



Foto: R. Mosandl

Abb. 1: Wo liegt der „Natürliche Vorrat“ in Buchenwäldern? Großflächige Urwälder im Iran lassen Analogieschlüsse zu Urwäldern in Mitteleuropa zu.

Kaspische Buchenurwälder widersprechen SRU-Umweltgutachten

Wie hoch ist der „natürliche Holzvorrat“ in Buchenwäldern?

Sebastian Höllerl, Kiomars Sefidi, Mohammad R. Marvie Mohadjer und Reinhard Mosandl

Buchenwälder und deren Nutzung oder Nicht-Nutzung sind derzeit ein häufiges Diskussthemata. Auch der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) hat sich in seinem kontrovers diskutierten aktuellen Umweltgutachten mit Buchenwäldern und deren „natürlichem Vorrat“ beschäftigt [3, 17, 23]. Im sechsten Kapitel „Umweltgerechte Waldnutzung“ des Umweltgutachtens wird der „Natürliche Vorrat“ in Buchenwäldern als Maßstab für Nutzungsgrenzen in der Waldbewirtschaftung herangezogen [17].

zeitige Holzvorrat unter der Hälfte des natürlichen Vorrats (von Buchenwaldstandorten). Da bereits 93 % des Zuwachses eingeschlagen werden und der Wald in Deutschland eventuell ab 2012 von einer Kohlenstoffsenke zu einer Kohlenstoffquelle werden könnte [11], sollte der Holzvorrat aus Vorsorgegründen aber mindestens die Hälfte des natürlichen, also 350 m³/ha, betragen: Mindestens 50 % der natürlichen Holzvorräte sollten erhalten bleiben.“ [17]

Angesichts dieser Forderung des SRU stellt sich zunächst einmal die Frage, wie der „Natürliche Vorrat“ in Buchenwäldern hergeleitet wurde und ob er tatsächlich bei 700 m³/ha liegt, wie im Gutachten postuliert.

Die Autoren des SRU-Berichtes haben den Wert 700 m³/ha einer Publikation von ENDRES und FÖRSTER [2] entnommen, wobei diese nicht von natürlichem Holzvorrat sprechen. Aus ihren Aufnahmen wäre auch keine Aussage über den natürlichen Vorrat von Buchenwäldern ableitbar gewesen, da sie den Vorrat in den 1 ha

Dr. S. Höllerl ist Beamter der Bayerischen Forstverwaltung und am Lehrstuhl für Waldbau der TU München tätig. Prof. R. Mosandl leitet diesen Lehrstuhl. Prof. M. R. Marvie Mohadjer ist Leiter des Lehrstuhls für Waldbau und Forstökologie der University of Teheran. Dr. K. Sefidi hat dort seine Dissertation über Iranische Buchenurwälder angefertigt.



Sebastian Höllerl
hoellerl@forst.tu-muenchen.de

Zunächst wird der durchschnittliche Holzvorrat in Deutschland über alle Baumarten genannt. Dieser wird einem hergeleiteten „Natürlichen Vorrat“ von Buchenwäldern gegenübergestellt. In der Rubrik „Einführung und Kontrolle von Nutzungsgrenzen“ ist Folgendes zu lesen:

„Bis 2008 ist der Holzvorrat gegenüber dem Jahr 2002 leicht auf durchschnittlich ca. 330 m³/ha gestiegen [16]. Bei Buchennaturwäldern in Naturwaldreservaten in Deutschland liegt der Vorrat im ‚lebenden Bestand‘ (ohne Totholz) bei über 700 m³/ha [2]. Damit liegt der der-

