

Konzeption des Verbundprojektes ZEUS

Reinhard Mosandl und Bernhard Felbermeier

Lehrstuhl für Waldbau, Technische Universität München, Am Hochanger 13, D-85354 Freising

Zusammenfassung

Nachhaltige Forstwirtschaft bedeutet definierte Ziele unter Nutzung der ökologischen Bedingungen und technologischen Möglichkeiten sowie der Beachtung sozioökonomischer Rahmenbedingungen dauerhaft zu erreichen. Schwierigkeiten bereitet es hierbei oftmals aus der Vielzahl denkbarer Waldentwicklungen das geeignete Maßnahmenbündel herauszugreifen, um Forstwirtschaft in einer Periode globaler Umwälzungen zukunftsorientiert auszurichten. Ursache ist hierbei oft ein Informationsdefizit über die Konsequenzen unterschiedlicher Waldbehandlungsoptionen. Aufgabe des interdisziplinären Verbundprojektes ZEUS ist daher die Entwicklung eines forstlichen Entscheidungsunterstützungssystems, welches vorhandenes Detailwissen über den Wald mit Hilfe wissenschaftlichen Verfahren zu entscheidungsrelevantem Wissen zusammenfasst und in den Managementprozess der forstlichen Praxis einführt.

Keywords: Waldökosystemmanagement, Nachhaltige Entwicklung

1. Aufgabenstellung

Eine zukunftsorientierte Waldwirtschaft muss sich an drei Größen orientieren, die sowohl den gegenwärtigen Waldzustand bestimmt haben als auch den zukünftigen Waldzustand bestimmen werden: den sozioökonomischen Rahmenbedingungen, den ökologischen Verhältnissen und den technologischen Möglichkeiten. Sie bestimmen die Optionen der Waldentwicklung und geben den Rahmen vor für eine gezielte Bewirtschaftung, die sich entsprechend den forstpolitischen Vorgaben der Gesellschaft und den individuellen Zielen der Waldbesitzer ausrichtet (Abbildung 1).

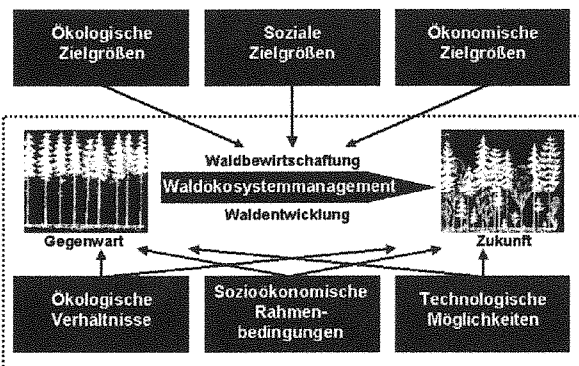


Abbildung 1 Steuergrößen der Waldentwicklung (unten) und Zielgrößen der Waldbewirtschaftung (oben). Untersuchungsbe- reich gepunktet (Bestandesaufriss verändert nach BURSHEL UND HUSS, 1987)

Aus dieser Überlegung heraus ergibt sich der Schluss, dass grundsätzlich nur eine interdisziplinär ausgerichtete Verbundforschung, welche alle drei Steuergrößen berücksichtigt, in der Lage sein wird, einen Beitrag zur

Ausgestaltung einer zukunftsorientierten Waldwirtschaft zu leisten. Das in den Fachdisziplinen gewonnene Detailwissen muss jedoch im Anschluss daran so weit verdichtet werden, dass es in den Managementprozess der forstwirtschaftlichen Praxis Eingang finden kann (Abbildung 2).

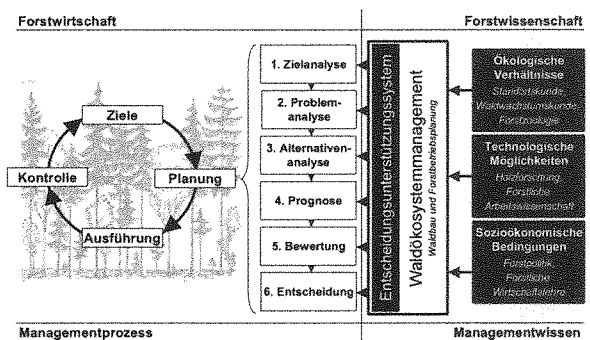


Abbildung 2 Das Entscheidungsunterstützungssystem als Bindeglied zwischen Forstwissenschaft und forstlicher Praxis (Bestandesaufriss verändert nach BURSHEL UND HUSS, 1987)

