

Versuche zur Vollbaumnutzung – Ein Anstoß für ein gemeinsames Konzept der Forstlichen Versuchsanstalten

Karl Josef Meiwes

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Grätzelstr. 2, 37079 Göttingen

Einleitung

Die hohen Emissionen an Kohlendioxid haben die Politik dazu bewogen, die Gewinnung von Energie aus erneuerbaren Rohstoffen zu fördern. Dadurch ist die Nachfrage nach Holz als Energieträger gestiegen und hat zu neuen Formen der Bereitstellung von Holz in Form von Hackschnitzeln oder Pellets geführt. Ferner hat der Absatz von Scheitholz zugenommen. Den Forstbetrieben entsteht damit eine neue Einnahmequelle. Wie immer bei der Einführung neuer Technologien gibt es zu Beginn große Unsicherheiten; dies äußert sich unter anderem darin, dass sowohl die Optimisten, die diese Sparte vorantreiben sowie die Bedenkenräger, die nicht so schnell auf diesen Zug aufspringen mögen, ihre gegensätzlichen Positionen mit zum Teil emotionaler Hingabe vertreten. Was Not tut, sind mehr Informationen über die wirtschaftlichen und naturalen Möglichkeiten und Grenzen dieses neuen Geschäftsfeldes. Neben der Entwicklung von Verfahren zur Holzbereitstellung, zur Logistik, Verbrennung und Ascheverwendung steht forstlicherseits die Frage im Vordergrund, bis zu welchem Grad die Biomassenutzung erhöht werden kann und ab wann davon abzuraten ist. Dabei spielen naturale wie auch betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte eine Rolle. In diesem Beitrag wird darauf eingegangen, wie einige naturale Fragen, insbesondere die nach dem Zuwachsverhalten der Bestände, geklärt werden können.

Ansätze zur Bewertung der Vollbaumnutzung

Es gibt verschiedene Ansätze, wie man sich dem Problem nähern kann. Als erstes sollte man wissen, wie hoch die Nährstoffentzüge bei vermehrter Biomassenutzung sind. Es geht vor allem um die vermehrte Ernte von nährstoffreichem Kronenholz geringer Durchmesserdimensionen. Der vermehrte Nährstoffentzug lässt sich quantifizieren und in Nährstoffbilanzen der Ökosysteme berücksichtigen. Nährstoffbilanzen werden auf Intensivmonitoringflächen gemessen und lassen sich mittels von Modellen in die Wirtschaftsfläche übertragen (AHRENDTS et al. 2008). Ferner lassen sich die Nährstoffentzüge zu den Vorräten der im Boden verfügbaren Nährstoffe ins Verhältnis setzen. Interessant wäre auch zu wissen, wie die Bestände mit ihrem Wachstum auf die vermehrte Biomassenutzung reagieren. Um dies zu klären, kann man auf alte Düngeversuche zurückgreifen. In diesen Versuchen wird das Gegenteil vom Nährstoffentzug gemacht; es werden Nährstoffe mit dem Dünger zugeführt. Die Prozesse, die dadurch im Waldökosystem in Gang gesetzt werden, unterscheiden sich von denen, die bei vermehrtem Biomasse- und Nährstoffexport ablaufen; dennoch sollte man auf die Informationen aus Düngeversuchen nicht verzichten, wenn man über die Intensivierung der Biomassenutzung entscheidet.

Versuche zur Wirkung von vermehrtem Biomasse- und Nährstoffentzug sind eine reale Kontrolle dieses neuen forstlichen Betriebsbereiches. Es gibt einige wenige Versuche, deren Ergebnisse in der Literatur beschrieben sind. In Deutschland sind dazu bisher keine Versuche bekannt. Informationen aus solchen Versuchen sind unabdingbar. Bestehende Versuche können Hinweise dazu liefern, wie sich die Bestände in ihrem Wachstum entwickeln und wie der Nährstoffhaushalt der Systeme sich verändert. Neu anzulegende Versuche kommen mit ihren Ergebnissen zu spät, um für die Betriebe bei heute zu treffende Entscheidungen Informationsgrundlagen bereitzustellen. Dennoch ist die Anlage solcher Versuche sinnvoll. Sie sind die einzige Möglichkeit, in 10 bis 20 Jahren den Forstbetrieben Hinweise zu geben, welche Auswirkungen die bis dahin übliche Praxis der intensiven Biomassenutzung auf den Nährstoffhaushalt und auf den Zuwachs hat.

