





**Regensburger Beiträge zur Bodenkunde, Landschaftsökologie und  
Quartärforschung**

Herausgegeben von JÖRG VÖLKE

Band 5

BECKERS, NICOLE

Böden auf künstlichen und natürlichen Substraten  
der ostthüringischen Bergbaufolgelandschaft  
als Senken und Quellen bergbauinduzierter Stoffe

2005

Diese Arbeit wurde im Jahr 2005  
als Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde  
der Philosophischen Fakultät III  
(Geschichte, Gesellschaft und Geographie)  
der Universität Regensburg vorgelegt.

ISBN 3-88246-275-2

Alle Rechte vorbehalten

Universität Regensburg  
Institut für Geographie  
- Bodenkunde -

Univ.-Prof. Dr. rer.nat. Jörg Völkel



**Böden auf künstlichen und natürlichen Substraten  
der ostthüringischen Bergbaufolgelandschaft als  
Senken und Quellen bergbauinduzierter Stoffe**

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde  
der Philosophischen Fakultät III  
(Geschichte, Gesellschaft und Geographie)  
der Universität Regensburg

vorgelegt von

Nicole Beckers  
aus Seligenstadt

Regensburg  
2005



Erstgutachter: Prof. Dr. J. Völkel

Zweitgutachter: Prof. Dr. K. Heine



## **Vorwort**

Das Promotionsvorhaben ist Teil eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) getragenen Forschungsvorhabens mit dem Thema „Böden auf künstlichen und natürlichen Substraten der ostthüringischen Bergbaufolgelandschaft als Senken und Quellen bergbau-induzierter Stoffe“, welches von Professor Dr. Jörg Völkel und Dr. Thomas Raab unter DFG-Az. VO 585/10 im Rahmen des interdisziplinären Bündelantrages „Anthropogen veränderte geologisch-biologische Stoffflüsse untersucht in der ostthüringischen Uranbergbauregion“ an der Friedrich-Schiller-Universität Jena eingeworben wurde. Die Durchführung fand an der Universität Regensburg statt. Die Unterfertigte wurde als wissenschaftliche Mitarbeiterin eingestellt.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Professor Völkel für die Überlassung des Themas und für die intensive Betreuung des Dissertationsvorhabens. Herr Professor Völkel stellte für mich zudem zahlreiche interdisziplinäre Kontakte her, gewährleistete die Finanzierung von Analysen, die außerhalb des Fokus des engeren Forschungsprojektes lagen, und führte mich über zahlreiche Tagungen und unter Präsentation meiner Forschungsergebnisse in die „scientific community“ ein.

Für weitere fachliche Unterstützung und für die Hilfe bei Koordination und Durchführung der komplexen Arbeiten in Gelände und Labor habe ich Herrn Dr. Thomas Raab sehr zu danken.

Die notwendigen Flächen für die Untersuchungsplots auf der Halde Stolzenberg sowie in der Lerchenbachaue bei Seelingstädt wurden von Besitzern und Pächtern zur Verfügung gestellt. An dieser Stelle möchte ich mich für die Kooperation bedanken.

Zudem danke ich Herrn Dr. Matthias Leopold, Frau Dr. Alexandra Raab und Frau Dipl.-Geol. Kerstin Hürkamp für die intensiven Diskussionen und fachlichen Anregungen.

Außerdem habe ich Frau Chemielaborantin Tanja Heindl für die tatkräftige Unterstützung im Labor zu danken.

Für die Mitwirkung bei den Arbeiten im Gelände sowie im Labor möchte ich mich bei den wissenschaftlichen und studentischen Mitarbeitern der Arbeitsgruppe „Bergbaufolgelandschaft WISMUT“ um Herrn Professor Dr. Jörg Völkel bedanken.

Für das Korrekturlesen meiner Arbeit danke ich Frau Dipl.-Geol. Kerstin Hürkamp, Frau M.A. Dorith Herfeld und Frau Manuela Maier.

Herzlich danke ich meinen Eltern für die vorbehaltlose Unterstützung.

## Inhaltsverzeichnis

1. Problemstellung und Ziele	1
1.1 Der Naturraum Ostthüringens und seine Bedeutung für den Bergbau	1
1.2 Zielsetzung	3
2. Stand der Forschung	9
2.1 Urangrenzwerte	9
2.2 Umweltchemisches Verhalten von Uran	9
2.3 Untersuchungen zur Uranmobilität in Halden	10
2.4 Uranverlagerung in Auenböden	11
2.5 Urantransfer zwischen Boden und Pflanze	12
3. Standortauswahl	15
3.1 Referenzstandort im Trünziger Forst	15
3.2 Halde Stolzenberg	15
3.3 Lerchenbachaue	17
4. Methoden	23
4.1 Boden	23
4.1.1 Feldmethoden	23
4.1.2 Labormethoden	23
4.1.2.1 Standardanalytische Verfahren	23
4.1.2.2 Sequenzielle Extraktion der Spurenelemente	25
4.2 Bodenwasser	27
4.2.1 Feldmethode	27
4.2.2 Labormethoden	31
5. Untersuchungsergebnisse	33
5.1 Referenzstandort im Trünziger Forst	33
5.2 Halde Stolzenberg	35
5.2.1 Untersuchungen des Bodens	35
5.2.1.1 Bodenprofile	35
5.2.1.2 Bodenmonolithe und Auflagen	52
5.2.2 Untersuchungen der Bodenlösung	58
5.2.3 Resümee zur Halde Stolzenberg	72
5.3 Lerchenbachaue	76
5.3.1 Untersuchungen des Bodens	76
5.3.2 Untersuchungen der Bodenlösung	91
5.3.3 Resümee zur Lerchenbachaue	105
6. Diskussion	111

7. Zusammenfassung	120
8. Literatur- und Kartenverzeichnis	123
9. Anhang	
10. Fotos	

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Geologische Übersichtskarte von Ostthüringen nach SCHMIDT & REICHARDT (1993).

Abb. 2: Blick auf die Paitzdorfer Kegelhalden und die Beerwalder Tafelhalde im Ronneburger Hügelland.

Abb. 3: Foto und Tiefenverteilung des  $^{238}\text{U}$  im Königswasseraufschluss des Profils 5139-1.

Abb. 4: Darstellung der vermuteten Pfade, über welche die bergbaubürtigen Stoffe in die Aue gelangen.

Abb. 5: Übersichtskarte

Abb. 6: Übersichtskarte der Halde Stolzenberg. Ei: Eichenforst; LÄ: Lärchenforst; Li: Lindenforst.

Abb. 7: Übersicht über die Lerchenbachaue A) vor dem Bergbau, B) nach dem Bergbau und C) ihrer Geologie.

Abb. 8: Verteilung der Untersuchungsplots auf der Halde Stolzenberg. Oben: Geographische Lage. Unten: Skizze eines Querschnitts der Halde Stolzenberg.

Abb. 9: Verteilung der Untersuchungsplots in der Lerchenbachaue.

Abb. 10: Verteilung der Saugkerzen auf dem Plot.

Abb. 11: Lage der Profile auf der Halde Stolzenberg.

Abb. 12: Mediane der C- und S-Gehalte, pH-Werte und Basensättigungen in einem standardisierten Profil. (0-3 cm n = 10; 3-6 cm n = 6, 6-10 cm n = 10, 10-20 cm n = 7, 20-71 cm n = 46, 71-74 cm n = 5, 74-77 cm n = 8, 77-80 cm n = 9, 80-83 cm n = 9, 83-86 cm n = 6).

Abb. 13: Mediane der Gehalte an pedogenem Eisen, Aluminium und Mangan in einem standardisierten Profil. (0-3 cm n = 10; 3-6 cm n = 6, 6-10 cm n = 10, 10-20 cm n = 7,

20-71 cm n = 46, 71-74 cm n = 5, 74-77 cm n = 8, 77-80 cm n = 9, 80-83 cm n = 9, 83-86 cm n = 6).

Abb. 14: Mediane der Gesamtgehalte von Uran, Kupfer, Blei, Nickel und Barium in einem standardisierten Profil. (0-3 cm n = 10; 3-6 cm n = 6, 6-10 cm n = 10, 10-20 cm n = 7, 20-71 cm n = 46, 71-74 cm n = 5, 74-77 cm n = 8, 77-80 cm n = 9, 80-83 cm n = 9, 83-86 cm n = 6).

Abb. 15: Vergleich der Mediane der Fraktionsanteile am Elementgesamtgehalt.

Abb. 16: Anteile der Nickelfraktionen aus der sequenziellen Extraktion bezogen auf den Gesamtgehalt im Profil 5139-4, -6 und -10.

Abb. 17: Anteile der Kupferfraktionen aus der sequenziellen Extraktion bezogen auf den Gesamtgehalt im Profil 5139-4, -6 und -10.

Abb. 18: Anteile der Bariumfraktionen aus der sequenziellen Extraktion bezogen auf den Gesamtgehalt im Profil 5139-4, -6 und -10.

Abb. 19: Anteile der Bleifraktionen aus der sequenziellen Extraktion bezogen auf den Gesamtgehalt im Profil 5139-4, -6 und -10.

Abb. 20: Anteile der Uranfraktionen aus der sequenziellen Extraktion bezogen auf den Gesamtgehalt im Profil 5139-4, -6 und -10.

Abb. 21: Tiefenverteilung der Ton- und Schluffanteile am Feinboden des Standortes Eiche berechnet über die Jahre 2001 und 2002 (je Probe n = 6).

Abb. 22: Tiefenverteilung der C- und N-Gehalte in den Standorten Linde und Lärche 1 berechnet über die Jahre 2001, 2002 und 2003 (n = 9; Li: Of n = 2, 12-15 cm n = 8, 15-20 cm n = 7; Lä 1: 15-20 cm n = 6).

Abb. 23: Tiefenverteilung der pH-Werte in CaCl<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O berechnet über die Jahre 2001, 2002 und 2003 (n = 9; Ei: Of n = 6, 15-20 cm n = 8; Li: Of n = 2, 12-15 cm n = 8, 15-20 cm n = 7; Lä 1: 15-20 cm n = 6; Lä 2: Of n = 8, 12-15 cm n = 8, 15-20 cm n = 8).

Abb. 24: Tiefenverteilung der  $KAK_{eff}$  und des Aluminiums am Beispiel des Standortes Eiche berechnet über die Jahre 2001, 2002 und 2003 ( $n = 9$ ; Of  $n = 6$ , 15-20 cm  $n = 8$ ).

Abb. 25: Tiefenverteilung von Ba, Ni, Cu, Pb und U im Gesamtaufschluss berechnet über die Jahre 2001, 2002 und 2003.

Abb. 26: Summen der geförderten Wassermenge je Tiefenstufe an den Standorten Eiche und Linde. Niederschlagsdaten als 14-Tages-Summen aus den Tagessummen der Station Gera-Leumnitz des DWD berechnet.

Abb. 27: Summen der geförderten Wassermenge je Tiefenstufe an den Standorten Lärche 1 und Lärche 2. Niederschlagsdaten als 14-Tages-Summen aus den Tagessummen der Station Gera-Leumnitz des DWD berechnet.

Abb. 28: Gewichtete mittlere Sulfatgehalte der Bodenlösungen am Standort Eiche. Niederschlagsdaten als 14-Tages-Summen aus den Tagessummen der Station Gera-Leumnitz des DWD berechnet.

Abb. 29: Gewichtete mittlere Sulfatgehalte der Bodenlösungen am Standort Linde. Niederschlagsdaten als 14-Tages-Summen aus den Tagessummen der Station Gera-Leumnitz des DWD berechnet.

Abb. 30: Gewichtete mittlere Sulfatgehalte der Bodenlösungen am Standort Lärche 1. Niederschlagsdaten als 14-Tages-Summen aus den Tagessummen der Station Gera-Leumnitz des DWD berechnet.

Abb. 31: Gewichtete mittlere Sulfatgehalte der Bodenlösungen am Standort Lärche 2. Niederschlagsdaten als 14-Tages-Summen aus den Tagessummen der Station Gera-Leumnitz des DWD berechnet.

Abb. 32: Wasserförderung der Saugkerzen am Standort Linde über die Jahre 2002 und 2003.

Abb. 33: Lage der Untersuchungsplots mit Saugkerzen und der Profile in der Lerchenbachaue. Die Profile 8, 16, 14, 13 und 6 liegen am rechten Ufer. Die Profile 7, 12, 11, 9 und 10 liegen am linken Ufer.

Abb. 34: C- und N-Verteilung am Beispiel des Profils 13.

Abb. 35: Schwefelgehalte der Profile entlang des Lerchenbaches.

Abb. 36: Die gemittelten Anteile, Minima und Maxima des Natriums, des Magnesiums und des Calciums an der effektiven KAK in Profilgruppen. Profile 8, 14, 16 n = 34; Profile 13, 7, 12 n = 31; Profil 11 n = 14; Profile 9, 6, 10 n = 30.

Abb. 37: Verteilung der pedogene Oxide als Summe der pyrophosphat-, dithionit- und oxalat-löslichen Fraktionen am Beispiel der Profile 13 und 9.

Abb. 38: Minimum, Maximum und Median der Spurenelementgehalte je Horizont. aAh-Horizont n = 11; aM-Horizont n = 52; aGo-Horizont n = 27; aGr-Horizont n = 7.

Abb. 39: Nickel- und Kupfergesamtgehalte der Profile entlang des Lerchenbaches.

Abb. 40: Blei- und Bariumgesamtgehalte der Profile entlang des Lerchenbaches.

Abb. 41: Urangesamtgehalte der Profile entlang des Lerchenbaches.

Abb. 42: Mediane der prozentualen Anteile der Fraktionen 0,11 mol/l Essigsäure, 0,1 mol/l Hydroxylamin-Hydrochlorid (pH 2) und H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Behandlung + 1 mol/l Ammonium Acetat (pH 2) am Gesamtaufschluss (n = 39).

Abb. 43: Nickelfraktionen in den Profilen 14, 11 und 9.

Abb. 44: Kupferfraktionen in den Profilen 14, 11 und 9.

Abb. 45: Bariumfraktionen in den Profilen 14, 11 und 9.

Abb. 46: Bleifraktionen in den Profilen 14, 11 und 9.

Abb. 47: Uranfraktionen in den Profilen 14, 11 und 9.

Abb. 48: Wasserförderung an den drei Standorten. Die Niederschlagsdaten von der Station Hammelhöfe wurden von Frau C. Liese zur Verfügung gestellt.

Abb. 49: Zeitreihe des Sulfats am Standort Lb 1. Die Niederschlagsdaten von der Station Hammelhöfe wurden von Frau C. Liese zur Verfügung gestellt.

Abb. 50: Zeitreihe des Sulfats am Standort Lb 2. Die Niederschlagsdaten von der Station Hammelhöfe wurden von Frau C. Liese zur Verfügung gestellt.

Abb. 51: Beziehungen von Eisen und Uran zum Niederschlag aus Lb 3 TS 3.

Abb. 52: Zeitreihe des Sulfats am Standort Lb 3. Die Niederschlagsdaten von der Station Hammelhöfe wurden von Frau C. Liese zur Verfügung gestellt.

Abb. 53: Räumliche Verteilung der Wasserförderung (oben) und des Sulfatgehaltes (unten) an ausgewählten Beprobungsterminen.



## **Tabellenverzeichnis**

Tab. 1: Schwermetallgehalte der eingelagerten Tailings (SCHULZE 1993: 45).

Tab. 2: Blattspiegelwerte von Birke und Winterlinde auf der Halde Stolzenberg (SCHENKE 2000).

Tab. 3: Das sequenzielle Extraktionsverfahren von QUEVAUVILLER et al. (1997).

Tab. 4: Gemittelte Spurenelementgehalte der Horizonte im Profil 5239-15.

Tab. 5: Statistische Kennwerte der Schwermetallgehalte in landwirtschaftlich genutzten Oberböden (BARTH et al. 1996).

Tab. 6: Mediane der Schwermetallgehalte für die Abdeckschicht und die Halde berechnet aus allen Proben der Profile.

Tab. 7: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 1 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Eiche.

Tab. 8: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 2 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Eiche.

Tab. 9: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 3 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Eiche.

Tab. 10: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 1 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Linde.

Tab. 11: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 2 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Linde.

Tab. 12: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 3 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Linde.

Tab. 13: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 1 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lärche 1.

Tab. 14: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 2 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lärche 1.

Tab. 15: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 3 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lärche 1.

Tab. 16: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 1 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lärche 2.

Tab. 17: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 2 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lärche 2.

Tab. 18: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 3 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lärche 2.

Tab. 19: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 1 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lb 1.

Tab. 20: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 2 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lb 1.

Tab. 21: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 3 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lb 1.

Tab. 22: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 1 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lb 2.

Tab. 23: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 2 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lb 2.

Tab. 24: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 3 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lb 2.

Tab. 25: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 1 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lb 3.

Tab. 26: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 2 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lb 3.

Tab. 27: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 3 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lb 3.



## 1. Problemstellung und Ziele

### 1.1 Der Naturraum Ostthüringens und seine Bedeutung für den Bergbau

Ostthüringen liegt in der Grundgebirgseinheit des Thüringisch-Fränkischen Schiefergebirges (WALTER 1995). Bereits im Tertiär wurde das Thüringer Schiefergebirge zu einer Hochfläche geformt, die nach Norden einfällt. In die Hochfläche haben sich Bäche und Flüsse eingeschnitten (GATZWEILER et al. 1997). Eine in nördliche Richtung zunehmende Lößbedeckung verhüllt das Schiefergebirge, so dass ein Übergangsbereich zwischen dem Schiefergebirge und den sächsischen Lößgebieten entstand, das sogenannte Ronneburger Hügelland (HORNIG 1990).

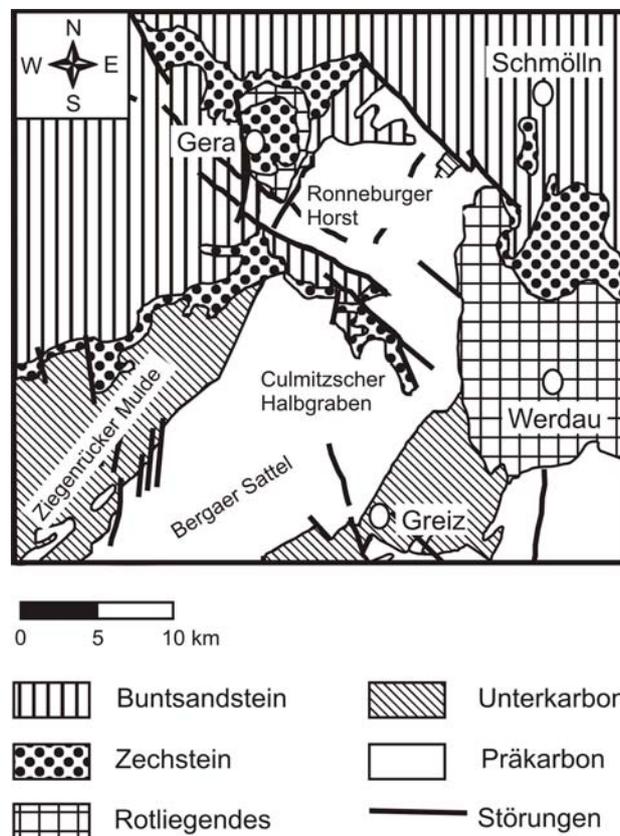


Abb. 1: Geologische Übersichtskarte von Ostthüringen nach SCHMIDT & REICHARDT (1993).

Das Untersuchungsgebiet liegt struktureologisch im Bergaer Sattel, einem Großfaltenelement des Thüringisch-Vogtländischen Schiefergebirges (LANGE & FREYHOFF 1991; Abb. 1). Im Norden wird vom Bergaer Sattel durch den Culmischer Halbgraben der Ronneburger Horst abgetrennt (Abb. 1). Die anstehenden Gesteine im nördlichen Bergaer Sattel sind ordovizische Sedimentite und untergeordnet silurische und devonische Gesteine (LÜTZNER 1974). Um Ronneburg konzentriert sich die Uranvererzung auf Schichten aus dem obersten Ordovizium bis Unterdevon. Primär war das Uran in hohen Gehalten in den

Unteren Graptolithenschiefern enthalten, die an der Wende Ordovizium/Silur entstanden. Sie sind reich an organischem Kohlenstoff (5-9 %), Sulfidschwefel (2-3,5 %), Uran (30-60 ppm) und anderen Spurenelementen. Verschiedene Bewegungsphasen führten zur Bildung von Falten, Schieferung, Klüften und Störungen, so dass heute eine sehr komplizierte Tektonik vorliegt. Zusätzlich ist das Gebiet während des Perms und an der Grenze Oberkreide/Tertiär an die Landoberfläche gelangt. Die Verwitterung führte zu einer Uranverlagerung von der Oxidationszone in die Zementationszone (LANGE & FREYHOFF 1991). Der Culmitscher Halbgraben ist mit permotriassischen Plattformablagerungen verfüllt. In den Ablagerungen des Zechsteins können sich bis zu zwei Erzhorizonte befinden. Sie sind neben den hohen Urangelhalten durch sulfidische Verbindungen von Blei, Zink, Kupfer und Arsen gekennzeichnet (GATZWEILER et al. 1997).

HORNIG (1990) führte zwischen 1977 und 1983 die bodenkundliche Kartierung Thüringens nach der Norm TGL 24300 von 1975 der Deutschen Demokratischen Republik durch. Eine direkte Übertragung der Bodentypen nach TGL 24300 in die Klassifikation der bodenkundlichen Kartieranleitung (AG BODEN 1996) ist nicht möglich. Nach HORNIG (1990) gehört der Culmitscher Halbgraben zur Bodenlandschaft des ostthüringischen Buntsandsteinlandes. Hier treten hauptsächlich Braunerden, Ranker und Podsole auf. Nach Westen schließt sich die Bodenlandschaft des ostthüringischen Schiefergebirges an, in der weitverbreitet Braunerden, Braunstaugleye und Ranker vorkommen. Im nördlich gelegenen Ronneburger Hügelland beschreibt HORNIG (1990) die flächenhafte Verbreitung pleistozäner Sedimente, gegliedert in Basisschutte/Basisfließerden, Zwischensediment, Hauptfließerde und Gleylöß. Im Basisschutt ist der bunte, tertiäre Zersatz der paläozoischen Schiefer aufgearbeitet. Je nach Topographie und Bodensubstrat ergibt sich ein Mosaik aus Bodentypen. Hauptsächlich treten Ranker-Braunerden, Ranker, Ranker-Braunstaugleye, Ranker-Staugleye, Braunstaugleye, Staugleye, Gleye und Amphigleye auf (HORNIG 1990).

In den Jahren 1981-1994 erreicht bei Seelingstädt die durchschnittliche Jahrestemperatur 8,0° C und die Jahresniederschlagssumme 585 mm (BRENK SYSTEMPLANUNG 1996; HEINZE et al. 2001).

Im intensiv ackerbaulich genutzten und dicht besiedelten Ostthüringen wurde seit Ende des Zweiten Weltkrieges bis 1990 die Prospektion und Exploitation von Uranerz vorangetrieben (HORNIG 1990; RUNGE & BÖTTCHER 1993). Von 1946 bis 1990 sind 1,2 Mrd. t Gestein bewegt und davon 1,0 Mrd. t aufgehaldet worden. 200 Mio. t Erz gelangten in die Aufbereitungsbetriebe und wurden zu ca. 231.000 t Uran verarbeitet. Damit war die Deutsche Demokratische Republik (DDR) während dieses Zeitraums der drittgrößte Uranproduzent

weltweit. Die höchste Produktion erreichte die Sowjetisch-Deutsche Aktiengesellschaft (SDAG) Wismut in den 1960er Jahren bis in die 1970er Jahre. Danach sank sie aufgrund der sich zunehmend verschlechternden abbautechnischen Bedingungen und der durch die Entspannungspolitik sinkenden Nachfrage, weswegen die Weltmarktpreise für Uran unter die Produktionskosten der Sowjetisch-Deutschen Aktiengesellschaft (SDAG) Wismut sanken (LANGE et al. 1991: 162; WISMUT GmbH 2002a). Infolge des Beitritts der DDR zur Bundesrepublik Deutschland (BRD) am 03. Oktober 1990 gingen die Aktien der SDAG Wismut in den Besitz der neuen Bundesrepublik Deutschland über. Damit begann auch die Umstrukturierung des Unternehmens. Aufgrund des binationalen Abkommens vom 16. Mai 1991 wurde die Existenz der SDAG Wismut aufgehoben und am 18. Dezember 1991 entstand eine GmbH. Die Aufgaben bestehen seitdem darin, die Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus sicher zu verwahren, so dass von ihnen keine Gefährdung der Bevölkerung ausgeht, und die Wiedernutzbarmachung der Flächen und Landschaften zu gewährleisten (WISMUT GmbH 2002a). Für die Sanierungsarbeiten werden seit 1990 für einen Zeitrahmen von 10 bis 15 Jahren 13 Mrd. DM (6,5 Mrd. €) zur Verfügung gestellt (RUNGE & BÖTTCHER 1993).

## **1.2. Zielsetzung**

Das Bergbaugebiet in Ostthüringen wird in zwei Reviere geteilt, das Ronneburger Revier und den Culmischer Halbgraben, auch Seelingstädter Revier genannt. Obwohl die SDAG Wismut das Uranerz zu mehr als 90 % untertage abbaute, wurde es im südlich gelegenen Seelingstädter Revier ausschließlich im Tagebau gewonnen (Anhang 1). Den Tagebauen mussten Siedlungen weichen, wie z.B. Lichtenberg, Katzendorf, Schmirchau und Gessen. Einige Ortschaften wurden nur teilweise geräumt und befinden sich heute in unmittelbarer Nachbarschaft zu den Restlöchern und Halden. In Seelingstädt lag ein Aufbereitungsbetrieb, in welchem das Erz gemahlen und gelaugt wurde. Das Abfallprodukt, sogenannte Aufbereitungsschlämme oder Tailings, ist in den Tagebaurestlöchern im Seelingstädter Revier deponiert. Das gewonnene Ammoniumdiuranat (Yellow Cake) wurde zur weiteren Verarbeitung in die Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken (UdSSR) geliefert (LANGE et al. 1991: 162; GATZWEILER 1993: 331; WISMUT GmbH 2002a; Anhang 1).

Kegelhalden mit einer Höhe von bis zu 100 m und Tafelhalden, bestehend aus Abraum und Armerz mit Urangelhalten zwischen 100-300 mg/kg, nehmen eine Fläche von ca. 555 ha ein (Abb. 2). Der Tagebau Lichtenberg reicht direkt an die Stadt Ronneburg heran. Er hat eine Ausdehnung von ca. 1900 x 900 m und erreichte vor dem Verfüllungsbeginn eine Tiefe von ca. 260 m (LANGE et al. 1991: 167; RUNGE & BÖTTCHER 1993; SCHMIDT & REICHARDT 1993).

An der Geländeoberfläche nicht zu erkennen sind der Grundwasserabsenkungstrichter und die insgesamt 1043 km langen Grubenbaue und Stollen von ehemals 9 Bergbaubetrieben. Die Absetzbecken für die Tailings nehmen eine Fläche von 350 ha ein und beinhalten 110 Mio. t Schlämme in einer Mächtigkeit von 70 m (RUNGE & BÖTTCHER 1993; WISMUT GmbH 2002a).



Abb. 2: Blick auf die Paitzdorfer Kegelhalden und die Beerwalder Tafelhalde im Ronneburger Hügelland.

In der ostthüringischen Bergbaufolgelandschaft werden bergbaubürtige Schwermetalle sowie radioaktives Radon über den atmosphärischen Pfad oder über den Wasserpfad verteilt. Infolge der Staubeentwicklung kam es zur großflächigen Verteilung schwermetallhaltiger Partikel. Quellen hierfür sind die nicht abgedeckten Halden und die trocken gefallenen Spülstrände der Absetzbecken. Radon, das durch radioaktiven Zerfall im Gestein entsteht, gast aus Halden, Abwetterschächten, Grubenbauen und Stollen aus. In den Halden sind die sulfid- und kohlenstoffhaltigen Gesteine durch Luft- und Wasserzutritt sowie die Besiedelung durch Mikroorganismen der Verwitterung ausgesetzt. Acid mine drainage (AMD) entsteht und löst Schwermetalle. Dadurch können die bergbaubürtigen Stoffe in das Grundwasser gelangen und weitertransportiert werden. Die nicht in Tagebaurestlöchern verbrachten Haldenmaterialien müssen deshalb ‚in situ verwahrt werden‘, d.h. abgedeckt und aufgeforstet, um Luft- und Wasserzutritt zu verhindern und die Evapotranspirationsrate hoch zu halten, damit kein acid mine drainage entsteht (HÄHNE et al. 1998: 45; WISMUT GmbH 2002a).

Bergbauhalden stellen aus natürlichen Substraten bestehende, anthropogen geschaffene Standorte dar. In Abdeckschichten aus Solummaterial und quartären Lockersedimenten sind durch die starken mechanischen Beanspruchungen bei Verkippung und Verdichtung die ursprünglichen physikochemischen Eigenschaften verändert. In diesem Substrat setzt die Bodenbildung erneut ein, welche die physikochemischen Eigenschaften neu prägt und damit

die Steuergrößen des Nähr- und Schadstofftransfers bestimmt. Im Rahmen der Vorarbeiten zur Projektstrukturierung wurde festgestellt, dass die Urangehalte im Haldensubstrat wesentlich höher als in der Abdeckschicht sind. Sie nehmen allerdings am Top sowie an der Basis der Abdeckschicht zu (Abb. 3). Des Weiteren wurden Wurzeln im Haldensubstrat gefunden (Foto 1).

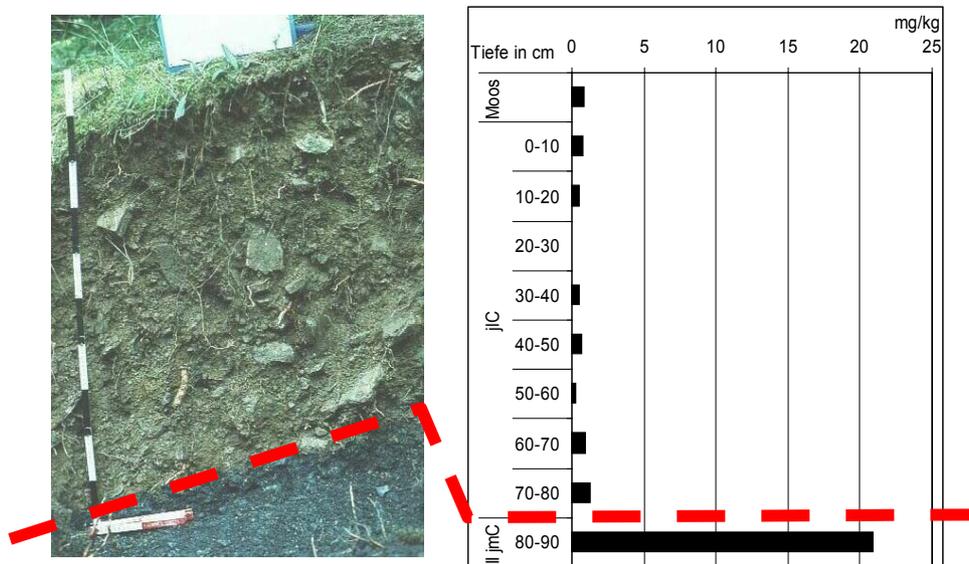


Abb. 3: Foto und Tiefenverteilung des  $^{238}\text{U}$  im Königswasseraufschluss des Profils 5139-1.

Auf diesen Beobachtungen basiert die Arbeitshypothese, dass es zu einer Stoffumverteilung im Bereich des Schichtwechsels kommt, und dass durch eine Pumpwirkung der Vegetation ein Auftrag bergbaubürtiger Stoffe auf die Abdeckschicht stattfindet. Dadurch werden die bergbaubürtigen Stoffe von der Geländeoberfläche und vom Schichtwechsel ausgehend in die Abdeckschicht eingetragen. Ziel der Untersuchungen ist es, Aussagen zum Stofftransfer und zur Quellen- und Senkenfunktion der jungen Böden gegenüber bergbaubürtigen Stoffen zu treffen. Es soll die Frage beantwortet werden, inwieweit die Schichtgrenze eine physikochemische Barriere darstellt. Des Weiteren ist zu klären, ob die Gehölzvegetation in der Lage ist, neben Nährstoffen auch bergbaubürtige Stoffe in überirdische Pflanzenteile zu transportieren und über den Streufall einen Eintrag in die jungen Humusauflagen und initialen A-Horizonte zu ermöglichen. Hierbei sollen Einflüsse der unterschiedlichen Bestockungsarten herausgearbeitet werden.

Im Seelingstädter Revier nehmen die von Halden und Dämmen umgebenen Absetzbecken eine Fläche von 348,8 ha ein (Anhang 1; WISMUT GmbH 2001: 2, 2002a). Die Tailings (Rückstände der Erzaufbereitung) in den Absetzbecken wurden auf die nicht abgedichteten Tagebausohlen verkippt. Die Gehalte an Schwermetallen und Salzen in den Tailings sind durch den Laugungsprozess besonders hoch (Anhang 2; Tab. 1). Da nachgewiesenerweise

kontaminierte Sickerwässer austreten, sollen die Becken trocken verwahrt werden. Außerdem ist es notwendig, die Becken- und Haldensickerwässer aufzufangen und zu reinigen sowie die trocken fallenden Spülstrände zur Vermeidung von Staubverwehungen abzudecken (WISMUT GmbH 2002a). Die nativen Böden eines Auestandortes zwischen zwei Absetzbecken im Revier Seelingstädt werden auf ihre Senkenfunktion bezüglich bergbaubürtiger Stoffe untersucht. Der Stoffhaushalt dieser Böden wird vom Bergbau indirekt sehr stark verändert. Quellen für bergbaubürtige Stoffe sind zum einen Abstoßwässer der Wismut GmbH, die in den Lerchenbach abgegeben werden. Die Abgabe richtete sich nach der Salzfracht im Abstoß und dem Verdünnungsvermögen der Weißen Elster (SCHULZE 1993). Zum anderen konnte WINDE (1998) ein Zufließen von Beckensickerwässern in den Lerchenbach nachweisen. Somit erfolgt der Eintrag bergbaubürtiger Stoffe in die Auenböden über die existierenden Sickerwasserströme aus den Absetzbecken, Hochwasserereignisse und die Atmosphäre (Abb. 4).

Tab. 1: Schwermetallgehalte der eingelagerten Tailings (SCHULZE 1993: 45).

Komponenten	Schwermetallgehalte [ppm]
Blei (Pb)	60-800
Zink (Zn)	250-800
Kupfer (Cu)	250-300
Kobalt (Co)	15-40
Nickel (Ni)	25-500
Molybdän (Mo)	20-70
Arsen (As)	68-168
Wismut (Bi)	5-30
Vanadium (V)	200-800
Cadmium (Cd)	10-30
Chrom (Cr)	30-580

Zur Unterscheidung des atmosphärischen vom biogenen Eintragspfad auf der Halde ist ein Referenzstandort notwendig, der vom Bergbau unbeeinflusst ist und in dessen Untergrund keine uranhaltigen Gesteine anstehen. Dazu wurde ein Waldstück in der Nachbarschaft zum Revier ausgewählt. Ein Profil an diesem Standort soll Aufschluss über das Ausmaß der atmosphärischen Deposition von bergbaubürtigen Stoffen sowie über deren Hintergrundgehalte in den tieferen Horizonten geben.

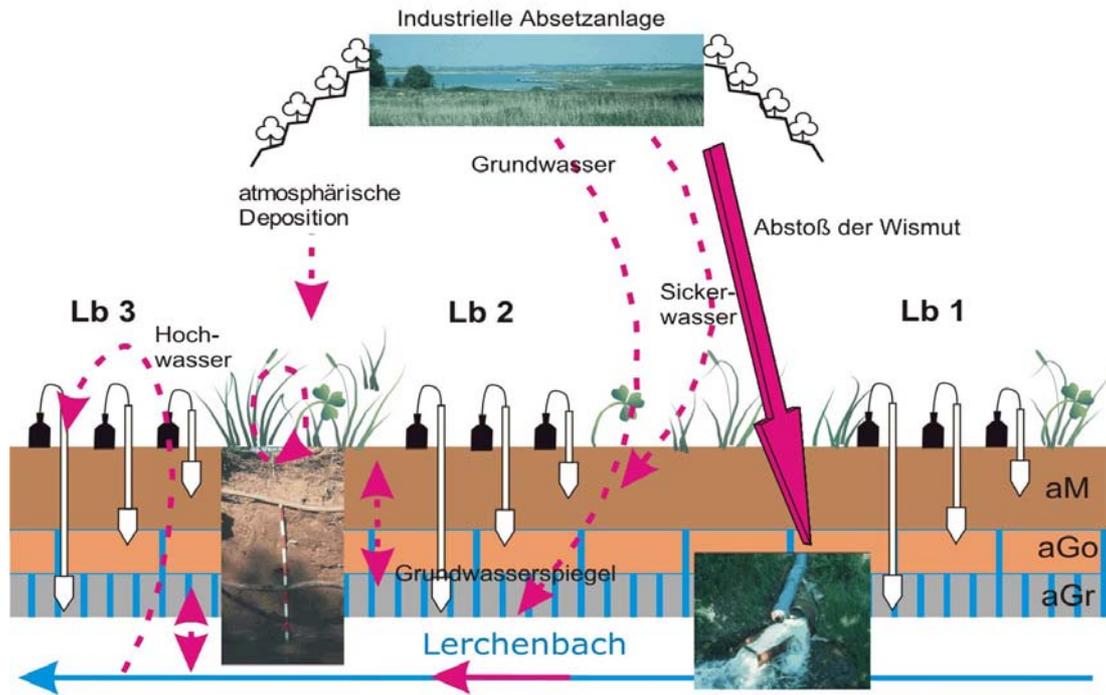


Abb. 4: Darstellung der vermuteten Pfade, über welche die bergbaubürtigen Stoffe in die Aue gelangen.



## 2. Stand der Forschung

### 2.1 Urangrenzwerte

Die Schädlichkeit des Urans beruht mehr auf seiner chemischen Toxizität und weniger auf seiner Radioaktivität, da das natürlich vorkommende Isotopengemisch des Urans eine sehr lange Halbwertszeit besitzt (MEINRATH et al. 2003: 189). Uran löst Nierenkrankheiten aus und ist mit der Toxizität von Blei oder Arsen vergleichbar (KINZE 2002; MEINRATH et al. 2003: 189). Trotzdem gibt es in Deutschland keine Grenzwerte für Uran in Böden oder in Wasserkörpern. Orientierungswerte für Urangelhalte in Böden wurden 1980 von KLOKE (1980) herausgegeben. Häufig auftretende Urangelhalte in Kulturböden liegen demnach zwischen < 0,1-1 mg/kg. Bis zu 5 mg/kg Uran in Kulturböden werden als tolerierbar für die Nutzung angesehen (KLOKE 1980). Für zulässige Uranhöchstgehalte im Trinkwasser gibt es von verschiedenen Seiten sehr unterschiedliche Vorschläge. Die World Health Organisation (WHO) empfiehlt einen Grenzwert von 2 µg/l Uran. Von den kanadischen und australischen Behörden werden 20 µg/l Uran im Trinkwasser als tolerabel angesehen. In Hessen wurde 1998 ein Grenzwert für Trinkwasser von 2 µg/l Uran festgelegt. Über die Einführung eines Grenzwertes von 5 µg/l Uran im Trinkwasser wird in Bayern diskutiert. Einen Geringfügigkeitsschwellenwert von 1 µg/l Uran für Oberflächen- und Grundwässer hält die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser für angemessen (KINZE 2002). Das Umweltbundesamt (UBA) hat im Jahre 2000 eine Empfehlung veröffentlicht, in der die „lebenslang gesundheitlich duldbare Höchstkonzentration in Trinkwasser“ mit „kaum mehr als 1-2 µg/l Uran...eher sogar weniger“ angegeben wird (DIETER 2000: 19).

### 2.2 Umweltchemisches Verhalten von Uran

Die Mobilität von Uran in Böden wird von EDWARDS et al. (1999: 367-373) unter oxidierenden Bedingungen als mäßig, und im reduzierenden Milieu als schlecht beschrieben. Hohe Ton- oder Phosphatgehalte sowie hohe Gehalte an organischer Substanz wirken der Mobilisierung entgegen, so dass in der Regel Uran im Oberboden angereichert wird (MORTVEDT 1994; EDWARDS et al. 1999). Nach EDWARDS et al. (1999) kommt Uran in Lösung am häufigsten als  $\text{UO}_2^{2+}$ ,  $\text{UO}_2(\text{CO}_3)_3^{4-}$  oder  $\text{UO}_2(\text{HPO}_4)_2^{2-}$  vor.

WEIJDEN et al. (1985) führten Versuche zur Klärung der Adsorption des Urans an kristallisierenden Eisenhydroxiden bei pH-Werten zwischen 6 und 8 durch. Dieser Prozess findet in der Natur statt, wenn anaerobes Grundwasser oder Interflowwasser wechselnden Redoxbedingungen ausgesetzt ist oder mit der sauerstoffhaltigen Atmosphäre in Kontakt kommt.

Die Adsorption wirkt an ausfallenden und an bereits vorliegenden Eisenhydroxidkristallen bei pH-Werten um 6,5 am stärksten. Sie nimmt bei höheren pH-Werten ab, da Uran-Karbonat-Komplexe gebildet werden. Bei pH-Werten kleiner als 6,5 ist die Adsorption herabgesetzt, weil Uran als freie Uranylspezies und nicht mehr als Uranyl-Hydroxid-Komplex vorliegt. Grundsätzlich wird die Adsorption an Eisen(hydro)oxiden durch die Anwesenheit gelöster Huminstoffe behindert (WEIJDEN et al. 1985). In Regolithen in Australien (Northern Territory) konnten KVASNICKA & WATTERS (1994) nachweisen, dass die Löslichkeit des Urans von den Mangan- und Eisenhydroxiden abhängt und damit unter den gegebenen Bedingungen das Uran unlöslich ist. VERA TOMÉ et al. (2002) fanden einen statistischen Zusammenhang zwischen den Radionuklid- sowie den Aluminium-, Eisen-, Mangan-, Calcium- und Magnesium-Verteilungen in Böden aus granitischem Ausgangssubstrat und in Auenböden.

Wenn andere Bindungspartner fehlen, werden leicht verlagerbare Karbonatkomplexe gebildet (MEINRATH et al. 2003: 184). pH-Werte von ca. 6 bis 7,5 begünstigen die Bildung von  $\text{UO}_2\text{CO}_3$ , und bei pH-Werten  $> 7,5$  entstehen  $\text{UO}_2(\text{CO}_3)_3^{4-}$ -Komplexe. Das  $\text{UO}_2\text{CO}_3$  ist ladungsneutral und damit in Böden schlecht adsorbierbar. ECHEVARRIA et al. (2001) belegten mit ihren Versuchen, dass die Anwesenheit von Karbonat das Verhalten von Uran im Boden so grundlegend bestimmt, dass alle anderen Einflussfaktoren dahinter zurücktreten. Uranylsulfatkomplexe sind ebenfalls ladungsneutral und werden mit dem Wasser transportiert, anstatt von Tonmineralen und organischer Substanz adsorbiert zu werden (WINDE 2002a, 2002c). Eine Verlagerung des Urans in Form von Uran-Huminstoff-Verbindungen mit dem Sickerwasser ist möglich und kann unter Umständen sehr rasch erfolgen (KUPSCH 1998). Der Anteil des in Huminstoff-Komplexen gebundenen Urans erreicht 0,7-3,5 % des Gesamturans im Sickerwasser, wie FRANKE (2003) an Altbergbauhalden nachweist. Durch den Eintrag von Kolloiden aus gelöstem organischem Kohlenstoff (dissolved organic carbon = DOC) auf die Halden steigt der Anteil des Urans, gebunden an DOC, auf 26 % an (FRANKE 2003). Aus den Ergebnissen ihrer Gefäßversuche, unter anderem mit einem organikreichen Boden, schließen RAMASWAMI et al. (2001), dass das an die organische Substanz adsorbierte Uran außer für den Wacholder (*Juniperus monosperma*) nicht pflanzenverfügbar ist.

### **2.3 Untersuchungen zur Uranmobilität in Halden**

In hydrogenkarbonathaltigen Sickerwässern (Mg-Ca-SO<sub>4</sub>-HCO<sub>3</sub>-Wässer) aus Halden, die um die industrielle Absetzanlage (IAA) Culmitsch in Ostthüringen gruppiert sind, konnten KLINGEL et al. (1995) 1-5 mg/l Uran nachweisen. Zusammen mit dem Uran sind auch Nickel,

Blei und Sulfat in erhöhten Konzentrationen enthalten. In Sinterausfällungen aus diesen Wässern sind Uran (U), Radium (Ra), Zink (Zn), Nickel (Ni) und Kobalt (Co) angereichert.

SCHÖNBUCHNER et al. (2001, 2002) haben die sequenzielle Extraktion nach ZELEN & BRÜMMER (1989) an Proben aus nicht abgedeckten Halden im Seelingstädter Revier durchgeführt. Das Uran liegt mit weniger als 1 % in der mobilen Fraktion (Ammoniumnitrat) und ebenso in der organisch gebundenen Fraktion sowie bis zu 15 % in der nachlieferbaren Fraktion (Ammoniumacetat) vor. Damit ist das Uran in den nicht abgedeckten Halden weitgehend immobil (SCHÖNBUCHNER et al. 2001, 2002).

#### **2.4 Verlagerung von Uran in Auenböden**

Untersuchungen zur Uranverlagerung in Auenböden, die in Nachbarschaft zu Slimes Dams (Schlammteiche; Aufbewahrung der Tailings) liegen, führte WINDE (2002c) in der North-West-Province in Südafrika durch. Das oberflächennahe Grundwasser in der Aue (Flurabstand: 10 und 80 cm, Überstauung von 10 cm) weist in unterschiedlichen Entfernungen zwischen Slimes Dams und Vorfluter den gleichen Urangehalt von ca. 0,5 ppm auf. In Bodenproben, zwei Zentimeter unter Flur entnommen, sind 28 ppm Uran im vernässten und 19 ppm im trockenen Boden enthalten. WINDE (2002c) schließt daraus, dass für die Adsorption des Urans im Boden längere Kontaktzeiten notwendig sind. Im Untersuchungsgebiet WINDES fördert das Klima die Bildung von Salzausfällungen an der Erdoberfläche. Aufgrund der hohen Sulfatgehalte in den Tailingswässern bestehen sie hauptsächlich aus Sulfatsalzen. Da in sulfathaltigen Wässern Uran wasserlösliche Uranyl-Sulfat-Komplexe bildet, die nicht von den Auensedimenten sorbiert werden, kommt es bei Verdunstung zur Urananreicherung in den Salzkrusten.

Für Uran berechnete WINDE (2002c) Verteilungsfaktoren zwischen Sediment und Lösung ( $\text{Konz.}_{\text{Feststoff}}/\text{Konz.}_{\text{Lösung}}$ ). Sie sind im Bach wesentlich höher als im Auenboden, so dass die Immobilisierung des Urans im fließenden Wasser bzw. in den Fließgewässersedimenten größer ist als im Grundwasser-Auenboden-System (WINDE 2002a, 2002c). Das Phänomen beruht auf der Fällung von Eisen- und Manganverbindungen infolge des Kontaktes anaeroben Grundwassers mit dem aeroben Bachwasser. In der Aue ist dieser Prozess von geringerer Bedeutung (WINDE 2002b).

BARTH et al. (1998b) haben die Beeinflussung der Auenböden durch den Uranerzbergbau an der Weißen Elster und an der Pleiße analysiert. In den Auen, die im Abstrom der Bergbau-reviere liegen, sind durchschnittlich 14,56 mg U/kg TM enthalten (Median = 6,56 mg/kg;

Min. = 0,4 mg/kg; Max. = 199,6 mg/kg; n = 820). Als geogener Hintergrund gelten durchschnittlich 6,48 mg U/kg TM (Median = 5,6 mg/kg; Min. = 3,2 mg/kg; Max. = 12,8 mg/kg; n = 60). Die Urankontaminationen in den Böden sind an den Überschwemmungsbereich gebunden. Sie liegen in Schichten vor, die von Hochwässern abgelagert wurden. MÜLLER et al. (2003) untersuchten die Schwermetallbelastung im Einzugsgebiet der Saale. Dabei ergaben sich wiederkehrende Muster in der Elementverteilung in den Auenböden. In jungen allochthonen braunen Auenböden, die hohe pH-Werte (ca. > 6), eine hohe Pufferkapazität, eine geringe lithologisch-fazielle Differenzierung aufweisen und nicht überstaut werden, haben die Schwermetallgehalte nur geringe Unterschiede im Tiefengradienten des aM-Horizontes. Anthropogene Schwermetallanreicherungen sind auf den Oberboden (aAh-Horizont) beschränkt. In den aGo-Horizonten sind Eisen und Mangan angereichert. Leicht erhöhte Gehalte an Uran liegen im aGr-Horizont. Profile mit pH-Werten < 6 zeigen deutliche vertikale Differenzierungen, da die Schwermetalle mobiler sind. In den aM-Horizonten sind Abreicherungstrends und im aGo-Horizont Ausfällungen zu beobachten. Im grundwasserbeeinflussten Bereich kommt es zu einer Abfolge der Elementpeaks: Zuerst fällt Mangan (Mn) im aGo-Horizont aus, darunter liegen erhöhte Eisen- (Fe), Quecksilber- (Hg), Zn-, Co- und As-Gehalte und schließlich Silber (Ag) und Cr. Am Wechsel zum aGr-Horizont reichern sich Cadmium und Nickel an und im aGr-Horizont fallen die Elemente Uran, Molybdän und Selen aus. Die von MÜLLER et al. (2003) berechneten Hintergrundgehalte für das Uran in den Auenlehmen der Weißen Elster bei Berga liegen bei 4,1 mg/kg im Königswasser-Aufschluss der < 20 µm Fraktion.

## 2.5 Urantransfer zwischen Boden und Pflanze

Berichte über Urantransfer vom Boden in die Pflanze wurden bereits in den 1970er Jahren veröffentlicht. Erhöhte Uragehalte sind demnach in Gräsern, die auf Tailings wachsen, in Zweigen der Schwarzfichte (*Picea mariana*) über einer Urananomalie am Wollastonsee in Kanada und in Wurzel- und Stängelgemüse kontaminierter Gärten vorhanden (zusammengefasst nach diversen Autoren in MORTVEDT 1994 und in EDWARDS et al. 1999). In Hydrokulturversuchen mit Erbsen (*Pisum sativum*) konnten EBBS et al. (1998) nachweisen, dass bei pH-Werten um 5, und damit bei einem Vorliegen des Urans in Form des Uranylkatons, mehr Uran im Schössling enthalten ist. Die höchsten Urankonzentrationen in der Wurzel treten bei pH-Werten von 6 bis 8 auf. Bei einem Vergleich von Hydrokulturversuchen und Versuchen mit zwei unterschiedlichen Substraten (sandig-lehmiger Boden und organikreicher Boden) sowie mit diversen Pflanzenarten wurde gezeigt, dass Pflanzen in Hydrokulturen deutlich mehr Uran aufnehmen. Die Verlagerung aus den Wurzeln in die oberirdischen Pflanzenteile ist gering (RAMASWAMI et al. 2001). Dies wird auch von

Untersuchungen von SCHÖNBUCHNER et al. (1999), VANDENHOVE et al. (2001) und GRAMSS et al. (2004) bestätigt. Für Färbereichen (*Quercus velutina*) in einem Moor, das durch Sickerwasser eines Kühlteiches einer kerntechnische Industrieanlage in Concord (MA, USA) kontaminiert wurde, konnten EDMANDS et al. (2001) erhöhte Urangelhalte im Holz nachweisen. Das Kernholz enthielt durchschnittlich 0,3-0,4 ppb Uran und das Splintholz durchschnittlich 3,2 ppb, was dem Urangelhalt des ausgetretenen Kühlwassers entsprach. Die Verteilung des Calciums in Kern- und Splintholz ist der Uranverteilung ähnlich, so dass das Uran eventuell über die metabolischen Pfade des Calciums in der Eiche verlagert wird und es deshalb zu einer Anreicherung im jungen Splintholz kommt. Daher postulieren EDMANDS et al. (2001) einen aktiven Transport von Uran in den untersuchten Eichen. Andere Untersuchungen an Waldbäumen auf nicht abgedeckten Halden des Uranbergbaus im Erzgebirge zeigen, dass die Arten Hängebirke (*Betula pendula* ROTH), Waldkiefer (*Pinus sylvestris* (L.)) und Schwarzerle (*Alnus glutinosa* (L.) GÄRTN.) die höchsten Urangelhalte in den Wurzeln aufweisen, die sich nicht artspezifisch unterscheiden. Die größten Uranmengen in den oberirdischen Pflanzenteilen besitzt die Schwarzerle (*Alnus glutinosa* (L.) GÄRTN.). Beweise für Urananreicherungen in älteren Pflanzenteilen konnten nur bei der Kiefer für Nadeln und Zweige gefunden werden (BRACKHAGE & DUDEL 2002). Waldbäume auf abgedeckten Halden des Uranbergbaus in Ostthüringen und Westsachsen wurden bereits von HEINZE & SCHENKE (2000) untersucht. Die Aufnahmemenge der Bäume auf den abgedeckten Halden ist etwa um den Faktor 3 höher als im Falle der natürlichen Vergleichsstandorte, weil dort die pH-Werte tiefer liegen. Die Autoren schließen einen Urantransport von den Bäumen aus dem Haldensubstrat über die Abdeckschicht hinaus nicht aus. Die Salweide wurde als der Baum mit den höchsten Urangelhalten identifiziert. Diese Ergebnisse basieren auf einer Diplomarbeit von SCHENKE (2000), in der auch auf der Halde Stolzenberg bei Ronneburg in Ostthüringen die Hängebirken und die Winterlinden untersucht wurden. Die Blattspiegelwerte für Uran liegen im Falle der Birke und der Winterlinde (*Tilia cordata* Mill.) bei 30 µg/kg TM (Tab. 2). Am Haldenfuß erreicht der Blattspiegelwert in den Birken 414 µg U/kg TM.

Tab. 2: Blattspiegelwerte von Birke und Winterlinde auf der Halde Stolzenberg (SCHENKE 2000).

Blattspiegelwerte in mg/kg TM	Birke <i>Betula pendula</i> ROTH	Winterlinde <i>Tilia cordata</i> Mill.
Kupfer (Cu)	7,47	7,57
Blei (Pb)	0,467	0,461
Uran (U)	0,03	0,03



### **3. Standortauswahl**

#### **3.1 Referenzstandort im Trünziger Forst**

Als Vergleichsstandort dient ein vom Bergbau unbeeinflusstes Waldgebiet im sächsischen Staatsforst südlich von Trünzig und ca. 1550 m ostsüdöstlich der IAA Trünzig in der Waldabteilung 16 (Abb. 5). Es handelt sich hier um einen mit Laubbäumen durchsetzten alten Fichtenbestand, der bereits vor dem aktiven Bergbau ein Waldstandort war. Die ordovizische Phycodenfolge bildet wie auch im Lerchenbachgebiet den geologischen Untergrund (WOLF et al. 1992). Die Umgebung ist frei von Uranerzen, so dass geogen keine erhöhten Urangelhalte im Boden feststellbar sind. Das Uran kann nur über die atmosphärische Deposition aus dem benachbarten Revier eingetragen werden. Die Verteilung und die Höhe der Urangelhalte in diesem Boden kann im Vergleich zur Abdeckschicht mit dem sehr jungen Forst auf der Halde Stolzenberg zur Unterscheidung des atmosphärisch eingetragenen, vom biogen umgelagerten Urananteil dienen. Des Weiteren repräsentiert der Referenzstandort den lokalen Hintergrund für Gehalte der bergbaubürtigen Stoffe in Böden aus periglazialen Deckschichten über ordovizischen Tonschiefern. Da die ordovizischen Tonschiefer und ihre Verwitterungsprodukte aufgrund ihrer weiten Verbreitung das Ausgangssubstrat sowohl für die Abdeckschicht auf der Halde Stolzenberg als auch für die Auenböden oberhalb der Absetzbecken sind, werden ähnliche Schwermetallgehalte als vom Bergbau unbeeinflusst angesehen. Auf der Basis von Bohrstock-Sondierungen (Pürckhauer) wurde eine Stelle mit ungestörter Lagerung zur Anlage einer Profilgrube ausgewählt. Der Referenzstandort liegt im Verbreitungsgebiet der Bodengesellschaften grobbodenhaltiger Umlagerungsdecken über Festgestein mit der Leitbodengesellschaft „Hanglehm-Podsol-Braunerde; Fließerde, z. T. lößbeeinflusst, über Hangschutt auf Tonschiefer, Phyllit, Glimmerschiefer und Grauwacke“ (BÜK 400, WÜNSCHE et al. 1993).

#### **3.2 Halde Stolzenberg**

Als Beispiel anthropogen geschaffener Standorte wurde in der Vorstudie die Halde Stolzenberg ausgewählt. Sie liegt im Ronneburger Revier, ca. 10 km östlich von Gera, direkt an der Anschlussstelle Ronneburg/Altenburg der Autobahn A4 (BAB 4) (Abb. 5 und 6). Der Tagebau Stolzenberg wurde von 1956 bis 1960 (andere Angabe: September 1954 bis Ende 1957; WISMUT GmbH 2002a) betrieben und lieferte 92 t Uran (andere Angaben: 295 kt Erz mit 0,059 % Uran entsprechen 175,5 t Uran; WISMUT GmbH 2002a). Die Bergmasse beträgt ca. 0,9 Mio. m<sup>3</sup>. Erst 1974 begann die Verfüllung des Tagebaus mit Gestein aus dem Schachtbau des Bergwerkes Beerwalde. Die Halde Stolzenberg wurde direkt westlich des

Tagebaus auf dem Ackerland abgekippt (RAU et al. 1995: 335) und bedeckt eine Fläche von 16 ha einschließlich des Haldenvorfeldes (WISMUT GmbH 2002a). Sie besteht aus Deckgebirge und Nebengestein der Uranerze, das durch hohe Schwermetall-, Kohlenstoff- und Schwefelgehalte sowie das Vorkommen von Radionukliden charakterisiert ist (RAU et al. 1995). Von 1977 bis 1979 wurde die Halde teilweise profiliert und komplett abgedeckt. Nach Angaben der WISMUT GmbH (2002a) besteht das Abdeckmaterial aus Lößlehm. RAU et al. (1995: 336) beschreiben es als einen mehr oder minder „tonigen Lehm mit wechselndem Skelettanteil, i. D. um 50 Vol.-%“. Die Abdeckschicht wurde in einer Mächtigkeit von ca. 1 m aufgetragen. Die Abdeckung der Halde ist notwendig, um das Eintreten von Sickerwasser und die Oxidation der im Abraum enthaltenen Sulfide zu Schwefelsäure zu minimieren. Mit dem sauren Sickerwasser (AMD) können Spurenelemente aus der Halde gelöst und verlagert werden, was eine Gefährdung der Grund- und Oberflächenwässer bedeutet.

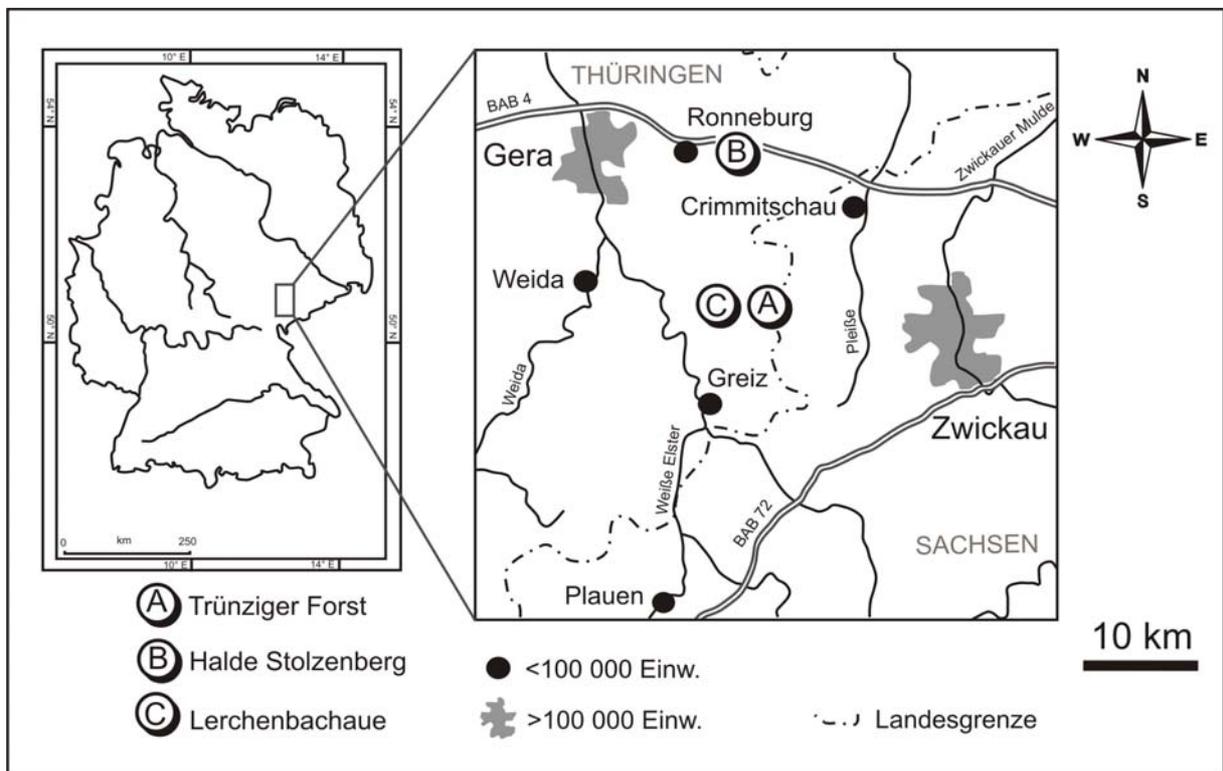
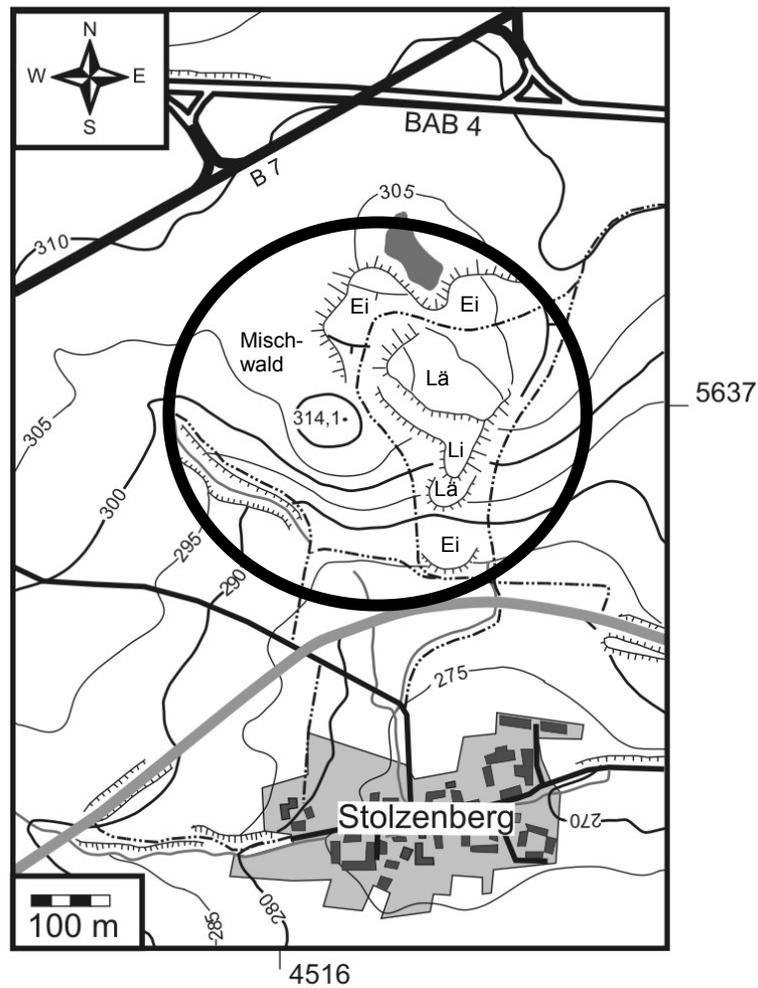


Abb. 5: Übersichtskarte

Der konturierte, westliche Teil der Halde ist mit Mischwald bestockt. Die östliche Hälfte wird durch Monokulturen bestimmt: Im Norden ist die Berme mit Eichen bepflanzt, südlich schließt sich eine Lärchenmonokultur an (Abb. 6). Es folgt eine Berme, die hauptsächlich mit Linden bestanden ist, dann eine Lärchenmonokultur und schließlich nochmals eine Eichenaufforstung. An dieser abgedeckten Halde werden die Effekte der einsetzenden Pedogenese auf die Verteilung der bergbaubürtigen Stoffe untersucht.



- |  |               |  |               |
|--|---------------|--|---------------|
|  | Landstraße    |  | Fließgewässer |
|  | Feldweg       |  | Gewässer      |
|  | Bahnlinie     |  | Gebäude       |
|  | Böschung >10m |  | Ortschaft     |
|  | Böschung <10m |  |               |

Grundlage:  
 THÜRINGER LANDESMESSUNGSAMT (Hrsg.)(2000):  
 TK 10 Bl. M-33-37-A-d-4 Ronneburg O, Erfurt.

Abb. 6: Übersichtskarte der Halde Stolzenberg. Ei: Eichenforst; Lä: Lärchenforst; Li: Lindenforst.

### 3.3 Lerchenbachaue

Südlich an das Ronneburger Revier anschließend, ca. 12 km nordöstlich von Greiz und ca. 17 km südöstlich von Gera, wurde im Seelingstädter Revier ebenfalls Uranerz gewonnen und aufbereitet (Abb. 5). Der Lerchenbach durchfließt von Nordost nach Südwest das

Seelingstädter Uranerzrevier und mündet südlich von Berga in die Weiße Elster. Im zentralen Teil des Seelingstädter Reviers wurden die Aufbereitungsrückstände in ehemalige Tagebaue eingespült. Diese industriellen Absetzanlagen (IAA) befinden sich direkt zu beiden Seiten des Lerchenbaches. Die Aue des Lerchenbaches trägt Mähwiesen, Feuchtgebiete und Weiden. Gehölze begleiten den Bachverlauf.

Dieses Gebiet, teilweise im Culmizscher Halbgraben und teilweise im nördlichen Bergaer Sattel des thüringisch-vogtländischen Schiefergebirges gelegen, wird hauptsächlich aus der schwach metamorph überprägten, ordovizischen Phycoden-Folge aufgebaut (THÜRINGISCHE LANDESANSTALT FÜR BODENFORSCHUNG 1994; Abb. 7). Die Uranlagerstätte ist an die Gesteine des Zechsteins und des Unteren Buntsandsteins gebunden, die den Culmizscher Halbgraben verfüllen (Abb. 7). Nach Osten werden die Gesteinsfolgen durch die Nordwest-Südost streichende, nach Nordost steil einfallende Culmizscher Störung begrenzt. An dieser Störung sind die undurchlässigen ordovizischen Phycodenschiefer (Tonschiefer) auf wasserleitende Sedimentgesteine des Zechsteins und Buntsandsteins aufgeschoben (Abb. 7; SCHULZE et al. 1998: 413). Aus Rammkernsondierungen im Bereich der ehemaligen Ortslage von Culmizsch in der Lerchenbachaue geht hervor, dass auf der Talsohle aus Festgestein ein 50 bis 100 cm mächtiger Terrassenschotter und im Hangenden ein 1 bis 2 m mächtiger Auenlehm liegt (WINDE 1998).

Von 1951 bis 1965 wurde Erz mit einem durchschnittlichen Urangehalt von 0,066 % in Tagebauen gefördert, die bis an die Culmizscher Störung heranreichen. Die Tagebaurestlöcher wurden teilweise verfüllt oder zur Verwahrung der Tailings aus dem Aufbereitungsbetrieb Seelingstädt umgenutzt (LANGE et al. 1991: 170). Tailings sind die Aufbereitungsrückstände aus der Uranlaugung des zerkleinerten Erzes mit Schwefelsäure ( $H_2SO_4$ ) oder Soda ( $Na_2CO_3$ ) (WISMUT GmbH 2002a). Sie wurden in die nicht abgedichteten Tagebaurestlöcher ‚Culmizsch‘ und ‚Trünzig‘ mit Hilfe von Wasser aus der Weißen Elster eingespült, das über eine Brauchwasserleitung in der Lerchenbachaue zur Erzaufbereitungsanlage gelangte (WISMUT GmbH 2001: 130). Beide Restlöcher enthalten zwei durch einen Damm getrennte Becken: Absetzbecken A für Tailings aus der schwefelsauren Aufbereitung und Absetzbecken B für Tailings der sodaalkalischen Aufbereitung. Die Becken A der beiden Absetzanlagen sind dem Lerchenbachtal zugewandt. Zur Vergrößerung der nutzbaren Kapazität wurden Dämme um die Becken unter Nutzung der vorhandenen Halden errichtet (WISMUT GmbH 2002a). Die Einspülung wurde 1990 beendet. Der Freiwasserspiegel erreichte im Becken B der IAA Culmizsch eine Höhe von ca. 324 m NN, im Becken A ca. 335 m NN (Stand 1995) und im Becken B, IAA Trünzig, 346 m NN (Stand 1993). Der Wasserstand des Lerchenbaches zwischen den beiden IAAs liegt in einer Höhe von ca. 270 m NN (SCHULZE

1993: 51; WISMUT GmbH 2002a). Durch die Kombination dieses großen hydraulischen Gradienten mit den geologischen Gegebenheiten (starke Zerklüftung der permotriassischen Gesteine im Bereich der Culmitzscher Störungszone) ist das hydrogeologische Regime stark verändert. Die Beckenwässer drücken durch die Klufftgrundwasserleiter in die Aue (GATZWEILER & JAKUBICK 1998: 9). In der Lerchenbachaue südwestlich von Zwirtzschen hob sich dadurch der Grundwasserstand an (WINDE 1998: 15). Des Weiteren ist bekannt, dass Beckensickerwässer häufig im Bereich überschütteter Geländedepressionen und Haldensickerwässer am Haldenfuß austreten und ins Grundwasser gelangen (SCHULZE 1993: 52). Zur Unterscheidung der Becken- bzw. Haldensickerwässer von natürlichen Wässern kann die hohe Salzlast der bergbaubürtigen Wässer herangezogen werden (Anhang 2). Aufgrund des geogenen Hintergrundgehaltes in den natürlichen Gewässern sind Radionuklide für diese Unterscheidung nicht geeignet (SCHULZE 1993: 52). Zwei weitere Pfade der bergbaubürtigen Stoffe sind die Abstoßwässer der Wismut in den Lerchenbach sowie Staubverwehungen aus den trocken gefallenem Spülstränden in den Absetzbecken und von den Haldenkonturierungen. Nach Beendigung des Bergbaus gibt es noch Uranerzvorkommen, z.B. in der so genannten Zechsteinbrücke entlang der Culmitzscher Störung, unter den Dammbauwerken und an den Rändern der ehemaligen Tagebaue (WISMUT GmbH 2002a). Seit der Einstellung der Tailingseinspülung und im Falle des Beckens A der IAA Culmitzsch auch der Deponierung von radioaktiv kontaminiertem Schrott, Bauschutt und Bodenaushub, werden die IAAs der trockenen In-Situ-Verwahrung zugeführt. Es erfolgt eine Absenkung des Freiwasserspiegels und des Porenwassergehalts. Die freifallenden Spülstrände werden abgedeckt, um Verwehung radioaktiven Staubes zu unterbinden. Ziel der WISMUT GmbH ist es, die Bergematerialien zu konsolidieren, die Standsicherheit der Dammbauwerke zu erhöhen und den Anfall kontaminierten Sickerwassers zu verringern. Die Möglichkeiten der Sickerwassererfassungen und die Anzahl der Grundwasserbrunnen wurden ausgebaut, um eine Ausbreitung der Kontaminanten über den Wasserpfad einzuschränken und zu kontrollieren. Anfallendes Abwasser wird enthärtet und entsulfatisiert, Uran, Radium und Arsen werden immobilisiert und dann das Wasser in den Vorfluter abgegeben (WISMUT GmbH 2002a). Bevor eine neue Abwasserbehandlungsanlage ihre Tätigkeit am 13. August 2001 aufnahm (WISMUT GmbH 2002b: 15, 35), enthielt das Abstoßwasser rund 8000 mg/l Sulfat + Chlorid. Die Gesamthärte lag bei ca. 130°dH und die elektrische Leitfähigkeit erreichte 10 mS/cm. Die zulässige Abstoßmenge wird anhand des Verdünnungsvermögens der Weißen Elster bestimmt (WINDE 1998: 15).

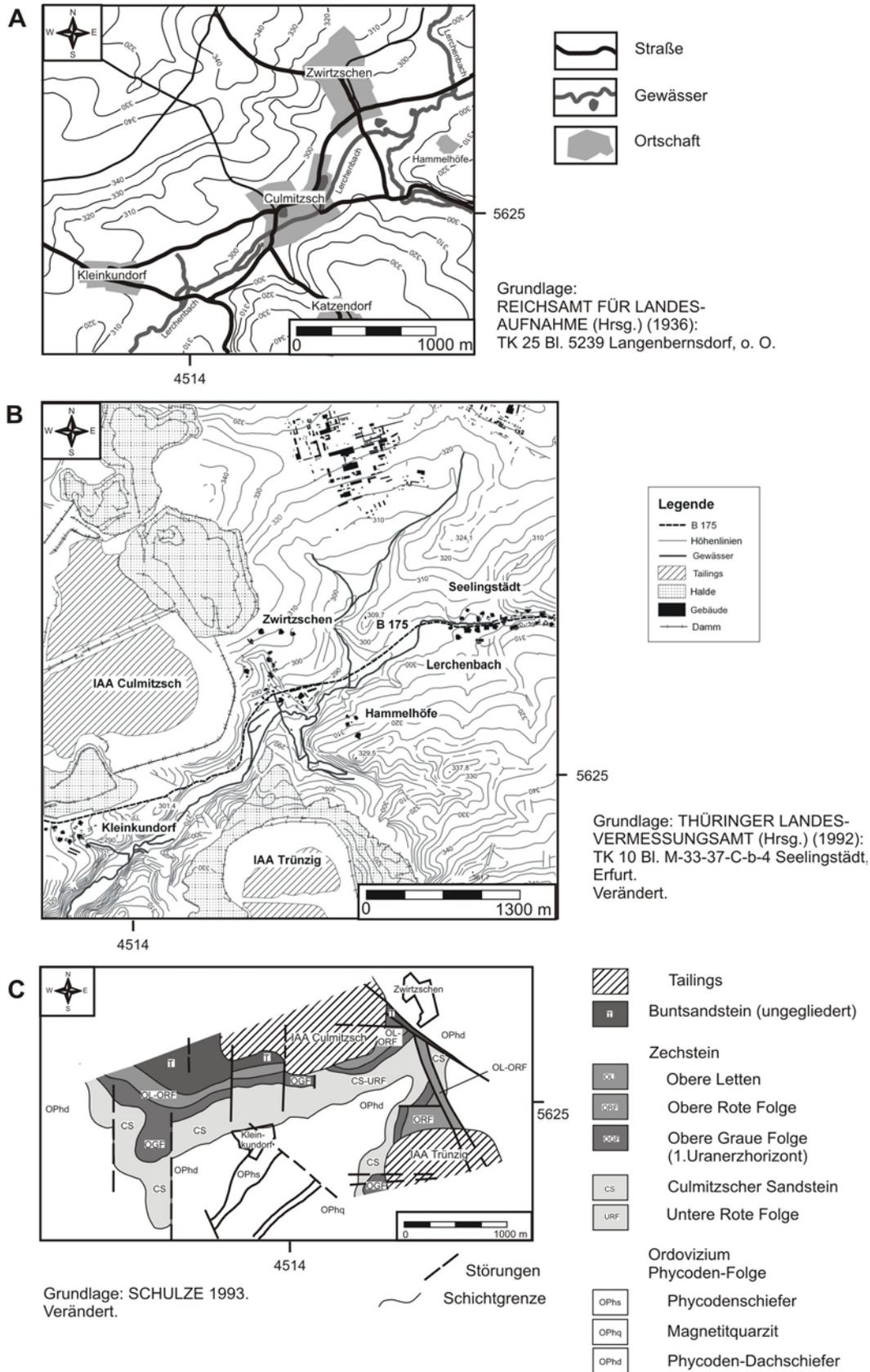


Abb. 7: Übersicht über die Lerchenbachaue A) vor dem Bergbau, B) nach dem Bergbau und C) ihrer Geologie.

Bisherige Forschungen über die Lerchenbachaue konzentrierten sich auf den Bach selbst (WINDE 1998, 2000, 2002a; LIESE et al. 2002; LIESE 2004). Die Untersuchungen von WINDE (1998) ergaben, dass ein Wassertransport von den IAAs über die Schotter zum Lerchenbach hin stattfindet. Viel bedeutender ist aber der Pfad der bergbaubürtigen Wässer über den Hauptkluftgrundwasserleiter Culmitscher Sandstein, der in der Zechsteinbrücke vom Lerchenbach angeschnitten wird. Durch die hangenden Tonsteine tritt das Grundwasser artesisch am Beginn des Ausstriches des Culmitscher Sandsteins aus. Während in der IAA Trünzig die Sohle von diesem Sandstein gebildet wird, liegen die Tailings in der IAA Culmitsch der deutlich schlechter Grundwasser leitenden Verwitterungszone der ordovizischen Tonschiefer auf. Trotzdem erfolgt ein Abstrom von der IAA Culmitsch in Richtung Lerchenbach (SCHULZE 1993). Das Verhalten der bergbaubürtigen Stoffe in den nativen Auenböden der Lerchenbachaue ist bisher weitgehend unbekannt.



## 4. Methoden

### 4.1 Boden

#### 4.1.1 Feldmethoden

Die Profilsprache und Beprobung erfolgt nach der bodenkundlichen Kartieranleitung (AG BODEN 1996) an Schürfgruben. Die Bodenproben werden in Plastikbeuteln verwahrt. Über die Halde Stolzenberg sind 12 Profile verteilt, von denen drei unter Eichen, zwei unter Linden, fünf im Lärchenforst und zwei auf dem konturierten Teil der Halde liegen. Um detaillierte Aufnahmen vom Stoffbestand der Abdeckschicht und des Haldenmaterials zu bekommen, wird an der Geländeoberfläche und im Bereich der Schichtgrenze in 3-cm-Schritten beprobt. Zur Mitte der Abdeckschicht hin erreichen die Beprobungsabstände maximal 20 cm. In den Jahren 2001, 2002 und 2003 wurden im Eichen- und Lindenforst jeweils drei und im größeren Lärchenforst sechs Bodenmonolithen mit den Beprobungsintervallen 0-3, 3-6, 6-9, 9-12, 12-15 und 15-20 cm ausgehoben und beprobt. In der Lerchenbachaue erfolgt die Anlage der Profile am Steilufer des Lerchenbaches und die Beprobung unter Berücksichtigung der Horizontgrenzen möglichst in 15 bis 20 cm großen Intervallen. Gleiches gilt für das Profil im Trünziger Forst.

#### 4.1.2 Labormethoden

##### 4.1.2.1 Standardanalytische Verfahren

Die feldfrischen Proben werden im Trockenschrank bei 40° C getrocknet, anschließend gemörsert und zur Abtrennung der Grobbodenfraktion gesiebt. Zur Durchführung der Analysen der im Folgenden aufgelisteten Parameter wird Feinboden (< 2 mm) verwendet. Eine ausführliche Beschreibung der angewandten Methoden findet sich in VÖLKEL (1995) und MAHR (1998).

- Farbe: Die Bestimmung erfolgt mit den Munsell Soil Color Charts in trockenem sowie in feuchtem Zustand.
- Karbonatgehalt: Wenn im Vortest Karbonat nachgewiesen wird, dann wird der Karbonatgehalt nach SCHEIBLER & FINKENER ermittelt.
- Textur: Die Textur wird durch ein kombiniertes Sieb- und Schlämmverfahren nach KÖHN & KÖTTGEN ohne Karbonat- und Humuszerstörung bestimmt.
- pH-Wert: Mit einer Glaselektrode (Firma Mettler Toledo, Typ InLab®412) wird nach 30 min bzw. 24 h der pH-Wert an lufttrockenen Bodenproben in 0,01 m CaCl<sub>2</sub> und in

destilliertem Wasser im Verhältnis 1 : 2,5, bei stark humosen Proben im Verhältnis 1 : 5, bestimmt.

- Effektive Kationenaustauschkapazität ( $KAK_{\text{eff}}$ ): Der lufttrockene Feinboden wird mit  $\text{NH}_4\text{Cl}$  im Verhältnis 1 : 10 geschüttelt. Die Gehalte von Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium, Eisen, Mangan und Aluminium in den Eluaten werden an einem Flammen-Atomabsorptionsspektrometer (AAS; Firma ATI UNICAM, Typ Solaar 939) gemessen.
- Gehalte an pedogenen Oxiden: Die Elemente Eisen, Mangan und Aluminium werden in einem sequenziellen Extraktionsverfahren mit Pyrophosphat, Oxalat und Dithionit gewonnen und am Flammen-AAS (Firma ATI UNICAM, Typ Solaar 939) bestimmt.
- Gesamtgehalte der Spurenelemente: Es werden 2 g Feinboden bzw. 0,2 g Auflagematerial mit 15 ml Salpetersäure ( $\text{HNO}_3$ ) konz. und 5 ml Perchlorsäure ( $\text{HClO}_4$ ) konz. in einer Kjeldahl-Aufschlussapparatur der Firma Gerhardt (Typ KTL 20) eine Stunde bei  $80^\circ\text{C}$ , eine Stunde bei  $120^\circ\text{C}$  und schließlich 7,5 Stunden bei  $160^\circ\text{C}$  aufgeschlossen. Der Rückstand wird in 10 ml 7,5 m  $\text{HNO}_3$  aufgenommen und mit deionisiertem Wasser auf 100 ml aufgefüllt (EIBERWEISER 1995: 43-52; EIBERWEISER & VÖLKELE 1993: 327). Die Gehaltsbestimmung von Uran, Nickel, Kupfer, Barium und Blei erfolgt dann an einem Quadrupol Massenspektrometer mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS PQ3 S) von VG Elemental (Winsford, UK) am Institut für Geowissenschaften, FSU Jena (Herr Dr. Merten) (Anhang 3).
- Kohlenstoff-, Stickstoff- und Schwefelgesamtgehalte: Sie werden mit dem Elementaranalysator Vario EL III der Firma Elementar im CNS-Modus am gemahlene Feinboden (Kugelmühle Pulverisette 5 von Fritsch) bestimmt. Dazu werden 10-20 mg mineralische Probe und 5-10 mg organische Auflage in Zinnschiffchen eingewogen und mit der doppelten Menge an Wolframoxid zur Verhinderung eines Eintrags von Alkali- und Erdalkalimetallen in die Adsorptionsrohre überschichtet. Die Gesamtgehalte ergeben sich als Mittelwert aus der Doppelbestimmung. Die Verbrennung der Proben erfolgt in reinem Sauerstoff bei  $1150^\circ\text{C}$ . Die entstehenden Gase  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$  und  $\text{SO}_2$  werden auf den dafür vorgesehenen Adsorptionssäulen festgehalten. Stickstoff passiert das System sofort, danach folgt Kohlendioxid und schließlich Schwefeldioxid. Über die Erfassung der Wärme des Trägergasstroms (He) mit einem Wärmeleitfähigkeitsdetektor werden die Elementgehalte durch Integration berechnet. Jedem Probendurchgang sind sechs bis acht Sulfanilsäureproben vorgeschaltet, um den Tagesfaktor zu bestimmen, der als Korrektur in die Berechnung der Elementgehalte eingeht. Für die Kalibration wird Sulfanilsäure (theoretische Elementgehalte N 8,09 Masse-%, C 41,61 Masse-%, S 18,5 Masse-%) in Mengen zwischen 0,1 bis 11 mg eingewogen (Anhang 4).

#### 4.1.2.2 Sequenzielle Extraktion der Spurenelemente

Bei einer sequenziellen Extraktion wird eine Probe mit verschiedenen Elutionsmitteln nacheinander behandelt: Der Rückstand aus dem vorhergehenden Schritt wird mit dem nächsten Extraktionsmittel versehen. Im Verlauf des Verfahrens nimmt die Elutionsstärke zu (WIPPERMANN et al. 1997: 53). Dadurch werden Informationen über die Bindungsformen (QUEVAUVILLER et al. 1994: 808), die biologische und physikochemische Verfügbarkeit, die Mobilisierbarkeit und den Transport der untersuchten Schwermetalle und Spurenelemente gewonnen (TESSIER et al. 1979: 844). Das Problem aller Verfahren ist, dass die einzelnen Elutionsmittel nicht exakt spezifisch für bestimmte Bindungsformen sind (WIPPERMANN et al. 1997: 53). URE et al. (1993: 137) und QUEVAUVILLER et al. (1994) betonen daher, dass die Fraktionen als ‚operativ definiert‘ und die Spurenelemente als ‚extrahierbare Spurenelemente‘ in Bezug zum jeweiligen Elutionsmittel anzusehen sind. Das unspezifische Wirken vieler verwendeter Elutionsmittel und die Eigenschaft der angegriffenen Phasen im Boden, zumeist keiner in sich völlig homogenen Gruppe anzugehören, sprechen gegen die in der Literatur häufig auftretenden Gleichsetzung der Fraktionen mit ‚Spezifikation‘ (URE et al. 1993: 137).

Anfang bis Mitte der 1990er Jahre wurde innerhalb der Europäischen Union vom Bureau Communautaire des Références (BCR) die Notwendigkeit einer europaweit standardisierten sequenziellen Extraktion zur Bestimmung unterschiedlich stark gebundener Schwermetallfraktionen in Böden und Sedimenten festgestellt. Durch europaweite Ringversuche verschiedener sequenzieller Extraktionsmethoden und einstufiger Extraktionen kam es zur Auswahl eines Verfahrens und seiner Verbesserung (URE et al. 1993; QUEVAUVILLER et al. 1994; URE 1996; QUEVAUVILLER et al. 1997). Dieses Verfahren ist in Tab. 3 kurz dargestellt (auch Anhang 5). Von Seiten der Autoren ist kein Aufschluss der residual gebundenen Fraktion mit starken Säuren vorgesehen, aber es besteht die Möglichkeit nach der Extraktion mit Wasserstoffperoxid ( $H_2O_2$ ) und Ammoniumacetat ( $NH_4OAc$ ) einen solchen Schritt durchzuführen, um als Summe der Spurenelementgehalte der einzelnen Fraktionen die Gesamtgehalte zu erhalten.

Die verdünnte Essigsäure löst hauptsächlich die nicht silikatisch gebundenen Spurenelemente (URE 1996: 9). Dazu gehören die wasserlöslichen, austauschbaren und auch karbonatisch gebundenen Fraktionen, die auch Spurenelemente umfassen, die an den Oberflächen der Eisenoxide sorbiert sind (ADAMO et al. 1996: 17; WIPPERMANN et al. 1997: 56; SINGH et al. 1998: 325).

Tab. 3: Das sequenzielle Extraktionsverfahren von QUEVAUVILLER et al. (1997).

Eluat	pH Milieu	Vorgehensweise
0,11 mol/l Essigsäure		16 Stunden Schütteln bei Raumtemperatur
0,1 mol/l $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$	pH = 2 durch $\text{HNO}_3$	16 Stunden Schütteln bei Raumtemperatur
8,8 mol/l $\text{H}_2\text{O}_2$	pH = 2-3 durch $\text{HNO}_3$	1 x 1 Stunde bei Raumtemperatur reagieren lassen 2 x 1 Stunde bei 85° C abgedeckt reagieren lassen und anschließend bei 85° C abdampfen
1 mol/l $\text{NH}_4\text{OAc}$	pH = 2 durch $\text{HNO}_3$	16 Stunden Schütteln bei Raumtemperatur

Das Hydroxylamin-Hydrochlorid ( $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$ ) ist ein schwaches Reduktionsmittel, das die an die Oberflächen der amorphen und schlecht kristallisierten Fe- und Mn-Oxide gebundenen Spurenelemente auswäscht, ohne die Silikatminerale oder die organische Substanz anzugreifen (ADAMO et al. 1996: 17; WASAY et al. 1998: 107). Nach ADAMO et al. (1996: 17) und URE (1996: 8-9) ist die 0,1 mol/l  $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$  noch zu schwach, um die Fe-Oxide lösen zu können, während die Mn-Oxide in diesem Extraktionsschritt vollständig aufgelöst werden. Daran anschließend wird mit dem Oxidationsmittel Wasserstoffperoxid ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) die organische Substanz weitgehend zerstört (TESSIER et al. 1979: 849). Gleiches gilt für Sulfide, in denen oft hohe Gehalte an Schwermetallen gebunden vorliegen (ADAMO et al. 1996: 18). Nach dem Abdampfen des Wasserstoffperoxides wird das Probenmaterial mit Ammoniumacetat ( $\text{NH}_4\text{OAc}$ ) geschüttelt, um eine erneute Adsorption der gelösten Spurenelemente zu verhindern (TESSIER et al. 1979: 845).

In einem Methodenvergleich sequenzieller Extraktionen nach ZEIEN & BRÜMMER (1989), KERSTEN & FÖRSTNER (1986), TESSIER et al. (1979), SPOSITO et al. (1982) und dem BCR-Verfahren (QUEVAUVILLER et al. 1997) durch WIPPERMANN et al. (1997) wurde am Beispiel des Bleis eine gute Übereinstimmung der unterschiedlichen Verfahren nachgewiesen. Dies soll auch für Al, Ba, Be, Pb, Ca, Cd, Co, Cr, Fe, Cu, Li, Mn, Ni, Sr, Ti, V, Zn, As und Sb gelten.

Zur Durchführung der sequenziellen Extraktion nach QUEVAUVILLER et al. (1997) wird jeweils 1 g Feinboden in die PE-Zentrifugenröhrchen (Vol. 50 ml) eingewogen und mit 40 ml verdünnter Essigsäure über Nacht geschüttelt. Nach dem Zentrifugieren und Dekantieren des Eluats und dem Aufbrechen des Rückstands mit einem Ultraschallstab folgt ein Reinigungsschritt mit deionisiertem Wasser (20 ml). Danach wird auf den festen Rückstand Hydroxylamin-Hydrochlorid (40 ml) gegeben und die vorangegangenen Schritte werden wiederholt. Es folgt ein  $\text{H}_2\text{O}_2$ -Aufschluss (10 ml), der zunächst eine Stunde bei Raumtemperatur, dann eine Stunde bei 85° C abgedeckt reagiert. Schließlich dampft das  $\text{H}_2\text{O}_2$  bei 85° C ab. Dieser letzte Schritt wird wiederholt unter Auslassen der ersten Stunde

Reaktionszeit bei Raumtemperatur. Der letzte Schüttelvorgang mit 40 ml Ammoniumacetat findet über Nacht statt. Es folgt schließlich das Zentrifugieren und Dekantieren des Eluats (Anhang 5).

Bei der Umsetzung der Verfahrensanleitung treten Probleme mit der Anwendung des Wasserstoffperoxids auf, da das Abdampfen nicht vollständig ist, sondern noch Flüssigkeit im Probenmaterial verbleiben soll. Beim Schütteln mit Ammoniumacetat reagiert der Rest des Wasserstoffperoxids und das entstehende Gas übt einen Druck auf die Deckel der Zentrifugenröhrchen aus. Infolgedessen kann es zum Austritt der Lösung kommen, was durch Kristallisationserscheinungen außen an den Zentrifugenröhrchen zu erkennen ist.

Die drei Eluate werden an einem Quadrupol ICP-MS PQ3 S von VG Elemental (Winsford, UK) am Institut für Geowissenschaften, FSU Jena (Herr Dr. Merten) auf die Gehalte von U, Ni, Cu, Ba und Pb hin untersucht (Anhang 6).

## **4.2 Bodenwasser**

### **4.2.1 Feldmethode**

Zur Gewinnung der Bodenlösung werden Saugkerzen verwendet. Sie stellen einen kleinen Eingriff in den Boden dar und stören die Wasserdynamik nur wenig. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Entnahme von Bodenwasserproben am gleichen Punkt wiederholt werden kann (DVWK 1990: 1). Es wurden Saugkerzen aus Kunststoff der Firma ecoTech ausgewählt. Diese Saugkerzen besitzen eine Polyamid-Membran mit der Porengröße von 0,45 µm, die sich in einem schützenden Stützkörper aus porösem Polyethylen befindet. Sie haben keinen Schaft, damit Oberflächenwasser nicht entlang des Schaftes in die Tiefe zur Saugkerze fließen kann. Diese Saugkerzenart wurde von WESSEL-BOTHE (2002) entwickelt, um Saugkerzen aus Materialien mit extrem niedriger Sorptionskapazität zu erhalten, die sich für die Untersuchung von Schwermetallgehalten in der Bodenlösung eignen.

Die Löcher für die Saugkerzen werden mit einem Edelman-Bohrer von Eijkelkamp und mit einer Rammkernsonde gebohrt. Vor dem Einbau in die Untersuchungsflächen erfolgt ein Durchspülen der Saugkerze mit deionisiertem Wasser. Anschließend wird sie eingeschlämmt und ins Bohrloch verbracht. Für das Einschlämmen wie auch für das Verfüllen des Bohrloches wird das Bohrgut verwendet (DVWK 1990: 3-4; WESSEL-BOTHE 2002: 22-25).

Auf der Halde Stolzenberg werden die Saugkerzen unterhalb des Schichtwechsels Abdeckschicht-Halde zunächst mit einem Schlamm aus Haldensubstrat abgedeckt, der zur Vermeidung von Kontamination der Abdeckschicht durch ein Regenrohr in das Loch läuft. Erst darauf folgt der Schlamm aus dem Material der Abdeckschicht.

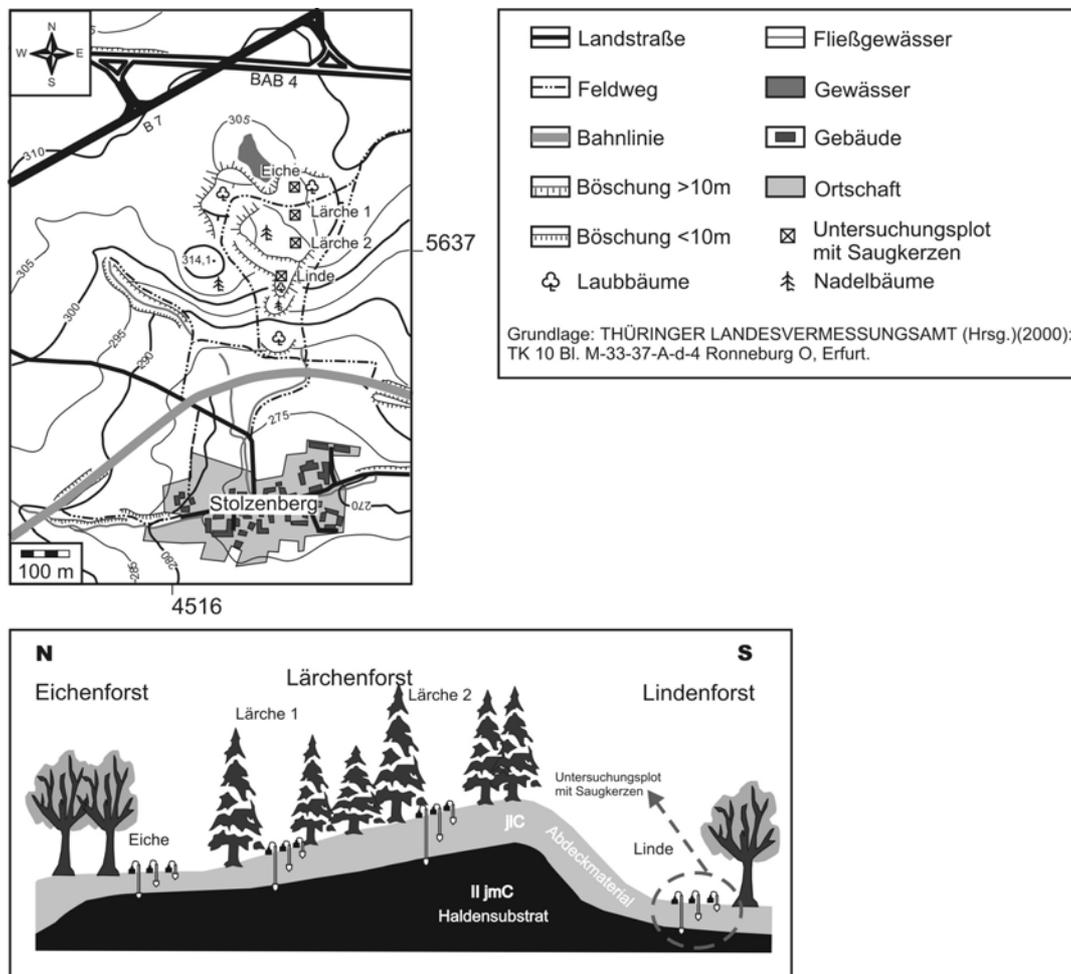


Abb. 8: Verteilung der Untersuchungsplots auf der Halde Stolzenberg. Oben: Geographische Lage. Unten: Skizze eines Querschnitts der Halde Stolzenberg.

An den Einbau schließt sich eine Ruhephase von vier Monaten an, in der nur selten Unterdruck angelegt wird, damit sich verursachte Störung des Stoffhaushaltes minimieren können. Gleichzeitig erfolgt eine Konditionierung der Saugkerze durch die sie umgebenden Bodenlösung.

Im Laufe des Sommers und Frühherbsts 2001 wurden insgesamt 126 Saugkerzen eingebaut. Sie verteilen sich auf vier Untersuchungsflächen auf der Halde Stolzenberg und drei Flächen in der Lerchenbachaue.

Die Plots auf der Halde Stolzenberg sind in Nord-Süd-Richtung angeordnet. Der nördlichste Plot befindet sich auf einer ebenen Fläche unter einer Eichenmonokultur (Foto 2). In südlicher Richtung folgen zwei Flächen in einer Lärchenmonokultur, wovon die nördliche am Unterhang und die südliche im Kulminationsbereich der aufgeschütteten Halde liegt (Foto 3 und 4). Südlich anschließend auf einer Verebnung befindet sich ein Plot unter einem fast reinen Lindenbestand (Foto 5). Die Flächen werden nach der jeweils dominierenden Bestockungsart benannt (Abb. 8).

In der Lerchenbachaue sind die Untersuchungsflächen entlang des Baches aufgereiht (Abb. 9). Die erste Fläche (Lb 1) befindet sich auf einer Mähwiese vor der Ortschaft Zwirtzschen (Foto 6). Bachabwärts zwischen den beiden Absetzanlagen unterhalb des ehemaligen Standortes der Ortschaft Culmitzsch auf einer extensiv genutzten Weide des Umweltamtes des Landkreises Greiz liegt Lb 2 (Foto 7). Lb 3 befindet sich außerhalb der direkten Nachbarschaft von den Absetzanlagen bachabwärts in der Nähe der Ortschaft Kleinkundorf auf einer Wiese („In den Auwiesen“), die zur Mahd und als Rinderweide genutzt wird (Foto 8).

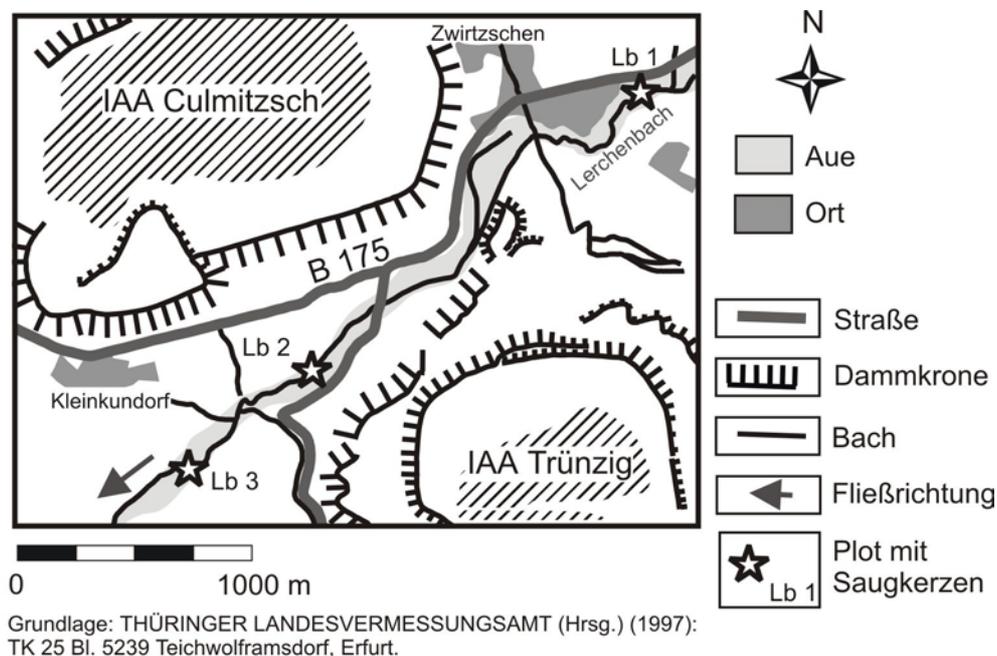


Abb. 9: Verteilung der Untersuchungsplots in der Lerchenbachaue.

In beiden Untersuchungsgebieten sind die Saugkerzen in drei unterschiedlichen Tiefenstufen eingebaut. Auf der Halde Stolzenberg sind sie in 33 cm, 66 cm und direkt unterhalb der Schichtgrenze im Haldensubstrat (ca. 100 cm; Anhang 7 bis 10) und in der Lerchenbachaue in 50 cm, 100 cm und 150 cm Tiefe eingesetzt (Anhang 11, 12). Die Verteilung auf der

4 x 4 m großen Fläche wurde so gestaltet, dass möglichst keine Saugkerzen der gleichen Tiefenstufe benachbart sind (Abb. 10). Auf den Flächen Lb 1 und 3 am Bach sind Saugkerzen 1-4 neben den Saugkerzen 1-3 und 1-6 eingebaut worden (Anhang 13, 14).

Mit der Schneeschmelze im Januar 2002 beginnt der reguläre diskontinuierliche Betrieb der Anlagen. Alle 14 Tage wird mit Hilfe einer Luftpumpe, die Luft ansaugt und nicht pumpt, möglichst ein Unterdruck von 700 mbar an die Saugkerzen angelegt. Am Lerchenbach kommt es bei Unterdrucksituationen über 600 mbar oftmals zu einer sehr starken Wasserförderung, so dass das Wasser in die Pumpe gelangt. In diesem Fall ist auf der gesamten Fläche ein Unterdruck von 600 mbar anstatt von 700 mbar anzulegen.

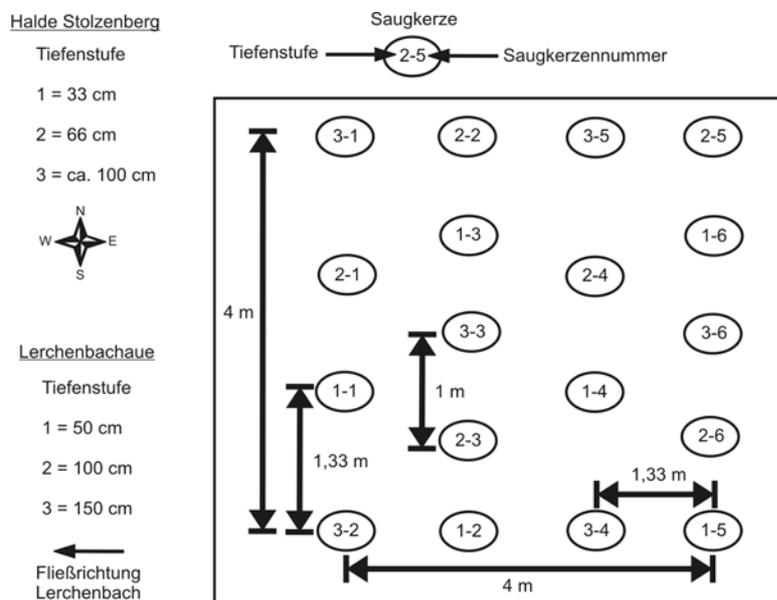


Abb. 10: Verteilung der Saugkerzen auf dem Plot.

Bei der Wasserprobenentnahme wird zunächst der noch herrschende Unterdruck jeder Saugkerze vermerkt und danach die Vakuumkontrollkapsel geöffnet. Von der Luftpumpe am Sammelbehälter geht ein Sog aus, der einen Luftstrom durch die Vakuumkontrollkapsel in die Saugkerze und schließlich in den Sammelbehälter schickt. Dabei wird das noch in der Saugkerze befindliche Wasser nach oben in den Sammel-

behälter gedrückt. Es ist nötig, diese Restlösung aus der Saugkerze zu entfernen, da sie die Lösung der nächsten Probennahme verfälscht (DVWK 1990: 4-5; WESSEL-BOTHE 2002: 25). Die Öffnung des Sammelbehälters erfolgt nach gründlichem Reinigen des Flaschenhalses und des Silikonstopfens. Der Inhalt wird in einen mit deionisiertem Wasser gereinigten Messbecher gefüllt, das Volumen notiert und die Bodenlösung in zwei Plastikweithalsflaschen gegeben. Wenn genügend Probenmaterial zur Verfügung steht, dann werden die Behälter mit der Probe selbst vorgespült. Bei sehr geringen Probenvolumina (< 20 ml) muss dieser Schritt mit deionisiertem Wasser erfolgen. Außerdem müssen die Lösungen einer Tiefenstufe, die vom gleichen Standort stammen, zu einer Mischprobe vereinigt werden, um die Laboranalysen zu gewährleisten.

Zur Konservierung und Kationenanalyse am Ionenchromatographen und am AAS wird noch im Gelände eine der beiden abgefüllten Weithalsflaschen mit  $\text{HNO}_3$  auf einen pH-Wert von ca. 2 eingestellt (DVWK 1990: 6). Die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit erfolgt mit Hilfe des mobilen Messgeräts pH/Cond 340i der Firma WTW und der Leitfähigkeitselektrode TetraCon 325 mit automatischer Standardisierung auf  $25^\circ\text{C}$  unmittelbar nach der Probenahme. Auf die Messung des pH-Wertes ist zu verzichten, weil die Bodenlösung Kohlendioxid durch den angelegten Unterdruck verliert und damit der pH-Wert ansteigt (GROSSMANN 1988: 66-83).

Die Proben werden in Styroporboxen mit handelsüblichen Kühlakkus gekühlt und unter Lichtausschluss transportiert. Die Aufbewahrung bis zur Analyse erfolgt in einem Kühlschrank im Labor.

Alle verwendeten Gefäße sind nach der Beprobung mit verdünnter Salpetersäure zu spülen.

#### **4.2.2 Labormethoden**

Da einige Grundwasserproben Eisen-Ausfällungen aufweisen, werden alle Proben durch einen Membranfilter mit der Porenweite  $0,45\ \mu\text{m}$  gegeben (Fa. Schleicher & Schuell; Material: ME 25 Cellulose Mischester). Die Kationen- (Na,  $\text{NH}_4$ , K, Mg und Ca) und Anionenbestimmung (F, Cl,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$  und  $\text{SO}_4$ ) erfolgt am Ionenchromatographen (DX 120 von Dionex; Leitfähigkeitsdetektor DS4; Anhang 15). Der Elementgehalt einer Probe ergibt sich als Mittelwert der Doppelbestimmung. Die Gehalte der Kationen Eisen, Mangan und Aluminium müssen am Flammen-AAS (Firma ATI UNICAM, Typ Solaar 939) bestimmt werden (Anhang 16). An einem Quadrupol ICP-MS PQ3 S von VG Elemental (Winsford, UK) am Institut für Geowissenschaften, FSU Jena, ermittelt Herr Dr. Merten Ni-, Cu-, Ba-, Pb- und U-Gehalte der Bodenlösungen. Hierzu werden die Wasserproben je Fläche und Tiefenstufe ihrem Anteil an der Summe entsprechend zu einer Mischprobe vereinigt und angesäuert (Anhang 17).



## 5. Untersuchungsergebnisse

Im Folgenden werden die Geländebefunde und die Ergebnisse der Laboranalysen vorgestellt beginnend mit dem Referenzstandort im Trünziger Forst, danach die Halde Stolzenberg und schließlich die Lerchenbachaue. Die Ergebnisse aus den Untersuchungen der Bodenprofile von der Halde Stolzenberg sind in Form von Medianen zusammengefasst. Für die Lerchenbachaue erfolgt die Beschreibung der Untersuchungsergebnisse teilweise an Beispielprofilen oder über die gesamte Aue. Die sequenzielle Extraktion wurde in beiden Untersuchungsgebieten an drei ausgewählten Profilen durchgeführt, deren Ergebnisse einzeln erläutert werden. Die Analysedaten der Bodenmonolith- und Auflagenbeprobungen auf der Halde Stolzenberg der Jahre 2001, 2002 und 2003 sind ebenfalls in Medianen zusammengefasst. Schließlich folgt die Ergebnisdarstellung der Untersuchungen der Wasserproben getrennt nach den einzelnen Untersuchungsflächen und zusammengefasst in Medianen für die Untersuchungsjahre. Es wird für jeden Standort die Zeitreihe des Sulfats vorgestellt. Die Zeitreihen für die Parameter elektrische Leitfähigkeit, Natrium, Calcium, Magnesium, Chlorid, Nickel, Kupfer, Barium, Blei sowie Uran und in der Lerchenbachaue zusätzlich Nitrat, Eisen sowie Mangan sind in den Anhängen zu finden (Eiche: 50-59, Linde: 72-81, Lärche 1: 94-103, Lärche 2: 116-125, Lb 1: 151-163, Lb 2: 179-191, Lb 3: 207-219). Im Anhang beigefügt sind die Tabellen mit der Anzahl der in die Berechnung eingegangenen Wasserproben und bei ausreichender Probenanzahl auch der arithmetische Mittelwert, das Minimum, das Maximum, die Spannweite sowie die Perzentile (Eiche: 60-71, Linde: 82-93, Lärche 1: 104-115, Lärche 2: 126-137, Lb 1: 164-178, Lb 2: 192-206, Lb 3: 220-234). Abschließend werden die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchungsgebiete Halde Stolzenberg und Lerchenbachaue im Resümee wiederholt.

### 5.1 Referenzstandort im Trünziger Forst

Der Trünziger Forst liegt ca. 1550 m ostsüdöstlich der IAA Trünzig. Das Gebiet ist somit direkt benachbart zu der Bergbaufolgelandschaft. Der geologische Untergrund wird durch die ordovizische Phycodenfolge gebildet, von periglazialen Lagen überlagert und ist frei von Uranvererzungen. Daher geben die Schwermetallgehalte in den tieferen Schichten und Horizonten Hintergrundwerte für Böden aus diesen Substraten. Gleichzeitig liefern die Auflagen und Oberbodenhorizonte einen Wert für den Eintrag von bergbaubürtigen Stoffen in die Umgebung des Reviers über die Atmosphäre. Im Vergleich zu den jungen Aufforstungen auf der Halde Stolzenberg soll damit eine Differenzierung des biogen umgelagerten vom atmosphärisch eingetragenen Urananteil ermöglicht werden.

Das Profil wird von mächtigen organischen Auflagen überdeckt. Der Ah- und der Oh-Horizont sind nicht trennbar. Es liegt hier ein Horizont vor, der organikreich ist, aber auch eindeutig mineralische Komponenten enthält. Im Liegenden befindet sich ein schluffreicher, Grobsand und Feinkies enthaltender Bv-Horizont, der in der rechten Profilhälfte auskeilt (Anhang 19). Darunter liegt ein deutlich braunerer, 20 cm mächtiger II Bv-Horizont, dessen Mächtigkeit in der rechten Profilhälfte nur noch 6 bis 10 cm beträgt, wo er sich direkt an den AhOh-Horizont anschließt. Das Liegende wird von einem III Swd-Horizont gebildet. Er hat eine deutlich höhere Lagerungsdichte als die Schichten darüber und ist stark marmoriert. In der rechten Hälfte des Profils überwiegen die Reduktionsmerkmale und in der linken Hälfte die Oxidationsmerkmale. Während der Beprobung trat an Anschnitten größerer Wurzelbahnen Wasser aus. Der Wasserspiegel in der Profilgrube stieg rasch an (Anhang 18-24).

Die Textur ist über das Profil relativ einheitlich: Die im Labor bestimmten Skelettanteile liegen zwischen 3,4 bis 6,1 Gew.-%, der Sandanteil zwischen 6,9 bis 10,7 Gew.-%, der Schluffanteil zwischen 64,3 bis 69,7 Gew.-% und der Tonanteil zwischen 22,9 und 26,1 Gew.-%. Das Profil ist karbonatfrei. Die Gehalte an Kohlenstoff, Stickstoff und Schwefel sind in den Auflagen am höchsten und nehmen in den Mineralbodenhorizonten stetig ab. Die pH-Werte sind in den L- und Of-Auflagen mit pH(CaCl<sub>2</sub>)-Werten um 4,8 am höchsten. Die niedrigsten pH-Werte sind in der Oh-Lage zu finden (3,1). In den Bv-Horizonten und dem III Swd-Horizont werden pH(CaCl<sub>2</sub>)-Werte zwischen 3,5 und 3,8 erreicht. Die KAK<sub>eff</sub> und die Basensättigung verhalten sich etwas anders als die pH-Werte. In den L- und Of-Lagen erreicht die Basensättigung > 90 % und die KAK<sub>eff</sub> liegt zwischen 33 bis 42 mmol. Die Proben aus der Oh-Lage und dem AhOh-Horizont haben nur noch eine Basensättigung von 23-25 % und eine KAK<sub>eff</sub> von 18,7 mmol. Darunter schwanken die Werte zwischen 7,6 bis 19,2 % bzw. 3,5 bis 4,8 mmol. Unterhalb der Of-Lage steigen die Al-Anteile an der KAK<sub>eff</sub> sprunghaft an (von 0,3 % in der Of- auf 71,8 % in der Oh-Lage).

Tab. 4: Gemittelte Spurenelementgehalte der Horizonte im Profil 5239-15.

arith. Mittel bei n > 1	Ni mg/kg	Cu mg/kg	Ba mg/kg	Pb mg/kg	U mg/kg
L (n = 1)	9,0	18,4	124,2	32,7	1,4
Of (n = 1)	9,9	16,0	108,8	36,7	0,6
Oh (n = 1)	15,5	37,0	453,1	147,3	8,5
AhOh (n = 1)	13,4	23,5	173,0	109,0	1,9
Bv (n = 3)	13,7	7,4	146,8	20,2	1,5
Swd (n = 4)	21,3	12,5	115,4	12,5	1,3

In den HNO<sub>3</sub>/HClO<sub>4</sub>-Aufschlüssen hat die Oh-Lage die höchsten Gehalte an Uran, Blei, Barium und Kupfer (U: 8,5 mg/kg; Pb: 147 mg/kg; Ba: 453 mg/kg; Cu: 37 mg/kg). Das Nickel

und auch das Kupfer weisen Gehaltsanstiege mit der Tiefe auf. Die anderen Elemente zeigen gleichbleibende oder geringfügig abnehmende Mengen mit der Tiefe (Tab. 4; Anhang 23 und 24). Die Gehalte an Nickel, Kupfer und Blei sind sehr gering wie ein Vergleich mit Werten aus der Literatur zeigt. Zum Beispiel geben BARTH et al. (1996) für die hier vorkommende Leitbodengesellschaft folgende Hintergrundwerte für landwirtschaftlich genutzte Oberböden (0-20 cm) im Königswasseraufschluss an:

Tab. 5: Statistische Kennwerte der Schwermetallgehalte in landwirtschaftlich genutzten Oberböden (BARTH et al. 1996).

	n	Minimum mg/kg	Maximum mg/kg	arith. Mittel mg/kg	s mg/kg	Median mg/kg	90 % Perzentil mg/kg
Ni	661	<2,0	427	34	30	27	58
Cu	661	3,5	252	32	21	28	46
Pb	661	6,6	158	54	22	51	78

## 5.2 Halde Stolzenberg

Die Halde Stolzenberg ist ein Beispiel für eine abgedeckte und aufgeforstete Halde. Es soll geklärt werden, ob es zu Stoffumlagerungen aus dem Haldensubstrat in die Abdeckschicht hinein kommt. Da die Bäume bis in den Haldenkörper wurzeln, steht die Frage nach dem biogenen Pfad der Verlagerung von bergbaubürtigen Stoffen und seine Abhängigkeit von der unterschiedlichen Bestockung im Vordergrund. Weiterhin geht es darum, die Sorptionskapazität der Abdeckschicht für bergbaubürtige Stoffe zu bestimmen.

### 5.2.1 Untersuchungen des Bodens

#### 5.2.1.1 Bodenprofile

Die Ergebnisse der Bodenuntersuchung basieren auf der Analyse von 12 Profilen, die in unterschiedlichen Teilen der Halde Stolzenberg liegen (Abb. 11).

Von den zwölf untersuchten Profilen sind zehn zweischichtig aufgebaut mit dem Schichtwechsel in einer durchschnittlichen Tiefe von 80 cm (Anhang 25-36). Die Abdeckschicht auf der Halde wurde als jIC-Horizont angesprochen und ist mindestens 56 cm bis maximal 106 cm mächtig. Als II jmC-Horizont ist das Haldensubstrat bezeichnet worden, weil es aufgrund der vorkommenden Blöcke und der hohen Verdichtung mit dem Spaten nicht grabbar ist. Weitere pedogenetische Differenzierungen sind im Gelände nicht möglich. Die

Profile 12 und 14 sind Ausnahmen, denn dort treten Schichten auf, die aus Vermischungen der unterschiedlichen Substrate bestehen. Diese Profile sind bei den Berechnungen statistischer Kennwerte nicht berücksichtigt worden (Anhang 31 und 33).

Die beiden Substrate unterscheiden sich besonders markant in ihrer Farbe. Während braune Farben in verschiedenen Tönungen die Abdeckschicht charakterisieren, sind es im II jmC-Horizont schwarze Farbtöne (Abb. 3). Im Profil 13 ist das Material unterhalb der Schichtgrenze gebleicht und weist hellgraue Farben auf (Anhang 32).

Die Abdeckschicht enthält über alle Proben der Profile gemittelt ca. 38 % Skelettanteil und besteht aus schluffigem Lehm bis mittel schluffigem Ton; dabei sind auch die Proben eingerechnet, die über ein Intervall von 3 cm genommen wurden. Die Grobbodenart des Haldensubstrates ist nicht korrekt zu bestimmen, da in den Profilen die absolute Größe der Gesteinsblöcke nicht erkennbar ist. Im Durchschnitt liegt der Skelettanteil bei 53,6 %. Die bestimmten Feinbodenarten der Proben aus dem Haldensubstrat sind hauptsächlich schwach toniger, schwach bis stark sandiger und sandig toniger Lehm (Anhang 37).

Im Folgenden werden die Tiefenprofile der untersuchten Parameter als Mediane über alle Profile berechnet vorgestellt. Die Datenbasis ist in Anhang 38 bis 41 enthalten. Der Median ist jeweils für die Tiefen 0-3 cm (n = 10); 3-6 cm (n = 6), 6-10 cm (n = 10) und 10-20 cm (n = 7) bestimmt worden. Unterhalb und oberhalb des Schichtwechsels sind die Proben ebenfalls im 3-cm-Intervall entnommen. Da die durchschnittliche Tiefe des Schichtwechsels bei 80 cm liegt, sind die Proben aus den 3-cm-Intervallen um den Schichtwechsel zusammengefasst worden in 71-74 cm (n = 5), 74-77 cm (n = 8), 77-80 cm (n = 9), 80-83 cm (n = 9) und 83-86 cm (n = 6). Alle Proben aus der Abdeckschicht, die aus größerer Tiefe als 20 cm stammen und mindestens 9 cm Abstand zum Schichtwechsels haben, wurden zur Bestimmung eines Medians für eine durchschnittliche Tiefe von 20-71 cm verwendet.

Der am Elementaranalysator bestimmte Kohlenstoffgesamtgehalt entspricht dem organisch gebundenen Kohlenstoff, da keine Karbonate in den Proben enthalten sind. Die Gehalte an organischem Kohlenstoff und an Schwefel stellen Indikatoren für die Akkumulation organischer Substanz dar. Die Verteilungen des Kohlenstoffgehaltes und des Schwefels nehmen in der Abdeckschicht von der Geländeoberfläche in die Tiefe ab und steigen an der Basis wieder an (Abb. 12). In der Halde sind die C- und S-Gehalte wesentlich höher als in der Abdeckschicht, was durch die geogen hohen Gehalte an organischer Substanz und sulfidischen Verbindungen der verkippten Schwarzschiefer bedingt ist.

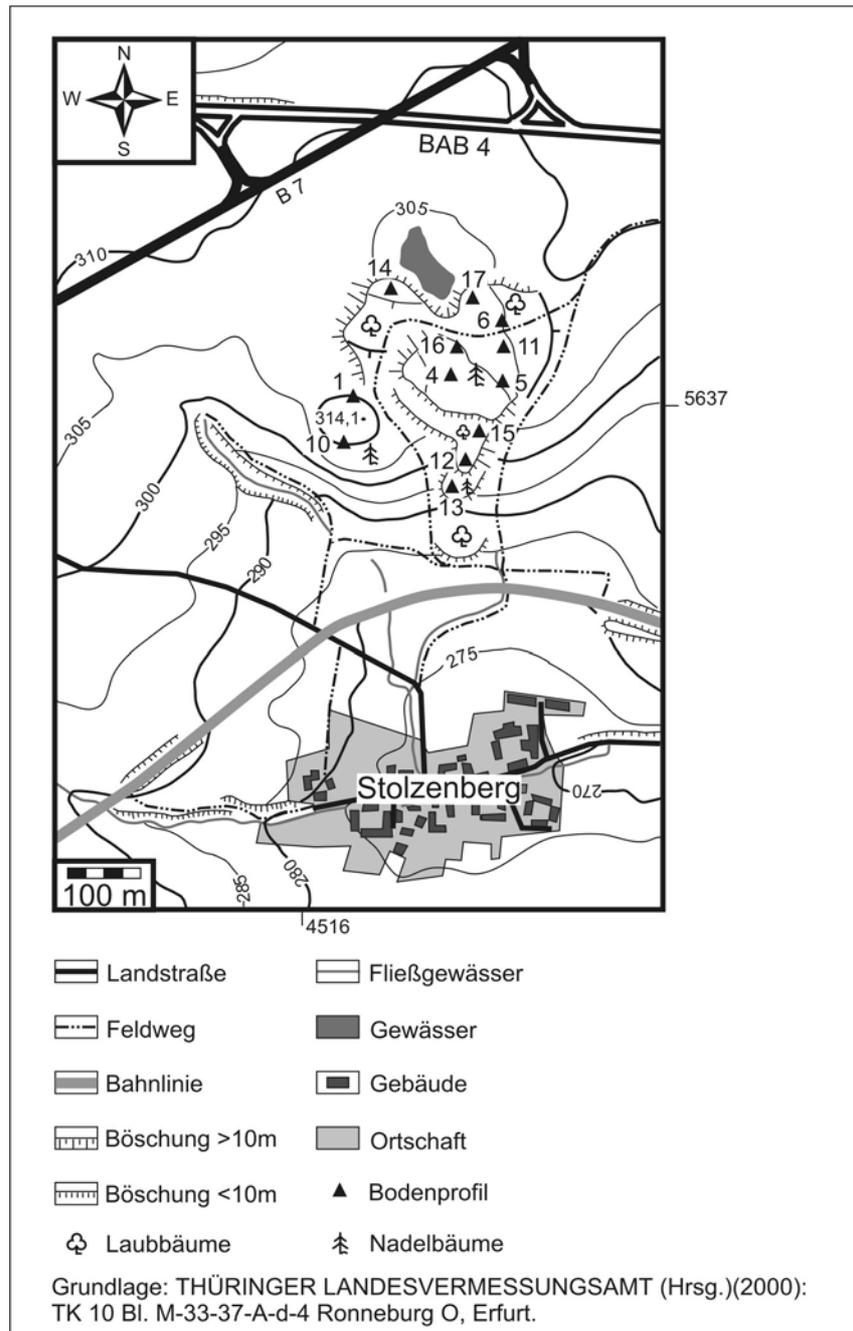


Abb. 11: Lage der Profile auf der Halde Stolzenberg.

Die Parameter pH-Wert, Basensättigung und effektive Kationenaustauschkapazität haben dagegen die höchsten Werte im mittleren Bereich der Abdeckschicht. Die pH(CaCl<sub>2</sub>)-Werte nehmen deutlich zur Geländeoberfläche und an der Basis des jIC-Horizontes bis in die beprobte Halde hinein ab (Abb. 12), was Hinweise auf Säureeinwirkungen sind. Im Falle der Basensättigung und der KAK sind geringfügige Abweichungen von dieser Verteilung vorhanden. Die effektive KAK ist in einer Tiefe von 0-3 cm am höchsten und sinkt darunter stark ab, um im mittleren Bereich der Abdeckschicht wieder ähnlich hohe Werte zu erreichen wie an der Geländeoberfläche (nicht dargestellt).

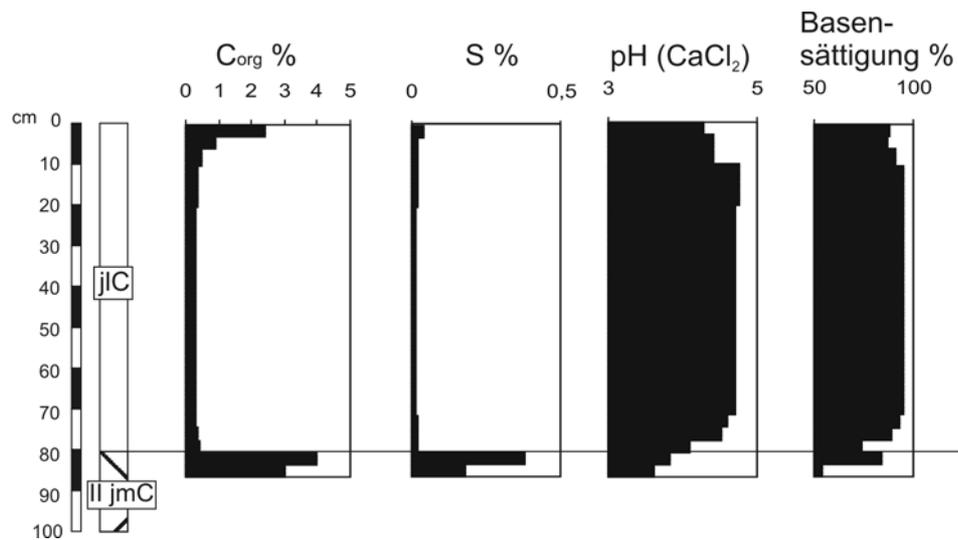


Abb. 12: Mediane der C- und S-Gehalte, pH-Werte und Basensättigungen in einem standardisierten Profil. (0-3 cm n = 10; 3-6 cm n = 6, 6-10 cm n = 10, 10-20 cm n = 7, 20-71 cm n = 46, 71-74 cm n = 5, 74-77 cm n = 8, 77-80 cm n = 9, 80-83 cm n = 9, 83-86 cm n = 6).

Die in der Analyse der pedogenen Oxide verwendeten Lösungsmittel Pyrophosphat, Oxalat und Dithionit sollen die Fraktionen der organisch gebundenen Elemente (Pyrophosphat), der amorphen Sesquioxide (Oxalat) und der kristallinen Oxide (Dithionit) aufschließen, wobei die kristallinen Oxide von Al und Mn nicht vollständig gelöst werden (MAHR 1998). Die Verteilung der Eisengehalte in der Pyrophosphatlösung ( $Fe_p$ ) ist der des C-Gehalts ähnlich, mit erhöhten Gehalten an der Geländeoberfläche, einem Abnahmetrend mit der Tiefe. Ab drei Zentimeter oberhalb des Schichtwechsels setzt ein Zunahmetrend mit der Tiefe ein (Abb. 13). Die oxalatlösliche Fraktion ( $Fe_o$ ) hat einen geringfügigen Zunahmetrend mit der Tiefe und ein Maximum im Haldensubstrat direkt unterhalb des Schichtwechsels. Das dithionitlösliche Eisen ( $Fe_d$ ) besitzt die höchsten Werte in der Mitte der Abdeckschicht. Im Bereich des Schichtwechsels ist die Verteilung von alternierend steigenden und sinkenden Werten bestimmt. Das pyrophosphatlösliche Aluminium ( $Al_p$ ) hat die höchsten Werte an der Geländeoberfläche, die dann bis in eine Tiefe von 20 cm absinken (Abb. 13). An der Basis der Abdeckschicht steigen sie noch einmal an, um dann im Haldensubstrat deutlich zurückzugehen. Die oxalatlösliche Fraktion hat in einer Tiefe von 3-20 cm die niedrigsten Gehalte in der Abdeckschicht. Oberhalb des Schichtwechsels ist die größte Menge Aluminium in Oxalat löslicher Form ( $Al_o$ ) vorhanden. In der Halde gehen diese Gehalte zurück. Die dithionitlösliche Aluminiumfraktion ( $Al_d$ ) weist geringfügige Abnahmen zum Top und zur Basis der Abdeckschicht auf. Das Haldenmaterial hat weniger Aluminium in dieser Fraktion als die Abdeckschicht. Pyrophosphatlösliches Mangan ( $Mn_p$ ) ist auf die oberen drei Zentimeter der Abdeckschicht konzentriert und in der Halde meistens nicht nachweisbar (Abb. 13). Auch das oxalatlösliche Mangan ( $Mn_o$ ) ist auf die Abdeckschicht begrenzt, wobei am Top und an der Basis leichte Abnahmen in den Gehalten zu erkennen sind. Mit Dithionit ist Mangan

(Mn<sub>d</sub>) in sehr geringen Mengen (< 0,004 %) und nur in der Abdeckschicht löslich, aber die Mn-Gehalte weisen zum Top und zur Basis der Abdeckschicht Abnahmen auf. Diese Verteilungen deuten daraufhin, dass in der Abdeckschicht von der Geländeoberfläche und vom Schichtwechsel her eine Umverteilung des Eisens, des Mangans und des Aluminiums in den Fraktionen der pedogenen Oxide stattfindet.

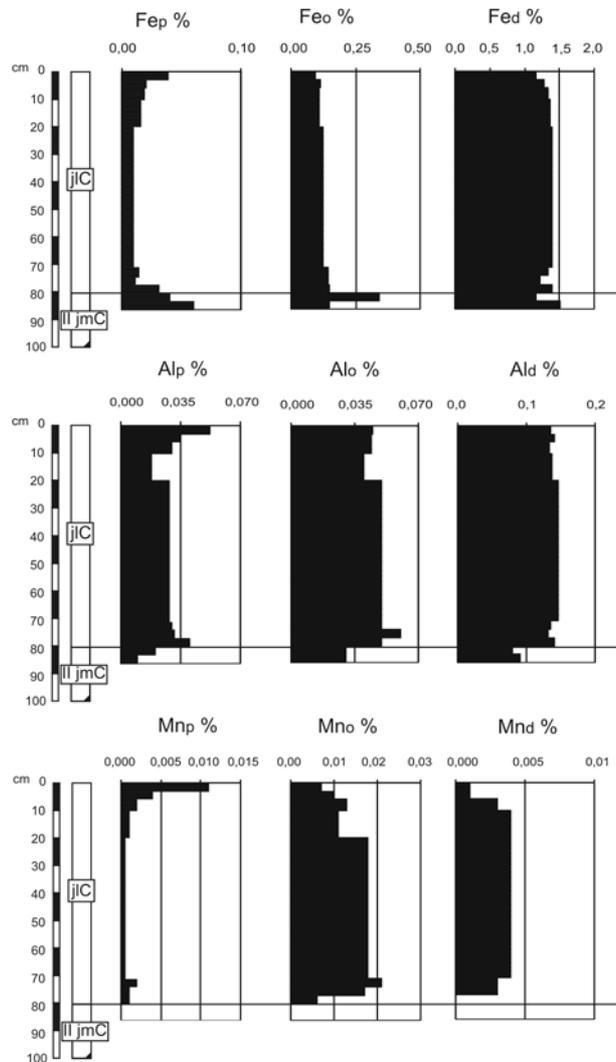


Abb. 13: Mediane der Gehalte an pedogenem Eisen, Aluminium und Mangan in einem standardisierten Profil. (0-3 cm n = 10; 3-6 cm n = 6; 6-10 cm n = 10; 10-20 cm n = 7; 20-71 cm n = 46; 71-74 cm n = 5; 74-77 cm n = 8; 77-80 cm n = 9; 80-83 cm n = 9; 83-86 cm n = 6).

Die Mediane der Gehalte von Nickel, Kupfer, Barium, Blei und Uran in den Gesamtaufschlüssen sind in der Halde am höchsten (Tab. 6). Im Falle des Bariums sind die Gehalte im Profil 6 im Haldensubstrat so extrem hoch, dass bei der Messung am ICP-MS Detektor-sättigung auftrat und somit die tatsächlichen Werte noch höher sind. Sie wurden bei der Berechnung der Mediane nicht berücksichtigt (Anhang 41). In der Abdeckschicht sind höhere Nickel-, Kupfer- und Bariumgehalte enthalten als in den Substraten des Referenzprofils (s.

Kap. 5.1). Die von BARTH et al. (1996) veröffentlichten Hintergrundgehalte (Median) für Nickel (27 mg/kg) und Kupfer (28 mg/kg) werden erreicht.

Tab. 6: Mediane der Schwermetallgehalte für die Abdeckschicht und die Halde berechnet aus allen Proben der Profile.

Mediane (nur Profile)	Ni mg/kg	Cu mg/kg	Ba mg/kg	Pb mg/kg	U mg/kg
Abdeckschicht (n=124)	29,8	30,0	188,3	21,2	1,9
Halde (n=41; für Ba n=36)	42,3	102,8	590,1	58,3	19,9

Die Schwankungsbreite der Elementgehalte in der Abdeckschicht ist sehr gering. Die Bariummenge nimmt von der Geländeoberfläche abwärts zu (Abb. 14). Das Nickel hat in den obersten drei Zentimetern ähnlich hohe Gehalte wie in einer Tiefe von 10-20 cm, dazwischen befindet sich ein Zunahmetrend in die Tiefe. Die Bleigehalte steigen bis 6 cm Tiefe an und haben keine weiteren Trends. In den obersten drei Zentimetern sind die Werte für Uran höher als in der darunter liegenden Abdeckschicht. An der Basis der Abdeckschicht haben alle Elemente einen Gehaltsanstieg, der für Blei und Uran sehr gering und für Barium und Kupfer deutlich ausgeprägt ist.

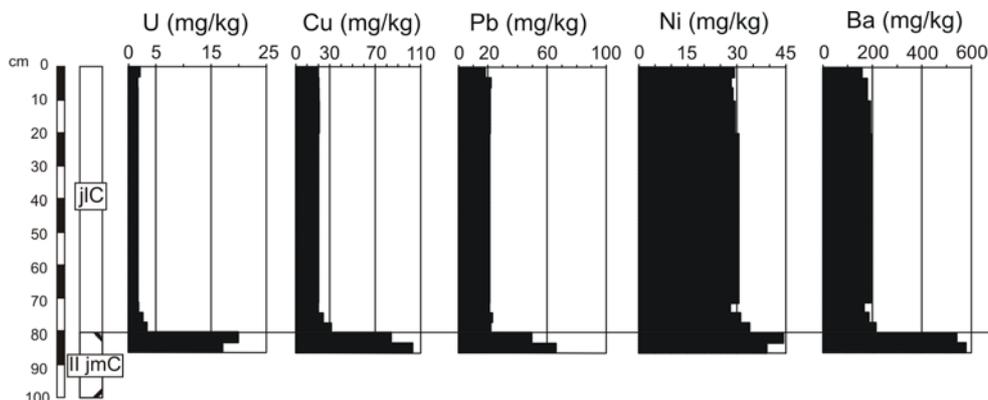


Abb. 14: Mediane der Gesamtgehalte von Uran, Kupfer, Blei, Nickel und Barium in einem standardisierten Profil. (0-3 cm n = 10; 3-6 cm n = 6, 6-10 cm n = 10, 10-20 cm n = 7, 20-71 cm n = 46, 71-74 cm n = 5, 74-77 cm n = 8, 77-80 cm n = 9, 80-83 cm n = 9, 83-86 cm n = 6).

Für die Durchführung der sequenziellen Extraktion nach QUEVAUVILLER et al. (1997) wurden die Profile 4, 6 und 10 auf der Halde Stolzenberg ausgewählt (Abb. 11). In Abbildung 15 sind die gemittelten Anteile der Fraktionen aus der sequenziellen Extraktion am Gesamtaufschluss dargestellt (siehe auch Anhang 42). Die verdünnte Essigsäure, als Lösungsmittel für die wasserlösliche, austauschbare und karbonatisch gebundene Fraktion, löst in der Abdeckschicht am leichtesten Ba (10 %) gefolgt von Ni (3 %) > U (1 %) > Pb (0 %) > Cu (0 %). Im Haldensubstrat nimmt die Löslichkeit in der Reihenfolge Cu (11 %) > U (2 %) > Ba (1 %) > Ni (1 %) > Pb (0 %) ab. Im darauffolgenden Extraktionsschritt werden mit Hydroxyl-

amin-Hydrochlorid ( $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$ ) die leicht reduzierbaren Verbindungen gelöst. In der Abdeckschicht sind die Anteile von Ba (18 %) am größten, gefolgt von Pb (11 %) > Ni (5 %) > Cu (2 %) > U (1 %), während im Haldensubstrat die Anteile in der Reihenfolge Cu (7 %) > Ba (6 %) > U (2 %) > Ni (1 %) > Pb (0 %) geringer werden. Im letzten Extraktionsschritt mit  $\text{H}_2\text{O}_2$  und Ammoniumacetat ( $\text{H}_2\text{O}_2/\text{AA}$ ) wird die organische Substanz aufgelöst und die Sulfide werden oxidiert. Die Löslichkeiten in der Abdeckschicht nehmen in der Reihenfolge Pb (55 %) > Ba (36 %) > U (29 %) > Cu (28 %) > Ni (20 %) ab. Im II jmC-Horizont sind die Anteile anders verteilt: Cu (69 %) > U (59 %) > Ni (26 %) > Ba (16 %) > Pb (2 %). Es fällt auf, dass im Haldensubstrat in jedem Lösungsschritt der Anteil des Bleis am Gesamtaufschluss niedrig bleibt. Das Blei ist also aus den verkippten Schwarzschiefern trotz ihrer hohen Gehalte an Kohlenstoff und Schwefel auch nicht mit  $\text{H}_2\text{O}_2$  freisetzbar.

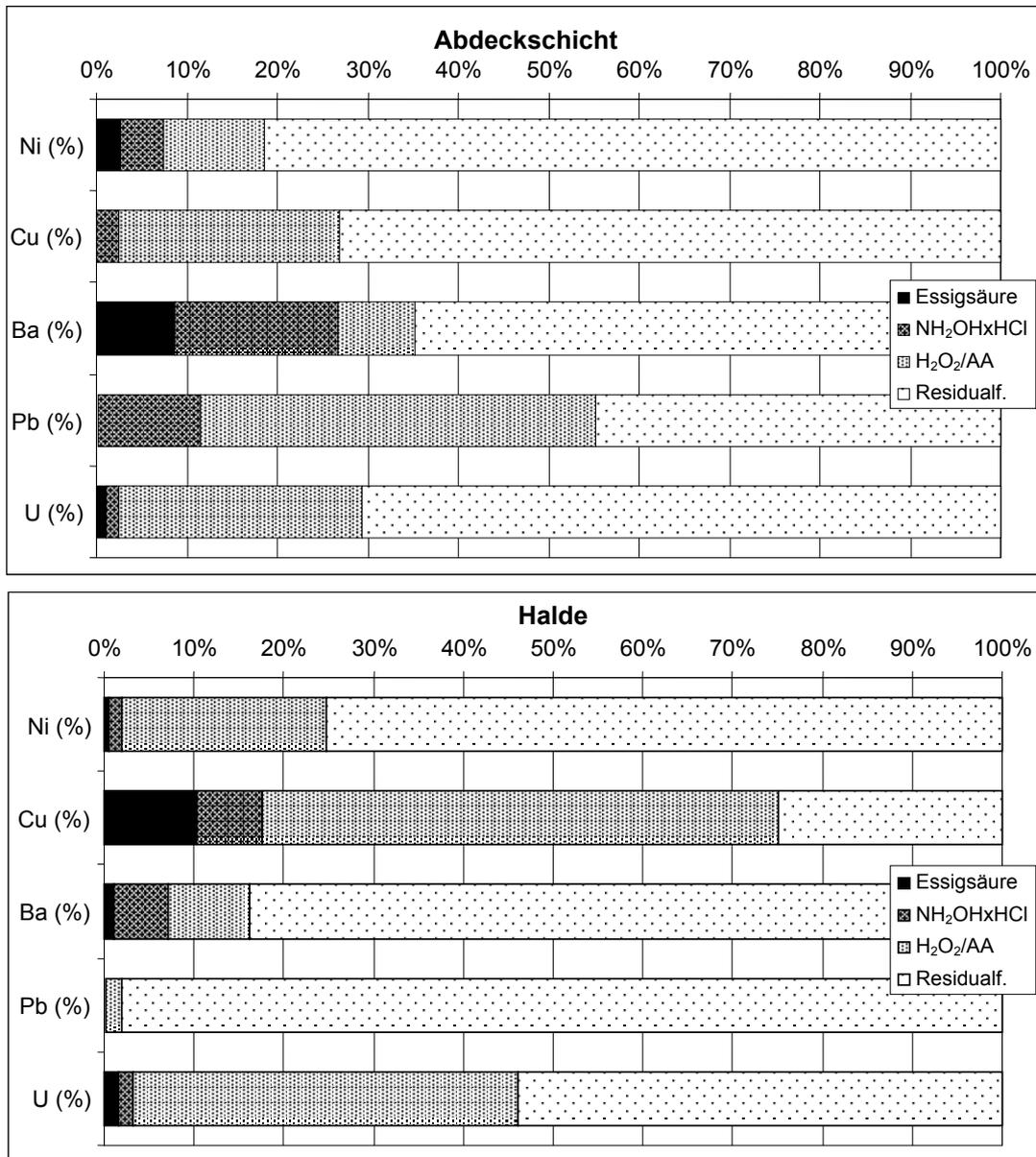
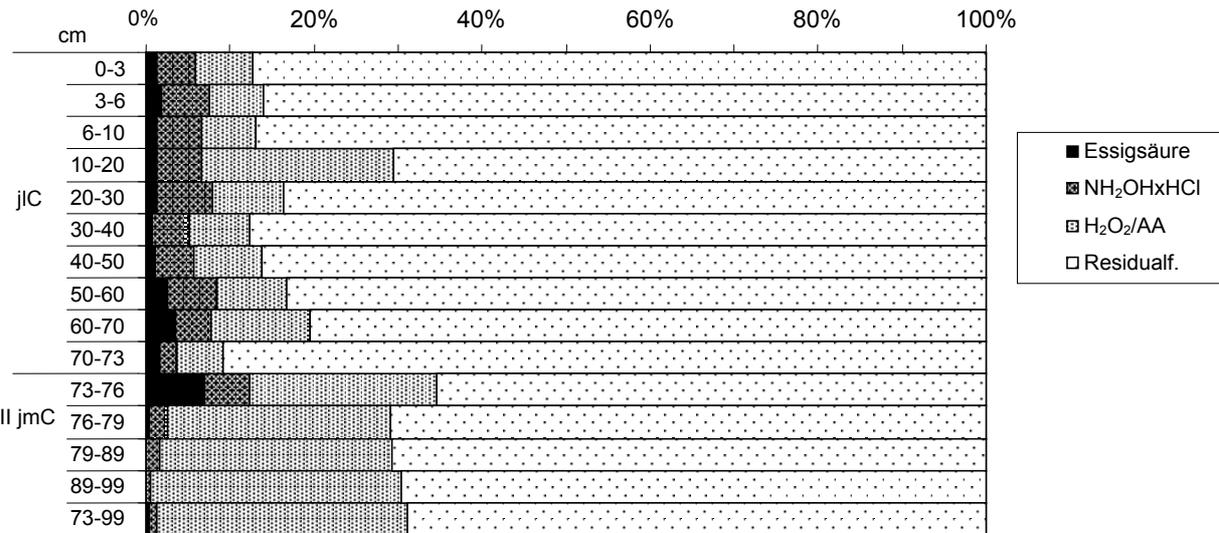


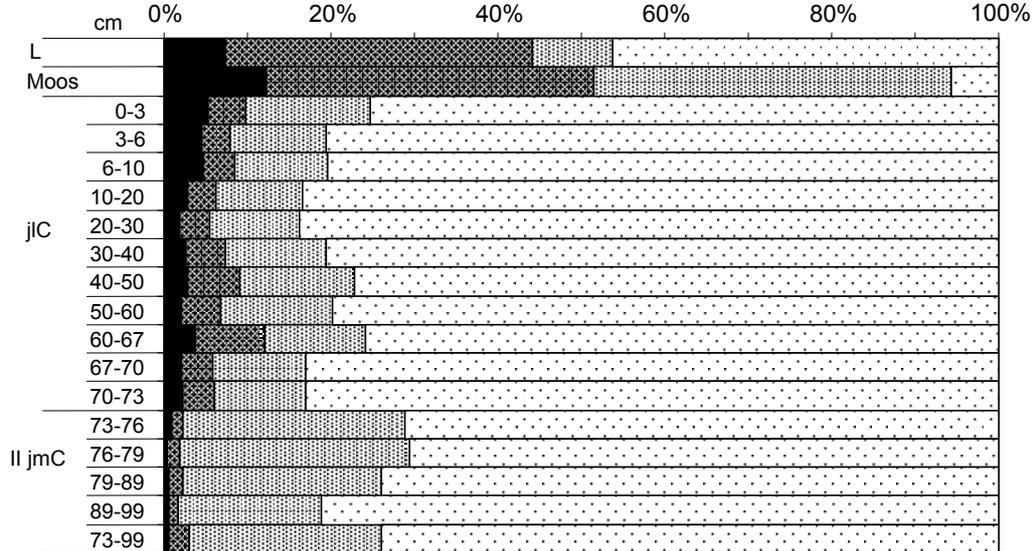
Abb. 15: Vergleich der Mediane der Fraktionsanteile am Elementgesamtgehalt.

Die Anteile des essigsäurelöslichen Nickels zeigen im oberen Bereich der Abdeckschicht einen schwachen Abnahmetrend mit der Tiefe. Im Profil 6 pendeln sie sich auf einem Niveau ein, das bis an die Basis der Abdeckschicht reicht (Abb. 16). Eine Zunahme der Anteile zum Schichtwechsel hin ist in den Profilen 4 und 10 ausgeprägt. Im Haldensubstrat der Profile 4 und 6 verliert die leicht lösliche und austauschbare Nickelfraktion an Bedeutung. Obwohl in den Profilen 4, 6 und teilweise auch im Profil 10 die pH-Werte unterhalb von 5,5 liegen und damit im Bereich starker Löslichkeitszunahme des Nickels, sind keine Gemeinsamkeiten zwischen der beschriebenen Nickelverteilung und den pH-Werten erkennbar. Die absoluten Gehalte liegen meistens  $< 1$  mg/kg. Höhere Werte sind substratunabhängig im Profil 4 nur im obersten Bereich der Halde, im Profil 6 in den Auflagen und bis in eine Tiefe von 20 cm, und im Profil 10 in Tiefen größer als 40 cm vorhanden. Die mit Hydroxylamin-Hydrochlorid löslichen Nickelanteile sind in allen drei Profilen nur in der Abdeckschicht von Bedeutung (Abb. 16), weil dort pedogene Oxide insbesondere von Mn und Al vorkommen. Beim direkten Vergleich der Tiefenverteilungen des Fe-, Mn-, Al-Gehalts und der  $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$ -löslichen Ni-Fraktion in der Abdeckschicht sind aber keine Gemeinsamkeiten zu erkennen. Der  $\text{H}_2\text{O}_2$ -Aufschluss löst vom Nickelgesamtgehalt 40 bis 60 % in der Abdeckschicht und 80 bis 90 % im Haldensubstrat (Profil 10 nur 50 bis 80 %). Die erhöhten C-Werte im Bereich der Geländeoberfläche sind als Sorbens für Nickel nur im Eichenbestand von Bedeutung (Abb. 16). Mit Hydroxylamin-Hydrochlorid ( $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$ ) werden aus der Streu des Eichenstandortes bereits 37 % des Nickelgesamtgehalts gelöst. Unter Lärchenbestockung ist diese Fraktion sehr klein. Hier erreicht erst der wasserstoffperoxidlösliche Nickelanteil 83 % des Gesamtaufschlusses. Insgesamt kann mit der sequenziellen Extraktion ein größerer Anteil am Nickelgesamtgehalt aus der L-Auflage unter Lärchen als unter Eichen aufgeschlossen werden.

Profil 4



Profil 6



Profil 10

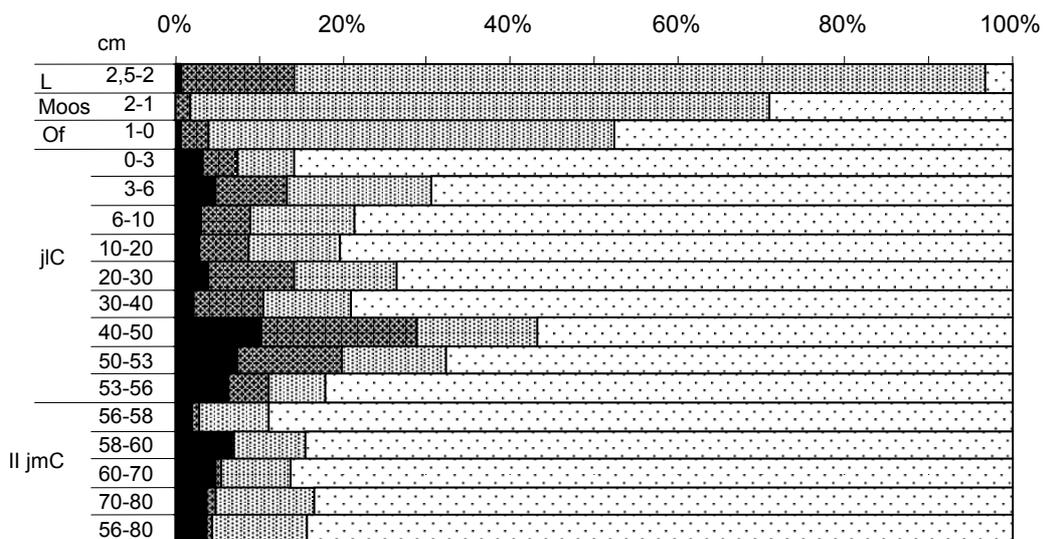


Abb. 16: Anteile der Nickelfraktionen aus der sequenziellen Extraktion bezogen auf den Gesamtgehalt im Profil 5139-4, -6 und -10.

Die extrahierbaren Kupfermengen sind meistens < 50 % des Kupfergesamtgehalts. Die Proben aus dem Haldensubstrat im Profil 6 sind eine Ausnahme, weil hier 97-100 % des Kupfergesamtgehalts gelöst werden (Abb. 17). Die Anteile aller Fraktionen der sequenziellen Extraktion erhöhen sich in der Abdeckschicht in Nähe zum Schichtwechsel. Das essigsäurelösliche Kupfer ist im Profil 6 aus dem aufgewachsenen Moos sowie aus geringer Tiefe zu finden. Die Anteile der Hydroxylamin-Hydrochlorid-Fraktion nehmen in den drei Profilen von 0 bis 30 cm Tiefe stetig zu (von 0 auf 2 %). In den Profilen 6 und 10 liegt der Anteil dieser Fraktion im II jmC-Horizont bei 10-15 %. Im Profil 4 werden Anteile von nur 2-10 % erreicht. Die Tiefenverteilungen der Kupfergehalte in der  $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$ -Fraktion und die Verteilung von Fe oder Mn in den pedogenen Oxiden sind sich nicht ähnlich. Aus den Auflagen am Eichenstandort werden 23 % des Kupfergesamtgehalts mit Hydroxylamin-Hydrochlorid aus der L-Lage entfernt und ein ebenso großer Anteil mit  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Im Profil 10 unter Lärchenbestockung wird Kupfer erst mit  $\text{H}_2\text{O}_2$  aus den Auflagen gelöst (L-Lage 38 % und Of-Lage 54 % des Kupfergesamtgehalts). Im Profil 6 (Eichen) nehmen die Anteile am Gesamtaufschluss der  $\text{H}_2\text{O}_2$ -Fraktion von der Geländeoberfläche bis in eine Tiefe von 10 cm ab. Im Profil 4 ist das Niveau in den oberen 30 cm der Abdeckschicht höher als in eine Tiefe von 30-60 cm (Abb. 17). Das Profil 10 zeigt keinen Trend. Die höchsten Anteile in den einzelnen Fraktionen sind immer in den Proben aus dem Haldensubstrat und insbesondere im  $\text{H}_2\text{O}_2$ -Aufschluss zu finden. Jedoch können im Profil 10 mit den höchsten Schwefelgehalten in den Haldenproben nur zwischen 34,5 bis 56,8 % des gesamten Kupfers gelöst werden.

Die Bariumanteile der sequenziellen Extraktion erreichen 3-82,5 % des Bariumgesamtgehalts (Abb. 18). Eine Ausnahme ist die Probe aus dem Haldensubstrat in einer Tiefe von 76-79 cm im Profil 4, denn hier werden ca. 168 % des im Gesamtaufschluss löslichen Bariums extrahiert. Aus dieser Probe lieferte der Gesamtaufschluss nur 75 mg/kg Ba, während darüber und darunter 645-660 mg/kg Ba gelöst wurden. Das spricht für einen Fehlbefund im Gesamtaufschluss, der den Anteil der sequenziellen Extraktion extrem groß erscheinen lässt. Die höchste Ausbeute stammt aus den Auflagen mit Werten meistens größer 70 % vom Gesamtaufschluss. Unter den Eichen sind 56 % mit  $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$  und 3 % mit  $\text{H}_2\text{O}_2$ , unter den Lärchen 30 % mit  $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$  und 20 % mit  $\text{H}_2\text{O}_2$  extrahierbar.

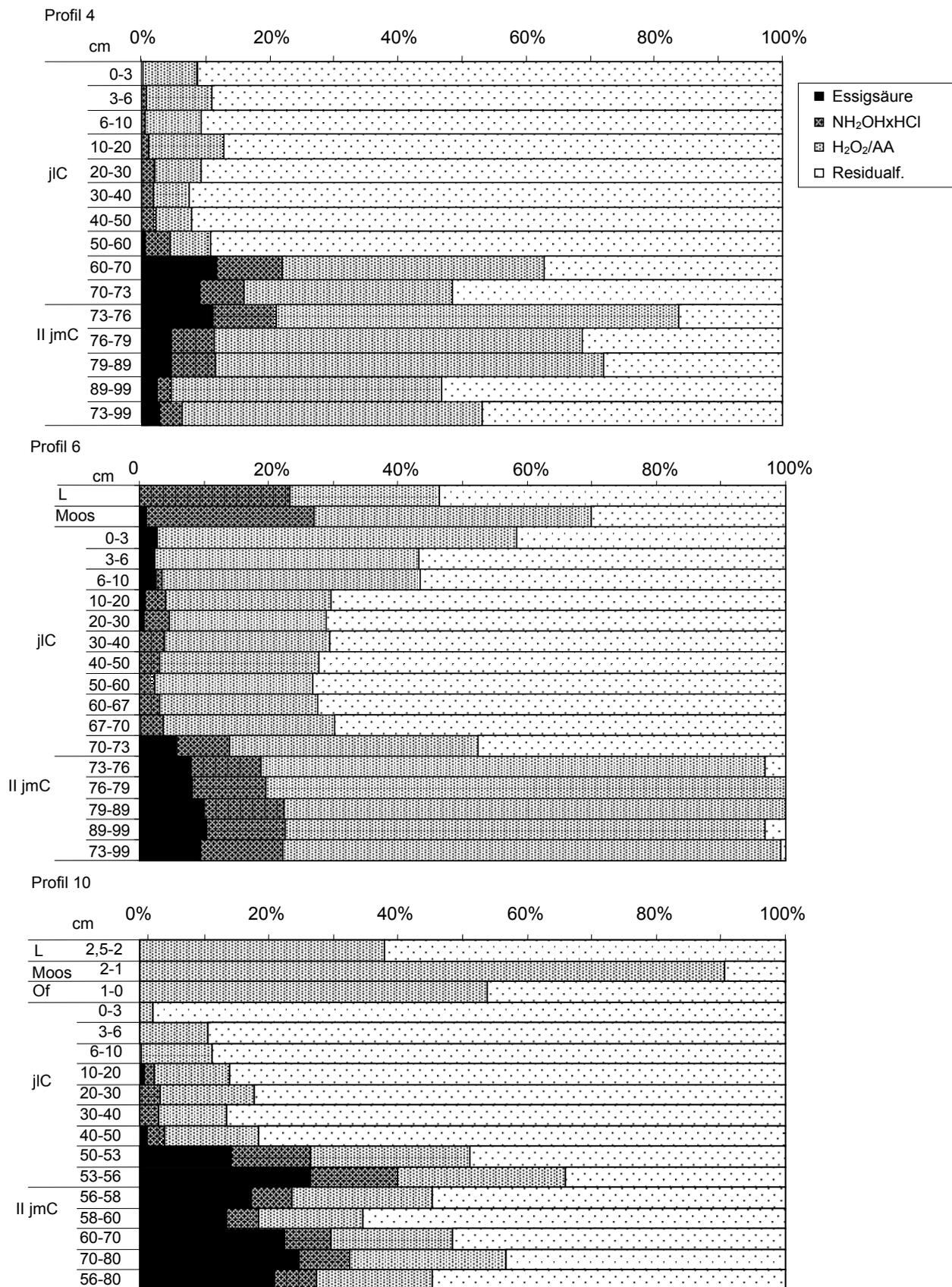


Abb. 17: Anteile der Kupferfraktionen aus der sequenziellen Extraktion bezogen auf den Gesamtgehalt im Profil 5139-4, -6 und -10.

Die essigsäurelöslichen Bariumanteile nehmen von oben nach unten ab und sind im Haldensubstrat am geringsten (Abb. 18). Die relativ niedrigen pH-Werte in den Profilen haben keine Auswirkung auf die Löslichkeit des Bariums mit Essigsäure. In allen Profilen sind die Anteile der Hydroxylamin-Hydrochlorid-Fraktion in einer Tiefe von 0-3 cm und oberhalb des Schichtwechsels leicht erhöht. Im Haldensubstrat unterhalb des Schichtwechsels sinken die Anteile der  $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$ -Fraktion ab (Profile 6 und 10). Die Bariumanteile in der Abdeckschicht sind mit 10-27 % einheitlich, während im Haldensubstrat die Anteile mit Werten zwischen 2 und 12 %, eine Ausnahme erreicht 60 %, breit gestreut sind. Im Vergleich zu der Verteilung der pedogenen Oxide, insbesondere der Manganoxide, fällt auf, dass im Haldensubstrat in den Profilen 4 und 6 hohe Barium- und keine Mangan-gehalte zusammen auftreten. Im Profil 10 passen die Verteilungen der  $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$ -Fraktion und des Mangans besser zusammen, weil in der Halde das Fehlen von Mangan mit den geringen  $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$ -extrahierbaren Bariumanteilen einhergeht. Der Anteil des  $\text{H}_2\text{O}_2$ -löslichen Bariums am Bariumgesamtgehalt liegt unter der Eichenbestockung (Profil 6; Abb. 18) bis in eine Tiefe von 10 cm zwischen 10 und 14 %. In der Abdeckschicht direkt oberhalb des Schichtwechsels steigen die  $\text{H}_2\text{O}_2$ -Anteile in allen drei Profilen auf Werte von 15 % bis 20 % an. Im dazwischenliegenden Bereich der Abdeckschicht erreicht der Bariumanteil maximal 10 %. Der II jmC-Horizont der Profile unterscheidet sich durch sehr unterschiedliche Anteile an  $\text{H}_2\text{O}_2$ -löslichem Barium. Im Profil 10 sind die Anteile < 2 %, im Profil 6 liegen sie zwischen 9-15 % und im Profil 4 zwischen 4-11,2 % (ohne die Probe aus einer Tiefe von 76-79 cm).

5. Untersuchungsergebnisse

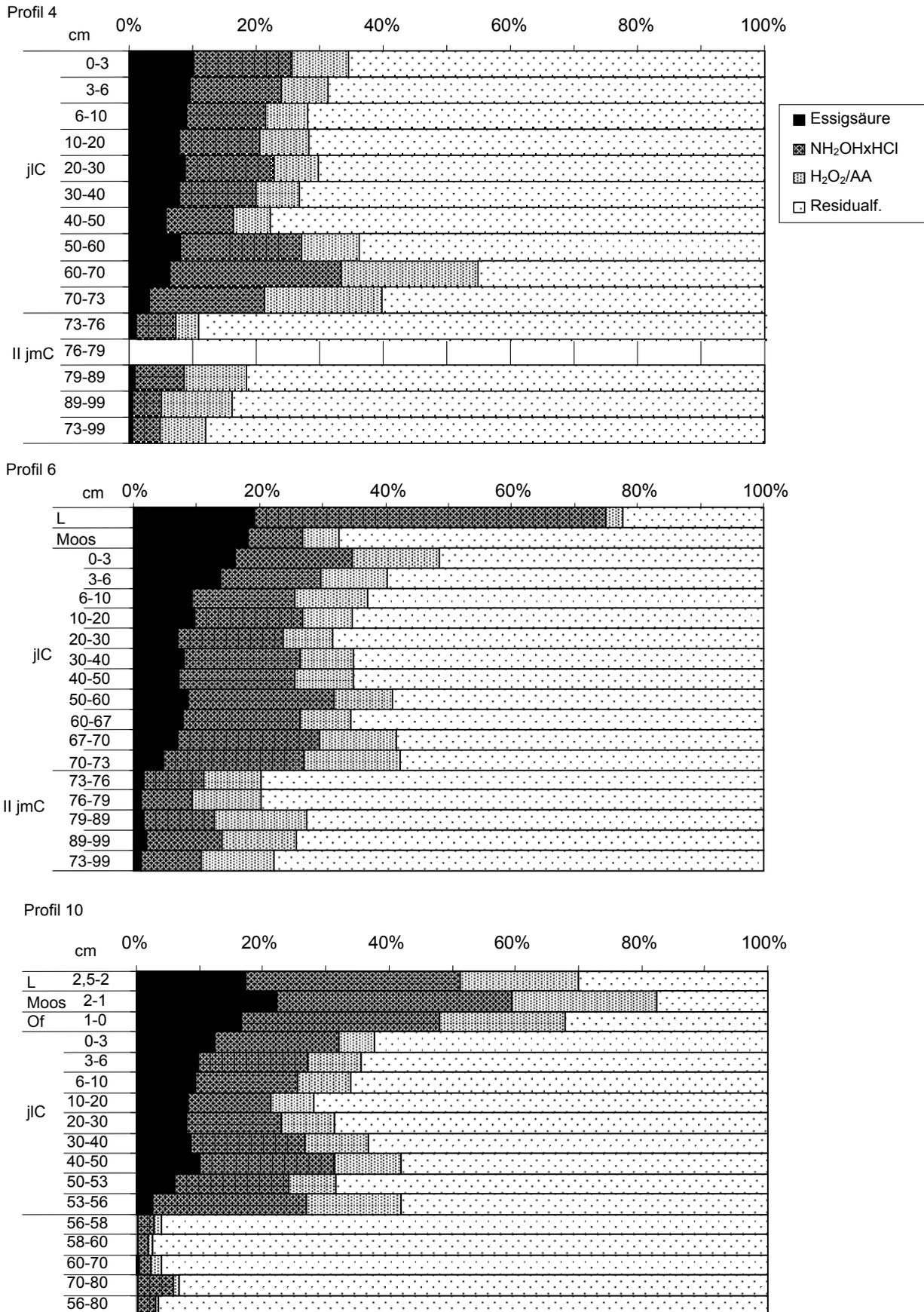


Abb. 18: Anteile der Bariumfraktionen aus der sequenziellen Extraktion bezogen auf den Gesamtgehalt im Profil 5139-4, -6 und -10.

Die sequenzielle Extraktion löst deutlich weniger Blei als der Gesamtaufschluss, insbesondere im Haldensubstrat (Abb. 19). Dadurch sind die Tiefenverteilungsmuster der absoluten Bleigehalte im Gesamtaufschluss und in der sequenziellen Extraktion gegensätzlich. Die Auflagen des Profils 10 enthalten im Gesamtaufschluss kein nachweisbares Blei, aber dafür in der sequenziellen Extraktion, so dass keine Anteile berechnet werden können. Ein Grund dafür kann die Nachweisgrenze der ICP-MS-Messung sein, denn sie liegt für die Gesamtaufschlüsse bei 1 ppb in der zur Messung gestellten Lösung und für die sequenzielle Extraktion bei 0,3 ppb in der zur Messung gestellten Lösung. Die geringen Bleigehalte und -anteile von 0 bis 2 % vom Gesamtaufschluss in der verdünnten Essigsäure zeigen keine Trends (Abb. 19). Mit Hydroxylamin-Hydrochlorid werden aus der Streulage im Eichenforst 22 % des Bleigesamtgehalts (1,6 mg/kg) und im Lärchenforst nur 4 µg/kg Pb gelöst. Hydroxylamin-hydrochloridlösliches Blei ist in größeren Anteilen in der Abdeckschicht mit Werten zwischen 8 und 18 % des Bleigesamtgehalts als im Haldensubstrat mit Werten zwischen 0 und 3,5 % enthalten (Abb. 17). Diese Verteilung entspricht dem Vorkommen der pedogenen Oxide, insbesondere der Manganoxide. Die größten Anteile an Blei in der sequenziellen Extraktion erreicht die H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Fraktion mit höheren Werten in der Abdeckschicht. Diese sind in den Profilen unterschiedlich groß: Im Profil 4 liegen die Werte zwischen 13 und 26 %, im Profil 6 zwischen 46 und 70 % und im Profil 10 zwischen 26 und 58 % (Abb. 19). Der Anteil des gelösten Bleis in der L-Auflage unter der Eichenbestockung erreicht 20 %. Die extrahierbaren Bleigehalte in den organischen Auflagen des Lärchenstandortes sind mit 2 mg/kg in der L-Lage und 8,7 mg/kg in der Of-Lage deutlich höher als in der NH<sub>2</sub>OHxHCl-Fraktion. In den Profilen 4 und 6 zeigen die Anteile in den oberen 0-10 cm einen geringfügigen Abnahmetrend. In den Profilen 6 und 10 nehmen die sehr geringen Anteile im Haldensubstrat unterhalb des Schichtwechsels mit der Tiefe ab. Generell liegen die Anteile der H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Fraktion im II jmC-Horizont zwischen 0 und 7 %.

5. Untersuchungsergebnisse

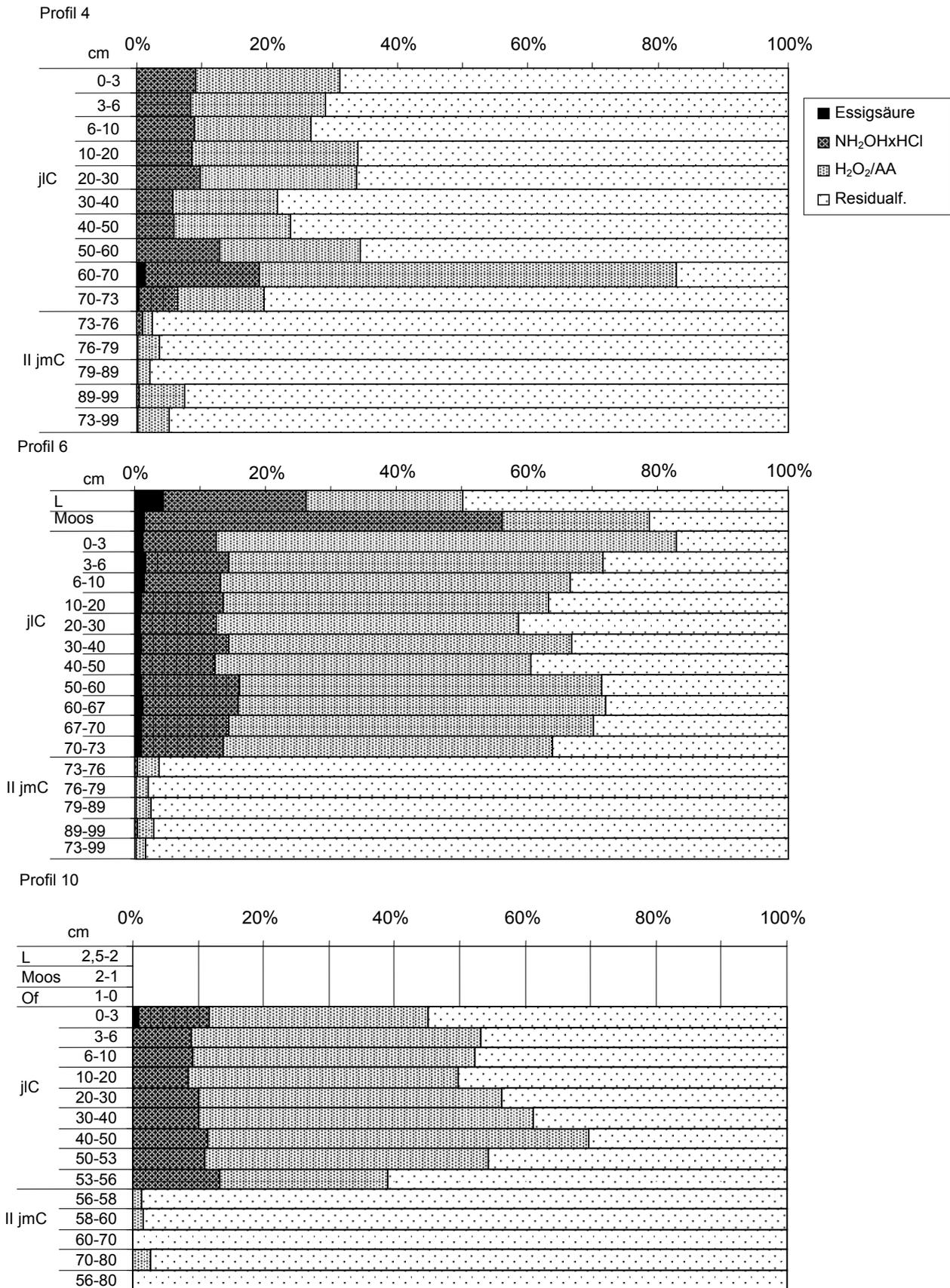


Abb. 19: Anteile der Bleifractionen aus der sequenziellen Extraktion bezogen auf den Gesamtgehalt im Profil 5139-4, -6 und -10.

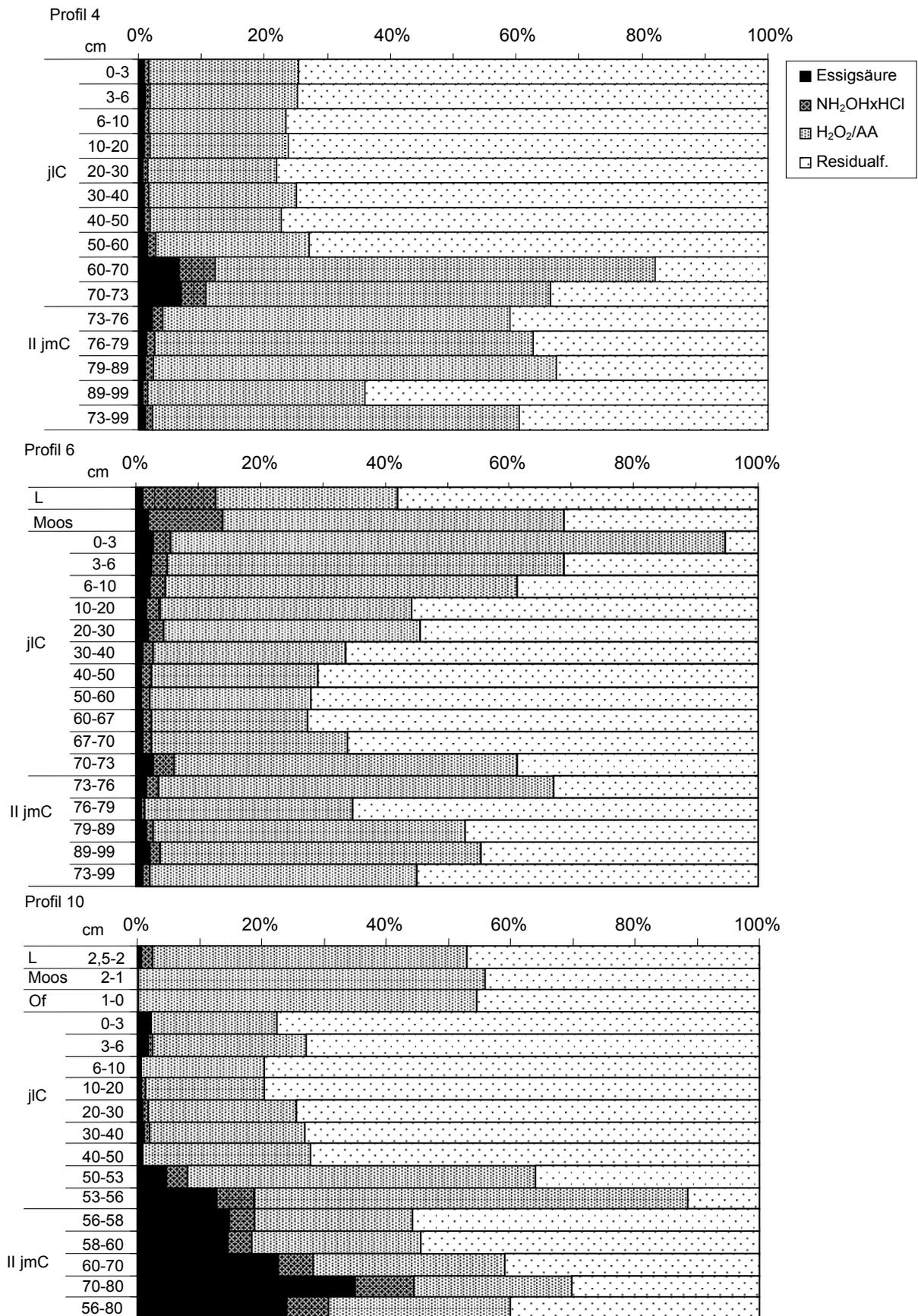


Abb. 20: Anteile der Uranfraktionen aus der sequenziellen Extraktion bezogen auf den Gesamtgehalt im Profil 5139-4, -6 und -10.