Das Ziel der Verbundforschung München ist es daher, Grundlagenwissen für eine zukunftsorientierte Waldwirtschaft zu erarbeiten und diese Erkenntnisse der Gesellschaft sowie dem einzelnen Waldbesitzer im Rahmen eines zukunftsorientierten forstlichen Entscheidungsunterstützungssystems (ZEUS) bereitzustellen. Daraus können dann die Konsequenzen abgeschätzt werden, die sich aus der Wahl verschiedener Waldbewirtschaftungsoptionen ergeben.

Das System, das sicherlich für möglichst viele Regionen und Optionen wünschenswert wäre, muss im Rahmen des Projektes ZEUS aus Machbarkeitsgründen Beschränkung erfahren: Als Modellregion wurde Mittelschwaben und die wichtigsten der dort möglichen Waldbewirtschaftungsoptionen gewählt. Der Kern der Grundlagenforschung liegt im Bereich der forstlichen Produktion, der Schwerpunkt des ersten Prototyps ZEUS bei der Beratung von Waldbesitzern.

2. Projektvoraussetzungen

2.1 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfasst das Tertiäre Hügelland des Regierungsbezirks Schwaben (Wuchsbezirk 12.7 Mittelschwäbisches Schotterriedel- und Hügelland, Wuchsbezirk 12.8 Oberbayerisches Tertiärhügelland) und erstreckt sich über ein Höhenbereich von 450 bis 600 m a.s.l.. Die Fläche des Untersuchungsgebietes umfasst 638000 ha, die Waldfläche beträgt 169 000 ha.

2.2 Ökologische Verhältnisse

2.2.1 Klima

Das kolline bis submontane Klima ist subatlantisch geprägt. Die Jahrestemperatur beträgt 7 bis 8° C. Im Jahresdurchschnitt fallen 700 bis 900 mm Niederschlag, während der Vegetationszeit 400 bis 570 mm. Die Vegetationszeit mit einer Tagesmitteltemperatur über 10° C dauert im Mittel 150 bis 160 Tage an. Das milde Klima und reichlicher Niederschlag ermöglichen ein überdurchschnittliches Waldwachstum.

2.2.2 Geologie und Boden

Der Untergrund besteht aus tertiären Sedimenten des Obermiozäns, die im Bereich der Täler diluvial überlagert sind. Auf großer Fläche findet sich im Untersuchungsgebiet eine unterschiedlich mächtige, aus Lößlehm hervorgegangene Feinlehmauflage, welche periglazial durchmischt ist. Aus den Feinlehmen gingen fruchtbare Braun- und Parabraunerden hervor, welche in der Ebene zur Staunässebildung neigen. In der vorliegenden Untersuchung wurden ausschließlich Feinlehm Böden ohne Staunässemerkmale untersucht. Die betrachteten Optionen unterliegen daher keiner standörtlichen Einschränkung.

2.2.3 Vegetation

Die Wälder der Region sind auf Grund der klimatischen und bodenstandörtlichen Bedingungen hochproduktiv. Auf großer Fläche können potenziell alle in Mitteleuropa forstlich wichtigen Baumarten gedeihen. Die natürliche Vegetation ist von Buchenwaldgesellschaften dominiert (WALENTOWSKI ET AL. 2001). Die Waldlandschaft ist heute durch reine Fichtenwälder geprägt.

2.3 Technologische Möglichkeiten

Für die Waldbautechnik gibt es auf den untersuchten Standorten keine Einschränkungen hinsichtlich Baumartenwahl, waldbaulichen Pflegekonzepten und Ver-

jüngungsverfahren. Hinsichtlich der Holzerntetechnik können alle Verfahren bis zur hochmechanisierte Holzernte eingesetzt werden. Einschränkungen ergeben sich lediglich in Bezug auf die Befahrbarkeit der Feinlehm Böden während feuchter Witterung.

2.4 Sozioökonomische Rahmenbedingungen

Der Untersuchungsraum ist ländlich geprägt. Es überwiegt der Ackerbau mit intensiver Düngung. In der gesamten Region besteht ein erhöhter Schutzbedarf für die Trinkwasserreserven. Das regionale Zentrum bildet die Stadt Augsburg. Im Umfeld von Augsburg ergibt sich infolgedessen ein intensiver Erholungsdruck auf den Wald.