In diesem Beitrag werden Literaturergebnisse zum Zuwachsverhalten der Bestände nach Vollbaumnutzung und zur Auswirkung auf den Nährstoffhaushalt vorgestellt und es werden Vorschläge gemacht, wie solche Versuche angelegt werden können.

Vollbaumnutzung und Zuwachsverhalten

In Abbildung 1 und Tabelle 1 sind Untersuchungsergebnisse zur Vollbaumnutzung zusammengestellt. Es existieren zudem historische Beschreibungen wie auch Versuchsergebnisse zur Streunutzung. FIEDLER et al. (1962) fanden in dem 1912 angelegten Streunutzungsversuch Lipsa bei Cottbus einen durchschnittlichen jährlichen Gesamtzuwachs in der Kontrolle von 3,5 fm/ha, in der Variante „halb entnommene Streu“ 3,2 fm/ha und in der Variante „ganz entnommene Streu“ 2,6 fm/ha. In der letzt genannten Behandlung war es also zu einem Zuwachsrückgang von 26 % gekommen. Zu ähnlichen Ergebnissen kam auch WIEDEMANN (1995). In einem Vergleich von streugennutzten zu „streugeschonten“ Kiefernbeständen fand er eine Differenz im Höhenwachstum der Bestände von ca. 35 %.

Die Untersuchungsergebnisse zur Vollbaumnutzung im Rahmen von Kahlschlägen zeigen, dass bei dieser Nutzungsform in den Folgebeständen durchaus erheblich Ertragseinbußen zu erwarten sind. Die Länge der Beobachtungszeiträume dieser Versuche reicht von 13 bis zu 24 Jahren (Tab. 1). In einem Fall, in Finnland, gab es keinen Einfluss auf den Zuwachs von Kiefern (Untersuchung Nr. 5 in Abb. 1), in den anderen drei Versuchen mit Sitkafichte und Kiefer reichten die Zuwachsminderungen durch Vollbaumnutzung im Vergleich zur

konventionellen Stammholznutzung von 15 – 32 %. Das Spektrum der Zuwachsreaktionen ist sehr groß, wobei insgesamt eine Tendenz zu verringertem Zuwachs besteht.

Bei Durchforstungen wird weniger Derbholz geerntet, und absolut gesehen fällt dem entsprechend weniger nährstoffreiches Nichtderbholz an als bei Hauptnutzungen oder bei Endnutzung mit Kahlschlag. Dementsprechend ist mit einem geringeren Einfluss auf den Zuwachs des verbleibenden Bestandes zu rechnen. Von den drei aufgeführten Untersuchungen erfüllen zwei diese Erwartung, die Versuchsserie in Dänemark (Fall Nr. 6 in Abb. 1 und Tab. 1) und die in Skandinavien (Fall Nr. 7). Demgegenüber reagierten die Fichten in der Versuchsserie in Österreich (Fall Nr. 8) mit Zuwachsminderungen in einer Größenordnung, wie sie bei den oben aufgeführten Kahlschlagversuchen Nr. 2 und 3 auftraten.

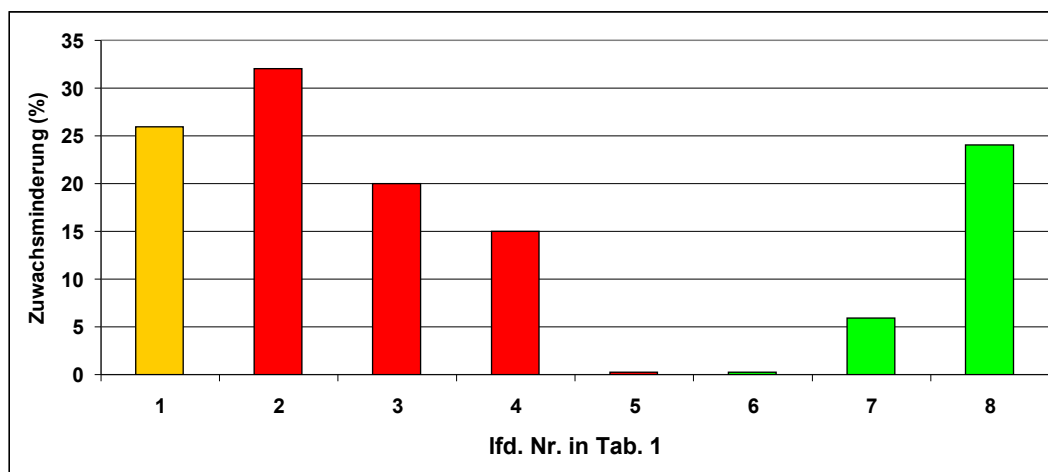


Abb.: 1: Zuwachsverluste nach Streunutzung (gelb), im Folgebestand nach Kahlschlag und Vollbaumnutzung im Vergleich zu konventioneller Nutzung (rot, Fall 2 – 5) und im verbleibenden Bestand nach Durchforstungen und Vollbaumnutzung im Vergleich zu konventioneller Stammholznutzung (grün, Fall 6 - 8)