In den Auflagen sind die essigsäurelöslichen Anteile des Urans kleiner als 2 % des Urangesamtgehalts. Der essigsäurelösliche Urananteil in der Abdeckschicht steigt in allen Profilen direkt über dem Schichtwechsel an (Abb. 20). Im Haldensubstrat im Profil 10 sind die Urananteile mit 15-35 % relativ hoch. In den Profilen 4 und 6 erreichen sie nur 0,7-2,2 %. In Halden an der IAA Culmitzsch, in denen Gesteine einer anderen Lithologie verkippt sind, liegt der Anteil des wasserlöslichen, austauschbaren und karbonatisch gebundenen Urans bei 25 % (KLINGEL et al. 1995) und ist damit deutlich höher als in den Schwarzschiefern. Der hydroxylamin-hydrochloridlösliche Urananteil ist in der L-Auflage des Eichenstandortes mit 12 % relativ hoch (Profil 6) und unter Lärchen mit 1,8 % niedrig (Profil 10). Im Bereich der Oberfläche weist nur das Profil 6 geringfügig erhöhte Urananteile von 3 % auf. In der Abdeckschicht schwanken die Anteile des hydroxylamin-hydrochloridlöslichen Urans in den Profilen 4 und 10 um 0,8 % und im Profil 6 um 1,5 %. In allen drei Profilen sind Zunahmetrends oberhalb des Schichtwechsels in einem 6 bis 13 cm breiten Bereich erkennbar. Die H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Fraktion enthält in der Lärchenstreu (Profil 10) rund 50 % und in der Eichenstreu (Profil 6) 29 % des Urangesamtgehalts (Abb. 20). Nur unter den Eichen (Profil 6) ist ein Abnahmetrend im organisch gebundenen Urananteil von 0-3 cm Tiefe von 89,2 % des gesamten Urans bis in 10-20 cm Tiefe auf 40,2 % des Urangesamtgehalts zu erkennen. Zur Basis der Abdeckschicht nimmt der Anteil auf 55 % im Profil 6 und auf 70 % im Profil 10 zu. Unterhalb des Schichtwechsels im Haldensubstrat sind keine Trends erkennbar. Die Anteile liegen hier bei 35-64 % im Profil 4, 43-64 % im Profil 6 und bei 44-70 % im Profil 10. Die absoluten Uragehalte in den einzelnen Lösungsmitteln sind durch die wesentlich höheren extrahierbaren Mengen im Haldensubstrat gekennzeichnet. In allen Profilen ist ein Anstieg der Uragehalte an der Basis der Abdeckschicht zu erkennen, während eine Gehaltszunahme am Top nur in Profil 6 vorkommt. Obwohl die Masse des Urans in den Fraktionen der organischen Substanz und der Sulfide gebunden ist, wird die Verteilung des Urans durch den Gesamtgehalt bestimmt. Die beiden anderen Fraktionen, leichtlöslich, austauschbar und karbonatisch gebunden (Essigsäure) sowie in pedogenen Manganoxiden vorkommend oder an schlecht kristallinen Eisenoxiden adsorbiert (Hydroxylamin-Hydrochlorid) haben in den Tiefenverteilungen keine Gemeinsamkeit mit der Verteilung der pedogenen Oxide sowie dem pH-Wert, der in den Profilen niedrig genug für eine Mobilisierung ist.

### 5.2.1.2 Bodenmonolithe und Auflagen

Die Bodenmonolithbeprobungen wurden in den Jahren 2001, 2002 und 2003 auf den Flächen durchgeführt, die mit Eichen, Lärchen und Linden bestanden sind (Anhang 42-43). Die Probenintervalle sind L, Of, 0-3, 3-6, 6-9, 9-12, 12-15 und 15-20 cm Tiefe. Aus den Daten der Analytik (Anhang 44-46) sind mit der Hilfe der Software SPSS für jedes Beprobungsjahr und jedes Probenintervall getrennt nach Bestockungsart, Relief (Lärche 1, Lärche 2) und über die drei Jahre hinweg die Mittelwerte, 25-, 50- und 75-Perzentile, Standardabweichung, Varianz, Schiefe, Kurtosis, Spannweite, Minimum und Maximum berechnet worden. Der Vergleich der Mediane der Bodenmonolithen pro Untersuchungsfläche und Jahr ergab für keine Untersuchungsfläche zeitliche Trends. Die organischen Auflagen haben eine größere Variabilität als die Bodenproben (Kap. 7.2.1.1). Unter den untersuchten Parametern ist Variabilität in der  $KAK_{\text{eff}}$  am größten.

Die Textur der Monolithen entspricht den Ergebnissen der untersuchten Profile. Die Bodenmonolithen von der mit Lärchen bestockten Fläche sind sich mit Anteilen von 13-19 % Sand, 54-57 % Schluff und 25-31 % Ton sehr ähnlich. Am Eichenstandort ist der Sandgehalt höher zu Lasten des Schluffs. Der Lindenstandort weist die größte Variabilität auf. Trends in der Tiefenverteilung kommen am Standort Eiche, Linde und Lärche 1 vor und sind durch eine Zunahme der Tonanteile mit der Tiefe sowie der Abnahme der Sand- oder Schluffanteile in den oberen sechs Zentimetern gekennzeichnet (Abb. 21; Anhang 44-46).

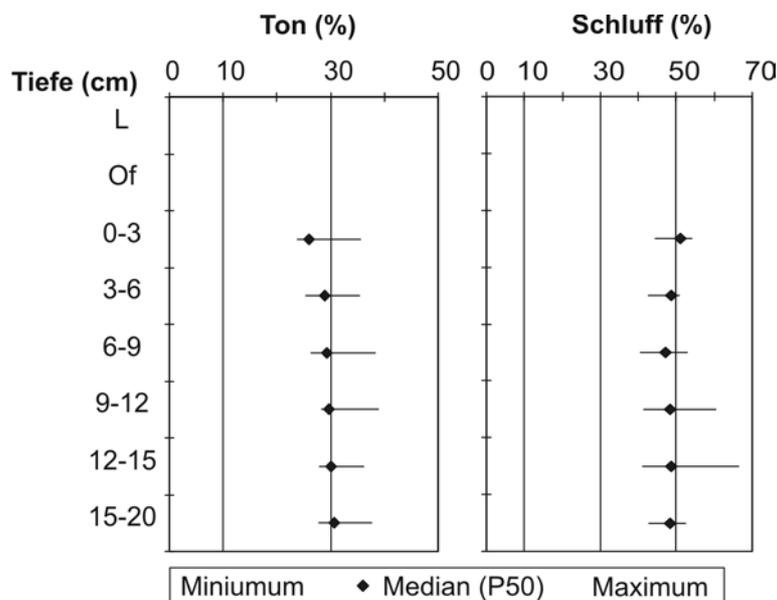


Abb. 21: Tiefenverteilung der Ton- und Schluffanteile am Feinboden des Standortes Eiche berechnet über die Jahre 2001 und 2002 (je Tiefenstufe n = 6).

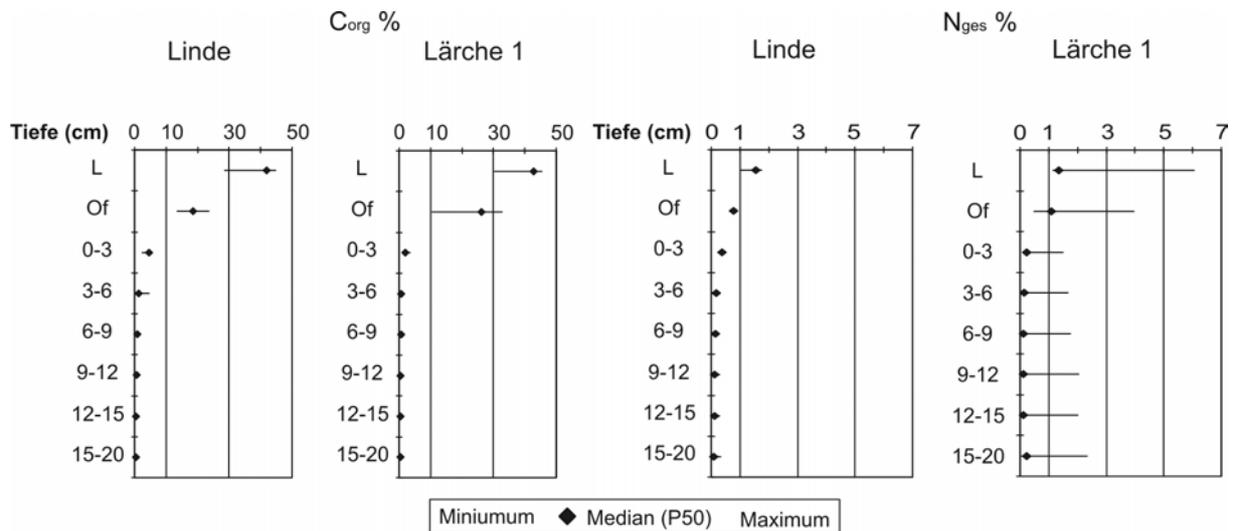


Abb. 22: Tiefenverteilung der C- und N-Gehalte in den Standorten Linde und Lärche 1 berechnet über die Jahre 2001, 2002 und 2003 (n = 9; Li: Of n = 2, 12-15 cm n = 8, 15-20 cm n = 7; LÄ1: 15-20 cm n = 6).

Die Kohlenstoff-, Stickstoff- und Schwefel-Gehalte sind in den Auflagen am höchsten und nehmen in Abhängigkeit von der Bestockung mit der Tiefe ab (Abb. 22; Anhang 44-46). Der bestimmte Kohlenstoffgehalt ist identisch mit dem organisch gebundenen Kohlenstoff, da keine Karbonate nachgewiesen wurden. In den Of-Auflagen haben die Laubbaumstandorte geringere Kohlenstoffgehalte (Ei P50 = 21,9 %; Li P50 = 18,5 %) als die Lärchenstandorte (Lä 2 P50 = 22,9 %; Lä 1 P50 = 26,1 %). Im jIC-Horizont in einer Tiefe von 0-3 und 3-6 cm sind C-Gehalte mit > 1 % an den Laubbaumstandorten höher als unter den Lärchen, wo bereits in einer Tiefe von 3-6 cm Gehalte von 0,7-0,8 % vorkommen (jIC-Horizont P50 = 0,4 %). In der Of-Lage unter Nadelwald sind höhere Stickstoffgehalte zu finden als unter Laubwald (Abb. 22).

Besonders hohe Werte liegen im Bereich von Lärche 2 in der L-Lage mit P50 = 3,5 % und in der Of-Lage mit P50 = 2,8 % vor. In einer Tiefe von 0-3 cm im jIC-Horizont reichert sich Stickstoff an, insbesondere unter Laubbäumen. Die Werte liegen im Eichen- sowie im Lindenforst bei P50 = 0,4 % und im Lärchenforst (Lä 1 und Lä 2) bei P50 = 0,2 %. Die Schwefelgehalte in der L-Lage erreichen Werte zwischen 0,11 und 0,14 % (P50) und sinken auf Werte von 0,07 bis 0,10 % (P50) unter Laubbäumen und auf 0,11 bis 0,15 % (P50) unter den Lärchen in den Of-Lagen ab. Darunter sind die Gehalte im jIC-Horizont in einer Tiefe von 0-3 cm relativ unterschiedlich. Es werden unter den Lärchen Gehalte von 0,02 % (P50), unter Eichen 0,03 % (P50) und unter Linden 0,06 % (P50) erreicht.

Die pH-Werte nehmen zunächst von den Auflagen ausgehend nach unten in den jIC-Horizont hinein ab, dort kehrt sich der Trend um und die pH-Werte steigen mit der Tiefe an (Abb. 23; Anhang 46-48). In der L-Lage liegt der höchste pH(CaCl<sub>2</sub>)-Wert bei 5,7 (P50) unter den Lindenbäumen. Unter den Eichen wird der höchste pH(CaCl<sub>2</sub>)-Wert von 5,0 (P50) in den Of-Lagen erreicht. Die niedrigsten pH-Werte von 4,1 (P50) sind im Bereich Lärche 1 in einer Tiefe von 0-3 cm, mit 4,0 (P50) unter den Eichen in einer Tiefe von 3-6 cm und mit 4,2 (P50) unter den Linden in einer Tiefe von 6-9 cm zu finden. Im Bereich Lärche 2 liegt der pH(CaCl<sub>2</sub>)-Wert von der Geländeoberfläche bis in eine Tiefe von 9 cm bei 4,3 (P50). Die Ergebnisse der pH-Messungen im wässrigen Auszug zeigen weitgehende Übereinstimmung mit den pH(CaCl<sub>2</sub>)-Wert. Unter den Laubbäumen sind die pH-Werte der organischen Auflagen vegetationsbedingt höher als unter Lärchen. Die niedrigsten pH-Werte sind im jIC-Horizont in einer Tiefe von 0-3 cm und unter den Linden in einer Tiefe von 3-6 cm zu finden und erreichen 4,9 (Ei), 5,0 (Li) und 4,8 (Lä). Darunter steigen mit der Tiefe die Werte bestockungsunabhängig an.

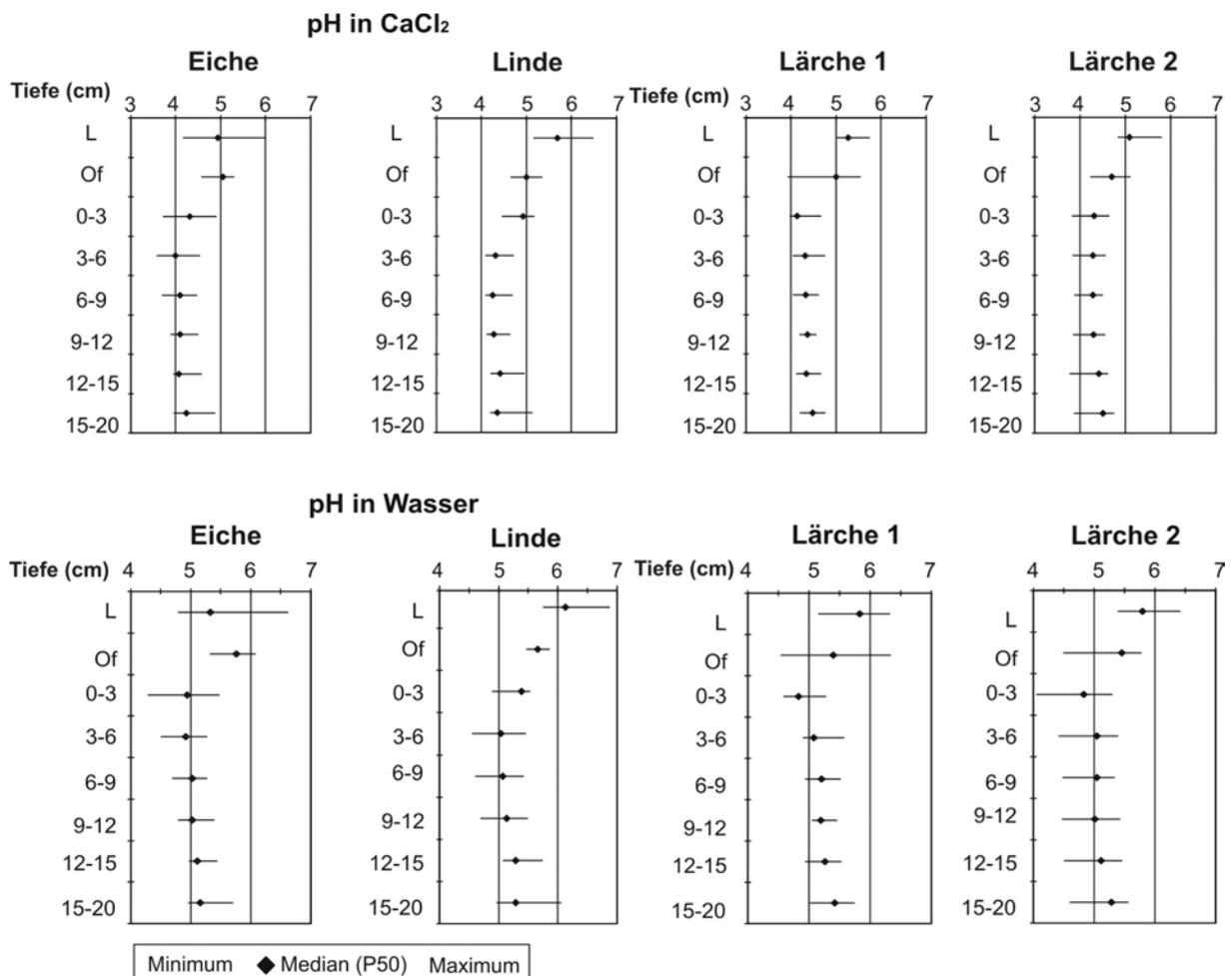


Abb. 23: Tiefenverteilung der pH-Werte in CaCl<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O berechnet über die Jahre 2001, 2002 und 2003 (n = 9; Ei: Of n = 6, 15-20 cm n = 8; Li: Of n = 2, 12-15 cm n = 8, 15-20 cm n = 7; Lä 1: 15-20 cm n = 6; Lä 2: Of n = 8, 12-15 cm n = 8, 15-20 cm n = 8).

Die Basensättigung verläuft parallel zum pH-Wert. Sie hat die höchsten Werte in den Auflagen und die geringsten Werte meistens in einer Tiefe von 0-6 cm. Am Eichenstandort ist die Basensättigung mit 77,6 % am schlechtesten.

An allen Standorten ist die Kationenaustauschkapazität in den Auflagen am höchsten, wobei die höheren Werte am Lindenstandort und bei Lärche 1 auftreten. Im jIC-Horizont erreicht die  $KAK_{\text{eff}}$  in einer Tiefe von 0-3 cm noch Werte  $> 10$  mmol, in größerer Tiefe wird aber das Wertenniveau des Medians des jIC-Horizontes erreicht (9,44 mmol). Das Aluminium in der  $KAK_{\text{eff}}$  hat eine zur  $KAK_{\text{eff}}$  gegensätzliche Tiefenverteilung (Abb. 24; Anhang 44-46).

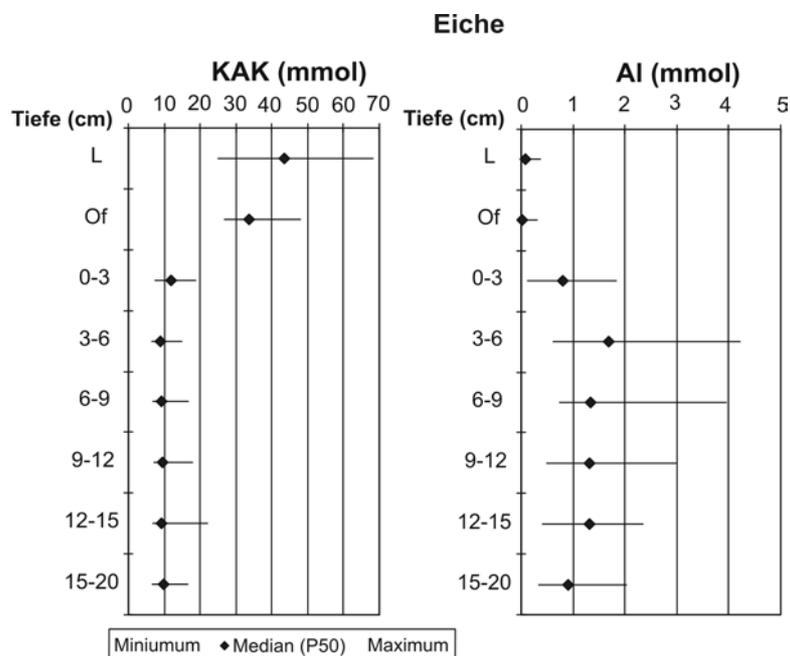


Abb. 24: Tiefenverteilung der  $KAK_{\text{eff}}$  und des Aluminiums am Beispiel des Standortes Eiche berechnet über die Jahre 2001, 2002 und 2003 ( $n = 9$ ; Of  $n = 6$ ; 15-20 cm  $n = 8$ ).

Die Gehalte pyrophosphatlöslichen Eisens, Mangans und Aluminiums haben die gleiche Tiefenverteilung wie der Kohlenstoffgehalt und erreichen im Falle des Aluminiums in einer Tiefe von 15-20 cm den Median für den jIC-Horizont aus den Proben der Bodenprofile (0,03 % Al). Im Oxalatrextrakt schwanken die Gehalte, ohne dass ein Tiefengradient erkennbar ist. Die Mangan- und Eisengehalte gruppieren sich um den Median des jIC-Horizontes von 0,018 % Mn und 0,122 % Fe, berechnet aus den Ergebnissen der Profile. Die Aluminiumwerte liegen mit Werten größer als 0,05 % darüber. Die dithionitlösliche Fraktion des Aluminiums hat keine Trends. Die  $Fe_d$ -Gehalte nehmen sehr geringfügig an den Standorten Lärchen und Eichen mit der Tiefe zu. Die  $Mn_d$ -Gehalte steigen in allen Stand-

orten im Bereich zwischen 12-15 cm und 15-20 cm an. Parallel dazu verläuft die Tiefenverteilung der pH(CaCl<sub>2</sub>)-Werte (Anhang 44-46).

Die Spurenelemente Barium, Nickel, Kupfer, Blei und Uran haben auf allen vier Flächen Gehaltszunahmen in den organischen Auflagen und teilweise bis in eine Tiefe von 0-3 cm (Abb. 25; Anhang 44-46). Die Gehalte sinken mit der Tiefe geringfügig ab, bei Uran, Blei und Nickel unter Eichen sowie Blei und Uran unter Lärchen und Blei unter Linden. Im Bereich Lärche 1 erfolgt ab 12 cm Tiefe eine Zunahme der Blei- und Urangelte. Kupfer unter Eichen, Barium, Kupfer und Nickel unter Linden sowie bei Lärche 1 und Barium bei Lärche 2 haben keine Trends mit der Tiefe, sondern bleiben auf dem gleichen Wertenniveau. Im Bereich Lärche 2 nehmen die Nickel- und Kupfergehalte mit der Tiefe zu. Die berechneten Mediane der Spurenelementgehalte sind auf den beiden Lärchenstandorten gleich. Am Lindenstandort kommen die höchsten Uran- und Kupfergehalte vor, während alle anderen Spurenelemente geringere Werte als in den anderen Standorten haben. Im Bereich von Lärche 2 sind die Urangelte am niedrigsten und die Bleigelte am höchsten.

Die Berechnung des Quotienten des Elementgehaltes der beprobten Tiefenstufen zu dem Elementgehalt in einer Tiefe von 15-20 cm liefert nur geringe Abweichungen vom 0,9-1,1 Intervall (Anhang 47). Die Quotienten erreichen in den L-Auflagen unter Lärche  $\leq 0,9$ . Ausnahme ist das Barium. In den Of-Lagen sind für Uran unter Eichen und Lärchen relativ hohe Werte zu finden (1,4; 1,1-1,2). Hohe Quotienten sind in einer Tiefe von 0-3 cm für das Blei unter Eichen (1,2) und Linden (1,5) und für das Uran unter Eichen (1,2) und Lärche 1 (1,4) vorhanden. Mit der Tiefe nehmen die Quotienten ab. Die Anreicherungen von bergbaubürtigen Elementen ist somit nur sehr schwach ausgeprägt und zeigt keine bestockungstypischen Merkmale.

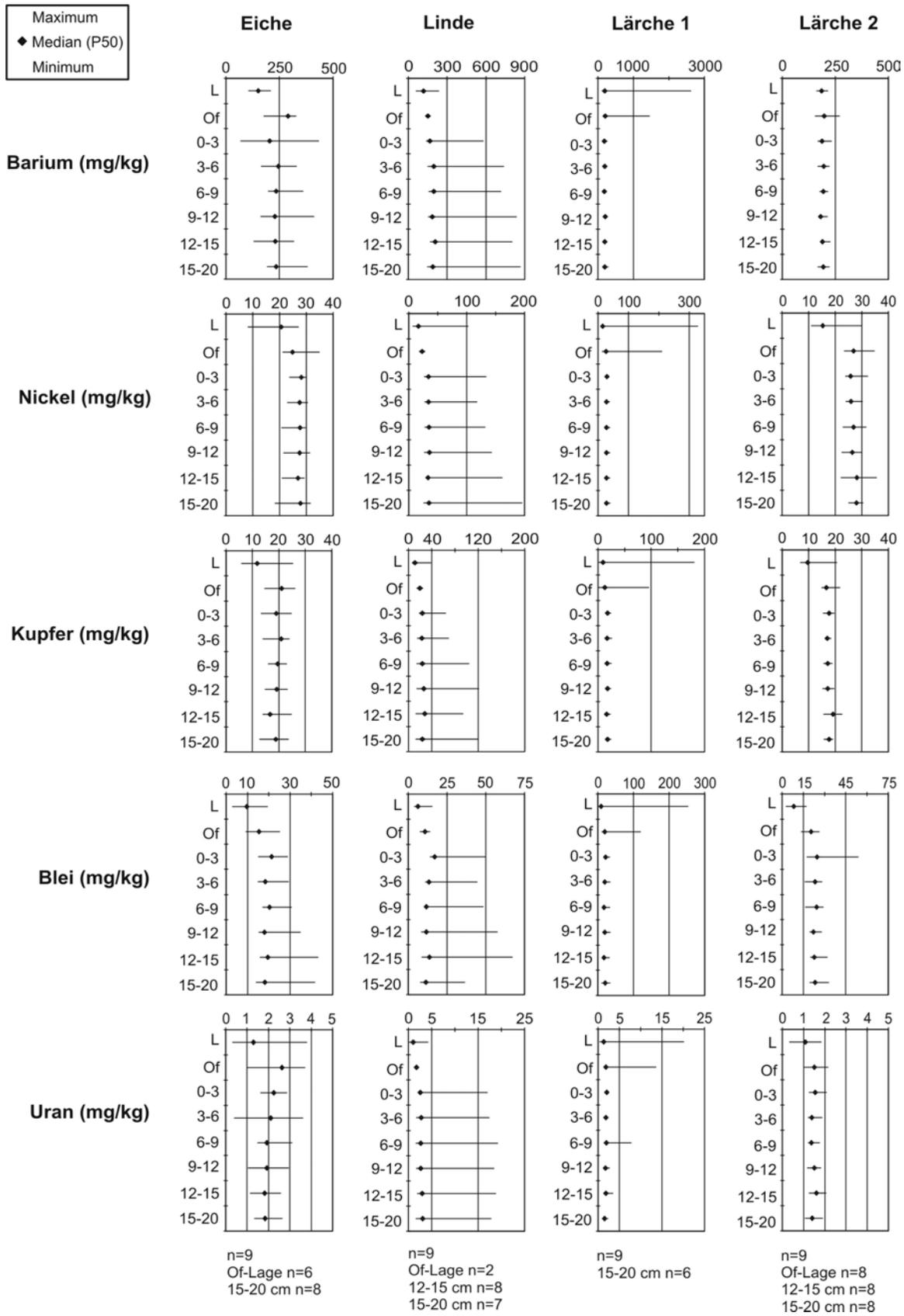


Abb. 25: Tiefenverteilung von Ba, Ni, Cu, Pb und U im Gesamtaufschluss berechnet über die Jahre 2001, 2002 und 2003.

### 5.2.2 Untersuchungen der Bodenlösung

Die Bodenlösung wurde auf vier Untersuchungsplots mit jeweils 6 Saugkerzen in den Tiefen 33, 66 und ca. 100 cm entnommen. Die vier Flächen sind von Nord nach Süd angeordnet und liegen in unterschiedlichen Monokulturen (Eichen, Lärchen, Linden; Foto 2-5).

Die gewonnenen Wassermengen sind stark niederschlagsabhängig (Abb. 26 und 27). Eine Ausnahme ist die Schneeschmelze zu Beginn des Jahres 2002, die zu hohen Wassermengen bei geringen Niederschlägen führte (22./29. Januar 2002; Anhang 48-49). Die Zunahme der Niederschläge von Februar bis März 2002 verursacht unterschiedliche Peaks zwischen dem 13. Februar 2002 und dem 01. März 2002, wobei die Sickerwasserfront in Tiefenstufe 3 mit einer Zeitverzögerung im Vergleich zu TS 1 ankommt. Weitere Peaks, hauptsächlich unter Laubbäumen, gruppieren sich um die Niederschläge am Aprilende und Maianfang 2002. Diese niederschlagsabhängigen Peaks in der ersten Hälfte des Jahres 2002 sitzen einem allgemeinen Abnahmetrend der gewinnbaren Bodenlösungsmengen von der Schneeschmelze bis zum Sommer auf. Aufgrund der hohen Evapotranspirationsraten im Sommer fallen teilweise die Saugkerzen trocken. Die exzessiven Niederschläge in der Augustmitte unterbrechen diese Trockenheit nur sehr kurz (Anhang 48-49). Die Wassergewinnung auf der Halde Stolzenberg ist erst wieder im Winter 2002/2003 mit Zunahme der Niederschläge möglich und wird durch Frost im Dezember 2002, Januar und Februar 2003 unterbrochen. Im Frühjahr nehmen, mit Beginn der Vegetationsperiode die gewinnbaren Bodenlösungsmengen stetig ab und werden nur noch kurzfristig von Niederschlägen erhöht (z. B. am 12. März 2003, 24. April 2003 und teilweise am 20. Mai 2003). Ab Juni 2003 fallen nahezu alle Saugkerzen auf der Halde Stolzenberg für den Rest des Jahres trocken, was auf den niederschlagsarmen und sehr heißen Sommer zurückzuführen ist (Anhang 48-49). Selbst Spitzenniederschläge im September und Oktober 2003 ändern die Situation nicht.

Die Mediane der untersuchten Parameter aus Tiefenstufe 1 auf der Untersuchungsfläche Eiche unterscheiden sich in den beiden klimatisch recht unterschiedlichen Jahren 2002 und 2003 nur sehr wenig (Tab. 7; Anhang 50-59, 61-71). In den Tiefenstufen 2 und 3 werden in dem feuchteren Jahr 2002 höhere Gehalte erreicht als im Jahr 2003 (Tab. 8 und 9). Die Parameter elektrische Leitfähigkeit, Calcium, Magnesium, Sulfat und Nickel sind in wesentlich höheren Konzentrationen in den Bodenlösungen unterhalb des Schichtwechsels (TS 3) enthalten (Anhang 50, 52, 53, 55, 61, 63, 64, 66). Das Chlorid nimmt geringfügig mit der Tiefe zu und hat ebenfalls die maximalen Gehalte in TS 3 (Anhang 54 und 64).

## 5. Untersuchungsergebnisse

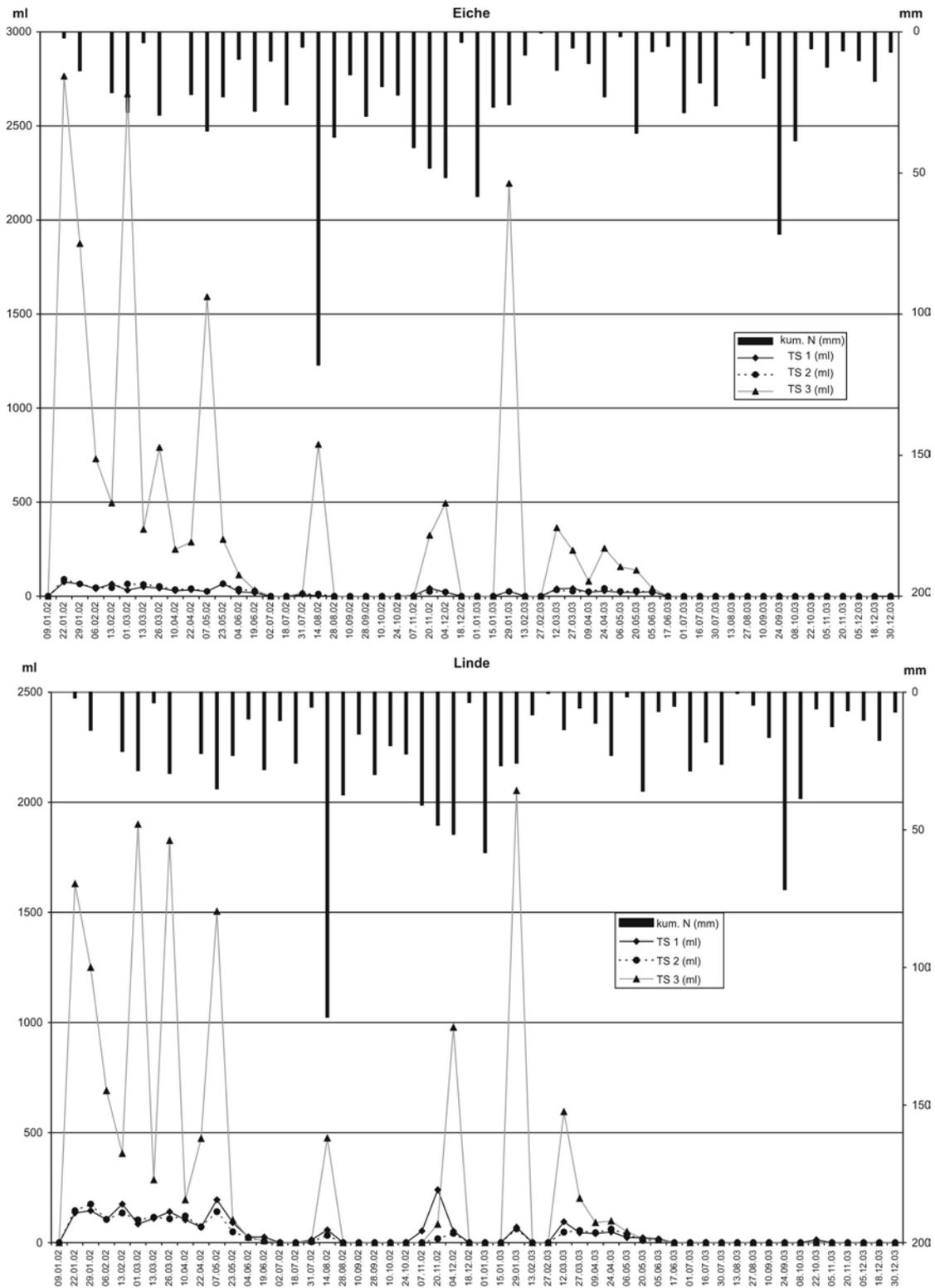


Abb. 26: Summen der geförderten Wassermenge je Tiefenstufe an den Standorten Eiche und Linde. Niederschlagsdaten als 14-Tages-Summen aus den Tagessummen der Station Gera-Leumnitz des DWD berechnet.

## 5. Untersuchungsergebnisse

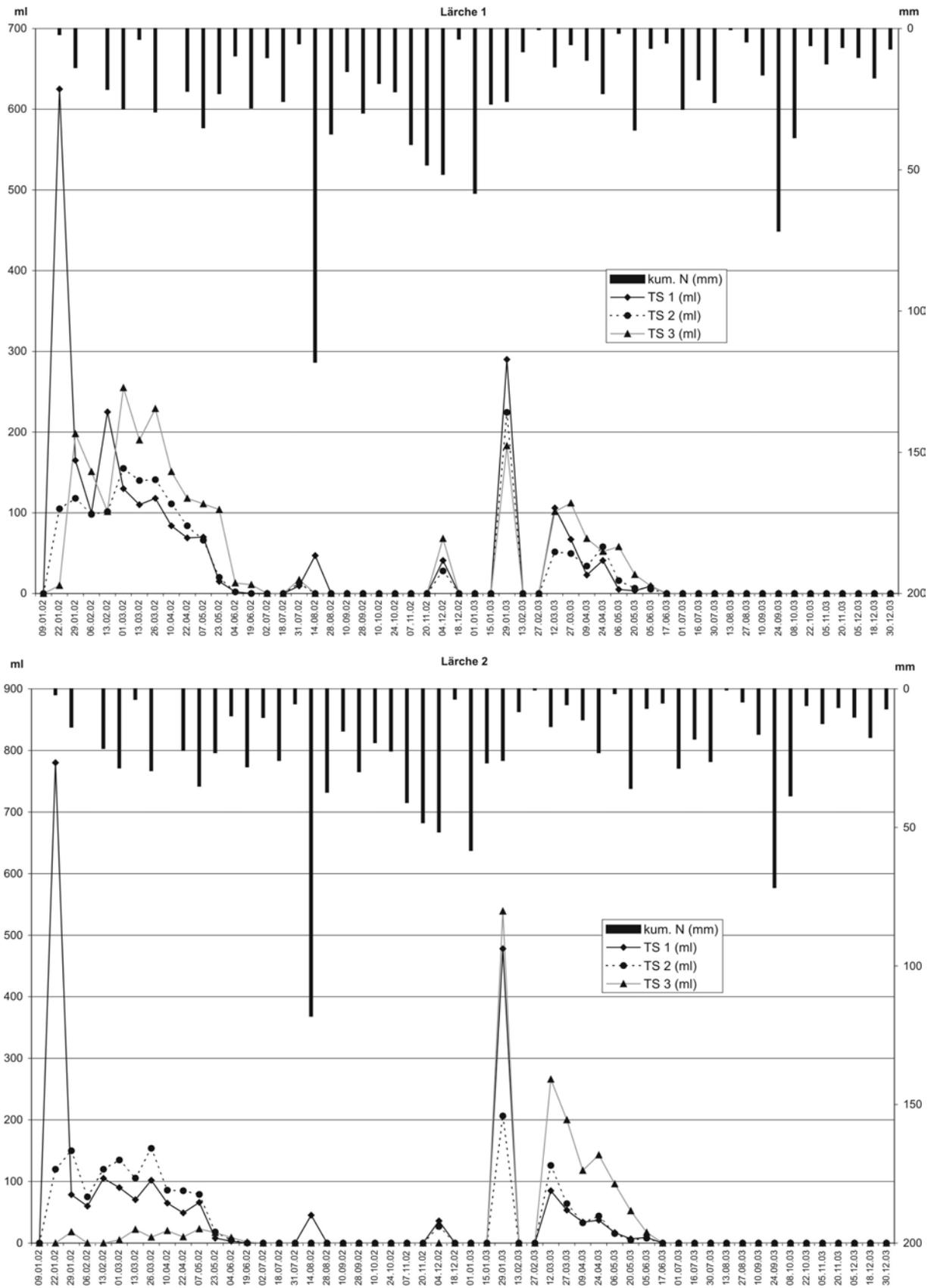


Abb. 27: Summen der geförderten Wassermenge je Tiefenstufe an den Standorten Lärche 1 und Lärche 2. Niederschlagsdaten als 14-Tages-Summen aus den Tagessummen der Station Geraleumnitz des DWD berechnet.

Die zeitlichen Veränderungen der chemischen Zusammensetzung des Sickerwassers wird am Beispiel des Sulfats (Abb. 28; Anhang 67) diskutiert. Das Sulfat entsteht im Abraum durch die Oxidation der Sulfide bei Luft- und Wasserzutritt. Im Jahr 2002 steigen nach der Schneeschmelze die Sulfatgehalte der Bodenlösungen mit Abnahme der gewinnbaren Lösungsmenge in Tiefenstufe 3 an. Im März 2002 zeigt der Sulfatgehalt eine starke Abhängigkeit vom Niederschlagsgeschehen: Am 01. März 2002 und 26. März 2002 erhöhen sich die Lösungskonzentrationen mit dem Niederschlag und der Lösungsmenge. Bis Sommer 2002 sinken die Sulfatgehalte der Bodenlösungen aus TS 3 ab. Im April und Mai 2002 sind in den Tiefenstufen 1 und 2 gleichbleibende Sulfatgehalte vorhanden (ca. 15 bzw. 25 mg/l). Im Hochsommer 2002 fällt der Standort trocken, und somit sind keine Messergebnisse für Sulfat in der Lösung vorhanden. Die Niederschläge und niedrigen Temperaturen des darauffolgenden Winters ermöglichen eine Probennahme zu Beginn des Jahres 2003. Jedoch bleiben die Zeitreihen für das 2003 sehr lückenhaft, so dass eine Interpretation nicht möglich ist. Die höchsten Sulfatgehalte sind in TS 1 am 30. Januar 2003 mit 81 mg/l, in TS 2 am 27. März 2003 mit 67 mg/l und in TS 3 am 01. März 2002 mit 180 mg/l zu finden. Auch an der Zeitreihe des Sulfats sind die deutlich höheren Gehalte im Haldensubstrat direkt unterhalb des Schichtwechsels erkennbar.

Tab. 7: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 1 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Eiche.

Eiche 33 cm Tiefe	n 2002	Median (50 % Perzentil) 2002	n 2003	Median (50 % Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	0	-	4	60
Natrium [mg/l]	5	3,5	4	3,3
Calcium [mg/l]	6	6,1	4	6,4
Magnesium [mg/l]	6	2,3	4	4,1
Chlorid [mg/l]	9	2,2	6	2,5
Sulfat [mg/l]	9	17,3	6	14,9
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	13	6,3	8	4,5
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	13	2,9	8	4,0
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	13	30,2	8	18,0
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	13	0,6	8	0,1
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	13	0,0	8	0,0

Tab. 8: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 2 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Eiche.

Eiche 66 cm Tiefe	n 2002	Median (50 % Perzentil) 2002	n 2003	Median (50 % Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	0	-	3	62
Natrium [mg/l]	6	4,2	5	2,1
Calcium [mg/l]	6	9,6	5	6,5
Magnesium [mg/l]	6	4,1	5	3,8
Chlorid [mg/l]	12	3,2	7	3,0
Sulfat [mg/l]	12	26,7	7	20,2
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	16	8,7	8	2,9
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	16	2,0	8	1,5
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	16	41,0	8	23,2
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	16	0,4	8	0,6
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	16	0,0	8	0,0

Tab. 9: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 3 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Eiche.

Eiche ca. 100 cm Tiefe	n 2002	Median (50 % Perzentil) 2002	n 2003	Median (50 % Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	27	331	21	225
Na [mg/l]	46	3,0	23	2,2
Ca [mg/l]	45	28,4	23	21,9
Mg [mg/l]	41	11,3	23	12,2
Cl [mg/l]	46	4,3	23	3,8
SO <sub>4</sub> [mg/l]	46	120,6	23	81,3
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	30	57,5	8	34,0
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	30	9,9	8	9,4
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	30	21,0	8	20,9
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	30	0,4	8	0,4
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	30	0,1	8	0,0

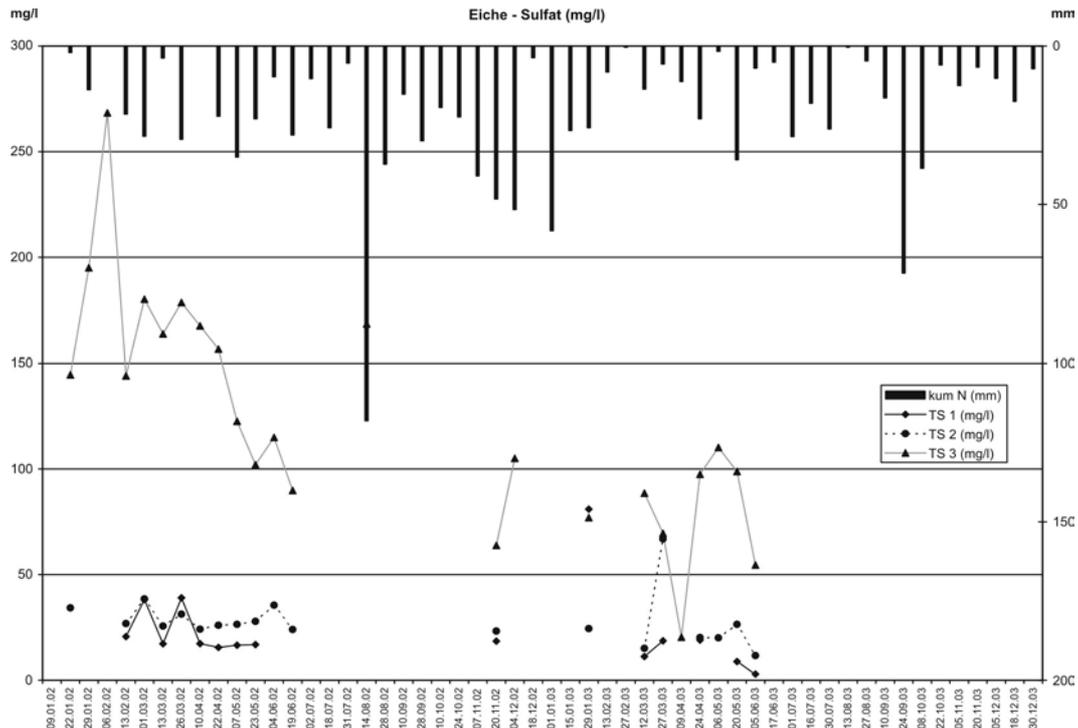


Abb. 28: Gewichtete mittlere Sulfatgehalte der Bodenlösungen am Standort Eiche. Niederschlagsdaten als 14-Tages-Summen aus den Tagessummen der Station Gera-Leumnitz des DWD berechnet.

Am Lindenstandort sind die Gehalte der untersuchten Parameter in den Tiefenstufen 1 und 2 in den Jahren 2002 und 2003 ähnlich (Tab. 10 und 11; Anhang 72-81, 83-87, 89-93). Ausnahme sind Nickel und Barium, die in TS 2 in 2002 höhere Werte haben, und Blei, das in 2002 geringere Werte hat. In Tiefenstufe 3 nehmen die elektrische Leitfähigkeit und die Nickelgehalte in 2003 ab und die Sulfatgehalte zu (Tab. 12). Die Parameter elektrische Leitfähigkeit, Calcium, Magnesium und Sulfat haben mit der Tiefe ansteigende Werte in den Bodenlösungen. Gegenüber den Tiefenstufen 1 und 2 sind die elektrische Leitfähigkeit und die Gehalte von Calcium, Sulfat, Nickel und Kupfer in TS 3 unterhalb des Schichtwechsels deutlich erhöht (Anhang 72, 74, 77, 78, 83, 85, 88-90).

Die Zeitreihe der Sulfatgehalte zeigt im Jahr 2002 wesentlich höhere Sulfatgehalte in TS 3 gegenüber TS 1 und TS 2 (Abb. 29; Anhang 88). Im ersten Halbjahr des Jahres 2002 schwanken die Sulfatgehalte in TS 1 um die 20 mg/l. In TS 2 und TS 3 ist ein Abnahmetrend im Fortgang des Jahres zu erkennen: Von Januar bis Mai sinken die Werte von ca. 49 auf 33 mg/l in TS 2 und in TS 3 von 106 auf 67 mg/l. In der TS 3 sitzen dem Abnahmetrend mehrere Peaks auf. Sie fallen mit geringen Niederschlägen und kleineren geförderten Wassermengen zusammen. Vor dem Trockenfallen der Saugkerzen am 23. Mai 2002 bzw. 04. Juni 2002 sinken die Sulfatgehalte in TS 2 ab (26 mg/l) und steigen in TS 3 stark an (233 mg/l). Während des Sommers und des Herbstes konnte kein Wasser gewonnen

werden. Im Winter 2002/2003 unterbricht der Frost die Zeitreihe, die schließlich nur noch von März bis Mai reicht. Damit ist für das gesamte Jahr 2003 keine Interpretation möglich.

Tab. 10: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 1 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Linde.

Linde 33 cm Tiefe	n 2002	Median (50 % Perzentil) 2002	n 2003	Median (50 % Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	4	82	5	85
Natrium [mg/l]	14	2,1	4	2,4
Calcium [mg/l]	14	6,4	4	10,9
Magnesium [mg/l]	14	3,3	4	6,8
Chlorid [mg/l]	14	3,0	6	3,6
Sulfat [mg/l]	14	18,7	6	19,2
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	17	7,6	8	5,6
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	17	3,2	8	3,5
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	17	30,3	8	20,3
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	17	0,4	8	0,4
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	17	0,0	8	0,0

Tab. 11: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 2 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Linde.

Linde 66 cm Tiefe	n 2002	Median (50 % Perzentil) 2002	n 2003	Median (50 % Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	2	149	5	119
Natrium [mg/l]	13	3,2	5	2,1
Calcium [mg/l]	13	10,4	5	10,5
Magnesium [mg/l]	13	5,2	5	7,0
Chlorid [mg/l]	13	3,6	7	3,1
Sulfat [mg/l]	13	37,5	7	31,7
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	16	11,0	8	5,3
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	16	2,8	8	3,8
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	16	34,0	8	24,3
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	16	0,3	8	1,6
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	16	0,0	8	0,0

Tab. 12: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 3 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Linde.

Linde ca. 100 cm Tiefe	n 2002	Median (50 % Perzentil) 2002	n 2003	Median (50 % Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	19	304	13	206
Natrium [mg/l]	38	3,6	10	3,4
Calcium [mg/l]	38	20,8	10	25,8
Magnesium [mg/l]	38	8,0	10	11,0
Chlorid [mg/l]	37	5,6	14	3,7
Sulfat [mg/l]	37	68,0	14	80,6
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	26	89,0	8	65,0
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	26	9,8	8	9,8
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	26	25,0	8	21,9
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	26	0,4	8	0,6
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	26	0,2	8	0,0

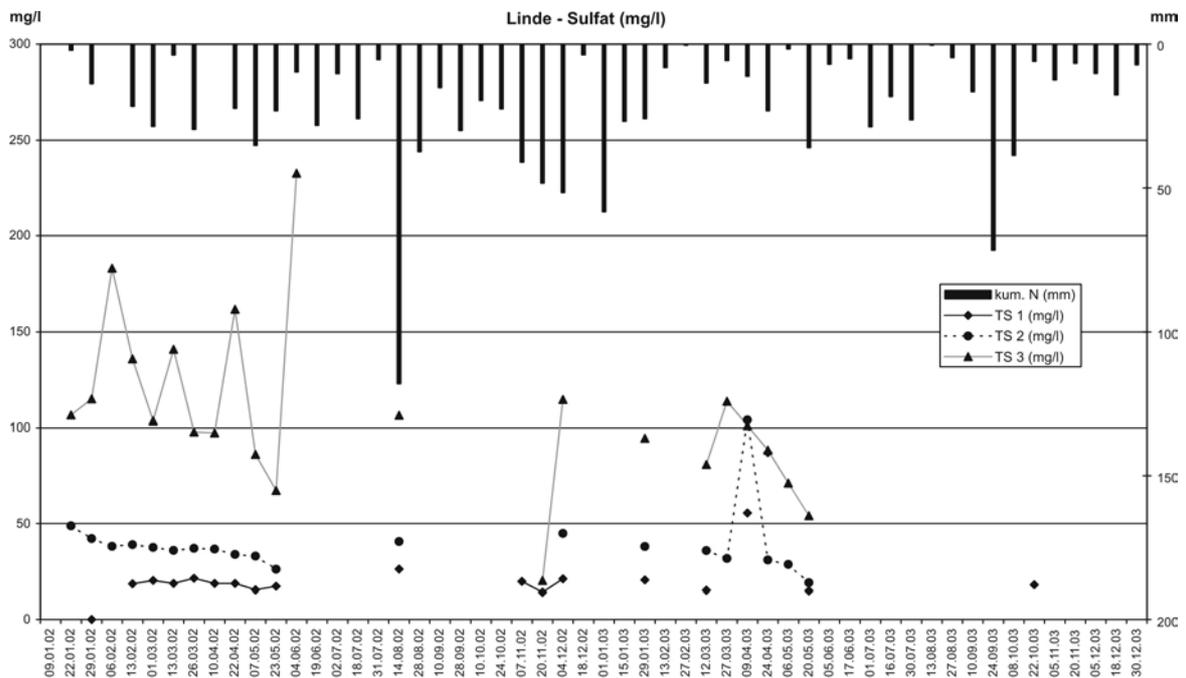


Abb. 29: Gewichtete mittlere Sulfatgehalte der Bodenlösungen am Standort Linde. Niederschlagsdaten als 14-Tages-Summen aus den Tagessummen der Station Gera-Leumnitz des DWD berechnet.

Am Standort Lärche 1 enthalten die Bodenlösungen aus TS 1 in 2002 mehr Sulfat und Nickel und in 2003 leicht höhere Bleigehalte (Tab. 13; Anhang 99, 110 111). Diese Bleigehalte übersteigen auch die Bleiwerte in TS 2. Alle anderen Parameter, außer die Bariumgehalte

(Anhang 101, 113), erfahren Konzentrationszunahmen in der Bodenlösung mit der Tiefe (Anhang 94-100, 103, 105-112, 115). In der TS 2 sinken die Werte der elektrischen Leitfähigkeit, des Magnesiums und des Sulfats von 2002 nach 2003 bei gleichzeitigem Ansteigen der Calciumwerte (Tab. 14). Mit zunehmender Tiefe erhöht sich die elektrische Leitfähigkeit und der Gehalt an Calcium, Magnesium, Sulfat, Nickel und Kupfer; nur die Bariumgehalte sinken von TS 2 nach TS 3 ab (Tab. 15). Das Chlorid hat die geringsten Werte in TS 1, ist aber in TS 2 und TS 3 in gleichen Mengen enthalten.

Die Zeitreihe des Sulfats bestätigt die in den Tab. 13 bis 15 dargestellten Gehaltszunahmen des Sulfats mit der Tiefe (Abb. 30; Anhang 110). Durch die Trockenheit im Jahr 2003 sind dort nur Einzelwerte vorhanden und die Zeitreihe ist nicht interpretierbar. Im Jahr 2002 war die Bodenlösungsgewinnung von Januar bis Mai möglich. Die Sulfatgehalte in TS 1 liegen zwischen 29 und 46 mg/l. In der TS 2 sind zwischen 97 und 145 mg/l Sulfat enthalten. Die Spannweite der Werte ist in der TS 3 sehr groß. Die Werte liegen im Jahr 2002 zwischen 417 und 750 mg/l und im Jahr 2003 zwischen 218 und 830 mg/l. Alle drei Tiefenstufen zeigen einen Anstieg der Gehalte von Januar bis Februar. Danach sinken die Sulfatkonzentrationen mit steigendem Niederschlag ab. Bereits im März ändert sich dieses Verhalten, so dass erhöhte Gehalte bei höheren Niederschlägen und höheren Lösungsmengen auftreten. Im April setzt ein Abnahmetrend ein, der von den steigenden Niederschlägen nicht unterbrochen wird. Schließlich fallen die Saugkerzen trocken.

Tab. 13: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 1 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lärche 1.

Lärche 1 33 cm Tiefe	n 2002	Median (50 % Perzentil) 2002	n 2003	Median (50 % Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	4	189	6	110
Natrium [mg/l]	13	3,7	6	2,8
Calcium [mg/l]	13	11,5	6	9,0
Magnesium [mg/l]	13	7,1	6	7,3
Chlorid [mg/l]	13	5,5	6	4,4
Sulfat [mg/l]	13	39,9	6	27,3
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	14	16	7	6,2
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	14	4,3	7	3,1
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	14	27,0	7	24,0
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	14	0,3	7	1,2
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	14	0,0	7	0,0

Tab. 14: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 2 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lärche 1.

Lärche 1 66 cm Tiefe	n 2002	Median (50 % Perzentil) 2002	n 2003	Median (50 % Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	1	330	5	263
Natrium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	10	6,8	5	4,3
Calcium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	10	29,4	5	21,5
Magnesium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	10	16,4	5	16,6
Chlorid [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	10	10,9	5	8,1
Sulfat [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	10	121,4	5	92,4
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	12	33,0	7	7,4
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	12	2,7	7	1,5
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	12	29,0	7	17,0
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	12	0,3	7	0,5
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	12	0,0	7	0,0

Tab. 15: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 3 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lärche 1.

Lärche 1 ca. 100 cm Tiefe	n 2002	Median (50 % Perzentil) 2002	n 2003	Median (50 % Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	2	1275	2	856
Natrium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	13	7,8	6	5,0
Calcium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	11	129,8	6	149,3
Magnesium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	13	50,1	6	37,4
Chlorid [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	11	12,5	9	8,5
Sulfat [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	11	531,4	9	377,6
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	15	133,0	8	143,0
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	15	10,0	8	6,5
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	15	15,4	8	12,3
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	15	0,3	8	0,0
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	15	1,0	8	0,0

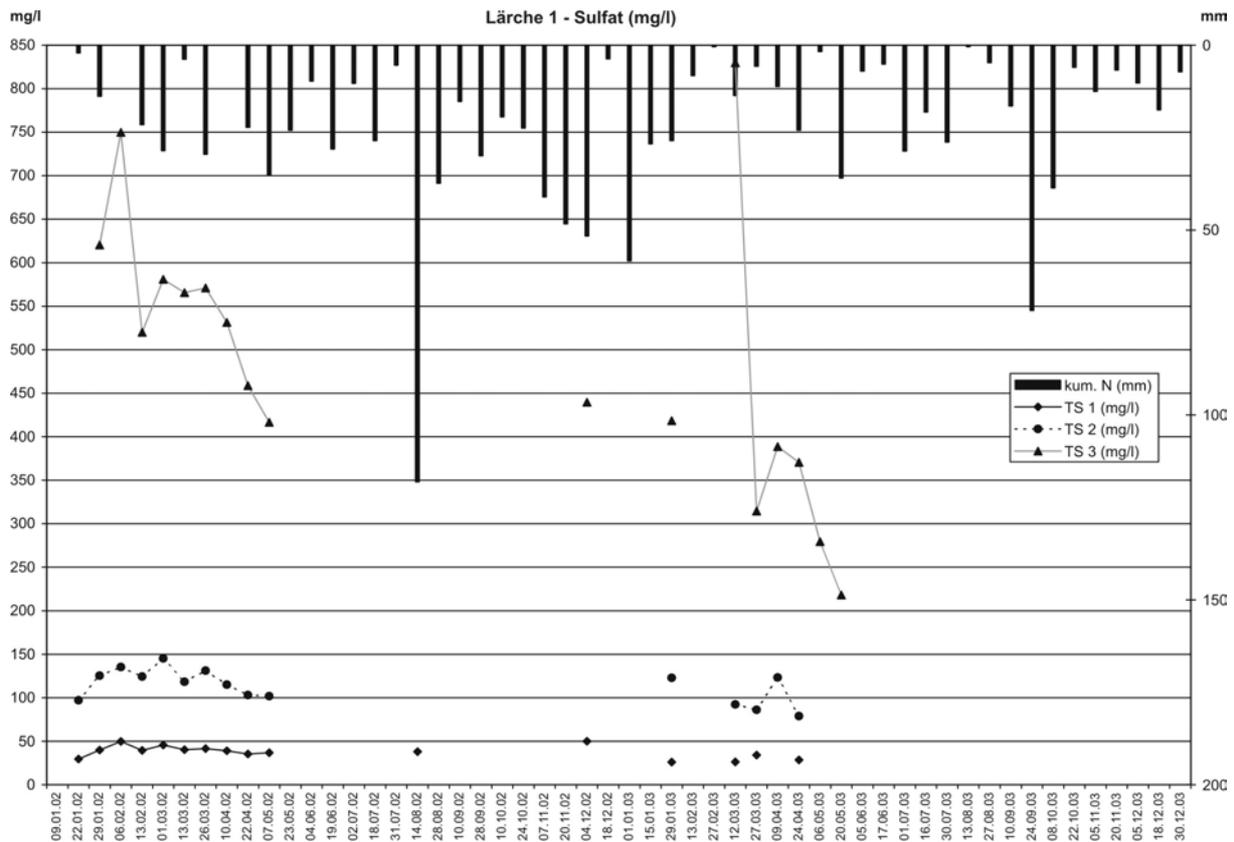


Abb. 30: Gewichtete mittlere Sulfatgehalte der Bodenlösungen am Standort Lärche 1. Niederschlagsdaten als 14-Tages-Summen aus den Tagessummen der Station Gera-Leumnitz des DWD berechnet.

Auf der Untersuchungsfläche Lärche 2 sind die Werte der elektrischen Leitfähigkeit und geringfügig die des Natriums und Chlorids in der Tiefenstufe 1 im Jahr 2002 höher als in 2003 (Tab. 16). Auch in der Tiefenstufe 2 sind in 2002 die Gehalte an Calcium, Magnesium, Chlorid, Sulfat, Nickel, Kupfer, Barium und die elektrische Leitfähigkeit größer (Tab. 17). Die Werte der Tiefenstufe 3 verhalten sich gegensätzlich (Tab. 18). Hier sind alle Parameter einschließlich der gewonnen Wassermenge in höheren Mengen in 2003 enthalten. Im Vergleich zu den Bodenlösungen aus TS 1 und TS 2 sind alle Parameter in Tiefenstufe 3 um ein Vielfaches höher (Anhang 116-122, 124, 125, 127-134, 136, 137). Das Barium hat eine gegensätzliche Verteilung (Anhang 123, 135).

Als Beispiel der Zeitreihen wird hier ebenfalls nur das Sulfat vorgestellt (Abb. 31; Anhang 133). In 2002 sind in den Bodenlösungen aus den Tiefenstufen 1 und 2 mit zunehmender Trockenheit und abnehmender Lösungsförderung stetig sinkende Sulfatgehalte vorhanden. Die Tiefenstufe 3 lieferte im Jahr 2002 kein Wasser. Im trockeneren Jahr 2003 wurde aus TS 3 Wasser gewonnen, das extrem hohe Sulfatgehalte hat. Im März/April 2003 sind die

Sulfatgehalte hoch, wenn die Niederschlagsmenge zunimmt. Ab April tritt ein Abnahmetrend mit sinkender Bodenlösungsförderung ein.

Tab. 16: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 1 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lärche 2.

Lärche 2 33 cm Tiefe	n 2002	Median (50 % Perzentil) 2002	n 2003	Median (50 % Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	6	234	3	189
Natrium [mg/l]	12	4,4	4	2,5
Calcium [mg/l]	12	15,7	4	16,4
Magnesium [mg/l]	13	9,5	4	9,9
Chlorid [mg/l]	13	8,1	6	5,4
Sulfat [mg/l]	13	37,7	6	37,8
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	16	18,3	8	13,2
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	16	2,8	8	2,1
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	16	28,5	8	28,2
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	16	0,3	8	0,3
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	16	0,0	8	0,0

Tab. 17: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 2 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lärche 2.

Lärche 2 66 cm Tiefe	n 2002	Median (50 % Perzentil) 2002	n 2003	Median (50 % Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	2	714	4	305
Natrium [mg/l]	10	9,2	4	4,1
Calcium [mg/l]	10	42,7	4	24,9
Magnesium [mg/l]	10	22,8	4	14,5
Chlorid [mg/l]	10	19,6	6	9,6
Sulfat [mg/l]	10	137,2	6	87,3
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	10	39,0	7	12,0
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	10	3,4	7	0,9
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	10	36,9	7	20,0
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	10	0,2	7	0,1
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	10	0,0	7	0,0

Tab. 18: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 3 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lärche 2.

Lärche 2 ca. 100 cm Tiefe	n 2002	Median (50 % Perzentil) 2002	n 2003	Median (50 % Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	0		11	2860
Natrium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	0		11	42,1
Calcium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	0		11	422,7
Magnesium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	0		11	241,6
Chlorid [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	2	21,6	12	72,2
Sulfat [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	2	733,9	12	2074,4
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	6	667,5	8	3305,5
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	6	13,0	8	2272,0
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	6	12,0	8	14,5
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	6	0,9	8	5,0
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	6	0,0	8	84,0

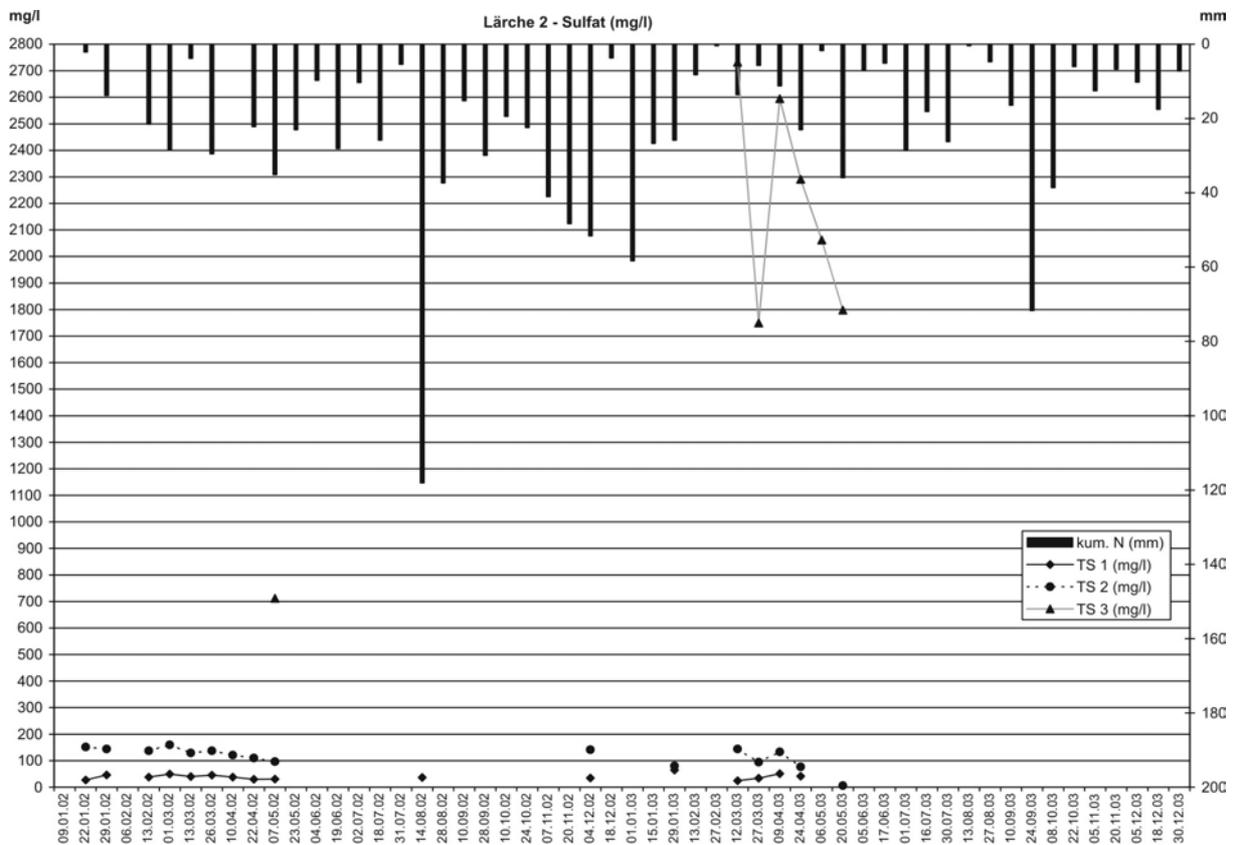


Abb. 31: Gewichtete mittlere Sulfatgehalte der Bodenlösungen am Standort Lärche 2. Niederschlagsdaten als 14-Tages-Summen aus den Tagessummen der Station Gera-Leumnitz des DWD berechnet.

5. Untersuchungsergebnisse

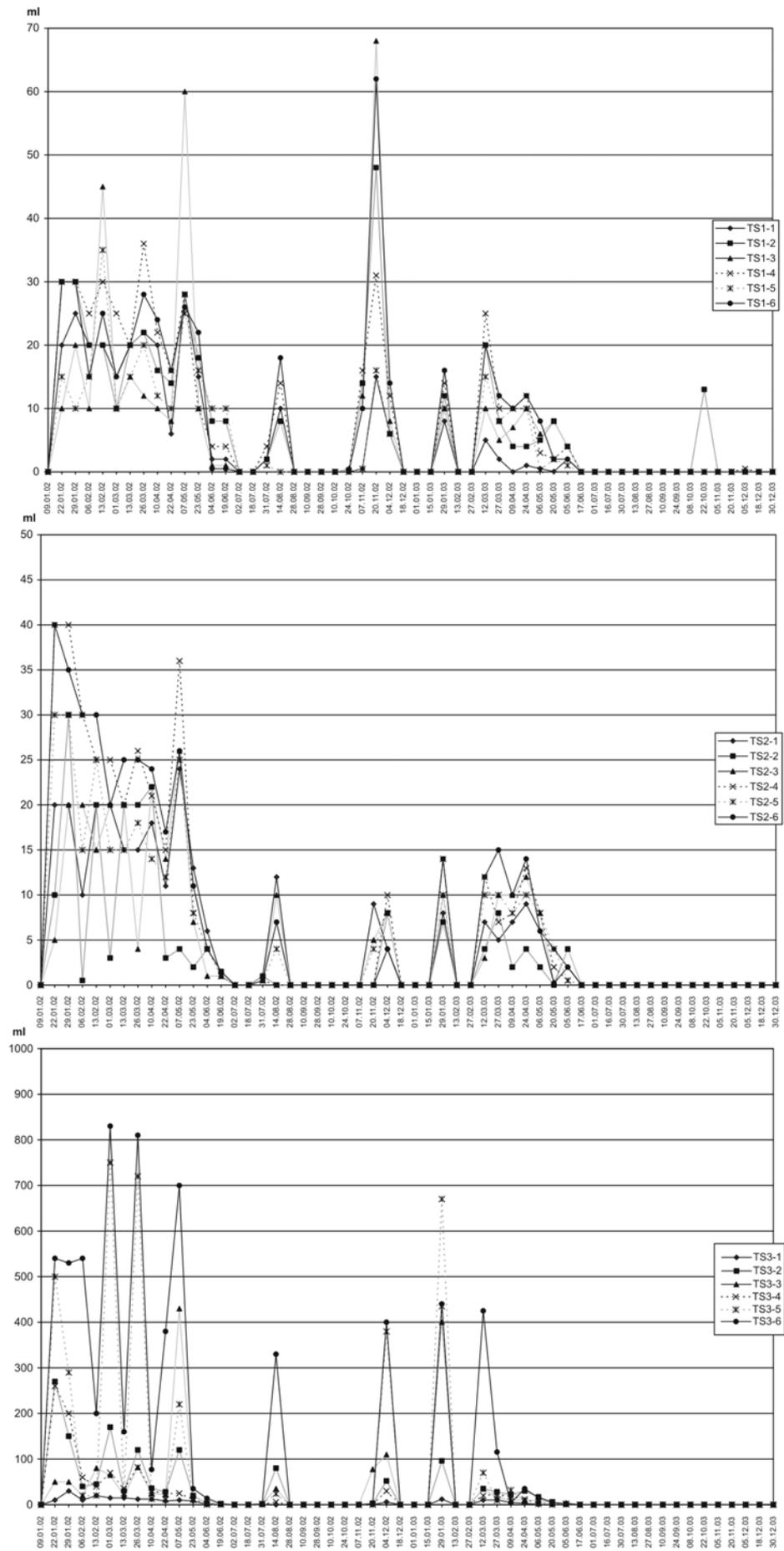


Abb. 32: Wasserförderung der Saugkerzen am Standort Linde über die Jahre 2002 und 2003.

Der Vergleich der Parameter zwischen den Untersuchungsflächen Eiche, Linde, Lärche 1 und Lärche 2 ergibt, dass in TS 1 und 2 die elektrische Leitfähigkeit, Calcium, Magnesium, Chlorid, Sulfat und Nickel höhere Werte am Standort Lärche 2 haben und von Lärche 1 über Linde zu Eiche abnehmen. Die Gehalte an Natrium, Kupfer, Blei und Uran unterscheiden sich in TS 1 kaum, da die Werte generell sehr niedrig sind. Die schlechteren Basensättigungen der Böden der Untersuchungsfläche Eiche (Bodenmonolithbeprobungen) unterstützen die in den Bodenlösungen gefundenen Ergebnisse. In TS 2 sind die höchsten Kupfer- und Bleigehalte am Lindenstandort und die höchsten Bariumgehalte am Eichenstandort zu finden. In TS 3 sind alle Parameter, außer Ba, in Lärche 2 am höchsten. Die geringsten Kupfer- und Bleigehalte sind in Lärche 1, die niedrigsten Magnesium-, Sulfat- und Bariumgehalte wurden am Standort Linde erfasst.

Zur Betrachtung der räumlichen Variabilität wird hier der Standort Linde herausgegriffen, weil die Wasserförderung den längsten Zeitraum einnimmt. Am Beispiel der Wasserförderung ist zu erkennen, dass die Saugkerzen einer Tiefenstufe nicht im gleichen Ausmaß auf Niederschlagsereignisse reagieren (Abb. 32). Häufig sind es dieselben Saugkerzen, die nach Niederschlägen sehr große Wassermengen fördern können. Dabei kommen erhebliche Differenzen zwischen den Saugkerzen vor, z. B. am 20. November 2002 in TS 1 53 ml, am 22. November 2002 in TS 2 35 ml und am 01. März 2002 in TS 3 815 ml. Die Unterschiede können auf präferenzielle Fließbahnen oder auf „Löcher“ im Kronendach des Waldes, die den Niederschlag ungehindert zu Boden lassen, beruhen.

### **5.2.3 Resümee zur Halde Stolzenberg**

Im Gelände sind an den zweischichtigen Profilen keine Horizontausprägungen erkennbar. Die physikochemischen Eigenschaften werden primär durch die beiden Substrate ‚Abdeckschicht‘ und ‚Halde‘ bestimmt.

Mit Hilfe der bewusst klein gewählten Beprobungsintervalle und der nachgeschalteten Laboranalysen wird die Anreicherung von Kohlenstoff und Schwefel in einer Tiefe von 0-3 cm sichtbar. Unter den beiden Laubwaldstandorten ist der Kohlenstoffgehalt im Mineralboden höher (Eiche: 0-3 cm Tiefe 3,5 %) und im Of-Horizont niedriger als unter den Lärchenstandorten (Lärche 1: 0-3 cm Tiefe 2,0 %). Dies ist auf die langsamere Zersetzung der Lärchennadeln zurückzuführen, die den Kohlenstoff in den Auflagen zurückhalten. Die Gehalte der pyrophosphatlöslichen Fraktionen des Eisens, des Mangans und des Aluminiums verlaufen parallel zum Kohlenstoff in den oberen Teilen der Abdeckschicht.

Häufig sind die Eisen- und Mangan-Gehalte in dieser Fraktion zu Ungunsten der anderen Fraktionen erhöht.

Die Tiefenverteilung des pH-Werts und der Basensättigung gehen einher mit einer Erniedrigung der Anteile der Alkali- und Erdalkalielemente und einer Erhöhung der Aluminiumgehalte in Form von pedogenen Oxiden. Durch die Versauerung und die Kohlenstoffanreicherung ist die Entwicklung eines Ai-Horizontes belegt (pH in  $\text{CaCl}_2$  Mittelwert in 0-3 cm Tiefe 4,5, Mittelwert in der Mitte der Abdeckschicht 4,7).

Die Abdeckschicht ist an der Basis durch eine geringe Akkumulation typischer Elemente der organischen Substanz (C, N, S) und von einer Versauerung erfasst, die durch die Verwitterung des Haldensubstrates und damit der Freisetzung von Säure und organischen Verbindungen verursacht wird. An die Kohlenstoff- und Schwefelgehalte sind die Zunahmen der Gehalte an Eisen, Mangan und Aluminium in der pyrophosphatlöslichen Fraktion geknüpft. Die pH-Werte (4,1) und die Basensättigung (74 %) sinken aufgrund der Versauerung gemeinsam ab.

Die Verteilung der untersuchten Schwermetalle und des Bariums im Gesamtaufschluss sind substratbedingt. An der Basis der Abdeckschicht haben Uran (3,4 mg/kg), Kupfer (32 mg/kg), Nickel (34 mg/kg) und Barium (215 mg/kg) geringfügige Gehaltszunahmen, die auf geochemische Prozesse am Schichtwechsel beruhen, wie z. B. Lösung, Verlagerung, Sorption und Ausfällung.

Der oberflächennahe Bereich weist geringfügige Differenzen in den Metallgehalten auf. Der Gehalt an Barium nimmt innerhalb von 6 cm Tiefe um 30 mg/kg und der Nickelgehalt um 3 mg/kg zu. Die gemittelte Verteilung des Bleis in den oberen 20 cm deutet eine Verlagerung von 0-3 cm nach 3-6 cm Tiefe an, die Differenz beträgt allerdings nur 4 mg/kg. Die Tiefenverteilung des Urans zeigt um 0,6 mg/kg höhere Gehalte in den obersten drei Zentimetern. Diese Akkumulations- oder Verarmungserscheinungen sind als Entwicklungstendenzen zu werten. Im Vergleich zu dem Bv-Horizont des Referenzprofils (Cu 7 mg/kg, Ni 14 mg/kg, Ba 147 mg/kg) sind in der Abdeckschicht nur die Gehalte an Kupfer (30 mg/kg), Nickel (30 mg/kg) und Barium (188 mg/kg) erhöht, was auf Unterschiede in der geochemischen Zusammensetzung der Ausgangssubstrate zurückgeführt werden muss. Die Gehalte von Uran und Blei in der Abdeckschicht der Halde Stolzenberg und im Bv-Horizont des Referenzprofils liegen auf einem Wertenniveau (Uran: 1,5-1,9 mg/kg; Blei: 20-21 mg/kg). Die geringen Unterschiede der Spurenelementgesamtgehalte und die sehr kleinen Anreicherungsfaktoren (Uran bis 1,4), dargestellt an den Bodenmonolithbeprobungen, lassen keine Aussagen über bestockungsspezifische Prozesse zu.

Mit der sequenziellen Extraktion werden in der Regel weniger als 50 % der Spurenelementgesamtgehalte gelöst (gemittelte Werte). Nur für das Blei in der Abdeckschicht und das Kupfer in der Halde werden Ausbeuten von mehr als 50 % erreicht. Die residual gebundene Fraktion ist für das Blei in der Abdeckschicht 45 % und für das Kupfer in der Halde 25 % groß. Die Verteilungen von Nickel, Kupfer, Blei und Uran in der Abdeckschicht zeigen, dass die Elemente bevorzugt in der Fraktion der organischen Substanz vorliegen (Ni 11 %, Cu 24 %, Pb 44 %, U 27 %), und das Barium (18 %) an die pedogenen Oxide gebunden ist.

Die essigsäurelösliche Fraktion (wasserlöslich, austauschbar und karbonatisch gebunden) der Elemente Nickel, Kupfer und Uran hat an der Basis der Abdeckschicht und teilweise auch am Top eine Zunahme ihrer Anteile. Das ist ein Hinweis auf ablaufende Prozesse, die die primären Verbindungen lösen und andere Minerale entstehen lassen (z. B. Verwitterung, Versauerung). Sie wirken im Bereich des Schichtwechsels stärker als an der Geländeoberfläche. In der Hydroxylamin-Hydrochlorid-Fraktion sind die gleichen Phänomene wie in der Essigsäure-Fraktion vorhanden: An der Basis der Abdeckschicht erhöht sich der Anteil der an Manganoxide gebundenen Menge des Kupfers, des Urans und auch des Bleis. Einhergehend mit dem Fehlen von Manganoxiden in der Halde sind die Anteile dieser Fraktion am Gesamtgehalt für alle untersuchten Elemente klein. Aus der Streulage des Eichenstandortes ist mit Hydroxylamin-Hydrochlorid ein wesentlich größerer Anteil der Gesamtgehalte lösbar (Ni 37 %, Cu 23 %, Ba 56 %, Pb 23 %, U 12 %) als aus der L-Lage unter den Lärchen (Ni 14 %, Cu 0 %, Ba 34 %, Pb nicht berechenbar, U 2 %). Die höchsten Anteile an den Gesamtgehalten erreicht die Wasserstoffperoxid-Fraktion bei den Schwermetallen, weil das Lösungsmittel die organische Substanz und die Sulfide weitgehend zerstört. Vor allem im Haldensubstrat werden beträchtliche Anteile an Nickel, Kupfer und Uran gelöst (Ni 23 %, Cu 57 %, U 43 %). Die residual gebundene Fraktion erreicht in der Halde für Nickel 75 %, für Kupfer 25 %, für Blei 98 %, für Barium 84 % und für Uran 54 % vom Gesamtgehalt. Das Profil 10 unterscheidet sich von den beiden anderen Profilen durch das Fehlen von austauschbaren oder an Manganoxiden gebundenen Kupfers in geringer Tiefe in der Abdeckschicht, unterdurchschnittlichen wasserstoffperoxidlöslichen Kupferanteilen im Haldensubstrat, den extrem kleinen extrahierbaren Anteilen des Bariums im Haldensubstrat und den hohen Anteil austauschbaren Urans in der Halde. Vermutlich besitzt das Profil 10 einen höheren Verwitterungsgrad, womit die Umverteilung der Stoffe weiter vorangeschritten ist als in den anderen beiden Profilen.

Die Wasserförderung auf der Halde Stolzenberg ist sehr stark vom Klima geprägt. Hohe Niederschläge im Winter oder die Schneeschmelze am Winterende führen zu einer guten Durchfeuchtung des Bodens mit hoher Wasserförderung. Mit steigenden Temperaturen und

einsetzender Vegetationsphase sinkt die Wasserförderung stark ab. Hohe Niederschläge erhöhen die Wasserförderung nur noch kurzzeitig und sitzen als Peaks dem Abnahmetrend auf. Gleiche Befunde haben auch HÄHNE et al. (1995) durch ihre Lysimeterversuche zur Entwicklung verschiedener Abdecksysteme für Halden erhalten. Häufig sind in der Tiefenstufe 3 höhere Wassermengen gewinnbar als in den anderen Tiefenstufen und das vor allem an den Laubbaumstandorten (Abb. 24 und 25). Im Lärchenforst treten nach der Schneeschmelze im Januar 2002 die erhöhten Wassergehalte der Tiefenstufe 2 und 3 im Vergleich zu Tiefenstufe 1 später auf. Diese zeitliche Verzögerung und die geringere Wasserförderung der Tiefenstufe 3 unter den Lärchen weisen darauf hin, dass die Infiltration entlang der Makroporen eine etwas kleinere Bedeutung als unter den Laubbäumen besitzt. Der Unterschied kann nicht auf der Mächtigkeit der Abdeckschicht beruhen, denn bei Lärche 1 ist sie nicht größer als bei Eiche oder Linde (Anhänge 7-10). Eine Erklärung für die Wasserlieferung der Tiefenstufe 3 am Standort Lärche 2 im relativ trockenen Jahr 2003 und das Ausbleiben im feuchteren Jahr 2002 ist nicht zu finden.

Die Höhe der Stoffgehalte in der Bodenlösung zeigen kein einheitliches Verhalten, denn teilweise sinken die Gehalte mit Abnahme der Wassermenge und umgekehrt. Die Standorte Eiche und Linde haben in den Bodenlösungen ähnliche Stoffgehalte mit Ausnahme des Sulfats. Die Sulfatwerte sind im Standort Eiche in der Tiefenstufe 2 und 3 höher, was in Tiefenstufe 3 mit den Schwefelgehalten des II jmC-Horizontes ( $\bar{x} = 0,169\%$  im benachbarten Profil) bestätigt wird (bei Linde:  $\bar{x} = 0,078\%$  S im II jmC-Horizont). Die beiden Lärchenstandorte haben ebenfalls in Tiefenstufe 1 und 2 Stoffgehalte in ähnlichen Größenordnungen. Die Gehalte an Calcium, Magnesium, Chlorid, Sulfat und Nickel sind in den beiden Tiefenstufen 1 und 2 der Lärchenstandorte höher als unter den Laubbaumstandorten. Am Eichenstandort ist eine geringere Basensättigung in der Festphase vorhanden, die mit den Kationengehalten in der Bodenlösung in Verbindung steht. In Tiefenstufe 3 steigen die Werte für die elektrische Leitfähigkeit, Calcium, Sulfat, Nickel, Kupfer und geringfügig auch für das Magnesium in allen Standorten an. Das Uran ist nur in Tiefenstufe 3 nachweisbar, aber die Gehalte sind extrem gering (Median 0,1-1,0  $\mu\text{g/l}$ ) mit Ausnahme in Lärche 2 TS 3 (Median 84  $\mu\text{g/l}$ ). Im Falle des Bariums stimmen die schlechte Löslichkeit in der sequenziellen Extraktion, insbesondere aus dem Haldensubstrat, mit der Verteilung in der Bodenlösung überein (TS 1 und 2 enthalten mehr gelöstes Barium als TS 3).

Die unterschiedlichen Gehalte in den Bodenlösungen sind vom Substrat bedingt. So kann die Variation der  $\text{KAK}_{\text{eff}}$  in der Abdeckschicht auch die Bodenlösungsgehalte bestimmen, wie z. B. am Standort Eiche. Im II jmC-Horizont sind Abraum und Armerz verkippt worden, die sich in den Konzentrationen der Parameter stark unterscheiden können, so dass die geo-

chemische Zusammensetzung und die Verwitterung des Haldensubstrats unterschiedliche Stoffmengen freisetzen.

### **5.3 Lerchenbachaue**

Im Einzugsgebiet der Lerchenbachaue liegen die industriellen Absetzanlagen (IAA) des Erzaufbereitungsbetriebs Seelingstädt (Abb. 33). Da deren Sohlen nicht abgedichtet sind und die großen Wassermengen in den Becken ausreichend Druck erzeugen, sickert das Wasser aus den Becken aus. Dabei sind Haldenfüße und überschüttete Geländedepressionen bevorzugte Austrittsstellen. Dass diese Wässer diffus in den Lerchenbach gelangen, hat WINDE (1998) mit Hilfe von Leitfähigkeitsmessungen im Bach nachweisen können. Die Grund- und Sickerwässer tragen damit die bergbaubürtigen Stoffe in die Aue ein. Ein weiterer Eintragspfad der bergbaubürtigen Stoffe ist der Abstoß der Wismut GmbH in den Lerchenbach. Bei Hochwasserereignissen kann es zum Eintrag durch Infiltration des Baches in die Aue oder zum flächenhaften Eintrag durch Überschwemmung der Aue kommen. In dieser Untersuchung soll bestimmt werden, ob die bergbaubürtigen Stoffe in den Auenböden fixiert und angereichert werden.

#### **5.3.1 Untersuchungen des Bodens**

Die Steilufer des Lerchenbaches bieten gute Möglichkeiten, Aufschlüsse in den Lockersedimenten der Aue anzulegen. Es wurden 10 Profile aufgedigelt und beprobt (Anhang 139-148). Die Profile 8, 7 und 12 sowie 6 liegen direkt neben den Untersuchungsflächen Lb 1, Lb 2 und Lb 3 (Abb. 33). Die Aue oberhalb des Einflusses der IAAs wird durch die Profile 8, 14 und 16 repräsentiert. Die Profile 13, 7, 12 und 11 liegen zwischen und die Profile 9, 6 und 10 unterhalb den beiden IAAs.

Der Bodentyp ‚Vega‘ ist in allen Profilen ausgebildet. Der aGo-Horizont liegt im Durchschnitt in einer Tiefe von 113 cm, der minimale Abstand zur Geländeoberfläche beträgt 80 cm und der maximale 145 cm. Nur fünf Profile konnten bis in den aGr-Horizont, der in Tiefen zwischen 135 bis 185 cm einsetzt, aufgedigelt werden. Aufgrund der Korngrößenverteilung können die Profile in drei Gruppen eingeteilt werden:

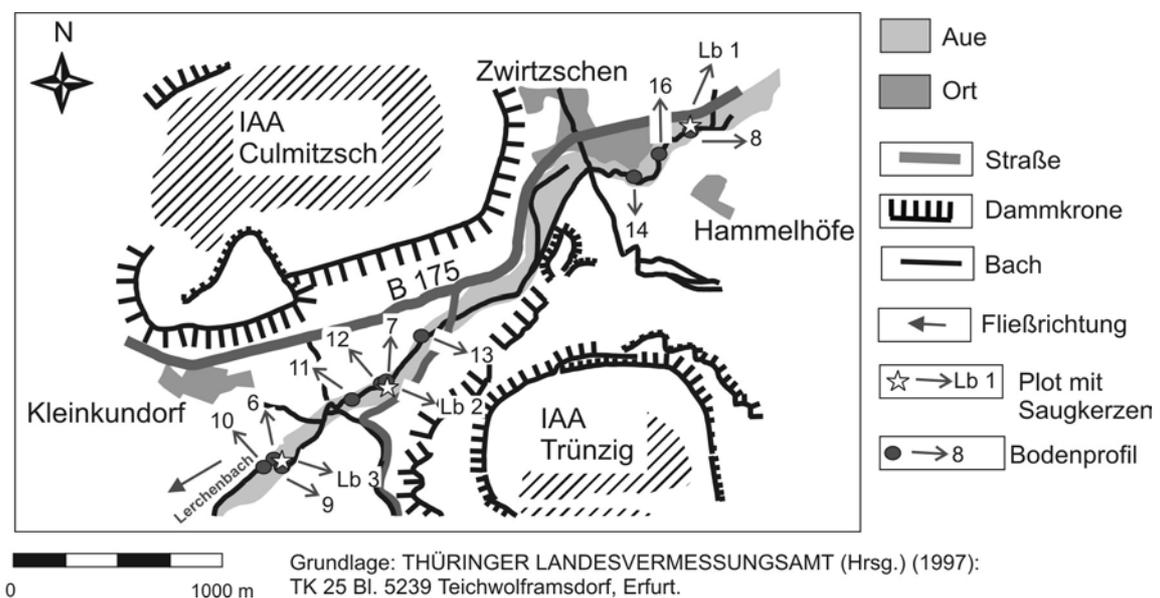
- Vega aus Auenschluffen teilweise über (sehr) tiefen Skelettsanden und Skelettlehmen sowie Lehmskeletten: Profile 8, 16, 14, 11, 10
- Vega aus Auensanden teilweise über (sehr) tiefem Lehmskelett: Profile 13, 9, 6
- Vega aus Auenlehmen teilweise über sehr tiefem Skelettlehm: Profile 7, 12

In den Profilen 16, 14, 13 und 11 konnten die unter dem feinkörnigen holozänen Solummaterial liegenden Terrassenschotter erreicht werden (Anhang 138-147).

Abb. 33: Lage der Untersuchungsplots mit Saugkerzen und der Profile in der Lerchenbachaue. Die Profile 8, 16, 14, 13 und 6 liegen am rechten Ufer. Die Profile 7, 12, 11, 9 und 10 liegen am linken Ufer.

Die Profile sind mit Ausnahme von zwei Proben karbonatfrei: Der Ah-Horizont (0-15 cm) im Profil 14 hat einen Karbonatgehalt von 3,8 % und der aM-Horizont (14-34 cm) im Profil 6 enthält 2,9 % Karbonat. Dadurch entspricht der Kohlenstoffgesamtgehalt der Bodenproben dem Gehalt an organischem Kohlenstoff (Anhang 148-149).

Durchschnittlich enthalten die Proben aus den aAh-Horizonten 2,1 % Kohlenstoff (n = 10). Das Profil 14 ist nicht in diese Berechnung einbezogen, weil ein Auftrag von Fremdmaterial am Top des Profils bereits im Gelände zu erkennen war. Der niedrigste Wert liegt bei 1 % und das Maximum bei 2,5 %. In allen Profilen nimmt der Kohlenstoffgehalt von der Geländeoberfläche mit der Tiefe ab. In der Regel unterbrechen Proben, die aus bereits im Feld erkennbaren organikhaltigen Schichten (z.B. Pflanzenreste, Wurzeln, Holzkohle)



stammen, den Abnahmetrend des C-Gehaltes (Abb. 34; Anhang 148-149). Generell hat der organische Kohlenstoff aufgrund seines Sorptionsvermögens gegenüber Schwermetallen eine große Bedeutung für die Fixierung und Mobilisierung des Urans und ist deshalb von Interesse.

Der Schwefel- und der Stickstoffgehalt haben Tiefenverteilungen, die parallel zum Kohlenstoffgehalt verlaufen, da diese drei Parameter zusammen in der organischen Substanz vorkommen. In den aGo- und aGr-Horizonten, insbesondere aber in den aGr-Horizonten, besitzt der Schwefel bedingt durch die Grundwasserdynamik deutlich stärkere Gehaltszunahmen (Abb. 35). Allein aus der Schwefelverteilung in Abb. 35, ist noch kein Rückschluss auf die Belastung der Aue durch sulfathaltige Beckensickerwässer zu ziehen (Anhang 148-149).

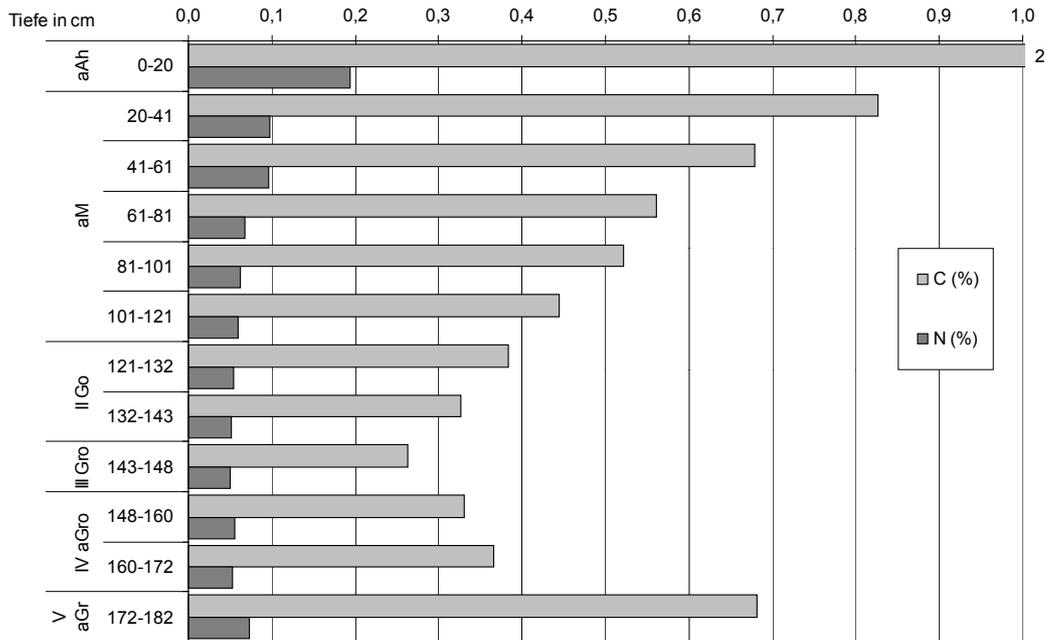


Abb. 34: C- und N-Verteilung am Beispiel des Profils 13.

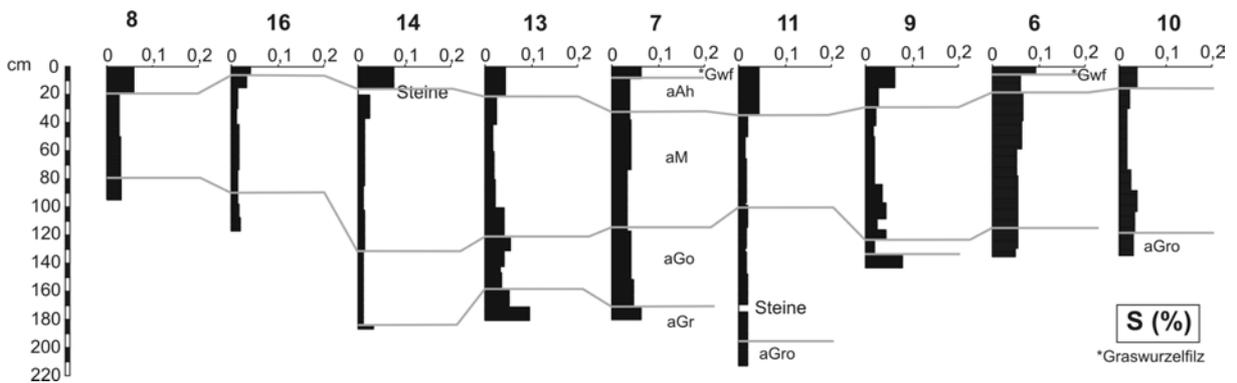


Abb. 35: Schwefelgehalte der Profile entlang des Lerchenbaches.

Die pH(CaCl<sub>2</sub>)-Werte dieser Proben liegen bei 7,0 bzw. 7,1. Der niedrigste pH(CaCl<sub>2</sub>)-Wert beträgt 4,3 und befindet sich im II aGo-Horizont in 80-95 cm des Profils 8. Der maximale pH(CaCl<sub>2</sub>)-Wert erreicht 7,1 in einer karbonatfreien Probe aus dem aM-Horizont des Profils 6 in einer Tiefe von 34-54 cm. Bei der Berechnung der Durchschnittswerte (arithmetisches Mittel) für die einzelnen Profile sind die obersten drei Proben nicht berücksichtigt worden, um Einflüsse durch eventuelle Aufträge zu vermeiden. Die niedrigsten pH-Werte hat das Profil 8 bei Lb 1 mit einem Mittelwert von 4,8. Von Profil 16 bis Profil 7 liegen die gemittelten pH-Werte zwischen 6,2 bis 6,3 und nehmen Lerchenbach abwärts zu. In Profil 11 wird mit 6,8 das Maximum erreicht. Lerchenbach abwärts sinken die pH-Werte auf 5,8 in Profil 10 ab. In der Mehrheit der Profile nehmen die pH-Werte vom aM- zu den aGo-Horizonten und vom aGo- zum aGr-Horizont ab. Die pH-Werte werden vom aAh- zum aM-Horizont in den Profilen 8, 14, 12 und 11 geringer, während sie in den Profilen 16, 13, 7, 9, 6 und 10 ansteigen (Anhang 148-149).

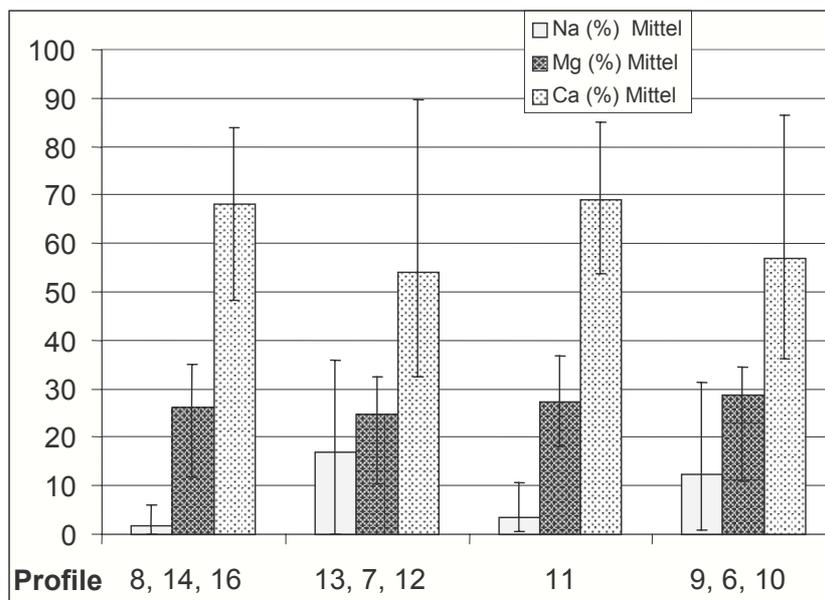


Abb. 36: Die gemittelten Anteile, Minima und Maxima des Natriums, des Magnesiums und des Calciums an der effektiven KAK in Profilgruppen. Profile 8, 14, 16 n = 34; Profile 13, 7, 12 n = 31; Profil 11 n = 14; Profile 9, 6, 10 n = 30.

Die Profile sind durchgehend sehr basenreich bis basengesättigt (Anhang 148-149). Die niedrigste Basensättigung von 80,7 % liegt in Profil 8, in dem auch die pH-Werte niedrig sind. Maximal wird eine Basensättigung von 100 % erreicht. Zwischen der Basensättigung und der Schichtung sowie den Substraten und den Horizonten ist kein Zusammenhang zu erkennen. Die Basensättigung wird hauptsächlich durch die Kationen Natrium, Magnesium und Calcium bestimmt. Ihre Anteile an der effektiven Kationenaustauschkapazität ändern sich mit der geographischen Lage der Profile in Bezug auf die IAAs: Das Natrium ist ein Tracer der berg-

baubürtigen Sickerwässer und hat die höchsten Anteile an der  $KAK_{\text{eff}}$  in den Profilen 13, 7 und 12, die zwischen den beiden IAAs liegen (Abb. 36). In allen Profilen nimmt der Natriumanteil mit der Tiefe zu. Das Magnesium ändert sich entlang des Baches nur wenig, aber die Tiefenverteilungen sind unterschiedlich: In den Profilen 8, 16, 14, 13, 12, 7 und 11 nehmen die Anteile des Mg an der  $KAK_{\text{eff}}$  mit der Tiefe zu, und in den Profilen 9 und 10 werden sie geringer. Die Calciumanteile nehmen zu Gunsten des Natriums in allen Profilen mit der Tiefe ab.

Neben der organischen Substanz und den Tonmineralen in Böden sind die pedogenen Oxide ein weiterer wichtiger Bindungspartner für Schwermetalle, so dass ihre Verteilung im Profil sowie die Gesamtgehalte Auskunft über die Sorption von Uran geben können.

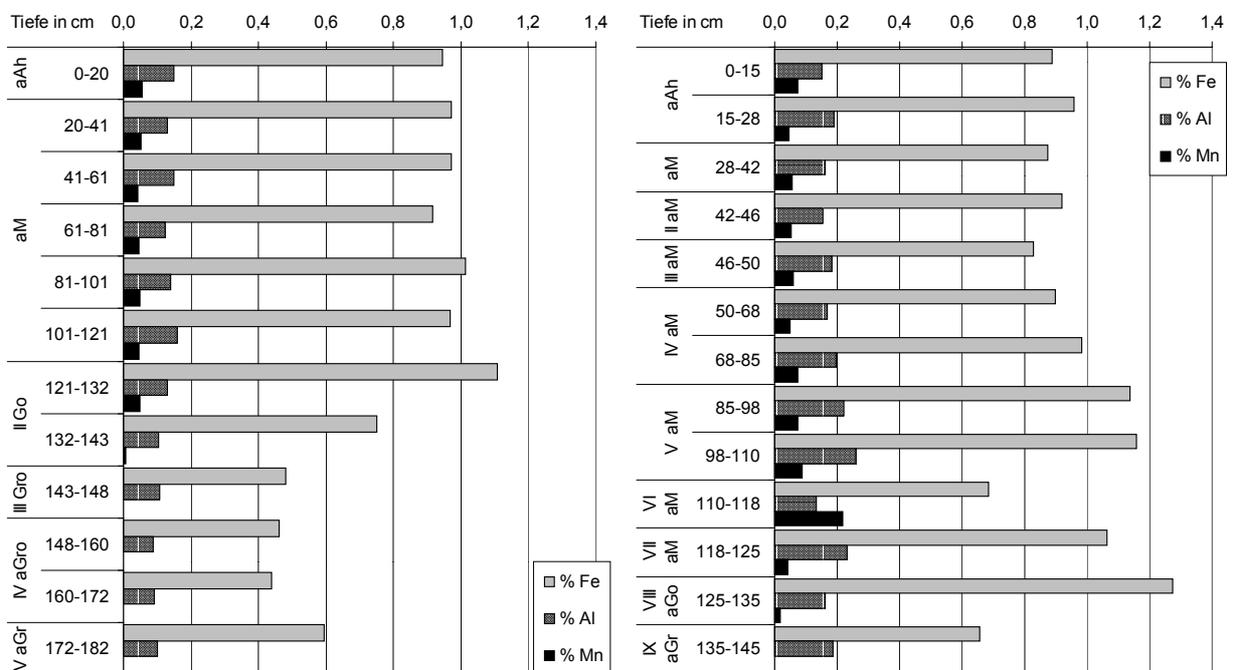


Abb. 37: Verteilung der pedogenen Oxide als Summe der pyrophosphat-, dithionit- und oxalatlöslichen Fraktionen am Beispiel der Profile 13 und 9.

Die Tiefenverteilungen der pedogenen Oxide des Eisens sind gekennzeichnet durch weitgehend einheitliche Gehalte in den aM-Horizonten. An der Basis der aM-Horizonte oder im oberen Teil des aGo-Horizonts nehmen die Gehalte zu. Im weiteren Verlauf der aGo-Horizonte haben die Eisengehalte größere Schwankungen und werden oftmals zum aGr-Horizont geringer. Die pedogenen Oxide des Mangans sind hauptsächlich oxalatlöslich. In der Mehrheit der Profile (8, 16, 14, 7, 11, 9 und 10) schwanken die Mn-Gehalte über einen profilspezifischen Wertebereich (0,01-0,11 %) und erreichen ein Maximum, das in den Profilen 8, 16, 13 und 9 im aM-Horizont und in den Profilen 14, 7, 11, 6 und 10 im aGo-Horizont liegt. Die Maxima streuen zwischen 0,07 und 0,23 %. Unterhalb des Peaks fallen

sie nahezu auf 0 % ab. In den aGr-Horizonten ist Mangan nur noch in Spuren nachweisbar (Anhang 148-149).

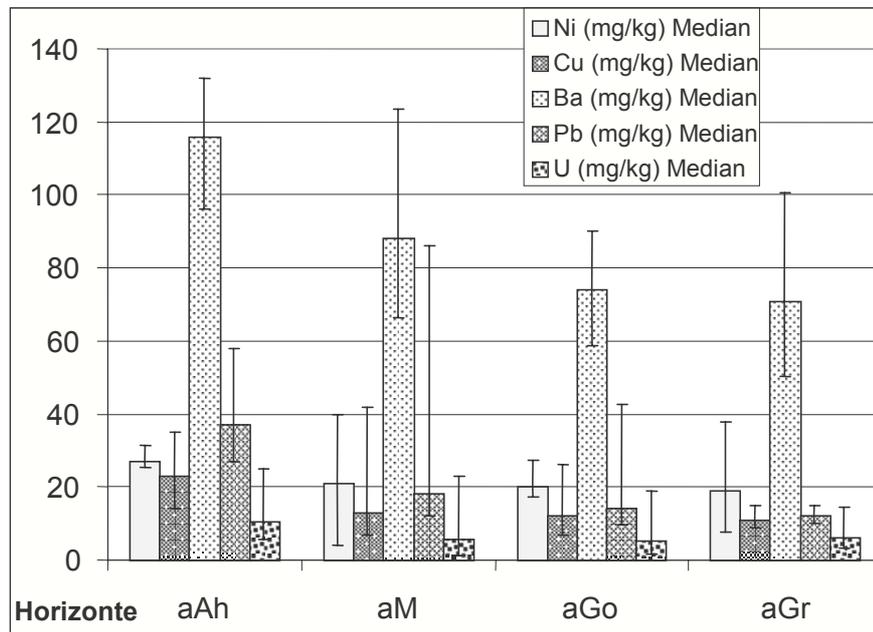


Abb. 38: Minimum, Maximum und Median der Spurenelementgehalte je Horizont. aAh-Horizont n = 11; aM-Horizont n = 52; aGo-Horizont n = 27; aGr-Horizont n = 7.

Die Gehalte von Nickel, Kupfer, Blei und Uran bestimmt im  $\text{HNO}_3/\text{HClO}_4$ -Aufschluss sind in den obersten 20 cm aller Profile relativ hoch (Abb. 38; Anhang 148-149). Die Ausnahme ist das Uran in Profil 14; hier kommen keine erhöhten Urangelhalte im oberen Teil des Profils vor.

Das Profil 13 weist die geringsten Mediane für Nickel und Kupfer auf. Am niedrigsten sind die Bleigehalte im Profil 11 und die Urangelhalte im Profil 8. Die höchsten Gehalte der untersuchten Spurenelemente hat das Profil 6 (Abb. 39-41).

In den Profilen 8, 16, 9 und 6 nehmen die Nickelgehalte mit der Tiefe ab (Abb. 39). Ein deutlicher Anstieg im grundwasserbeeinflussten Bereich ist nur in den Profilen 14 und 11 vorhanden. Hinweise auf Anreicherungen im Go-Horizont sind in den Profilen 14 und 7 zu finden. Das Nickel zeichnet keinen Einfluss der IAAs nach. Mit Hilfe der Korrelationsanalyse über den gesamten Datenpool konnte kein Zusammenhang mit den pedogenen Oxiden, dem organischen Kohlenstoffgehalt und dem Schwefelgehalt gefunden werden.

Die Kupfergehalte besitzen in der ungesättigten Zone einen Abnahmetrend mit der Tiefe (Ausnahme Profil 6; Abb. 39). Im Übergangsbereich zum aGo-Horizont oder im aGo-Horizont

haben die Profile 8, 16, 14, 7 und 10 Kupferanreicherungen. In den aGo-Horizonten kommen auch Bereiche vor, in denen kein Kupfer angereichert wird. Dadurch werden diese Bereiche nach oben und nach unten durch Zunahmetrends eingerahmt (z.B. Profile 14, 13, 9). Steigende Kupfergehalte in den aGr-Horizonten sind nur in den Profilen 14 und 13 vorhanden. Ein Zusammenhang zwischen Kupfergehalten und Lage der Profile zu den IAAs ist nicht feststellbar.

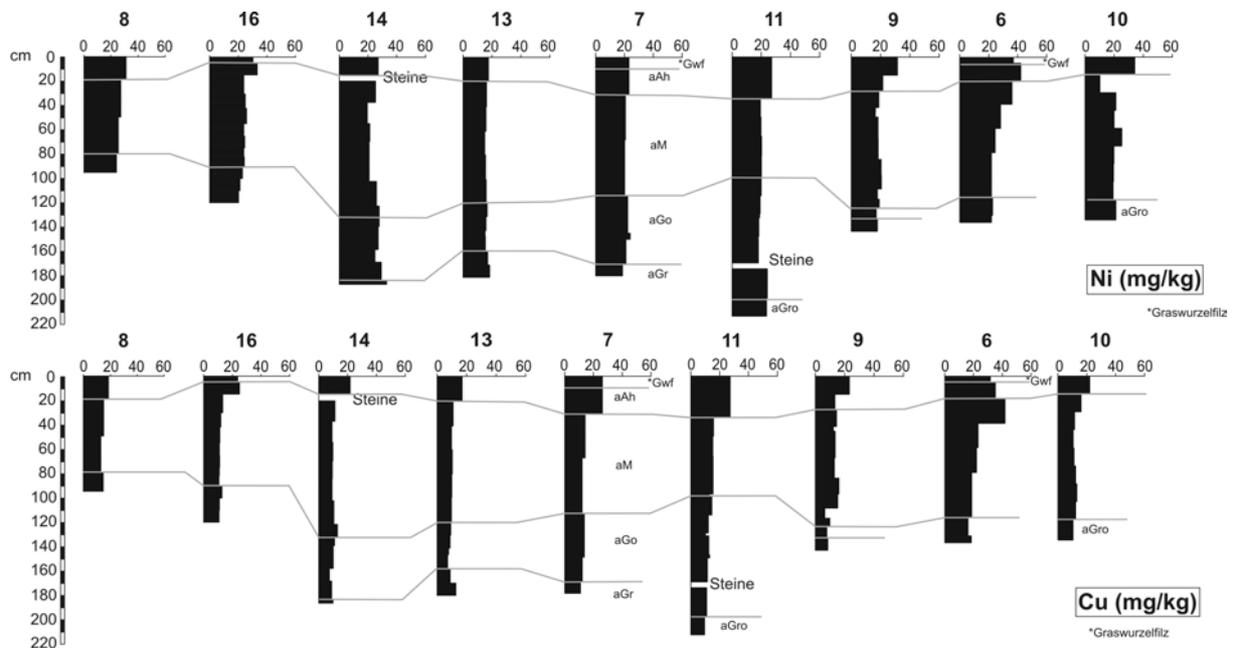


Abb. 39: Nickel- und Kupfergesamtgehalte der Profile entlang des Lerchenbaches.

Insgesamt nehmen die Bleigehalte in allen Profilen von oben nach unten ab (Abb. 40). In den Profilen 14, 9 und 10 wird dieser Trend durch einen Bereich erhöhter Bleigehalte im aM-Horizont unterbrochen. Steigende Bleikonzentrationen sind in den aGo-Horizonten in den Profilen 16, 11 und 6 sowie im aGr-Horizont des Profils 13 zu finden. Die Verteilung des Bleis lässt keine Schlüsse auf eine Beeinflussung der Aue über Beckensickerwässer aus den IAAs zu.

Die höchsten Bariumgehalte sind mit Ausnahme der Profile 16 und 14 in den oberflächennahen Proben zu finden (Abb. 40). Im Profil 14 liegen sie in einer Tiefe von 20-37 cm. Die Tiefenverteilungen in den Profilen sind recht unterschiedlich: In den Profilen 8, 13, 7 und 11 gibt es keinen Gradienten im aM-Horizont. Im gleichen Horizont nehmen die Gehalte im Profil 14 kontinuierlich zu und im Profil 6 ab. Im Profil 10 wird scheinbar das Barium von oben wie auch von unten in den aM-Horizont eingetragen. In den aGo-Horizonten der Profile 8, 14, 7, 11 und 10 nehmen die Bariumgehalte zu. Im Bereich häufiger Grundwasserstandsschwankungen findet keine Bariumanreicherung statt, und die Gehalte sind geringer als in

den Proben darüber (Profile: 16, 14, 13, 7, 11). Häufig bleiben die Bariumgehalte auch in den aGro- und aGr-Horizonten niedrig (Profile: 14, 7, 11, 9, 6). Die Bariumgehalte der Bodenproben liefern keine direkten Hinweise auf eine Beeinflussung der Aue durch die IAAs. Auch Korrelationsanalysen über den gesamten Datenpool führen zu keinen aussagekräftigen Ergebnissen.

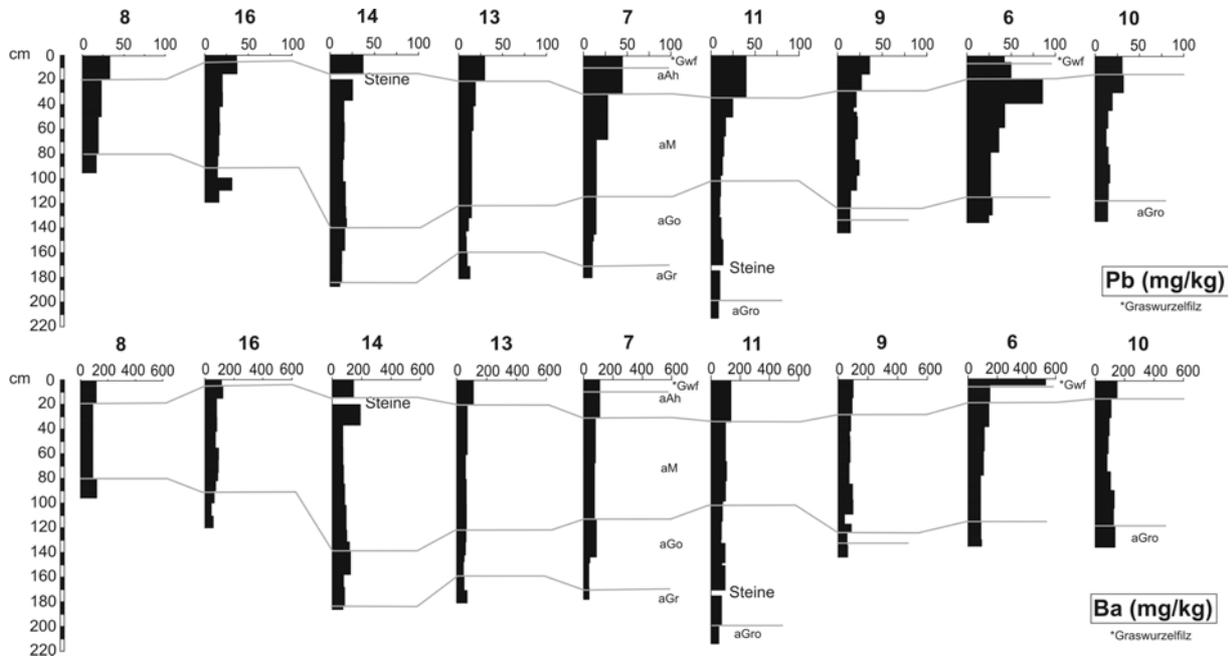


Abb. 40: Blei- und Bariumgesamtgehalte der Profile entlang des Lerchenbaches.

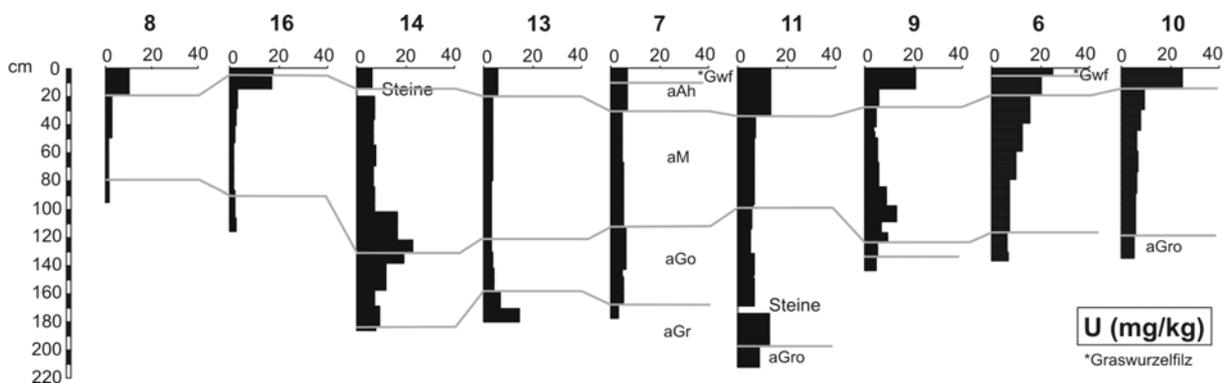


Abb. 41: Urangesamtgehalte der Profile entlang des Lerchenbaches.

Hohe Urangelhalte sind hauptsächlich auf die oberflächennahen 20 cm beschränkt (Abb. 41) und steigen in den aAh-Horizonten der Profile 9, 6 und 10, also bachabwärts der IAAs, auf > 20 mg/kg an. Das Profil 14 ist eine Ausnahme, weil es an der Geländeoberfläche keinen erhöhten Urangelhalt hat. An der Basis des aM-Horizontes reichert sich Uran im Profil 14 (> 20 mg/kg) und im Profil 11 an. Erhöhte Urangelhalte in den aGo-Horizonten sind nur in den

Profilen 7 und 11 zu finden. In aGr-Horizonten steigen die Urangelhalte nur im Profil 13, das zwischen den IAAs Culmitzsch und Trünzig liegt, geringfügig an.

Um Aussagen über Verfügbarkeit und Sorption von Metallen in den Auenböden machen zu können, wurde die dreistufige sequenzielle Extraktion nach QUEVAUVILLER et al. (1997) an den Profilen 5239-14, am Rande der Ortschaft Zwirtzchen, 5239-11, zwischen den IAAs und 5239-9, stromabwärts der IAAs, durchgeführt (Abb. 33).

Anhand der statistischen Kennwerte, berechnet aus den Ergebnissen aller verwendeten Proben (Abb. 42), ist für die verdünnte Essigsäure folgende Reihenfolge der Löslichkeit aufstellbar:  $Ba \gg U > Ni > Cu > Pb$ . Die Spannweiten sind bei Barium in dieser Fraktion am größten und für Blei am geringsten. In dem stärkeren Elutionsmittel 0,1 mol/l  $NH_2OH \cdot HCl$  (pH 2) liegen die prozentualen Anteile an der gesamten gelösten Menge in der Reihenfolge  $Pb > Ba > Cu > Ni > U$ . Dabei ist zu beachten, dass die leicht lösliche und austauschbare Fraktion bereits in der Probe fehlt. Nach der Behandlung der Proben mit Wasserstoffperoxid und dem darauffolgendem Schütteln mit 1 mol/l Ammoniumacetat hat das Uran die höchsten Anteile, gefolgt von  $Pb > Cu > Ni > Ba$ . Das Barium wurde bereits vor der Wasserstoffperoxidbehandlung zu 46,4 % (Mediane) aus den Proben entfernt.

In den Profilen haben die Tiefenverteilungen der summierten Gehalte nahezu identische Verläufe zu den Elementgehalten im Gesamtaufschluss. Die einzelnen Fraktionen können von diesem Muster stark abweichen.

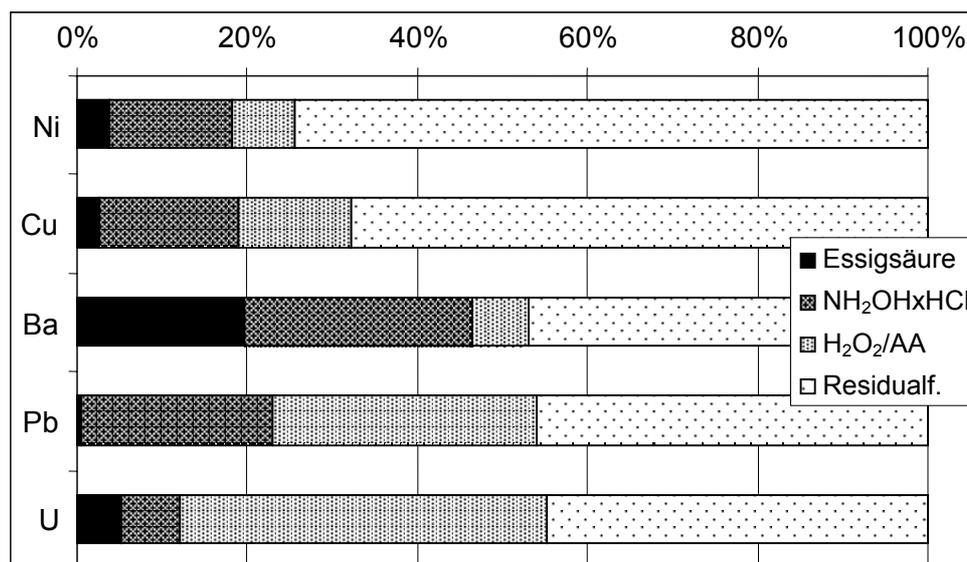


Abb. 42: Mediane der prozentualen Anteile der Fraktionen 0,11 mol/l Essigsäure, 0,1 mol/l Hydroxylamin-Hydrochlorid (pH 2) und  $H_2O_2$ -Behandlung + 1 mol/l Ammonium Acetat (pH 2) am Gesamtaufschluss (n = 39).

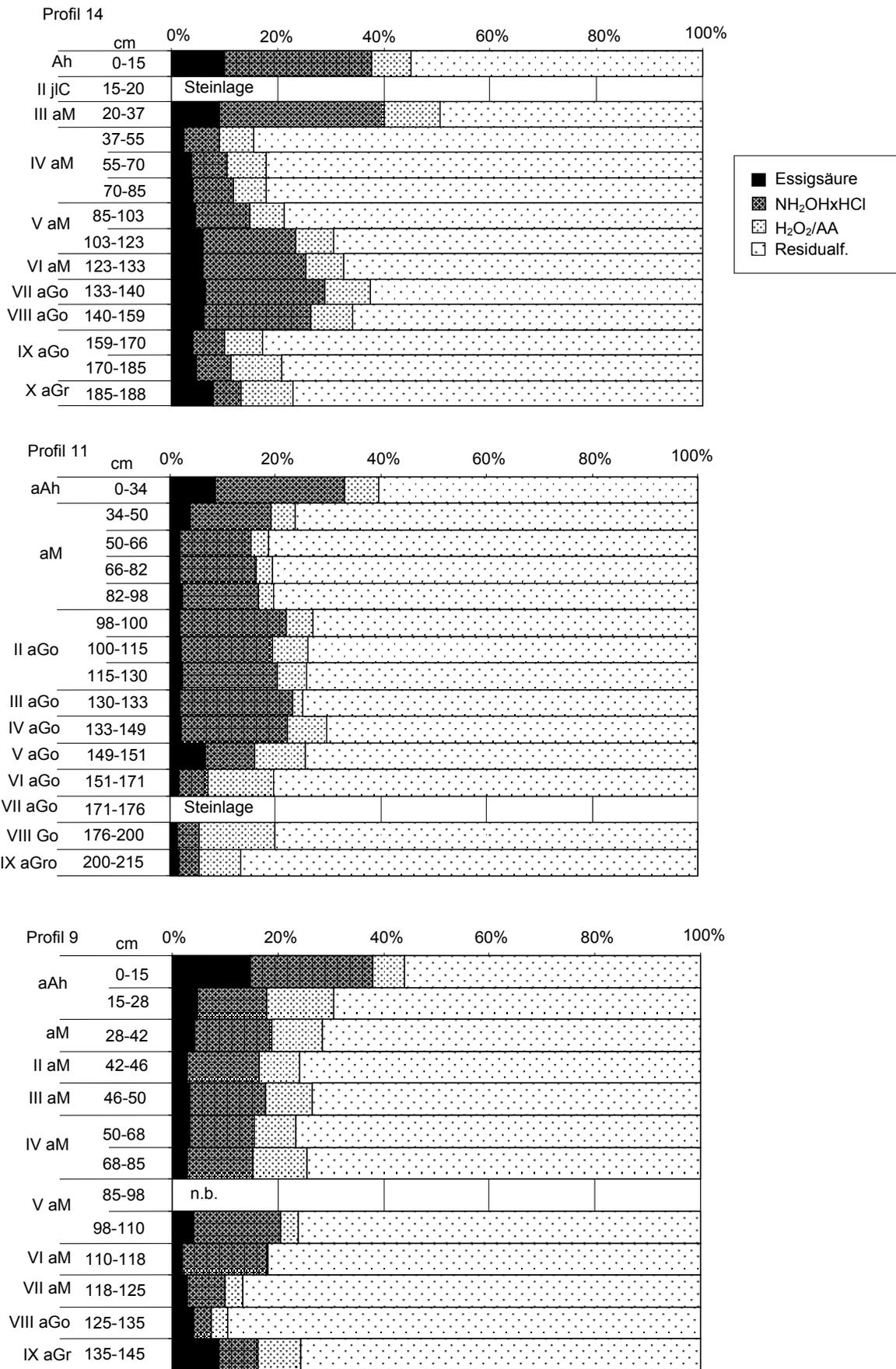


Abb. 43: Nickelfraktionen in den Profilen 14, 11 und 9.

5. Untersuchungsergebnisse

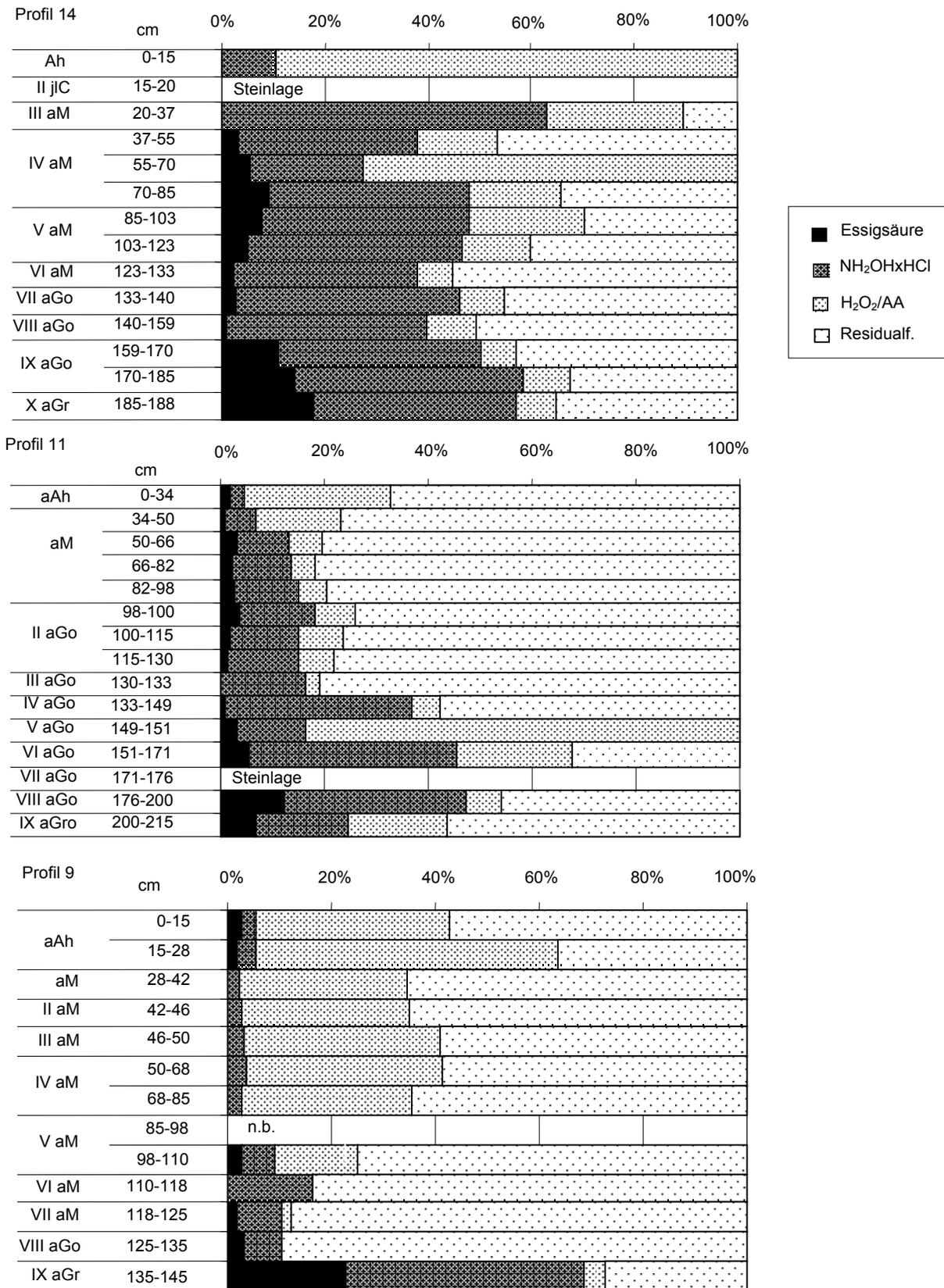


Abb. 44: Kupferfraktionen in den Profilen 14, 11 und 9.

Die wasserlösliche und austauschbare Fraktion des Nickels (verdünnte Essigsäure) hat höhere Anteile in den geländeoberflächennahen Proben (Abb. 43). In den aGr-Horizonten steigen die Anteile auf 8,7 % im Profil 9 und auf 7,8 % im Profil 14 an. Die Verteilung des hydroxylamin-hydrochloridlöslichen Nickels ist in Nähe zur Geländeoberfläche relativ hoch. Im Profil 14 nimmt der Anteil unterhalb von ca. 40 cm Tiefe bis in den aGo-Horizont hinein zu. In den anderen beiden Profilen weisen die Hydroxylamin-Hydrochlorid-Anteile von ca. 30 cm Tiefe bis in den aGo-Horizont nur geringe Unterschiede auf. In den aGo-Horizonten sinkt die Bedeutung dieser Fraktion ab. Die Verteilung der Wasserstoffperoxid/Ammoniumacetat-Fraktion des Nickels ist im Profil 11, 14 und weitgehend auch im Profil 9 den Verteilungen des Kohlenstoffs und Schwefels ähnlich. Die Parameter haben am Top der Profile und mit Zunahme des Grundwassereinflusses erhöhte Gehalte. Der höchste Nickel-Anteil liegt in der Residualfraktion vor.

Die Verteilungsmuster der Kupfergehalte (Abb. 44) sind deutlich heterogener als die der Nickelgehalte. Die wasserlösliche, austauschbare und an Karbonat gebundene Fraktion enthält im karbonathaltigen aAh-Horizont des Profils 14 kein Kupfer. Im Profil 9 ist ihr Anteil im aAh-Horizont höher als in den meisten Proben des Profils. Zur Basis hin steigen in allen Profilen die Anteile der Kupfergehalte dieser Fraktion an: In den Profilen 14 und 11 liegt dieser Bereich in den aG-Horizonten und im Profil 9 bereits im aM-Horizont. Die  $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$ -Fraktion des Kupfers hat ihre größte Bedeutung im Profil 14 und wird entlang des Lerchenbaches geringer. Die Verteilungen des wasserstoffperoxidlöslichen Kupfers belegt deutlich die Bindung des Kupfers an die organische Substanz: Sie ist in den aAh-Horizonten sehr groß und weist einen Rückgang mit der Tiefe auf. Im Profil 11 steigt der organisch oder sulfidisch gebundene Kupferanteil im Bereich des aG-Horizontes wieder an. Im Profil 9 bleibt der Anteil im gesamten aM-Horizont relativ hoch. Die Fraktion des residual gebundenen Kupfers ist im Profil 14 deutlich kleiner als in den anderen beiden Profilen. Hier ist das Kupfer mobilisierbarer.

Die Anteile der wasserlöslichen, austauschbaren und an Karbonat gebundenen Bariumfraktion sind mit Werten um die 20 % in den aM-Horizonten am höchsten (Abb. 45). Im Profil 14 werden sie kontinuierlich mit der Tiefe kleiner. Im Profil 11 steigen die Anteile im Grundwassereinflussbereich wieder an. Das Profil 9 hat im aM-Horizont nahezu konstante Essigsäure lösliche Anteile, die in einer Tiefe von 85-98 cm plötzlich kleiner werden. Die  $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$ -Fraktion hat im Profil 9 zur Essigsäure-Fraktion eine konträre Tiefenverteilung. Im Profil 14 liegen die höchsten  $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$ -löslichen Bariumanteile im Ah-Horizont und im Profil 11 im oberen Bereich des aGo-Horizontes. Die Wasserstoffperoxid-Fraktion ist relativ klein. Ca. 50-60 % des Bariums bleiben in der sequenziellen Extraktion unlöslich.

5. Untersuchungsergebnisse

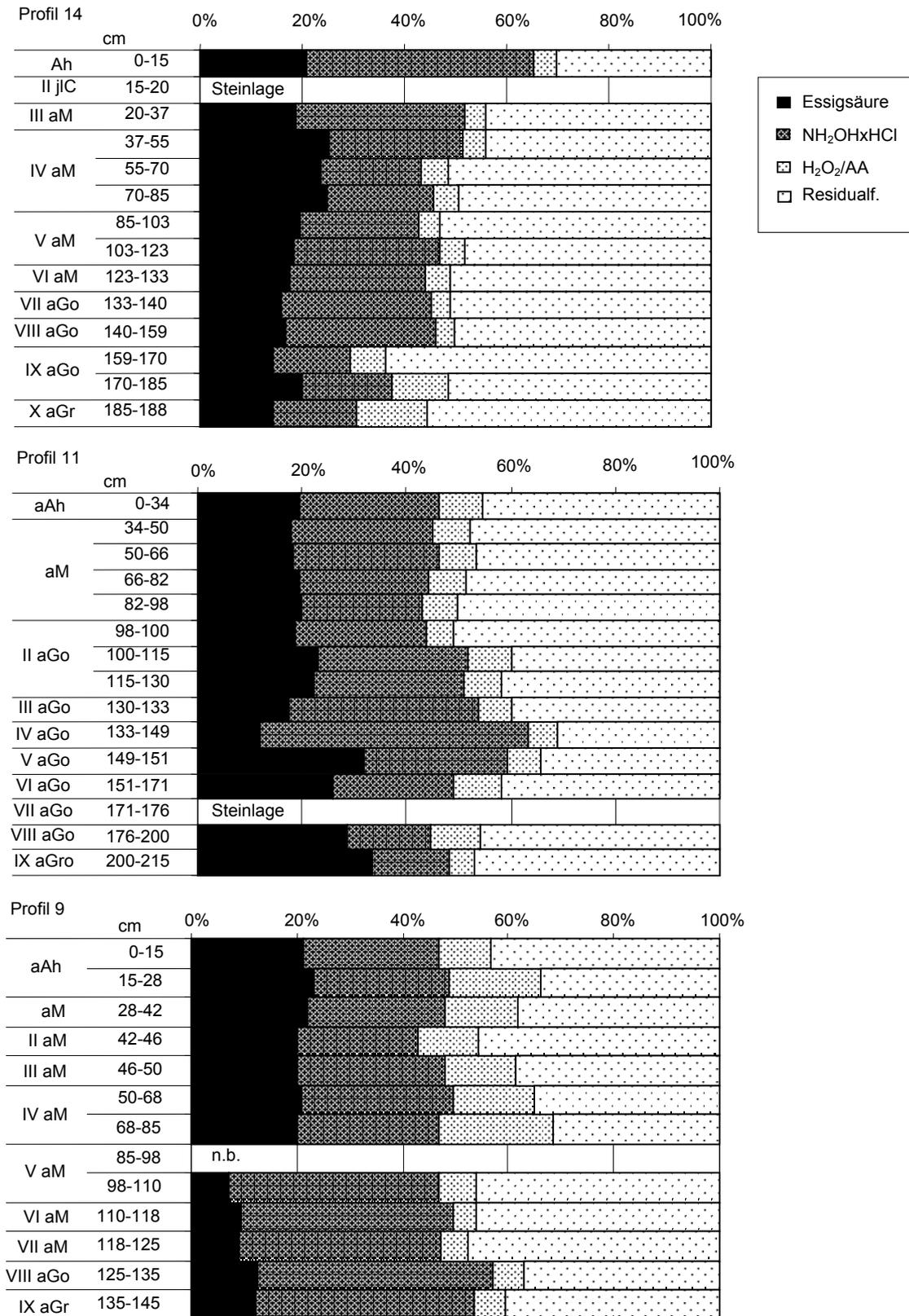


Abb. 45: Bariumfraktionen in den Profilen 14, 11 und 9.

5. Untersuchungsergebnisse

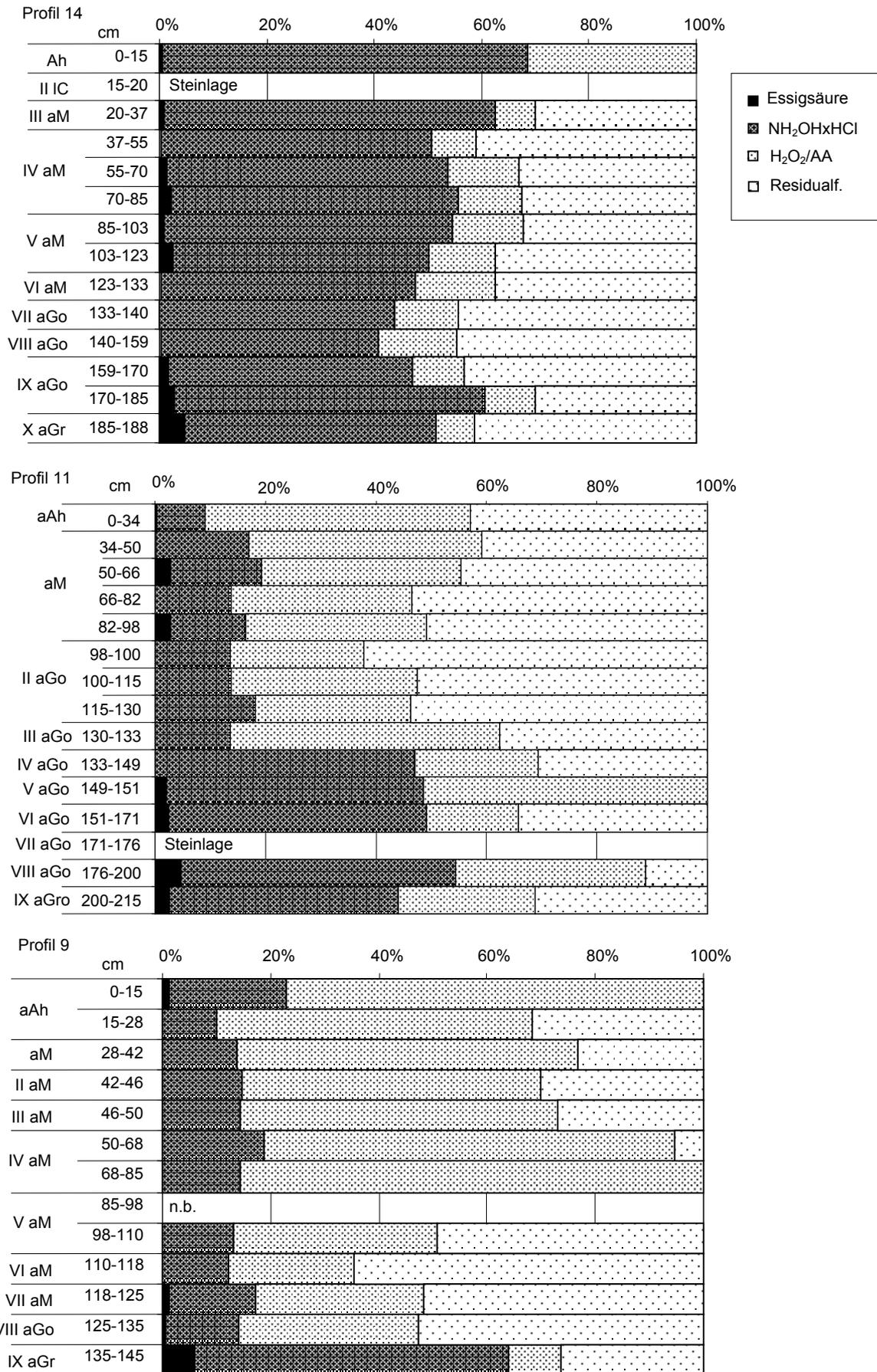


Abb. 46: Bleifractionen in den Profilen 14, 11 und 9.

5. Untersuchungsergebnisse

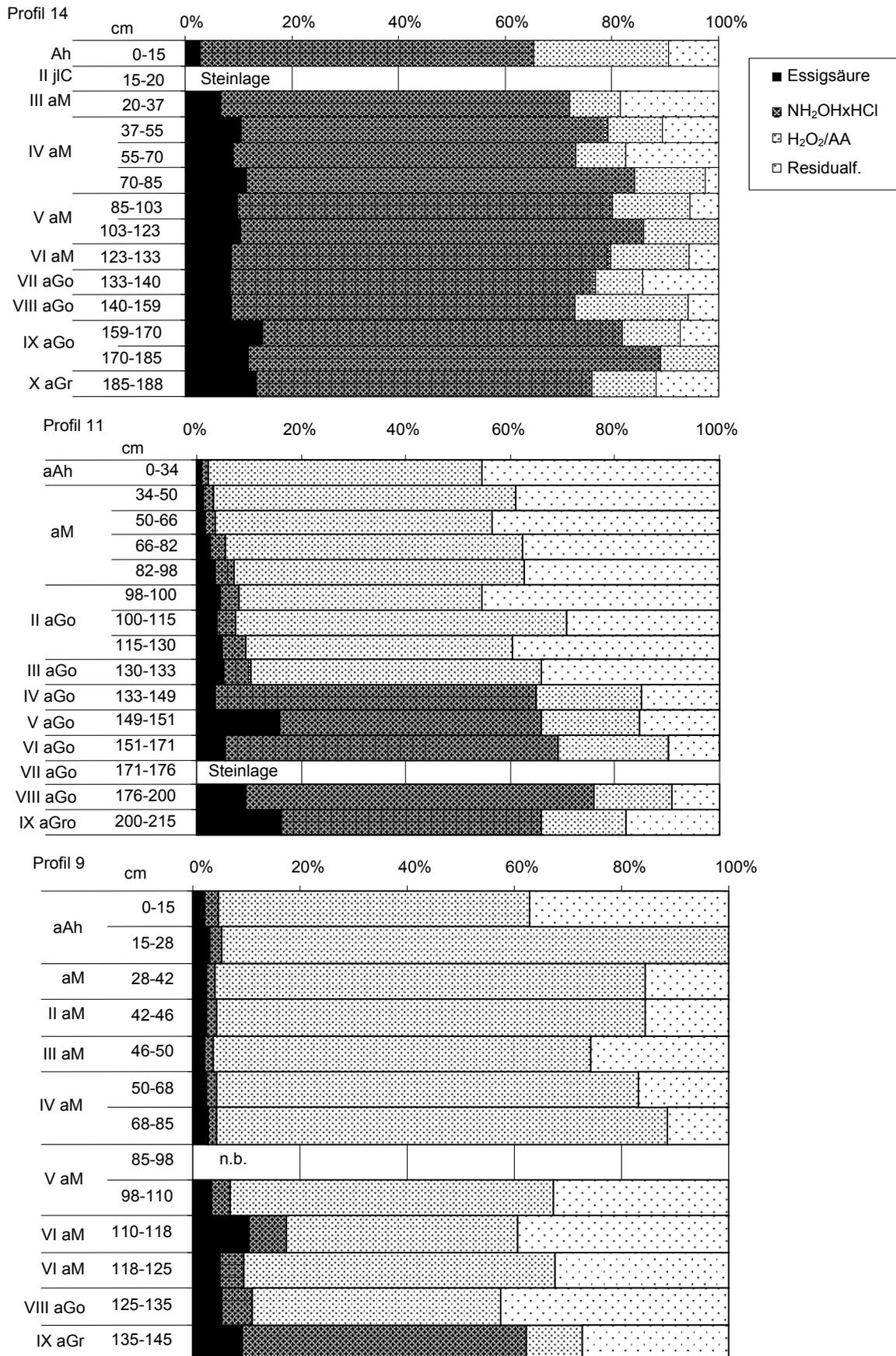


Abb. 47: Uranfraktionen in den Profilen 14, 11 und 9.

Das Blei ist in allen Profilen in der verdünnten Essigsäure kaum nachweisbar (Abb. 46). Im Profil 14 und 9 sind die höchsten Gehalte und Anteile dieser Fraktion im aGr-Horizont zu finden. Das sind im Profil 14  $4,7\% = 0,5 \text{ mg/kg}$  und im Profil 9  $5,8\% = 0,9 \text{ mg/kg}$ . Das  $\text{NH}_2\text{OHxHCl}$ -lösliche Blei erreicht in den meisten Proben der Profile 9 und 11 10-20 % des Bleigesamtgehaltes. Im Profil 14 liegen die Anteile meistens zwischen 45-55 %. Nur im Profil 14 stimmen die Verteilungen der Anteile des  $\text{NH}_2\text{OHxHCl}$ -löslichen mit der Verteilung der Manganoxidgehalte überein. Die Anteile der  $\text{NH}_2\text{OHxHCl}$ -Fraktion nehmen im grundwasserbeeinflussten Bereich zu. In den Wasserstoffperoxid-Aufschlüssen haben die obersten Zentimeter der Böden die höchsten Blei-Gehalte. Im Profil 14 bleiben die Anteile dieser Fraktion relativ gering. Im aM-Horizont nehmen die Anteile bachabwärts zu.

Die essigsäurelöslichen Anteile des Urans am Gesamtgehalt sind in allen Profilen niedrig (Abb. 47). Im Profil 14 sind sie mit 2,9-14,6 % am höchsten und nehmen Lerchenbach abwärts ab. In allen drei Profilen hat diese Fraktion eine Zunahme mit der Tiefe. Der Anteil der Hydroxylamin-Hydrochlorid-Fraktion am Urangesamtgehalt wird entlang des Lerchenbaches immer kleiner: Im Profil 14 erreicht sie durchgehend Werte  $> 50\%$ . Im Profil 11 gibt es hohe Anteile in den aGo- und aGr-Horizonten und im Profil 9 nur noch im aGr-Horizont. Je kleiner der Anteil dieser Fraktion ist, desto größer wird die wasserstoffperoxidlösliche Uranfraktion. Das residual gebundene Uran hat im Profil 14 sehr kleine Anteile. Im Profil 11 sinken die Werte von ca. 45-50 % an der Geländeoberfläche mit der Tiefe auf ca. 10 % ab. Dagegen steigen sie mit der Tiefe bis zur Basis des aGo-Horizontes im Profil 9 auf ca. 40 % an, um dann im aGr-Horizont auf ca. 10 % abzufallen.

### 5.3.2 Untersuchung der Bodenlösung

Zum Nachweis der bergbaubürtigen Stoffe in der Bodenlösung der Aue wurden drei Plots mit Saugkerzen bestückt. Sie liegen direkt am Lerchenbach oberhalb (Lb 1), zwischen (Lb 2) und unterhalb (Lb 3) der IAAs (Abb. 33; Foto 6-8).

Die mikroklimatischen Differenzen der drei Standorte führen zu unterschiedlichen Mengen geförderten Wassers (Abb. 48; Anhang 164, 192 und 220). Lb 1 ist die meiste Zeit des Jahres ein gut durchfeuchteter Standort, der im Winter teilweise auch überstaut ist (Foto 6). Dadurch lassen sich hier die höchsten Mengen Wasser aus der Tiefenstufe 1 gewinnen. Die Tiefenstufe 1 ist an den beiden Standorten Lb 2 und Lb 3 durch sehr geringe Wassermengen und ein im Jahr frühes Trockenfallen gekennzeichnet. Am Standort Lb 2 liefert die Tiefenstufe 2 genauso wenig Wasser wie TS 1. Von den drei Standorten fördert die TS 3 von Lb 2 wesentlich weniger Wasser als an den beiden anderen Standorten. Lb 2 trocknet häufig

aus, weil Beschattung fehlt und die Höhendifferenz zwischen Bachwasserspiegel und Geländeoberfläche relativ groß ist. Die Tiefenstufe 2 der Standorte Lb 1 und 3 liefern in der ersten Hälfte des Jahres 2002 und im ersten Drittel des Jahres 2003 ähnlich große Wassermengen wie die jeweilige Tiefenstufe 3. An beiden Standorten sinken die geförderten Wasservolumen aus TS 2 mit Fortschreiten der Vegetationsphase und steigenden Temperaturen stark ab und haben Parallelen zur Tiefenstufe 1. Das Wasserreservoir im Boden füllt sich nach der Schneeschmelze im Januar 2002 in TS 2 und TS 3 von Lb 1 und 3 auf. In 50 cm Tiefe ist der Einfluss der Schneeschmelze nur am Lb 1 zu erkennen. Zu diesem Zeitpunkt beginnt die Beprobung mit den größten Wassermengen. Vereinzelt starke Niederschläge während der Vegetationsperiode können das Wasserreservoir nicht mehr auffüllen. Sie erhöhen nur kurzzeitig die Wasserförderung. Somit wird der Boden in den kühlen feuchten Wintern am effektivsten durchfeuchtet (Regen oder Schnee). Das grobe Muster der Durchfeuchtung im Winter und der Austrocknung im Sommer wiederholt sich in beiden Jahren, obwohl diese sehr unterschiedlich in ihrer Niederschlagsmenge waren (Anhang 150).

In Tab. 19 sind die Mediane der Anionen-, Kationen- und Schwermetallgehalte aus der TS 1 für die Zeitabschnitte 01. Januar 2002 bis 31. Dezember 2002 und 01. Januar 2003 bis 31. Dezember 2003 für den Standort Lerchenbach 1 (Lb 1) dargestellt. Die statistischen Kennwerte auf Basis der Beprobungstermine sind im Anhang 165 bis 178 zu finden. Die Mediane der elektrischen Leitfähigkeit, Anionen- (Chlorid, Sulfat) und Kationengehalte (Natrium, Calcium, Magnesium, Barium) liegen in dem relativ trockenen Jahr 2003 erheblich höher als im niederschlagsreicheren Jahr 2002. Die Gehalte der Anionen und Kationen sowie die elektrische Leitfähigkeit der Bodenlösung sind in einer Tiefe von 100 cm höher als in 50 cm Tiefe, insbesondere die Chloridkonzentration (Tab. 20). Dagegen sinken die Nitratkonzentrationen von TS 1 nach TS 2 ab. Die Mediane in Tabelle 20 belegen, dass die Gehalte auch in TS 2 im trockeneren Jahr 2003 ansteigen. In 150 cm Tiefe nehmen die Gehalte der Anionen, Kationen, Nickel sowie die elektrische Leitfähigkeit zu (Tab. 21). Während die Bariumgehalte der Bodenlösungen in den Tiefen 50 und 100 cm im Jahr 2003 höher sind als im Jahr zuvor, bleiben sie in 150 cm Tiefe gleich. Die Konzentrationen von Blei und Uran (Median  $< 1 \mu\text{g/l}$ ) in der Bodenlösung ist so gering, dass eine Betrachtung des Verhaltens beider Schwermetalle über das Jahr und über die Tiefe nicht sinnvoll ist. Die Schwermetalle Kupfer und Nickel sind in 50 cm Tiefe ebenfalls in geringen Gehalten vorhanden (Mediane 2-4  $\mu\text{g/l}$ ).

5. Untersuchungsergebnisse

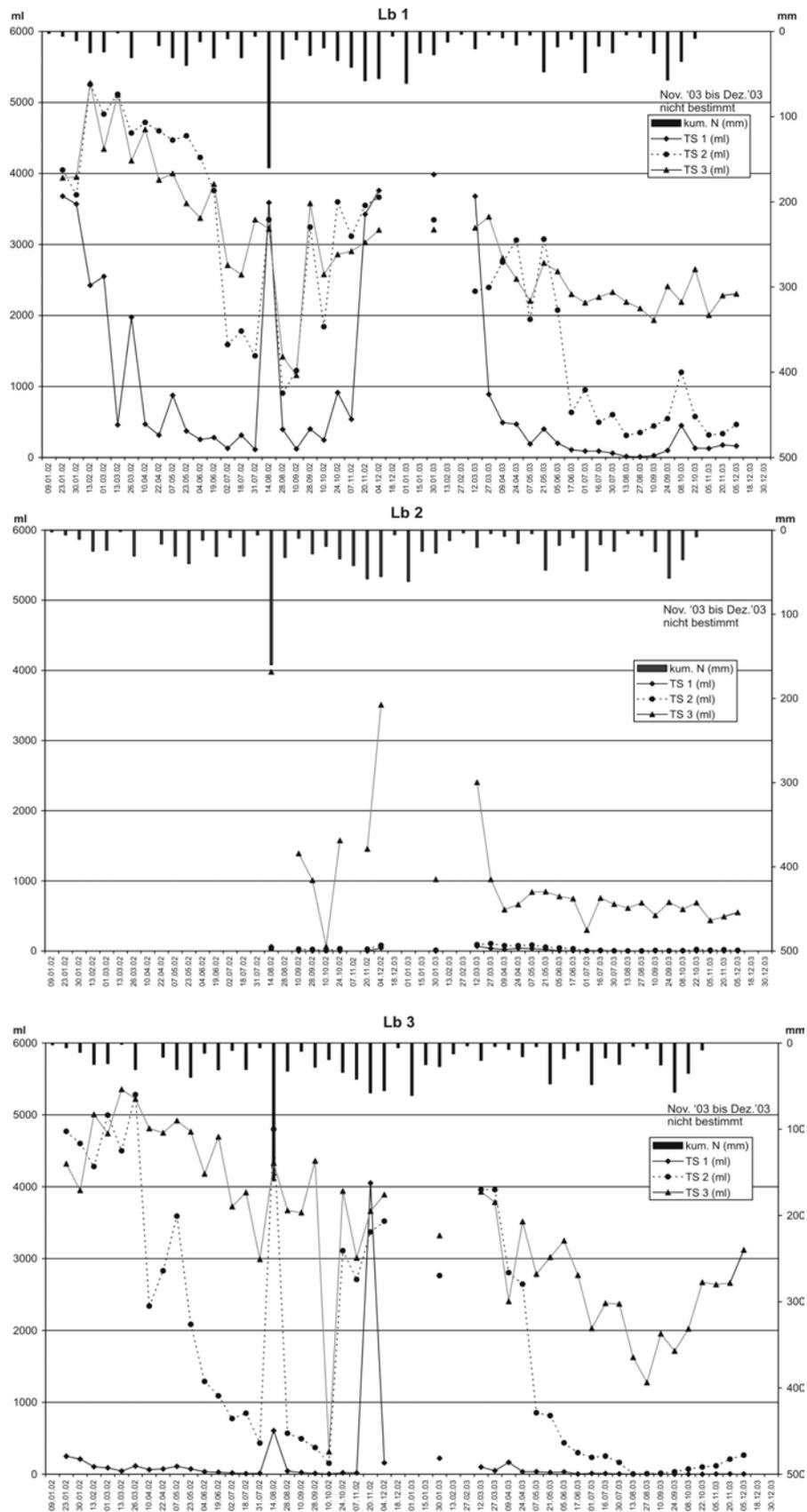


Abb. 48: Wasserförderung an den drei Standorten. Die Niederschlagsdaten von der Station Hammelhöfe wurden von Frau C. Liese zur Verfügung gestellt.

Tab. 19: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 1 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lb 1.

Lb 1 50 cm Tiefe	n 2002	Median (50% Perzentil) 2002	n 2003	Median (50% Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	66	223	56	514
Natrium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	74	10,1	71	32,7
Calcium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	74	16,5	71	42,5
Magnesium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	74	7,7	71	18,3
Chlorid [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	81	6,8	71	54,9
Nitrat [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	80	4,0	71	18,8
Sulfat [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	81	32,0	71	108,5
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	36	2,1	21	3,8
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	36	3,5	21	3,3
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	36	22,0	21	54,9
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	36	0,2	21	0,6
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	36	0,1	21	0,0

Tab. 20: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 2 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lb 1.

Lb 1 100 cm Tiefe	n 2002	Median (50% Perzentil) 2002	n 2003	Median (50% Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	140	313	90	511
Natrium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	139	21,4	103	35,9
Calcium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	139	19,7	103	37,5
Magnesium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	139	9,6	103	17,2
Chlorid [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	139	24,8	113	68,1
Nitrat [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	136	1,9	113	6,3
Sulfat [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	139	74,2	113	99,2
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	36	21,5	20	19,0
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	36	3,4	20	3,0
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	36	31,8	20	41,5
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	36	0,2	20	0,6
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	36	0,0	20	0,0

Tab. 21: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 3 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lb 1.

Lb 1 150 cm Tiefe	n 2002	Median (50% Perzentil) 2002	n 2003	Median (50% Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	124	685	104	755
Natrium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	124	55,9	103	64,8
Calcium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	124	43,4	103	43,3
Magnesium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	124	21,2	103	22,8
Chlorid [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	126	94,5	105	95,5
Nitrat [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	126	4,7	105	0,8
Sulfat [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	126	146,9	105	145,5
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	39	46,2	22	36,5
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	39	5,8	22	8,1
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	39	33,5	22	29,0
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	39	0,2	22	0,8
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	39	0,2	22	0,5

Die Schneeschmelze am Jahresbeginn 2002 führt zu geringfügigen Gehaltszunahmen des Sulfats in der Bodenlösung (Abb. 49; Anhang 173). Der erste Maximalwert im Jahr 2002 fällt in TS 1 auf den 30. Januar und tritt verzögert in TS 2 (13. Februar) und TS 3 (01. März) ein. Im Herbst fällt der Abnahmetrend mit einer Zunahme der Niederschläge zusammen. Diese Niederschlags- und Hochwasserphase hat in der ersten Dezemberwoche ihr Maximum erreicht. Zu diesem Zeitpunkt treten plötzlich Spitzenwerte in den Sulfat-Gehalten auf. Die im Diagramm auftretenden Lücken sind durch den Bodenfrost bedingt, der eine Probennahme verhinderte. Im Sommer 2003 nehmen die Gehalte in TS 1 und 2 kontinuierlich mit der Bodenwasserförderung ab. Ende August lieferte die Tiefenstufe 1 aufgrund der Trockenheit keine Lösung mehr. Die Zeitreihen der anderen untersuchten Parameter sind in Anhang 151 bis 163 dargestellt.

Am Standort Lerchenbach 2 (Lb 2) besitzen in der TS 1 im Jahr 2002 die Mediane mit  $n = 2$  wenig Aussagekraft. Im Jahr 2003 unterscheiden sich die Mediane der untersuchten Parameter in Tiefenstufe 1 nur im Urangehalt vom Standort Lb 1 (Tab. 19 und Tab. 22). Das Uran ist das Schwermetall mit den höchsten Lösungskonzentrationen am Standort Lb 2. Das Maximum liegt in einer Tiefe von 100 cm (Anhang 191, 206). Die Werte der Parameter elektrische Leitfähigkeit, Natrium, Calcium, Magnesium, Chlorid, Sulfat und Barium steigen mit der Tiefe (Anhang 179-182, 186, 189, 193-196, 200, 201, 204). Die Schwermetalle Nickel

und Kupfer sind in den Bodenlösungen aus den drei Tiefenstufen in ähnlichen Konzentrationen enthalten (Anhang 202, 203).

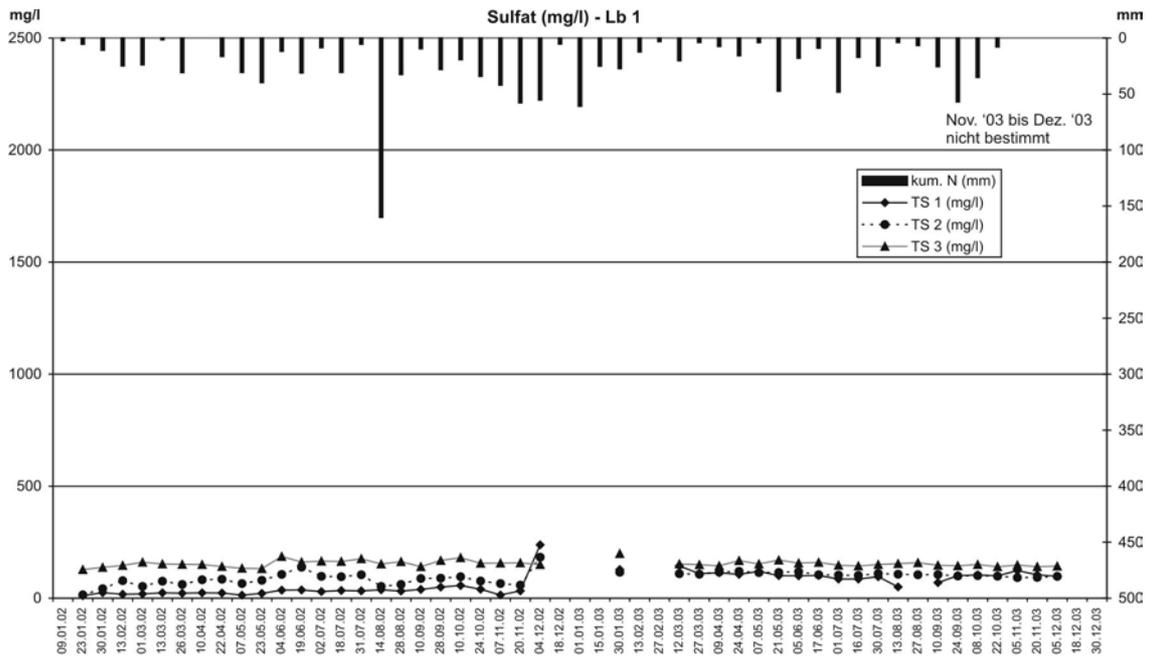


Abb. 49: Zeitreihe des Sulfats am Standort Lb 1. Die Niederschlagsdaten von der Station Hammelhöfe wurden von Frau C. Liese zur Verfügung gestellt.

Tab. 22: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 1 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lb 2.

Lb 2 50 cm Tiefe	n 2002	Median (50% Perzentil) 2002	n 2003	Median (50% Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	2	511	3	296
Natrium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	2	108,8	5	10,5
Calcium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	2	112,3	5	37,6
Magnesium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	2	60,1	5	19,4
Chlorid [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	2	15,3	7	6,3
Nitrat [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	2	5,3	7	5,4
Sulfat [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	2	54,2	7	13,4
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	2	5,0	8	3,4
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	2	14,5	8	5,6
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	2	35,0	8	21,8
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	2	5,1	8	0,0
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	2	32,0	8	14,4

Tab. 23: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 2 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lb 2.

Lb 2 100 cm Tiefe	n 2002	Median (50% Perzentil) 2002	n 2003	Median (50% Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	4	1935	6	762
Natrium [mg/l]	3	171,7	15	34,3
Calcium [mg/l]	3	199,9	15	76,0
Magnesium [mg/l]	3	101,1	15	42,1
Chlorid [mg/l]	5	164,4	12	16,6
Nitrat [mg/l]	5	10,5	12	11,1
Sulfat [mg/l]	5	807,4	12	87,3
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	6	4,6	16	2,4
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	6	7,3	16	4,6
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	6	38,0	16	24,0
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	6	0,9	16	0,5
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	6	312,5	16	129,5

Tab. 24: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 3 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lb 2.

Lb 2 150 cm Tiefe	n 2002	Median (50% Perzentil) 2002	n 2003	Median (50% Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	36	2021	104	2120
Natrium [mg/l]	37	247,7	119	359,8
Calcium [mg/l]	37	153,3	119	189,1
Magnesium [mg/l]	37	71,7	119	129,5
Chlorid [mg/l]	36	176,1	119	186,5
Nitrat [mg/l]	37	1,7	119	1,8
Sulfat [mg/l]	37	872,4	117	807,1
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	7	4,4	21	4,1
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	7	3,6	21	3,6
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	7	46,0	21	40,0
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	7	0,4	21	1,1
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	7	18,0	21	46,0

Bei einem Vergleich der Mediane der Tiefenstufe 2 der beiden Jahre 2002 und 2003 fällt auf, dass sich die Parameter Chlorid, Sulfat und Uran sehr stark unterscheiden (Tab. 23): Chlorid

und Sulfat ist in ca. 10facher Menge in der Bodenlösung 2002 gegenüber 2003 enthalten. Bei Uran ist es nur noch die 2,4fache Menge. Das Nitrat erreicht hier die höchsten Werte am Standort (Anhang 185, 199). An den Medianen der Tiefenstufe 3 (Tab. 24) ist ein geringfügiger Konzentrationsanstieg der untersuchten Parameter außer Sulfat, Nickel, Kupfer und Barium im trockeneren Jahr 2003 zu erkennen. Im Jahr 2002 erreichen die elektrische Leitfähigkeit, Natrium, Calcium, Magnesium, Chlorid, Kupfer, Blei und Barium in TS 3 Konzentrationen in der gleichen Größenordnung wie in TS 2. Damit sind Lösungskonzentrationen der bergbaubürtigen Stoffe ‚Salze‘ und ‚Härtebildner‘ in der Tiefenstufe 3 sehr hoch. Die Nitratgehalte sind in TS 3 deutlich niedriger als in TS 2 oder TS 1 (Anhang 185, 199). Die Gehalte des Urans in der Bodenlösung nehmen in der Reihenfolge TS 2 > TS 3 > TS 1 ab. Die Kupfer-, Nickel- und Blei-Gehalte bleiben über alle drei Tiefenstufen hinweg nahezu in der gleichen Größenordnung (Anhang 187, 188, 190, 202, 203, 205).

Am Beispiel der Zeitreihe des Sulfats (Abb. 50; Anhang 201) sind im Vergleich zum Standort Lb 1 die wesentlich höheren Gehalte erkennbar. Die Sulfatgehalte steigen mit zunehmenden Niederschlägen an. Dadurch sind sie in den Winterhalbjahren oder auch am 14. August 2002 sehr hoch. Am 08. Oktober 2003 und am 05. November 2003 ist das nicht der Fall. Der Grund dafür ist, dass jeweils eine Probe aus der Berechnung des gewichteten Mittels herausgenommen werden musste, weil bei der Filtration Gipskristalle auf dem Membranfilter ausgefallen sind. Die verbleibenden Lösungen hatten > 4 g/l Sulfat. Es handelt sich in beiden Fällen um Wasserproben aus der Saugkerze 3-2. Die Zeitreihen von der elektrischen Leitfähigkeit und des Gehaltes an Natrium, Calcium, Magnesium, Eisen, Mangan, Nitrat, Chlorid, Nickel, Kupfer, Barium, Blei und Uran sind im Anhang 179 bis 191 zu sehen.

Die Mediane der Parameter in TS 1 am Standort Lerchenbach 3 (Lb 3) sind im Jahr 2002 höher als im Jahr 2003 (Tab. 25; Anhang 207, 210, 214-217, 219, 221-224, 228-232, 234). Nur das Nitrat ist eine Ausnahme (Anhang 213, 227). Für Kupfer, Barium, Uran und Sulfat liegen die Werte im Jahr 2002 um das 2,5- bis 3,4fache, Natrium und Nickel um ca. das 2fache höher. Der Gehalt an Chlorid ist im Jahr 2003 um den Faktor vier kleiner. Die Mediane der Bleigehalte ändern sich nicht (Anhang 233). Die Tiefenstufe 1 des Standortes Lb 3 hat im Vergleich zu den TS 1 der anderen Standorte die höchsten elektrischen Leitfähigkeiten, Natrium-, Magnesium-, Calcium- und Sulfatgehalte im Jahr 2002 sowie die höchsten Urangelhalte in beiden Jahren. In der Tiefenstufe 2 sind die Mediane der Gehalte von Natrium, Barium, Calcium, Magnesium, Chlorid, Sulfat und der elektrischen Leitfähigkeit im Jahr 2002 höher, während dies für Nickel, Kupfer, Blei und Uran im Jahr 2003 zutrifft (Tab. 26) für. Die Urangelhalte liegen hier in der gleichen Größenordnung wie das Blei. Sie

sind damit um einen Faktor von 505 im Jahr 2002 und 61 im Jahr 2003 niedriger als in TS 1. Die Bodenlösungen aus der TS 2 enthalten mehr Natrium, Chlorid, Sulfat und Nickel als in TS 1. Im Vergleich zum Standort Lb 2 TS 2 fällt auf, dass die Chlorid- und Sulfatgehalte nur im Jahr 2003, und dass die Nickelgehalte und geringfügig auch die Kupfergehalte erhöht sind (Anhang 207-210, 214-219, 221-224, 228-234).

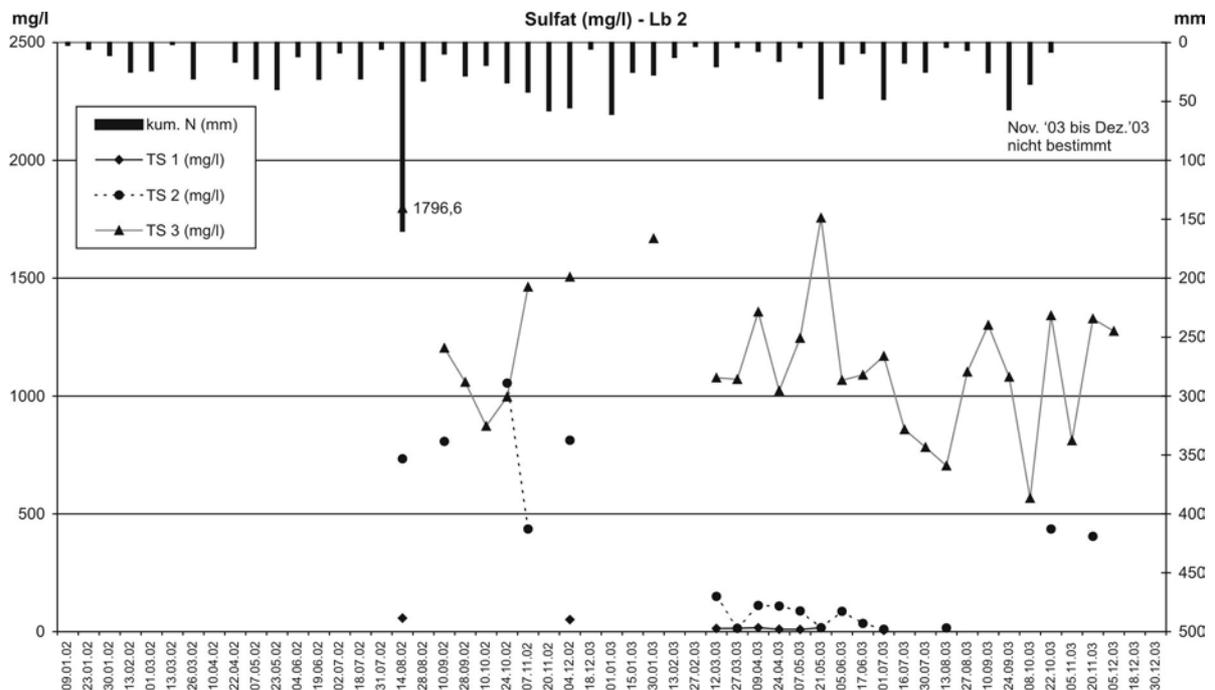


Abb. 50: Zeitreihe des Sulfats am Standort Lb 2. Die Niederschlagsdaten von der Station Hammelhöfe wurden von Frau C. Liese zur Verfügung gestellt.

Von TS 2 zu TS 3 sinken die Werte der Parameter elektrische Leitfähigkeit, Natrium, Magnesium, Nickel, sowie Chlorid und Sulfat (in 2003) ab (Tab. 26 und 27). Bis auf die elektrische Leitfähigkeit und den Sulfatgehalt sind die Mediane der Elementgehalte in den Bodenlösungen im Jahr 2002 und 2003 in TS 3 sehr einheitlich.