3. Planung und Ablauf

3.1 Optionen der Waldbewirtschaftung

Waldbesitzern und Gesellschaft stehen in Mittelschwaben verschiedenste Optionen der Waldbewirtschaftung offen. Hierbei handelt es sich zunächst einmal noch nicht um konkrete, objektbezogene Waldbehandlungsoptionen, sondern um idealisierte Vorstellungen oder Visionen, wie der Wald in Mittelschwaben aussehen könnte. Die Spannweite dieser Visionen reicht dabei von sehr naturfernen bis hin zu weitgehend naturnahen Waldzuständen. Je nachdem welche Kriterien - ökologische, ökonomische oder soziale - Waldbesitzer und Gesellschaft für vorrangig erachten, resultiert daraus ein jeweils unterschiedliches Leitbild vom anzustrebenden Waldzustand.

In Übereinstimmung mit Vertretern der Bayerischen Staatsforstverwaltung wurden sechs unterschiedliche Optionen der Waldwirtschaft in Mittelschwaben für untersuchungswürdig erachtet:

- I Naturferne, schlagweise Forstwirtschaft mit Douglasie
- II Naturferne, schlagweise Forstwirtschaft mit Fichte
- III Naturnahe, schlagweise Forstwirtschaft mit Fichte/Buche
- IV Naturnahe, schlagweise Forstwirtschaft mit Buche/Eiche
- V Naturnahe, schlagfreie Forstwirtschaft mit Fichte/Buche/Tanne (Plenterwald)
- VI Aufgabe der Forstwirtschaft (Naturwald)

Zu I Naturferne, schlagweise Forstwirtschaft mit Douglasie

Hierbei handelt es sich um einen intensiv bewirtschafteten, hochmechanisierten Betriebstyp aus Douglasie. Er wird in der Abfolge: Pflanzung, Pflege, Durchforstung und Ernte durch Kahlschlag schlagweise bewirtschaftet und geht mit gleichaltrigem Altersklassenaufbau einher.

Diese Option ist für Waldbesitzer von großem Interesse: Die Douglasie ist eine in Mitteleuropa bewährte fremdländische Baumart. Sie zeichnet sich durch hohe Zuwächse und hervorragende Holzeigenschaften aus.

Trockenperioden im Sommer kann sie besser überstehen als die Fichte, was sie auf trockenen Standorten oder im Hinblick auf eine Klimaänderung zu einer interessanten Alternative zur Fichte macht. Auf Grund ihrer natürlichen Verjüngungsökologie kommt die Douglasie auch mit Kahlfächensituationen zurecht. Dies ermöglicht eine rationelle Ernte mit konzentriertem Holzanfall. Hohe Erträge und niedrige Holzerntekosten lassen eine vorteilhafte Rendite erwarten. Von Interessenverbänden des Naturschutzes wird diese Option auf Grund der Naturferne (Fremdländeranbau, monotone Bestandesstrukturen) weitgehend abgelehnt.

Zu II Naturferne, schlagweise Forstwirtschaft mit Fichte

Hierbei handelt es sich um einen intensiv bewirtschafteten, teilmechanisierten Betriebstyp. Er wird in der Abfolge: Pflanzung bzw. Naturverjüngung, Pflege, Durchforstung und Ernte durch Saumschlag bzw. Schirmhieb schlagweise bewirtschaftet und geht mit gleichaltrigem Altersklassenaufbau einher.

Diese Option repräsentiert die traditionelle Waldbewirtschaftung der Waldbesitzer im Untersuchungsraum. Auf Grund der hohen Zuwächse und der guten Holzqualität schneidet diese Option bislang auch finanziell gut ab. Die Verjüngung ist problemlos über Naturverjüngung zu erreichen. Diese Option ist jedoch mit einem hohen Betriebsrisiko verbunden - bedingt durch die Sturmschadens- und Borkenkäferdisposition. Verstärkt wird dieses Risiko noch durch die vergleichsweise geringe Trockenresistenz der Fichte. Zahlreiche gesellschaftliche Gruppen stehen dieser Option auf Grund der monotonen Bestandesstrukturen und der gravierenden Sturmschäden kritisch gegenüber.

