

## Forstliche Rekultivierungsflächen

# Wuchspotenzial von Stockausschlägen der Robinie

Von Christoph Ertle, Lutz Böcker und Dirk Landgraf

*Im März 2004 wurden zwei zwanzigjährige Robinienbestände auf den Stock gesetzt, um zu klären, welche Biomasseleistung aus Stockausschlägen in Abhängigkeit der Ernteintervalle zu erwarten ist und ob ein zu häufiger Rückschnitt das Ausschlagvermögen beeinflusst. Nach vierjähriger Versuchsdauer kann festgestellt werden, dass mit jährlichen Ertragsleistungen von 10,3 t<sub>atro</sub>/ha auch auf Kippenstandorten ein beachtliches Potenzial an Biomasse für die energetische Nutzung zur Verfügung steht.*

### Biomasse aus Niederwaldbetrieb

In vielen Regionen der Welt wurden zur Deckung des zunehmenden Bedarfs von Biomasse zur Erzeugung von Wärme, Strom und Kraftstoffen leistungsfähige Baumplantagen angelegt. In Mitteleuropa müssen erst entsprechende Erfahrungen gesammelt werden. Neben der Ernte der Biomasse von Schnellwuchsplantagen bietet sich auch die Nutzung des Stockausschlages etablierter Bestände, besonders der Robinien, zur energetischen Verwertung an.

In Deutschland beträgt der Waldflächenanteil mit Robinie 0,5 %. Die größten Vorkommen befinden sich mit 9 000 ha in Brandenburg. Dabei handelt es sich überwiegend um mittelalte Bestände mit häufig ungenügender Holzqualität. Diese ausgesprochen anspruchslose Baumart weist bekanntermaßen selbst auf sandigen Standorten mit geringer Wasserspeicherkapazität und Nährstoffverfügbarkeit gute Wuchsleistungen auf. Deshalb ist die Robinie bei der Rekultivierung von Kippenstandorten von großer Bedeutung. Sie besitzt die Eigenschaft, nach Zurückschnei-

den mit einem besonders frohwüchsigen mehrstämmigen Wiederaustreiben (Stockausschläge und Wurzelbrut) zu reagieren.

### Wachstumsparameter und Biomasseertrag

Die Ergebnisse nach vierjähriger Versuchsdauer (Tab. 2 und 3) ergeben deutliche Unterschiede bei relevanten Parametern zwischen den Flächen I und II, die sich zweifelsfrei durch die unterschiedliche Trophie und Wasserhaushaltsverhältnisse der Standorte begründen lassen. Obwohl beim Wurzelhalsdurchmesser und der Höhe des Stockausschlages der jährlich geernteten Parzellen Unterschiede bestehen, zeichnet maßgeblich die Rutenanzahl pro Flächeneinheit für die deutlich höhere Biomasseleistung der Fläche I verantwortlich.

Für die nach zwei, drei und vier Jahren beernteten Robinienparzellen der Fläche I fällt im Trend eine Abnahme der Stockausschlagsanzahl im Vergleich zu den jährlich genutzten auf. Offensichtlich führt die intraspezifische Konkurrenz zu einer derartigen Reduzierung. Dies ist bei Fläche II mit geringeren Stückzahlen erst ab dem Vergleich von den nach zwei Jahren zu den nach vier Jahren beernteten Untersuchungsgliedern erkennbar.

Mit jährlichen Durchschnittsbiomasseerträgen von 1,4 und 5,6 t<sub>atro</sub>/ha bei jährlicher Ernte (viermalig) ergeben sich sehr große Unterschiede zwischen den beiden Versuchsstandorten, die auch bei der Beerntung nach zwei Jahren deutlich ausfallen. Zusätzlich zur geringeren Trophie und dem ungünstigeren Wasserhaushalt

### Material und Methoden

Zur Untersuchung des Wuchspotenzials der Robinie aus dem Stockausschlag wurden in räumlicher Nähe zwei Untersuchungsflächen im Forstrevier Schwarzhöhe des Amtes für Forstwirtschaft Doberlug-Kirchhain in Südbrandenburg angelegt. In je vier Parzellen erfolgte eine Beerntung im jährlichen bis vierjährigen Turnus (I jährlich, II aller zwei Jahre, III erste Ernte nach drei Jahren, IV erste Ernte nach vier Jahren).

