



Abbildung 1: Walter Brönnimann, ein experimentierfreudiger Förster mit seinem unbehandelten Weisstannenbestand

Fotos: P. Ammann

Ein Fallbeispiel

Biologische Rationalisierung bei Weisstanne

Bei der biologischen Rationalisierung versucht man, natürliche Abläufe für das Erreichen der waldbaulichen Zielsetzungen auszunutzen. Dies beginnt mit einer gezielten Naturverjüngung. Danach kommt die Phase der Selbstdifferenzierung und der automatischen Stammzahlabnahme. Funktioniert das auch mit unbehandelten Tannenbeständen aus Naturverjüngung?

Von Peter Ammann und Walter Brönnimann. Neuere Jungwaldpflegekonzepte nutzen Selbstdifferenzierung und natürliche Stammzahlabnahme. Dabei werden Effekte wie die natürliche Auslese der vitalsten, wuchskräftigsten Bäume sowie die maximale Dichte als optimale Voraussetzung für die qualitative Entwicklung (Erziehung) genutzt. Es wird bewusst auf Eingriffe in Jungwuchs und Dichtung verzichtet – ausser es gelte, einzelne Exemplare von konkurrenzschwächeren Mischbaumarten zu fördern. Eingegriffen wird – je nach Baumart – erst ab Oberhöhen von 15 m oder mehr bzw. ab einem Bestandesalter von 15 bis 30 Jahren. In Deutschland ist dasselbe Konzept bekannt unter dem Be-

griff QD-Strategie (Qualifizieren – Dimensionieren).

Für Fichte im Mittelland empfiehlt die Fachstelle Waldbau (http://www.waldbau-sylviculture.ch/index_d.php) ein erstmaliges Eingreifen als Z-Baum-Durchforstung im schwachen Stangenholz bei Oberhöhen von rund 15 m bzw. im Alter von 20 bis 30 Jahren. Grundlage für diese Empfehlungen waren Untersuchungen an gepflanzten Fichtenbeständen. Es ist davon auszugehen, dass Bestände aus Naturverjüngung noch mehr Spielraum bieten würden. Ebenfalls wäre die Tanne wohl noch geeigneter für das Ausnutzen der biologischen Rationalisierung, da sie generell weniger anfällig ist auf Schnee-

bruch als die Fichte. Beide Themen – unbehandelte Nadelholzbestände aus Naturverjüngung und Baumart Tanne – sind aber bisher noch kaum untersucht.

Das Untersuchungsobjekt

Eine günstige Gelegenheit bot sich im Forstbetrieb «Mittleres Gäu» im Kanton Solothurn: Betriebsleiter *Walter Brönnimann* hatte 1995 in Neuendorf einen Altbestand über Weisstannen-Naturverjüngung geräumt. Seither wurde im Tannen-Jungbestand bewusst nicht eingegriffen, weil Walter Brönnimann dies nicht für notwendig hielt, und aus persönlichem Interesse für die Beobachtung der natürlichen Entwicklung.



Abbildung 2: Die Jahrringe verraten die Bestandesgeschichte.

Der Weisstannenbestand in ebener Lage auf 470 m über Meer auf einem feucht-sauren Buchenwald-Standort (7*, Waldmeister-Buchenwald mit Rippenfarn) ist mittlerweile bereits ein schwaches Baumholz (Abb. 1). Nach einem Unterdrückungszeitraum von 15 bis 20 Jahren mit typischem «Engkern» haben die Tannen sofort auf die Lichtstellung reagiert und sind seither stark gewachsen (Abb. 2). Aktuell beträgt die Oberhöhe 24,5 m, der Oberdurchmesser 34,3 cm, der Vorrat 506 Tfm/ha. 21 Jahre nach Abdeckung der Tannen-Dickung ist dies eine eindruckliche Wuchsleistung – ganz ohne Eingriffe (Tab. 1).

Für die Untersuchung wurde eine einheitliche Fläche von 15 Aren, möglichst ohne Randeffekte wie z.B. Steilränder, abgegrenzt. Die Z-Bäume wurden markiert und der Aushieb der Z-Baum-Durchforstung angezeichnet. Bei den Z-Bäumen wurden nebst dem BHD auch die Baumhöhe und die Kronenansatzhöhe gemessen. Daraus lassen sich Schlankheitsgrad und Kronenlänge berechnen. Mit einer Vollkluppierung wurden alle Bäume ab 4 cm BHD gemessen, wobei der Aushieb separat erfasst wurde.

Der Bestand war bereits vor der Untersuchung angezeichnet worden, wobei Walter Brönnimann ohne Z-Bäume, in einer «freien» Anzeichnung vorgegan-

Oberhöhe	Daten der 100 dicksten Bäume pro Hektare	24,5 m	
Oberdurchmesser		34,3 cm	
Ober-h/d		71	
Stammzahl		1602	Anzahl/ha
Grundfläche		49,2	m ² /ha
Vorrat		506	Tfm/ha
Durchschnittszuwachs während 21 Jahren		24,1	Tfm/ha*Jahr

Tabelle 1: Bestandesdaten

BHD	30,6 cm
Höhe	23,6 m
Schlankheitsgrad h/d	77
Kronenansatzhöhe	11,7 m
Kronenlänge	50 %

Tabelle 2: Charakterisierung der Weisstannen-Z-Bäume

gen war und vorgängig die Rückegassen in einem Abstand von ca. 25 m markiert und angezeichnet hatte. Am 27.9.2016 wurde der Bestand erstmalig durchforstet, wobei die Arbeiten voll mechanisiert durch einen Forstunternehmer ausgeführt wurden.