Zu III Naturnahe, schlagweise Forstwirtschaft mit Fichte/Buche

Diese Option entspricht den Vorstellungen einer naturnahen Forstwirtschaft: Mischbestände werden aus standortgerechten Baumarten aufgebaut. Hierbei handelt es sich um einen intensiv bewirtschafteten, teilmechanisierten Betriebstyp. Er wird in der Abfolge: Naturverjüngung und ergänzende Kunstverjüngung, Pflege, Durchforstung und Ernte durch Femelschlag bzw. Schirmhieb schlagweise bewirtschaftet und geht mit überwiegend gleichaltrigem Bestandesaufbau einher. Durch die Beimischung der Buche entstehen mehrschichtige Bestände.

Von dieser Option erwartet der Waldbesitzer einen hohen Prozentsatz wertvollen Holzes, hohe Zuwächse und ein verringertes Risiko. Die Gesellschaft steht dieser Option aufgeschlossen gegenüber, teilweise wird jedoch der hohe Fichtenanteil kritisiert.

Zu IV Naturnahe, schlagweise Forstwirtschaft mit Buche/Eiche

Diese Option entspricht einer Waldbewirtschaftung mit den Baumarten der potentiellen natürlichen Vegetation.

Hierbei handelt es sich um einen intensiv bewirtschafteten, teilmechanisierten Betriebstyp. Er wird in der Abfolge: Naturverjüngung und ergänzender Kunstverjüngung, mit langen Verjüngungszeiträumen, Pflege, Durchforstung und Ernte durch Femelschlag bzw. Schirmhieb schlagweise bewirtschaftet und geht mit überwiegend gleichaltrigem Altersklassenaufbau einher. Durch die langen Überschirmungs- bzw. Überführungszeiträume entsteht ein hoher Anteil reich strukturierter Bestände.

Der Waldbesitzer kann von den Beständen einen hohen Biomassezuwachs erwarten. Eine Waldwirtschaft auf Basis der potentiellen natürlichen Vegetation wird von einigen gesellschaftlichen Gruppen - insbesondere den Vertretern des Naturschutzes - gefordert.

Zu V Naturnahe, schlagfreie Forstwirtschaft mit Fichte/Buche/Tanne (Plenterwald)

Der Plenterwald als Ausdruck einer naturgemäßen Wirtschaft ist ein weiterer gewünschter Betriebstyp, der in Mittelschwaben bislang kaum realisiert wurde, jedoch im angrenzenden Allgäu traditionell verbreitet ist. Im Untersuchungsgebiet käme ein Plenterwald aus den Baumarten Fichte, Buche und Tanne standörtlich durchaus auf größerer Fläche in Frage. Es handelt es sich um einen intensiv bewirtschafteten, nur zu einem sehr geringen Teil mechanisierten Betriebstyp. Durch Zielstärkennutzung entstehen auf ganzer Fläche reich strukturierte Bestände mit Naturverjüngung. Im Zuge der Ernteeingriffe werden ergänzende Kunstverjüngung, Pflege und Durchforstungen durchgeführt.

Von dieser Option wird vom Waldbesitzer ein sehr hoher Anteil wertvollen Holzes, minimiertes Risiko und eine hohe Marktflexibilität erwartet. Der Plenterwald wird von gesellschaftlichen Gruppen - insbesondere Vertretern des Naturschutzes - als weitere Option neben der potentiellen natürlichen Vegetation gefordert.

Zu VI Aufgabe der Forstwirtschaft (Naturwald)

Die Aufgabe der Forstwirtschaft auf größeren Flächen als Ausdruck eines Idealzustandes des Waldes wird wiederholt vorgeschlagen (BODE 1997). Der Waldbesitzer hat auf diesen Flächen keine Nutzungsmöglichkeit.

3.2 Idealtypische Waldbehandlungen

Die Wälder Mittelschwabens wurden im Verlauf der Forstgeschichte intensiv genutzt. Die ursprünglichen Wälder sind dabei weitgehend beseitigt bzw. stark umgestaltet worden, so dass der heutige Waldzustand eher ein Ausdruck früherer Waldbehandlungsstrategien als der natürlicher Entwicklungen ist.