Die Niederschläge in der Region belaufen sich auf 560 mm (10-jähriges Mittel der institutseigenen meteorologischen Station in Grünewalde), die mittlere Jahrestemperatur beträgt 9,6 °C.

- **Robinie I:** schwach schluffiger Sand (pH 6,4) auf Grobsand (pH 6,6) aus kiesführenden Kipplehmsanden (21,4 bis 24,4 % Skelettanteil);
- **Robinie II:** schwach lehmiger Sand (pH 7,4) auf Grobsand (pH 7,4) über Kohle (pH 4,0) aus Kipplehmsand und Kippkohle (10,9 bis 17,0 % Skelettanteil).

Erhoben wurden die Parameter Höhe, Durchmesser am Wurzelhals sowie Biomasseertrag zur Ernte. Im Labor erfolgte die Bestimmung der absoluten Trockensubstanz (bei 105°). Während der Ausgangsbestand der Fläche Robinie I mit einer Mittelhöhe von 8,4 m eine 4. Bonität aufweist, befindet sich der Bestand der anderen Untersuchungsfläche mit der 6. Bonität im unteren Extrapolationsbereich, bezogen auf die Ertragstafel nach ERTELT (1952). Die geringen Stammdurchmesser sind Ausdruck der Überbestockung im Robinienbestand II, die auf Pfliegerückstände schließen lassen. Die Holzqualität in beiden Beständen ist aufgrund der Krümmung als schlecht einzustufen (Tab. 1).

**Tab. 1: Kenngrößen des Ausgangsbestandes bei der Flächenanlage (2004)**

Fläche	Robinie I	Robinie II
Alter [Jahre]	17	22
H [m]	8,4	6
D [cm]	8,5	6,4
N [Stück]	2 975	3 900
V [m <sup>3</sup> /ha]	73	43
rel. Bonität	4,1	6,2
Totholz N/V [Stück/m <sup>3</sup> /ha]	125 / 0,2	325 / 1,4
DGZ (50) [m <sup>3</sup> /ha/a]	10,3	2,9

Verwendete Ertragstafel für Robinie [ERTELT 1952] und für Aspe [TJURIN 1956 für Birke], D-Mitteldurchmesser, H-Mittelhöhe, N-Stammzahl, V-Volumen

Ass. d.F. C. Ertle und Dr. L. Böcker sind wissenschaftlicher Mitarbeiter am Forschungsinstitut für Bergbaufolge-landschaften e.V. (FIB). Dr. D. Landgraf ist Geschäftsführer der P&P Dienstleistungs-GmbH & Co.KG in Eitelborn.