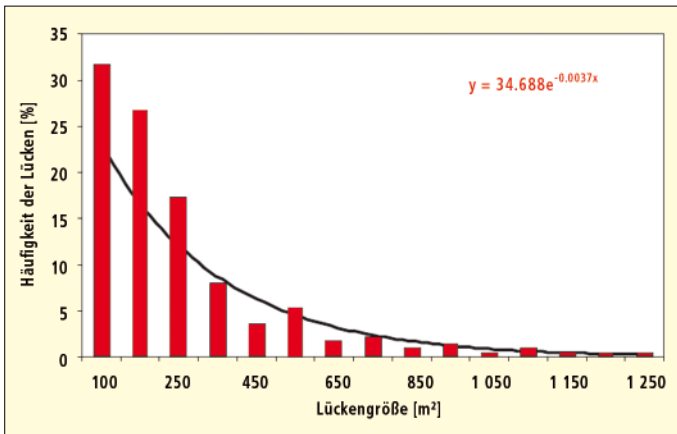


Abb. 2: Verteilung der Lückengrößen in Buchenurwäldern des Kheyrud Versuchswaldes (nach [18])

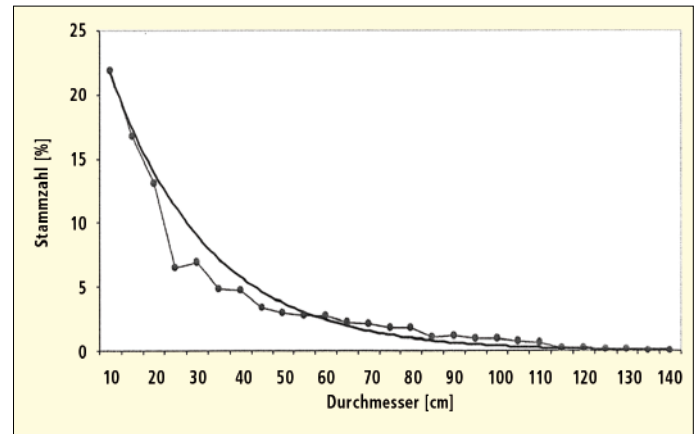


Abb. 3: Durchmesserverteilung der Buchen in den untersuchten Urwäldern (nach [19])

großen Repräsentationsflächen von vier Naturwaldreservaten erhoben hatten, die sich in sehr vorratsreichen Phasen von Buchenwäldern befinden. Sie haben ihrem Artikel deshalb auch den Untertitel gegeben „Totholz unterliegt in den ‚reifenden‘ Naturwaldreservaten einer starken Dynamik“. Der zitierte Wert von 700 m³/ha ist also keinesfalls der natürliche Vorrat in Buchenwäldern. Ein natürlicher Vorrat müsste aus Urwaldaufnahmen hergeleitet werden, die auch andere Phasen berücksichtigen.

In Urwäldern spielen sich nämlich ganz verschiedene Entwicklungen ab und es kommt immer wieder auch zu vorratsärmeren Stadien oder Phasen. KORPEL [11], der intensive Forschungen in Buchenurwäldern der Westkarpaten durchgeführt hat, schreibt hierzu:

„Die einzelnen Komponenten des Urwaldes adaptieren sich zur Umwelt nach inneren Gesetzmäßigkeiten unter Überwindung der Gegensätze; sie verändern sich qualitativ und quantitativ in kürzeren und längeren Zeitabschnitten, sie entstehen, wachsen, entwickeln sich und gehen ein. Es vollzieht sich hier eine ökologische und zönotische Differenzierung des Wachstums und der Stadien.“

Diese Entwicklungszyklen und Abfolgen von Stadien wurden von verschiedenen Autoren unterschiedlich systematisiert. KORPEL [11] bezieht sich bei seiner Beschreibung von Urwäldern auf die Klas-

sifikation nach WECK [22] und LEIBUNDGUT [12] und unterscheidet die drei typischen Entwicklungsstadien „Heranwachsensstadium“, „Optimalstadium“ und „Zerfallsstadium“.