Den in Punkt 3.1 vorgestellten Optionen der Waldwirtschaft ist jeweils eine spezifische Waldbehandlung immanent. Für den Verlauf von Verjüngungsprozessen ist der Zustand der Überschirmung von herausragender Bedeutung. Drei Überschirmungszustände sollen deshalb im Rahmen des Verbundprojektes herausgegriffen

und ihr Einfluss auf die Verjüngungsdynamik untersucht werden:

- Überschirmungsvariante: geschlossen
- Überschirmungsvariante: schwach aufgelichtet
- Überschirmungsvariante: stark aufgelichtet

Die Naturverjüngungsprozesse werden für alle Optionen der Waldbewirtschaftung (Punkt 3.1) in Abhängigkeit von den drei Auflichtungsgraden und den dazugehörigen Waldbauverfahren studiert. Die Untersuchung der künstlichen Verjüngung müssen auf den häufigsten Fall, den Fichtenreinbestand als Ausgangssituation (Option II) beschränkt bleiben. Hier bietet es sich jedoch an, Möglichkeiten des Übergangs einzubeziehen. Unter den drei Überschirmungszuständen sollen deshalb folgende Übergänge im Wege der künstlichen Verjüngung geprüft werden (Abbildung 3):

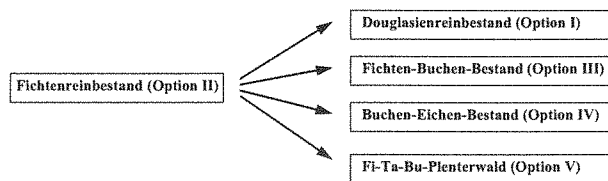


Abbildung 3 Übergänge von Fichtenreinbestand durch künstliche Verjüngung zu anderen Optionen

3.3 Methodische Leitlinie des Forschungsverbundes

Die idealisierten Waldzustände werden durch Wuchsreihen exemplarisch dargestellt. Auf diesen Versuchsfeldern werden alle Forschungsarbeiten der beteiligten Institute fokussiert. Die empirischen Versuchsfeldendaten werden unter Zuhilfenahme von Simulationsergebnissen zu idealtypischen Waldbehandlungen verdichtet und für den Untersuchungsraum verallgemeinert. Ausgehend von dieser empirischen Basis werden idealtypische Waldbehandlungen für die idealisierten Waldzustände bzw. für die Übergänge vom gegenwärtigen zu idealisierten Waldzuständen beschrieben und weiterentwickelt.

Der Versuchsfeldenaufbau der Wuchsreihen erfolgt nach einheitlichem Muster und orientiert sich soweit sinnvoll an bereits vorhandenen Beobachtungsfeldern und den Leitlinien für das ertragskundliche Versuchswesen in Bayern. Die Flächengröße für eine Versuchsfeldfläche liegt bei 1 ha. Die genaue Festlegung des Versuchsfeldennetzes erfolgt zu Projektbeginn zusammen mit der Bayerischen Staatsforstverwaltung und den Vertretern des Ökologiebereiches.

In den Endnutzungsbeständen werden die verschiedenen Überschirmungszustände eingestellt. Durch die Schaffung von Lichtgradienten auf den Versuchsfeldern lassen sich Reaktionsmuster des Bodens, der Verjüngung und Bodenvegetation sowie der Fauna auf die unterschiedlichen mikroklimatischen Verhältnisse erfassen.

Die Versuchsflächenbetreuung übernimmt die Koordinationsstelle des Forschungsverbundes am Lehrstuhl für Waldbau. Für eine Wuchsreihe ergibt sich eine Fläche von etwa 6 ha (1 ha je Vornutzungsstadium und 1 ha je Waldbauverfahren im Endnutzungsstadium).

Im Anschluss daran werden die Waldbehandlungsoptionen daraufhin betrachtet, ob und wie sie sich in einem konkreten Forstbetrieb umsetzen lassen. Aufbauend auf den vorangegangenen Arbeiten werden wiederum die ökonomischen, ökologischen und technologischen Auswirkungen der Waldbehandlung - jetzt auf großer Fläche - erforscht (Abbildung 4).