Die gewichteten Mittel der Eisengehalte (je Probennahme) liegen zwischen 0,1-53,5 mg/l und die der Mangangehalte zwischen 1,5-7,6 mg/l. Das sind weit höhere Gehalte als an den beiden anderen Standorten (Anhang 155, 156, 169, 170, 183, 184, 197, 198, 211, 212, 225, 226). Bei der Probenentnahme kam es teilweise zu Fällungserscheinungen. Da durch den angelegten Unterdruck dem Wasser Kohlendioxid entzogen wird und das Wasser im Sammelbehälter mit verbliebenen Luftsauerstoff in Berührung kommt, ist die Lösung nicht mehr stabil und es entstehen Eisenfällungen (freundliche mündliche Mitteilung von Herrn Dr. St. Wessel-Bothe). In den angesäuerten Proben lösen sich die Ausfällungen wieder auf (Foto 9). Bei der Filtration bleiben die Ausfällungen aus den nicht angesäuerten Proben auf den Membranfiltern haften (Foto 7).

Tab. 25: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 1 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lb 3.

Lb 3 50 cm Tiefe	n 2002	Median (50% Perzentil) 2002	n 2003	Median (50% Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	12	1073	5	398
Natrium [mg/l]	16	32,1	7	16,3
Calcium [mg/l]	14	109,5	7	44,9
Magnesium [mg/l]	16	32,3	7	18,4
Chlorid [mg/l]	26	33,9	9	8,1
Nitrat [mg/l]	26	3,5	9	5,0
Sulfat [mg/l]	26	162,7	9	47,6
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	19	4,7	14	2,5
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	19	8,0	14	3,2
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	19	55,0	14	19,1
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	19	0,4	14	0,4
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	19	101,0	14	30,7

Tab. 26: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 2 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lb 3.

Lb 3 100 cm Tiefe	n 2002	Median (50% Perzentil) 2002	n 2003	Median (50% Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	100	702	53	401
Natrium [mg/l]	119	40,5	65	27,3
Calcium [mg/l]	119	51,7	65	30,2
Magnesium [mg/l]	119	25,8	65	20,6
Chlorid [mg/l]	120	48,8	65	27,5
Nitrat [mg/l]	120	0,2	65	0,5
Sulfat [mg/l]	120	203,7	65	103,3
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	36	13,5	20	33,5
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	36	1,8	20	3,4
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	36	39,0	20	24,2
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	36	0,1	20	1,0
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	36	0,2	20	0,5

Tab. 27: Mediane der untersuchten Parameter über alle Saugkerzen der Tiefenstufe 3 in den Jahren 2002 und 2003 am Standort Lb 3.

Lb 3 150 cm Tiefe	n 2002	Median (50% Perzentil) 2002	n 2003	Median (50% Perzentil) 2003
elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	130	542	121	484
Natrium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	135	23,3	123	25,0
Calcium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	135	38,8	123	38,7
Magnesium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	135	17,6	123	19,3
Chlorid [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	136	32,9	123	29,3
Nitrat [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	136	0,1	123	0,1
Sulfat [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	136	108,4	123	130,1
Nickel [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	37	6,5	21	3,2
Kupfer [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	37	0,9	21	1,4
Barium [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	37	66,0	21	64,0
Blei [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	37	0,1	21	0,4
Uran [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	37	0,7	21	0,0

Durch Aufschlüsse der Membranfilter mit  $\text{HNO}_3/\text{HClO}_4$  ist nachgewiesen, dass mit den Eisenoxiden andere Spurenelemente ausgefällt werden (Abb. 51). Während der Gehalt an gefälltem Eisen mit dem Gewicht des Niederschlags zunimmt, ist für Uran dieser Zusammenhang mit einem Bestimmtheitsmaß von 0,3 nur schlecht ausgebildet. Gleiches gilt auch für die Uran- und Eisengehalte in den Ausfällungen.

Als Beispiel für die Zeitreihen der untersuchten Parameter (Anhang 207-219) ist in Abb. 52 (Anhang 229) das Sulfat dargestellt. Die Zeitreihen der Tiefenstufen haben größere Schwankungen als am Standort Lb 1. Anders als in den Tabellen mit den ungewichteten Medianen sind die gewichteten Mittel der TS 2 immer höher als die der TS 3. Es fällt auf, dass mit zunehmender Trockenheit und abnehmender Wasserförderung die Sulfatgehalte in der TS 2 stark ansteigen. Sobald Niederschlag einsetzt, kommt es zu einer Verdünnung in der Bodenlösung. Besonders gut zu erkennen ist dieses Phänomen nach dem Trockenfallen der TS 2 im Jahre 2003. Mit einsetzender Bodenbefeuchtung im Herbst treten exzessive Sulfatgehalte auf.

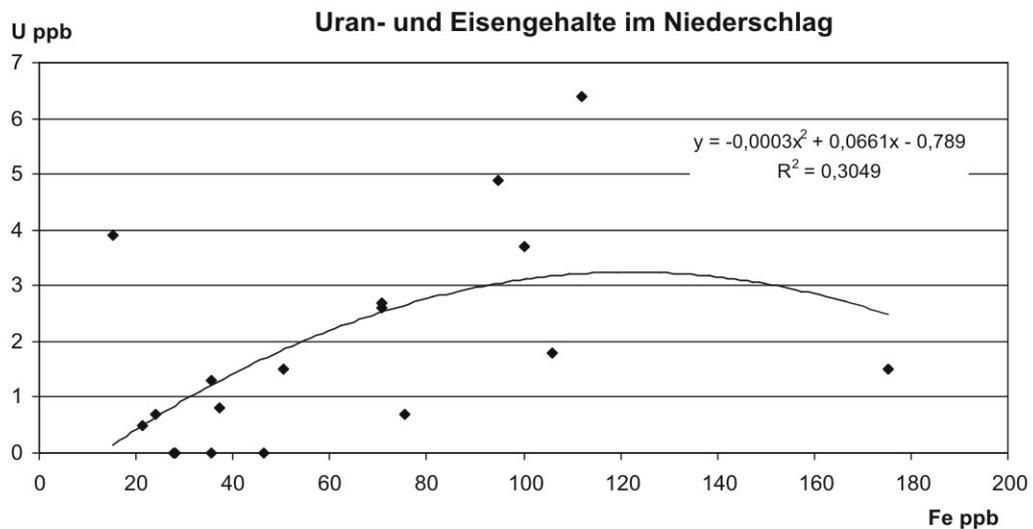
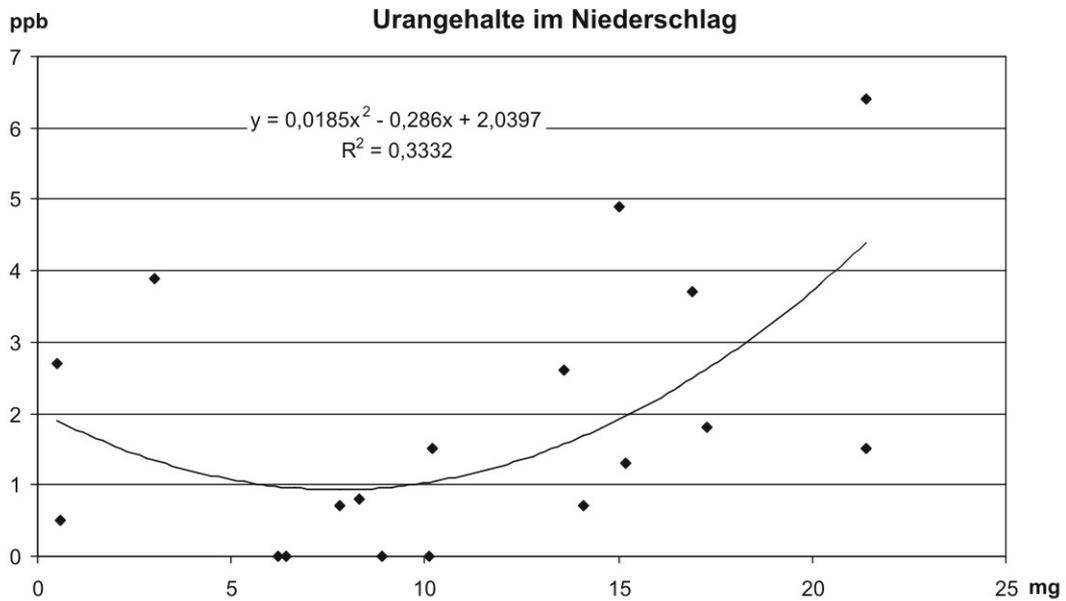
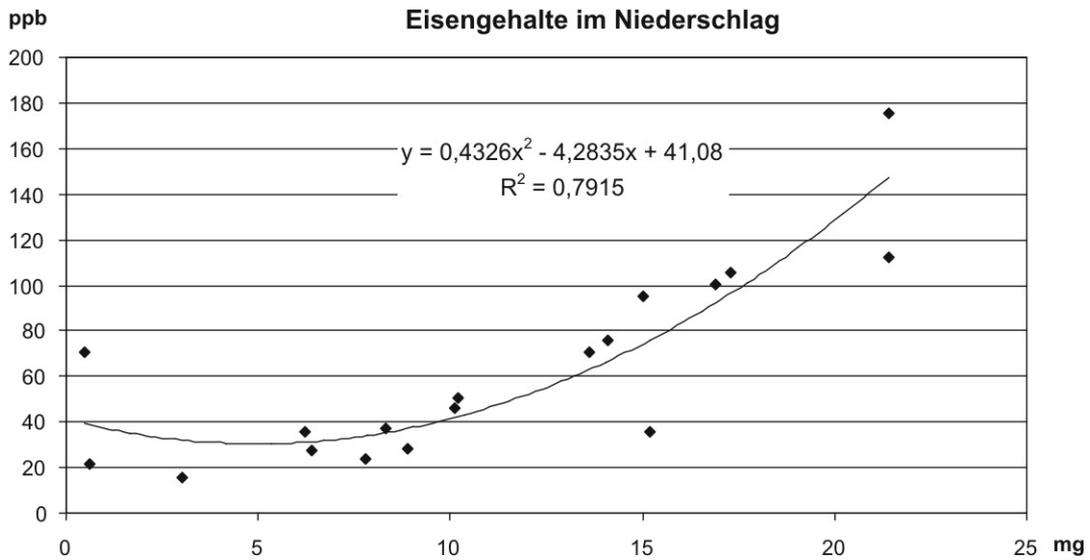


Abb. 51: Beziehungen von Eisen und Uran zum Niederschlag aus Lb 3 TS 3.

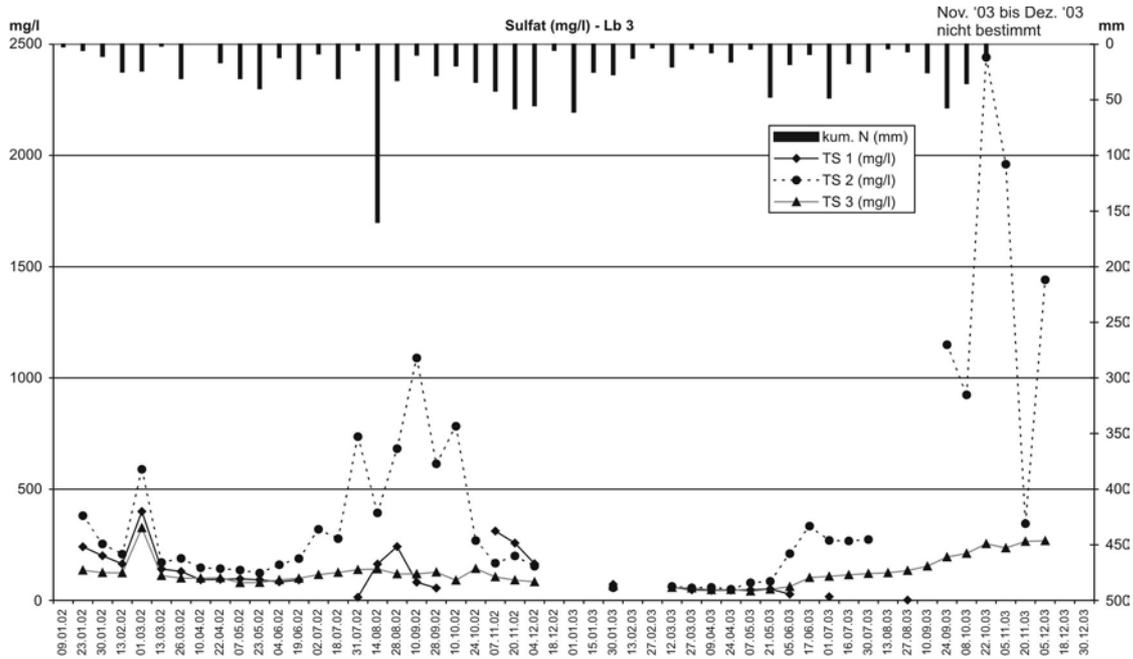


Abb. 52: Zeitreihe des Sulfats am Standort Lb 3. Die Niederschlagsdaten von der Station Hammelhöhe wurden von Frau C. Liese zur Verfügung gestellt.

Im Vergleich der Standorte Lb 1, Lb 2 und Lb 3 ist zu erkennen, dass an den Standorten Lb 1 und 2 die Gehalte vieler Parameter (Ausnahme Uran) im Jahr 2003 in einer Tiefe von 50 cm sehr ähnlich sind, während in Lb 3 im Jahr 2002 relativ hohe Gehalte in der Bodenlösung zu finden waren. In der Tiefenstufe 100 cm haben die Lösungen aus Lb 1 die geringsten und aus Lb 2 die höchsten Werte, insbesondere in der elektrischen Leitfähigkeit, Natrium-, Calcium-, Magnesium-, Chlorid-, Sulfat- und Urangelhalten. Das sind Hinweise auf den Eintrag bergbaubürtiger Stoffe am Standort Lb 2. Im Jahr 2002 haben Lb 2 und Lb 3 höhere Bodenlösungskonzentrationen als im Jahr 2003, während in Lb 1 die Gehalte in der Bodenlösung geringer sind als im Jahr 2003. Die in 150 cm Tiefe gewonnenen Bodenlösungen haben die höchsten Gehalte der untersuchten Parameter am Standort Lb 2, was als Hinweise auf den Einfluss von Beckensickerwässern in diesem Bereich zu werten ist. Mit Ausnahme der Barium-, Eisen- und Mangangehalte sind in Lb 3 die niedrigsten Werte in den Bodenlösungen nachweisbar. Die höchsten Nickelgehalte sind in Lb 1 zu finden. Das Gleiche gilt auch für Kupfer, dessen Werte entlang des Lerchenbaches geringer werden, was möglicherweise am Wechsel des geologischen Untergrunds im Bereich der Culmischer Störung liegt. Das Schwermetall Blei spielt in der Bodenlösung keine Rolle, was auch für das Uran in Lb 1 und auch in Lb 3 TS 3 zutrifft. In Lb 2 kann Uran in TS 3 in Konzentrationen von bis zu 116 µg/l (Maximum im Jahr 2003) nachgewiesen werden.

Der Korrelationskoeffizient nach Spearman-Rho liegt bei den Parametern elektrische Leitfähigkeit, Natrium-, Calcium-, Magnesium-, Barium-, Chlorid- und Sulfatgehalte in allen

Tiefenstufen an allen Standorten über 0,725 (meistens > 0,8). In der Untersuchungsfläche Lb 2 korrelieren (Spearman-Rho) teilweise auch Uran und Blei mit den Erd- und Alkalimetallen (> 0,73), jedoch ist die Probenanzahl sehr gering und damit das Ergebnis nicht belastbar.

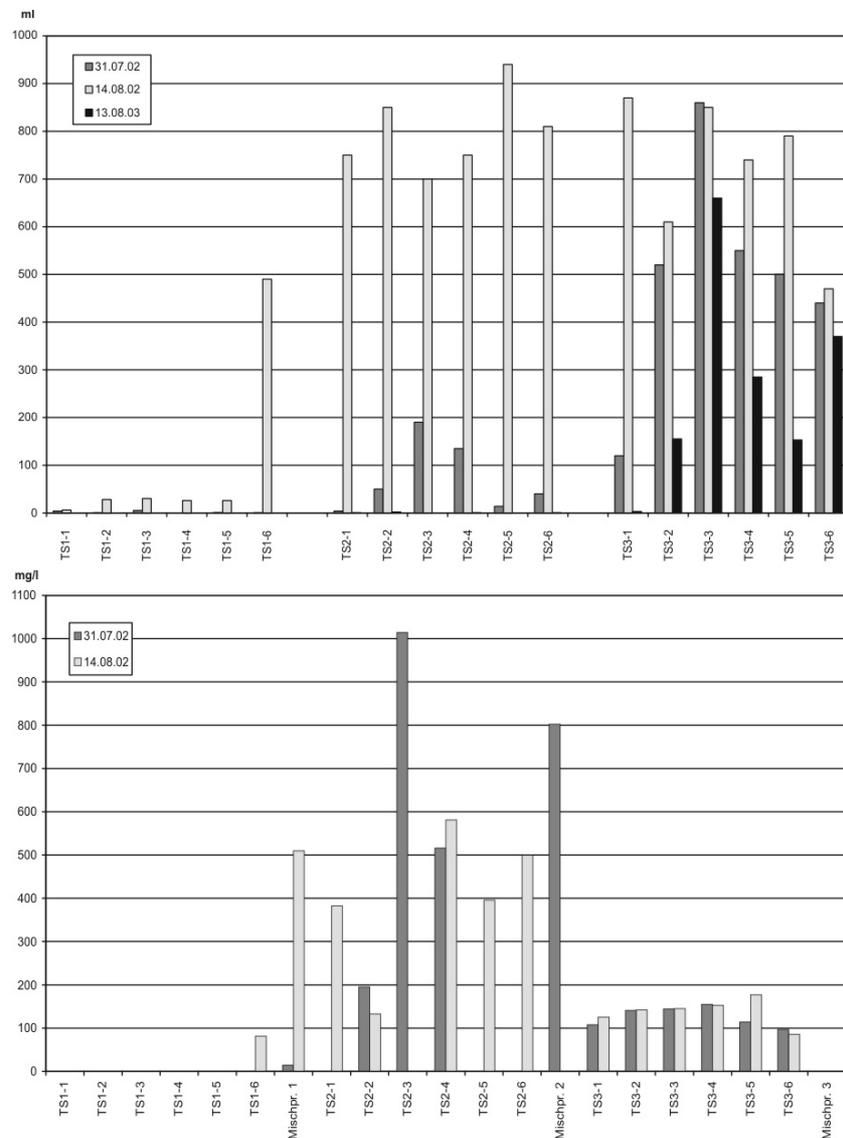


Abb. 53: Räumliche Verteilung der Wasserförderung (oben) und des Sulfatgehaltes (unten) an ausgewählten Beprobungsterminen.

Als Beispiel für die kleinräumige Variabilität ist in Abb. 53 die geförderte Wassermenge am Standort Lb 3 aus allen Saugkerzen an drei verschiedenen Beprobungsterminen dargestellt. Ausgewählt sind der Sommertag 31. Juli 2002, der darauffolgende Beprobungstermin 14. August 2002 mit sehr großen Niederschlagsmengen und der 13. August 2003. Es ist zu erkennen, dass die Trockenheit während der Sommer bis in die Tiefenstufe 1 (50 cm) den Boden austrocknen lässt. Am 14. August 2002 führen die Saugkerzen aus TS 1 Wasser in

extrem unterschiedlichen Mengen (1-2 bis 1-5 25-30 ml; 1-1 6 ml; 1-6 490 ml). Die Tiefenstufe 2 fällt im sehr trockenen Jahr 2003 fast vollständig aus. Am 31. Juli 2002 sind die größten Wassermengen in den Saugkerzen 2-3 und 2-4 gewinnbar. Zwei Wochen später, nach einem extremen Niederschlagsereignis, liefert die TS 2 deutlich mehr Wasser. Das meiste Wasser stammt zu diesem Zeitpunkt aus den Saugkerzen 2-5 und 2-2. Der Grund dafür ist die Beschattung des Untersuchungsplots durch einen Weidenbaum (bei Saugkerze 3-2; Anhang 14), der durch seine Belaubung im Sommer den Standort vor Sonnen- und Regeneinwirkung abschirmt. Die Saugkerzen 2-5, 1-6 und 2-2 am Rande des Untersuchungsplots, die am weitesten vom Baum entfernt sind, zeigen in ihrer Wasserlieferung deutlich das Wegfallen der Beschattung. Die Saugkerzen der Tiefenstufe 3, die im Grundwasser stehen, haben keine einheitliche Wasserförderung. Im sehr trockenen Sommer 2003 liefert 3-1 kaum noch Wasser, und gleichzeitig können in ca. 1,5 m Entfernung aus der 3-3 660 ml Wasser gefördert werden.

Trotz der unterschiedlichen Wasserförderungen in Lb 3 TS 3 sind die Sulfatgehalte der Bodenlösungen sehr ähnlich (Abb. 53), weil die geochemische Zusammensetzung des Grundwassers keinen kurzfristigen Gehaltsschwankungen ausgesetzt ist (Abb. 52). Im Gegensatz dazu kennzeichnen extrem unterschiedliche Sulfatgehalte zwischen 195 und 1014 mg/l am 31. Juli 2002 und zwischen 133 bis 581 mg/l am 14. August 2003 die TS 2, ohne dass ein Zusammenhang mit der räumlichen Verteilung der Saugkerzen zu erkennen ist.

### **5.3.3 Resümee zur Lerchenbachaue**

Ein Hauptmerkmal aller Bodenprofile sind die erhöhten Gehalte der organischen Substanz bzw. des Kohlenstoffs, des Stickstoffs, des Schwefels oder die pyrophosphatlösliche Fraktion der pedogenen Oxide in den oberen 50 cm der Profile. Auch die höchsten Anteile des Kaliums an der  $KAK_{\text{eff}}$  liegen hier und nehmen mit der Tiefe ab (Ausnahme Profil 14). Vermutlich ist die Verteilung der Kaliumanteile durch den hohen Umsatz der Vegetation bedingt, der eine Verlagerung des Kaliums in die Tiefe verhindert.

Die Ergebnisse der effektiven KAK, sowie die Gehalte an Barium, Nickel, Kupfer, Blei und Uran (ohne Profil 14) weisen auf einen Eintrag von ‚oben‘ auf die Profile im gesamten Gebiet hin, auch oberhalb des Einflussbereichs der IAAs (Abb. 33). Dabei sind die Schwermetallgehalte im Bereich zwischen den IAAs am niedrigsten. In den aAh-Horizonten in der Lerchenbachaue übersteigen die gemittelten Schwermetallkonzentrationen die Werte im Referenzprofil (unter Ausschluss der Oh-Lage). Im Vergleich zu den Hintergrundwerten von

BARTH et al. (1996) für landwirtschaftlich genutzte Oberböden (0-20 cm Tiefe; im Königswasser-Aufschluss) sind die gemittelten Gehalte für Kupfer und Nickel im Lerchenbachgebiet ähnlich. Das Blei ist in geringeren Gehalten im aAh-Horizont in der Aue vorhanden.

Das Gebiet um Lb 1 mit den Profilen 8, 16 und 14 repräsentiert die Aue vor dem Einflussbereich der IAAs. Das Profil 8 liegt bachaufwärts, Profil 16 an einer Verflachung vor und Profil 14 hangabwärts eines künstlich angelegten Plateaus, auf dem heute eine Baumaschinenvermietung steht (Abb. 5). In den Profilen sind an der Geländeoberfläche Nickel (bis 33 mg/kg), Kupfer (bis 25 mg/kg), Blei (bis 37 mg/kg), Barium (bis 191 mg/kg) und Uran (bis 17 mg/kg; außer Profil 14) angereichert. Steigende Gehalte an Spurenelementen im oberen Bereich des aGo-Horizontes sind für Nickel im Profil 14, für Kupfer in den drei Profilen, für Barium in den Profilen 8 und 14, für Blei im Profil 16 und für das Uran im Profil 14 zu finden. Potenzielle Quellen für den Eintrag von Metallen sind Staubemissionen und Abspülungen von Bauschutt auf dem Gelände der Baumaschinenvermietung sowie der Bundesstraße B 175, die durch das Lerchenbachtal führt (Abb. 33). Im Profil 14 sind die oberen 37 cm bereits im Gelände als Auftragsmaterial erkennbar (Skelettgehalt), das aus Ah-Material und Bauschuttbestandteilen besteht (kein Uran enthaltend). Auch der Karbonatgehalt in 0-15 cm Tiefe kann aus dem Bauschutt stammen. Damit ist hier der direkte Einfluss der anthropogenen Aktivität auf dem künstlichen Plateau belegt. Die hohen Spurenelementgehalte an der Basis des aM- und am Top des aGo-Horizont müssen durch hangabwärts gerichtete Sickerwasserströme vom Plateau ausgehend verursacht werden. Es kommt dann vor dem Übertritt ins bachnahe Grundwasser am Übergang des aM- zum aGo-Horizonts durch die Zunahme des pH-Wertes und der Gehalte an pedogenen Oxiden zu Sorptionserscheinungen. Die Ergebnisse der sequenziellen Extraktion zeigen, dass die Spurenelemente hauptsächlich an die pedogenen Oxide sorbiert sind (62-83 % Uran, 41-75 % Blei, 34-63 % Kupfer, 5-31 % Nickel, 15-45 % Barium vom Gesamtaufschluss). In bedeutenden Anteilen in wasserlöslicher, austauschbarer oder karbonatischer Bindung liegt nur das Barium (14-25 %) vor, gefolgt von Uran (3-15 %) und Kupfer (0-18 %). Damit ist das Uran in diesem Profil das mobilste der vier Schwermetalle. Die organische Substanz als Bindungspartner ist nur im aAh-Horizont von Bedeutung.

Zwischen den IAAs liegen die Profile 13, 7, 12 und 11. Das Bodenwasser wird im Untersuchungsplot Lb 2 gewonnen. Der pH(CaCl<sub>2</sub>)-Wert erreicht in den aGr-Horizonten aus diesem Bereich die höchsten Werte (5,7-6,3). Unter Ausschluss der obersten drei Proben in den Profilen liegen die höchsten Durchschnittswerte mit pH > 6,5 in den Profilen 12, 11, 9 und 6 mit dem Maximum in Profil 11. Die pH-Werte in den IAAs lagen im Jahresdurchschnitt von 1992 in der IAA Trünzig im Freiwasser des Beckens A bei 5,0-7,0, im Freiwasser des

Beckens B bei 5,8-8,0, in der IAA Culmützsch im Freiwasser des Beckens A bei 8,6-10,4 und im Freiwasser (Becken B) bei 7,8-9,2 (SCHULZE 1993). Die pH-Werte der Böden lassen für sich stehend keinen Rückschluss auf eine Beeinflussung durch Beckensickerwässer zu.

Hinweise auf die Belastung des Auenbodens durch die stark salzhaltigen Wässer aus den Tailingsbecken sind in den Natrium-Anteilen der effektiven Kationenaustauschkapazität zu erkennen: Der Mittelwert in den Profilen 13, 7 und 12 liegt bei ca. 17 % im Vergleich zu ca. 2 % oberhalb der IAAs. An der Geländeoberfläche sind die Schwermetallgehalte (außer Kupfer) in diesem Auenabschnitt geringer als bachabwärts und teilweise auch bachaufwärts. Die Werte für Nickel erreichen bis zu 27 mg/kg, für Kupfer bis zu 27 mg/kg, für Barium bis zu 137 mg/kg, für Blei bis zu 40 mg/kg und für das Uran bis zu 13 mg/kg. Die durchschnittlichen Spurenelementgehalte (außer Kupfer) liegen in ihren Größenordnungen unter den Gehalten der Profile Lerchenbach abwärts. Allein über die Schwermetallgehalte in diesem Bereich der Aue können keine Rückschlüsse auf den Eintrag über den Grundwasserspfad in die Aue gezogen werden. Aus den Ergebnissen der sequenziellen Extraktionen des Profils 11 sind im Vergleich zu Profil 14 kaum Änderungen in den Verteilungen von Nickel und Barium auf die unterschiedlichen Bindungsklassen erkennbar. Die Sorption des Kupfers an die pedogenen Oxide im aM- und im oberen Bereich des aGo-Horizontes wird geringer. Erst mit zunehmenden Grundwassereinfluss steigen die an pedogene Oxide gebundenen Kupferanteile an. Im gleichen Bereich nehmen die an die organische Substanz adsorbierten Anteile zu. Die Sorptionspartner des Bleis und des Urans sind andere als im Profil 14: Die essigsäurelösliche und die hydroxylamin-hydrochloridlösliche Bleifraktion werden kleiner, dafür steigt der Anteil des an die organische Substanz adsorbierten Bleis an. In der Uranverteilung ist dieser Trend noch viel stärker ausgeprägt, allerdings nur bis in eine Tiefe von 133 cm. Darunter, mit stärkerem Grundwassereinfluss (aGo- und aGro-Horizont), unterscheidet sich die Uranverteilung nicht mehr vom Profil 14. Die höheren Anteile der Hydroxylamin-Hydrochlorid-Fraktion für Uran und Blei im Grundwasserschwankungsbereich zeigen, dass sie von ausfallenden Mangan- und Eisenverbindungen aus den Lösungen sorbiert werden können.

Zur Charakterisierung der Aue unterhalb des Einflusses der IAAs dienen die Profile 9, 6 und 10 sowie Lb 3 für die Bodenlösungen. Die pH(CaCl<sub>2</sub>)-Werte liegen im Durchschnitt (ohne die oberen drei Proben) in den Profilen 9 und 6 bei 6,5-6,6. Im benachbarten Profil 10 wird nur noch ein Wert von 5,8 erreicht. Der Natrium-Anteil an der effektiven KAK liegt über diese Profile gemittelt bei 12,3 % und deutet auf einen Eintrag von Aufbereitungsrückständen hin (Soda aus der Erzlaugung). Die Spurenelementgehalte in den aAh-Horizonten sind die höchsten am Lerchenbach. Sie liegen im Profil 6 sowie 9 bei 20 mg U/kg und im Profil 10 bei 25 mg U/kg. Das Profil 6 hat die höchsten gemittelten Spurenelementgehalte in der Lerchenbachaue (Nickel  $\bar{x}$  = 29 mg/kg; Kupfer  $\bar{x}$  = 26 mg/kg; Barium  $\bar{x}$  = 165 mg/kg; Blei

$\bar{x}$  = 42 mg/kg; Uran  $\bar{x}$  = 13 mg/kg). Im Vergleich dazu liegen die gemittelten Gehalte im Profil 8 für Nickel bei  $\bar{x}$  = 25 mg/kg, für Kupfer bei  $\bar{x}$  = 15 mg/kg, für Barium bei  $\bar{x}$  = 103 mg/kg, für Blei bei  $\bar{x}$  = 21 mg/kg und für Uran bei  $\bar{x}$  = 3,3 mg/kg. Die durch bergbauliche Aktivitäten und Folgenutzungen in die Umwelt gelangten Schwermetalle (z.B. Uran) und Spurenelemente sind nicht in der Aue zwischen den Absetzanlagen, sondern bachabwärts angereichert. Die Ergebnisse der sequenziellen Extraktion zeigen für die Elemente Uran, Blei, Barium und vor allem Kupfer eine Bedeutungszunahme der organischen Substanz als Bindungspartner in der ungesättigten Zone. Die Anteile verschieben sich zur Hydroxylamin-Hydrochlorid-Fraktion zu Ungunsten der organischen Substanz bei Uran, Blei und Kupfer im aGr-Horizont und bei Barium schon ab 98 cm Tiefe (aM-Horizont).

Die Wasserförderung durch die Saugkerzen ist an allen drei Standorten stark vom Klima abhängig. Der hohe Grundwasserspiegel in der Aue verhindert weitgehend das Trockenfallen der Tiefenstufe 3 (150 cm) im Untersuchungsgebiet.

Der Standort Lb 1 repräsentiert die Lerchenbachaue oberhalb des Einflusses des Bergbaus sowie der Gesteine des Zechsteins und des Buntsandsteins. In den Bodenlösungen sind von allen untersuchten Parametern mit den Ausnahmen Barium und Blei die Werte in der Tiefenstufe 3 am höchsten (z.B. im Jahr 2002 Magnesium TS 1 7,7 mg/l, TS 2 9,6 mg/l, TS 3 21,2 mg/l). Die Bleigehalte erreichen in allen drei Tiefenstufen die gleichen Werte (im Jahr 2002 0,2 µg/l, im Jahr 2003 0,6-0,8 µg/l). Das Barium weist insbesondere im Jahre 2003 eine Gehaltsabnahme mit der Tiefe auf (TS 1 54,9 µg/l, TS 3 29,0 µg/l). Die in Tab. 28 aufgelisteten Grenzwerte für die Trinkwassernutzung werden nur vom Nickel überschritten (> 20 µg/l).

Der in Tab. 28 vermerkte Geringfügigkeitsschwellenwert von 1 µg/l für Uran wird in der Bodenlösung am Standort Lb 2 zwischen den IAAs in allen Tiefenstufen überschritten. In Tiefenstufe 2 (100 cm) sind Natrium und Sulfat, in Tiefenstufe 3 (150 cm) die elektrische Leitfähigkeit, Magnesium, Natrium und Sulfat in größeren Mengen enthalten als die Grenzwerte für Trinkwasser erlauben (Tab. 28). In der Bodenlösung der Tiefenstufe 3 erreichen die Parameter elektrische Leitfähigkeit mit 2120 µS/cm (Median für 2003), Natrium mit 359,8 mg/l (Median für 2003), Calcium mit 189,1 mg/l (Median für 2003), Magnesium mit 129,5 mg/l (Median für 2003), Chlorid mit 186,5 mg/l (Median für 2003) und Sulfat mit 872,4 mg/l (Median für 2002) die höchsten gemessenen Werte am Lerchenbach. In Tiefenstufe 2 liegen die maximalen Urangelhalte (Median für 2002 312,5 µg/l; Anhang 206). Ebenfalls in der Tiefenstufe 2 steigen die Gehalte der Elemente Natrium, Calcium, Magnesium, Barium und Uran in der Bodenlösung mit zunehmendem Niederschlag an.

Dieser Auswaschungseffekt ist im Jahr 2002 so stark, dass die Bodenlösungen im Jahr 2002 10fach höhere Chlorid- und Sulfatwerte haben als im Jahr 2003. Die beiden Schwermetalle Nickel und Kupfer zeigen keine Trends. Die Gehalte des Nickels liegen unterhalb der Werte von Lb 1. Das Uran ist das Schwermetall mit den höchsten Lösungskonzentrationen in allen drei Tiefenstufen.

In der Lerchenbachaue sind die höchsten Werte in den Bodenlösungen aller TS 1 der elektrischen Leitfähigkeiten mit 1073  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Median für 2002), des Calciums mit 109,5 mg/l (Median für 2002), des Magnesiums mit 32,3 mg/l (Median für 2002), des Sulfates mit 162,7 mg/l (Median für 2002), des Kupfers mit 8,0  $\mu\text{g}/\text{l}$  (Median für 2002) und des Urans mit 101,0  $\mu\text{g}/\text{l}$  (Median für 2002) am Standort Lb 3 im Jahr 2002 zu finden. An diesem Standort, bachabwärts der IAAs, haben Nitrat und Kupfer nur im Jahr 2002 sowie Uran die höchsten Gehalte in der Bodenlösung aus der Tiefe von 50 cm. Barium, Calcium und Nitrat können aus der Düngung stammen. Obwohl die essigsäurelösliche Fraktion des Urans gering ist, wird in Kombination mit den Gesamtgehalten von 25 mg/kg im Boden eine hohe Urankonzentration im Bodenwasser verursacht, die den Geringfügigkeitsschwellenwert von 1  $\mu\text{g}/\text{l}$  bei weitem überschreitet.

Tab. 28: Grenzwerte für Trinkwasser (KÖLLE 2001).

elektrische Leitfähigkeit	2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Calcium	400 mg/l
Magnesium	50 mg/l; bei geogen bedingten Überschreitungen 120 mg/l
Barium	1 mg/l
Natrium	150 mg/l
Chlorid	250 mg/l
Sulfat	250 mg/l
Nitrat	50 mg/l
Blei	10 $\mu\text{g}/\text{l}$
Kupfer	2 mg/l
Nickel	20 $\mu\text{g}/\text{l}$
Uran	1 $\mu\text{g}/\text{l}^*$

\* Diskussion über Geringfügigkeitsschwellenwert der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (KINZE 2002).

Das Maximum der Lösungskonzentrationen des Natriums mit 629,9 mg/l (Anhang 222), des Calciums mit 649,9 mg/l (Anhang 223), des Magnesiums mit 305,1 mg/l (Anhang 224), des Chlorids mit 524,3 mg/l (Anhang 228) und des Sulfats mit 2825,8 mg/l (Anhang 229) liegen an diesem Standort in der TS 2. Diese hohen Gehalte an bergbaubürtigen Stoffen können nicht ausschließlich auf den Eintrag durch das Grundwasser zurückgeführt werden, weil die Gehalte im Grundwasser (TS 3) auf einem ähnlichen Niveau oder noch unterhalb der Gehalte am Standort Lb 1 TS 3 liegen (Ausnahmen: Ba, Fe

und Mn). Anders als in Lb 2 gelangen die bergbaubürtigen Stoffe von oben in den Auenboden. Die schwerlöslichen Metalle liegen an der Geländeoberfläche, das Uran konnte

bereits bis in eine Tiefe von 50 cm migrieren und die leichtlöslichen Anionen und Kationen sind in 100 cm Tiefe in der Bodenlösung nachweisbar.

Bei den stark eisenhaltigen Grundwasserproben fiel teilweise Eisen in Form von rostroten Flocken aus. In den angesäuerten Wasserproben konnten diese wieder in Lösung gebracht werden. Bei der Membranfiltration der nicht angesäuerten Proben blieb der Eisen-niederschlag auf dem Filter hängen. Die Ergebnisse der Säureaufschlüsse von den Membranfiltern zeigen, dass Spurenelemente mit dem Eisen ausfallen, jedoch ist zwischen Uran- und Eisengehalt kein Zusammenhang zu erkennen (Abb. 51). Die aus den Proben-lösungen mit dem Eisen ausgefallenen Spurenelemente unterstreichen die Bedeutung der Eisenoxide und -hydroxide als Bindungspartner. Es zeigt aber auch, dass der Stofftransport im Grundwasser nur durch eine Milieuänderung gestoppt werden kann, indem durch Ausfällungen die Spurenelemente aus dem Wasser entfernt werden. Das findet nur im Kapillarsaum oder im Übertritt des Grundwassers zum Bachwasser statt.

## 6. Diskussion

Die Halde Stolzenberg ist mit einer Mischung aus quartären Lockersedimenten und Solummaterial abgedeckt. In diesem Material werden die physikochemischen Eigenschaften von der einsetzenden Pedogenese verändert, was sich z.B. auf die Sorption von Nähr- und Schadstoffen auswirkt. Es wurde beobachtet, dass die Pflanzen bis in das Haldenmaterial hinein wurzeln und dass die mit Königswasser löslichen Urangehalte in der Abdeckschicht zur Basis sowie zur Geländeoberfläche hin geringfügig ansteigen (Abb. 3). Darauf stützt sich die Hypothese, dass bergbaubürtige Stoffe (z. B. Uran) über die Vegetation durch die Abdeckschicht hindurch transportiert und mit der Streu in die jungen organischen Auflagen und in die Abdeckschicht eingetragen werden. Daher wird der Einfluss der Vegetation auf die Stoffverlagerung und auf das Verteilungsmuster im Bodenprofil untersucht. Eventuelle Abhängigkeiten von der Bestockungsart sind über die getrennten Beprobungen der Auflagen unterschiedlicher Bestände zu erfassen. Weiterhin ist zu klären, ob der Schichtwechsel zwischen der Abdeckschicht und dem Haldensubstrat eine geochemische Barriere darstellt, die eine Umverteilung der Stoffe in der Pedosphäre verhindert.

Die physikochemischen Eigenschaften und Stoffverteilungen sind von den beiden Substraten geprägt. Wie in Kapitel 5.2.1.1 dargestellt, ist das Haldensubstrat durch hohe Schwermetall-, Kohlenstoff- und Schwefelgehalte gekennzeichnet. Dagegen charakterisieren höhere pH-Werte, Basensättigungen und höhere Gehalte an pedogenen Mangan- und Aluminiumoxiden die Abdeckschicht. Die Urangehalte in der Abdeckschicht von durchschnittlich 1,9 mg/kg liegen unter der von KLOKE (1980) herausgegebenen Toleranzgrenze von 5 mg U/kg für die Nutzung von Kulturböden. Im Haldensubstrat werden durchschnittlich 20 mg/kg erreicht. Sichtbare Horizonte gibt es in der Abdeckschicht nicht. Daher haben bisher Stoffumverteilungen zwischen Abdeckschicht und Halde in noch keinem bedeutenden Umfang stattgefunden. Die Abweichungen an der Geländeoberfläche und zur Basis der Abdeckschicht in den Tiefenverteilungen des Kohlenstoff- und Aluminiumgehaltes, der pH-Werte, der Basensättigungen und der Anteile der Alkali- und Erdalkalielemente an der  $KAK_{\text{eff}}$  belegen eine Veränderung der physikochemischen Eigenschaften der Abdeckschicht, von der Geländeoberfläche und dem Schichtwechsel ausgehend. Bestockungsspezifische Muster in den Stoffverteilungen sind nur für den Kohlenstoff vorhanden. Unter den Lärchenbeständen sind höhere Kohlenstoffgehalte in den Of-Lagen und niedrigere in einer Tiefe von 0-3 cm (1,7-2,0 % C) als unter den Laubbaumstandorten enthalten. Der Grund dafür ist die langsamere Zersetzung der Lärchennadeln. Der gemittelte Kohlenstoffgehalt der Bodenprofile in einer Tiefe von 0-3 cm erreicht 2,5 % und entspricht damit den Werten aus Untersuchungen an Rekultivierungsflächen des Braunkohlebergbaus im Rheinland und in

der Wetterau, die aus quartären Lössen und Lößlehmen bestehen und seit 25 Jahren forstlich genutzt werden (SCHNEIDER & SCHRÖDER 1997). Die Zunahme der Spurenelementgehalte in der Abdeckschicht zur Geländeoberfläche und in den organischen Auflagen sind nur gering (Abb. 14, Abb. 25). Auch auf nicht abgedeckten, rekultivierten Halden des Uranbergbaus in Sachsen fanden DIENEMANN et al. (2002) in den mehrere Zentimeter mächtigen organischen Auflagen 40 Jahre alter Bestände nur eine geringe Urananreicherung. Die geringfügig erhöhten Spurenelementgehalte in der Abdeckschicht der Halde Stolzenberg nahe der Geländeoberfläche und in den organischen Auflagen sind weder allein der atmosphärischen Deposition noch dem biotischen Eintragspfad zuzuordnen. Auch der Vergleich mit dem Referenzstandort lässt keine Rückschlüsse zu, da dort die Gehalte an Barium und Blei im AhOh-Horizont deutlich höher und von Kupfer und Uran genauso hoch sind wie in der Abdeckschicht, ohne dass im Untergrund schwermetallreiches Substrat ansteht. Generell ist an Waldstandorten der Stoffeintrag über die Atmosphäre aufgrund der Interzeptionsdeposition größer als an anderen Standorten. Die Schwermetalle werden in den organischen Auflagen oder in Horizonten angereichert, die einen hohen Gehalt an organischer Substanz besitzen (BRÜMMER et al. 1991). Aber auch Schwermetallaufnahme und -transport innerhalb der Pflanzen sind bekannt. So wird z. B. Uran von Pflanzen aufgenommen und in die oberirdischen Pflanzenorgane verlagert (HEINZE & SCHENKE 2000; SCHENKE 2000; EDMANDS et al. 2001; BRACKHAGE & DUDEL 2002). Eine Reihe von Studien weist eine Uran-Fixierung innerhalb der Wurzeln nach (SCHÖNBUCHNER et al. 1999; RAMASWAMI et al. 2001; VANDENHOVE et al. 2001; GRAMSS et al. 2004). Die Uranaufnahme und der -transfer sind artspezifisch und vom Wachstumsumfeld (Hydrokultur, Topfversuch, Waldbestand) abhängig. Der organische Kohlenstoff ist für die Immobilisierung von Schwermetallen sehr wichtig, da er über eine große Sorptionskapazität verfügt. Dadurch reichern sich Schwermetalle in Substraten an, die reich an organischer Substanz sind (KABATA-PENDIAS & PENDIAS 1992). Auch in der Abdeckschicht der Halde Stolzenberg entfallen die größten der mit dem sequenziellen Extraktionsverfahren löslichen Anteile von Uran, Blei und Kupfer auf die an die organische Substanz gebundene Fraktion. Die junge organische Substanz in der Abdeckschicht, die geogen keinen organischen Kohlenstoff besitzt, bindet die eingetragenen Schwermetalle. Mit zunehmender Akkumulation organischer Substanz wird sich die Sorptionskapazität der Abdeckschicht gegenüber den Schwermetallen vergrößern, auch wenn der pH-Wert weiter sinkt. Damit ist die Abdeckschicht eine Senke für bergbaubürtige Stoffe. Gleiches gilt auch für den Eintrag aus dem Haldensubstrat in die Abdeckschicht, wobei die organische Substanz an der Basis der Abdeckschicht eine alte und umgelagerte ist. Die Akkumulation organischer Substanz in der Abdeckschicht ist notwendig, damit kein Austrag bergbaubürtiger Stoffe in die Umgebung stattfindet.

Bei der Verwitterung des Schwarzschiefers werden Pyrit und andere Sulfide oxidiert und damit Schwefelsäure (AMD) freigesetzt, die Schwermetalle aus dem Gestein laugt. Die bei der AMD-Generierung ablaufenden chemischen Reaktionen sind ausführlich bei EVANGELOU & ZHANG (1995), EVANGELOU (1995) und EVANGELOU (1998) dargestellt. Voraussetzungen für Pyritverwitterung sind Luft- und Wasserzutritt sowie Besiedelung durch Mikroorganismen. Das für die Pyritoxidation notwendige Reaktionsmedium und das Transportmittel für die freigesetzten Spurenelemente ist das Wasser. Die Wasserförderung aus dem Haldensubstrat (ca. 100 cm Tiefe) belegt, dass Sickerwasser das Haldensubstrat erreicht. Das Wasser in allen Tiefenstufen (33, 66 und ca. 100 cm) muss von der Geländeoberfläche stammen, weil die Halde oberhalb des Grundwasserspiegels liegt. Da die Bindungsstärke der Bodenmatrix für Wasser hoch ist, infiltriert und versickert es entlang von präferenziellen Fließbahnen. Dabei wird die Matrix nicht vollständig durchfeuchtet (WARD & ROBINSON 1989; SCHACHTSCHABEL et al. 1998: 194; KNECHTENHOFER et al. 2003: 87-88). Als präferenzielle Fließbahnen können Wurzelsysteme von Bäumen oder Trockenrisse dienen. SCHOBEL et al. (2001: 120) haben an Waldstandorten festgestellt, dass dort die Infiltration und die Perkolation primär über „...Röhren abgestorbener Baumwurzeln und Wurmröhren...“ erfolgt. Die beobachtete Durchwurzelung der Abdeckschicht bis zum Haldensubstrat wird von HEINZE & SÄNGER (1996) und JAHN (2000) bestätigt. Für ca. 30 Jahre alte Winterlinden auf einer nicht abgedeckten Halde an der IAA Culmitzsch konnte JAHN (2000: 68) Durchwurzelungstiefen zwischen 1,5 bis 1,8 m nachweisen. Stieleichen und Lärchen benötigen einen freien Wurzelraum von 1,5 m (HEINZE & SÄNGER 1996: 468). Da die Abdeckschicht auf der Halde Stolzenberg im Mittel 80 cm mächtig ist, kann das Wasser das Haldensubstrat erreichen und die chemische Verwitterung sowie die Stoffumlagerung im Haldenkörper ermöglichen. Das geochemische Milieu in den verkippten Schwarzschiefern ändert sich und typische Inhaltsstoffe werden freigesetzt, was an den deutlich erhöhten Werten der elektrischen Leitfähigkeit und den erhöhten Gehalten an Calcium, Sulfat, Nickel, Kupfer und Uran in den Bodenlösungen aus dem Haldensubstrat (ca. 100 cm Tiefe; z.B. Eiche Sulfat 68 bzw. 81 mg/l) im Vergleich zu den Bodenlösungen aus der Abdeckschicht (33 und 66 cm Tiefe; z. B. Eiche Sulfat ca. 19 bzw. 32-38 mg/l) hervorgeht. Die Evapotranspiration baut eine Saugspannung auf, die aufsteigende Wasserbewegungen verursacht (WARD & ROBINSON 1989). Dadurch gelangt die belastete Bodenlösung aus der Halde in die Basis der Abdeckschicht. Damit ist der Schichtwechsel für die bergbaubürtigen Stoffe durchlässig und stellt keine geochemische Barriere dar. Dieser Stoffeintrag in die Abdeckschicht äußert sich in den steigenden Gehalten von Kohlenstoff (0,4 %), Stickstoff (0,1 %), Schwefel (0,02 %), Nickel (34 mg/kg), Kupfer (31 mg/kg), Barium (215 mg/kg) und Uran (3,4 mg/kg) sowie den sinkenden pH-Werten, Basensättigungen und Gehalten an oxalat- sowie dithionitlöslichem

Mangan an der Basis. Außerdem verändert sich die Sorption der Schwermetalle. So nehmen zum Beispiel die prozentualen Anteile der wasserlöslich, austauschbar und karbonatisch gebundenen Fraktionen von Nickel, Kupfer und Uran und der an pedogene Oxide sorbierten Fraktion von Kupfer, Uran und Blei zur Basis der Abdeckschicht zu. Aufgrund des Fehlens von Manganoxiden im Haldenmaterial besitzt die Fraktion der an pedogene Oxide gebundenen Schwermetalle nur geringe Anteile. Erwartungsgemäß werden hohe Anteile vom Gesamtgehalt des Nickels, Kupfers und Urans durch die Zerstörung der organischen Substanz sowie der Sulfide in der sequenziellen Extraktion freigesetzt (Nickel 8-30 %, Kupfer 16-83 %, Uran 25-64 %). Jedoch werden mit dem sequenziellen Extraktionsverfahren nur 0-7 % Blei und nur 0,8-15 % Barium der Gesamtgehalte aus dem Haldenmaterial gelöst. WILLETT & BOND (1998: 206) vermuten aufgrund ihrer Ergebnisse aus einem ähnlichen sequenziellen Extraktionsverfahren (1.  $Mg(NO_3)_2$ ; 2.  $NH_2OH \cdot HCl$ ; 3.  $H_2O_2$ ), dass Blei als Sulfat in der residualen Fraktion festgelegt sein könnte. Möglicherweise reichen auch die Reaktionszeit und die Lösungsmenge im Wasserstoffperoxidschritt nicht aus, um eine vollständige Auflösung der geogenen organischen Substanz und der Sulfide im Schwarzschiefer zu gewährleisten. ADAMO et al. (1996) haben mit dem Rasterelektronenmikroskop, das an eine energiedispersive Röntgenanalyse gekoppelt ist (SEM/EDX), nachgewiesen, dass bei der Verwendung der sequenziellen Extraktion nach dem BCR-Verfahren (URE et al. 1993; QUEVAUVILLER et al. 1997) die Sulfide durch den Wasserstoffperoxid-Aufschluss nicht vollständig zerstört werden. Auch das Barium ist mit den verwendeten Lösungsmitteln aus dem Haldensubstrat nur mäßig extrahierbar, da es mit Schwefelsäure einen schwerlöslichen Niederschlag bildet (MENDE & MOCKER 1995). Gesehen den Fall, dass Barium und Blei als schwerlösliche Sulfate vorliegen, können sie nach der Pyritverwitterung nicht verlagert werden.

Es ist anzunehmen, dass die durch die Abdeckschicht gelangenden Wässer zum größten Teil im Haldenkörper versickern und mit bergbaubürtigen Stoffen beladen werden. Diese Wässer können die unter der Halde begrabenen nativen Böden erreichen. Die hier vorkommenden Böden aus Lößlehm über dem Verwitterungssubstrat der Tonschiefer, aus dem auch die Abdeckschicht besteht, besitzen eine hohe Sorptionskapazität und können zunächst die bergbaubürtigen Stoffe binden. Auf langfristige Sicht aber stellt die Halde ein Problem für die Grundwasserqualität und die Qualität des Vorfluters dar. Deshalb ist es empfehlenswert, die Abdeckschicht zu optimieren, z.B. durch Vergrößerung der Mächtigkeit, damit der Eintritt von Niederschlagswasser und so auch die chemische Verwitterung der Halde stärker reduziert wird.

Ein Vergleich der hier erarbeiteten Ergebnisse von der Halde Stolzenberg mit Untersuchungen an anderen Halden ist schwierig, weil sich die physikochemischen Eigenschaften von den Halden sehr stark unterscheiden. Sie bestimmen aber maßgeblich die Stoffumverteilung in den Halden. Es gibt z.B. umfassende Untersuchungen aus dem Bereich der Folgelandschaften des Braunkohletagebaus, vor allem aus der Niederlausitz (i.b. Forschungszentrum Bergbaufolgelandschaften, BTU Cottbus). Dort bestehen die Halden aus quartären und tertiären Sedimenten, die durch die Förderbrückentechnologie miteinander verkippt wurden. Die feinkörnigen Kippsubstrate sind nicht abgedeckt, sondern teilweise mit Kraftwerksaschen melioriert, um Nährstoffe und Puffersubstanzen in die Halde einzubringen. Durch die Kraftwerksaschen und Kohlepartikel enthält das Substrat bereits organischen Kohlenstoff, während die Abdeckschicht der Halde Stolzenberg keinen organischen Kohlenstoff besitzt (HÜTTL et al. 2004; KNOCHE 1997; NEUMANN 1999). Stoffverlagerungen erfolgen entlang präferenzierter Fließbahnen, die durch die technogenen Schüttungsstrukturen vorgegeben sind. Die geochemische Zusammensetzung der Substrate bedingt einen anderen Bodenlösungsschemismus als auf der Halde Stolzenberg (EMBACHER 2000). Auch die Ergebnisse von SCHÖNBUCHNER (2002), der den Urantransfer im Boden-Pflanze-Kompartiment am Beispiel von Halden im Seelingstädter Revier/Ostthüringen untersucht, sind nicht mit der Halde Stolzenberg vergleichbar, denn im Seelingstädter Revier wurden Zechsteinsedimentite verkippt, die sich in ihren geochemischen Eigenschaften von den Schwarzschiefern und der Abdeckschicht der Halde Stolzenberg unterscheiden. Die Tatsache, dass von SCHÖNBUCHNER (2002) betrachteten Halden im Seelingstädter Revier keine Abdeckschicht besitzen und zudem lediglich unter Grünlandnutzung stehen, prägt dort in völlig unterschiedlicher Art und Weise die Stoffflüsse.

Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit liegt auf der Untersuchung der Aue des Lerchenbaches, die von den mit Tailings gefüllten Absetzbecken Culmitsch und Trünzig beeinflusst wird. Die Tailings sind Rückstände aus der Uranerzlaugung, die mit Schwefelsäure ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) oder Soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) behandelt und mit Wasser vermischt in die Becken eingespült wurden. Die Sohlen der Becken sind nicht abgedichtet, so dass das Wasser aus den Schlämmen versickern kann. Es ist bekannt, dass die belasteten Sickerwässer an Haldenfüßen und überschütteten Geländedepressionen austreten (SCHULZE 1993). WINDE (1998) konnte im Lerchenbach aufgrund der Änderung der elektrischen Leitfähigkeit nachweisen, dass die stark salzhaltigen Wässer in den Lerchenbach übertreten. Die Auenböden wurden bisher noch nicht untersucht. Es ist davon auszugehen, dass zusätzlich zum atmosphärischen Eintrag auch ein Eintrag der im Lerchenbach enthaltenen bergbaubürtigen Stoffe über Hochwasserereignisse auf die Aue stattfindet. Mit den in dieser Arbeit durchgeführten Untersuchungen soll geklärt werden, ob die Salze und Schwermetalle durch die Auenböden transportiert oder von diesen

sorbiert und fixiert werden. Insbesondere die auentypische Grundwasserdynamik lässt im Boden Bereiche entstehen, die durch Milieuänderungen geprägt sind und einen entscheidenden Einfluss auf die Sorption von Stoffen haben. Falls die bergbaubürtigen Stoffe sorbiert werden, stellt sich die Frage nach der Langzeitstabilität der Verbindungen.

Die Untersuchungen in der Lerchenbachaue haben ergeben, dass die gesamte Aue durch den Bergbau und die Sanierungsarbeiten beeinflusst wird, insbesondere durch einen Stoffeintrag auf die Geländeoberfläche. Der Eintrag von Schwermetallen auf die Auenböden war bzw. ist unterhalb des Bergbaugesbietes am stärksten. Im landwirtschaftlich geprägten oberen Einzugsgebiet sind die potenziellen Schwermetallquellen die Bundesstraße B 175 sowie Aufschüttungen und Umlagerungen von Bauschutt auf einem künstlich angelegten Plateau. Die dort ansässige Baumaschinenvermietung ist ein ehemaliger Betrieb der SDAG Wismut, wo Baumaschinen repariert und gewartet wurden. Die Arbeiten mit dem Bauschutt tragen Staub in die nähere Umgebung des Plateaus ein. Bei Niederschlagsereignissen wird der Staub zusätzlich von den Blättern und den Stämmen der bachnahen Gehölze abgewaschen und auf die Bodenoberfläche aufgetragen. Zum anderen führen Abspülungen von den Hängen des Plateaus und von der Straße zur Verteilung schwermetallhaltigen Materials. Die Wahrscheinlichkeit, dass mit Schwermetallen belastete Hochflutsedimente die Ursache für die erhöhten Gehalte an der Geländeoberfläche sind, ist in diesem landwirtschaftlich geprägten Einzugsgebiet gering. Auch LIESE et al. (2002) konnten über die Wasserqualität des Baches an diesem Punkt keinen Einfluss des Bergbaus oder der Sanierungsarbeiten nachweisen. Das Profil direkt unterhalb des Plateaus weist Elementanreicherungen an der Basis des aM- und am Top des aGo-Horizontes auf. Die Stoffe werden über hangabwärts gerichtete Sickerwasserströme transportiert und fallen in diesem Bereich aufgrund von Milieuänderungen und verstärktem Auftreten von Eisen- und Mangan(hydro)oxiden aus. In der Aue zwischen den Absetzbecken nehmen die Schwermetall- und Bariumgehalte ebenfalls zur Geländeoberfläche zu. Sie sind aber mit Ausnahme der Kupfergehalte niedriger als in den Böden unterhalb und teilweise auch oberhalb der IAAs. Nur die Urangehalte erreichen in den aGr- und in den aGo-Horizonten höhere Werte als in den Profilen aus dem Einzugsgebiet oberhalb der Absetzbecken. In der Aue unterhalb der Tailingsdeponien liegen die maximalen Bleigehalte mit 32-86 mg/kg, Nickelgehalte mit 32-42 mg/kg, Kupfergehalte mit 22-35 mg/kg und Urangehalte mit 20-25 mg/kg. Damit werden teilweise die Vorsorgewerte der BBODSCHV (1999) für Blei in lehmigen Böden überschritten. Die an der Geländeoberfläche vorhandenen Urangehalte sind höher als die von KLOKE (1980) herausgegebene Toleranzgrenze von 5 mg U/kg für die Nutzung von Kulturböden. In Untersuchungen zum Einzugsgebiet der Elbe bestimmten BARTH et al. (1998a, 1998b) in den Auenböden die Urankonzentrationen am Feinboden aus Tiefen zwischen 0 und 70 cm unter

anderem auch an der Weißen Elster. Im Einzugsgebiet der Weißen Elster sind 7,5-2495 Bq/kg Trockenmasse (0,6-199,6 mg/kg) und im Median 95 Bq/kg Trockenmasse (7,6 mg/kg) Uran in den Auenböden enthalten. Als geogener Hintergrundwert werden 6,48 mg/kg Uran angenommen. In der Lerchenbachaue liegen die Mediane der aM- und aGo-Horizonte bei 5,6 mg U/kg und die niedrigsten Urangelhalte sind in den aM- und aGo-Horizonten mit 1,4 bis 1,6 mg/kg oberhalb der IAAs zu finden. Damit ist der geogene Hintergrundwert für die Auenböden am Lerchenbach kleiner als für das gesamte Einzugsgebiet der Weißen Elster. In den Böden der Lerchenbachaue sind große Anteile am Gesamtgehalt von Nickel und Kupfer mit dem verwendeten sequenziellen Extraktionsverfahren nicht lösbar, da sie geogen vorhanden sind. Zur Geländeoberfläche nehmen die Anteile der an pedogene Oxide und der an organische Substanz gebundenen Fraktionen zu. Die steigende Mobilität dieser Schwermetalle in der gesättigten Bodenzone verursacht die Zunahme der wasserlöslichen, austauschbaren und karbonatisch gebundenen Anteile im aGr-Horizont. Die relativ kleinen Anteile der residual gebundenen Fraktion der beiden Elemente Blei und Uran implizieren einen Eintrag als auch die Sorption an organische Substanz sowie an pedogene Oxide in den Auenböden. Für eine langfristige Fixierung der beiden Schwermetalle ist es wichtig, dass keine Milieuänderungen auftreten, die einen Abbau der organischen Substanz oder eine Auflösung der pedogenen Oxide verursachen wie z. B. Grundwasseranstieg. Im oberen Einzugsgebiet direkt an dem künstlich angelegten Plateau erreicht die an pedogene Oxide gebundene Fraktion des Urans Anteile von 62-82 % und des Bleis von 41-75 % des Gesamtgehaltes. In den anderen Bereichen der Aue werden diese beiden Schwermetalle in der ungesättigten Zone bevorzugt von der organischen Substanz sorbiert. Die Anteile der an Manganoxide und schlecht kristallisierte Eisenoxide gebundenen Fraktion wird mit zunehmendem Grundwassereinfluss größer. In nur wenigen Proben konnte Blei in wasserlöslich, austauschbar und karbonatisch gebundener Form gefunden werden. Das mittels sequenzieller Extraktion am leichtesten lösliche Schwermetall ist Uran.

Der direkte Beweis dafür, dass eine Beeinflussung der Aue durch die stark salzhaltigen Tailings stattfindet, ist die Verteilung des Natriums. In den Bodenproben aus dem landwirtschaftlich geprägten Einzugsgebiet erreicht der relative Natriumanteil an der effektiven KAK 2 %. Durch den Einfluss der Tailings steigt der Anteil auf 17 % in der Aue zwischen den Absetzbecken und sinkt bachabwärts auf 12 % ab. Auch LIESE (2004) konnte durch ihre Untersuchungen am Lerchenbach den diffusen Zutritt von Beckensickerwässern in der Aue zwischen den IAAs nachweisen. Die Frachtberechnungen für den Lerchenbach oberhalb sowie unterhalb der IAAs und für den Abstoß der Wismut GmbH in den Lerchenbach ergaben Differenzen, die nur durch den diffusen Stoffeintrag aus den IAAs über die Aue in

den Lerchenbach erklärbar sind. Die Sickerwässer der Becken und Halden führen in der Aue zwischen den Tailingsbecken zu einer Versalzung der Böden durch kapillaren Aufstieg und Verdunstung des befruchteten Wassers. Die Salze werden durch Befeuchtung mit Sickerwasser oder Kapillarwasser mobilisiert und transportiert, so dass es zu einer Verteilung in der Vertikalen und Horizontalen kommt. Die Böden nehmen die Salze auf, aber auf langfristige Sicht werden diese durch die Perkolation des Niederschlags ausgewaschen und ins Grund- und Oberflächenwasser eingetragen. Die typischen Kontaminanten aus den Beckenwässern, die Elemente der Gesamthärte Calcium und Magnesium, das Alkalimetall Natrium sowie die Salze Chlorid und Sulfat, sind in der Aue zwischen den Absetzbecken in deutlich höheren Konzentrationen in der Bodenlösung aus 100 cm und 150 cm Tiefe als im oberen Einzugsgebiet enthalten. Die höchsten Werte werden in der Bodenlösung aus 150 cm Tiefe erreicht. So liegen z. B. die Mediane der Sulfatgehalte in den Jahren 2002 und 2003 bei 872 bzw. 807 mg/l (Tab. 24) und der maximale Wert bei 6873 mg/l (Anhang 201). Die Zeitreihe des Sulfates von 2002 bis 2003 enthält sehr viele Werte > 1000 mg/l (Abb. 48). Sie sind im Vergleich mit den Spitzengehalten im Lerchenbach von 5512 mg/l (LIESE et al. 2002) oder den Gehalten im Beckenfreiwasser der IAA Culmitzsch in der Höhe von 10,4 g/l (SCHULZE 1993) eher niedrig. Jedoch liegen die Konzentrationen für das unbeeinflusste Grundwasser bei 80 mg/l Sulfat (WISMUT GmbH 2001) und sind damit deutlich niedriger als in der Bodenlösung aus einer Tiefe von 150 cm in der Aue zwischen den Absetzbecken. Die Sickerwässer aus den Tailingsdeponien vermischen sich mit natürlichem Grundwasser und fließen verdünnt im oberflächennahen Aquifer durch die Aue auf den Lerchenbach zu. Von den Schwermetallen ist hier nur das Uran in außergewöhnlich hohen Gehalten in der Bodenlösung enthalten (50 cm Tiefe: 14 µg/l; 100 cm Tiefe: 130 µg/l; 150 cm Tiefe: 46 µg/l). Zugleich ist mit ca. 15 % vom Urangesamtgehalt der Anteil der wasserlöslichen, austauschbaren und karbonatisch gebundenen Fraktion im aGo- und aGro-Horizont im Vergleich zum aAh-Horizont mit ca. 1 % sehr hoch. Mit den hohen Konzentrationen in der Bodenlösung aus 100 cm Tiefe gehen hohe Salzgehalte einher, die aber hinter den Werten aus der Bodenlösung der Tiefstufe 150 cm zurückbleiben. Neben der Auswaschung und Verlagerung wasserlöslicher Stoffe in die Tiefe, ist der kapillare Aufstieg des an diesem Standort stark befruchteten Grundwassers ein Eintragspfad in die Tiefe von 100 cm. Dieser wird durch die Evapotranspiration erzeugt (WARD & ROBINSON 1989). Bei Verdunstung des Wassers fallen Salze aus. Das Ausfällen von Sulfaten verursacht Urananreicherungen, wie sie von WINDE (2002c) auf Oberflächen der Auenböden in einem südafrikanischen Bergbauggebiet dokumentiert sind. Die leichte Verlagerbarkeit des Urans beruht auf dem Transport als ladungsneutralem Sulfatkomplex (WINDE 2002c). Bei einsetzender Bodenbefeuchtung beginnt die Remobilisierung der Salze und damit auch die des Urans. Da die Perkolation, der

kapillare Aufstieg und der Grundwasserstand von der Witterung abhängig sind, wird die Im- und Remobilisierung der bergbaubürtigen Stoffe ebenfalls vom Wettergeschehen beeinflusst.

Auch am Standort unterhalb der Absetzbecken sind in der Bodenlösung aus 100 cm Tiefe deutlich erhöhte Salzgehalte enthalten. Sie erreichen aber nicht die Werte der Bodenlösungen aus dem stark vom Bergbau beeinflussten Standort zwischen den Tailingsbecken. Außerdem werden Salze nicht über das Grundwasser (Bodenlösung aus 150 cm Tiefe) eingetragen, denn es gibt keinen Nachweis einer Beeinflussung durch Beckensickerwässer. Im Grundwasser (Bodenlösung aus 150 cm Tiefe) liegen die Werte der Parameter elektrische Leitfähigkeit sowie Natrium, Chlorid, Sulfat, Nickel und Kupfer noch unter den Werten des vom Bergbau unbeeinflussten Grundwassers. Selbst die Bodenlösung aus 50 cm Tiefe vom gleichen Standort besitzt teilweise höhere elektrische Leitfähigkeiten, Natrium-, Calcium-, Nitrat-, Sulfat- und Urangehalte als das Grundwasser. Es ist ebenfalls unwahrscheinlich, dass das Verteilungsmuster durch die Infiltration des Bachwassers verursacht ist, weil der Lerchenbach sich in die feinkörnigen Auensedimente eingeschnitten hat und auf den Terrassenschottern fließt. Die grobkörnigen Terrassenschotter sind angefüllt mit Grundwasser, das einen Gegendruck zum Bachwasser erzeugt und somit die Infiltration des Bachwassers unterbindet. Die in 150 cm Tiefe eingebauten Saugkerzen sitzen bereits in dem kiesigen Flusssediment. Hochwässer führen zum Aufstauen des Grundwassers. Zudem verhindern die feinkörnigen Auensedimente im Hangenden der Terrassenschotter das Eindringen des Bachwassers in die Böden. Mit fallendem Wasserstand setzt die Exfiltration des Grundwasser wieder ein. WINDE & WALT (2002) konnten diese Prozesse am Koekermoer Spruit in Südafrika nachweisen. Um die hohen Stoffgehalte an der Geländeoberfläche der Aue unterhalb der Absetzbecken, die hohen Urangehalte in der Bodenlösung aus 50 cm Tiefe und die hohen Salzkonzentrationen in der Bodenlösung in 100 cm Tiefe bei einem unbelasteten Grundwasser in einer Tiefe von 150 cm erklären zu können, muss zusätzlich ein Eintrag von der Geländeoberfläche stattgefunden haben. Schriftliche Unterlagen und Quellen, die Aufschluss über Überschwemmungsereignisse der Aue seit Beginn des Bergbaus geben, liegen nicht vor. In den Jahren 2002 und 2003 erreichten Hochwässer nur den bordvollen Stand. Daher müssen sehr viel stärkere Niederschlagsereignisse eintreten als in diesem Zeitraum, um die Aue zu überfluten. Im Jahre 1962 brach der Norddamm der IAA Trünzig. Dabei flossen Tailings in die Aue ab (WISMUT GmbH 2002a: Kap. 1.5, S. 14). Generell sind solche Dammbüche durch eine Freisetzung großer Mengen kontaminierten Wassers und Schlammes gekennzeichnet, die zur großflächigen Verbreitung der Schadstoffe entlang der Flüsse führen (GRIMALT et al. 1999; MACKLIN et al. 2003). Die Schwermetallverteilung an der Geländeoberfläche zwischen und unterhalb der IAAs deutet darauf hin, dass die Tailings zwischen den IAAs im Bereich

der Ortschaft Culmitzsch entfernt wurden und Lerchenbach abwärts liegen blieben. Daten dazu fehlen. Die mit den Tailings eingetragenen Salze sind seit 1962 über Versickerung in eine Tiefe von 100 cm gelangt, wo sie durch ein Wechselspiel von Versickerung und kapillarem Aufstieg in der Vertikalen bewegt werden. Damit besteht grundsätzlich die Möglichkeit, dass die Salze ins Grundwasser gelangen und zum Vorfluter transportiert werden. Das im Vergleich zu den Salzen schwerer lösliche und gut sorbierte Uran liegt zwar an der Geländeoberfläche, ist aber in der Bodenlösung in 50 cm Tiefe in sehr hohen gemittelten Gehalten von 101 µg/l im Jahr 2002 und 30,7 µg/l im Jahr 2003 (maximaler gemessener Wert 217 µg/l) nachweisbar. Somit wird Uran mit dem Sickerwasser in die Tiefe verlagert. Der über die sequenzielle Extraktion an den Bodenprofilen bestimmte Anteil der wasserlöslichen, austauschbaren und karbonatisch gebundenen Uranfraktion von nur 2-3 % des Gesamtgehaltes in Höhe von 20-25 mg/kg im Boden reicht aus, um diese hohen Urangelte in der Bodenlösung zu verursachen.

Die Membranfilter mit den Eisenausfällungen aus dem Grundwasser wurden abgeschlossen. Der Nachweis von Uran in den Aufschlüssen belegt, dass die Eisenniederschläge Uran aus der Lösung entfernen. Aber die Untersuchungen ergaben keine korrelativ erfassbare Abhängigkeit des Urangeltes vom Eisengehalt. Auch in den Bodenprofilen sind keine Hinweise auf Uranakkumulation in den aGo-Horizonten zu finden. Nach ECHEVARRIA et al. (2001) und WINDE (2002a, 2002c) kann Uran in Form von ladungsneutralen Sulfat- oder Karbonatkomplexen durch die Aue transportiert werden und somit in Lösung bleiben. Außerdem besteht die Möglichkeit, dass Änderungen des Redoxpotenzials oder des Sauerstoffgehaltes im Grundwasserschwankungsbereich in der Aue nicht ausreichend sind, um gelöstes Eisen, Mangan und Spurenelemente aus dem Grundwasser bedeutsam zu entfernen (WINDE 2002b). Obwohl die Auenböden einen großen Teil des eingetragenen Urans sorbieren, besitzen sie nicht die Kapazität, die Tiefenverlagerung des Urans zu unterbinden. Trotz der hohen Eisen- und Mangankonzentration im Grundwasser wird das Uran im Auenboden nicht vollständig aus dem Grundwasser entfernt. Auf langfristige Sicht gelangt es von der Geländeoberfläche in den Einflussbereich des Grundwassers und kann weitertransportiert und verteilt werden. Damit sind die Auenböden gegenüber Uran keine dauerhaften Senken.

## 7. Zusammenfassung

Bergbauhalden stellen aus natürlichen Substraten bestehende, anthropogen geschaffene Standorte dar. In Abdeckschichten aus Solummaterial und quartären Lockersedimenten sind durch die starken mechanischen Beanspruchungen bei Verkippung und Verdichtung die ursprünglichen physikochemischen Eigenschaften verändert. In diesem Substrat setzt die Bodenbildung erneut ein, welche die physikochemischen Eigenschaften neu prägt und damit die Steuergrößen des Nähr- und Schadstofftransfers bestimmt. Im Rahmen der Vorarbeiten zur Projektstrukturierung wurde festgestellt, dass die Urangehalte im Haldensubstrat wesentlich höher sind als in der Abdeckschicht, aber am Top sowie an der Basis der Abdeckschicht zunehmen. Des Weiteren wurden Wurzeln im Haldensubstrat gefunden. Auf diesen Beobachtungen basiert die Arbeitshypothese, dass es zu einer Stoffumverteilung im Bereich des Schichtwechsels kommt, und dass durch eine Pumpwirkung der Vegetation ein Auftrag bergbaubürtiger Stoffe auf die Abdeckschicht stattfindet. Somit gelangen die bergbaubürtigen Stoffe von der Geländeoberfläche und vom Schichtwechsel ausgehend in die Abdeckschicht. Diese Arbeit erfasst die Quellen- und Senkenfunktion der jungen Böden gegenüber bergbaubürtigen Stoffen sowie die Funktion der Schichtgrenze als physikochemische Barriere. Außerdem ist zu klären, ob die Gehölzvegetation in Abhängigkeit von der Bestockungsart neben Nährstoffen auch bergbaubürtige Stoffe über den Streufall einen Eintrag in die jungen Humusaufgaben sowie in die initialen A-Horizonte ermöglicht.

Die nativen Böden eines Auestandortes zwischen zwei Absetzbecken wurden auf ihre Senkenfunktion bezüglich bergbaubürtiger Stoffe untersucht. Der Stoffhaushalt dieser Böden wird vom Bergbau indirekt sehr stark verändert. Quellen für bergbaubürtige Stoffe sind zum einen Abstoßwässer der Wismut GmbH, die in den Lerchenbach abgegeben werden. Zum anderen ist das diffuse Zufließen von Beckensickerwässern in den Lerchenbach nachgewiesen. Somit erfolgt der Eintrag bergbaubürtiger Stoffe in die Auenböden über die existierenden Sickerwasserströme aus den Absetzbecken, zudem über Hochwasserereignisse und den atmosphärischen Pfad.

Als Referenz wurde ein vom Bergbau unbeeinflusster Waldstandort in der Nachbarschaft zum Revier ausgewählt. Dieser sollte Aufschluss über das Ausmaß der atmosphärischen Deposition von bergbaubürtigen Stoffen sowie über deren Hintergrundgehalte in den tieferen Horizonten aus uranfreen Substraten geben. Des Weiteren dient er zur Differenzierung des atmosphärischen vom biogenen Eintragungspfad bergbaubürtiger Stoffe auf der Halde.

Die physikochemischen Eigenschaften der Substrate am Haldenstandort sind, wie bereits für das Uran nachgewiesen, stark substratabhängig und besitzen geringfügige Abweichungen vom Trend zur Geländeoberfläche und zur Basis der Abdeckschicht. Mögliche Eintragspfade für die erhöhten Schwermetallgehalte an der Geländeoberfläche, wie die atmosphärische oder biogene Deposition, sind nach dem Vergleich mit den Daten des Referenzprofils nicht trennbar. Ein Einfluss der Bestockungsart ist nur in den Kohlenstoffverteilungen in den Auflagen und den oberen 3 cm der Abdeckschicht nachweisbar. Im Vergleich zur Laubstreu verzögern die schlechter zersetzbaren Lärchennadeln die Kohlenstoffakkumulation in der Abdeckschicht. Der Eintrag von Kohlenstoff und anderen bergbaubürtigen Stoffen in die Abdeckschicht erfolgt vom Haldensubstrat über den Schichtwechsel hinweg durch den kapillaren Aufstieg von Sickerwasser. Die Befrachtung des Wassers mit bergbaubürtigen Stoffen geht auf die Zersetzung des kohlenstoff-, sulfid- und schwermetallreichen Haldensubstrats zurück. Blei und Barium werden durch die Verwitterung nicht freigesetzt. Die Akkumulation von Kohlenstoff in der Abdeckschicht, von der Geländeoberfläche oder dem Schichtwechsel ausgehend, ist grundsätzlich als positiv zu bewerten, denn er ist die Hauptsenke für die bergbaubürtigen Stoffe in der Abdeckschicht.

In der gesamten Aue nehmen die Schwermetallgehalte zur Geländeoberfläche zu. Die höchsten Gehalte liegen unterhalb der Absetzbecken und die niedrigsten Gehalte zwischen ihnen. Die organische Substanz und die pedogenen Oxide sind vor allem für Blei und Uran die wichtigsten Sorbenzien und gewährleisten eine langfristige Fixierung der Schwermetalle im Boden. In der Aue zwischen den Absetzbecken fließen die stark salzhaltigen Beckensickerwässer mit Grundwasser vermischt durch die Aue auf den Lerchenbach zu und gelangen über kapillaren Aufstieg in die Böden. Der Wechsel von Versickerung und Aufstieg bewegt die Salze in der vertikalen Richtung. Im ebenfalls stark beeinflussten Teil der Aue unterhalb der Absetzbecken werden die bergbaubürtigen Stoffe nicht über das Grundwasser eingetragen, da es sich in seiner Zusammensetzung nur wenig vom Grundwasser im vom Bergbau unbeeinflussten Bereich der Aue unterscheidet. Hier können die bergbaubürtigen Stoffe über Hochwässer oder über Dammbüche an den Absetzbecken flächig auf die stromabwärts gelegene Aue verteilt werden, wie z. B. 1962 geschehen. Die eingetragenen Schwermetalle sind gut fixiert. Eine Ausnahme ist das Uran, das in hohen Konzentrationen (max. 217 µg/l) in den Bodenlösungen aus einer Tiefe von 50 cm nachgewiesen wurde. Damit werden die belasteten Bereiche der Aue über einen längeren Zeitraum gesehen zur Uranquelle.

## 8. Literatur- und Kartenverzeichnis

- ADAMO, P., DUDKA, S., WILSON, M.J. & MCHARDY, W.J. (1996): Chemical and Mineralogical Forms of Cu and Ni in Contaminated Soils from the Sudbury Mining and Smelting Region, Canada. - *Environmental Pollution*, **91**(1): 11-19, 6 Abb., 4 Tab.; Amsterdam.
- AG BODEN (1996): Bodenkundliche Kartieranleitung. - 392 S.; 33 Abb., 91 Tab.; Hannover.
- BARTH, A., JURK, M. & WEIß, D. (1998a): Concentration and Distribution Patterns of Naturally Occurring Radionuclides in Sediments and Flood Plain Soils of the Catchment Area of the River Elbe. - *Water Science and Technology*, **37**(6-7): 257-262, 2 Abb., 2 Tab.; Amsterdam.
- BARTH, A., SEEHAFER, M. & WEIß, D. (1998b): Die Auswirkungen des Uranbergbaus in Sachsen und Ostthüringen auf Radionuklidkonzentrationen in Sedimenten und Auenböden. - In: MERKEL, B. & HELLING, C. (Hrsg.): Uranium-Mining and Hydrogeology II: 515-526, 9 Abb., 5 Tab.; Köln (Verlag Sven von Loga).
- BARTH, N., PÄLCHEN, W., RANK, G. & HEILMANN, H. (1996): Bodentlas des Freistaates Sachsen. Teil 1. Hintergrundwerte für Schwermetalle und Arsen in landwirtschaftliche genutzten Böden. - 27 S.; Radebeul (Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie).
- BBODSCHV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. BGBl I 1999. - 1554 S.; o.O.
- BRACKHAGE, C. & DUDEL, E.G. (2002): Long-term differences in transfer and accumulation of potentially toxic trace elements and radionuclides in trees on uranium mining dumps (Erzgebirge, Germany). - In: MERKEL, B.J., PLANER-FRIEDRICH, B. & WOLKERSDORF C. (Hrsg.): Uranium in the Aquatic Environment, Proceedings of the International Conference Uranium Mining and Hydrogeology III and the International Mine Water Association Symposium Freiberg, Germany, 15-21 September 2002: 471-477, 5 Abb.; Berlin (Springer).
- BRENK SYSTEMPLANUNG (1996): Grundsatzentscheidung über die Sanierung der Absetzanlagen und Halden am Standort Seelingstädt. Bericht zum Teilvorhaben 9205-5/S1 im Rahmen des Vertrages: Bewertungskriterien und Vorgaben für die Sanierung bergbaulicher Altlasten in den Ländern Thüringen, Sachsen und Sachsen-Anhalt. – Aachen. – [unveröff.]
- BRÜMMER, G.W., HORNBURG, V. & HILLER, D.A. (1991): Schwermetallbelastung von Böden. - *Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft*, **63**: 31-42, 4 Abb., 7 Tab.; Göttingen.
- DIENEMANN, H., BRACKHAGE, C., DANNECKER, A., DUDEL, E.G. & ROTSCHE, J. (2002): Soil formation and quality on uranium mining dumps depending on different tree species under special consideration of selected radionuclide contamination. - In: MERKEL, B.J., PLANER-FRIEDRICH, B. & WOLKERSDORF, C. (Hrsg.): Uranium in the Aquatic Environment, Proceedings of the International Conference Uranium Mining and Hydrogeology III and the International Mine Water Association Symposium Freiberg, Germany, 15-21 September 2002: 489-494, 2 Abb., 1 Tab.; Berlin (Springer).
- DIETER, H.H. (2000): Toxikologische Bewertung von Radium bzw. Uran in Trink- und Mineralwasser. - *Umweltmedizinischer Informationsdienst* **2**: 19; o.O.

- DVWK (Hrsg.) (1990): Gewinnung von Bodenwasserproben mit Hilfe der Saugkerzen-Methode. DK 628.112.1 Wassergewinnung. DK 556.322.2 Bodenwasser. - In: Merkblätter zur Wasserwirtschaft, **217**: 12 S.; Hamburg, Berlin (Paul Parey).
- EBBS, S.D., BRADY, D.J. & KOCHIAN, L.V. (1998): Role of uranium speciation in the uptake and translocation of uranium by plants. - *Journal of Experimental Botany*, **49**(324): 1183-1190, 12 Abb.; Oxford.
- ECHEVARRIA, G., SHEPPARD, M.I. & MOREL, J.L. (2001): Effect of pH on the sorption of uranium in soils. - *Journal of Environmental Radioactivity*, **53**: 257-264, 1 Abb., 2 Tab.; Amsterdam.
- EDMANDS, J.D., BRABANDER, D.J. & COLEMAN, D.S. (2001): Uptake and mobility of uranium in black oaks: implications for biomonitoring depleted uranium-contaminated groundwater. - *Chemosphere*, **44**(4): 789-795, 3 Abb., 2 Tab.; Amsterdam.
- EDWARDS, R., LEPP, N.W. & JONES, K.C. (1999) Uran. - In: ALLOWAY, B.J. (Hrsg.): *Schwermetalle in Böden. Analytik, Konzentration, Wechselwirkungen*: 367-373; Berlin (Springer).
- EIBERWEISER, M. (1995): Untersuchung zur Schwermetall-Tiefenverteilung in Böden und periglazialen Deckschichten des ostbayerischen Kristallins und seiner Randgebiete. - 340 S., 9 Abb., 45 Tab.; Regensburg. - [Diss.]
- EIBERWEISER, M. & VÖLKEL, J. (1993): Schwermetallverteilung als Indikator für Schichtwechsel in Böden des ostbayerischen Grundgebirge und seiner Randgebiete. - *Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft*, **72**: 327-330; Göttingen.
- EMBACHER, A. (2000): Wasser- und Stoffhaushalt einer Eichenchronosequenz auf kohle- und schwefelhaltigen Kippsubstraten der Niederlausitz. - *Cottbuser Schriften zu Bodenschutz und Rekultivierung*, **10**: 175 S., 26 Abb, 41 Tab.; Cottbus.
- EVANGELOU, V.P. (1998): *Environmental Soil and Water Chemistry: Principles and Applications*. - XIX + 564 S.; New York (John Wiley & Sons, Inc.).
- EVANGELOU, V.P.B. (1995): *Pyrite Oxidation and Its Control: Solution Chemistry, Surface Chemistry, Acid Mine Drainage (AMD), Molecular Oxidation Mechanisms, Microbial Role, Kinetics, Control, Ameliorates and Limitations, Microencapsulation*. - 293 S.; Boca Raton (CRC Press).
- EVANGELOU, V.P.B. & ZHANG, Y.L. (1995): A Review: Pyrite Oxidation Mechanisms and Acid Mine Drainage Prevention. - *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, **25**(2): 141-199, 23 Abb.; Boca Raton.
- FRANKE, K. (2003): Radioanalytische Untersuchung von geochemischen Barrieren für toxische und radiotoxische Stoffe im Bereich von Altbergbauhalden. - 160 S.; Leipzig. - [Diss.]
- GATZWEILER, C. (1993): Die ökologischen Folgen des Uranbergbaus in Thüringen und Sachsen. Eine Erblast für die Zukunft. - *Geographische Rundschau*, **45**(6): 330-335, 4 Abb.; Braunschweig.
- GATZWEILER, R. & JAKUBICK, A.T. (1998): Hydrogeological predictions in the remediation of the decommissioned Wismut facilities. Hydrogeologische Prognose bei der Sanierung der stillgelegten Produktionsanlagen der Wismut. - In: MERKEL, B. & HELLING, C. (Hrsg.): *Uranium-Mining and Hydrogeology II*: 1-13; Köln (Verlag Sven von Loga).

- GATZWEILER, R., PAUL, M., FENGLER, H.J. & SCHULZE, G. (1997): Geologie, Bergbau und Sanierung des Ostthüringer Uranerzbergbaureviers. – In: LÜTZNER, H. & SEIDEL, G. (Hrsg.): 149. Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Regionale Geologie von Mitteleuropa, Exkursionsführer. - Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft, **3**: 239-264; Jena.
- GRAMSS, G., VOIGT, K.-D. & BERGMANN, H. (2004): Plant availability and leaching of (heavy) metals from ammonium-, calcium-, carbohydrate-, and citric acid-treated uranium-mine-dump soil. - Journal of Plant Nutrition and Soil Science, **167**(4): 417-427, 2 Abb., 3 Tab.; Weinheim.
- GRIMALT, J.O., FERRER, M. & MACPHERSON, E. (1999): The mine tailing accident in Aznalcollar. - The Science of the Total Environment, **242**(1): 3-11, 4 Tab.; Amsterdam.
- GROSSMANN, J. (1988): Physikalische und chemische Prozesse bei der Probenahme von Sickerwasser mittels Saugsonden. 147 S.; München. - [Diss.]
- HÄHNE, R., DUNGER, V., MEYER, J. & ZURL, R. (1995): Wasserhaushalt in Abdeckschichten von Halden des Uranerzbergbaus. - In: MERKEL, B., HURST, S., LÖHNERT, E.P. & STRUCKMEIER, W. (Hrsg.): Uranium-Mining and Hydrogeology: 215-224, 3 Abb.; Köln (Verlag Sven von Loga).
- HÄHNE, R., ECKART, M., MARSKI, R. & WOLF, J. (1998): Die wasserhaushaltliche Wirkung der Abdeckung und Landschaftsgestaltung von Halden und Absetzanlagen. - In: MERKEL, B. & HELLING, C. (Hrsg.): Uranium-Mining and Hydrogeology II: 45-56, 6 Abb.; Köln (Verlag Sven von Loga).
- HEINZE, M. & SÄNGER, H. (1996): Die Durchwurzelung künstlicher Rohböden auf Halden. Erste Erkenntnisse von Untersuchungen im Bereich des thüringisch-sächsischen Uranbergbaus. - Geowissenschaften, **14**(11): 467-469, 1 Abb., 3 Tab.; Berlin.
- HEINZE, M. & SCHENKE, M. (2000): Die Ernährung von Waldbäumen auf Halden des Uranerzbergbaus in Ostthüringen (Revier Ronneburg) und Westsachsen (Revier Aue-Schlema). - In: ANKE, M. (Hrsg.): Mengen- und Spurenelemente: 20. Arbeitstagung, 1. und 2. Dezember 2000 in der Aula der Friedrich Schiller Universität in Jena: 265-272, 4 Tab.; Leipzig (Schubert).
- HEINZE, M., JAHN, G., SÄNGER, H., WITTAU, F. & KÖHLER, M. (2001): Zeitliche und räumliche Ausbreitung der Wurzeln ausgewählter Baumarten im Rohboden einer Halde des Ostthüringer Uranbergbaugesbietes. - Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, **96**(2): 417-418; Göttingen.
- HORNIG, W. (1990): Vorkommen und Vergesellschaftung der Böden in Thüringen. – Geoökodynamik, **XI**(1): 143-162; Bensheim.
- HÜTTL, R.F., BENS, O., GERWIN, W. & SCHNEIDER, B.U. (2004): Bodenentwicklung nach forstlicher Rekultivierung im Zuge der nachbergbaulichen Inwertsetzung gestörter Landschaften. - Zeitschrift für angewandte Umweltforschung (ZAU), Sonderheft **14**: 143-157, 7 Abb., 1 Tab.; Halle/Saale (Analytica).
- JAHN, G. (2000): Untersuchungen zur Wurzeldynamik und Durchwurzelung anthropogener Rohböden ausgewählter Baumarten auf einer Halde im ostthüringischen Uranbergbaugesbiet. – 100 S., 66 Abb., 7 Tab.; Schwarzburg. - [unveröff. Diplomarbeit]

- KABATA-PENDIAS, A. & PENDIAS, H. (1992): Trace Elements in Soils and Plants. – 365 S., 90 Abb., 168 Tab.; Boca Raton (CRC Press).
- KERSTEN, M. & FÖRSTNER, U. (1986): Chemical fractionation of heavy metals in anoxic estuarine and coastal sediments. – *Water Science and Technology*, 18: 121-130; Amsterdam.
- KINZE, M. (2002): Dose Limits and Maximum Concentration Limits (MCL's) for Radionuclides - Implication on Remediation of Uranium Mining and Milling Facilities in Saxony, Germany. In: MERKEL, B.J., PLANER-FRIEDRICH, B. & WOLKERSDORF, C. (Hrsg.): Uranium in the Aquatic Environment, Proceedings of the International Conference Uranium Mining and Hydrogeology III and the International Mine Water Association Symposium Freiberg, Germany, 15-21 September 2002: 1-7, 1 Abb.; Berlin (Springer).
- KLINGEL, R., KLINGER, C. & THEIN, J. (1995): Zur Mobilität von Uran und Radium. - In: MERKEL, B., HURST, S., LÖHNERT, E.P. & STRUCKMEIER, W. (Hrsg.): Uranium-Mining and Hydrogeology: 315-324, 7 Abb., 2 Tab.; Köln (Verlag Sven von Loga).
- KLOKE, A. (1980): Orientierungsdaten für tolerierbare Gesamtgehalte einiger Elemente in Kulturböden. - *VDLUFA-Mitteilungen* 1-3: 9-11; 1 Tab.; Darmstadt.
- KNECHTENHOFER, L.A., XIFRA, I.O., SCHEINOST, A.C., FLÜHLER, H. & KRETZSCHMAR, R. (2003): Fate of heavy metals in a strongly acidic shooting-range soil: small-scale metal distribution and its relation to preferential water flow. - *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 166(1): 84-92, 2 Abb, 2 Tab.; Weinheim.
- KNOCHE, D. (1997): Untersuchungen zum Stoffhaushalt von Eichenökosystemen auf meliorierten, schwefel- und kohlehaltigen Kippsubstraten des Lausitzer Braunkohlenreviers. - In: REGIONALVERBAND LAUSITZ, SCHUTZGEMEINSCHAFT DEUTSCHER WALD (Hrsg.). Forstliche Rekultivierung in der Bergbaufolgelandschaft: 34-39, 4 Tab.; o.O.
- KÖLLE, W. (2001): Wasseranalysen - richtig beurteilt, Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe, Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung und EU-Trinkwasserrichtlinie. – XVI + 357 S.; Weinheim (Wiley-VCH).
- KUPSCH, H. (1998): Mobilisation and Immobilisation of Uranium-DOC-Species in three Waste Dumps in the district of Schlema/Alberoda. - In: MERKEL, B. & HELLING, C. (Hrsg.): Uranium-Mining and Hydrogeology II: 236-245, 6 Abb., 4 Tab.; Köln (Verlag Sven von Loga).
- KVASNICKA, J. & WATTERS, R. (1994): Disposal of Run-Off Water by Land Application at Ranger Uranium Mine, Northern Territory: Geochemical and Radiological Considerations. - *Australasian Institute of Mining and Metallurgy*, 5: 489-493, 2 Abb., 3 Tab.; Parkville.
- LANGE, G. & FREYHOFF, G. (1991): Geologie und Bergbau in der Uranlagerstätte Ronneburg/Thüringen. - *Erzmetall*, 44(5): 264-269; Clausthal-Zellerfeld.
- LANGE, G., MÜHLSTEDT, P., FREYHOFF, G. & SCHRÖDER, B. (1991): Der Uranerzbergbau in Thüringen und Sachsen - ein geologisch-bergmännischer Überblick. - *Erzmetall*, 44(3): 162-171; Clausthal-Zellerfeld.

- LIESE, C. (2004): Fluvialer Lösungs- und Feststofftransport in einem vom Uranerzbergbau geprägten Einzugsgebiet - Der Lerchenbach bei Seelingstädt/Ostthüringen. - Jena. - [Diss.]
- LIESE, C., BAADE, J. & MÄUSBACHER, R. (2002): Fluvialer Stofftransport in der Uranerzbergbaufolgelandschaft Ostthüringens. – In: GEOGRAPHISCHES INSTITUT DER UNIVERSITÄT ZU KÖLN (Hrsg.): Relief und Mensch, 28. Jahrestagung des Deutschen Arbeitskreises für Geomorphologie e.V. vom 07.-10. Oktober 2002 in Köln, Köln. – [unveröff.]
- LÜTZNER, H. (1974): Regionalgeologische Gliederung und Stellung. – In: HOPPE, W. & SEIDEL, G. (Hrsg.): Geologie von Thüringen: 47-59; Gotha (VEB Hermann Haack, Geographisch-Kartographische Anstalt).
- MACKLIN, M.G., BREWER, P.A., BALTEANU, D., COULTHARD, T.J., DRIGA, B., HOWARD, A.J., ZAHARIA, S. (2003): The long term fate and environmental significance of contaminant metals released by the January and March 2000 mining tailings dam failures in Maramures County, upper Tisa Basin, Romania. - Applied Geochemistry, **18**: 241-257, 9 Abb., 3 Tab.; Amsterdam.
- MAHR, A. (1998): Lockerbraunerden und periglaziale Hangsedimente im Bayerischen Wald. Untersuchungen zu Paläoumwelt und Geomorphodynamik im Spätglazial und ihrem Einfluß auf die Pedogenese. – In: INSTITUT FÜR GEOGRAPHIE AN DER UNIVERSITÄT REGENSBURG (Hrsg.): Regensburger Geographische Schriften, **30**: 326 S.; Regensburg. – [Diss.]
- MEINRATH, A., SCHNEIDER, P. & MEINRATH, G. (2003): Uranium ores and depleted uranium in the environment, with a reference to uranium in the biosphere from the Erzgebirge/Sachsen, Germany. - Journal of Environmental Radioactivity, **64**(2-3): 175-193, 3 Abb., 3 Tab.; Amsterdam.
- MENDE, A. & MOCKER, D. (1995): Mobilisierung von konventionellen und radioaktiven Schadstoffen aus Rückständen des Altbergbaus durch sauren Regen. - In: MERKEL, B., HURST, S., LÖHNERT, E.P. & STRUCKMEIER, W. (Hrsg.): Uranium-Mining and Hydrogeology: 345-354, 4 Abb., 3 Tab.; Köln (Verlag Sven von Loga).
- MORTVEDT, J.J. (1994): Plant and Soil Relationships of Uranium and Thorium Decay Series Radionuclides - A Review. - Journal of Environmental Quality, **23**(4): 643-650, 13 Tab.; Standford.
- MÜLLER, A., ZERLING, L. & HANISCH, C. (2003): Geogene Schwermetallgehalte in Auensedimenten und -böden des Einzugsgebietes der Saale. Ein Beitrag zur ökologischen Bewertung von Schwermetallbelastungen in Gewässersystemen. – In: SÄCHSISCHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN ZU LEIPZIG (Hrsg.): Abhandlungen der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, **59**(6): 122 S., 18 Abb., 39 Tab., 21 Taf.; Leipzig (Verlag der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig).
- NEUMANN, C. (1999): Zur Pedogenese pyrit- und kohlehaltiger Kippsubstrate im Lausitzer Braunkohlerevier. - Cottbuser Schriften zu Bodenschutz und Rekultivierung, **8**: 42 Abb., 34 Tab.; Cottbus.
- QUEVAUVILLER, P. RAURET, G., LÓPEZ-SÁNCHEZ, J.-F., RUBIO, R., URE, A. & MUNTAU, H. (1997): Certification of trace metal extractable contents in a sediment reference material (CRM 601) following a three-step sequential extraction procedure. - The Science of the Total Environment, **205**: 223-234, 3 Abb., 5 Tab.; Amsterdam.

- QUEVAUVILLER, P. RAURET, G., MUNTAU, H., URE, A.M., RUBIO, R., LÓPEZ-SÁNCHEZ, J.F., FIEDLER, H.D. & GRIEPINK, B. (1994): Evaluation of a sequential extraction procedure for the determination of extractable trace metal contents in sediments. - *Fresenius' Journal of Analytical Chemistry*, **349**: 808-814, 3 Abb., 2 Tab.; Berlin.
- RAMASWAMI, A., CARR, P. & BURKHARDT, M. (2001): Plant-Uptake of Uranium: Hydroponic and Soil System Studies. - *International Journal of Phytoremediation*, **3**(2): 189-201, 5 Abb.; Boca Raton.
- RAU, D. (1974): Böden. – In: HOPPE, W. & SEIDEL, G. (Hrsg.): *Geologie von Thüringen*: 965-984; Gotha (VEB Hermann Haack, Geographisch-Kartographische Anstalt).
- RAU, D., DAENECKE, R., GAHLER, G., GRÜN, M., HEINZE, M. & RÖSSLER, A. (1995): Rekultivierung und Sanierung im ehemaligen Uranerzabbaugebiet der Wismut im Raum Ronneburg/Ostthüringen. - *Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft*, **77**: 311-338, 7 Abb., 1 Tab.; Göttingen.
- RUNGE, W. & BÖTTCHER, J. (1993): Die Altlasten des Uranbergbaus der Wismut. – In: MUSEUM FÜR NATURKUNDE GERA (Hrsg.): *Beiträge zur Geologie, Flora und Fauna Ostthüringens*. Naturwissenschaftliche Reihe **20**: 4-6; Gera.
- SCHACHTSCHABEL, P., BLUME, H.-P., BRÜMMER, G., HARTGE, K.H. & SCHWERTMANN, U. (1998): Scheffer/Schachtschabel. *Lehrbuch der Bodenkunde*. – 14. Aufl.: XII + 494 S., 248 Abb., 100 Tab., 1 Taf.; Stuttgart (Enke).
- SCHENKE, M. (2000): Nährstoffversorgung und Schwermetallbelastung von Waldbäumen auf Halden des Uranerzbergbaus um Ronneburg (Ostthüringen) und Aue (Westsachsen). – 72 S., 35 Abb., 29 Tab.; Schwarzburg. – [unveröff. Diplomarbeit]
- SCHMIDT, H. & REICHARDT, C. (1993): Ergebnisse zum WISMUT-Umweltkataster im Uranerzbergbauggebiet von Ronneburg. – In: MUSEUM FÜR NATURKUNDE GERA (Hrsg.): *Beiträge zur Geologie, Flora und Fauna Ostthüringens*. Naturwissenschaftliche Reihe **20**: 7-39, 9 Abb., 2 Tab.; Gera.
- SCHNEIDER, R. & SCHRÖDER, D. (1997): Entwicklung und Eigenschaften von Neulandböden im Rheinischen Braunkohlenrevier und in der Wetterau. - *Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft*, **84**: 57-60, 2 Abb.; Göttingen.
- SCHOBEL, S., ALTMEIER, H., SCHNEIDER, R. & SCHRÖDER, D. (2001): Infiltrations- und Bodenabflussprozesse bei unterschiedlicher Landnutzung und verschiedenen Substraten. - *Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft*, **96**(1): 119-120, 2 Abb.; Göttingen.
- SCHÖNBUCHNER, H. (2002): Untersuchungen zu Mobilität und Boden-Pflanze-Transfer von Schwermetallen auf/in uranhaltigen Haldenböden. – 169 S.; Jena. – [Diss.]
- SCHÖNBUCHNER, H., LEITERER, M., MACHELETT, B. & BERGMANN, H. (2001): Sequentielle Extraktion uranhaltiger Haldenböden. - *Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft*, **96**(2): 451-452, 3 Abb.; Göttingen.
- SCHÖNBUCHNER, H., LEITERER, M., MACHELETT, B. & BERGMANN, H. (2002): Mobility and plant availability of heavy metals in soils of uranium mining dumps. - In: MERKEL, B.J., PLANER-FRIEDRICH, B. & WOLKERSDORF, C. (Hrsg.): *Uranium in the Aquatic Environment, Proceedings of the International Conference Uranium Mining and*

- Hydrogeology III and the International Mine Water Association Symposium Freiberg, Germany, 15-21 September 2002: 529-536, 6 Abb., 2 Tab.; Berlin (Springer).
- SCHÖNBUCHNER, H., MARTIN, M.-L., LEITERER, M. & BERGMANN, H. (1999): Untersuchungen zu Mobilität und Pflanzenverfügbarkeit von Schwermetallen auf einem Haldenstandort des ehemaligen Uranbergbaus. - Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, **91**(2): 875-878, 3 Abb., 1 Tab.; Göttingen.
- SCHRAMM, H. (1995): Böden. – In: SEIDEL, G. (Hrsg.): Geologie von Thüringen: 495-512; Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung).
- SCHULZE, G. (1993): Bestandsaufnahme und Charakterisierung der stofflichen Auswirkungen des Uranbergbaus und der Uranerzaufbereitung (Standort Seelingstädt) am Beispiel des Wasserpfades. - In: MUSEUM FÜR NATURKUNDE GERA (Hrsg.): Beiträge zur Geologie, Flora und Fauna Ostthüringens. Naturwissenschaftliche Reihe **20**: 40-73, 6 Abb., 16 Tab.; Gera.
- SCHULZE, G., SCHÖPFER, C., PAUL, M. & PRIESTER, J. (1998): Erkundung, Bewertung und Sanierung des Wasserpfades im Umfeld der IAA Culmisch. - In: MERKEL, B. & HELLING, C. (Hrsg.): Uranium-Mining and Hydrogeology II: 411-420, 3 Abb.; Köln (Verlag Sven von Loga).
- SINGH, S.P., TACK, F.M. & VERLOO, M.G. (1998): Heavy metal fractionation and extractability in dredged sediment derived surface soils. - Water, Air, and Soil Pollution, **102**(3-4): 313-328, 7 Abb., 4 Tab.; Dordrecht.
- SPOSITO, G., LUND, L.J. & CHANG, A.C. (1982): Trace metal chemistry in arid-zone field soils amended with sewage sludge.- Soil Science Society of America Journal, **46**: 261-265; Stanford.
- TESSIER, A., CAMPBELL, P.G.C. & BISSON, M. (1979): Sequential Extraction Procedure for the Speciation of Particulate Trace Metals. - Analytical Chemistry, **51**: 844-850, 3 Abb., 4 Tab.; Columbus.
- TGL 24300 (1975): Standortaufnahme von Böden. Fachbereichsstandard, Bl. 1-16; Leipzig.
- THÜRINGISCHE LANDESANSTALT FÜR BODENFORSCHUNG (Hrsg.) (1994): Thüringen, Geologische Übersicht 1 : 400 000. – Weimar (Justus Perthes).
- URE, A.M. (1996): Single extraction schemes for soil analysis and related applications. – The Science of the Total Environment, **178**(1-3): 3-10, 2 Abb., 6 Tab.; Amsterdam.
- URE, A.M., QUEVAUVILLER, P., MUNTAU, H. & GRIEPINK, B. (1993): Speciation of heavy metals in soils and sediments. An account of the improvement and harmonization of extraction techniques undertaken under the auspices of the BCR of the Commission of the European Communities. - International Journal Environmental Analytical Chemistry, **51**: 135-151, 2 Abb.; 9 Tab.; London.
- VANDENHOVE, H., HEES, M. VAN & WINCKEL, S. VAN (2001): Feasibility of Phytoextraction to Clean Up Low-Level Uranium-Contaminated Soil. - International Journal of Phytoremediation, **3**(3): 301-320; Boca Raton.
- VERA TOMÉ, F., BLANCO RODRÍGUEZ, P. & LOZANO, J.C. (2002): Distribution and mobilization of U, Th and <sup>226</sup>Ra in the plant-soil compartments of a mineralized uranium area in south-west Spain. - Journal of Environmental Radioactivity, **59**(1): 41-60, 10 Abb., 5 Tab.; Amsterdam.

- VÖLKELE, J. (1995): Periglaziale Deckschichten und Böden im Bayerischen Wald und seinen Randgebieten als geogene Grundlagen landschaftsökologischer Forschung im Bereich naturnaher Waldstandorte. - Zeitschrift für Geomorphologie, Neue Folge, Supplementband, **96**: 301 S., 50 Abb., 11 Tab.; Stuttgart.
- WALTER, R. (1995): Geologie von Mitteleuropa. – 6. Aufl.: IX + 566 S., 151 Abb., 12 Tab.; Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung).
- WARD, R.C. & ROBINSON, M. (1989): Principles of Hydrology. – 3. Aufl.: XVI + 365 S.; London (McGraw-Hill).
- WASAY, S.A., BARRINGTON, S. & TOKUNAGA, S. (1998): Retention Form of Heavy Metals in Three Polluted Soils. - Journal of Soil Contamination, **7**(1): 103-119, 3 Abb., 2 Tab.; Boca Raton.
- WEIJDEN, C.H. VAN DER , LEEUWEN, M. VAN & PETERS, A.F. (1985): The adsorption of U(VI) onto precipitating amorphous ferric hydroxide. - Uranium, **2**: 53-58, 2 Abb., 2 Tab.; Amsterdam.
- WESSEL-BOTHE, S. (2002): Simultaner Transport von Ionen unterschiedlicher Matrixaffinität in Böden aus Löss unter Freilandbedingungen - Messung und Simulation. - Bonner Bodenkundliche Abhandlungen, **38**: 218 S.; Bonn.
- WILLETT, I.R. & BOND, W.J. (1998): Fate of manganese and radionuclides applied in uranium mine waste water to a highly weathered soil. - Geoderma, **84**(1-3): 195-211, 3 Abb., 7 Tab.; Amsterdam.
- WINDE, F. (1998): Zur Bedeutung fluvialer Prozesse für den gelösten Stofftransfer im Uranbergbaugbiet Ostthüringens - untersucht am Beispiel des Lerchenbaches im Bereich der Culmizschaue bei Seelingstädt. - In: FRÜHAUF, M. & HARDENBICKER, U. (Hrsg.): Geowissenschaftliche Umweltforschung im mitteldeutschen Raum, Sammelband der 3. Tagung zur Geographischen Umweltforschung in Mitteldeutschland im Rahmen der Universitätspartnerschaft Halle-Jena-Leipzig an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg 6.-7. November 1997, **2**: 11-31, 9 Abb., 2 Tab.; Halle/Saale.
- WINDE, F. (2000): Gelöster Stofftransfer und fluviale Prozeßdynamik in Vorflutern des ostthüringischen Uranbergbaugbiets. - In: BAADE, J., DAUT, G., GUDE, M. & MÄUSBACHER, R. (Hrsg.): Neuere Beiträge zur geomorphologischen Prozeßforschung. - Jenaer Geographische Schriften, **9**: 111-127, 8 Abb.; Jena.
- WINDE, F. (2002a): Stream pollution by adjacent tailing deposits and fluvial transport of dissolved uranium - dynamics and mechanisms investigated in mining areas of Germany, Southern Africa and Australia. - In: MERKEL, B.J., PLANER-FRIEDRICH, B. & WOLKERSDORF, C. (Hrsg.): Uranium in the Aquatic Environment, Proceedings of the International Conference Uranium Mining and Hydrogeology III and the International Mine Water Association Symposium Freiberg, Germany, 15-21 September 2002: 283-292, 5 Abb.; Berlin (Springer).
- WINDE, F. (2002b): Uranium Contamination of Fluvial Systems - Mechanisms and Processes, Part I: Geochemical Mobility of Uranium along the Water-Path - The Koekemoerspruit (South Africa) as a Case Study. - In: GRACIA-RUIZ, J.M., JONES, J.A.A. & ARNÁEZ, J. (Hrsg.): Environmental Change and Water Sustainability: 253-261, 3 Abb.; Zaragoza.

- WINDE, F. (2002c): Urankontamination von Fließgewässern - Mechanismen des wassergebundenden Schadstofftransfers aus Tailingsdeponien, untersucht am Koekemoerspruit (North-West-Province, Südafrika). - In: BAUMHAUER, R. & SCHÜTT, B. (Hrsg.): AK Geomorphologie 2000 in Trier, Beiträge der 26. Jahrestagung. - Trierer Geographische Studien, **25**: 47-64, 5 Abb., 4 Tab.; Trier.
- WINDE, F. & WALT, I.J. VAN DER (2002): Uranium Contamination of Fluvial Systems - Mechanisms and Processes, Part II: Dynamics of Groundwater-Stream Interaction - A Case Study from the Koekemoerspruit (South Africa). - In: GRACIA-RUIZ, J.M., JONES, J.A.A. & ARNÁEZ, J. (Hrsg.): Environmental Change and Water Sustainability: 263-278, 12 Abb.; Zaragoza.
- WIPPERMANN, T., PATTBERG, S. & STUMMEYER, J. (1997): Vergleich der Ergebnisse sequentieller Extraktionsverfahren am Beispiel des Elementes Blei. - Zeitschrift für angewandte Geologie, **43**(1): 52-57, 2 Abb., 2 Tab.; Hannover.
- WISMUT GMBH (Hrsg.) (2001): Bericht über "10 Jahre Umweltüberwachung und Sanierungstätigkeit an den Standorten der Wismut GmbH in den Freistaaten Sachsen und Thüringen" kurz "Umweltbericht WISMUT 2000"; Chemnitz.
- WISMUT GMBH (Hrsg.) (2002a): Chronik der Wismut; Chemnitz. – [CD-ROM]
- WISMUT GMBH (Hrsg.) (2002b): Umweltbericht 2001; Chemnitz.
- WOLF, L., STEDING, D., SCHUBERT, G., ALEXOWSKY, W. & LEONHARDT, D. (1992): Geologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen 1 : 400 000. – Freiberg (Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie).
- WÜNSCHE, M., WEISE, A., SCHÜTZENMEISTER, W., DIETEL, M., PÄLCHEN, W. & HUNGER, W. (1993): Übersichtskarte der Böden des Freistaates Sachsen 1 : 400 000. – Freiberg (Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie).
- ZEIEN, H. & BRÜMMER, G.W. (1989): Chemische Extraktion zur Bestimmung von Schwermetallbindungsformen in Böden. - Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, **59**(1): 505-510, 2 Tab.; Göttingen.

### **Kartenverzeichnis**

- REICHSAMT FÜR LANDESAUFNAHME (Hrsg.) (1936): TK 25 Bl. 5239 Langenbernsdorf, o. O.
- THÜRINGER LANDESVERMESSUNGSAMT (Hrsg.) (1992): TK 10 Bl. M-33-37-C-b-4 Seelingstädt, Erfurt.
- THÜRINGER LANDESVERMESSUNGSAMT (Hrsg.) (1997): TK 25 Bl. 5239 Teichwolframsdorf, Erfurt.
- THÜRINGER LANDESVERMESSUNGSAMT (Hrsg.) (2000): TK 10 Bl. M-33-37-A-d-4 Ronneburg O, Erfurt.



## **9. Anhang**

**Anhang 1**

Tagebau	Abgebaute Uranvorräte	Betrieb	Folgenutzung
Culmitzsch	9 216 t	1955-1967	Absetzbecken
Sorge	2 292 t	1949-1957 (Sorge-Settendorf)	rückverfüllt
Trünzig- Katzendorf		1949-1957	Absetzbecken
Gauern	428 t	1954-1956	rückverfüllt

(LANGE et al. 1991: 165; WISMUT 2001: 117).

IAA	Fläche in ha	mittlere Mächtigkeit in m	Masse in Mio. t
Culmitzsch			
Becken A	158,1	65	63,1
Becken B	75,8	65	26,9
Trünzig			
Becken A	66,8	30	13,0
Becken B	48,1	20	6,0

(WISMUT GmbH 2002a: 1.5 Seite 10)

9. Anhang

Anhang 2

	pH-Wert	GH °dH	KH °dH	NH <sub>4</sub> mg/l	Na mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	SO <sub>4</sub> g/l	Cl mg/l	CO <sub>3</sub> mg/l	HCO <sub>3</sub> mg/l	Fe gesamt mg/l	Mn mg/l	U mg/l	Cu mg/l	Ni mg/l	Pb mg/l
Freiwasser Becken A ‚Culmitzsch‘ (Jahresdurchschnitt 1992)*	8,6-10,4	130-140 149#	5,4	5 11,4#	3800#		386#	27,5#	8-9 10,38#	1400 1333#	40	40	0,184#	0,272#	0,3-0,5 0,86#		0,109#	0,013#
Porenwasser Becken A ‚Culmitzsch‘ (Jahresdurchschnitt 1992)*	7,2-8,1	180-810	4-15	<30					10-17	1200-2900	0	90-350			0,3-3,9			
Freiwasser Becken B ‚Culmitzsch‘ (Jahresdurchschnitt 1992)*	7,8-9,2	60 48,6#	43	1,5 9,45#	4070#		156#	13,8#	7,4 9,39#	1200 1317#	180	1100	0,222#	0,079#	6,9 6,2#	0,137#		0,02#
Porenwasser Becken B ‚Culmitzsch‘ (Jahresdurchschnitt 1992)*	7,7-8,9	37-125	10-125	<10					7-10	1000-1700	0-300	150-2900			1,0-16,5			
Beckensickerwasser Becken A ‚Culmitzsch‘ #		308		12,14	1994		1099	10,1	8,877	1141			0,2	<0,01	1,29		0,165	0,014
Beckensickerwasser Becken B ‚Culmitzsch‘ #		174		1,12	1746		580	4,4	6,803	1011			0,523	0,456	4,8		0,064	0,013
Freiwasser Becken A ‚Trünzig‘ (Jahresdurchschnitt 1992)*	5,0-7,0	135	2	<20					2,9	100	0	48			0,5			
Porenwasser Becken A ‚Trünzig‘ (Jahresdurchschnitt 1992)*	5,7-7,5	160-790	<20	<20					3-20	200-2400	0	<50			0,3-6,6			
Freiwasser Becken B ‚Trünzig‘ (Jahresdurchschnitt 1992)*	5,8-8,0	220	3,6	500					10-12	4500	0	<100			1			
Beckensickerwasser Becken A ‚Trünzig‘ #		382		44,71	1899		1395	54,9	9,105	1709			1,375	15,89	0,32		1,36	0,015
Beckensickerwasser Becken B ‚Trünzig‘ #		160		105,2	1840		450	39	5,92	2112			0,224	8,77	0,08		0,351	0,019
Sickerwasser Gauerhalde		81,4		2,11	24		193	1,87	1,071	37			0,755	0,374	3,17		0,304	0,036
Sickerwasser Waldhalde		88,1		2,76	31		234	4,33	1,027	62			5,26	0,836	6,1		0,373	0,017
Sickerwasser Halde Sorge-Settendorf		43,4		0,09	60		90	21,8	0,569	74			0,384	0,321	0,29		1,204	0,011
Lerchenbach*																		
Quelle bis Aufbereitungsanlage bei Zwirtzchen in der Culmitzscher Störungszone		20,5			1020				2,77						0,009			
Mündung (Pöltzschbach)	7,5	72	5,6		1430	173	207	59,2	4,16	621			0,344	0,643	0,73 bzw. 0,65	0,155	0,847	<0,01
Teich bei Zwirtzchen*															1			
Teich s' Süddamm IAA Culmitzsch*															3			
Teich n' Norddamm IAA Trünzig*															0,26			
Teich Westhalde IAA Trünzig*															0,74			
Flachbrunnen Kleinkundorf #		25,3			23		48		0,109	80					0,015			
Flachbrunnen Zwirtzchen #		15,8			28		39		0,167	80					0,027			
Flachbrunnen Seelingstädt-Dorf #		16,8			75		30		0,0151	112					0,002			
Abwehrbrunnen Süddamm IAA Culmitzsch; Becken A #		336			12,8		1187	4,9	8,219	1267			3,331	6,6	0,95		0,969	<0,01
beeinflusstes Grundwasser im Norddambereich, IAA Culmitzsch (1)					3100		800		8,8	1200					5,7			
unbeeinflusstes Grundwasser in der Umgebung (Wolfersdorf) (1)					10		30		0,08	30					0,1			
TEZG oberer Lerchenbach (2)					80				0,227									
Lerchenbach in der unteren Culmitzschaue am Pegel (2)					2462				5512									

\* (Schulze 1993: 44, 58, 59, 60)

# (Schulze 1993: 63-64, 67, 70); arithmetische Mittelwerte

(1) (VISMUT GmbH 2001: 131)

(2) (Liese 2002); Culmitzschaue = Lerchenbachaue zwischen den IAA's im Bereich des ehemaligen Ortschaft Culmitzsch.

**Anhang 3****ICP-MS-Messung der HNO<sub>3</sub>/HClO<sub>4</sub>-Aufschlüsse**

Über alle (n=18) HNO<sub>3</sub>/HClO<sub>4</sub>-Aufschlüsse gemittelte Nachweisgrenzen in Lösung des Quadrupol ICP-MS PQ3 S (Massenspektrometer mit induktiv gekoppeltem Plasma) von VG Elemental (Winsford, UK) am Institut für Geowissenschaften, FSU Jena (Herr Dr. Merten).

Parameter	NWG ppb
Ni	1,98
Cu	0,70
Ba	0,47
Pb	0,28
U	0,11

**Anhang 4****CNS-Elementaranalysator****Vario EL III (Firma Elementar)**

Einwaagen für die Kalibration mit Sulfanilsäure. Die Einwaagen werden auf drei Stellen hinter dem Komma vermerkt.

0,1 mg	1,25 mg	4 mg
0,2 mg	1,5 mg	4,5 mg
0,3 mg	1,75 mg	5,0 mg
0,4 mg	2,0 mg	6,0 mg
0,5 mg	2,5mg	7,0 mg
0,75 mg	3,0 mg	9,25 mg
1,0 mg	3,5 mg	11,0 mg

**Gerätekonfiguration im CNS-Modus:**

Verbrennungsrohr	1150° C
Reduktionsrohr	850° C
CO <sub>2</sub> -Adsorptionsäule	100° C
SO <sub>2</sub> -Adsorptionsäule	210° C und bei Desorption 160° C.

Der dynamische Arbeitsbereich liegt laut Hersteller (freundliche mündliche Mitteilung Applikationslabor, Elementar)

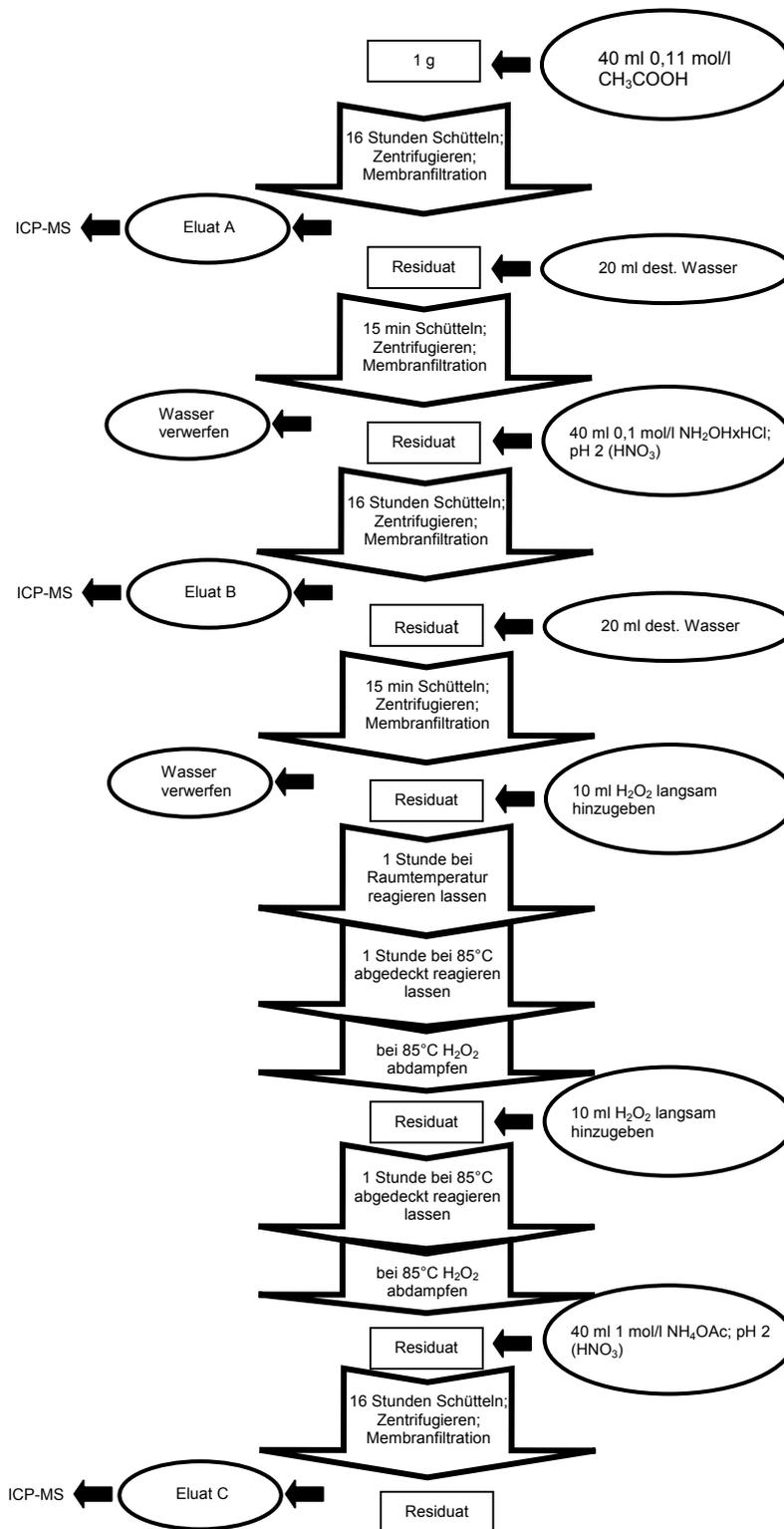
für C zwischen 0,03-20 mg,

für N zwischen 0,03-2 mg und

für S zwischen 0,03-6 mg.

## Anhang 5

## Sequenzielle Extraktion nach QUEVAUVILLER et al. (1997)



**Anhang 6****ICP-MS-Messung der Sequenzielle Extraktion nach QUEVAUVILLER et al. (1997)**

Über alle (n=4) Elutionen gemittelte Nachweisgrenzen in Lösung des Quadrupol ICP-MS PQ3 S (Massenspektrometer mit induktiv gekoppeltem Plasma) von VG Elemental (Winsford, UK) am Institut für Geowissenschaften, FSU Jena (Herr Dr. Merten).

Parameter	NWG ppb
Ni	3,154
Cu	2,953
Ba	0,746
Pb	0,24
U	0,212

## **Anhang 7**

### **Untersuchungsfläche Eiche auf der Halde Stolzenberg**

Abweichungen vom Einbauschema

Saugkerze 3-1: Schichtwechsel bei 98 cm

Saugkerze 3-4: Schichtwechsel bei 90 cm

Saugkerze 3-6: Schichtwechsel bei 105 cm

## **Anhang 8**

### **Untersuchungsfläche Lärche 1 auf der Halde Stolzenberg**

Abweichungen vom Einbauschema

Saugkerze 3-1: Schichtwechsel bei 88 cm

Saugkerze 3-3: Schichtwechsel bei 92,5 cm

Saugkerze 3-4: Schichtwechsel bei 88,5 cm

## **Anhang 9**

### **Untersuchungsfläche Lärche 2 auf der Halde Stolzenberg**

Abweichungen vom Einbauschema

Saugkerze 3-1: Schichtwechsel bei 135 cm

Saugkerze 3-2: Schichtwechsel bei 148 cm

Saugkerze 3-3: Schichtwechsel bei 144 cm

Saugkerze 3-4: Schichtwechsel bei 99 cm

Saugkerze 3-5: Schichtwechsel bei 134 cm

Saugkerze 3-6: Schichtwechsel bei 133 cm

## **Anhang 10**

### **Untersuchungsfläche Linde auf der Halde Stolzenberg**

Abweichungen vom Einbauschema

Saugkerze 3-1: nur bis 87,5cm bohrbar; kein Haldenmaterial

Saugkerze 3-2: Schichtwechsel zu vermischtem Material bei 90 cm

Saugkerze 3-3: Schichtwechsel bei 89 cm

Saugkerze 3-4: Schichtwechsel bei 85 cm

Saugkerze 3-5: Schichtwechsel bei 96 cm

Saugkerze 3-6: Schichtwechsel bei 90 cm

## **Anhang 11**

### **Untersuchungsfläche Lb 1 in der Lerchenbachaue**

Saugkerze 2-1: im Gor-Horizont

Saugkerze 2-2: im Gro-Horizont

Saugkerze 2-3: im Gr-Horizont

Saugkerze 2-4: im Gro-Horizont

Saugkerze 2-5: im Gor-Horizont

Saugkerze 2-6: im Gro-Horizont

Saugkerze 3-1: Gro-Horizont bis 150 cm Tiefe

Saugkerze 3-2: Grundwasser ab 130 cm; ab 140 cm Kies; Saugkerze von 136-146 cm Tiefe

Saugkerze 3-3: ab 140 cm Tiefe Gr-Horizont; ab 145 cm Tiefe sandig-kiesige Schicht

Saugkerze 3-4: ab 135 cm Tiefe Gr-Horizont

Saugkerze 3-5: ab 120 cm Tiefe Gr-Horizont

Saugkerze 3-6: ab 125 cm Tiefe Gr-Horizont

## Anhang 12

### Untersuchungsfläche Lb 3 in der Lerchenbachaue

Saugkerze 3-1:

-100 cm aM-Horizont

in 150 cm Tiefe: aMGor-Horizont; Wechsel zu sandig, kiesiger Schicht bei 135 cm;  
wasserhaltig

Saugkerze 3-2:

-100 cm aM-Horizont

-120 cm aMGor-Horizont

in 150 cm Tiefe aGr-Horizont; sandig, kiesige Schicht; wasserhaltig

Saugkerze 3-3:

-100 cm aM-Horizont

-120 cm aMGor-Horizont

in 150 cm Tiefe aGr-Horizont; sandig, kiesige Schicht; wasserhaltig

Saugkerze 3-4:

-100 cm aM-Horizont

-120 cm aMGor-Horizont

in 150 cm Tiefe aGr-Horizont; sandig, kiesige Schicht; wasserhaltig

Saugkerze 3-5:

-100 cm aM-Horizont

-130 cm aMGor-Horizont

in 150 cm Tiefe aGr-Horizont; sandig, kiesige Schicht; wasserhaltig

Saugkerze 3-6:

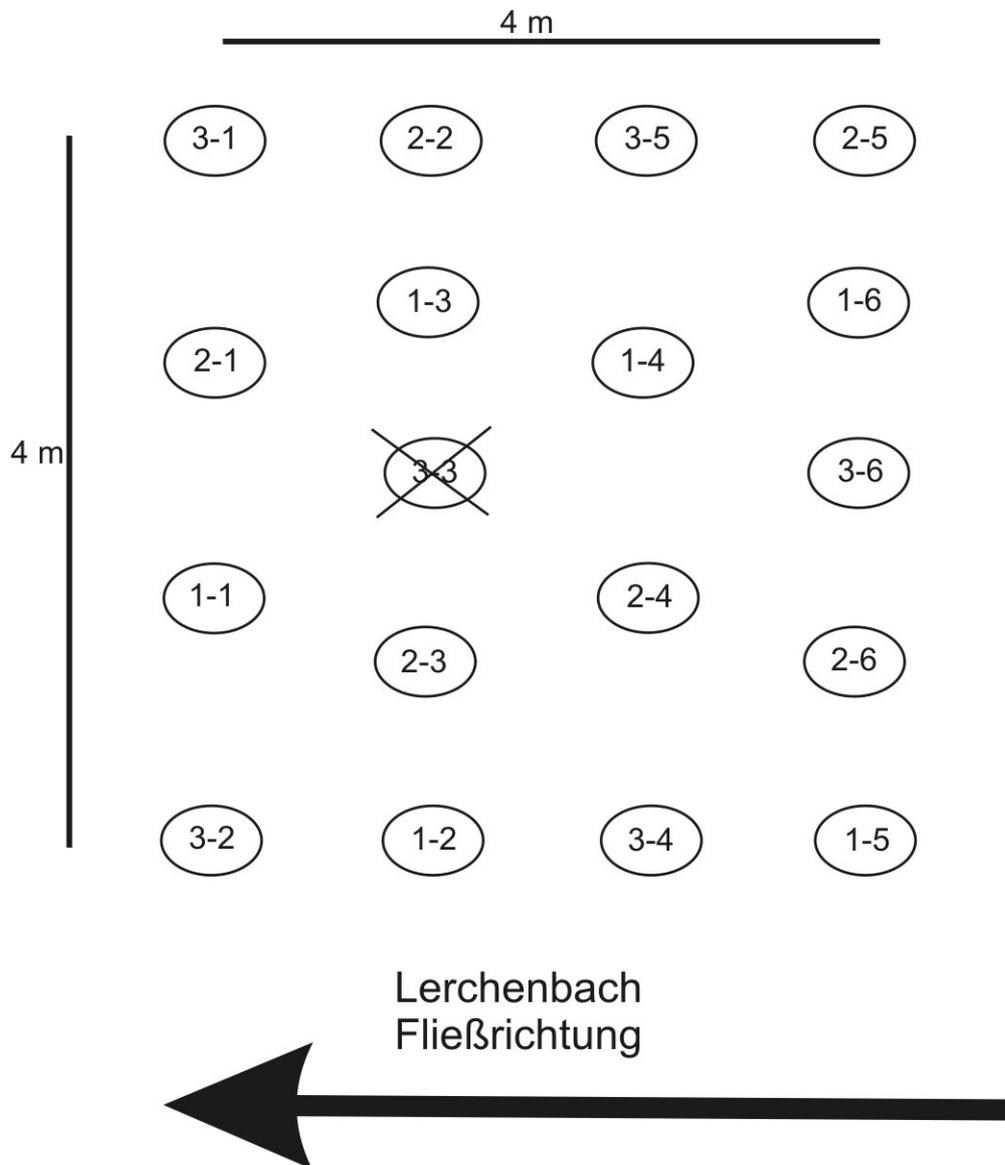
-100 cm aM-Horizont

-130 cm aMGor-Horizont

in 150 cm Tiefe aGr-Horizont; sandig, kiesige Schicht; wasserhaltig

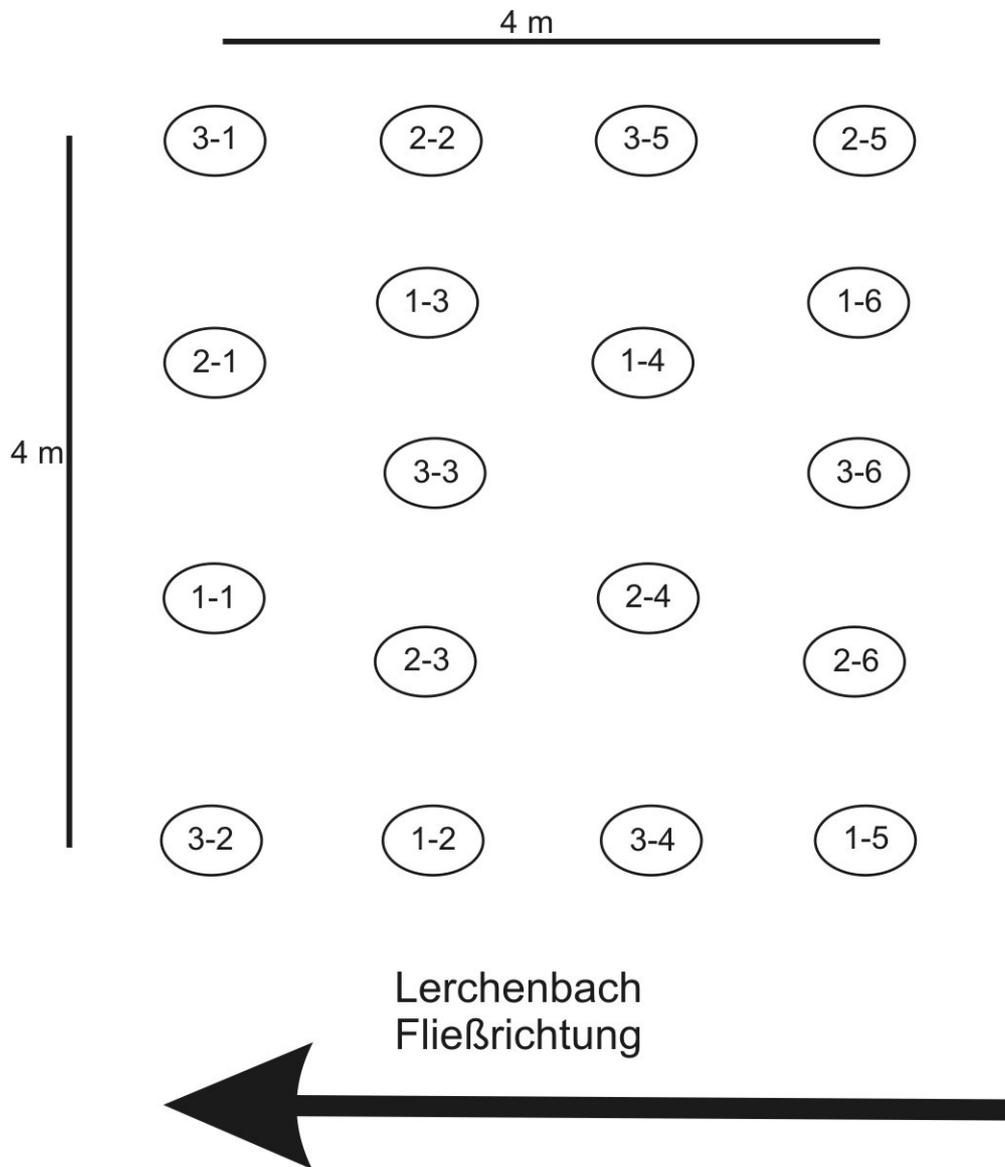
Anhang 13

Saugkerzenverteilung auf Lb 1.



Anhang 14

Saugkerzenverteilung auf Lb 3.



**Anhang 15****Ionenchromatograph DX 120 von Dionex  
Gerätekonfiguration und unterer Eichwert**

## Gerätekonfiguration

Parameter	Eluent	1.Vorsäule*	2. Vorsäule	Trennsäule	Nachsäule #	Suppressor
Kationen	18 mM Methansulfon- säure	NG 1	CG 12A	CS 12A	CG 15	CS-RS Ultra
Anionen	8 mM Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + 1mM NaHCO <sub>3</sub>	NG 1	AG 9-HC	AS 9-HC		AS-RS Ultra

\*Organikschutssäule; #Trennung von Natrium und Ammonium

Unterer Eichwert der Kalibration für die Kationenbestimmung am DX 120.

	Natrium	Ammonium	Kalium	Magnesium	Calcium
NWG in mg/l	0,625	0,625	0,625	3,75	6,25

Unterer Eichwert der Kalibration für die Anionenbestimmung am DX 120.

	Fluorid	Chlorid	Nitrit	Nitrat	Sulfat
NWG in mg/l	0,05	25	0,1	1	50

**Anhang 16****Nachweisgrenzen Flammen-AAS (Firma ATI UNICAM, Typ Solaar 939)**

Nachweisgrenzen der Kationenbestimmung der Wasserproben am Flammen-AAS (Firma ATI UNICAM, Typ Solaar 939). Gemittelte Werte.

	Fe	Mn	Al
NWG in mg/l	1,188	0,989	1,069

**Anhang 17****ICP-MS-Messung der Wasserproben**

Über alle (n=25) Messungen gemittelte Nachweisgrenzen des Quadrupol ICP-MS PQ3 S (Massenspektrometer mit induktiv gekoppeltem Plasma) von VG Elemental (Winsford, UK) am Institut für Geowissenschaften, FSU Jena (Herr Dr. Merten).

Parameter	NWG ppb
Ni	0,456
Cu	0,208
Ba	0,218
Pb	0,065
U	0,049

**Anhang 18****Profil 5239-15**

Nativer terrestrischer Boden bei Trünzig

Rechtswert: <sup>45</sup>172; Hochwert: <sup>56</sup>225; Höhe ü NN: ca. 357 m

Aufschluss: Profilgrube

Relief: eben

Vegetation: Forst; Fichten mit vereinzelt Lärchen, Birken und Eichen

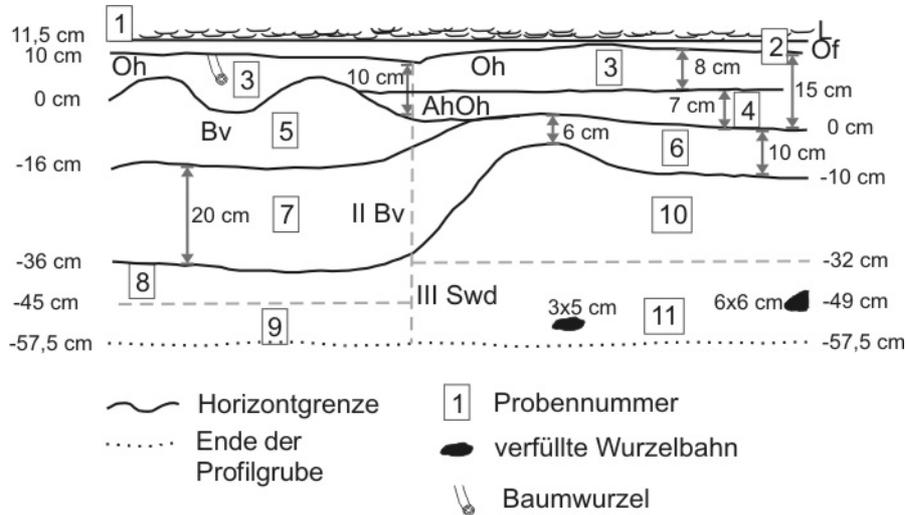
Bodentyp: Pseudogley

Bemerkungen: starker Wasserzutritt in der Profilgrube

Tiefe (cm)	Horizont	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)
13-11,5	L		5239-15/1	13-11,5
11,5-10	Of		2	11,5-10
10-0	Oh	wellige Unterkante; lockeres Material; dunkelbraun bis schwarz	3	15-7 re + 10-0 li
7-0	AhOh	stark vermischt; schwarz; reich an Organik; einzelne Flecken: dunkelgraubraun, Ah nicht einzeln beprobbar	4	7-0 re
0-16 li	Bv	gelbbraun; schluffreich, tonig, sehr schwach feinsandig; aber Grobsand und Feinkies enthaltend: Quarz und Feldspat-Bröckchen; kalkfrei; subpolyedrisches Gefüge; wellige Untergrenze; nach rechts auskeilend	5	0-16
16-36 li 0-10 re	II Bv	gelbbraun, schluffreich, tonig, sehr schwach feinsandig, aber Grobsand und Feinkies enthaltend: Quarz und Feldspat-Bröckchen; kalkfrei; stark durchnässt + braun → dunkler als darüber und darunter, subpolyedrisches Gefüge; wellige Untergrenze; stärker durchwurzelt als Bv-Horizont; nach rechts bedeutend geringere Mächtigkeit	6 7	0-10 re 16-36 li
36-57,5+ li  10-57,5+ re	III Swd	Lagerungsdichte deutlich höher als darüber; schluffreich, lehmig bis tonig, schwach feinsandig, schwach glimmerhaltig; kalkfrei; weniger stark durchnässt als der hangende Horizont; Grundfarbe gelbbraun, marmoriert: orange farbene Oxidationsflecken; graue Reduktionsflecken; rechts Reduktion dominant; links Oxidation dominant; Mn-Flecken sind selten; große Wurzelbahnen mit Wasserausfluss, alte Wurzelbahnen verfüllt mit Of-Material; kleine rötliche Siltsteine, braune Flecken mit Polyedergefüge; subpolyedrisches Gefüge	8 9  10 11	36-45 re 45-57,5 re  10-32 li 32-57,5 li

## Anhang 19

### Skizze Profil 5239-15



## Anhang 20

Profil 5239-15  
Bodenanalytische Standardwerte

Probe	Horizont	Proben-tiefe (cm)	Skelett Gew.%	Korngrößen Gew. %										Boden-art	pH (H2O)	pH (CaCl2)	CaCO3 %	Munsell Farbe	C %	org.S %	N %	C/N	S %
				gS	mS	fS	S	gU	mU	fU	U	T											
1	L	13-11,5	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	5,43	4,88	n.b	n.b	41,9	72,0	2,40	17	0,282
2	Of	11,5-10	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	5,44	4,81	n.b	n.b	42,7	73,4	2,40	18	0,24
3	Oh	15-7	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	3,89	3,14	n.b	n.b	27,3	47,0	1,31	21	0,266
4	AhOh	7-0	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	n.b	3,92	3,32	n.b	n.b	20,9	35,9	0,84	25	0,135
5	Bv	0-16	4,6	5,1	3,3	2,4	10,7	17,3	32,2	14,7	64,3	25,0	Lu	3,75	3,55	-	10 YR 5/8	1,3	2,2	0,08	15	0,04	
6	II Bv	0-10re	4,2	3,3	2,2	1,4	6,9	20,5	28,8	18,6	67,9	25,2	Tu4	3,86	3,67	-	10 YR 5/8	0,8	1,4	0,07	11	0,046	
7	II Bv	16-36li	4,3	4,3	2,3	1,2	7,8	16,6	32,0	17,5	66,1	26,1	Tu4	3,86	3,76	-	10 YR 5/8	0,7	1,1	0,07	10	0,069	
8	III Swd	36-45li	4,3	4,6	2,6	1,3	8,5	17,7	30,3	18,7	66,8	24,8	Ut4	3,92	3,77	-	10 YR 6/8	0,5	0,9	0,06	8	0,046	
9	III Swd	45-57,5li	6,1	3,8	3,2	2,3	9,3	21,7	27,8	16,9	66,3	24,4	Ut4	4,03	3,73	-	10 YR 6/8	0,2	0,4	0,05	5	0,025	
10	III Swd	10-32re	4,9	3,6	2,5	1,7	7,7	19,2	30,0	18,9	68,1	24,2	Ut4	3,96	3,69	-	10 YR 8/2	0,3	0,5	0,05	7	0,023	
11	III Swd	32-57,5re	3,4	3,3	2,6	1,6	7,4	17,1	32,2	20,4	69,7	22,9	Ut4	4,01	3,65	-	10 YR 8/2	0,2	0,4	0,05	5	0,015	

## Anhang 21

## Profil 5239-15

## Effektive Kationenaustauschkapazität

Probe	Horizont	Proben- tiefe (cm)	K		N a		M g		C a		A l		F e		M n		KAK (mmol)	Basen- sättigung
			mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%		
1	L	13-11,5	4,58	10,87	0,95	2,25	10,01	23,75	22,57	53,55	0,21	0,50	0,09	0,21	3,74	8,87	42,15	90,42
2	Of	11,5-10	4,42	13,15	0,83	2,47	7,31	21,76	18,77	55,86	0,11	0,33	0,14	0,42	2,02	6,01	33,60	93,24
3	Oh	15-7	0,45	2,40	0,44	2,35	1,06	5,65	2,45	13,06	13,47	71,80	0,85	4,53	0,04	0,21	18,76	23,45
4	AhOh	7-0 re	0,27	1,44	0,36	1,92	1,15	6,13	2,91	15,50	13,36	71,18	0,58	3,09	0,14	0,75	18,77	24,99
5	Bv	0-16 li	0,06	1,21	0,09	1,93	0,11	2,20	0,33	6,96	4,13	86,18	0,04	0,91	0,03	0,61	4,79	12,30
6	II Bv	0-10 re	0,08	1,95	0,06	1,47	0,03	0,71	0,14	3,53	3,62	92,14	0,00	0,10	0,00	0,10	3,93	7,66
7	II Bv	16-36 li	0,12	2,07	0,32	5,74	0,19	3,36	0,45	8,06	4,44	78,82	0,05	0,81	0,06	1,14	5,63	19,23
8	III Swd	36-45 li	0,10	2,34	0,10	2,52	0,07	1,60	0,23	5,70	3,55	87,22	0,01	0,23	0,02	0,39	4,07	12,16
9	III Swd	45-57,5 li	0,13	2,81	0,06	1,43	0,16	3,54	0,35	7,78	3,77	84,04	0,00	0,00	0,02	0,41	4,48	15,55
10	III Swd	10-32 re	0,08	2,31	0,05	1,41	0,03	0,74	0,16	4,57	3,19	90,79	0,01	0,18	0,00	0,00	3,52	9,03
11	III Swd	32-57,5 re	0,10	2,82	0,04	1,16	0,03	0,94	0,20	5,82	3,09	89,27	0,00	0,00	0,00	0,00	3,46	10,73

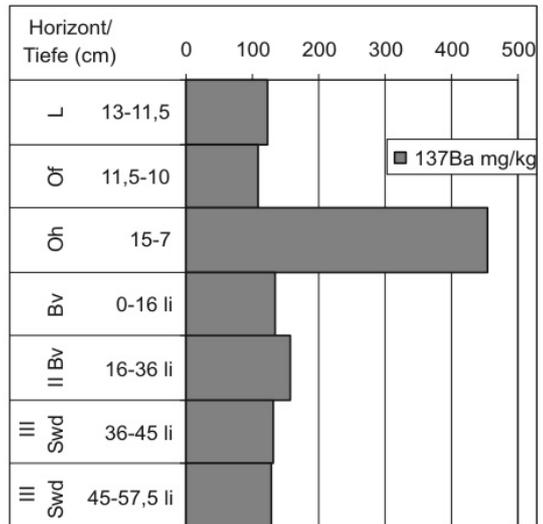
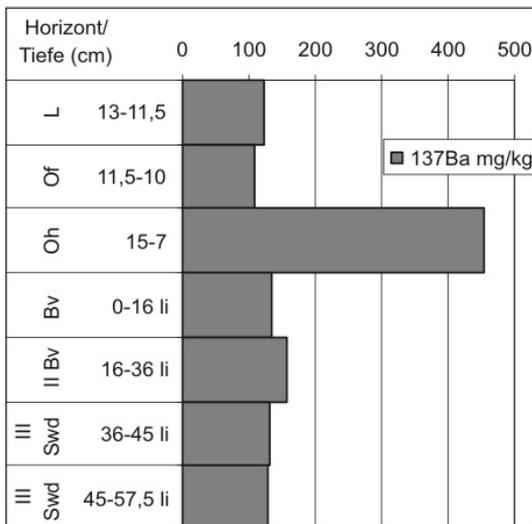
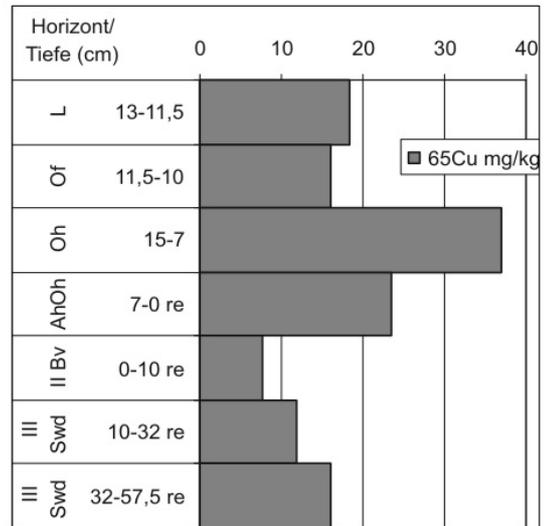
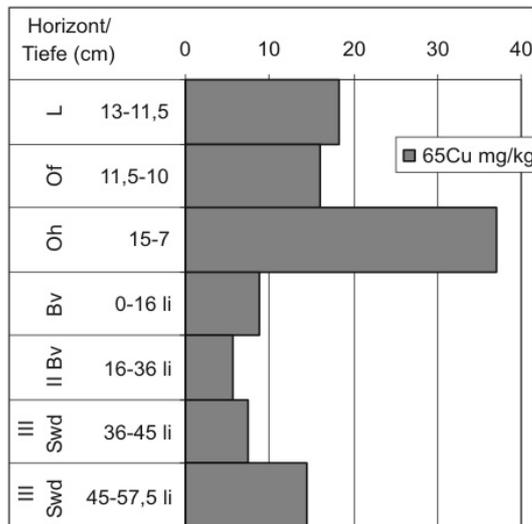
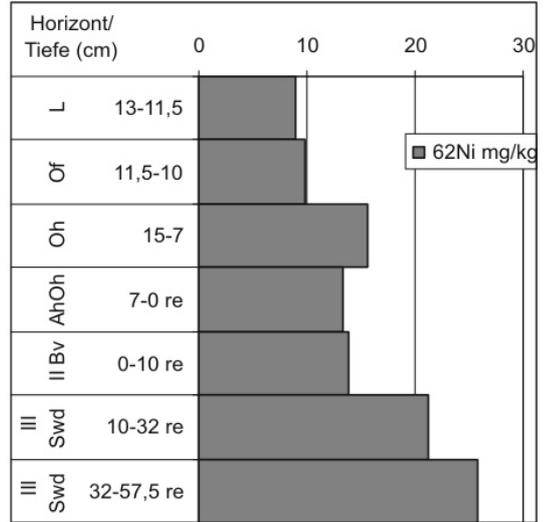
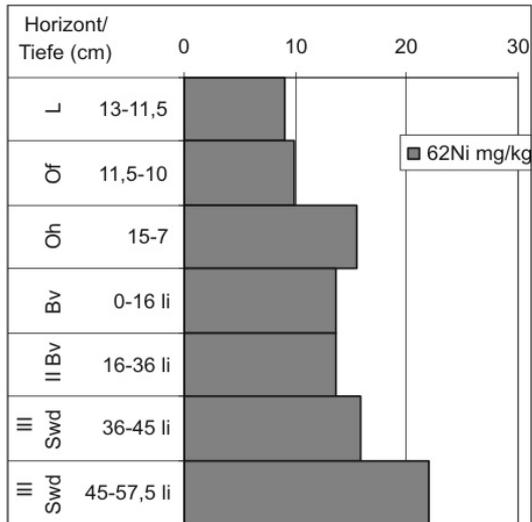
## Anhang 22

## Profil 5239-15

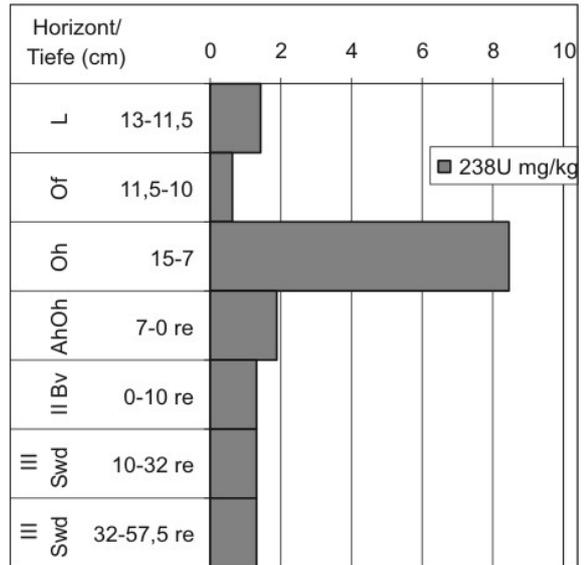
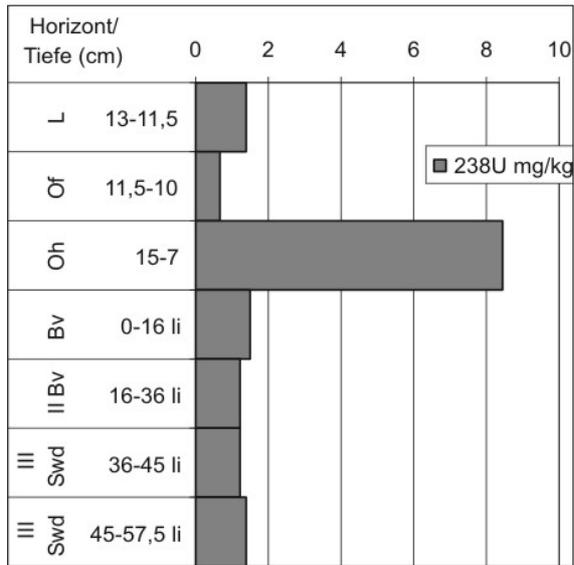
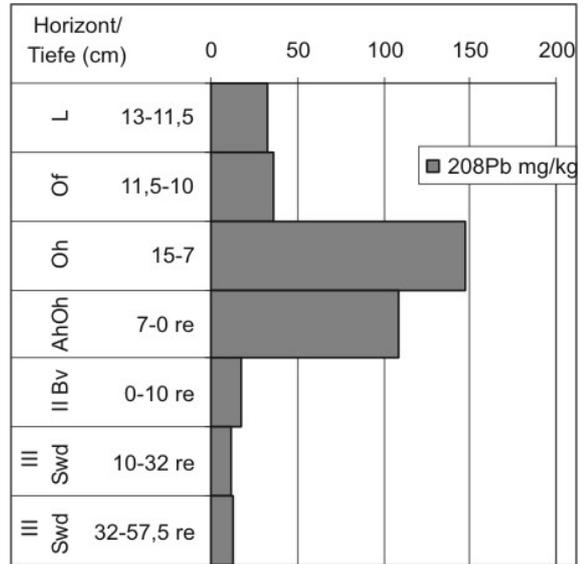
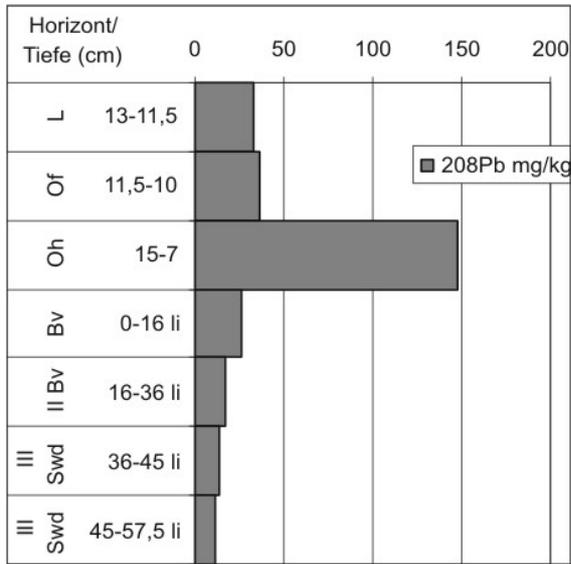
## Sequentielle Extraktion von pedogenem Eisen, Aluminium und Mangan

Probe	Horizont	Proben- tiefe (cm)	Sequentielle Extraktion von pedogenem Eisen, Aluminium und Mangan											
			Pyrophosphat			Oxalat			Dithionit			Gesamtgehalt		
			% Fe <sub>p</sub>	% Al <sub>p</sub>	% Mn <sub>p</sub>	% Fe <sub>o</sub>	% Al <sub>o</sub>	% Mn <sub>o</sub>	% Fe <sub>d</sub>	% Al <sub>d</sub>	% Mn <sub>d</sub>	% Fe	% Al	% Mn
5	Bv	0-16 li	0,18	0,09	0,002	0,40	0,09	0,025	3,20	0,20	0,014	3,78	0,38	0,041
7	II Bv	16-36 li	0,15	0,13	0,002	0,43	0,12	0,035	0,89	0,15	0,014	1,47	0,40	0,051
8	III Swd	36-45 li	0,11	0,11	0,000	0,35	0,10	0,013	0,75	0,15	0,005	1,21	0,36	0,018
9	III Swd	45-57,5 li	0,03	0,07	0,000	0,19	0,07	0,005	1,27	0,14	0,002	1,49	0,28	0,007
6	II Bv	0-10 re	0,18	0,13	0,000	0,40	0,10	0,017	0,75	0,19	0,009	1,32	0,42	0,026
10	III Swd	10-32 re	0,07	0,08	0,003	0,18	0,07	0,005	0,89	0,12	0,005	1,15	0,27	0,013
11	III Swd	32-57,5 re	0,02	0,01	0,000	0,12	0,10	0,000	0,76	0,10	0,003	0,90	0,21	0,003

Anhang 23



**Anhang 24**



**Anhang 25****Profil 5139-1**

Horizont	Tiefe (cm)	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)
Auflage		Moosschicht; an der Basis schwach ausgebildeter Of-Horizont; braun; Wurzelgeflecht	1	
jIC	0-80	feinbodenreiche Deckschicht; reich an grobklastischen Komponenten, diese zumeist kantig ( $\emptyset$ bis 15 cm); mäßig bis stark durchwurzelt (Fein- und Mittelwurzeln der Lärchen); rötlichbraun bis braun marmoriert, 7.5 YR 4/4, 4/6, 5/6 <sup>#</sup> ; schluffiger Lehm bis mittel schluffiger Ton*; vereinzelt noch intakte Lösslehmaggregate ( $\emptyset$ bis einige cm) vorhanden, diese orangebraun bis rötlichbraun mit stecknadelkopfgroßen Mn-Konkretionen; z.T. reliktsche Bt-Merkmale in Aggregaten vorhanden, diese charakteristisch rötlichbraun gefärbt und toniger; selbst an der Basis noch deutlich durchwurzelt (Feinwurzeln) und sogar in das Haldensubstrat übergreifend, dann deutlich schwarz gefärbt; kalkfrei*	2	0-10
			3	10-20
			4	20-30
			5	30-40
			6	40-50
			7	50-60
			8	60-70
			9	70-80
			II jmC	80-90+

**Anhang 26****Profil 5139-4**

Horizont	Tiefe (cm)	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)			
jIC	0-73	feinbodenreiche Deckschicht; reich an grobklastischen Komponenten; mäßig bis stark durchwurzelt (Fein- und Mittelwurzeln der Lärchen); rötlichbraun bis braun marmoriert; am Top 10 YR 5/6; an der Basis 10 YR 5/6 bis 5/8; sonst 2.5 YR 5/6 <sup>#</sup> , schluffiger Lehm und teilweise mittel schluffiger Ton*; kalkfrei*; vereinzelt noch intakte Lösslehmaggregate ( $\emptyset$ bis einige cm) vorhanden, diese orangebraun bis rötlichbraun mit stecknadelkopfgroßen Mn-Konkretionen; z.T. reliktsche Bt-Merkmale in Aggregaten vorhanden, diese charakteristisch rötlichbraun gefärbt und toniger; selbst an der Basis noch deutlich durchwurzelt (Feinwurzeln) und sogar in das Haldensubstrat übergreifend, dann deutlich schwarz gefärbt	4	0-3			
			5	3-6			
			6	6-10			
			7	10-20			
			8	20-30			
			9	30-40			
			10	40-50			
			11	50-60			
			12	60-70			
			13	70-73			
			II jmC	73-105+	Haldensubstrat; schwarz, 10 YR 2/1 bis 3/1 <sup>#</sup> ; mittel bis stark sandiger Lehm, schwach toniger Lehm und sandig toniger Lehm mit hohem Anteil an grobklastischen Komponenten (65-80%)*; kalkfrei*; deutlich dichtere Lagerung als das Hangende; scharfe Obergrenze	14	73-76
						15	76-79
						16	79-89
17	89-99						
18	73-99						

\* nach Laboranalyse

# nach Farbbestimmung im Labor mit Hilfe der MUNSSELL SOIL COLOR CHARTS

**Anhang 27****Profil 5139-5**

Horizont	Tiefe (cm)	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)
Ai-jIC	wenige mm; stellenweise	Grau-dunkelbraun; nur fleckenhaft vorhanden; sehr gering mächtig		-
jIC	0-104	sehr heterogenes Gemisch, feinkbodenreich; Steine: kantig, meistens Silt/Tonsteine auch schwarze Schiefer; stark schwankender Skelettgehalt ~ 17-50 %*; Feinkboden mittel schluffiger Lehm, schwach toniger Lehm und schluffiger Lehm*; Durchwurzelung nach unten abnehmend; Pseudogley-ähnliche Marmorierung; große graue und orange farbene Flecken; 10 YR 4/4 bis 2.5 YR 4/4#; kalkfrei*	2	0-3
			3	3-6
			4	6-10
			5	10-20
			6	20-30
			7	30-40
			8	40-60
			9	60-80
			10	80-90
			11	90-95
			12	95-98
			13	98-101
			14	101-104
			II jmC	104-115+
16	107-115			

**Anhang 28****Profil 5139-6**

Horizont	Tiefe (cm)	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)			
L	-	-	1	-			
Moos	-	-	2	-			
jIC	0-73	feinkbodenreiche Deckschicht; mittel schluffiger Ton bis schluffiger Lehm*; reich an grobklastischen Komponenten (30-65 %*); eckig, meistens Silt- und Tonsteine, seltener schwarze Schiefer; marmoriert mit orang-rötlicheren und grauen Flecke, Grundfarbe Braun, 10 YR 5/4, 5/6 bis 6/4#; kalkfrei*	4	0-3			
			5	3-6			
			6	6-10			
			7	10-20			
			8	20-30			
			9	30-40			
			10	40-50			
			11	50-60			
			12	60-67			
			13	67-70			
			14	70-73			
			II jmC	73-99+	Haldensubstrat; stark grobklastisch, 60-65 % Skelettanteil*; schwach toniger Lehm bis mittel toniger Lehm*; stark kompaktiert, dicht; schwarz, 5 G, 10 G und 5 BG 2/1#; kalkfrei*	15	73-76
						16	76-79
						17	79-89
18	89-99						
19	73-99						

\* nach Laboranalyse

# nach Farbbestimmung im Labor mit Hilfe der MUNSELL SOIL COLOR CHARTS

**Anhang 29****Profil 5139-10**

Horizont	Tiefe (cm)	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)
L	2,5-2	Lärchenstreu	1	2,5-2
Moos	2-1	Mooschicht	2	2-1
Of	1-0	braun; Wurzelgeflecht	3	1-0
jIC	0-56	feinbodenreiche Deckschicht, aber auch deutliche Aggregate aus Sandstein zu erkennen; reich an grobklastischen Komponenten (~ 20-45 %*), diese zumeist kantig (Ø bis 15 cm); mäßig bis stark durchwurzelt (Fein- und Mittelwurzeln der Lärchen); C <sub>org</sub> zwischen 0,3-1,8 %*; rötlichbraun bis braun und gelb marmoriert; schluffiger Lehm bis mittel schluffiger Ton*; nur sehr vereinzelt noch intakte Lösslehmaggregate (Ø einige cm) vorhanden, diese orangebraun bis rötlichbraun mit stecknadelkopfgroßen Mn-Konkretionen (10 YR 4/4, 5/4, 5/6 bis 7/6 <sup>#</sup> ); z.T. reliktsche Bt-Merkmale Aggregate vorhanden, diese charakteristisch rötlichbraun gefärbt und toniger; an der Basis (Probe 12) noch deutlich durchwurzelt (Feinwurzeln); erscheint insgesamt weniger Lösslehm beeinflusst als Profil 1; kalkfrei*	4	0-3
			5	3-6
			6	6-10
			7	10-20
			8	20-30
			9	30-40
			10	40-50
			11	50-53
			12	53-56
			II jmC	56-80+
14	58-60			
15	60-70			
16	70-80			
17	56-80			

**Anhang 30****Profil 5139-11**

Horizont	Tiefe (cm)	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)
L	2-1	-		-
Moos	1-0	-		-
jIC	0-106	sehr bunt: rotbraun-marmoriert, weiße und braune Flecken (2,5 Y 4/6, 5/4, 4/4 <sup>#</sup> ); schluffiger Lehm (Tu3*); Skelettanteil hoch (~23-42 %), meistens Ton- und Siltsteine; vereinzelte schwarze Schiefer, Durchwurzlung nach unten abnehmend	3	0-3
			4	3-6
			5	6-10
			6	10-20
			7	20-30
			8	30-40
			9	40-60
			10	60-80
			11	80-90
			12	90-96
II jmC	106-109+	Haldenmaterial; schwarz (10 YR 2/1 bis 2/2 <sup>#</sup> ), scharfe Obergrenze; Skelett reich (~45-53 %); mittel sandiger Lehm bis schwach toniger Lehm*; stark kompaktiert	13	96-100
			14	100-103
			15	103-106
			16	106-109
			17	109-114

\* nach Laboranalyse

# nach Farbbestimmung im Labor mit Hilfe der MUNSELL SOIL COLOR CHARTS

**Anhang 31****Profil 5139-12**

Horizont	Tiefe (cm)	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)
L	0,5	-	23	-
Of	0,5	-	24	-
Aih	0-2	Lu*; vereinzelte Feinkiese (Skelettanteil 3,2 %*), Wurzeln, dunkelbraun (7,5 YR 6/3 <sup>#</sup> ), vereinzelte schwarze Schiefer	1	0-2
jIC	2-67	sehr heterogen; Feinsubstrat: ockerfarben (7,5 YR 6/3, 6/4, 7/4, 10 YR 7/1, 7/2, 6/2 <sup>#</sup> ); Schluff (Lu, Lt2, Tu3*); Skelettanteil hoch (4-24 %*); rote Flecken sind sehr lehmig; graue Flecken reiner Ton, ; wahrscheinlich verwitterte Ton- und Siltsteine; vereinzelte schwarze Schiefer	2	2-5
			3	5-8
			4	8-15
			5	15-25
			6	25-35
			7	35-45
			8	45-55
			9	55-60
			10	60-64
			11	64-67
			II jIC	67-100
13	70-75			
14	75-85			
15	85-90			
16	90-94			
17	94-97			
18	97-100			
III jIC	100+	keine Lehmbrocken mehr; Feinsubstrat wie II jIC (Lu, Ls2, Tu3*); sehr viele große schwarze Steine (Skelettanteil 11-35 %); Farbe 5,5 YR 7/2, 10 YR 7/1, 7/2, 8/1 <sup>#</sup>		
			20	103-108
			21	108-118
			22	118-123

\* nach Laboranalyse

# nach Farbbestimmung im Labor mit Hilfe der MUNSELL SOIL COLOR CHARTS

**Anhang 32****Profil 5139-13**

Horizont	Tiefe (cm)	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)
L	3-1	-	19	3-1
Of	1-0	vom Of-Material sind Oh-Flocken nicht zu trennen gewesen; auch enthält der Of-Horizont eine spürbare mineralische Komponente	20	1-0
Aih	0-9	Schluff; nur stellenweise vorhanden; graubraun; an einer Stelle ein Fleck von 9 cm Mächtigkeit		
jIC	0-76,5	sehr heterogen; sehr bunt: marmoriert; ockerbraun, kräftig rotbraun mit Polyedergefüge, graue und gelbe Flecken (10 YR 6/4, 7/4, 8/3, 8/4, 8/6 <sup>#</sup> ); auffällig: die großen Quarze (bis faustgroße Einzelstücke); Lu, Tu3, Lt2* mit Sand und Grus (Grobsand und Grusfraktion sind Schieferplättchen); Skelettanteil 3-36 %*; Durchwurzelung bis an die Schichtgrenze, dort besonders viele Feinwurzeln; Schieferschutt ist nicht so häufig wie in den anderen Standorten; stecknadelkopfgroße Mn-Konkretionen	1	0-3
			2	3-6
			3	6-10
			4	10-15
			5	15-20
			6	20-30
			7	30-40
			8	40-50
			9	50-60
			10	60-65
			11	65-70
			12	70-73
			13	73-76,5
II jmC	76,5-89	graue Farbe vorherrschend (2,5 YR 6/1, 6/2, 7/1 <sup>#</sup> ); sehr dicht; schwarze Schiefer; rostfarbene Steine; nach oben Einmischungen aus dem jIC; Feinmaterial Lt2, Ls3, Ls2*; Skelettanteil 24-58 %*	14	76,5-79
			15	79-81
			16	81-84
			17	84-89
			18	76,5-89

\* nach Laboranalyse

# nach Farbbestimmung im Labor mit Hilfe der MUNSELL SOIL COLOR CHARTS

**Anhang 33****Profil 5139-14**

Horizont	Tiefe (cm)	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)			
L	0,9/0,4-0,1	-	1	0,9/0,4-0,1			
Of	~0,1-0	-	2	~0,1-0			
jIC	0-47,5	0-27 cm viele Wurzeln und wenige Steine; stark marmoriert; sehr scharfe Untergrenze; gelbe Schluffaggregate (enthalten Feinsand); hellgraue Schuffaggregate (enthalten Feinsand und Glimmerblättchen); ockerbraune Stellen mit Subpolyedergefüge enthalten sehr viele Feinwurzeln, Tu3, Lt2*; vereinzelte dunkelbraune Flecken; oft schwarze Schlieren → Mn-Konrektionen (stecknadelkopfgroß); 2,5 Y 5/3, 5/4, 5/6, 6/4 <sup>#</sup> ; kalkfrei*; 0,1-68,1 % Skelettanteil*	3	0-3			
			4	3-6			
			5	6-9			
			6	9-12			
			7	12-15			
			8	15-20			
			9	20-30			
			10	30-40			
			11	40-43			
			12	43-47,5			
			II jIC	47,5-57,5	scharfe Obergrenze; unscharfe Untergrenze; sehr viele meist schwarze Steine direkt an der Obergrenze – nach unten weniger werdend und grau; Lt2*, nach unten Zunahme Lehm; N 3/0, 2,5 Y 3/1 <sup>#</sup> ; kalkfrei; 16-50 % Skelettanteil*	13	47,5-52,5
						14	52,5-57,5
III jIC	57,5-75,5	hellgrau, rosastichig (10 YR 4/2, 2,5 Y 5/3, 4/6 <sup>#</sup> ); 17-42 % Skelettanteil*; Grus meistens Schiefer; ockerfarbene Schlufflinsen mit Feinsand; Lt3, Lt2*, Untergrenze bildet ein orange-ocker farbiges schmales Band	15	57,5-60,5			
			16	60,5-65,5			
			17	65,5-70,5			
			18	70,5-75,5			
IV jIC	75,5+	sehr große (bis 18 cm lange !) tiefschwarze Steine; 13-21 % Skelettanteil*; häufig stark verwittert → zerfallen sehr leicht oder bilden eine graue bis schwarze Masse; in Zwischenräumen grünliches Feinmaterial; Lt2*, 10 YR 3/1, N 3/0, 10 YG 3/1, 2,5 GY 2/1 <sup>#</sup> ); Feinwurzeln vorhanden!	19	75,5-78,5			
			20	78,5-83,5			
			21	83,5-88,5			
			22	88,5-93,5			
			23	75,5-93,5			

\* nach Laboranalyse

# nach Farbbestimmung im Labor mit Hilfe der MUNSELL SOIL COLOR CHARTS

**Anhang 34****Profil 5139-15**

Horizont	Tiefe (cm)	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)			
L	0,5		1				
Of		vereinzelt Flecken	2				
jIC	0-84	extrem trocken!; steinreich (Silt- und Tonsteine) 17-63 % Skelettanteil*; stark durchwurzelt; ocker/hellbraun; rosa, orange/braune und graue Flecken; 2,5 Y 4/4,4/6, 5/6, 5/4, 10 YR 5/6, 2/3 <sup>#</sup> ; Lu, Ls2*; kalkfrei*	3	0-3			
			4	3-6			
			5	6-9			
			6	9-12			
			7	12-15			
			8	15-20			
			9	20-30			
			10	30-40			
			11	40-50			
			12	50-60			
			13	60-70			
			14	70-75			
			15	75-78			
			16	78-81			
			17	81-84			
			II jmC	84-92+	stark verdichtet; violett (Probe 23) → Siltstein sehr leicht ritzbar; schwarzes Gestein (Probe 24); sattdunkelbraune Bereiche (ritzbar; sandiger Schluff; Probe 22); kalkfrei*; 16-35 % Skelettanteil*; Lu*; Probe 18-21: 10 YR 2/3, 3/2 <sup>#</sup> ; Probe 22: 10 YR 4/4 <sup>#</sup> ; Probe 23: 7,5 YR 2/3 <sup>#</sup> ; Probe 24: Grobgrus und Steine	18	84-87
						19	87-90
20	90-92						
21	84-92						
22	dbn Mat.						
23	vi Material						
24	sw Material						

