

**Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt
Baden - Württemberg**

**Waldbau - Forstpflanzenzüchtung - Forstgenetik
- Forderungen und Angebote -**

**Bericht über die
20. Internationale Tagung
der Arbeitsgemeinschaft
für Forstgenetik
und Forstpflanzenzüchtung
vom 25. bis 27. Juni 1990
in Freiburg**

Redaktion : Albrecht Franke



**FVA Baden-Württemberg
Abteilung Botanik und Standortkunde
Arbeitsbereich Forstpflanzenzüchtung**

**Wonnhaldestraße 4
D-W 7800 Freiburg i. Breisg.**

Februar 1991

8. Literatur

- (1) Abetz, P., 1989: Sind Schneebruchschäden unvermeidbare Naturereignisse?
AFZ, 1-2, 29-31
- (2) Abetz, P., 1989: Zu den Ursachen des "Umsetzens" von (Z-)Bäumen.
AFZ, 50., 1334-1337
- (3) Forstl. Vers. u. Forschungsanstalt Baden-Württemberg, 1975: Entscheidungshilfen für die Durchforstung von Fichtenbeständen (Durchforstungshilfe Fi 1975), Merkblatt Nr. 13, 9 Seiten
- (4) Franke, A. u. Konnerth, M., 1990: Nachkommenschaftsprüfung von Fichtenbeständen des Schwarzwaldes (Herkunftsfläche 84008 und 84009) mit den Zielen: 1. Verbesserung der Immissionstoleranz 2. Erhaltung der Genressourcen geschädigter Hochlagenbestände ("Genbank"). Kernforschungszentrum Karlsruhe KfK-PEF 60, Februar 1990, 97 Seiten
- (5) Klädtke, J., 1990: Umsetzungsprozesse unter besonderer Berücksichtigung Z-Baum-bezogener Auslesedurchforstung. AFJZ, 161., 2, 29-36
- (6) Landesforstverwaltung Baden-Württemberg, 1979: Begründung der wichtigsten Betriebszieltypen. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt, Stuttgart, 15 Seiten
- (7) Landesforstverwaltung Baden-Württemberg, 1988: Jungbestandspflege in den wichtigsten Betriebszieltypen. Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Stuttgart, 12 Seiten
- (8) Markl, H., 1987: Wissenschaftliche Forschung und ökologische Herausforderungen. AFZ 22, 554-559 und 23, 582-598
- (9) Pedersen, Anders P. und Jorgensen, Bruno Bilde, 1988: Stem cracks in Norway spruce (Picea abies (L.) Karst.) in Denmark. Det forstlige Forsogsvaesen. XLII.H.1. 10. Nov.1988 S. 52-69
- (10) Rupf, H., 1960: Wald und Mensch im Geschehen der Gegenwart. Jahresbericht Deutscher Forstverein, 1960, Stuttgart, 30-44
- (11) Schober, R., 1988: Von Zukunfts- und Elitebäumen.
AFJZ, 159., 11/12, 239-249
- (12) Spiecker, H., 1979: Die Entstehung und Entwicklung von Wasserreisern unter verschiedenen Wuchsraumverhältnissen, dargestellt am Beispiel der Eiche. Deutscher Verband Forstl. Forschungsanstalten -Sektion Ertragskunde- Mehring 1979, 44-55

Das Konzept zur Erhaltung forstlicher Genressourcen aus waldbaulicher Sicht

Von R. Mosandl

Bayerisches Forstamt Selb
(früher wiss. Mitarbeiter am Lehrstuhl
für Waldbau und Forsteinrichtung
der Ludwig-Maximilians-Universität München)

1. Das vorliegende Konzept zur Erhaltung forstlicher Genressourcen

Im August letzten Jahres wurde in der Zeitschrift "Forst und Holz" das von einer Bund-Länder-Arbeitsgruppe (1989) verfaßte Konzept zur Erhaltung forstlicher Genressourcen einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt. Damit kann nunmehr, zu diesem in erster Linie von Forstpflanzenzüchtern und Forstgenetikern entworfenen Konzept, auch von anderen Fachdisziplinen Stellung genommen werden. Im folgenden sollen einige Anmerkungen dazu aus der Sicht des Waldbaus gemacht werden.

In dem Konzept wird die Bedeutung der genetischen Mannigfaltigkeit herausgestellt. Die Erhaltung der genetischen Information von Wildpopulationen der Baum- und Straucharten gilt als oberstes Ziel und nicht deren züchterische Umformung zum Zweck der Ertragssteigerung. Der Waldbau begrüßt diese Abkehr von der lange Zeit in Züchterkreisen weitverbreiteten Wachstums- und Verbesserungsideologie. Es bleibt zu hoffen, daß die veränderte Einstellung nicht nur auf einer kleinen Reservatsfläche für Wildpopulationen zum Tragen kommt, sondern auch auf der gesamten übrigen Waldfläche. Es sollte also niemand auf die Idee kommen, auf der übrigen Waldfläche Hochleistungszucht betreiben zu wollen. Entgegen der Auffassung von KLEINSCHMIT (1986) sind wir der Meinung, daß wir uns den "Luxus einer differenzierten, kleinflächigen, naturnahen, primitiven Produktion" auf nahezu

der gesamten Waldfläche leisten können oder sogar leisten müssen, wenn wir eine möglichst große Bandbreite forstlicher Gene erhalten möchten.