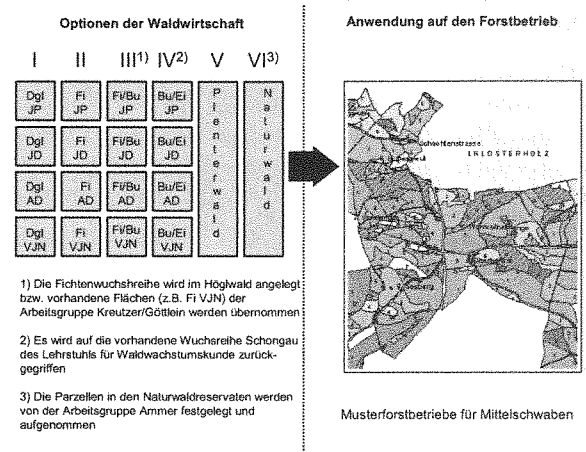


Abbildung 4 Optionen und deren Anwendung auf den Forstbetrieb (JP = Jungwuchspflege, JD = Jungdurchforstung, AD = Altdurchforstung, VJN = Verjüngungsnutzung)

Grundlagendaten für Anwendung der idealtypischen Waldbehandlungen auf Forstbetriebe werden von der Bayerischen Staatsforstverwaltung zur Verfügung gestellt.

4. Wissenschaftlicher Stand zu Beginn des Vorhabens

Entscheidungshilfen für die Forstwirtschaft besitzen eine lange Tradition, leiden aber überwiegend an einer fehlenden Aktualität (z.B. Ertragstabellen aus der Mitte des 20. Jahrhunderts), an der Verknüpfung des Hilfsmittels mit dogmatisch vertretenen Lehrinhalten (z.B. Waldbaurichtlinien und -verordnungen) und an dem Mangel, die heute notwendige Vielfalt an Informationen in geeigneter Weise bereitzustellen (z.B. allein holzertragsbezogene Nachhaltigkeitsweiser).

Systemanalytische Ansätze zielen seit Ende den 50er-Jahren darauf ab, Forstbetriebe zu modellieren mit dem Ziel über die Betriebssimulation eine Optimierung der Produktion zu erreichen. Diese Ansätze leiden in der Regel an einem Mangel an Grundlagendaten und sind geprägt durch die schwere Bedienbarkeit der zum Teil komplexen Modelle.

Einen neueren Ansatz im Forstbereich stellt der Einsatz von Entscheidungsunterstützungssystemen dar. Die Entwicklung hat ihren Ursprung in der Etablierung von

betriebswirtschaftlichen Managementinformationssystemen in den 60er und 70er Jahren (FERGUSON UND JONES 1969, LITTLE 1970, SCOTT MORTON 1967, 1971). Eine Operationalität von Entscheidungsunterstützungssystemen gelingt jedoch erst seit Beginn der 80er Jahren (SPRAGUE UND CARLSON 1982) mit der Fortentwicklung von Datenbanktechnologien und der Etablierung von Business-Intelligence- and Data-warehousing-Konzepten in der Wirtschaft (KIMBALL ET AL. 1998). Eine Übertragung dieser Verfahren in den Sektor der Forstwirtschaft wird international vorangetrieben (PALMETZHOFFER ET AL. 2003, REYNOLDS AND HESSBURG, 2003), wobei die Skalenebene und Zielsetzung von den Erfordernissen der deutschen Forstwirtschaft abweicht (RAUSCHER 1999): So dienen beispielsweise die in Nordamerika bereits seit längerem eingesetzten Systeme in erster Linie dazu, die Interessen von Stakeholdern zu erfassen und in Entscheidungsbäumen zu modellieren, um sie dann bei der Entwicklung von zustimmungsbedürftigen Landschaftsmanagementplänen zu berücksichtigen (REYNOLDS 2003). Fragestellungen sind hierbei beispielsweise: Können Kahlschläge über 50 Hektar akzeptiert werden? Welchen Einfluss hat der großräumige Pestizideinsatz auf die Qualität von Fischhabitaten? Welchen Anteil können genetisch veränderte Bäume bei der Wiederaufforstung haben?

Dieses Beispiel zeigt, dass die vorhandenen Systeme Praxisreife erlangt haben, aber nicht unmittelbar auf die deutschen Verhältnisse übertragbar sind. So ist eine Vielzahl an Rahmenbedingungen in Deutschland bereits durch die Gesetzgebung vorgegeben. Der waldbezogene Entscheidungsraum liegt damit auf der Ebene der Betriebsleitung. Die Methoden der Entscheidungsunterstützung müssen infolgedessen auch beim Waldbesitzer ansetzen.