\* nach Laboranalyse

# nach Farbbestimmung im Labor mit Hilfe der MUNSELL SOIL COLOR CHARTS

**Anhang 35****Profil 5139-16**

Horizont	Tiefe (cm)	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)			
L		stark verfilzt; nicht trennbar; durch Nässe einheitliches Aussehen	1	2-3 cm			
Of							
jIC	0-85	obere 30 cm stark durchwurzelt; an der Schichtgrenze sehr viele Feinwurzeln; kalkfrei*; 21-58 % Skelettanteil*; Lu*; 10 YR 5/4, 5/6, 6/4, 6/6 <sup>#</sup>	3	0-3			
			4	3-6			
			5	6-9			
			6	9-12			
			7	12-15			
			8	15-20			
			9	20-30			
			10	30-40			
			11	40-50			
			12	50-60			
			13	60-65			
			14	65-70			
			15	70-73			
			16	73-76			
			17	76-79			
			18	79-82			
			19	82-85			
			II jmC	85-100+	stark verdichtet; schwarzes Gestein; 61-84 % Skelettanteil*; kalkfrei*; 10 YR 3/1 <sup>#</sup>	20	85-88
						21	88-91
22	91-94						
23	94-97						
24	97-100						

**Anhang 36****Profil 5139-17**

Horizont	Tiefe (cm)	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)			
L	0,3	Blätterbedeckung geschlossen	1	0,3			
Of		lückig ausgebildet	2	diverse Stellen			
jIC	0-63	marmoriert: - weiß-grauer Schluff - ocker: Lehm mit kleinen Schiefersplintern - rotbraun: polyeder. Gefüge, toniger Lehm Schiefersteine (wenige große (Längsachse 10 und 24 cm; viele kleinere), 24-56 % Skelettanteil*; Lu, Tu3, Lt2*; kalkfrei*; 10 YR 5/4, 5/6, 5/8, 6/6; 7,5 YR 6/6, 6/8, 7/6, 7/8 <sup>#</sup>	3	0-3			
			4	3-6			
			5	6-9			
			6	9-12			
			7	12-15			
			8	15-20			
			9	20-30			
			10	30-40			
			11	40-45			
			12	45-48			
			13	48-51			
			14	51-54			
			15	54-57			
			16	57-60			
			17	60-63			
			II jmC	63-81+	dunkelgrau (10 YR 3/1 <sup>#</sup> ); große schwarze Steine (z.B. schaut 15 cm aus der Wand heraus, Größe nicht feststellbar); stark kompaktiert; wenig Feinmaterial (Probe 24: Lt2*); 26-48 % Skelettanteil*; kalkfrei*	18	63-66
						19	66-69
20	69-72						
21	72-75						
22	75-78						
23	78-81						
24	81-84						
24	63-81						

\* nach Laboranalyse

# nach Farbbestimmung im Labor mit Hilfe der MUNSELL SOIL COLOR CHARTS

## Anhang 37

Profil	Horizont	Tiefe	Skelett	gS	mS	fS	S	gU	mU	fU	U	T
Nummer		cm	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %
5139-1	jIC	0-10	46	6,8	4,6	4,3	15,7	30,1	17,1	9,0	56,2	28,0
5139-1	jIC	10-20	42	5,1	3,3	3,2	11,7	20,3	22,9	14,5	57,6	30,7
5139-1	jIC	20-30	44	4,3	3,4	3,0	10,8	19,4	23,7	11,4	54,6	34,6
5139-1	jIC	30-40	47	5,3	3,6	2,6	11,4	26,2	19,8	10,4	56,4	32,2
5139-1	jIC	40-50	51	4,1	3,9	3,7	11,8	25,1	20,2	10,1	55,4	32,9
5139-1	jIC	50-60	50	4,8	3,4	2,5	10,7	25,1	21,1	10,4	56,7	32,6
5139-1	jIC	60-70	40	5,1	3,6	3,5	12,1	24,9	21,2	8,9	54,9	33,0
5139-1	jIC	70-80	54	4,5	3,9	3,1	11,5	23,9	21,1	9,6	54,6	33,9
5139-1	II jmC	80-90	53	15,2	12,9	7,8	35,8	9,1	15,4	13,3	37,8	26,3
5139-4	jIC	0-3	47	4,3	4,7	4,7	13,6	23,1	21,8	11,5	56,4	30,0
5139-4	jIC	3-6	43	4,6	3,9	3,3	11,7	22,3	23,2	6,9	52,4	35,9
5139-4	jIC	6-10	51	4,3	4,7	2,9	11,9	21,1	22,8	13,3	57,2	30,9
5139-4	jIC	10-20	46	4,7	4,5	3,8	13,0	20,3	23,4	13,1	56,9	30,1
5139-4	jIC	20-30	56	4,7	4,4	4,1	13,3	22,2	21,5	13,3	57,1	29,7
5139-4	jIC	30-40	47	5,9	4,9	5,9	16,7	19,3	22,4	13,8	55,4	27,9
5139-4	jIC	40-50	48	6,3	5,0	3,8	15,1	19,3	22,1	13,2	54,6	30,3
5139-4	jIC	50-60	52	3,4	4,2	3,3	10,9	21,7	23,3	13,2	58,1	30,9
5139-4	jIC	60-70	63	2,9	3,4	4,2	10,5	24,1	22,7	12,1	58,9	30,6
5139-4	jIC	70-73	58	7,0	3,4	3,8	14,2	20,7	24,6	11,9	57,2	28,6
5139-4	II jmC	73-76	65	22,5	16,4	7,5	46,4	11,4	10,5	8,3	30,3	23,3
5139-4	II jmC	76-79	67	16,3	10,1	4,7	31,2	10,5	13,0	11,5	35,0	33,9
5139-4	II jmC	79-89	79	19,9	11,6	5,8	37,3	10,3	11,2	9,2	30,7	32,0
5139-4	II jmC	89-99	78	32,9	14,6	6,9	54,4	4,9	7,4	9,7	22,0	23,6
5139-4	II jmC	73-99	78	21,8	14,5	7,7	44,1	7,4	9,1	9,9	26,4	29,6
5139-5	jIC	0-3	24	5,6	4,4	5,2	15,2	20,5	22,9	11,2	54,5	30,2
5139-5	jIC	3-6	25	5,0	4,2	3,3	12,6	21,9	21,6	11,5	55,0	32,4
5139-5	jIC	6-10	35	4,3	4,6	5,0	13,9	20,7	22,0	10,8	53,6	32,5
5139-5	jIC	10-20	31	5,0	4,7	5,3	15,0	21,6	20,7	10,9	53,1	31,8
5139-5	jIC	20-30	37	6,6	5,2	6,4	18,2	19,7	21,0	10,6	51,4	30,4
5139-5	jIC	30-40	52	7,9	6,7	6,5	21,1	18,0	19,5	11,4	48,9	30,0
5139-5	jIC	40-60	36	7,8	6,0	5,4	19,3	21,6	21,0	10,9	53,4	27,3
5139-5	jIC	60-80	37	6,2	4,2	4,7	15,1	22,4	21,7	11,4	55,5	29,4
5139-5	jIC	80-90	32	2,9	2,2	3,2	8,3	26,2	25,8	11,6	63,5	28,2
5139-5	jIC	90-95	25	6,6	4,2	3,7	14,5	24,4	23,0	12,0	59,3	26,1
5139-5	jIC	95-98	17	5,4	4,0	4,7	14,1	29,0	23,1	9,0	61,0	24,9
5139-5	jIC	98-101	35	5,8	5,6	6,0	17,5	25,3	19,8	10,7	55,8	26,7
5139-5	jIC	101-104	28	5,9	5,4	5,1	16,4	14,8	31,6	13,3	59,8	23,9
5139-5	II jmC	104-107	58	26,1	14,2	8,3	48,6	10,8	9,4	7,7	28,0	23,4
5139-5	II jmC	107-115	79	25,6	12,9	8,0	46,6	5,7	10,4	9,0	25,1	28,3

## Anhang 37

Profil	Horizont	Tiefe	Skelett	gS	mS	fS	S	gU	mU	fU	U	T
Nummer		cm	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %
5139-6	jIC	0-3	66	3,8	3,7	4,0	11,5	20,4	23,7	13,8	57,9	30,6
5139-6	jIC	3-6	66	3,5	3,2	3,4	10,1	21,4	24,6	12,9	58,9	31,1
5139-6	jIC	6-10	58	3,7	3,1	4,5	11,2	20,9	24,7	12,2	57,8	31,0
5139-6	jIC	10-20	50	6,0	4,6	7,7	18,4	20,5	20,4	12,5	53,4	28,2
5139-6	jIC	20-30	45	7,7	4,1	3,2	15,0	21,0	22,0	12,8	55,8	29,2
5139-6	jIC	30-40	55	3,2	3,3	3,9	10,4	20,4	21,9	13,0	55,3	34,3
5139-6	jIC	40-50	61	2,9	2,8	3,6	9,3	19,4	25,0	11,8	56,2	34,4
5139-6	jIC	50-60	56	3,0	3,0	2,5	8,6	21,4	23,0	13,4	57,8	33,6
5139-6	jIC	60-67	47	3,7	3,4	2,9	10,0	21,1	23,0	12,6	56,7	33,4
5139-6	jIC	67-70	31	4,0	3,3	3,4	10,7	21,7	23,1	11,7	56,6	32,7
5139-6	jIC	70-73	28	2,3	2,5	3,0	7,8	23,0	23,4	11,8	58,2	34,0
5139-6	II jmC	73-76	64	16,8	8,7	5,3	30,9	10,3	13,7	12,5	36,6	32,6
5139-6	II jmC	76-79	63	15,7	7,3	4,9	27,9	13,1	13,2	12,3	38,6	33,5
5139-6	II jmC	79-89	62	11,5	7,3	5,2	24,1	15,1	15,0	10,6	40,7	35,2
5139-6	II jmC	89-99	66	18,3	9,3	4,7	32,3	11,0	10,3	8,8	30,1	37,7
5139-6	II jmC	73-99	67	11,2	6,1	4,6	21,8	15,1	15,1	12,0	42,2	36,0
5139-10	jIC	0-3	36	7,2	5,3	5,1	17,5	24,3	19,1	11,0	54,4	28,0
5139-10	jIC	3-6	21	4,1	3,6	3,9	11,6	23,8	21,2	10,8	55,8	32,6
5139-10	jIC	6-10	44	5,5	3,7	4,2	13,5	24,1	20,1	10,4	54,6	32,0
5139-10	jIC	10-20	34	6,9	5,1	4,7	16,8	21,6	21,7	10,7	53,9	29,3
5139-10	jIC	20-30	22	5,6	4,4	3,0	13,1	24,7	21,8	10,5	57,0	29,9
5139-10	jIC	30-40	36	5,2	4,0	4,6	13,9	24,8	21,5	10,4	56,8	29,3
5139-10	jIC	40-50	19	4,2	3,5	4,2	11,9	26,7	26,1	10,4	63,1	24,9
5139-10	jIC	50-53	30	6,3	5,6	6,0	17,9	21,0	23,0	11,0	55,0	27,0
5139-10	jIC	53-56	48	6,3	4,3	3,5	14,1	23,1	20,5	9,1	52,8	33,1
5139-10	II jmC	56-58	47	16,3	12,3	8,2	36,8	11,1	12,4	11,9	35,4	27,9
5139-10	II jmC	58-60	49	14,2	12,7	8,2	35,1	12,3	12,8	13,2	38,4	26,6
5139-10	II jmC	60-70	47	19,6	10,5	7,9	37,9	12,4	13,0	12,3	37,8	24,3
5139-10	II jmC	70-80	55	32,4	12,3	7,0	51,7	9,2	8,9	10,0	28,1	20,1
5139-10	II jmC	56-80	58	19,3	12,9	7,0	39,3	11,1	14,5	11,5	37,0	23,7
5139-11	jIC	0 - 3	30	6,8	5,0	5,2	17,0	13,0	23,4	13,4	49,8	33,2
5139-11	jIC	3 - 6	38	9,6	3,9	4,2	17,7	16,7	21,1	12,7	50,5	31,8
5139-11	jIC	6 - 10	23	5,6	4,2	4,8	14,6	20,7	21,1	12,5	54,3	31,2
5139-11	jIC	10 - 20	37	6,9	4,1	5,2	16,2	21,1	20,5	11,8	53,4	30,5
5139-11	jIC	20 - 30	31	5,6	4,3	5,2	15,1	21,3	21,2	10,8	53,3	31,6
5139-11	jIC	30 - 40	24	3,9	2,3	3,5	9,7	21,3	24,2	12,4	57,9	32,5
5139-11	jIC	40 - 60	20	3,7	2,9	3,3	9,9	21,3	24,6	11,4	57,3	32,8
5139-11	jIC	50 - 80	42	5,0	3,2	3,4	11,6	20,0	22,5	13,1	55,6	32,8
5139-11	jIC	80 - 90	41	5,5	3,8	3,8	13,1	17,7	23,2	12,2	53,1	33,8
5139-11	jIC	90 - 96	31	4,8	4,4	4,8	14,0	19,9	22,8	10,4	53,2	32,8

## Anhang 37

Profil	Horizont	Tiefe	Skelett	gS	mS	fS	S	gU	mU	fU	U	T
Nummer		cm	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %
5139-11	jIC	96 - 100	29	5,0	3,6	3,9	12,5	21,1	22,5	10,8	54,3	33,2
5139-11	jIC	100 - 103	31	5,6	3,7	4,4	13,8	19,1	22,9	10,7	52,8	33,4
5139-11	jIC	103 - 106	42	6,8	5,2	5,5	17,5	22,4	19,7	10,3	52,4	30,1
5139-11	II jmC	106 - 109	53	16,2	15,1	9,4	40,7	13,9	13,4	7,7	34,9	24,4
5139-11	II jmC	109 - 114	45	11,7	12,3	7,6	31,6	17,1	15,0	10,1	42,2	26,2
5139-12	Aih	0-2	3	3,5	8,1	9,7	21,3	13,5	21,0	16,9	51,4	27,3
5139-12	jIC	2-5	8	5,3	6,4	6,8	18,6	18,5	18,6	16,8	53,8	27,6
5139-12	jIC	5-8	10	5,4	6,0	7,4	18,8	18,0	18,4	13,4	49,8	31,3
5139-12	jIC	8-15	10	7,9	9,4	9,9	27,3	13,1	15,4	15,4	43,9	28,9
5139-12	jIC	15-25	21	10,8	9,6	7,7	28,1	13,9	17,7	13,5	45,2	26,7
5139-12	jIC	25-35	24	6,1	8,3	7,2	21,5	18,1	18,1	14,5	50,7	27,7
5139-12	jIC	35-45	9	5,9	5,4	6,0	17,3	17,1	17,9	13,9	48,9	33,8
5139-12	jIC	45-55	15	3,8	3,5	3,5	10,8	20,9	23,5	14,1	58,4	30,8
5139-12	jIC	55-60	4	4,9	3,5	4,4	12,8	17,9	24,7	13,6	56,1	31,1
5139-12	jIC	60-64	9	3,6	3,2	3,6	10,5	22,9	22,6	12,6	58,0	31,5
5139-12	jIC	64-67	14	5,0	3,7	4,2	13,0	22,3	23,1	12,5	57,9	29,1
5139-12	II jIC	67-70	18	3,9	2,4	4,0	10,3	21,7	23,2	13,6	58,5	31,1
5139-12	II jIC	70-75	18	5,0	2,6	2,9	10,5	17,9	23,2	16,7	57,7	31,7
5139-12	II jIC	75-85	30	7,6	3,5	2,2	13,2	21,0	20,2	14,1	55,4	31,4
5139-12	II jIC	85-90	8	10,3	3,3	2,2	15,8	18,3	23,6	13,0	54,9	29,3
5139-12	II jIC	90-94	5	11,1	5,0	2,5	18,7	19,0	22,2	13,9	55,1	26,2
5139-12	II jIC	94-97	11	6,1	3,0	4,0	13,1	20,5	23,4	15,1	59,0	27,9
5139-12	II jIC	97-100	0	10,4	5,5	2,4	18,3	22,4	17,9	13,9	54,3	27,5
5139-12	III jIC	100-103	13	10,3	5,6	2,9	18,8	14,3	22,9	14,8	52,0	29,2
5139-12	III jIC	103-108	35	3,6	3,4	3,1	10,1	15,7	24,0	19,3	59,0	30,9
5139-12	III jIC	108-118	24	8,6	7,6	5,8	22,1	1,5	26,9	20,7	49,0	58,9
5139-12	III jIC	118-123	11	11,8	13,1	7,9	32,8	10,1	15,7	18,2	44,0	23,2
5139-13	jIC	0-3	8	3,2	4,1	4,8	12,1	22,5	26,4	10,5	59,4	28,6
5139-13	jIC	3-6	9	3,0	2,7	2,5	8,2	18,0	24,1	10,7	52,9	39,0
5139-13	jIC	6-10	22	2,3	2,8	3,3	8,4	18,0	24,4	9,7	52,1	39,5
5139-13	jIC	10-15	7	2,9	3,3	4,1	10,3	20,5	23,9	11,2	55,6	34,1
5139-13	jIC	15-20	6	1,8	1,9	2,9	6,5	27,7	21,6	10,1	59,4	34,1
5139-13	jIC	20-30	3	2,1	2,3	3,2	7,6	25,2	21,9	10,3	57,4	35,0
5139-13	jIC	30-40	13	3,3	2,9	3,7	9,8	26,2	23,0	9,0	58,2	32,0
5139-13	jIC	40-50	24	6,6	4,4	4,0	14,9	17,4	22,1	10,7	50,2	34,8
5139-13	jIC	50-60	33	9,6	6,5	5,9	22,0	20,0	19,7	8,9	48,6	29,4
5139-13	jIC	60-65	21	6,7	4,2	3,9	14,8	22,5	22,9	9,6	54,9	30,3
5139-13	jIC	65-70	13	5,4	3,7	2,6	11,7	21,7	25,9	12,1	59,6	28,6
5139-13	jIC	70-73	12	5,5	4,7	3,9	14,1	24,3	23,9	9,6	57,9	28,0
5139-13	jIC	73-76,5	22	5,5	4,0	4,6	14,1	24,4	23,2	9,8	57,4	28,4
5139-13	II jmC	76,5-79	36	13,0	11,5	9,2	33,6	10,1	16,6	12,4	39,0	27,3

## Anhang 37

Profil	Horizont	Tiefe	Skelett	gS	mS	fS	S	gU	mU	fU	U	T
Nummer		cm	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %
5139-13	II jmC	79-81	24	10,5	9,4	6,9	26,8	14,4	15,7	14,8	44,9	28,3
5139-13	II jmC	81-84	42	17,4	14,7	8,1	40,2	11,3	13,3	12,3	36,8	23,0
5139-13	II jmC	84-89	58	16,4	11,2	6,9	34,5	17,6	15,6	9,6	42,8	22,8
5139-13	II jmC	76,5-89	41	15,6	9,5	6,5	31,6	12,7	15,2	14,1	42,0	26,5
5139-14	jlC	0-3	17	4,0	4,3	8,7	17,0	19,9	22,8	10,9	53,6	29,4
5139-14	jlC	3-6	13	4,2	3,1	5,5	12,8	21,7	21,6	13,4	56,7	30,5
5139-14	jlC	6-9	16	3,7	4,0	4,5	12,1	21,7	24,3	10,3	56,2	31,6
5139-14	jlC	9-12	18	3,8	3,9	5,3	13,0	22,8	20,4	12,9	56,1	30,8
5139-14	jlC	12-15	14	3,6	3,4	3,9	10,9	20,1	22,7	13,6	56,3	32,8
5139-14	jlC	15-20	22	4,2	2,5	2,8	9,5	22,4	21,0	13,4	56,8	33,7
5139-14	jlC	20-30	19	3,7	2,3	4,2	10,2	20,7	24,4	10,9	56,1	33,7
5139-14	jlC	30-40	29	3,9	2,3	4,7	11,0	24,3	21,0	11,2	56,4	32,6
5139-14	jlC	40-43	0	7,1	5,4	5,0	17,5	19,3	22,2	10,7	52,3	30,2
5139-14	jlC	43-47,5	0	8,9	6,9	5,5	21,3	18,6	19,4	11,9	50,0	28,8
5139-14	II jlC	47,5-52,5	46	15,2	9,7	6,7	31,6	9,5	12,2	13,4	35,1	33,3
5139-14	II jlC	52,5-57,5	55	16,2	9,9	5,1	31,2	10,4	11,7	14,2	36,3	32,4
5139-14	III jlC	57,5-60,5	44	13,8	8,1	3,1	24,9	10,7	16,2	11,9	38,8	36,2
5139-14	III jlC	60,5-65,5	42	12,7	6,5	2,9	22,2	11,8	19,0	14,6	45,4	32,4
5139-14	III jlC	65,5-70,5	53	13,3	7,4	2,5	23,1	10,1	20,1	15,3	45,6	31,3
5139-14	III jlC	70,5-75,5	54	17,7	11,1	5,0	33,8	10,9	14,4	11,8	37,1	29,1
5139-14	IV jlC	75,5-78,5	68	n.b.	n.b.	nn	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
5139-14	IV jlC	78,5-83,5	65	11,8	8,7	0,7	21,3	12,6	18,2	15,3	46,1	32,6
5139-14	IV jlC	83,5-88,5	42	7,7	8,0	3,5	19,2	7,3	19,4	17,5	44,2	36,7
5139-14	IV jlC	88,5-93,5	16	10,1	6,0	2,2	18,3	9,8	19,0	16,6	45,5	36,3
5139-14	IV jlC	75,5-93,5	50	15,7	12,0	1,9	29,6	7,2	17,8	14,6	39,6	30,8
5139-15	jlC	0-3	35	6,0	8,5	5,7	20,2	22,1	21,3	16,3	59,7	20,0
5139-15	jlC	3-6	45	9,4	6,2	6,5	22,1	20,3	18,9	15,5	54,7	23,3
5139-15	jlC	6-9	28	n.b.								
5139-15	jlC	9-12	17	7,6	5,0	7,0	19,6	21,3	19,7	13,4	54,4	26,0
5139-15	jlC	12-15	36	7,7	5,5	7,6	20,7	22,5	19,9	12,3	54,6	24,7
5139-15	jlC	15-20	36	8,3	5,6	6,4	20,3	21,5	20,7	11,8	54,0	25,7
5139-15	jlC	20-30	25	5,7	5,0	5,8	16,5	23,6	21,5	11,8	56,9	26,6
5139-15	jlC	30-40	37	7,7	4,8	8,2	20,7	18,3	21,9	11,9	52,2	27,1
5139-15	jlC	40-50	48	10,1	5,7	5,7	21,5	21,4	21,4	10,5	53,4	25,2
5139-15	jlC	50-60	61	8,3	5,8	7,3	21,5	21,4	20,8	11,0	53,2	25,3
5139-15	jlC	60-70	52	13,9	9,1	6,4	29,4	18,4	17,7	11,9	48,0	22,5
5139-15	jlC	70-75	63	n.b.								
5139-15	jlC	75-78	47	7,4	5,3	5,4	18,1	23,8	20,9	12,6	57,2	24,7
5139-15	jlC	78-81	57	n.b.								
5139-15	jlC	81-84	50	n.b.								
5139-15	II jmC	84-87	33	9,4	5,9	5,4	20,7	13,5	22,0	15,2	50,7	28,6
5139-15	II jmC	87-90	32	n.b.								
5139-15	II jmC	90-92	16	n.b.								
5139-15	II jmC	84-92	33	10,1	5,4	4,5	20,0	16,2	19,2	14,6	50,0	30,0

## Anhang 37

Profil	Horizont	Tiefe	Skelett	gS	mS	fS	S	gU	mU	fU	U	T
Nummer		cm	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %
5139-16	jIC	0-3	37	6,9	3,9	5,2	16,0	24,7	21,5	11,9	58,0	26,0
5139-16	jIC	3-6	21	5,6	4,5	3,7	13,8	24,6	21,5	12,1	58,2	28,0
5139-16	jIC	6-9	24	7,0	3,6	4,5	15,1	21,7	22,4	12,6	56,7	28,3
5139-16	jIC	9-12	33	7,5	4,4	5,2	17,1	22,9	21,6	11,7	56,2	26,8
5139-16	jIC	12-15	39	6,8	3,6	3,3	13,7	24,4	22,6	11,5	58,4	27,9
5139-16	jIC	15-20	49	7,5	4,9	5,3	17,6	20,6	22,4	12,5	55,5	26,9
5139-16	jIC	20-30	58	7,9	5,8	5,5	19,1	20,7	20,1	11,8	52,6	28,3
5139-16	jIC	30-40	57	6,3	5,7	7,1	19,1	24,1	20,2	10,4	54,6	26,3
5139-16	jIC	40-50	47	4,7	3,3	3,3	11,3	26,0	22,7	11,0	59,6	29,1
5139-16	jIC	50-60	55	4,3	3,0	4,3	11,7	23,2	24,4	12,0	59,5	28,8
5139-16	jIC	60-65	52	5,7	3,9	4,6	14,2	23,7	24,0	10,8	58,5	27,3
5139-16	jIC	65-70	43	3,4	3,5	2,6	9,6	28,1	23,7	10,4	62,3	28,1
5139-16	jIC	70-73	45	5,3	4,0	4,0	13,4	27,1	22,9	11,1	61,1	25,6
5139-16	jIC	73-76	35	5,3	4,0	4,0	13,4	27,1	22,9	11,1	61,1	25,6
5139-16	jIC	76-79	53	3,0	2,8	4,0	9,8	26,9	26,3	12,1	65,3	24,9
5139-16	jIC	79-82	25	3,8	3,1	2,7	9,6	27,5	25,5	11,4	64,4	26,0
5139-16	jIC	82-85	45	4,3	3,6	5,0	12,9	27,9	22,8	11,5	62,3	24,8
5139-16	II jmC	85-88	61	n.b.								
5139-16	II jmC	88-91	83	n.b.								
5139-16	II jmC	91-94	73	n.b.								
5139-16	II jmC	94-97	84	n.b.								
5139-16	II jmC	97-100	83	n.b.								
5139-17	jIC	0-3	49	7,9	5,8	5,7	19,4	25,9	19,7	10,0	55,6	25,0
5139-17	jIC	3-6	30	6,5	4,4	3,8	14,8	25,0	20,6	9,5	55,2	30,1
5139-17	jIC	6-9	26	6,8	4,9	3,8	15,5	23,9	19,5	10,7	54,1	30,4
5139-17	jIC	9-12	34	6,8	4,9	4,2	15,9	22,9	20,2	10,7	53,8	30,4
5139-17	jIC	12-15	51	8,0	5,3	5,8	19,2	20,3	19,7	10,0	50,0	30,8
5139-17	jIC	15-20	25	5,9	4,2	4,3	14,4	21,9	20,6	11,1	53,5	32,1
5139-17	jIC	20-30	34	8,1	5,8	5,1	18,9	19,7	19,3	10,9	49,9	31,2
5139-17	jIC	30-40	41	6,4	4,7	3,6	14,7	24,3	20,4	10,5	55,2	30,2
5139-17	jIC	40-45	54	11,2	7,3	5,2	23,7	17,7	17,8	9,5	45,0	31,3
5139-17	jIC	45-48	47	8,2	4,7	4,2	17,1	22,5	19,8	9,8	52,0	30,9
5139-17	jIC	48-51	39	8,7	4,6	4,5	17,8	20,4	20,3	10,5	51,2	31,0
5139-17	jIC	51-54	39	6,2	4,9	3,7	14,7	22,4	20,8	10,6	53,8	31,4
5139-17	jIC	54-57	56	11,3	6,3	5,3	22,9	23,0	17,0	10,3	50,3	26,8
5139-17	jIC	57-60	43	12,1	6,8	2,6	21,5	24,8	19,3	8,9	53,0	25,5
5139-17	jIC	60-63	24	n.b.								
5139-17	II jmC	63-66	36	n.b.								
5139-17	II jmC	66-69	37	n.b.								
5139-17	II jmC	69-72	37	n.b.								
5139-17	II jmC	72-75	48	n.b.								
5139-17	II jmC	75-78	44	n.b.								
5139-17	II jmC	78-81	26	n.b.								
5139-17	II jmC	83-81	38	19,9	9,1	6,0	34,9	13,8	14,1	10,2	38,1	27,0

## Anhang 38

Profil Nummer	Horizont	Tiefe cm	pH Wasser	pH CaCl <sub>2</sub>	C %	org. Sub. %	N %	C/N	S %
5139-1	jlC	0-10	4,9	4,3	0,7	1,2	0,08	9	0,042
5139-1	jlC	10-20	5,1	4,5	0,3	0,4	0,05	5	0,023
5139-1	jlC	20-30	5,2	4,6	0,2	0,4	0,05	5	0,016
5139-1	jlC	30-40	5,2	4,7	0,2	0,4	0,05	4	0,015
5139-1	jlC	40-50	5,4	4,8	0,2	0,4	0,05	5	0,013
5139-1	jlC	50-60	5,2	4,6	0,2	0,4	0,05	5	0,007
5139-1	jlC	60-70	5,1	4,4	0,2	0,4	0,05	5	0,006
5139-1	jlC	70-80	4,7	4,1	0,3	0,5	0,05	6	0,010
5139-1	ll jmC	80-90	3,1	2,7	2,9	5,1	0,27	11	0,374
5139-4	jlC	0-3	5,3	4,0	0,8	1,4	0,15	5	0,028
5139-4	jlC	3-6	5,3	3,9	0,4	0,7	0,13	3	0,018
5139-4	jlC	6-10	5,3	3,9	0,5	0,9	0,13	4	0,015
5139-4	jlC	10-20	5,5	4,0	0,3	0,5	0,13	2	0,011
5139-4	jlC	20-30	5,7	4,3	0,2	0,3	0,13	2	0,013
5139-4	jlC	30-40	5,6	4,3	0,2	0,3	0,15	1	0,012
5139-4	jlC	40-50	5,4	4,1	0,2	0,3	0,15	1	0,015
5139-4	jlC	50-60	5,1	4,0	0,2	0,3	0,12	2	0,018
5139-4	jlC	60-70	4,5	3,5	0,3	0,6	0,09	4	0,027
5139-4	jlC	70-73	4,1	3,2	0,4	0,7	0,12	3	0,075
5139-4	ll jmC	73-76	4,3	3,4	4,2	7,3	0,21	20	0,377
5139-4	ll jmC	76-79	4,0	2,8	2,5	4,4	0,16	16	0,181
5139-4	ll jmC	79-89	3,9	2,8	4,2	7,2	0,25	17	0,199
5139-4	ll jmC	89-99	3,8	2,8	5,7	9,8	0,32	18	0,248
5139-4	ll jmC	73-99	3,5	2,9	3,9	6,7	0,31	13	0,171
5139-5	jlC	0-3	5,3	4,4	2,3	3,9	0,21	11	0,047
5139-5	jlC	3-6	4,9	4,1	1,0	1,8	0,14	7	0,025
5139-5	jlC	6-10	5,1	4,3	0,8	1,4	0,13	6	0,017
5139-5	jlC	10-20	5,4	4,6	0,6	1,1	0,12	5	0,018
5139-5	jlC	20-30	6,2	5,4	0,5	0,8	0,12	4	0,029
5139-5	jlC	30-40	6,5	5,8	0,5	0,8	0,13	4	0,038
5139-5	jlC	40-60	6,7	6,0	0,4	0,7	0,11	4	0,034
5139-5	jlC	60-80	6,4	5,8	0,4	0,6	0,11	3	0,025
5139-5	jlC	80-90	6,8	6,2	0,6	1,0	0,09	7	0,018
5139-5	jlC	90-95	6,9	6,1	0,3	0,5	0,09	3	0,014
5139-5	jlC	95-98	6,9	6,1	0,4	0,6	0,09	4	0,015
5139-5	jlC	98-101	6,9	6,1	0,3	0,6	0,10	3	0,012
5139-5	jlC	101-104	6,9	6,2	1,2	2,0	0,11	11	0,022
5139-5	ll jmC	104-107	5,6	6,5	7,6	13,1	0,42	18	0,161
5139-5	ll jmC	107-115	5,3	6,1	10,6	18,2	0,39	27	0,222

## Anhang 38

Profil Nummer	Horizont	Tiefe cm	pH Wasser	pH CaCl <sub>2</sub>	C %	org. Sub. %	N %	C/N	S %
5139-6	jlC	0-3	4,6	4,3	2,5	4,3	0,22	11	0,043
5139-6	jlC	3-6	4,6	4,2	1,6	2,8	0,18	9	0,025
5139-6	jlC	6-10	4,7	4,2	1,1	2,0	0,15	8	0,020
5139-6	jlC	10-20	4,9	4,4	0,6	1,0	0,13	4	0,016
5139-6	jlC	20-30	5,1	4,6	0,4	0,7	0,11	4	0,014
5139-6	jlC	30-40	5,1	4,7	0,4	0,7	0,10	4	0,016
5139-6	jlC	40-50	5,2	4,9	0,4	0,6	0,09	4	0,014
5139-6	jlC	50-60	5,2	4,9	0,4	0,7	0,11	4	0,015
5139-6	jlC	60-67	4,9	4,8	0,4	0,7	0,09	5	0,017
5139-6	jlC	67-70	4,8	4,6	0,4	0,7	0,09	4	0,016
5139-6	jlC	70-73	4,7	4,4	0,4	0,7	0,09	4	0,018
5139-6	ll jmC	73-76	4,2	3,8	5,4	9,3	0,31	18	0,184
5139-6	ll jmC	76-79	3,9	3,5	5,1	8,8	0,28	18	0,184
5139-6	ll jmC	79-89	3,9	3,4	4,0	6,9	0,24	17	0,179
5139-6	ll jmC	89-99	3,8	3,4	4,5	7,8	0,26	17	0,153
5139-6	ll jmC	73-99	3,9	3,4	3,3	5,6	0,24	13	0,170
5139-10	jlC	0-3	4,9	4,4	2,2	3,8	0,21	11	0,036
5139-10	jlC	3-6	5,6	4,8	0,9	1,6	0,11	8	0,025
5139-10	jlC	6-10	5,3	4,7	0,7	1,1	0,12	6	0,023
5139-10	jlC	10-20	5,5	4,9	0,4	0,7	0,08	5	0,018
5139-10	jlC	20-30	6,6	5,9	0,3	0,5	0,09	3	0,019
5139-10	jlC	30-40	6,0	5,6	0,2	0,4	0,08	3	0,017
5139-10	jlC	40-50	5,8	5,5	0,6	1,1	0,09	7	0,026
5139-10	jlC	50-53	5,0	4,5	0,4	0,7	0,08	5	0,031
5139-10	jlC	53-56	4,3	3,8	0,6	1,0	0,10	6	0,066
5139-10	ll jmC	56-58	3,8	3,5	2,6	4,4	0,26	10	0,426
5139-10	ll jmC	58-60	3,8	3,4	2,4	4,2	0,26	9	0,410
5139-10	ll jmC	60-70	3,7	3,4	2,6	4,5	0,23	12	0,444
5139-10	ll jmC	70-80	3,8	3,5	5,7	9,9	0,32	18	0,919
5139-10	ll jmC	56-80	4,5	3,5	4,0	6,8	0,27	15	0,548
5139-11	jlC	0 - 3	4,1	3,6	1,3	2,2	0,15	8	0,017
5139-11	jlC	3 - 6	4,9	4,2	0,6	1,0	0,11	5	0,014
5139-11	jlC	6 - 10	4,4	4,0	0,4	0,7	0,11	4	0,013
5139-11	jlC	10 - 20	4,7	4,3	0,4	0,6	0,10	4	0,015
5139-11	jlC	20 - 30	4,7	4,3	0,3	0,5	0,09	3	0,015
5139-11	jlC	30 - 40	4,8	4,4	0,2	0,4	0,07	3	0,013
5139-11	jlC	40 - 60	5,0	4,5	0,2	0,4	0,07	3	0,012
5139-11	jlC	50 - 80	5,3	5,0	0,3	0,5	0,09	3	0,027
5139-11	jlC	80 - 90	5,3	4,8	0,3	0,4	0,10	3	0,028
5139-11	jlC	90 - 96	5,2	4,7	0,3	0,6	0,09	4	0,016

## Anhang 38

Profil Nummer	Horizont	Tiefe cm	pH Wasser	pH CaCl <sub>2</sub>	C %	org. Sub. %	N %	C/N	S %
5139-11	jIC	96 - 100	5,2	4,7	0,3	0,6	0,08	4	0,013
5139-11	jIC	100 - 103	5,1	4,5	0,3	0,5	0,09	3	0,011
5139-11	jIC	103 - 106	5,2	4,6	0,5	0,9	0,10	6	0,016
5139-11	II jmC	106 - 109	5,7	5,3	4,0	6,9	0,17	23	0,455
5139-11	II jmC	109 - 114	5,1	4,9	3,8	6,5	0,13	29	0,602
5139-12	Aih	0-2	5,9	5,1	4,5	7,7	0,41	11	0,075
5139-12	jIC	2-5	5,5	4,6	2,1	3,6	0,27	8	0,055
5139-12	jIC	5-8	5,4	4,4	1,0	1,8	0,18	6	0,038
5139-12	jIC	8-15	5,5	4,5	0,6	1,0	0,13	4	0,025
5139-12	jIC	15-25	5,9	4,8	0,4	0,7	0,12	3	0,018
5139-12	jIC	25-35	6,3	5,3	0,3	0,5	0,11	2	0,018
5139-12	jIC	35-45	6,3	5,4	0,4	0,6	0,12	3	0,036
5139-12	jIC	45-55	6,5	5,5	0,5	0,8	0,17	3	0,056
5139-12	jIC	55-60	6,5	5,5	0,4	0,8	0,17	3	0,052
5139-12	jIC	60-64	6,6	5,6	0,3	0,6	0,11	3	0,033
5139-12	jIC	64-67	6,6	5,6	0,4	0,7	0,14	3	0,036
5139-12	II jIC	67-70	6,5	5,6	0,5	0,9	0,19	3	0,102
5139-12	II jIC	70-75	6,6	5,7	0,5	0,9	0,22	2	0,095
5139-12	II jIC	75-85	6,6	5,7	0,5	0,9	0,23	2	0,067
5139-12	II jIC	85-90	6,5	5,7	0,7	1,3	0,23	3	0,069
5139-12	II jIC	90-94	6,5	5,8	0,6	1,0	0,22	3	0,070
5139-12	II jIC	94-97	6,4	5,8	0,6	1,0	0,22	3	0,080
5139-12	II jIC	97-100	6,3	5,9	0,8	1,3	0,24	3	0,070
5139-12	III jIC	100-103	6,3	5,8	0,8	1,3	0,24	3	0,134
5139-12	III jIC	103-108	6,3	5,9	0,8	1,4	0,26	3	0,206
5139-12	III jIC	108-118	6,4	5,9	0,5	0,8	0,23	2	0,067
5139-12	III jIC	118-123	6,2	5,9	0,2	0,4	0,12	2	0,068
5139-13	jIC	0-3	5,4	5,1	4,4	7,6	0,30	15	0,048
5139-13	jIC	3-6	5,5	4,8	0,9	1,5	0,11	8	0,032
5139-13	jIC	6-10	5,6	4,8	0,5	0,8	0,08	6	0,027
5139-13	jIC	10-15	5,6	4,8	0,3	0,5	0,08	4	0,025
5139-13	jIC	15-20	5,5	4,7	0,2	0,4	0,06	4	0,025
5139-13	jIC	20-30	5,5	4,7	0,3	0,4	0,06	4	0,026
5139-13	jIC	30-40	5,5	4,7	0,2	0,3	0,06	3	0,012
5139-13	jIC	40-50	5,5	4,7	0,3	0,5	0,09	3	0,015
5139-13	jIC	50-60	5,3	4,7	0,2	0,4	0,11	2	0,015
5139-13	jIC	60-65	5,4	4,7	0,3	0,5	0,08	4	0,018
5139-13	jIC	65-70	5,4	4,6	0,3	0,6	0,07	5	0,018
5139-13	jIC	70-73	4,9	4,2	0,4	0,7	0,08	5	0,024
5139-13	jIC	73-76,5	4,6	4,1	0,4	0,7	0,11	4	0,051
5139-13	II jmC	76,5-79	4,1	3,8	1,0	1,7	0,28	3	0,380

## Anhang 38

Profil Nummer	Horizont	Tiefe cm	pH Wasser	pH CaCl <sub>2</sub>	C %	org. Sub. %	N %	C/N	S %
5139-13	II jmC	79-81	3,9	3,6	0,8	1,3	0,31	3	0,400
5139-13	II jmC	81-84	4,0	3,8	0,6	1,1	0,30	2	0,536
5139-13	II jmC	84-89	4,2	3,9	0,7	1,1	0,28	2	0,441
5139-13	II jmC	76,5-89	4,3	4,1	0,7	1,3	0,30	2	0,438
5139-14	jIC	0-3	5,0	3,9	2,3	3,9	0,12	19	0,002
5139-14	jIC	3-6	5,8	4,7	0,8	1,3	0,11	7	0,014
5139-14	jIC	6-9	5,8	4,6	0,5	0,9	0,10	6	0,021
5139-14	jIC	9-12	6,0	4,8	0,4	0,6	0,10	4	0,020
5139-14	jIC	12-15	6,1	4,9	0,4	0,6	0,09	4	0,018
5139-14	jIC	15-20	6,3	5,5	0,3	0,5	0,08	4	0,017
5139-14	jIC	20-30	5,4	4,4	0,3	0,5	0,09	4	0,019
5139-14	jIC	30-40	4,5	3,8	0,2	0,4	0,08	3	0,028
5139-14	jIC	40-43	3,8	3,5	0,2	0,3	0,08	2	0,060
5139-14	jIC	43-47,5	3,6	3,3	0,2	0,3	0,09	2	0,058
5139-14	II jIC	47,5-52,5	3,4	3,2	2,3	3,9	0,27	8	0,352
5139-14	II jIC	52,5-57,5	3,2	3,1	2,7	4,6	0,25	11	0,262
5139-14	III jIC	57,5-60,5	3,2	3,1	0,4	0,6	0,21	2	0,167
5139-14	III jIC	60,5-65,5	3,1	3,0	0,2	0,3	0,22	1	0,166
5139-14	III jIC	65,5-70,5	3,1	3,0	0,2	0,3	0,21	1	0,172
5139-14	III jIC	70,5-75,5	3,0	2,9	0,2	0,4	0,21	1	0,183
5139-14	IV jIC	75,5-78,5	3,1	2,9	1,5	2,6	0,29	5	0,289
5139-14	IV jIC	78,5-83,5	3,1	2,9	1,1	1,9	0,24	5	0,199
5139-14	IV jIC	83,5-88,5	3,1	3,0	0,7	1,3	0,24	3	0,186
5139-14	IV jIC	88,5-93,5	3,1	3,0	0,8	1,4	0,24	3	0,187
5139-14	IV jIC	75,5-93,5	3,1	2,9	1,2	2,1	0,25	5	0,195
5139-15	jIC	0-3	5,1	4,5	4,2	7,3	0,32	13	0,130
5139-15	jIC	3-6	5,1	4,4	1,2	2,0	0,16	8	0,040
5139-15	jIC	6-9	5,2	4,4	0,6	1,0	0,12	5	0,020
5139-15	jIC	9-12	5,3	4,5	0,5	0,9	0,12	4	0,010
5139-15	jIC	12-15	5,4	4,5	0,4	0,7	0,11	3	0,010
5139-15	jIC	15-20	5,4	4,5	0,4	0,7	0,11	4	0,010
5139-15	jIC	20-30	5,4	4,5	0,3	0,6	0,08	4	0,010
5139-15	jIC	30-40	5,4	4,6	0,3	0,5	0,09	4	0,010
5139-15	jIC	40-50	5,4	4,6	0,3	0,5	0,09	3	0,010
5139-15	jIC	50-60	5,2	4,6	0,3	0,5	0,09	3	0,010
5139-15	jIC	60-70	5,2	4,5	0,3	0,5	0,10	3	0,010
5139-15	jIC	70-75	5,2	4,6	0,3	0,5	0,10	3	0,010
5139-15	jIC	75-78	5,2	4,5	0,3	0,5	0,09	3	0,010
5139-15	jIC	78-81	5,1	4,5	0,4	0,8	0,10	5	0,010
5139-15	jIC	81-84	4,7	4,3	0,6	1,1	0,12	5	0,020
5139-15	II jmC	84-87	5,0	4,3	2,0	3,4	0,27	7	0,028
5139-15	II jmC	87-90	5,4	4,6	1,2	2,0	0,17	7	0,090
5139-15	II jmC	90-92	n.b.	n.b.	1,4	2,4	0,22	6	0,100
5139-15	II jmC	84-92	5,1	4,5	1,5	2,6	0,23	7	0,100

## Anhang 38

Profil	Horizont	Tiefe	pH	pH	C	org. Sub.	N	C/N	S
Nummer		cm	Wasser	CaCl <sub>2</sub>	%	%	%		%
5139-16	jlC	0-3	5,0	4,3	2,6	4,6	0,22	12	0,060
5139-16	jlC	3-6	5,3	4,4	0,6	1,0	0,10	5	0,020
5139-16	jlC	6-9	5,3	4,4	0,4	0,7	0,10	4	0,020
5139-16	jlC	9-12	5,3	4,5	0,5	0,9	0,11	5	0,020
5139-16	jlC	12-15	5,3	4,5	0,5	0,8	0,10	5	0,010
5139-16	jlC	15-20	5,3	4,6	0,4	0,7	0,10	4	0,010
5139-16	jlC	20-30	5,6	4,8	0,2	0,4	0,10	2	0,010
5139-16	jlC	30-40	5,5	4,7	0,3	0,4	0,08	3	0,010
5139-16	jlC	40-50	5,7	4,9	0,2	0,4	0,08	3	0,010
5139-16	jlC	50-60	5,6	4,8	0,2	0,4	0,08	3	0,010
5139-16	jlC	60-65	5,5	4,8	0,3	0,6	0,08	4	0,010
5139-16	jlC	65-70	5,5	4,7	0,2	0,4	0,07	3	0,010
5139-16	jlC	70-73	5,4	4,7	0,3	0,5	0,09	3	0,010
5139-16	jlC	73-76	5,4	4,8	0,3	0,5	0,07	4	0,010
5139-16	jlC	76-79	5,0	4,4	0,3	0,5	0,07	4	0,020
5139-16	jlC	79-82	4,4	3,9	0,3	0,5	0,08	3	0,020
5139-16	jlC	82-85	4,1	3,8	0,3	0,5	0,10	3	0,070
5139-16	ll jmC	85-88	6,5	6,4	5,0	8,6	0,22	23	1,100
5139-16	ll jmC	88-91	6,0	5,9	6,2	10,6	0,28	22	0,840
5139-16	ll jmC	91-94	6,6	6,2	5,1	8,8	0,24	21	1,000
5139-16	ll jmC	94-97	n.b.	n.b.	3,9	6,7	0,18	22	0,610
5139-16	ll jmC	97-100	n.b.	n.b.	3,5	6,1	0,14	26	0,770
5139-17	jlC	0-3	4,5	3,9	3,4	5,9	0,26	13	0,030
5139-17	jlC	3-6	4,8	4,0	0,9	1,5	0,13	7	0,010
5139-17	jlC	6-9	5,0	4,1	0,5	0,9	0,13	4	0,010
5139-17	jlC	9-12	5,1	4,2	0,5	0,8	0,12	4	0,010
5139-17	jlC	12-15	5,2	4,3	0,4	0,7	0,12	4	0,010
5139-17	jlC	15-20	5,4	4,5	0,2	0,4	0,10	2	0,010
5139-17	jlC	20-30	5,4	4,4	0,3	0,4	0,12	2	0,010
5139-17	jlC	30-40	5,4	4,5	0,3	0,5	0,10	3	0,010
5139-17	jlC	40-45	5,4	4,7	0,3	0,5	0,12	3	0,010
5139-17	jlC	45-48	5,5	4,7	0,3	0,4	0,10	3	0,010
5139-17	jlC	48-51	5,5	4,8	0,3	0,5	0,10	3	0,010
5139-17	jlC	51-54	5,4	4,7	0,2	0,4	0,10	3	0,020
5139-17	jlC	54-57	5,4	4,6	0,2	0,4	0,11	2	0,020
5139-17	jlC	57-60	5,2	4,5	0,3	0,4	0,11	2	0,020
5139-17	jlC	60-63	4,9	4,1	0,4	0,7	0,10	4	0,020
5139-17	ll jmC	63-66	4,4	3,7	3,9	6,7	0,26	15	0,170
5139-17	ll jmC	66-69	n.b.	n.b.	3,5	6,0	0,26	14	0,170
5139-17	ll jmC	69-72	4,2	3,6	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
5139-17	ll jmC	72-75	4,1	3,5	3,6	6,2	0,26	14	0,170
5139-17	ll jmC	75-78	4,0	3,5	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
5139-17	ll jmC	78-81	n.b.	n.b.	3,7	6,3	0,27	14	0,170
5139-17	ll jmC	63-81	4,2	3,6	3,9	6,7	0,27	14	0,170

## Anhang 39

Profil Nummer	Horizont	Tiefe cm	K mmol	K %	Na mmol	Na %	Mg mmol	Mg %	Ca mmol	Ca %	Al mmol	Al %	Fe mmol	Fe %	Mn mmol	Mn %	KAK (mmol)	Basen- sättigung %
5139-1	jlC	0-10	0,21	2,22	0,06	0,62	2,67	28,82	5,66	61,11	0,48	5,15	0,02	0,17	0,18	1,90	9,25	92,8
5139-1	jlC	10-20	0,21	2,07	0,05	0,47	3,63	36,36	5,66	56,70	0,34	3,42	0,01	0,15	0,08	0,83	9,98	95,6
5139-1	jlC	20-30	0,20	1,96	0,06	0,57	3,72	37,00	5,77	57,34	0,21	2,10	0,02	0,23	0,08	0,80	10,06	96,9
5139-1	jlC	30-40	0,19	1,89	0,07	0,66	3,81	37,59	5,88	57,94	0,10	0,96	0,01	0,14	0,08	0,81	10,15	98,1
5139-1	jlC	40-50	0,21	1,98	0,05	0,51	3,72	35,36	6,00	56,98	0,42	3,97	0,04	0,34	0,09	0,86	10,53	94,8
5139-1	jlC	50-60	0,20	2,02	0,05	0,51	3,52	35,54	5,82	58,75	0,24	2,37	0,01	0,11	0,07	0,69	9,90	96,8
5139-1	jlC	60-70	0,22	2,14	0,05	0,51	3,15	30,78	6,19	60,46	0,51	4,94	0,03	0,28	0,09	0,89	10,24	93,9
5139-1	jlC	70-80	0,22	2,28	0,06	0,61	2,55	26,80	5,34	56,21	1,20	12,59	0,04	0,37	0,11	1,14	9,50	85,9
5139-1	ll jmC	80-90	0,07	2,47	0,05	1,82	0,44	14,67	1,09	36,08	1,12	37,38	0,23	7,58	0,00	0,00	3,01	55,0
5139-4	jlC	0-3	0,27	3,56	0,06	0,79	2,24	29,29	4,14	54,14	0,86	11,23	0,00	0,00	0,08	0,99	7,64	87,8
5139-4	jlC	3-6	0,23	3,01	0,05	0,65	2,24	29,50	3,85	50,66	1,20	15,78	0,00	0,00	0,03	0,40	7,60	83,8
5139-4	jlC	6-10	0,27	3,46	0,23	2,86	2,24	28,22	3,90	49,17	1,24	15,64	0,01	0,16	0,04	0,49	7,94	83,7
5139-4	jlC	10-20	0,22	2,86	0,20	2,58	2,53	32,58	4,06	52,26	0,71	9,19	0,01	0,16	0,03	0,35	7,77	90,3
5139-4	jlC	20-30	0,14	1,95	0,03	0,44	2,48	35,22	3,93	55,78	0,45	6,40	0,00	0,00	0,01	0,21	7,04	93,4
5139-4	jlC	30-40	0,18	2,27	0,06	0,72	2,45	31,50	3,73	48,04	1,08	13,94	0,27	3,43	0,01	0,10	7,76	82,5
5139-4	jlC	40-50	0,13	1,93	0,02	0,36	2,56	37,32	3,66	53,37	0,48	6,95	0,00	0,00	0,00	0,06	6,87	93,0
5139-4	jlC	50-60	0,16	2,00	0,04	0,45	2,73	35,16	3,83	49,24	0,97	12,55	0,02	0,26	0,03	0,34	7,77	86,9
5139-4	jlC	60-70	0,19	2,31	0,02	0,25	1,80	22,37	2,40	29,84	3,62	45,04	0,00	0,00	0,02	0,19	8,04	54,8
5139-4	jlC	70-73	0,11	1,89	0,05	0,86	0,94	15,91	1,45	24,51	3,35	56,54	0,02	0,26	0,00	0,04	5,92	43,2
5139-4	ll jmC	73-76	0,11	2,77	0,05	1,15	0,71	17,29	1,88	46,06	1,31	31,99	0,02	0,46	0,01	0,29	4,09	67,3
5139-4	ll jmC	76-79	0,11	2,70	0,06	1,48	0,65	15,53	1,56	37,23	1,63	38,75	0,18	4,23	0,00	0,07	4,20	56,9
5139-4	ll jmC	79-89	0,11	2,69	0,06	1,55	0,61	15,00	1,42	35,07	1,61	39,70	0,24	5,94	0,00	0,04	4,06	54,3
5139-4	ll jmC	89-99	0,06	3,62	0,06	3,95	0,22	13,53	0,65	40,45	0,49	30,70	0,12	7,75	0,00	0,00	1,61	61,6
5139-4	ll jmC	73-99	0,06	2,66	0,06	2,41	0,50	20,86	0,92	38,50	0,82	34,20	0,03	1,37	0,00	0,00	2,40	64,4
5139-5	jlC	0-3	0,30	2,95	0,06	0,63	2,47	24,58	6,47	64,44	0,56	5,55	0,01	0,09	0,18	1,77	10,05	92,6
5139-5	jlC	3-6	0,26	2,77	0,05	0,55	2,22	23,25	5,67	59,32	1,21	12,64	0,01	0,11	0,13	1,36	9,56	85,9
5139-5	jlC	6-10	0,30	3,11	0,09	0,97	2,42	24,97	6,04	62,30	0,73	7,57	0,00	0,00	0,11	1,09	9,69	91,3
5139-5	jlC	10-20	0,27	2,95	0,08	0,91	2,58	28,66	5,76	64,03	0,23	2,57	0,00	0,05	0,08	0,84	9,00	96,5
5139-5	jlC	20-30	0,22	1,87	0,04	0,38	3,01	25,76	6,29	53,85	1,92	16,43	0,15	1,26	0,05	0,44	11,67	81,9
5139-5	jlC	30-40	0,18	1,74	0,07	0,71	2,93	29,00	5,81	57,52	1,01	10,01	0,08	0,81	0,02	0,22	10,10	89,0
5139-5	jlC	40-60	0,13	1,53	0,08	0,87	2,82	32,49	5,64	64,86	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0,22	8,69	99,8
5139-5	jlC	60-80	0,15	1,60	0,10	1,06	3,21	33,64	6,06	63,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,14	9,54	99,9
5139-5	jlC	80-90	0,21	1,90	0,05	0,42	3,61	32,42	7,25	65,11	0,00	0,00	0,01	0,09	0,01	0,07	11,14	99,8
5139-5	jlC	90-95	0,16	1,71	0,03	0,32	2,46	26,94	6,47	70,79	0,00	0,00	0,01	0,13	0,01	0,10	9,14	99,8
5139-5	jlC	95-98	0,17	1,84	0,02	0,21	2,33	25,90	6,38	70,92	0,08	0,90	0,01	0,10	0,01	0,13	9,00	98,9
5139-5	jlC	98-101	0,16	1,89	0,04	0,53	2,27	27,36	5,80	70,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,17	8,29	99,8
5139-5	jlC	101-104	0,15	1,83	0,04	0,44	2,12	25,93	5,82	71,28	0,00	0,00	0,02	0,25	0,02	0,27	8,17	99,5
5139-5	ll jmC	104-107	0,07	1,22	0,01	0,25	0,99	18,04	4,40	79,73	0,01	0,19	0,00	0,04	0,03	0,53	5,52	99,2
5139-5	ll jmC	107-115	0,04	0,98	0,01	0,30	0,97	21,64	3,42	76,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,89	4,49	99,1

## Anhang 39

Profil Nummer	Horizont	Tiefe cm	K mmol	K %	Na mmol	Na %	Mg mmol	Mg %	Ca mmol	Ca %	Al mmol	Al %	Fe mmol	Fe %	Mn mmol	Mn %	KAK (mmol)	Basen- sättigung %
5139-6	jIC	0-3	0,45	6,25	0,00	0,00	1,88	25,85	2,64	36,23	2,03	27,88	0,00	0,00	0,28	3,79	7,28	68,3
5139-6	jIC	3-6	0,25	3,91	0,08	1,16	1,68	25,81	1,88	28,86	2,45	37,64	0,00	0,00	0,17	2,61	6,51	59,7
5139-6	jIC	6-10	0,23	3,46	0,00	0,00	1,78	27,08	2,16	32,88	2,31	35,16	0,00	0,00	0,09	1,43	6,58	63,4
5139-6	jIC	10-20	0,14	2,37	0,00	0,00	1,98	32,97	2,70	44,85	1,16	19,34	0,00	0,00	0,03	0,47	6,01	80,2
5139-6	jIC	20-30	0,12	1,84	0,00	0,00	2,38	37,12	3,37	52,69	0,53	8,35	0,00	0,00	0,00	0,00	6,40	91,7
5139-6	jIC	30-40	0,10	1,45	0,10	1,50	2,61	37,80	3,57	51,68	0,52	7,47	0,00	0,00	0,01	0,09	6,91	92,4
5139-6	jIC	40-50	0,09	1,30	0,00	0,00	2,75	38,08	4,01	55,63	0,36	4,98	0,00	0,00	0,00	0,00	7,21	95,0
5139-6	jIC	50-60	0,09	1,35	0,00	0,00	2,59	39,69	3,65	55,93	0,20	3,03	0,00	0,00	0,00	0,00	6,53	97,0
5139-6	jIC	60-67	0,37	4,91	0,24	3,18	2,54	34,00	3,40	45,62	0,91	12,23	0,00	0,06	0,00	0,00	7,46	87,7
5139-6	jIC	67-70	0,17	2,54	0,00	0,00	2,42	37,14	3,03	46,49	0,88	13,46	0,00	0,00	0,02	0,37	6,52	86,2
5139-6	jIC	70-73	0,18	2,48	0,00	0,00	2,54	35,22	3,12	43,21	1,37	18,95	0,00	0,00	0,01	0,14	7,22	80,9
5139-6	II jmC	73-76	0,00	0,20	0,00	0,00	0,69	32,50	0,35	16,59	1,08	50,71	0,00	0,00	0,00	0,00	2,13	49,3
5139-6	II jmC	76-79	0,12	4,21	0,03	0,94	0,68	24,03	0,34	12,00	1,65	58,68	0,00	0,14	0,00	0,00	2,82	41,2
5139-6	II jmC	79-89	0,04	1,19	0,00	0,00	0,75	20,99	0,59	16,36	2,20	61,47	0,00	0,00	0,00	0,00	3,58	38,5
5139-6	II jmC	89-99	0,20	6,69	0,00	0,00	0,65	21,32	0,27	8,93	1,91	63,05	0,00	0,00	0,00	0,00	3,03	36,9
5139-6	II jmC	73-99	0,05	1,14	0,61	14,63	0,81	19,49	0,84	20,27	1,85	44,47	0,00	0,00	0,00	0,00	4,16	55,5
5139-10	jIC	0-3	0,34	3,37	0,00	0,00	3,00	29,70	6,13	60,67	0,42	4,12	0,00	0,00	0,22	2,15	10,11	93,7
5139-10	jIC	3-6	0,42	4,08	0,26	2,50	3,29	32,07	6,22	60,64	0,06	0,59	0,00	0,00	0,01	0,13	10,26	99,3
5139-10	jIC	6-10	0,34	3,57	0,00	0,00	3,24	34,53	5,51	58,69	0,28	2,97	0,00	0,00	0,02	0,23	9,39	96,8
5139-10	jIC	10-20	0,25	3,06	0,08	0,92	3,15	38,03	4,71	56,95	0,09	1,04	0,00	0,00	0,00	0,00	8,27	99,0
5139-10	jIC	20-30	0,20	1,83	0,01	0,12	3,60	32,93	7,11	65,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,92	100,0
5139-10	jIC	30-40	0,19	2,04	0,00	0,00	3,69	40,52	5,22	57,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,09	100,0
5139-10	jIC	40-50	0,19	2,26	0,03	0,34	3,11	37,82	4,89	59,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,21	100,0
5139-10	jIC	50-53	0,17	2,47	0,00	0,00	2,45	36,01	3,51	51,58	0,61	8,92	0,00	0,00	0,07	1,01	6,81	90,1
5139-10	jIC	53-56	0,27	3,37	0,22	2,71	1,89	23,37	3,14	38,71	2,46	30,36	0,00	0,00	0,12	1,48	8,10	68,2
5139-10	II jmC	56-58	0,07	0,83	0,00	0,00	0,46	5,18	6,98	77,88	1,40	15,56	0,05	0,54	0,00	0,00	8,97	83,9
5139-10	II jmC	58-60	0,05	0,57	0,00	0,00	0,36	4,47	6,41	80,00	1,17	14,56	0,03	0,39	0,00	0,00	8,01	85,0
5139-10	II jmC	60-70	0,04	0,54	0,00	0,00	0,95	11,52	5,60	67,85	1,60	19,38	0,02	0,23	0,04	0,48	8,26	79,9
5139-10	II jmC	70-80	0,01	0,09	0,00	0,00	0,80	11,46	5,16	73,94	1,00	14,31	0,00	0,00	0,01	0,20	6,98	85,5
5139-10	II jmC	56-80	0,04	0,55	0,06	0,85	0,82	11,09	4,92	66,80	1,48	20,09	0,03	0,37	0,02	0,25	7,37	79,3
5139-11	jIC	0 - 3	0,27	2,92	0,08	0,83	1,97	21,26	5,31	57,22	1,47	15,81	0,00	0,00	0,18	1,97	9,28	82,2
5139-11	jIC	3 - 6	0,22	2,69	0,08	0,95	1,98	24,19	4,93	60,26	0,90	10,99	0,00	0,00	0,08	0,92	8,17	88,1
5139-11	jIC	6 - 10	0,21	2,55	0,06	0,78	2,14	25,68	5,15	61,90	0,71	8,47	0,00	0,00	0,05	0,61	8,32	90,9
5139-11	jIC	10 - 20	0,20	2,30	0,06	0,65	2,61	30,84	5,19	61,33	0,39	4,59	0,00	0,00	0,02	0,29	8,46	95,1
5139-11	jIC	20 - 30	0,20	2,23	0,06	0,66	2,97	33,17	5,16	57,72	0,55	6,13	0,00	0,00	0,01	0,09	8,95	93,8
5139-11	jIC	30 - 40	0,21	2,39	0,07	0,74	2,98	33,94	5,08	57,80	0,44	5,01	0,00	0,00	0,01	0,11	8,78	94,9
5139-11	jIC	40 - 60	0,24	2,49	0,10	1,05	3,30	34,57	5,65	59,22	0,25	2,62	0,00	0,00	0,00	0,05	9,53	97,3
5139-11	jIC	50 - 80	0,18	1,90	0,14	1,47	3,09	32,70	5,97	63,12	0,08	0,80	0,00	0,00	0,00	0,03	9,46	99,2
5139-11	jIC	80 - 90	0,19	1,87	0,14	1,42	3,52	35,07	5,98	59,52	0,20	2,02	0,00	0,00	0,01	0,10	10,04	97,9
5139-11	jIC	90 - 96	0,23	2,40	0,13	1,29	3,40	34,92	5,65	58,07	0,28	2,88	0,00	0,00	0,04	0,44	9,73	96,7

## Anhang 39

Profil	Horizont	Tiefe	K	K	Na	Na	Mg	Mg	Ca	Ca	Al	Al	Fe	Fe	Mn	Mn	KAK	Basen-
Nummer		cm	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	(mmol)	sättigung %
5139-11	jIC	96 - 100	0,25	2,60	0,11	1,09	3,26	33,24	5,98	60,98	0,18	1,86	0,00	0,00	0,02	0,23	9,80	97,9
5139-11	jIC	100 - 103	0,31	3,42	0,07	0,77	2,71	29,50	5,74	62,46	0,29	3,13	0,00	0,00	0,07	0,73	9,18	96,1
5139-11	jIC	103 - 106	0,40	4,48	0,07	0,73	1,93	21,78	5,71	64,30	0,59	6,63	0,00	0,00	0,19	2,08	8,88	91,3
5139-11	II jmC	106 - 109	0,24	2,26	0,06	0,60	1,01	9,44	9,28	86,76	0,06	0,53	0,00	0,00	0,04	0,41	10,70	99,1
5139-11	II jmC	109 - 114	0,26	1,49	0,07	0,40	0,81	4,53	16,49	92,68	0,12	0,68	0,00	0,00	0,04	0,22	17,80	99,1
5139-12	Aih	0-2	0,60	4,93	0,09	0,70	2,62	21,48	8,73	71,66	0,06	0,53	0,00	0,01	0,09	0,70	12,19	98,8
5139-12	jIC	2-5	0,44	5,17	0,09	1,07	1,91	22,63	5,63	66,71	0,30	3,51	0,00	0,06	0,07	0,87	8,44	95,6
5139-12	jIC	5-8	0,41	4,67	0,09	1,06	1,73	19,63	5,94	67,53	0,52	5,90	0,05	0,52	0,06	0,68	8,79	92,9
5139-12	jIC	8-15	0,40	4,55	0,22	2,50	1,68	19,39	5,89	67,78	0,40	4,58	0,06	0,69	0,04	0,50	8,68	94,2
5139-12	jIC	15-25	0,36	4,26	0,09	1,04	1,72	20,38	5,95	70,57	0,19	2,22	0,10	1,24	0,02	0,30	8,42	96,2
5139-12	jIC	25-35	0,25	2,74	0,13	1,40	2,07	22,51	6,58	71,55	0,06	0,68	0,10	1,07	0,00	0,05	9,19	98,2
5139-12	jIC	35-45	0,21	2,29	0,14	1,61	2,07	23,08	6,33	70,74	0,08	0,85	0,11	1,28	0,01	0,16	8,95	97,7
5139-12	jIC	45-55	0,17	2,12	0,12	1,50	1,81	23,23	5,59	71,67	0,03	0,41	0,08	0,99	0,01	0,07	7,80	98,5
5139-12	jIC	55-60	0,18	2,06	0,11	1,27	1,82	21,15	6,36	73,96	0,07	0,84	0,05	0,61	0,01	0,12	8,60	98,4
5139-12	jIC	60-64	0,20	2,05	0,10	1,08	2,20	22,65	7,12	73,36	0,04	0,37	0,04	0,41	0,01	0,08	9,70	99,1
5139-12	jIC	64-67	0,18	1,96	0,11	1,18	2,12	22,69	6,84	73,36	0,06	0,67	0,00	0,04	0,01	0,11	9,32	99,2
5139-12	II jIC	67-70	0,08	1,73	0,18	4,01	0,96	21,49	3,17	70,90	0,07	1,53	0,01	0,28	0,00	0,06	4,47	98,1
5139-12	II jIC	70-75	0,14	1,95	0,10	1,44	1,55	21,90	5,24	74,05	0,04	0,55	0,01	0,11	0,00	0,00	7,07	99,3
5139-12	II jIC	75-85	0,12	1,91	0,20	3,24	1,43	22,76	4,49	71,50	0,02	0,27	0,02	0,30	0,00	0,01	6,27	99,4
5139-12	II jIC	85-90	0,13	2,06	0,11	1,70	1,60	24,78	4,58	70,95	0,00	0,07	0,03	0,44	0,00	0,00	6,45	99,5
5139-12	II jIC	90-94	0,13	1,77	0,14	1,94	1,59	22,34	5,21	73,12	0,04	0,57	0,01	0,21	0,00	0,05	7,12	99,2
5139-12	II jIC	94-97	0,13	1,74	0,20	2,79	1,76	24,37	5,11	70,62	0,03	0,43	0,00	0,05	0,00	0,00	7,24	99,5
5139-12	II jIC	97-100	0,14	1,75	0,14	1,80	1,84	23,64	5,63	72,51	0,02	0,25	0,00	0,05	0,00	0,00	7,77	99,7
5139-12	III jIC	100-103	0,14	1,73	0,23	2,96	1,93	24,44	5,57	70,49	0,02	0,29	0,01	0,08	0,00	0,00	7,90	99,6
5139-12	III jIC	103-108	0,12	1,53	0,15	2,00	1,89	24,46	5,51	71,47	0,04	0,48	0,00	0,05	0,00	0,00	7,71	99,5
5139-12	III jIC	108-118	0,11	1,43	0,28	3,79	1,76	23,78	5,17	69,90	0,08	1,06	0,00	0,03	0,00	0,00	7,39	98,9
5139-12	III jIC	118-123	0,10	0,95	0,14	1,26	2,39	21,80	8,29	75,61	0,04	0,36	0,00	0,00	0,00	0,03	10,96	99,6
5139-13	jIC	0-3	0,43	4,06	0,19	1,82	2,82	26,40	6,37	59,68	0,51	4,79	0,07	0,69	0,27	2,57	10,67	91,9
5139-13	jIC	3-6	0,35	3,86	0,16	1,78	2,77	30,47	5,00	54,93	0,70	7,69	0,04	0,43	0,08	0,84	9,10	91,0
5139-13	jIC	6-10	0,32	3,53	0,14	1,55	2,80	30,54	5,27	57,54	0,50	5,43	0,09	0,97	0,04	0,44	9,17	93,2
5139-13	jIC	10-15	0,27	2,96	0,15	1,62	3,05	32,77	5,32	57,23	0,40	4,30	0,09	0,95	0,02	0,18	9,30	94,6
5139-13	jIC	15-20	0,27	2,69	0,15	1,49	3,52	34,61	5,63	55,40	0,46	4,57	0,11	1,06	0,02	0,18	10,17	94,2
5139-13	jIC	20-30	0,26	2,60	0,15	1,49	3,70	37,13	5,28	52,89	0,46	4,65	0,12	1,22	0,00	0,02	9,98	94,1
5139-13	jIC	30-40	0,26	2,39	0,18	1,70	3,80	35,23	5,18	48,04	1,21	11,22	0,14	1,29	0,01	0,12	10,77	87,4
5139-13	jIC	40-50	0,18	2,19	0,16	2,00	3,38	41,44	3,87	47,53	0,46	5,65	0,07	0,86	0,03	0,34	8,15	93,2
5139-13	jIC	50-60	0,15	1,81	0,20	2,34	3,45	40,59	4,18	49,07	0,45	5,29	0,05	0,60	0,03	0,30	8,51	93,8
5139-13	jIC	60-65	0,21	2,37	0,16	1,88	3,44	39,65	4,14	47,65	0,62	7,19	0,03	0,34	0,08	0,91	8,68	91,6
5139-13	jIC	65-70	0,23	3,00	0,15	1,99	2,84	37,84	3,27	43,57	0,73	9,80	0,03	0,36	0,26	3,43	7,50	86,4
5139-13	jIC	70-73	0,18	2,54	0,14	2,01	1,96	27,30	2,36	32,94	2,25	31,41	0,03	0,41	0,24	3,40	7,17	64,8
5139-13	jIC	73-76,5	0,22	2,47	0,15	1,65	1,74	19,72	2,57	29,09	3,72	42,19	0,21	2,34	0,22	2,55	8,82	52,9
5139-13	II jmC	76,5-79	0,07	1,88	0,14	3,70	0,57	14,71	1,29	33,55	1,74	45,26	0,01	0,35	0,02	0,54	3,85	53,8

## Anhang 39

Profil	Horizont	Tiefe	K	K	Na	Na	Mg	Mg	Ca	Ca	Al	Al	Fe	Fe	Mn	Mn	KAK	Basen-
Nummer		cm	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	(mmol)	sättigung %
5139-13	II jmC	79-81	0,09	2,13	0,25	5,69	0,40	9,19	0,95	21,63	2,53	57,68	0,16	3,68	0,00	0,00	4,38	38,6
5139-13	II jmC	81-84	0,03	0,81	0,26	6,66	0,37	9,51	1,62	41,05	1,62	41,21	0,03	0,68	0,00	0,07	3,94	58,0
5139-13	II jmC	84-89	0,05	0,59	0,26	3,10	0,47	5,67	6,02	72,94	1,38	16,70	0,08	0,99	0,00	0,00	8,25	82,3
5139-13	II jmC	76,5-89	0,07	1,73	0,15	3,55	0,62	14,36	1,94	45,36	1,40	32,71	0,08	1,78	0,02	0,50	4,29	65,0
5139-14	jiC	0-3	0,36	4,33	0,10	1,20	1,78	21,56	4,16	50,53	1,63	19,75	0,03	0,31	0,19	2,33	8,24	77,6
5139-14	jiC	3-6	0,21	2,59	0,09	1,06	1,97	23,97	5,51	66,93	0,35	4,26	0,03	0,40	0,07	0,79	8,23	94,5
5139-14	jiC	6-9	0,18	2,31	0,11	1,40	2,05	26,44	5,16	66,64	0,18	2,35	0,02	0,25	0,05	0,60	7,75	96,8
5139-14	jiC	9-12	0,15	2,12	0,09	1,24	2,00	27,62	4,86	67,28	0,08	1,09	0,02	0,22	0,03	0,43	7,23	98,3
5139-14	jiC	12-15	0,14	1,91	0,11	1,52	2,02	28,29	4,79	66,97	0,04	0,54	0,02	0,29	0,03	0,49	7,15	98,7
5139-14	jiC	15-20	0,19	1,84	0,09	0,86	2,88	28,51	6,61	65,41	0,28	2,82	0,04	0,41	0,02	0,15	10,10	96,6
5139-14	jiC	20-30	0,16	2,04	0,06	0,71	1,58	20,45	4,39	56,65	1,44	18,62	0,03	0,41	0,09	1,11	7,74	79,9
5139-14	jiC	30-40	0,15	2,11	0,05	0,77	0,42	5,99	2,26	32,04	4,07	57,76	0,02	0,28	0,07	1,05	7,05	40,9
5139-14	jiC	40-43	0,16	1,58	0,08	0,83	0,36	3,63	3,11	31,36	6,11	61,64	0,05	0,51	0,04	0,45	9,91	37,4
5139-14	jiC	43-47,5	0,14	1,56	0,07	0,79	0,39	4,40	2,14	24,26	6,00	68,02	0,06	0,70	0,02	0,26	8,82	31,0
5139-14	II jiC	47,5-52,5	0,07	1,16	0,07	1,16	0,36	6,24	1,18	20,44	3,98	69,14	0,10	1,71	0,01	0,15	5,75	29,0
5139-14	II jiC	52,5-57,5	0,05	0,69	0,06	0,91	0,58	8,65	0,92	13,61	5,07	75,23	0,04	0,66	0,02	0,26	6,74	23,8
5139-14	III jiC	57,5-60,5	0,06	0,81	0,07	0,88	0,75	10,08	0,96	12,86	5,57	74,85	0,03	0,34	0,01	0,18	7,44	24,6
5139-14	III jiC	60,5-65,5	0,06	0,91	0,13	1,87	0,73	10,18	0,97	13,57	5,20	72,91	0,02	0,24	0,02	0,31	7,13	26,5
5139-14	III jiC	65,5-70,5	0,11	1,30	0,23	2,77	0,99	12,12	1,14	14,01	5,68	69,52	0,00	0,03	0,02	0,26	8,17	30,2
5139-14	III jiC	70,5-75,5	0,07	0,89	0,07	0,90	0,98	12,75	0,84	11,01	5,69	74,21	0,00	0,03	0,02	0,21	7,66	25,5
5139-14	IV jiC	75,5-78,5	0,06	1,15	0,04	0,82	0,61	12,27	0,76	15,31	3,44	69,35	0,03	0,70	0,02	0,41	4,97	29,5
5139-14	IV jiC	78,5-83,5	0,04	0,90	0,04	0,85	0,58	12,69	0,83	18,06	3,08	67,15	0,00	0,00	0,02	0,34	4,59	32,5
5139-14	IV jiC	83,5-88,5	0,07	1,22	0,17	2,93	0,82	14,43	0,82	14,49	3,79	66,61	0,00	0,00	0,02	0,31	5,69	33,1
5139-14	IV jiC	88,5-93,5	0,07	1,16	0,15	2,31	1,01	16,02	0,73	11,61	4,31	68,56	0,01	0,11	0,01	0,23	6,29	31,1
5139-14	IV jiC	75,5-93,5	0,03	0,63	0,05	0,95	0,80	14,56	0,63	11,46	3,97	72,26	0,00	0,00	0,01	0,14	5,50	27,6
5139-15	jiC	0-3	0,34	2,75	0,05	0,43	2,30	18,58	9,09	73,50	0,32	2,57	0,01	0,08	0,26	2,10	12,37	95,3
5139-15	jiC	3-6	0,24	2,52	0,04	0,41	1,84	19,18	6,61	68,96	0,74	7,72	0,00	0,02	0,11	1,17	9,58	91,1
5139-15	jiC	6-9	0,36	3,86	0,16	1,69	1,85	20,06	6,01	65,32	0,77	8,37	0,00	0,00	0,07	0,71	9,20	90,9
5139-15	jiC	9-12	0,24	2,98	0,04	0,44	1,68	20,95	5,55	68,98	0,49	6,06	0,00	0,00	0,05	0,58	8,04	93,4
5139-15	jiC	12-15	0,28	3,30	0,06	0,69	1,95	22,86	5,75	67,55	0,44	5,22	0,00	0,00	0,03	0,37	8,51	94,4
5139-15	jiC	15-20	0,31	3,30	0,06	0,62	2,28	24,27	6,11	64,95	0,60	6,36	0,01	0,13	0,04	0,38	9,40	93,1
5139-15	jiC	20-30	0,31	3,03	0,04	0,41	2,88	27,79	6,43	61,91	0,67	6,49	0,00	0,01	0,04	0,37	10,38	93,1
5139-15	jiC	30-40	0,20	2,08	0,04	0,44	2,85	29,20	5,91	60,54	0,70	7,16	0,03	0,27	0,03	0,31	9,76	92,3
5139-15	jiC	40-50	0,14	1,50	0,05	0,50	2,79	29,67	5,97	63,38	0,44	4,63	0,01	0,09	0,02	0,23	9,42	95,1
5139-15	jiC	50-60	0,15	1,52	0,08	0,81	2,90	29,84	6,04	62,19	0,52	5,33	0,00	0,00	0,03	0,31	9,71	94,4
5139-15	jiC	60-70	0,14	1,57	0,06	0,68	2,69	29,52	5,63	61,81	0,55	6,02	0,00	0,00	0,04	0,41	9,11	93,6
5139-15	jiC	70-75	0,15	1,71	0,05	0,58	2,48	27,77	5,60	62,57	0,59	6,63	0,03	0,35	0,04	0,39	8,94	92,6
5139-15	jiC	75-78	0,17	1,82	0,06	0,68	2,57	27,47	5,84	62,30	0,67	7,16	0,01	0,06	0,05	0,51	9,37	92,3
5139-15	jiC	78-81	0,17	2,22	0,07	0,91	2,22	28,85	4,35	56,66	0,79	10,26	0,02	0,31	0,06	0,77	7,68	88,7
5139-15	jiC	81-84	0,17	2,27	0,05	0,71	2,01	26,45	4,21	55,34	1,10	14,41	0,00	0,00	0,06	0,82	7,62	84,8
5139-15	II jmC	84-87	0,22	1,84	0,08	0,62	2,35	19,32	9,25	76,09	0,21	1,75	0,02	0,20	0,02	0,18	12,16	97,9
5139-15	II jmC	87-90	0,21	1,62	0,08	0,62	1,84	14,51	10,47	82,36	0,07	0,56	0,01	0,09	0,03	0,25	12,72	99,1
5139-15	II jmC	90-92	0,19	1,91	0,07	0,67	1,75	17,96	7,47	76,87	0,23	2,32	0,00	0,00	0,03	0,26	9,72	97,4
5139-15	II jmC	84-92	0,26	2,13	0,07	0,58	2,61	21,13	9,00	72,80	0,37	2,98	0,03	0,21	0,02	0,18	12,36	96,6

## Anhang 39

Profil	Horizont	Tiefe	K	K	Na	Na	Mg	Mg	Ca	Ca	Al	Al	Fe	Fe	Mn	Mn	KAK	Basen-
Nummer		cm	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	(mmol)	sättigung %
5139-16	jIC	0-3	0,28	2,49	0,09	0,77	2,51	22,38	7,08	63,19	1,02	9,09	0,01	0,09	0,22	1,98	11,21	88,8
5139-16	jIC	3-6	0,19	2,47	0,07	0,86	0,09	1,13	6,22	82,25	0,93	12,32	0,01	0,17	0,06	0,79	7,56	86,7
5139-16	jIC	6-9	0,17	1,84	0,09	0,93	2,16	22,99	6,09	64,85	0,83	8,88	0,01	0,09	0,04	0,41	9,39	90,6
5139-16	jIC	9-12	0,15	1,58	0,10	1,06	2,21	24,02	5,94	64,66	0,75	8,14	0,01	0,13	0,04	0,41	9,19	91,3
5139-16	jIC	12-15	0,16	1,70	0,00	0,00	2,58	26,92	6,14	64,02	0,67	6,98	0,00	0,02	0,04	0,37	9,59	92,6
5139-16	jIC	15-20	0,12	1,45	0,07	0,88	2,52	30,48	5,05	61,07	0,48	5,83	0,01	0,09	0,02	0,20	8,26	93,9
5139-16	jIC	20-30	0,13	1,28	0,01	0,09	3,01	30,90	6,31	64,69	0,28	2,86	0,01	0,10	0,01	0,07	9,75	97,0
5139-16	jIC	30-40	0,11	1,18	0,05	0,49	3,12	32,51	5,95	61,95	0,36	3,77	0,01	0,07	0,00	0,03	9,60	96,1
5139-16	jIC	40-50	0,13	1,28	0,00	0,00	3,35	32,31	6,59	63,67	0,28	2,66	0,01	0,09	0,00	0,00	10,36	97,3
5139-16	jIC	50-60	0,14	1,38	0,04	0,37	3,32	32,08	6,49	62,65	0,34	3,33	0,02	0,20	0,00	0,00	10,36	96,5
5139-16	jIC	60-65	0,16	1,60	0,10	0,97	3,13	31,09	6,31	62,77	0,32	3,21	0,02	0,18	0,02	0,17	10,06	96,4
5139-16	jIC	65-70	0,19	1,79	0,08	0,71	3,39	31,94	6,49	61,11	0,44	4,10	0,01	0,08	0,03	0,26	10,62	95,6
5139-16	jIC	70-73	0,13	1,40	0,04	0,45	2,78	30,01	5,95	64,13	0,34	3,63	0,01	0,13	0,02	0,26	9,28	96,0
5139-16	jIC	73-76	0,17	1,80	0,04	0,41	2,65	28,02	6,20	65,50	0,38	4,02	0,01	0,09	0,02	0,17	9,46	95,7
5139-16	jIC	76-79	0,19	1,98	0,00	0,00	2,66	27,78	5,66	59,03	1,00	10,43	0,01	0,10	0,07	0,68	9,59	88,8
5139-16	jIC	79-82	0,14	1,85	0,06	0,86	1,39	18,96	2,75	37,65	2,90	39,71	0,01	0,10	0,06	0,86	7,31	59,3
5139-16	jIC	82-85	0,10	1,35	0,06	0,78	1,22	15,92	4,17	54,57	2,03	26,62	0,02	0,24	0,04	0,52	7,63	72,6
5139-16	II jmC	85-88	0,10	0,63	0,00	0,00	1,14	7,15	14,75	92,11	0,00	0,00	0,02	0,12	0,00	0,00	16,01	99,9
5139-16	II jmC	88-91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	2,26	22,32	97,61	0,00	0,00	0,03	0,13	0,00	0,00	22,87	99,9
5139-16	II jmC	91-94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	1,43	30,41	98,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,85	100,0
5139-16	II jmC	94-97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	3,21	18,79	96,65	0,00	0,00	0,03	0,14	0,00	0,00	19,44	99,9
5139-16	II jmC	97-100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	1,80	28,10	98,09	0,00	0,00	0,03	0,12	0,00	0,00	28,65	99,9
5139-17	jIC	0-3	0,42	5,21	0,00	0,00	2,01	24,85	2,75	33,99	2,41	29,77	0,00	0,00	0,50	6,19	8,09	64,0
5139-17	jIC	3-6	0,29	3,38	0,00	0,00	2,16	25,12	3,06	35,47	2,85	33,09	0,00	0,00	0,25	2,94	8,62	64,0
5139-17	jIC	6-9	0,25	3,30	0,01	0,15	2,25	29,88	3,41	45,31	1,48	19,75	0,00	0,00	0,12	1,61	7,52	78,6
5139-17	jIC	9-12	0,25	3,06	0,01	0,15	2,69	32,34	4,17	50,16	1,09	13,08	0,00	0,00	0,10	1,20	8,31	85,7
5139-17	jIC	12-15	0,26	3,03	0,05	0,64	2,85	33,71	4,35	51,44	0,83	9,79	0,00	0,00	0,12	1,39	8,45	88,8
5139-17	jIC	15-20	0,26	2,78	0,04	0,46	3,38	35,99	4,79	51,06	0,86	9,15	0,00	0,00	0,05	0,56	9,39	90,3
5139-17	jIC	20-30	0,20	2,88	0,03	0,39	2,72	38,63	3,46	49,03	0,60	8,47	0,00	0,00	0,04	0,60	7,05	90,9
5139-17	jIC	30-40	0,24	2,63	0,01	0,11	3,16	33,99	5,27	56,62	0,57	6,15	0,00	0,00	0,05	0,50	9,31	93,4
5139-17	jIC	40-45	0,23	2,47	0,69	7,32	3,19	34,03	4,71	50,23	0,47	5,01	0,00	0,00	0,09	0,94	9,37	94,1
5139-17	jIC	45-48	0,24	2,59	0,24	2,59	3,24	34,35	5,21	55,27	0,44	4,64	0,00	0,00	0,05	0,56	9,42	94,8
5139-17	jIC	48-51	0,25	2,81	0,02	0,23	3,21	36,73	4,83	55,27	0,37	4,26	0,00	0,00	0,06	0,71	8,73	95,0
5139-17	jIC	51-54	0,25	2,86	0,06	0,65	3,00	33,67	5,03	56,38	0,52	5,79	0,00	0,00	0,06	0,65	8,92	93,6
5139-17	jIC	54-57	0,24	2,83	0,04	0,51	2,76	32,52	4,84	56,90	0,54	6,37	0,00	0,00	0,08	0,88	8,50	92,8
5139-17	jIC	57-60	0,22	2,88	0,00	0,04	2,31	29,81	4,33	55,80	0,80	10,31	0,00	0,00	0,09	1,15	7,75	88,5
5139-17	jIC	60-63	0,24	2,86	0,02	0,28	2,05	24,52	3,92	46,78	2,07	24,74	0,00	0,00	0,07	0,83	8,37	74,4
5139-17	II jmC	63-66	0,11	2,18	0,00	0,00	0,79	15,17	2,31	44,61	1,97	38,00	0,00	0,00	0,00	0,03	5,18	62,0
5139-17	II jmC	66-69	0,11	2,16	0,07	1,35	0,56	11,10	1,84	36,36	2,47	48,88	0,00	0,00	0,01	0,14	5,05	51,0
5139-17	II jmC	69-72	0,12	2,45	0,04	0,89	0,50	10,39	1,67	35,04	2,43	50,88	0,00	0,00	0,02	0,36	4,77	48,8
5139-17	II jmC	72-75	0,11	2,26	0,05	0,99	0,47	9,45	1,77	35,58	2,57	51,71	0,00	0,00	0,00	0,00	4,97	48,3
5139-17	II jmC	75-78	0,11	1,75	1,17	18,59	0,34	5,35	2,05	32,61	2,62	41,59	0,00	0,00	0,01	0,12	6,30	58,3
5139-17	II jmC	78-81	0,11	2,24	0,07	1,38	0,46	9,21	1,86	37,33	2,44	49,19	0,00	0,00	0,03	0,65	4,97	50,2
5139-17	II jmC	83-81	0,11	2,08	0,09	1,69	0,58	11,40	2,07	40,42	2,27	44,28	0,00	0,00	0,01	0,13	5,12	55,6

## Anhang 40

Profil Nummer	Horizont	Tiefe cm	Pyrophosphat			Oxalat			Dithionit			Gesamtgehalt		
			% Fep	% Alp	% Mnp	% Feo	% Alo	% Mno	% Fed	% Ald	% Mnd	% Fe	% Al	% Mn
5139-1	jlC	0-10	0,007	0,030	0,009	0,086	0,017	0,009	1,015	0,102	0,007	1,107	0,149	0,025
5139-1	jlC	10-20	0,003	0,026	0,006	0,093	0,047	0,010	1,057	0,103	0,010	1,153	0,176	0,027
5139-1	jlC	20-30	0,009	0,027	0,005	0,099	0,038	0,015	1,098	0,102	0,006	1,206	0,166	0,025
5139-1	jlC	30-40	0,006	0,018	0,004	0,101	0,049	0,021	1,108	0,126	0,009	1,214	0,193	0,034
5139-1	jlC	40-50	0,007	0,025	0,007	0,086	0,032	0,010	1,166	0,127	0,008	1,260	0,184	0,025
5139-1	jlC	50-60	0,000	0,025	0,004	0,112	0,056	0,011	1,208	0,128	0,007	1,320	0,209	0,023
5139-1	jlC	60-70	0,006	0,020	0,007	0,083	0,031	0,016	1,140	0,122	0,007	1,230	0,174	0,029
5139-1	jlC	70-80	0,007	0,027	0,005	0,095	0,035	0,018	1,157	0,131	0,010	1,258	0,192	0,034
5139-1	ll jmC	80-90	0,192	0,013	0,003	0,606	0,018	0,000	0,924	0,136	0,001	1,722	0,168	0,004
5139-4	jlC	0-3	0,024	0,032	0,000	0,131	0,040	0,017	1,580	0,156	0,007	1,735	0,228	0,024
5139-4	jlC	3-6	0,013	0,011	0,000	0,139	0,043	0,016	1,590	0,176	0,007	1,742	0,230	0,022
5139-4	jlC	6-10	0,018	0,020	0,000	0,126	0,041	0,013	1,597	0,172	0,004	1,741	0,233	0,016
5139-4	jlC	10-20	0,017	0,012	0,001	0,154	0,042	0,017	1,783	0,177	0,003	1,955	0,230	0,021
5139-4	jlC	20-30	0,011	0,000	0,000	0,129	0,037	0,020	1,754	0,193	0,010	1,894	0,230	0,029
5139-4	jlC	30-40	0,000	0,000	0,000	0,102	0,030	0,021	1,716	0,205	0,004	1,818	0,235	0,025
5139-4	jlC	40-50	0,000	0,001	0,000	0,098	0,029	0,020	1,678	0,192	0,007	1,776	0,222	0,027
5139-4	jlC	50-60	0,000	0,008	0,000	0,091	0,036	0,019	2,070	0,232	0,004	2,161	0,276	0,023
5139-4	jlC	60-70	0,014	0,029	0,000	0,154	0,064	0,007	1,725	0,201	0,006	1,893	0,293	0,013
5139-4	jlC	70-73	0,052	0,023	0,000	0,316	0,038	0,001	2,149	0,213	0,006	2,518	0,274	0,007
5139-4	ll jmC	73-76	0,043	0,000	0,000	0,367	0,029	0,000	1,378	0,097	0,000	1,788	0,126	0,000
5139-4	ll jmC	76-79	0,075	0,000	0,000	0,161	0,006	0,003	1,725	0,187	0,000	1,961	0,192	0,003
5139-4	ll jmC	79-89	0,078	0,000	0,000	0,147	0,005	0,000	1,470	0,371	0,000	1,696	0,376	0,000
5139-4	ll jmC	89-99	0,052	0,000	0,000	0,043	0,000	0,000	1,170	0,153	0,000	1,265	0,153	0,000
5139-4	ll jmC	73-99	0,067	0,000	0,000	0,091	0,003	0,000	1,408	0,233	0,000	1,566	0,236	0,000
5139-5	jlC	0-3	0,037	0,043	0,010	0,164	0,026	0,008	1,093	0,122	0,009	1,294	0,191	0,027
5139-5	jlC	3-6	0,033	0,042	0,011	0,166	0,037	0,016	1,211	0,128	0,007	1,410	0,208	0,034
5139-5	jlC	6-10	0,030	0,043	0,007	0,174	0,036	0,016	1,250	0,123	0,010	1,453	0,202	0,033
5139-5	jlC	10-20	0,025	0,029	0,007	0,170	0,039	0,014	1,161	0,120	0,009	1,355	0,188	0,030
5139-5	jlC	20-30	0,017	0,016	0,004	0,248	0,037	0,020	1,198	0,113	0,008	1,463	0,166	0,032
5139-5	jlC	30-40	0,025	0,035	0,004	0,248	0,045	0,019	1,067	0,116	0,008	1,340	0,196	0,031
5139-5	jlC	40-60	0,020	0,036	0,003	0,208	0,042	0,024	1,087	0,114	0,007	1,315	0,192	0,034
5139-5	jlC	60-80	0,031	0,021	0,005	0,238	0,050	0,031	1,133	0,122	0,010	1,402	0,193	0,046
5139-5	jlC	80-90	0,016	0,025	0,005	0,202	0,053	0,023	0,848	0,103	0,003	1,067	0,180	0,031
5139-5	jlC	90-95	0,006	0,026	0,001	0,143	0,036	0,035	1,053	0,113	0,010	1,202	0,176	0,047
5139-5	jlC	95-98	0,014	0,019	0,002	0,199	0,045	0,034	0,912	0,113	0,008	1,125	0,176	0,044
5139-5	jlC	98-101	0,011	0,032	0,000	0,103	0,080	0,030	1,130	0,136	0,004	1,244	0,248	0,034
5139-5	jlC	101-104	0,032	0,042	0,001	0,149	0,091	0,021	1,204	0,146	0,006	1,385	0,278	0,028
5139-5	ll jmC	104-107	0,027	0,038	0,002	0,198	0,114	0,016	1,246	0,108	0,000	1,471	0,260	0,019
5139-5	ll jmC	107-115	0,019	0,034	0,000	0,053	0,035	0,001	1,148	0,112	0,000	1,219	0,181	0,001

## Anhang 40

Profil Nummer	Horizont	Tiefe cm	Pyrophosphat			Oxalat			Dithionit			Gesamtgehalt		
			% Fep	% Alp	% Mnp	% Feo	% Alo	% Mno	% Fed	% Ald	% Mnd	% Fe	% Al	% Mn
5139-6	jIC	0-3	0,033	0,018	0,011	0,145	0,020	0,000	1,650	0,114	0,000	1,827	0,152	0,011
5139-6	jIC	3-6	0,031	0,022	0,004	0,187	0,030	0,000	1,714	0,105	0,000	1,931	0,157	0,004
5139-6	jIC	6-10	0,024	0,022	0,000	0,219	0,030	0,000	1,677	0,107	0,000	1,920	0,159	0,000
5139-6	jIC	10-20	0,002	0,001	0,000	0,131	0,018	0,000	1,989	0,123	0,000	2,122	0,142	0,000
5139-6	jIC	20-30	0,000	0,000	0,000	0,145	0,024	0,000	2,078	0,113	0,000	2,223	0,137	0,000
5139-6	jIC	30-40	0,003	0,002	0,000	0,198	0,026	0,000	2,173	0,111	0,000	2,375	0,139	0,000
5139-6	jIC	40-50	0,000	0,000	0,000	0,195	0,030	0,004	2,262	0,125	0,000	2,458	0,155	0,004
5139-6	jIC	50-60	0,000	0,000	0,002	0,154	0,031	0,010	2,240	0,136	0,004	2,393	0,167	0,016
5139-6	jIC	60-67	0,000	0,000	0,000	0,199	0,029	0,000	2,401	0,130	0,000	2,599	0,159	0,000
5139-6	jIC	67-70	0,002	0,000	0,000	0,207	0,035	0,000	1,922	0,117	0,000	2,131	0,151	0,000
5139-6	jIC	70-73	0,000	0,000	0,000	0,134	0,041	0,000	1,431	0,100	0,000	1,564	0,142	0,000
5139-6	II jmC	73-76	0,016	0,000	0,000	0,094	0,000	0,000	1,160	0,043	0,000	1,270	0,043	0,000
5139-6	II jmC	76-79	0,047	0,000	0,000	0,112	0,000	0,000	1,295	0,032	0,000	1,453	0,032	0,000
5139-6	II jmC	79-89	0,060	0,000	0,000	0,118	0,000	0,000	1,456	0,038	0,000	1,634	0,038	0,000
5139-6	II jmC	89-99	0,047	0,000	0,000	0,075	0,000	0,000	1,382	0,064	0,000	1,504	0,064	0,000
5139-6	II jmC	73-99	0,060	0,000	0,000	0,118	0,000	0,000	1,456	0,038	0,000	1,634	0,038	0,000
5139-10	jIC	0-3	0,000	0,000	0,008	0,039	0,000	0,000	1,128	0,125	0,000	1,168	0,125	0,008
5139-10	jIC	3-6	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	1,267	0,130	0,000	1,297	0,130	0,000
5139-10	jIC	6-10	0,000	0,000	0,000	0,024	0,000	0,000	1,258	0,108	0,000	1,282	0,108	0,000
5139-10	jIC	10-20	0,000	0,000	0,000	0,036	0,000	0,012	1,289	0,113	0,004	1,326	0,113	0,017
5139-10	jIC	20-30	0,000	0,000	0,000	0,034	0,000	0,000	1,123	0,084	0,000	1,157	0,084	0,000
5139-10	jIC	30-40	0,000	0,000	0,000	0,044	0,000	0,000	1,225	0,120	0,000	1,268	0,120	0,000
5139-10	jIC	40-50	0,000	0,000	0,000	0,095	0,000	0,016	1,013	0,081	0,000	1,108	0,081	0,016
5139-10	jIC	50-53	0,000	0,000	0,000	0,046	0,000	0,009	1,066	0,094	0,000	1,112	0,094	0,009
5139-10	jIC	53-56	0,000	0,003	0,000	0,062	0,002	0,000	1,217	0,111	0,000	1,279	0,117	0,000
5139-10	II jmC	56-58	0,079	0,000	0,000	0,338	0,000	0,000	0,865	0,052	0,000	1,282	0,052	0,000
5139-10	II jmC	58-60	0,110	0,000	0,000	0,358	0,000	0,000	0,966	0,064	0,000	1,434	0,064	0,000
5139-10	II jmC	60-70	0,050	0,000	0,000	0,210	0,000	0,000	1,280	0,070	0,000	1,530	0,070	0,000
5139-10	II jmC	70-80	0,000	0,000	0,000	0,150	0,000	0,000	1,300	0,030	0,000	1,450	0,030	0,000
5139-10	II jmC	56-80	0,010	0,000	0,000	0,150	0,000	0,000	1,310	0,080	0,000	1,470	0,080	0,000
5139-11	jIC	0 - 3	0,064	0,069	0,009	0,084	0,058	0,003	1,444	0,182	0,000	1,592	0,310	0,012
5139-11	jIC	3 - 6	0,035	0,063	0,004	0,086	0,072	0,010	1,573	0,187	0,001	1,695	0,322	0,015
5139-11	jIC	6 - 10	0,014	0,048	0,003	0,077	0,047	0,017	1,674	0,144	0,006	1,765	0,239	0,026
5139-11	jIC	10 - 20	0,019	0,038	0,001	0,070	0,053	0,008	1,674	0,175	0,005	1,763	0,266	0,014
5139-11	jIC	20 - 30	0,022	0,053	0,003	0,068	0,065	0,010	1,765	0,160	0,001	1,855	0,278	0,014
5139-11	jIC	30 - 40	0,021	0,039	0,000	0,125	0,070	0,015	1,729	0,164	0,004	1,876	0,274	0,019
5139-11	jIC	40 - 60	0,031	0,043	0,000	0,154	0,072	0,012	1,553	0,156	0,006	1,738	0,271	0,018
5139-11	jIC	50 - 80	0,026	0,034	0,000	0,125	0,067	0,018	1,513	0,164	0,003	1,664	0,265	0,021
5139-11	jIC	80 - 90	0,025	0,037	0,004	0,143	0,072	0,019	1,461	0,142	0,003	1,629	0,252	0,027
5139-11	jIC	90 - 96	0,024	0,054	0,003	0,123	0,070	0,012	1,373	0,134	0,003	1,520	0,258	0,019

## Anhang 40

Profil Nummer	Horizont	Tiefe cm	Pyrophosphat			Oxalat			Dithionit			Gesamtgehalt		
			% Fep	% Alp	% Mnp	% Feo	% Alo	% Mno	% Fed	% Ald	% Mnd	% Fe	% Al	% Mn
5139-11	jIC	96 - 100	0,016	0,045	0,005	0,144	0,087	0,010	1,341	0,135	0,003	1,501	0,267	0,017
5139-11	jIC	100 - 103	0,012	0,046	0,002	0,129	0,065	0,013	1,200	0,132	0,001	1,341	0,243	0,017
5139-11	jIC	103 - 106	0,025	0,057	0,011	0,149	0,070	0,035	1,235	0,137	0,000	1,408	0,265	0,046
5139-11	II jmC	106 - 109	0,031	0,050	0,005	0,428	0,138	0,040	0,942	0,091	0,000	1,400	0,279	0,045
5139-11	II jmC	109 - 114	0,066	0,078	0,003	0,301	0,166	0,017	1,115	0,103	0,000	1,482	0,347	0,020
5139-12	Aih	0-2	0,056	0,026	0,014	0,166	0,103	0,014	0,748	0,193	0,007	0,970	0,321	0,035
5139-12	jIC	2-5	0,050	0,045	0,009	0,197	0,061	0,011	1,411	0,127	0,003	1,658	0,232	0,024
5139-12	jIC	5-8	0,034	0,035	0,003	0,234	0,074	0,018	1,689	0,115	0,007	1,957	0,224	0,027
5139-12	jIC	8-15	0,025	0,021	0,003	0,219	0,070	0,023	1,558	0,105	0,005	1,802	0,195	0,031
5139-12	jIC	15-25	0,021	0,000	0,002	0,204	0,064	0,027	1,328	0,109	0,004	1,553	0,173	0,034
5139-12	jIC	25-35	0,013	0,003	0,000	0,184	0,066	0,022	1,424	0,106	0,002	1,620	0,175	0,024
5139-12	jIC	35-45	0,011	0,016	0,000	0,206	0,056	0,016	1,157	0,097	0,004	1,374	0,169	0,020
5139-12	jIC	45-55	0,007	0,009	0,002	0,165	0,049	0,010	0,817	0,085	0,002	0,989	0,143	0,013
5139-12	jIC	55-60	0,016	0,011	0,002	0,109	0,046	0,012	0,793	0,080	0,001	0,918	0,137	0,014
5139-12	jIC	60-64	0,022	0,004	0,002	0,136	0,068	0,019	0,866	0,077	0,002	1,024	0,148	0,023
5139-12	jIC	64-67	0,011	0,018	0,003	0,113	0,046	0,013	0,861	0,074	0,007	0,984	0,138	0,022
5139-12	II jIC	67-70	0,032	0,011	0,002	0,194	0,058	0,010	0,701	0,097	0,007	0,927	0,166	0,018
5139-12	II jIC	70-75	0,028	0,021	0,001	0,127	0,036	0,010	0,644	0,084	0,003	0,799	0,141	0,013
5139-12	II jIC	75-85	0,034	0,025	0,004	0,174	0,053	0,006	0,514	0,085	0,002	0,721	0,164	0,012
5139-12	II jIC	85-90	0,053	0,024	0,004	0,160	0,054	0,008	0,581	0,084	0,003	0,794	0,162	0,015
5139-12	II jIC	90-94	0,039	0,018	0,003	0,161	0,052	0,011	0,596	0,086	0,002	0,796	0,156	0,016
5139-12	II jIC	94-97	0,017	0,010	0,003	0,128	0,047	0,010	0,717	0,092	0,003	0,861	0,149	0,016
5139-12	II jIC	97-100	0,039	0,005	0,002	0,147	0,052	0,007	0,690	0,082	0,001	0,877	0,139	0,010
5139-12	III jIC	100-103	0,039	0,008	0,004	0,174	0,050	0,005	0,712	0,091	0,001	0,925	0,150	0,010
5139-12	III jIC	103-108	0,040	0,009	0,005	0,166	0,058	0,004	0,677	0,077	0,001	0,883	0,144	0,010
5139-12	III jIC	108-118	0,024	0,007	0,003	0,175	0,054	0,006	0,509	0,083	0,000	0,709	0,144	0,010
5139-12	III jIC	118-123	0,022	0,005	0,004	0,118	0,055	0,026	1,003	0,121	0,006	1,143	0,181	0,035
5139-13	jIC	0-3	0,060	0,070	0,031	0,170	0,060	0,014	0,870	0,130	0,005	1,090	0,260	0,050
5139-13	jIC	3-6	0,040	0,030	0,008	0,190	0,070	0,020	1,070	0,120	0,006	1,310	0,220	0,033
5139-13	jIC	6-10	0,030	0,030	0,002	0,160	0,070	0,014	1,140	0,120	0,006	1,340	0,220	0,022
5139-13	jIC	10-15	0,020	0,020	0,001	0,180	0,060	0,017	1,220	0,100	0,009	1,420	0,180	0,027
5139-13	jIC	15-20	0,020	0,030	0,000	0,150	0,070	0,016	1,160	0,110	0,005	1,340	0,200	0,021
5139-13	jIC	20-30	0,020	0,030	0,000	0,200	0,070	0,020	1,280	0,110	0,009	1,500	0,210	0,029
5139-13	jIC	30-40	0,020	0,030	0,000	0,180	0,060	0,027	1,390	0,120	0,011	1,590	0,210	0,038
5139-13	jIC	40-50	0,020	0,040	0,001	0,200	0,060	0,027	1,340	0,120	0,009	1,570	0,210	0,036
5139-13	jIC	50-60	0,020	0,030	0,000	0,150	0,060	0,034	1,390	0,130	0,011	1,560	0,220	0,046
5139-13	jIC	60-65	0,030	0,040	0,005	0,240	0,070	0,033	1,450	0,140	0,012	1,710	0,250	0,049
5139-13	jIC	65-70	0,020	0,030	0,006	0,240	0,080	0,014	1,030	0,100	0,008	1,290	0,210	0,029
5139-13	jIC	70-73	0,040	0,050	0,005	0,250	0,070	0,021	1,250	0,130	0,009	1,540	0,250	0,035
5139-13	jIC	73-76,5	0,030	0,050	0,003	0,230	0,080	0,015	1,420	0,130	0,009	1,680	0,260	0,026
5139-13	II jmC	76,5-79	0,040	0,020	0,000	0,470	0,040	0,000	1,690	0,080	0,003	2,200	0,140	0,004

## Anhang 40

Profil Nummer	Horizont	Tiefe cm	Pyrophosphat			Oxalat			Dithionit			Gesamtgehalt		
			% Fep	% Alp	% Mnp	% Feo	% Alo	% Mno	% Fed	% Ald	% Mnd	% Fe	% Al	% Mn
5139-13	II jmC	79-81	0,040	0,010	0,000	0,440	0,030	0,000	1,730	0,070	0,001	2,210	0,110	0,001
5139-13	II jmC	81-84	0,080	0,010	0,000	1,160	0,050	0,000	1,290	0,090	0,002	2,530	0,150	0,002
5139-13	II jmC	84-89	0,080	0,000	0,001	1,390	0,060	0,000	1,130	0,070	0,002	2,600	0,130	0,003
5139-13	II jmC	76,5-89	0,070	0,010	0,000	0,830	0,040	0,000	1,540	0,120	0,003	2,440	0,170	0,003
5139-14	jlC	0-3	0,022	0,044	0,011	0,088	0,038	0,006	0,836	0,116	0,000	0,946	0,198	0,017
5139-14	jlC	3-6	0,000	0,012	0,005	0,095	0,045	0,010	0,977	0,115	0,000	1,073	0,172	0,015
5139-14	jlC	6-9	0,000	0,012	0,005	0,096	0,046	0,013	1,031	0,102	0,000	1,127	0,159	0,018
5139-14	jlC	9-12	0,000	0,010	0,001	0,062	0,034	0,005	1,049	0,110	0,000	1,112	0,155	0,006
5139-14	jlC	12-15	0,000	0,000	0,004	0,077	0,032	0,010	1,129	0,104	0,000	1,206	0,136	0,015
5139-14	jlC	15-20	0,000	0,010	0,003	0,067	0,044	0,011	1,063	0,235	0,000	1,130	0,289	0,014
5139-14	jlC	20-30	0,000	0,030	0,003	0,072	0,051	0,005	1,068	0,133	0,000	1,140	0,215	0,008
5139-14	jlC	30-40	0,000	0,043	0,002	0,067	0,060	0,013	1,012	0,131	0,000	1,079	0,235	0,015
5139-14	jlC	40-43	0,000	0,055	0,004	0,075	0,044	0,004	1,040	0,136	0,000	1,114	0,235	0,009
5139-14	jlC	43-47,5	0,000	0,039	0,001	0,064	0,036	0,003	1,170	0,132	0,000	1,234	0,207	0,004
5139-14	II jIC	47,5-52,5	0,108	0,024	0,002	0,141	0,023	0,000	1,229	0,240	0,000	1,478	0,287	0,002
5139-14	II jIC	52,5-57,5	0,067	0,034	0,001	0,160	0,029	0,001	1,117	0,242	0,000	1,344	0,305	0,002
5139-14	III jIC	57,5-60,5	0,047	0,031	0,000	0,136	0,024	0,003	0,790	0,213	0,000	0,974	0,268	0,003
5139-14	III jIC	60,5-65,5	0,043	0,032	0,001	0,143	0,029	0,000	0,804	0,238	0,000	0,990	0,299	0,001
5139-14	III jIC	65,5-70,5	0,027	0,039	0,002	0,144	0,021	0,000	0,616	0,220	0,000	0,788	0,280	0,002
5139-14	III jIC	70,5-75,5	0,020	0,034	0,000	0,202	0,026	0,000	0,894	0,170	0,000	1,115	0,230	0,000
5139-14	IV jIC	75,5-78,5	0,000	0,017	0,003	0,078	0,024	0,000	0,919	0,075	0,000	0,997	0,116	0,003
5139-14	IV jIC	78,5-83,5	0,000	0,009	0,000	0,073	0,020	0,000	0,738	0,090	0,000	0,811	0,119	0,001
5139-14	IV jIC	83,5-88,5	0,000	0,022	0,001	0,071	0,026	0,002	0,661	0,078	0,000	0,732	0,126	0,003
5139-14	IV jIC	88,5-93,5	0,000	0,023	0,002	0,064	0,019	0,002	0,553	0,088	0,000	0,618	0,130	0,004
5139-14	IV jIC	75,5-93,5	0,000	0,016	0,004	0,074	0,021	0,000	0,641	0,091	0,000	0,715	0,128	0,004
5139-15	jlC	0-3	0,050	0,080	0,022	0,090	0,050	0,008	1,210	0,260	0,001	1,350	0,380	0,032
5139-15	jlC	3-6	0,020	0,040	0,006	0,100	0,040	0,007	1,300	0,160	0,001	1,420	0,240	0,015
5139-15	jlC	6-9	0,020	0,030	0,002	0,080	0,040	0,008	1,390	0,150	0,003	1,490	0,230	0,012
5139-15	jlC	9-12	0,000	0,030	0,003	0,070	0,040	0,009	1,410	0,140	0,000	1,480	0,220	0,011
5139-15	jlC	12-15	0,020	0,020	0,000	0,080	0,040	0,005	1,470	0,140	0,003	1,570	0,210	0,008
5139-15	jlC	15-20	0,010	0,030	0,002	0,090	0,050	0,008	1,420	0,160	0,002	1,530	0,240	0,011
5139-15	jlC	20-30	0,020	0,030	0,000	0,110	0,050	0,013	1,510	0,160	0,003	1,630	0,240	0,016
5139-15	jlC	30-40	0,020	0,040	0,003	0,120	0,040	0,017	1,390	0,150	0,006	1,530	0,240	0,026
5139-15	jlC	40-50	0,010	0,030	0,000	0,130	0,050	0,017	1,430	0,160	0,006	1,570	0,250	0,023
5139-15	jlC	50-60	0,000	0,030	0,001	0,100	0,040	0,016	1,520	0,170	0,012	1,620	0,240	0,029
5139-15	jlC	60-70	0,010	0,020	0,001	0,090	0,050	0,006	1,660	0,200	0,001	1,760	0,270	0,008
5139-15	jlC	70-75	0,010	0,020	0,001	0,110	0,040	0,021	1,410	0,170	0,001	1,520	0,230	0,023
5139-15	jlC	75-78	0,010	0,030	0,004	0,120	0,050	0,012	1,600	0,170	0,001	1,720	0,260	0,016
5139-15	jlC	78-81	0,020	0,030	0,001	0,160	0,060	0,048	1,240	0,160	0,002	1,420	0,250	0,051
5139-15	jlC	81-84	0,050	0,040	0,002	0,280	0,050	0,010	1,400	0,180	0,000	1,740	0,270	0,012
5139-15	II jmC	84-87	0,247	0,034	0,000	0,124	0,015	0,004	1,103	0,068	0,000	1,473	0,117	0,004
5139-15	II jmC	87-90	0,040	0,020	0,002	0,130	0,040	0,012	0,830	0,100	0,000	1,000	0,170	0,014
5139-15	II jmC	90-92	0,020	0,030	0,000	0,110	0,040	0,008	0,790	0,090	0,000	0,920	0,150	0,008
5139-15	II jmC	84-92	0,060	0,040	0,003	0,150	0,040	0,007	0,960	0,100	0,000	1,170	0,180	0,009

## Anhang 40

Profil Nummer	Horizont	Tiefe cm	Pyrophosphat			Oxalat			Dithionit			Gesamtgehalt		
			% Fep	% Alp	% Mnp	% Feo	% Alo	% Mno	% Fed	% Ald	% Mnd	% Fe	% Al	% Mn
5139-16	jlC	0-3	0,040	0,060	0,012	0,100	0,060	0,006	1,100	0,140	0,000	1,240	0,260	0,018
5139-16	jlC	3-6	0,020	0,040	0,003	0,130	0,050	0,018	1,190	0,150	0,001	1,330	0,240	0,022
5139-16	jlC	6-9	0,020	0,030	0,004	0,120	0,050	0,005	1,300	0,170	0,000	1,440	0,240	0,009
5139-16	jlC	9-12	0,020	0,040	0,004	0,110	0,050	0,006	1,340	0,160	0,000	1,470	0,250	0,009
5139-16	jlC	12-15	0,020	0,030	0,003	0,120	0,050	0,006	1,290	0,150	0,000	1,430	0,230	0,009
5139-16	jlC	15-20	0,010	0,020	0,002	0,120	0,050	0,010	1,410	0,170	0,000	1,540	0,240	0,012
5139-16	jlC	20-30	0,000	0,020	0,005	0,080	0,060	0,017	1,270	0,150	0,000	1,350	0,220	0,022
5139-16	jlC	30-40	0,000	0,020	0,002	0,110	0,050	0,007	1,410	0,150	0,000	1,520	0,230	0,009
5139-16	jlC	40-50	0,000	0,020	0,003	0,100	0,050	0,007	0,930	0,120	0,000	1,030	0,190	0,010
5139-16	jlC	50-60	0,010	0,030	0,002	0,110	0,050	0,002	1,360	0,150	0,000	1,470	0,230	0,005
5139-16	jlC	60-65	0,000	0,030	0,003	0,150	0,060	0,030	1,210	0,160	0,001	1,370	0,250	0,035
5139-16	jlC	65-70	0,000	0,020	0,002	0,130	0,060	0,012	0,940	0,150	0,000	1,070	0,230	0,014
5139-16	jlC	70-73	0,010	0,030	0,004	0,170	0,070	0,028	1,280	0,230	0,001	1,470	0,340	0,032
5139-16	jlC	73-76	0,010	0,030	0,002	0,160	0,070	0,020	0,970	0,180	0,000	1,150	0,290	0,022
5139-16	jlC	76-79	0,020	0,050	0,002	0,150	0,080	0,021	0,950	0,200	0,000	1,120	0,320	0,023
5139-16	jlC	79-82	0,060	0,050	0,003	0,240	0,060	0,012	1,110	0,200	0,003	1,410	0,310	0,018
5139-16	jlC	82-85	0,070	0,030	0,002	0,230	0,050	0,006	1,360	0,200	0,000	1,660	0,280	0,008
5139-16	ll jmC	85-88	0,080	0,020	0,003	1,090	0,080	0,008	1,810	0,140	0,000	2,980	0,230	0,011
5139-16	ll jmC	88-91	0,100	0,010	0,002	1,480	0,050	0,000	2,040	0,140	0,000	3,620	0,210	0,002
5139-16	ll jmC	91-94	0,050	0,010	0,000	1,090	0,060	0,000	1,750	0,160	0,000	2,890	0,220	0,000
5139-16	ll jmC	94-97	0,000	0,020	0,003	1,160	0,080	0,000	0,760	0,090	0,000	1,920	0,190	0,003
5139-16	ll jmC	97-100	0,000	0,010	0,005	0,500	0,080	0,009	0,810	0,110	0,000	1,310	0,200	0,014
5139-17	jlC	0-3	0,040	0,080	0,012	0,090	0,050	0,008	1,430	0,190	0,002	1,550	0,320	0,023
5139-17	jlC	3-6	0,020	0,060	0,006	0,100	0,060	0,010	1,500	0,150	0,003	1,620	0,270	0,020
5139-17	jlC	6-9	0,010	0,040	0,001	0,080	0,050	0,016	1,470	0,150	0,004	1,560	0,240	0,021
5139-17	jlC	9-12	0,010	0,040	0,001	0,100	0,030	0,016	1,590	0,150	0,006	1,700	0,220	0,023
5139-17	jlC	12-15	0,000	0,060	0,001	0,080	0,050	0,038	1,530	0,150	0,009	1,610	0,250	0,049
5139-17	jlC	15-20	0,000	0,030	0,000	0,080	0,050	0,023	1,430	0,150	0,006	1,510	0,220	0,029
5139-17	jlC	20-30	0,000	0,030	0,000	0,090	0,050	0,026	1,440	0,150	0,005	1,530	0,220	0,031
5139-17	jlC	30-40	0,000	0,030	0,000	0,110	0,060	0,024	1,350	0,130	0,001	1,460	0,210	0,025
5139-17	jlC	40-45	0,010	0,030	0,000	0,110	0,050	0,056	1,630	0,170	0,010	1,750	0,250	0,065
5139-17	jlC	45-48	0,010	0,030	0,000	0,100	0,060	0,017	1,350	0,150	0,004	1,470	0,230	0,021
5139-17	jlC	48-51	0,000	0,030	0,000	0,120	0,060	0,019	1,310	0,150	0,003	1,420	0,250	0,022
5139-17	jlC	51-54	0,000	0,040	0,000	0,110	0,060	0,028	1,490	0,150	0,008	1,600	0,240	0,036
5139-17	jlC	54-57	0,010	0,030	0,000	0,100	0,050	0,032	1,350	0,130	0,008	1,460	0,220	0,040
5139-17	jlC	57-60	0,010	0,030	0,001	0,100	0,050	0,022	1,410	0,130	0,003	1,530	0,210	0,026
5139-17	jlC	60-63	0,010	0,040	0,000	0,100	0,050	0,005	1,480	0,140	0,005	1,600	0,240	0,010
5139-17	ll jmC	63-66	0,090	0,040	0,000	0,130	0,020	0,000	1,130	0,070	0,000	1,340	0,130	0,000
5139-17	ll jmC	66-69	0,110	0,070	0,000	0,130	0,030	0,000	1,080	0,080	0,000	1,320	0,180	0,000
5139-17	ll jmC	69-72	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
5139-17	ll jmC	72-75	0,090	0,070	0,000	0,100	0,030	0,000	1,020	0,070	0,001	1,210	0,170	0,001
5139-17	ll jmC	75-78	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
5139-17	ll jmC	78-81	0,070	0,060	0,000	0,100	0,030	0,000	1,190	0,080	0,000	1,370	0,160	0,000
5139-17	ll jmC	81-84	0,250	0,030	0,000	0,120	0,020	0,000	1,100	0,070	0,000	1,470	0,120	0,001

## Anhang 41

Profil Nummer	Horizont	Tiefe cm	62Ni mg/kg	65Cu mg/kg	137Ba mg/kg	208Pb mg/kg	238U mg/kg
5139-1	jIC	0-10	27,1	8,6	164,4	12,9	1,3
5139-1	jIC	10-20	25,9	8,6	210,5	10,2	1,2
5139-1	jIC	20-30	26,3	8,3	203,1	10,4	1,3
5139-1	jIC	30-40	27,2	8,2	205,3	12,8	1,1
5139-1	jIC	40-50	26,8	9,0	172,1	13,6	1,0
5139-1	jIC	50-60	27,6	9,6	179,1	12,9	1,1
5139-1	jIC	60-70	26,9	10,4	171,3	13,1	1,2
5139-1	jIC	70-80	24,7	13,9	191,1	14,6	1,8
5139-1	II jmC	80-90	55,6	39,4	465,7	127,9	20,8
5139-4	jIC	0-3	29,2	22,6	198,1	21,4	1,9
5139-4	jIC	3-6	27,7	21,8	198,8	21,5	1,7
5139-4	jIC	6-10	29,8	22,7	234,0	21,9	1,9
5139-4	jIC	10-20	29,4	21,2	234,8	21,1	1,8
5139-4	jIC	20-30	32,6	21,2	236,9	20,7	1,8
5139-4	jIC	30-40	35,3	21,3	250,4	20,6	2,0
5139-4	jIC	40-50	33,8	22,8	291,7	18,8	2,1
5139-4	jIC	50-60	31,7	22,7	202,5	19,1	1,6
5139-4	jIC	60-70	27,6	28,3	225,3	17,0	3,5
5139-4	jIC	70-73	31,9	31,5	223,5	17,2	4,3
5139-4	II jmC	73-76	36,3	84,2	645,2	102,2	13,0
5139-4	II jmC	76-79	34,1	108,6	75,3	116,9	15,1
5139-4	II jmC	79-89	33,4	102,8	660,5	297,3	16,6
5139-4	II jmC	89-99	32,3	143,7	1523,5	160,0	25,1
5139-4	II jmC	73-99	32,0	139,5	1224,8	229,0	25,8
5139-5	jIC	0-3	29,4	20,0	130,8	29,2	1,8
5139-5	jIC	3-6	29,8	18,0	151,4	22,8	1,6
5139-5	jIC	6-10	29,9	21,1	148,3	21,2	1,6
5139-5	jIC	10-20	31,2	19,0	156,4	21,9	1,8
5139-5	jIC	20-30	32,0	19,7	172,3	21,6	2,1
5139-5	jIC	30-40	33,0	22,2	174,6	22,4	2,1
5139-5	jIC	40-60	29,5	19,1	161,3	19,6	2,0
5139-5	jIC	60-80	30,0	19,8	157,1	17,9	1,9
5139-5	jIC	80-90	23,9	17,1	134,8	30,6	2,2
5139-5	jIC	90-95	27,6	21,9	193,2	24,8	2,0
5139-5	jIC	95-98	24,7	21,8	167,8	25,0	2,2
5139-5	jIC	98-101	27,0	22,7	218,0	26,1	2,2
5139-5	jIC	101-104	27,7	27,3	214,9	41,2	3,2
5139-5	II jmC	104-107	53,4	118,5	500,8	152,8	37,1
5139-5	II jmC	107-115	55,3	109,2	680,2	168,3	68,6

## Anhang 41

Profil	Horizont	Tiefe	62Ni	65Cu	137Ba	208Pb	238U
Nummer		cm	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
5139-6	jIC	0-3	29,4	21,8	157,0	22,2	2,9
5139-6	jIC	3-6	28,9	20,1	196,6	25,6	2,2
5139-6	jIC	6-10	29,1	19,3	238,3	25,4	2,2
5139-6	jIC	10-20	37,1	20,6	224,5	22,3	1,9
5139-6	jIC	20-30	33,9	20,9	282,4	25,8	1,8
5139-6	jIC	30-40	31,0	17,9	244,1	28,7	1,6
5139-6	jIC	40-50	32,8	18,4	255,9	33,7	1,5
5139-6	jIC	50-60	34,7	17,4	250,2	29,5	1,4
5139-6	jIC	60-67	29,5	16,6	222,2	24,6	1,4
5139-6	jIC	67-70	30,6	19,4	202,9	23,3	1,4
5139-6	jIC	70-73	29,1	20,4	271,8	22,0	1,8
5139-6	II jmC	73-76	42,0	95,4	n.m.	136,7	28,6
5139-6	II jmC	76-79	39,8	118,7	n.m.	221,7	53,2
5139-6	II jmC	79-89	36,9	120,0	n.m.	189,4	25,0
5139-6	II jmC	89-99	44,0	142,5	n.m.	260,6	16,2
5139-6	II jmC	73-99	32,7	105,2	n.m.	352,5	26,1
5139-10	jIC	0-3	29,6	18,1	166,9	13,9	2,2
5139-10	jIC	3-6	27,6	13,9	194,8	12,5	1,5
5139-10	jIC	6-10	29,3	15,8	183,0	12,1	1,8
5139-10	jIC	10-20	30,1	16,4	197,9	10,6	1,9
5139-10	jIC	20-30	25,8	15,6	206,2	12,0	1,5
5139-10	jIC	30-40	29,0	18,3	174,5	11,9	1,6
5139-10	jIC	40-50	27,9	15,4	147,6	19,1	1,5
5139-10	jIC	50-53	34,4	39,6	175,6	11,2	3,2
5139-10	jIC	53-56	33,9	51,2	189,7	10,5	12,8
5139-10	II jmC	56-58	44,3	52,1	406,7	35,7	28,0
5139-10	II jmC	58-60	43,7	57,9	398,6	37,0	23,3
5139-10	II jmC	60-70	39,8	48,8	340,9	41,6	18,8
5139-10	II jmC	70-80	43,1	52,4	508,1	32,7	31,0
5139-10	II jmC	56-80	39,5	53,9	471,9	31,3	23,8
5139-11	jIC	0 - 3	26,8	16,9	231,7	14,3	2,3
5139-11	jIC	3 - 6	26,6	17,1	211,3	11,8	1,8
5139-11	jIC	6 - 10	27,2	15,6	177,7	13,4	1,4
5139-11	jIC	10 - 20	28,9	16,9	182,0	13,1	1,7
5139-11	jIC	20 - 30	26,6	12,4	171,1	11,8	1,5
5139-11	jIC	30 - 40	22,3	11,7	138,0	14,8	1,3
5139-11	jIC	40 - 60	20,8	12,7	172,9	14,3	1,2
5139-11	jIC	50 - 80	23,2	13,3	195,6	17,3	1,2
5139-11	jIC	80 - 90	26,4	19,8	195,0	16,9	1,3
5139-11	jIC	90 - 96	25,4	16,7	166,0	19,9	1,4

## Anhang 41

Profil	Horizont	Tiefe	62Ni	65Cu	137Ba	208Pb	238U
Nummer		cm	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
5139-11	jIC	96 - 100	25,6	15,7	120,6	20,3	1,4
5139-11	jIC	100 - 103	27,3	19,1	175,3	19,3	1,4
5139-11	jIC	103 - 106	36,6	39,6	202,4	21,2	11,1
5139-11	II jmC	106 - 109	60,7	110,3	411,9	26,4	19,9
5139-11	II jmC	109 - 114	36,6	65,6	384,2	25,7	14,1
5139-12	Aih	0-2	97,5	41,0	508,3	29,4	8,6
5139-12	jIC	2-5	103,7	43,8	621,7	29,9	9,6
5139-12	jIC	5-8	107,8	38,9	581,6	23,5	9,4
5139-12	jIC	8-15	129,6	35,1	504,1	16,5	8,0
5139-12	jIC	15-25	109,9	34,7	491,8	18,2	5,9
5139-12	jIC	25-35	117,3	45,8	485,6	17,1	5,8
5139-12	jIC	35-45	34,8	59,8	714,2	23,9	4,7
5139-12	jIC	45-55	72,8	41,4	495,8	19,2	5,1
5139-12	jIC	55-60	24,9	18,4	183,9	14,2	1,4
5139-12	jIC	60-64	22,3	17,9	164,5	13,6	1,3
5139-12	jIC	64-67	25,1	17,7	176,4	15,4	1,3
5139-12	II jIC	67-70	29,2	19,6	214,0	14,7	1,5
5139-12	II jIC	70-75	28,3	23,5	333,3	13,8	1,7
5139-12	II jIC	75-85	25,2	16,7	237,2	22,6	1,3
5139-12	II jIC	85-90	21,7	13,5	177,3	19,9	1,2
5139-12	II jIC	90-94	24,9	20,9	198,9	20,3	1,9
5139-12	II jIC	94-97	25,3	29,2	300,5	16,6	8,3
5139-12	II jIC	97-100	29,5	43,2	1168,2	21,3	28,4
5139-12	III jIC	100-103	24,1	33,1	1192,3	22,0	20,9
5139-12	III jIC	103-108	32,5	38,9	542,5	19,7	58,2
5139-12	III jIC	108-118	40,4	57,6	1064,2	20,2	30,6
5139-12	III jIC	118-123	30,5	44,1	1147,6	22,4	52,9
5139-13	jIC	0-3	3,2	3,2	52,0	5,1	0,7
5139-13	jIC	3-6	2,1	0,8	10,8	0,6	0,2
5139-13	jIC	6-10	2,8	1,9	26,2	1,5	0,2
5139-13	jIC	10-15	21,6	20,1	167,9	38,1	1,6
5139-13	jIC	15-20	34,5	57,3	561,0	21,0	4,4
5139-13	jIC	20-30	45,5	51,7	616,1	28,5	5,6
5139-13	jIC	30-40	36,6	53,7	629,9	25,2	4,1
5139-13	jIC	40-50	30,4	87,0	724,6	23,9	6,8
5139-13	jIC	50-60	28,6	84,7	632,7	26,0	6,1
5139-13	jIC	60-65	31,9	62,8	717,3	37,4	12,9
5139-13	jIC	65-70	37,2	65,6	760,7	38,8	12,8
5139-13	jIC	70-73	41,3	68,7	693,1	38,7	9,6
5139-13	jIC	73-76,5	39,6	61,7	785,1	34,4	9,9
5139-13	II jmC	76,5-79	43,3	81,9	1006,4	28,3	9,7

## Anhang 41

Profil Nummer	Horizont	Tiefe cm	62Ni mg/kg	65Cu mg/kg	137Ba mg/kg	208Pb mg/kg	238U mg/kg
5139-13	II jmC	79-81	38,7	82,4	688,6	26,2	10,0
5139-13	II jmC	81-84	35,2	77,1	890,8	30,4	14,2
5139-13	II jmC	84-89	64,3	50,5	671,5	33,1	12,8
5139-13	II jmC	76,5-89	167,4	42,8	531,3	23,8	10,5
5139-14	jIC	0-3	23,3	18,9	303,3	14,9	1,7
5139-14	jIC	3-6	24,8	22,3	186,8	52,8	1,3
5139-14	jIC	6-9	23,3	25,5	170,7	41,4	1,3
5139-14	jIC	9-12	22,6	27,2	196,7	56,6	1,3
5139-14	jIC	12-15	22,4	22,0	177,9	54,5	1,1
5139-14	jIC	15-20	31,2	21,5	199,1	54,0	1,2
5139-14	jIC	20-30	26,8	52,9	182,2	46,6	13,7
5139-14	jIC	30-40	24,6	71,8	222,3	43,1	37,6
5139-14	jIC	40-43	27,6	65,8	200,5	40,7	31,1
5139-14	jIC	43-47,5	31,4	61,8	161,1	48,5	27,1
5139-14	II jIC	47,5-52,5	51,4	118,0	485,9	48,8	44,4
5139-14	II jIC	52,5-57,5	70,1	74,0	476,9	62,0	42,7
5139-14	III jIC	57,5-60,5	64,6	67,2	609,0	82,0	32,0
5139-14	III jIC	60,5-65,5	65,1	65,1	855,4	74,8	29,1
5139-14	III jIC	65,5-70,5	60,9	72,3	904,2	51,4	30,5
5139-14	III jIC	70,5-75,5	55,9	80,0	672,4	27,8	26,3
5139-14	IV jIC	75,5-78,5	33,9	79,5	578,1	24,4	27,6
5139-14	IV jIC	78,5-83,5	31,2	58,3	776,7	17,9	22,6
5139-14	IV jIC	83,5-88,5	23,1	54,0	795,2	18,9	22,8
5139-14	IV jIC	88,5-93,5	24,1	61,0	863,8	17,2	26,0
5139-14	IV jIC	75,5-93,5	33,4	59,9	605,7	19,8	25,9
5139-15	jIC	0-3	29,8	19,6	150,3	15,3	2,5
5139-15	jIC	3-6	30,9	20,8	172,8	11,6	2,8
5139-15	jIC	6-9	25,7	24,7	200,7	10,3	5,8
5139-15	jIC	9-12	28,0	30,7	136,3	9,8	6,3
5139-15	jIC	12-15	28,1	30,2	133,7	10,6	7,5
5139-15	jIC	15-20	30,8	22,1	189,6	9,5	2,2
5139-15	jIC	20-30	29,2	16,6	183,6	11,0	1,8
5139-15	jIC	30-40	34,3	19,9	207,4	12,3	2,6
5139-15	jIC	40-50	29,6	19,5	207,7	8,9	2,0
5139-15	jIC	50-60	29,5	20,6	176,4	9,3	2,3
5139-15	jIC	60-70	37,9	25,1	209,6	9,4	8,7
5139-15	jIC	70-75	30,8	22,5	184,1	7,4	2,0
5139-15	jIC	75-78	29,5	16,7	187,0	10,1	1,9
5139-15	jIC	78-81	29,7	17,3	191,9	11,4	2,1
5139-15	jIC	81-84	33,9	19,5	228,5	10,0	3,2
5139-15	II jmC	84-87	63,7	65,9	581,0	45,7	16,1
5139-15	II jmC	87-90	37,6	43,6	579,1	37,3	6,3
5139-15	II jmC	90-92	47,3	53,5	701,2	46,9	8,4
5139-15	II jmC	84-92	43,4	51,9	599,2	39,8	9,6

## Anhang 42

## Bodennolithbeprobungen auf der Halde Stolzenberg

Standort	17.09.2001		28.05.2002		28.05.2003		
	Probe	Tiefenstufe (cm)	Probe	Tiefenstufe (cm)	Probe	Tiefenstufe (cm)	
Eichenforst; Untersuchungsfläche „Eiche“; Verebnung	Ei01-1/1	L	Ei02-1/1	L	Ei03-1/1	L	
	Ei01-1/2	0-3	Ei02-1/2	Of	Ei03-1/2	Of	
	Ei01-1/3	3-6	Ei02-1/3	3-6	Ei03-1/3	3-6	
	Ei01-1/4	6-9	Ei02-1/4	6-9	Ei03-1/4	6-9	
	Ei01-1/5	9-12	Ei02-1/5	9-12	Ei03-1/5	9-12	
	Ei01-1/6	12-15	Ei02-1/6	12-15	Ei03-1/6	12-15	
	Ei01-1/7	15-20	Ei02-1/7	15-20	Ei03-1/7	15-20	
	Ei01-2/1	L	Ei02-2/1	L	Ei03-2/1	L	
	Ei01-2/2	0-3	Ei02-2/2	Of	Ei03-2/2	Of	
	Ei01-2/3	3-6	Ei02-2/3	0-3	Ei03-2/3	0-3	
	Ei01-2/4	6-9	Ei02-2/4	3-6	Ei03-2/4	3-6	
	Ei01-2/5	9-12	Ei02-2/5	6-9	Ei03-2/5	6-9	
	Ei01-2/6	12-15	Ei02-2/6	9-12	Ei03-2/6	9-12	
	Ei01-2/7	15-20	Ei02-2/7	12-15	Ei03-2/7	12-15	
			Ei02-2/8	15-20			
	Ei01-3/1	L	Ei02-3/1	L	Ei03-3/1	L	
	Ei01-3/2	0-3	Ei02-3/2	Of	Ei03-3/2	Of	
	Ei01-3/3	3-6	Ei02-3/3	0-3	Ei03-3/3	0-3	
	Ei01-3/4	6-9	Ei02-3/4	3-6	Ei03-3/4	3-6	
	Ei01-3/5	9-12	Ei02-3/5	6-9	Ei03-3/5	6-9	
	Ei01-3/6	12-15	Ei02-3/6	9-12	Ei03-3/6	9-12	
	Ei01-3/7	15-20	Ei02-3/7	12-15	Ei03-3/7	12-15	
			Ei02-3/8	15-20	Ei03-3/8	15-20	
	Lärchenforst; Untersuchungsfläche „Lärche 1“; am Hang	Läi01-1/1	L	Läi02-1/1	L	Läi03-1/1	L
		Läi01-1/2	Of	Läi02-1/2	Of	Läi03-1/2	Of
		Läi01-1/3	0-3	Läi02-1/3	0-3	Läi03-1/3	0-3
		Läi01-1/4	3-6	Läi02-1/4	3-6	Läi03-1/4	3-6
		Läi01-1/5	6-9	Läi02-1/5	6-9	Läi03-1/5	6-9
		Läi01-1/6	9-12	Läi02-1/6	9-12	Läi03-1/6	9-12
		Läi01-1/7	12-15	Läi02-1/7	12-15	Läi03-1/7	12-15
				Läi02-1/8	15-20		
		Läi01-2/1	L	Läi02-2/1	L	Läi03-2/1	L
		Läi01-2/2	Of	Läi02-2/2	Of	Läi03-2/2	Of
		Läi01-2/3	0-3	Läi02-2/3	0-3	Läi03-2/3	0-3
		Läi01-2/4	3-6	Läi02-2/4	3-6	Läi03-2/4	3-6
Läi01-2/5		6-9	Läi02-2/5	6-9	Läi03-2/5	6-9	
Läi01-2/6		9-12	Läi02-2/6	9-12	Läi03-2/6	9-10	
Läi01-2/7		12-15	Läi02-2/7	12-15			
Läi01-2/8		15-20	Läi02-2/8	15-20			
Läi01-3/1		L	Läi02-3/1	L	Läi03-3/1	L	
Läi01-3/2		Of	Läi02-3/2	Of	Läi03-3/2	Of	
Läi01-3/3		0-3	Läi02-3/3	0-3	Läi03-3/3	0-3	
Läi01-3/4		3-6	Läi02-3/4	3-6	Läi03-3/4	3-6	
Läi01-3/5		6-9	Läi02-3/5	6-9	Läi03-3/5	6-9	
Läi01-3/6		9-12	Läi02-3/6	9-12	Läi03-3/6	9-12	
Läi01-3/7		12-15	Läi02-3/7	12-15	Läi03-3/7	12-15	
Läi01-3/8		15-20	Läi02-3/8	15-20	Läi03-3/8	15-20	
Lärchenforst; Untersuchungsfläche „Lärche 2“; im Kulminationsbereich der Halde		LäiI01-1/1	L	LäiI02-1/1	L	LäiI03-1/1	L
		LäiI01-1/2	Of	LäiI02-1/2	Of	LäiI03-1/2	Of
		LäiI01-1/3	0-3	LäiI02-1/3	0-3	LäiI03-1/3	0-3
		LäiI01-1/4	3-6	LäiI02-1/4	3-6	LäiI03-1/4	3-6
		LäiI01-1/5	6-9	LäiI02-1/5	6-9	LäiI03-1/5	6-9
		LäiI01-1/6	9-12	LäiI02-1/6	9-12	LäiI03-1/6	9-10
		LäiI01-1/7	12-15	LäiI02-1/7	12-15		
		LäiI01-1/8	15-20	LäiI02-1/8	15-20		
		LäiI01-2/1	L	LäiI02-2/1	L	LäiI03-2/1	L
		LäiI01-2/2	Of	LäiI02-2/2	Of	LäiI03-2/2	Of
		LäiI01-2/3	0-3	LäiI02-2/3	0-3	LäiI03-2/3	0-3
	LäiI01-2/4	3-6	LäiI02-2/4	3-6	LäiI03-2/4	3-6	
	LäiI01-2/5	6-9	LäiI02-2/5	6-9	LäiI03-2/5	6-9	
	LäiI01-2/6	9-12	LäiI02-2/6	9-12	LäiI03-2/6	9-10	
	LäiI01-2/7	12-15	LäiI02-2/7	12-15	LäiI03-2/7	12-15	
	LäiI01-2/8	15-20	LäiI02-2/8	15-20	LäiI03-2/8	15-20	
	LäiI01-3/1	L	LäiI02-3/1	L	LäiI03-3/1	L	
	LäiI01-3/2	0-3	LäiI02-3/2	Of	LäiI03-3/2	Of	
	LäiI01-3/3	3-6	LäiI02-3/3	0-3	LäiI03-3/3	0-3	
	LäiI01-3/4	6-9	LäiI02-3/4	3-6	LäiI03-3/4	3-6	
	LäiI01-3/5	9-12	LäiI02-3/5	6-9	LäiI03-3/5	6-9	
	LäiI01-3/6	12-15	LäiI02-3/6	9-12	LäiI03-3/6	9-12	
	LäiI01-3/7	15-20	LäiI02-3/7	12-15	LäiI03-3/7	12-15	
			LäiI02-3/8	15-20	LäiI03-3/8	15-20	

## Anhang 43

## Bodenmonolithbeprobungen auf der Halde Stolzenberg

Standort	17.09.2001		28.05.2002		28.05.2003	
	Probe	Tiefenstufe [cm]	Probe	Tiefenstufe [cm]	Probe	Tiefenstufe [cm]
Lindenbestand; Untersuchungsfläche „Linde“; Verebnung	Li01-1/1	L	Li02-1/1	L	Li03-1/1	L
	Li01-1/2	0-3	Li02-1/2	0-3	Li03-1/2	0-3
	Li01-1/3	3-6	Li02-1/3	3-6	Li03-1/3	3-6
	Li01-1/4	6-9	Li02-1/4	6-9	Li03-1/4	6-9
	Li01-1/5	9-12	Li02-1/5	9-12	Li03-1/5	9-12
	Li01-1/6	12-15	Li02-1/6	12-15	Li03-1/6	12-15
	Li01-1/7	15-20	Li02-1/7	15-20	Li03-1/7	15-20
	Li01-2/1	L	Li02-2/1	L	Li03-2/1	L
	Li01-2/2	0-3	Li02-2/2	Of	Li03-2/2	Of
	Li01-2/3	3-6	Li02-2/3	0-3	Li03-2/3	0-3
	Li01-2/4	6-9	Li02-2/4	3-6	Li03-2/4	3-6
	Li01-2/5	9-12	Li02-2/5	6-9	Li03-2/5	6-9
			Li02-2/6	9-12	Li03-2/6	9-12
			Li02-2/7	12-15	Li03-2/7	12-15
			Li02-2/8	15-20	Li03-2/8	15-20
	Li01-3/1	L	Li02-3/1	L	Li03-3/1	L
	Li01-3/2	0-3	Li02-3/2	Of	Li03-3/2	Of
	Li01-3/3	3-6	Li02-3/3	0-3	Li03-3/3	0-3
	Li01-3/4	6-9	Li02-3/4	3-6	Li03-3/4	3-6
	Li01-3/5	9-12	Li02-3/5	6-9	Li03-3/5	6-9
	Li01-3/6	12-15	Li02-3/6	9-12	Li03-3/6	9-12
			Li02-3/7	12-15	Li03-3/7	12-15
			Li02-3/8	15-20	Li03-3/8	15-20

## Anhang 44

## Laborergebnisse der Bodenmonolithbeprobungen 2001

Jahr	Standort	Probennr.	Tiefe cm	Skelett Gew. %	gS Gew. %	mS Gew. %	fS Gew. %	S Gew. %	gU Gew. %	mU Gew. %	fU Gew. %	U Gew. %	T Gew. %	pH Wasser	pH CaCl <sub>2</sub>	Farbe	C %	org. Sub. %	N %
2001	Eiche	Ei01-1/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,8	6,2	n.b.	33,7	58,0	1,05
2001	Eiche	Ei01-1/2	0-3	29,2	8,7	6,7	5,9	21,3	22,5	17,2	11,3	50,9	27,8	4,1	4,8	10 YR 5/4	3,5	6,0	0,28
2001	Eiche	Ei01-1/3	3-6	39,7	12,0	6,1	5,5	23,6	18,7	19,0	10,1	47,8	28,6	4,0	4,9	10 YR 5/4	1,2	2,1	0,19
2001	Eiche	Ei01-1/4	6-9	43,0	11,7	6,8	4,9	23,4	22,4	14,7	9,8	47,0	29,6	4,1	5,1	10 YR 5/6	0,7	1,3	0,15
2001	Eiche	Ei01-1/5	9-12	21,1	9,0	6,1	5,4	20,4	20,6	18,4	10,8	49,7	29,8	4,0	5,1	10 YR 5/6	0,6	0,9	0,13
2001	Eiche	Ei01-1/6	12-15	51,4	10,2	5,5	5,1	20,8	18,8	19,5	9,5	47,9	31,3	4,0	5,0	10 YR 5/6	0,5	0,8	0,13
2001	Eiche	Ei01-1/7	15-20	25,2	4,6	3,7	3,9	12,2	20,5	20,6	11,1	52,2	35,6	4,1	5,1	10 YR 5/6	0,3	0,5	0,09
2001	Eiche	Ei01-2/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	6,0	6,6	n.b.	24,2	41,6	0,93
2001	Eiche	Ei01-2/2	0-3	33,1	6,7	6,7	8,6	21,9	23,5	18,7	10,5	52,8	25,3	4,4	5,1	10 YR 4/4	5,2	9,0	0,36
2001	Eiche	Ei01-2/3	3-6	34,7	7,8	5,5	5,3	18,6	21,3	19,6	9,6	50,5	30,9	4,0	4,8	10 YR 5/4	1,7	2,8	0,18
2001	Eiche	Ei01-2/4	6-9	30,2	6,0	4,7	4,8	15,5	22,6	20,7	9,7	53,0	31,4	4,0	4,9	10 YR 4/6	0,8	1,4	0,13
2001	Eiche	Ei01-2/5	9-12	18,4	2,9	3,4	3,5	9,8	28,0	23,8	8,6	60,3	29,9	4,0	4,9	10 YR 4/6	0,4	0,7	0,08
2001	Eiche	Ei01-2/6	12-15	15,6	1,7	1,3	0,9	3,9	31,7	27,4	7,4	66,5	29,6	4,0	5,0	7,5 YR 5/6	0,2	0,4	0,04
2001	Eiche	Ei01-2/7	15-20	46,1	9,9	7,9	5,9	23,7	19,2	17,0	8,4	44,6	31,7	4,1	5,1	10 YR 5/4	0,5	0,9	0,14
2001	Eiche	Ei01-3/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,8	6,5	n.b.	21,4	36,8	0,78
2001	Eiche	Ei01-3/2	0-3	23,9	7,2	5,7	7,0	19,9	21,7	17,8	5,1	44,5	35,6	3,7	4,3	10 YR 6/4	4,1	7,1	0,31
2001	Eiche	Ei01-3/3	3-6	30,9	5,6	9,5	5,2	20,3	20,9	18,0	5,5	44,4	35,3	3,8	4,5	10 YR 7/3	1,4	2,4	0,19
2001	Eiche	Ei01-3/4	6-9	20,8	5,9	4,3	5,2	15,3	33,9	7,3	5,4	46,5	38,2	4,0	4,9	10 YR 7/6	0,6	1,0	0,14
2001	Eiche	Ei01-3/5	9-12	29,7	5,7	4,4	5,7	15,8	22,2	18,4	4,7	45,4	38,8	4,1	5,0	2,5 YR 5/4	0,5	0,8	0,13
2001	Eiche	Ei01-3/6	12-15	34,0	5,5	3,9	5,2	14,6	28,1	17,0	4,1	49,2	36,2	4,3	5,2	10 YR 8/4	0,4	0,7	0,13
2001	Eiche	Ei01-3/7	15-20	26,9	5,3	3,4	4,1	12,9	27,8	16,5	5,3	49,6	37,5	4,4	5,3	10 YR 7/3	0,4	0,6	0,13
2001	Lärche 1	La01-1/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,7	6,3	n.b.	42,7	73,5	1,48
2001	Lärche 1	La01-1/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,9	4,6	n.b.	26,1	45,0	1,10
2001	Lärche 1	La01-1/3	0-3	47,8	7,3	7,3	6,5	21,1	22,1	16,4	5,0	43,5	35,4	4,0	4,8	10 YR 4/4	3,4	5,9	0,27
2001	Lärche 1	La01-1/4	3-6	45,6	9,8	5,5	5,6	21,0	17,9	16,6	5,9	40,4	38,6	4,0	4,9	10 YR 5/4	1,2	2,0	0,16
2001	Lärche 1	La01-1/5	6-9	48,2	6,4	5,6	5,7	17,7	20,7	18,0	3,8	42,5	39,8	4,0	4,9	10 YR 5/4	0,8	1,4	0,12
2001	Lärche 1	La01-1/6	9-12	41,7	6,3	5,3	5,3	16,9	24,6	17,2	3,1	44,9	38,2	4,2	5,1	10 YR 5/3	0,5	0,8	0,12
2001	Lärche 1	La01-1/7	12-15	58,5	7,6	6,3	7,1	21,1	21,4	15,1	0,0	35,1	43,9	4,1	5,0	10 YR 5/3	0,4	0,7	0,10
2001	Lärche 1	La01-2/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,0	5,8	n.b.	36,9	63,5	1,51
2001	Lärche 1	La01-2/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,4	6,3	n.b.	21,2	36,5	0,86
2001	Lärche 1	La01-2/3	0-3	7,0	26,8	12,3	8,9	48,0	17,7	13,9	6,1	37,7	14,4	4,1	4,9	10 YR 6/3	1,1	1,8	0,16
2001	Lärche 1	La01-2/4	3-6	15,4	11,0	5,6	4,9	21,4	19,4	19,7	10,9	50,0	28,6	4,1	4,9	10 YR 6/4	0,4	0,8	0,12
2001	Lärche 1	La01-2/5	6-9	65,9	9,8	8,0	7,0	24,9	21,4	18,4	10,6	50,4	24,8	4,2	5,0	10 YR 6/2	0,5	0,9	0,12
2001	Lärche 1	La01-2/6	9-12	10,4	14,5	7,2	4,5	26,3	19,1	17,7	11,2	48,0	25,7	4,3	5,1	10 YR 5/3	0,3	0,5	0,11
2001	Lärche 1	La01-2/7	12-15	31,4	9,6	6,7	4,8	21,1	19,6	21,5	10,2	51,2	27,7	4,2	4,9	10 YR 6/4	0,4	0,6	0,11
2001	Lärche 1	La01-2/8	15-20	8,1	14,0	6,7	5,4	26,0	20,1	19,2	10,3	49,6	24,4	4,2	5,1	10 YR 6/4	0,2	0,4	0,10
2001	Lärche 1	La01-3/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,4	6,2	n.b.	34,1	58,7	1,35
2001	Lärche 1	La01-3/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,0	5,8	n.b.	10,5	18,0	0,50
2001	Lärche 1	La01-3/3	0-3	39,4	10,3	7,9	10,6	28,8	20,0	22,6	11,5	54,1	17,1	4,2	4,8	10 YR 4/3	1,5	2,6	0,17
2001	Lärche 1	La01-3/4	3-6	39,8	9,5	2,7	4,0	16,3	27,9	19,9	11,7	59,5	24,3	4,3	5,0	10 YR 6/4	0,9	1,5	0,13
2001	Lärche 1	La01-3/5	6-9	39,0	9,4	5,9	5,8	21,1	25,0	19,2	10,2	54,5	24,4	4,2	4,9	10 YR 5/6	0,7	1,2	0,12
2001	Lärche 1	La01-3/6	9-12	31,3	5,6	3,5	4,2	13,3	21,4	22,5	12,1	56,0	30,7	4,4	5,1	10 YR 5/4	0,6	1,0	0,12
2001	Lärche 1	La01-3/7	12-15	24,2	5,8	3,7	3,0	12,4	20,1	22,2	13,4	56,7	30,9	4,3	5,0	10 YR 5/4	0,5	0,9	0,12
2001	Lärche 1	La01-3/8	15-20	37,8	10,7	5,5	6,7	22,9	21,3	20,1	10,0	51,4	25,7	4,4	5,1	10 YR 5/4	0,4	0,7	0,11
2001	Lärche 2	La01-1/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,8	5,7	n.b.	28,9	49,7	1,34
2001	Lärche 2	La01-1/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,4	5,6	n.b.	22,7	39,0	1,04
2001	Lärche 2	La01-1/3	0-3	20,4	4,3	3,9	4,7	12,9	20,4	21,6	11,5	53,5	33,6	4,0	4,4	10 YR 7/3	1,4	2,4	0,14
2001	Lärche 2	La01-1/4	3-6	25,0	6,1	4,2	4,8	15,1	24,4	19,5	10,9	54,9	30,1	3,9	4,4	10 YR 8/4	0,5	0,9	0,09
2001	Lärche 2	La01-1/5	6-9	34,9	6,0	4,5	4,6	15,2	18,8	19,2	12,6	48,6	36,3	4,1	4,5	10 YR 8/4	0,4	0,7	0,09
2001	Lärche 2	La01-1/6	9-12	35,0	4,3	4,7	3,9	12,9	25,4	17,6	9,9	52,9	34,1	4,0	4,5	10 YR 7/4	0,5	0,9	0,10
2001	Lärche 2	La01-1/7	12-15	38,2	4,8	3,7	4,9	13,5	23,1	19,9	10,5	53,5	33,1	4,0	4,6	10 YR 7/4	0,5	0,8	0,10
2001	Lärche 2	La01-1/8	15-20	33,7	5,5	4,3	5,1	14,8	22,1	19,9	9,7	51,7	33,5	4,0	4,7	10 YR 6/4	0,4	0,7	0,10
2001	Lärche 2	La01-2/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,8	6,4	n.b.	42,9	73,8	1,85
2001	Lärche 2	La01-2/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,1	5,8	n.b.	23,1	39,7	1,07
2001	Lärche 2	La01-2/3	0-3	9,3	5,3	3,8	4,9	14,0	23,4	20,6	10,5	54,5	31,5	3,8	4,3	10 YR 7/4	1,5	2,6	0,17
2001	Lärche 2	La01-2/4	3-6	3,8	4,5	2,9	5,0	12,4	23,7	21,7	11,0	58,4	31,2	3,8	4,4	10 YR 7/3	0,8	1,4	0,13
2001	Lärche 2	La01-2/5	6-9	12,5	3,8	3,2	4,5	11,5	23,0	21,6	11,8	58,4	32,2	3,9	4,5	10 YR 8/3	0,5	0,9	0,09
2001	Lärche 2	La01-2/6	9-12	6,8	3,0	1,4	1,7	6,1	26,4	23,1	10,2	59,7	34,1	3,9	4,5	10 YR 7/4	0,4	0,6	0,06
2001	Lärche 2	La01-2/7	12-15	11,8	3,1	2,2	2,7	8,1	25,0	21,1	10,1	58,3	35,6	3,8	4,5	10 YR 7/6	0,5	0,9	0,11
2001	Lärche 2	La01-2/8	15-20	11,8	4,6	3,8	5,1	13,6	19,2	22,2	11,9	53,3	33,2	3,9	4,6	10 YR 7/4	0,6	1,0	0,11
2001	Lärche 2	La01-3/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,9	5,9	n.b.	27,9	48,0	1,25
2001	Lärche 2	La01-3/2	0-3	8,9	4,2	4,0	4,1	12,4	21,0	23,0	11,8	55,8	31,8	3,8	4,5	10 YR 7/3	1,5	2,5	0,16
2001	Lärche 2	La01-3/3	3-6	8,8	3,8	3,8	4,1	11,7	24,4	20,5	11,4	58,3	32,0	4,0	4,7	10 YR 7/3	0,5	0,9	0,09
2001	Lärche 2	La01-3/4	6-9	35,9	5,8	5,0	4,8	15,6	19,9	22,1	9,7	51,6	32,8	4,2	4,9	10 YR 7/3	0,4	0,8	0,10
2001	Lärche 2	La01-3/5	9-12	27,6	5,5	4,4	5,0	14,8	22,5	21,2	9,2	52,9	32,3	4,2	5,0	10 YR 8/3	0,5	0,8	0,10
2001	Lärche 2	La01-3/6	12-15	28,5	5,3	3,9	4,8	13,9	21,6	21,2	10,3	53,2	32,9	4,2	4,9	10 YR 7/4	0,5	0,8	0,10
2001	Lärche 2	La01-3/7	15-20	27,1	5,7	4,6	3,8	14,1	22,9	22,1	9,0	54,0	31,9	4,3	5,0	10 YR 7/4	0,4	0,6	0,09
2001	Linde	Li01-1/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	6,2	6,9	n.b.	32,1	55,3	1,13
2001	Linde	Li01-1/2	0-3	20,5	4,														

## Anhang 44

## Laborergebnisse der Bodenmonolithbeprobungen 2001

Jahr	Standort	Probennr.	Tiefe cm	C/N	S %	K mmol %	K %	Na mmol %	Na %	Mg mmol %	Mg %	Ca mmol %	Ca %	Al mmol %	Al %	Fe mmol %	Fe %	Mn mmol %	Mn %	KAK mmol %	Basensättigung %
2001	Eiche	E101-1/1	L	32	0,120	1,27	3,04	0,08	0,19	6,30	15,01	32,66	77,96	0,26	0,62	0,00	0,00	1,37	3,28	41,95	96,1
2001	Eiche	E101-1/2	0-3	12	0,040	0,36	3,02	0,05	0,39	2,32	19,52	7,31	61,48	1,18	9,95	0,02	0,17	0,65	5,47	11,89	84,4
2001	Eiche	E101-1/3	3-6	7	0,040	0,19	2,00	0,04	0,37	2,02	21,09	5,33	55,57	1,68	17,48	0,00	0,00	0,33	3,49	9,59	79,0
2001	Eiche	E101-1/4	6-9	5	0,030	0,18	1,76	0,05	0,54	2,26	22,67	6,20	61,61	1,06	10,55	0,00	0,00	0,27	2,67	10,04	86,8
2001	Eiche	E101-1/5	9-12	4	0,020	0,18	1,53	0,03	0,28	2,64	22,53	7,39	63,09	1,32	11,26	0,00	0,03	0,15	1,27	11,71	87,4
2001	Eiche	E101-1/6	12-15	4	0,020	0,18	1,52	0,03	0,25	2,81	24,15	7,16	61,46	1,36	11,70	0,00	0,03	0,10	0,89	11,65	87,4
2001	Eiche	E101-1/7	15-20	3	0,020	0,16	1,27	0,03	0,20	3,47	27,00	7,68	59,84	1,38	10,71	0,00	0,00	0,13	0,98	12,84	86,3
2001	Eiche	E101-2/1	L	26	0,110	2,71	4,27	0,27	0,42	12,12	19,07	46,43	73,07	0,37	0,58	0,00	0,00	1,65	2,59	63,54	96,8
2001	Eiche	E101-2/2	0-3	15	0,050	0,53	2,81	0,05	0,25	3,03	16,20	14,19	75,81	0,22	1,16	0,01	0,03	0,70	3,74	18,72	95,1
2001	Eiche	E101-2/3	3-6	9	0,030	0,28	1,89	0,04	0,29	2,52	16,95	10,29	69,31	1,30	8,75	0,00	0,00	0,42	2,80	14,85	86,5
2001	Eiche	E101-2/4	6-9	6	0,030	0,23	1,37	0,04	0,22	2,83	16,84	12,16	72,43	1,33	7,92	0,00	0,01	0,20	1,21	16,79	90,9
2001	Eiche	E101-2/5	9-12	6	0,020	0,24	1,32	0,03	0,18	3,21	17,88	13,04	72,71	1,32	7,38	0,00	0,01	0,09	0,52	17,94	92,1
2001	Eiche	E101-2/6	12-15	6	0,010	0,25	1,16	0,05	0,23	3,84	17,48	16,35	74,38	1,46	6,64	0,00	0,00	0,02	0,11	21,98	93,3
2001	Eiche	E101-2/7	15-20	4	0,020	0,23	1,38	0,04	0,22	2,99	18,16	11,15	67,81	1,73	10,50	0,11	0,67	0,21	1,26	16,45	87,6
2001	Eiche	E101-3/1	L	28	0,090	1,31	5,21	0,13	0,53	5,07	20,17	17,58	69,89	0,07	0,28	0,00	0,00	0,98	3,92	25,15	95,8
2001	Eiche	E101-3/2	0-3	13	0,030	0,37	4,26	0,05	0,55	1,90	21,71	4,14	47,29	1,84	20,98	0,00	0,00	0,46	5,21	8,76	73,8
2001	Eiche	E101-3/3	3-6	7	0,020	0,24	3,05	0,03	0,39	1,77	22,43	3,61	45,67	1,96	24,79	0,02	0,24	0,27	3,44	7,91	71,5
2001	Eiche	E101-3/4	6-9	4	0,020	0,21	2,63	0,04	0,46	2,27	28,04	4,68	57,70	0,76	9,41	0,00	0,00	0,14	1,77	8,11	88,8
2001	Eiche	E101-3/5	9-12	3	0,020	0,22	2,42	0,03	0,31	2,43	27,06	5,05	56,17	1,12	12,42	0,03	0,37	0,11	1,25	8,99	86,0
2001	Eiche	E101-3/6	12-15	3	0,020	0,20	2,35	0,04	0,45	2,51	29,52	5,20	61,23	0,47	5,50	0,00	0,02	0,08	0,92	8,50	93,6
2001	Eiche	E101-3/7	15-20	3	0,020	0,19	2,26	0,04	0,50	2,45	29,12	5,29	62,82	0,35	4,18	0,02	0,21	0,08	0,92	8,42	94,7
2001	Lärche 1	L101-1/1	L	29	0,210	3,71	7,59	0,23	0,47	15,71	32,16	27,08	55,42	0,35	0,72	0,10	0,21	1,68	3,43	48,86	95,6
2001	Lärche 1	L101-1/2	Of	24	0,140	0,94	2,75	0,08	0,22	9,00	26,46	22,41	65,87	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	4,70	34,01	95,3
2001	Lärche 1	L101-1/3	0-3	13	0,040	0,21	2,05	0,05	0,47	2,48	24,15	5,98	58,14	0,94	9,15	0,00	0,00	0,62	6,04	10,29	84,8
2001	Lärche 1	L101-1/4	3-6	7	0,020	0,16	2,00	0,02	0,20	2,16	27,08	4,40	55,08	0,93	11,66	0,00	0,00	0,32	3,98	7,98	84,4
2001	Lärche 1	L101-1/5	6-9	7	0,020	0,18	2,07	0,02	0,22	2,38	27,78	4,85	56,47	0,95	11,10	0,00	0,00	0,20	2,36	8,58	86,5
2001	Lärche 1	L101-1/6	9-12	4	0,020	0,14	1,71	0,02	0,26	2,41	28,63	4,78	56,94	0,95	11,25	0,01	0,07	0,10	1,14	8,40	87,5
2001	Lärche 1	L101-1/7	12-15	4	0,020	0,12	1,49	0,03	0,34	2,58	32,76	4,56	57,79	0,50	6,32	0,00	0,00	0,10	1,30	7,89	92,4
2001	Lärche 1	L101-2/1	L	24	0,160	4,21	11,04	0,29	0,76	11,89	31,19	19,53	51,23	0,24	0,63	0,00	0,00	1,96	5,15	38,13	94,2
2001	Lärche 1	L101-2/2	Of	25	0,110	0,84	3,48	0,08	0,34	6,76	27,99	15,06	62,35	0,17	0,72	0,03	0,12	1,21	5,00	24,16	94,2
2001	Lärche 1	L101-2/3	0-3	7	0,020	0,17	2,17	0,02	0,21	2,24	29,33	4,38	57,41	0,64	8,34	0,00	0,00	0,19	2,54	7,62	89,1
2001	Lärche 1	L101-2/4	3-6	4	0,020	0,17	2,23	0,02	0,30	2,44	31,24	4,41	56,42	0,65	8,36	0,00	0,00	0,11	1,45	7,82	90,2
2001	Lärche 1	L101-2/5	6-9	4	0,020	0,15	2,15	0,01	0,09	2,33	32,56	4,04	56,39	0,55	7,65	0,00	0,00	0,08	1,16	7,16	91,2
2001	Lärche 1	L101-2/6	9-12	3	0,020	0,12	1,84	0,01	0,17	2,40	35,86	3,71	55,41	0,41	6,12	0,00	0,00	0,04	0,60	6,69	93,3
2001	Lärche 1	L101-2/7	12-15	3	0,020	0,16	2,04	0,01	0,18	2,78	36,25	4,20	54,69	0,47	6,11	0,00	0,00	0,06	0,73	7,68	93,2
2001	Lärche 1	L101-2/8	15-20	3	0,020	0,12	1,65	0,00	0,04	2,77	38,00	3,97	54,43	0,40	5,45	0,00	0,00	0,03	0,43	7,29	94,1
2001	Lärche 1	L101-3/1	L	25	0,210	1,65	4,07	0,23	0,58	10,16	25,10	26,78	66,20	0,24	0,58	0,00	0,00	1,40	3,47	40,46	96,0
2001	Lärche 1	L101-3/2	Of	21	0,070	0,97	2,75	0,13	0,38	7,78	22,15	24,72	70,39	0,28	0,79	0,00	0,00	1,24	3,54	35,12	95,7
2001	Lärche 1	L101-3/3	0-3	9	0,020	0,26	2,63	0,05	0,51	2,49	24,88	6,48	64,79	0,37	3,74	0,01	0,10	0,33	3,35	10,00	92,8
2001	Lärche 1	L101-3/4	3-6	7	0,030	0,25	2,45	0,91	0,05	2,42	24,14	5,95	59,32	0,36	3,63	0,00	0,00	0,14	1,41	10,04	95,0
2001	Lärche 1	L101-3/5	6-9	6	0,020	0,23	2,23	1,69	16,42	2,39	23,23	5,39	52,33	0,49	4,76	0,00	0,00	0,11	1,03	10,30	94,2
2001	Lärche 1	L101-3/6	9-12	5	0,020	0,23	2,32	0,06	0,61	2,37	24,34	5,59	57,36	1,31	13,41	0,11	1,10	0,08	0,85	9,74	84,6
2001	Lärche 1	L101-3/7	12-15	4	0,020	0,22	2,59	0,04	0,48	2,44	29,03	5,26	62,49	0,37	4,35	0,00	0,00	0,09	1,06	8,41	94,6
2001	Lärche 1	L101-3/8	15-20	4	0,020	0,19	2,28	0,04	0,44	2,41	28,87	5,24	62,75	0,40	4,84	0,00	0,00	0,07	0,81	8,35	94,3
2001	Lärche 2	L101-1/1	L	22	0,160	1,61	5,28	0,51	1,67	6,74	22,18	20,21	66,53	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32	4,33	30,39	95,7
2001	Lärche 2	L101-1/2	Of	22	0,140	0,96	3,93	0,53	2,16	4,83	19,74	17,19	70,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96	3,93	24,47	96,1
2001	Lärche 2	L101-1/3	0-3	10	0,030	0,45	4,73	0,15	1,59	2,60	27,63	5,35	56,82	0,67	7,08	0,00	0,00	0,20	2,14	9,42	90,8
2001	Lärche 2	L101-1/4	3-6	6	0,020	0,37	4,30	0,14	1,58	2,66	31,08	4,75	55,42	0,55	6,37	0,00	0,00	0,11	1,24	8,57	92,4
2001	Lärche 2	L101-1/5	6-9	5	0,020	0,31	3,64	0,11	1,25	2,82	33,51	4,66	55,42	0,45	5,30	0,00	0,00	0,07	0,87	8,40	93,8
2001	Lärche 2	L101-1/6	9-12	5	0,020	0,25	3,06	0,13	1,67	2,86	33,21	4,29	53,58	0,81	7,61	0,00	0,00	0,07	0,87	8,01	91,5
2001	Lärche 2	L101-1/7	12-15	5	0,020	0,21	2,49	0,12	1,44	2,72	31,96	4,79	56,28	0,81	7,12	0,00	0,00	0,06	0,71	8,50	92,2
2001	Lärche 2	L101-1/8	15-20	4	0,020	0,23	2,86	0,13	1,60	2,76	34,98	4,10	51,94	0,63	7,97	0,00	0,00	0,05	0,64	7,90	91,4
2001	Lärche 2	L101-2/1	L	26	0,170	3,25	7,21	0,57	1,27	14,81	32,86	25,67	56,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	1,74	45,09	96,3
2001	Lärche 2	L101-2/2	Of	22	0,140	1,21	4,23	0,62	2,18	6,78	23,73	19,17	67,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	2,76	28,57	97,2
2001	Lärche 2	L101-2/3	0-3	9	0,020	0,35	4,05	0,10	1,20	2,21	25,77	4,93	57,59	0,81	9,51	0,00	0,00	0,16	1,88	8,56	86,6
2001	Lärche 2	L101-2/4	3-6	6	0,020	0,34	4,59	0,11	1,49	1,95	26,06	4,26	56,81	0,74	9,88	0,00	0,00	0,09	1,16	7,49	89,0
2001	Lärche 2	L101-2/5	6-9	6	0,020	0,30	4,01	0,12	1,57	2,09	27,76	4,37	57,97	0,61	8,14	0,00	0,00	0,04	0,56	7,54	91,3
2001	Lärche 2	L101-2/6	9-12	6	0,020	0,33	3,86	0,12	1,46	2,44	26,84	4,57	54,05	0,91	10,70	0,06	0,74	0,03	0,35	8,46	86,2
2001	Lärche 2	L101-2/7	12-15	4	0,020	0,31	3,66	0,15	1,74	2,56	30,5										