Möchte man den natürlichen Vorrat von Buchenwäldern definieren, so könnte es der mittlere Vorrat von Urwaldbeständen sein, der sich aus Vorraterhebungen in allen Stadien des Urwaldzyklus ergibt. Hier ergibt sich aber das Problem, dass wir in Deutschland keine echten Urwälder mehr haben, an denen man solche Messungen vornehmen könnte. Die einzige Möglichkeit zur Annäherung stellt die Untersuchung von Urwäldern anderer Länder dar, deren Verhältnisse denen unseres Landes möglichst nahe kommen. Wertvolle Hinweise finden sich z.B. in den Ergebnissen der bereits genannten Forschungen von KORPEL [11] in den Urwäldern der Westkarpaten. Tab. 1 zeigt einige Vorratswerte von Dauerversuchsflächen aus dieser Region, die sich im Rahmen von 405 m³/ha bis 545 m³/ha bewegen und laut KORPEL [11] bestimmte Stadien widerspiegeln.

Ein weiteres Gebiet, in dem man aufgrund seiner Flächenausdehnung eine umfassende Urwaldforschung betreiben kann, sind die kaspischen (hyrkanischen) Wälder im Iran. Am nördlichen Abhang des Elbursgebirges südlich des Kaspischen Meeres gibt es auf mindestens 100 000 ha noch intakte Primärwälder [4]. Aufgrund

eines sehr beschränkten Zuganges zu diesem Gebiet und erhöhter Malariagefahr in dem hierfür zu durchquerenden Küstenstreifen wurden diese Wälder nie in Nutzung genommen [21]. Es sind größtenteils Buchenwälder aus Orientbuche (*Fagus orientalis*) (Abb. 1), die mit der bei uns heimischen Rotbuche (*Fagus sylvatica*) sehr nah verwandt ist und zum Teil sogar als Subspecies der Rotbuche systematisiert wird [20]. Ein Blick auf die Bodenvegetation in diesen Wäldern zeigt, dass die Standorte den bei uns vorherrschenden gleichen. Es finden sich Weiserpflanzen wie Waldmeister (*Galium odoratum*), Sannikel (*Sanicula europaea*) oder Goldnessel (*Lamium galeobdolon*), wobei diese nicht in einer Varietät „caspica“ vorkommen, sondern identisch mit den europäischen Arten sind [15].

In einem Gemeinschaftsprojekt der University of Teheran und der TU München wurden diese einmaligen Wälder intensiv und in einem für Urwälder bisher noch nicht erreichten Flächenumfang untersucht [18, 19]. Insgesamt 75 ha Urwald wurden im Kheyrud Experimental Forest der Universität von Teheran aufgenommen. In drei Blöcken á 25 ha wurden systematisch 1 ha große Flächen aufgenommen, ohne vorher eine Einteilung in Stadien oder Phasen vorzunehmen. Der Buchenanteil in diesen Wäldern liegt bei 74 %, weitere Baumarten sind *Carpinus*

Tab. 1: Vorratswerte von Dauerversuchsflächen (DVF) im Urwaldreservat Vihorlat (Kyjov) in den Jahren 1963 und 1983 [11]

| Fläche | Stadium zu Beginn | Vorrat (Vfm ab 8 cm) | |
|--------|----------------------------------------------------------|----------------------|--------|
| | | 1963 | 1983 |
| DVF 1 | Fortgeschrittenes Zerfallsstadium | 405,22 | 454,68 |
| DVF 2 | Übergang von Stadium des Heranwachens zu Optimalstadium | 447,28 | 456,34 |
| DVF 3 | Übergang von Zerfallsstadium zu Stadium des Heranwachens | 477,80 | 512,32 |
| DVF 4 | Fortgeschrittenes Zerfallsstadium | 524,86 | 545,82 |