Der Bestand enthält 87% Tanne, 12% Buche und 1% Fichte. Es wurden 29 Z-Bäume ausgewählt, davon 28 Tannen und eine Buche. Dies ergibt 195 Z-Bäume pro Hektare (Zielvorstellung für Tanne: maximal 200/ha). Die Tannen-Z-Bäume sind im Mittel 30,6 cm dick, 23,6 m hoch und haben einen Schlankheitsgrad von 77. Der mittlere Kronenansatz liegt bei 11,7 m, die Kronenlänge beträgt 50% (Tab. 2).

Auch ohne Pflegeeingriffe präsentiert sich damit dieser Weisstannenbestand in einem sehr guten Zustand mit genügend Z-Bäumen. Diese sind stabil, weisen immer noch lange Kronen auf und zeigen einen sehr guten Zuwachs. Die Stammzahlen haben durch die natürliche Differenzierung abgenommen auf 1602/ha, der Bestand präsentiert sich übersichtlich

für Anzeichnung und Eingriff. Die maximale Dichte führte zu einem Holzvorrat von bereits über 500 Tfm/ha, hat aber auch die Astdicke und die natürliche Astreinigung und damit generell die Qualität der Tanne positiv beeinflusst.

Für die wirtschaftliche Beurteilung des Konzeptes «Weisstanne mit biologischer Rationalisierung» sind die Kennziffern des Ersteingriffs von Bedeutung (Tab. 3). Dabei gab es je nach Anzeichnungsvariante interessante und auch ökonomisch und waldbaulich relevante Unterschiede.

Wie anzeichnen?

Die Z-Baum-Durchforstung ohne Gassen-aushieb ergab eine Eingriffsstärke von 19,7% oder 1,07 Konkurrenten pro Z-Baum. Bei dieser Variante war der Mittelstamm mit 23,3 cm bzw. 0,48 Tfm am höchsten.

Selbstverständlich waren für die praktische Ausführung der Durchforstung Rückegassen notwendig. Der Rückegassen-aushieb ergab 7,8% Eingriffsstärke bzw. 40 Tfm/ha, aber nur 18,3 cm Mittelstamm, weil dabei alle Bäume (auch dünne Nichtkonkurrenten) entfernt werden müssen. Die beiden Anzeichnungen 1 und 2 (jeweils inkl. Rückegassenaushieb) ergaben mit 129 und 115 Tfm/ha wirtschaftlich interessante Hiebsanfälle, ohne aber allzu stark und damit riskant auszufallen (25,5% und 22,7%). Dies wird erst ermöglicht durch den grossen Vorrat, welcher eine Folge des angewandten Konzeptes mit Verzicht auf frühere Eingriffe ist.

Anzeichnungsvariante	Eingriffsstärke		Aushieb		Mittelstamm	
	%G	N/Z-Baum	N/ha	Tfm/ha	cm	Tfm/Baum
Nur Rückegassen (RG-Aushieb)	7,8	0,66	128	40	18,3	0,31
Nur Z-Baum-Konkurrenten (ohne RG)	19,7	1,07	209	100	23,3	0,48
Anzeichnung 1 (Z-Baum+RG)	25,5	1,59	310	129	21,5	0,42
Anzeichnung 2 («freie» Df+RG)	22,7	1,90	370	115	18,4	0,31
Kombination 1+2+RG (=effektive Var.)	34,3	2,45	478	169	19,7	0,35

Tabelle 3: Kennwerte von verschiedenen Anzeichnungsvarianten

Der Vergleich von Anzeichnung 1 und Anzeichnung 2 zeigt, dass nur sieben Bäume (47/ha) von beiden Akteuren angezeichnet worden waren. Trotz dieser geringen Übereinstimmung waren bei Anzeichnung 2 alle Z-Bäume von Anzeichnung 1 stehen geblieben. Ein interessanter Unterschied ergab sich beim Mittelstamm: Während die Z-Baum-Durchforstung konsequent auf den oder die stärksten Konkurrenten abzielte (310 Bäume mit Mittelstamm 21,5 cm), hatte die «freie» Anzeichnung 2 eher den Charakter einer Niederdurchforstung (370 Bäume mit 18,4 cm). Für die Wirtschaftlichkeit ist es einleuchtend, dass ein Harvester 129 Tfm/ha in Form von 310 Entnahmen/ha mit Mittelstamm 21,5 cm effizienter aufarbeiten kann als 115 Tfm/ha in Form von 370 Bäumen/ha mit 18,4 cm. Und auch im Verkauf sind die dickeren Bäume interessanter. Waldbaulich hilft die Entnahme des stärkeren Konkurrenten mehr. Und wenn eine höhere Anzahl dünnerer Bäume im Bestand verbleibt, sind die Z-Bäume besser eingepackt. Die dünneren Bäume werden dann bei späteren Eingriffen auch dicker und damit wirtschaftlicher sein.