## Anhang 44

## Laborergebnisse der Bodenmonolithbehebungen 2001

Jahr	Standort	Probennr.	Tiefe cm	Pyrophosphat			Oxalat			Dithionit			Gesamtgehalt			62Ni mg/kg	65Cu mg/kg	137Ba mg/kg	208Pb mg/kg	238U mg/kg
				% Fep	% Alp	% Mnp	% Feo	% Alo	% Mno	% Fed	% Aid	% Mnd	% Fe	% Al	% Mn					
2001	Eiche	E101-1/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	20,6	16,3	202,0	11,7	1,4	
2001	Eiche	E101-1/2	0-3	0,030	0,060	0,028	0,090	0,040	0,012	1,390	0,120	0,004	1,510	0,230	0,044	28,1	21,1	217,1	20,1	2,4
2001	Eiche	E101-1/3	3-6	0,020	0,050	0,014	0,110	0,050	0,017	1,530	0,130	0,006	1,660	0,230	0,038	30,5	22,9	248,1	17,6	2,5
2001	Eiche	E101-1/4	6-9	0,020	0,060	0,007	0,090	0,050	0,017	1,560	0,130	0,002	1,670	0,230	0,026	28,4	22,9	227,0	17,4	2,3
2001	Eiche	E101-1/5	9-12	0,020	0,050	0,006	0,110	0,060	0,012	1,420	0,130	0,003	1,550	0,240	0,021	27,6	19,2	196,5	16,7	1,9
2001	Eiche	E101-1/6	12-15	0,010	0,040	0,005	0,110	0,060	0,009	1,530	0,120	0,005	1,640	0,220	0,019	27,9	17,5	217,6	16,4	1,8
2001	Eiche	E101-1/7	15-20	0,010	0,040	0,006	0,120	0,050	0,027	1,600	0,130	0,008	1,730	0,220	0,041	28,0	19,5	227,4	17,3	1,8
2001	Eiche	E101-2/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	22,6	25,3	187,9	13,0	3,8	
2001	Eiche	E101-2/2	0-3	0,060	0,060	0,043	0,110	0,070	0,033	1,410	0,170	0,003	1,570	0,310	0,078	26,7	19,1	204,4	20,5	2,0
2001	Eiche	E101-2/3	3-6	0,060	0,060	0,016	0,110	0,070	0,023	1,570	0,180	0,005	1,740	0,330	0,044	27,5	20,9	266,4	18,4	1,9
2001	Eiche	E101-2/4	6-9	0,050	0,060	0,002	0,120	0,070	0,020	1,650	0,180	0,006	1,820	0,300	0,028	27,7	19,0	235,4	17,4	1,8
2001	Eiche	E101-2/5	9-12	0,030	0,030	0,000	0,140	0,060	0,013	1,500	0,160	0,004	1,670	0,260	0,017	24,6	16,0	204,9	15,5	1,5
2001	Eiche	E101-2/6	12-15	0,020	0,020	0,000	0,140	0,090	0,004	1,300	0,150	0,002	1,460	0,250	0,006	21,0	14,0	130,4	15,9	1,2
2001	Eiche	E101-2/7	15-20	0,030	0,030	0,005	0,130	0,080	0,029	1,460	0,170	0,006	1,620	0,270	0,039	27,9	23,2	268,3	17,6	1,9
2001	Eiche	E101-3/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	22,1	15,5	208,4	14,8	1,3	
2001	Eiche	E101-3/2	0-3	0,070	0,050	0,018	0,140	0,050	0,012	1,250	0,150	0,005	1,460	0,250	0,035	24,5	16,0	169,6	24,1	1,6
2001	Eiche	E101-3/3	3-6	0,080	0,080	0,009	0,180	0,060	0,013	1,510	0,170	0,008	1,770	0,300	0,030	25,0	16,6	232,0	24,4	1,7
2001	Eiche	E101-3/4	6-9	0,050	0,050	0,005	0,170	0,060	0,023	1,630	0,170	0,007	1,860	0,280	0,035	27,1	17,0	261,2	26,7	1,5
2001	Eiche	E101-3/5	9-12	0,040	0,030	0,002	0,160	0,060	0,018	1,700	0,180	0,005	1,890	0,270	0,024	27,5	15,8	251,7	27,1	1,4
2001	Eiche	E101-3/6	12-15	0,040	0,020	0,000	0,170	0,050	0,011	1,660	0,170	0,005	1,870	0,240	0,016	26,9	14,7	255,3	26,0	1,5
2001	Eiche	E101-3/7	15-20	0,030	0,010	0,004	0,160	0,060	0,012	1,660	0,170	0,004	1,850	0,240	0,020	27,8	16,2	197,1	24,7	1,4
2001	Lärche 1	L101-1/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	15,6	9,5	240,3	9,3	1,9	
2001	Lärche 1	L101-1/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	29,6	12,5	227,2	19,8	2,4	
2001	Lärche 1	L101-1/3	0-3	0,060	0,050	0,024	0,130	0,060	0,013	1,550	0,170	0,003	1,730	0,280	0,040	28,5	16,2	174,7	22,5	2,1
2001	Lärche 1	L101-1/4	3-6	0,040	0,040	0,015	0,130	0,050	0,028	1,580	0,160	0,007	1,750	0,250	0,049	28,4	16,6	201,6	20,6	1,8
2001	Lärche 1	L101-1/5	6-9	0,050	0,060	0,005	0,140	0,060	0,015	1,550	0,180	0,005	1,740	0,300	0,025	28,1	15,1	177,1	17,0	1,8
2001	Lärche 1	L101-1/6	9-12	0,030	0,040	0,003	0,140	0,050	0,013	1,600	0,160	0,005	1,770	0,250	0,021	29,3	16,0	197,2	19,3	1,7
2001	Lärche 1	L101-1/7	12-15	0,030	0,020	0,003	0,140	0,060	0,025	1,820	0,180	0,006	1,990	0,270	0,033	34,6	21,0	220,7	15,6	3,4
2001	Lärche 1	L101-2/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	17,6	14,4	189,4	13,8	3,1	
2001	Lärche 1	L101-2/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	22,6	11,5	210,6	19,3	1,6	
2001	Lärche 1	L101-2/3	0-3	0,030	0,040	0,012	0,090	0,050	0,007	1,260	0,160	0,005	1,380	0,250	0,024	31,5	22,6	192,4	26,9	1,5
2001	Lärche 1	L101-2/4	3-6	0,020	0,040	0,001	0,090	0,050	0,009	1,400	0,160	0,005	1,510	0,250	0,015	28,7	19,6	189,1	25,0	1,3
2001	Lärche 1	L101-2/5	6-9	0,010	0,040	0,000	0,100	0,050	0,011	1,180	0,130	0,001	1,290	0,210	0,013	24,8	17,5	232,4	31,5	7,8
2001	Lärche 1	L101-2/6	9-12	0,020	0,030	0,000	0,100	0,050	0,009	1,360	0,150	0,000	1,480	0,220	0,009	29,8	21,3	225,6	28,5	1,4
2001	Lärche 1	L101-2/7	12-15	0,020	0,030	0,000	0,100	0,060	0,010	1,210	0,150	0,000	1,330	0,240	0,010	28,2	19,9	168,7	23,5	1,4
2001	Lärche 1	L101-2/8	15-20	0,020	0,010	0,000	0,120	0,040	0,010	1,300	0,150	0,007	1,440	0,210	0,017	25,5	17,9	165,6	21,1	1,3
2001	Lärche 1	L101-3/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	15,0	14,8	180,1	11,2	1,9	
2001	Lärche 1	L101-3/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	26,0	18,8	202,0	23,7	1,7	
2001	Lärche 1	L101-3/3	0-3	0,050	0,010	0,010	0,170	0,050	0,015	1,300	0,150	0,004	1,520	0,220	0,030	24,8	16,4	150,8	18,3	1,6
2001	Lärche 1	L101-3/4	3-6	0,030	0,020	0,000	0,190	0,070	0,018	1,460	0,150	0,005	1,680	0,240	0,023	23,6	15,8	191,9	17,2	1,5
2001	Lärche 1	L101-3/5	6-9	0,030	0,010	0,000	0,190	0,070	0,018	1,670	0,140	0,004	1,890	0,230	0,022	24,7	15,8	176,9	16,4	1,4
2001	Lärche 1	L101-3/6	9-12	0,030	0,010	0,000	0,180	0,060	0,016	1,510	0,130	0,007	1,730	0,190	0,022	25,3	15,4	229,1	16,8	1,4
2001	Lärche 1	L101-3/7	12-15	0,020	0,000	0,000	0,170	0,080	0,019	1,430	0,140	0,005	1,620	0,210	0,024	25,0	16,1	225,6	16,3	1,4
2001	Lärche 1	L101-3/8	15-20	0,030	0,010	0,000	0,230	0,080	0,030	1,460	0,130	0,009	1,710	0,230	0,039	25,9	16,5	251,4	16,9	1,4
2001	Lärche 2	L101-1/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	24,9	16,4	175,0	14,5	1,1	
2001	Lärche 2	L101-1/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	34,6	21,6	203,7	24,3	1,6	
2001	Lärche 2	L101-1/3	0-3	0,020	0,040	0,005	0,110	0,070	0,007	1,000	0,150	0,000	1,140	0,250	0,012	32,3	18,9	230,6	30,4	1,4
2001	Lärche 2	L101-1/4	3-6	0,010	0,020	0,003	0,120	0,060	0,008	0,940	0,120	0,000	1,070	0,200	0,010	30,2	16,9	220,9	25,2	1,2
2001	Lärche 2	L101-1/5	6-9	0,010	0,020	0,000	0,120	0,070	0,006	1,030	0,120	0,000	1,160	0,210	0,006	31,5	17,4	184,9	24,9	1,2
2001	Lärche 2	L101-1/6	9-12	0,010	0,020	0,000	0,160	0,070	0,007	0,890	0,130	0,003	1,060	0,210	0,009	29,9	17,2	178,3	22,1	1,2
2001	Lärche 2	L101-1/7	12-15	0,020	0,020	0,001	0,150	0,060	0,006	0,890	0,110	0,001	1,060	0,190	0,007	29,0	17,0	193,6	23,0	1,3
2001	Lärche 2	L101-1/8	15-20	0,020	0,030	0,003	0,170	0,070	0,006	0,950	0,120	0,001	1,130	0,220	0,010	30,0	17,5	189,1	22,5	1,2
2001	Lärche 2	L101-2/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	11,2	7,6	169,4	4,3	0,3	
2001	Lärche 2	L101-2/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	24,1	14,9	189,8	18,0	1,0	
2001	Lärche 2	L101-2/3	0-3	0,060	0,070	0,007	0,190	0,060	0,003	1,240	0,100	0,005	1,480	0,220	0,014	28,8	18,0	187,3	24,7	1,4
2001	Lärche 2	L101-2/4	3-6	0,040	0,050	0,004	0,180	0,050	0,006	1,500	0,100	0,006	1,730	0,200	0,016	28,0	17,7	169,6	22,1	1,2
2001	Lärche 2	L101-2/5	6-9	0,050	0,050	0,000	0,210	0,040	0,005	1,360	0,110	0,005	1,620	0,200	0,010	29,0	17,3	185,7	21,9	1,2
2001	Lärche 2	L101-2/6	9-12	0,030	0,030	0,001	0,190	0,050	0,004	1,660	0,110	0,005	1,880	0,200	0,011	28,2	16,4	211,4	20,1	1,2
2001	Lärche 2	L101-2/7	12-15	0,010	0,040	0,003	0,170	0,050	0,003	1,520	0,110	0,001	1,700	0,200	0,008	27,3	16,8	177,7	20,2	1,3
2001	Lärche 2	L101-2/8	15-20	0,040	0,040	0,003	0,190	0,050	0,007	1,340	0,120	0,004	1,570	0,210	0,014	29,6	18,6	200,3	24,1	1,3
2001	Lärche 2	L101-3/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	29,8	20,5	193,6	16,9	1,4	
2001	Lärche 2	L101-3/2	0-3	0,030	0,030	0,005														

## Anhang 45

## Laborergebnisse der Bodenmonolithbehebungen 2002

Jahr	Standort	Probennr.	Tiefe cm	Skelett Gew. %	gS Gew. %	mS Gew. %	fS Gew. %	S Gew. %	gU Gew. %	mU Gew. %	fU Gew. %	U Gew. %	T Gew. %	pH Wasser	pH CaCl <sub>2</sub>	Farbe	C %	org. Sub. %	N %
2002	Eiche	Ei02-1/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,3	5,1	n.b.	45,4	78,1	1,44
2002	Eiche	Ei02-1/2	Or	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,6	5,8	n.b.	16,9	29,0	0,73
2002	Eiche	Ei02-1/3	0-3	n.b.	10,5	6,9	7,2	24,6	20,1	19,1	12,2	51,4	24,1	4,1	5,0	2,5 YR 3/4	2,7	4,6	0,36
2002	Eiche	Ei02-1/4	3-6	48,0	12,1	6,0	7,1	25,2	18,4	19,3	11,8	49,5	25,3	3,6	4,5	2,5 YR 6/4	2,2	3,7	0,21
2002	Eiche	Ei02-1/5	6-9	46,0	9,8	5,5	6,6	21,9	19,9	19,2	11,1	50,2	27,9	3,7	4,7	2,5 YR 6/4	1,3	2,2	0,17
2002	Eiche	Ei02-1/6	9-12	44,2	8,9	5,4	5,8	20,1	19,1	21,0	11,5	51,6	28,3	3,9	5,0	2,5 YR 4/4	1,0	1,7	0,15
2002	Eiche	Ei02-1/7	12-15	43,2	10,9	5,7	6,0	22,6	20,3	18,7	10,6	49,6	27,9	4,0	5,1	2,5 YR 6/4	0,7	1,3	0,14
2002	Eiche	Ei02-1/8	15-20	48,7	11,8	6,6	5,0	23,3	19,2	18,5	10,6	48,2	28,4	4,3	5,2	2,5 YR 6/4	0,7	1,1	0,15
2002	Eiche	Ei02-2/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,5	5,2	n.b.	44,6	76,7	1,31
2002	Eiche	Ei02-2/2	Or	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,2	6,1	n.b.	12,9	22,2	0,66
2002	Eiche	Ei02-2/3	0-3	56,5	12,8	8,3	10,5	31,6	17,6	16,4	10,6	44,6	23,8	4,9	5,5	5 Y 4/3	4,6	8,0	0,35
2002	Eiche	Ei02-2/4	3-6	58,1	14,2	8,4	5,5	28,1	15,5	16,4	10,8	42,8	29,1	4,2	5,1	2,5 Y 4/4	1,5	2,6	0,20
2002	Eiche	Ei02-2/5	6-9	49,9	17,0	9,8	6,1	32,9	16,7	14,3	9,8	40,7	26,3	4,2	5,0	2,5 Y 4/4	0,9	1,5	0,17
2002	Eiche	Ei02-2/6	9-12	59,6	16,8	7,3	4,7	28,8	16,8	15,1	9,6	41,6	29,6	4,1	4,9	2,5 Y 4/6	0,7	1,2	0,16
2002	Eiche	Ei02-2/7	12-15	58,5	14,1	7,4	6,5	28,1	16,2	15,3	9,7	41,2	30,7	4,1	5,0	2,5 Y 4/6	0,6	1,0	0,15
2002	Eiche	Ei02-2/8	15-20	60,6	13,1	7,9	6,4	27,4	17,4	16,2	9,5	43,1	29,6	4,2	5,0	2,5 Y 4/6	0,6	1,0	0,14
2002	Eiche	Ei02-3/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,2	5,1	n.b.	44,9	77,3	1,28
2002	Eiche	Ei02-3/2	Or	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,6	5,8	n.b.	38,6	66,5	1,07
2002	Eiche	Ei02-3/3	0-3	23,4	7,2	5,4	6,6	19,2	21,9	20,6	11,7	54,2	26,6	4,1	4,9	2,5 Y 4/4	3,0	5,1	0,25
2002	Eiche	Ei02-3/4	3-6	38,4	9,7	5,6	5,9	21,2	21,4	18,3	11,1	50,8	28,0	3,8	4,6	2,5 Y 4/6	1,4	2,5	0,18
2002	Eiche	Ei02-3/5	6-9	47,5	12,8	5,1	5,9	23,8	18,7	18,6	10,0	47,3	28,9	3,9	4,7	2,5 Y 4/6	0,9	1,6	0,15
2002	Eiche	Ei02-3/6	9-12	50,1	12,5	5,8	6,0	24,3	18,9	18,1	9,9	46,9	28,8	3,9	4,8	2,5 Y 5/4	0,6	1,1	0,14
2002	Eiche	Ei02-3/7	12-15	43,1	12,8	7,6	7,0	27,4	17,7	16,6	10,0	44,2	28,3	4,0	5,1	2,5 Y 5/6	0,5	0,8	0,13
2002	Eiche	Ei02-3/8	15-20	50,5	11,2	7,8	4,8	23,7	20,1	17,6	10,6	48,3	27,9	4,0	5,0	2,5 Y 5/4	0,4	0,7	0,13
2002	Lärche 1	La102-1/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,2	5,8	n.b.	44,4	76,4	1,20
2002	Lärche 1	La102-1/2	Or	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,0	5,8	n.b.	20,2	34,7	1,02
2002	Lärche 1	La102-1/3	0-3	24,5	7,5	5,3	5,0	17,7	20,6	23,2	13,5	57,3	25,0	4,0	4,6	10 YR 4/4	3,2	5,5	0,31
2002	Lärche 1	La102-1/4	3-6	31,7	8,0	4,4	5,0	17,4	21,6	21,8	12,1	55,5	27,1	4,4	5,2	10 YR 4/4	0,7	1,3	0,20
2002	Lärche 1	La102-1/5	6-9	23,5	6,5	4,2	4,3	15,0	21,9	23,1	11,5	56,5	28,6	4,5	5,5	10 YR 6/4	0,6	1,1	0,23
2002	Lärche 1	La102-1/6	9-12	22,7	6,3	4,1	3,6	14,0	22,0	22,9	12,3	57,1	28,9	4,5	5,4	10 YR 6/4	0,5	0,9	0,24
2002	Lärche 1	La102-1/7	12-15	26,8	6,3	4,1	3,2	13,6	23,1	21,4	12,7	57,2	29,2	4,5	5,5	10 YR 6/5	0,5	0,8	0,30
2002	Lärche 1	La102-1/8	15-20	23,5	5,7	4,1	4,3	14,1	22,2	22,2	12,8	57,2	28,7	4,7	5,7	10 YR 6/4	0,4	0,6	0,35
2002	Lärche 1	La102-2/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,3	5,8	n.b.	44,2	76,0	2,51
2002	Lärche 1	La102-2/2	Or	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,6	5,4	n.b.	16,1	27,7	2,04
2002	Lärche 1	La102-2/3	0-3	21,7	4,8	4,3	4,2	13,3	25,2	23,6	12,2	61,0	25,7	4,7	5,3	10 YR 4/4	2,0	3,4	0,58
2002	Lärche 1	La102-2/4	3-6	20,8	5,9	2,3	3,1	11,3	21,3	25,2	13,2	59,7	29,0	4,8	5,6	10 YR 4/4	0,7	1,2	0,66
2002	Lärche 1	La102-2/5	6-9	25,6	3,9	2,9	4,0	10,8	23,6	23,3	12,0	58,9	30,3	4,6	5,5	10 YR 6/4	0,6	1,1	0,71
2002	Lärche 1	La102-2/6	9-12	26,2	4,8	4,2	4,9	13,9	23,5	21,8	12,1	57,4	28,7	4,6	5,5	10 YR 4/4	0,6	1,0	0,94
2002	Lärche 1	La102-2/7	12-15	28,5	3,7	4,1	5,9	13,7	21,5	23,1	12,4	57,0	29,3	4,7	5,5	10 YR 4/4	0,5	0,9	1,12
2002	Lärche 1	La102-2/8	15-20	28,0	3,6	3,8	4,1	11,5	21,5	23,7	12,3	57,5	31,0	4,7	5,7	10 YR 6/5	0,4	0,6	1,21
2002	Lärche 1	La102-3/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,7	5,2	n.b.	45,4	78,1	6,04
2002	Lärche 1	La102-3/2	Or	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,5	4,8	n.b.	32,8	56,5	3,96
2002	Lärche 1	La102-3/3	0-3	37,5	7,2	5,3	4,1	16,6	20,7	22,2	12,8	55,7	27,7	4,3	4,9	2,5 Y 4/4	2,7	4,7	1,48
2002	Lärche 1	La102-3/4	3-6	35,4	8,1	3,3	6,5	18,0	20,4	20,5	12,7	53,6	28,4	4,3	5,1	2,5 Y 4/6	0,8	1,4	1,67
2002	Lärche 1	La102-3/5	6-9	37,3	7,0	4,3	3,7	15,0	20,7	21,9	13,0	55,6	29,4	4,2	5,1	2,5 Y 4/6	0,7	1,2	1,76
2002	Lärche 1	La102-3/6	9-12	36,6	6,3	3,7	4,9	14,9	20,1	22,2	13,3	55,6	29,5	4,3	5,2	2,5 Y 5/6	0,6	1,0	2,05
2002	Lärche 1	La102-3/7	12-15	36,3	4,6	3,7	3,1	11,4	22,2	23,9	12,2	58,3	30,3	4,3	5,3	2,5 Y 4/6	0,5	0,8	2,01
2002	Lärche 1	La102-3/8	15-20	52,4	5,9	4,8	3,4	14,1	20,5	20,7	13,2	54,4	31,4	4,3	5,2	2,5 Y 5/6	0,5	0,9	2,30
2002	Lärche 2	La102-1/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,9	5,5	n.b.	42,0	72,3	6,39
2002	Lärche 2	La102-1/2	Or	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,8	5,4	n.b.	28,7	49,4	4,21
2002	Lärche 2	La102-1/3	0-3	36,7	9,4	4,4	3,4	17,3	24,3	21,1	11,3	56,7	26,0	4,4	5,2	2,5 Y 5/4	1,4	2,4	0,16
2002	Lärche 2	La102-1/4	3-6	34,1	8,1	2,7	2,4	13,1	24,8	21,6	13,1	59,5	27,4	4,4	5,2	2,5 Y 5/4	0,5	0,9	0,11
2002	Lärche 2	La102-1/5	6-9	32,7	9,1	2,7	3,5	15,3	24,9	21,5	11,9	58,2	26,5	4,5	5,3	2,5 Y 5/4	0,5	0,9	0,11
2002	Lärche 2	La102-1/6	9-12	22,5	8,3	2,9	2,4	13,5	26,0	22,8	11,0	59,7	26,8	4,5	5,3	2,5 Y 5/6	0,5	0,8	0,10
2002	Lärche 2	La102-1/7	12-15	23,3	6,0	3,2	0,3	9,5	24,8	22,9	12,7	60,4	30,1	4,5	5,4	2,5 Y 5/6	0,4	0,7	0,10
2002	Lärche 2	La102-1/8	15-20	32,2	7,5	3,1	3,0	13,6	23,8	23,0	12,2	59,0	27,3	4,6	5,5	2,5 Y 5/4	0,4	0,7	0,97
2002	Lärche 2	La102-2/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,4	6,0	n.b.	43,3	74,4	4,83
2002	Lärche 2	La102-2/2	Or	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,5	5,3	n.b.	17,0	29,3	2,71
2002	Lärche 2	La102-2/3	0-3	27,4	6,3	3,9	3,1	13,4	29,8	20,9	10,9	61,7	24,9	4,3	5,0	2,5 Y 4/6	1,9	3,3	0,19
2002	Lärche 2	La102-2/4	3-6	26,7	5,1	3,7	4,6	13,3	24,0	22,3	11,7	57,9	28,8	4,4	5,2	2,5 Y 4/6	0,9	1,5	0,13
2002	Lärche 2	La102-2/5	6-9	29,0	6,5	4,5	3,9	14,9	22,7	22,3	11,7	56,8	28,3	4,5	5,3	2,5 Y 5/4	0,6	1,0	0,11
2002	Lärche 2	La102-2/6	9-12	30,7	6,3	5,2	4,7	16,1	23,8	21,8	10,6	56,2	27,7	4,6	5,4	2,5 Y 5/3	0,6	1,0	0,11
2002	Lärche 2	La102-2/7	12-15	28,7	6,1	5,3	2,5	13,9	23,7	22,0	11,5	57,1	29,0	4,6	5,5	2,5 Y 5/4	0,5	0,8	0,10
2002	Lärche 2	La102-2/8	15-20	38,4	10,4	4,1	4,3	18,8	21,6	21,1	11,2	54,0	27,2	4,7	5,5	2,5 Y 5/4	0,4	0,7	0,10
2002	Lärche 2	La102-3/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,1	5,7	n.b.	28,4	48,8	0,99
2002	Lärche 2	La102-3/2	Or	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,6	5,4	n.b.	13,3	22,8	0,57
2002	Lärche 2	La102-3/3	0-3	32,9	5,0	4,9	5,5	15,4	23,6	23,5	11,4	58,4	26,2	4,3	4,8	2,5 Y 4/4	3,2	5,6	0,24
2002	Lärche 2	La102-3/4	3-6	31,1	5,7	3,2	2,5	11,3	24,4	23,4	11,2	59,0	29,7	4,4	5,0	2,5 Y 5/4	1,2	2,0	0,15
2002	Lärche 2	La102-3/5	6-9	35,0	5,3	3,7	3,2	12,2</											

## Anhang 45

## Laborergebnisse der Bodenmonolithbeprobungen 2002

Jahr	Standort	Probennr.	Tiefe cm	CAI	S %	K mmol	K %	Na mmol	Na %	Mg mmol	Mg %	Ca mmol	Ca %	Al mmol	Al %	Fe mmol	Fe %	Mn mmol	Mn %	KAK mmol	Basen- sättigung %
2002	Eiche	Ei02-1/1	L	32	0,130	2,44	3,85	0,59	0,93	15,69	24,76	34,66	54,70	0,00	0,00	0,00	0,00	9,98	15,75	63,37	84,3
2002	Eiche	Ei02-1/2	L	23	0,080	1,07	3,99	0,11	0,41	6,25	23,39	17,33	84,86	0,06	0,23	0,00	0,00	1,80	7,12	26,72	92,7
2002	Eiche	Ei02-1/3	0-3	8	0,060	0,55	4,52	0,06	0,50	2,93	24,14	6,63	54,60	0,59	4,85	0,00	0,00	1,38	11,40	12,14	83,8
2002	Eiche	Ei02-1/4	3-6	10	0,030	0,31	3,47	0,04	0,41	1,78	20,13	2,97	33,66	3,20	36,30	0,00	0,00	0,53	6,03	8,82	57,7
2002	Eiche	Ei02-1/5	6-9	7	0,030	0,23	2,50	0,03	0,33	1,97	21,00	3,14	33,45	3,56	37,91	0,01	0,08	0,44	4,73	9,38	57,3
2002	Eiche	Ei02-1/6	9-12	6	0,020	0,26	2,70	0,18	1,94	2,44	25,65	4,32	45,47	1,89	19,86	0,00	0,00	0,41	4,36	9,51	75,8
2002	Eiche	Ei02-1/7	12-15	5	0,020	0,21	2,25	0,06	0,60	2,44	26,42	4,92	53,27	1,31	14,15	0,00	0,00	0,31	3,31	9,23	82,5
2002	Eiche	Ei02-1/8	15-20	4	0,020	0,20	2,14	0,04	0,43	2,47	26,86	5,25	57,12	0,98	10,67	0,00	0,00	0,26	2,78	9,19	86,6
2002	Eiche	Ei02-2/1	L	34	0,140	2,41	3,53	0,35	0,51	17,39	25,53	40,67	59,71	0,00	0,00	0,00	0,00	7,30	10,71	68,11	89,3
2002	Eiche	Ei02-2/2	0f	20	0,070	1,03	2,64	0,14	0,36	8,21	21,12	27,87	71,68	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64	4,21	38,88	95,8
2002	Eiche	Ei02-2/3	0-3	13	0,040	0,50	3,12	0,07	0,43	3,43	21,44	10,69	66,79	0,15	0,94	0,00	0,00	1,17	7,29	16,00	91,8
2002	Eiche	Ei02-2/4	3-6	8	0,020	0,30	2,62	0,03	0,28	2,46	21,77	5,88	51,94	1,74	15,36	0,00	0,00	0,91	8,04	11,31	76,6
2002	Eiche	Ei02-2/5	6-9	5	0,020	0,22	2,20	0,02	0,24	2,30	23,41	4,11	41,83	2,46	25,03	0,02	0,23	0,69	7,07	9,83	67,7
2002	Eiche	Ei02-2/6	9-12	4	0,020	0,22	2,19	0,04	0,42	2,57	24,99	4,49	43,77	2,27	22,08	0,00	0,00	0,67	6,54	10,26	71,4
2002	Eiche	Ei02-2/7	12-15	4	0,020	0,20	1,92	0,04	0,38	2,70	25,85	4,56	43,71	2,35	22,51	0,00	0,00	0,59	5,63	10,44	71,9
2002	Eiche	Ei02-2/8	15-20	4	0,010	0,20	1,98	0,06	0,54	2,92	28,44	4,45	43,39	2,01	19,55	0,00	0,00	0,63	6,10	10,27	74,4
2002	Eiche	Ei02-3/1	L	35	0,140	2,03	3,09	0,25	0,38	18,35	24,85	39,02	59,32	0,00	0,00	0,00	0,00	8,14	12,38	85,79	87,6
2002	Eiche	Ei02-3/2	0f	36	0,120	1,34	2,79	0,18	0,37	10,17	21,16	34,24	71,27	0,00	0,00	0,00	0,00	2,12	4,40	48,04	95,6
2002	Eiche	Ei02-3/3	0-3	12	0,030	0,38	3,25	0,04	0,36	3,11	26,40	5,62	47,77	1,81	15,36	0,00	0,00	0,81	8,87	11,77	77,8
2002	Eiche	Ei02-3/4	3-6	8	0,020	0,26	2,44	0,06	0,58	2,35	22,28	3,16	30,03	4,21	39,99	0,00	0,00	0,49	4,68	10,54	55,3
2002	Eiche	Ei02-3/5	6-9	6	0,020	0,23	2,16	0,05	0,50	2,67	24,74	3,37	31,25	3,95	36,68	0,00	0,00	0,50	4,67	10,78	58,7
2002	Eiche	Ei02-3/6	9-12	4	0,010	0,22	2,12	0,07	0,65	2,95	28,75	3,54	34,47	2,99	29,10	0,00	0,00	0,50	4,91	10,27	66,0
2002	Eiche	Ei02-3/7	12-15	4	0,010	0,19	1,88	0,05	0,51	3,27	33,01	4,13	41,77	1,93	19,52	0,00	0,00	0,33	3,31	9,89	77,2
2002	Eiche	Ei02-3/8	15-20	3	0,010	0,20	1,68	0,08	0,64	3,79	31,97	6,77	57,18	0,74	6,26	0,00	0,00	0,27	2,27	11,85	91,5
2002	Lärche 1	Lä02-1/1	L	37	0,130	4,12	7,33	0,12	0,21	14,35	25,56	36,03	84,16	0,21	0,37	0,00	0,00	1,33	2,36	56,15	97,3
2002	Lärche 1	Lä02-1/2	0f	20	0,110	1,52	5,33	0,24	0,83	7,07	24,88	18,41	84,76	0,18	0,63	0,00	0,00	1,01	3,57	28,43	95,8
2002	Lärche 1	Lä02-1/3	0-3	10	0,030	0,25	2,75	0,07	0,71	2,00	21,79	5,04	55,00	1,49	16,24	0,00	0,00	0,23	3,49	9,17	80,2
2002	Lärche 1	Lä02-1/4	3-6	4	0,020	0,19	2,34	0,11	1,29	1,95	23,59	4,96	60,10	0,82	9,92	0,00	0,00	0,32	2,76	8,26	87,3
2002	Lärche 1	Lä02-1/5	6-9	3	0,020	0,20	2,29	0,12	1,34	2,04	23,80	5,51	64,09	0,54	6,34	0,00	0,00	0,18	2,14	8,59	91,5
2002	Lärche 1	Lä02-1/6	9-12	2	0,020	0,19	2,07	0,04	0,40	2,21	24,62	6,82	63,85	0,73	8,05	0,00	0,00	0,13	1,37	9,11	90,6
2002	Lärche 1	Lä02-1/7	12-15	2	0,010	0,17	2,00	0,04	0,44	2,26	26,17	5,49	63,59	0,54	6,22	0,00	0,00	0,14	1,58	8,63	92,2
2002	Lärche 1	Lä02-1/8	15-20	1	0,010	0,15	1,82	0,07	0,84	2,30	27,38	5,47	65,19	0,32	3,85	0,00	0,00	0,08	0,92	8,36	95,2
2002	Lärche 1	Lä02-2/1	L	18	0,120	3,88	6,23	0,23	0,38	11,87	19,03	44,43	71,24	0,18	0,29	0,00	0,00	1,78	2,85	62,36	96,9
2002	Lärche 1	Lä02-2/2	0f	8	0,080	0,95	2,71	0,15	0,43	6,56	18,68	26,16	74,49	0,21	0,60	0,00	0,00	1,09	3,09	35,12	96,3
2002	Lärche 1	Lä02-2/3	0-3	3	0,020	0,27	2,89	0,06	0,67	2,12	23,01	5,65	61,42	0,80	8,66	0,00	0,00	0,31	3,32	9,20	88,0
2002	Lärche 1	Lä02-2/4	3-6	1	0,020	0,23	0,66	0,08	0,23	2,24	6,46	31,48	90,63	0,52	1,49	0,00	0,00	0,18	0,53	34,73	98,0
2002	Lärche 1	Lä02-2/5	6-9	1	0,010	0,22	0,65	0,04	0,12	2,25	6,77	30,02	90,10	0,64	1,93	0,00	0,00	0,14	0,43	33,32	97,6
2002	Lärche 1	Lä02-2/6	9-12	1	0,010	0,19	1,97	0,08	0,86	2,26	23,35	6,47	66,85	0,56	5,79	0,00	0,00	0,11	1,18	9,67	93,0
2002	Lärche 1	Lä02-2/7	12-15	0	0,010	0,19	1,95	0,15	1,56	2,21	23,12	6,52	68,18	0,38	3,98	0,00	0,00	0,12	1,20	9,57	94,8
2002	Lärche 1	Lä02-2/8	15-20	0	0,010	0,19	1,82	0,23	2,16	2,69	25,85	6,86	65,85	0,36	3,42	0,00	0,00	0,09	0,91	10,42	95,7
2002	Lärche 1	Lä02-3/1	L	8	0,110	3,48	6,90	0,32	0,84	11,98	23,79	32,66	84,88	0,02	0,04	0,00	0,00	1,88	3,74	50,34	96,2
2002	Lärche 1	Lä02-3/2	0f	8	0,120	1,30	4,18	0,38	1,21	5,29	17,03	22,67	72,91	0,08	0,27	0,00	0,00	1,37	4,40	31,09	95,3
2002	Lärche 1	Lä02-3/3	0-3	2	0,020	0,27	2,26	0,18	1,49	2,33	19,77	7,48	63,42	1,08	9,19	0,00	0,00	0,46	3,88	11,79	86,9
2002	Lärche 1	Lä02-3/4	3-6	1	0,010	0,19	2,01	0,23	2,50	1,85	20,02	5,85	61,03	1,08	11,62	0,00	0,00	0,26	2,82	9,27	85,6
2002	Lärche 1	Lä02-3/5	6-9	0	0,010	0,16	1,85	0,03	0,37	1,78	20,92	5,07	59,78	1,25	14,70	0,00	0,00	0,20	2,37	8,49	82,9
2002	Lärche 1	Lä02-3/6	9-12	0	0,010	0,15	1,87	0,10	1,19	1,83	22,38	4,53	55,36	1,40	17,16	0,00	0,00	0,17	2,05	8,18	80,8
2002	Lärche 1	Lä02-3/7	12-15	0	0,010	0,17	2,10	0,07	0,84	1,82	23,06	4,52	57,16	1,16	14,65	0,00	0,00	0,17	2,20	7,90	83,2
2002	Lärche 1	Lä02-3/8	15-20	0	0,010	0,17	2,14	0,08	1,04	1,93	24,00	4,70	58,51	0,97	12,09	0,00	0,00	0,18	2,23	8,03	85,7
2002	Lärche 2	Lä02-1/1	L	7	0,150	1,47	2,95	0,58	1,17	9,46	19,05	35,79	72,06	0,20	0,40	0,02	0,04	2,16	4,34	49,67	95,2
2002	Lärche 2	Lä02-1/2	0f	7	0,110	0,64	1,61	0,33	0,84	6,75	16,95	30,67	77,03	0,17	0,43	0,03	0,07	1,21	3,05	39,82	96,4
2002	Lärche 2	Lä02-1/3	0-3	9	0,020	0,16	1,55	0,16	1,55	2,31	22,22	6,89	66,25	0,59	5,66	0,03	0,29	0,26	2,48	10,40	91,6
2002	Lärche 2	Lä02-1/4	3-6	5	0,010	0,17	1,84	0,12	1,28	2,29	24,25	5,68	60,08	0,99	10,52	0,04	0,43	0,15	1,61	9,45	87,5
2002	Lärche 2	Lä02-1/5	6-9	5	0,010	0,15	1,63	0,12	1,25	2,29	24,34	6,03	64,11	0,69	7,34	0,02	0,24	0,10	1,09	9,40	91,3
2002	Lärche 2	Lä02-1/6	9-12	5	0,010	0,19	1,97	0,13	1,38	2,38	25,16	5,46	57,72	1,16	12,30	0,09	0,91	0,05	0,55	9,46	86,2
2002	Lärche 2	Lä02-1/7	12-15	4	0,010	0,17	1,64	0,14	1,35	2,65	25,77	5,97	57,96	1,21	11,78	0,10	0,95	0,06	0,54	10,30	86,7
2002	Lärche 2	Lä02-1/8	15-20	0	0,010	0,13	1,33	0,13	1,38	2,59	27,33	6,14	64,88	0,44	4,66	0,00	0,04	0,04	0,38	9,46	94,9
2002	Lärche 2	Lä02-2/1	L	9	0,140	2,75	3,76	0,61	0,83	14,22	19,43	54,03	73,82	0,01	0,01	0,05	0,08	1,52	2,08	73,19	97,8
2002	Lärche 2	Lä02-2/2	0f	6	0,080	0,53	2,01	0,31	1,18	4,76	18,22	19,23	73,59	0,24	0,92	0,04	0,14	1,03	3,93	26,13	95,0
2002	Lärche 2	Lä02-2/3	0-3	10	0,020	0,24	2,02	0,14													

## Anhang 45

## Laborergebnisse der Bodenmonolithbeprobungen 2002

Jahr	Standort	Probennr.	Tiefe cm	Pyrophosphat			Oxalat			Dithionit			Gesamtgehalt			62Ni mg/kg	65Cu mg/kg	137Ba mg/kg	208Pb mg/kg	238U mg/kg
				% Fep	% Alp	% Mnp	% Feo	% Alo	% Mno	% Fed	% Aid	% Mnd	% Fe	% Al	% Mn					
2002	Eiche	Ei02-1/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	
2002	Eiche	Ei02-1/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	
2002	Eiche	Ei02-1/3	0-3	0,070	0,080	0,048	0,130	0,060	0,020	0,960	0,230	0,001	1,160	0,370	0,068	26,2	24,7	190,8	18,0	2,8
2002	Eiche	Ei02-1/4	3-6	0,060	0,070	0,016	0,160	0,060	0,008	1,130	0,140	0,004	1,350	0,270	0,028	22,9	23,6	328,5	17,4	3,6
2002	Eiche	Ei02-1/5	6-9	0,040	0,050	0,008	0,180	0,050	0,016	1,140	0,130	0,003	1,360	0,230	0,026	20,9	21,2	359,4	18,4	3,1
2002	Eiche	Ei02-1/6	9-12	0,050	0,050	0,011	0,170	0,060	0,016	1,120	0,130	0,002	1,340	0,240	0,029	21,6	22,2	411,0	18,1	2,9
2002	Eiche	Ei02-1/7	12-15	0,050	0,040	0,013	0,190	0,060	0,020	1,080	0,120	0,005	1,320	0,220	0,038	21,3	21,3	316,8	26,7	2,4
2002	Eiche	Ei02-1/8	15-20	0,030	0,030	0,009	0,160	0,050	0,015	1,000	0,120	0,006	1,200	0,210	0,029	19,5	18,7	376,1	19,4	2,0
2002	Eiche	Ei02-2/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	
2002	Eiche	Ei02-2/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	
2002	Eiche	Ei02-2/3	0-3	0,050	0,060	0,067	0,150	0,070	0,060	1,230	0,150	0,010	1,420	0,280	0,136	29,0	24,4	70,1	22,0	2,5
2002	Eiche	Ei02-2/4	3-6	0,050	0,060	0,034	0,150	0,070	0,068	1,280	0,160	0,009	1,480	0,290	0,112	24,6	23,8	165,7	17,4	3,5
2002	Eiche	Ei02-2/5	6-9	0,040	0,050	0,023	0,170	0,070	0,080	1,390	0,170	0,012	1,600	0,280	0,115	20,8	20,5	207,5	17,2	3,0
2002	Eiche	Ei02-2/6	9-12	0,040	0,050	0,020	0,160	0,070	0,080	1,490	0,180	0,011	1,690	0,300	0,111	22,9	22,5	220,0	16,9	2,9
2002	Eiche	Ei02-2/7	12-15	0,040	0,050	0,022	0,180	0,070	0,080	1,610	0,180	0,009	1,820	0,300	0,111	21,1	19,1	224,2	17,3	2,1
2002	Eiche	Ei02-2/8	15-20	0,040	0,040	0,021	0,180	0,070	0,083	1,520	0,170	0,010	1,740	0,280	0,114	18,7	18,7	208,0	18,1	1,9
2002	Eiche	Ei02-3/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	
2002	Eiche	Ei02-3/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	
2002	Eiche	Ei02-3/3	0-3	0,050	0,060	0,028	0,130	0,050	0,014	1,360	0,150	0,004	1,550	0,270	0,046	23,7	17,3	432,7	21,3	2,2
2002	Eiche	Ei02-3/4	3-6	0,050	0,060	0,014	0,120	0,060	0,012	1,380	0,160	0,002	1,550	0,280	0,028	28,3	22,7	224,2	19,0	2,1
2002	Eiche	Ei02-3/5	6-9	0,030	0,050	0,013	0,150	0,060	0,021	1,440	0,180	0,004	1,620	0,290	0,038	26,6	19,4	322,1	20,4	2,1
2002	Eiche	Ei02-3/6	9-12	0,030	0,040	0,011	0,140	0,060	0,036	1,410	0,160	0,006	1,580	0,260	0,054	28,1	23,2	333,4	19,1	2,3
2002	Eiche	Ei02-3/7	12-15	0,030	0,030	0,009	0,140	0,050	0,033	1,450	0,150	0,005	1,610	0,240	0,048	29,3	24,7	297,4	19,5	2,6
2002	Eiche	Ei02-3/8	15-20	0,020	0,030	0,005	0,140	0,060	0,037	1,350	0,160	0,005	1,520	0,250	0,048	28,7	22,7	371,0	18,5	2,6
2002	Lärche 1	La02-1/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	
2002	Lärche 1	La02-1/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	
2002	Lärche 1	La02-1/3	0-3	0,050	0,060	0,007	0,130	0,060	0,007	1,350	0,140	0,009	1,540	0,260	0,023	28,4	17,5	160,9	22,2	1,9
2002	Lärche 1	La02-1/4	3-6	0,040	0,040	0,004	0,150	0,060	0,011	1,300	0,130	0,005	1,490	0,220	0,020	28,2	16,8	158,9	19,3	1,6
2002	Lärche 1	La02-1/5	6-9	0,040	0,030	0,005	0,170	0,060	0,010	1,370	0,130	0,008	1,580	0,220	0,023	29,8	18,0	165,7	18,3	1,6
2002	Lärche 1	La02-1/6	9-12	0,010	0,030	0,001	0,170	0,060	0,018	1,350	0,130	0,008	1,530	0,220	0,027	29,3	18,1	171,7	19,6	1,8
2002	Lärche 1	La02-1/7	12-15	0,030	0,040	0,002	0,160	0,060	0,009	1,320	0,120	0,004	1,510	0,220	0,015	28,3	16,3	149,5	19,0	1,6
2002	Lärche 1	La02-1/8	15-20	0,010	0,030	0,005	0,170	0,060	0,015	1,440	0,130	0,005	1,320	0,220	0,025	28,5	15,8	161,6	20,3	1,6
2002	Lärche 1	La02-2/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	
2002	Lärche 1	La02-2/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	
2002	Lärche 1	La02-2/3	0-3	0,060	0,050	0,013	0,150	0,070	0,011	1,220	0,110	0,006	1,430	0,230	0,030	26,4	15,1	156,4	23,3	2,1
2002	Lärche 1	La02-2/4	3-6	0,050	0,050	0,005	0,190	0,070	0,017	1,130	0,120	0,008	1,370	0,230	0,029	25,6	14,4	186,1	23,1	2,1
2002	Lärche 1	La02-2/5	6-9	0,040	0,040	0,004	0,200	0,060	0,014	1,240	0,120	0,010	1,490	0,250	0,027	25,8	14,8	185,1	21,9	2,2
2002	Lärche 1	La02-2/6	9-12	0,030	0,030	0,002	0,220	0,070	0,013	1,420	0,120	0,011	1,670	0,220	0,026	25,6	13,6	169,3	20,6	1,7
2002	Lärche 1	La02-2/7	12-15	0,040	0,050	0,003	0,190	0,080	0,013	1,280	0,120	0,007	1,500	0,250	0,023	27,1	15,0	180,8	21,4	1,8
2002	Lärche 1	La02-2/8	15-20	0,030	0,030	0,002	0,200	0,070	0,014	1,400	0,120	0,009	1,630	0,220	0,025	26,8	17,6	181,3	23,1	1,2
2002	Lärche 1	La02-3/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	
2002	Lärche 1	La02-3/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	
2002	Lärche 1	La02-3/3	0-3	0,130	0,150	0,012	0,170	0,070	0,022	1,240	0,110	0,008	1,540	0,320	0,042	28,2	17,5	192,4	20,0	2,0
2002	Lärche 1	La02-3/4	3-6	0,060	0,060	0,007	0,180	0,070	0,036	1,500	0,130	0,010	1,730	0,260	0,053	27,7	17,2	207,3	16,9	1,8
2002	Lärche 1	La02-3/5	6-9	0,060	0,060	0,006	0,170	0,070	0,019	1,590	0,130	0,007	1,810	0,260	0,031	27,8	17,2	184,6	16,0	1,7
2002	Lärche 1	La02-3/6	9-12	0,060	0,060	0,006	0,190	0,080	0,018	1,480	0,120	0,009	1,740	0,260	0,033	26,1	15,1	184,7	13,9	1,6
2002	Lärche 1	La02-3/7	12-15	0,050	0,050	0,007	0,190	0,080	0,020	1,440	0,120	0,009	1,680	0,240	0,035	26,2	16,3	168,3	15,5	1,5
2002	Lärche 1	La02-3/8	15-20	0,050	0,050	0,005	0,190	0,080	0,054	1,580	0,140	0,011	1,810	0,260	0,070	28,3	20,0	194,6	14,0	2,1
2002	Lärche 2	La02-1/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	
2002	Lärche 2	La02-1/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	
2002	Lärche 2	La02-1/3	0-3	0,310	0,320	0,006	0,130	0,050	0,006	0,960	0,120	0,005	1,390	0,500	0,018	27,0	15,5	169,0	22,4	1,3
2002	Lärche 2	La02-1/4	3-6	0,290	0,330	0,002	0,150	0,050	0,007	1,160	0,130	0,006	1,590	0,510	0,015	26,1	16,2	179,1	23,2	1,3
2002	Lärche 2	La02-1/5	6-9	0,350	0,390	0,001	0,200	0,060	0,007	1,260	0,130	0,008	1,810	0,590	0,016	25,5	15,9	182,7	22,0	1,4
2002	Lärche 2	La02-1/6	9-12	0,340	0,380	0,000	0,190	0,050	0,005	1,320	0,140	0,009	1,850	0,570	0,015	25,5	15,4	179,1	21,8	1,5
2002	Lärche 2	La02-1/7	12-15	0,300	0,320	0,000	0,220	0,050	0,005	1,310	0,130	0,005	1,830	0,500	0,010	35,5	22,6	223,8	31,7	1,9
2002	Lärche 2	La02-1/8	15-20	0,470	0,600	0,000	0,220	0,050	0,004	1,200	0,130	0,007	1,890	0,770	0,011	27,3	16,2	173,0	21,3	1,1
2002	Lärche 2	La02-2/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	
2002	Lärche 2	La02-2/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	
2002	Lärche 2	La02-2/3	0-3	0,340	0,290	0,008	0,170	0,060	0,006	1,130	0,140	0,008	1,630	0,490	0,022	25,7	17,6	176,4	53,8	1,8
2002	Lärche 2	La02-2/4	3-6	0,290	0,270	0,004	0,180	0,060	0,010	1,120	0,120	0,008	1,590	0,450	0,022	26,0	17,8	204,6	23,8	1,7
2002	Lärche 2	La02-2/5	6-9	0,270	0,260	0,004	0,170	0,060	0,012	0,960	0,120	0,009	1,400	0,440	0,025	23,0	16,0	196,1	25,5	1,6
2002	Lärche 2	La02-2/6	9-12	0,270	0,260	0,001	0,160	0,050	0,010	1,130	0,120	0,009	1,560	0,440	0,021	25,2	17,1	181,7	26,0	1,8
2002	Lärche 2	La02-2/7	12-15	0,250	0,230	0,001	0,170	0,050	0,017	1,090	0,130	0,007	1,520	0,410	0,025	28,7	20,2	183,4	28,6	2,1
2002																				

# Anhang 46

## Laborergebnisse der Bodenmonolithbehebungen 2003

Jahr	Standort	Probennr.	Tiefe cm	Skelett Gew. %	gS Gew. %	mS Gew. %	fS Gew. %	S Gew. %	gU Gew. %	mU Gew. %	fU Gew. %	U Gew. %	T Gew. %	pH Wasser	pH CaCl <sub>2</sub>	Farbe	C %	org. Sub. %	N %
2003	Eiche	Ei03-1/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,6	4,8	n.b.	43,6	75,1	2,04
2003	Eiche	Ei03-1/2	0f	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,0	5,3	n.b.	24,5	42,1	1,11
2003	Eiche	Ei03-1/3	0-3	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,9	5,4	10 YR 4/4	4,4	7,6	0,42
2003	Eiche	Ei03-1/4	3-6	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,5	5,3	10 YR 4/4	1,7	3,0	0,31
2003	Eiche	Ei03-1/5	6-9	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,5	5,3	10 YR 5/6	0,8	1,3	0,28
2003	Eiche	Ei03-1/6	9-12	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,5	5,4	10 YR 5/6	0,6	1,0	0,29
2003	Eiche	Ei03-1/7	12-15	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,5	5,3	10 YR 5/6	0,6	1,0	0,30
2003	Eiche	Ei03-1/8	15-20	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,8	5,7	10 YR 5/6	0,4	0,6	0,31
2003	Eiche	Ei03-2/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,9	5,3	n.b.	41,5	71,4	2,31
2003	Eiche	Ei03-2/2	0f	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,1	5,8	n.b.	21,9	37,7	1,29
2003	Eiche	Ei03-2/3	0-3	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,3	4,9	7,5 YR 4/4	2,5	4,2	0,45
2003	Eiche	Ei03-2/4	3-6	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,2	4,9	10 YR 5/6	0,9	1,5	0,45
2003	Eiche	Ei03-2/5	6-9	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,3	5,2	10 YR 5/6	0,7	1,1	0,49
2003	Eiche	Ei03-2/6	9-12	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,4	5,2	10 YR 5/6	0,5	0,9	0,51
2003	Eiche	Ei03-2/7	12-15	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,6	5,4	7,5 YR 5/6	0,4	0,7	0,55
2003	Eiche	Ei03-3/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,1	5,5	n.b.	42,6	73,3	3,50
2003	Eiche	Ei03-3/2	0f	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,3	5,7	n.b.	21,9	37,7	1,78
2003	Eiche	Ei03-3/3	0-3	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,4	4,9	2,5 Y 4/6	2,5	4,3	0,63
2003	Eiche	Ei03-3/4	3-6	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,3	5,0	2,5 Y 4/6	1,0	1,7	0,65
2003	Eiche	Ei03-3/5	6-9	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,3	5,2	2,5 Y 4/6	0,6	1,1	0,71
2003	Eiche	Ei03-3/6	9-12	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,5	5,4	2,5 Y 5/4	0,5	0,8	0,80
2003	Eiche	Ei03-3/7	12-15	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,5	5,3	10 YR 5/6	0,4	0,7	0,87
2003	Eiche	Ei03-3/8	15-20	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,6	5,4	2,5 Y 5/4	0,4	0,7	1,05
2003	Lärche 1	La03-1/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,3	5,8	n.b.	43,3	74,4	1,24
2003	Lärche 1	La03-1/2	0f	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,0	5,7	n.b.	28,9	49,6	1,17
2003	Lärche 1	La03-1/3	0-3	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,0	4,7	2,5 Y 4/6	1,9	3,3	0,17
2003	Lärche 1	La03-1/4	3-6	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,2	5,0	2,5 Y 4/6	0,8	1,3	0,11
2003	Lärche 1	La03-1/5	6-9	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,3	5,2	2,5 Y 5/4	0,6	1,0	0,10
2003	Lärche 1	La03-1/6	9-12	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,4	5,3	10 YR 6/6	0,5	0,9	0,09
2003	Lärche 1	La03-1/7	12-15	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,5	5,5	2,5 Y 5/6	0,5	0,9	0,10
2003	Lärche 1	La03-2/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,2	5,9	n.b.	30,3	52,1	1,16
2003	Lärche 1	La03-2/2	0f	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,4	5,1	n.b.	30,3	52,1	1,22
2003	Lärche 1	La03-2/3	0-3	27,5	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,3	5,1	10 YR 5/6	1,6	2,7	0,17
2003	Lärche 1	La03-2/4	3-6	30,7	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,4	5,3	2,5 Y 5/6	0,6	1,0	0,12
2003	Lärche 1	La03-2/5	6-9	35,3	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,4	5,2	2,5 Y 5/6	0,6	1,0	0,11
2003	Lärche 1	La03-2/6	9-12	32,8	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,3	5,2	10 YR 5/6	0,5	0,9	0,11
2003	Lärche 1	La03-2/7	12-15	24,7	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,3	5,2	2,5 Y 4/6	0,6	1,0	0,12
2003	Lärche 1	La03-3/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,3	5,8	n.b.	35,2	60,5	1,28
2003	Lärche 1	La03-3/2	0f	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,6	5,0	n.b.	27,6	47,5	1,09
2003	Lärche 1	La03-3/3	0-3	37,8	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,1	4,8	2,5 Y 4/4	2,8	4,8	0,24
2003	Lärche 1	La03-3/4	3-6	27,9	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,2	5,2	2,5 Y 5/6	0,7	1,2	0,13
2003	Lärche 1	La03-3/5	6-9	32,7	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,3	5,2	2,5 Y 4/6	0,6	1,0	0,11
2003	Lärche 1	La03-3/6	9-12	31,2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,4	5,4	2,5 Y 5/6	0,5	0,8	0,11
2003	Lärche 1	La03-3/7	12-15	34,7	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,6	5,5	2,5 Y 5/6	0,4	0,7	0,10
2003	Lärche 1	La03-3/8	15-20	23,6	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,6	5,6	2,5 Y 5/6	0,3	0,6	0,10
2003	Lärche 2	La03-1/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,5	5,8	n.b.	37,9	65,2	4,98
2003	Lärche 2	La03-1/2	0f	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,9	5,5	n.b.	26,6	45,8	2,96
2003	Lärche 2	La03-1/3	0-3	33,8	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,4	5,0	2,5 Y 4/4	2,7	4,7	0,23
2003	Lärche 2	La03-1/4	3-6	28,3	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,3	5,1	2,5 Y 5/4	0,8	1,4	0,12
2003	Lärche 2	La03-1/5	6-9	30,3	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,3	5,1	2,5 Y 4/6	0,6	1,1	0,11
2003	Lärche 2	La03-1/6	9-12	26,0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,3	5,1	2,5 Y 5/4	0,6	1,0	0,10
2003	Lärche 2	La03-2/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,5	5,9	n.b.	44,9	77,2	4,41
2003	Lärche 2	La03-2/2	0f	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,0	5,7	n.b.	36,6	63,0	3,11
2003	Lärche 2	La03-2/3	0-3	26,5	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,6	5,3	10 YR 5/4	1,7	3,0	0,20
2003	Lärche 2	La03-2/4	3-6	43,1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,6	5,4	10 YR 4/4	0,9	1,6	0,14
2003	Lärche 2	La03-2/5	6-9	28,4	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,5	5,3	10 YR 4/4	0,7	1,2	0,13
2003	Lärche 2	La03-2/6	9-12	20,8	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,5	5,3	10 YR 5/6	0,6	1,0	0,12
2003	Lärche 2	La03-2/7	12-15	23,1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,6	5,4	10 YR 5/6	0,4	0,7	0,11
2003	Lärche 2	La03-2/8	15-20	21,0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,7	5,5	10 YR 5/6	0,4	0,6	0,11
2003	Lärche 2	La03-3/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,9	5,4	n.b.	33,9	58,2	3,54
2003	Lärche 2	La03-3/2	0f	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,2	4,5	n.b.	19,3	33,2	3,19
2003	Lärche 2	La03-3/3	0-3	21,9	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,9	4,1	2,5 Y 4/4	1,8	3,1	0,20
2003	Lärche 2	La03-3/4	3-6	39,5	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,1	4,8	2,5 Y 4/6	1,0	1,6	0,14
2003	Lärche 2	La03-3/5	6-9	18,7	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,0	4,7	2,5 Y 4/6	0,9	1,6	0,16
2003	Lärche 2	La03-3/6	9-12	27,2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,1	4,8	2,5 Y 4/4	0,9	1,5	0,15
2003	Lärche 2	La03-3/7	12-15	25,9	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,3	5,0	10 YR 4/6	0,7	1,1	0,15
2003	Lärche 2	La03-3/8	15-20	29,4	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,5	5,1	10 YR 5/6	0,6	1,0	0,18
2003	Linde	Li03-1/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,5	5,9	n.b.	42,3	72,8	1,74
2003	Linde	Li03-1/3	0-3	33,3	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,0	5,5	7,5 YR 4/6	2,5	4,4	0,23
2003	Linde	Li03-1/4	3-6	44,2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,7	5,5	10 YR 4/6	1,0	1,7	0,13
2003	Linde	Li03-1/5	6-9	56,8	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,7	5,4	7,5 YR 4/4	0,9	1,5	0,13
2003	Linde	Li03-1/6	9-12	30,8	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,6	5,4	7,5 YR 5/6	0,4	0,8	0,08
2003	Linde	Li03-1/7	12-15	30,7	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,5	5,4	7,5 YR 5/6	0,4	0,8	0,08
2003	Linde	Li03-1/8	15-20	20,4	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,5	5,4	7,5 YR 5/6	0,4	0,7	0,08
2003	Linde	Li03-2/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,9	6,3	n.b.	39,9	68,7	1,67
2003	Linde	Li03-2/2	0-3	5,4	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,0	5,5	7,5 YR 3/3	4,4	7,5	0,43
2003	Linde	Li03-2/3	3-6	24,0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,5	5,2	7,5 YR 3/4	2,0	3,4	0,28

## Anhang 46

## Laborergebnisse der Bodenmonolithbeprobungen 2003

Jahr	Standort	Probennr.	Tiefe cm	C/N	S %	K mmol	K %	Na mmol	Na %	Mg mmol	Mg %	Ca mmol	Ca %	Al mmol	Al %	Fe mmol	Fe %	Mn mmol	Mn %	KAK mmol	Basensättigung %
2003	Eiche	Ei03-1/1	L	21	0,160	3,75	8,61	0,73	1,68	11,54	26,52	18,56	42,67	0,23	0,53	0,00	0,00	8,70	19,99	43,50	79,5
2003	Eiche	Ei03-1/2	Of	22	0,090	1,58	5,68	0,72	2,60	6,35	22,89	17,12	61,70	0,00	0,00	0,06	0,20	1,92	6,92	27,74	92,9
2003	Eiche	Ei03-1/3	0-3	11	0,030	0,50	4,79	0,19	1,85	2,38	22,86	6,58	63,19	0,12	1,19	0,00	0,00	0,64	6,12	10,41	92,7
2003	Eiche	Ei03-1/4	3-6	6	0,020	0,33	3,70	0,17	1,95	2,19	24,68	5,10	57,56	0,61	6,90	0,01	0,14	0,45	5,07	8,86	87,9
2003	Eiche	Ei03-1/5	6-9	3	0,010	0,24	2,82	0,14	1,62	2,12	25,32	4,79	57,26	0,75	8,99	0,02	0,27	0,31	3,72	8,36	67,0
2003	Eiche	Ei03-1/6	9-12	2	0,010	0,19	2,51	0,13	1,67	2,10	27,35	4,55	59,24	0,51	6,67	0,01	0,07	0,19	2,49	7,67	90,8
2003	Eiche	Ei03-1/7	12-15	2	0,010	0,22	2,69	0,16	1,89	2,03	24,50	4,67	56,35	0,99	11,99	0,04	0,45	0,18	2,14	8,29	85,4
2003	Eiche	Ei03-1/8	15-20	1	0,020	0,20	2,42	0,14	1,63	2,24	26,84	4,80	57,55	0,83	9,96	0,03	0,36	0,10	1,24	8,33	88,5
2003	Eiche	Ei03-2/1	L	18	0,100	2,97	6,93	0,58	1,36	10,62	24,81	22,50	52,55	0,09	0,21	0,08	0,19	5,98	13,96	42,83	85,6
2003	Eiche	Ei03-2/2	Of	17	0,060	1,50	4,53	0,65	1,95	8,23	24,88	20,63	62,34	0,30	0,91	0,05	0,14	1,74	5,26	33,10	93,7
2003	Eiche	Ei03-2/3	0-3	5	0,020	0,37	4,82	0,18	2,27	2,00	25,87	3,66	47,41	1,11	14,35	0,01	0,16	0,39	5,11	7,72	80,4
2003	Eiche	Ei03-2/4	3-6	2	0,010	0,25	3,32	0,14	1,89	1,88	24,68	3,64	47,77	1,41	18,49	0,02	0,31	0,27	3,53	7,62	77,7
2003	Eiche	Ei03-2/5	6-9	1	0,010	0,26	3,25	0,14	1,82	2,20	27,72	3,46	43,73	1,60	20,18	0,07	0,84	0,19	2,46	7,92	76,5
2003	Eiche	Ei03-2/6	9-12	1	0,010	0,21	2,86	0,16	2,10	2,22	29,72	4,08	54,52	0,66	8,75	0,01	0,15	0,14	1,89	7,48	89,2
2003	Eiche	Ei03-2/7	12-15	1	0,010	0,22	2,66	0,15	1,86	2,40	29,33	4,87	59,62	0,41	4,98	0,01	0,09	0,12	1,46	8,17	93,5
2003	Eiche	Ei03-3/1	L	12	0,100	2,51	5,90	0,58	1,37	10,88	25,58	22,56	53,06	0,15	0,34	0,07	0,16	5,78	13,58	42,52	85,9
2003	Eiche	Ei03-3/2	Of	12	0,060	1,52	4,45	0,59	1,74	8,16	23,97	21,29	62,56	0,20	0,60	0,04	0,11	2,24	6,57	34,03	92,7
2003	Eiche	Ei03-3/3	0-3	4	0,020	0,50	6,67	0,16	2,18	1,82	24,45	3,56	47,68	0,80	10,76	0,01	0,12	0,61	8,16	7,46	81,0
2003	Eiche	Ei03-3/4	3-6	2	0,010	0,30	4,65	0,15	2,28	1,68	25,75	2,92	44,93	1,13	17,44	0,00	0,00	0,32	4,95	6,51	77,6
2003	Eiche	Ei03-3/5	6-9	1	0,010	0,25	3,64	0,15	2,16	1,89	27,89	3,40	50,29	0,89	13,12	0,01	0,07	0,19	2,83	6,77	84,0
2003	Eiche	Ei03-3/6	9-12	1	0,010	0,22	2,98	0,16	2,28	2,14	29,60	4,11	56,82	0,49	6,82	0,01	0,10	0,10	1,40	7,24	91,7
2003	Eiche	Ei03-3/7	12-15	0	0,010	0,23	3,33	0,15	2,13	2,34	33,97	3,54	51,47	0,46	6,68	0,02	0,24	0,15	2,19	6,88	90,9
2003	Eiche	Ei03-3/8	15-20	0	0,010	0,23	3,38	0,19	2,83	2,33	34,35	3,49	51,48	0,43	6,37	0,01	0,20	0,09	1,39	6,78	92,0
2003	Lärche 1	Läi03-1/1	L	35	0,290	3,07	7,10	0,86	1,99	9,96	23,05	27,76	64,22	0,40	0,91	0,04	0,09	1,14	2,63	43,22	96,4
2003	Lärche 1	Läi03-1/2	Of	25	0,170	1,53	4,22	0,66	1,83	8,43	23,24	23,23	64,07	0,50	1,37	0,03	0,08	1,88	5,18	36,26	93,4
2003	Lärche 1	Läi03-1/3	0-3	11	0,030	0,35	3,28	0,16	1,48	2,42	22,93	5,76	54,50	1,59	15,03	0,01	0,11	0,28	2,67	10,58	82,2
2003	Lärche 1	Läi03-1/4	3-6	7	0,020	0,31	3,00	0,17	1,62	2,50	24,54	5,86	57,51	1,16	11,38	0,01	0,12	0,19	1,82	10,19	86,7
2003	Lärche 1	Läi03-1/5	6-9	6	0,020	0,25	2,32	0,14	1,33	2,68	24,68	6,92	63,62	0,74	6,77	0,02	0,01	0,14	1,27	10,87	91,9
2003	Lärche 1	Läi03-1/6	9-12	6	0,010	0,28	2,80	0,16	1,59	2,73	27,75	5,86	59,55	0,67	6,82	0,02	0,24	0,12	1,26	9,84	91,7
2003	Lärche 1	Läi03-1/7	12-15	5	0,010	0,25	2,58	0,15	1,61	2,67	27,85	5,85	61,05	0,56	5,87	0,02	0,18	0,08	0,86	9,59	93,1
2003	Lärche 1	Läi03-2/1	L	26	0,120	2,36	4,08	0,69	1,20	12,56	21,77	39,30	68,11	0,28	0,49	0,04	0,06	2,47	4,29	57,70	95,2
2003	Lärche 1	Läi03-2/2	Of	25	0,120	0,82	2,32	0,60	1,69	6,40	18,02	25,11	70,65	0,64	1,81	0,04	0,11	1,92	5,40	35,53	92,7
2003	Lärche 1	Läi03-2/3	0-3	10	0,020	0,20	2,00	0,13	1,33	2,33	23,22	6,41	64,02	0,69	6,85	0,02	0,20	0,24	2,39	10,01	90,6
2003	Lärche 1	Läi03-2/4	3-6	5	0,010	0,19	2,19	0,12	1,46	2,43	28,76	4,99	58,96	0,60	7,15	0,00	0,00	0,13	1,49	8,46	91,4
2003	Lärche 1	Läi03-2/5	6-9	5	0,010	0,21	2,00	0,11	1,07	2,50	24,03	6,57	63,19	0,85	8,13	0,05	0,50	0,11	1,07	10,40	90,3
2003	Lärche 1	Läi03-2/6	9-12	5	0,010	0,18	1,94	0,12	1,31	2,48	26,41	5,78	61,52	0,69	7,36	0,02	0,17	0,12	1,29	9,39	91,2
2003	Lärche 1	Läi03-2/7	12-15	5	0,010	0,16	1,54	0,13	1,18	2,55	24,06	6,89	64,94	0,77	7,22	0,01	0,07	0,10	0,99	10,61	91,7
2003	Lärche 1	Läi03-3/1	L	27	0,120	2,35	4,89	0,40	0,79	12,03	24,05	33,04	66,05	0,33	0,66	0,07	0,14	1,81	3,61	50,02	95,6
2003	Lärche 1	Läi03-3/2	Of	25	0,110	0,98	2,34	0,51	1,22	8,59	20,58	28,43	68,07	0,64	1,54	0,05	0,13	2,56	6,13	41,76	92,2
2003	Lärche 1	Läi03-3/3	0-3	12	0,020	0,32	2,71	0,11	0,96	2,60	22,29	6,85	58,78	1,26	10,79	0,03	0,24	0,49	4,24	11,65	84,7
2003	Lärche 1	Läi03-3/4	3-6	6	0,010	0,18	1,80	0,11	1,14	2,25	22,76	5,96	60,31	1,17	11,79	0,01	0,12	0,20	2,07	9,88	86,0
2003	Lärche 1	Läi03-3/5	6-9	5	0,010	0,15	1,36	0,08	0,77	2,33	21,11	7,13	64,56	1,18	10,67	0,05	0,49	0,12	1,04	11,05	87,8
2003	Lärche 1	Läi03-3/6	9-12	4	0,010	0,13	1,34	0,10	1,05	2,58	26,23	6,10	61,95	0,83	8,40	0,02	0,17	0,09	0,88	9,85	90,6
2003	Lärche 1	Läi03-3/7	12-15	4	0,010	0,14	1,35	0,09	0,89	2,77	26,08	6,87	64,77	0,63	5,98	0,02	0,14	0,08	0,79	10,61	93,1
2003	Lärche 2	Läi03-3/8	15-20	3	0,010	0,14	2,35	0,09	1,57	2,91	48,60	2,10	35,06	0,83	10,59	0,04	0,69	0,07	1,14	5,99	87,6
2003	Lärche 2	Läi03-1/1	L	8	0,140	2,76	6,18	0,28	0,64	11,13	24,94	29,15	65,33	0,24	0,54	0,01	0,02	1,04	2,34	44,62	97,1
2003	Lärche 2	Läi03-1/2	Of	9	0,120	1,55	4,68	0,20	0,81	7,18	21,72	21,65	65,51	0,31	0,93	0,03	0,10	2,13	6,46	33,05	92,5
2003	Lärche 2	Läi03-1/3	0-3	12	0,020	0,35	3,39	0,05	0,52	2,53	24,77	5,84	57,05	0,96	9,39	0,00	0,01	0,50	4,87	10,23	85,7
2003	Lärche 2	Läi03-1/4	3-6	7	0,010	0,29	3,46	0,05	0,55	2,27	26,89	3,84	45,56	1,79	21,23	0,02	0,28	0,17	2,03	8,43	76,5
2003	Lärche 2	Läi03-1/5	6-9	6	0,010	0,26	3,06	0,07	0,79	2,38	27,80	4,23	49,43	1,49	17,46	0,01	0,10	0,12	1,37	8,56	81,1
2003	Lärche 2	Läi03-1/6	9-12	6	0,010	0,27	3,02	0,06	0,69	2,48	28,12	4,58	51,99	1,31	14,83	0,01	0,07	0,11	1,28	8,81	83,8
2003	Lärche 2	Läi03-2/1	L	10	0,140	3,91	7,32	0,28	0,52	14,00	26,19	33,95	63,50	0,14	0,26	0,00	0,00	1,18	2,21	53,47	97,5
2003	Lärche 2	Läi03-2/2	Of	12	0,150	1,21	2,93	0,25	0,62	10,04	24,24	26,62	69,12	0,36	0,88	0,01	0,03	0,90	2,18	41,41	96,9
2003	Lärche 2	Läi03-2/3	0-3	9	0,020	0,33	3,64	0,07	0,84	2,41	26,87	5,47	61,05	0,49	5,47	0,00	0,00	0,19	2,14	8,96	92,4
2003	Lärche 2	Läi03-2/4	3-6	6	0,010	0,26	2,65	0,08	0,85	2,28	23,57	6,21	64,27	0,70	7,27	0,01	0,06	0,13	1,32	9,66	91,4
2003	Lärche 2	Läi03-2/5	6-9	5	0,010	0,22	2,66	0,07	0,82	2,22	26,80	4,86	58,58	0,84	10,12	0,00	0,00	0,09	1,03	8,29	88,9
2003	Lärche 2	Läi03-2/6	9-12	5	0,010	0,22	2,25	0,08	0,85	2,47	25,50	5,88	60,58	0,95	9,76	0,01	0,06	0,10	1,00	9,70	89,2
2003	Lärche 2	Läi03-2/7	12-15	4	0,010	0,23	2,90	0,10	1,31	2,52	32,44	4,17	53,58	0,70	8,99	0,00	0,00	0,06	0,78	7,77	90,2
2003	Lärche 2	Läi03-2/8	15-20	3	0,010	0,17	2,16	0,09	1,11												

Anhang 46

Laborergebnisse der Bodenmonolithbeprobungen 2003

Jahr	Standort	Probennr.	Tiefe cm	Pyrophosphat			Oxalat			Dithionit			Gesamtgehalt			62Ni mg/kg	65Cu mg/kg	137Ba mg/kg	208Pb mg/kg	238U mg/kg
				% Fep	% Alp	% Mnp	% Feo	% Alo	% Mno	% Fed	% Aid	% Mnd	% Fe	% Al	% Mn					
2003	Eiche	Ei03-1/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	27,1	11,8	178,0	9,8	1,3	
2003	Eiche	Ei03-1/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	24,5	16,1	211,1	11,0	1,0	
2003	Eiche	Ei03-1/3	0-3	0,050	0,070	0,023	0,110	0,050	0,031	1,040	0,150	0,000	1,200	0,270	0,054	28,4	13,2	204,7	15,2	2,5
2003	Eiche	Ei03-1/4	3-6	0,020	0,040	0,013	0,130	0,050	0,030	1,130	0,170	0,000	1,280	0,260	0,042	29,4	13,9	243,9	15,0	2,2
2003	Eiche	Ei03-1/5	6-9	0,020	0,050	0,006	0,120	0,050	0,037	1,240	0,170	0,002	1,380	0,260	0,046	29,7	16,0	227,3	24,0	1,9
2003	Eiche	Ei03-1/6	9-12	0,010	0,050	0,001	0,150	0,050	0,026	1,250	0,220	0,000	1,410	0,320	0,027	28,4	17,4	227,6	18,4	2,3
2003	Eiche	Ei03-1/7	12-15	0,020	0,040	0,000	0,150	0,050	0,017	1,100	0,160	0,000	1,270	0,250	0,017	27,1	16,7	229,1	16,1	2,1
2003	Eiche	Ei03-1/8	15-20	0,010	0,030	0,000	0,150	0,060	0,024	1,010	0,170	0,000	1,160	0,260	0,025	25,1	13,0	221,0	14,6	1,8
2003	Eiche	Ei03-2/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	9,9	5,9	150,3	3,6	1,3	
2003	Eiche	Ei03-2/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	34,8	23,4	303,8	25,1	3,7	
2003	Eiche	Ei03-2/3	0-3	0,030	0,070	0,009	0,120	0,040	0,005	1,220	0,150	0,000	1,380	0,250	0,014	29,9	19,4	206,9	25,8	1,7
2003	Eiche	Ei03-2/4	3-6	0,030	0,050	0,007	0,170	0,050	0,012	1,270	0,180	0,000	1,470	0,290	0,018	28,2	18,7	245,7	24,7	1,4
2003	Eiche	Ei03-2/5	6-9	0,020	0,050	0,000	0,140	0,060	0,015	1,160	0,210	0,000	1,320	0,320	0,015	28,4	18,0	272,1	24,9	1,5
2003	Eiche	Ei03-2/6	9-12	0,020	0,040	0,005	0,120	0,050	0,016	1,240	0,170	0,000	1,370	0,260	0,021	22,1	14,7	162,4	18,0	1,0
2003	Eiche	Ei03-2/7	12-15	0,010	0,030	0,001	0,170	0,050	0,028	1,490	0,210	0,000	1,670	0,290	0,028	25,4	16,5	230,2	22,3	1,3
2003	Eiche	Ei03-3/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	21,1	14,8	145,4	19,5	2,2	
2003	Eiche	Ei03-3/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	25,4	14,7	177,7	9,2	2,8	
2003	Eiche	Ei03-3/3	0-3	0,050	0,050	0,026	0,170	0,050	0,013	1,170	0,130	0,003	1,380	0,230	0,041	28,4	18,8	193,0	28,8	1,9
2003	Eiche	Ei03-3/4	3-6	0,020	0,040	0,007	0,180	0,050	0,008	1,300	0,160	0,001	1,510	0,250	0,016	27,5	18,8	201,5	29,2	1,7
2003	Eiche	Ei03-3/5	6-9	0,010	0,050	0,005	0,170	0,050	0,013	1,500	0,170	0,005	1,680	0,260	0,022	28,6	19,6	198,0	30,7	1,5
2003	Eiche	Ei03-3/6	9-12	0,000	0,030	0,002	0,160	0,040	0,009	1,270	0,140	0,005	1,430	0,210	0,016	31,2	20,1	230,1	34,7	1,5
2003	Eiche	Ei03-3/7	12-15	0,000	0,030	0,002	0,180	0,050	0,011	1,060	0,130	0,005	1,250	0,210	0,017	27,4	15,5	244,9	43,1	1,5
2003	Eiche	Ei03-3/8	15-20	0,000	0,020	0,001	0,190	0,040	0,014	1,200	0,140	0,005	1,380	0,200	0,020	31,1	18,9	243,5	41,1	1,6
2003	Lärche 1	Läi03-1/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	13,3	10,9	117,8	8,7	0,4	
2003	Lärche 1	Läi03-1/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	27,2	19,8	171,8	18,8	1,8	
2003	Lärche 1	Läi03-1/3	0-3	0,040	0,060	0,003	0,110	0,040	0,001	0,990	0,170	0,000	1,150	0,270	0,005	29,8	20,5	183,9	16,9	2,1
2003	Lärche 1	Läi03-1/4	3-6	0,040	0,050	0,007	0,110	0,040	0,004	1,100	0,170	0,000	1,250	0,260	0,010	27,4	17,6	182,6	16,0	1,9
2003	Lärche 1	Läi03-1/5	6-9	0,020	0,030	0,001	0,150	0,050	0,003	0,990	0,160	0,001	1,160	0,250	0,005	30,3	19,5	190,6	15,9	2,1
2003	Lärche 1	Läi03-1/6	9-12	0,010	0,030	0,000	0,120	0,050	0,008	0,930	0,130	0,000	1,070	0,210	0,008	28,4	17,9	199,1	15,7	1,9
2003	Lärche 1	Läi03-1/7	12-15	0,010	0,040	0,000	0,150	0,040	0,001	1,060	0,170	0,000	1,230	0,240	0,001	29,0	17,5	201,9	17,2	2,1
2003	Lärche 1	Läi03-2/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	327,5	180,2	2620,1	252,7	20,1	
2003	Lärche 1	Läi03-2/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	209,3	95,6	1453,0	119,5	13,5	
2003	Lärche 1	Läi03-2/3	0-3	0,010	0,050	0,004	0,140	0,050	0,000	1,130	0,110	0,002	1,290	0,210	0,006	34,2	14,5	258,6	16,8	2,3
2003	Lärche 1	Läi03-2/4	3-6	0,000	0,030	0,006	0,150	0,050	0,000	1,130	0,100	0,003	1,270	0,190	0,009	23,5	17,1	184,4	15,1	1,9
2003	Lärche 1	Läi03-2/5	6-9	0,000	0,040	0,003	0,130	0,040	0,001	1,140	0,110	0,007	1,270	0,190	0,011	22,1	15,8	191,1	13,6	2,0
2003	Lärche 1	Läi03-2/6	9-12	0,000	0,040	0,000	0,160	0,040	0,000	1,140	0,110	0,004	1,300	0,190	0,004	28,0	19,7	246,1	17,9	2,6
2003	Lärche 1	Läi03-2/7	12-15	0,000	0,030	0,000	0,140	0,040	0,006	1,200	0,130	0,008	1,340	0,210	0,013	23,0	16,2	194,0	15,0	2,0
2003	Lärche 1	Läi03-3/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	15,3	7,9	228,5	7,7	1,3	
2003	Lärche 1	Läi03-3/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	26,2	17,0	254,5	19,5	1,9	
2003	Lärche 1	Läi03-3/3	0-3	0,020	0,060	0,013	0,140	0,050	0,000	1,090	0,140	0,004	1,250	0,250	0,017	35,8	23,7	203,5	33,8	2,2
2003	Lärche 1	Läi03-3/4	3-6	0,000	0,040	0,005	0,190	0,050	0,001	1,200	0,120	0,005	1,390	0,220	0,011	37,9	25,2	233,3	34,8	2,0
2003	Lärche 1	Läi03-3/5	6-9	0,000	0,040	0,000	0,120	0,040	0,000	1,280	0,120	0,009	1,390	0,200	0,009	38,8	24,4	219,4	33,0	2,0
2003	Lärche 1	Läi03-3/6	9-12	0,000	0,040	0,000	0,180	0,050	0,000	1,300	0,110	0,006	1,480	0,200	0,006	38,5	24,0	249,3	34,2	2,1
2003	Lärche 1	Läi03-3/7	12-15	0,000	0,030	0,000	0,170	0,050	0,000	1,090	0,090	0,005	1,260	0,170	0,005	38,9	23,3	239,9	31,7	1,8
2003	Lärche 1	Läi03-3/8	15-20	0,000	0,030	0,000	0,130	0,040	0,004	1,230	0,110	0,008	1,370	0,180	0,011	35,9	22,2	256,5	31,2	2,0
2003	Lärche 2	Läi03-1/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	15,3	8,8	214,6	6,3	1,4	
2003	Lärche 2	Läi03-1/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	26,0	15,2	269,5	20,8	2,1	
2003	Lärche 2	Läi03-1/3	0-3	0,040	0,050	0,018	0,100	0,040	0,001	0,920	0,130	0,000	1,050	0,220	0,019	24,6	15,7	212,9	23,1	1,5
2003	Lärche 2	Läi03-1/4	3-6	0,020	0,050	0,001	0,080	0,030	0,000	1,090	0,150	0,000	1,190	0,230	0,001	25,4	16,8	192,6	22,1	1,4
2003	Lärche 2	Läi03-1/5	6-9	0,020	0,040	0,000	0,130	0,040	0,007	0,950	0,130	0,001	1,090	0,210	0,008	23,9	15,6	194,0	20,0	1,3
2003	Lärche 2	Läi03-1/6	9-12	0,020	0,040	0,000	0,110	0,040	0,000	1,010	0,140	0,000	1,140	0,220	0,000	23,8	15,7	208,1	19,7	1,3
2003	Lärche 2	Läi03-2/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	11,1	6,9	186,8	2,9	0,4	
2003	Lärche 2	Läi03-2/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	24,5	17,1	219,0	13,6	1,3	
2003	Lärche 2	Läi03-2/3	0-3	0,000	0,040	0,009	0,150	0,050	0,002	1,080	0,130	0,005	1,230	0,220	0,015	28,0	18,5	202,5	17,6	2,1
2003	Lärche 2	Läi03-2/4	3-6	0,000	0,030	0,004	0,170	0,050	0,002	1,170	0,110	0,005	1,340	0,190	0,010	28,0	17,8	196,1	16,2	1,9
2003	Lärche 2	Läi03-2/5	6-9	0,000	0,040	0,002	0,200	0,050	0,010	1,130	0,110	0,009	1,330	0,200	0,021	26,8	17,2	197,7	16,5	1,8
2003	Lärche 2	Läi03-2/6	9-12	0,000	0,030	0,002	0,210	0,050	0,005	1,110	0,100	0,006	1,320	0,180	0,012	26,4	17,3	210,1	19,5	1,7
2003	Lärche 2	Läi03-2/7	12-15	0,000	0,030	0,002	0,180	0,050	0,000	1,220	0,110	0,009	1,400	0,190	0,011	28,3	19,0	202,4	22,4	1,6
2003	Lärche 2	Läi03-2/8	15-20	0,000	0,030	0,000	0,180	0,040	0,002	1,100	0,100	0,007	1,290	0,170	0,009	25,7	16,9	196,5	20,6	1,6
2003	Lärche 2	Läi03-3/1	L	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	21,9	14,3	185,2	12,9	0,9	
2003	Lärche 2	Läi03-3/2	Of	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	27,6	19,1	187,5	20,4	1,4	
2003	Lärche 2	Läi03-3/3	0-3	0,030	0,060	0,004	0,200	0,050	0,000	0,970	0,100	0,008	1,190	0,220	0,011	23,9	17,1	173,5	24,7	1,6
2003	Lärche 2	Läi03-3/4	3																	

## Anhang 47

**Bodenmonolithbeprobungen:  
Anreicherungsfaktoren berechnet auf Basis der Mediane**

Median (mg/kg)/Median (mg/kg) aus 15-20 cm Tiefe

Nickel	Eiche	Linde	Lärche 1	Lärche 2
L	0,7	0,5	0,5	0,5
Of	0,9	0,7	0,9	1,0
0-3	1,0	1,0	1,0	0,9
3-6	1,0	1,0	1,0	0,9
6-9	1,0	1,0	1,0	1,0
9-12	1,0	1,0	1,0	0,9
12-15	1,0	1,0	1,0	1,0
15-20	1,0	1,0	1,0	1,0

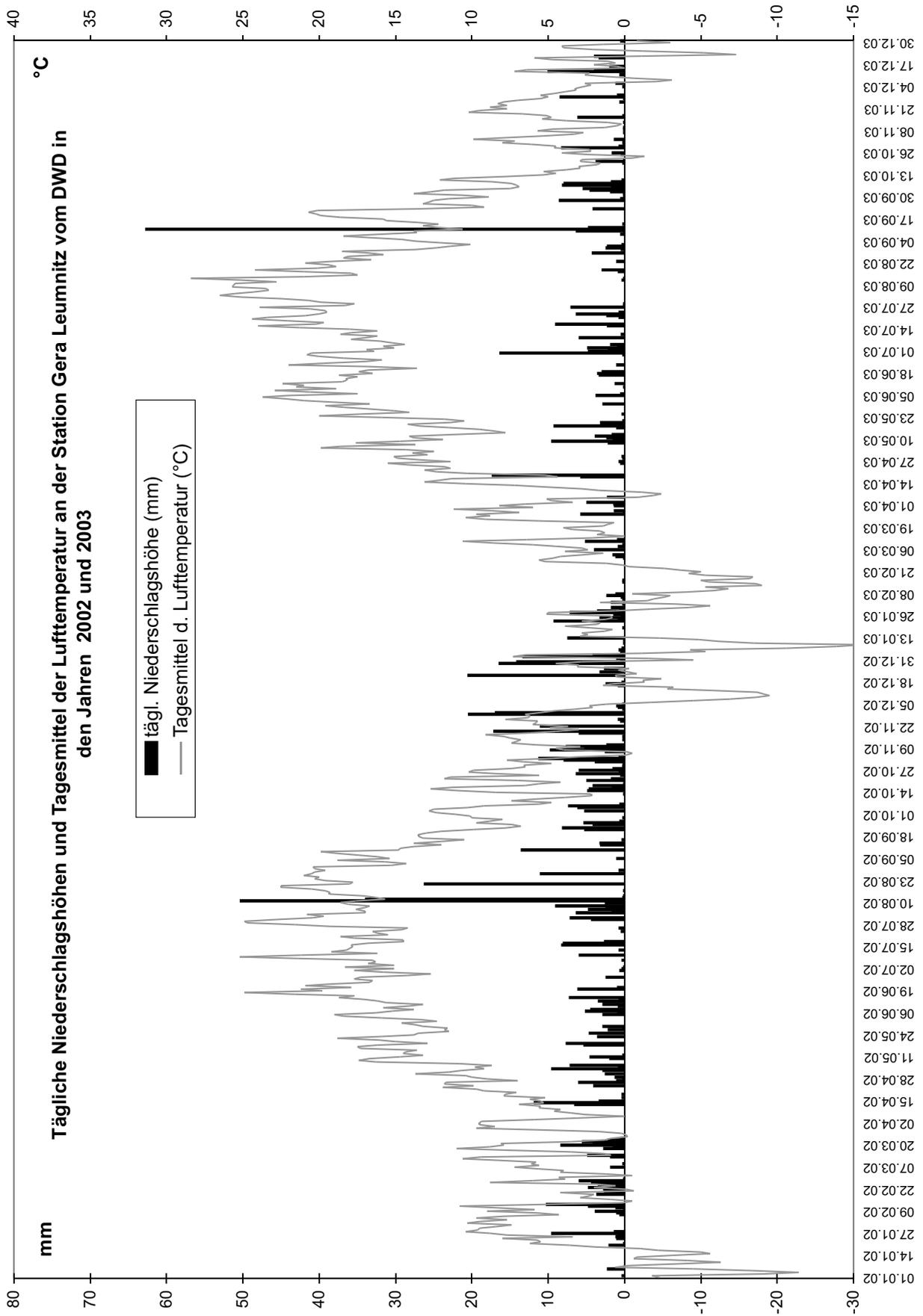
Kupfer	Eiche	Linde	Lärche 1	Lärche 2
L	0,6	0,5	0,5	0,5
Of	1,1	0,8	0,7	0,9
0-3	1,0	1,0	1,0	1,0
3-6	1,1	1,0	1,0	1,0
6-9	1,0	1,0	1,0	1,0
9-12	1,0	1,1	1,0	1,0
12-15	0,9	1,2	0,9	1,1
15-20	1,0	1,0	1,0	1,0

Barium	Eiche	Linde	Lärche 1	Lärche 2
L	0,6	0,6	1,0	1,0
Of	1,2	0,8	1,1	1,0
0-3	0,9	0,9	1,0	1,0
3-6	1,0	1,0	1,0	1,0
6-9	1,0	1,0	1,0	1,0
9-12	1,0	1,0	1,1	0,9
12-15	1,0	1,1	1,0	1,0
15-20	1,0	1,0	1,0	1,0

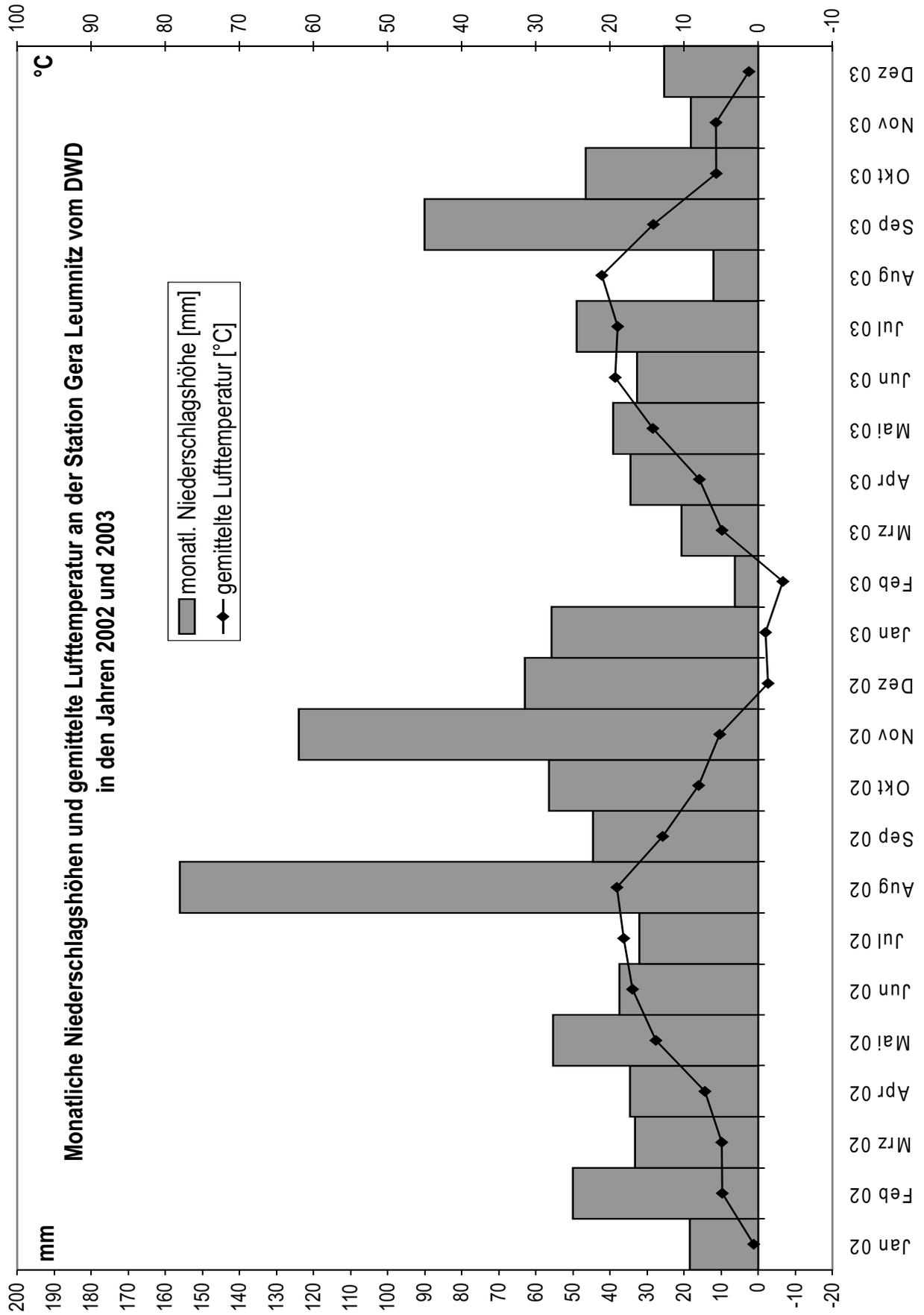
Blei	Eiche	Linde	Lärche 1	Lärche 2
L	0,5	0,6	0,4	0,4
Of	0,8	1,0	0,9	0,9
0-3	1,2	1,5	1,1	1,1
3-6	1,0	1,2	0,9	1,0
6-9	1,1	1,0	0,8	1,0
9-12	1,0	1,0	0,9	0,9
12-15	1,1	1,2	0,8	1,0
15-20	1,0	1,0	1,0	1,0

Uran	Eiche	Linde	Lärche 1	Lärche 2
L	0,7	0,3	0,9	0,8
Of	1,4	0,6	1,2	1,1
0-3	1,2	0,8	1,4	1,1
3-6	1,1	0,9	1,2	1,0
6-9	1,0	0,9	1,3	1,0
9-12	1,0	0,9	1,1	1,1
12-15	1,0	1,0	1,2	1,1
15-20	1,0	1,0	1,0	1,0

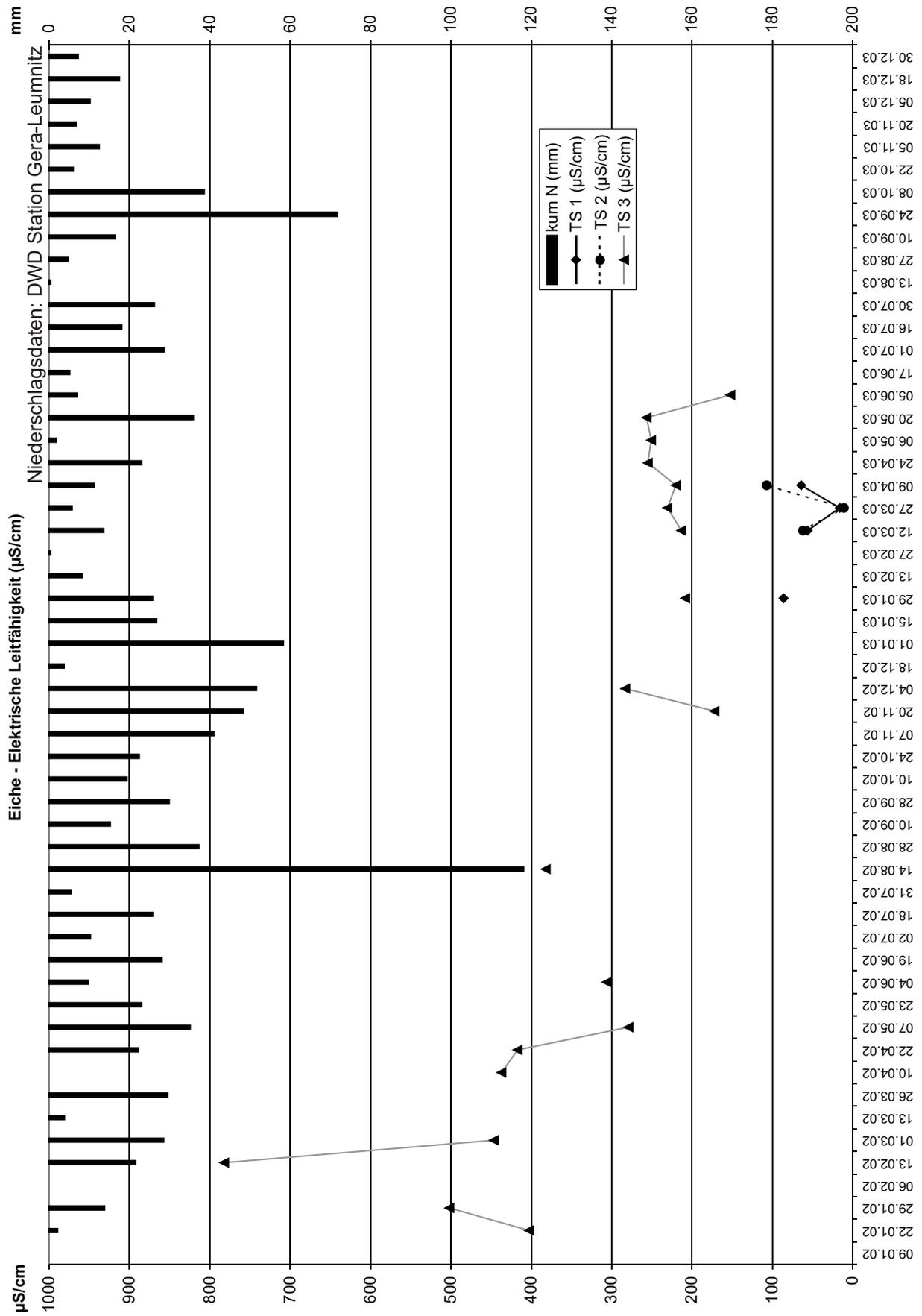
Anhang 48



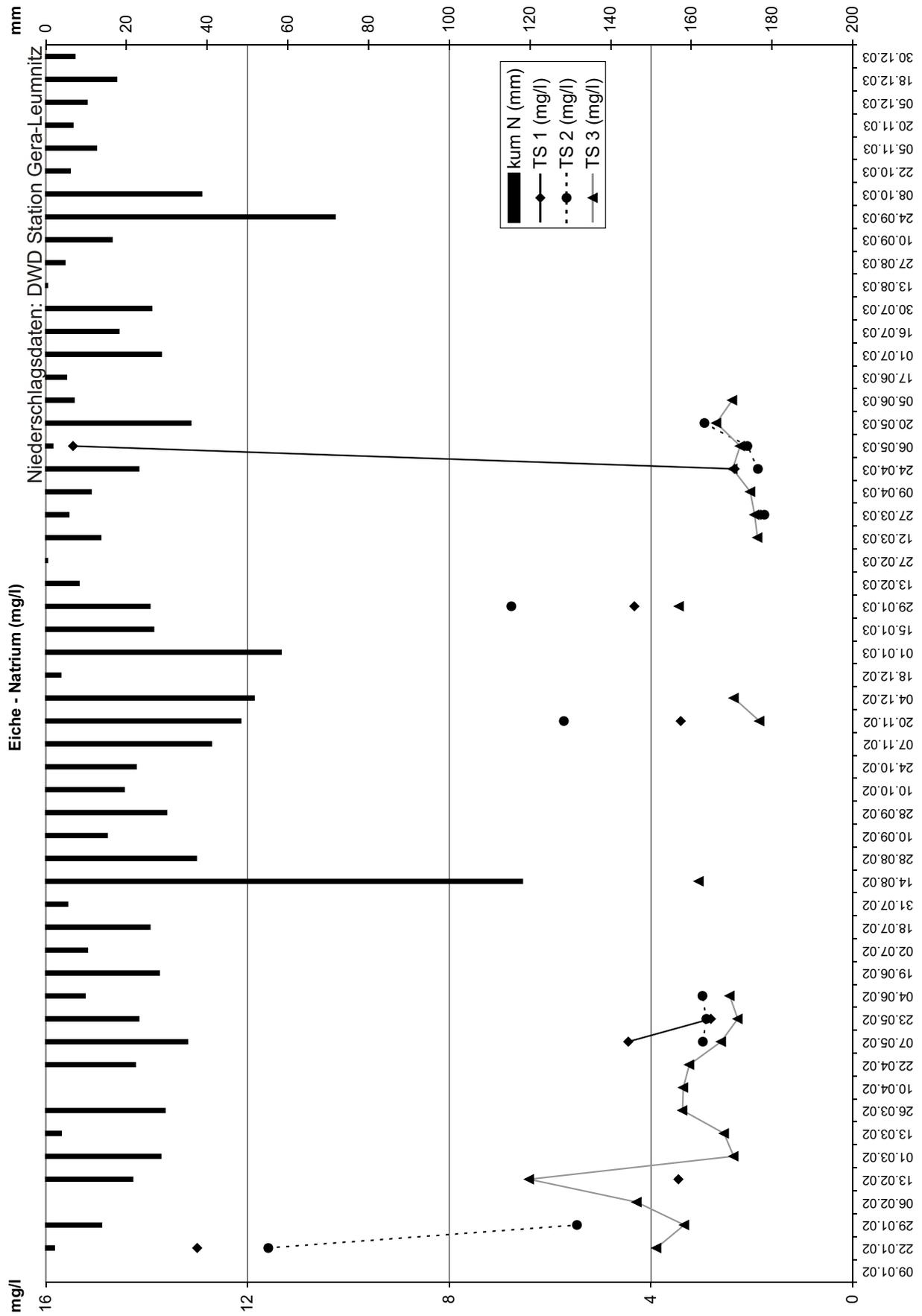
Anhang 49



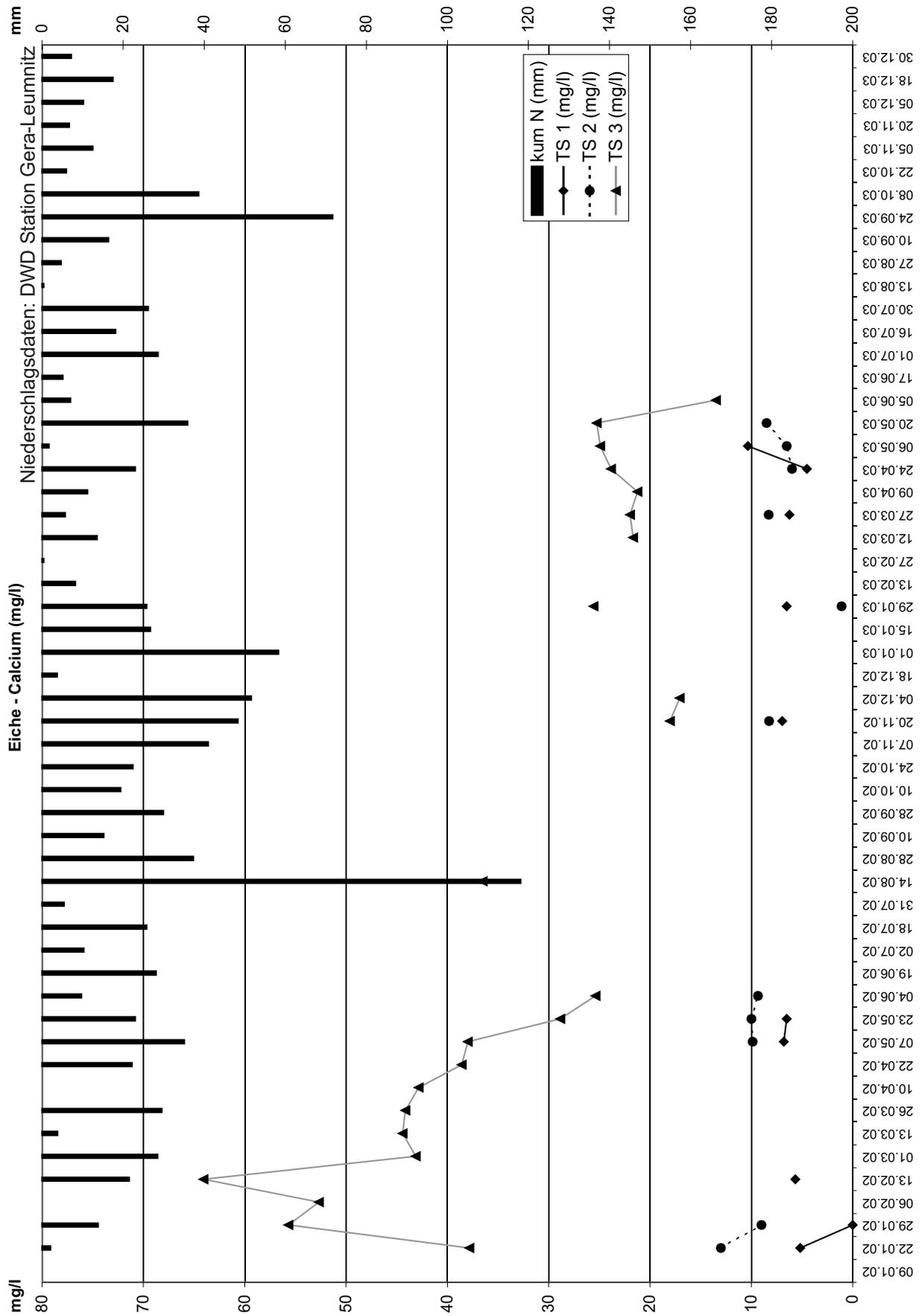
Anhang 50



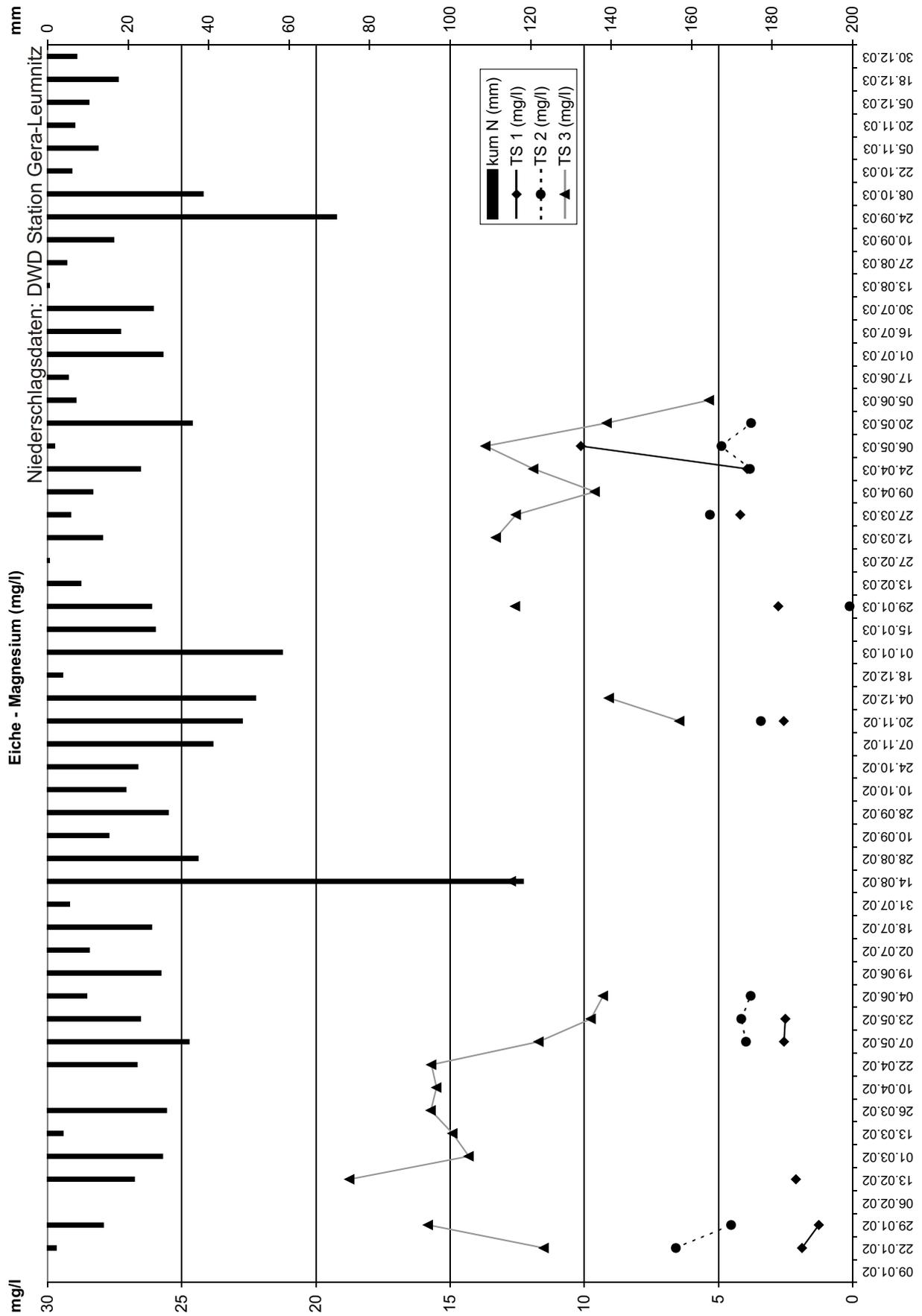
Anhang 51



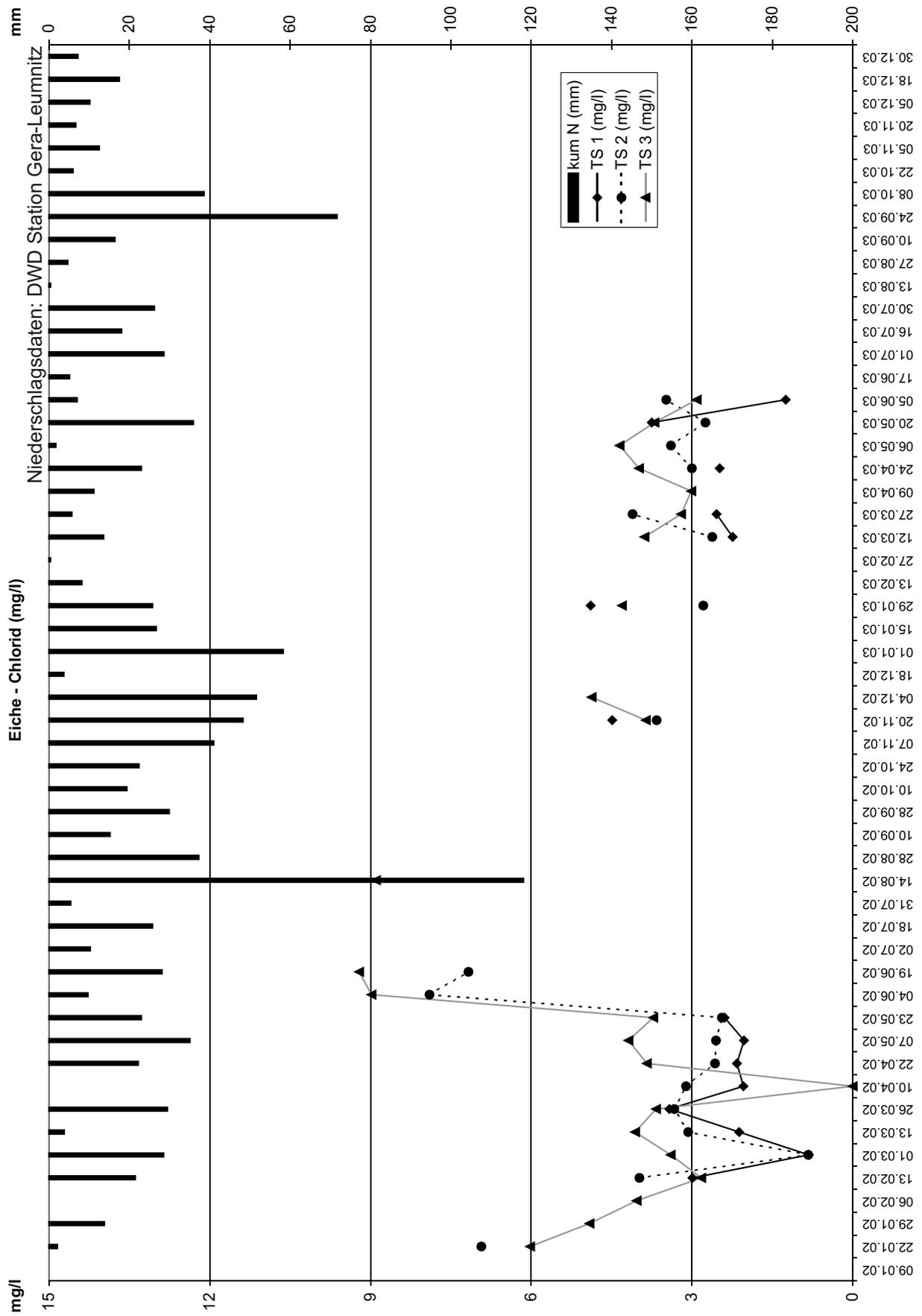
Anhang 52



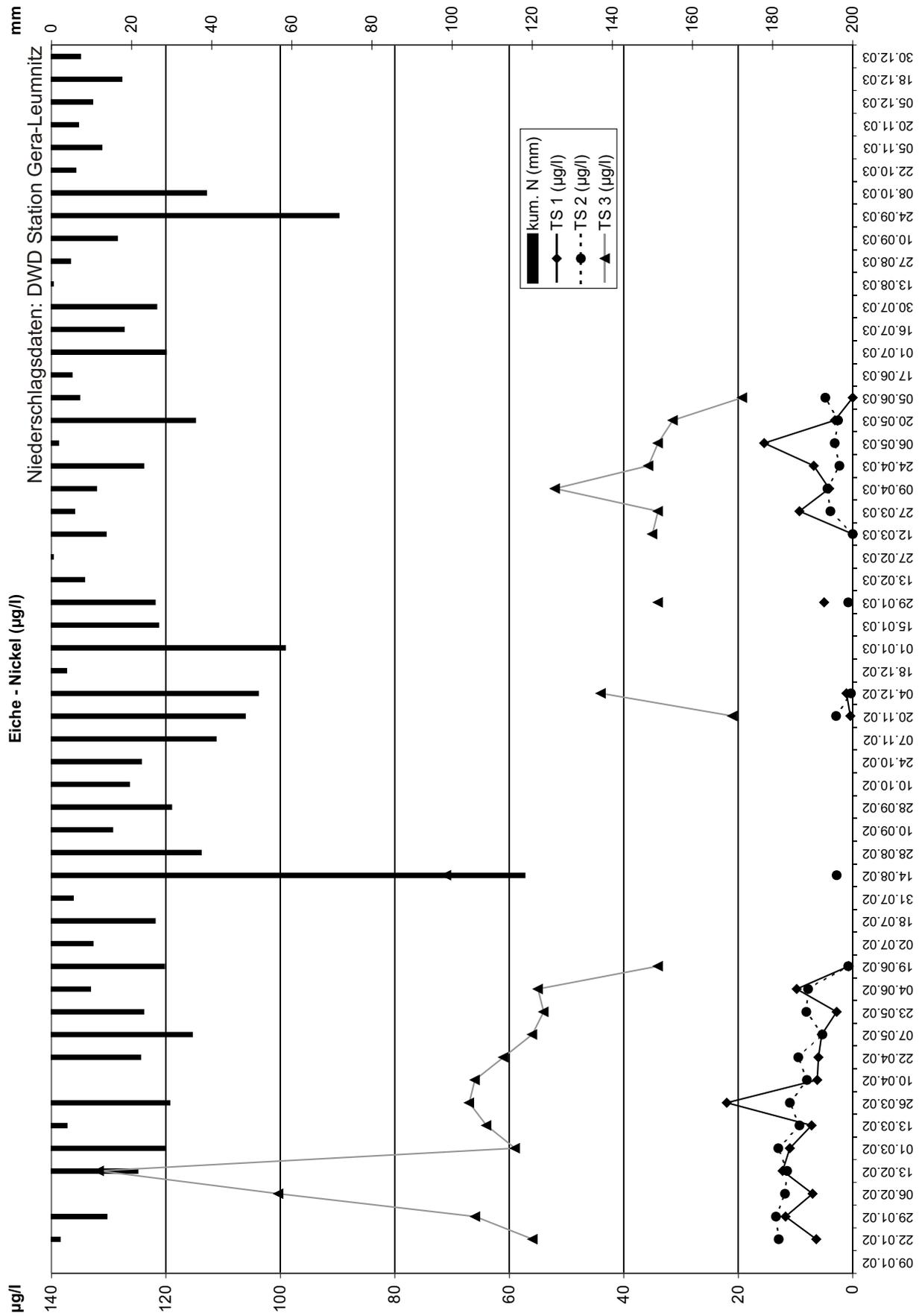
Anhang 53



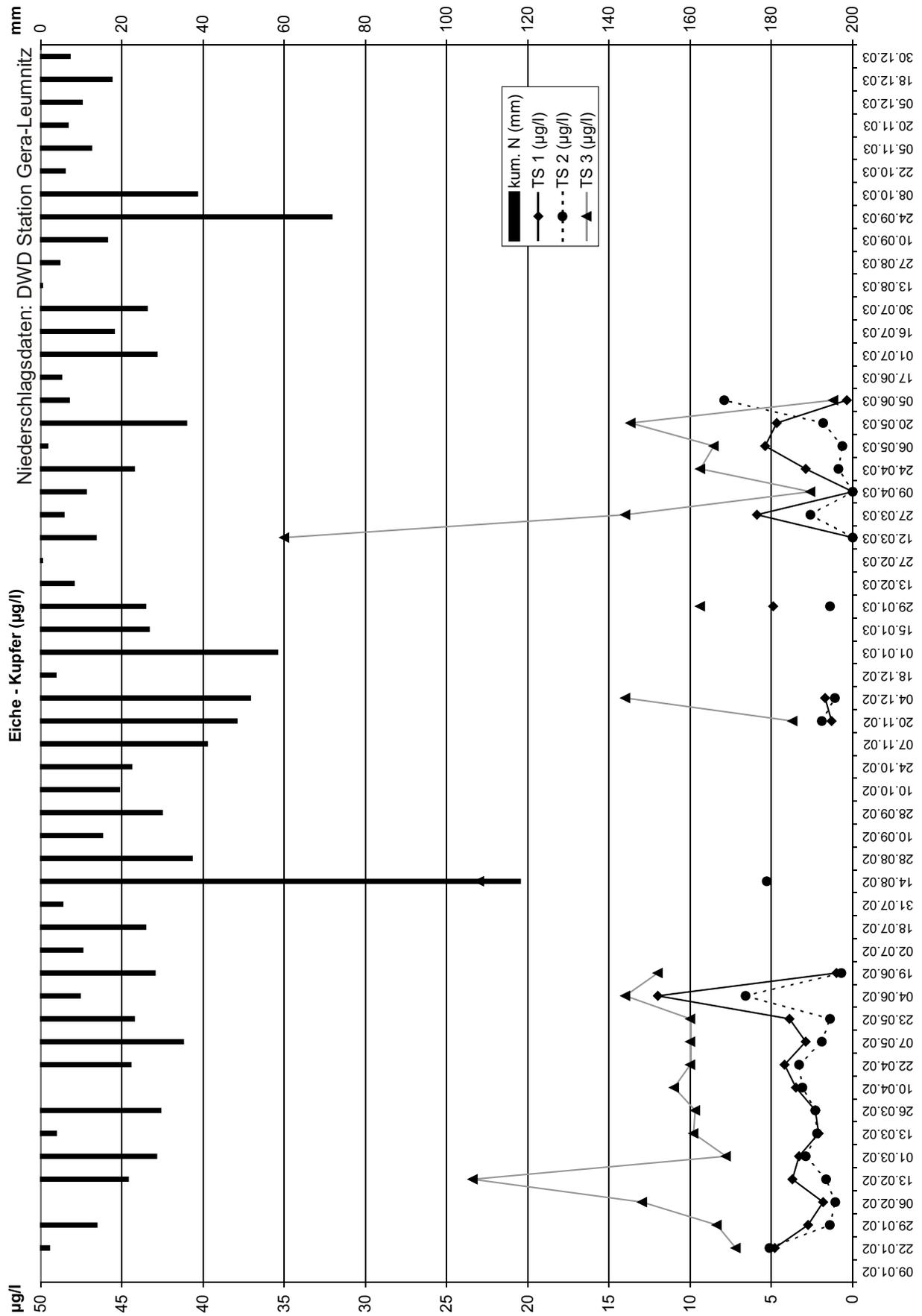
Anhang 54



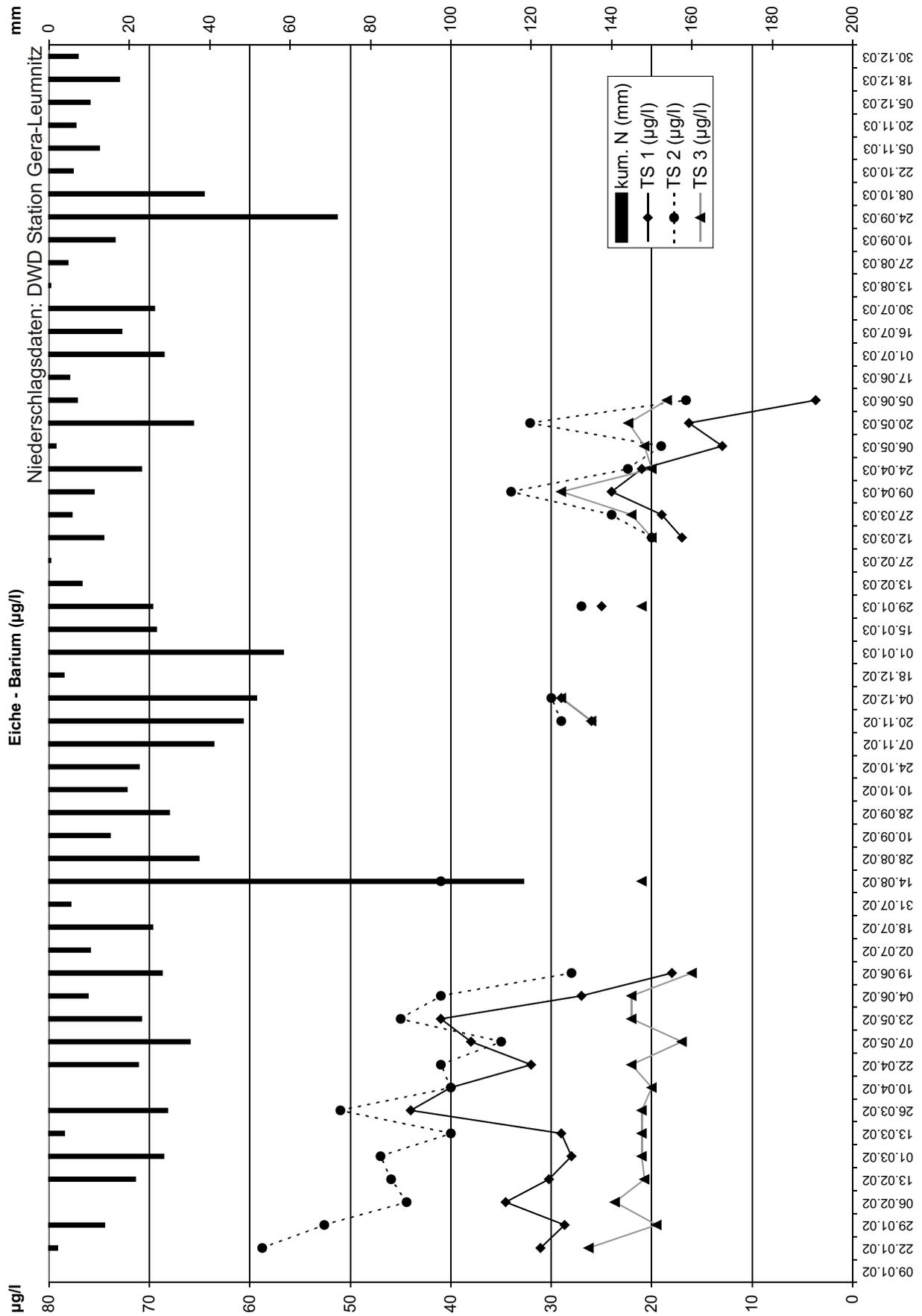
Anhang 55



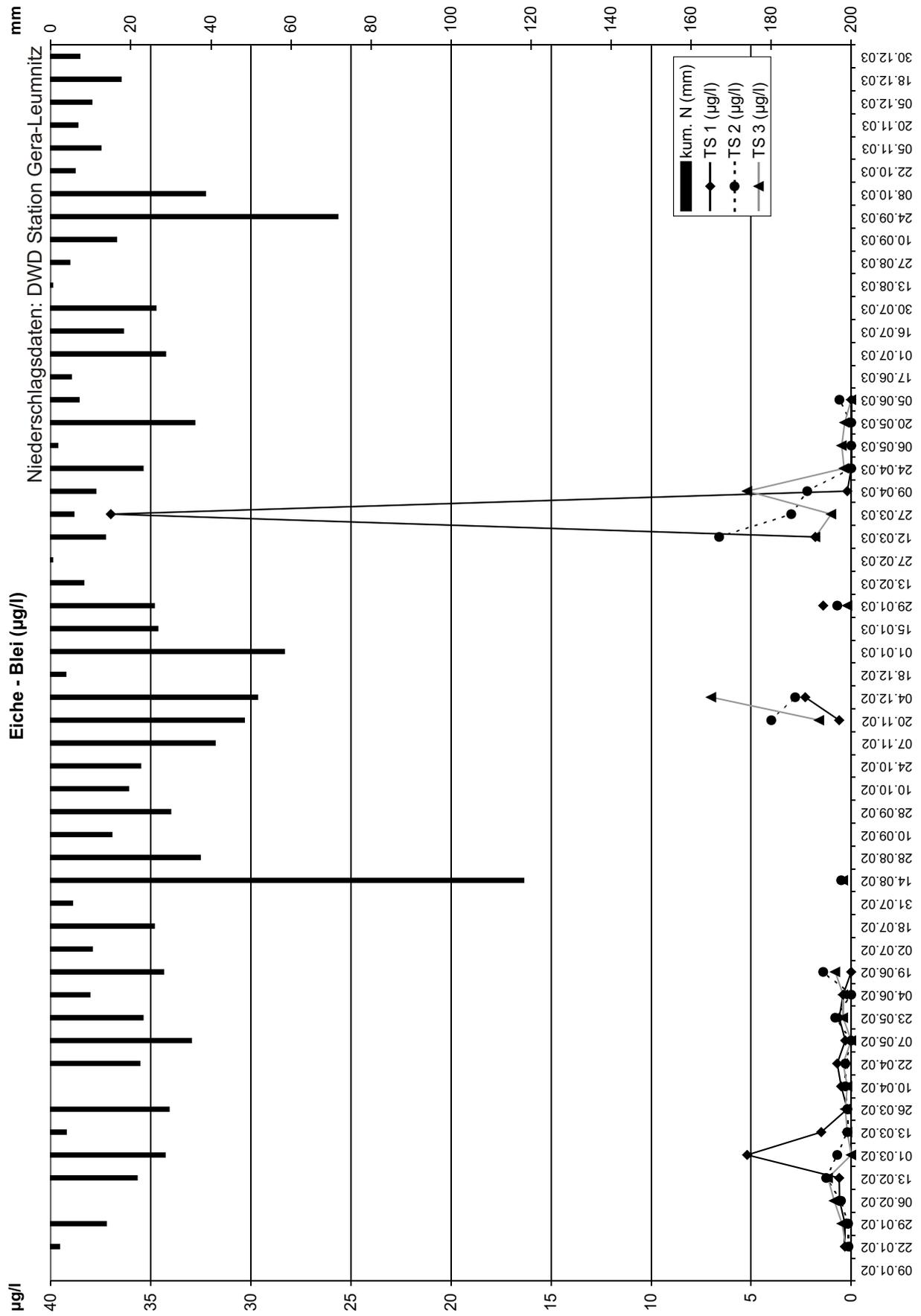
Anhang 56



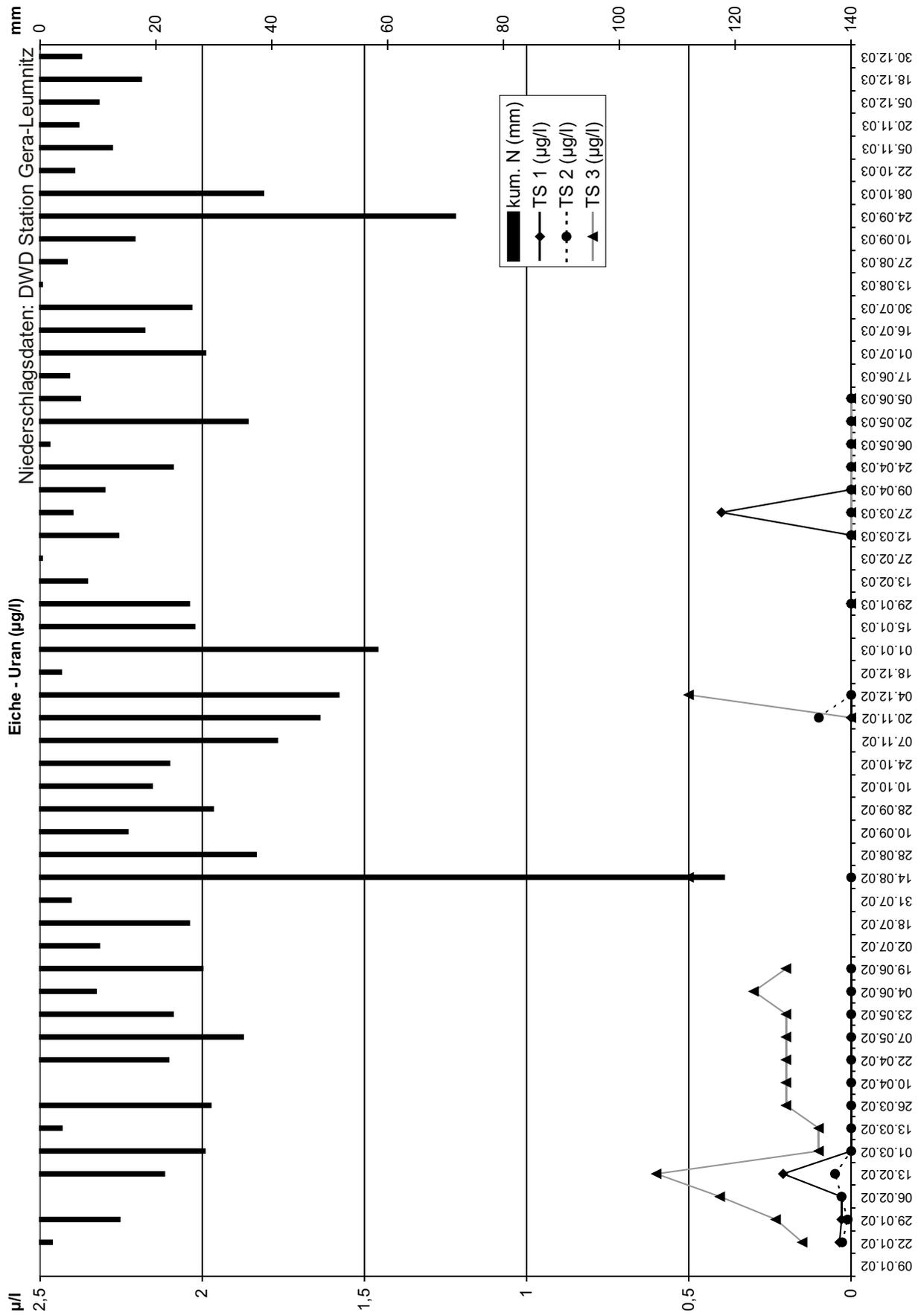
Anhang 57



Anhang 58



Anhang 59



## Anhang 60

## Halde Stolzenberg

## Standort Eiche

## gewonnene Bodenlösungsmenge als Summe in ml

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	75	6	90	6	2765	6
29.01.02	65	6	65	6	1875	6
06.02.02	40	6	45	6	730	6
13.02.02	65	6	45	6	495	6
01.03.02	32	6	65	6	2670	6
13.03.02	50	6	62	6	355	6
26.03.02	43	6	52	6	791	6
10.04.02	29	6	35	6	249	6
22.04.02	34	6	40	6	287	6
07.05.02	25	6	25	6	1592	6
23.05.02	67	6	66	6	302	6
04.06.02	24	6	37	6	113	6
19.06.02	18	5	27	6	33	5
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	Keine Bodenlösung		11	4	807	5
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	5	6	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	42	6	25	4	324	3
04.12.02	21	6	22	6	494	5
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	26	6	24	6	2195	6
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	40	6	34	6	364	6
27.03.03	41	6	26	6	244	6
09.04.03	21	6	24	6	79	6
24.04.03	28	6	41	6	255	6
06.05.03	20	6	25	6	156	6
20.05.03	20	6	29	6	138	6
05.06.03	24	6	21	6	41	6
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 61

## Halde Stolzenberg

## Standort Eiche

elektrische Leitfähigkeit  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	403	6
29.01.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	502	5
06.02.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	5
13.02.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	782	Mischprobe
01.03.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	446	3
13.03.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mp(2)+4
26.03.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
10.04.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	437	Mischprobe
22.04.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	417	Mischprobe
07.05.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	279	1
23.05.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
04.06.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	306	Mischprobe
19.06.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	Keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	382	Mp(2)+3
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	n.b.	Mischprobe	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	172	1
04.12.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	283	1+Mp(4)
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	86	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	208	5
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	56	Mischprobe	62	Mischprobe	213	Mischprobe
27.03.03	16	Mischprobe	11	Mischprobe	231	Mischprobe
09.04.03	64	Mischprobe	107	Mischprobe	220	Mischprobe
24.04.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	255	Mischprobe
06.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	251	Mischprobe
20.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	256	Mischprobe
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	152	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 62

## Halde Stolzenberg

## Standort Eiche

## Natrium mg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	13,0	Mischprobe	11,6	Mischprobe	3,9	5
29.01.02	n.b.	Mischprobe	5,5	Mischprobe	3,3	5
06.02.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	4,3	5
13.02.02	3,5	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	6,4	Mp(5)+1
01.03.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	2,4	5
13.03.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	2,6	Mischprobe
26.03.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	3,4	Mp(2)+4
10.04.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	3,4	Mischprobe
22.04.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	3,2	Mischprobe
07.05.02	4,5	Mischprobe	3,0	Mischprobe	2,6	Mp(2)+4
23.05.02	2,8	Mischprobe	2,9	Mischprobe	2,3	Mischprobe
04.06.02	n.b.	Mischprobe	3,0	Mischprobe	2,4	Mischprobe
19.06.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	Keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	3,1	Mischprobe
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	n.b.	Mischprobe	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	3,4	Mischprobe	5,7	Mischprobe	1,9	1
04.12.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	2,4	Mp(4)+1
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	4,3	Mischprobe	6,8	Mischprobe	3,4	6
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	1,9	3+Mp(2)
27.03.03	1,8	Mischprobe	1,8	Mischprobe	1,9	1+Mp(4)
09.04.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	2,0	Mischprobe
24.04.03	2,3	Mischprobe	1,9	Mischprobe	2,4	2+Mp(4)
06.05.03	15,5	Mischprobe	2,1	Mischprobe	2,2	1+Mp(5)
20.05.03	n.b.	Mischprobe	2,9	Mischprobe	2,7	1+Mp(5)
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	2,4	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 63

## Halde Stolzenberg

## Standort Eiche

## Calcium mg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	5,2	Mischprobe	13,0	Mischprobe	37,8	5
29.01.02	0,0	Mischprobe	9,0	Mischprobe	55,7	5
06.02.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	52,7	4
13.02.02	5,7	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	64,1	Mp(5)+1
01.03.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	43,1	5
13.03.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	44,4	Mischprobe
26.03.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	44,2	Mp(2)+4
10.04.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	42,8	Mischprobe
22.04.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	38,6	Mischprobe
07.05.02	6,8	Mischprobe	9,9	Mischprobe	38,0	Mp(2)+4
23.05.02	6,5	Mischprobe	10,0	Mischprobe	28,9	Mischprobe
04.06.02	n.b.	Mischprobe	9,4	Mischprobe	25,4	Mischprobe
19.06.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	Keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	36,5	Mischprobe
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	n.b.	Mischprobe	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	7,0	Mischprobe	8,3	Mischprobe	18,0	1
04.12.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	17,1	Mp(4)+1
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	6,5	Mischprobe	1,1	Mischprobe	25,6	6
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	21,7	3+Mp(2)
27.03.03	6,3	Mischprobe	8,3	Mischprobe	22,0	1+Mp(4)
09.04.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	21,2	Mischprobe
24.04.03	4,5	Mischprobe	6,0	Mischprobe	23,8	2+Mp(4)
06.05.03	10,3	Mischprobe	6,5	Mischprobe	24,9	1+Mp(5)
21.05.03	n.b.	Mischprobe	8,5	Mischprobe	25,3	1+Mp(5)
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	13,5	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 64

## Halde Stolzenberg

## Standort Eiche

## Magnesium mg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	1,9	Mischprobe	6,6	Mischprobe	11,5	5
29.01.02	1,3	Mischprobe	4,5	Mischprobe	15,8	5
06.02.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	5
13.02.02	2,1	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	18,7	Mp(5)+1
01.03.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	14,3	5
13.03.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	14,9	Mischprobe
26.03.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	15,7	Mp(2)+4
10.04.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	15,5	Mischprobe
22.04.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	15,7	Mischprobe
07.05.02	2,6	Mischprobe	4,0	Mischprobe	11,7	Mp(2)+4
23.05.02	2,5	Mischprobe	4,2	Mischprobe	9,8	Mischprobe
04.06.02	n.b.	Mischprobe	3,8	Mischprobe	9,3	Mischprobe
19.06.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	Keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	12,7	Mischprobe
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	n.b.	Mischprobe	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	2,6	Mischprobe	3,4	Mischprobe	6,5	1
04.12.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	9,1	Mp(4)+1
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	2,8	Mischprobe	0,1	Mischprobe	12,6	6
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	13,3	3+Mp(2)
27.03.03	4,2	Mischprobe	5,3	Mischprobe	12,5	1+Mp(4)
09.04.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	9,6	Mischprobe
24.04.03	3,9	Mischprobe	3,8	Mischprobe	11,9	2+Mp(4)
06.05.03	10,1	Mischprobe	4,9	Mischprobe	13,7	1+Mp(5)
21.05.03	n.b.	Mischprobe	3,8	Mischprobe	9,2	1+Mp(5)
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	5,4	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 65

## Halde Stolzenberg

## Standort Eiche

## Chlorid mg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm		Tiefe 66 cm		Tiefe 100 cm	
		Probenanzahl		Probenanzahl		Probenanzahl
09.01.02	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
22.01.02	n.b.	Mischprobe	6,9	Mischprobe	6,4	6
29.01.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	4,9	5
06.02.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	4,0	4
13.02.02	3,0	Mischprobe	4,0	Mischprobe	2,8	Mp(5)+1
01.03.02	0,8	Mischprobe	0,8	Mischprobe	3,4	6
13.03.02	2,1	Mischprobe	3,1	Mischprobe	4,1	Mischprobe
26.03.02	3,4	Mischprobe	3,3	Mischprobe	3,7	Mp(2)+ 4
10.04.02	2,0	Mischprobe	3,1	Mischprobe	0,0	Mischprobe
22.04.02	2,2	Mischprobe	2,6	Mischprobe	3,8	Mischprobe
07.05.02	2,0	Mischprobe	2,6	Mischprobe	4,2	Mp(2)+4
23.05.02	2,4	Mischprobe	2,4	Mischprobe	3,7	Mischprobe
04.06.02	n.b.	Mischprobe	7,9	Mischprobe	9,0	Mischprobe
19.06.02	n.b.	Mischprobe	7,2	Mischprobe	9,2	Mischprobe
02.07.02	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
18.07.02	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
31.07.02	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
14.08.02	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	8,9	Mp(2)+4
28.08.02	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
10.09.02	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
28.09.02	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
10.10.02	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
24.10.02	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
07.11.02	n.b.	Mischprobe	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
20.11.02	4,5	Mischprobe	3,7	Mischprobe	3,9	1
04.12.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	4,9	1+Mp(4)
18.12.02	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
01.01.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
15.01.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
29.01.03	4,9	Mischprobe	2,8	Mischprobe	4,3	6
13.02.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
27.02.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
12.03.03	2,2	Mischprobe	2,6	Mischprobe	3,9	Mp(2)+4
27.03.03	2,5	Mischprobe	4,1	Mischprobe	3,2	Mp(4)+2
09.04.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	3,0	Mischprobe
24.04.03	2,5	Mischprobe	3,0	Mischprobe	4,0	Mp(4)+2
06.05.03	n.b.	Mischprobe	3,4	Mischprobe	4,4	Mp(5)+1
20.05.03	3,8	Mischprobe	2,8	Mischprobe	3,7	Mp(5)+1
05.06.03	1,3	Mischprobe	3,5	Mischprobe	2,9	Mischprobe
17.06.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
01.07.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
16.07.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
30.07.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
13.08.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
27.08.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
10.09.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
24.09.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
08.10.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
22.10.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
05.11.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
20.11.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
05.12.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
18.12.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
30.12.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	

## Anhang 66

## Halde Stolzenberg

## Standort Eiche

## Sulfat mg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm		Tiefe 66 cm		Tiefe 100 cm	
	33 cm	Probenanzahl	66 cm	Probenanzahl	100 cm	Probenanzahl
09.01.02	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
22.01.02	n.b.	Mischprobe	34,2	Mischprobe	100,1	6
29.01.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	195,0	5
06.02.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	268,3	4
13.02.02	20,6	Mischprobe	26,8	Mischprobe	144,1	Mp(5)+1
01.03.02	38,2	Mischprobe	38,5	Mischprobe	180,1	6
13.03.02	17,2	Mischprobe	25,7	Mischprobe	163,7	Mischprobe
26.03.02	39,0	Mischprobe	31,3	Mischprobe	178,6	Mp(2)+4
10.04.02	17,3	Mischprobe	24,1	Mischprobe	167,5	Mischprobe
22.04.02	15,5	Mischprobe	26,0	Mischprobe	156,5	Mischprobe
07.05.02	16,6	Mischprobe	26,5	Mischprobe	122,6	Mp(2)+4
23.05.02	16,8	Mischprobe	27,8	Mischprobe	102,1	Mischprobe
04.06.02	n.b.	Mischprobe	35,5	Mischprobe	115,0	Mischprobe
19.06.02	n.b.	Mischprobe	24,0	Mischprobe	89,8	Mischprobe
02.07.02	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
18.07.02	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
31.07.02	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
14.08.02	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	168,4	Mp(2)+4
28.08.02	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
10.09.02	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
28.09.02	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
10.10.02	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
24.10.02	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
07.11.02	n.b.	Mischprobe	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
20.11.02	18,5	Mischprobe	23,3	Mischprobe	63,8	1
04.12.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	105,1	1+Mp(4)
18.12.02	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
01.01.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
15.01.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
29.01.03	81,0	Mischprobe	24,4	Mischprobe	77,0	6
13.02.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
27.02.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
12.03.03	11,2	Mischprobe	15,1	Mischprobe	88,6	Mp(2)+4
27.03.03	18,6	Mischprobe	66,9	Mischprobe	69,5	Mp(4)+2
09.04.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	20,4	Mischprobe
24.04.03	19,1	Mischprobe	20,2	Mischprobe	97,5	Mp(4)+2
06.05.03	n.b.	Mischprobe	20,1	Mischprobe	110,2	Mp(5)+1
20.05.03	8,9	Mischprobe	26,5	Mischprobe	98,8	Mp(5)+1
05.06.03	2,9	Mischprobe	11,7	Mischprobe	54,5	Mischprobe
17.06.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
01.07.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
16.07.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
30.07.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
13.08.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
27.08.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
10.09.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
24.09.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
08.10.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
22.10.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
05.11.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
20.11.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
05.12.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
18.12.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	
30.12.03	keine Bodenlösung		keine Bodenlösung		keine Bodenlösung	

## Anhang 67

## Halde Stolzenberg

Standort Eiche

Nickel µg/l

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	6	Mischprobe	13	Mischprobe	56	5
29.01.02	12	Mischprobe	13	Mischprobe	66	6
06.02.02	7	Mischprobe	12	Mischprobe	100	6
13.02.02	12	Mischprobe	11	Mischprobe	132	Mischprobe
01.03.02	11	Mischprobe	13	Mischprobe	59	Mischprobe
13.03.02	7	Mischprobe	9	Mischprobe	64	Mischprobe
26.03.02	22	Mischprobe	11	Mischprobe	67	Mischprobe
10.04.02	6	Mischprobe	8	Mischprobe	66	Mischprobe
22.04.02	6	Mischprobe	10	Mischprobe	61	Mischprobe
07.05.02	5	Mischprobe	5	Mischprobe	56	Mischprobe
23.05.02	3	Mischprobe	8	Mischprobe	54	Mischprobe
04.06.02	10	Mischprobe	8	Mischprobe	55	Mischprobe
19.06.02	1	Mischprobe	1	Mischprobe	34	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	Keine Bodenlösung		3	Mischprobe	71	Mischprobe
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	n.b.	Mischprobe	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	0	Mischprobe	3	Mischprobe	21	Mischprobe
04.12.02	1	Mischprobe	0	Mischprobe	44	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	5	Mischprobe	1	Mischprobe	34	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	0	Mischprobe	0	Mischprobe	35	Mischprobe
27.03.03	9	Mischprobe	4	Mischprobe	34	Mischprobe
09.04.03	4	Mischprobe	4	Mischprobe	52	Mischprobe
24.04.03	7	Mischprobe	2	Mischprobe	36	Mischprobe
06.05.03	15	Mischprobe	3	Mischprobe	34	Mischprobe
20.05.03	3	Mischprobe	3	Mischprobe	31	Mischprobe
05.06.03	0	Mischprobe	5	Mischprobe	19	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 68

Halde Stolzenberg

Standort Eiche

Kupfer µg/l

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	5	Mischprobe	5	Mischprobe	7	5
29.01.02	3	Mischprobe	1	Mischprobe	8	6
06.02.02	2	Mischprobe	1	Mischprobe	13	6
13.02.02	4	Mischprobe	2	Mischprobe	23	Mischprobe
01.03.02	3	Mischprobe	3	Mischprobe	8	Mischprobe
13.03.02	2	Mischprobe	2	Mischprobe	10	Mischprobe
26.03.02	2	Mischprobe	2	Mischprobe	10	Mischprobe
10.04.02	4	Mischprobe	3	Mischprobe	11	Mischprobe
22.04.02	4	Mischprobe	3	Mischprobe	10	Mischprobe
07.05.02	3	Mischprobe	2	Mischprobe	10	Mischprobe
23.05.02	4	Mischprobe	1	Mischprobe	10	Mischprobe
04.06.02	12	Mischprobe	7	Mischprobe	14	Mischprobe
19.06.02	1	Mischprobe	1	Mischprobe	12	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	Keine Bodenlösung		5	Mischprobe	23	Mischprobe
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	n.b.	Mischprobe	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	1	Mischprobe	2	Mischprobe	4	Mischprobe
04.12.02	2	Mischprobe	1	Mischprobe	14	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	5	Mischprobe	1	Mischprobe	9	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	0	Mischprobe	0	Mischprobe	35	Mischprobe
27.03.03	6	Mischprobe	3	Mischprobe	14	Mischprobe
09.04.03	0	Mischprobe	0	Mischprobe	3	Mischprobe
24.04.03	3	Mischprobe	1	Mischprobe	9	Mischprobe
06.05.03	5	Mischprobe	1	Mischprobe	9	Mischprobe
20.05.03	5	Mischprobe	2	Mischprobe	14	Mischprobe
05.06.03	0	Mischprobe	8	Mischprobe	1	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 69

Halde Stolzenberg

Standort Eiche

Barium µg/l

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	31	Mischprobe	59	Mischprobe	26	5
29.01.02	29	Mischprobe	53	Mischprobe	20	6
06.02.02	35	Mischprobe	44	Mischprobe	24	6
13.02.02	30	Mischprobe	46	Mischprobe	21	Mischprobe
01.03.02	28	Mischprobe	47	Mischprobe	21	Mischprobe
13.03.02	29	Mischprobe	40	Mischprobe	21	Mischprobe
26.03.02	44	Mischprobe	51	Mischprobe	21	Mischprobe
10.04.02	40	Mischprobe	40	Mischprobe	20	Mischprobe
22.04.02	32	Mischprobe	41	Mischprobe	22	Mischprobe
07.05.02	38	Mischprobe	35	Mischprobe	17	Mischprobe
23.05.02	41	Mischprobe	45	Mischprobe	22	Mischprobe
04.06.02	27	Mischprobe	41	Mischprobe	22	Mischprobe
19.06.02	18	Mischprobe	28	Mischprobe	16	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	Keine Bodenlösung		41	Mischprobe	21	Mischprobe
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	n.b.	Mischprobe	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	26	Mischprobe	29	Mischprobe	26	Mischprobe
04.12.02	29	Mischprobe	30	Mischprobe	29	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	25	Mischprobe	27	Mischprobe	21	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	17	Mischprobe	20	Mischprobe	20	Mischprobe
27.03.03	19	Mischprobe	24	Mischprobe	22	Mischprobe
09.04.03	24	Mischprobe	34	Mischprobe	29	Mischprobe
24.04.03	21	Mischprobe	22	Mischprobe	20	Mischprobe
06.05.03	13	Mischprobe	19	Mischprobe	21	Mischprobe
20.05.03	16	Mischprobe	32	Mischprobe	22	Mischprobe
05.06.03	4	Mischprobe	17	Mischprobe	18	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 70

Halde Stolzenberg

Standort Eiche

Blei µg/l

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	0,3	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,3	5
29.01.02	0,3	Mischprobe	0,2	Mischprobe	0,5	6
06.02.02	0,6	Mischprobe	0,5	Mischprobe	0,8	6
13.02.02	0,6	Mischprobe	1,3	Mischprobe	1,2	Mischprobe
01.03.02	5,2	Mischprobe	0,7	Mischprobe	0,0	Mischprobe
13.03.02	1,5	Mischprobe	0,2	Mischprobe	0,2	Mischprobe
26.03.02	0,2	Mischprobe	0,2	Mischprobe	0,3	Mischprobe
10.04.02	0,5	Mischprobe	0,3	Mischprobe	0,2	Mischprobe
22.04.02	0,7	Mischprobe	0,3	Mischprobe	0,4	Mischprobe
07.05.02	0,3	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
23.05.02	0,6	Mischprobe	0,8	Mischprobe	0,4	Mischprobe
04.06.02	0,4	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,4	Mischprobe
19.06.02	0,0	Mischprobe	1,4	Mischprobe	0,8	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	Keine Bodenlösung		0,5	Mischprobe	0,4	Mischprobe
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	n.b.	Mischprobe	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	0,6	Mischprobe	4,0	Mischprobe	1,6	Mischprobe
04.12.02	2,3	Mischprobe	2,8	Mischprobe	7,0	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	1,4	Mischprobe	0,7	Mischprobe	0,2	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	1,8	Mischprobe	6,6	Mischprobe	1,8	Mischprobe
27.03.03	37,0	Mischprobe	3,0	Mischprobe	1,0	Mischprobe
09.04.03	0,2	Mischprobe	2,2	Mischprobe	5,2	Mischprobe
24.04.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,4	Mischprobe
06.05.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,5	Mischprobe
20.05.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,3	Mischprobe
05.06.03	0,0	Mischprobe	0,6	Mischprobe	0,0	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 71

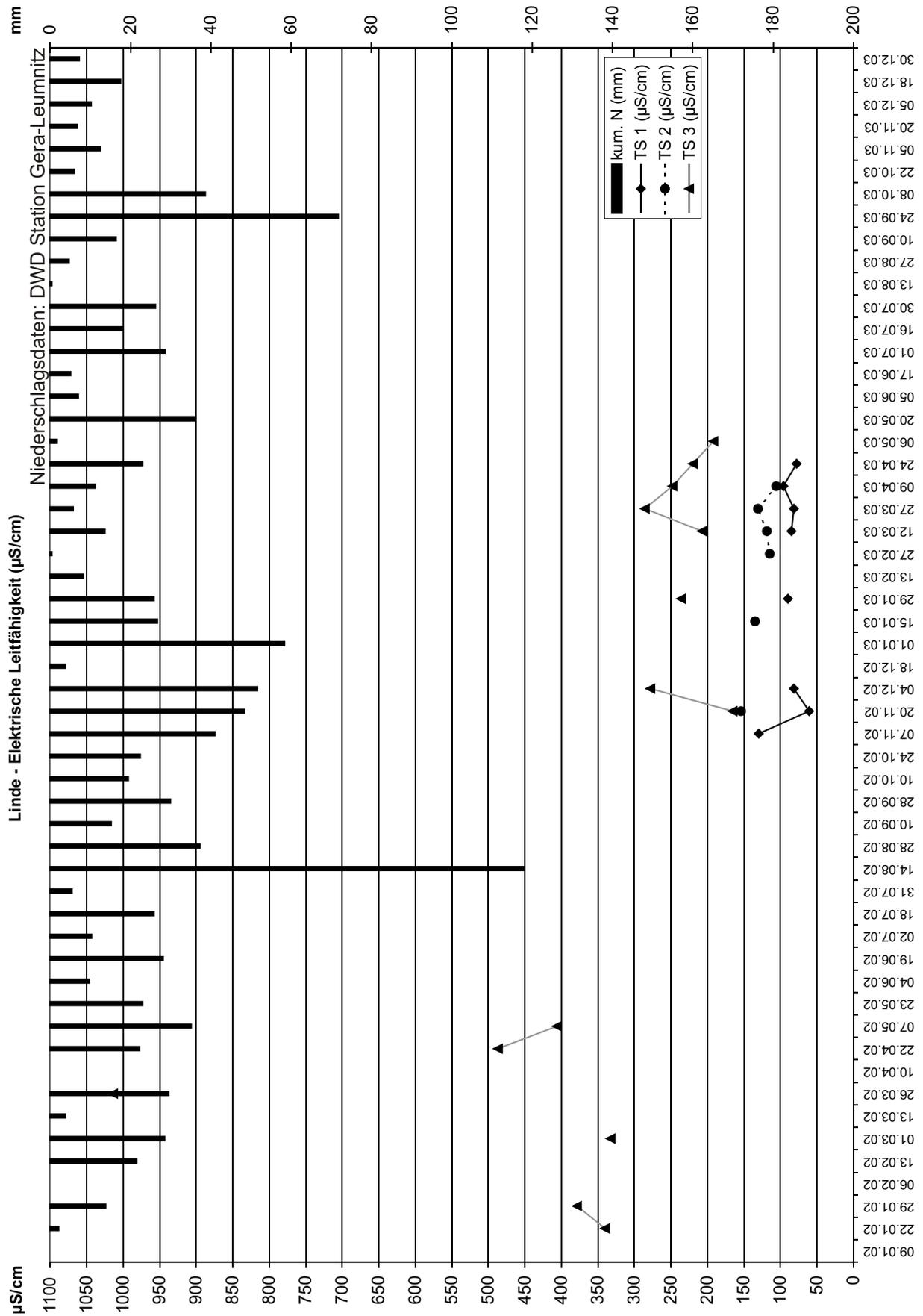
Halde Stolzenberg

Standort Eiche

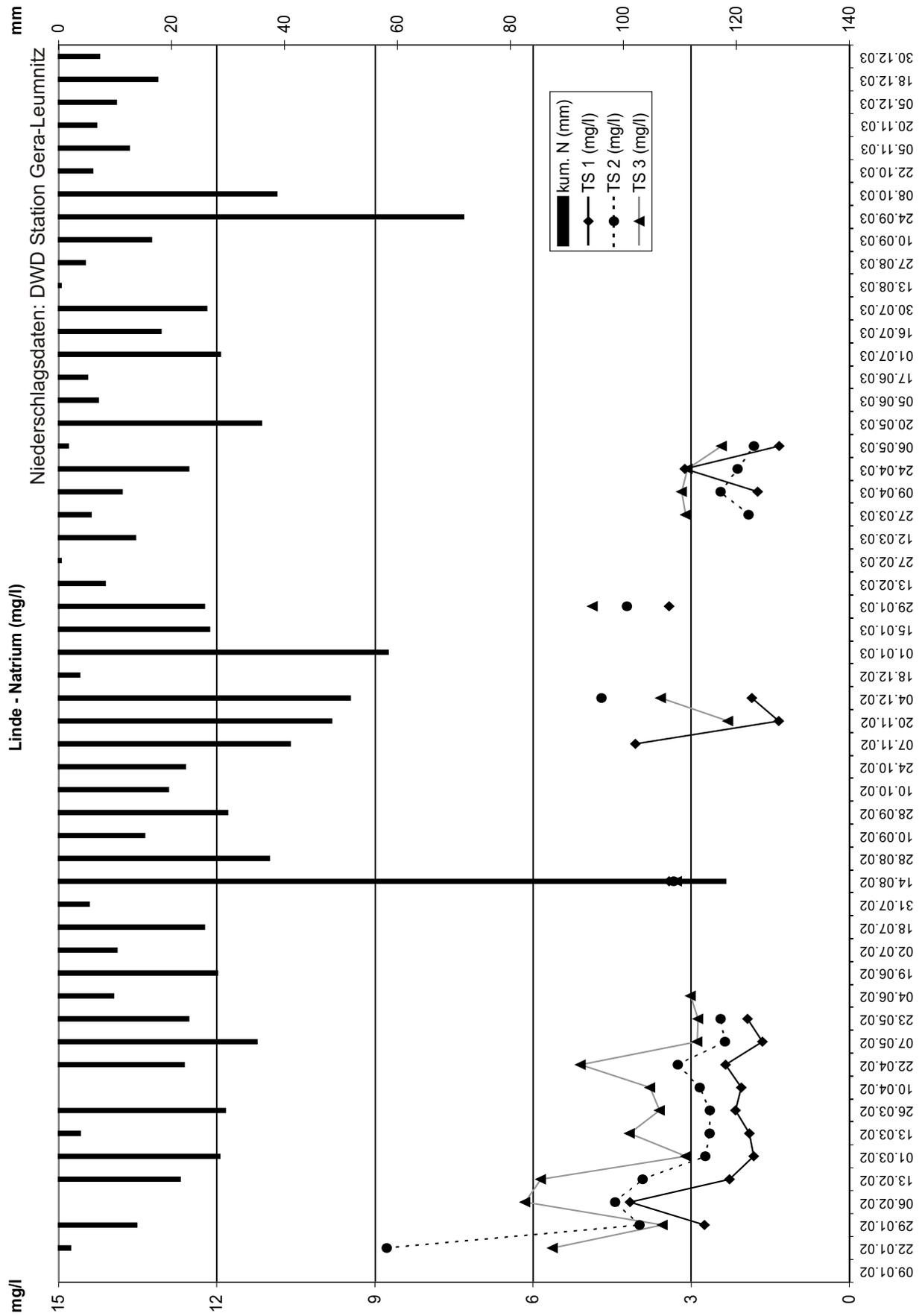
Uran µg/l

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	5
29.01.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	6
06.02.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,4	6
13.02.02	0,2	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,6	Mischprobe
01.03.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,1	Mischprobe
13.03.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,1	Mischprobe
26.03.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe
10.04.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe
22.04.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe
07.05.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe
23.05.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe
04.06.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,3	Mischprobe
19.06.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	Keine Bodenlösung		0,0	Mischprobe	0,5	Mischprobe
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	n.b.	Mischprobe	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	0,0	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,0	Mischprobe
04.12.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,5	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
27.03.03	0,4	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
09.04.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
24.04.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
06.05.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
20.05.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
05.06.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

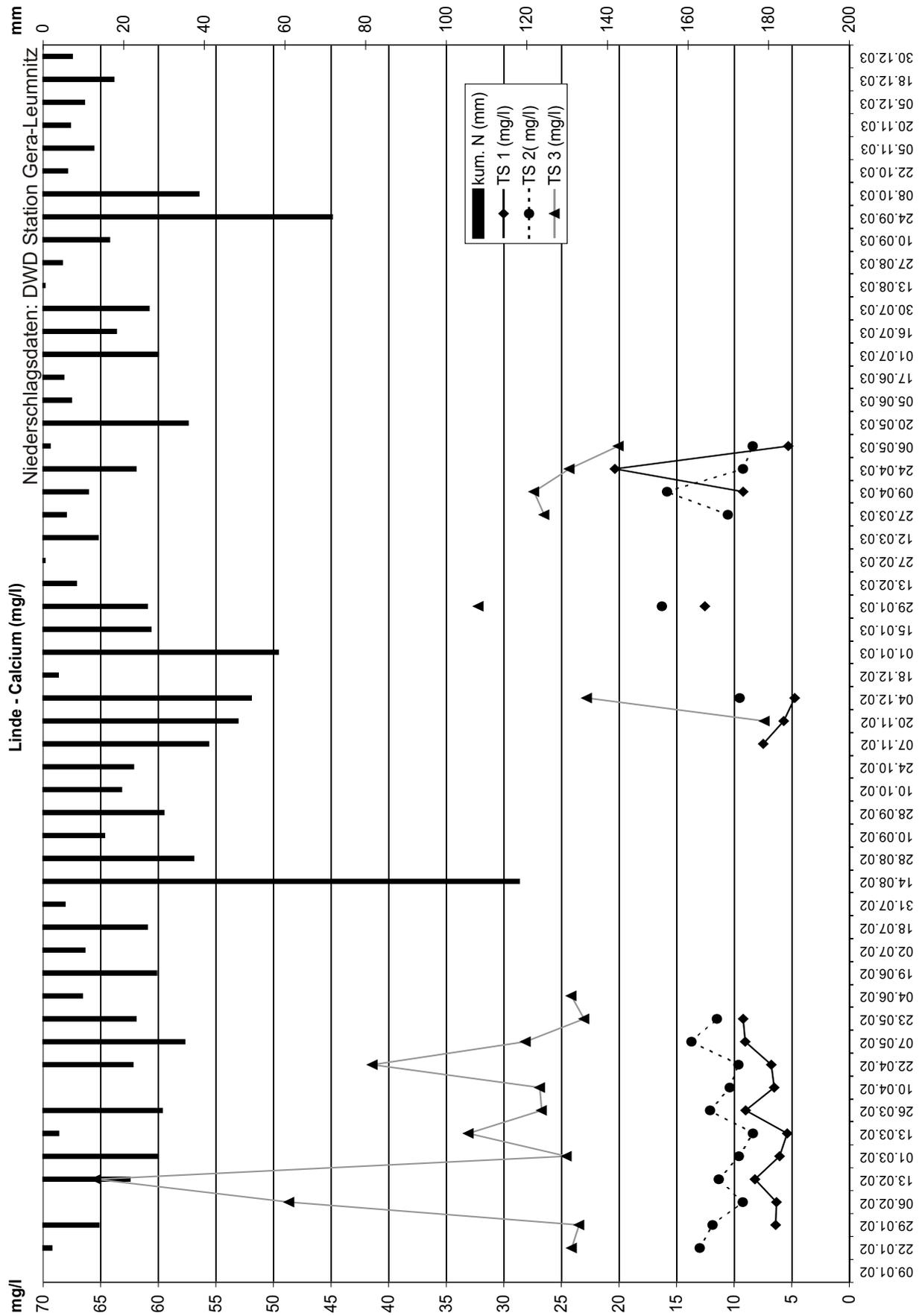
Anhang 72



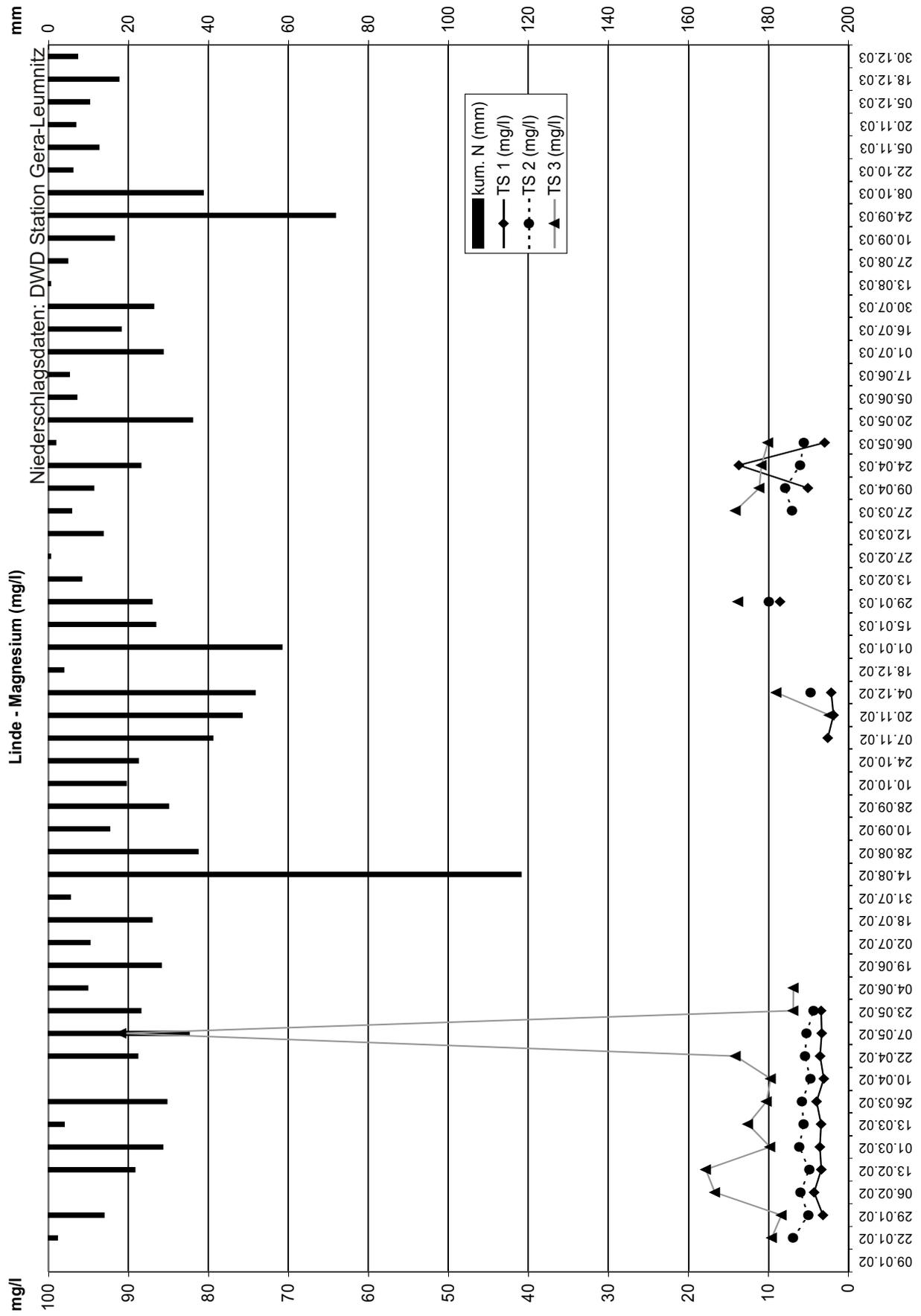
Anhang 73



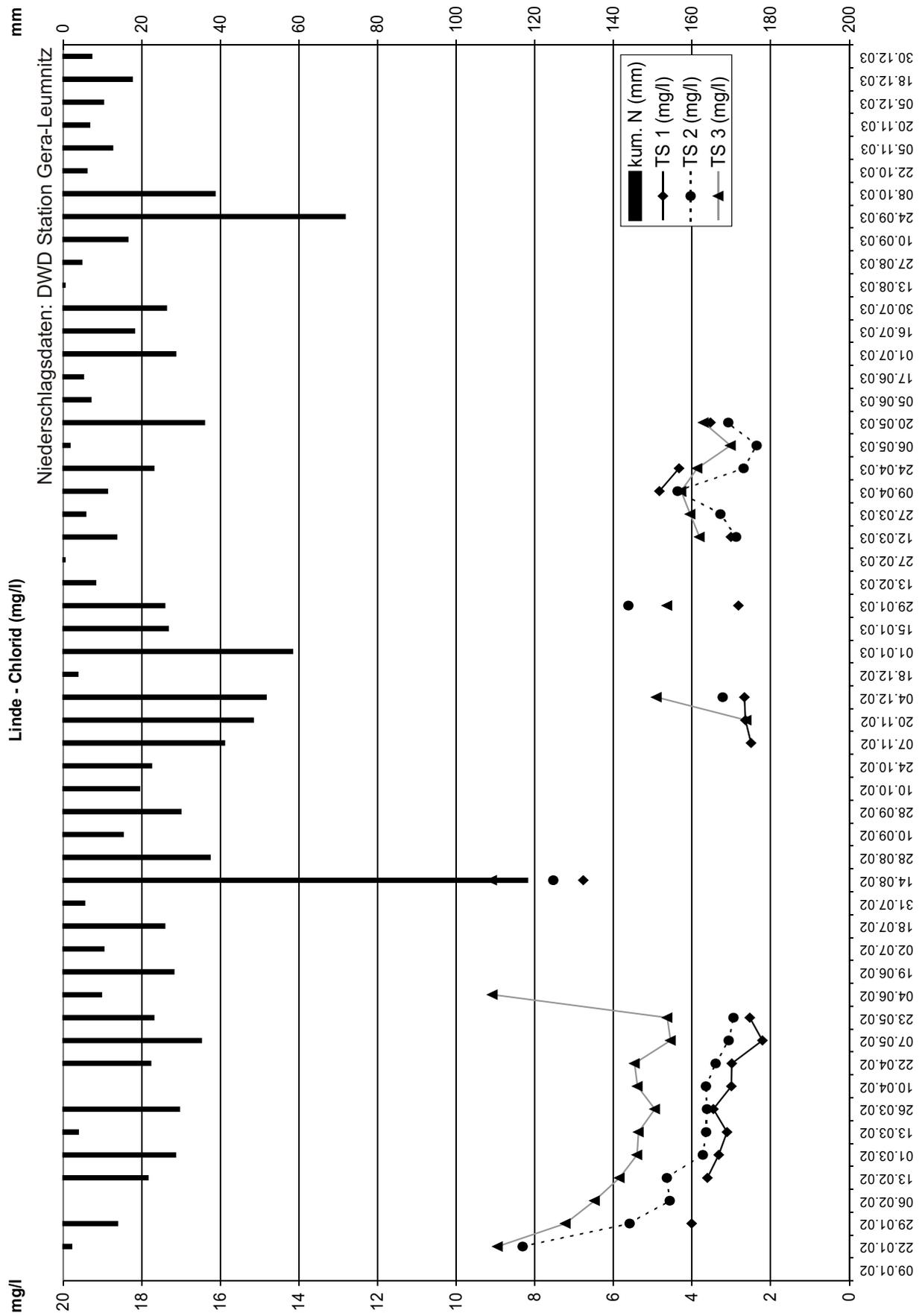
Anhang 74



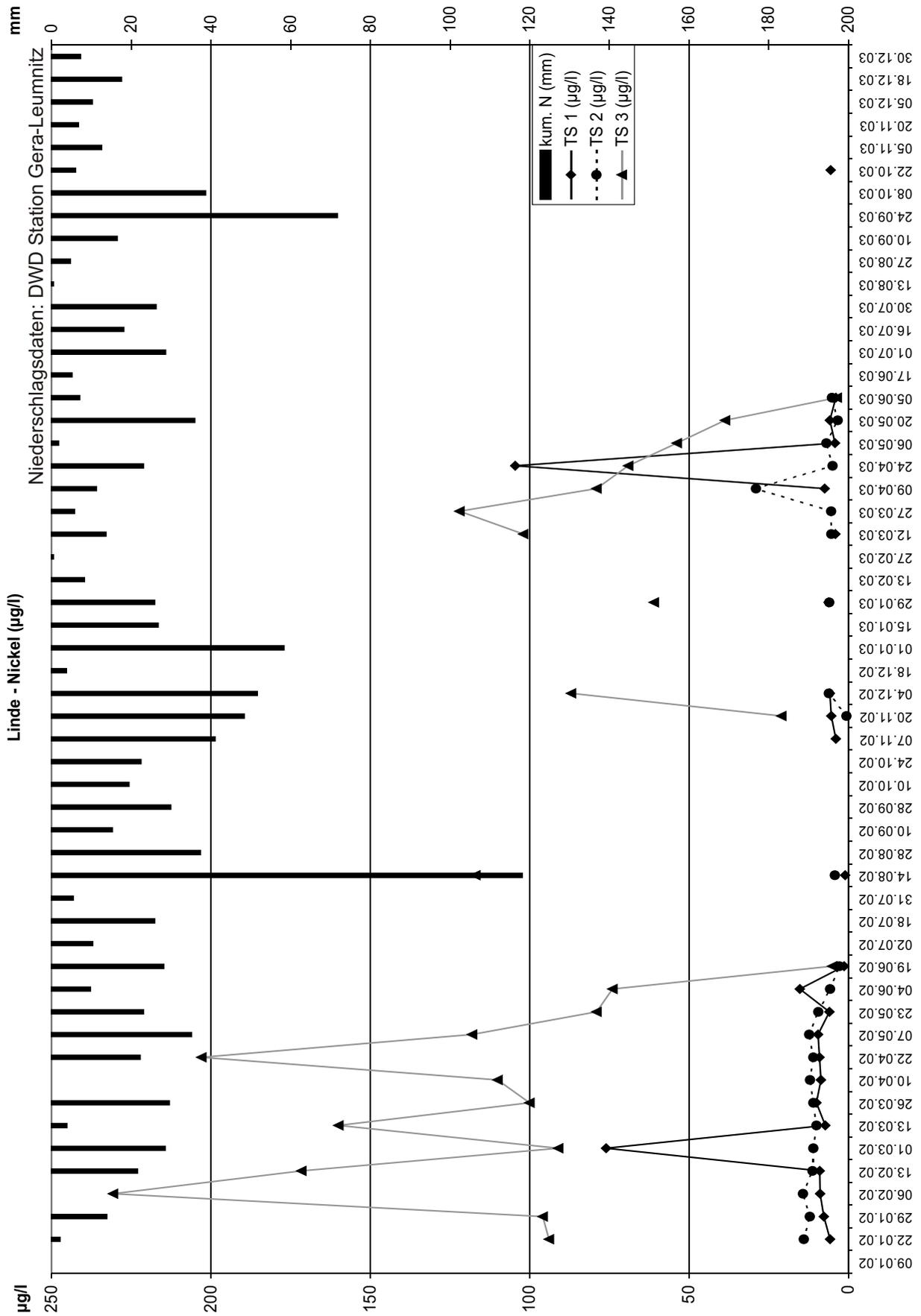
Anhang 75



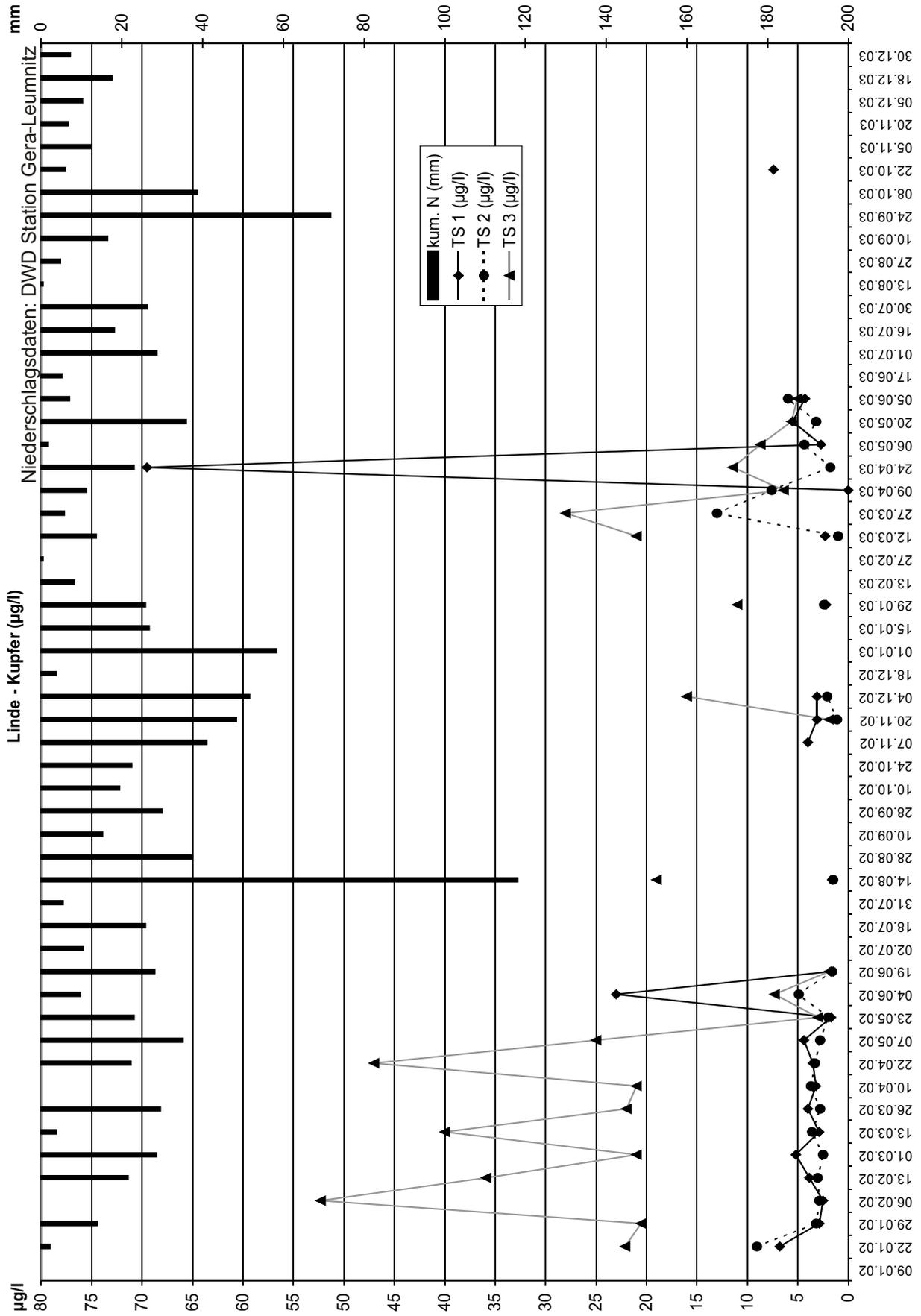
Anhang 76



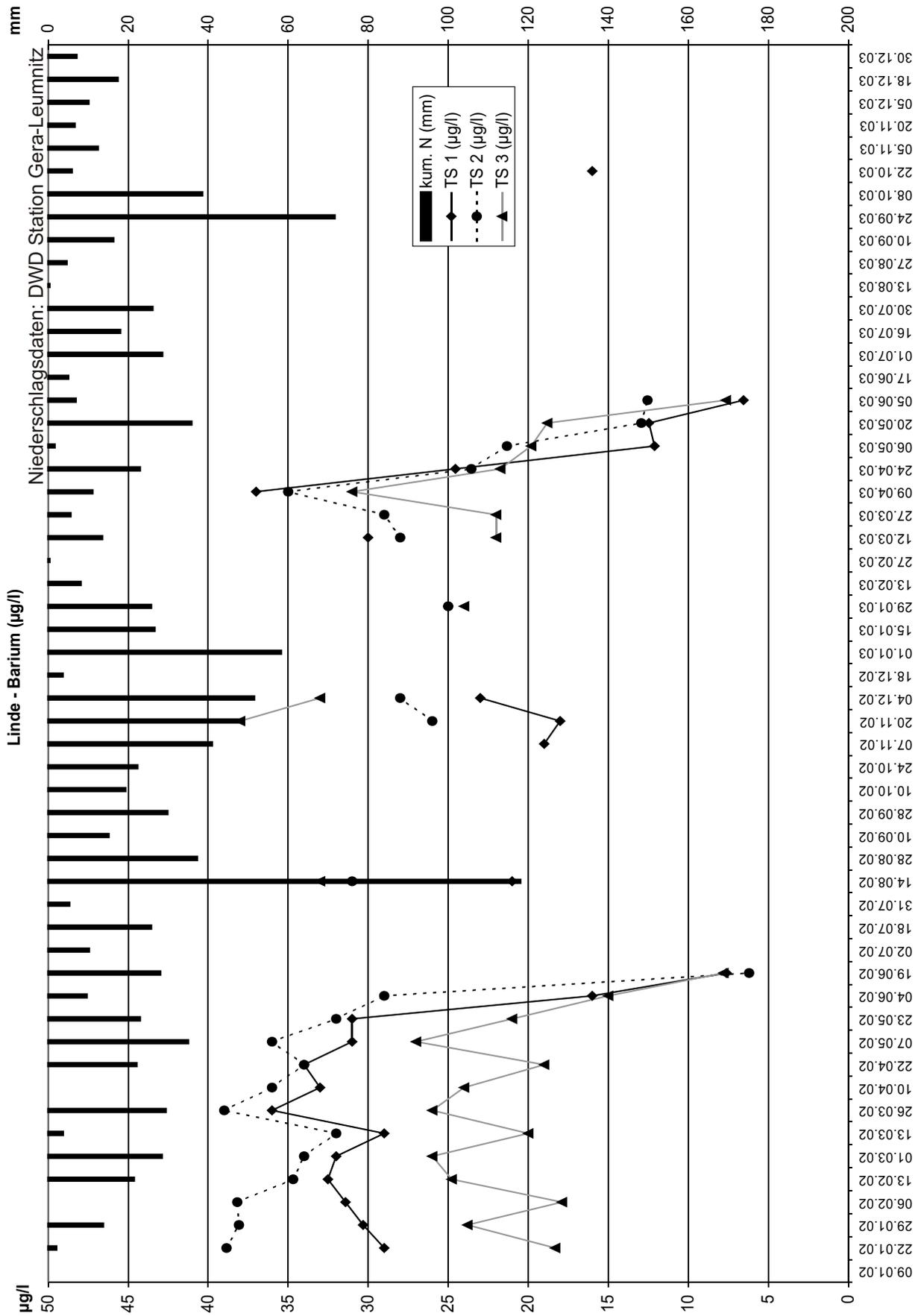
Anhang 77



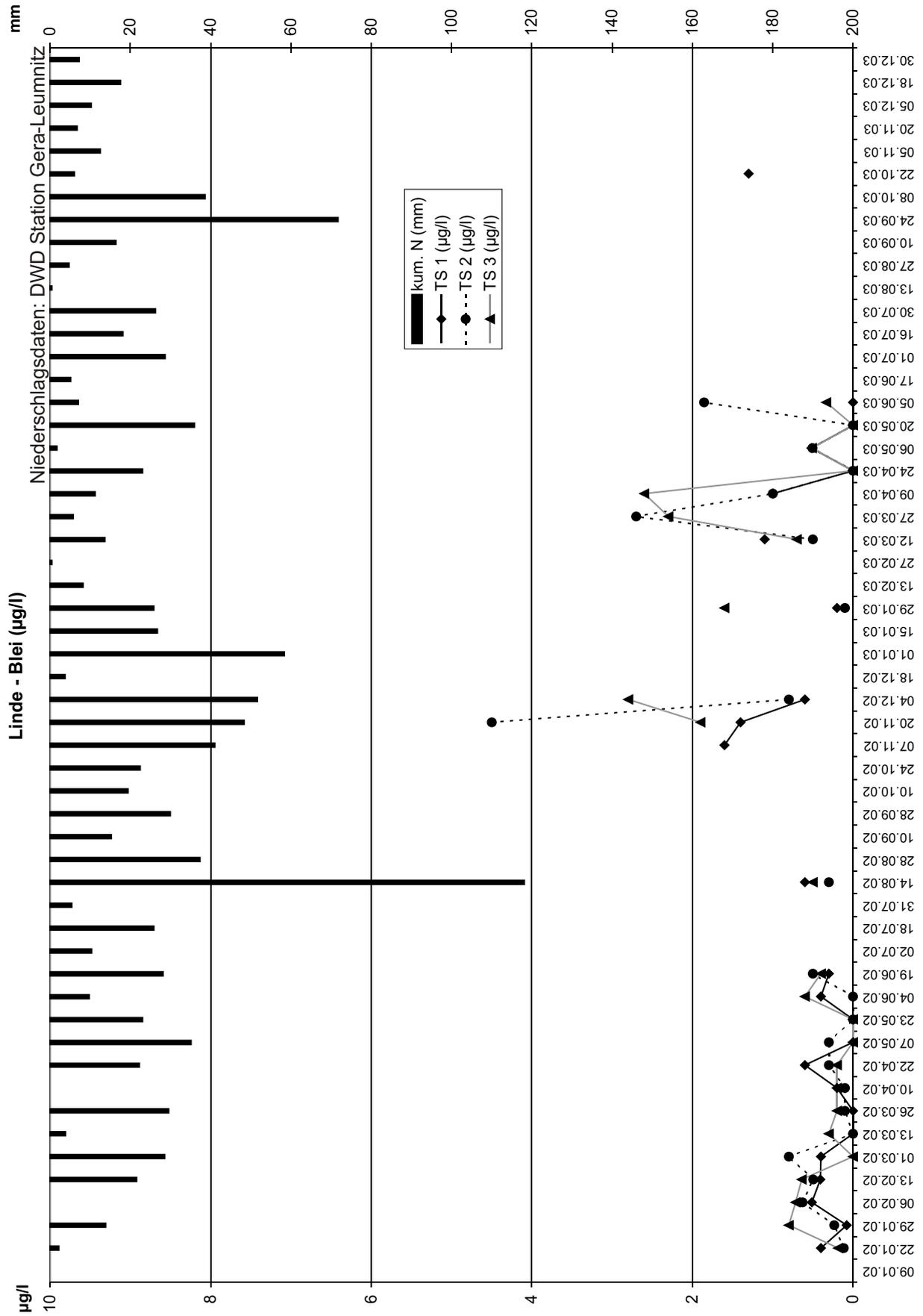
Anhang 78



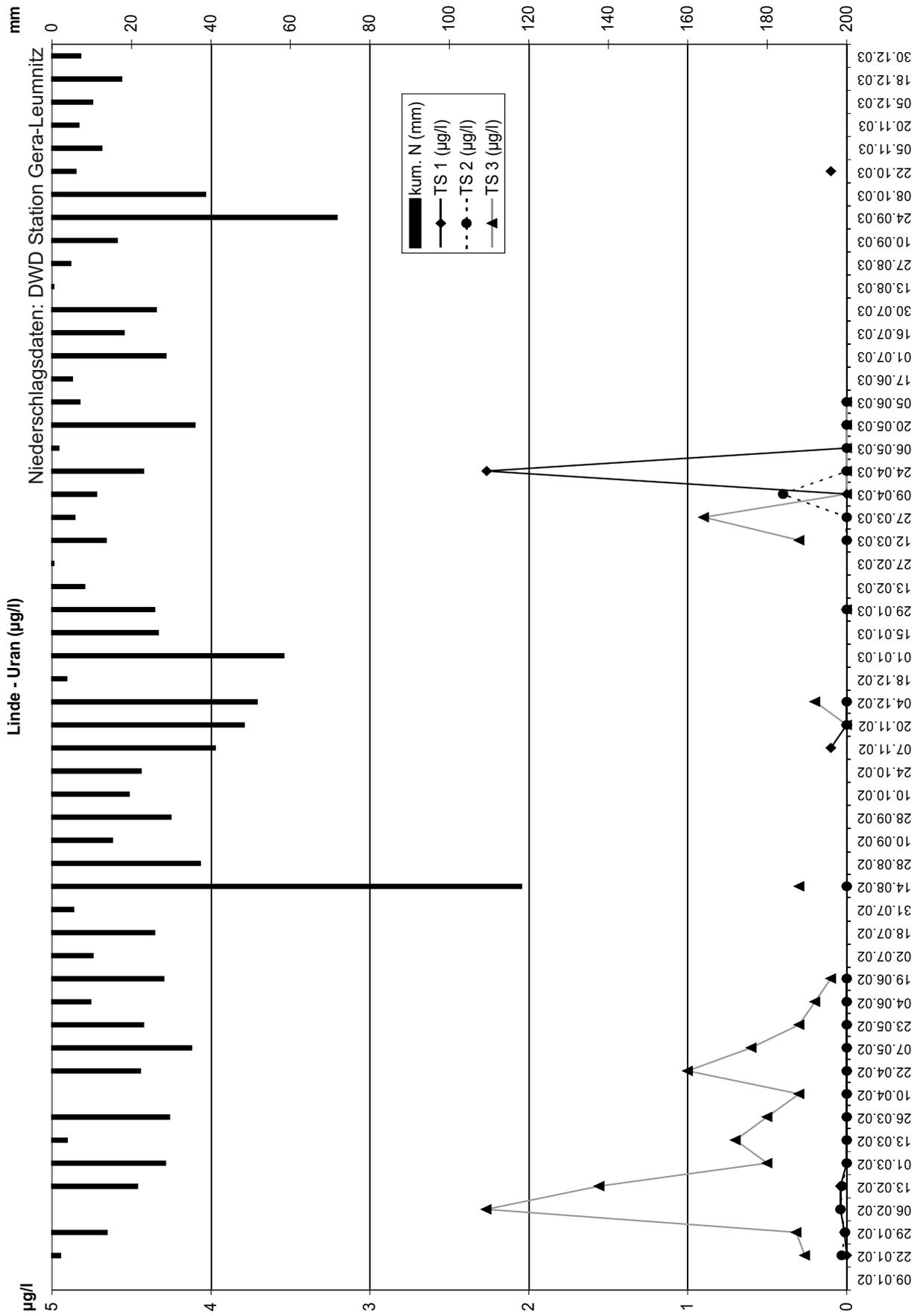
Anhang 79



Anhang 80



Anhang 81



## Anhang 82

## Halde Stolzenberg

## Standort Linde

## gewonnene Bodenlösungsmenge als Summe in ml

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	135	6	145	6	1630	6
29.01.02	145	6	175	6	1250	6
06.02.02	105	6	106	6	690	6
13.02.02	175	6	135	6	405	6
01.03.02	85	6	103	6	1900	6
13.03.02	110	6	115	6	285	6
26.03.02	140	6	108	6	1826	6
10.04.02	104	6	121	6	194	6
22.04.02	70	6	72	6	473	6
07.05.02	195	6	141	6	1505	6
23.05.02	91	6	49	6	103	6
04.06.02	26	6	23	6	25	5
19.06.02	26	6	7	6	8	6
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	13	6	4	6	9	6
14.08.02	58	5	33	4	475	5
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	53	6	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	240	6	18	3	84	4
04.12.02	52	6	42	6	978	6
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	70	6	63	6	2053	6
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	95	6	48	6	595	6
27.03.03	45	6	55	6	201	6
09.04.03	41	5	45	6	91	6
24.04.03	49	6	62	6	98	6
06.05.03	23	6	38	6	50	6
20.05.03	22	6	11	5	18	6
05.06.03	17	6	13	6	12	6
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	13	1	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 83