Fragt man nach den Ursachen dieser Versuchsergebnisse, so gibt es kein einheitliches, widerspruchsfreies Bild. Das ist bei der Heterogenität der Versuche auch kaum zu erwarten. Sie wurden unter sehr unterschiedlichen standörtlichen Bedingungen mit verschiedenen Baumarten in unterschiedlichen Klimazonen durchgeführt. Als Befunde zur Baumernährung werden Stickstoffmangel sowie verschlechterte Ernährung mit Phosphor genannt. Im Auflagehumus wurden nach Vollbaumnutzung verringerte Gehalte an Kalium, Calcium und Magnesium gefunden. Mit den Untersuchungen wird unterstrichen, dass die Vollbaumnutzung in der Tendenz zu einer Verschlechterung der Nährstoffsituation führt und dass diese Art der Nutzung tendenziell Zuwachsrückgänge zur Folge hat. Es deutet sich an, dass Vollbaumnutzungen im Rahmen von Haupt- und Endnutzungen einen größeren Einfluss auf das Zuwachsverhalten der Folgebestände haben als Vollbaumnutzungen nach Durchforstungen auf den verbleibenden Bestand. Konkretere Prognosen zum Zuwachsverhalten nach Vollbaumnutzungen lassen sich aus den beschriebenen Versuchsreihen nicht ableiten. Für eine sicherere Bewertung des Zuwachsverhaltens sind längere und mehr Beobachtungsreihen erforderlich.

Anforderungen an eine Versuchsreihe zur Vollbaumbaumnutzung

Versuche zur Vollbaumnutzung sollten das Ziel haben, zum einen das Zuwachsverhalten der Bestände zu beschreiben und zum andern Hinweise zu liefern, welche Nährstoffe und Umsatzprozesse steuernd auf das Zuwachsverhalten der Bäume einwirken.

Grundsätzlich ist zu klären, welche Baumarten, welche standörtlichen Bedingungen, welche Bestandesbehandlungen und damit Nutzungsintensitäten (Haupt- bzw. Endnutzung, Durchforstungen) untersucht werden sollen.

Aus der Sicht des Nährstoffhaushaltes sollten der Nährstoffexport, der Nährstoffzustand der Bestände (Blatt-Nadelanalysen) sowie der chemische Bodenzustand (im Prinzip nach dem Standard der Bodenzustandserfassung) untersucht werden. Dabei geht es um die Identifizierung der wachstumslimitierenden Faktoren, aber auch um Fragen der Nährstoffverfügbarkeit und der Versauerung im Boden.

Tab. 1: Untersuchungen zum Zuwachsverhalten nach Streunutzung zur Bestandesbegründung, zum Zuwachsverhalten des Folgebestandes nach Kahlschlag und Vollbaumnutzung und zum Zuwachsverhalten des verbleibenden Bestandes nach Durchforstungen und Vollbaumernte

lfd. Nr	Maßnahme	Baumart	Beobachtungszeitraum (Jahre)	Angaben zum Standort	Messergebnisse zum Nährstoffhaushalt	Ort	Zitat
1	Streunutzung	gemeine Kiefer	47	Schmelzwas-sersand	Stickstoffmangel	Deutsch-land	FIEDLER et al., 1962
2	Kahlschlag	Sitkafichte	13	Stagnogley	Mangelhafte N-Ernährung	Schott-land	PROE et al., 1996
3	Kahlschlag	gemeine Kiefer	24	mittlerer Standort	Rückgang der Basenvorräte im Auflagehumus	Schwe-den	EGNELL, VALINGER, 2003
4	Kahlschlag	Sitkafichte	23	Stagno-Eisenpodsol	Rückgang der Basenvorräte im Auflagehumus	Wales	WALMS-LEY et al., 2009
5	Kahlschlag	gemeine Kiefer	22	lehmig kiesiger Sand	Rückgang der Basenvorräte im Auflagehumus, teilw. bessere N-Ernährung	Finn-land	SAARSALMI et al., 2010
6	Durchforstung	Fichte	10	grober Talsand	verringerte P-Gehalte in Nadeln	Däne-mark, Jütland	NORD-LARSEN, 2002
7	Durchforstung	Fichte, gemeine Kiefer	10	Sandböden	verringerte Ca-, Mg-Gehalte im Auflagehumus	Schwed. Norw., Finnl.	JACOBSON et al., 2000
8	Durchforstung	Fichte	20	Flyschsandstein, Löss, Gneiss	teilw. N-Mangel, teilw. verschlechterte P-Ernährung	Öster-reich	STERBA et al., 2003; STERBA 1988