Effektiv ausgeführt wurde dann aber eine Kombination aus beiden Anzeichnungen, welche mit 34,3% bzw. 169 Tfm/ha recht stark ausfiel (Abb. 3). Für Tanne ist dies wohl kein Problem bezüglich Stabilität – für Fichte wäre es riskant.

Keine Zuwachseinbusse?

An unzähligen Kursen wurde bereits angeregt über die Frage diskutiert, ob aufgrund der unterlassenen Pflegeeingriffe nicht (Durchmesser-)Zuwachs und damit Wertleistung verloren geht. Angesichts der Wuchsleistung dieses Bestandes (sowohl Einzelbäume als auch Gesamtbestand) scheinen diese Bedenken irrelevant. Dabei ist die Erkenntnis wichtig, dass gerade die Selbstdifferenzierung dazu führt, dass der Zuwachs natürlicherweise nicht auf alle Bäume gleichmässig verteilt wird, sondern vor allem auf die vorherrschenden und herrschenden Bäume. Es ist ja gerade das Abwarten, welches den Bestand in den heutigen attraktiven Zustand gebracht hat: optimale Erziehung, grosser Vorrat und damit Hiebsanfall, kostendeckende Durchmesser des Durchforstungsanfalls. Frühere Eingriffe würden demgegenüber die Qualität verschlechtern, Kosten verursachen und Holzvorrat vernichten (bei Pflege mit Liegenlassen des Holzes), oder aber die Holzernte würde defizitär (bei zu geringen Durchmessern).



Abbildung 3: Der Bestand nach erfolgtem Harvestereinsatz

Eine zweite viel diskutierte Frage betrifft die «Vollerntertauglichkeit» von unbehandelten Beständen. Die praktischen Erfahrungen aus unserem Fallbeispiel zeigen, dass der Maschineneinsatz problemlos war. Dazu ist zu bemerken, dass vorgängig die Dürrständer im Rückegassenbereich durch Forstwerte des Forstbetriebes gefällt wurden – geschätzter Aufwand ca. drei bis vier Stunden pro ha. Unter Berücksichtigung der Maschinenkosten für Vollernter und Maschinist von 300 (mittlerer) bis 400 Franken pro Stunde (grosser Vollernter) war diese Massnahme sicherlich angebracht. Angesichts der eingesparten Jungwaldpflegekosten ist dieser Zusatzaufwand aber sehr gering. Eine flächige Erddünnung auf eine «vollerntertaugliche» Stammzahl von rund 2000/ha bedeutet bei dichten Naturverjüngungen einen erheblichen Aufwand und führt zu einer unerwünschten Homogenisierung und Unterbrechung des Kronenschlusses (Erziehung). Besser, als Tausende Bäume in der Dichtung «auf Vorrat» zu entfernen, ist es, diejenigen Dutzende oder Hunderte zu entnehmen, welche beim Ersteingriff noch vorhanden sind und tatsächlich eine Behinderung darstellen. Ökonomisch spielt auch der Zeitpunkt des Kostenanfalls eine Rolle – je später, desto besser (Dauer der Verzinsung von Kosten).

Eine abschliessende Beurteilung

Ist aufgrund dieses einen Fallbeispiels nicht möglich – die Ausgangsdichte und der Verlauf der Stammzahlabnahme sind

nicht dokumentiert. Ideal wäre es auch, einen frühzeitig gepflegten Bestand mit ähnlichen Ausgangsbedingungen als Vergleich zu haben. Im Kanton Aargau ist die Einrichtung einer waldbaulichen Beobachtungsfläche in einer sehr dichten Weisstannen-Naturverjüngung geplant. Weitere unbehandelte Tannen- oder Tannen-Fichten-Bestände im Stangenholz oder Baumholz wären für vertiefte Untersuchungen willkommen (Hinweise bitte an: ammann@bzwlyss.ch). Trotzdem gibt dieser Bestand wertvolle Anregungen zum waldbaulichen Umgang mit Tanne. Im vorliegenden Fall wäre es durchaus auch möglich gewesen, mit dem Ersteingriff noch länger zuzuwarten, um die dargestellten Vorteile noch weiter auszunutzen. Sicherlich bietet die Tanne hervorragende Möglichkeiten für eine äusserst kostengünstige Produktion – bei funktionierender Naturverjüngung und verjüngungsschonenden Waldbauverfahren idealerweise sogar gänzlich ohne Kosten. Gerade diese waldbaulichen Möglichkeiten machen die Tanne – nebst ihren weiteren Vorzügen – zu einer wirtschaftlich interessanten Baumart.

Peter Ammann

Fachstelle Waldbau, BZW Lyss

Walter Brönnimann

Zweckverband Forst Mittleres Gäu