## Halde Stolzenberg

## Standort Linde

elektrische Leitfähigkeit  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	340	4
29.01.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	379	2
06.02.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mp(5)+1
13.02.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mp(5)+1
01.03.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	333	2
13.03.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mp(5)+1
26.03.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	1014	2
10.04.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
22.04.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	487	1
07.05.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	406	1
23.05.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
04.06.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
19.06.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
14.08.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	130	Mischprobe	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	61	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	166	Mp(5)+1
04.12.02	82	Mischprobe	154	Mischprobe	278	Mp(4)+2
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	90	Mischprobe	135	Mischprobe	236	Mp(2)+4
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	85	Mischprobe	115	Mischprobe	207	Mp(4)+2
27.03.03	82	Mischprobe	119	Mischprobe	286	Mp(5)+1
09.04.03	96	Mischprobe	131	Mischprobe	248	Mischprobe
24.04.03	78	Mischprobe	106	Mischprobe	220	Mischprobe
06.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	192	Mischprobe
21.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	n.b.	1	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 84

## Halde Stolzenberg

Standort Linde

## Natrium mg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	n.b.	Mischprobe	8,8	Mischprobe	5,6	4
29.01.02	2,7	Mischprobe	4,0	Mischprobe	3,5	Mp(2)+3
06.02.02	4,2	Mischprobe	4,4	Mischprobe	6,1	Mp(5)+1
13.02.02	2,3	Mischprobe	3,9	Mischprobe	5,9	Mischprobe
01.03.02	1,8	Mischprobe	2,7	Mischprobe	3,1	Mp(3)+3
13.03.02	1,9	Mischprobe	2,7	Mischprobe	4,2	Mp(5)+1
26.03.02	2,2	Mischprobe	2,6	Mischprobe	3,6	Mp(3)+3
10.04.02	2,1	Mischprobe	2,8	Mischprobe	3,8	Mischprobe
22.04.02	2,3	Mischprobe	3,3	Mischprobe	5,1	Mp(5)+1
07.05.02	1,7	Mischprobe	2,4	Mischprobe	2,9	Mp(2)+4
23.05.02	1,9	Mischprobe	2,4	Mischprobe	2,9	Mischprobe
04.06.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	3,0	Mischprobe
19.06.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
14.08.02	3,4	Mischprobe	3,3	Mischprobe	3,3	Mischprobe
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	4,1	Mischprobe	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	1,3	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	2,3	Mischprobe
04.12.02	1,8	Mischprobe	4,7	Mischprobe	3,6	Mp.(3)+2
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	3,4	Mischprobe	4,2	Mischprobe	4,9	Mp(2)+3
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mp(3)+2
27.03.03	n.b.	Mischprobe	1,9	Mischprobe	3,1	Mp(5)+1
09.04.03	1,7	Mischprobe	2,4	Mischprobe	3,2	Mischprobe
24.04.03	3,1	Mischprobe	2,1	Mischprobe	3,1	Mischprobe
06.05.03	1,3	Mischprobe	1,8	Mischprobe	2,4	Mischprobe
21.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	n.b.	1	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 85

## Halde Stolzenberg

Standort Linde

## Calcium mg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	n.b.	Mischprobe	13,0	Mischprobe	24,1	4
29.01.02	6,4	Mischprobe	11,9	Mischprobe	23,5	Mp(2)+3
06.02.02	6,3	Mischprobe	9,3	Mischprobe	48,6	Mp(5)+1
13.02.02	8,2	Mischprobe	11,3	Mischprobe	65,4	Mischprobe
01.03.02	6,1	Mischprobe	9,6	Mischprobe	24,6	Mp(3)+3
13.03.02	5,4	Mischprobe	8,4	Mischprobe	33,1	Mp(5)+1
26.03.02	9,0	Mischprobe	12,1	Mischprobe	26,7	Mp(3)+3
10.04.02	6,5	Mischprobe	10,4	Mischprobe	26,9	Mischprobe
22.04.02	6,8	Mischprobe	9,6	Mischprobe	41,4	Mp(5)+1
07.05.02	9,0	Mischprobe	13,7	Mischprobe	28,1	Mp(2)+4
23.05.02	9,2	Mischprobe	11,5	Mischprobe	23,0	Mischprobe
04.06.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	24,2	Mischprobe
19.06.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
14.08.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	7,5	Mischprobe	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	5,7	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	7,4	Mischprobe
04.12.02	4,7	Mischprobe	9,5	Mischprobe	22,8	Mp(4)+2
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	12,5	Mischprobe	16,3	Mischprobe	32,2	Mp(2)+3
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mp(4)+2
27.03.03	n.b.	Mischprobe	10,5	Mischprobe	26,5	Mp(5)+1
09.04.03	9,2	Mischprobe	15,8	Mischprobe	27,4	Mischprobe
24.04.03	20,4	Mischprobe	9,2	Mischprobe	24,3	Mischprobe
06.05.03	5,3	Mischprobe	8,4	Mischprobe	20,1	Mischprobe
21.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	n.b.	1	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 86

## Halde Stolzenberg

## Standort Linde

## Magnesium mg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	n.b.	Mischprobe	6,9	Mischprobe	9,6	4
29.01.02	3,2	Mischprobe	5,0	Mischprobe	8,4	Mp(2)+3
06.02.02	4,3	Mischprobe	6,0	Mischprobe	16,7	Mp(5)+1
13.02.02	3,4	Mischprobe	4,9	Mischprobe	17,8	Mischprobe
01.03.02	3,6	Mischprobe	6,1	Mischprobe	9,8	Mp(3)+3
13.03.02	3,4	Mischprobe	5,6	Mischprobe	12,6	Mp(5)+1
26.03.02	4,0	Mischprobe	5,8	Mischprobe	10,2	Mp(3)+3
10.04.02	3,1	Mischprobe	4,8	Mischprobe	9,7	Mischprobe
22.04.02	3,6	Mischprobe	5,4	Mischprobe	14,1	Mp(5)+1
07.05.02	3,3	Mischprobe	5,2	Mischprobe	90,9	Mp(2)+4
23.05.02	3,4	Mischprobe	4,4	Mischprobe	6,9	Mischprobe
04.06.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	6,9	Mischprobe
19.06.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
14.08.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	2,6	Mischprobe	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	1,9	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	2,4	Mischprobe
04.12.02	2,1	Mischprobe	4,7	Mischprobe	9,0	Mp(4)+2
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	8,6	Mischprobe	9,9	Mischprobe	13,8	Mp(2)+3
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mp(4)+2
27.03.03	n.b.	Mischprobe	7,1	Mischprobe	14,1	Mp(5)+1
09.04.03	5,1	Mischprobe	7,9	Mischprobe	11,1	Mischprobe
24.04.03	13,7	Mischprobe	6,1	Mischprobe	10,9	Mischprobe
06.05.03	3,0	Mischprobe	5,6	Mischprobe	10,0	Mischprobe
21.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	n.b.	1	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 87

## Halde Stolzenberg

Standort Linde

## Chlorid mg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	n.b.	Mischprobe	8,3	Mischprobe	9,0	4
29.01.02	4,0	Mischprobe	5,6	Mischprobe	7,2	Mp(2)+3
06.02.02	n.b.	Mischprobe	4,6	Mischprobe	6,5	Mp(5)+1
13.02.02	3,6	Mischprobe	4,6	Mischprobe	5,8	Mischprobe
01.03.02	3,3	Mischprobe	3,7	Mischprobe	5,4	Mp(3)+3
13.03.02	3,1	Mischprobe	3,6	Mischprobe	5,4	Mp(5)+1
26.03.02	3,5	Mischprobe	3,6	Mischprobe	4,9	Mp(3)+3
10.04.02	3,0	Mischprobe	3,7	Mischprobe	5,4	Mischprobe
22.04.02	3,0	Mischprobe	3,4	Mischprobe	5,5	Mp(5)+1
07.05.02	2,2	Mischprobe	3,1	Mischprobe	4,5	Mp(2)+4
23.05.02	2,5	Mischprobe	3,0	Mischprobe	4,6	Mischprobe
04.06.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	9,1	Mischprobe
19.06.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
14.08.02	6,8	Mischprobe	7,5	Mischprobe	9,1	Mischprobe
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	2,5	Mischprobe	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	2,6	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	2,6	Mischprobe
04.12.02	2,7	Mischprobe	3,2	Mischprobe	4,9	Mp(4)+2
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	2,8	Mischprobe	5,6	Mischprobe	4,6	Mp(2)+3
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	3,0	Mischprobe	2,9	Mischprobe	3,8	Mp(4)+2
27.03.03	n.b.	Mischprobe	3,3	Mischprobe	4,0	Mp(5)+1
09.04.03	4,8	Mischprobe	4,4	Mischprobe	4,3	Mischprobe
24.04.03	4,3	Mischprobe	2,7	Mischprobe	3,9	Mischprobe
06.05.03	n.b.	Mischprobe	2,4	Mischprobe	3,0	Mischprobe
21.05.03	3,5	Mischprobe	3,1	Mischprobe	3,7	Mischprobe
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	3,8	1	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 88

## Halde Stolzenberg

Standort Linde

## Sulfat mg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	n.b.	Mischprobe	48,7	Mischprobe	106,5	4
29.01.02	0,0	Mischprobe	42,1	Mischprobe	114,9	Mp(2)+3
06.02.02	n.b.	Mischprobe	38,0	Mischprobe	183,3	Mp(5)+1
13.02.02	18,4	Mischprobe	38,9	Mischprobe	135,9	Mischprobe
01.03.02	20,2	Mischprobe	37,5	Mischprobe	103,5	Mp(3)+3
13.03.02	18,7	Mischprobe	35,9	Mischprobe	140,8	Mp(5)+1
26.03.02	21,3	Mischprobe	36,9	Mischprobe	97,8	Mp(3)+3
10.04.02	18,6	Mischprobe	36,5	Mischprobe	97,4	Mischprobe
22.04.02	18,7	Mischprobe	33,7	Mischprobe	161,8	Mp(5)+1
07.05.02	15,4	Mischprobe	32,9	Mischprobe	86,2	Mp(2)+4
23.05.02	17,2	Mischprobe	26,1	Mischprobe	67,3	Mischprobe
04.06.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	232,7	Mischprobe
19.06.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
14.08.02	26,2	Mischprobe	40,6	Mischprobe	106,4	Mischprobe
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	19,7	Mischprobe	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	14,1	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	20,2	Mischprobe
04.12.02	21,0	Mischprobe	44,8	Mischprobe	114,7	Mp(4)+2
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	20,4	Mischprobe	37,9	Mischprobe	94,6	Mp(2)+3
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	15,2	Mischprobe	35,8	Mischprobe	80,9	Mp(4)+2
27.03.03	n.b.	Mischprobe	31,7	Mischprobe	113,6	Mp(5)+1
09.04.03	55,5	Mischprobe	104,0	Mischprobe	101,1	Mischprobe
24.04.03	87,1	Mischprobe	30,9	Mischprobe	88,4	Mischprobe
06.05.03	n.b.	Mischprobe	28,6	Mischprobe	71,2	Mischprobe
21.05.03	14,8	Mischprobe	19,0	Mischprobe	54,0	Mischprobe
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	18,0	1	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 89

## Halde Stolzenberg

Standort Linde

## Nickel µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	5,7	Mischprobe	14,0	Mischprobe	93,9	5
29.01.02	7,7	Mischprobe	12,1	Mischprobe	95,9	Mp(2)+4
06.02.02	8,8	Mischprobe	14,2	Mischprobe	230,7	Mp(5)+1
13.02.02	9,0	Mischprobe	11,3	Mischprobe	171,6	Mp(5)+1
01.03.02	76,0	Mischprobe	11,0	Mischprobe	91,0	Mischprobe
13.03.02	7,2	Mischprobe	10,0	Mischprobe	160,0	Mischprobe
26.03.02	10,0	Mischprobe	11,0	Mischprobe	100,0	Mischprobe
10.04.02	8,6	Mischprobe	12,0	Mischprobe	110,0	Mischprobe
22.04.02	9,0	Mischprobe	11,0	Mischprobe	203,0	Mischprobe
07.05.02	9,5	Mischprobe	12,3	Mischprobe	118,0	Mischprobe
23.05.02	5,9	Mischprobe	9,4	Mischprobe	79,0	Mischprobe
04.06.02	15,2	Mischprobe	5,7	Mischprobe	74,0	Mischprobe
19.06.02	1,3	Mischprobe	2,8	Mischprobe	5,0	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
14.08.02	1,0	Mischprobe	4,2	Mischprobe	117,0	Mischprobe
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	3,9	Mischprobe	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	5,3	Mischprobe	0,6	Mischprobe	21,0	Mischprobe
04.12.02	5,8	Mischprobe	6,1	Mischprobe	87,0	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	6,2	Mischprobe	6,0	Mischprobe	61,0	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	4,0	Mischprobe	5,3	Mischprobe	102,0	Mischprobe
27.03.03	n.b.	Mischprobe	5,4	Mischprobe	122,0	Mischprobe
09.04.03	7,4	Mischprobe	29,0	Mischprobe	79,0	Mischprobe
24.04.03	104,5	Mischprobe	4,9	Mischprobe	69,1	Mischprobe
06.05.03	4,1	Mischprobe	6,9	Mischprobe	53,8	Mischprobe
21.05.03	5,8	Mischprobe	3,3	Mischprobe	38,6	Mischprobe
05.06.03	3,9	Mischprobe	5,1	Mischprobe	3,6	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	5,5	1	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 90

## Halde Stolzenberg

Standort Linde

## Kupfer µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	6,8	Mischprobe	9,1	Mischprobe	22,1	5
29.01.02	2,9	Mischprobe	3,2	Mischprobe	20,5	Mp(2)+4
06.02.02	2,5	Mischprobe	2,9	Mischprobe	52,3	Mp(5)+1
13.02.02	3,9	Mischprobe	3,0	Mischprobe	35,9	Mp(5)+1
01.03.02	5,2	Mischprobe	2,5	Mischprobe	21,0	Mischprobe
13.03.02	2,9	Mischprobe	3,6	Mischprobe	40,0	Mischprobe
26.03.02	4,0	Mischprobe	2,8	Mischprobe	22,0	Mischprobe
10.04.02	3,2	Mischprobe	3,7	Mischprobe	21,0	Mischprobe
22.04.02	3,5	Mischprobe	3,3	Mischprobe	47,0	Mischprobe
07.05.02	4,4	Mischprobe	2,8	Mischprobe	25,0	Mischprobe
23.05.02	1,7	Mischprobe	2,0	Mischprobe	3,0	Mischprobe
04.06.02	23,0	Mischprobe	4,9	Mischprobe	7,3	Mischprobe
19.06.02	1,7	Mischprobe	1,6	Mischprobe	1,9	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
14.08.02	1,6	Mischprobe	1,5	Mischprobe	19,0	Mischprobe
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	4,0	Mischprobe	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	3,1	Mischprobe	1,1	Mischprobe	1,9	Mischprobe
04.12.02	3,1	Mischprobe	2,1	Mischprobe	16,0	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	2,2	Mischprobe	2,4	Mischprobe	11,0	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	2,3	Mischprobe	1,0	Mischprobe	21,0	Mischprobe
27.03.03	n.b.	Mischprobe	13,0	Mischprobe	28,0	Mischprobe
09.04.03	0,0	Mischprobe	7,6	Mischprobe	6,4	Mischprobe
24.04.03	69,5	Mischprobe	1,8	Mischprobe	11,4	Mischprobe
06.05.03	2,7	Mischprobe	4,4	Mischprobe	8,7	Mischprobe
21.05.03	5,5	Mischprobe	3,2	Mischprobe	5,6	Mischprobe
05.06.03	4,3	Mischprobe	6,0	Mischprobe	5,1	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	7,4	1	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 91

## Halde Stolzenberg

Standort Linde

## Barium µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	29,0	Mischprobe	38,9	Mischprobe	18,3	5
29.01.02	30,3	Mischprobe	38,1	Mischprobe	23,8	Mp(2)+4
06.02.02	31,4	Mischprobe	38,2	Mischprobe	17,9	Mp(5)+1
13.02.02	32,5	Mischprobe	34,7	Mischprobe	24,8	Mp(5)+1
01.03.02	32,0	Mischprobe	34,0	Mischprobe	26,0	Mischprobe
13.03.02	29,0	Mischprobe	32,0	Mischprobe	20,0	Mischprobe
26.03.02	36,0	Mischprobe	39,0	Mischprobe	26,0	Mischprobe
10.04.02	33,0	Mischprobe	36,0	Mischprobe	24,0	Mischprobe
22.04.02	34,0	Mischprobe	34,0	Mischprobe	19,0	Mischprobe
07.05.02	31,0	Mischprobe	36,0	Mischprobe	27,0	Mischprobe
23.05.02	31,0	Mischprobe	32,0	Mischprobe	21,0	Mischprobe
04.06.02	16,0	Mischprobe	29,0	Mischprobe	15,0	Mischprobe
19.06.02	7,6	Mischprobe	6,2	Mischprobe	7,8	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
14.08.02	21,0	Mischprobe	31,0	Mischprobe	33,0	Mischprobe
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	19,0	Mischprobe	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	18,0	Mischprobe	26,0	Mischprobe	38,0	Mischprobe
04.12.02	23,0	Mischprobe	28,0	Mischprobe	33,0	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	25,0	Mischprobe	25,0	Mischprobe	24,0	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	30,0	Mischprobe	28,0	Mischprobe	22,0	Mischprobe
27.03.03	n.b.	Mischprobe	29,0	Mischprobe	22,0	Mischprobe
09.04.03	37,0	Mischprobe	35,0	Mischprobe	31,0	Mischprobe
24.04.03	24,6	Mischprobe	23,6	Mischprobe	21,7	Mischprobe
06.05.03	12,1	Mischprobe	21,3	Mischprobe	19,8	Mischprobe
21.05.03	12,5	Mischprobe	12,9	Mischprobe	18,8	Mischprobe
05.06.03	6,5	Mischprobe	12,5	Mischprobe	7,6	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	16,0	1	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 92

## Halde Stolzenberg

## Standort Linde

## Blei µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	0,4	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,2	5
29.01.02	0,1	Mischprobe	0,2	Mischprobe	0,8	Mp(2)+4
06.02.02	0,5	Mischprobe	0,6	Mischprobe	0,7	Mp(5)+1
13.02.02	0,4	Mischprobe	0,5	Mischprobe	0,6	Mp(5)+1
01.03.02	0,4	Mischprobe	0,8	Mischprobe	0,0	Mischprobe
13.03.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,3	Mischprobe
26.03.02	0,0	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,2	Mischprobe
10.04.02	0,2	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,2	Mischprobe
22.04.02	0,6	Mischprobe	0,3	Mischprobe	0,2	Mischprobe
07.05.02	0,0	Mischprobe	0,3	Mischprobe	0,0	Mischprobe
23.05.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
04.06.02	0,4	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,6	Mischprobe
19.06.02	0,3	Mischprobe	0,5	Mischprobe	0,4	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
14.08.02	0,6	Mischprobe	0,3	Mischprobe	0,5	Mischprobe
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	1,6	Mischprobe	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	1,4	Mischprobe	4,5	Mischprobe	1,9	Mischprobe
04.12.02	0,6	Mischprobe	0,8	Mischprobe	2,8	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	0,2	Mischprobe	0,1	Mischprobe	1,6	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	1,1	Mischprobe	0,5	Mischprobe	0,7	Mischprobe
27.03.03	n.b.	Mischprobe	2,7	Mischprobe	2,3	Mischprobe
09.04.03	1,0	Mischprobe	1,0	Mischprobe	2,6	Mischprobe
24.04.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
06.05.03	0,5	Mischprobe	0,5	Mischprobe	0,5	Mischprobe
21.05.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
05.06.03	0,0	Mischprobe	1,9	Mischprobe	0,3	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	1,3	1	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 93

## Halde Stolzenberg

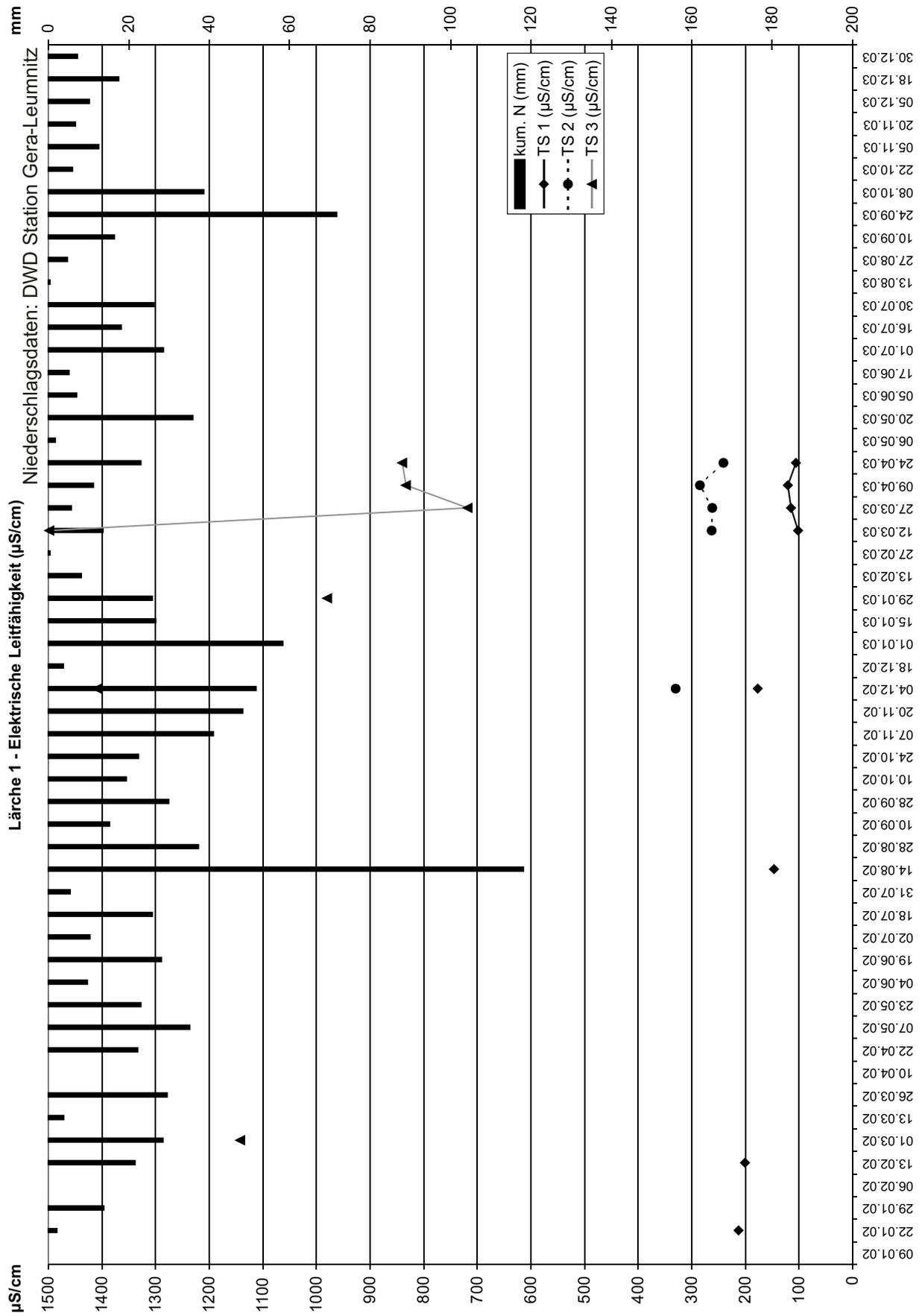
Standort Linde

## Uran µg/l

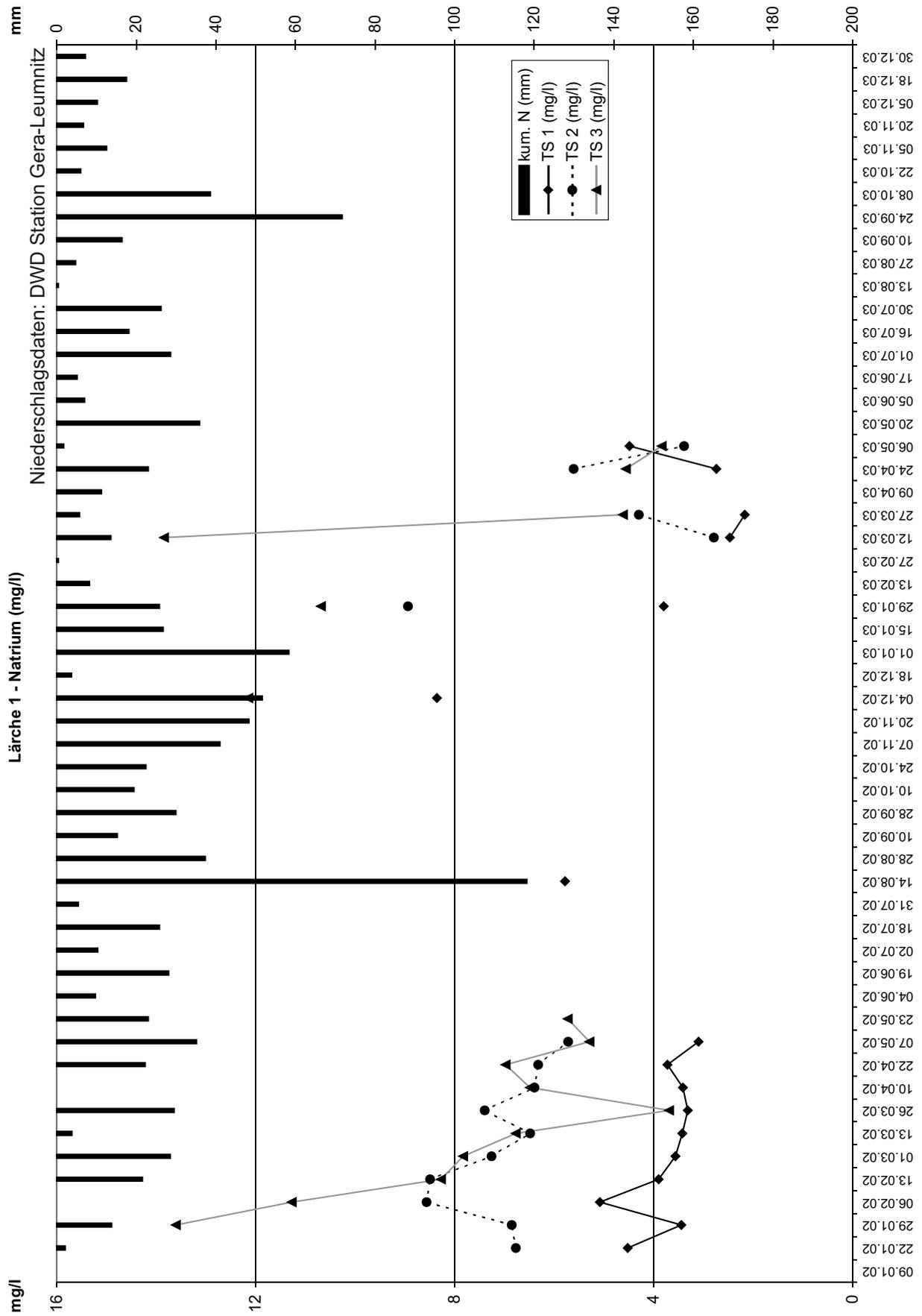
bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,3	5
29.01.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,3	Mp(2)+4
06.02.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	2,3	Mp(5)+1
13.02.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	1,6	Mp(5)+1
01.03.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,5	Mischprobe
13.03.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,7	Mischprobe
26.03.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,5	Mischprobe
10.04.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,3	Mischprobe
22.04.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	1,0	Mischprobe
07.05.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,6	Mischprobe
23.05.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,3	Mischprobe
04.06.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe
19.06.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,1	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
14.08.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,3	Mischprobe
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	0,1	Mischprobe	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
20.11.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
04.12.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,3	Mischprobe
27.03.03	n.b.	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,9	Mischprobe
09.04.03	0,0	Mischprobe	0,4	Mischprobe	0,0	Mischprobe
24.04.03	2,3	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
06.05.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
21.05.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
05.06.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	0,1	1	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

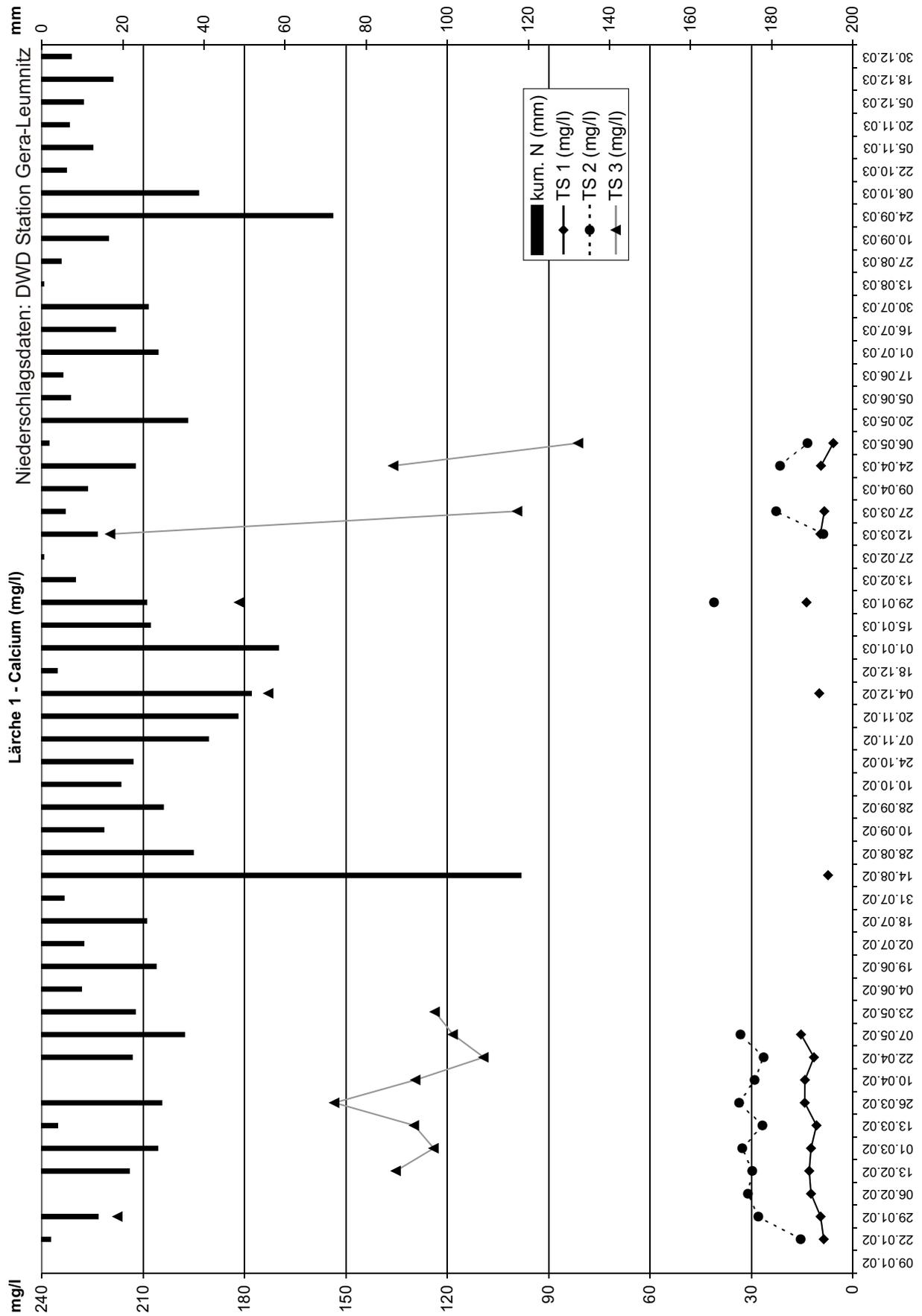
Anhang 94



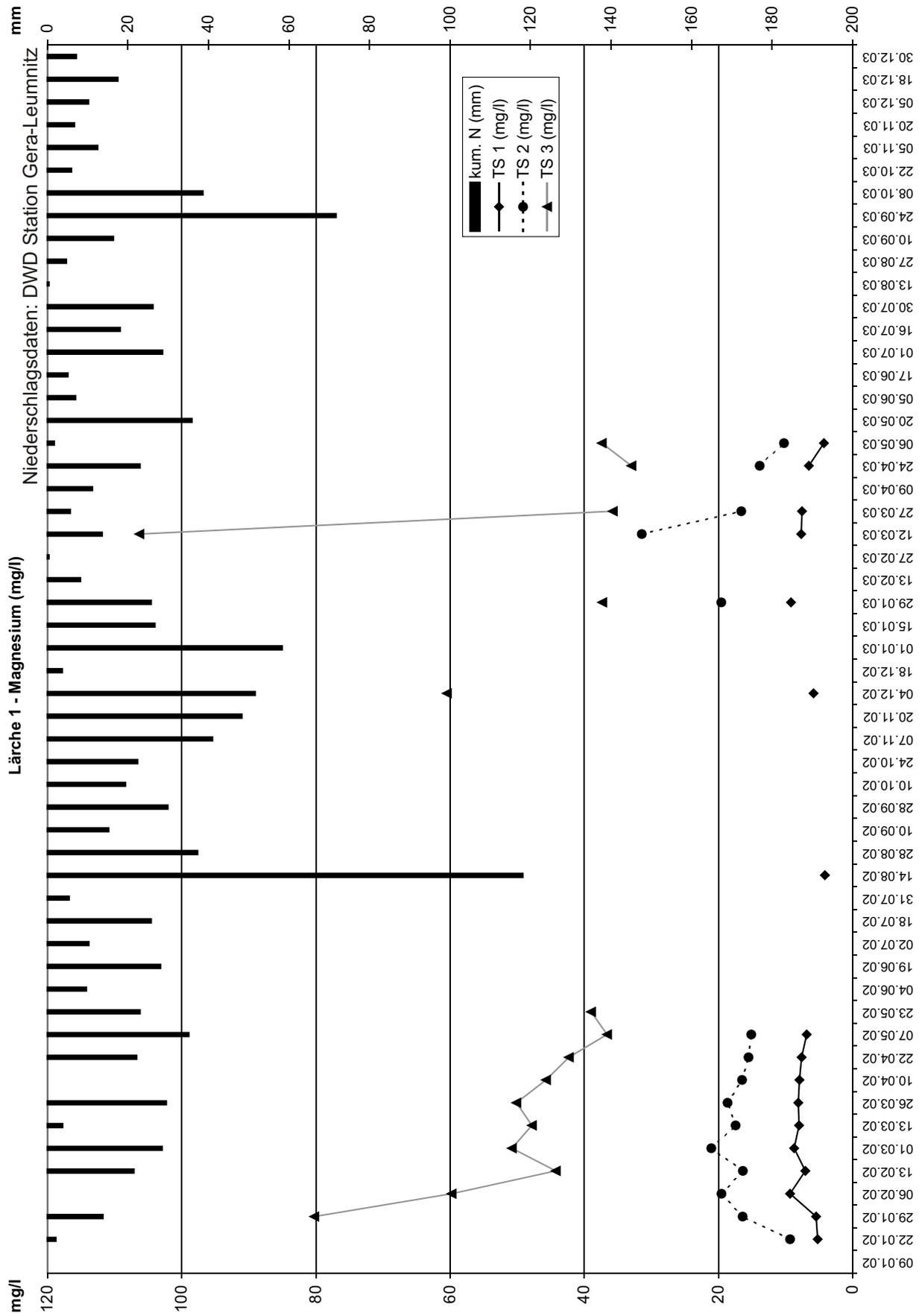
Anhang 95



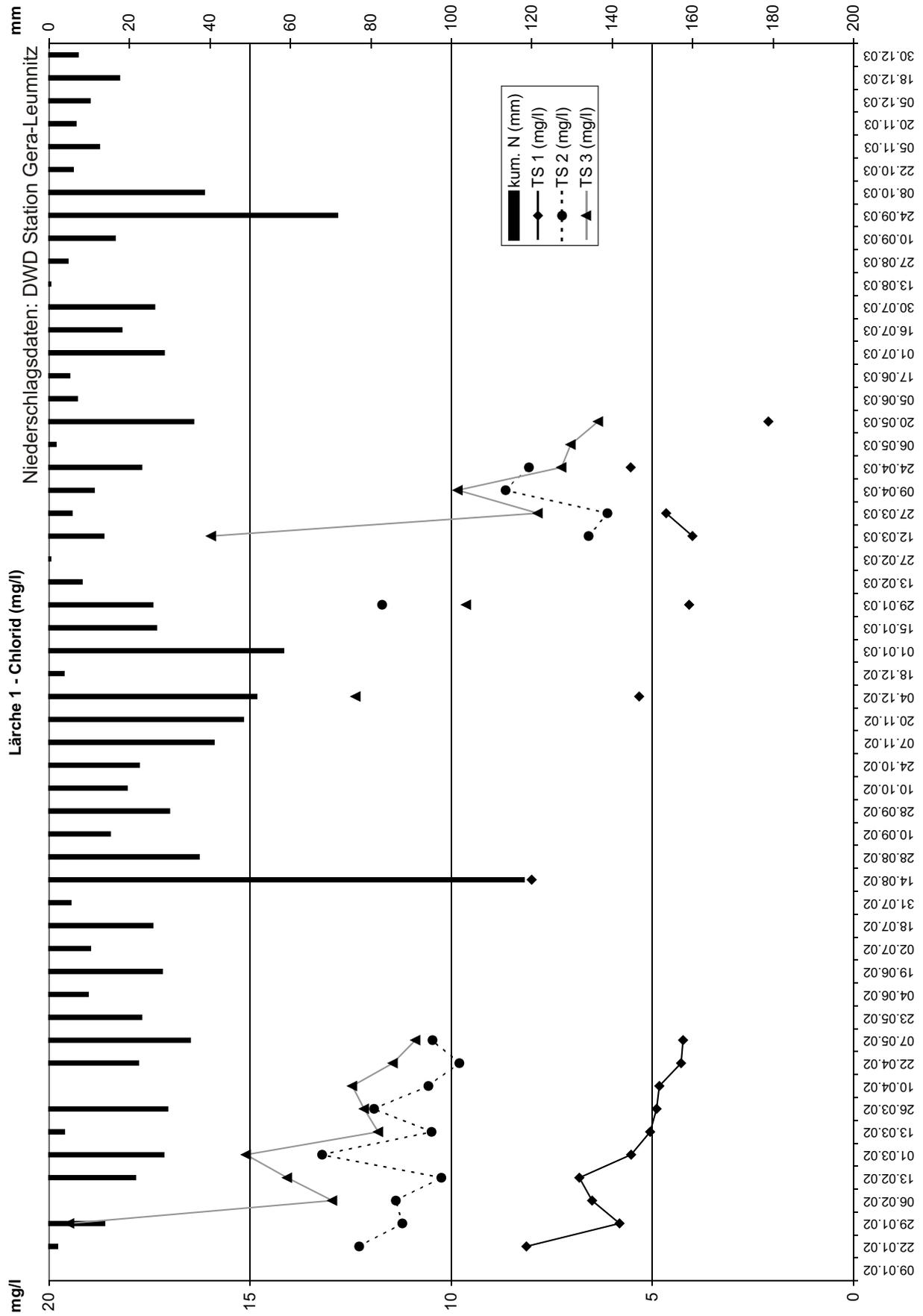
Anhang 96



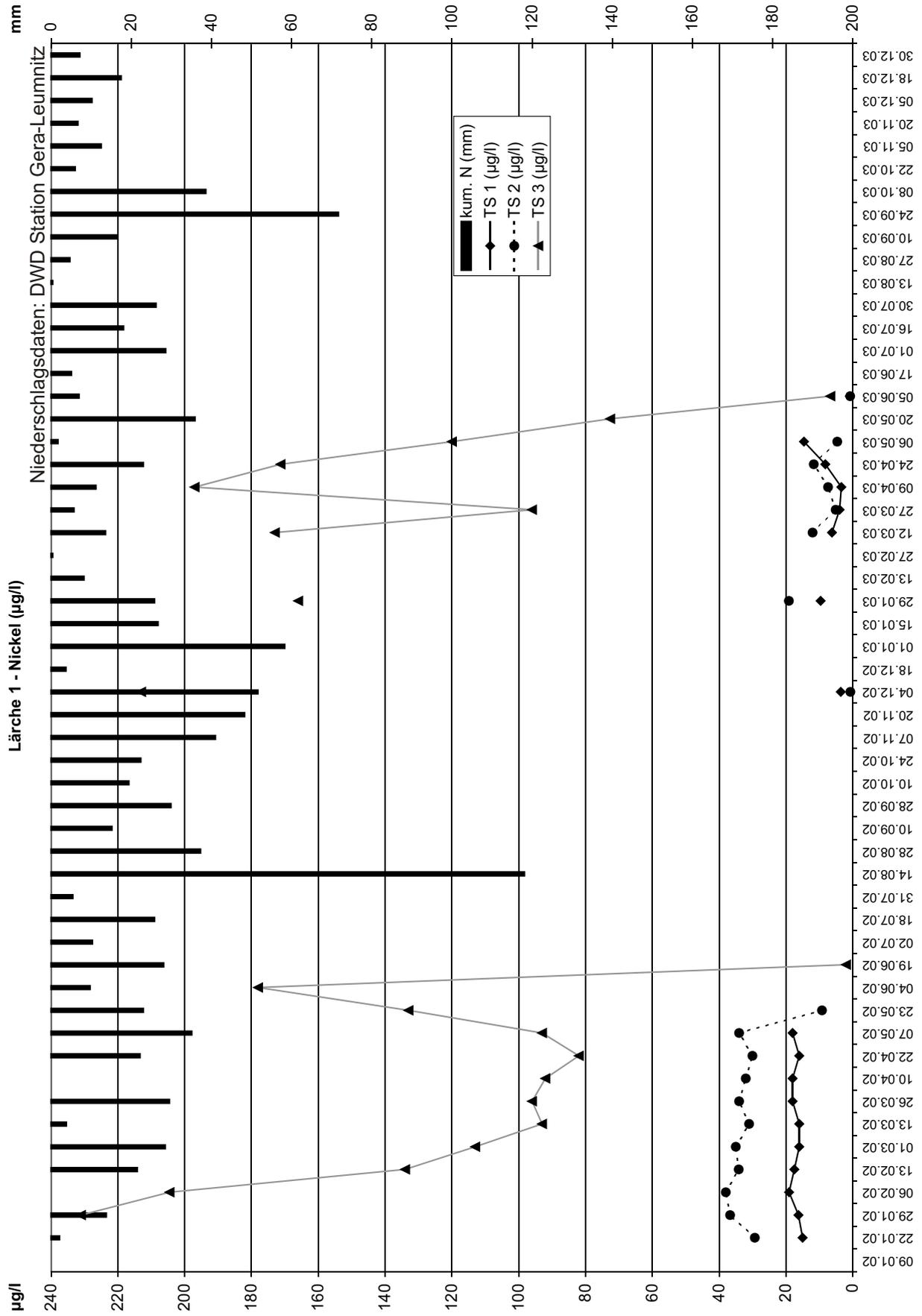
Anhang 97



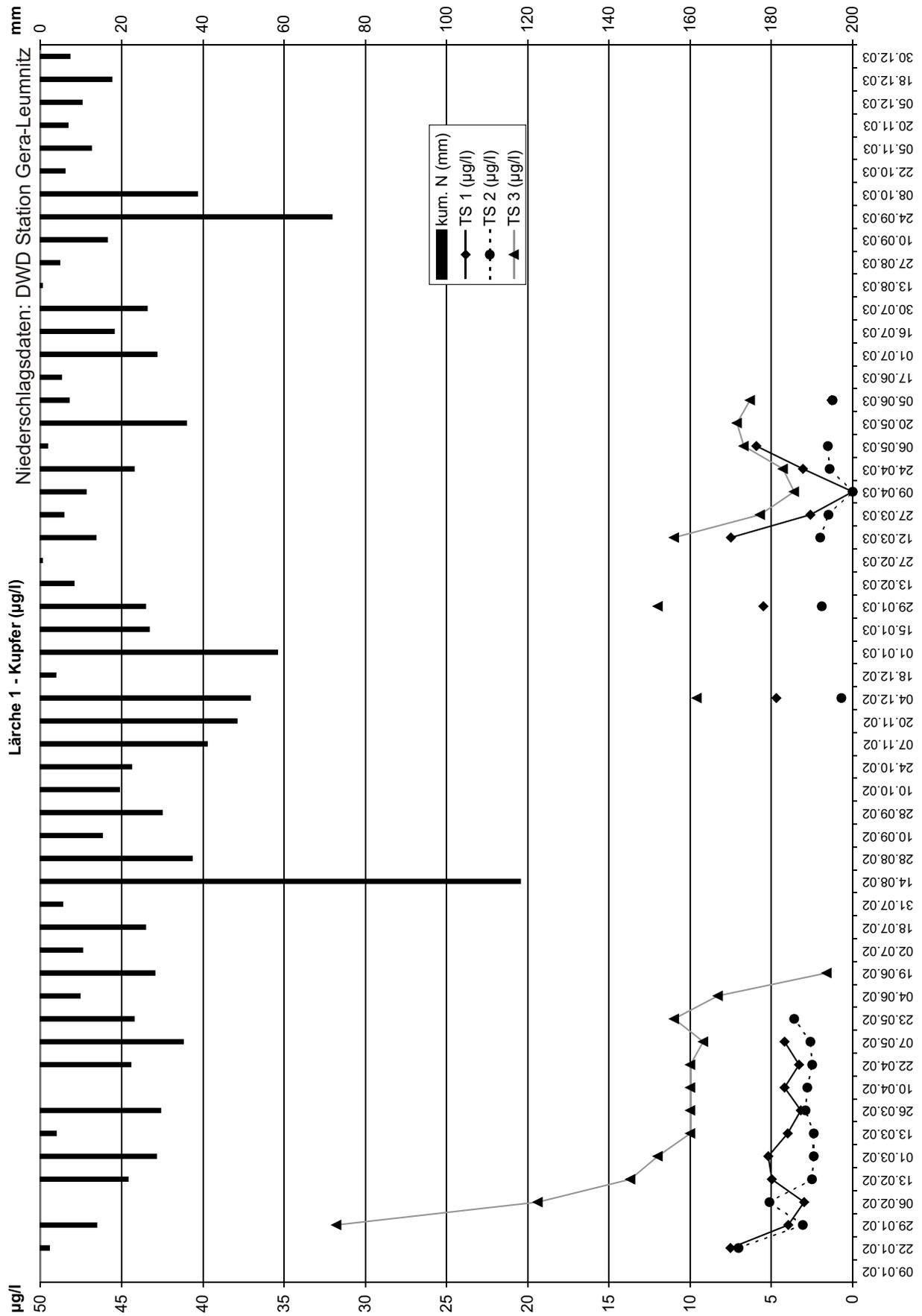
Anhang 98



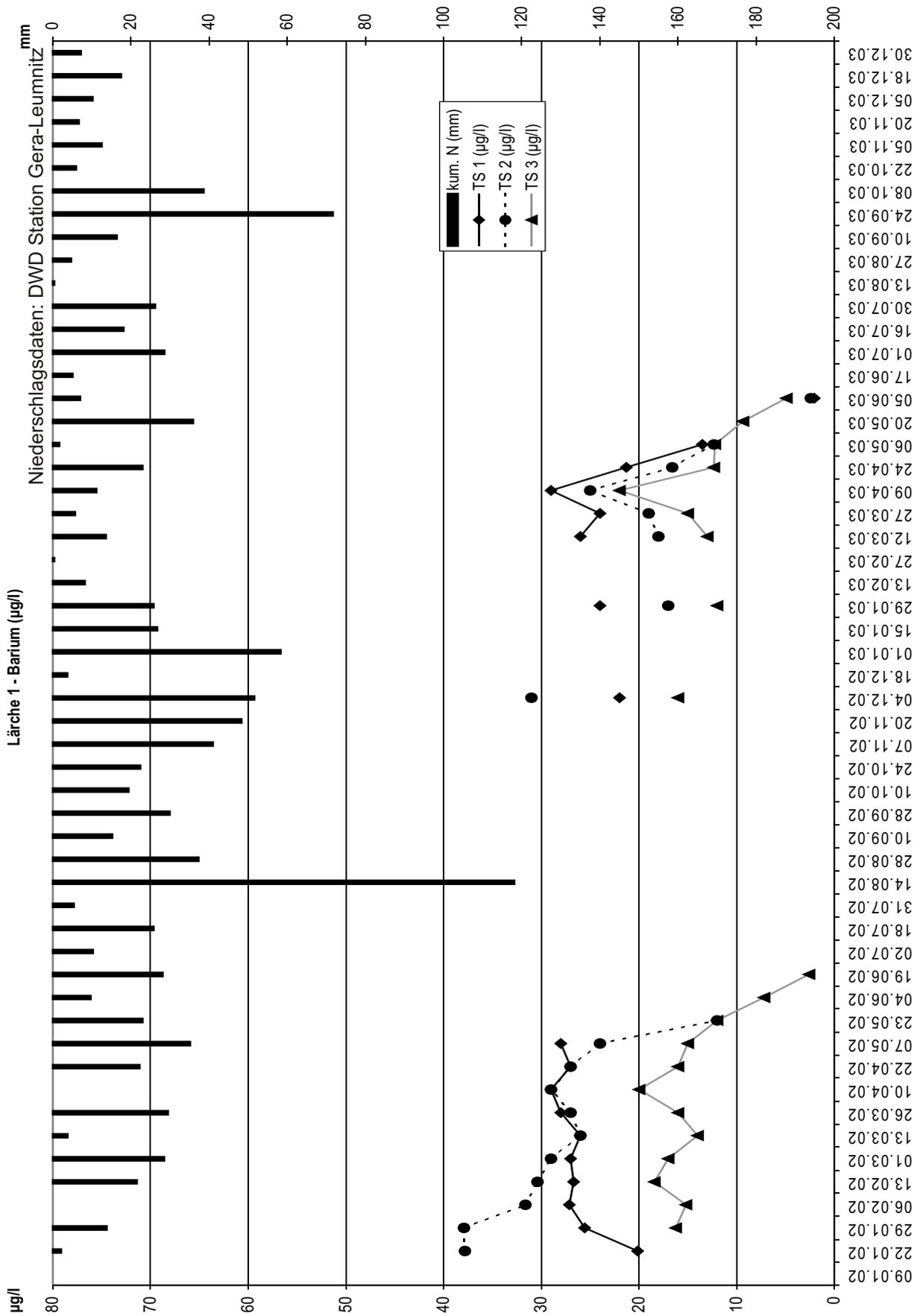
Anhang 99



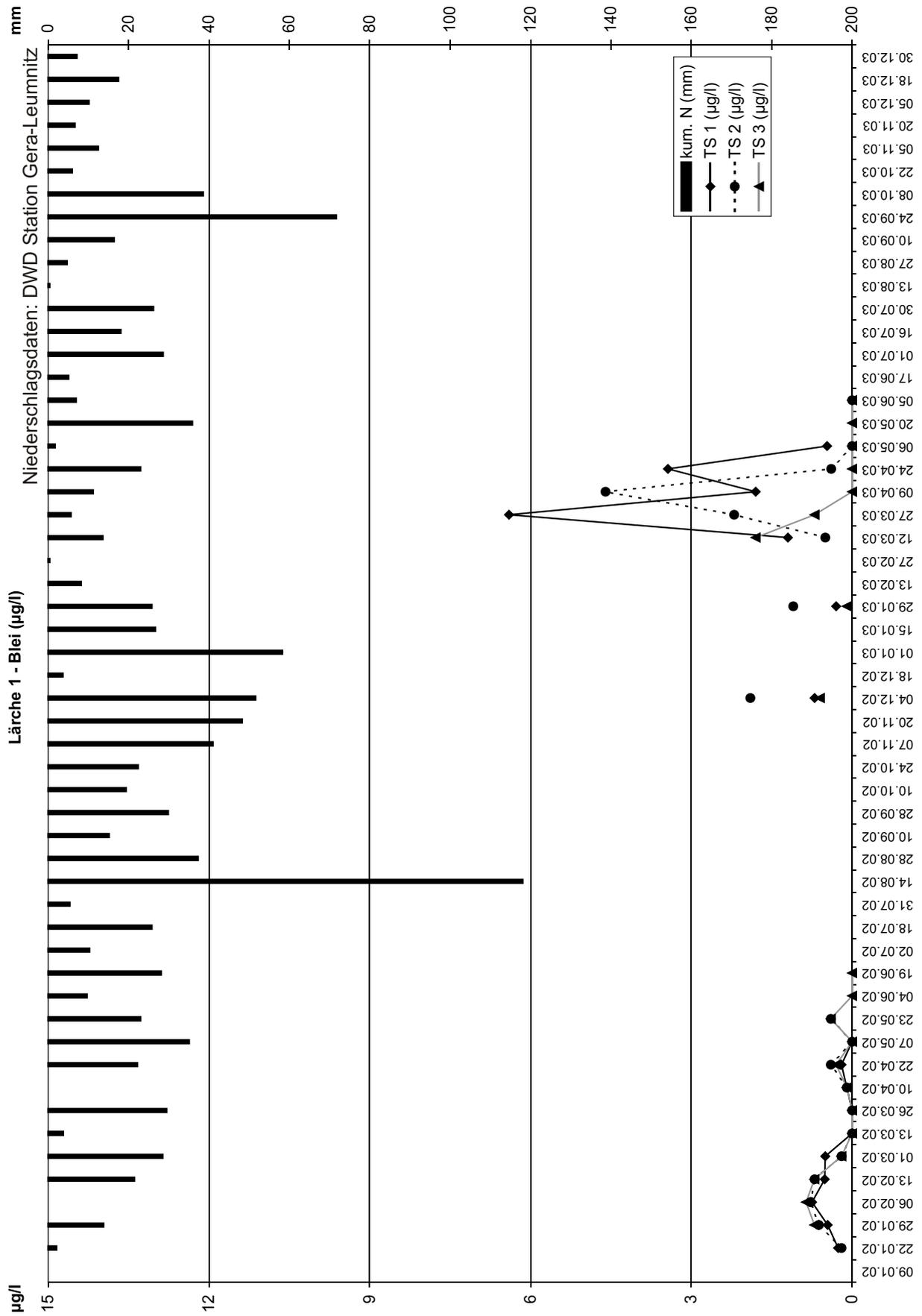
Anhang 100



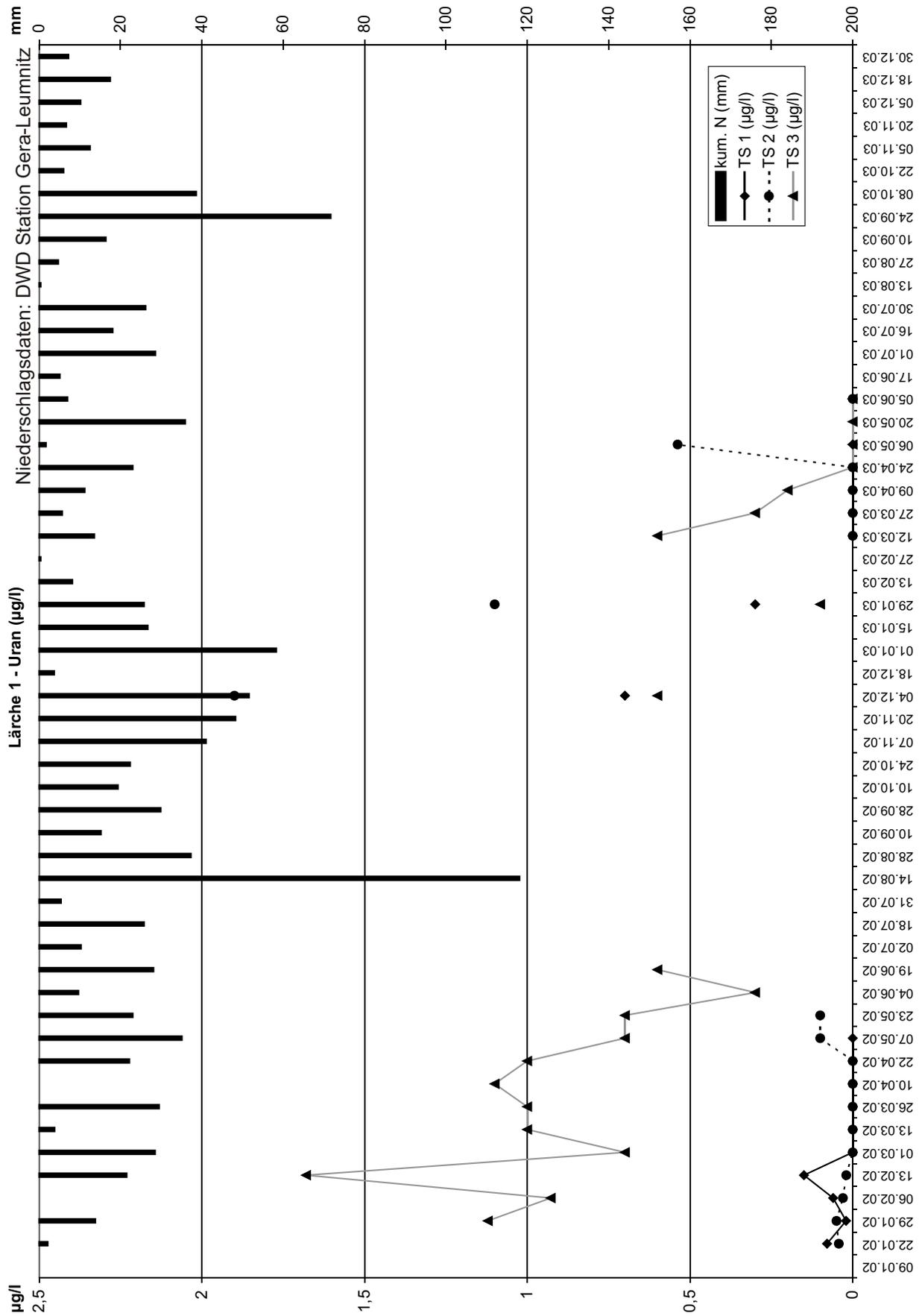
Anhang 101



Anhang 102



Anhang 103



## Anhang 104

## Halde Stolzenberg

## Standort Lärche 1

## gewonnene Bodenlösungsmenge als Summe in ml

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	625	5	105	2	10	1
29.01.02	165	6	118	6	198	6
06.02.02	100	6	98	6	151	6
13.02.02	225	6	102	6	102	6
01.03.02	130	6	155	6	255	6
13.03.02	110	6	140	6	190	6
26.03.02	118	6	141	6	229	6
10.04.02	84	6	111	6	151	6
22.04.02	69	6	84	6	118	6
07.05.02	70	6	66	6	111	6
23.05.02	15	6	20	6	104	6
04.06.02	2	1	2	1	13	4
19.06.02	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung		11	6
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	47	5	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	41	4	28	3	68	3
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	290	5	225	6	183	6
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	106	6	52	6	102	6
27.03.03	67	6	50	5	112	6
09.04.03	23	6	34	6	68	6
24.04.03	41	6	58	6	52	6
06.05.03	5	6	16	5	58	6
20.05.03	3	6	7	6	24	6
05.06.03	9	6	5	6	10	6
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 105

## Halde Stolzenberg

## Standort Lärche 1

elektrische Leitfähigkeit  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	213	1	n.b.	Mischprobe	n.b.	1
29.01.02	n.b.	Mp(5)+1	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mp(2)+Mp(4)
06.02.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
13.02.02	201	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
01.03.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	1142	Mischprobe
13.03.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
26.03.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
10.04.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
22.04.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
07.05.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
23.05.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
04.06.02	n.b.	1	n.b.	1	n.b.	Mischprobe
19.06.02	Keine Bodenlösung					
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	147	Mp(5)	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	177	Mischprobe	330	Mischprobe	1409	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	980	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	102	Mp(5)+1	263	Mischprobe	1498	Mp(5)+1
27.03.03	115	Mischprobe	262	Mischprobe	718	Mischprobe
09.04.03	121	Mischprobe	285	Mischprobe	833	Mischprobe
24.04.03	106	Mischprobe	241	Mischprobe	840	Mischprobe
06.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
20.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 106

## Halde Stolzenberg

## Standort Lärche 1

## Natrium mg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	4,5	Mp(4)+1	6,8	Mp (1+4)	n.b.	1
29.01.02	3,4	Mp(5)+1	6,9	Mischprobe	13,6	Mp(5)+Mp(2)
06.02.02	5,1	Mischprobe	8,6	Mischprobe	11,3	Mp(5)+1
13.02.02	3,9	Mischprobe	8,5	Mischprobe	8,3	Mischprobe
01.03.02	3,6	Mischprobe	7,3	Mischprobe	7,8	Mischprobe
13.03.02	3,4	Mischprobe	6,5	Mischprobe	6,8	Mischprobe
26.03.02	3,3	Mischprobe	7,4	Mischprobe	3,7	Mischprobe
10.04.02	3,4	Mischprobe	6,4	Mischprobe	6,5	Mischprobe
22.04.02	3,7	Mischprobe	6,3	Mischprobe	7,0	Mischprobe
07.05.02	3,1	Mischprobe	5,7	Mischprobe	5,3	Mischprobe
23.05.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	5,7	Mischprobe
04.06.02	n.b.	1	n.b.	1	n.b.	Mischprobe
19.06.02	Keine Bodenlösung					
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	5,8	Mp (5)	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	8,4	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	12,2	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	3,8	Mischprobe	8,9	Mischprobe	10,7	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	2,5	Mp(5)+1	2,8	Mischprobe	13,8	Mp(5)+1
27.03.03	2,2	Mischprobe	4,3	Mischprobe	4,6	Mischprobe
09.04.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
24.04.03	2,7	Mischprobe	5,6	Mischprobe	4,6	Mischprobe
06.05.03	4,5	Mischprobe	3,4	Mischprobe	3,8	Mischprobe
20.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 107

## Halde Stolzenberg

## Standort Lärche 1

## Calcium mg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	8,6	Mp(4)+1	15,4	Mp(2)	n.b.	1
29.01.02	9,5	Mp(5)+1	27,9	Mischprobe	217,6	Mp(4)+Mp(2)
06.02.02	12,3	Mischprobe	31,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
13.02.02	12,9	Mischprobe	29,7	Mischprobe	135,2	Mischprobe
01.03.02	12,3	Mischprobe	32,7	Mischprobe	124,0	Mischprobe
13.03.02	10,7	Mischprobe	26,8	Mischprobe	129,8	Mischprobe
26.03.02	14,2	Mischprobe	33,6	Mischprobe	153,4	Mischprobe
10.04.02	14,1	Mischprobe	29,0	Mischprobe	129,4	Mischprobe
22.04.02	11,5	Mischprobe	26,4	Mischprobe	109,2	Mischprobe
07.05.02	15,3	Mischprobe	33,2	Mischprobe	118,3	Mischprobe
23.05.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	123,7	Mischprobe
04.06.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
19.06.02	n.b.	1	n.b.	1	n.b.	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	7,3	Mp(5)	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	9,9	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	172,9	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	13,7	Mischprobe	41,1	Mischprobe	181,6	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	9,5	Mp(5)+1	8,7	Mischprobe	219,7	Mp(5)+1
27.03.03	8,4	Mischprobe	22,7	Mischprobe	99,3	Mischprobe
09.04.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
24.04.03	9,4	Mischprobe	21,5	Mischprobe	135,9	Mischprobe
06.05.03	5,7	Mischprobe	13,4	Mischprobe	81,2	Mischprobe
20.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 108

## Halde Stolzenberg

## Standort Lärche 1

## Magnesium mg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	5,2	Mp(4)+1	9,3	Mp(2)	n.b.	1
29.01.02	5,5	Mp(5)+1	16,4	Mischprobe	80,2	Mp(4)+Mp(2)
06.02.02	9,3	Mischprobe	19,5	Mischprobe	59,8	Mp(5)+1
13.02.02	7,1	Mischprobe	16,4	Mischprobe	44,2	Mischprobe
01.03.02	8,7	Mischprobe	21,1	Mischprobe	50,8	Mischprobe
13.03.02	8,0	Mischprobe	17,5	Mischprobe	47,8	Mischprobe
26.03.02	8,1	Mischprobe	18,7	Mischprobe	50,1	Mischprobe
10.04.02	7,9	Mischprobe	16,5	Mischprobe	45,7	Mischprobe
22.04.02	7,6	Mischprobe	15,5	Mischprobe	42,3	Mischprobe
07.05.02	6,9	Mischprobe	15,1	Mischprobe	36,6	Mischprobe
23.05.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	39,0	Mischprobe
04.06.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
19.06.02	n.b.	1	n.b.	1	n.b.	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	4,1	Mp(5)	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	5,8	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	60,5	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	9,2	Mischprobe	19,6	Mischprobe	37,3	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	7,7	Mp(5)+1	31,4	Mischprobe	106,3	Mp(5)+1
27.03.03	7,6	Mischprobe	16,6	Mischprobe	35,7	Mischprobe
09.04.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
24.04.03	6,6	Mischprobe	13,9	Mischprobe	33,0	Mischprobe
06.05.03	4,3	Mischprobe	10,3	Mischprobe	37,4	Mischprobe
20.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 109

## Halde Stolzenberg

## Standort Lärche 1

## Chlorid mg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	8,1	Mp(4)+1	12,3	Mp(2)	n.b.	1
29.01.02	5,8	Mp(5)+1	11,2	Mischprobe	19,5	Mp(4)+Mp(2)
06.02.02	6,5	Mischprobe	11,4	Mischprobe	13,0	Mp(5)+1
13.02.02	6,8	Mischprobe	10,3	Mischprobe	14,1	Mischprobe
01.03.02	5,5	Mischprobe	13,2	Mischprobe	15,1	Mischprobe
13.03.02	5,1	Mischprobe	10,5	Mischprobe	11,8	Mischprobe
26.03.02	4,9	Mischprobe	11,9	Mischprobe	12,2	Mischprobe
10.04.02	4,8	Mischprobe	10,6	Mischprobe	12,5	Mischprobe
22.04.02	4,3	Mischprobe	9,8	Mischprobe	11,5	Mischprobe
07.05.02	4,2	Mischprobe	10,5	Mischprobe	10,9	Mischprobe
23.05.02	n.b.	1	n.b.	1	n.b.	Mischprobe
04.06.02	Keine Bodenlösung				n.b.	Mischprobe
19.06.02	Keine Bodenlösung				n.b.	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	8,0	Mp(5)	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	5,3	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	12,4	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	4,1	Mischprobe	11,7	Mischprobe	9,6	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	4,0	Mp(5)+1	6,6	Mischprobe	16,0	Mp(5)+1
27.03.03	4,7	Mischprobe	6,1	Mischprobe	7,9	Mischprobe
09.04.03	n.b.	Mischprobe	8,7	Mischprobe	9,8	Mischprobe
24.04.03	5,5	Mischprobe	8,1	Mischprobe	7,3	Mischprobe
06.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	7,0	Mischprobe
20.05.03	2,1	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	6,4	Mischprobe
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 110

## Halde Stolzenberg

## Standort Lärche 1

## Sulfat mg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	29,5	Mp(4)+1	97,1	Mp(2)	n.b.	1
29.01.02	39,9	Mp(5)+1	125,4	Mischprobe	620,3	Mp(4)+Mp(2)
06.02.02	49,8	Mischprobe	135,3	Mischprobe	749,9	Mp(5)+1
13.02.02	39,5	Mischprobe	124,4	Mischprobe	520,1	Mischprobe
01.03.02	45,7	Mischprobe	145,2	Mischprobe	580,9	Mischprobe
13.03.02	40,4	Mischprobe	118,4	Mischprobe	565,6	Mischprobe
26.03.02	41,5	Mischprobe	131,1	Mischprobe	570,9	Mischprobe
10.04.02	39,0	Mischprobe	115,0	Mischprobe	531,4	Mischprobe
22.04.02	35,3	Mischprobe	103,0	Mischprobe	458,7	Mischprobe
07.05.02	36,7	Mischprobe	101,8	Mischprobe	416,6	Mischprobe
23.05.02	n.b.	1	n.b.	1	n.b.	Mischprobe
04.06.02	Keine Bodenlösung				n.b.	Mischprobe
19.06.02	Keine Bodenlösung				n.b.	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	38,0	Mp(5)	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	50,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	439,6	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	26,0	Mischprobe	122,9	Mischprobe	418,3	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	26,1	Mp(5)+1	92,4	Mischprobe	829,7	Mp(5)+1
27.03.03	34,1	Mischprobe	86,2	Mischprobe	314,5	Mischprobe
09.04.03	n.b.	Mischprobe	123,3	Mischprobe	388,7	Mischprobe
24.04.03	28,6	Mischprobe	78,9	Mischprobe	370,5	Mischprobe
06.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	279,4	Mischprobe
20.05.03	11,7	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	218,2	Mischprobe
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 111

## Halde Stolzenberg

Standort Lärche 1

## Nickel µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	15,0	Mp(4)+1	29,3	Mp(2)	n.b.	1
29.01.02	16,2	Mp(5)+1	36,7	Mischprobe	231,1	Mp(4)+Mp(2)
06.02.02	19,1	Mischprobe	38,0	Mischprobe	204,5	Mp(5)+1
13.02.02	17,5	Mischprobe	34,2	Mischprobe	134,0	Mischprobe
01.03.02	16,0	Mischprobe	35,0	Mischprobe	113,0	Mischprobe
13.03.02	16,0	Mischprobe	31,0	Mischprobe	93,0	Mischprobe
26.03.02	18,0	Mischprobe	34,0	Mischprobe	96,0	Mischprobe
10.04.02	18,0	Mischprobe	32,0	Mischprobe	92,0	Mischprobe
22.04.02	16,0	Mischprobe	30,0	Mischprobe	82,0	Mischprobe
07.05.02	18,0	Mischprobe	34,0	Mischprobe	93,0	Mischprobe
23.05.02	n.b.	1	9,2	1	133,0	Mischprobe
04.06.02	Keine Bodenlösung				178,0	Mischprobe
19.06.02	Keine Bodenlösung				2,0	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	n.b.	Mp(5)	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	3,6	Mischprobe	0,7	Mischprobe	213,0	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	9,6	Mischprobe	19,1	Mischprobe	166,0	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	6,2	Mp(5)+1	12,0	Mischprobe	173,0	Mp(5)+1
27.03.03	3,9	Mischprobe	5,1	Mischprobe	96,0	Mischprobe
09.04.03	3,4	Mischprobe	7,4	Mischprobe	197,0	Mischprobe
24.04.03	8,2	Mischprobe	11,7	Mischprobe	171,3	Mischprobe
06.05.03	14,6	Mischprobe	4,6	Mischprobe	120,0	Mischprobe
20.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	72,6	Mischprobe
05.06.03	0,9	Mischprobe	0,8	Mischprobe	6,7	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 112

## Halde Stolzenberg

Standort Lärche 1

## Kupfer µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	7,5	Mp(4)+1	7,0	Mp(2)	n.b.	1
29.01.02	4,0	Mp(5)+1	3,1	Mischprobe	31,8	Mp(4)+Mp(2)
06.02.02	3,0	Mischprobe	5,1	Mischprobe	19,4	Mp(5)+1
13.02.02	5,0	Mischprobe	2,5	Mischprobe	13,7	Mischprobe
01.03.02	5,2	Mischprobe	2,4	Mischprobe	12,0	Mischprobe
13.03.02	4,0	Mischprobe	2,4	Mischprobe	10,0	Mischprobe
26.03.02	3,2	Mischprobe	2,9	Mischprobe	10,0	Mischprobe
10.04.02	4,2	Mischprobe	2,8	Mischprobe	10,0	Mischprobe
22.04.02	3,3	Mischprobe	2,5	Mischprobe	10,0	Mischprobe
07.05.02	4,2	Mischprobe	2,6	Mischprobe	9,2	Mischprobe
23.05.02	n.b.	1	3,6	1	11,0	Mischprobe
04.06.02	Keine Bodenlösung				8,3	Mischprobe
19.06.02	Keine Bodenlösung				1,6	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	n.b.	Mp(5)	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	4,7	Mischprobe	0,7	Mischprobe	9,6	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	5,5	Mischprobe	1,9	Mischprobe	12,0	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	7,5	Mp(5)+1	2,0	Mischprobe	11,0	Mp(5)+1
27.03.03	2,6	Mischprobe	1,5	Mischprobe	5,7	Mischprobe
09.04.03	n.n.	Mischprobe	n.n.	Mischprobe	3,6	Mischprobe
24.04.03	3,1	Mischprobe	1,4	Mischprobe	4,3	Mischprobe
06.05.03	5,9	Mischprobe	1,5	Mischprobe	6,7	Mischprobe
20.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	7,1	Mischprobe
05.06.03	1,3	Mischprobe	1,2	Mischprobe	6,3	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 113

## Halde Stolzenberg

Standort Lärche 1

## Barium µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	20	Mp(4)+1	38	Mp(2)	n.b.	1
29.01.02	26	Mp(5)+1	38	Mischprobe	16	Mp(4)+Mp(2)
06.02.02	27	Mischprobe	32	Mischprobe	15	Mp(5)+1
13.02.02	27	Mischprobe	30	Mischprobe	18	Mischprobe
01.03.02	27	Mischprobe	29	Mischprobe	17	Mischprobe
13.03.02	26	Mischprobe	26	Mischprobe	14	Mischprobe
26.03.02	28	Mischprobe	27	Mischprobe	16	Mischprobe
10.04.02	29	Mischprobe	29	Mischprobe	20	Mischprobe
22.04.02	27	Mischprobe	27	Mischprobe	16	Mischprobe
07.05.02	28	Mischprobe	24	Mischprobe	15	Mischprobe
23.05.02	n.b.	1	12	1	12	Mischprobe
04.06.02	Keine Bodenlösung				7	Mischprobe
19.06.02	Keine Bodenlösung				3	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	n.b.	Mp(5)	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	22	Mischprobe	31	Mischprobe	16	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	24	Mischprobe	17	Mischprobe	12	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	26	Mp(5)+1	18	Mischprobe	13	Mp(5)+1
27.03.03	24	Mischprobe	19	Mischprobe	15	Mischprobe
09.04.03	29	Mischprobe	25	Mischprobe	22	Mischprobe
24.04.03	21	Mischprobe	17	Mischprobe	12	Mischprobe
06.05.03	14	Mischprobe	12	Mischprobe	12	Mischprobe
20.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	9	Mischprobe
05.06.03	2	Mischprobe	2	Mischprobe	5	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 114

## Halde Stolzenberg

Standort Lärche 1

## Blei µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	0,3	Mp(4)+1	0,2	Mp(2)	n.b.	1
29.01.02	0,5	Mp(5)+1	0,6	Mischprobe	0,7	Mp(4)+Mp(2)
06.02.02	0,7	Mischprobe	0,8	Mischprobe	0,9	Mp(5)+1
13.02.02	0,5	Mischprobe	0,7	Mischprobe	0,7	Mischprobe
01.03.02	0,5	Mischprobe	0,2	Mischprobe	0,2	Mischprobe
13.03.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
26.03.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
10.04.02	0,1	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,1	Mischprobe
22.04.02	0,2	Mischprobe	0,4	Mischprobe	0,3	Mischprobe
07.05.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
23.05.02	n.b.	1	0,4	1	0,4	Mischprobe
04.06.02	Keine Bodenlösung				0,0	Mischprobe
19.06.02	Keine Bodenlösung				0,0	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	n.b.	Mp(5)	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	0,7	Mischprobe	1,9	Mischprobe	0,6	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	0,3	Mischprobe	1,1	Mischprobe	0,1	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	1,2	Mp(5)+1	0,5	Mischprobe	1,8	Mp(5)+1
27.03.03	6,4	Mischprobe	2,2	Mischprobe	0,7	Mischprobe
09.04.03	1,8	Mischprobe	4,6	Mischprobe	0,0	Mischprobe
24.04.03	3,4	Mischprobe	0,4	Mischprobe	0,0	Mischprobe
06.05.03	0,5	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
20.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	0,0	Mischprobe
05.06.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 115

## Halde Stolzenberg

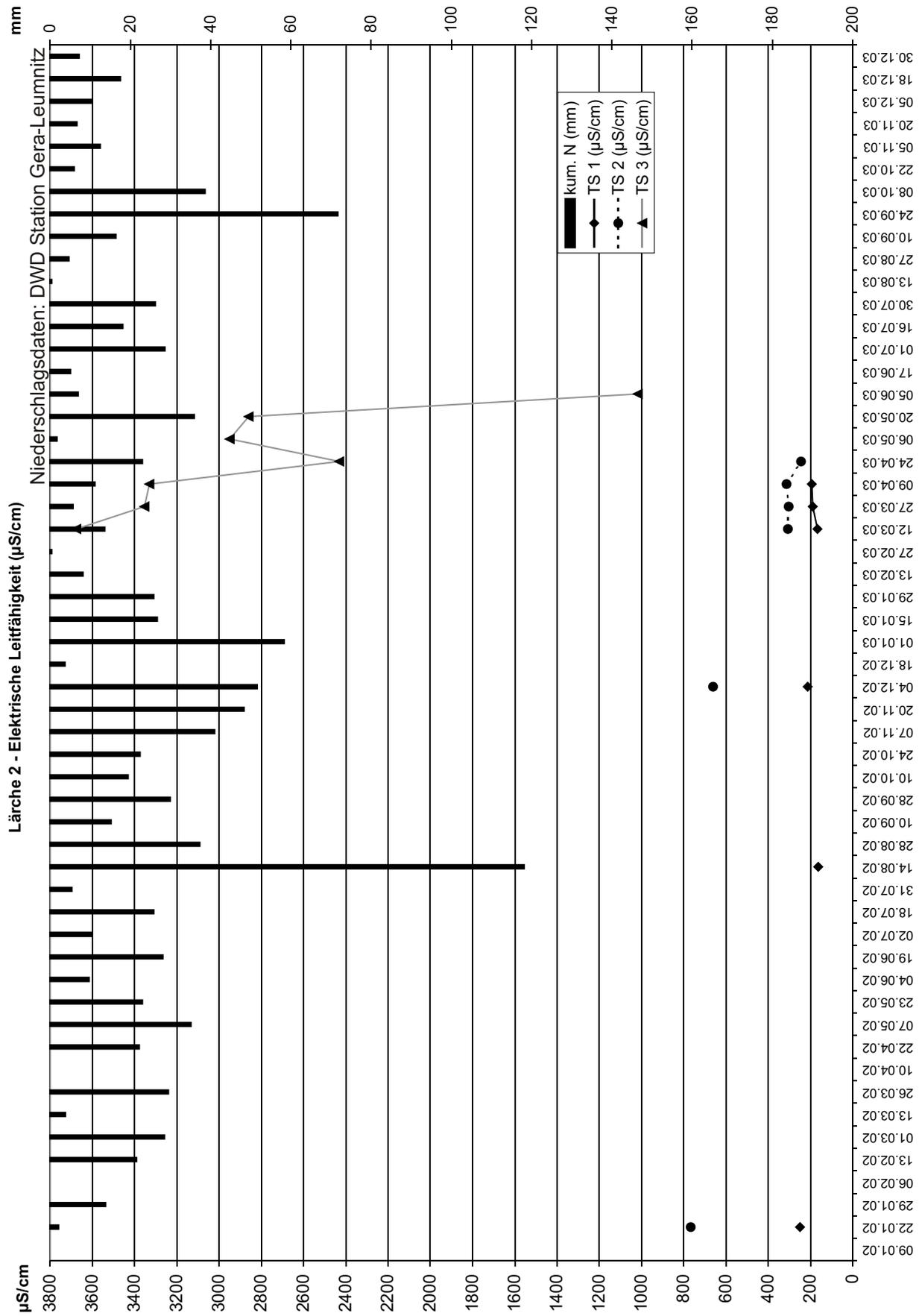
Standort Lärche 1

## Uran µg/l

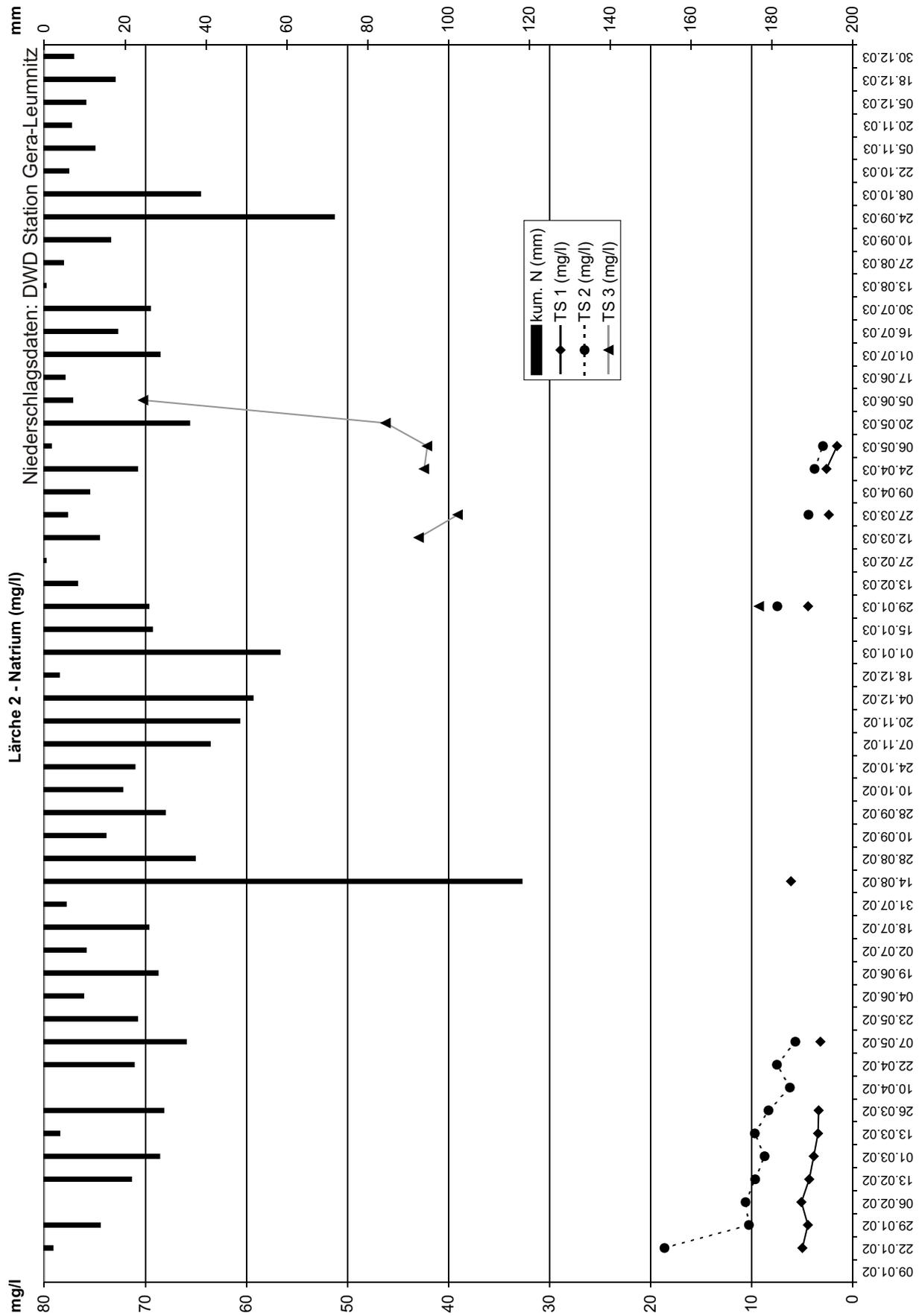
bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	0,1	Mp(4)+1	0,0	Mp(2)	n.b.	1
29.01.02	0,0	Mp(5)+1	0,1	Mischprobe	1,1	Mp(4)+Mp(2)
06.02.02	0,1	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,9	Mp(5)+1
13.02.02	0,2	Mischprobe	0,0	Mischprobe	1,7	Mischprobe
01.03.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,7	Mischprobe
13.03.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	1,0	Mischprobe
26.03.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	1,0	Mischprobe
10.04.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	1,1	Mischprobe
22.04.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	1,0	Mischprobe
07.05.02	0,0	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,7	Mischprobe
23.05.02	n.b.	1	0,1	1	0,7	Mischprobe
04.06.02	Keine Bodenlösung				0,3	Mischprobe
19.06.02	Keine Bodenlösung				0,6	Mischprobe
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	n.b.	Mp(5)	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	0,2	Mischprobe	0,0	Mischprobe	1,9	Mischprobe
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	0,0	Mp(5)+1	0,0	Mischprobe	0,6	Mp(5)+1
27.03.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,3	Mischprobe
09.04.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe
24.04.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
06.05.03	0,0	Mischprobe	0,5	Mischprobe	0,0	Mischprobe
20.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	0,0	Mischprobe
05.06.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

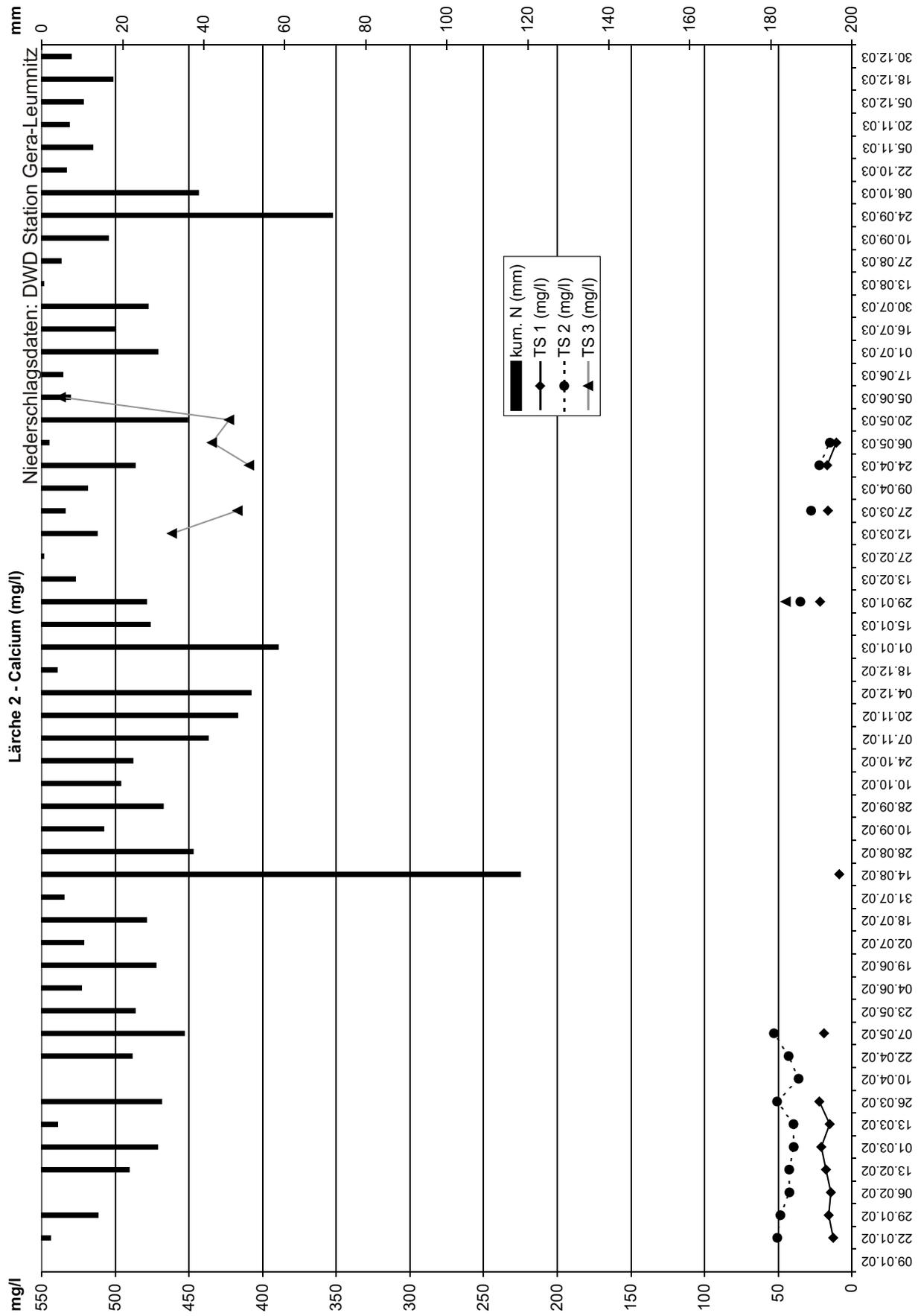
Anhang 116



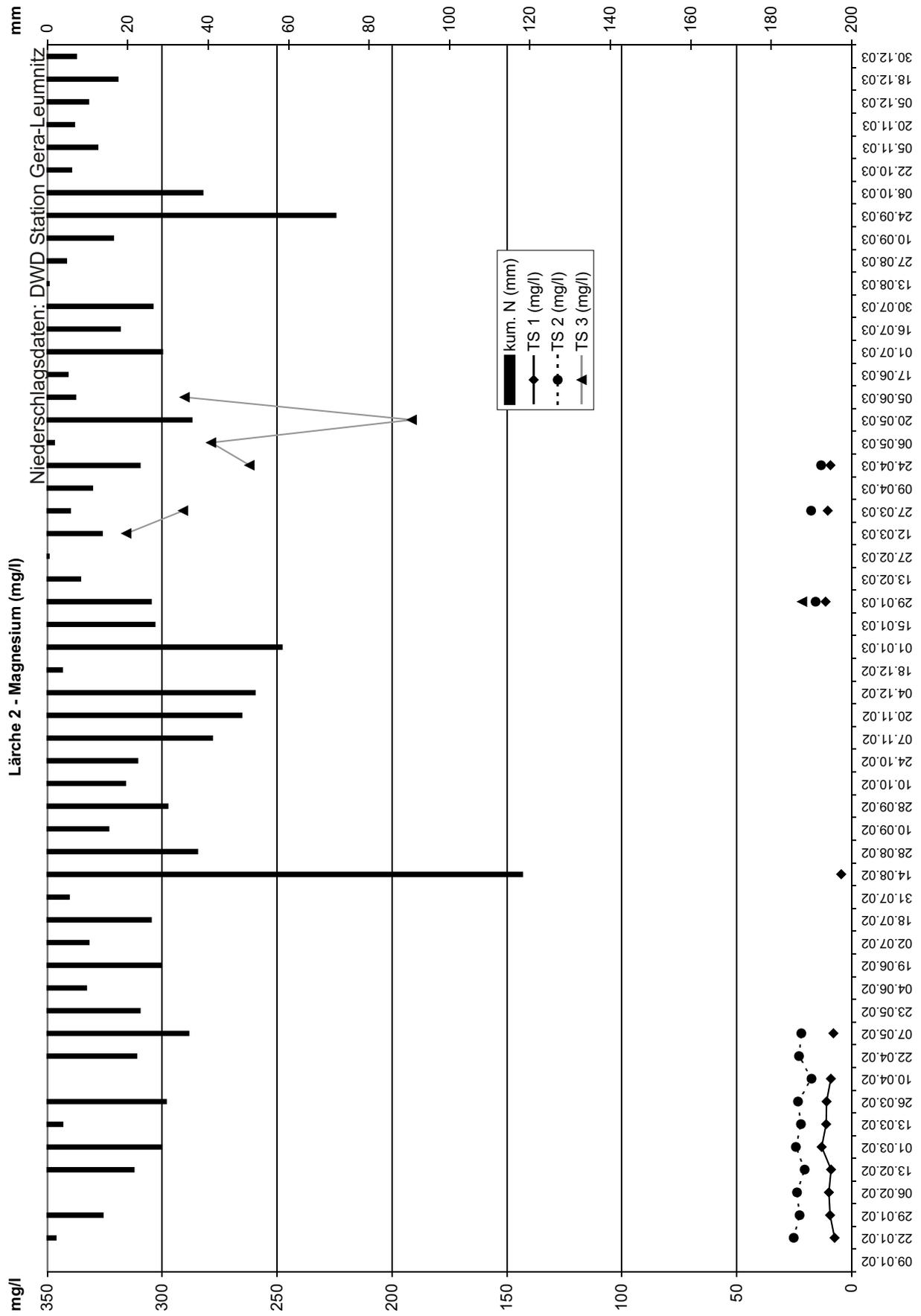
Anhang 117



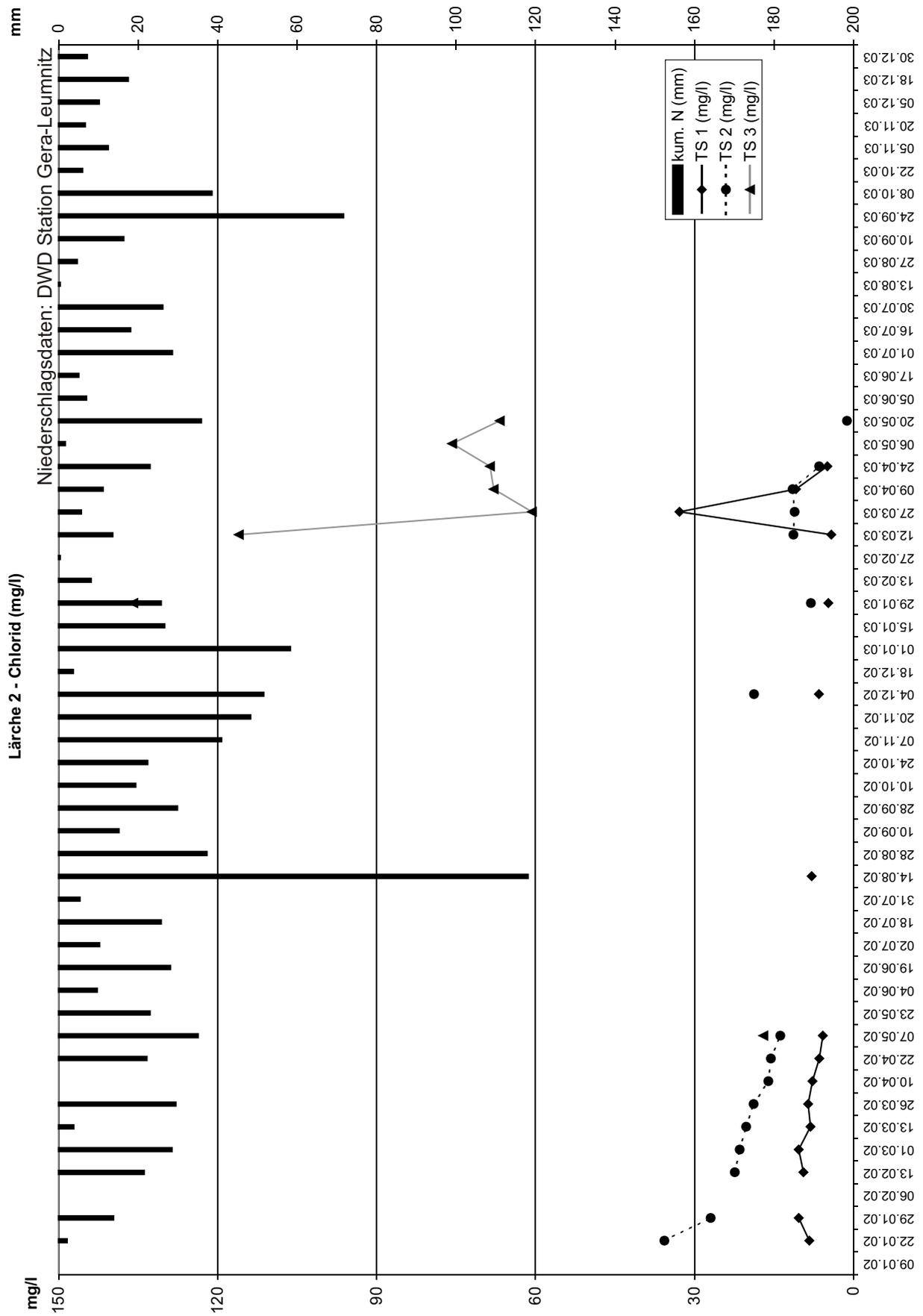
Anhang 118



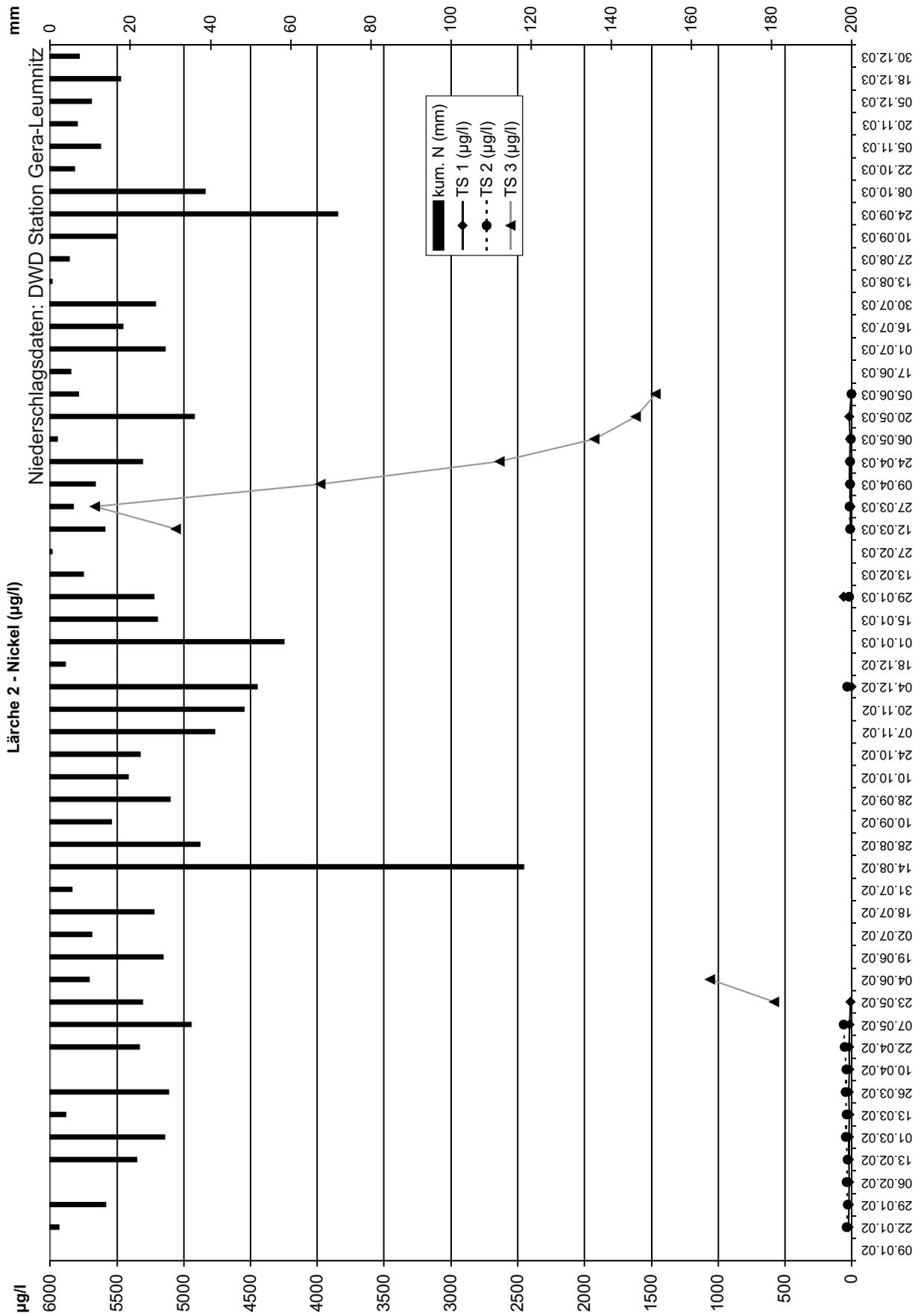
Anhang 119



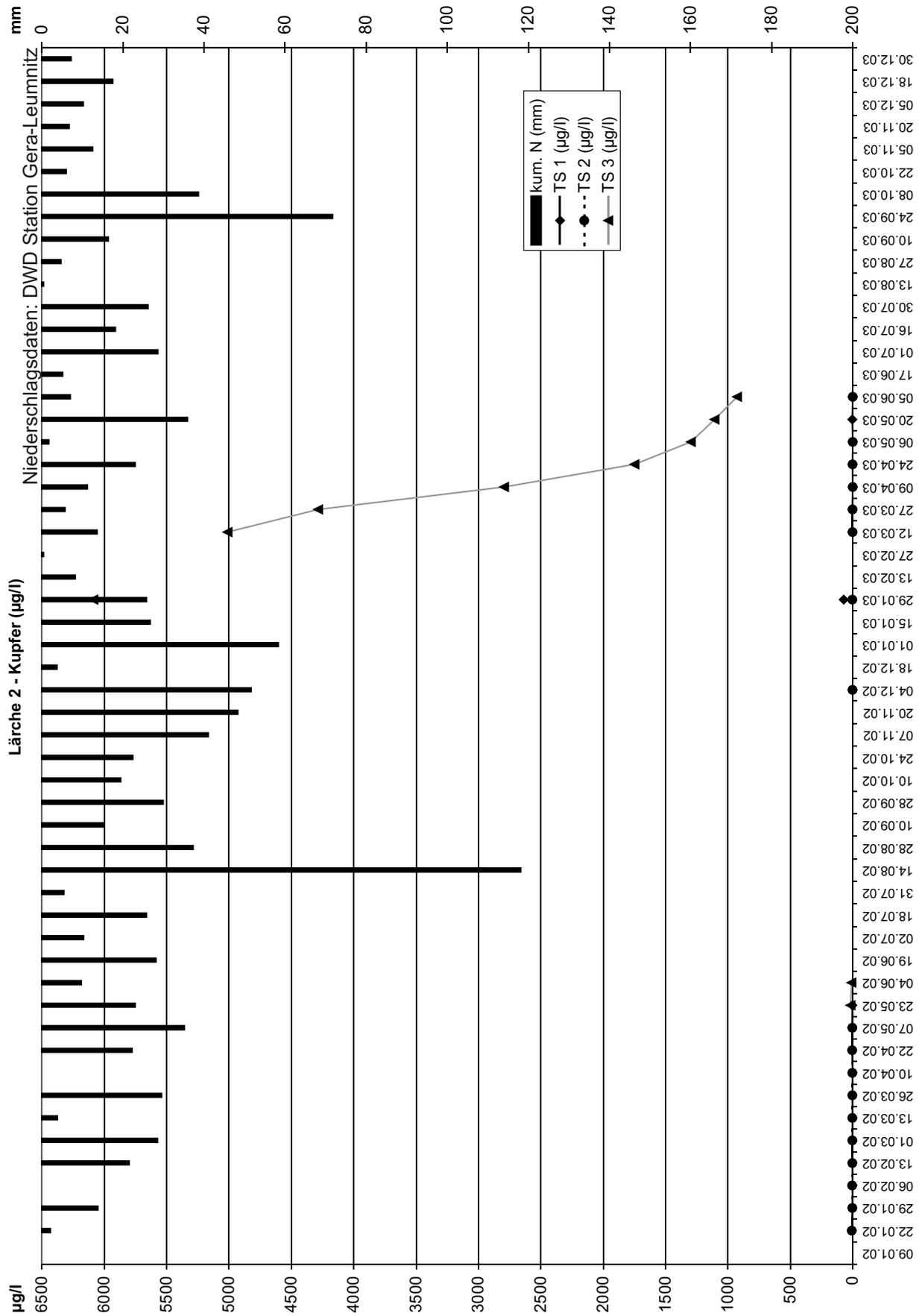
Anhang 120



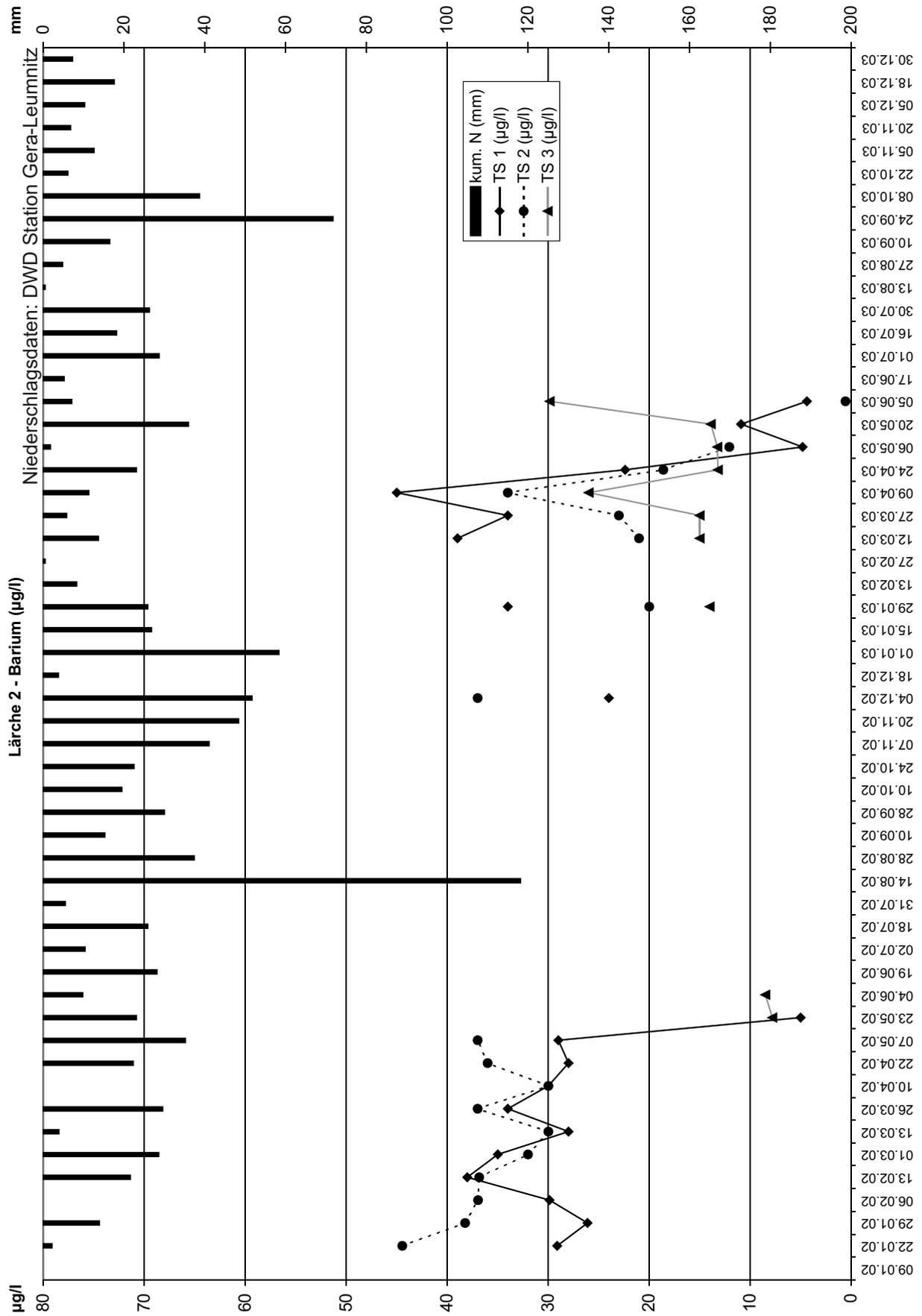
Anhang 121



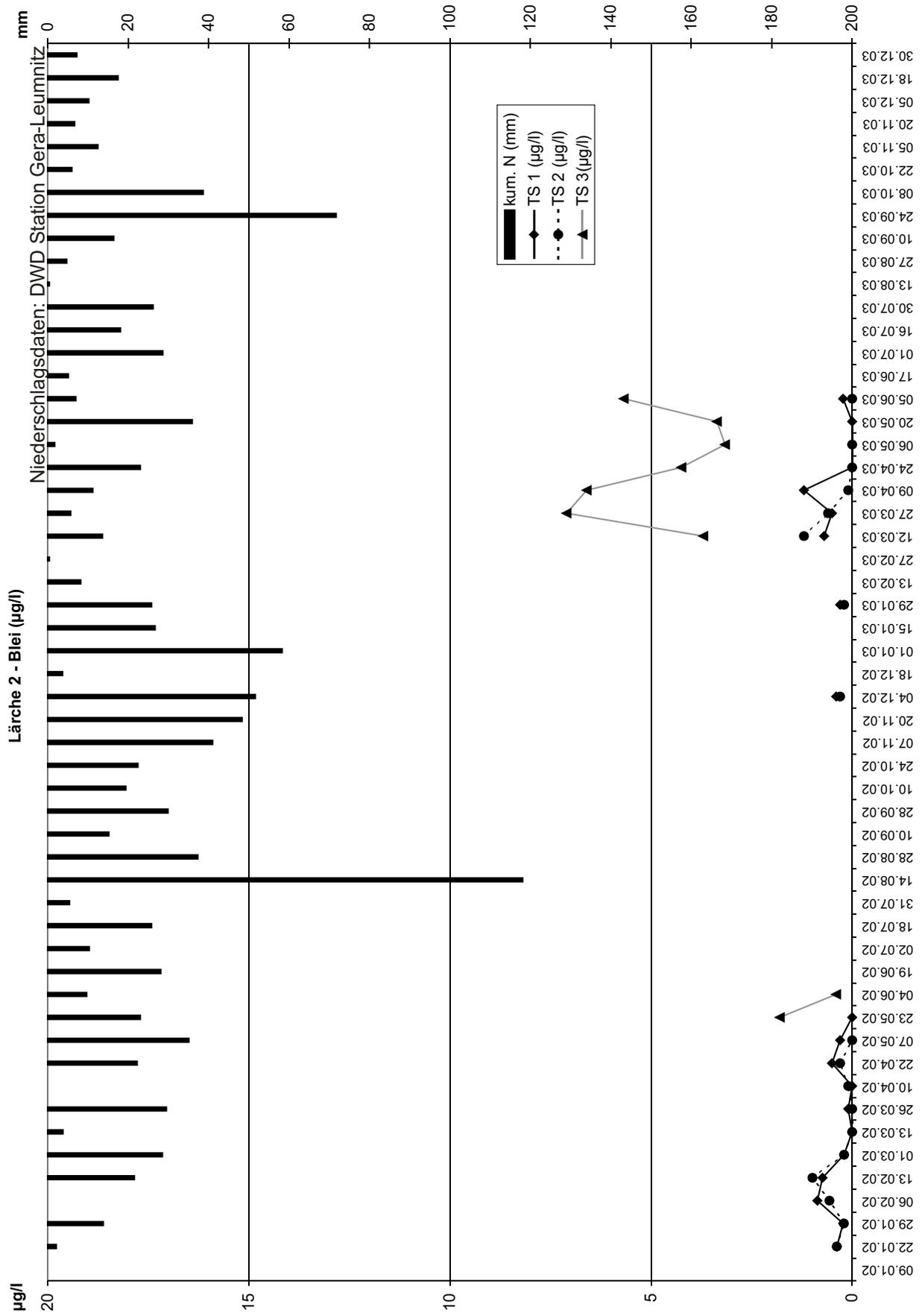
Anhang 122



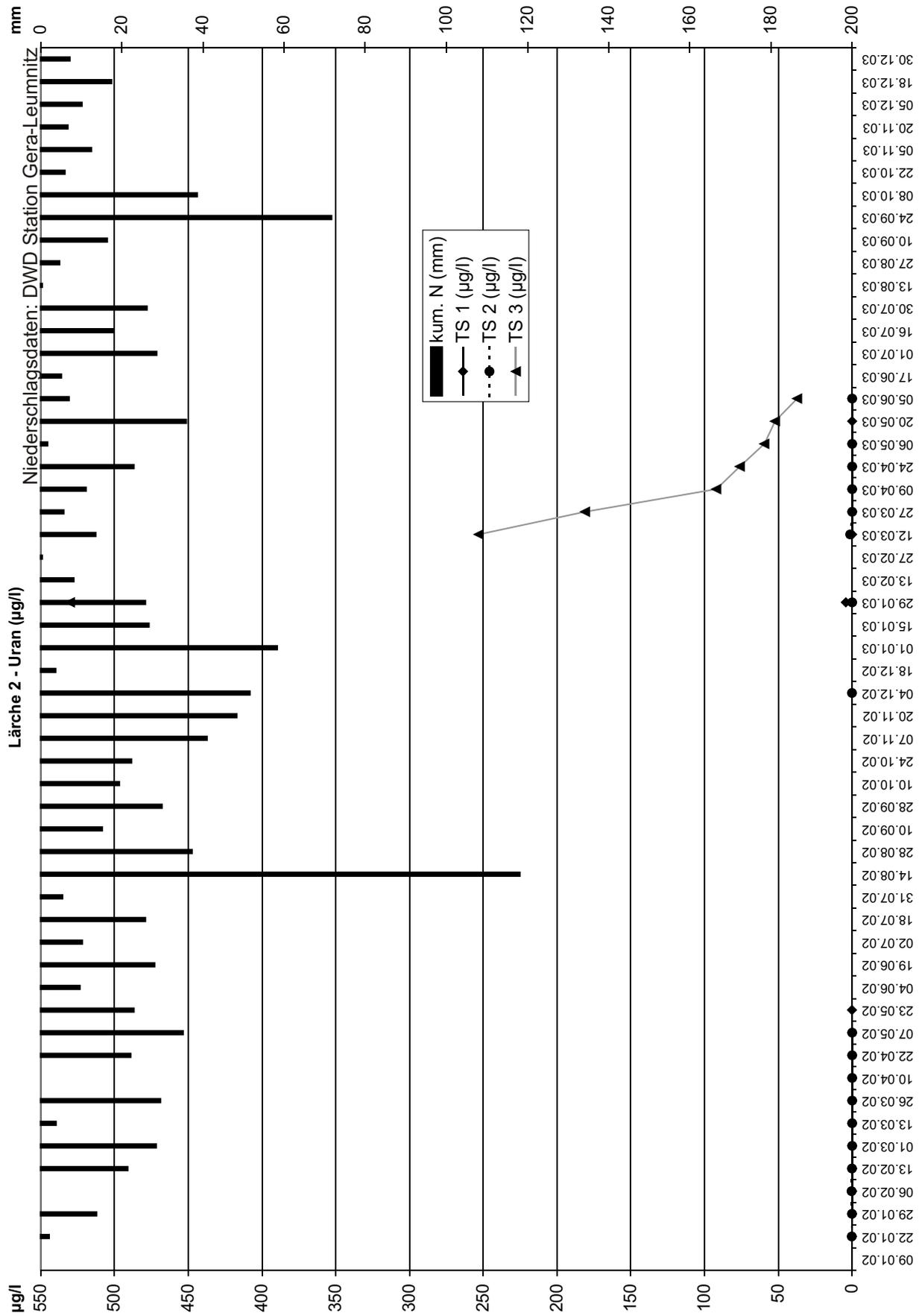
Anhang 123



Anhang 124



Anhang 125



## Anhang 126

## Halde Stolzenberg

## Standort Lärche 2

## gewonnene Bodenlösungsmenge als Summe in ml

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	780	5	120	4	Keine Bodenlösung	
29.01.02	79	5	150	6	18	6
06.02.02	60	5	75	5	Keine Bodenlösung	
13.02.02	105	5	120	6	Keine Bodenlösung	
01.03.02	90	5	135	6	5	1
13.03.02	71	6	106	6	22	6
26.03.02	102	5	154	6	10	3
10.04.02	65	6	86	5	20	4
22.04.02	49	6	85	6	10	6
07.05.02	66	6	79	6	23	6
23.05.02	8	6	18	6	17	6
04.06.02	3	3	4,8	5	9	6
19.06.02	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung		2	2
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	45	6	Keine Bodenlösung		Keine Bodenlösung	
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	36	6	27	4	Keine Bodenlösung	
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	478	6	207	6	539	5
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	85	6	126	6	266	6
27.03.03	54	6	64	6	200	6
09.04.03	34	6	33	6	118	6
24.04.03	37	6	44	6	143	6
06.05.03	17	6	16	6	96	6
20.05.03	7	6	5	6	52	6
05.06.03	9	6	8	6	18	6
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 127

## Halde Stolzenberg

## Standort Lärche 2

elektrische Leitfähigkeit  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	250	Mp(2)+3	767	Mp(4)	Keine Bodenlösung	
29.01.02	n.b.	Mp(4)	n.b.	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
06.02.02	n.b.	Mp(5)	n.b.	Mp(5)	Keine Bodenlösung	
13.02.02	n.b.	Mp(5)	n.b.	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
01.03.02	n.b.	Mp(5)	n.b.	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
13.03.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
26.03.02	n.b.	Mp(5)	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
10.04.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mp(5)	n.b.	Mischprobe
22.04.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
07.05.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
23.05.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
04.06.02	Keine Bodenlösung				n.b.	Mischprobe
19.06.02	Keine Bodenlösung					
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	163	Mp(5)	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	213	Mischprobe	661	Mp(3)	Keine Bodenlösung	
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mp(2)+4
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	167	Mischprobe	307	Mischprobe	3676	Mischprobe
27.03.03	189	Mischprobe	303	Mischprobe	3353	Mischprobe
09.04.03	194	Mischprobe	313	Mischprobe	3330	Mischprobe
24.04.03	n.b.	Mischprobe	245	Mischprobe	2430	Mischprobe
06.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	2950	Mischprobe
20.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	2860	Mischprobe
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	1017	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 128

## Halde Stolzenberg

## Standort Lärche 2

## Natrium mg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	5,0	Mp(2)+3	18,6	Mp(4)	Keine Bodenlösung	
29.01.02	4,4	Mp(4)	10,3	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
06.02.02	5,1	Mp(5)	10,6	Mp(5)	Keine Bodenlösung	
13.02.02	4,3	Mp(5)	9,7	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
01.03.02	3,9	Mp(5)	8,7	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
13.03.02	3,4	Mischprobe	9,7	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
26.03.02	3,4	Mp(5)	8,3	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
10.04.02	n.b.	Mischprobe	6,2	Mp(5)	n.b.	Mischprobe
22.04.02	n.b.	Mischprobe	7,5	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
07.05.02	3,2	Mischprobe	5,7	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
23.05.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
04.06.02	Keine Bodenlösung				n.b.	Mischprobe
19.06.02	Keine Bodenlösung					
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	6,1	Mischprobe	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mp(2-4)	Keine Bodenlösung	
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	4,4	Mp(5)	7,5	Mischprobe	9,3	Mp(2)+3
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	42,9	Mischprobe
27.03.03	2,4	Mischprobe	4,4	Mischprobe	39,1	Mischprobe
09.04.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
24.04.03	2,6	Mischprobe	3,8	Mischprobe	42,4	Mischprobe
06.05.03	1,6	Mischprobe	2,9	Mischprobe	42,1	Mischprobe
20.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	46,2	Mischprobe
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	70,2	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 129

## Halde Stolzenberg

## Standort Lärche 2

## Calcium mg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	12,6	Mp(2)+3	50,6	Mp(4)	Keine Bodenlösung	
29.01.02	15,6	Mp(4)	48,5	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
06.02.02	14,2	Mp(5)	42,3	Mp(5)	Keine Bodenlösung	
13.02.02	17,5	Mp(5)	42,5	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
01.03.02	20,7	Mp(5)	39,4	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
13.03.02	15,1	Mischprobe	39,6	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
26.03.02	22,0	Mp(5)	50,7	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
10.04.02	n.b.	Mischprobe	36,2	Mp(5)	n.b.	Mischprobe
22.04.02	n.b.	Mischprobe	42,9	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
07.05.02	18,8	Mischprobe	52,8	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
23.05.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
04.06.02	Keine Bodenlösung				n.b.	Mischprobe
19.06.02	Keine Bodenlösung					
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	8,5	Mischprobe	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mp(3)	Keine Bodenlösung	
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	21,6	Mp(5)	34,9	Mischprobe	44,8	Mp(2)+3
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	461,5	Mischprobe
27.03.03	16,2	Mischprobe	27,7	Mischprobe	417,0	Mischprobe
09.04.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
24.04.03	16,8	Mischprobe	22,1	Mischprobe	409,2	Mischprobe
06.05.03	10,5	Mischprobe	14,9	Mischprobe	434,4	Mischprobe
20.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	422,7	Mischprobe
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	537,0	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 130

## Halde Stolzenberg

## Standort Lärche 2

## Magnesium mg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	7,5	Mp(2)+3	25,3	Mp(4)	Keine Bodenlösung	
29.01.02	9,5	Mp(4)	22,7	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
06.02.02	10,0	Mp(5)	23,8	Mp(4)	Keine Bodenlösung	
13.02.02	9,1	Mp(5)	20,5	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
01.03.02	13,2	Mp(5)	24,3	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
13.03.02	11,1	Mischprobe	22,1	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
26.03.02	10,9	Mp(5)	23,4	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
10.04.02	9,1	Mischprobe	17,5	Mp(5)	n.b.	Mischprobe
22.04.02	n.b.	Mischprobe	23,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
07.05.02	8,0	Mischprobe	22,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
23.05.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
04.06.02	Keine Bodenlösung				n.b.	Mischprobe
19.06.02	Keine Bodenlösung					
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	4,6	Mischprobe	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mp(3)	Keine Bodenlösung	
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	11,4	Mp(3)	15,8	Mischprobe	21,5	Mp(2)+3
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	315,6	Mischprobe
27.03.03	10,5	Mischprobe	17,7	Mischprobe	290,8	Mischprobe
09.04.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
24.04.03	9,3	Mischprobe	13,3	Mischprobe	262,0	Mischprobe
06.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	278,7	Mischprobe
20.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	191,3	Mischprobe
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	290,2	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 131

Halde Stolzenberg

Standort Lärche 2

Chlorid mg/l

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	8,4	Mp(2)+3	35,7	Mp(4)	Keine Bodenlösung	
29.01.02	10,4	Mp(4)	27,0	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
06.02.02	n.b.	Mp(5)	n.b.	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
13.02.02	9,5	Mp(5)	22,4	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
01.03.02	10,4	Mp(5)	21,5	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
13.03.02	8,1	Mischprobe	20,3	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
26.03.02	8,6	Mp(5)	18,9	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
10.04.02	7,8	Mischprobe	16,1	Mp(5)	n.b.	Mischprobe
22.04.02	6,5	Mischprobe	15,6	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
07.05.02	5,8	Mischprobe	13,8	Mischprobe	17,0	Mischprobe
23.05.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
04.06.02	Keine Bodenlösung				n.b.	Mischprobe
19.06.02	Keine Bodenlösung					
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	7,9	Mp(5)	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	6,6	Mischprobe	18,8	Mp(2-4)	Keine Bodenlösung	
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	4,8	Mischprobe	8,1	Mischprobe	135,9	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	4,2	Mischprobe	11,4	Mischprobe	116,0	Mischprobe
27.03.03	32,8	Mischprobe	11,2	Mischprobe	60,7	Mischprobe
09.04.03	10,9	Mischprobe	11,5	Mischprobe	67,9	Mischprobe
24.04.03	4,9	Mischprobe	6,5	Mischprobe	68,6	Mischprobe
06.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	75,8	Mischprobe
20.05.03	n.b.	Mischprobe	1,3	Mischprobe	66,8	Mischprobe
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 132

## Halde Stolzenberg

Standort Lärche 2

Sulfat mg/l

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	27,5	Mp(2)+3	151,6	Mp(4)	Keine Bodenlösung	
29.01.02	45,9	Mp(4)	143,7	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
06.02.02	n.b.	Mp(5)	n.b.	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
13.02.02	38,0	Mp(5)	137,1	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
01.03.02	49,4	Mp(5)	160,0	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
13.03.02	40,0	Mischprobe	128,8	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
26.03.02	45,8	Mp(5)	137,3	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
10.04.02	37,7	Mischprobe	120,6	Mp(5)	n.b.	Mischprobe
22.04.02	29,9	Mischprobe	109,8	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
07.05.02	30,8	Mischprobe	96,8	Mischprobe	711,9	Mischprobe
23.05.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
04.06.02	Keine Bodenlösung				n.b.	Mischprobe
19.06.02	Keine Bodenlösung					
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	36,7	Mp(5)	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	34,6	Mischprobe	141,5	Mp(3)	Keine Bodenlösung	
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	64,7	Mischprobe	80,4	Mischprobe	4788,0	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	24,3	Mischprobe	144,2	Mischprobe	2731,9	Mischprobe
27.03.03	34,0	Mischprobe	94,3	Mischprobe	1749,9	Mischprobe
09.04.03	50,8	Mischprobe	133,4	Mischprobe	2594,9	Mischprobe
24.04.03	41,7	Mischprobe	76,6	Mischprobe	2291,1	Mischprobe
06.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	2062,4	Mischprobe
20.05.03	n.b.	Mischprobe	6,3	Mischprobe	1797,8	Mischprobe
05.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 133

## Halde Stolzenberg

## Standort Lärche 2

## Nickel µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	22,9	Mp(2)+3	38,1	Mp(4)	Keine Bodenlösung	
29.01.02	20,2	Mp(4)	29,8	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
06.02.02	18,7	Mp(5)	38,1	Mp(5)	Keine Bodenlösung	
13.02.02	20,9	Mp(5)	30,2	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
01.03.02	21,0	Mp(5)	44,0	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
13.03.02	17,0	Mischprobe	38,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
26.03.02	22,0	Mp(5)	46,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
10.04.02	18,0	Mischprobe	40,0	Mp(5)	n.b.	Mischprobe
22.04.02	19,0	Mischprobe	53,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
07.05.02	16,0	Mischprobe	60,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
23.05.02	9,5	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	580,0	Mischprobe
04.06.02	Keine Bodenlösung				1059,0	Mischprobe
19.06.02	Keine Bodenlösung					
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	n.b.	Mischprobe	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	1,5	Mischprobe	34,0	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	60,0	Mischprobe	19,0	Mischprobe	6345,0	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	10,0	Mischprobe	12,0	Mischprobe	5058,0	Mischprobe
27.03.03	8,4	Mischprobe	16,0	Mischprobe	5664,0	Mischprobe
09.04.03	15,0	Mischprobe	12,0	Mischprobe	3976,0	Mischprobe
24.04.03	15,3	Mischprobe	11,7	Mischprobe	2635,0	Mischprobe
06.05.03	11,4	Mischprobe	6,1	Mischprobe	1924,0	Mischprobe
20.05.03	18,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	1615,0	Mischprobe
05.06.03	1,2	Mischprobe	0,9	Mischprobe	1467,0	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 134

## Halde Stolzenberg

## Standort Lärche 2

## Kupfer µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	7,5	Mp(2)+3	7,1	Mp(4)	Keine Bodenlösung	
29.01.02	3,1	Mp(4)	3,0	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
06.02.02	1,9	Mp(5)	4,0	Mp(5)	Keine Bodenlösung	
13.02.02	3,6	Mp(5)	2,4	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
01.03.02	3,7	Mp(5)	3,8	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
13.03.02	1,7	Mischprobe	3,9	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
26.03.02	2,4	Mp(5)	3,2	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
10.04.02	2,1	Mischprobe	2,8	Mp(5)	n.b.	Mischprobe
22.04.02	4,6	Mischprobe	4,1	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
07.05.02	4,5	Mischprobe	3,7	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
23.05.02	2,6	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	18,0	Mischprobe
04.06.02	Keine Bodenlösung				9,5	Mischprobe
19.06.02	Keine Bodenlösung					
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	n.b.	Mischprobe	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	0,9	Mischprobe	2,2	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	72,0	Mischprobe	3,4	Mischprobe	6087,0	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	2,4	Mischprobe	1,4	Mischprobe	5012,0	Mischprobe
27.03.03	2,4	Mischprobe	2,3	Mischprobe	4285,0	Mischprobe
09.04.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	2795,0	Mischprobe
24.04.03	1,7	Mischprobe	0,9	Mischprobe	1749,0	Mischprobe
06.05.03	0,7	Mischprobe	0,6	Mischprobe	1297,0	Mischprobe
20.05.03	3,9	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	1107,0	Mischprobe
05.06.03	0,6	Mischprobe	0,3	Mischprobe	926,1	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 135

## Halde Stolzenberg

## Standort Lärche 2

## Barium µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	29,1	Mp(2)+3	44,5	Mp(4)	Keine Bodenlösung	
29.01.02	26,1	Mp(4)	38,2	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
06.02.02	29,9	Mp(5)	37,0	Mp(5)	Keine Bodenlösung	
13.02.02	38,0	Mp(5)	36,8	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
01.03.02	35,0	Mp(5)	32,0	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
13.03.02	28,0	Mischprobe	30,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
26.03.02	34,0	Mp(5)	37,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
10.04.02	30,0	Mischprobe	30,0	Mp(5)	n.b.	Mischprobe
22.04.02	28,0	Mischprobe	36,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
07.05.02	29,0	Mischprobe	37,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
23.05.02	5,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	7,8	Mischprobe
04.06.02	Keine Bodenlösung				8,5	Mischprobe
19.06.02	Keine Bodenlösung					
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	n.b.	Mischprobe	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	24,0	Mischprobe	37,0	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	34,0	Mischprobe	20,0	Mischprobe	14,0	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	39,0	Mischprobe	21,0	Mischprobe	15,0	Mischprobe
27.03.03	34,0	Mischprobe	23,0	Mischprobe	15,0	Mischprobe
09.04.03	45,0	Mischprobe	34,0	Mischprobe	26,0	Mischprobe
24.04.03	22,4	Mischprobe	18,6	Mischprobe	13,2	Mischprobe
06.05.03	4,8	Mischprobe	12,1	Mischprobe	13,3	Mischprobe
20.05.03	10,9	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	13,9	Mischprobe
05.06.03	4,4	Mischprobe	0,6	Mischprobe	29,9	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 136

## Halde Stolzenberg

## Standort Lärche 2

## Blei µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	0,4	Mp(2)+3	0,4	Mp(4)	Keine Bodenlösung	
29.01.02	0,2	Mp(4)	0,2	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
06.02.02	0,9	Mp(5)	0,6	Mp(5)	Keine Bodenlösung	
13.02.02	0,7	Mp(5)	1,0	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
01.03.02	0,2	Mp(5)	0,2	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
13.03.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
26.03.02	0,1	Mp(5)	0,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
10.04.02	0,0	Mischprobe	0,1	Mp(5)	n.b.	Mischprobe
22.04.02	0,5	Mischprobe	0,3	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
07.05.02	0,3	Mischprobe	0,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
23.05.02	0,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	1,8	Mischprobe
04.06.02	Keine Bodenlösung				0,0	Mischprobe
19.06.02	Keine Bodenlösung					
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	n.b.	Mischprobe	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	0,4	Mischprobe	0,3	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	0,3	Mischprobe	0,2	Mischprobe	36,0	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	0,7	Mischprobe	1,2	Mischprobe	3,7	Mischprobe
27.03.03	0,5	Mischprobe	0,6	Mischprobe	7,1	Mischprobe
09.04.03	1,2	Mischprobe	0,1	Mischprobe	6,6	Mischprobe
24.04.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	4,2	Mischprobe
06.05.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	3,2	Mischprobe
20.05.03	0,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	3,4	Mischprobe
05.06.03	0,2	Mischprobe	0,0	Mischprobe	5,7	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

## Anhang 137

## Halde Stolzenberg

## Standort Lärche 2

## Uran µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 33 cm	Probenanzahl	Tiefe 66 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl
09.01.02	Keine Bodenlösung					
22.01.02	0,1	Mp(2)+3	0,3	Mp(4)	Keine Bodenlösung	
29.01.02	0,0	Mp(4)	0,2	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
06.02.02	0,1	Mp(5)	0,4	Mp(5)	Keine Bodenlösung	
13.02.02	0,1	Mp(5)	0,2	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
01.03.02	0,0	Mp(5)	0,0	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
13.03.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
26.03.02	0,0	Mp(5)	0,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
10.04.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mp(5)	n.b.	Mischprobe
22.04.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
07.05.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
23.05.02	0,1	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	0,0	Mischprobe
04.06.02	Keine Bodenlösung				0,0	Mischprobe
19.06.02	Keine Bodenlösung					
02.07.02	Keine Bodenlösung					
18.07.02	Keine Bodenlösung					
31.07.02	Keine Bodenlösung					
14.08.02	n.b.	Mischprobe	Keine Bodenlösung			
28.08.02	Keine Bodenlösung					
10.09.02	Keine Bodenlösung					
28.09.02	Keine Bodenlösung					
10.10.02	Keine Bodenlösung					
24.10.02	Keine Bodenlösung					
07.11.02	Keine Bodenlösung					
20.11.02	Keine Bodenlösung					
04.12.02	0,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe	Keine Bodenlösung	
18.12.02	Keine Bodenlösung					
01.01.03	Keine Bodenlösung					
15.01.03	Keine Bodenlösung					
29.01.03	4,3	Mischprobe	0,0	Mischprobe	530,0	Mischprobe
13.02.03	Keine Bodenlösung					
27.02.03	Keine Bodenlösung					
12.03.03	0,0	Mischprobe	1,3	Mischprobe	253,0	Mischprobe
27.03.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	181,0	Mischprobe
09.04.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	92,0	Mischprobe
24.04.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	76,1	Mischprobe
06.05.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	59,4	Mischprobe
20.05.03	0,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	52,2	Mischprobe
05.06.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	37,2	Mischprobe
17.06.03	Keine Bodenlösung					
01.07.03	Keine Bodenlösung					
16.07.03	Keine Bodenlösung					
30.07.03	Keine Bodenlösung					
13.08.03	Keine Bodenlösung					
27.08.03	Keine Bodenlösung					
10.09.03	Keine Bodenlösung					
24.09.03	Keine Bodenlösung					
08.10.03	Keine Bodenlösung					
22.10.03	Keine Bodenlösung					
05.11.03	Keine Bodenlösung					
20.11.03	Keine Bodenlösung					
05.12.03	Keine Bodenlösung					
18.12.03	Keine Bodenlösung					
30.12.03	Keine Bodenlösung					

**Anhang 138****Profil 5239-6**Rechtswert: <sup>45</sup>1374; Hochwert: <sup>56</sup>2418; Höhe ü NN: ca. 263,2 m

Aufschluss: Prallhang des Lerchenbaches

Bodentyp: Vega aus (fluviatilen) Auen-Sandschluffen (Auenlehm; Auensand)

Tiefe (cm)	Horizont	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)
0-5	Graswurzelfilz	Wurzelfilz; schluffig lehmiger Sand*; 10 YR 3/2 <sup>#</sup>	1	0-5
5-19	aAh	Braungrau 10 YR 3/2 <sup>#</sup> ; sehr stark durchwurzelt; wellige Grenze; sehr trocken; mittel lehmiger Sand*; vereinzelt Kiese	2	5-19
19-79	aM	Braun mit sehr kleinen grauschwarzen Flecken, 7.5 YR 3/4 <sup>#</sup> ; alle 20 cm Wechsel im Feuchtegehalt; viele Feinwurzeln; mittel lehmiger Sand*	3 4 5	19-39 39-59 59-79
79-116	II aM	Schwächer durchwurzelt; nach unten beginnende Rostfleckung; enthält Holzkohle; mittel lehmiger Sand*; 7.5 YR 3/4 <sup>#</sup>	6	79-116
116-136,5	II aGo	Orangefarbene Oxidationflecken; im Bereich des Wasserspiegels grauer werdend; stark lehmiger Sand*; 7.5 YR 4/3 <sup>#</sup>	7 8	116-131 131-136,5

---

<sup>#</sup> nach Farbbestimmung im Labor mit Hilfe der MUNSELL SOIL COLOR CHARTS

\* nach Laboranalyse

**Anhang 139****Profil 5239-7**Rechtswert: <sup>45</sup>1429; Hochwert: <sup>56</sup>2457; Höhe ü. NN: zwischen 267,5 und 270 m

Aufschluss: Prallhang des Lerchenbaches

Bodentyp: Vega aus (fluviatilen) Auen-Sandschluffen (Auenlehm, Auensand)

Tiefe (cm)	Horizont	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)
0-40	aAh	Braungrau, 7.5 YR 3/4 <sup>#</sup> ; sehr stark durchwurzelt insbesondere in den oberen 9 cm; wellige teils zapfenförmige Grenze; Krümelgefüge, sehr trocken; Skelettanteil < 1 %, schluffig lehmiger Sand*	1 2	0-9 9-40
40-77	aM	Schwächer durchwurzelt; teilweise noch Krümelgefüge, aber auch schon subpolyedrisch; weniger grau – Übergang ins Rötliche, 5 YR 4/6 <sup>#</sup> ; schluffig lehmiger Sand, Skelettanteil < 1 %*	3	40-77
77-123	aM	Subpolyederggefüge; rötlich-braun, fleckig, 5 YR 4/6 <sup>#</sup> ; schwach durchwurzelt; viele ehemalige Wurzelgänge; Pflanzenreste und Holzkohle; stark lehmiger Sand, Skelettanteil < 1 %*	4	77-123
123-154	aGo	Welliges schwarzes Band – darunter orange-rote Flecken nach unten hin abnehmend; rötlich-braune Matrix, 5 YR 4/6 <sup>#</sup> ; vereinzelte Wurzeln, Kittgefüge; sandig lehmiger Schluff, < 1 % Skelettanteil*	5	123-154
154-159	II aGo	(Mittel bis Grob-)Kieslage (liegt schräg in der Profilwand → links weiter oben); Schiefer, Quarzite (sehr groß); stark lehmiger Sand, Skelettanteil ~ 60 %*; orange-rote Flecken, 5 YR 4/8 <sup>#</sup>	6	154-159
159-179	III aGo	Feinkies mit Schluff, mittel lehmiger Sand, Skelettanteil ~ 30 %*; kantengerundete Komponenten; sehr feucht; Rostflecken; 5 YR 4/6 <sup>#</sup>	7	159-179
179-189	III aGr	Feinkies mit Schluff, mittel lehmiger Sand, Skelettanteil ~ 10 %*; kantengerundete Komponenten; gräulich-hellrotbraun, 5 YR 5/4 <sup>#</sup>	8	179-189

## Besonderheiten

Rechte untere Profilecke: Bereich um eine alte Busch/Baumwurzel (mehrere größere Wurzeln):

Reduktionsmerkmale ! (grau; Gr-Horizont) →

144-159 cm schluffig lehmiger Sand, < 1 % Skelettanteil\*; 5 YR 5/6<sup>#</sup>

5239-7/9

159-164 cm Lage von Mittel- bis Grobkies

164-189 cm Feinkieslage, stark lehmiger Sand, ~ 40 % Skelettanteil\*; 5 YR 5/6<sup>#</sup>

5239-7/10

Fläche 45 x 43 cm

# nach Farbbestimmung im Labor mit Hilfe der MUNSELL SOIL COLOR CHARTS

\* nach Laboranalyse

**Anhang 140****Profil 5239-8**Rechtswert: <sup>45</sup>1564; Hochwert: <sup>56</sup>2575; Höhe ü NN: ca. 282,5-285 m

Aufschluss: Prallhang des Lerchenbaches

Bodentyp: Vega aus (fluviatilen) Auen-Sandschluffen (Auenlehm, Auensand)

Tiefe (cm)	Horizont	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)
2-0	L	Diesjähriges Pflanzenmaterial	1	2-0
0-19	aAh	Graubraun, 10 YR 4/4 <sup>#</sup> , Graswurzeln; wellige Grenze; Krümelgefüge; Steine; Tiergänge, kalkfrei; stark toniger Schluff*	2	0-19
19-80	II aM	Viele tierische Gänge (Krotowinen); steinfrei; kalkfrei; rötliches braun nach unten hin grauer werdend, 7.5 YR 4/4, 4/6 und 5/4 <sup>#</sup> ; viele pflanzliche Reste; kleine Flecken (schwarz, orange, braun); links: subpolyedrisches Gefüge, schluffiger Lehm*; rechts: subpolyedrisches bis polyedrisches Gefüge, stark toniger Schluff bis stark schluffiger Ton*, höhere Lagerungsdichte	3 4 5 6 7	19-50 links 19-50 rechts Gangfüll. 50-80 links 50-80 rechts
80+ (bis 90/100 cm)	II aGo	Kalkfrei, Zunahme des Wassergehaltes; Tiergänge; große Rostflecken in gräulicher Matrix; kleine Flecken (schwarz, orange, braun), 7.5 YR 5/4 <sup>#</sup> ; stark toniger Schluff*	8	80-95

# nach Farbbestimmung im Labor mit Hilfe der MUNSELL SOIL COLOR CHARTS

\* nach Laboranalyse

**Anhang 141****Profil 5239-9**Rechtswert: <sup>45</sup>1374; Hochwert: <sup>56</sup>2418; Höhe ü NN: ca. 263,2 m

Aufschluss: Prallhang des Lerchenbaches

Bodentyp: Vega aus (fluviatilen) Auen-Sandschluffen (Auenlehm, Auensand)

Tiefe (cm)	Horizont	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)
0-28	aAh	Krümelfüge; stark durchwurzelt; grau-dunkelbraun; Graswurzeln verfilzt; mittel schluffiger Sand*	1 2	0-15 15-28
28-42	aM	Sandig, schwach feingrusig, schwach lehmiger Sand*; dunkelbraun; mäßig durchwurzelt; schwach grobpolyedrisch; vereinzelte feingrusige-sandige Zwischenlagen	3	28-42
42-46	II aM	Lage aus Grob-Sand und Feinkies; Feinbodenart schwach lehmiger Sand*; braun	4	42-46
46-50	III aM	Mittel lehmiger Sand*; Feinsand; rötlich-braun marmoriert; in Flecken; mäßig durchwurzelt; grobpolyedrisches Gefüge; Ziegelrestchen	5	46-50
50-85	IV aM	Mittel lehmiger Sand*; vereinzelte Feinkiese; dunkelbraun, braun bis dunkelbraun marmoriert, mäßig durchwurzelt; porenreich; schwach grob-polyedrisch	6 7	50-68 68-85
85-110	V aM	85-98 cm: sandiger; sehr schwach polyedrisch; schluffig-lehmiger Sand*; braun bis rötlich braun; mäßig durchwurzelt; Pflanzenreste; ausgeprägtes Porensystem; Grobpolyeder-Gefüge	8 9	85-98 98-110
110-118	VI aM	Feinkiesig bis sandig; Feinbodenart: schwach lehmiger Sand*; Skelettanteil 20 %*; dunkelgrau bis schwarz; braunmarmoriert; viele Pflanzenreste	10	110-118
118-125	VII aM	Lehmband, schluffig-lehmiger Sand*; vereinzelte Kiese; sehr schwach durchwurzelt; braun, vereinzelte Oxidationsmerkmale	11	118-125
125-135	VIII aGo	Sandig-kiesig (Skelettanteil 5 %*) wie Gr links unten; taschenförmig; Feinbodenart mittel-lehmiger Sand*	12	125-135
135-150	IX aGr	Sand bis Feingrus (Skelettanteil 2 %*); mittel-lehmiger Sand*; dunkelgrau; stark durchwurzelt, schwarze Wurzeln	13	135-145

\* nach Laboranalyse

**Anhang 142****Profil 5239-10**Rechtswert: <sup>45</sup>1366; Hochwert: <sup>56</sup>2414; Höhe ü NN: ca. 263,2 m

Aufschluss: Prallhang des Lerchenbaches

Bodentyp: Vega aus (fluviatilen) Auen-Sandschluffen (Auenlehm, Auensand)

Tiefe (cm)	Horizont	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)
0-15	aAh	Schluffig sandiger Lehm*; 7.5 YR 3/4 <sup>#</sup>	1	0-15
15-75	aM	Sandiger als II aM; schluffig-lehmiger Sand bis sandig-lehmiger Schluff*; 5 YR 4/4, 4/6 <sup>#</sup>	2	15-30
			3	30-45
			4	45-60
			5	60-75
75-120	II aM	Schluffiger als aM; sandig-lehmiger Schluff, mittel toniger bis stark toniger Schluff*; Polyedergefüge; schwach durchwurzelt; braun, porenreich; 5 YR 5/6, 7.5 YR 4/6; 10 YR 4/6 <sup>#</sup>	6	75-90
			7	90-105
			8	105-120
120-137+	II aGro	Lehmig sandiger Schluff*; 7.5 YR 4/6 <sup>#</sup>	9	120-137

**Anhang 143****Profil 5239-11**Rechtswert: <sup>45</sup>1407; Hochwert: <sup>56</sup>2448; Höhe ü NN: ca. 267,5 bis 270 m

Aufschluss: im Bachbett des Lerchenbaches

Bodentyp: Vega aus (fluviatilen) Auen-Sandschluffen (Auenlehm, Auensand)

Tiefe (cm)	Horizont	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)
0-34	aAh	Dunkelgraubraun; Krümel- bis Polyedergefüge; Skelettgehalt deutlich (3 %*); schluffig-lehmiger Sand*; stark durchwurzelt	1	0-34
34-50	aM	Deutlich humoser (Flecken!) als aM 82-98 cm; trocken; sandig-lehmiger Schluff*	2	34-50
50-82	aM	Sandig-lehmiger Schluff bis stark toniger Schluff*; ehemalige Grobwurzelbahnen z.T. mit Humus reichem Substrat verfüllt; ab 70 cm aufwärts: vereinzelte Skelettbruchstücke (Schiefer; Mittel- bis Grobgrusfraktion)	3	50-66
			4	66-82
82-98	aM	Stellenweise ganz schwache Oxidationsmerkmale; braun; Grobpolyedergefüge; mäßig durchwurzelt (Fein- + Grobwurzeln); Holzkohle; schwache Toncutane; insgesamt sandig-lehmiger Schluff*	5	82-98
98-130	II aGo	Braun, kleine Flecken; sandig-lehmiger Schluff bis mittel-lehmiger Sand*, mittel toniger Schluff*; Bodenart schwankend; Fe und Mn-Flecken nur mm groß, zum Top kleiner Stecknadelkopfgröße; Polyedergefüge; deutliches Porensystem; Wurzeln; gemasert in Abhängigkeit von Bodenart und Oxidationsmerkmalen; Toncutane an Grobwurzelbahnen	6	98-100
			7	100-115
			8	115-130
130-133	III aGo	Sandbändchen, schluffig-lehmiger Sand*; Fe und Mn-Flecken; kleiner als unten in mm Größe; schluffiger Sand; etwas helleres braun als darunter	9	130-133

# nach Farbbestimmung im Labor mit Hilfe der MUNSELL SOIL COLOR CHARTS

\* nach Laboranalyse

133-149	IV aGo	Schwarze Mn-Ausfällungen (unten nicht) bis zu Kirschgröße, sehr markant 125-149 cm; lehmiger Schluff	10	133-149
149-151	V aGo	Bändchen aus Fein- bis Mittelkies; kiesiger Schluff; Quarze	11	149-151
151-171	VI aGo	Rötlich braun marmoriert; Oxidationsflecken; Grob-polyedergefüge; braun; lehmiger Schluff; schwach durchwurzelt	12	151-171
171-176	VII aGo	Steinlage, längliche, plattige, olivfarbene Schiefer mit schluffig-lehmiger Matrix; auf der Oberfläche dendritische Feinwurzelsysteme; Oxidationsflecken auf der Oberseite	13	171-176
176-200	VIII aGo	Schlufflinsen in sandigen Feinkies; Pflanzenreste (bleiche Feinwurzeln); braun; vereinzelt rötlich braune Oxidationsmerkmale – meist gebunden an Wurzelbahnen	14	176-200
200-215	IX aGro	Sandiger Feinkies bis Mittelkies bzw. Grus; länglich splittriges Skelett, schwach kantengerundet; rötlich braun	15	200-215

## Anhang 144

### Profil 5239-12

Lage: Rechtswert: <sup>45</sup>1429; Hochwert: <sup>56</sup>2457; Höhe ü NN: ca. 267 bis 270 m

Aufschluss: im Bachbett des Lerchenbaches

Bodentyp: Vega aus (fluviatilen) Auen-Sandschluffen (Auenlehm, Auensand)

Tiefe (cm)	Horizont	Beschreibung	Proben-Nr	Tiefe (cm)
0-24	aAh	Graubraun, stark durchwurzelt; schluffiger, lehmiger Sand*; Krümelgefüge	1	0-24
24-65	aM	Braun; sandig-lehmiger Schluff bis schluffig-lehmiger Sand*; humos; Grobpolyedrisches Gefüge; Feinporen reich; stark durchwurzelt; vereinzelt Kiese und Gruse; Holzkohleflitter	2 3	24-44 44-65
65-110	II jIC	Bordeauxrot mit gelben Sandsteinbrocken; stark lehmiger Sand bis sandig-lehmiger Schluff*; Polyederggefüge; humose Flecken an Kleinwurzelsbahnen; deutliche Poren; Farbe 5 YR 3/4 bis 2.5 YR 4/4 <sup>#</sup>	4 5	65-88 88-110
110-125	III aGo	Sandig schluffig (Slu*); überwiegend Oxidationsmerkmale; an der Basis Holzkohle; Grobpolyederggefüge; mäßig durchwurzelt; mäßige Porosität; rote Oxidationsflecken; Basis ist sehr stark durchwurzelt; Auensediment	6	110-125
125-138	IV aGo	Kiesschicht (mittel-sandiger Grobsand*); wie darunter; weniger oxidiert	7	125-138
138-145	IV aGo	Ca. 20 cm sandiger Kies; unten 8 cm oxidiert; neuzeitliche Ziegel; fein splittriger länglicher schwach kantengerundeter Kies; Su2*	8	138-145
145-165	V aGr	Dunkelgrau; Faust große Holzkohle; Auensediment schluffig, sandig (sandig-lehmiger Schluff*); Wurzelreste schwarz und zahlreich	9	145-165

<sup>#</sup> nach Farbbestimmung im Labor mit Hilfe der MUNSELL SOIL COLOR CHARTS

\* nach Laboranalyse

**Anhang 145****Profil 5239-13**

Rechtswert: <sup>45</sup>1445; Hochwert: <sup>56</sup>2479; Höhe ü NN: ca. 270 bis 272,5 m

Aufschluss: im Bachbett des Lerchenbaches

Bodentyp: Vega aus (fluviatilen) Auen-Sandschluffen (Auenlehm, Auensand)

Tiefe (cm)	Horizont	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)
0-20	aAh	Mäßig stark humos; mäßig-stark durchwurzelt; Krümelgefüge; dunkelbraun; stark lehmiger Sand*	1	0-20
20-121	aM	Lehmiger Sand (SI3, SI4, SIu*); braun; humos; vereinzelt Holzkohle; porenreich; mäßig durchwurzelt; in Oberflächennähe Zunahme des Gehalts an organischem C; schwach grobpolyedrisches Gefüge	2 3 4 5 6	20-41 41-61 61-81 81-101 101-121
121-143	II aGo	Mittel lehmiger Sand; vereinzelt Feinkiese; schwach grobpolyedrisches Gefüge; mäßig durchwurzelt; braun bis rötlichbraun marmoriert (Oxidationsmerkmale); obere 10 cm Fe und Mn Flecken; untere 10 cm Fe-Flecken	7 8	121-132 132-143
143-148	III aGro	Sandiger Mittelkies (Skelettanteil 32 %*), Feinbodenart: mittel lehmiger Sand*; Holzreste; sonst wie IV Gro	9	143-148
148-160	IV aGro	Gleiche Schicht wie 160-172; sandiger Feinkies (Skelettanteil 7 %, Feinbodenart mittel lehmiger Sand*); braun, vereinzelt rötlichbraune Oxidationsflecken; mäßig durchwurzelt; Einzelkorngefüge	10	148-160
160-172	IV aGr	Sandiger Feinkies (Skelettanteil 0,3 %, Feinbodenart mittel lehmiger Sand*); graubraun; stark durchwurzelt; vereinzelt Schlufflinsen; Grobpolyeder- bis Einzelkorngefüge	11	160-172
172-182	V aGr	Schluffig sandiger Kies bzw. Grus (Skelettanteil 68 %, Feinbodenart stark lehmiger Sand*); graubraun; splittiges Skelett; Mittel- + Grobgrus; hoher Anteil pflanzlicher Reste (v.a. Feinwurzeln); viel Holzkohle	12	172-182

\* nach Laboranalyse

**Anhang 146****Profil 5239-14**Rechtswert: <sup>45</sup>1564; Hochwert: <sup>56</sup>2574; Höhe ü NN: ca. 282,5-285 m

Aufschluss: im Bachbett des Lerchenbaches

Bodentyp: Vega aus (fluviatilen) Auen-Sandschluffen (Auenlehm, Auensand)

Tiefe (cm)	Horizont	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)
0-15	Ah	Humos; graubraun; Ls3*, Krümelgefüge; enthält auch Feinkies bzw. –grus, Grobsand; auch Schiefer (kantige Steine); wahrscheinlich Mischung eines natürlichen Ah mit anthropogenen Aufschüttungen; Material von hangaufwärts aufgerutscht	1	0-15
15-20	II jIC	Steinplatten aus Schiefer; hangabwärts eingeregelt; Material von hangaufwärts aufgerutscht	2	15-20
20-37	III aM	Weniger humos als Ah, aber Ah-Material und anthropogenen Schutt enthaltend; undeutl. krümeliges bis undeutlich subpolyedrisches Gefüge; Ls3*; graubraun (humos); teilweise violettrot; Feinkies bzw. –grus; vereinzelt Steine (Schiefer); Material von hangaufwärts aufgerutscht	3	20-37
37-85	IV aM	Ls3*; lehmige Matrix mit Sandlinsen; undeutlich subpolyedrisches Gefüge; kleine Lehmaggregate mit Polyedergefüge; keine Steine; Marmorierung nimmt nach unten hin zu; Besonderheit: Ziegelfragment; Feinkies bzw. –grus hauptsächlich aus Schiefer; porenreich; alte Wurzelbahnen und Pflanzenreste erkennbar, an Größe mit der Tiefe zunehmend; Bodenfeuchte nach unten zunehmend	4 5 6	37-55 55-70 70-85
85-123	V aM	Ls2*; Subpolyedergefüge; kräftig rostrote Färbung im Bereich von Wurzeln; auffällig hohe Wurzeldichte; marmoriert; braun	7 8	85-103 103-123
123-133	VI aM	Braune Farbe ist weniger rötlich als darüber; Ls3*; Subpolyedergefüge; Kies/Grus; Pflanzenwurzeln, Steine	9	123-133
133-140	VII aGo	Ls3*; keine Steine; viele Mn-Fleckchen; braun	10	133-140
140-159	VIII aGo	Ls3*, aber Mittel- bis Grobgrus (Schiefer); Subpolyeder; stärker marmoriert; braun; orangefarbene Flecken (Fe; Ø ca. 1 cm); Sandlinsen mit Kies/Grus	11	140-159
159-185	IX aGo	Hoher Anteil der Grobfraktion: Grus und Kies, hauptsächlich Schiefer, die plattig übereinander liegen, Quarze; Grobsand; rotbräunliche Grundfarbe, aber deutliche orangefarbene Flecken, aus denen Wasser austritt	12 13	159-170 170-185
185-188+	X aGr	Grenze zum IX aGo durch handgroße Steine; splittiger Feinkies bzw. –grus; grau; Pflanzenreste!; Problem: schnelles Zulaufen durch Wasseraustritt im IX aGo	14	185-188

\* nach Laboranalyse

**Anhang 147****Profil 5239-16**Rechtswert: <sup>45</sup>1374; Hochwert: <sup>56</sup>2418; Höhe ü NN: ca. 263,2 m

Aufschluss: Prallhang des Lerchenbaches

Bodentyp: Vega aus (fluviatilen) Auen-Sandschluffen (Auenlehm; Auensand)

Tiefe (cm)	Horizont	Beschreibung	Proben-Nr.	Tiefe (cm)
0-14	aAh	Braungrau 10 YR 3/2 <sup>#</sup> ; sehr stark durchwurzelt; wellige Grenze; sehr trocken; mittel lehmiger Sand*; vereinzelte Kiese	2	0-14
14-74	aM	Braun mit sehr kleinen grauschwarzen Flecken, 7.5 YR 3/4 <sup>#</sup> ; alle 20 cm Wechsel im Feuchtegehalt; viele Feinwurzeln; mittel lehmiger Sand*	3 4 5	14-34 34-54 54-74
74-111	II aM	Schwächer durchwurzelt; nach unten beginnende Rostfleckung; enthält Holzkohle; mittel lehmiger Sand*; 7.5 YR 3/4 <sup>#</sup>	6	74-111
111-131,5	II aGo	Orange farbige Oxidationsflecken; im Bereich des Wasserspiegels grauer werdend; stark lehmiger Sand*; 7.5 YR 4/3 <sup>#</sup>	7 8	111-126 126-131,5