Tab. 2: Ausgewählte Kennwerte der Vorratsaufnahme von 75 ha Buchenurwald

| Vorrat | [m ³ /ha] |
|-------------|----------------------|
| Mittelwert | 336,37 |
| Maximum | 714,00 |
| Minimum | 169,00 |
| 95%-Quantil | 531,50 |

betulus (8 %), *Acer velutinum* (7 %) und in geringerem Umfang *Acer cappadoci-um*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus minor*, *Ulmus glabra*, *Cerasus avium*, *Taxus baccata* und *Sorbus torminalis* [14]. Das Klima ist submediterrän bei einer Jahresmitteltemperatur von 9 °C und einem Jahresniederschlag von 1 380 mm. Die Standorte sind Plateaus und flache Hänge mit tiefgründig verwitterten Böden über Kalkstein.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass die Buchenurwälder nicht „hallenförmig“ aufgebaut sind. In einem kleinflächigen Mosaik aus ungleichartigen Bäumen befinden sich geschlossene Bestandespartien neben Verjüngungsteilen. In den Aufnahmeflächen gibt es je Hektar durchschnittlich 3 Bestandelücken mit einer Größe von 19 bis 1 250 m². Kleinere Lücken bis 200 m² sind mit 58 % am häufigsten vertreten (Abb. 2). Die Lücken nehmen insgesamt 9,3 % der Bestandesfläche ein.

Die Durchmesserverteilung mit vielen kleinen und wenigen großen Durchmessern ähnelt der Verteilung von Plenterwäldern. Während in Plenterwäldern jedoch das Maximum der Durchmesser durch die Nutzung begrenzt ist, stellt in den Urwäldern die Mortalität die einzige Durchmesserbegrenzung dar, weshalb auch sehr große Durchmesser (über 140 cm) erreicht werden können (Abb. 3).

Auf jedem Hektar der 75 ha großen Aufnahmefläche wurde auch das Volumen bestimmt, wobei die Buche zwischen 81 und 87 % des Vorrates einnimmt. Die Baumart mit dem nächstgrößeren Anteil ist *Carpinus betulus*, gefolgt von *Acer velutinum*. Die Verteilung der Vorräte je Hektar entspricht im Wesentlichen einer Normalverteilung (Abb. 4). Lediglich eine 1-ha-Fläche rangiert mit 714 m³/ha in der Klasse 700 bis 750 m³. Eine weitere Fläche erreicht mit 693 m³/ha knapp die im Umweltgutachten [17] als „Natürlicher Vorrat“ bezeichneten 700 m³/ha.

Der mittlere Vorrat aller aufgenommenen Flächen liegt bei 336 m³/ha und das 95%-Quantil bei 532 m³/ha (Tab. 2).

Sowohl im Vergleich mit den Werten aus KORPEL [11] als auch gemessen an den in den iranischen Urwäldern vorgefundenen Vorräten sind die von ENDRES und FÖRSTER [2] beschriebenen Naturwaldreservate mit über 700 m³/ha am obersten Ende der Skala angesiedelt. Sie können gegebenenfalls für Hinweise herangezogen werden, welche Vorratsleistung in Buchenwäldern maximal möglich sind, jedoch nicht zur Ableitung eines „Natürlichen Vorrates“. Nimmt man den Mittelwert von 336 m³/ha der in den iranischen Urwäldern gemessenen Vorräte als Richtgröße, so liegt dieser unter der Hälfte des vom Sachverständigenrat für Umweltfragen [17] angenommenen Wertes.

Folgerungen

Die Planung einer optimalen Vorratshöhe für einen Forstbetrieb ist immer abhängig von den Zielsetzungen des Waldeigentümers. Hierbei spielen ökologische, ökonomische und soziale Aspekte eine Rolle. Ein ökonomisch optimaler Holzvorrat kann beispielsweise auf der Basis von Zinsforderungen des Waldbesitzers mit linearer oder nichtlinearer Programmierung errechnet werden [5, 6, 8, 9]. In solche Planungen können auch sozial oder ökologisch begründete Restriktionen einfließen [9]. Eine sozial begründete Restriktion kann z.B. ein jährlicher Mindesteinschlag sein, der eine kontinuierliche Beschäftigung von Personal gewährleistet. Ökologische Restriktionen können ein Minimum an Totholz oder auch ein Minimalvorrat sein.