**Christoph Ertle**  
c.ertle@fib-ev.de

Tab. 2: Wuchsleistungen der 1- bis 4-jährigen Robinienaustriebe								
Alter	Jahr	WHD (cm)		Höhe (m)		Stockauschläge	Stammzahl N/ha	Anzahl Stöcke
		MD	max	MD	max			
<b>Fläche I</b>								
einjährig	2004	1,2	4,9	1,9	4,9	13	45 800	33
	2005	1,0	4,6	1,9	4,3	10	45 500	34
	2006	1,8	3,3	2,9	4,5	5	23 400	35
	2007	1,0	3,0	1,8	4,4	9	45 400	34
zweijährig	2005	1,5	6,6	2,2	7,1	7	32 000	38
	2007	1,9	5,9	3,1	8,1	6	22 300	28
dreijährig	2006	3,2	7,5	4,3	7,7	4	11 400	29
vierjährig	2007	2,2	10,7	3,0	9,3	3	15 600	26
<b>Fläche II</b>								
einjährig	2004	1,0	3,2	1,5	3,7	4	19 300	40
	2005	1,0	2,2	1,3	3,0	6	15 600	27
	2006	1,1	2,3	1,5	3,0	4	7 900	15
	2007	1,1	3,3	1,5	3,0	5	10 400	24
zweijährig	2005	1,5	4,4	2,9	4,3	4	24 100	40
	2007	1,3	3,2	1,9	3,3	5	22 400	41
dreijährig	2006	2,0	5,9	2,8	3,8	4	19 200	53
vierjährig	2007	2,0	6,4	2,6	6,6	4	16 800	45
1/1 – 1 Vegetationsperiode gewachsen nach 1 mal auf Stock gesetzt, 1/2 – 1 Vegetationsperiode gewachsen nach 2 mal auf Stock setzen, 2/1 – 2 Vegetationsperioden gewachsen nach 1 mal auf Stock setzen, WHD-Wurzelhalsdurchmesser, WB-Wurzelbrut, MD-Median)								

Tab. 3: Biomasseleistung der 1- bis 4-jährigen Robinienaustriebe der Fläche I (in t <sub>atro</sub> /ha und Jahr)					
Alter	Erntejahr	Gesamtbiomasse	Anteil Stockausschlag	Anteil WB	Wassergehalt
<b>Fläche I</b>					
einjährig	2004	5,9	5,9	0,0	40,7 %
	2005	4,2	3,6	0,8	35,2 %
	2006	4,4	3,8	0,6	40,0 %
	2007	8,0	6,5	1,5	42,9 %
zweijährig	2005	6,3	4,2	2,1	38,8 %
	2007	10,3	9,4	0,9	37,8 %
dreijährig	2006	4,6	4,6	0,0	40,0 %
vierjährig	2007	4,6	4,2	0,4	40,9 %
<b>Fläche II</b>					
einjährig	2004	1,50	1,50	0,00	40,1
	2005	0,71	0,71	0,00	34,8
	2006	0,52	0,50	0,02	40,0
	2007	2,90	2,90	0,00	41,8
zweijährig	2005	2,23	2,22	0,01	36,0
	2007	3,30	3,30	0,00	41,8
dreijährig	2006	2,26	2,25	0,01	40,0
vierjährig	2007	3,10	3,10	0,00	40,4

wirkte sich ein starker Mäusefraß bei den ein- und zweijährigen Ausschlägen sehr negativ auf die Biomasseleistung auf der Fläche II aus.

Erst bei der drei- und vierjährigen Rotation sind die Differenzen geringer. Beeindruckend sind die Biomasseerträge beim zweijährigen Ernteintervall auf Fläche I. Mit durchschnittlich  $8,3 \text{ t}_{\text{atro}}/\text{ha}$  und Jahr Ertrag werden beachtenswerte Ergebnisse für Kippenstandorte erreicht.

Bezüglich der Wassergehalte der Robinien zum Erntezeitpunkt ergeben sich unbedeutende Unterschiede zwischen dem jährlichen und vierjährigen Turnus. Im Vergleich zur Pappel kann ein um 10 % geringerer Wassergehalt der Robinien-Hackschnitzel festgestellt werden.

## Folgerungen

Die Nutzung von Stockausschlägen aus mittelalten Robinienbeständen stellt eine Möglichkeit zur Entlastung des Holzmarktes bezüglich der Bereitstellung von energetisch einsetzbarer Biomasse dar.

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist eine zweijährige Rotation auf wüchsigen Standorten zu favorisieren, da hier der höchste Ertrag erzielt wird. Dabei werden standortstypische Verhältnisse der Niederlausitz angenommen, d.h. ziemlich arme Sandböden mit geringer nutzbarer Wasserspeicherkapazität und 300 mm Niederschlag in der Vegetationsperiode. Jährliche Biomasseerträge von  $6 \text{ bis } 10 \text{ t}_{\text{atro}}/\text{ha}$  erscheinen so realistisch.