# nach Farbbestimmung im Labor mit Hilfe der MUNSELL SOIL COLOR CHARTS

\* nach Laboranalyse

## Anhang 148

Profil	Horizont	Tiefe	Skelett	gS	mS	fS	S	gU	mU	fU	U	T
Nummer		cm	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %
5239-6	Graswurzelfilz	0-5	12	2,4	11,1	28,5	42,0	23,8	14,7	9,3	47,8	10,2
5239-6	aAh	5-19	6	1,5	18,2	28,8	48,5	17,6	12,9	9,4	40,0	11,5
5239-6	aM	19-39	1	1,8	25,7	23,6	51,1	23,1	10,0	5,8	38,9	10,0
5239-6	aM	39-59	0	2,1	27,3	30,7	60,2	13,9	9,6	6,7	30,2	9,6
5239-6	aM	59-79	0	1,0	21,2	26,5	48,8	20,0	11,7	7,8	39,4	11,8
5239-6	II aM	79-116	0	1,4	25,3	26,6	53,3	17,0	11,3	8,2	36,5	10,2
5239-6	II aGo	116-131	0	1,6	27,6	19,0	48,2	19,5	12,5	7,8	39,8	12,0
5239-6	II aGo	131-136,5	0	0,4	16,7	30,0	47,1	17,2	11,5	9,5	38,2	14,7
5239-7	Graswurzelfilz	0-9	4	3,5	22,4	21,5	47,4	17,4	13,3	10,0	40,8	11,8
5239-7	aAh	9-40	1	3,4	22,1	21,0	46,4	17,0	13,8	10,1	40,9	12,6
5239-7	aM	40-77	0	1,1	13,0	23,4	37,5	22,6	15,8	10,0	48,4	14,1
5239-7	aM	77-123	0	1,6	22,0	27,2	50,8	15,5	13,1	7,9	36,5	12,8
5239-7	aGo	123-154	0	1,1	8,0	21,0	30,1	28,4	16,4	8,8	53,6	16,3
5239-7	II aGo	154-159	61	31,0	22,4	9,2	62,6	8,6	9,8	6,9	25,3	12,1
5239-7	III aGo	159-179	32	34,4	31,3	4,5	70,1	5,9	6,8	5,8	18,6	11,3
5239-7	III aGr	179-189	9	32,4	38,5	6,0	76,9	4,8	6,0	4,2	15,1	8,0
5239-7	"Baumwurzel"	144-159	0	1,3	11,9	23,5	36,7	21,3	17,5	8,7	47,6	15,7
5239-7	"Feinkies"	164-189	43	39,7	19,0	4,0	62,7	6,0	9,3	9,0	24,2	13,1
5239-8	aAh	0-19	19	0,8	5,4	10,8	17,0	21,4	25,3	18,6	65,3	17,7
5239-8	II aM	19-50 (li)	0	2,8	11,2	13,6	27,7	21,0	18,0	15,6	54,6	17,8
5239-8	II aM	19-50 (re)	0	1,0	3,9	6,0	10,9	17,8	31,0	20,2	69,0	20,1
5239-8	Gangverfüllung		0	1,1	5,2	8,6	14,8	20,7	26,5	18,3	65,5	19,7
5239-8	II aM	50-80 (li)	0	3,7	13,0	11,9	28,5	20,8	20,0	12,9	53,6	17,8
5239-8	II aM	50-80 (re)	0	0,4	2,4	3,4	6,1	14,2	27,2	24,5	65,9	28,0
5239-8	II aGo	80-95	1	1,7	3,2	4,5	9,3	25,9	27,8	14,6	68,3	22,3
5239-9	aAh	0-15	2	6,8	34,4	21,2	62,4	14,0	10,5	6,0	30,5	7,1
5239-9	aAh	15-28	3	11,0	40,9	18,7	70,6	10,7	7,0	6,0	23,7	5,7
5239-9	aM	28-42	2	10,9	40,8	18,2	69,9	10,9	7,8	3,8	22,6	7,5
5239-9	II aM	42-46	7	21,5	28,9	19,8	70,2	10,7	7,7	4,7	23,1	6,7
5239-9	III aM	46-50	2	7,9	27,2	23,9	59,0	17,8	9,2	5,4	32,5	8,5
5239-9	IV aM	50-68	4	6,6	30,0	25,1	61,7	12,7	9,5	6,3	28,5	9,8
5239-9	IV aM	68-85	1	5,7	26,7	23,7	56,1	16,8	10,2	7,4	34,3	9,6
5239-9	V aM	85-98	0	0,7	9,8	28,9	39,3	23,1	14,3	10,3	47,6	13,1
5239-9	V aM	98-110	1	1,3	13,7	28,7	43,7	20,6	14,3	9,0	44,0	12,4
5239-9	VI aM	110-118	20	32,3	39,5	6,5	78,3	12,5	1,9	1,1	15,5	6,3
5239-9	VII aM	118-125	1	3,5	15,0	18,2	36,7	23,2	15,7	10,0	49,0	14,3
5239-9	VIII aGo	125-135	5	12,9	31,1	18,4	62,5	13,8	8,2	5,6	27,6	10,0
5239-9	IX aGr	135-145	2	8,3	28,7	18,6	55,6	17,2	10,1	7,0	34,3	10,1
5239-10	aAh	0-15	0	0,9	16,1	22,0	39,0	19,7	16,4	10,8	46,8	14,2
5239-10	aM	15-30	0	0,7	13,9	20,5	35,0	17,4	18,8	13,9	50,2	14,8
5239-10	aM	30-45	0	1,0	15,8	20,9	37,7	19,5	16,8	11,4	47,7	14,6
5239-10	aM	45-60	0	1,6	14,1	19,4	35,0	23,6	17,0	10,4	51,0	14,0
5239-10	aM	60-75	0	2,6	18,1	18,8	39,5	23,2	15,5	8,8	47,5	13,0
5239-10	II aM	75-90	0	0,3	5,3	15,0	20,7	30,9	22,6	11,0	64,5	14,9
5239-10	II aM	90-105	0	0,2	2,0	7,3	9,5	28,2	29,8	15,1	73,1	17,4
5239-10	II aM	105-120	0	0,2	3,0	8,4	11,6	29,0	30,6	12,6	72,2	16,3
5239-10	II aGro	120-137	0	0,9	7,0	13,0	20,9	26,3	26,6	10,0	62,9	16,3
5239-11	aAh	0-34	3	2,8	15,0	23,2	41,0	19,8	15,4	10,8	46,1	13,0
5239-11	aM	34-50	1	2,0	13,8	19,6	35,4	23,9	16,2	11,6	51,7	12,9
5239-11	aM	50-66	0	1,1	6,7	13,7	21,5	24,7	23,7	14,0	62,4	16,1
5239-11	aM	66-82	0	0,8	3,6	10,2	14,6	31,6	24,7	12,1	68,4	17,1
5239-11	aM	82-98	0	1,7	5,2	15,3	22,2	30,8	22,0	10,9	63,8	14,0
5239-11	II aGo	98-100	1	14,0	23,9	14,6	52,4	18,6	12,0	5,5	36,1	11,5
5239-11	II aGo	100-115	0	0,4	2,4	11,8	14,6	38,8	23,7	8,6	71,2	14,3
5239-11	II aGo	115-130	0	0,2	4,9	22,0	27,2	36,5	17,5	5,5	59,5	13,3
5239-11	III aGo	130-133	0	2,4	20,5	24,8	47,7	25,6	12,4	4,0	42,0	10,2
5239-11	IV aGo	133-149	0	1,7	5,4	10,4	17,5	31,9	24,7	10,0	66,6	15,9
5239-11	V aGo	149-151	28	n.b.								
5239-11	VI aGo	151-171	0	0,9	2,9	9,3	13,1	26,2	27,5	13,6	67,3	19,6
5239-11	VII aGo	171-176										
5239-11	VIII aGo	176-200	31	18,1	15,7	13,2	47,0	18,3	13,0	8,6	40,0	13,1
5239-11	IX aGro	200-215	39	38,4	24,9	4,7	67,9	8,3	8,1	6,1	22,5	9,6
5239-12	aAh	0-24	0	2,4	24,7	22,6	49,7	16,9	13,7	10,2	40,9	9,5
5239-12	aM	24-44	2	1,9	11,7	23,0	36,6	24,0	16,2	12,0	52,2	11,2
5239-12	aM	44-65	0	0,9	14,8	24,1	39,8	21,9	15,3	12,4	49,5	10,6
5239-12	II ajIC	65-88	0	3,5	19,2	29,7	52,5	15,1	11,1	7,6	33,8	13,7
5239-12	II ajIC	88-110	0	1,7	6,4	25,9	34,0	26,9	14,3	9,2	50,3	15,6
5239-12	III aGo	110-125	1	1,8	12,5	25,5	39,8	21,7	14,5	10,2	46,3	13,9
5239-12	IV aGo	125-138	46	57,8	25,4	4,3	87,5	2,6	3,1	3,2	8,9	3,6
5239-12	IV aGo	138-145	65	51,9	28,1	3,4	83,4	3,8	4,8	3,1	11,6	4,9
5239-12	V aGr	145-165	0	1,0	7,1	18,8	27,0	31,1	18,5	8,6	58,2	14,8

## Anhang 148

Profil Nummer	Horizont	Tiefe cm	pH CaCl <sub>2</sub>	pH Wasser	CaCO <sub>3</sub> %	Munsell Farbe	C %	org. Sub. %	N %	C/N	S %
5239-6	Graswurzelfilz	0-5	6,2	6,9	0,0	10 YR 3/2	5,1	8,8	0,42	12	0,094
5239-6	aAh	5-19	6,6	7,4	0,0	10 YR 3/2	2,5	4,3	0,21	12	0,061
5239-6	aM	19-39	7,1	7,8	2,9	7,5 YR 3/4	2,0	3,5	0,12	18	0,066
5239-6	aM	39-59	7,1	7,6	0,0	7,5 YR 3/4	1,4	2,4	0,12	12	0,064
5239-6	aM	59-79	7,0	7,5	0,0	7,5 YR 3/4	1,4	2,3	0,12	12	0,051
5239-6	II aM	79-116	6,6	7,0	0,0	7,5 YR 3/4	1,1	1,8	0,09	12	0,055
5239-6	II aGo	116-131	6,3	6,7	0,0	7,5 YR 4/3	0,8	1,4	0,08	10	0,056
5239-6	II aGo	131-136,5	5,9	6,4	0,0	7,5 YR 4/3	0,9	1,5	0,08	11	0,048
5239-7	Graswurzelfilz	0-9	6,3	7,0	0,0	10 YR 2/3	3,8	6,6	0,34	11	0,064
5239-7	aAh	9-40	6,9	7,6	0,0	7,5 YR 3/4	1,7	2,8	0,15	11	0,038
5239-7	aM	40-77	7,1	7,5	0,0	5 YR 4/6	0,7	1,2	0,09	8	0,041
5239-7	aM	77-123	6,8	7,2	0,0	5 YR 4/6	0,3	0,6	0,06	6	0,034
5239-7	aGo	123-154	6,2	6,6	0,0	5 YR 4/6	0,3	0,6	0,06	6	0,041
5239-7	II aGo	154-159	6,3	6,8	0,0	5 YR 4/8	0,2	0,3	0,05	4	0,040
5239-7	III aGo	159-179	6,2	6,5	0,0	5 YR 4/6	0,2	0,3	0,04	4	0,046
5239-7	III aGr	179-189	6,3	6,5	0,0	5 YR 5/4	0,1	0,2	0,03	3	0,062
5239-7	"Baumwurzeln"	144-159	5,8	6,3	0,0	5 YR 5/6	0,3	0,5	0,05	6	0,051
5239-7	"Feinkies"	164-189	6,0	6,3	0,0	5 YR 5/6	0,2	0,4	0,05	5	0,085
5239-8	aAh	0-19	6,1	6,7	0,0	10 YR 4/4	2,4	4,1	0,23	10	0,060
5239-8	II aM	19-50 (li)	5,5	6,3	0,0	7,5 YR 4/6	0,9	1,5	0,11	8	0,028
5239-8	II aM	19-50 (re)	5,1	5,8	0,0	7,5 YR 4/4	0,7	1,2	0,11	7	0,035
5239-8	Gangverfüllung		5,5	6,1	0,0	7,5 YR 4/4	1,5	2,6	0,17	9	0,041
5239-8	II aM	50-80 (li)	4,6	5,6	0,0	7,5 YR 4/4	0,5	0,8	0,08	6	0,031
5239-8	II aM	50-80 (re)	4,4	5,3	0,0	7,5 YR 5/4	0,6	1,1	0,11	6	0,038
5239-8	II aGo	80-95	4,3	5,2	0,0	7,5 YR 5/4	0,4	0,8	0,07	6	0,032
5239-9	aAh	0-15	6,4	7,0	0,0	10 YR 3/3	2,0	3,4	0,18	11	0,064
5239-9	aAh	15-28	6,5	7,2	0,0	10 YR 4/4	1,0	1,7	0,09	11	0,028
5239-9	aM	28-42	6,5	7,3	0,0	7,5 YR 4/3	0,9	1,6	0,09	11	0,021
5239-9	II aM	42-46	6,5	7,4	0,0	10 YR 4/3	0,7	1,2	0,07	10	0,017
5239-9	III aM	46-50	6,6	7,5	0,0	7,5 YR 3/4	0,8	1,4	0,08	11	0,017
5239-9	IV aM	50-68	6,6	7,5	0,0	7,5 YR 3/4	0,8	1,3	0,08	9	0,019
5239-9	IV aM	68-85	6,8	7,6	0,0	10 YR 3/4	0,7	1,3	0,08	9	0,020
5239-9	V aM	85-98	6,8	7,4	0,0	7,5 YR 4/4	1,0	1,8	0,10	10	0,035
5239-9	V aM	98-110	6,7	7,2	0,0	7,5 YR 4/4	1,2	2,1	0,10	13	0,044
5239-9	VI aM	110-118	6,7	7,1	0,0	10 YR 3/3	0,2	0,4	0,04	5	0,025
5239-9	VII aM	118-125	6,5	7,0	0,0	10 YR 4/6	0,5	0,9	0,09	6	0,045
5239-9	VIII aGo	125-135	6,4	6,9	0,0	10 YR 4/6	0,4	0,7	0,05	8	0,020
5239-9	IX aGr	135-145	6,0	6,4	0,0	10 YR 4/6	0,5	0,9	0,07	8	0,079
5239-10	aAh	0-15	5,6	6,5	0,0	7,5 YR 3/4	2,4	4,1	0,23	10	0,037
5239-10	aM	15-30	6,2	7,2	0,0	5 YR 4/4	1,4	2,3	0,16	9	0,023
5239-10	aM	30-45	6,2	7,2	0,0	5 YR 4/6	0,8	1,3	0,11	7	0,017
5239-10	aM	45-60	6,0	6,9	0,0	5 YR 4/4	0,5	0,9	0,09	6	0,017
5239-10	aM	60-75	5,8	6,6	0,0	5 YR 4/6	0,4	0,7	0,07	6	0,016
5239-10	II aM	75-90	5,7	6,3	0,0	5 YR 5/6	0,4	0,7	0,07	6	0,026
5239-10	II aM	90-105	5,5	6,1	0,0	7,5 YR 4/6	0,5	0,8	0,08	6	0,037
5239-10	II aM	105-120	5,6	6,2	0,0	10 YR 4/6	0,4	0,7	0,07	6	0,034
5239-10	II aGro	120-137	5,6	6,2	0,0	7,5 YR 4/6	0,3	0,6	0,06	5	0,029
5239-11	aAh	0-34	6,9	7,7	0,0	10 YR 3/3	2,2	3,7	0,20	11	0,045
5239-11	aM	34-50	6,9	7,9	0,0	7,5 YR 4/4	1,0	1,7	0,11	9	0,018
5239-11	aM	50-66	6,9	7,9	0,0	7,5 YR 4/6	0,5	0,9	0,08	7	0,013
5239-11	aM	66-82	6,9	7,9	0,0	7,5 YR 4/6	0,4	0,7	0,07	6	0,017
5239-11	aM	82-98	6,9	7,9	0,0	7,5 YR 4/6	0,3	0,6	0,06	6	0,017
5239-11	II aGo	98-100	6,9	8,0	0,0	10 YR 4/6	0,2	0,4	0,05	5	0,014
5239-11	II aGo	100-115	6,9	8,0	0,0	10 YR 4/6	0,3	0,5	0,05	6	0,020
5239-11	II aGo	115-130	7,0	8,0	0,0	10 YR 4/6	0,2	0,4	0,04	5	0,016
5239-11	III aGo	130-133	7,0	8,0	0,0	10 YR 4/6	0,2	0,3	0,04	5	0,015
5239-11	IV aGo	133-149	6,9	8,0	0,0	10 YR 4/6	0,3	0,5	0,05	5	0,017
5239-11	V aGo	149-151	6,8	7,9	0,0	10 YR 4/6	0,2	0,4	0,05	5	0,018
5239-11	VI aGo	151-171	6,6	7,7	0,0	10 YR 4/6	0,4	0,6	0,06	6	0,019
5239-11	VII aGo	171-176									
5239-11	VIII aGo	176-200	6,4	7,4	0,0	10 YR 4/6	0,2	0,4	0,05	5	0,019
5239-11	IX aGro	200-215	6,3	7,1	0,0	7,5 YR 4/6	0,1	0,2	0,04	3	0,020
5239-12	aAh	0-24	6,8	7,6	0,0	7,5 YR 4/3	2,1	3,6	0,18	12	0,075
5239-12	aM	24-44	6,8	7,9	0,0	7,5 YR 4/6	0,9	1,5	0,12	8	0,030
5239-12	aM	44-65	7,0	7,8	0,0	7,5 YR 4/6	0,8	1,5	0,10	8	0,023
5239-12	II ajlC	65-88	7,0	7,7	0,0	5 YR 3/4	0,1	0,2	0,03	3	0,016
5239-12	II ajlC	88-110	6,8	7,3	0,0	2,5 YR 4/4	0,1	0,1	0,03	2	0,028
5239-12	III aGo	110-125	5,3	5,9	0,0	7,5 YR 5/4	1,6	2,7	0,14	11	0,062
5239-12	IV aGo	125-138	6,3	6,9	0,0	5 YR 4/6	0,2	0,4	0,03	6	0,018
5239-12	IV aGo	138-145	6,6	7,0	0,0	7,5 YR 4/6	0,2	0,4	0,04	7	0,043
5239-12	V aGr	145-165	6,2	6,8	0,0	7,5 YR 5/4	0,5	0,9	0,06	9	0,046

## Anhang 148

Profil	Horizont	Tiefe	K	K	Na	Na	Mg	Mg	Ca	Ca	Al	Al	Fe	Fe	Mn	Mn	KAK	Basen-
Nummer		cm	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	(mmol)	sättigung %
5239-6	Graswurzelfilz	0-5	0,95	6,42	0,12	0,82	4,12	27,97	9,50	64,43	0,01	0,09	0,01	0,06	0,03	0,22	14,74	99,6
5239-6	aAh	5-19	0,15	1,56	0,09	0,94	2,47	26,37	6,63	70,86	0,00	0,00	0,02	0,20	0,01	0,07	9,35	99,7
5239-6	aM	19-39	0,04	0,35	0,23	2,02	1,24	10,79	9,97	86,56	0,00	0,02	0,02	0,16	0,01	0,11	11,52	99,7
5239-6	aM	39-59	0,04	0,38	0,79	8,07	1,48	15,16	7,47	76,30	0,00	0,00	0,01	0,06	0,00	0,02	9,79	99,9
5239-6	aM	59-79	0,04	0,39	0,91	9,96	1,76	19,21	6,45	70,33	0,00	0,00	0,01	0,09	0,00	0,02	9,18	99,9
5239-6	II aM	79-116	0,04	0,46	1,19	14,82	1,99	24,81	4,80	59,74	0,00	0,00	0,01	0,06	0,01	0,11	8,03	99,8
5239-6	II aGo	116-131	0,05	0,63	1,52	20,84	2,08	28,62	3,60	49,42	0,02	0,27	0,01	0,14	0,01	0,09	7,28	99,5
5239-6	II aGo	131-136,5	0,05	0,77	1,32	19,38	2,24	32,89	3,13	46,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,93	6,80	99,1
5239-7	Graswurzelfilz	0-9	0,11	2,04	1,34	25,15	1,72	32,25	2,03	37,96	0,02	0,33	0,01	0,24	0,11	2,04	5,34	97,4
5239-7	aAh	9-40	0,79	6,53	0,04	0,35	3,79	31,47	7,40	61,39	0,01	0,11	0,00	0,00	0,02	0,15	12,05	99,7
5239-7	aM	40-77	0,07	0,81	0,13	1,49	1,99	22,38	6,68	75,15	0,00	0,05	0,00	0,00	0,01	0,13	8,89	99,8
5239-7	aM	77-123	0,04	0,46	1,14	13,57	1,14	13,54	6,09	72,35	0,00	0,00	0,01	0,07	0,00	0,00	8,42	99,9
5239-7	aGo	123-154	0,04	0,55	1,73	22,87	2,26	29,98	3,47	45,92	0,04	0,51	0,01	0,14	0,00	0,04	7,55	99,3
5239-7	II aGo	154-159	0,05	0,68	1,74	22,89	2,48	32,52	3,35	43,89	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	7,62	100,0
5239-7	III aGo	159-179	0,08	1,42	1,41	25,29	1,75	31,37	2,26	40,53	0,07	1,26	0,01	0,13	0,00	0,00	5,58	98,6
5239-7	III aGr	179-189	0,08	1,60	1,66	31,28	1,58	29,66	1,97	37,03	0,01	0,24	0,01	0,20	0,00	0,00	5,31	99,6
5239-7	"Baumwurzel"	144-159	0,11	1,80	2,27	35,95	1,83	29,01	2,05	32,44	0,02	0,39	0,02	0,35	0,00	0,06	6,33	99,2
5239-7	"Feinkies"	164-189	0,15	2,17	2,34	33,58	1,86	26,67	2,57	36,90	0,02	0,22	0,00	0,03	0,03	0,43	6,97	99,3
5239-8	aAh	0-19	0,38	3,76	0,06	0,61	3,04	29,83	6,66	65,36	0,02	0,21	0,01	0,07	0,02	0,15	10,19	99,6
5239-8	II aM	19-50 (li)	0,06	1,09	0,19	3,52	1,56	28,92	3,55	65,66	0,00	0,00	0,01	0,21	0,03	0,60	5,40	99,2
5239-8	II aM	19-50 (re)	0,06	1,13	0,34	5,95	1,60	28,09	3,13	54,81	0,49	8,54	0,05	0,95	0,03	0,52	5,71	90,0
5239-8	Gangverfüllung		0,12	1,61	0,29	3,88	2,09	27,72	4,97	65,90	0,02	0,31	0,01	0,09	0,04	0,49	7,55	99,1
5239-8	II aM	50-80 (li)	0,05	1,51	0,18	5,15	1,04	29,09	2,02	56,40	0,24	6,65	0,00	0,12	0,04	1,07	3,59	92,2
5239-8	II aM	50-80 (re)	0,10	1,87	0,31	5,54	1,40	25,05	2,69	48,22	0,88	15,85	0,03	0,56	0,16	2,91	5,57	80,7
5239-8	II aGo	80-95	0,11	2,90	0,20	5,18	1,04	27,16	1,97	51,22	0,46	12,10	0,00	0,09	0,05	1,37	3,84	86,5
5239-9	aAh	0-15	0,14	1,77	0,20	2,49	2,49	30,73	5,19	64,10	0,06	0,74	0,00	0,00	0,01	0,16	8,10	99,1
5239-9	aAh	15-28	0,06	1,07	0,25	4,47	1,57	27,51	3,73	65,55	0,07	1,26	0,00	0,00	0,01	0,13	5,69	98,6
5239-9	aM	28-42	0,04	0,77	0,24	4,47	1,51	28,06	3,56	66,13	0,02	0,43	0,00	0,00	0,01	0,14	5,38	99,4
5239-9	II aM	42-46	0,05	1,06	0,15	3,25	1,34	29,22	3,01	65,73	0,02	0,53	0,00	0,00	0,01	0,21	4,58	99,3
5239-9	III aM	46-50	0,03	0,63	0,18	3,24	1,55	28,62	3,61	66,64	0,04	0,76	0,00	0,03	0,00	0,08	5,41	99,1
5239-9	IV aM	50-68	0,04	0,64	0,29	5,11	1,65	28,75	3,70	64,65	0,03	0,49	0,00	0,00	0,02	0,36	5,73	99,2
5239-9	IV aM	68-85	0,03	0,55	0,76	12,01	2,00	31,69	3,51	55,61	0,01	0,08	0,00	0,00	0,00	0,05	6,31	99,9
5239-9	V aM	85-98	0,03	0,34	1,67	19,74	2,82	33,27	3,87	45,65	0,07	0,88	0,01	0,07	0,00	0,05	8,47	99,0
5239-9	V aM	98-110	0,05	0,63	1,95	22,98	2,75	32,41	3,65	43,07	0,07	0,82	0,00	0,00	0,01	0,08	8,48	99,1
5239-9	VI aM	110-118	0,05	0,90	1,39	26,99	1,55	30,08	2,08	40,41	0,08	1,55	0,00	0,00	0,00	0,06	5,16	98,4
5239-9	VII aM	118-125	0,06	0,85	1,83	24,95	2,51	34,13	2,88	39,22	0,05	0,66	0,00	0,02	0,01	0,16	7,34	99,2
5239-9	VIII aGo	125-135	0,07	1,10	1,70	28,45	1,96	32,75	2,17	36,29	0,08	1,34	0,00	0,00	0,00	0,07	5,98	98,6
5239-9	IX aGr	135-145	0,11	1,67	1,72	25,48	2,34	34,59	2,50	37,07	0,04	0,59	0,00	0,00	0,04	0,59	6,75	98,8
5239-10	aAh	0-15	0,10	1,12	0,22	2,59	2,35	27,36	5,79	67,42	0,06	0,67	0,00	0,00	0,07	0,84	8,58	98,5
5239-10	aM	15-30	0,06	0,76	0,27	3,28	2,61	31,92	5,18	63,20	0,06	0,71	0,00	0,00	0,01	0,13	8,19	99,2
5239-10	aM	30-45	0,05	0,69	0,31	4,67	2,20	32,69	4,10	60,91	0,05	0,78	0,00	0,00	0,02	0,26	6,73	99,0
5239-10	aM	45-60	0,04	0,65	0,46	7,42	2,08	33,57	3,55	57,45	0,03	0,54	0,01	0,12	0,02	0,25	6,18	99,1
5239-10	aM	60-75	0,05	0,68	0,97	14,10	2,10	30,65	3,61	52,66	0,08	1,13	0,00	0,00	0,05	0,78	6,85	98,1
5239-10	II aM	75-90	0,05	0,91	0,50	9,44	1,69	31,81	2,98	56,26	0,06	1,07	0,00	0,00	0,03	0,51	5,30	98,4
5239-10	II aM	90-105	0,06	0,70	1,40	17,08	2,50	30,61	4,12	50,49	0,06	0,72	0,00	0,00	0,03	0,40	8,17	98,9
5239-10	II aM	105-120	0,05	0,68	1,39	18,31	2,46	32,57	3,58	47,28	0,06	0,83	0,00	0,00	0,02	0,33	7,57	98,8
5239-10	II aGro	120-137	0,06	0,69	2,67	31,29	2,30	27,04	3,36	39,46	0,10	1,16	0,00	0,00	0,03	0,35	8,52	98,5
5239-11	aAh	0-34	0,02	0,18	0,06	0,58	1,84	18,11	8,21	80,78	0,02	0,18	0,02	0,17	0,00	0,00	10,16	99,6
5239-11	aM	34-50	0,00	0,01	0,05	0,67	1,10	14,29	6,52	84,93	0,00	0,00	0,01	0,09	0,00	0,00	7,68	99,9
5239-11	aM	50-66	0,01	0,07	0,04	0,57	1,07	14,83	6,00	83,09	0,08	1,14	0,02	0,30	0,00	0,00	7,22	98,6
5239-11	aM	66-82	0,02	0,27	0,07	0,91	1,51	20,42	5,74	77,43	0,06	0,85	0,01	0,13	0,00	0,00	7,42	99,0
5239-11	aM	82-98	0,00	0,03	0,07	1,09	1,61	26,27	4,45	72,51	0,00	0,00	0,01	0,09	0,00	0,00	6,14	99,9
5239-11	II aGo	98-100	0,00	0,00	0,07	1,40	1,40	27,30	3,67	71,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,14	100,0
5239-11	II aGo	100-115	0,00	0,00	0,12	1,90	1,81	29,61	4,17	68,36	0,00	0,00	0,01	0,13	0,00	0,00	6,10	99,9
5239-11	II aGo	115-130	0,00	0,00	0,12	2,13	1,60	29,64	3,68	68,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,40	100,0
5239-11	III aGo	130-133	0,00	0,00	0,17	4,34	1,10	28,38	2,57	66,35	0,02	0,62	0,01	0,31	0,00	0,00	3,87	99,1
5239-11	IV aGo	133-149	0,01	0,14	0,18	2,78	1,92	29,88	4,31	67,01	0,00	0,00	0,01	0,19	0,00	0,00	6,43	99,8
5239-11	V aGo	149-151	0,00	0,00	0,21	3,88	1,91	36,19	3,16	59,80	0,00	0,00	0,01	0,13	0,00	0,00	5,29	99,9
5239-11	VI aGo	151-171	0,01	0,21	0,42	7,58	1,97	35,82	3,10	56,27	0,00	0,00	0,01	0,12	0,00	0,00	5,51	99,9
5239-11	VII aGo	171-176																
5239-11	VIII aGo	176-200	0,00	0,00	0,32	8,89	1,32	36,83	1,94	54,20	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	3,57	99,9
5239-11	IX aGro	200-215	0,00	0,00	0,28	10,61	0,91	34,47	1,42	53,79	0,00	0,00	0,02	0,76	0,01	0,38	2,64	98,9
5239-12	aAh	0-24	0,03	0,39	0,03	0,33	2,48	29,03	5,99	70,12	0,00	0,00	0,01	0,13	0,00	0,00	8,54	99,9
5239-12	aM	24-44	0,02	0,21	0,04	0,47	2,09	26,59	5,71	72,65	0,00	0,00	0,01	0,09	0,00	0,00	7,86	99,9
5239-12	aM	44-65	0,00	0,00	0,00	0,02	1,42	10,47	12,12	89,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,54	100,0
5239-12	II aJIC	65-88	0,10	2,11	0,15	3,27	1,11	23,66	3,28	69,53	0,06	1,37	0,00	0,06	0,00	0,00	4,71	98,6
5239-12	II aJIC	88-110	0,11	1,56	0,53	7,44	2,17	30,46	4,27	59,94	0,04	0						

## Anhang 148

Profil	Horizont	Tiefe	Pyrophosphat			Oxalat			Dithionit			Gesamtgehalt			62Ni	65Cu	137Ba	208Pb	238U
Nummer		cm	% Fep	% Alp	% Mnp	% Feo	% Alo	% Mno	% Fed	% Aid	% Mnd	% Fe	% Al	% Mn	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
5239-6	Graswurzelfilz	0-5	0,113	0,030	0,015	0,340	0,064	0,087	0,704	0,055	0,006	1,156	0,149	0,108	37,2	31,8	531,7	42,4	24,9
5239-6	aAh	5-19	0,081	0,011	0,003	0,296	0,083	0,070	0,801	0,086	0,007	1,178	0,181	0,080	42,3	35,3	151,0	50,2	20,1
5239-6	aM	19-39	0,045	0,000	0,000	0,276	0,075	0,083	0,744	0,092	0,003	1,065	0,168	0,086	36,3	42,1	144,2	85,7	15,4
5239-6	aM	39-59	0,040	0,009	0,000	0,244	0,063	0,065	0,766	0,086	0,007	1,049	0,157	0,072	28,3	23,4	112,9	42,9	12,4
5239-6	aM	59-79	0,033	0,000	0,001	0,258	0,054	0,066	0,750	0,106	0,006	1,040	0,160	0,073	24,6	22,2	107,2	36,3	9,8
5239-6	II aM	79-116	0,049	0,000	0,000	0,257	0,044	0,062	0,710	0,128	0,000	1,016	0,171	0,063	22,1	18,9	87,1	26,9	7,1
5239-6	II aGo	116-131	0,045	0,012	0,000	0,305	0,042	0,069	0,706	0,161	0,006	1,055	0,215	0,075	22,9	16,3	89,1	28,9	6,2
5239-6	II aGo	131-136,5	0,039	0,012	0,000	0,179	0,053	0,002	0,660	0,183	0,000	0,879	0,248	0,002	22,0	18,6	94,2	24,7	6,7
5239-7	Graswurzelfilz	0-9	0,046	0,021	0,008	0,205	0,045	0,060	0,691	0,039	0,011	0,942	0,104	0,079	25,0	27,2	120,2	54,6	9,0
5239-7	aAh	9-40	0,050	0,018	0,000	0,228	0,066	0,060	0,851	0,072	0,010	1,129	0,156	0,070	23,3	26,4	111,2	44,9	6,9
5239-7	aM	40-77	0,032	0,025	0,000	0,191	0,057	0,057	0,843	0,099	0,007	1,066	0,181	0,064	20,7	14,4	81,8	27,9	4,7
5239-7	aM	77-123	0,032	0,010	0,000	0,207	0,029	0,066	0,807	0,106	0,002	1,046	0,145	0,068	20,2	12,2	75,3	14,9	5,1
5239-7	aGo	123-154	0,035	0,004	0,000	0,201	0,032	0,079	1,118	0,143	0,012	1,354	0,180	0,090	22,4	13,9	89,0	14,9	6,2
5239-7	II aGo	154-159	0,008	0,020	0,000	0,112	0,038	0,028	0,766	0,146	0,003	0,887	0,204	0,031	24,3	13,9	43,1	11,8	4,7
5239-7	III aGo	159-179	0,013	0,002	0,000	0,191	0,030	0,022	1,113	0,125	0,004	1,317	0,157	0,026	21,2	12,4	37,5	10,8	5,1
5239-7	III aGr	179-189	0,012	0,009	0,000	0,048	0,023	0,001	0,671	0,075	0,001	0,732	0,107	0,002	18,7	11,2	37,7	10,3	3,3
5239-7	"Baumwurzel"	144-159	0,036	0,026	0,000	0,275	0,051	0,010	0,607	0,093	0,004	0,918	0,169	0,013	20,2	12,9	77,8	14,2	5,0
5239-7	"Feinkies"	164-189	0,019	0,020	0,000	0,075	0,053	0,002	0,742	0,116	0,004	0,835	0,189	0,006	21,9	14,9	45,3	12,1	6,2
5239-8	aAh	0-19	0,100	0,020	0,007	0,300	0,090	0,048	1,100	0,120	0,007	1,500	0,220	0,062	31,2	18,8	115,6	33,4	10,3
5239-8	II aM	19-50 (li)	0,070	0,010	0,000	0,280	0,050	0,056	1,080	0,200	0,006	1,440	0,260	0,062	27,3	15,2	90,5	23,3	3,0
5239-8	II aM	19-50 (re)	0,080	0,010	0,000	0,330	0,060	0,056	1,020	0,100	0,010	1,430	0,180	0,066	27,5	14,5	104,7	21,5	2,2
5239-8	Gangverfüllung		0,080	0,000	0,000	0,300	0,060	0,051	1,040	0,220	0,008	1,410	0,290	0,060	29,9	16,3	103,9	26,8	5,5
5239-8	II aM	50-80 (li)	0,070	0,010	0,000	0,320	0,040	0,061	1,090	0,130	0,010	1,490	0,180	0,071	25,5	12,9	89,9	19,2	1,4
5239-8	II aM	50-80 (re)	0,060	0,020	0,001	0,370	0,070	0,194	1,250	0,150	0,034	1,690	0,250	0,229	28,2	14,0	150,2	21,3	1,7
5239-8	II aGo	80-95	0,040	0,010	0,000	0,210	0,080	0,035	1,620	0,160	0,019	1,870	0,260	0,054	24,1	14,7	120,4	16,7	1,6
5239-9	aAh	0-15	0,050	0,040	0,007	0,250	0,050	0,061	0,590	0,060	0,005	0,890	0,150	0,073	31,7	23,3	102,4	36,1	20,5
5239-9	aAh	15-28	0,040	0,050	0,004	0,220	0,050	0,037	0,700	0,090	0,005	0,960	0,190	0,046	21,6	13,5	94,9	27,1	5,5
5239-9	aM	28-42	0,040	0,050	0,003	0,210	0,040	0,047	0,620	0,070	0,005	0,870	0,160	0,055	18,9	14,6	86,0	21,2	4,6
5239-9	II aM	42-46	0,050	0,050	0,006	0,200	0,030	0,041	0,680	0,070	0,005	0,920	0,150	0,052	16,7	12,4	77,8	18,1	3,8
5239-9	III aM	46-50	0,040	0,040	0,003	0,200	0,040	0,050	0,590	0,100	0,005	0,830	0,180	0,058	16,5	13,7	80,9	21,7	4,3
5239-9	IV aM	50-68	0,040	0,040	0,003	0,210	0,040	0,040	0,650	0,080	0,005	0,900	0,170	0,048	18,4	13,6	81,1	22,5	5,0
5239-9	IV aM	68-85	0,040	0,060	0,006	0,210	0,030	0,054	0,740	0,100	0,014	0,980	0,200	0,074	18,5	13,1	74,7	20,2	5,5
5239-9	V aM	85-98	0,050	0,050	0,006	0,280	0,050	0,065	0,800	0,130	0,004	1,140	0,220	0,075	20,6	16,2	97,7	24,4	8,9
5239-9	V aM	98-110	0,050	0,060	0,004	0,320	0,050	0,076	0,790	0,150	0,006	1,160	0,260	0,086	20,7	15,4	100,1	21,7	13,1
5239-9	VI aM	110-118	0,020	0,040	0,003	0,170	0,030	0,210	0,490	0,060	0,005	0,690	0,130	0,218	18,0	6,6	43,9	15,1	6,9
5239-9	VII aM	118-125	0,040	0,040	0,005	0,220	0,030	0,032	0,810	0,160	0,005	1,060	0,230	0,042	19,3	10,0	89,4	14,9	9,2
5239-9	VIII aGo	125-135	0,020	0,040	0,007	0,230	0,010	0,003	1,020	0,110	0,009	1,270	0,160	0,019	17,2	8,0	61,2	14,1	5,2
5239-9	IX aGr	135-145	0,030	0,050	0,003	0,090	0,020	0,000	0,530	0,120	0,002	0,660	0,180	0,004	18,0	8,7	64,9	14,7	4,5
5239-10	aAh	0-15	0,100	0,030	0,003	0,250	0,070	0,058	0,830	0,070	0,006	1,190	0,180	0,067	34,2	22,0	147,6	30,4	24,9
5239-10	aM	15-30	0,080	0,040	0,000	0,220	0,080	0,057	0,830	0,100	0,007	1,120	0,220	0,065	23,0	15,9	108,2	31,8	9,1
5239-10	aM	30-45	0,070	0,030	0,000	0,220	0,070	0,056	0,870	0,100	0,008	1,160	0,200	0,064	21,1	11,6	94,9	19,2	7,6
5239-10	aM	45-60	0,060	0,040	0,000	0,250	0,070	0,063	0,840	0,130	0,007	1,150	0,250	0,070	20,0	10,6	87,6	14,5	6,1
5239-10	aM	60-75	0,050	0,020	0,000	0,220	0,070	0,058	0,840	0,120	0,008	1,100	0,210	0,066	25,2	11,2	80,3	12,3	6,5
5239-10	II aM	75-90	0,060	0,030	0,000	0,250	0,070	0,075	0,860	0,170	0,009	1,170	0,280	0,084	19,8	12,3	104,0	14,6	6,4
5239-10	II aM	90-105	0,060	0,030	0,000	0,270	0,100	0,089	0,900	0,220	0,009	1,240	0,350	0,099	19,5	13,1	128,3	16,4	5,6
5239-10	II aM	105-120	0,050	0,030	0,000	0,250	0,090	0,078	0,830	0,190	0,007	1,130	0,320	0,085	19,3	12,3	124,9	15,0	5,7
5239-10	II aGo	120-137	0,030	0,020	0,000	0,220	0,080	0,163	0,830	0,150	0,013	1,070	0,240	0,176	21,2	10,5	133,6	14,2	5,4
5239-11	aAh	0-34	0,060	0,010	0,009	0,290	0,050	0,094	0,800	0,080	0,006	1,150	0,140	0,109	27,2	27,5	137,3	40,1	13,5
5239-11	aM	34-50	0,030	0,020	0,004	0,230	0,030	0,057	0,690	0,080	0,008	0,960	0,140	0,069	19,5	16,0	100,4	25,0	7,4
5239-11	aM	50-66	0,030	0,020	0,000	0,280	0,060	0,065	0,810	0,150	0,009	1,120	0,220	0,074	19,9	15,4	101,3	16,7	6,6
5239-11	aM	66-82	0,030	0,020	0,001	0,290	0,050	0,083	0,810	0,130	0,011	1,130	0,200	0,095	20,4	15,5	107,2	14,8	7,0
5239-11	aM	82-98	0,020	0,020	0,000	0,270	0,040	0,080	0,710	0,140	0,010	1,000	0,200	0,089	20,2	15,5	106,6	13,1	6,9
5239-11	II aGo	98-100	0,020	0,020	0,000	0,230	0,030	0,054	0,610	0,110	0,007	0,860	0,150	0,061	20,2	13,0	82,3	10,9	6,0
5239-11	II aGo	100-115	0,020	0,040	0,000	0,240	0,040	0,054	0,710	0,110	0,007	0,980	0,190	0,062	20,1	14,8	79,4	11,1	5,9
5239-11	II aGo	115-130	0,020	0,010	0,000	0,210	0,030	0,069	0,690	0,110	0,005	0,920	0,150	0,074	19,4	12,3	72,7	10,3	5,3
5239-11	III aGo	130-133	0,020	0,010	0,000	0,210	0,030	0,090	0,610	0,130	0,006	0,830	0,170	0,096	19,0	10,2	69,5	9,6	5,2
5239-11	IV aGo	133-149	0,010	0,010	0,000	0,280	0,030	0,156	0,780	0,100	0,014	1,080	0,150	0,170	18,5	12,5	98,3	11,5	6,6
5239-11	V aGo	149-151	0,020	0,020	0,000	0,180	0,020	0,017	1,050	0,110	0,015	1,250	0,150	0,031	18,0	13,3	74,9	12,0	6,0
5239-11	VI aGo	151-171	0,020	0,010	0,000	0,170	0,030	0,000	0,420	0,100	0,003	0,600	0,140	0,003	18,2	11,7	98,3	13,9	6,9
5239-11	VII aGo	171-176																	
5239-11	VIII aGo	176-200	0,030	0,030	0,000	0,090	0,030	0,000	0,530	0,150	0,004	0,650	0,210						

## Anhang 149

Profil	Horizont	Tiefe	Skelett	gS	mS	fS	S	gU	mU	fU	U	T
Nummer		cm	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %	Gew. %
5239-13	aAh	0-20	0	2,7	22,2	22,6	47,5	17,5	11,9	9,3	38,7	13,8
5239-13	aM	20-41	0	1,7	22,2	25,2	49,1	17,5	11,9	8,8	38,2	12,7
5239-13	aM	41-61	0	2,4	26,8	24,5	53,7	15,4	10,8	9,0	35,2	11,1
5239-13	aM	61-81	0	3,1	33,5	23,1	59,6	12,9	9,7	7,7	30,4	10,0
5239-13	aM	81-101	0	2,1	23,9	27,7	53,7	21,3	7,9	6,8	36,0	10,3
5239-13	aM	101-121	0	2,5	22,0	24,7	49,2	17,6	16,7	6,8	41,0	9,8
5239-13	II Go	121-132	0	2,6	19,9	28,2	50,7	18,8	13,1	6,6	38,4	10,9
5239-13	II Go	132-143	2	6,2	31,1	25,1	62,4	12,5	8,6	6,1	27,3	10,3
5239-13	III Gro	143-148	32	19,1	37,6	13,0	69,6	7,0	7,2	5,6	19,9	10,6
5239-13	IV aGro	148-160	7	24,0	34,2	12,0	70,2	7,5	6,9	5,4	19,8	9,9
5239-13	IV aGro	160-172	0	11,7	37,3	15,8	64,8	11,0	8,8	5,6	25,4	9,9
5239-13	V aGr	172-182	68	18,6	23,4	12,0	54,0	12,3	11,6	8,3	32,2	13,8
5239-14	Ah	0-15	48	26,7	12,5	6,2	45,3	11,7	14,8	13,4	39,9	14,8
5239-14	Stein	15-20										
5239-14	III aM	20-37	10	9,7	5,9	7,5	23,1	18,0	23,1	16,6	57,7	19,2
5239-14	IV aM	37-55	2	12,4	7,9	8,2	28,5	19,9	22,2	13,4	55,5	16,0
5239-14	IV aM	55-70	2	12,5	8,8	10,6	31,9	17,2	21,3	13,6	52,0	16,1
5239-14	IV aM	70-85	2	7,6	6,2	7,5	21,3	21,4	24,8	15,2	61,4	17,3
5239-14	V aM	85-103	0	2,3	3,2	6,9	12,4	21,8	28,3	17,9	68,0	19,6
5239-14	V aM	103-123	0	2,6	2,6	6,1	11,3	17,5	29,8	21,5	68,8	19,9
5239-14	VI aM	123-133	45	7,9	5,3	6,7	19,9	15,9	23,3	18,9	58,1	22,0
5239-14	VII aGo	133-140	1	1,6	4,2	5,7	11,6	19,6	25,2	19,6	64,4	24,0
5239-14	VIII aGo	140-159	9	7,2	6,2	6,3	19,6	14,0	25,9	14,8	54,7	25,7
5239-14	IX aGo	159-170	50	28,6	10,7	6,4	45,6	10,1	10,9	13,1	34,1	20,3
5239-14	IX aGo	170-185	79	26,5	15,7	6,3	48,5	9,5	12,3	11,0	32,8	18,7
5239-14	X aGr	185-188	56	28,4	13,9	5,5	47,7	11,7	14,2	10,1	36,1	16,2
5239-16	aAh	0-5	1	2,4	4,5	9,0	15,9	29,7	25,1	16,3	71,1	13,0
5239-16	aM	5-15	1	1,2	3,5	9,3	14,1	35,8	24,3	15,2	75,3	10,7
5239-16	aM	15-30	0	0,3	3,1	10,2	13,6	34,9	28,6	13,1	76,5	9,9
5239-16	aM	30-42	0	0,6	4,6	13,1	18,3	39,6	20,9	10,9	71,4	10,3
5239-16	II aM	42-55	0	1,3	10,5	1,2	12,9	51,3	16,7	9,0	77,1	10,0
5239-16	II aM	55-65	0	0,9	7,9	13,5	22,3	29,7	22,2	12,6	64,5	13,3
5239-16	II aM	65-75	0	0,8	3,1	5,0	8,9	39,0	27,2	12,7	79,0	12,2
5239-16	II aM	75-82	0	0,8	4,0	9,0	13,9	31,5	26,5	14,7	72,8	13,4
5239-16	III aM	82-90	2	7,1	14,5	13,2	34,8	25,7	16,8	11,1	53,6	11,6
5239-16	IV aGo	90-100	45	27,2	17,9	4,5	49,6	14,6	15,4	8,3	38,3	12,1
5239-16	IV aGo	100-110	58	36,7	16,1	0,9	53,7	11,5	11,8	10,9	34,1	12,2
5239-16	IV aGo	110-120	43	45,2	13,4	4,3	62,9	7,5	12,4	8,2	28,1	9,0

## Anhang 149

Profil	Horizont	Tiefe	pH	pH	CaCO <sub>3</sub>	Munsell	C	org. Sub.	N	C/N	S
Nummer		cm	CaCl <sub>2</sub>	Wasser	%	Farbe	%	%	%		%
5239-13	aAh	0-20	4,7	5,8	0,0	7.5 YR 4/4	2,0	3,4	0,19	10	0,043
5239-13	aM	20-41	6,1	7,0	0,0	5 YR 4/4	0,8	1,4	0,10	9	0,024
5239-13	aM	41-61	6,4	7,2	0,0	5 YR 4/3	0,7	1,2	0,10	7	0,016
5239-13	aM	61-81	6,6	7,6	0,0	5 YR 4/6	0,6	1,0	0,07	8	0,019
5239-13	aM	81-101	6,7	8,0	0,0	5 YR 4/6	0,5	0,9	0,06	8	0,021
5239-13	aM	101-121	6,6	7,3	0,0	7.5 YR 4/4	0,4	0,8	0,06	8	0,042
5239-13	II Go	121-132	6,3	6,9	0,0	5 YR 5/6	0,4	0,7	0,05	7	0,056
5239-13	II Go	132-143	6,0	6,7	0,0	5 YR 5/6	0,3	0,6	0,05	6	0,042
5239-13	III Gro	143-148	6,0	6,7	0,0	5 YR 5/4	0,3	0,5	0,05	5	0,034
5239-13	IV aGro	148-160	6,1	6,7	0,0	5 YR 4/6	0,3	0,6	0,06	6	0,035
5239-13	IV aGro	160-172	5,7	6,3	0,0	5 YR 5/4	0,4	0,6	0,05	7	0,052
5239-13	V aGr	172-182	5,9	6,3	0,0	5 YR 5/4	0,7	1,2	0,07	9	0,097
5239-14	Ah	0-15	7,0	7,6	3,8	10 YR 4/3	2,7	4,6	0,24	11	0,078
5239-14	Stein	15-20									
5239-14	III aM	20-37	7,0	7,7	0,0	5 YR 5/6	1,8	3,1	0,10	18	0,024
5239-14	IV aM	37-55	6,8	7,5	0,0	7.5 YR 6/6	0,4	0,6	0,07	5	0,015
5239-14	IV aM	55-70	6,5	7,3	0,0	7.5 YR 6/6	0,4	0,6	0,08	5	0,013
5239-14	IV aM	70-85	6,2	7,1	0,0	7.5 YR 6/6	0,4	0,6	0,07	5	0,013
5239-14	V aM	85-103	5,8	6,7	0,0	7.5 YR 6/6	0,4	0,7	0,09	5	0,011
5239-14	V aM	103-123	5,9	6,7	0,0	7.5 YR 5/6	0,5	0,9	0,10	5	0,013
5239-14	VI aM	123-133	6,1	6,8	0,0	7.5 YR 6/6	0,6	1,0	0,10	6	0,015
5239-14	VII aGo	133-140	6,2	6,8	0,0	7.5 YR 6/6	0,5	0,9	0,10	5	0,012
5239-14	VIII aGo	140-159	6,3	7,1	0,0	7.5 YR 5/6	0,3	0,6	0,07	5	0,010
5239-14	IX aGo	159-170	6,3	7,1	0,0	7.5 YR 6/4	0,3	0,5	0,07	4	0,011
5239-14	IX aGo	170-185	6,5	7,1	0,0	7.5 YR 5/6	0,3	0,5	0,08	4	0,012
5239-14	X aGr	185-188	5,7	6,4	0,0	10 YR 6/3	0,6	1,0	0,09	7	0,034
5239-16	aAh	0-5	4,7	5,4	0,0	10 YR 3/3	2,3	4,0	0,25	9	0,040
5239-16	aM	5-15	5,0	5,7	0,0	10 YR 3/4	1,7	2,8	0,19	9	0,033
5239-16	aM	15-30	5,8	6,6	0,0	10 YR 4/4	0,7	1,2	0,11	7	0,015
5239-16	aM	30-42	6,0	6,7	0,0	10 YR 4/3	0,5	0,9	0,09	6	0,011
5239-16	II aM	42-55	6,1	6,9	0,0	10 YR 5/4	0,4	0,7	0,08	5	0,016
5239-16	II aM	55-65	6,2	6,9	0,0	10 YR 4/4	0,4	0,7	0,08	5	0,017
5239-16	II aM	65-75	6,1	7,0	0,0	10 YR 5/4	0,4	0,7	0,08	5	0,017
5239-16	II aM	75-82	6,2	7,0	0,0	10 YR 4/3	0,4	0,7	0,08	5	0,015
5239-16	III aM	82-90	6,3	7,0	0,0	7.5 YR 5/4	0,3	0,5	0,07	5	0,013
5239-16	IV aGo	90-100	6,3	7,1	0,0	7.5 YR 4/4	0,2	0,4	0,06	4	0,014
5239-16	IV aGo	100-110	6,6	7,2	0,0	7.5 YR 4/4	0,2	0,4	0,06	4	0,016
5239-16	IV aGo	110-120	6,6	7,1	0,0	7.5 YR 4/3	0,3	0,5	0,06	5	0,018

## Anhang 149

Profil	Horizont	Tiefe	K	K	Na	Na	Mg	Mg	Ca	Ca	Al	Al	Fe	Fe	Mn	Mn	KAK	Basen-
Nummer		cm	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	mmol	%	(mmol)	sättigung %
5239-13	aAh	0-20	0,12	2,08	0,00	0,03	0,99	16,69	4,47	75,59	0,20	3,42	0,01	0,12	0,12	2,06	5,92	94,4
5239-13	aM	20-41	0,07	1,07	0,00	0,07	1,18	19,40	4,75	77,81	0,10	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	6,10	98,4
5239-13	aM	41-61	0,08	1,32	0,04	0,68	1,18	20,27	4,48	76,78	0,06	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	5,84	99,1
5239-13	aM	61-81	0,04	0,84	0,17	3,11	1,20	22,40	3,86	72,29	0,07	1,36	0,00	0,00	0,00	0,00	5,34	98,6
5239-13	aM	81-101	0,04	0,73	1,03	18,42	1,63	29,22	2,84	50,88	0,04	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	5,58	99,3
5239-13	aM	101-121	0,05	0,70	2,06	28,75	2,18	30,40	2,87	40,02	0,01	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	7,18	99,9
5239-13	II Go	121-132	0,06	0,76	2,50	32,34	2,14	27,70	2,93	37,90	0,10	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00	7,73	98,7
5239-13	II Go	132-143	0,06	1,00	1,97	31,39	1,78	28,43	2,37	37,77	0,09	1,39	0,00	0,02	0,00	0,00	6,27	98,6
5239-13	III Gro	143-148	0,09	1,77	1,63	30,70	1,50	28,27	2,01	37,84	0,08	1,42	0,00	0,00	0,00	0,00	5,30	98,6
5239-13	IV aGro	148-160	0,09	1,71	1,64	32,46	1,43	28,32	1,76	34,77	0,14	2,74	0,00	0,00	0,00	0,00	5,06	97,3
5239-13	IV aGro	160-172	0,11	1,84	1,89	32,00	1,65	27,91	2,18	36,89	0,07	1,22	0,01	0,15	0,00	0,00	5,91	98,6
5239-13	V aGr	172-182	0,18	2,07	2,77	31,14	2,54	28,62	3,35	37,64	0,05	0,52	0,00	0,02	0,00	0,00	8,89	99,5
5239-14	Ah	0-15	0,72	4,04	0,02	0,10	2,09	11,80	14,86	83,90	0,00	0,00	0,03	0,15	0,00	0,00	17,71	99,9
5239-14	Stein	15-20																
5239-14	III aM	20-37	0,37	3,16	0,00	0,00	1,62	13,97	9,60	82,77	0,00	0,00	0,01	0,10	0,00	0,00	11,60	99,9
5239-14	IV aM	37-55	0,11	2,00	0,01	0,26	1,15	20,75	4,24	76,70	0,00	0,00	0,02	0,29	0,00	0,00	5,53	99,7
5239-14	IV aM	55-70	0,08	1,59	0,01	0,26	1,20	23,43	3,82	74,70	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	5,11	100,0
5239-14	IV aM	70-85	0,10	2,13	0,02	0,40	1,17	25,07	3,37	72,31	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	4,66	99,9
5239-14	V aM	85-103	0,11	2,24	0,03	0,62	1,18	24,55	3,47	72,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,30	4,80	99,7
5239-14	V aM	103-123	0,14	2,31	0,05	0,81	1,43	24,00	4,34	72,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,09	5,97	99,9
5239-14	VI aM	123-133	0,15	2,47	0,07	1,16	1,51	24,45	4,42	71,73	0,00	0,00	0,01	0,19	0,00	0,00	6,17	99,8
5239-14	VII aGo	133-140	0,17	2,70	0,07	1,12	1,63	26,52	4,27	69,37	0,01	0,11	0,01	0,18	0,00	0,00	6,16	99,7
5239-14	VIII aGo	140-159	0,20	3,10	0,07	1,11	1,67	25,41	4,63	70,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,58	100,0
5239-14	IX aGo	159-170	0,16	3,41	0,05	1,11	1,25	27,42	3,10	67,84	0,00	0,00	0,01	0,22	0,00	0,00	4,57	99,8
5239-14	IX aGo	170-185	0,19	3,98	0,07	1,49	1,27	26,73	3,22	67,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	4,75	100,0
5239-14	X aGr	185-188	0,16	4,22	0,09	2,32	1,01	26,74	2,49	65,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,11	3,79	98,9
5239-16	aAh	0-5	0,09	1,07	0,01	0,11	1,42	17,08	6,58	79,11	0,11	1,35	0,00	0,00	0,11	1,28	8,31	97,4
5239-16	aM	5-15	0,03	0,45	0,00	0,00	1,16	15,11	6,36	82,83	0,05	0,70	0,01	0,08	0,06	0,83	7,68	98,4
5239-16	aM	15-30	0,04	0,56	0,06	0,91	1,26	19,96	4,94	78,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,21	6,31	99,8
5239-16	aM	30-42	0,02	0,47	0,04	0,95	1,20	26,41	3,27	71,93	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01	0,19	4,55	99,8
5239-16	II aM	42-55	0,01	0,16	0,04	1,09	1,15	28,82	2,78	69,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,17	3,99	99,8
5239-16	II aM	55-65	0,00	0,09	0,03	0,69	1,40	29,39	3,33	69,58	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,24	4,78	99,7
5239-16	II aM	65-75	0,00	0,04	0,02	0,56	1,35	31,69	2,88	67,53	0,00	0,03	0,00	0,08	0,00	0,06	4,26	99,8
5239-16	II aM	75-82	0,02	0,40	0,07	1,59	1,42	32,42	2,87	65,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	4,38	100,0
5239-16	III aM	82-90	0,01	0,19	0,07	1,82	1,24	34,37	2,29	63,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	3,61	100,0
5239-16	IV aGo	90-100	0,03	0,83	0,08	2,70	1,07	35,00	1,87	61,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	3,04	100,0
5239-16	IV aGo	100-110	0,01	0,45	0,10	3,11	1,11	35,12	1,94	61,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,17	100,0
5239-16	IV aGo	110-120	0,02	0,72	0,15	4,96	0,98	33,41	1,78	60,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	2,93	99,9

## Anhang 149

Profil Nummer	Horizont	Tiefe cm	Pyrophosphat			Oxalat			Dithionit			Gesamtgehalt			62Ni mg/kg	65Cu mg/kg	137Ba mg/kg	208Pb mg/kg	238U mg/kg
			% Fep	% Alp	% Mnp	% Feo	% Alo	% Mno	% Fed	% Ald	% Mnd	% Fe	% Al	% Mn					
5239-13	aAh	0-20	0,100	0,050	0,017	0,220	0,030	0,034	0,620	0,070	0,004	0,940	0,150	0,055	17,8	17,1	113,3	29,8	5,9
5239-13	aM	20-41	0,050	0,020	0,007	0,240	0,030	0,039	0,680	0,080	0,006	0,970	0,130	0,053	16,4	11,1	71,6	19,2	3,9
5239-13	aM	41-61	0,030	0,020	0,003	0,280	0,020	0,033	0,670	0,110	0,006	0,970	0,150	0,042	16,1	10,0	71,6	16,7	3,8
5239-13	aM	61-81	0,020	0,010	0,004	0,260	0,020	0,038	0,640	0,090	0,003	0,920	0,120	0,045	15,2	10,5	59,7	15,0	3,5
5239-13	aM	81-101	0,020	0,010	0,001	0,270	0,030	0,043	0,720	0,100	0,006	1,010	0,140	0,050	15,8	10,1	65,1	14,9	3,2
5239-13	aM	101-121	0,020	0,020	0,001	0,260	0,010	0,041	0,680	0,130	0,003	0,970	0,160	0,045	16,1	9,9	67,0	15,0	2,9
5239-13	II Go	121-132	0,040	0,000	0,002	0,280	0,020	0,043	0,790	0,110	0,003	1,110	0,130	0,048	16,8	9,4	64,5	14,7	3,2
5239-13	II Go	132-143	0,040	0,000	0,001	0,110	0,010	0,003	0,600	0,090	0,003	0,750	0,100	0,007	16,1	9,0	60,2	11,4	3,8
5239-13	III Gro	143-148	0,020	0,010	0,005	0,040	0,000	0,000	0,430	0,100	0,000	0,480	0,110	0,005	15,5	8,0	52,0	8,3	4,0
5239-13	IV aGro	148-160	0,020	0,010	0,001	0,040	0,020	0,000	0,410	0,060	0,001	0,460	0,090	0,002	15,6	7,4	47,3	9,0	4,4
5239-13	IV aGro	160-172	0,020	0,000	0,002	0,060	0,020	0,000	0,360	0,080	0,001	0,440	0,090	0,003	17,1	9,0	50,3	9,8	6,7
5239-13	V aGr	172-182	0,040	0,000	0,001	0,040	0,020	0,000	0,520	0,080	0,002	0,600	0,100	0,003	18,5	12,9	71,2	12,8	14,5
5239-14	Ah	0-15	0,100	0,020	0,005	0,270	0,150	0,038	0,710	0,090	0,012	1,080	0,260	0,054	27,2	22,0	145,4	37,6	6,0
5239-14	Stein	15-20																	
5239-14	III aM	20-37	0,060	0,000	0,003	0,260	0,050	0,056	0,530	0,240	0,000	0,850	0,290	0,059	25,3	11,4	191,6	25,7	7,2
5239-14	IV aM	37-55	0,050	0,010	0,002	0,320	0,030	0,036	1,090	0,130	0,007	1,450	0,170	0,045	19,6	9,5	73,4	15,9	7,0
5239-14	IV aM	55-70	0,060	0,020	0,002	0,270	0,030	0,010	0,880	0,080	0,006	1,200	0,130	0,018	21,4	10,0	73,8	16,4	7,6
5239-14	IV aM	70-85	0,040	0,000	0,002	0,200	0,040	0,004	0,990	0,100	0,005	1,230	0,140	0,011	21,0	9,6	78,3	15,7	6,6
5239-14	V aM	85-103	0,070	0,000	0,000	0,350	0,050	0,024	1,030	0,100	0,002	1,460	0,150	0,026	21,0	9,4	85,9	14,6	7,5
5239-14	V aM	103-123	0,060	0,010	0,001	0,350	0,040	0,048	0,980	0,090	0,006	1,400	0,150	0,055	26,0	10,7	95,4	17,6	16,5
5239-14	VI aM	123-133	0,050	0,010	0,001	0,340	0,040	0,061	0,970	0,120	0,008	1,370	0,160	0,070	27,9	13,1	100,5	18,0	23,0
5239-14	VII aGo	133-140	0,050	0,010	0,003	0,600	0,060	0,107	1,290	0,210	0,019	1,940	0,280	0,129	27,9	11,3	119,3	18,9	19,0
5239-14	VIII aGo	140-159	0,040	0,000	0,000	0,520	0,050	0,119	0,930	0,090	0,079	1,490	0,140	0,199	27,3	10,3	125,5	16,8	12,0
5239-14	IX aGo	159-170	0,020	0,000	0,006	0,150	0,040	0,004	1,590	0,110	0,019	1,750	0,150	0,029	25,0	7,5	78,3	13,5	7,1
5239-14	IX aGo	170-185	0,040	0,010	0,001	0,170	0,040	0,009	0,410	0,060	0,001	0,610	0,110	0,012	29,3	9,2	85,4	13,3	9,3
5239-14	X aGr	185-188	0,020	0,000	0,004	0,030	0,030	0,000	0,690	0,100	0,001	0,730	0,140	0,006	33,1	10,1	73,9	11,3	7,9
5239-16	aAh	0-5	0,130	0,040	0,010	0,280	0,080	0,054	0,940	0,090	0,007	1,360	0,210	0,071	30,3	23,9	115,7	37,0	17,5
5239-16	aM	5-15	0,120	0,030	0,005	0,300	0,080	0,055	0,860	0,090	0,006	1,280	0,200	0,066	33,3	25,1	125,2	37,4	17,1
5239-16	aM	15-30	0,080	0,020	0,003	0,250	0,070	0,054	0,870	0,120	0,003	1,210	0,200	0,060	24,0	13,6	81,4	20,6	3,2
5239-16	aM	30-42	0,060	0,010	0,005	0,250	0,060	0,043	0,950	0,120	0,007	1,260	0,190	0,055	25,0	12,2	83,2	20,8	2,8
5239-16	II aM	42-55	0,050	0,010	0,006	0,280	0,050	0,047	1,080	0,100	0,007	1,400	0,160	0,059	26,0	11,5	73,4	17,2	1,9
5239-16	II aM	55-65	0,040	0,010	0,001	0,340	0,060	0,066	1,010	0,100	0,007	1,390	0,170	0,074	24,0	11,2	94,4	17,4	1,6
5239-16	II aM	65-75	0,040	0,000	0,001	0,360	0,070	0,072	0,870	0,110	0,006	1,270	0,170	0,080	24,7	11,3	92,8	16,5	1,6
5239-16	II aM	75-82	0,050	0,010	0,006	0,410	0,060	0,068	0,950	0,120	0,006	1,410	0,190	0,080	24,0	11,1	88,8	16,4	1,5
5239-16	III aM	82-90	0,060	0,020	0,002	0,340	0,030	0,015	1,020	0,120	0,008	1,410	0,170	0,026	24,4	10,8	74,2	15,3	1,5
5239-16	IV aGo	90-100	0,030	0,000	0,001	0,120	0,030	0,002	0,770	0,130	0,001	0,920	0,160	0,003	23,1	12,9	65,0	14,8	1,9
5239-16	IV aGo	100-110	0,030	0,010	0,002	0,110	0,030	0,001	0,770	0,120	0,005	0,900	0,150	0,008	21,3	11,2	44,8	31,6	2,1
5239-16	IV aGo	110-120	0,030	0,010	0,002	0,150	0,030	0,001	0,530	0,100	0,002	0,700	0,140	0,005	20,4	10,9	58,5	16,7	2,5

Anhang 150

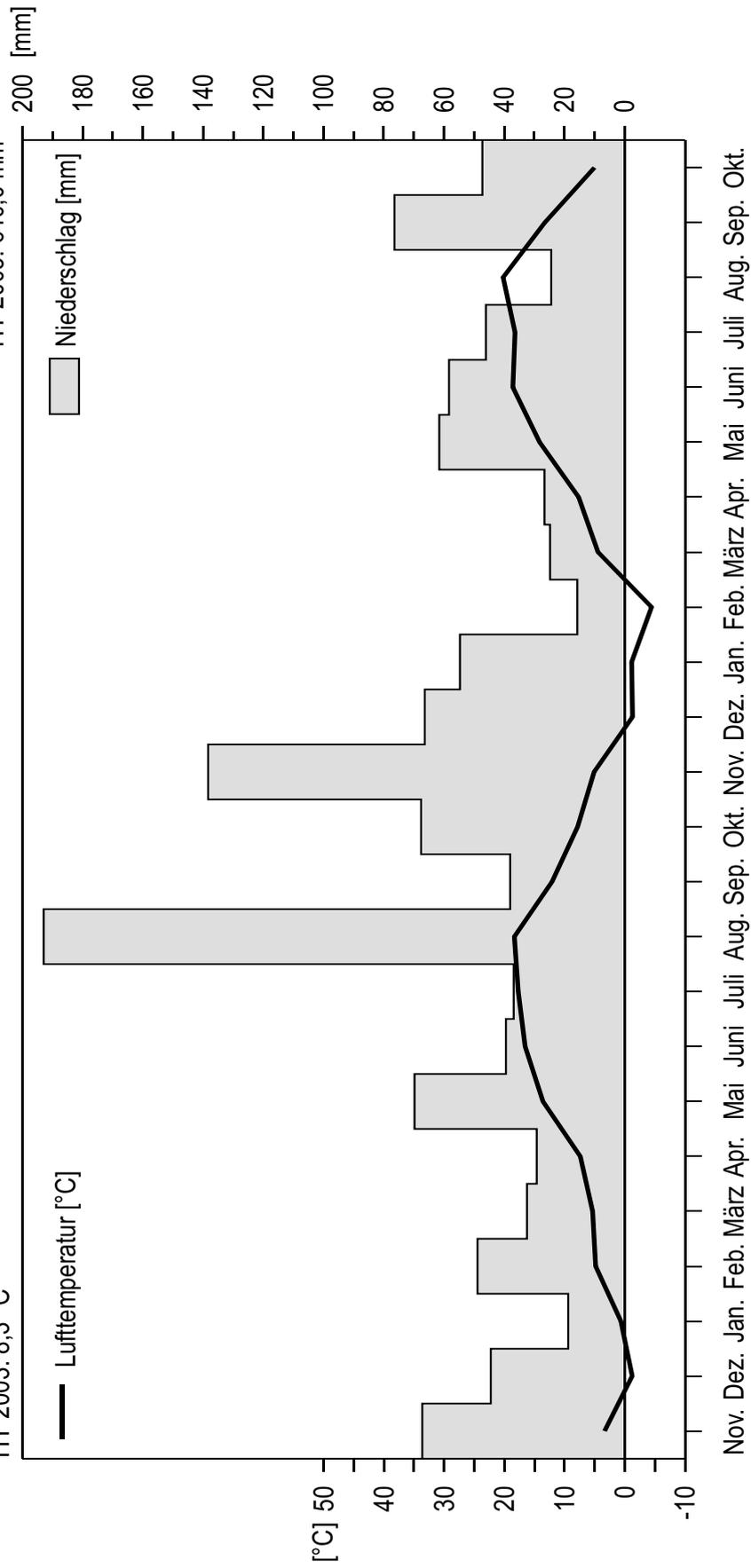
Monatliche Niederschlagshöhen und gemittelte Lufttemperatur an der Wetterstation Hammelhöfe vom Institut für Geographie, Friedrich Schiller-Universität Jena, in den Jahren 2002 und 2003

Messzeitraum: HY 2002, HY 2003

Wetterstation Hammelhöfe  
50°46' N, 12°13' E  
310 m über NN

HY 2002: 8,9 °C  
HY 2003: 8,3 °C

HY 2002: 685,1 mm  
HY 2003: 640,0 mm



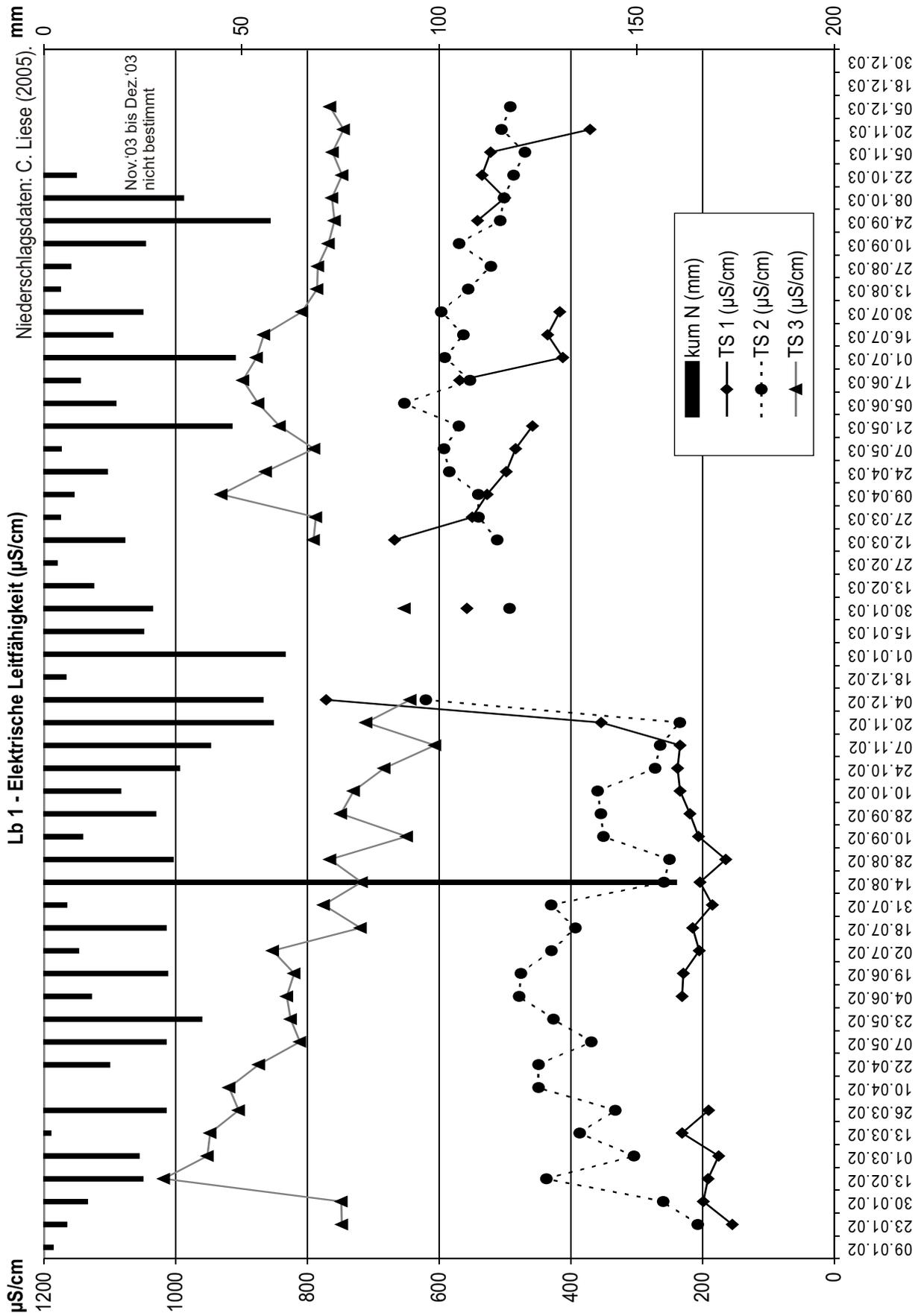
2001

2002

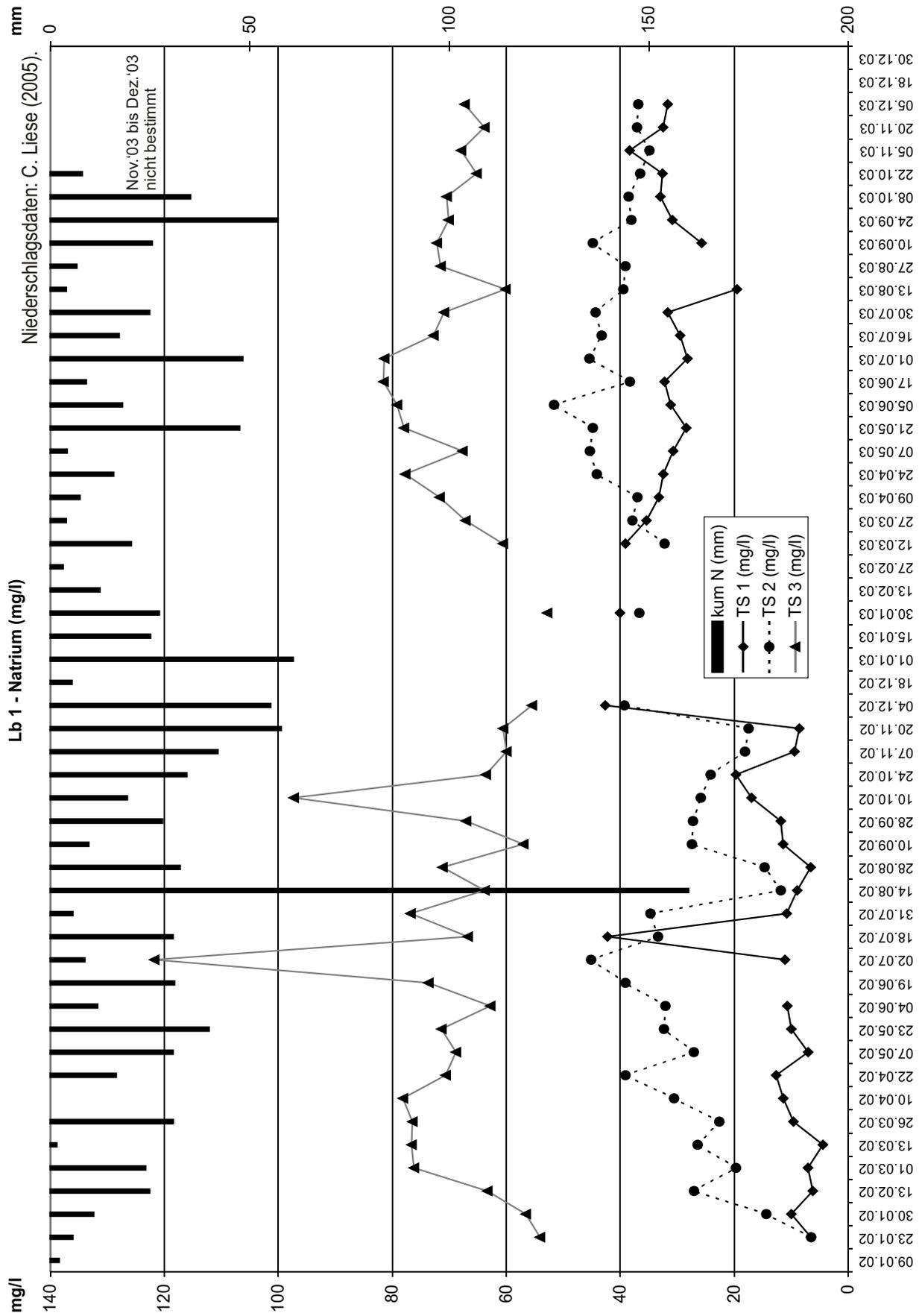
2003

Quelle: C. Liese (2005).

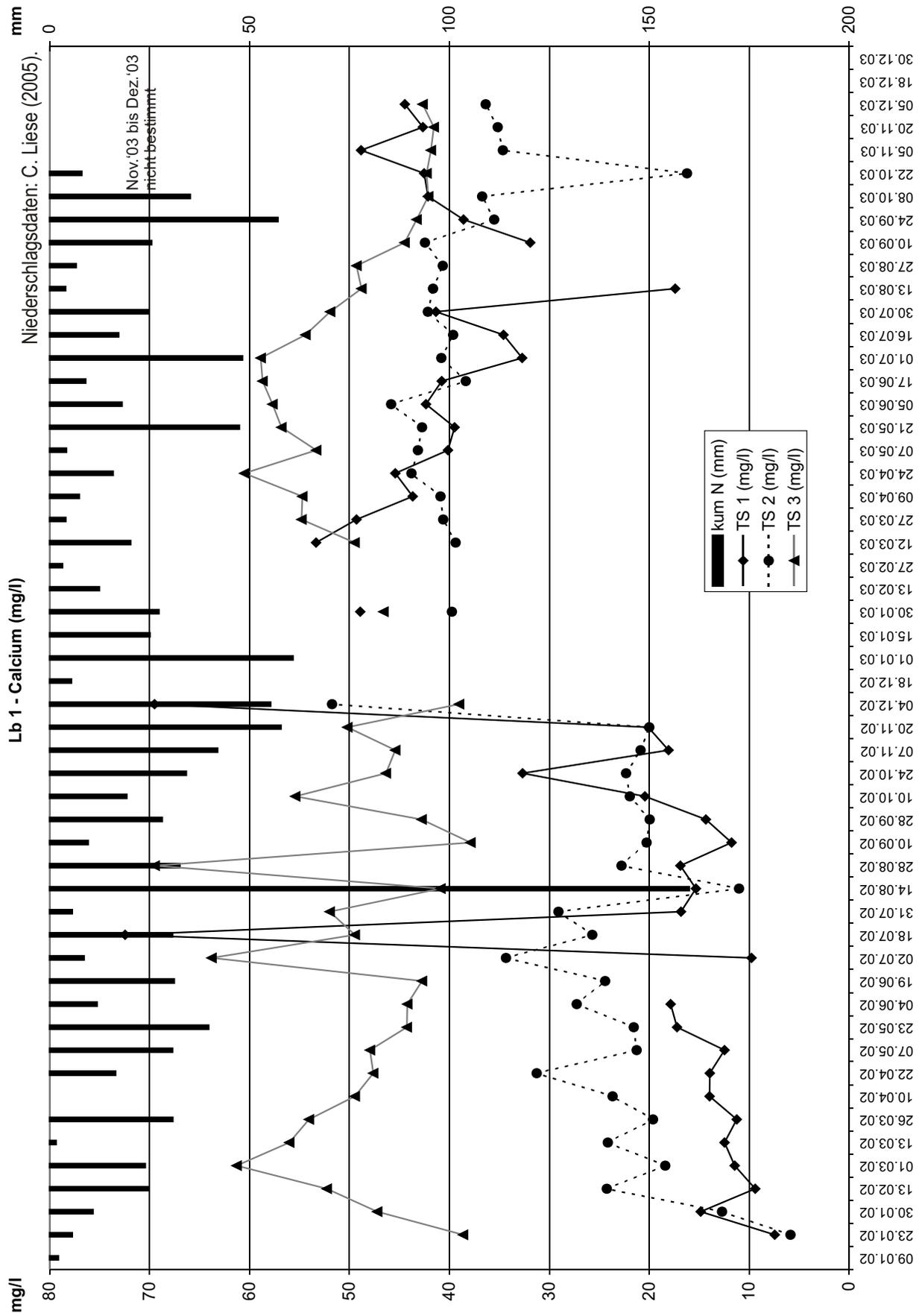
Anhang 151



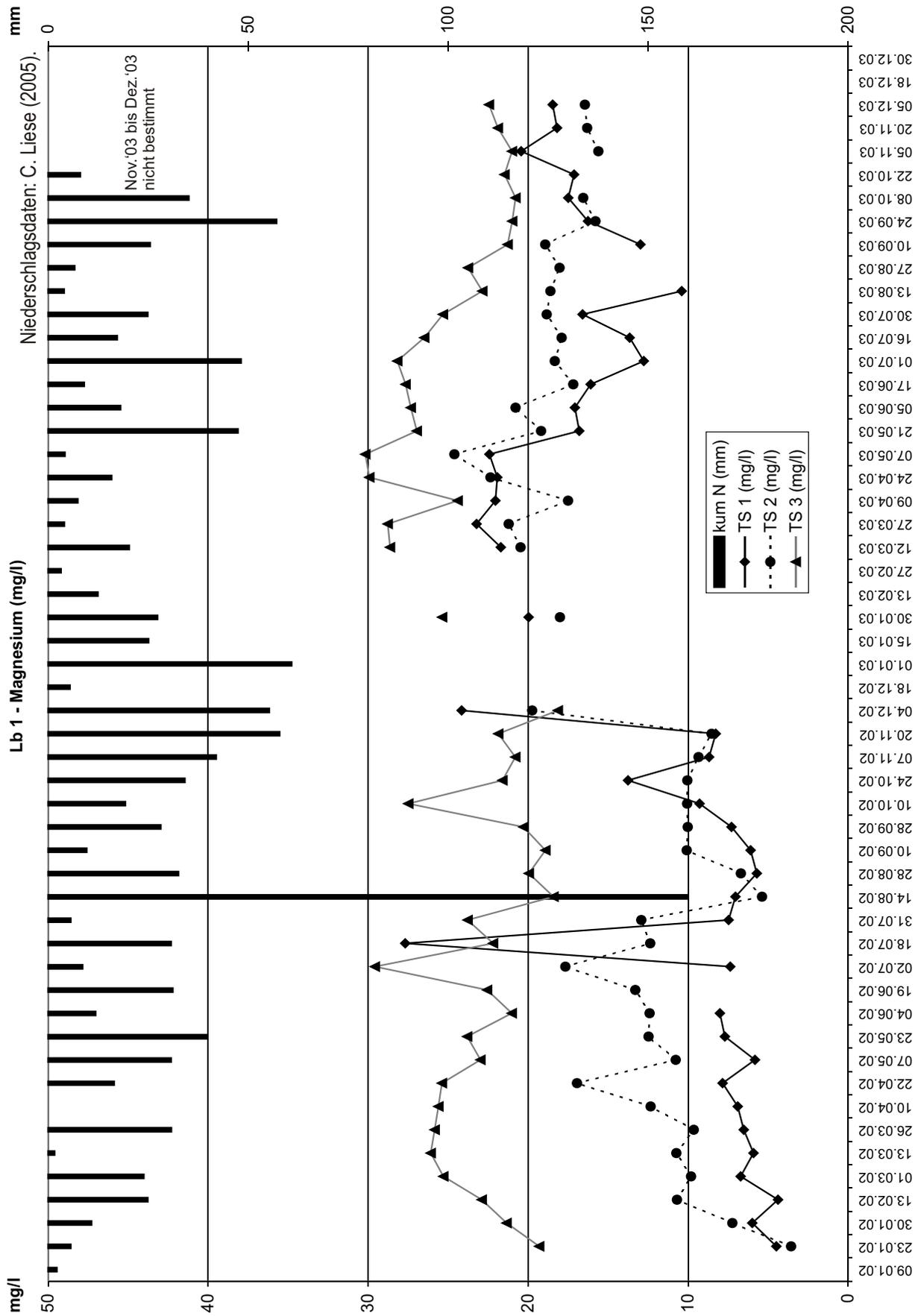
Anhang 152



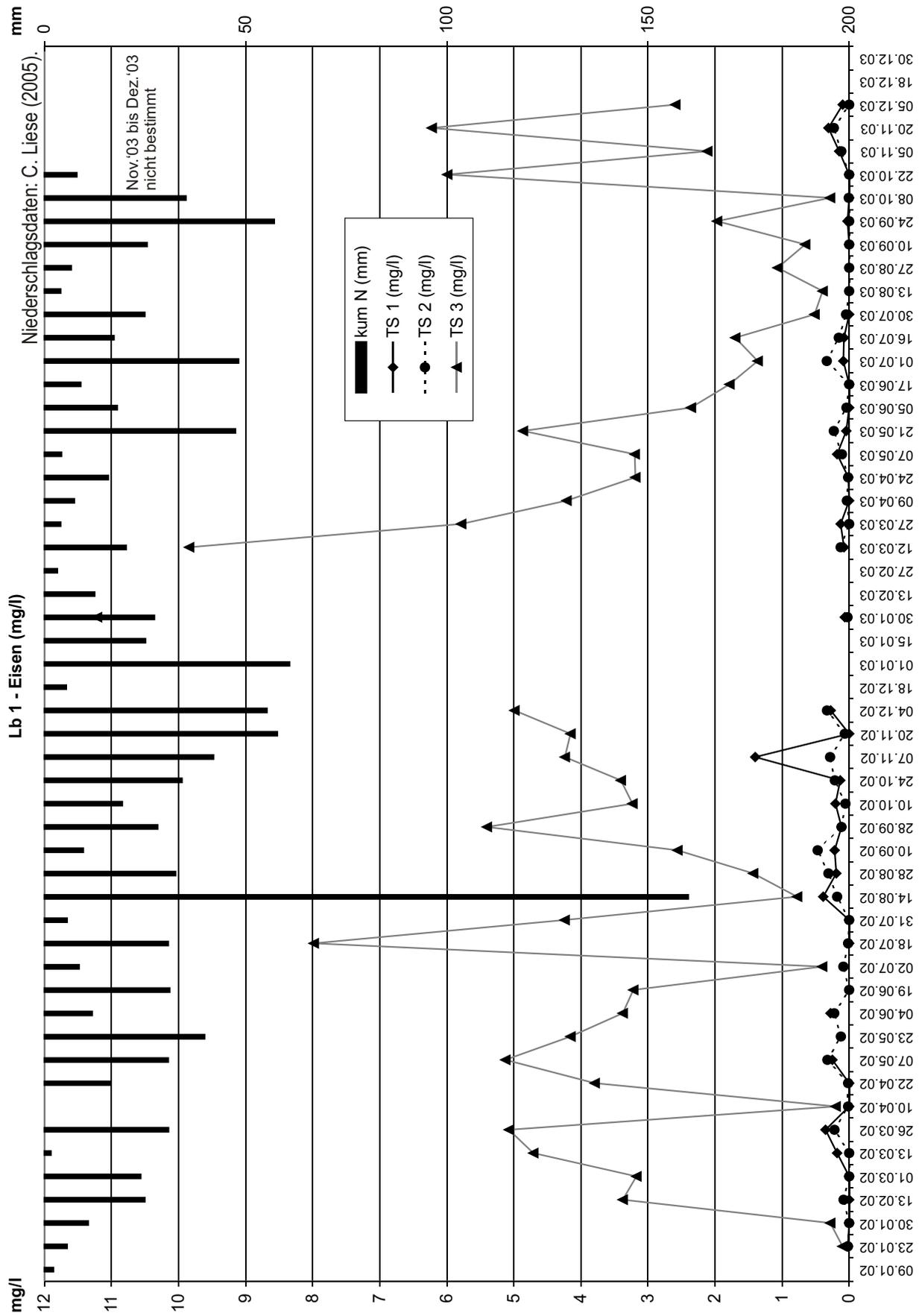
Anhang 153



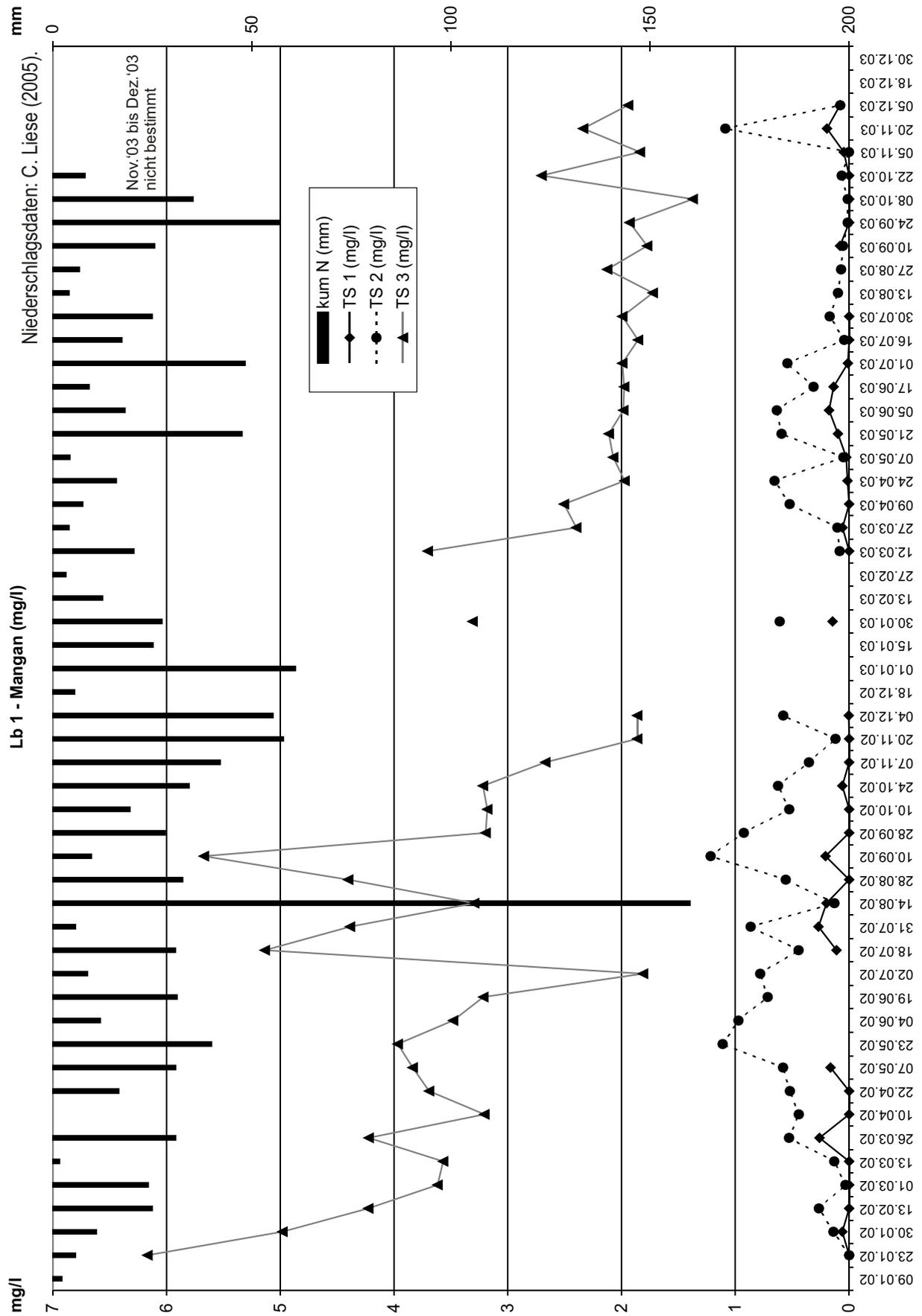
Anhang 154



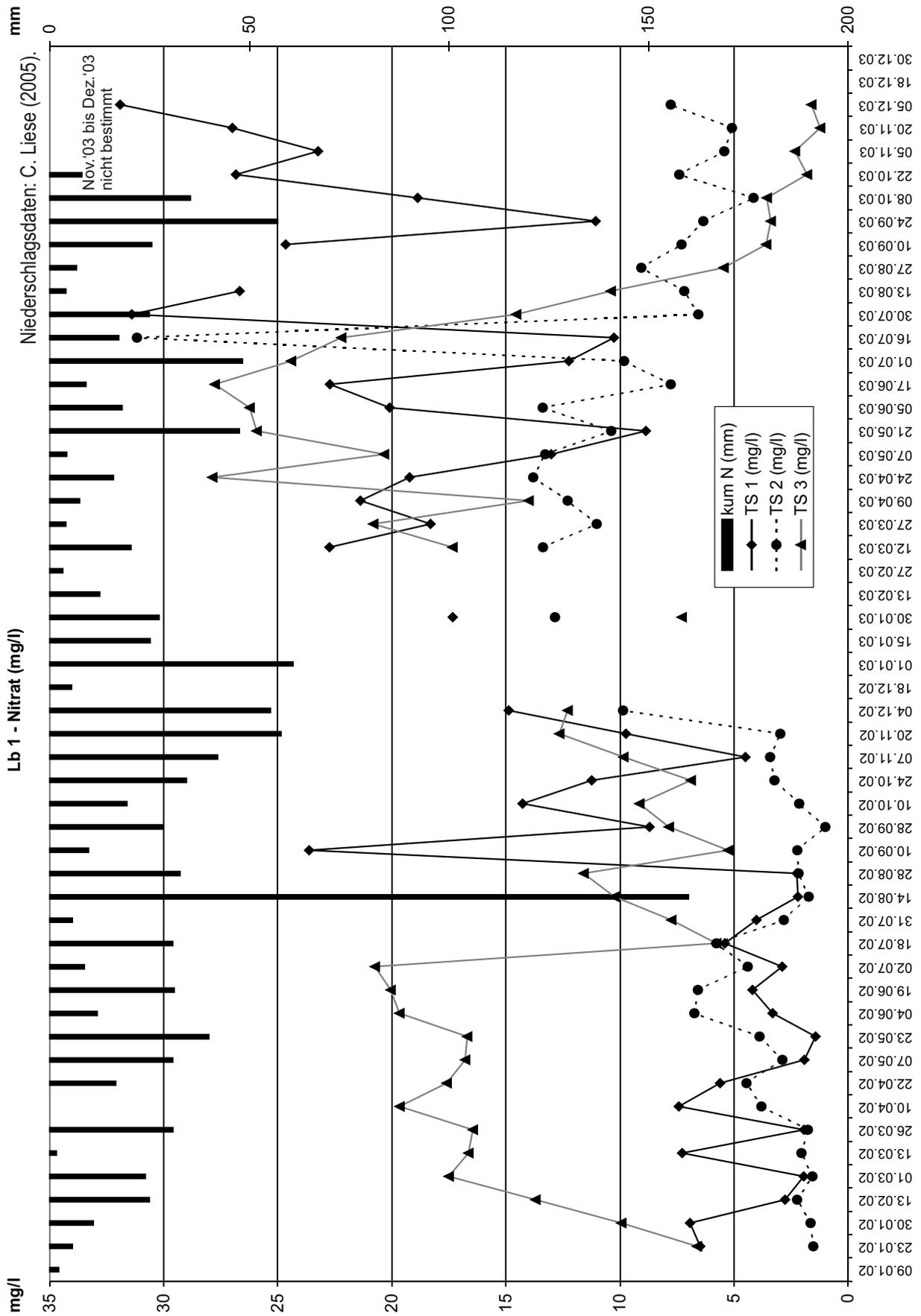
Anhang 155



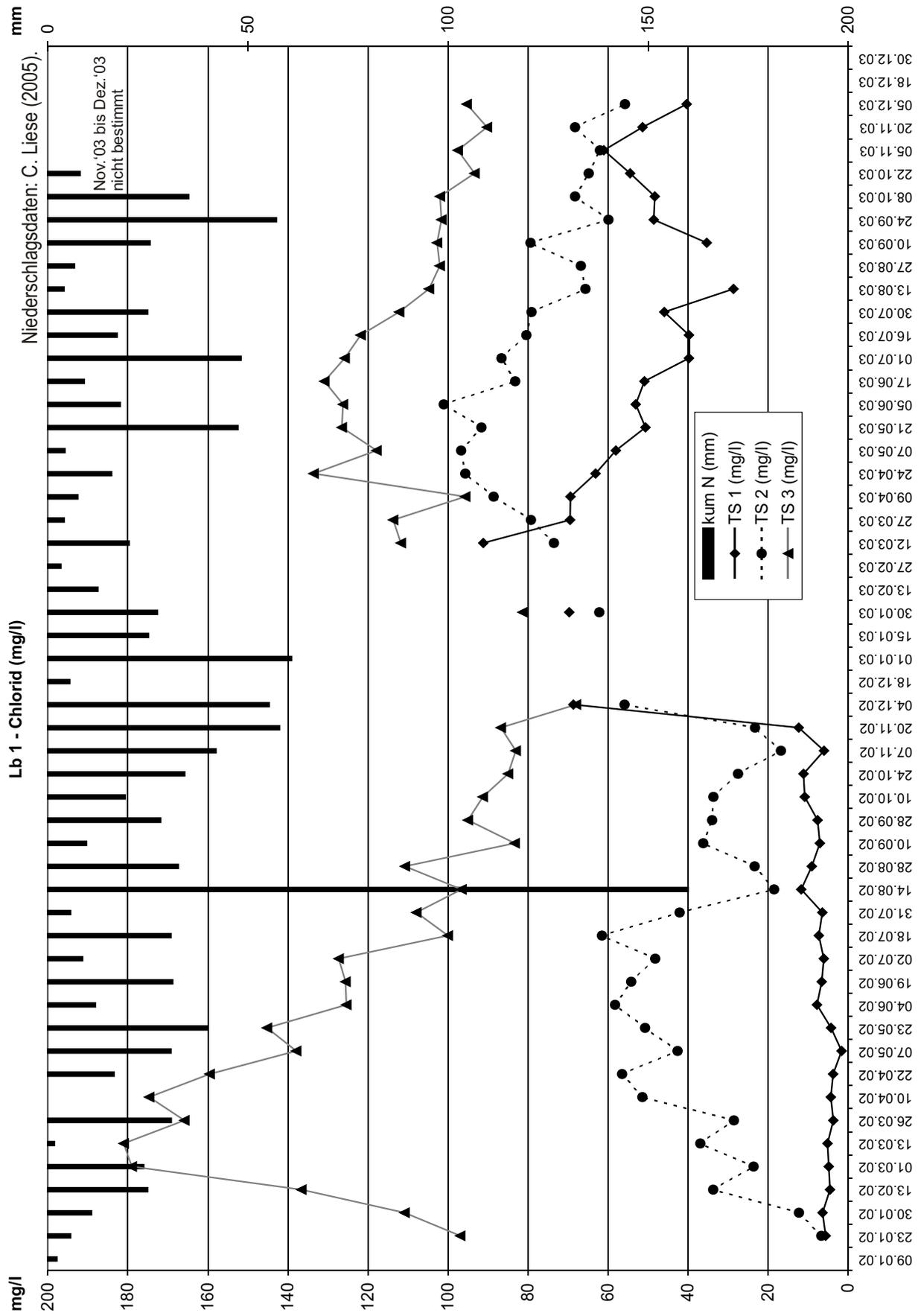
Anhang 156



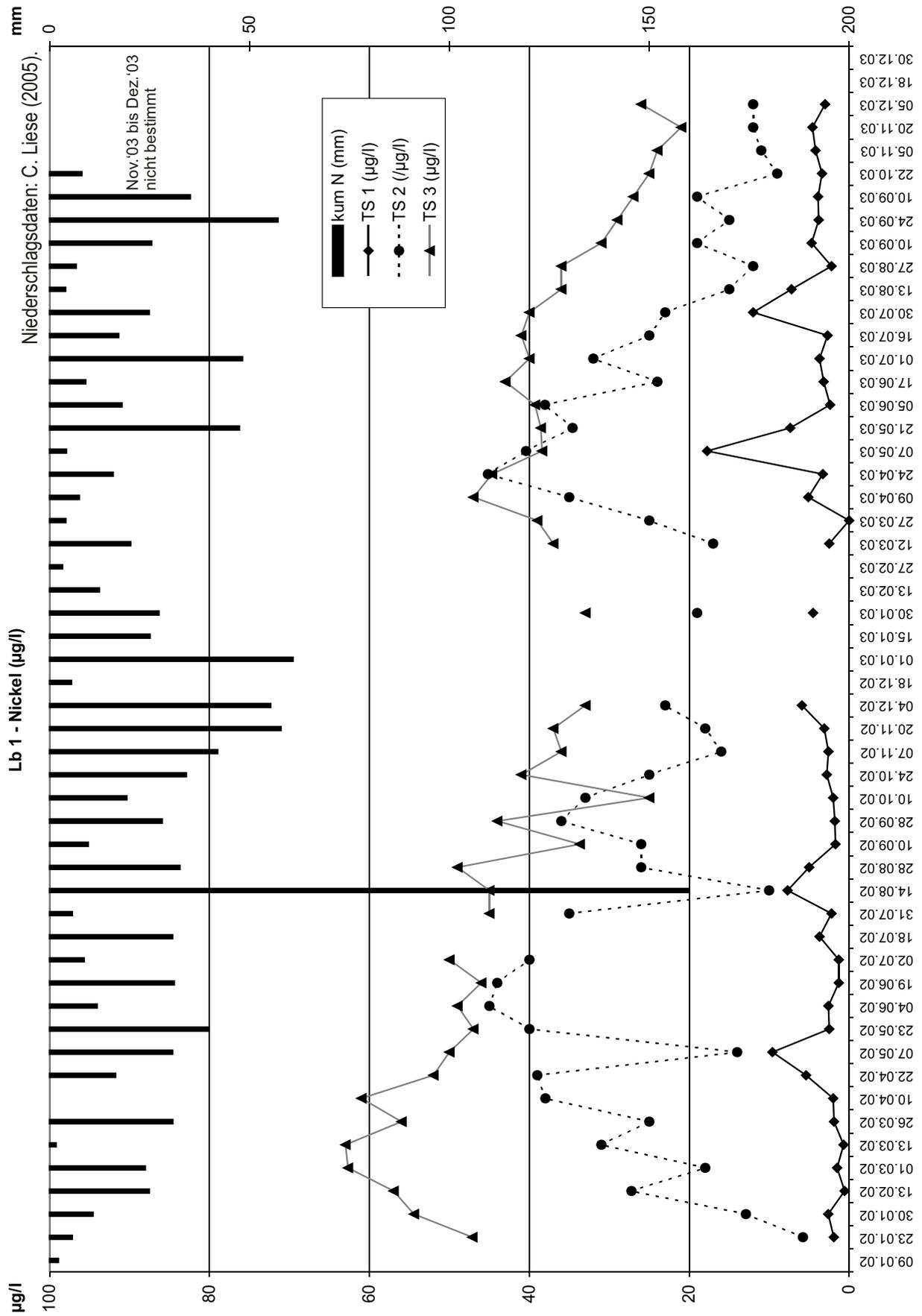
Anhang 157



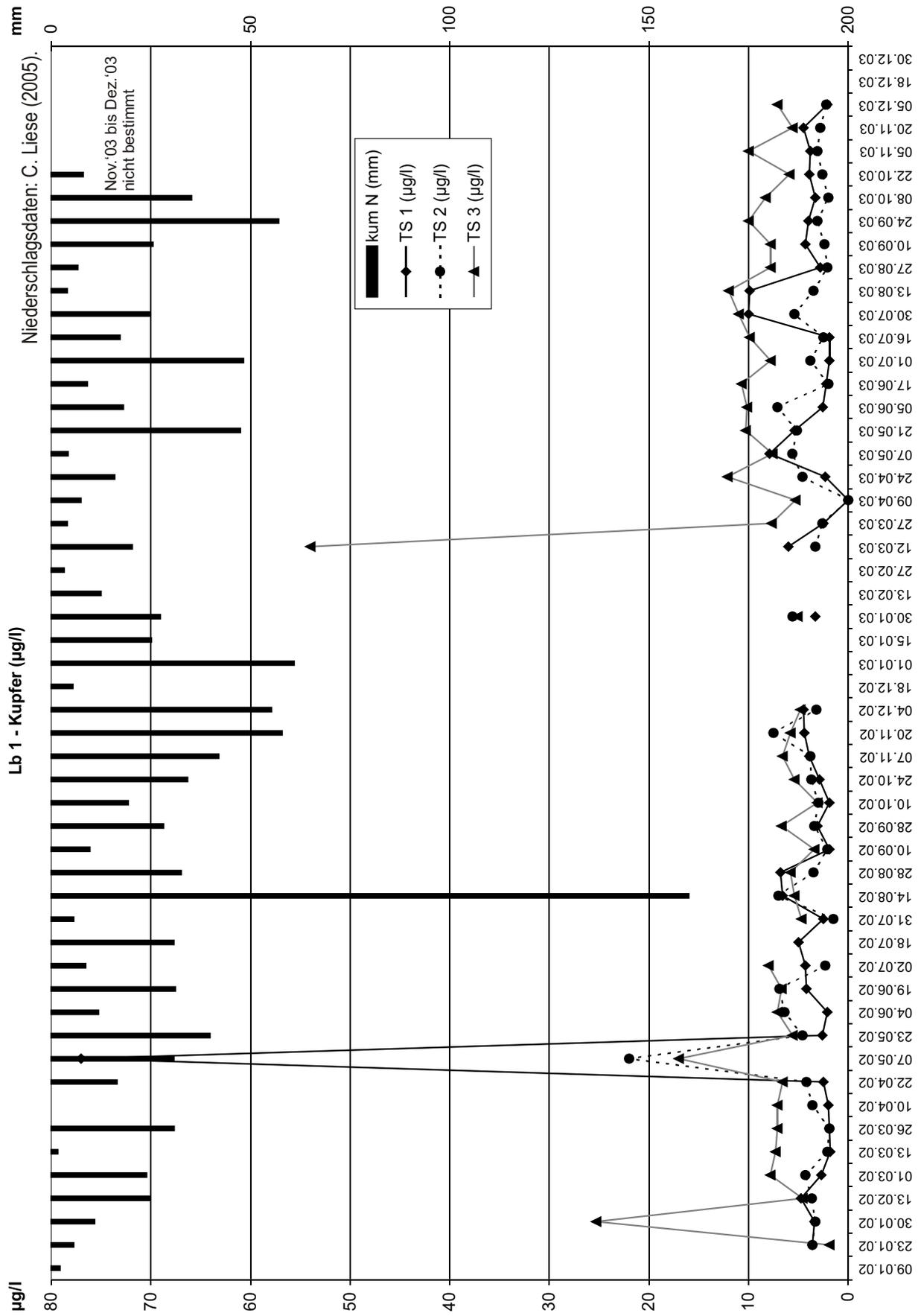
Anhang 158



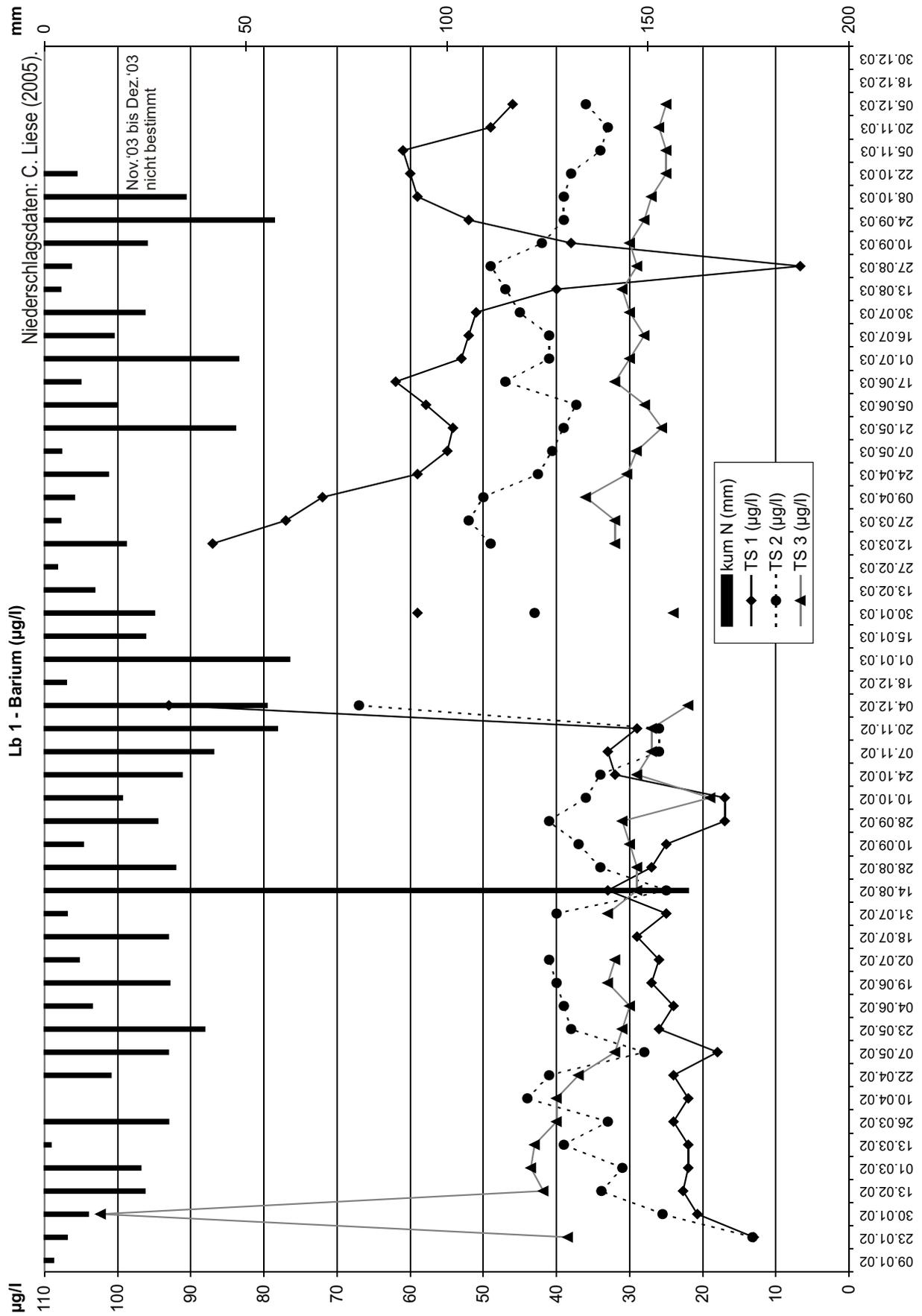
Anhang 159



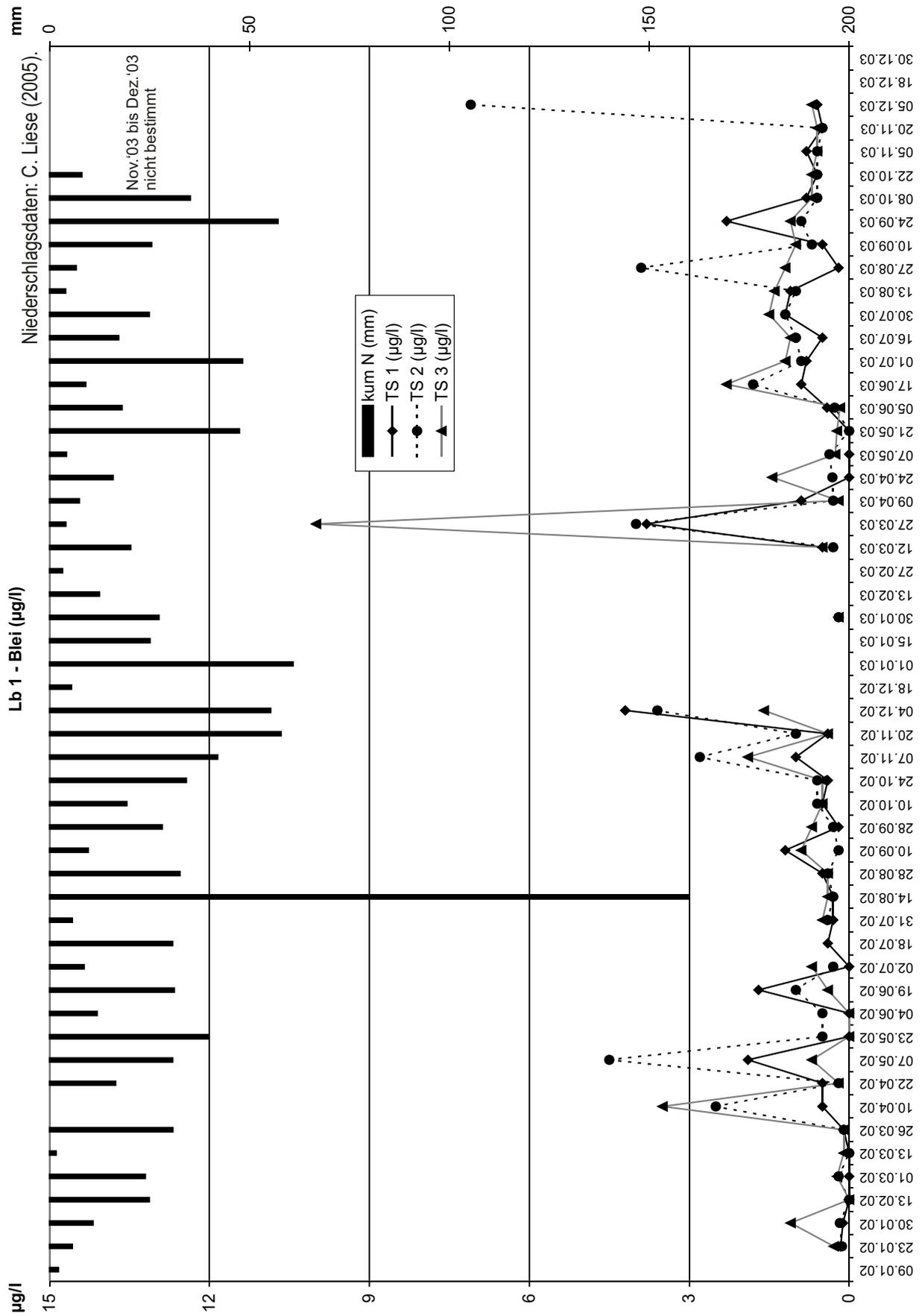
Anhang 160



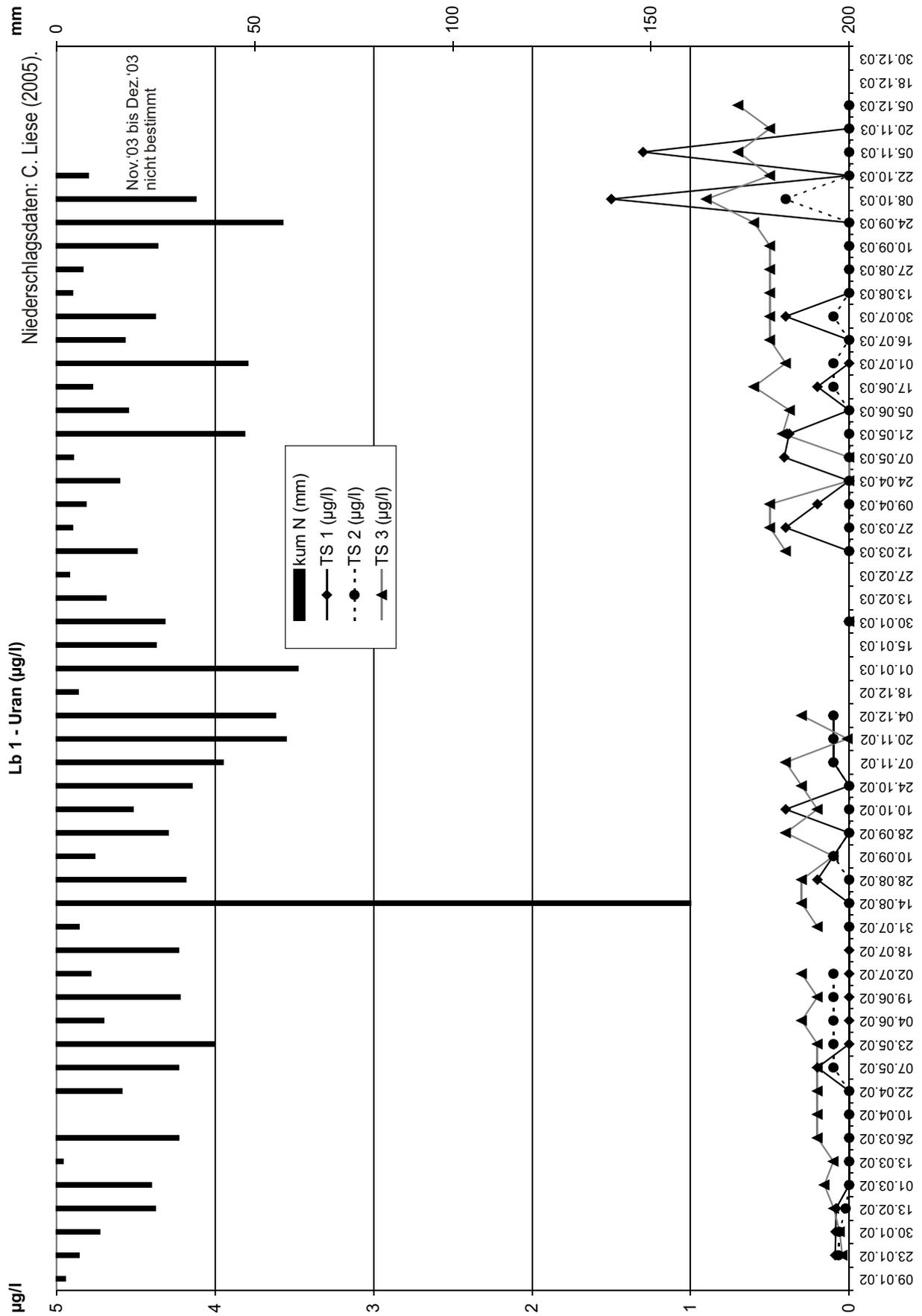
Anhang 161



Anhang 162



Anhang 163











Anhang 168

**Gerchenbachaue**  
**Standort Lb 1**  
**Magnesium mg/l**

Datum	Tiefe 50 cm						Tiefe 100 cm						Tiefe 150 cm													
	gew. Mittel	arith. Mittel	Minimum	Maximum	Perzentile		Probenanzahl	gew. Mittel	arith. Mittel	Minimum	Maximum	Spannweite		50 (Median)	75	Probenanzahl	gew. Mittel	arith. Mittel	Minimum	Maximum	Spannweite		50 (Median)	75	Probenanzahl	
					25	75						25	75								25	75				
09.01.02	4,5	4,3	2,6	7,7	5,1	2,8	3,4	6,4	keine Bodenlösung						19,3	19,2	15,1	24,2	9,1	15,8	19,1	22,5	6			
23.01.02	6,0	7,1	4,6	10,6	6,0	4,7	7,4	8,5	7,2	7,4	3,8	10,4	6,6	5,8	7,3	9,5	6	21,3	21,2	16,2	27,7	11,5	16,8	20,2	26,4	6
13.02.02	4,4	4,8	3,6	7,4	3,8	3,7	4,1	6,6	10,7	10,8	7,5	17,8	10,4	8,1	9,7	13,0	6	22,9	22,7	15,3	30,3	15,0	15,5	22,8	29,4	6
01.03.02	6,7	6,7	4,8	9,0	4,2	4,8	6,4	9,0	9,8	9,9	7,6	13,7	6,1	8,5	9,2	11,5	6	25,3	25,2	17,8	29,7	11,9	19,3	26,6	29,6	4
13.03.02	5,9	6,7	5,9	5,9	0,0	10,7	11,9	8,2	22,2	14,0	8,3	10,1	14,9	6	26,1	25,0	17,0	33,7	16,8	17,4	24,6	32,9	6			
26.03.02	6,5	7,5	5,3	9,8	4,5	5,4	8,1	9,4	9,7	10,1	7,0	17,5	10,5	7,1	9,0	12,6	6	25,8	25,5	17,5	33,4	15,8	18,3	25,5	32,6	5
10.04.02	6,9	7,8	5,4	10,4	5,4	6,1	7,8	9,4	12,3	13,3	8,5	27,0	18,5	8,8	10,7	17,4	6	25,6	24,6	16,7	31,7	15,0	18,5	24,5	31,1	6
22.04.02	7,8	8,8	6,1	11,8	6,1	7,1	8,8	10,4	16,9	17,3	9,4	28,7	19,3	10,1	13,9	27,8	6	25,4	25,0	19,2	31,7	12,5	19,8	24,2	31,2	6
27.05.02	5,8	5,7	3,9	7,5	3,7	3,9	5,7	7,5	10,8	11,4	5,8	22,9	17,1	6,3	9,9	15,7	6	23,0	22,5	18,0	29,1	11,0	19,0	20,2	28,7	6
23.05.02	7,7	8,0	5,8	10,4	5,8	6,5	8,0	9,4	12,5	13,6	9,9	24,9	15,0	10,3	11,2	16,7	6	23,8	23,5	19,9	27,8	7,9	20,0	22,1	27,7	5
04.06.02	8,0	8,0	6,1	10,4	6,1	7,2	8,0	9,4	12,4	12,1	8,7	22,4	13,7	9,3	10,0	14,7	6	21,0	20,6	17,4	24,4	7,0	17,6	19,4	24,4	5
19.06.02	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	13,3	12,7	9,1	24,1	15,0	9,5	10,8	14,8	6	22,6	22,2	19,0	26,0	7,0	19,6	20,5	25,8	5
02.07.02	7,4	7,4	5,4	10,4	5,4	6,1	7,4	8,8	17,7	18,6	10,1	36,4	15,7	11,9	13,6	28,1	6	29,6	29,4	21,0	36,8	15,7	22,2	29,9	36,1	4
18.07.02	27,7	23,7	18,3	29,1	10,8	18,3	23,7	29,1	12,4	13,0	8,1	20,2	12,1	8,9	11,8	18,2	4	22,2	21,8	19,5	25,3	5,8	19,6	21,1	24,5	4
31.07.02	7,5	7,5	5,4	10,4	5,4	6,1	7,5	8,8	12,9	12,5	6,1	20,1	14,0	9,4	12,2	15,4	6	23,8	23,8	20,4	25,9	5,5	22,0	23,8	25,7	5
14.08.02	7,0	7,2	4,3	9,6	5,4	5,5	7,7	8,5	5,4	6,6	5,4	8,3	2,9	5,5	6,0	8,0	5	18,4	17,6	13,0	23,5	10,4	13,7	15,7	22,5	5
28.08.02	5,7	6,0	5,2	7,3	2,2	5,2	5,6	7,3	6,7	7,2	5,8	10,6	4,8	5,9	6,7	8,2	6	20,0	18,1	13,3	22,4	9,2	14,8	17,2	21,8	5
10.09.02	6,1	6,1	4,1	8,1	4,1	4,1	6,1	8,1	10,1	9,3	6,6	14,9	8,3	7,4	8,9	11,9	6	18,9	18,5	14,9	22,2	7,3	16,4	18,1	20,8	5
28.09.02	7,3	7,5	5,7	8,7	3,1	6,5	7,6	8,5	10,1	9,7	6,7	15,4	8,7	7,4	9,0	11,6	6	20,3	20,0	16,3	23,9	7,5	17,2	18,7	23,4	5
10.10.02	9,3	9,8	6,9	13,5	6,6	6,9	10,9	12,3	10,1	10,0	8,1	14,4	6,3	8,1	9,3	11,4	6	27,5	30,2	16,0	69,0	53,0	17,7	23,2	46,2	5
24.10.02	13,8	13,8	7,8	31,4	23,6	9,1	12,7	22,6	10,1	10,0	8,1	14,4	6,3	8,1	9,3	11,4	6	21,6	21,4	17,5	25,8	8,3	18,2	20,1	25,2	5
07.11.02	8,7	9,1	8,0	10,6	2,6	8,0	8,6	10,6	9,3	9,1	7,2	10,7	3,5	7,6	9,2	10,6	6	20,8	20,4	16,8	24,9	8,1	16,9	19,6	24,4	5
20.11.02	8,3	9,9	5,6	11,2	5,6	5,7	7,3	10,4	8,5	8,5	7,3	10,2	2,9	7,6	8,0	10,0	6	21,9	21,5	15,5	27,8	12,3	16,9	18,6	27,6	5
04.12.02	24,2	22,6	10,2	32,2	22,0	14,8	24,5	29,4	19,7	20,5	13,7	29,7	16,0	13,9	16,4	28,2	5	18,1	18,1	12,7	22,3	9,6	14,1	17,8	22,3	5
18.12.02	keine Bodenlösung																									
01.01.03	keine Bodenlösung																									
15.01.03	keine Bodenlösung																									
30.01.03	20,0	20,0	12,8	25,5	12,7	15,6	20,8	23,8	18,0	17,8	11,3	24,2	12,9	11,4	20,1	23,1	5	25,4	25,5	18,5	32,8	14,3	20,0	22,4	32,5	5
13.02.03	keine Bodenlösung																									
27.02.03	keine Bodenlösung																									
12.03.03	21,7	21,0	14,5	30,2	15,7	16,4	19,4	26,4	20,5	21,0	16,2	23,8	7,6	17,5	22,0	23,6	4	28,6	28,0	21,8	35,7	13,9	22,1	24,4	35,6	5
27.03.03	23,2	23,0	19,6	25,6	6,0	21,0	23,0	25,3	21,2	21,9	19,8	25,6	5,8	19,9	21,0	24,7	4	28,8	28,0	22,8	33,7	10,9	23,3	26,4	33,4	5
09.04.03	22,0	20,8	15,6	31,0	15,4	17,0	18,7	25,6	17,5	17,1	12,2	21,6	9,4	14,9	17,4	18,9	4	24,4	22,9	17,2	28,7	11,5	17,4	22,7	28,5	5
24.04.03	21,9	23,4	19,1	36,7	17,6	19,5	21,3	25,8	22,4	20,9	13,8	27,2	13,4	18,4	20,4	24,6	6	29,9	27,3	19,0	34,1	15,1	20,6	27,3	33,9	5
07.05.03	22,4	21,5	17,6	26,8	9,2	17,6	20,1	26,8	24,6	23,0	16,9	31,3	14,4	20,1	22,5	25,5	6	30,2	29,7	24,6	35,4	10,8	24,7	29,6	34,7	5
21.05.03	16,8	17,3	13,5	22,0	8,4	13,7	17,3	20,4	18,2	18,4	13,3	25,8	12,5	16,2	17,3	21,3	6	27,0	25,4	19,1	31,0	11,8	19,5	26,1	30,9	5
05.06.03	17,1	15,8	14,2	17,3	3,1	14,2	15,8	17,3	20,8	18,2	10,3	27,4	17,1	15,3	17,7	21,0	6	27,3	25,9	20,2	31,4	11,1	20,5	26,2	31,2	5
17.06.03	16,1	15,8	12,2	17,3	0,9	12,3	12,7	13,2	17,2	16,5	8,8	25,3	16,4	12,0	17,3	19,3	6	27,7	26,0	20,2	31,1	10,8	20,9	26,1	31,0	5
01.07.03	12,8	12,7	12,3	13,2	0,9	12,3	12,7	13,2	18,3	16,2	10,5	23,4	12,9	14,3	15,8	18,5	6	28,2	26,8	20,1	30,2	10,1	20,1	30,1	30,2	3
16.07.03	13,7	13,7	13,3	14,1	0,8	13,3	13,7	14,1	17,9	16,6	8,3	22,2	13,9	12,1	16,5	21,2	6	25,3	24,6	20,5	29,6	9,1	22,1	24,2	29,3	5
30.07.03	16,6	16,6	16,9	11,9	20,2	8,3	11,9	18,7	20,2	18,7	11,9	20,2	8,3	11,9	18,7	20,2	6	22,9	22,3	17,9	29,1	11,3	18,2	21,1	27,0	5
13.08.03	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	18,8	16,9	11,9	20,2	8,3	11,9	18,7	20,2	6	22,9	22,3	17,9	29,1	11,3	18,2	21,1	27,0	5
27.08.03	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	18,9	19,0	16,5	23,3	6,8	16,9	18,2	22,0	3	23,8	24,1	16,6	28,3	7,7	21,3	24,3	26,9	5
10.09.03	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	15,8	14,9	10,0	18,2	8,2	12,2	15,4	17,4	4	21,3	21,3	16,9	26,8	9,7	18,9	21,1	23,9	5
24.09.03	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	15,8	14,9	10,0	18,2	8,2	12,2	15,4	17,4	5	21,0	21,0	16,6	25,0	8,4	18,6	21,2	24,8	5
08.10.03	17,5	16,5	12,2	21,9	9,7	14,0	15,7	19,7	16,6	15,9	9,6	20,4	10,8	12,6	16,4	18,8	5	20,8	20,2	17,1	24,5	7,4	17,5	20,2	22,9	5
22.10.03	17,1	16,2	12,9	18,2	5,3	12,9	17,7	18,2	16,2	14,6	6,5	17,5	11,0	11,0	16,8	17,2	6	21,5	21,8	17,7	24,5	6,8	19,1	21,9	24,3	5
05.11.03	20,4	21,6	17,2	26,0	8,9	17,2	21,6	26,0	15,6	14,6	10,9	16,7	5,8	12,1	15,9	16,6	2	21,0	21,1	18,3	23,2	4,9	20,3	21,7	22,9	5
20.11.03	18,2	17,8	11,4	22,6	11,1	13,8	17,2	22,0	16,3	14,2	4,5	20,2	15,7	9,0	15,8	18,7	4	21,9	21,9	20,2	25,1					

Anhang 169

Lerchenbachhaue  
Standort Lb 1  
Eisen mg/l

Datum	Tiefe 50 cm					Tiefe 100 cm					Tiefe 150 cm					Probenanzahl		
	gew. Mittel	arith. Mittel	Minimum	Maximum	Spannweite	50 (Median)	75	Probenanzahl	gew. Mittel	arith. Mittel	Minimum	Maximum	Spannweite	25	50 (Median)		75	Probenanzahl
09.01.02																		
23.01.02	0,0	0,1	0,0	0,6	0,6	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	5	
30.01.02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6	
13.02.02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,2	0,0	0,1	0,2	0,0	6	
01.03.02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6	
13.03.02	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6	
26.03.02	0,4	0,4	0,3	0,6	0,3	0,3	0,4	0,6	0,2	0,3	0,0	0,4	0,4	0,1	0,4	0,4	6	
10.04.02	0,0																1	
22.04.02	0,0	0,3	0,1	0,4	0,3	0,1	0,3	0,4	Mischprobe	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	6	
07.05.02	0,0	0,3	0,1	0,4	0,3	0,1	0,3	0,4	Mp(5)+1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	6	
23.05.02	n.b.																6	
04.06.02	0,3								Mischprobe	0,2	0,2	0,0	0,6	0,6	0,1	0,2	0,3	6
19.06.02	n.b.								Mischprobe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6
02.07.02	n.b.																6	
18.07.02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Mp(5)+1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	4	
31.07.02	0,0	0,4	0,1	0,7	0,6	0,2	0,3	0,5	Mischprobe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6	
14.08.02	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	6	0,2	0,2	0,0	0,7	0,7	0,0	0,1	4	
28.08.02	0,2								3	0,3	0,3	0,1	0,5	0,4	0,1	0,4	5	
10.09.02	0,2								Mischprobe	0,5	0,3	0,0	0,9	0,9	0,0	0,4	6	
28.09.02	0,1	0,1	0,0	0,3	0,3	0,1	0,1	0,2	6	0,1	0,1	0,0	0,3	0,0	0,1	0,3	6	
10.10.02	0,2	0,2	0,0	0,7	0,7	0,0	0,1	0,5	5	0,1	0,1	0,0	0,5	0,5	0,0	0,2	6	
24.10.02	0,1	0,0	0,3	0,3	0,0	0,2	0,3	Mp(2)+4	6	0,2	0,2	0,0	0,4	0,4	0,0	0,2	6	
07.11.02	1,4	1,4	1,3	1,6	1,3	1,3	1,4	1,6	Mp(2)+4	0,3	0,3	0,0	0,7	0,7	0,0	0,1	6	
20.11.02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Mp(2)+2	0,1	0,1	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	6	
04.12.02	0,3	0,3	0,0	0,5	0,5	0,1	0,3	0,4	4	0,3	0,3	0,0	1,1	1,1	0,1	0,2	7	
18.12.02									6	keine Bodenlösung							5	
01.01.03										keine Bodenlösung								
15.01.03										keine Bodenlösung								
30.01.03	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,2	6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	5	
13.02.03										keine Bodenlösung								
27.02.03										keine Bodenlösung								
12.03.03	0,1	0,1	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	0,3	6	0,1	0,1	0,0	0,4	0,4	0,0	0,1	0,3	4
27.03.03	0,1	0,2	0,0	0,8	0,8	0,0	0,2	0,4	6	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	4
09.04.03	0,0																	5
24.04.03	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	5
07.05.03	0,2	0,2	0,0	0,4	0,4	0,0	0,1	0,4	6	0,1	0,2	0,0	0,5	0,5	0,0	0,2	0,5	6
21.05.03	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	6	0,2	0,2	0,0	0,5	0,5	0,0	0,2	0,3	6
05.06.03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	6
17.06.03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Mp(5)+1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5
01.07.03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	Mp(5)+1	0,3	0,3	0,0	0,7	0,7	0,1	0,3	0,5	6
16.07.03	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	Mp(5)+1	0,2	0,1	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	0,2	6
30.07.03	0,0								6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	5
13.08.03	n.b.								Mischprobe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5
27.08.03	n.b.								Mischprobe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5
10.09.03	0,0								6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5
24.09.03	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	Mp(4)+2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4
08.10.03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5
22.10.03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Mp(4)+2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5
05.11.03	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	2	0,1	0,1	0,0	0,3	0,3	0,0	0,1	0,2	5
20.11.03	0,3	0,3	0,0	0,4	0,4	0,1	0,3	0,4	Mp(2)+4	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3	0,0	0,2	0,3	5
05.12.03	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	0,0	0,1	0,2	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5
18.12.03										keine Bodenlösung								
30.12.03										keine Bodenlösung								

NWG 1,19 mg/l



Anhang 171

Lerchenbachaue  
Standort Lb 1  
Nitrat mg/l

Datum	Tiefe 50 cm						Tiefe 100 cm						Tiefe 150 cm																			
	gew. Mittel	arith. Mittel	Minimum	Maximum	Spannweite	Probenanzahl	gew. Mittel	arith. Mittel	Minimum	Maximum	Spannweite	Probenanzahl	gew. Mittel	arith. Mittel	Minimum	Maximum	Spannweite	Perzentile														
																		25	50 (Median)	75												
09.01.02	6,5	6,5	1,2	19,1	18,0	1,2	3,7	13,3	5	keine Bodenlösung	2,5	2,2	0,8	1,5	1,6	0,4	2,6	2,2	0,8	1,5	2,4	6	6,6	5,4	0,0	12,5	0,0	4,7	11,1	6		
23.01.02	6,9	8,0	0,6	25,1	24,5	0,6	5,6	14,1	6	keine Bodenlösung	2,5	2,3	0,5	2,2	2,4	0,2	2,5	2,2	0,5	2,2	2,4	6	9,9	9,7	0,0	22,4	0,0	6,8	22,3	6		
13.02.02	2,8	3,5	0,5	10,0	9,6	0,8	2,8	6,5	5	keine Bodenlösung	10,4	10,3	0,2	0,9	6,2	0,1	10,4	10,3	0,2	0,9	6,2	6	13,7	13,4	0,0	31,5	0,0	9,9	29,8	6		
01.03.02	2,0	7,5	0,2	24,3	24,1	0,6	5,1	13,4	6	keine Bodenlösung	4,8	4,8	0,3	1,1	2,9	0,0	4,8	4,8	0,3	1,1	2,9	6	17,5	17,2	0,1	27,5	0,1	20,5	27,5	4		
13.03.02	7,3	6,0	3,1	8,9	5,8	3,1	6,0	8,9	Mp(3)+1	16,7	16,6	0,5	2,2	13,2	0,1	16,7	16,6	0,5	2,2	13,2	6	16,6	14,9	0,1	34,1	0,2	11,8	32,0	6			
26.03.02	1,9	8,8	0,7	25,7	25,0	0,7	4,3	21,2	5	keine Bodenlösung	10,1	10,1	0,2	0,5	4,3	0,0	10,1	10,1	0,2	0,5	4,3	6	16,5	14,4	0,0	33,8	0,0	9,4	33,7	6		
10.04.02	7,4								Mischprobe	27,4	27,4	0,0	1,2	8,8	0,0	27,4	27,4	0,0	1,2	8,8	6	19,7	16,9	0,0	37,9	0,0	14,2	35,7	6			
22.04.02	5,6								Mischprobe	26,0	26,0	0,0	0,7	8,7	0,0	26,0	26,0	0,0	0,7	8,7	6	17,6	16,0	0,0	37,5	0,0	10,9	37,1	6			
07.05.02	1,9	1,9	0,7	3,0	2,3	0,7	1,9	3,0	Mp(5)+1	20,7	20,7	0,0	0,1	7,2	0,0	20,7	20,7	0,0	0,1	7,2	6	16,8	14,9	0,0	37,6	0,0	7,6	37,0	6			
23.05.02	1,4								Mischprobe	27,5	27,5	0,0	0,0	8,5	0,0	27,5	27,5	0,0	0,0	8,5	6	16,7	14,9	0,0	35,8	0,0	5,2	34,6	5			
04.06.02	3,3								Mischprobe	30,2	30,2	1,1	1,2	9,4	1,1	30,2	29,1	1,1	1,2	9,4	6	19,7	16,9	1,1	37,3	36,2	1,1	7,8	37,1	5		
19.06.02	4,2								Mischprobe	24,4	24,4	1,2	1,5	7,7	1,2	24,4	24,4	1,2	1,5	7,7	6	20,1	17,4	1,1	38,9	37,8	1,1	9,6	37,6	5		
02.07.02	2,9								Mischprobe	11,5	11,5	1,5	3,2	6,7	1,5	11,5	11,5	1,5	3,2	6,7	6	20,7	15,5	1,2	34,6	33,5	2,2	10,7	31,2	5		
18.07.02	5,4	3,8	1,6	6,0	4,4	1,6	3,8	6,0	Mp(5)+1	11,5	11,5	8,5	3,4	5,1	10,0	4,4	11,5	11,5	8,5	3,4	5,1	4	5,8	6,3	1,1	12,0	10,9	1,1	6,1	11,7	5	
31.07.02	4,0								Mischprobe	12,4	12,4	6,2	1,7	4,9	6,4	4,0	12,4	12,4	6,2	1,7	4,9	5	7,7	7,1	1,1	29,5	28,5	1,1	1,2	16,1	5	
14.08.02	2,2	2,4	1,1	5,6	4,5	1,3	1,4	4,3	6	keine Bodenlösung	2,1	2,1	0,7	1,5	1,6	2,1	2,1	0,7	1,5	1,6	2,1	6	10,2	8,9	1,1	26,2	25,1	1,3	2,1	19,8	5	
28.08.02	2,2	2,9	1,3	4,2	3,0	1,3	3,3	4,2	3	keine Bodenlösung	3,6	3,6	1,9	1,9	2,3	3,1	3,6	1,9	1,9	2,3	3,1	6	11,6	7,5	1,2	19,0	17,8	1,4	2,3	16,2	5	
28.09.02	23,6								Mischprobe	4,0	4,0	2,7	1,3	1,9	3,0	4,0	4,0	2,7	1,3	1,9	3,0	6	7,9	6,5	0,0	19,9	19,9	0,5	3,2	14,1	5	
28.09.02	8,7	12,7	0,3	37,3	36,9	2,0	6,3	27,0	6	keine Bodenlösung	2,8	2,7	0,2	1,0	2,1	2,8	2,8	0,2	1,0	2,1	2,8	6	5,3	5,7	0,0	19,9	19,9	0,5	3,2	14,1	5	
10.10.02	14,3	18,2	2,7	45,4	42,7	3,5	18,5	32,8	5	keine Bodenlösung	7,1	6,0	1,2	3,5	5,7	7,1	7,1	1,2	3,5	5,7	7,1	5	9,1	7,9	1,2	26,8	25,6	1,3	1,7	17,5	5	
24.10.02	11,2	15,5	1,3	51,0	49,7	1,7	5,1	34,4	Mp(2)+4	5,5	4,4	1,2	3,2	4,7	5,5	4,4	5,5	1,2	3,2	4,7	6	6,9	6,2	1,1	19,0	17,9	1,1	1,3	13,7	5		
07.11.02	4,5	6,3	1,7	14,6	12,9	1,7	2,5	14,6	Mp(2)+2	5,1	5,1	0,5	3,7	5,1	6	5,1	5,1	0,5	3,7	5,1	6	9,9	8,2	0,1	23,6	23,4	0,2	0,7	19,9	5		
20.11.02	9,7	9,7	0,2	39,1	38,9	0,9	5,8	14,4	6	keine Bodenlösung	7,4	7,4	0,1	2,3	5,5	6	7,4	7,4	0,1	2,3	5,5	6	12,7	11,2	0,0	26,9	26,9	0,2	2,1	26,9	5	
04.12.02	14,9	16,6	3,8	32,4	28,6	6,7	16,4	25,4	6	keine Bodenlösung	18,8	18,2	3,4	6,5	16,2	18,8	18,8	3,4	6,5	16,2	6	12,3	11,5	0,1	29,3	29,2	0,1	0,4	28,5	5		
18.12.02									keine Bodenlösung																							
01.01.03									keine Bodenlösung																							
15.01.03									keine Bodenlösung																							
30.01.03	17,3	17,2	0,9	34,3	33,4	6,0	18,0	26,7	6	keine Bodenlösung	20,2	20,0	5,5	9,4	18,7	20,2	20,0	5,5	9,4	18,7	6	7,3	7,1	0,3	28,9	28,6	0,5	1,5	16,4	5		
13.02.03									keine Bodenlösung																							
27.02.03									keine Bodenlösung																							
12.03.03	22,7	23,3	12,7	36,5	23,8	13,3	22,0	34,7	4	keine Bodenlösung	15,6	11,7	13,3	14,5	3,0	15,6	15,6	13,3	14,5	3,0	15,6	6	17,3	15,6	0,2	37,4	37,2	0,2	3,8	36,9	5	
27.03.03	18,3	23,3	5,7	38,8	33,1	12,9	24,3	33,5	6	keine Bodenlösung	20,3	18,2	2,9	12,9	17,6	20,3	20,3	18,2	2,9	12,9	17,6	6	20,8	17,8	0,0	40,5	40,5	0,1	8,4	40,2	5	
09.04.03	21,4	24,2	2,1	41,7	39,6	10,2	18,8	40,8	Mp(2)+4	12,3	10,3	1,2	20,8	19,5	1,6	12,3	12,3	1,2	20,8	19,5	6	14,0	11,1	0,1	45,4	45,3	0,1	0,3	27,6	5		
24.04.03	19,2	23,5	0,7	41,0	40,3	12,9	23,4	37,1	6	keine Bodenlösung	27,6	26,2	2,7	6,0	24,6	27,6	27,6	2,7	6,0	24,6	6	27,9	20,5	0,1	46,0	45,9	0,5	10,4	45,6	5		
07.05.03	13,0	13,5	2,0	20,4	18,4	2,0	18,1	20,4	Mp(4)+2	13,3	9,9	0,8	30,6	29,9	1,1	13,3	13,3	0,8	30,6	29,9	6	20,4	18,6	0,2	47,6	47,4	0,2	8,5	42,1	5		
21.05.03	8,9	12,1	2,0	33,3	31,3	4,9	8,8	18,5	6	keine Bodenlösung	27,2	27,2	0,9	2,9	20,0	27,2	27,2	0,9	2,9	20,0	6	25,9	20,1	0,2	45,9	45,7	0,3	10,3	44,8	5		
05.06.03	20,1								Mischprobe	31,2	31,0	1,2	2,9	19,2	31,2	31,0	1,2	2,9	19,2	31,2	6	28,2	20,6	0,1	46,4	46,3	0,5	11,0	45,4	5		
17.06.03	22,7	19,7	4,7	34,6	29,9	4,7	19,7	34,6	Mp(3)+1	18,0	16,8	3,2	5,5	13,0	18,0	18,0	16,8	3,2	5,5	13,0	6	24,4	17,7	0,4	38,7	38,3	0,6	10,8	38,1	5		
16.07.03	10,2	11,9	4,6	19,1	14,4	4,6	11,9	19,1	Mp(5)+1	31,2	21,8	1,2	90,1	88,9	2,8	31,2	31,2	1,2	90,1	88,9	6	22,2	15,5	0,1	36,7	36,6	0,3	8,3	34,4	5		
30.07.03	31,4	11,3	1,9	20,8	18,9	1,9	11,3	20,8	Mp(5)+1	6,6	6,7	4,9	10,2	8,4	5,2	6,6	6,6	4,9	10,2	8,4	6	14,6	10,5	0,2	36,8	36,6	0,4	2,4	24,8	5		
13.08.03	26,7								Mischprobe	12,0	8,2	4,4	7,1	10,9	12,0	12,0	8,2	4,4	7,1	10,9	6	32,3	31,9	0,5	1,0	16,9	0,5	1,0	16,9	5		
27.08.03	1,6								Mischprobe	11,5	8,9	3,8	7,9	10,8	11,5	11,5	8,9	3,8	7,9	10,8	6	5,5	4,8	0,1	21,6	21,5	0,3	0,6	11,5	5		
10.09.03	24,7								Mischprobe	11,4	11,3	1,3	7,8	9,7	11,4	11,3	1,3	7,8	9,7	11,4	6	3,6	3,0	0,1	12,8							

Anhang 172

Lerchenbachaue  
Standort Lb 1  
Chlorid mg/l

Datum	Tiefe 50 cm						Tiefe 100 cm						Tiefe 150 cm																
	gew. Mittel	arith. Mittel	Minimum	Maximum	Spannweite	Probenanzahl	gew. Mittel	arith. Mittel	Minimum	Maximum	Spannweite	Probenanzahl	gew. Mittel	arith. Mittel	Minimum	Maximum	Spannweite	Perzentile		Probenanzahl									
																		25	50 (Median)		75								
09.01.02	5,7	5,6	3,1	11,7	8,6	3,6	4,0	8,5	keine Bodenlösung						6	96,9	95,9	41,0	154,0	113,0	52,6	90,8	145,2	6					
23.01.02	6,4	6,9	4,3	14,9	10,7	4,7	5,5	8,3	12,3	13,1	7,1	26,4	19,3	7,2	11,0	18,5	6,5	9,1	110,9	109,3	45,3	178,8	133,5	56,0	99,8	174,2	6		
13.02.02	4,6	4,4	3,5	5,3	1,8	3,9	4,3	5,0	33,8	34,3	13,7	90,0	76,3	15,0	20,5	49,1	6	136,7	133,7	40,3	221,0	180,7	61,4	127,1	218,8	6			
01.03.02	4,9	6,2	1,7	13,0	11,3	3,9	5,1	9,2	23,7	24,1	10,6	51,0	40,4	14,6	20,0	33,1	6	179,0	177,2	80,7	240,2	189,5	100,5	194,0	237,2	4			
13.03.02	5,2	5,1	4,8	5,4	0,6	4,8	5,1	5,4	37,0	48,3	15,2	147,4	132,2	16,4	32,2	71,1	6	181,1	166,3	44,1	276,4	232,3	71,7	161,1	274,8	6			
26.03.02	3,7	5,2	1,4	12,9	11,6	1,8	4,2	9,0	28,6	32,4	7,9	98,0	90,0	11,6	22,2	48,1	6	165,9	151,8	42,0	264,8	222,7	61,9	136,4	262,9	6			
10.04.02	4,3								51,5	61,3	15,0	204,3	189,3	17,6	35,8	94,8	6	174,7	160,0	47,2	253,6	206,4	86,3	154,7	251,0	6			
22.04.02	3,8								56,5	60,2	15,3	194,2	178,9	17,7	38,7	90,4	6	159,6	153,7	49,8	250,7	201,0	83,3	141,8	245,5	6			
07.05.02	1,6	1,6	0,4	2,7	2,3	0,4	1,6	2,7	42,7	49,2	3,8	163,1	159,3	9,6	27,2	87,5	6	137,9	133,5	50,5	228,8	178,3	71,2	111,5	222,9	6			
23.05.02	4,3								50,8	57,4	13,9	184,6	170,8	20,1	27,8	87,1	6	145,2	136,3	51,2	220,6	169,3	72,0	105,7	217,2	5			
04.06.02	7,8								36,3	55,0	17,9	154,9	136,9	24,2	33,3	87,1	6	125,4	116,4	49,9	179,1	129,2	69,0	91,6	176,1	5			
19.06.02	6,6								54,2	48,4	16,4	148,6	132,2	24,0	29,4	67,4	6	125,6	116,9	52,0	188,6	136,6	68,7	88,4	179,3	5			
02.07.02	6,1								48,3	51,3	16,9	128,6	111,7	23,9	36,3	79,8	6	127,3	103,6	43,6	167,7	124,1	47,0	90,8	166,7	4			
18.07.02	7,3	7,2	7,1	7,4	0,3	7,1	7,2	7,4	61,5	66,7	23,4	126,4	103,0	30,5	58,6	111,1	4	100,0	106,2	50,3	156,9	106,7	57,3	108,8	152,4	4			
14.08.02	6,5								42,1	50,7	21,4	82,1	60,7	24,7	55,3	74,4	5	107,9	102,1	51,4	165,8	114,4	62,5	77,3	184,1	5			
31.08.02	11,8	11,5	6,1	17,8	11,7	8,7	11,3	14,1	18,5	17,1	6,4	23,2	16,7	13,4	18,4	21,1	6	96,6	87,7	36,4	157,4	121,0	45,5	60,8	143,3	5			
28.08.02	9,1	9,6	7,9	10,7	2,9	7,9	10,2	10,7	23,4	28,6	13,9	65,6	51,7	15,9	18,2	45,8	6	110,7	88,7	46,7	148,7	101,9	50,2	61,9	140,6	5			
28.09.02	7,1								36,2	34,4	15,8	80,0	64,2	17,5	22,3	57,4	6	83,3	84,9	49,4	144,3	94,9	51,8	68,0	126,4	5			
28.09.02	7,6	8,0	6,0	14,8	8,9	6,2	6,8	9,5	34,0	36,3	15,5	88,5	73,0	17,9	24,0	57,3	6	95,0	87,1	45,4	137,7	92,4	53,1	62,6	133,4	5			
10.10.02	10,8	11,2	6,1	21,9	15,8	7,3	9,6	18,9	33,7	34,9	14,3	79,2	64,9	16,2	19,0	61,6	5	91,3	83,1	46,3	137,0	90,8	48,9	51,7	133,0	5			
24.10.02	11,2	12,1	6,5	26,8	20,3	6,8	9,8	18,7	27,6	27,2	13,2	63,1	49,8	14,9	16,2	44,9	6	85,0	80,0	44,0	137,4	93,5	45,3	49,5	129,9	5			
07.11.02	6,0	5,9	4,4	6,8	2,5	4,4	6,5	6,8	16,8	16,6	10,9	27,4	16,5	10,9	13,2	24,8	6	83,1	76,7	43,8	127,6	83,8	45,6	47,9	122,2	5			
20.11.02	12,4	12,8	7,0	22,4	15,4	7,4	11,8	17,8	23,3	22,6	12,0	37,2	25,3	13,6	23,6	28,1	6	86,8	82,5	45,2	129,5	84,3	48,1	58,6	128,8	5			
04.12.02	68,7	63,9	16,9	104,6	87,7	35,4	68,0	89,6	55,9	50,1	12,1	89,2	77,1	32,1	40,0	82,9	6	68,0	66,3	37,7	107,1	69,4	40,2	43,0	104,1	5			
18.12.02									keine Bodenlösung																				
01.01.03									keine Bodenlösung																				
15.01.03									keine Bodenlösung																				
30.01.03	69,7	69,5	38,3	92,1	53,9	56,6	71,1	84,5	62,2	51,7	2,2	88,9	86,7	26,9	51,8	82,6	6	81,4	81,1	42,5	128,4	85,9	47,4	59,8	125,4	5			
13.02.03									keine Bodenlösung																				
27.02.03									keine Bodenlösung																				
12.03.03	91,2	90,7	68,5	131,4	62,8	71,7	81,4	118,9	73,5	64,6	12,8	90,2	77,4	37,9	76,4	85,3	Mp(2)+4	111,8	105,8	44,5	161,6	117,1	53,2	100,8	160,9	5			
27.03.03	69,5	66,8	46,0	81,9	35,9	53,8	68,3	80,5	79,3	68,2	3,2	109,0	105,7	38,4	74,4	94,8	Mp(2)+4	113,7	105,1	46,4	153,8	107,4	55,0	108,8	153,3	5			
09.04.03	69,4	67,9	47,6	82,2	34,7	53,9	73,8	79,1	88,6	82,3	41,5	114,8	73,3	67,6	78,3	107,2	6	95,7	82,6	4,0	164,7	160,7	28,2	67,0	144,7	5			
24.04.03	63,1	64,2	49,5	75,4	25,9	56,3	67,1	69,6	95,7	86,5	45,7	131,2	85,5	67,4	76,7	118,6	6	133,6	113,2	54,1	163,7	109,6	55,9	127,2	163,5	5			
07.05.03	58,1	55,8	44,1	63,1	18,9	44,1	60,2	63,1	96,7	85,2	50,2	139,0	88,8	64,1	72,3	116,4	6	117,9	112,3	53,8	161,4	107,6	58,9	126,0	158,9	5			
21.05.03	50,7	51,9	41,9	62,1	20,2	42,8	52,1	60,5	91,7	86,2	56,9	136,1	79,2	66,9	72,8	115,0	6	126,5	112,1	52,7	158,1	105,5	57,5	129,2	158,1	5			
05.06.03	53,1								101,1	85,1	42,1	142,7	100,6	64,9	73,7	110,2	6	126,2	113,4	56,0	158,1	102,2	61,0	129,5	157,7	5			
17.06.03	50,9	50,3	47,4	53,3	5,9	47,4	50,3	53,3	83,3	82,0	36,3	129,3	91,0	63,5	75,7	108,2	6	130,9	114,2	56,1	158,9	102,9	61,5	131,2	158,3	5			
01.07.03	39,8	39,9	36,7	41,0	2,3	38,7	39,9	41,0	86,7	73,3	39,9	122,9	83,0	54,1	62,3	101,0	6	125,8	109,5	54,2	154,2	100,0	57,8	125,0	153,4	5			
16.07.03	39,8	39,6	37,8	41,4	3,6	37,8	39,6	41,4	80,4	71,3	50,0	119,8	69,7	54,5	61,5	93,0	Mp(2)+4	121,9	107,2	52,6	152,3	99,7	57,8	118,3	151,1	5			
30.07.03	45,9								79,1	69,8	40,0	118,0	78,0	50,2	64,9	91,8	Mp(2)+4	112,2	93,1	54,7	152,7	98,2	58,4	108,2	135,2	5			
13.08.03	28,7								66,7	69,3	48,5	102,2	53,8	51,5	63,3	93,1	Mp(3)+3	104,8	92,9	54,9	152,2	97,4	59,2	92,0	127,0	5			
10.09.03	35,4								66,8	52,4	4,9	75,3	70,3	19,5	64,6	72,9	Mp(3)+3	102,1	94,2	56,5	143,4	87,0	62,4	99,2	123,5	5			
24.09.03	48,6	49,6	41,1	55,9	14,8	41,1	51,8	55,9	79,4	66,1	1,5	122,0	120,5	32,4	66,4	96,7	Mp(2)+4	102,7	91,4	52,7	133,0	80,3	61,9	98,7	117,4	5			
08.10.03	44,3	45,5	25,1	63,5	38,4	35,3	45,1	57,5	60,0	56,2	31,1	102,0	70,9	34,7	51,8	74,0	6	101,7	91,3	55,3	131,7	76,4	61,0	100,0	117,2	5			
22.10.03	54,5	54,1	34,0	63,5	29,5	34,0	46,6	63,5	68,3	61,0	27,9	108,1	80,6	33,5	65,6	79,5	6	102,0	87,0	46,4	132,1	85,7	55,7	95,6	114,0	5			
05.11.03	61,1	61,5	59,9	61,5	3,2	59,9	61,5	63,1	62,1	60,5	17,0	67,5	16,0	53,3	61,5	66,6	Mp(3)+3												



## Anhang 174

## Lerchenbachaue

## Standort Lb 1

## Nickel µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 50 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl	Tiefe 150 cm	Probenanzahl
09.01.02	keine Bodenlösung					
23.01.02	1,9	5	5,8	6	47,1	6
30.01.02	2,6	6	12,9	6	54,4	6
13.02.02	0,6	4	27,2	5	57,0	5
01.03.02	1,5	Mischprobe	18,0	Mischprobe	62,7	4
13.03.02	0,7	Mischprobe	31,0	Mischprobe	63,0	Mischprobe
26.03.02	1,9	Mischprobe	25,0	Mischprobe	56,0	Mischprobe
10.04.02	2,0	Mischprobe	38,0	Mischprobe	61,0	Mischprobe
22.04.02	5,4	Mischprobe	39,0	Mischprobe	52,0	Mischprobe
07.05.02	9,6	1	14,0	Mischprobe	50,0	Mischprobe
23.05.02	2,5	Mischprobe	40,0	Mischprobe	47,0	Mischprobe
04.06.02	2,6	Mischprobe	45,0	Mischprobe	49,0	Mischprobe
19.06.02	1,3	Mischprobe	44,0	Mischprobe	46,0	Mischprobe
02.07.02	1,3	Mischprobe	40,0	Mischprobe	50,0	Mischprobe
18.07.02	3,7	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
31.07.02	2,2	Mischprobe	35,0	Mischprobe	45,0	Mischprobe
14.08.02	7,7	Mischprobe	10,0	Mischprobe	45,0	Mischprobe
28.08.02	5,0	Mischprobe	26,0	Mischprobe	49,0	Mischprobe
10.09.02	1,7	Mischprobe	26,0	Mischprobe	33,7	Mischprobe
28.09.02	1,8	Mischprobe	36,0	Mischprobe	44,0	Mischprobe
10.10.02	2,0	Mischprobe	33,0	Mischprobe	25,0	Mischprobe
24.10.02	2,8	Mischprobe	25,0	Mischprobe	41,0	Mischprobe
07.11.02	2,6	Mischprobe	16,0	Mischprobe	36,0	Mischprobe
20.11.02	3,1	Mischprobe	18,0	Mischprobe	37,0	Mischprobe
04.12.02	5,9	Mischprobe	23,0	Mischprobe	33,0	Mischprobe
18.12.02	keine Bodenlösung					
01.01.03	keine Bodenlösung					
15.01.03	keine Bodenlösung					
30.01.03	4,5	Mischprobe	19,0	Mischprobe	33,0	Mischprobe
13.02.03	keine Bodenlösung					
27.02.03	keine Bodenlösung					
12.03.03	2,5	Mischprobe	17,0	Mischprobe	37,0	Mischprobe
27.03.03	n.n.	Mischprobe	25,0	Mischprobe	39,0	Mischprobe
09.04.03	5,1	Mischprobe	35,0	Mischprobe	47,0	Mischprobe
24.04.03	3,3	Mischprobe	45,2	Mischprobe	44,7	Mischprobe
07.05.03	17,8	Mischprobe	40,4	Mischprobe	38,4	Mischprobe
21.05.03	7,4	Mischprobe	34,6	Mischprobe	38,6	Mischprobe
05.06.03	2,4	Mischprobe	38,0	Mischprobe	39,3	Mischprobe
17.06.03	3,2	Mischprobe	24,0	Mischprobe	43,0	Mischprobe
01.07.03	3,7	Mischprobe	32,0	Mischprobe	40,0	Mischprobe
16.07.03	2,7	Mischprobe	25,0	Mischprobe	41,0	Mischprobe
30.07.03	12,0	Mischprobe	23,0	Mischprobe	40,0	Mischprobe
13.08.03	7,2	Mischprobe	15,0	Mischprobe	36,0	Mischprobe
27.08.03	2,2	Mischprobe	12,0	Mischprobe	36,0	Mischprobe
10.09.03	4,7	Mischprobe	19,0	Mischprobe	31,0	Mischprobe
24.09.03	3,8	Mischprobe	15,0	Mischprobe	29,0	Mischprobe
10.09.03	3,9	Mischprobe	19,0	Mischprobe	27,0	Mischprobe
22.10.03	3,4	Mischprobe	9,0	Mischprobe	25,0	Mischprobe
05.11.03	4,2	Mischprobe	11,0	Mischprobe	24,0	Mischprobe
20.11.03	4,6	Mischprobe	12,0	Mischprobe	21,0	Mischprobe
05.12.03	3,0	Mischprobe	12,0	Mischprobe	26,0	Mischprobe
18.12.03	keine Bodenlösung					
30.12.03	keine Bodenlösung					

## Anhang 175

## Lerchenbachau

## Standort Lb 1

## Kupfer µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 50 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl	Tiefe 150 cm	Probenanzahl
09.01.02	keine Bodenlösung					
23.01.02	3,6	5	3,6	6	1,9	6
30.01.02	3,4	6	3,3	6	25,3	6
13.02.02	4,7	4	3,7	5	4,6	5
01.03.02	2,7	Mischprobe	4,3	Mischprobe	7,8	4
13.03.02	1,8	Mischprobe	2,1	Mischprobe	7,3	Mischprobe
26.03.02	1,9	Mischprobe	1,9	Mischprobe	7,1	Mischprobe
10.04.02	2,0	Mischprobe	3,6	Mischprobe	7,1	Mischprobe
22.04.02	2,5	Mischprobe	4,2	Mischprobe	6,6	Mischprobe
07.05.02	77,0	1	22,0	Mischprobe	17,0	Mischprobe
23.05.02	2,6	Mischprobe	4,6	Mischprobe	5,6	Mischprobe
04.06.02	2,1	Mischprobe	6,4	Mischprobe	7,1	Mischprobe
19.06.02	4,2	Mischprobe	6,9	Mischprobe	6,7	Mischprobe
02.07.02	4,3	Mischprobe	2,3	Mischprobe	8,0	Mischprobe
18.07.02	5,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
31.07.02	2,5	Mischprobe	1,5	Mischprobe	4,7	Mischprobe
14.08.02	6,6	Mischprobe	7,0	Mischprobe	5,4	Mischprobe
28.08.02	6,8	Mischprobe	3,5	Mischprobe	5,8	Mischprobe
10.09.02	1,9	Mischprobe	2,1	Mischprobe	3,4	Mischprobe
28.09.02	3,1	Mischprobe	3,4	Mischprobe	6,7	Mischprobe
10.10.02	1,9	Mischprobe	3,0	Mischprobe	3,1	Mischprobe
24.10.02	2,9	Mischprobe	3,7	Mischprobe	5,4	Mischprobe
07.11.02	3,9	Mischprobe	3,8	Mischprobe	6,6	Mischprobe
20.11.02	4,4	Mischprobe	7,5	Mischprobe	5,8	Mischprobe
04.12.02	4,5	Mischprobe	3,2	Mischprobe	4,8	Mischprobe
18.12.02	keine Bodenlösung					
01.01.03	keine Bodenlösung					
15.01.03	keine Bodenlösung					
30.01.03	3,3	Mischprobe	5,6	Mischprobe	5,1	Mischprobe
13.02.03	keine Bodenlösung					
27.02.03	keine Bodenlösung					
12.03.03	6,0	Mischprobe	3,3	Mischprobe	54,0	Mischprobe
27.03.03	2,5	Mischprobe	2,6	Mischprobe	7,7	Mischprobe
09.04.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	5,3	Mischprobe
24.04.03	2,3	Mischprobe	4,6	Mischprobe	12,1	Mischprobe
07.05.03	7,9	Mischprobe	5,6	Mischprobe	7,6	Mischprobe
21.05.03	5,4	Mischprobe	5,2	Mischprobe	10,3	Mischprobe
05.06.03	2,6	Mischprobe	7,1	Mischprobe	10,2	Mischprobe
17.06.03	2,2	Mischprobe	2,0	Mischprobe	10,7	Mischprobe
01.07.03	1,9	Mischprobe	3,8	Mischprobe	7,8	Mischprobe
16.07.03	1,9	Mischprobe	2,5	Mischprobe	9,9	Mischprobe
30.07.03	10,0	Mischprobe	5,4	Mischprobe	11,0	Mischprobe
13.08.03	9,9	Mischprobe	3,5	Mischprobe	12,0	Mischprobe
27.08.03	2,8	Mischprobe	2,1	Mischprobe	7,8	Mischprobe
10.09.03	4,3	Mischprobe	2,4	Mischprobe	7,8	Mischprobe
24.09.03	4,0	Mischprobe	3,1	Mischprobe	10,0	Mischprobe
08.10.03	3,3	Mischprobe	2,0	Mischprobe	8,3	Mischprobe
22.10.03	3,9	Mischprobe	2,6	Mischprobe	5,9	Mischprobe
05.11.03	3,8	Mischprobe	3,1	Mischprobe	10,0	Mischprobe
20.11.03	4,5	Mischprobe	2,8	Mischprobe	5,6	Mischprobe
05.12.03	2,1	Mischprobe	2,2	Mischprobe	7,1	Mischprobe
18.12.03	keine Bodenlösung					
30.12.03	keine Bodenlösung					

## Anhang 176

## Lerchenbachau

## Standort Lb 1

## Barium µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 50 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl	Tiefe 150 cm	Probenanzahl
09.01.02	keine Bodenlösung					
23.01.02	13,0	5	13,2	6	38,4	6
30.01.02	20,8	6	25,5	6	102,3	6
13.02.02	22,7	4	33,9	5	41,8	5
01.03.02	22,0	Mischprobe	31,0	Mischprobe	43,5	4
13.03.02	22,0	Mischprobe	39,0	Mischprobe	43,0	Mischprobe
26.03.02	24,0	Mischprobe	33,0	Mischprobe	40,0	Mischprobe
10.04.02	22,0	Mischprobe	44,0	Mischprobe	40,0	Mischprobe
22.04.02	24,0	Mischprobe	41,0	Mischprobe	37,0	Mischprobe
07.05.02	18,0	1	28,0	Mischprobe	32,0	Mischprobe
23.05.02	26,0	Mischprobe	38,0	Mischprobe	31,0	Mischprobe
04.06.02	24,0	Mischprobe	39,0	Mischprobe	30,0	Mischprobe
19.06.02	27,0	Mischprobe	40,0	Mischprobe	33,0	Mischprobe
02.07.02	26,0	Mischprobe	41,0	Mischprobe	32,0	Mischprobe
18.07.02	29,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
31.07.02	25,0	Mischprobe	40,0	Mischprobe	33,0	Mischprobe
14.08.02	33,0	Mischprobe	25,0	Mischprobe	29,0	Mischprobe
28.08.02	27,0	Mischprobe	34,0	Mischprobe	29,0	Mischprobe
10.09.02	25,0	Mischprobe	37,0	Mischprobe	30,0	Mischprobe
28.09.02	17,0	Mischprobe	41,0	Mischprobe	31,0	Mischprobe
10.10.02	17,0	Mischprobe	36,0	Mischprobe	19,0	Mischprobe
24.10.02	32,0	Mischprobe	34,0	Mischprobe	29,0	Mischprobe
07.11.02	33,0	Mischprobe	26,0	Mischprobe	27,0	Mischprobe
20.11.02	29,0	Mischprobe	26,0	Mischprobe	27,0	Mischprobe
04.12.02	93,0	Mischprobe	67,0	Mischprobe	22,0	Mischprobe
18.12.02	keine Bodenlösung					
01.01.03	keine Bodenlösung					
15.01.03	keine Bodenlösung					
30.01.03	59,0	Mischprobe	43,0	Mischprobe	24,0	Mischprobe
13.02.03	keine Bodenlösung					
27.02.03	keine Bodenlösung					
12.03.03	87,0	Mischprobe	49,0	Mischprobe	32,0	Mischprobe
27.03.03	77,0	Mischprobe	52,0	Mischprobe	32,0	Mischprobe
09.04.03	72,0	Mischprobe	50,0	Mischprobe	36,0	Mischprobe
24.04.03	59,0	Mischprobe	42,6	Mischprobe	30,4	Mischprobe
07.05.03	54,9	Mischprobe	40,6	Mischprobe	29,1	Mischprobe
21.05.03	54,2	Mischprobe	39,0	Mischprobe	25,6	Mischprobe
05.06.03	57,9	Mischprobe	37,3	Mischprobe	27,9	Mischprobe
17.06.03	62,0	Mischprobe	47,0	Mischprobe	32,0	Mischprobe
01.07.03	53,0	Mischprobe	41,0	Mischprobe	30,0	Mischprobe
16.07.03	52,0	Mischprobe	41,0	Mischprobe	28,0	Mischprobe
30.07.03	51,0	Mischprobe	45,0	Mischprobe	30,0	Mischprobe
13.08.03	40,0	Mischprobe	47,0	Mischprobe	31,0	Mischprobe
27.08.03	6,7	Mischprobe	49,0	Mischprobe	29,0	Mischprobe
10.09.03	38,0	Mischprobe	42,0	Mischprobe	30,0	Mischprobe
24.09.03	52,0	Mischprobe	39,0	Mischprobe	28,0	Mischprobe
08.10.03	59,0	Mischprobe	39,0	Mischprobe	27,0	Mischprobe
22.10.03	60,0	Mischprobe	38,0	Mischprobe	25,0	Mischprobe
05.11.03	61,0	Mischprobe	34,0	Mischprobe	25,0	Mischprobe
20.11.03	49,0	Mischprobe	33,0	Mischprobe	26,0	Mischprobe
05.12.03	46,0	Mischprobe	36,0	Mischprobe	25,0	Mischprobe
18.12.03	keine Bodenlösung					
30.12.03	keine Bodenlösung					

## Anhang 177

## Lerchenbachaue

## Standort Lb 1

## Blei µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 50 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl	Tiefe 150 cm	Probenanzahl
09.01.02	keine Bodenlösung					
23.01.02	0,2	5	0,1	6	0,3	6
30.01.02	0,1	6	0,2	6	1,1	6
13.02.02	0,0	4	0,0	5	0,0	5
01.03.02	0,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe	0,2	4
13.03.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,1	Mischprobe
26.03.02	0,1	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,1	Mischprobe
10.04.02	0,5	Mischprobe	2,5	Mischprobe	3,5	Mischprobe
22.04.02	0,5	Mischprobe	0,2	Mischprobe	0,2	Mischprobe
07.05.02	1,9	1	4,5	Mischprobe	0,7	Mischprobe
23.05.02	0,0	Mischprobe	0,5	Mischprobe	0,0	Mischprobe
04.06.02	0,0	Mischprobe	0,5	Mischprobe	0,0	Mischprobe
19.06.02	1,7	Mischprobe	1,0	Mischprobe	0,4	Mischprobe
02.07.02	0,0	Mischprobe	0,3	Mischprobe	0,7	Mischprobe
18.07.02	0,4	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
31.07.02	0,3	Mischprobe	0,4	Mischprobe	0,5	Mischprobe
14.08.02	0,3	Mischprobe	0,3	Mischprobe	0,4	Mischprobe
28.08.02	0,5	Mischprobe	0,4	Mischprobe	0,4	Mischprobe
10.09.02	1,2	Mischprobe	0,2	Mischprobe	0,9	Mischprobe
28.09.02	0,2	Mischprobe	0,3	Mischprobe	0,7	Mischprobe
10.10.02	0,5	Mischprobe	0,6	Mischprobe	0,5	Mischprobe
24.10.02	0,4	Mischprobe	0,6	Mischprobe	0,5	Mischprobe
07.11.02	1,0	Mischprobe	2,8	Mischprobe	1,9	Mischprobe
20.11.02	0,4	Mischprobe	1,0	Mischprobe	0,4	Mischprobe
04.12.02	4,2	Mischprobe	3,6	Mischprobe	1,6	Mischprobe
18.12.02	keine Bodenlösung					
01.01.03	keine Bodenlösung					
15.01.03	keine Bodenlösung					
30.01.03	0,2	Mischprobe	0,2	Mischprobe	0,2	Mischprobe
13.02.03	keine Bodenlösung					
27.02.03	keine Bodenlösung					
12.03.03	0,5	Mischprobe	0,3	Mischprobe	0,5	Mischprobe
27.03.03	3,8	Mischprobe	4,0	Mischprobe	10,0	Mischprobe
09.04.03	0,9	Mischprobe	0,3	Mischprobe	0,2	Mischprobe
24.04.03	0,0	Mischprobe	0,3	Mischprobe	1,4	Mischprobe
07.05.03	0,0	Mischprobe	0,4	Mischprobe	0,3	Mischprobe
21.05.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe
05.06.03	0,4	Mischprobe	0,3	Mischprobe	0,2	Mischprobe
17.06.03	0,9	Mischprobe	1,8	Mischprobe	2,3	Mischprobe
01.07.03	0,8	Mischprobe	0,9	Mischprobe	1,2	Mischprobe
16.07.03	0,5	Mischprobe	1,0	Mischprobe	1,1	Mischprobe
30.07.03	1,2	Mischprobe	1,2	Mischprobe	1,5	Mischprobe
13.08.03	1,1	Mischprobe	1,0	Mischprobe	1,4	Mischprobe
27.08.03	0,2	Mischprobe	3,9	Mischprobe	1,2	Mischprobe
10.09.03	0,5	Mischprobe	0,7	Mischprobe	1,0	Mischprobe
24.09.03	2,3	Mischprobe	0,9	Mischprobe	1,1	Mischprobe
08.10.03	0,8	Mischprobe	0,6	Mischprobe	0,7	Mischprobe
22.10.03	0,6	Mischprobe	0,6	Mischprobe	0,7	Mischprobe
05.11.03	0,8	Mischprobe	0,6	Mischprobe	0,6	Mischprobe
20.11.03	0,5	Mischprobe	0,5	Mischprobe	0,6	Mischprobe
05.12.03	0,6	Mischprobe	7,1	Mischprobe	0,7	Mischprobe
18.12.03	keine Bodenlösung					
30.12.03	keine Bodenlösung					

## Anhang 178

## Lerchenbachaue

## Standort Lb 1

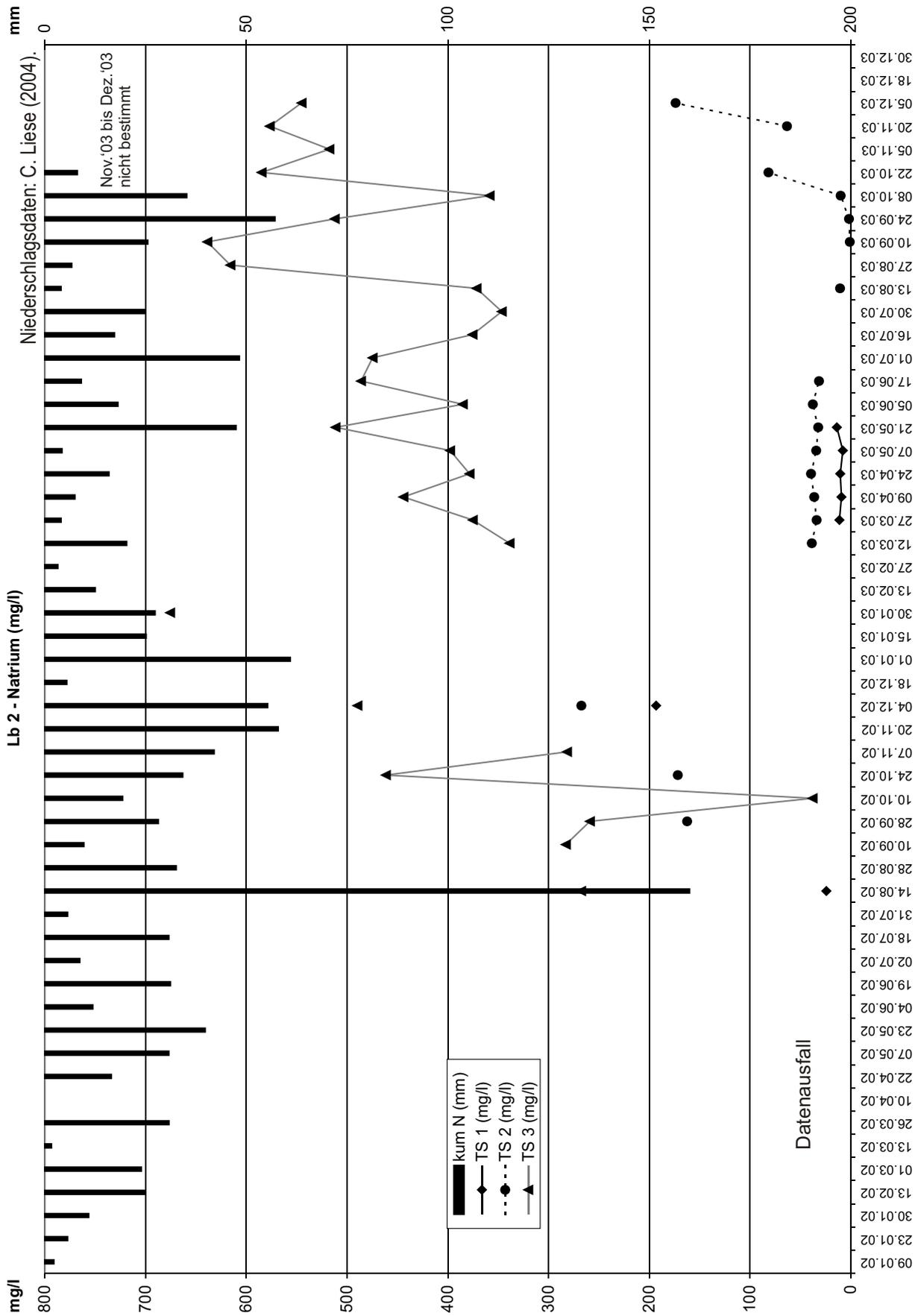
## Uran µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