Ferner sollten die Versuche als randomisierte Blockversuche mit räumlichen Wiederholungen angelegt sein. Statistisch richtig gestaltete Versuchsanlagen sind nicht nur Voraussetzung um methodisch abgesicherte Ergebnisse zu erzielen, sondern auch um externe Forschergruppen auf diese Flächen einzuladen, die weiterführende Fragen untersuchen. Dadurch kann das Verständnis der Wachstumsreaktionen der vollbaumgenutzten Bestände bzw. Folgebestände vertieft werden.

Die Forstlichen Versuchsanstalten sollten sich bereit finden, ein gemeinsames Konzept für eine solche Versuchsreihe zu entwickeln. Es sollte mindestens eine solche Zahl von Versuchen begründet werden, dass die Standardfälle abgedeckt sind, also die Baumarten Fichte, Kiefer und Buche auf den jeweils wichtigsten Standorten.

Literaturverzeichnis

- AHRENDT, B.; DÖRING, C.; JANSEN, M.; MEESENBURG, H. (2008): Unterschiedliche Nutzungsszenarien und ihre Auswirkungen auf die Basensättigung im Wurzelraum - Ergebnisse von Szenarienvergleichen in Teileinzugsgebieten der Großen Bramke. *Forst u. Holz*, 63, 32-36
- EGNELL, G.; VALINGER, E. (2003): Survival, growth and growth allocation of planted Scots pine trees after different levels of biomass removal in clear-felling. *Forest Ecology and Management* 177, 65-74
- FIEDLER, H. J.; FIEDLER, E.; HOFFMANN, F.; HÖHNE, H.; SAUER, G.; THOMASIU, H. (1962): Auswertung eines Streunutzungsversuches von H. Vater aus dem Jahre 1912. *Archiv für Forstwesen* 11, 70-128

- JACOBSON, S.; KUKKOLA, M.; MÄLKÖNEN, E.; TVEITE, B. (2000): Impact of whole tree harvesting and compensatory fertilization on growth of coniferous thinning stands. *Forest Ecol. Managem.* 129, 41-51
- JACOBSEN, C.; RADEMACHER, P.; MEESENBURG, H.; MEIWES, K.J. (2003): Gehalte chemischer Elemente in Baumkompartimenten – Literaturstudie und Datensammlung. *Ber. Forschungszentrum Waldökosysteme, Reihe B*, 69: 1-81
- MÜLLER-USING, B.; RADEMACHER, P. (2004): Bioelemententzug bei der Holznutzung in Rein- und Mischbeständen aus Buche und Fichte. *Ber. Forschungszentr. Waldökosysteme d. Univ. Göttingen, Reihe B*, Band 71, 71, 81-110
- NORD-LARSEN, T. (2002): Stand and site productivity response following whole tree harvesting in early thinnings of Norway spruce (*Picea abies* (L.) karst.). *Biomass and Bioenergy*, 23, S. 1-12
- PROE, M.F.; CAMERON, A.D.; DUTCH, J.; CHRISTODOULOU, X.C. (1996): The effect of whole tree harvesting on the growth of second rotation Sitka spruce. *Forestry*, 69, 389-401
- SAARSALMI, A., TAMMINEN, P., KUKKOLA, M. & HAUTAJÄRVI, R. (2010): Whole-tree harvesting at clear-felling: Impact on soil chemistry, needle nutrient concentrations and growth of Scots pine. *Scandinavian Journal of Forest Research* 25, 148
- STERBA, H. (1988): Increment losses by full-tree harvesting in Norway spruce (*Picea abies*). *For. Ecol. Managem.* 24, 283-292
- STERBA, H.; BRUNNER, H.; GUGGANIG, H.; HAUSER, B. (2003): Stammzahlreduktion ja, aber nicht als Ganzbaumnutzung. *Österr. Forstzeitung*, 114 (10), 18-19
- WALMSLEY, J.D.; JONES D.L.; REYNOLDS B.; PRICE M.H.; HEALY J.R. (2009): Whole tree harvesting can reduce second rotation forestry productivity. *Forest Ecol. Management* 257, 1104-1111
- WIEDEMANN, E. (1935): Über Schäden durch Streunutzung im deutschen Osten. *Forstarchiv* 11, 386-390