Urwälder können sicher als Orientierungshilfe für solche Vorratsüberlegungen dienen, allerdings müssen dann sämtliche Stadien des Urwaldzyklusses berücksichtigt werden und nicht nur die vorratsreichen, wie im Umweltgutachten des

Sachverständigenrates für Umweltfragen geschehen [17].

Umfassend nachhaltig wird die Planung einer optimalen Vorratshöhe allerdings nicht, wenn alleine die ökologischen Aspekte berücksichtigt werden. Eine umfassend nachhaltige Forstbetriebsplanung integriert ökologische, ökonomische und soziale Aspekte [9]. Hierbei ergeben sich nicht zwangsläufig niedrige Vorratshöhen. Eine so für den Stiftungswald der Universität München erstellte Vorratsplanung [6, 7] ergab einen angestrebten Durchschnittsvorrat von 320 Efm/ha.

Literaturhinweise:

[1] DIRSCH, R.; KNOKE, T. (2007): Zur finanziellen Analyse der Höhe des Holzvorrates: eine Anwendung der Linearen Programmierung im Rahmen der Forstbetriebsplanung. Allg. Forst- u. J.-Ztg.; 178. Jg, 7/8, S. 142-150. [2] ENDRES, U.; FÖRSTER, B. (2010): Strukturveränderungen in Buchennaturwaldreservaten. Totholz unterliegt in den „reifenden“ Naturwaldreservaten einer starken Dynamik. LWF aktuell 77, S. 54-56. [3] ERLER, J.; BECKER, G.; SPELLMANN, H.; DIETER, M.; AMMER, C.; BAUHUS, J.; BITTER, A.; BOLTE, A.; KNOKE, T.; KÖHL, M.; MOSANDL, R. (2012): Einseitig, widersprüchlich und teilweise falsch. Forstwissenschaftler bemängeln Umweltgutachten 2012 des SRU. Offener Brief an den Sachverständigenrat für Umweltfragen. AFZ-DerWald Nr. 18/2012, S. 22-26. [4] KNAPP, H. D. (2005): Die globale Bedeutung der Kaspischen Wälder. In: Nosrati, K.; Mohadjer, R.; Bode, W.; Knapp, H. D. (Hrsg.): Schutz der Biologischen Vielfalt und integriertes Management der Kaspischen Wälder (Nordiran). Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 12, Bundesamt für Naturschutz Bonn (BfN): 45-70. [5] KNOKE, T. (1999): Zur betriebswirtschaftlichen Optimierung der Vorratshöhe in einem Plenterwald. Forst und Holz 54/16, S. 483-488. [6] KNOKE, T. (2003): Zur Optimierung des Holzvorrates im Stiftungswald der Ludwig-Maximilians-Universität München. In: Brang, P. (Hrsg.): Biologische Rationalisierung im Waldbau. Tagungsband der Sektion Waldbau im Deutschen Verband Forstlicher Versuchsanstalten. [7] KNOKE, T. (2003): Der Wald der Ludwig-Maximilians-Universität München. Forstwirtschaftsplan für die Jahre 2003-2022. [8] KNOKE, T.; BORCHERT, H. (2001): Welche Vorratshöhe ist wirklich optimal? Forst und Holz 56/10, S. 341-345. [9] KNOKE, T.; MOSANDL, R. (2004): Integration