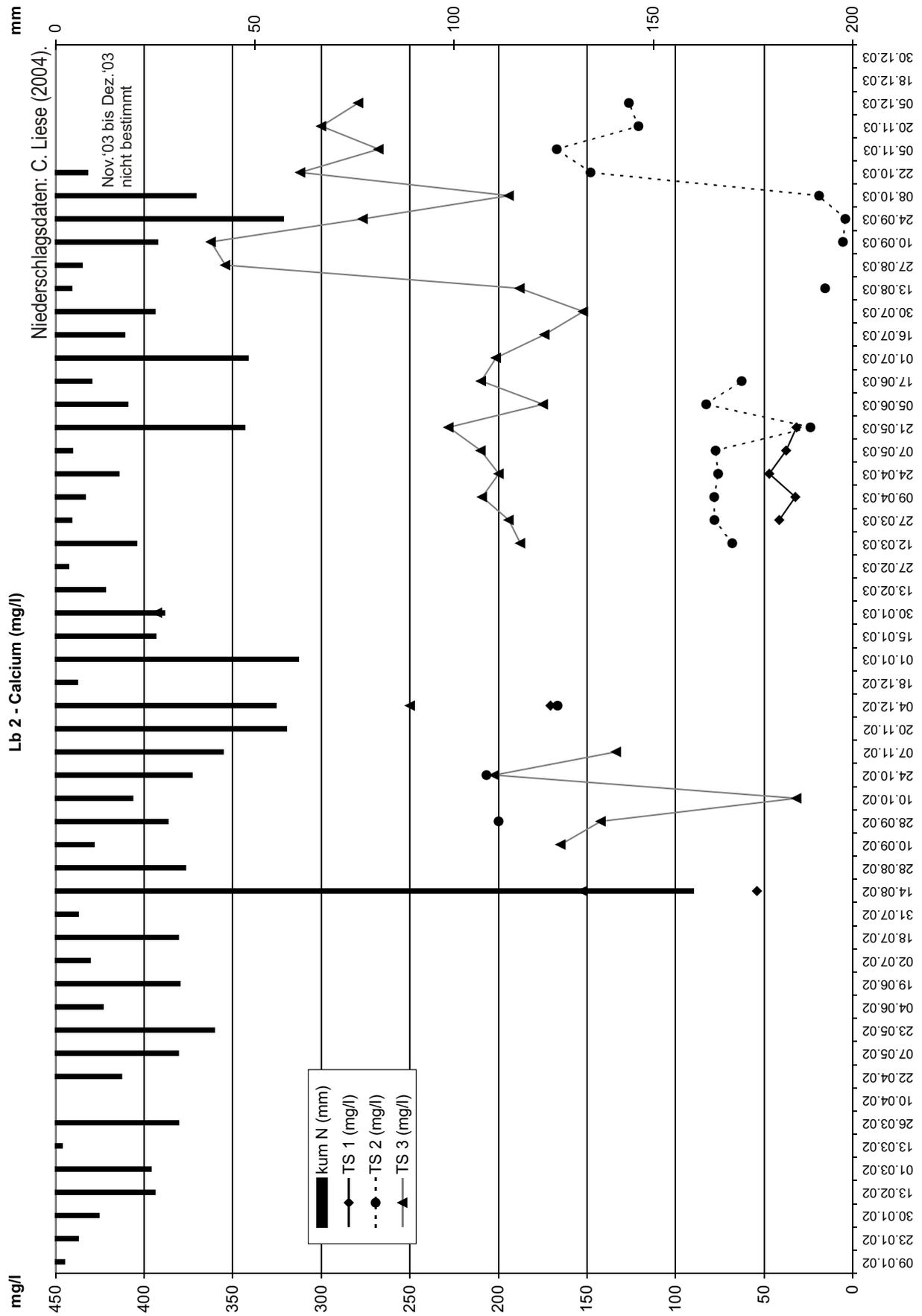
Datum	Tiefe 50 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl	Tiefe 150 cm	Probenanzahl
09.01.02	keine Bodenlösung					
23.01.02	0,1	5	0,1	6	0,0	6
30.01.02	0,1	6	0,1	6	0,1	6
13.02.02	0,1	4	0,0	5	0,1	5
01.03.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	4
13.03.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,1	Mischprobe
26.03.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe
10.04.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe
22.04.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe
07.05.02	0,2	1	0,1	Mischprobe	0,2	Mischprobe
23.05.02	0,0	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,2	Mischprobe
04.06.02	0,0	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,3	Mischprobe
19.06.02	0,0	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,2	Mischprobe
02.07.02	0,0	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,3	Mischprobe
18.07.02	0,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
31.07.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe
14.08.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,3	Mischprobe
28.08.02	0,2	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,3	Mischprobe
10.09.02	0,1	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,1	Mischprobe
28.09.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,4	Mischprobe
10.10.02	0,4	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe
24.10.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,3	Mischprobe
07.11.02	0,1	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,4	Mischprobe
20.11.02	0,1	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,0	Mischprobe
04.12.02	0,1	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,3	Mischprobe
18.12.02	keine Bodenlösung					
01.01.03	keine Bodenlösung					
15.01.03	keine Bodenlösung					
30.01.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
13.02.03	keine Bodenlösung					
27.02.03	keine Bodenlösung					
12.03.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,4	Mischprobe
27.03.03	0,4	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,5	Mischprobe
09.04.03	0,2	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,5	Mischprobe
24.04.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
07.05.03	0,4	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
21.05.03	0,4	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,4	Mischprobe
05.06.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,4	Mischprobe
17.06.03	0,2	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,6	Mischprobe
01.07.03	0,0	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,4	Mischprobe
16.07.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,5	Mischprobe
30.07.03	0,4	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,5	Mischprobe
13.08.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,5	Mischprobe
27.08.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,5	Mischprobe
10.09.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,5	Mischprobe
24.09.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,6	Mischprobe
08.10.03	1,5	Mischprobe	0,4	Mischprobe	0,9	Mischprobe
22.10.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,5	Mischprobe
05.11.03	1,3	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,7	Mischprobe
20.11.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,5	Mischprobe
05.12.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,7	Mischprobe
18.12.03	keine Bodenlösung					
30.12.03	keine Bodenlösung					



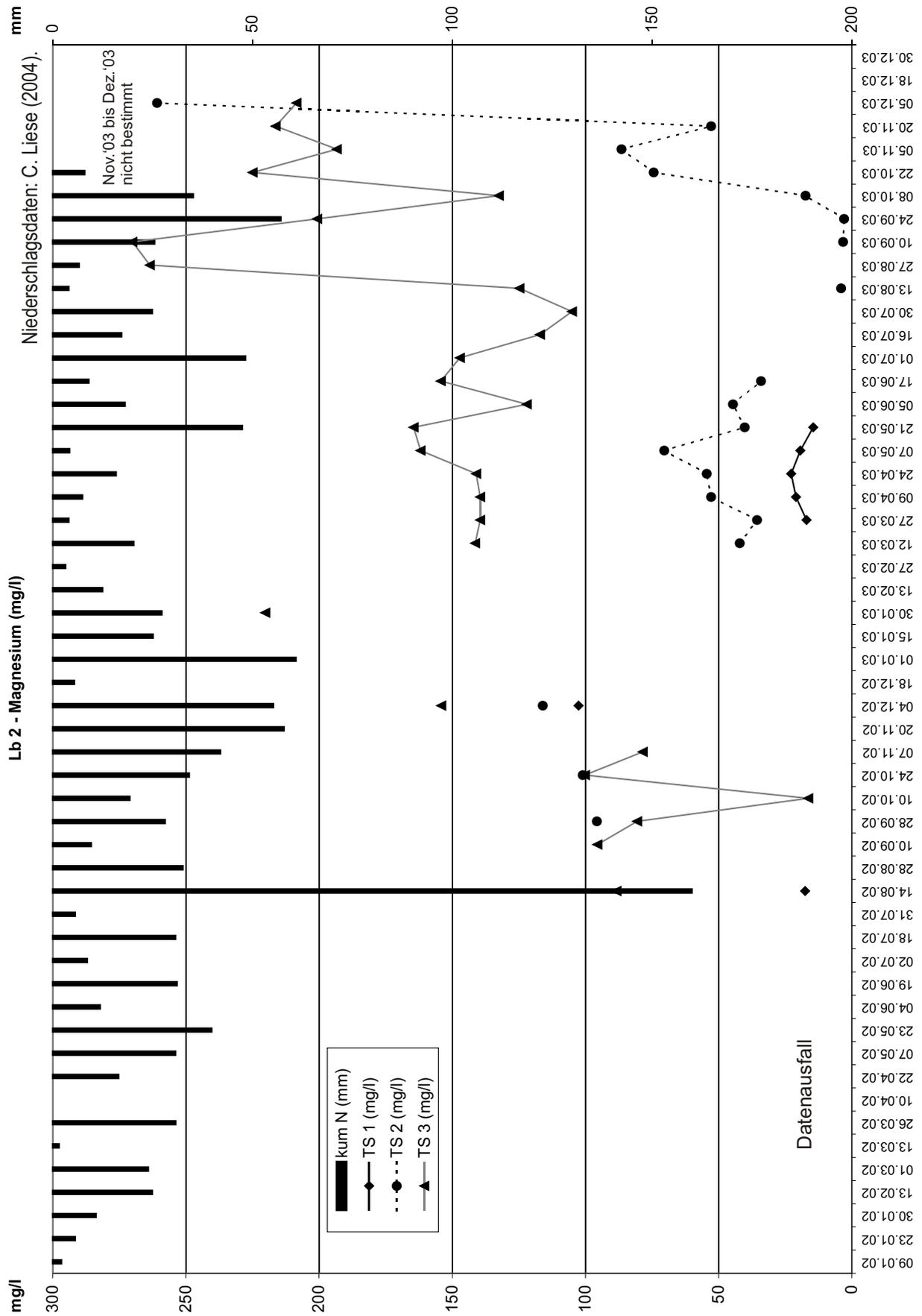
Anhang 180



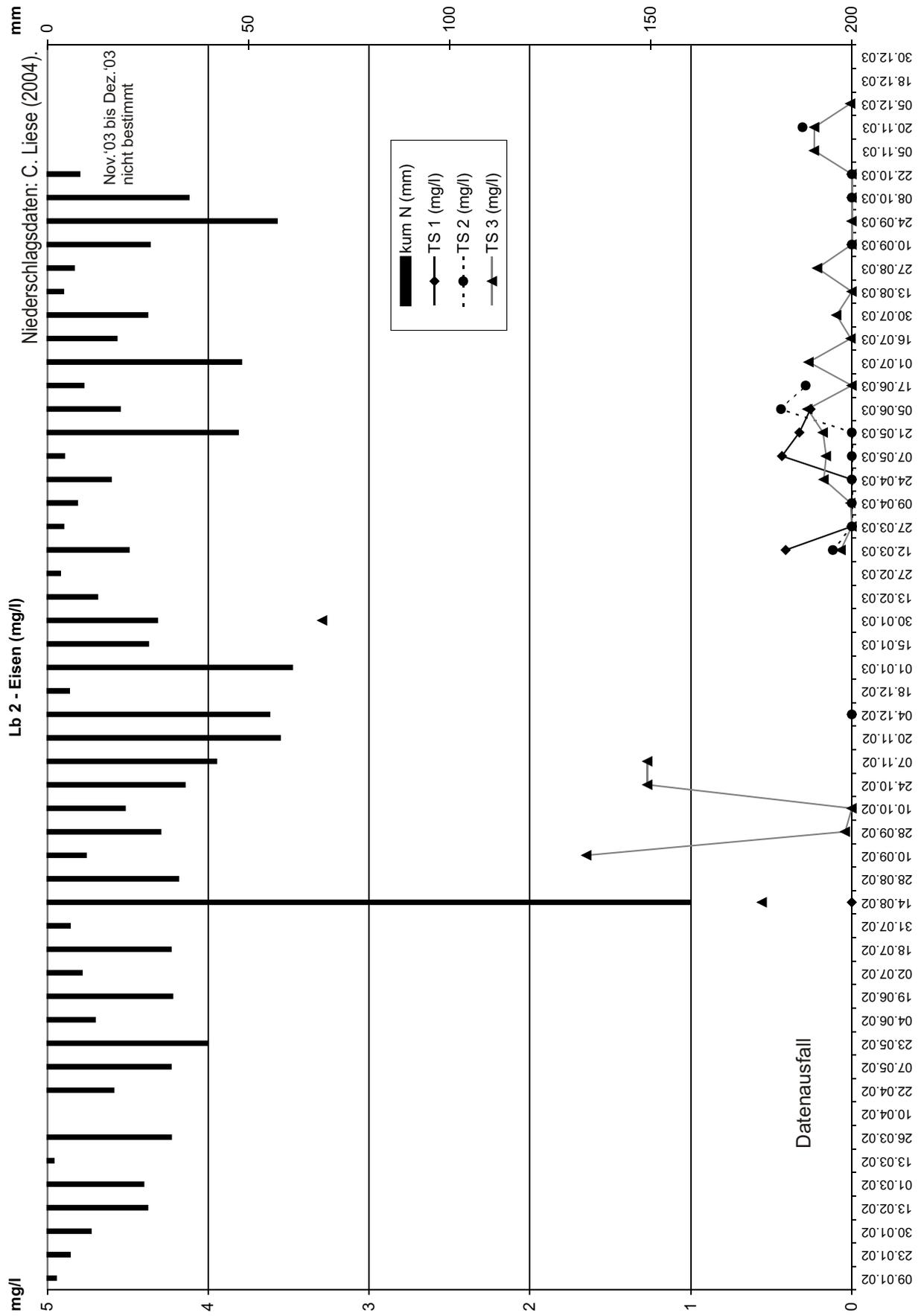
Anhang 181



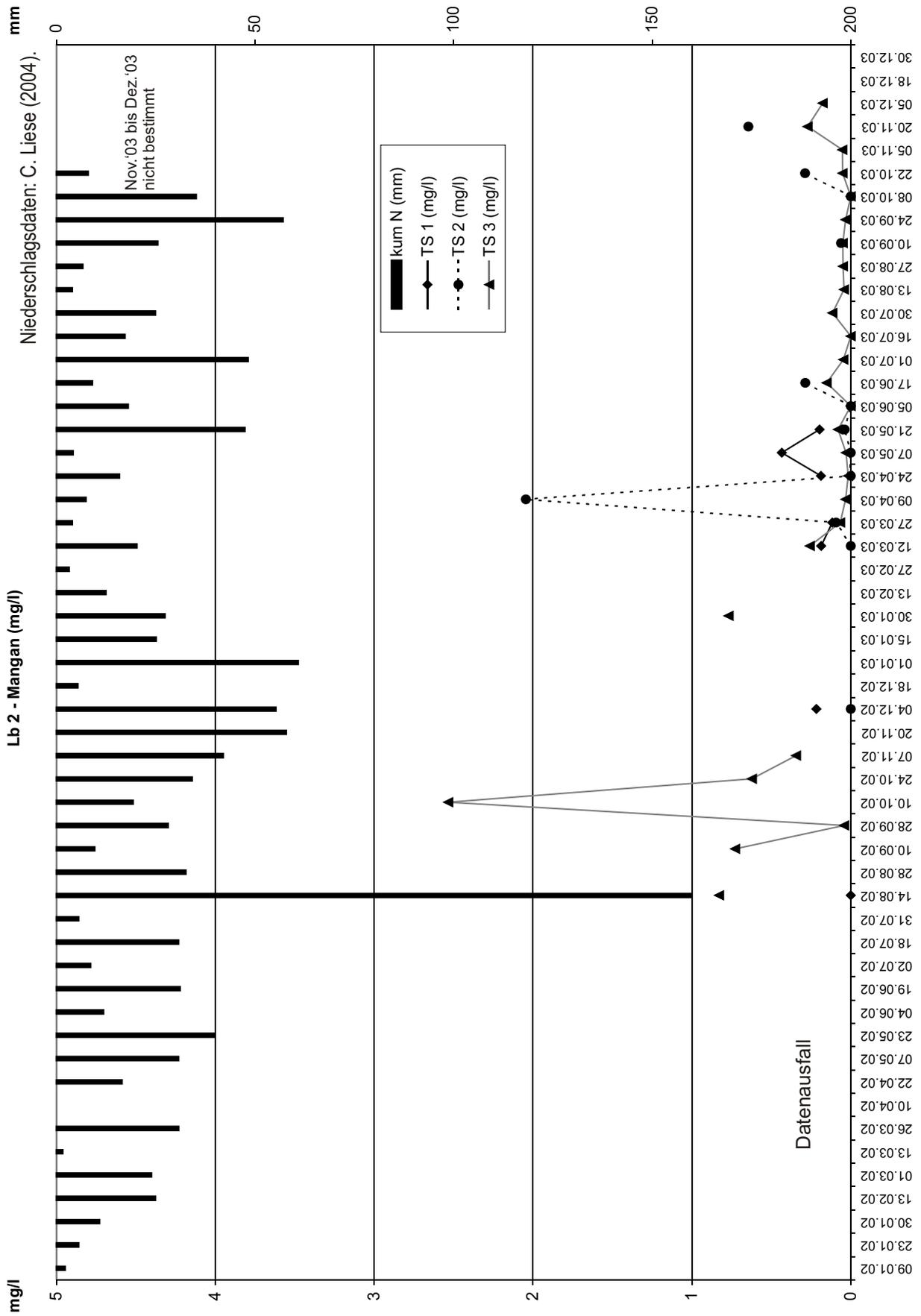
Anhang 182



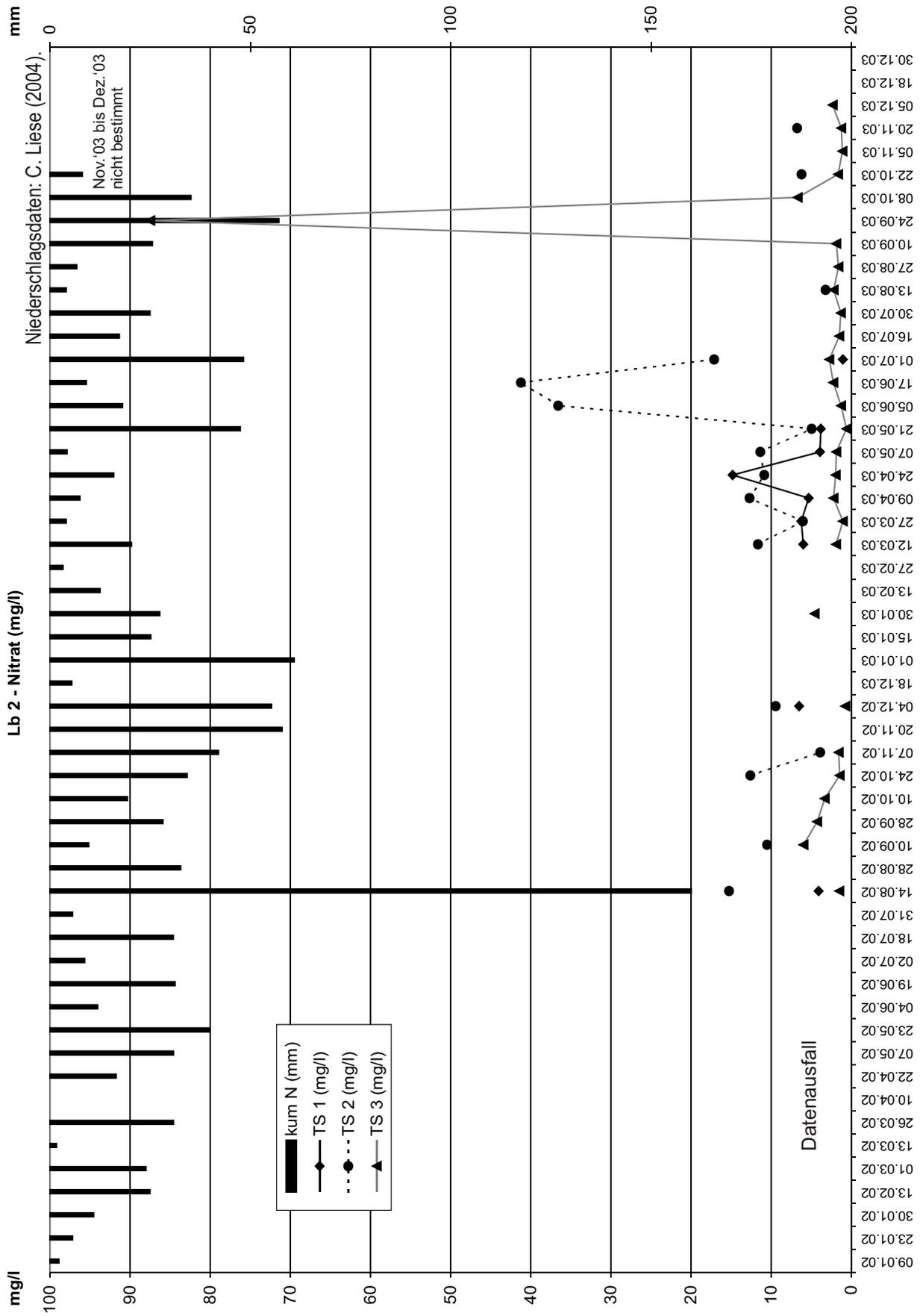
Anhang 183



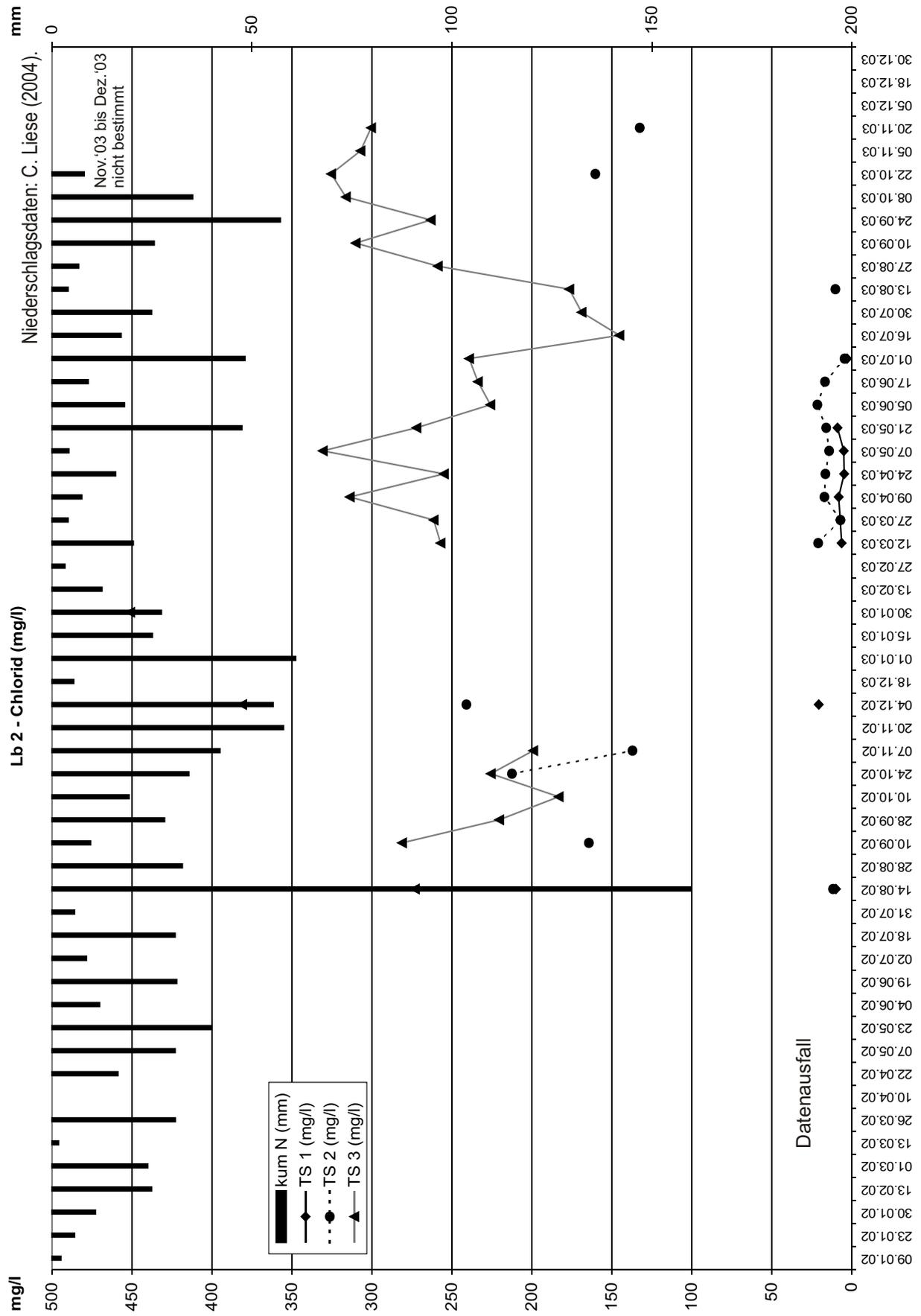
Anhang 184



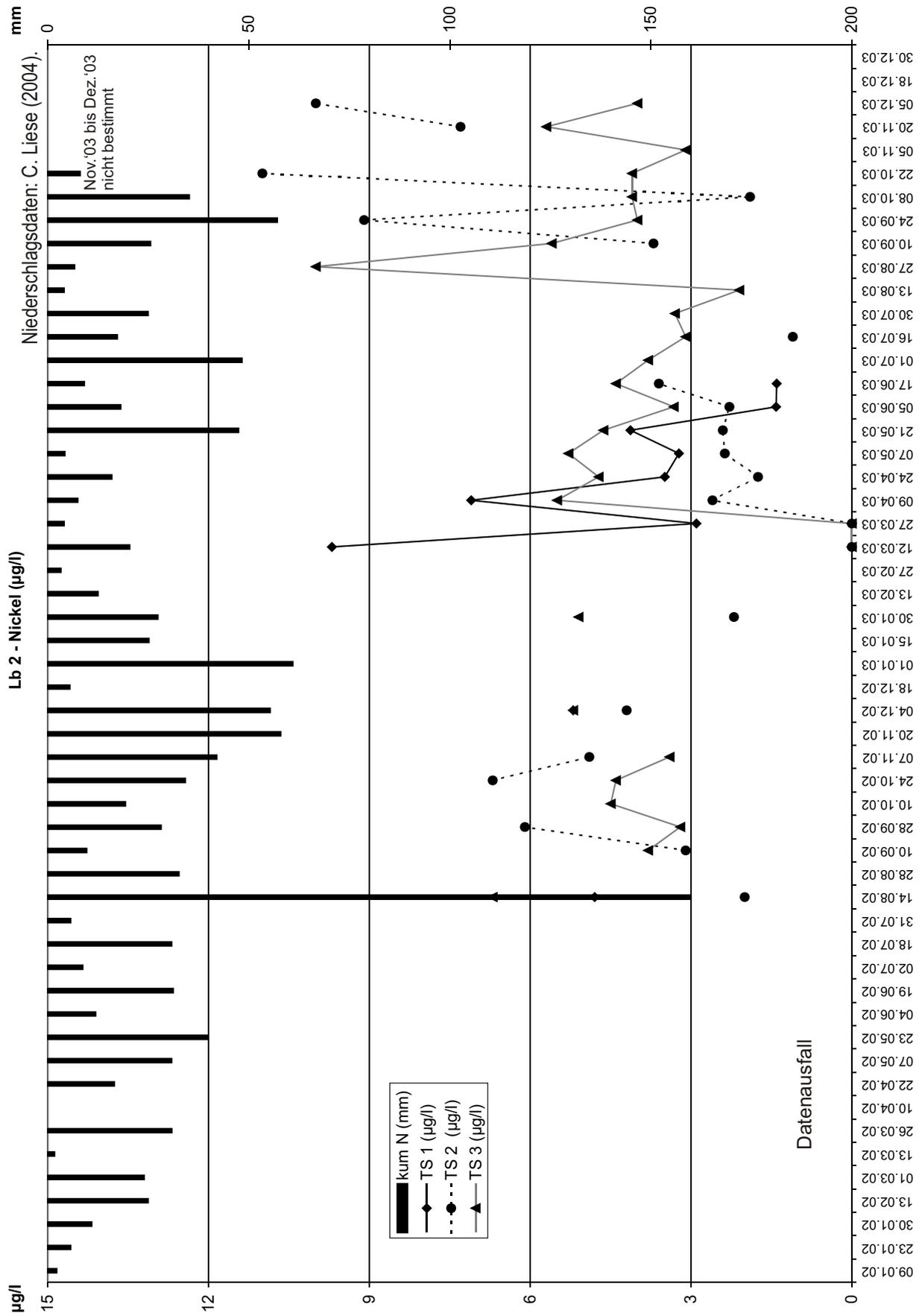
Anhang 185



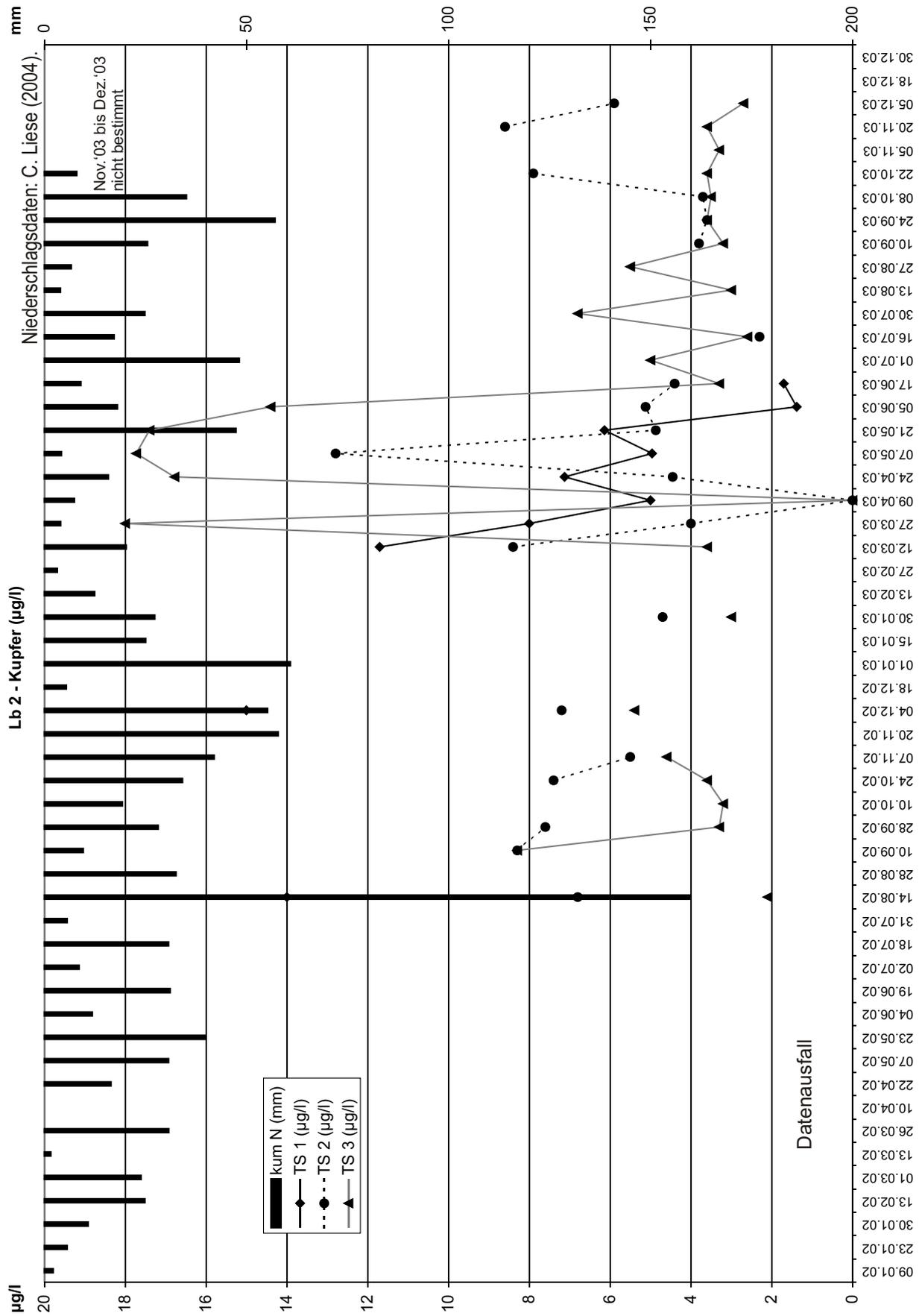
Anhang 186



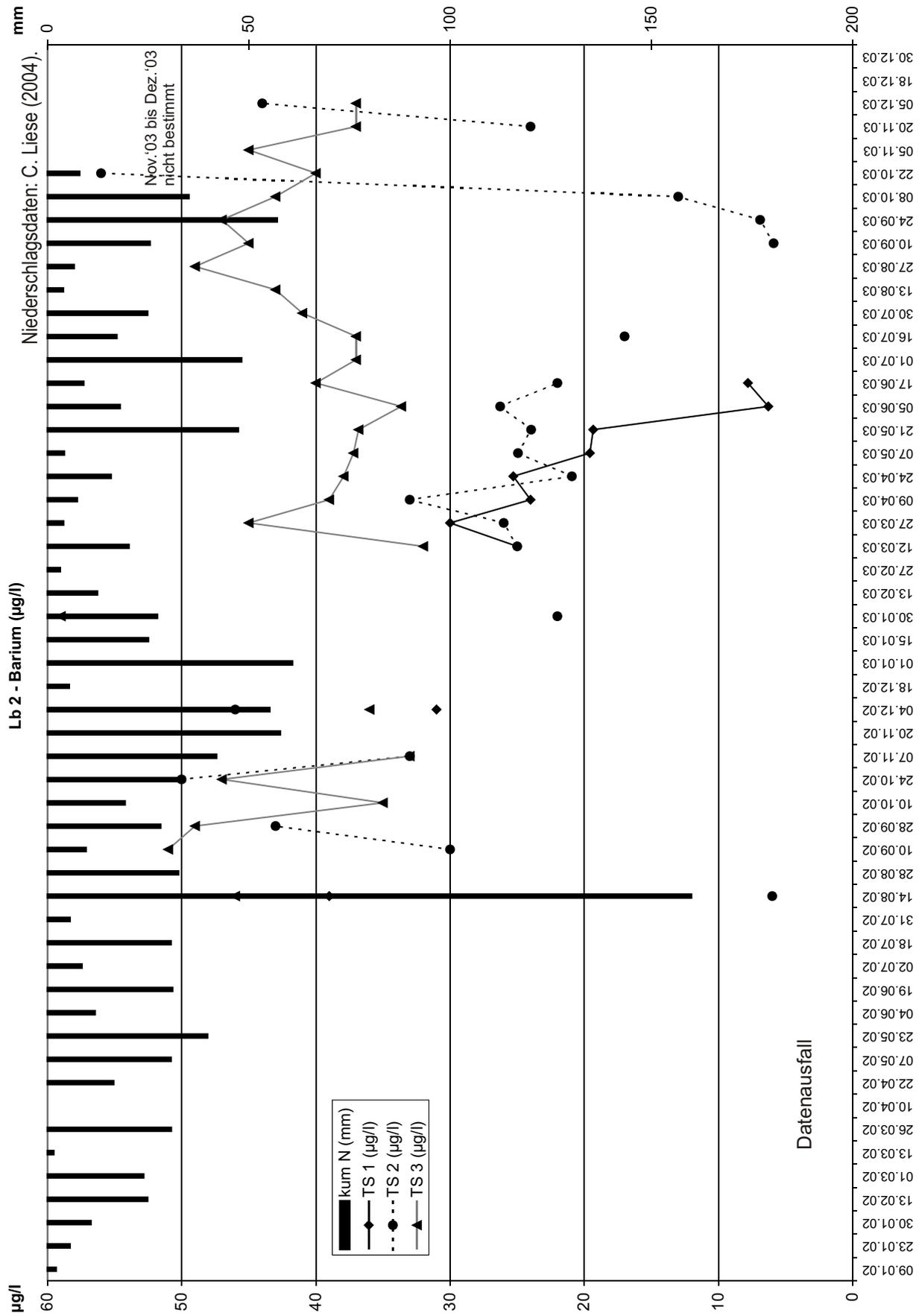
Anhang 187



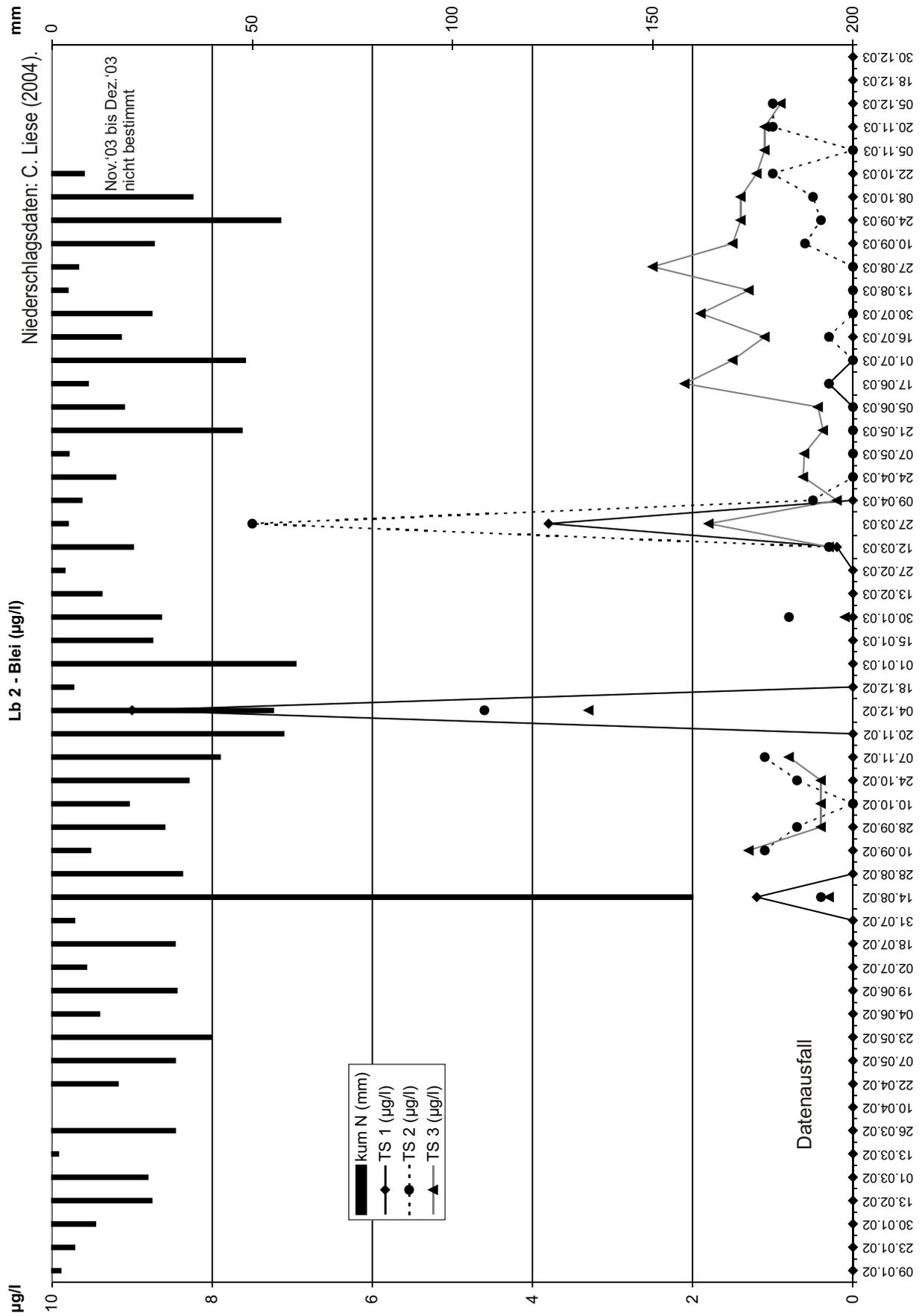
Anhang 188



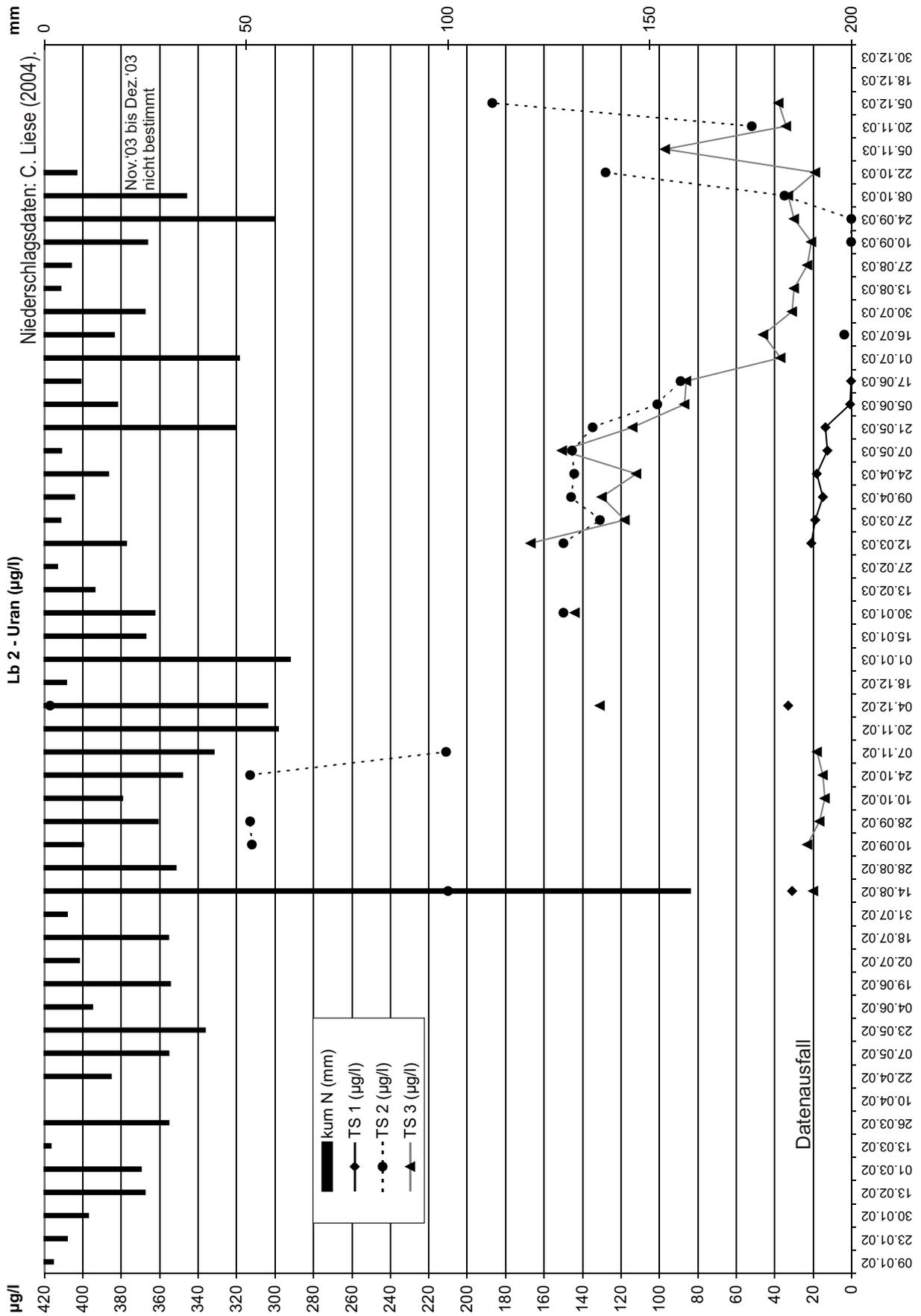
Anhang 189



Anhang 190



Anhang 191





## Anhang 193

Lerchenbachau

Standort Lb 2

elektrische Leitfähigkeit  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 

Datum	Tiefe 50 cm		Tiefe 100 cm		Tiefe 150 cm								
	gew. Mittel	Probenanzahl	gew. Mittel	Probenanzahl	gew. Mittel	arith. Mittel	Minimum	Maximum	Spannweite	Perzentile			Probenanzahl
										25	50 (Median)	75	
09.01.02	nicht beprobt												
23.01.02	nicht beprobt												
30.01.02	nicht beprobt												
13.02.02	nicht beprobt												
01.03.02	nicht beprobt												
13.03.02	nicht beprobt												
26.03.02	nicht beprobt												
10.04.02	nicht beprobt												
22.04.02	nicht beprobt												
07.05.02	nicht beprobt												
23.05.02	nicht beprobt												
04.06.02	nicht beprobt												
19.06.02	nicht beprobt												
02.07.02	nicht beprobt												
18.07.02	nicht beprobt												
31.07.02	nicht beprobt												
14.08.02	525	Mischprobe	1520	Mischprobe	2686	3327	1722	7970	6248	1925	2060	5113	6
28.08.02	keine Bodenlösung												
10.09.02	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	2868	3310	1565	8530	6965	1861	2187	4705	6	
28.09.02	n.b.	Mischprobe	2350	Mischprobe	2467	3324	1646	8510	6864	1871	2161	4768	6
10.10.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	2210								Mischprobe
24.10.02	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	2452	2211	1698	3340	1642	1769	1938	2790	5	
07.11.02	keine Bodenlösung	1337	Mischprobe	2282	3029	1783	7570	5787	1794	1898	4315	6	
20.11.02	keine Bodenlösung												
04.12.02	498	Mischprobe	2790	Mischprobe	3700	3816	1120	8260	7140	1757	3273	5815	6
18.12.02	keine Bodenlösung												
01.01.03	keine Bodenlösung												
15.01.03	keine Bodenlösung												
30.01.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	4207	4627	1953	7300	5347	1953	4627	7300	2
13.02.03	keine Bodenlösung												
27.02.03	keine Bodenlösung												
12.03.03	325	Mischprobe	808	Mischprobe	2786	3719	935	7190	6255	1642	2810	6815	6
27.03.03	98	Mischprobe	696	Mischprobe	2402	3660	795	7070	6275	1457	3239	6223	6
09.04.03	296	Mischprobe	766	Mischprobe	3198	3622	846	7240	6394	1406	3191	6063	6
24.04.03	n.b.	Mischprobe	758	Mischprobe	2713	3684	1518	7160	5642	1565	3028	6458	4
07.05.03	n.b.	Mischprobe	780	Mischprobe	3046	3808	1505	7480	5975	1605	4120	5855	5
21.05.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	3139	4001	1499	7510	6011	1577	3850	6500	5
05.06.03	n.b.	Mischprobe	714	Mischprobe	2946	3695	1118	8160	7042	1512	2718	6398	6
17.06.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	2906	3642	1157	8450	7293	1537	2359	6508	6
01.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	3029	3031	1208	7500	6292	1304	1708	6081	4
16.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	2515	3190	1210	7270	6060	1425	1903	6288	6
30.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	2181	2226	1284	4160	2876	1320	1730	3628	4
13.08.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	2018	2057	1384	3760	2376	1399	1597	2945	5	
27.08.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	2691	2753	1420	6610	5190	1530	1814	4445	5	
10.09.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	3024	3068	1398	7690	6292	1619	2150	4975	5	
24.09.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	3066	3467	1414	8790	7376	1732	2250	5810	5	
08.10.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	3258	3548	1418	8630	7212	1759	2210	6005	5	
22.10.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	3270	3578	1410	8610	7200	1585	2145	7003	4	
05.11.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	2959	3497	1373	8210	6837	1702	2200	5940	5	
20.11.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	3131	3482	1388	8390	7002	1694	2190	5915	5	
05.12.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	2992	3500	1388	8390	7002	1739	2220	5900	5	
18.12.03	keine Bodenlösung												
30.12.03	keine Bodenlösung												

## Anhang 194

Lerchenbachau

Standort Lb 2

Natrium mg/l

Datum	Tiefe 50 cm		Tiefe 100 cm		Tiefe 150 cm								Proben- anzahl
	gew. Mittel	Proben- anzahl	gew. Mittel	Proben- anzahl	gew. Mittel	arith. Mittel	Minimum	Maximum	Spannweite	25	Perzentile 50 (Median)	75	
09.01.02	nicht beprobt												
23.01.02	nicht beprobt												
30.01.02	nicht beprobt												
13.02.02	nicht beprobt												
01.03.02	nicht beprobt												
13.03.02	nicht beprobt												
26.03.02	nicht beprobt												
10.04.02	nicht beprobt												
22.04.02	nicht beprobt												
07.05.02	nicht beprobt												
23.05.02	nicht beprobt												
04.06.02	nicht beprobt												
19.06.02	nicht beprobt												
02.07.02	nicht beprobt												
18.07.02	nicht beprobt												
31.07.02	nicht beprobt												
14.08.02	24,3	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	267,6	284,4	201,6	403,7	202,1	207,4	256,8	384,7	6
28.08.02	keine Bodenlösung												
10.09.02	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	282,9	277,1	187,8	439,6	251,8	200,3	240,2	372,9	6	
28.09.02	n.b.	Mischprobe	162,4	Mischprobe	259,0	297,9	189,9	469,5	279,6	229,6	265,7	382,7	6
10.10.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	38,0							Mischprobe	
24.10.02	keine Bodenlösung	171,7	Mischprobe	461,5	1133,1	207,6	5338,5	5131,0	208,5	269,5	1713,3	6	
07.11.02	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	281,7	381,8	149,7	1032,7	883,0	195,9	222,7	597,2	6	
20.11.02	keine Bodenlösung												
04.12.02	193,2	Mischprobe	267,5	Mischprobe	489,6	505,0	114,7	1258,3	1143,6	170,6	409,4	801,3	6
18.12.02	keine Bodenlösung												
01.01.03	keine Bodenlösung												
15.01.03	keine Bodenlösung												
30.01.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	675,7	761,1	216,9	1305,2	1088,3	216,9	761,1	1305,2	2
13.02.03	keine Bodenlösung												
27.02.03	keine Bodenlösung												
12.03.03	n.b.	Mischprobe	38,8	Mischprobe	338,7	491,4	111,9	1060,7	948,8	163,1	317,0	986,6	6
27.03.03	11,3	Mischprobe	34,0	Mischprobe	375,3	485,3	103,4	1043,7	940,3	160,7	378,9	881,2	6
09.04.03	9,3	Mischprobe	36,4	Mischprobe	444,0	516,1	93,2	1287,4	1194,3	153,0	372,4	920,4	6
24.04.03	10,5	Mischprobe	39,4	Mischprobe	378,5	494,0	97,3	1161,0	1063,7	160,0	372,7	875,0	6
07.05.03	7,9	Mischprobe	34,3	Mischprobe	397,6	511,8	178,7	1146,0	967,4	181,0	519,1	838,9	6
21.05.03	13,8	Mischprobe	32,3	Mischprobe	511,4	604,7	142,9	1536,1	1393,2	181,2	390,2	1115,2	6
05.06.03	n.b.	Mischprobe	37,7	Mischprobe	385,0	509,7	105,8	1377,1	1271,3	144,1	285,4	979,9	6
17.06.03	n.b.	Mischprobe	31,6	Mischprobe	486,1	638,0	167,0	1802,3	1635,3	167,6	359,9	1178,8	6
01.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	474,6	525,7	162,7	1268,4	1105,7	170,2	231,6	1028,3	Mp(2)+4
16.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	375,4	491,3	163,8	1086,0	922,2	174,8	260,0	1021,1	6
30.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	346,5	462,4	165,5	1185,7	1020,2	177,7	247,3	856,8	6
13.08.03	keine Bodenlösung	10,7	Mischprobe	371,5	549,9	156,2	1566,0	1409,8	193,4	297,9	973,1	6	
27.08.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	615,8	861,4	155,7	2201,3	2045,6	220,1	424,4	1841,1	6	
10.09.03	keine Bodenlösung	1,0	Mischprobe	638,8	869,3	149,0	2200,6	2051,6	225,8	352,2	1982,8	6	
24.09.03	keine Bodenlösung	1,8	Mischprobe	512,2	657,3	123,9	1545,6	1421,7	238,2	406,7	1274,8	6	
08.10.03	keine Bodenlösung	10,0	Mischprobe	358,4	537,6	168,6	1397,8	1229,2	248,0	400,0	788,2	6	
22.10.03	keine Bodenlösung	81,8	Mischprobe	584,9	778,1	170,4	1655,5	1485,1	226,4	359,8	1539,1	6	
05.11.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	517,5	697,4	206,6	1480,2	1273,6	232,5	491,3	1325,4	6	
20.11.03	keine Bodenlösung	63,4	Mischprobe	576,8	695,4	155,2	1616,9	1461,8	208,7	453,1	1354,8	6	
05.12.03	keine Bodenlösung	173,8	Mischprobe	545,2	703,3	121,9	2040,4	1918,5	209,1	353,8	1344,0	6	
18.12.03	keine Bodenlösung												
30.12.03	keine Bodenlösung												

## Anhang 195

Lerchenbachau

Standort Lb 2

Calcium mg/l

Datum	Tiefe 50 cm		Tiefe 100 cm		Tiefe 150 cm								Proben- anzahl
	gew. Mittel	Proben- anzahl	gew. Mittel	Proben- anzahl	gew. Mittel	arith. Mittel	Minimum	Maximum	Spannweite	25	Perzentile 50 (Median)	75	
09.01.02	nicht beprobt												
23.01.02	nicht beprobt												
30.01.02	nicht beprobt												
13.02.02	nicht beprobt												
01.03.02	nicht beprobt												
13.03.02	nicht beprobt												
26.03.02	nicht beprobt												
10.04.02	nicht beprobt												
22.04.02	nicht beprobt												
07.05.02	nicht beprobt												
23.05.02	nicht beprobt												
04.06.02	nicht beprobt												
19.06.02	nicht beprobt												
02.07.02	nicht beprobt												
18.07.02	nicht beprobt												
31.07.02	nicht beprobt												
14.08.02	54,1	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	152,6	175,4	100,1	334,8	234,7	115,0	147,2	236,2	6
28.08.02	keine Bodenlösung												
10.09.02	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	164,8	161,1	95,1	258,5	163,4	112,6	161,4	193,5	6
28.09.02	n.b.	Mischprobe	199,9	Mischprobe	142,2	166,8	89,6	340,8	251,2	114,8	141,3	208,6	6
10.10.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	31,7								Mischprobe
24.10.02	keine Bodenlösung		206,8	Mischprobe	202,4	446,6	108,6	1948,5	1839,9	126,1	155,7	621,7	6
07.11.02	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	133,6	171,2	112,2	399,3	287,1	112,6	120,8	221,1	6
20.11.02	keine Bodenlösung												
04.12.02	170,6	Mischprobe	166,6	Mischprobe	249,9	254,1	81,2	509,7	428,6	120,6	206,3	417,9	6
18.12.02	keine Bodenlösung												
01.01.03	keine Bodenlösung												
15.01.03	keine Bodenlösung												
30.01.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	392,6	406,0	321,0	490,9	169,9	321,0	406,0	490,9	2
13.02.03	keine Bodenlösung												
27.02.03	keine Bodenlösung												
12.03.03	n.b.	Mischprobe	68,0	Mischprobe	187,7	231,1	62,6	385,0	322,4	85,6	142,1	346,0	6
27.03.03	41,4	Mischprobe	78,1	Mischprobe	194,2	229,7	47,1	380,8	333,8	93,6	248,6	353,2	6
09.04.03	32,4	Mischprobe	78,2	Mischprobe	209,2	233,0	49,8	459,3	409,5	82,4	235,2	358,7	6
24.04.03	47,1	Mischprobe	76,0	Mischprobe	199,8	237,2	46,2	416,4	370,2	87,0	246,9	378,7	6
07.05.03	37,6	Mischprobe	77,4	Mischprobe	210,0	247,9	96,9	413,1	316,3	126,0	242,4	372,5	6
21.05.03	31,7	Mischprobe	23,9	Mischprobe	228,1	254,5	67,3	485,7	418,3	88,4	224,1	444,3	6
05.06.03	n.b.	Mischprobe	82,7	Mischprobe	174,8	219,6	52,0	472,0	420,0	76,9	159,6	409,9	6
17.06.03	n.b.	Mischprobe	62,7	Mischprobe	209,8	260,9	81,8	604,3	522,5	104,4	158,8	488,6	6
01.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	201,3	227,9	75,1	423,2	348,1	97,1	123,3	411,0	Mp(2)+4
16.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	174,0	218,1	77,7	487,8	410,1	124,1	140,3	364,4	6
30.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	152,1	189,8	73,3	521,8	448,5	80,7	138,2	268,4	6
13.08.03	keine Bodenlösung		15,6	Mischprobe	187,9	240,4	74,3	641,4	567,1	111,5	188,2	330,3	6
27.08.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	354,1	425,8	127,8	963,8	836,1	135,1	237,7	878,7	6
10.09.03	keine Bodenlösung		5,5	Mischprobe	362,3	425,3	122,2	1082,8	960,6	134,3	202,8	873,0	6
24.09.03	keine Bodenlösung		4,2	Mischprobe	276,5	313,8	102,7	785,2	682,5	141,0	236,2	472,7	6
08.10.03	keine Bodenlösung		19,0	Mischprobe	194,1	248,0	137,4	463,8	326,4	152,9	218,8	334,6	6
22.10.03	keine Bodenlösung		148,0	Mischprobe	311,8	360,7	141,0	830,7	689,7	151,2	191,4	655,0	6
05.11.03	keine Bodenlösung		167,1	Mischprobe	267,5	307,7	134,4	542,4	408,0	158,9	286,2	458,0	6
20.11.03	keine Bodenlösung		121,0	Mischprobe	300,0	326,5	124,7	779,8	655,1	125,4	251,0	515,1	6
05.12.03	keine Bodenlösung		126,4	Mischprobe	279,0	329,3	92,0	1011,6	919,6	119,7	186,2	531,3	6
18.12.03	keine Bodenlösung												
30.12.03	keine Bodenlösung												

## Anhang 196

Lerchenbachau

Standort Lb 2

Magnesium mg/l

Datum	Tiefe 50 cm		Tiefe 100 cm		Tiefe 150 cm								
	gew. Mittel	Probenanzahl	gew. Mittel	Probenanzahl	gew. Mittel	arith. Mittel	Minimum	Maximum	Spannweite	25	Perzentile 50 (Median)	75	Probenanzahl
09.01.02	nicht beprobt												
23.01.02	nicht beprobt												
30.01.02	nicht beprobt												
13.02.02	nicht beprobt												
01.03.02	nicht beprobt												
13.03.02	nicht beprobt												
26.03.02	nicht beprobt												
10.04.02	nicht beprobt												
22.04.02	nicht beprobt												
07.05.02	nicht beprobt												
23.05.02	nicht beprobt												
04.06.02	nicht beprobt												
19.06.02	nicht beprobt												
02.07.02	nicht beprobt												
18.07.02	nicht beprobt												
31.07.02	nicht beprobt												
14.08.02	17,6	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	88,4	112,5	59,4	289,4	230,0	63,4	71,9	160,6	6
28.08.02	keine Bodenlösung												
10.09.02	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	95,5	120,1	56,8	341,8	285,1	65,0	74,6	164,2	6	
28.09.02	n.b.	Mischprobe	95,7	Mischprobe	80,6	109,6	57,6	292,1	234,5	63,7	71,0	148,3	6
10.10.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	16,3								Mischprobe
24.10.02	keine Bodenlösung	101,1	Mischprobe	100,2	291,2	52,3	1439,5	1387,2	56,2	60,3	417,9	6	
07.11.02	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	78,5	108,2	52,3	290,9	238,6	60,2	67,5	153,9	6	
20.11.02	keine Bodenlösung												
04.12.02	102,6	Mischprobe	116,0	Mischprobe	154,1	158,2	34,5	376,3	341,8	63,3	124,9	255,6	6
18.12.02	keine Bodenlösung												
01.01.03	keine Bodenlösung												
15.01.03	keine Bodenlösung												
30.01.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	220,2	231,8	157,6	306,0	148,4	157,6	231,8	306,0	2
13.02.03	keine Bodenlösung												
27.02.03	keine Bodenlösung												
12.03.03	n.b.	Mischprobe	42,1	Mischprobe	141,4	187,8	49,6	350,6	301,0	85,6	142,1	346,0	6
27.03.03	17,0	Mischprobe	35,6	Mischprobe	139,5	169,8	52,4	296,3	244,0	80,4	144,2	292,9	6
09.04.03	21,0	Mischprobe	52,8	Mischprobe	139,5	158,3	32,8	334,6	301,9	57,7	132,7	272,1	6
24.04.03	22,8	Mischprobe	54,5	Mischprobe	141,0	173,0	36,5	340,2	303,7	67,0	150,1	298,1	6
07.05.03	19,4	Mischprobe	70,4	Mischprobe	161,9	199,2	84,2	365,3	281,2	94,6	209,5	298,6	6
21.05.03	14,5	Mischprobe	40,2	Mischprobe	164,5	193,0	44,0	420,6	376,5	58,1	146,7	358,3	6
05.06.03	n.b.	Mischprobe	44,6	Mischprobe	122,0	162,0	32,5	377,7	345,3	49,7	103,3	319,2	6
17.06.03	n.b.	Mischprobe	34,1	Mischprobe	154,3	201,8	49,7	496,5	446,8	65,1	123,3	384,9	6
01.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	147,1	168,8	48,2	345,0	296,8	59,7	81,2	321,6	Mp(2)+4
16.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	117,1	156,1	48,6	367,2	318,6	65,0	87,4	298,5	6
30.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	105,0	153,2	52,7	408,4	355,7	61,1	113,2	228,1	6
13.08.03	keine Bodenlösung	4,0	Mischprobe	124,7	177,0	46,9	509,6	462,7	67,1	109,7	286,9	6	
27.08.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	263,5	336,7	60,8	845,7	784,9	78,0	150,0	759,2	6	
10.09.03	keine Bodenlösung	3,3	Mischprobe	270,1	330,8	61,5	898,2	836,7	77,1	126,9	741,3	6	
24.09.03	keine Bodenlösung	2,9	Mischprobe	200,7	237,5	52,3	660,0	607,7	84,3	146,6	408,3	6	
08.10.03	keine Bodenlösung	17,4	Mischprobe	132,5	179,8	71,4	392,4	321,0	90,6	146,8	266,5	6	
22.10.03	keine Bodenlösung	74,4	Mischprobe	224,9	273,8	71,8	666,5	594,7	85,9	127,2	535,0	6	
05.11.03	keine Bodenlösung	86,5	Mischprobe	193,3	244,7	85,8	583,4	497,6	86,3	179,0	412,0	6	
20.11.03	keine Bodenlösung	52,8	Mischprobe	216,3	243,6	65,5	638,2	572,7	77,1	161,3	425,4	6	
05.12.03	keine Bodenlösung	260,8	Mischprobe	208,5	251,7	50,6	830,0	779,4	75,7	121,9	433,9	6	
18.12.03	keine Bodenlösung												
30.12.03	keine Bodenlösung												

## Anhang 197

Lerchenbachau

Standort Lb 2

Eisen mg/l

Datum	Tiefe 50 cm		Tiefe 100 cm		Tiefe 150 cm								Proben- anzahl	
	gew. Mittel	Proben- anzahl	gew. Mittel	Proben- anzahl	gew. Mittel	arith. Mittel	Minimum	Maximum	Spannweite	Perzentile				
										25	50 (Median)	75		
09.01.02	nicht beprobt													
23.01.02	nicht beprobt													
30.01.02	nicht beprobt													
13.02.02	nicht beprobt													
01.03.02	nicht beprobt													
13.03.02	nicht beprobt													
26.03.02	nicht beprobt													
10.04.02	nicht beprobt													
22.04.02	nicht beprobt													
07.05.02	nicht beprobt													
23.05.02	nicht beprobt													
04.06.02	nicht beprobt													
19.06.02	nicht beprobt													
02.07.02	nicht beprobt													
18.07.02	nicht beprobt													
31.07.02	nicht beprobt													
14.08.02	0,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	0,6	0,5	0,0	2,3	2,3	0,1	0,2	0,9	6	
28.08.02	keine Bodenlösung													
10.09.02	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	1,6	0,8	0,0	3,0	3,0	0,1	0,3	1,4	6	
28.09.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	0,0	0,1	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	0,1	6	
10.10.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	0,0								Mischprobe	
24.10.02	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	1,3	0,6	0,0	3,3	3,3	0,0	0,1	0,9	6	
07.11.02	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	1,3	1,7	0,0	1,2	1,2	0,0	0,2	1,0	6	
20.11.02	keine Bodenlösung													
04.12.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe										
18.12.02	keine Bodenlösung													
01.01.03	keine Bodenlösung													
15.01.03	keine Bodenlösung													
30.01.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	3,3	3,9	0,1	7,7	7,6	0,1	0,9	1,7	2	
13.02.03	keine Bodenlösung													
27.02.03	keine Bodenlösung													
12.03.03	0,4	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	6	
27.03.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6	
09.04.03	n.b.	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	6	
24.04.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	0,1	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,2	6	
07.05.03	0,4	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3	0,1	0,2	0,3	6	
21.05.03	0,3	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,2	0,2	0,0	0,3	0,3	0,0	0,2	0,3	6	
05.06.03	0,3	Mischprobe	0,4	Mischprobe	0,3	0,3	0,0	0,8	0,8	0,1	0,3	0,4	6	
17.06.03	n.b.	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0								6	
01.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	0,3	0,3	0,0	0,7	0,7	0,1	0,2	0,5	Mp(2)+4	
16.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	6	
30.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	6	
13.08.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	0,0								6	
27.08.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	0,2	0,2	0,0	0,6	0,6	0,1	0,1	0,4	6	
10.09.03	keine Bodenlösung		0,0	Mischprobe	0,0								6	
24.09.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	0,0								6	
08.10.03	keine Bodenlösung		0,0	Mischprobe	0,0								6	
22.10.03	keine Bodenlösung		0,0	Mischprobe	0,0								6	
05.11.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3	6	
20.11.03	keine Bodenlösung		0,3	Mischprobe	0,2	0,2	0,1	0,4	0,3	0,1	0,2	0,4	6	
05.12.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	6	
18.12.03	keine Bodenlösung													
30.12.03	keine Bodenlösung													

NWG 1,19 mg/l

## Anhang 198

Lerchenbachau

Standort Lb 2

Mangan mg/l

Datum	Tiefe 50 cm		Tiefe 100 cm		Tiefe 150 cm								
	gew. Mittel	Probenanzahl	gew. Mittel	Probenanzahl	gew. Mittel	arith. Mittel	Minimum	Maximum	Spannweite	Perzentile			Probenanzahl
										25	50 (Median)	75	
09.01.02	nicht beprobt												
23.01.02	nicht beprobt												
30.01.02	nicht beprobt												
13.02.02	nicht beprobt												
01.03.02	nicht beprobt												
13.03.02	nicht beprobt												
26.03.02	nicht beprobt												
10.04.02	nicht beprobt												
22.04.02	nicht beprobt												
07.05.02	nicht beprobt												
23.05.02	nicht beprobt												
04.06.02	nicht beprobt												
19.06.02	nicht beprobt												
02.07.02	nicht beprobt												
18.07.02	nicht beprobt												
31.07.02	nicht beprobt												
14.08.02	0,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	0,8	0,7	0,0	2,9	2,9	0,0	0,0	1,8	6
28.08.02	keine Bodenlösung												
10.09.02	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	0,7	0,4	0,2	1,4	1,2	0,2	0,3	0,6	6	
28.09.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	0,0	0,1	0,0	0,4	0,4	0,0	0,1	6	
10.10.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	2,5							Mischprobe	
24.10.02	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	0,6	0,3	0,0	1,5	1,5	0,0	0,1	0,6	6	
07.11.02	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	0,3	0,4	0,0	1,2	1,2	0,0	0,2	1,0	6	
20.11.02	keine Bodenlösung												
04.12.02	0,2	Mischprobe	0,0	Mischprobe									
18.12.02	keine Bodenlösung												
01.01.03	keine Bodenlösung												
15.01.03	keine Bodenlösung												
30.01.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	0,8	0,9	0,1	1,7	1,6	0,1	0,9	1,7	2
13.02.03	keine Bodenlösung												
27.02.03	keine Bodenlösung												
12.03.03	0,2	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,3	0,2	0,0	0,8	0,8	0,0	0,0	0,7	6
27.03.03	0,1	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,1	0,1	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	0,2	6
09.04.03	n.b.	Mischprobe	2,0	Mischprobe	0,0	0,1	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	6
24.04.03	0,2	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	0,1	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,2	6
07.05.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	6
21.05.03	0,2	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	6
05.06.03	n.b.	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0								6
17.06.03	n.b.	Mischprobe	0,3	Mischprobe	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	6
01.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	0,0	0,1	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	Mp(2)+4
16.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	0,0								6
30.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	0,0	0,1	0,2	6
13.08.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	6	
27.08.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	0,0	0,1	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	6	
10.09.03	keine Bodenlösung	0,1	Mischprobe	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	6	
24.09.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	6	
08.10.03	keine Bodenlösung	0,0	Mischprobe	0,0								6	
22.10.03	keine Bodenlösung	0,3	Mischprobe	0,1	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	5	
05.11.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	0,0	0,1	0,1	6	
20.11.03	keine Bodenlösung	0,6	Mischprobe	0,3	0,3	0,2	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3	6	
05.12.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	0,2	0,1	0,0	0,3	0,3	0,0	0,1	0,2	6	
18.12.03	keine Bodenlösung												
30.12.03	keine Bodenlösung												

NWG 0,99 mg/l

## Anhang 199

Lerchenbachau

Standort Lb 2

Nitrat mg/l

Datum	Tiefe 50 cm		Tiefe 100 cm		Tiefe 150 cm								Probenanzahl	
	gew. Mittel	Probenanzahl	gew. Mittel	Probenanzahl	gew. Mittel	arith. Mittel	Minimum	Maximum	Spannweite	Perzentile				
										25	50 (Median)	75		
09.01.02														nicht beprobt
23.01.02														nicht beprobt
30.01.02														nicht beprobt
13.02.02														nicht beprobt
01.03.02														nicht beprobt
13.03.02														nicht beprobt
26.03.02														nicht beprobt
10.04.02														nicht beprobt
22.04.02														nicht beprobt
07.05.02														nicht beprobt
23.05.02														nicht beprobt
04.06.02														nicht beprobt
19.06.02														nicht beprobt
02.07.02														nicht beprobt
18.07.02														nicht beprobt
31.07.02														nicht beprobt
14.08.02	4,1	Mischprobe	15,3	Mischprobe	1,5	1,5	1,4	1,8	0,5	1,4	1,5	1,7	6	
28.08.02														keine Bodenlösung
10.09.02	keine Bodenlösung		10,5	Mischprobe	6,0	6,3	5,7	7,7	2,0	5,7	5,9	7,1	6	
28.09.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	4,3	4,3	1,6	6,6	5,0	1,6	4,9	6,5	6	
10.10.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	3,4								Mischprobe	
24.10.02	keine Bodenlösung		12,6	Mischprobe	1,5	2,4	0,8	6,8	5,9	1,3	1,6	3,5	6	
07.11.02	keine Bodenlösung		3,9	Mischprobe	1,6	1,6	0,3	3,0	2,7	0,4	1,7	2,7	6	
20.11.02														keine Bodenlösung
04.12.02	6,6	Mischprobe	9,5	Mischprobe	0,8	0,8	0,0	1,9	1,9	0,0	0,6	1,7	6	
18.12.03														keine Bodenlösung
01.01.03														keine Bodenlösung
15.01.03														keine Bodenlösung
30.01.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	4,6	4,8	3,8	5,7	1,9	3,8	4,8	5,7	2	
13.02.03														keine Bodenlösung
27.02.03														keine Bodenlösung
12.03.03	6,0	Mischprobe	11,7	Mischprobe	1,9	2,0	1,3	3,1	1,8	1,4	1,8	2,8	6	
27.03.03	6,3	Mischprobe	6,1	Mischprobe	1,1	1,3	0,3	2,3	2,0	0,5	1,4	1,7	6	
09.04.03	5,4	Mischprobe	12,7	Mischprobe	2,3	2,6	0,7	5,1	4,5	1,3	2,4	4,0	6	
24.04.03	14,8	Mischprobe	10,9	Mischprobe	2,0	1,8	0,3	3,5	3,2	0,9	1,8	2,8	6	
07.05.03	4,0	Mischprobe	11,4	Mischprobe	1,9	2,2	1,1	4,2	3,1	1,2	2,1	3,3	6	
21.05.03	3,9	Mischprobe	5,0	Mischprobe	0,6	1,5	0,0	4,0	4,0	0,2	1,5	2,5	6	
05.06.03	n.b.	Mischprobe	36,6	Mischprobe	1,3	1,5	0,0	4,2	4,2	0,3	1,2	2,6	6	
17.06.03	n.b.	Mischprobe	41,3	Mischprobe	2,3	2,9	0,6	6,8	6,2	1,0	2,2	4,9	6	
01.07.03	1,1	Mischprobe	17,1	Mischprobe	2,8	3,4	1,7	5,4	3,7	1,7	3,5	5,1	Mp(2)+4	
16.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	1,5	1,9	0,1	6,1	6,0	0,3	1,3	3,1	6	
30.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	1,3	2,4	0,5	5,8	5,4	0,6	1,0	5,5	6	
13.08.03	keine Bodenlösung		3,3	Mischprobe	2,2	4,2	1,2	11,6	10,5	1,6	2,5	7,0	6	
27.08.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	1,6	2,6	0,7	6,2	5,5	0,9	2,0	4,6	6	
10.09.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	1,9	2,9	0,6	6,8	6,2	0,8	1,5	6,4	6	
24.09.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	87,5	329,6	0,0	1415,7	1415,7	0,6	1,5	772,6	6	
08.10.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	6,7	26,5	1,5	138,6	137,2	3,0	4,6	39,5	5	
22.10.03	keine Bodenlösung		6,3	Mischprobe	1,7	2,3	0,9	4,4	3,5	1,0	1,7	3,9	6	
05.11.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	1,1	1,6	0,3	4,2	3,9	0,6	0,9	3,2	6	
20.11.03	keine Bodenlösung		6,8	Mischprobe	1,3	2,7	0,2	6,0	5,8	0,2	2,4	5,3	6	
05.12.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	2,4	4,4	0,9	11,9	11,0	1,2	3,5	6,8	6	
18.12.03														keine Bodenlösung
30.12.03														keine Bodenlösung

## Anhang 200

Lerchenbachau

Standort Lb 2

Chlorid mg/l

Datum	Tiefe 50 cm		Tiefe 100 cm		Tiefe 150 cm								Proben- anzahl
	gew. Mittel	Proben- anzahl	gew. Mittel	Proben- anzahl	gew. Mittel	arith. Mittel	Minimum	Maximum	Spannweite	25	Perzentile		
											50 (Median)	75	
09.01.02	nicht beprobt												
23.01.02	nicht beprobt												
30.01.02	nicht beprobt												
13.02.02	nicht beprobt												
01.03.02	nicht beprobt												
13.03.02	nicht beprobt												
26.03.02	nicht beprobt												
10.04.02	nicht beprobt												
22.04.02	nicht beprobt												
07.05.02	nicht beprobt												
23.05.02	nicht beprobt												
04.06.02	nicht beprobt												
19.06.02	nicht beprobt												
02.07.02	nicht beprobt												
18.07.02	nicht beprobt												
31.07.02	nicht beprobt												
14.08.02	9,9	Mischprobe	11,8	Mischprobe	273,1	205,3	150,7	369,3	218,6	153,2	174,5	272,9	5
28.08.02	keine Bodenlösung												
10.09.02	keine Bodenlösung		164,4	Mischprobe	281,2	343,1	152,0	964,1	812,2	169,8	213,7	495,7	6
28.09.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	220,4	317,9	145,1	904,3	759,2	156,1	194,1	458,5	6
10.10.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	183,2								Mischprobe
24.10.02	keine Bodenlösung		212,4	Mischprobe	225,7	300,1	144,8	838,4	693,6	149,2	189,6	425,1	6
07.11.02	keine Bodenlösung		137,2	Mischprobe	199,1	223,6	34,6	727,8	693,2	77,4	157,3	311,6	6
20.11.02	keine Bodenlösung												
04.12.02	20,7	Mischprobe	241,0	Mischprobe	381,1	394,2	71,9	930,3	858,5	133,4	345,5	621,3	6
18.12.03	keine Bodenlösung												
01.01.03	keine Bodenlösung												
15.01.03	keine Bodenlösung												
30.01.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	451,0	511,2	127,8	894,5	766,7	127,8	511,2	894,5	2
13.02.03	keine Bodenlösung												
27.02.03	keine Bodenlösung												
12.03.03	6,3	Mischprobe	21,0	Mischprobe	257,1	373,1	57,3	878,3	821,0	106,7	254,9	722,2	6
27.03.03	7,2	Mischprobe	7,1	Mischprobe	261,3	341,7	50,0	793,1	743,0	92,4	281,8	601,3	6
09.04.03	8,2	Mischprobe	17,1	Mischprobe	313,9	359,3	59,3	892,8	833,5	95,9	291,6	607,4	6
24.04.03	4,7	Mischprobe	16,5	Mischprobe	255,1	333,9	59,8	877,5	817,7	90,0	262,7	549,8	6
07.05.03	5,0	Mischprobe	14,2	Mischprobe	330,7	425,0	90,9	871,7	780,8	105,0	300,8	807,1	6
21.05.03	9,0	Mischprobe	16,0	Mischprobe	272,1	316,6	78,7	878,5	799,9	79,7	222,2	532,9	6
05.06.03	n.b.	Mischprobe	21,5	Mischprobe	225,9	287,9	74,0	810,3	736,3	79,8	190,8	487,4	6
17.06.03	n.b.	Mischprobe	16,7	Mischprobe	233,8	301,1	68,0	900,3	832,2	80,0	168,8	537,7	6
01.07.03	3,0	Mischprobe	4,5	Mischprobe	239,2	264,6	17,1	690,9	673,9	38,2	135,3	555,7	Mp(2)+4
16.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	145,3	240,1	29,1	664,7	635,5	50,8	104,6	525,8	6
30.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	168,9	205,8	61,4	435,2	373,8	90,8	144,5	370,0	6
13.08.03	keine Bodenlösung		10,3	Mischprobe	176,6	298,8	68,1	973,4	905,3	76,5	136,7	542,4	6
27.08.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	258,8	354,7	72,3	832,2	760,0	100,8	155,5	810,0	6
10.09.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	310,1	425,1	73,8	1027,7	953,9	114,0	191,6	961,0	6
24.09.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	263,2	377,1	37,0	1010,5	973,5	53,6	196,4	825,0	6
08.10.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	316,3	392,3	28,1	969,1	941,0	77,3	284,1	763,5	5
22.10.03	keine Bodenlösung		160,4	Mischprobe	325,5	406,2	96,8	971,4	874,7	114,1	186,5	808,2	6
05.11.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	307,2	401,8	98,3	953,0	854,8	119,0	313,7	692,9	6
20.11.03	keine Bodenlösung		132,6	Mischprobe	307,5	385,9	101,7	874,2	772,5	137,6	282,7	686,9	6
05.12.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	300,5	391,8	114,1	911,7	797,6	144,4	294,4	664,4	6
18.12.03	keine Bodenlösung												
30.12.03	keine Bodenlösung												

## Anhang 201

Lerchenbachau

Standort Lb 2

Sulfat mg/l

Datum	Tiefe 50 cm		Tiefe 100 cm		gew. Mittel	arith. Mittel	Minimum	Maximum	Tiefe 150 cm			Probenanzahl	
	gew. Mittel	Probenanzahl	gew. Mittel	Probenanzahl					Spannweite	25	Perzentile 50 (Median)		75
09.01.02	nicht beprobt												
23.01.02	nicht beprobt												
30.01.02	nicht beprobt												
13.02.02	nicht beprobt												
01.03.02	nicht beprobt												
13.03.02	nicht beprobt												
26.03.02	nicht beprobt												
10.04.02	nicht beprobt												
22.04.02	nicht beprobt												
07.05.02	nicht beprobt												
23.05.02	nicht beprobt												
04.06.02	nicht beprobt												
19.06.02	nicht beprobt												
02.07.02	nicht beprobt												
18.07.02	nicht beprobt												
31.07.02	nicht beprobt												
14.08.02	57,4	Mischprobe	733,9		1796,6	2341,9	1107,4	6325,4	5218,0	1142,0	1229,1	3836,7	6
28.08.02	keine Bodenlösung												
10.09.02	keine Bodenlösung	807,4	Mischprobe	1203,9	1452,9	620,5	4245,6	3625,1	687,3	810,7	2201,7	6	
28.09.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	1059,0	1721,9	626,3	5836,7	5210,4	667,3	820,0	2619,7	6
10.10.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	872,4							Mischprobe	
24.10.02	keine Bodenlösung	1054,7	Mischprobe	996,3	1295,5	570,7	3742,4	3171,7	623,7	723,3	1964,7	6	
07.11.02	keine Bodenlösung	435,8	Mischprobe	1463,0	2163,9	351,2	6873,5	6522,3	481,6	970,6	4187,7	6	
20.11.02	keine Bodenlösung												
04.12.02	51,1	Mischprobe	812,2	Mischprobe	1505,2	1548,7	353,0	3703,2	3350,2	570,7	1295,4	2427,4	6
18.12.03	keine Bodenlösung												
01.01.03	keine Bodenlösung												
15.01.03	keine Bodenlösung												
30.01.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	1668,8	1864,2	618,7	3109,7	2491,0	618,7	1864,2	3109,7	2
13.02.03	keine Bodenlösung												
27.02.03	keine Bodenlösung												
12.03.03	13,4	Mischprobe	149,7	Mischprobe	1077,3	1536,2	285,2	3138,5	2853,3	553,5	1036,3	3093,2	6
27.03.03	14,7	Mischprobe	14,7	Mischprobe	1071,1	1419,7	258,1	2844,0	2585,9	395,0	1119,6	2763,1	6
09.04.03	17,2	Mischprobe	111,7	Mischprobe	1357,1	1588,9	283,0	3281,8	2998,8	529,7	1242,5	2974,4	6
24.04.03	10,0	Mischprobe	108,8	Mischprobe	1022,5	1451,4	110,0	3266,5	3156,5	233,1	1188,8	2826,7	6
07.05.03	9,9	Mischprobe	88,4	Mischprobe	1245,8	1626,0	561,9	3321,3	2759,4	578,0	1678,1	2647,9	6
21.05.03	17,0	Mischprobe	16,7	Mischprobe	1756,2	1528,1	404,8	3387,4	2982,6	502,8	1046,2	2908,2	6
05.06.03	n.b.	Mischprobe	86,3	Mischprobe	1067,2	1423,3	386,8	3217,3	2830,5	473,0	933,5	2729,7	6
17.06.03	n.b.	Mischprobe	35,5	Mischprobe	1089,5	1459,6	287,0	3573,0	3286,0	445,0	824,4	2956,7	6
01.07.03	5,5	Mischprobe	10,5	Mischprobe	1169,5	1319,5	394,5	3067,7	2673,2	408,5	602,3	2589,1	Mp(2)+4
16.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	858,0	1274,4	378,9	3516,6	3137,8	385,7	555,4	2568,2	6
30.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	782,6	951,2	356,6	2233,3	1876,8	364,0	590,2	1736,2	6
13.08.03	keine Bodenlösung	16,4	Mischprobe	703,9	1143,9	79,4	3884,7	3805,4	196,4	549,2	2145,4	6	
27.08.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	1101,8	1460,1	321,9	3408,5	3086,6	335,5	678,7	3351,6	6	
10.09.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	1301,2	1688,3	299,7	4003,5	3703,9	505,8	711,6	3872,6	6	
24.09.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	1080,4	1475,9	156,1	4258,9	4102,8	271,3	575,1	3300,1	6	
08.10.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	566,3	1152,2	359,1	2799,5	2440,4	559,7	824,1	1908,9	5	
22.10.03	keine Bodenlösung	436,0	Mischprobe	1341,9	1646,0	143,7	4217,7	4074,0	249,4	814,2	3458,5	6	
05.11.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	810,7	1137,4	359,5	2562,8	2203,3	528,3	802,8	1913,8	6	
20.11.03	keine Bodenlösung	404,5	Mischprobe	1328,3	1640,5	366,8	3999,5	3632,7	707,3	983,8	3015,8	6	
05.12.03	keine Bodenlösung	n.b.	Mischprobe	1275,4	1661,5	412,2	4106,9	3694,7	732,4	1008,8	2971,5	6	
18.12.03	keine Bodenlösung												
30.12.03	keine Bodenlösung												

## Anhang 202

## Lerchenbachau

## Standort Lb 2

## Nickel µg/l

Datum	Tiefe 50 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl	Tiefe 150 cm	Probenanzahl
09.01.02						nicht beprobt
23.01.02						nicht beprobt
30.01.02						nicht beprobt
13.02.02						nicht beprobt
01.03.02						nicht beprobt
13.03.02						nicht beprobt
26.03.02						nicht beprobt
10.04.02						nicht beprobt
22.04.02						nicht beprobt
07.05.02						nicht beprobt
23.05.02						nicht beprobt
04.06.02						nicht beprobt
19.06.02						nicht beprobt
02.07.02						nicht beprobt
18.07.02						nicht beprobt
31.07.02						nicht beprobt
14.08.02	4,8	Mischprobe	2,0	Mischprobe	6,7	Mischprobe
28.08.02						keine Bodenlösung
10.09.02	keine Bodenlösung		3,1	Mischprobe	3,8	Mischprobe
28.09.02	n.b.	Mischprobe	6,1	Mischprobe	3,2	Mischprobe
10.10.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	4,5	Mischprobe
24.10.02	keine Bodenlösung		6,7	Mischprobe	4,4	Mischprobe
07.11.02	keine Bodenlösung		4,9	Mischprobe	3,4	Mischprobe
20.11.02						keine Bodenlösung
04.12.02	5,2	Mischprobe	4,2	Mischprobe	5,2	Mischprobe
18.12.02						keine Bodenlösung
01.01.03						keine Bodenlösung
15.01.03						keine Bodenlösung
30.01.03	n.b.	Mischprobe	2,2	Mischprobe	5,1	Mischprobe
13.02.03						keine Bodenlösung
27.02.03						keine Bodenlösung
12.03.03	9,7	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
27.03.03	2,9	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
09.04.03	7,1	Mischprobe	2,6	Mischprobe	5,5	Mischprobe
24.04.03	3,5	Mischprobe	1,8	Mischprobe	4,7	Mischprobe
07.05.03	3,2	Mischprobe	2,4	Mischprobe	5,3	Mischprobe
21.05.03	4,1	Mischprobe	2,4	Mischprobe	4,6	Mischprobe
05.06.03	1,4	Mischprobe	2,3	Mischprobe	3,3	Mischprobe
17.06.03	1,4	Mischprobe	3,6	Mischprobe	4,4	Mischprobe
01.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	3,8	Mischprobe
16.07.03	n.b.	Mischprobe	1,1	Mischprobe	3,1	Mischprobe
30.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	3,3	Mischprobe
13.08.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	2,1	Mischprobe
27.08.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	10,0	Mischprobe
10.09.03	keine Bodenlösung		3,7	Mischprobe	5,6	Mischprobe
24.09.03	keine Bodenlösung		9,1	Mischprobe	4,0	Mischprobe
08.10.03	keine Bodenlösung		1,9	Mischprobe	4,1	Mischprobe
22.10.03	keine Bodenlösung		11,0	Mischprobe	4,1	Mischprobe
05.11.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	3,1	Mischprobe
20.11.03	keine Bodenlösung		7,3	Mischprobe	5,7	Mischprobe
05.12.03	keine Bodenlösung		10,0	Mischprobe	4,0	Mischprobe
18.12.03						keine Bodenlösung
30.12.03						keine Bodenlösung

## Anhang 203

## Lerchenbachau

## Standort Lb 2

## Kupfer µg/l

Datum	Tiefe 50 cm		Tiefe 100 cm		Tiefe 150 cm	
	Probenanzahl		Probenanzahl		Probenanzahl	
09.01.02	nicht beprobt					
23.01.02	nicht beprobt					
30.01.02	nicht beprobt					
13.02.02	nicht beprobt					
01.03.02	nicht beprobt					
13.03.02	nicht beprobt					
26.03.02	nicht beprobt					
10.04.02	nicht beprobt					
22.04.02	nicht beprobt					
07.05.02	nicht beprobt					
23.05.02	nicht beprobt					
04.06.02	nicht beprobt					
19.06.02	nicht beprobt					
02.07.02	nicht beprobt					
18.07.02	nicht beprobt					
31.07.02	nicht beprobt					
14.08.02	14,0	Mischprobe	6,8	Mischprobe	2,1	Mischprobe
28.08.02	keine Bodenlösung					
10.09.02	keine Bodenlösung		8,3	Mischprobe	8,3	Mischprobe
28.09.02	n.b.	Mischprobe	7,6	Mischprobe	3,3	Mischprobe
10.10.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	3,2	Mischprobe
24.10.02	keine Bodenlösung		7,4	Mischprobe	3,6	Mischprobe
07.11.02	keine Bodenlösung		5,5	Mischprobe	4,6	Mischprobe
20.11.02	keine Bodenlösung					
04.12.02	15,0	Mischprobe	7,2	Mischprobe	5,4	Mischprobe
18.12.02	keine Bodenlösung					
01.01.03	keine Bodenlösung					
15.01.03	keine Bodenlösung					
30.01.03	n.b.	Mischprobe	4,7	Mischprobe	3,0	Mischprobe
13.02.03	keine Bodenlösung					
27.02.03	keine Bodenlösung					
12.03.03	11,7	Mischprobe	8,4	Mischprobe	3,6	Mischprobe
27.03.03	8,0	Mischprobe	4,0	Mischprobe	18,0	Mischprobe
09.04.03	5,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
24.04.03	7,1	Mischprobe	4,4	Mischprobe	16,8	Mischprobe
07.05.03	5,0	Mischprobe	12,8	Mischprobe	17,7	Mischprobe
21.05.03	6,1	Mischprobe	4,9	Mischprobe	17,4	Mischprobe
05.06.03	1,4	Mischprobe	5,1	Mischprobe	14,4	Mischprobe
17.06.03	1,7	Mischprobe	4,4	Mischprobe	3,3	Mischprobe
01.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	5,0	Mischprobe
16.07.03	n.b.	Mischprobe	2,3	Mischprobe	2,6	Mischprobe
30.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	6,8	Mischprobe
13.08.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	3,0	Mischprobe
27.08.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	5,5	Mischprobe
10.09.03	keine Bodenlösung		3,8	Mischprobe	3,2	Mischprobe
24.09.03	keine Bodenlösung		3,6	Mischprobe	3,6	Mischprobe
08.10.03	keine Bodenlösung		3,7	Mischprobe	3,5	Mischprobe
22.10.03	keine Bodenlösung		7,9	Mischprobe	3,6	Mischprobe
05.11.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	3,3	Mischprobe
20.11.03	keine Bodenlösung		8,6	Mischprobe	3,6	Mischprobe
05.12.03	keine Bodenlösung		5,9	Mischprobe	2,7	Mischprobe
18.12.03	keine Bodenlösung					
30.12.03	keine Bodenlösung					

## Anhang 204

## Lerchenbachau

## Standort Lb 2

## Barium µg/l

Datum	Tiefe 50 cm		Tiefe 100 cm		Tiefe 150 cm	
	Probenanzahl		Probenanzahl		Probenanzahl	
09.01.02	nicht beprobt					
23.01.02	nicht beprobt					
30.01.02	nicht beprobt					
13.02.02	nicht beprobt					
01.03.02	nicht beprobt					
13.03.02	nicht beprobt					
26.03.02	nicht beprobt					
10.04.02	nicht beprobt					
22.04.02	nicht beprobt					
07.05.02	nicht beprobt					
23.05.02	nicht beprobt					
04.06.02	nicht beprobt					
19.06.02	nicht beprobt					
02.07.02	nicht beprobt					
18.07.02	nicht beprobt					
31.07.02	nicht beprobt					
14.08.02	39,0	Mischprobe	6,0	Mischprobe	46,0	Mischprobe
28.08.02	keine Bodenlösung					
10.09.02	keine Bodenlösung		30,0	Mischprobe	51,0	Mischprobe
28.09.02	n.b.	Mischprobe	43,0	Mischprobe	49,0	Mischprobe
10.10.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	35,0	Mischprobe
24.10.02	keine Bodenlösung		50,0	Mischprobe	47,0	Mischprobe
07.11.02	keine Bodenlösung		33,0	Mischprobe	33,0	Mischprobe
20.11.02	keine Bodenlösung					
04.12.02	31,0	Mischprobe	46,0	Mischprobe	36,0	Mischprobe
18.12.02	keine Bodenlösung					
01.01.03	keine Bodenlösung					
15.01.03	keine Bodenlösung					
30.01.03	n.b.	Mischprobe	22,0	Mischprobe	59,0	Mischprobe
13.02.03	keine Bodenlösung					
27.02.03	keine Bodenlösung					
12.03.03	25,0	Mischprobe	25,0	Mischprobe	32,0	Mischprobe
27.03.03	30,0	Mischprobe	26,0	Mischprobe	45,0	Mischprobe
09.04.03	24,0	Mischprobe	33,0	Mischprobe	39,0	Mischprobe
24.04.03	25,3	Mischprobe	20,9	Mischprobe	37,9	Mischprobe
07.05.03	19,6	Mischprobe	24,9	Mischprobe	37,2	Mischprobe
21.05.03	19,3	Mischprobe	24,0	Mischprobe	36,8	Mischprobe
05.06.03	6,3	Mischprobe	26,3	Mischprobe	33,6	Mischprobe
17.06.03	7,8	Mischprobe	22,0	Mischprobe	40,0	Mischprobe
01.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	37,0	Mischprobe
16.07.03	n.b.	Mischprobe	17,0	Mischprobe	37,0	Mischprobe
30.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	41,0	Mischprobe
13.08.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	43,0	Mischprobe
27.08.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	49,0	Mischprobe
10.09.03	keine Bodenlösung		5,9	Mischprobe	45,0	Mischprobe
24.09.03	keine Bodenlösung		6,9	Mischprobe	47,0	Mischprobe
08.10.03	keine Bodenlösung		13,0	Mischprobe	43,0	Mischprobe
22.10.03	keine Bodenlösung		56,0	Mischprobe	40,0	Mischprobe
05.11.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	45,0	Mischprobe
20.11.03	keine Bodenlösung		24,0	Mischprobe	37,0	Mischprobe
05.12.03	keine Bodenlösung		44,0	Mischprobe	37,0	Mischprobe
18.12.03	keine Bodenlösung					
30.12.03	keine Bodenlösung					

## Anhang 205

Lerchenbachau

Standort Lb 2

Blei µg/l

Datum	Tiefe 50 cm		Tiefe 100 cm		Tiefe 150 cm	
	Probenanzahl		Probenanzahl		Probenanzahl	
09.01.02	nicht beprobt					
23.01.02	nicht beprobt					
30.01.02	nicht beprobt					
13.02.02	nicht beprobt					
01.03.02	nicht beprobt					
13.03.02	nicht beprobt					
26.03.02	nicht beprobt					
10.04.02	nicht beprobt					
22.04.02	nicht beprobt					
07.05.02	nicht beprobt					
23.05.02	nicht beprobt					
04.06.02	nicht beprobt					
19.06.02	nicht beprobt					
02.07.02	nicht beprobt					
18.07.02	nicht beprobt					
31.07.02	nicht beprobt					
14.08.02	1,2	Mischprobe	0,4	Mischprobe	0,3	Mischprobe
28.08.02	keine Bodenlösung					
10.09.02	keine Bodenlösung		1,1	Mischprobe	1,3	Mischprobe
28.09.02	n.b.	Mischprobe	0,7	Mischprobe	0,4	Mischprobe
10.10.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	0,4	Mischprobe
24.10.02	keine Bodenlösung		0,7	Mischprobe	0,4	Mischprobe
07.11.02	keine Bodenlösung		1,1	Mischprobe	0,8	Mischprobe
20.11.02	keine Bodenlösung					
04.12.02	9,0	Mischprobe	4,6	Mischprobe	3,3	Mischprobe
18.12.02	keine Bodenlösung					
01.01.03	keine Bodenlösung					
15.01.03	keine Bodenlösung					
30.01.03	n.b.	Mischprobe	0,8	Mischprobe	0,1	Mischprobe
13.02.03	keine Bodenlösung					
27.02.03	keine Bodenlösung					
12.03.03	0,2	Mischprobe	0,3	Mischprobe	0,3	Mischprobe
27.03.03	3,8	Mischprobe	7,5	Mischprobe	1,8	Mischprobe
09.04.03	0,0	Mischprobe	0,5	Mischprobe	0,2	Mischprobe
24.04.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,6	Mischprobe
07.05.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,6	Mischprobe
21.05.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,4	Mischprobe
05.06.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,4	Mischprobe
17.06.03	0,3	Mischprobe	0,3	Mischprobe	2,1	Mischprobe
01.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	1,5	Mischprobe
16.07.03	n.b.	Mischprobe	0,3	Mischprobe	1,1	Mischprobe
30.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	1,9	Mischprobe
13.08.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	1,3	Mischprobe
27.08.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	2,5	Mischprobe
10.09.03	keine Bodenlösung		0,6	Mischprobe	1,5	Mischprobe
24.09.03	keine Bodenlösung		0,4	Mischprobe	1,4	Mischprobe
08.10.03	keine Bodenlösung		0,5	Mischprobe	1,4	Mischprobe
22.10.03	keine Bodenlösung		1,0	Mischprobe	1,2	Mischprobe
05.11.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	1,1	Mischprobe
20.11.03	keine Bodenlösung		1,0	Mischprobe	1,1	Mischprobe
05.12.03	keine Bodenlösung		1,0	Mischprobe	0,9	Mischprobe
18.12.03	keine Bodenlösung					
30.12.03	keine Bodenlösung					

## Anhang 206

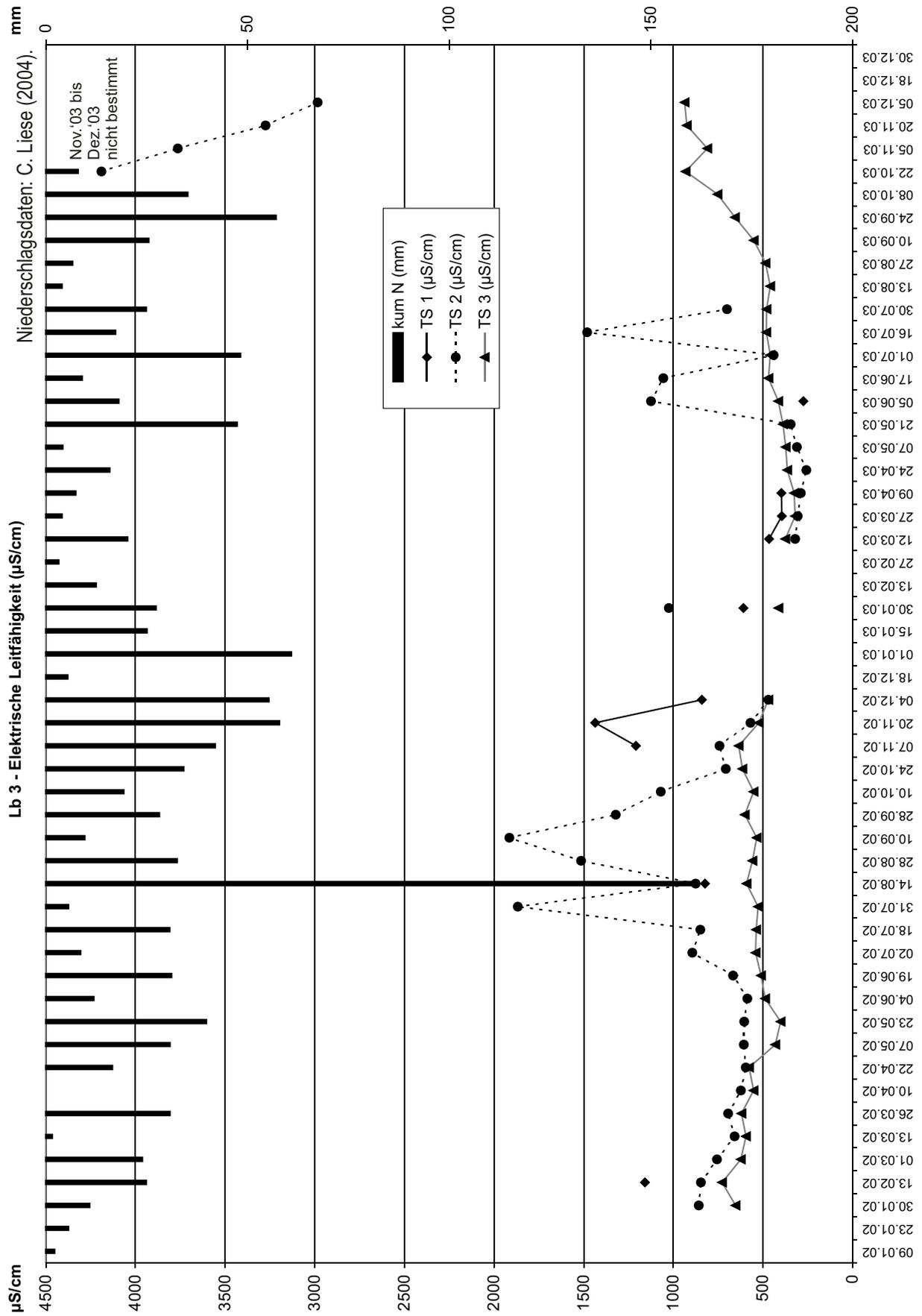
## Lerchenbachau

Standort Lb 2

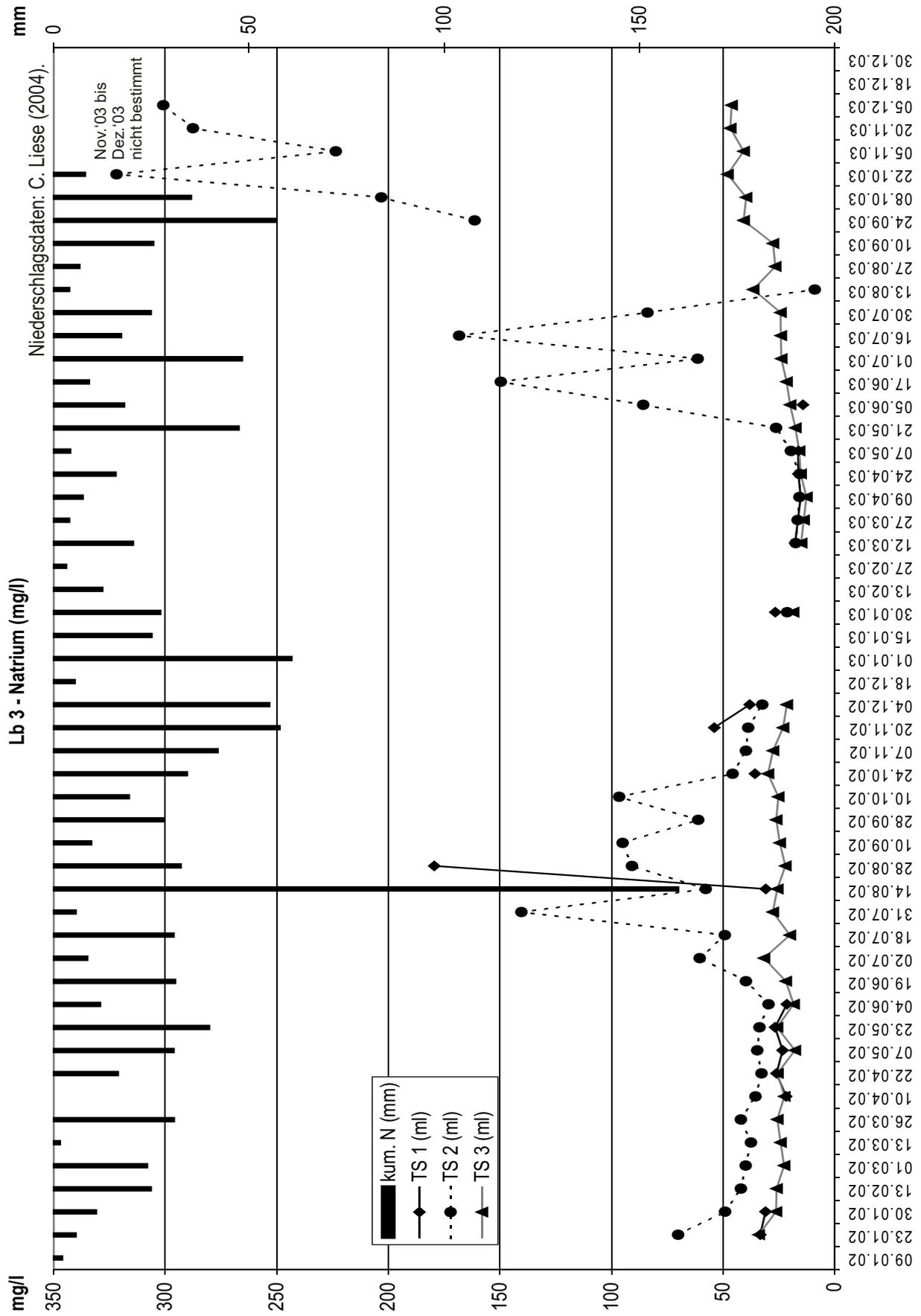
Uran µg/l

Datum	Tiefe 50 cm		Tiefe 100 cm		Tiefe 150 cm	
		Probenanzahl		Probenanzahl		Probenanzahl
09.01.02	nicht beprobt					
23.01.02	nicht beprobt					
30.01.02	nicht beprobt					
13.02.02	nicht beprobt					
01.03.02	nicht beprobt					
13.03.02	nicht beprobt					
26.03.02	nicht beprobt					
10.04.02	nicht beprobt					
22.04.02	nicht beprobt					
07.05.02	nicht beprobt					
23.05.02	nicht beprobt					
04.06.02	nicht beprobt					
19.06.02	nicht beprobt					
02.07.02	nicht beprobt					
18.07.02	nicht beprobt					
31.07.02	nicht beprobt					
14.08.02	31,0	Mischprobe	210,0	Mischprobe	20,0	Mischprobe
28.08.02	keine Bodenlösung					
10.09.02	keine Bodenlösung		312,0	Mischprobe	23,0	Mischprobe
28.09.02	n.b.	Mischprobe	313,0	Mischprobe	16,7	Mischprobe
10.10.02	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	14,0	Mischprobe
24.10.02	keine Bodenlösung		313,0	Mischprobe	15,0	Mischprobe
07.11.02	keine Bodenlösung		211,0	Mischprobe	18,0	Mischprobe
20.11.02	keine Bodenlösung					
04.12.02	33,0	Mischprobe	417,0	Mischprobe	131,0	Mischprobe
18.12.02	keine Bodenlösung					
01.01.03	keine Bodenlösung					
15.01.03	keine Bodenlösung					
30.01.03	n.b.	Mischprobe	150,0	Mischprobe	144,0	Mischprobe
13.02.03	keine Bodenlösung					
27.02.03	keine Bodenlösung					
12.03.03	21,0	Mischprobe	150,0	Mischprobe	167,0	Mischprobe
27.03.03	19,0	Mischprobe	131,0	Mischprobe	118,0	Mischprobe
09.04.03	15,0	Mischprobe	146,0	Mischprobe	130,0	Mischprobe
24.04.03	18,1	Mischprobe	144,4	Mischprobe	112,0	Mischprobe
07.05.03	12,7	Mischprobe	145,5	Mischprobe	150,7	Mischprobe
21.05.03	13,7	Mischprobe	134,8	Mischprobe	114,0	Mischprobe
05.06.03	0,8	Mischprobe	101,1	Mischprobe	86,9	Mischprobe
17.06.03	0,3	Mischprobe	89,0	Mischprobe	86,0	Mischprobe
01.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	37,0	Mischprobe
16.07.03	n.b.	Mischprobe	3,9	Mischprobe	46,0	Mischprobe
30.07.03	n.b.	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	31,0	Mischprobe
13.08.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	30,0	Mischprobe
27.08.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	23,0	Mischprobe
10.09.03	keine Bodenlösung		0,3	Mischprobe	21,0	Mischprobe
24.09.03	keine Bodenlösung		0,2	Mischprobe	30,0	Mischprobe
08.10.03	keine Bodenlösung		35,0	Mischprobe	33,0	Mischprobe
22.10.03	keine Bodenlösung		128,0	Mischprobe	19,0	Mischprobe
05.11.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	97,0	Mischprobe
20.11.03	keine Bodenlösung		52,0	Mischprobe	34,0	Mischprobe
05.12.03	keine Bodenlösung		187,0	Mischprobe	38,0	Mischprobe
18.12.03	keine Bodenlösung					
30.12.03	keine Bodenlösung					

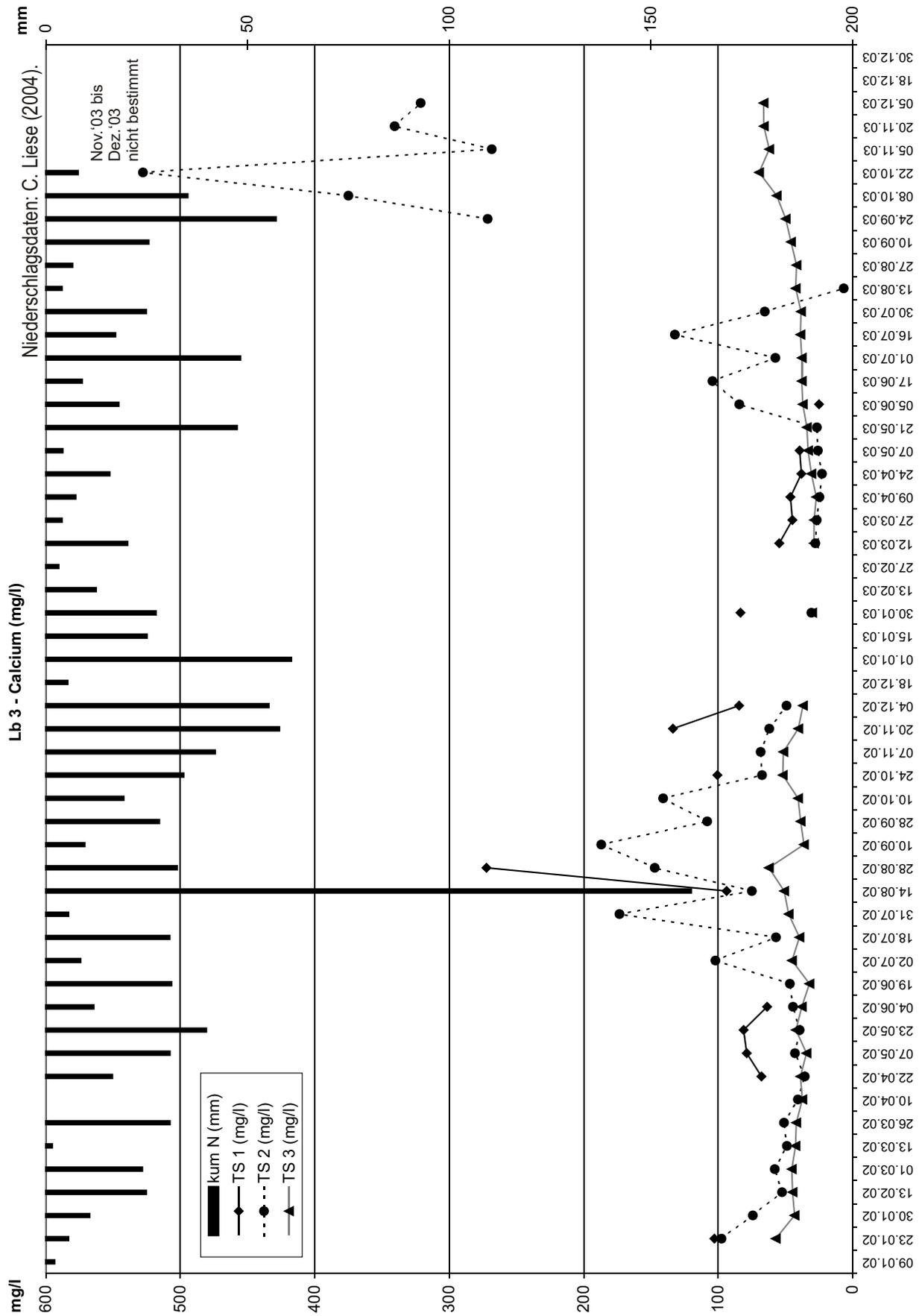
Anhang 207



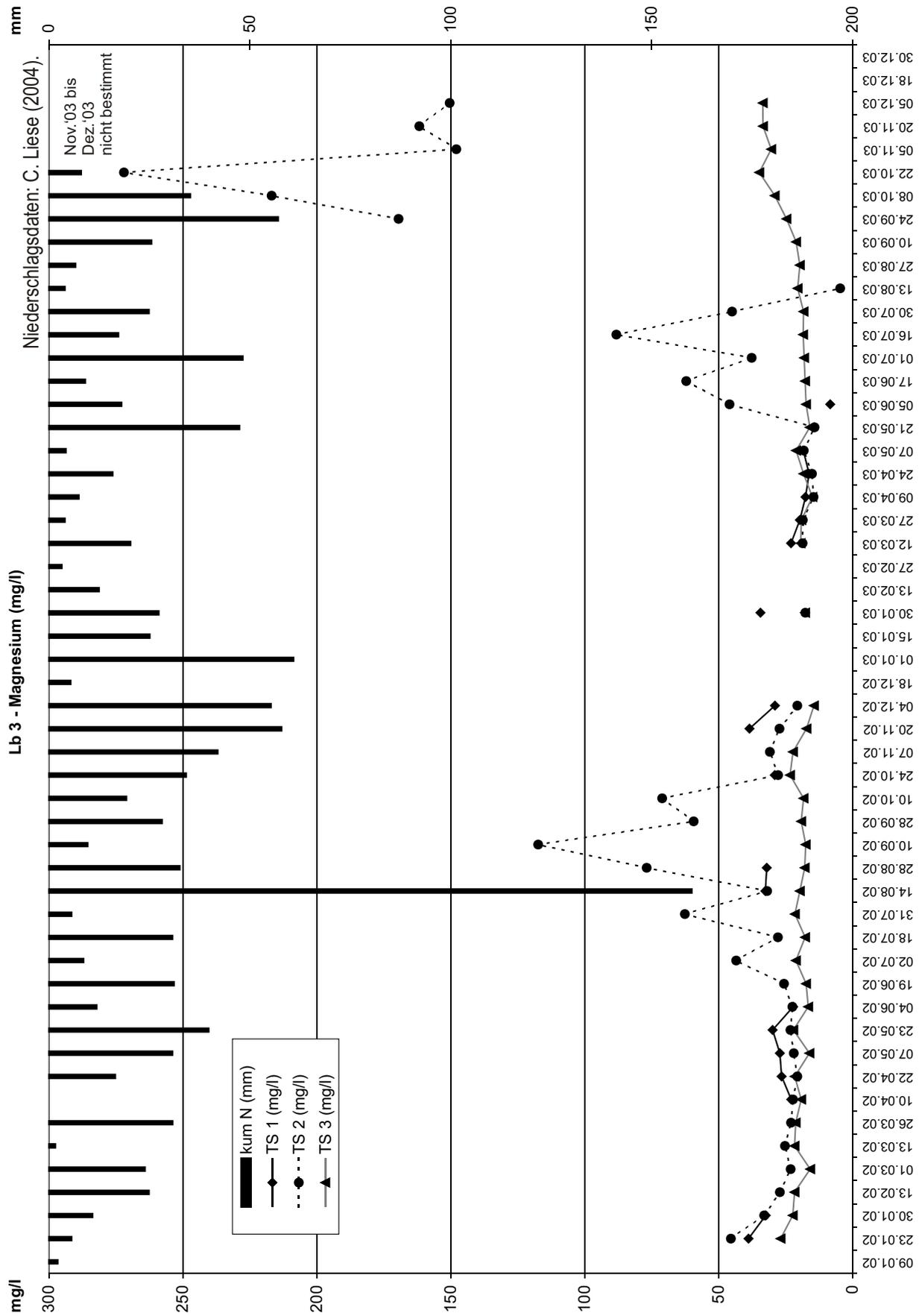
Anhang 208



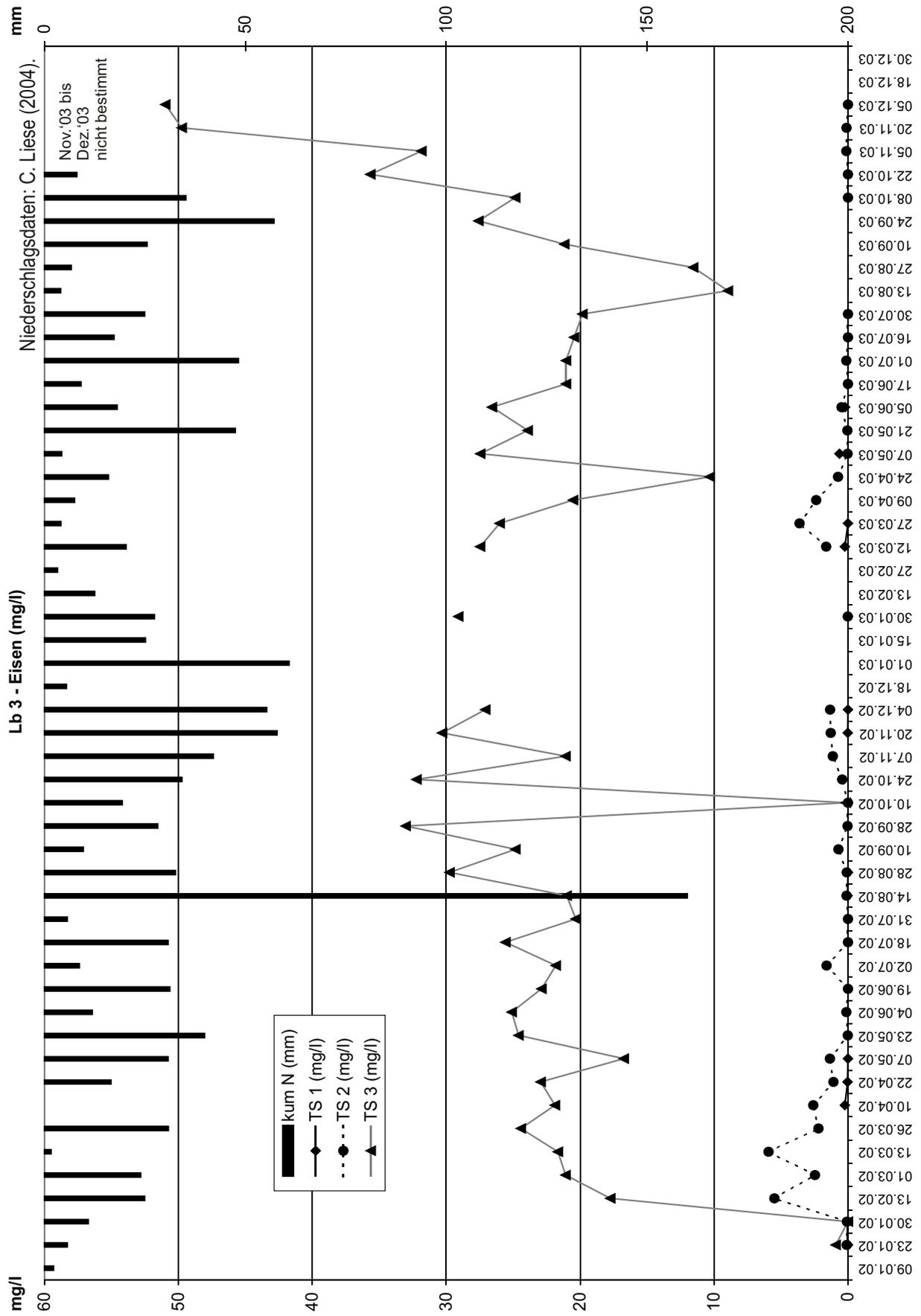
Anhang 209



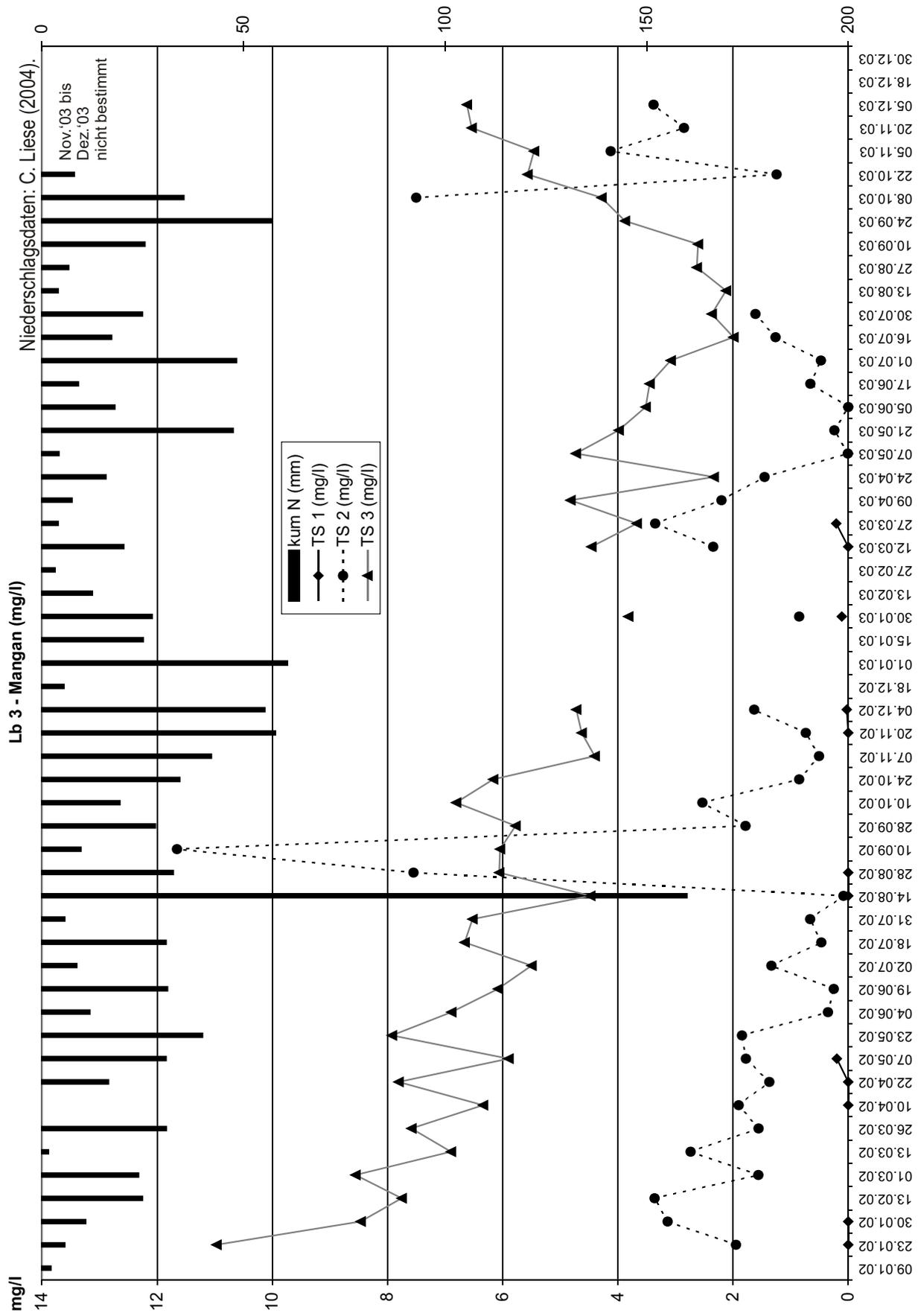
Anhang 210



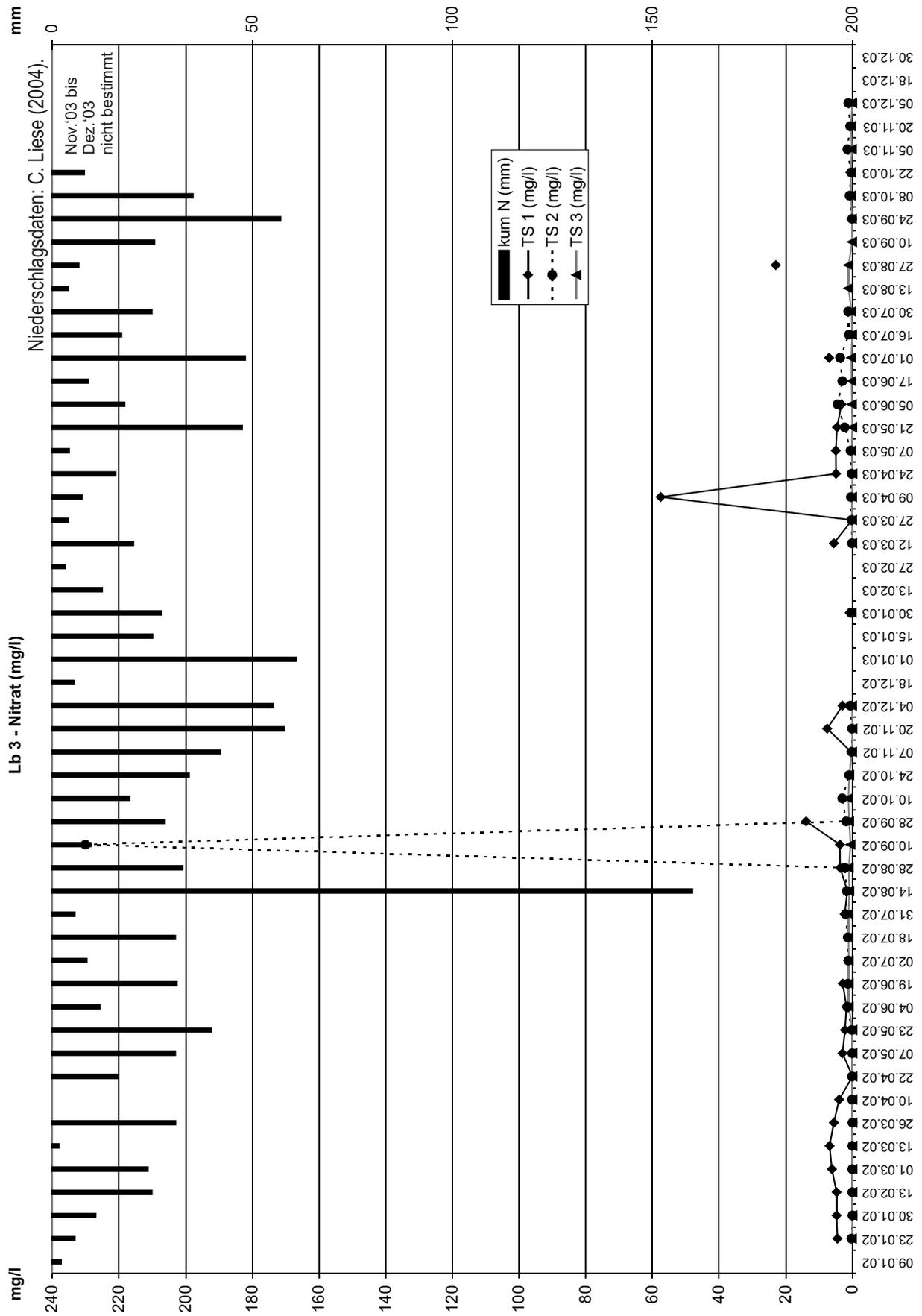
Anhang 211



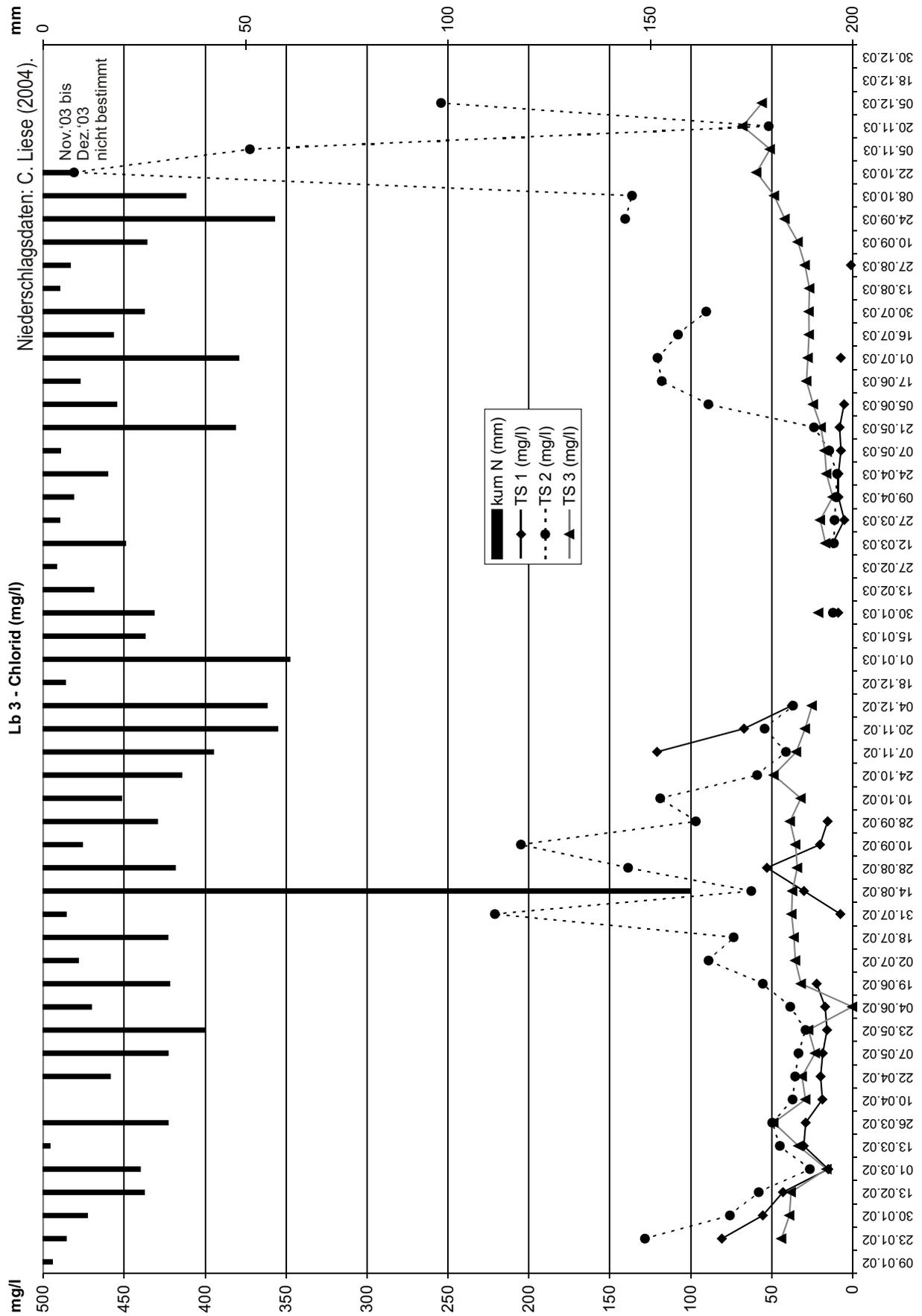
Anhang 212



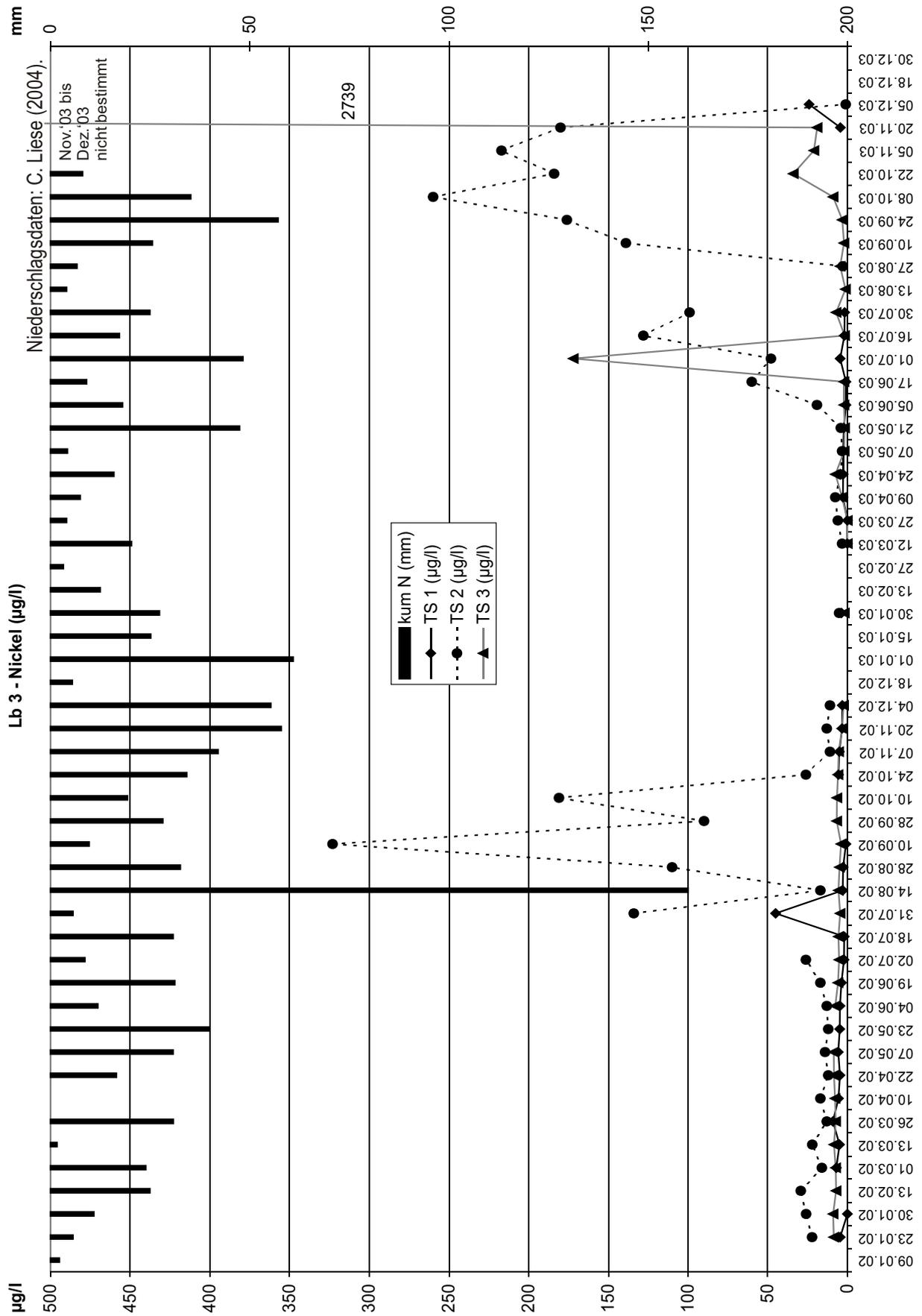
Anhang 213



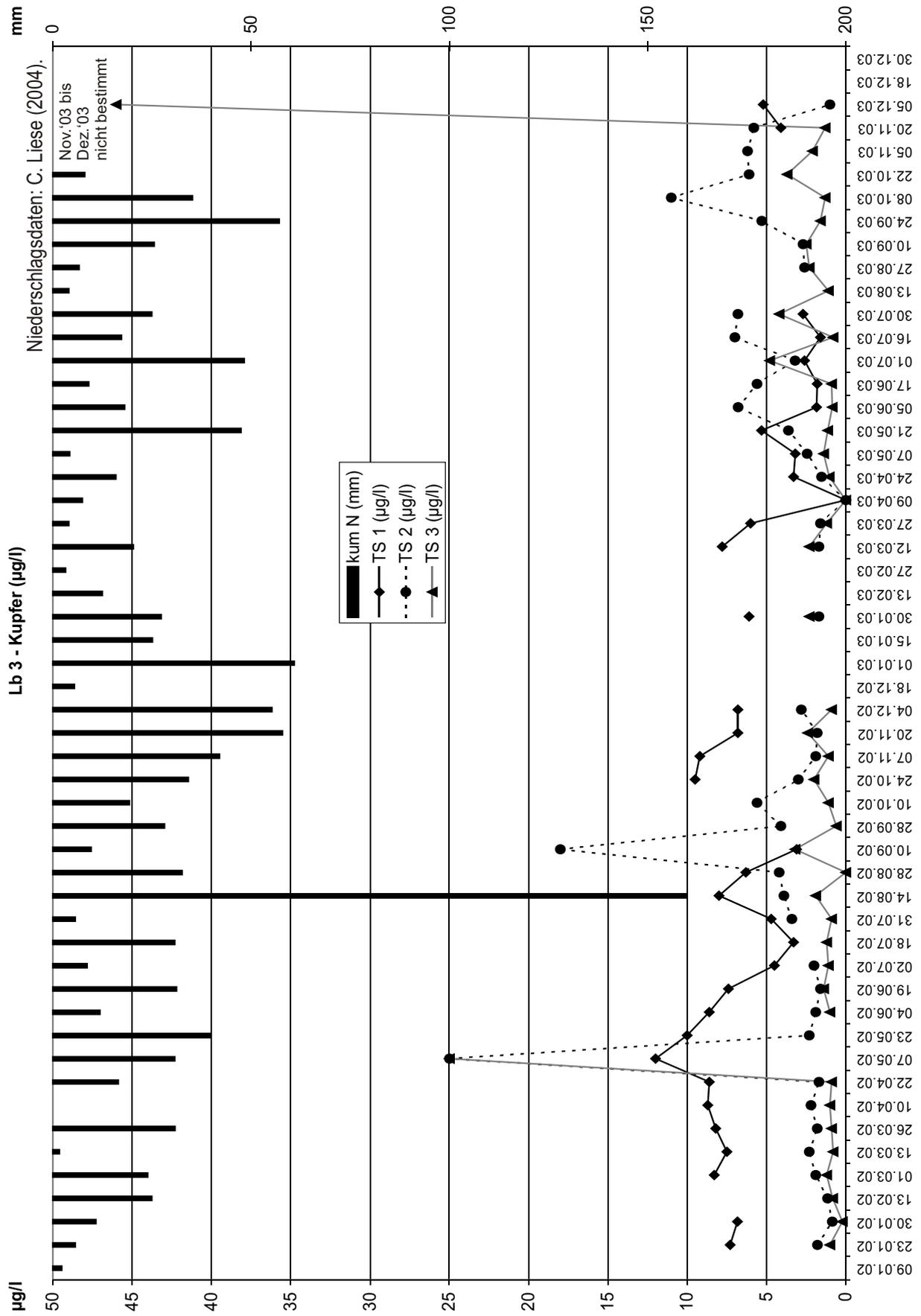
Anhang 214



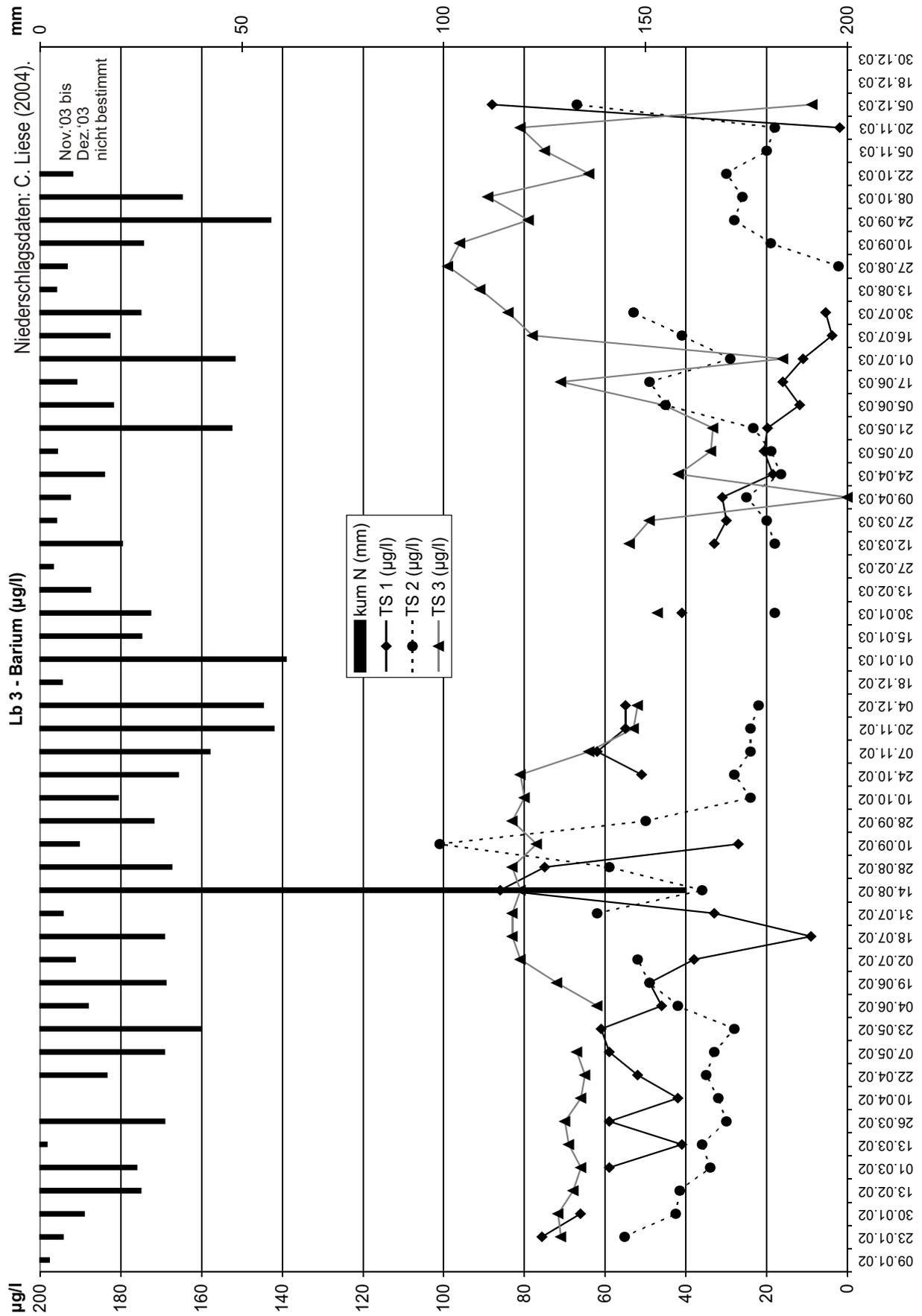
Anhang 215



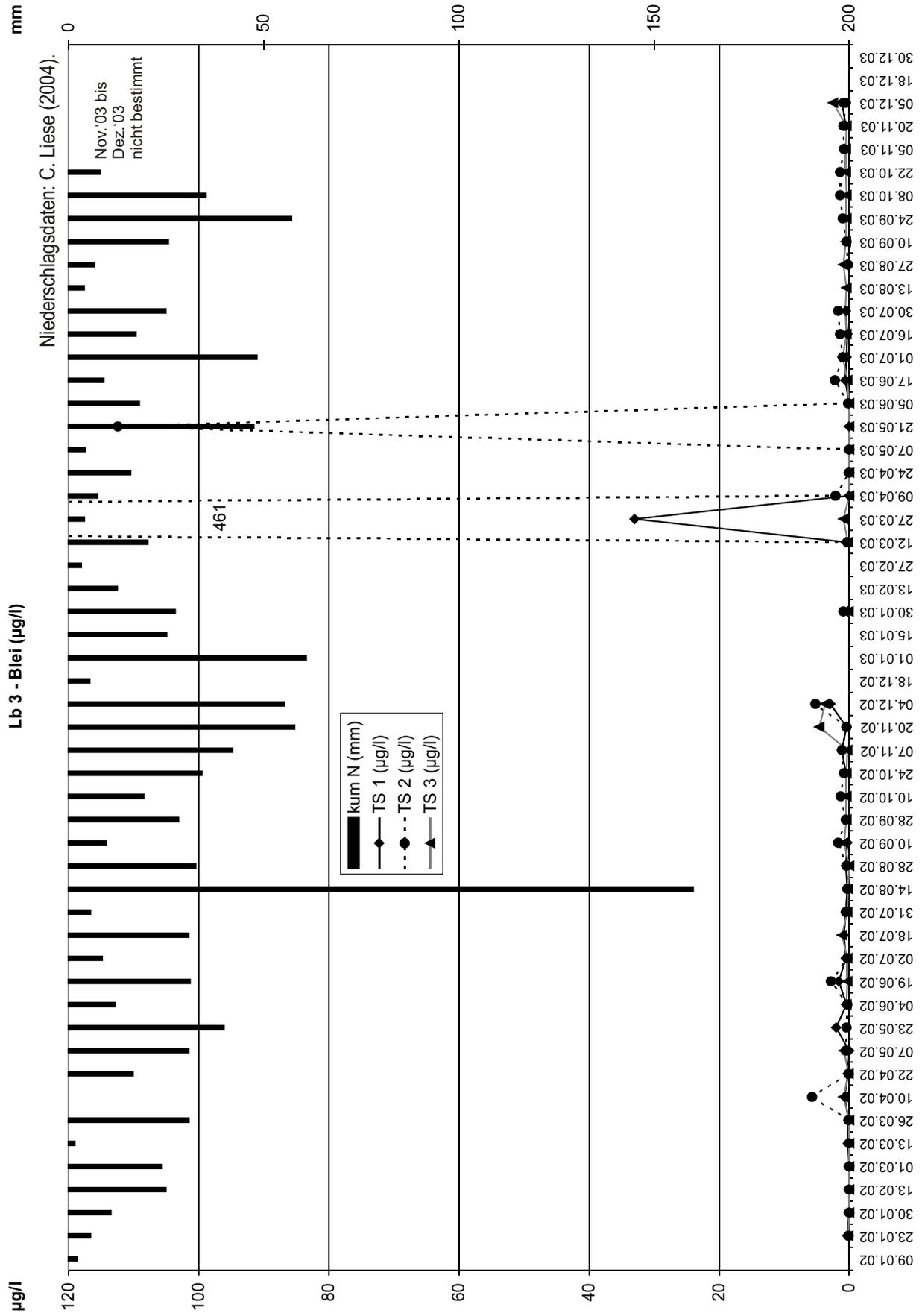
Anhang 216



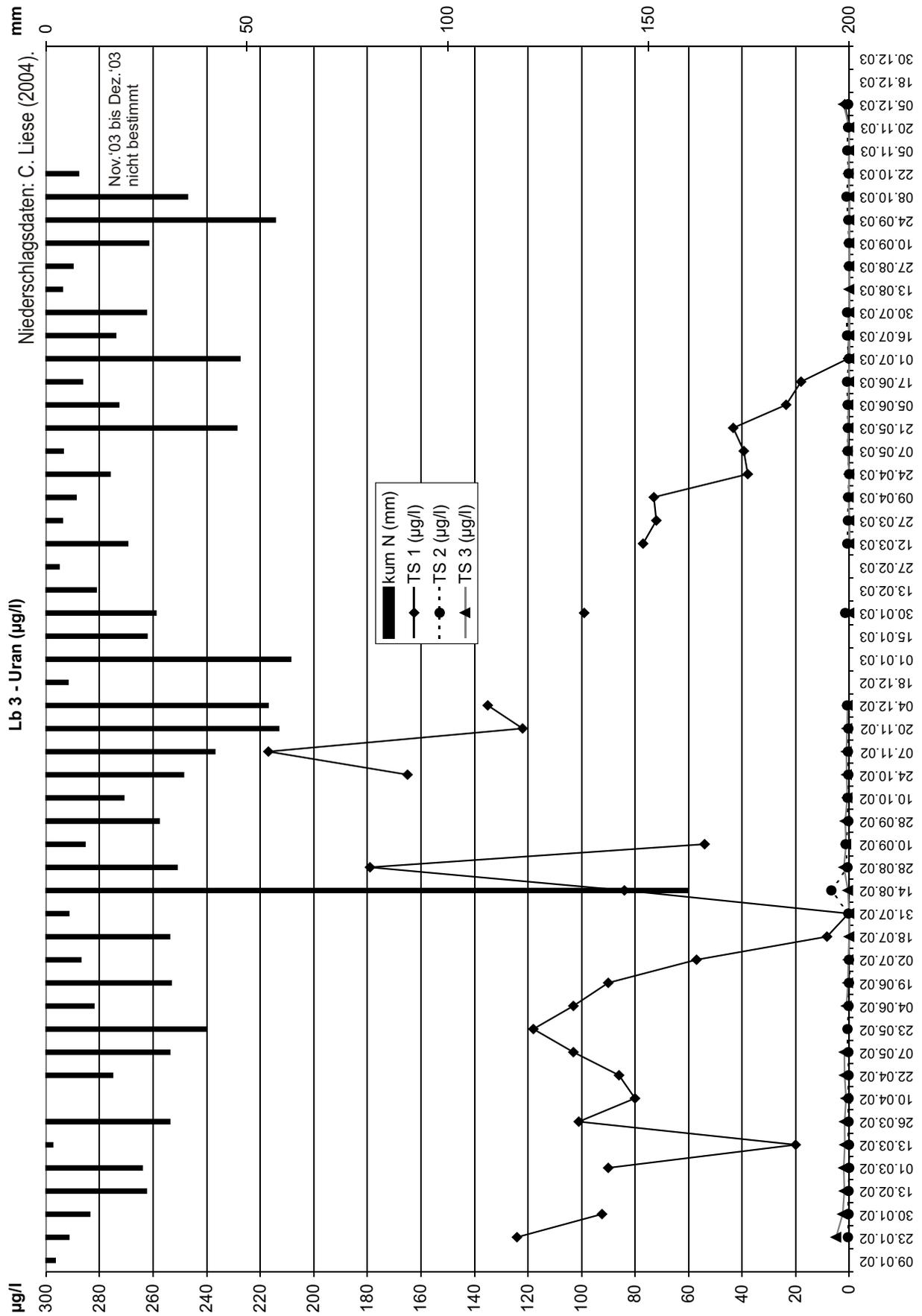
Anhang 217



Anhang 218



Anhang 219























## Anhang 230

## Lerchenbachaue

## Standort Lb 3

## Nickel µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 50 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl	Tiefe 150 cm	Probenanzahl
09.01.02	keine Bodenlösung					
23.01.02	4,6	Mischprobe	22,2	6	8,6	5
30.01.02	0,0	Mischprobe	25,9	6	9,0	6
13.02.02	n.b.	Mischprobe	29,3	6	7,1	6
01.03.02	6,9	Mischprobe	16,0	Mischprobe	7,4	Mischprobe
13.03.02	5,0	Mischprobe	22,0	Mischprobe	8,4	Mischprobe
26.03.02	9,1	Mischprobe	13,0	Mischprobe	7,4	Mischprobe
10.04.02	5,6	Mischprobe	17,0	Mischprobe	7,8	Mischprobe
22.04.02	4,7	Mischprobe	12,0	Mischprobe	8,4	Mischprobe
07.05.02	5,8	Mischprobe	14,0	Mischprobe	8,5	Mischprobe
23.05.02	4,8	Mischprobe	12,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
04.06.02	4,7	Mischprobe	13,0	Mischprobe	7,6	Mischprobe
19.06.02	3,7	Mischprobe	17,0	Mischprobe	5,9	Mischprobe
02.07.02	2,2	Mischprobe	26,0	Mischprobe	5,2	Mischprobe
18.07.02	2,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	5,6	Mischprobe
31.07.02	n.b.	Mischprobe	134,0	Mischprobe	4,5	Mischprobe
14.08.02	3,0	Mischprobe	17,0	Mischprobe	5,6	Mischprobe
28.08.02	2,7	Mischprobe	110,0	Mischprobe	4,9	Mischprobe
10.09.02	0,9	Mischprobe	323,0	Mischprobe	4,0	Mischprobe
28.09.02	n.b.	Mischprobe	90,0	Mischprobe	6,7	Mischprobe
10.10.02	n.b.	Mischprobe	181,0	Mischprobe	6,5	Mischprobe
24.10.02	5,6	Mischprobe	26,0	Mischprobe	5,9	Mischprobe
07.11.02	5,1	Mischprobe	11,0	Mischprobe	5,5	Mischprobe
20.11.02	3,4	Mischprobe	13,0	Mischprobe	3,3	Mischprobe
04.12.02	3,2	Mischprobe	11,0	Mischprobe	2,4	Mischprobe
18.12.02	keine Bodenlösung					
01.01.03	keine Bodenlösung					
15.01.03	keine Bodenlösung					
30.01.03	3,7	Mischprobe	5,2	Mischprobe	1,9	Mischprobe
13.02.03	keine Bodenlösung					
27.02.03	keine Bodenlösung					
12.03.03	0,0	Mischprobe	3,3	Mischprobe	0,0	Mischprobe
27.03.03	0,0	Mischprobe	6,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
09.04.03	2,8	Mischprobe	7,6	Mischprobe	3,4	Mischprobe
24.04.03	2,7	Mischprobe	4,2	Mischprobe	7,5	Mischprobe
07.05.03	2,7	Mischprobe	3,3	Mischprobe	2,0	Mischprobe
21.05.03	2,3	Mischprobe	4,1	Mischprobe	1,7	Mischprobe
05.06.03	1,0	Mischprobe	19,1	Mischprobe	2,1	Mischprobe
17.06.03	1,0	Mischprobe	60,0	Mischprobe	2,1	Mischprobe
01.07.03	4,6	Mischprobe	48,0	Mischprobe	172,0	Mischprobe
16.07.03	1,9	Mischprobe	128,0	Mischprobe	1,7	Mischprobe
30.07.03	1,8	Mischprobe	99,0	Mischprobe	7,1	Mischprobe
13.08.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	1,2	Mischprobe
27.08.03	n.b.	Mischprobe	3,0	Mischprobe	4,6	Mischprobe
10.09.03	keine Bodenlösung		139,0	Mischprobe	2,1	Mischprobe
24.09.03	keine Bodenlösung		176,0	Mischprobe	3,2	Mischprobe
08.10.03	keine Bodenlösung		260,0	Mischprobe	9,0	Mischprobe
22.10.03	keine Bodenlösung		184,0	Mischprobe	34,0	Mischprobe
05.11.03	n.b.	Mischprobe	217,0	Mischprobe	21,0	Mischprobe
20.11.03	4,4	Mischprobe	180,0	Mischprobe	19,0	Mischprobe
05.12.03	24,0	Mischprobe	1,1	Mischprobe	2739,0	Mischprobe
18.12.03	keine Bodenlösung					
30.12.03	keine Bodenlösung					

## Anhang 231

## Lerchenbachaue

## Standort Lb 3

## Kupfer µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 50 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl	Tiefe 150 cm	Probenanzahl
09.01.02	keine Bodenlösung					
23.01.02	7,3	Mischprobe	1,8	6	1,0	6
30.01.02	6,8	Mischprobe	0,9	6	0,2	6
13.02.02	n.b.	Mischprobe	1,2	6	0,8	6
01.03.02	8,3	Mischprobe	1,9	Mischprobe	1,2	Mischprobe
13.03.02	7,5	Mischprobe	2,3	Mischprobe	0,8	Mischprobe
26.03.02	8,2	Mischprobe	1,8	Mischprobe	0,9	Mischprobe
10.04.02	8,7	Mischprobe	2,2	Mischprobe	1,0	Mischprobe
22.04.02	8,6	Mischprobe	1,7	Mischprobe	0,9	Mischprobe
07.05.02	12,0	Mischprobe	25,0	Mischprobe	25,0	Mischprobe
23.05.02	10,0	Mischprobe	2,3	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
04.06.02	8,6	Mischprobe	1,9	Mischprobe	1,0	Mischprobe
19.06.02	7,4	Mischprobe	1,6	Mischprobe	1,4	Mischprobe
02.07.02	4,5	Mischprobe	2,0	Mischprobe	1,1	Mischprobe
18.07.02	3,3	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	1,2	Mischprobe
31.07.02	n.b.	Mischprobe	3,4	Mischprobe	0,9	Mischprobe
14.08.02	8,0	Mischprobe	3,9	Mischprobe	1,9	Mischprobe
28.08.02	6,3	Mischprobe	4,2	Mischprobe	0,0	Mischprobe
10.09.02	3,1	Mischprobe	18,0	Mischprobe	3,2	Mischprobe
28.09.02	n.b.	Mischprobe	4,1	Mischprobe	0,6	Mischprobe
10.10.02	n.b.	Mischprobe	5,6	Mischprobe	1,1	Mischprobe
24.10.02	9,5	Mischprobe	3,0	Mischprobe	2,0	Mischprobe
07.11.02	9,2	Mischprobe	1,9	Mischprobe	1,1	Mischprobe
20.11.02	6,8	Mischprobe	1,8	Mischprobe	2,4	Mischprobe
04.12.02	6,8	Mischprobe	2,8	Mischprobe	0,9	Mischprobe
18.12.02	keine Bodenlösung					
01.01.03	keine Bodenlösung					
15.01.03	keine Bodenlösung					
30.01.03	6,1	Mischprobe	1,7	Mischprobe	2,3	Mischprobe
13.02.03	keine Bodenlösung					
27.02.03	keine Bodenlösung					
12.03.03	7,8	Mischprobe	1,7	Mischprobe	2,3	Mischprobe
27.03.03	6,0	Mischprobe	1,6	Mischprobe	1,2	Mischprobe
09.04.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
24.04.03	3,3	Mischprobe	1,5	Mischprobe	1,0	Mischprobe
07.05.03	3,2	Mischprobe	2,4	Mischprobe	1,4	Mischprobe
21.05.03	5,3	Mischprobe	3,6	Mischprobe	1,1	Mischprobe
05.06.03	1,8	Mischprobe	6,8	Mischprobe	0,9	Mischprobe
17.06.03	1,8	Mischprobe	5,6	Mischprobe	0,9	Mischprobe
01.07.03	2,6	Mischprobe	3,2	Mischprobe	4,8	Mischprobe
16.07.03	1,6	Mischprobe	7,0	Mischprobe	0,8	Mischprobe
30.07.03	2,7	Mischprobe	6,8	Mischprobe	4,2	Mischprobe
13.08.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	1,1	Mischprobe
27.08.03	n.b.	Mischprobe	2,6	Mischprobe	2,3	Mischprobe
10.09.03	keine Bodenlösung		2,7	Mischprobe	2,5	Mischprobe
24.09.03	keine Bodenlösung		5,3	Mischprobe	1,6	Mischprobe
08.10.03	keine Bodenlösung		11,0	Mischprobe	1,3	Mischprobe
22.10.03	keine Bodenlösung		6,1	Mischprobe	3,7	Mischprobe
05.11.03	n.b.	Mischprobe	6,2	Mischprobe	2,1	Mischprobe
20.11.03	4,1	Mischprobe	5,8	Mischprobe	1,3	Mischprobe
05.12.03	5,2	Mischprobe	1,0	Mischprobe	46,0	Mischprobe
18.12.03	keine Bodenlösung					
30.12.03	keine Bodenlösung					

## Anhang 232

## Lerchenbachaue

## Standort Lb 3

## Barium µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 50 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl	Tiefe 150 cm	Probenanzahl
09.01.02	keine Bodenlösung					
23.01.02	75,7	Mischprobe	55,2	6	71,0	5
30.01.02	66,1	Mischprobe	42,5	6	71,7	6
13.02.02	n.b.	Mischprobe	41,5	6	67,9	6
01.03.02	59,0	Mischprobe	34,0	Mischprobe	66,0	Mischprobe
13.03.02	41,0	Mischprobe	36,0	Mischprobe	69,0	Mischprobe
26.03.02	59,0	Mischprobe	30,0	Mischprobe	70,0	Mischprobe
10.04.02	42,0	Mischprobe	32,0	Mischprobe	66,0	Mischprobe
22.04.02	52,0	Mischprobe	35,0	Mischprobe	65,0	Mischprobe
07.05.02	59,0	Mischprobe	33,0	Mischprobe	67,0	Mischprobe
23.05.02	61,0	Mischprobe	28,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
04.06.02	46,0	Mischprobe	42,0	Mischprobe	62,0	Mischprobe
19.06.02	49,0	Mischprobe	49,0	Mischprobe	72,0	Mischprobe
02.07.02	38,0	Mischprobe	52,0	Mischprobe	81,0	Mischprobe
18.07.02	9,0	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	83,0	Mischprobe
31.07.02	n.b.	Mischprobe	62,0	Mischprobe	83,0	Mischprobe
14.08.02	86,0	Mischprobe	36,0	Mischprobe	81,0	Mischprobe
28.08.02	75,0	Mischprobe	59,0	Mischprobe	83,0	Mischprobe
10.09.02	27,0	Mischprobe	101,0	Mischprobe	77,0	Mischprobe
28.09.02	n.b.	Mischprobe	50,0	Mischprobe	83,0	Mischprobe
10.10.02	n.b.	Mischprobe	24,0	Mischprobe	80,0	Mischprobe
24.10.02	51,0	Mischprobe	28,0	Mischprobe	81,0	Mischprobe
07.11.02	62,0	Mischprobe	24,0	Mischprobe	64,0	Mischprobe
20.11.02	55,0	Mischprobe	24,0	Mischprobe	53,0	Mischprobe
04.12.02	55,0	Mischprobe	22,0	Mischprobe	52,0	Mischprobe
18.12.02	keine Bodenlösung					
01.01.03	keine Bodenlösung					
15.01.03	keine Bodenlösung					
30.01.03	41,0	Mischprobe	18,0	Mischprobe	47,0	Mischprobe
13.02.03	keine Bodenlösung					
27.02.03	keine Bodenlösung					
12.03.03	33,0	Mischprobe	18,0	Mischprobe	54,0	Mischprobe
27.03.03	30,0	Mischprobe	20,0	Mischprobe	49,0	Mischprobe
09.04.03	31,0	Mischprobe	25,0	Mischprobe	n.n.	Mischprobe
24.04.03	18,5	Mischprobe	16,5	Mischprobe	41,8	Mischprobe
07.05.03	20,6	Mischprobe	18,9	Mischprobe	33,8	Mischprobe
21.05.03	19,8	Mischprobe	23,3	Mischprobe	33,3	Mischprobe
05.06.03	11,8	Mischprobe	45,1	Mischprobe	45,5	Mischprobe
17.06.03	16,0	Mischprobe	49,0	Mischprobe	71,0	Mischprobe
01.07.03	11,0	Mischprobe	29,0	Mischprobe	16,0	Mischprobe
16.07.03	3,8	Mischprobe	41,0	Mischprobe	78,0	Mischprobe
30.07.03	5,4	Mischprobe	53,0	Mischprobe	84,0	Mischprobe
13.08.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	91,0	Mischprobe
27.08.03	n.b.	Mischprobe	2,2	Mischprobe	99,0	Mischprobe
10.09.03	keine Bodenlösung		19,0	Mischprobe	96,0	Mischprobe
24.09.03	keine Bodenlösung		28,0	Mischprobe	79,0	Mischprobe
08.10.03	keine Bodenlösung		26,0	Mischprobe	89,0	Mischprobe
22.10.03	keine Bodenlösung		30,0	Mischprobe	64,0	Mischprobe
05.11.03	n.b.	Mischprobe	20,0	Mischprobe	75,0	Mischprobe
20.11.03	1,9	Mischprobe	18,0	Mischprobe	81,0	Mischprobe
05.12.03	88,0	Mischprobe	67,0	Mischprobe	8,7	Mischprobe
18.12.03	keine Bodenlösung					
30.12.03	keine Bodenlösung					

## Anhang 233

## Lerchenbachaue

## Standort Lb 3

## Blei µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 50 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl	Tiefe 150 cm	Probenanzahl
09.01.02	keine Bodenlösung					
23.01.02	0,3	Mischprobe	0,1	6	0,1	5
30.01.02	0,0	Mischprobe	0,0	6	0,0	6
13.02.02	n.b.	Mischprobe	0,0	6	0,0	6
01.03.02	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
13.03.02	0,2	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
26.03.02	0,1	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,0	Mischprobe
10.04.02	0,7	Mischprobe	5,7	Mischprobe	0,9	Mischprobe
22.04.02	0,2	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,1	Mischprobe
07.05.02	0,0	Mischprobe	0,5	Mischprobe	0,8	Mischprobe
23.05.02	2,0	Mischprobe	0,4	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
04.06.02	0,4	Mischprobe	0,3	Mischprobe	0,4	Mischprobe
19.06.02	1,6	Mischprobe	2,8	Mischprobe	0,3	Mischprobe
02.07.02	0,5	Mischprobe	0,3	Mischprobe	0,3	Mischprobe
18.07.02	0,8	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	1,1	Mischprobe
31.07.02	n.b.	Mischprobe	0,5	Mischprobe	0,3	Mischprobe
14.08.02	0,3	Mischprobe	0,3	Mischprobe	0,2	Mischprobe
28.08.02	0,5	Mischprobe	0,4	Mischprobe	0,0	Mischprobe
10.09.02	0,3	Mischprobe	1,7	Mischprobe	0,8	Mischprobe
28.09.02	n.b.	Mischprobe	0,5	Mischprobe	0,4	Mischprobe
10.10.02	n.b.	Mischprobe	1,3	Mischprobe	0,4	Mischprobe
24.10.02	0,5	Mischprobe	0,8	Mischprobe	0,4	Mischprobe
07.11.02	1,1	Mischprobe	1,1	Mischprobe	0,3	Mischprobe
20.11.02	0,4	Mischprobe	0,4	Mischprobe	4,6	Mischprobe
04.12.02	2,9	Mischprobe	5,2	Mischprobe	3,7	Mischprobe
18.12.02	keine Bodenlösung					
01.01.03	keine Bodenlösung					
15.01.03	keine Bodenlösung					
30.01.03	0,2	Mischprobe	0,9	Mischprobe	0,1	Mischprobe
13.02.03	keine Bodenlösung					
27.02.03	keine Bodenlösung					
12.03.03	0,5	Mischprobe	0,3	Mischprobe	0,2	Mischprobe
27.03.03	33,0	Mischprobe	461,0	Mischprobe	0,9	Mischprobe
09.04.03	0,0	Mischprobe	2,1	Mischprobe	0,0	Mischprobe
24.04.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
07.05.03	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
21.05.03	0,0	Mischprobe	112,4	Mischprobe	0,0	Mischprobe
05.06.03	0,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe	0,0	Mischprobe
17.06.03	0,6	Mischprobe	2,2	Mischprobe	0,3	Mischprobe
01.07.03	0,4	Mischprobe	1,0	Mischprobe	1,0	Mischprobe
16.07.03	0,3	Mischprobe	1,4	Mischprobe	0,4	Mischprobe
30.07.03	0,5	Mischprobe	1,7	Mischprobe	0,6	Mischprobe
13.08.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	0,4	Mischprobe
27.08.03	n.b.	Mischprobe	0,2	Mischprobe	0,9	Mischprobe
10.09.03	keine Bodenlösung		0,4	Mischprobe	0,5	Mischprobe
24.09.03	keine Bodenlösung		1,0	Mischprobe	0,4	Mischprobe
08.10.03	keine Bodenlösung		1,4	Mischprobe	0,4	Mischprobe
22.10.03	keine Bodenlösung		1,4	Mischprobe	0,5	Mischprobe
05.11.03	n.b.	Mischprobe	0,8	Mischprobe	0,5	Mischprobe
20.11.03	0,5	Mischprobe	0,9	Mischprobe	0,4	Mischprobe
05.12.03	1,1	Mischprobe	0,5	Mischprobe	2,5	Mischprobe
18.12.03	keine Bodenlösung					
30.12.03	keine Bodenlösung					

## Anhang 234

## Lerchenbachau

## Standort Lb 3

## Uran µg/l

bei höheren Probenanzahlen ist das gewichtete Mittel angegeben

Datum	Tiefe 50 cm	Probenanzahl	Tiefe 100 cm	Probenanzahl	Tiefe 150 cm	Probenanzahl
09.01.02	keine Bodenlösung					
23.01.02	124,1	Mischprobe	0,5	6	4,9	5
30.01.02	92,4	Mischprobe	0,2	6	2,4	6
13.02.02	n.b.	Mischprobe	0,2	6	1,8	6
01.03.02	90,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe	2,0	Mischprobe
13.03.02	20,0	Mischprobe	0,1	Mischprobe	1,6	Mischprobe
26.03.02	101,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe	1,7	Mischprobe
10.04.02	80,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe	1,2	Mischprobe
22.04.02	86,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe	1,7	Mischprobe
07.05.02	103,0	Mischprobe	0,3	Mischprobe	1,8	Mischprobe
23.05.02	118,0	Mischprobe	0,6	Mischprobe	n.b.	Mischprobe
04.06.02	103,0	Mischprobe	0,2	Mischprobe	1,0	Mischprobe
19.06.02	90,0	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,5	Mischprobe
02.07.02	57,0	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,3	Mischprobe
18.07.02	8,3	Mischprobe	n.b.	Mischprobe	0,0	Mischprobe
31.07.02	n.b.	Mischprobe	0,3	Mischprobe	0,0	Mischprobe
14.08.02	84,0	Mischprobe	6,7	Mischprobe	0,5	Mischprobe
28.08.02	179,0	Mischprobe	0,6	Mischprobe	1,9	Mischprobe
10.09.02	54,0	Mischprobe	1,3	Mischprobe	1,2	Mischprobe
28.09.02	n.b.	Mischprobe	0,3	Mischprobe	1,5	Mischprobe
10.10.02	n.b.	Mischprobe	0,6	Mischprobe	0,7	Mischprobe
24.10.02	165,0	Mischprobe	0,3	Mischprobe	0,9	Mischprobe
07.11.02	217,0	Mischprobe	0,5	Mischprobe	1,0	Mischprobe
20.11.02	122,0	Mischprobe	0,3	Mischprobe	0,8	Mischprobe
04.12.02	135,0	Mischprobe	0,8	Mischprobe	0,6	Mischprobe
18.12.02	keine Bodenlösung					
01.01.03	keine Bodenlösung					
15.01.03	keine Bodenlösung					
30.01.03	99,0	Mischprobe	1,5	Mischprobe	0,0	Mischprobe
13.02.03	keine Bodenlösung					
27.02.03	keine Bodenlösung					
12.03.03	77,0	Mischprobe	0,7	Mischprobe	0,0	Mischprobe
27.03.03	72,0	Mischprobe	0,5	Mischprobe	0,0	Mischprobe
09.04.03	73,0	Mischprobe	0,4	Mischprobe	0,2	Mischprobe
24.04.03	37,9	Mischprobe	0,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
07.05.03	39,4	Mischprobe	0,5	Mischprobe	0,5	Mischprobe
21.05.03	43,3	Mischprobe	0,4	Mischprobe	0,3	Mischprobe
05.06.03	23,6	Mischprobe	0,6	Mischprobe	0,4	Mischprobe
17.06.03	18,0	Mischprobe	0,8	Mischprobe	0,1	Mischprobe
01.07.03	0,4	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,0	Mischprobe
16.07.03	0,1	Mischprobe	0,8	Mischprobe	0,0	Mischprobe
30.07.03	0,2	Mischprobe	0,8	Mischprobe	0,0	Mischprobe
13.08.03	keine Bodenlösung		n.b.	Mischprobe	0,0	Mischprobe
27.08.03	n.b.	Mischprobe	0,1	Mischprobe	0,0	Mischprobe
10.09.03	keine Bodenlösung		0,1	Mischprobe	0,0	Mischprobe
24.09.03	keine Bodenlösung		0,3	Mischprobe	0,0	Mischprobe
08.10.03	keine Bodenlösung		1,0	Mischprobe	0,0	Mischprobe
22.10.03	keine Bodenlösung		0,2	Mischprobe	0,2	Mischprobe
05.11.03	n.b.	Mischprobe	0,7	Mischprobe	0,1	Mischprobe
20.11.03	0,1	Mischprobe	0,4	Mischprobe	n.n.	Mischprobe
05.12.03	1,6	Mischprobe	0,4	Mischprobe	2,1	Mischprobe
18.12.03	keine Bodenlösung					
30.12.03	keine Bodenlösung					



## **10. Fotos**

**Foto 1**

**Schichtwechsel Abdeckschicht-Halde; Profil 5139-4 auf der Halde Stolzenberg**



**Foto 2**

**Halde Stolzenberg; Untersuchungsfläche Eiche**



**Foto 3**

**Halde Stolzenberg; Untersuchungsfläche Lärche 1**



**Foto 4**

**Halde Stolzenberg; Untersuchungsfläche Lärche 2**



**Foto 5**

**Halde Stolzenberg; Untersuchungsfläche Linde**



**Foto 6**

**Lerchenbachaue; Untersuchungsfläche Lb 1**



**Foto 7**

**Lerchenbachaue; Untersuchungsfläche Lb 2**



**Foto 8**

**Lerchenbachaue; Untersuchungsfläche Lb 3**



**Foto 9**

**Lerchenbachaue; Membranfilter**

weiße Membranfilter: nach Filtration der angesäuerten Probe

rot-braune Membranfilter: nach Filtration der nicht angesäuerten Probe