5. Arbeitsteilung und Kooperationspartner

5.1 Kooperationspartner

5.1.1 Forstwissenschaft

Im Verbundprojekt ZEUS arbeiten folgende Lehrstühle der Technischen Universität München zusammen:

- Lehrstuhl für Waldbau (Koordination)
- Lehrstuhl für Forstliche Arbeitswissenschaft und Angewandte Informatik
- Lehrstuhl für Forstliche Wirtschaftslehre
- Lehrstuhl für Waldwachstumskunde
- Lehrstuhl für Waldinventur und Betriebssteuerung

Als weiterer Kooperationspartner mit einem eigenem auf das Projekt ZEUS abgestimmten Forschungsvorhaben ("Diversität und Funktionalität der Bodenfauna - Zoologische Beiträge zu einem zukunftsorientierten forstlichen Entscheidungsunterstützungssystem für die Region Mittelschwaben (ZEUS)") konnte das Institut für Forstbotanik und Forstzoologie der Technischen Universität Dresden hinzu gewonnen werden.

Die am Forschungsverbund ZEUS beteiligten Institutionen waren maßgeblich an der Einrichtung folgender Arbeitsgruppen zur Standardisierung wissenschaftlicher Methoden innerhalb Deutschlands beteiligt:

- AG Waldbau in der Sektion Waldbau des Verbandes der Forstlichen Forschungsanstalten (Lehrstuhl für Waldbau)
- AG Waldwachstumskunde (Lehrstuhl für Waldwachstumskunde)
- AG Diversität (Professur für Forstzoologie am Institut für Forstbotanik und Forstzoologie der Technischen Universität Dresden)

Zwischen der Koordinationsstelle ZEUS und der BMBF-Arbeitsgruppe "Höglwald" wurde eine intensive Zusammenarbeit aufgebaut, so dass die ertragskundlichen und verjüngungsökologischen Aufnahmen im Experiment Höglwald vom Projekt ZEUS und umgekehrt die bodenkundliche Instrumentierung von ZEUS-Flächen von der BMBF-Arbeitsgruppe "Höglwald" durchgeführt wurden.

Das in den Versuchen eingesetzte Pflanzmaterial wurde durch das Bayerische Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht und vom Fachgebiet Forstgenetik der TU München auf seine genetische Eignung geprüft.

5.1.2 Forstwirtschaft

Für die Versuchseinrichtungen wurden von der Bayerischen Staatsforstverwaltung, der Städtischen Forstverwaltung Augsburg und der Erzdiozese München-Freising Versuchsbestände im Umfang von 60 ha zur Verfügung gestellt.

Die Bayerische Staatsforstverwaltung unterstützte das Projekt darüber hinaus durch

- die kostenlose Durchführung der umfangreichen experimentellen Bestandeseingriffe,
- die Finanzierung der über den ZEUS-Antrag hinausgehenden, für die Vernetzung des Verbundes Mittelschwaben notwendigen bodenkundlichen Laboranalysen auf den ZEUS-Versuchsflächen und
- die Bereitstellung von Forschungsgeldern für ergänzende Untersuchungen zu den Auswirkungen von Sturmschäden auf die Verjüngung in den durch den Orkan Lothar 1999 zerstörten Versuchsflächen.

Als weitere Einrichtung fungiert das im Rahmen der BMBF-Forschung eingerichtete ZEUS-Nutzerpanel. Das Panel setzt sich aus Vertretern aller in Mittelschwaben vorhandenen Waldbesitzarten zusammen. Vertreten sind die Bayerische Staatsforstverwaltung (Staatswald), die Städtische Forstverwaltung Landsberg a.L. (Kommunalwald) und die Waldbesitzervereinigung Aichach e.V. (Privatwald). Das Gremium berät die Koordinationsstelle ZEUS hinsichtlich der Nutzeranforderungen an das geplante Entscheidungsunterstützungssystem.

Ein erster Prototyp für das Entscheidungsunterstützungssystem befindet sich derzeit im Rahmen des vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) geförderten Projektes "LIFT" am Städtischen Forstamt Landsberg am Lech im Einsatz.