Als zu erwartende Dimensionen muss man sich nach zwei Wuchsjahren auf bis zu 8 m hohe Stockausschläge einstellen, die in Bodennähe einen Maximaldurchmesser von 6 cm aufweisen. Überwiegend konzentriert an den alten Wurzelstöcken haben sich durchschnittlich sieben Ausschläge gebildet. Der Anteil an nicht stockbezogener Wurzelbrut liegt deutlich unter 30 %. Damit befindet sich der Hauptanteil der Biomasse entlang der alten Pflanzreihen und lässt eine linienmäßige Beerntung mit entsprechender Technik zu.

Neben den Parametern der Wuchsleistungen wie Höhe und Durchmesser ist es für den Gesamtbiomasseertrag von Bedeutung, ob bereits Kernholzanteile gebildet worden sind. Die Holzdichte von Kern- und Splintholz unterscheidet sich bei Robinie wesentlich. Ein Kernholzanteil würde das Gewicht deutlich erhöhen. Im Rahmen der Rotationsuntersuchungen konnten keine nennenswerten Kernholzbildungen nachgewiesen werden. Erst im vierten Jahr deutete sich der Beginn einer Verfärbung des innersten Holzbereiches an, der die Kernholzbildung frühestens ab dem fünften Jahr erwarten lässt.

Dies deckt sich mit Stammscheiben-Untersuchungen im Ausgangsbestand, die über die gesamte Stammlänge verteilt eine 4- bis 5-jährige Splintholzschicht zeigten.

Die Monate November bis März sind die geeignete Zeit für das „auf den Stock setzen“. Beim Austrieb im Frühjahr reagieren die Stockausschläge gegenüber dem

ungeschnittenen Waldbestand mit einer zweiwöchigen Austriebs-Verzögerung. Bei Spätfrostereignissen im Mai kann es zu starken Triebbeschädigungen kommen, sodass ein erneutes Austreiben erfolgt und durch diesen Zeitverlust zu Zuwachsverlusten führt.

Weiterer Schaden droht den Stockausschlägen bei starker Vergrasung durch Mäusefraß. Wenn der Altbestand bereits vergrast ist, ist von vorhandenen Mäusepopulationen auszugehen. Nicht zu unterschätzen ist der Verbissschaden durch Wild, insbesondere Rotwild. Bei kleineren Flächen und Beständen mit geschützter Lage führt der Wildverbiss bei fehlendem Zaun zu einem nahezu kompletten Ausbleiben der Verjüngung. Dies hat auch dazu geführt, dass in dem Untersuchungsgebiet das Ausschlagsvermögen der Robinie bisher unbekannt war bis deutlich unterschätzt wurde. Die Gefahr des Wildverbisses an Robinienauschlägen ist v.a. in der ersten Vegetationsperiode nach dem Rückschnitt gegeben. Ab dem zweiten Jahr führt die Verholzung des Sprosses und der daran sitzenden Dornen zu einem natürlichen Verbisschutz.

Ein Nachlassen des Biomasseertrages lässt sich nach viermaligem Rückschnitt nicht feststellen. Um verlässliche Aussagen zum Wuchsverhalten in Abhängigkeit zur Häufigkeit des Rückschnittes des Stockausschlages zu treffen, sind die Untersuchungen fortzusetzen.

### Literaturhinweise:

[1] LANDGRAF, D.; ERTL, C.; BÖCKER, L. (2005): Wuchspotenzial von Stockausschlägen der Robinie auf Bergbaufolgefächern. AFZ-DerWald Nr. 14, S. 748-749. [2] LANDGRAF, D.; ERTL, C.; BÖCKER, L. (2007): Stockausschlagspotenzial von Aspe und Robinie. AFZ-DerWald Nr. 2, S. 80 – 83.