ökonomischer, ökologischer und sozialer Ansprüche: Zur Sicherung einer umfassenden Nachhaltigkeit im Zuge der Forstbetriebsplanung. Forst und Holz 59/11, S. 535-539. [10] KRUG, J.; KÖHL, M. (2010): Bedeutung der deutschen Forstwirtschaft in der Klimapolitik. AFZ-DerWald 65 (17), S. 30-33. [11] KORPEL, S. (1995): Die Urwälder der Westkarpaten. Stuttgart. [12] LEIBUNDGUT, H. (1959): Über Zweck und Methodik der Struktur und Zuwachsanalyse von Urwäldern. Schweiz. Zeitschr. F. Forstwesen 3, S. 111-124. [13] MARVIE-MOHADJER, M. R. (1976): Some qualitative characteristics of Iranian beech forests. Iranian Journal of Natural Resources 34, 77-96. [14] MARVIE-MOHADJER, M. R. (2005): Silviculture. University of Teheran Press. [15] MOSANDL, R. (2007): Geschichte der Wälder und Forste in Mitteleuropa. In: Rundgespräche der Kommission für Ökologie, Bd. 32: Natur und Mensch in Mitteleuropa im letzten Jahrtausend, S. 47-64. [16] OEHMICHEN, K.; DEMANT, B.; DUNGER, K.; GRÜNEBERG, E.; HENNIG, P.; KROHNER, F.; NEUBAUER, M.; POLLEY, H.; RIEDEL, T.; ROCK, J.; SCHWITZGEBEL, F.; STÜMER, W.; WELLBROCK, N.; ZICHE, D.; BOLTE, A. (2011): Inventurstudie 2008 und Treibhausgasinventar Wald. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut. Sonderheft 343. [17] SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) (2012): Umweltgutachten 2012. Verantwortung in einer begrenzten Welt. Berlin. [18] SEFIDI, K.; MARVIE MOHADJER, M. R.; MOSANDL, R.; COPENHEAVER, C. A. (2011): Canopy gaps and regeneration in old growth Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) stands, northern Iran. For. Ecol. Manage. 262, S. 1094-1099. [19] SEFIDI, K. (2012): Late successional stage Dynamics in Natural Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky) Stands, Northern Iran. Dissertation, Teheran. [20] SCHÜTT, P.; SCHUCK, H. J.; STIMM, B. (1992): Lexikon der Forstbotanik, Landsberg/Lech. [21] SPERBER, G. (2000): Buchen-Eichen-Urwälder und die Megaherbivoren. Forstliche Reiseindrücke aus dem Iran – In: Großtiere als Landschaftsgestalter – Wunsch oder Wirklichkeit? Berichte aus der bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Nr. 27: S. 32-48. [22] WECK, J. (1956): Über die Größenordnung der Substanzerzeugung in Baumbeständen verschiedener Vegetationsgebiete. Allgem. Forst- u. Jagdzeitung 4, 76-80. [23] WILKE, C. (2012): Editorial, ProWald Juli 2012, S. 3.

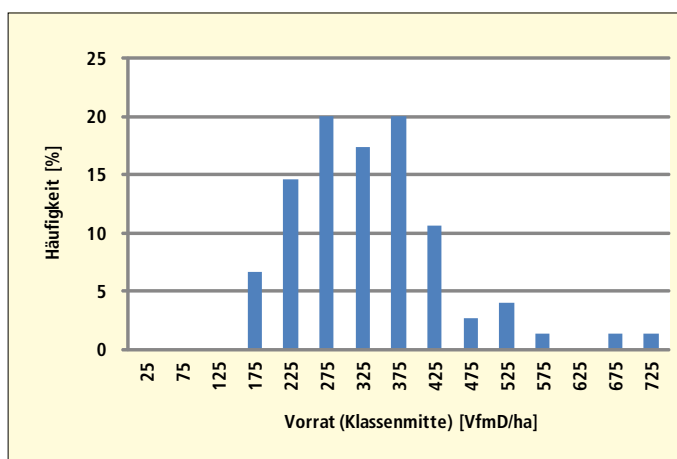


Abb. 4: Häufigkeitsverteilung der Vorräte auf 75 Aufnahmeflächen mit 1 ha Größe (Klassenbreite = 50 VfmD/ha)