5.2 Arbeitsteilung

Den wissenschaftlichen Kooperationspartnern der TU München wurden im Rahmen des Projektantrages eindeutig definierte wissenschaftliche Aufgabenfelder zugewiesen. Die Ergebnisse dieser Teilprojekte bilden die Grundlage von vier Promotions- und einem Habilitationsverfahren. Zwei Promotionen konnten im Rahmen der ersten Projektphase erfolgreich abgeschlossen werden. Die übrigen Arbeiten sind von der weiteren Förderung des Verbundes abhängig. Die Koordination des Projekts und die Entwicklung des Entscheidungsunterstützungssystems wurde von der am Lehrstuhl für Waldbau angesiedelten Koordinationsstelle ZEUS wahrgenommen (Abbildung 5).

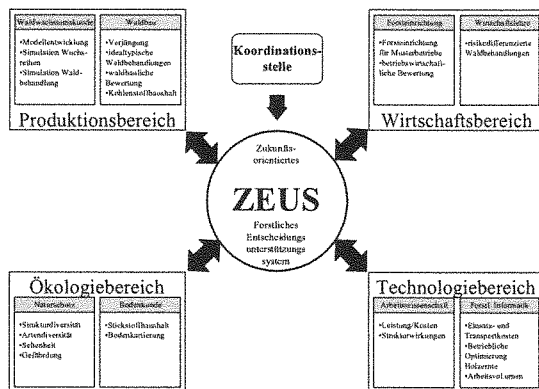


Abbildung 5 Beiträge der am Verbundprojekt München "Zukunftsorientierte Waldwirtschaft" beteiligten Forschungsbereiche und Institutionen

6. Literatur

- BODE, W. (1997): Dauerwald - und kein Ende: Zur Geschichte der Dauerwaldbewegung. In: BODE, W. (Hrsg.): Naturnahe Waldwirtschaft: Prozeßschutz oder biologische Nachhaltigkeit? Holm: Deukalion Verlag: 111-128.
- BURSCHEL, P.; HUSS, J. (1987): Grundriß des Waldbaus. Parey. Hamburg; Berlin. 352 S.
- FERGUSON, R. L.; C. H. JONES (1969): A Computer Aided Decision System, *Management Science*: 550-561.
- GORRY, G.A. AND SCOTT-MORTON, M.S. (1971): A framework for management information systems. *Management Review*, 13, 56-70.
- KIMBALL, R.; THORNTHWAITE, W.; REEVES, L.; ROSS, M. (1998): *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit*, New York, NY: John Wiley and Sons.
- KEEN, P. G. W.; SCOTT MORTON, M. S. (1978): *Decision Support Systems: An Organizational Perspective*. Reading, MA: Addison-Wesley, Inc.
- LITTLE, J. D. C. (1970): Models and Managers: The Concept of a Decision Calculus. *Management Science*. 16(8): 466-485

PALMETZHOFFER, D.; LEXER, M.J.; VACIK, H.; OITZINGER, G. (2003): Improving forestry extension services for small-scale private landowners in southern Austria with a computer based decision support tool. *Decision Support for Multiple Purpose Forestry*, April 23-25, 2003, Vienna, Austria.

RAUSCHER, H.M. (1999): Ecosystem management decision support for federal forests of the United States: a review. *Decision Support for Multiple Purpose Forestry*, April 23-25, 2003, Vienna, Austria.

REYNOLDS, K.M.; HESSBURG, P.F. (2003): A decision support system for integrated landscape evaluation and planning. *Decision Support for Multiple Purpose Forestry*, April 23-25, 2003, Vienna, Austria.

REYNOLDS, K.M. (2003): Integrated decision support for sustainable forest management in the US: fact or fiction?. *Decision Support for Multiple Purpose Forestry*, April 23-25, 2003, Vienna, Austria.

SCOTT MORTON, M. S. (1967): *Computer-Driven Visual Display Devices -- Their Impact on the Management Decision-Making Process*. Doctoral Dissertation, Harvard Business School.

SCOTT MORTON, M. S. (1971): *Management Decision Systems; Computer-based support for decision making*. Boston, Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University.

SPRAGUE, R. H.; CARLSON, E. D. (1982): *Building Effective Decision Support Systems*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc.

WALENTOWSKI, H.; GULDER, H.J.; KÖLLING, C.; EWALD, J.; TÜRK, W. (2001): Die regionale natürliche Waldzusammensetzung Bayerns. *Berichte aus der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft* Nr. 32.