In dem vorgestellten Konzept werden auch die Faktoren aufgelistet, die zu einer Gefährdung der genetischen Mannigfaltigkeit führen können. Dabei wurde einer der wichtigsten Gefährdungsfaktoren aber offensichtlich übersehen: Die Gefahr von Genverlusten durch falsch ausgerichtete Züchtung. Man sollte sich daran erinnern, daß die Misere der Genverarmung in der Landwirtschaft nicht auf Umwelteinflüsse, sondern auf Züchtungseffekte zurückzuführen ist. In einem weitgehenden Verzicht auf eine züchterische Bearbeitung von Baumpopulationen wird deshalb eine wesentliche Voraussetzung für die Erhaltung der forstlichen Genressourcen gesehen.

Unbestritten ist, daß eine weitere ernstzunehmende Gefährdung des Genbestandes von den Luftverunreinigungen ausgeht; dies war schließlich auch der Grund für die Ausarbeitung des Konzeptes über die Erhaltung forstlicher Genressourcen. Welches Ausmaß diese Gefährdung inzwischen angenommen hat, ist jedoch weitgehend unklar. Das vorliegende Konzept geht von der Vorstellung aus, daß in vielen Beständen die Fruktifikationsvorgänge durch Immissionsschäden bereits in einer Weise beeinträchtigt wurden, die eine natürliche Verjüngung nicht mehr zuläßt. Dies muß aber nach unseren Untersuchungen selbst in schwerst geschädigten Beständen nicht unbedingt zutreffen (MOSANDL und BURSCHEL, 1986). Damit entfällt möglicherweise ein wesentlicher Rechtfertigungsgrund für einige der vorgeschlagenen Erhaltungsmaßnahmen.

Im einzelnen sieht das Konzept folgende Erhaltungsmaßnahmen vor (Abb. 1).

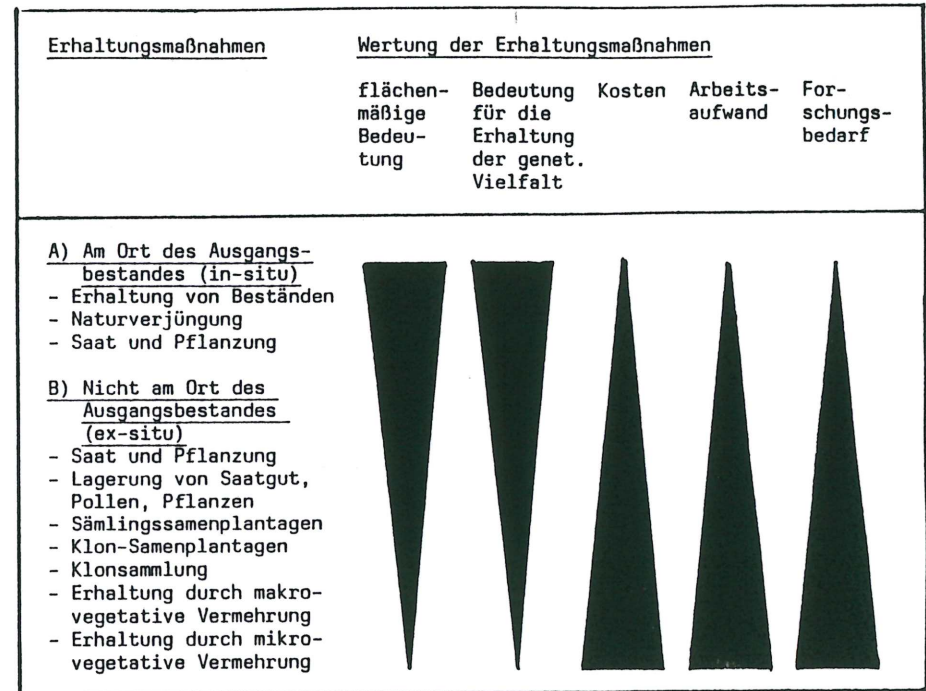


Abb. 1: Die verschiedenen Maßnahmen zur Erhaltung forstlicher Genressourcen und ihre Bewertung

Bewertet man die einzelnen Erhaltungsmaßnahmen, dann kommt man zu folgendem Ergebnis:

- Flächenmäßig fallen v.a. die in-situ-Maßnahmen ins Gewicht. So sollen beispielsweise von den 20.000 ha zu bearbeitenden Buchenwaldflächen 19.000 ha über in-situ-Maßnahmen erhalten werden. Von 1.000 ha Buchenwaldfläche wird angenommen, daß keine in-situ-Maßnahmen mehr möglich sind. Hier sollen ex-situ-Maßnahmen zur Anwendung kommen.
- Diese ex-situ-Maßnahmen haben aufgrund ihrer flächenmäßigen Begrenzung nur geringe Bedeutung für die Erhaltung der genetischen Vielfalt.
- Sie sind aber verglichen mit den in-situ-Maßnahmen ungeheuer kosten- und arbeitsintensiv.

- Außerdem gibt es bei ex-situ-Maßnahmen eine ganze Reihe ungelöster Fragen; es besteht ein riesiger Forschungsbedarf.
- Hinzu kommt, daß die Grundannahmen, auf denen diese ex-situ-Maßnahmen basieren, vielfach angezweifelt werden können. Wie bereits angedeutet, ist gar nicht sicher, ob wirklich die Erhaltung oder Naturverjüngung der Bestände nicht mehr gelingt, und deshalb ex-situ-Maßnahmen notwendig sind.
- Auch können grundsätzlich alle nach dem Arche-Noah-Prinzip funktionierenden ex-situ-Maßnahmen in einer Welt, in der es keine durch Luftverunreinigungen völlig unbelastete Zufluchtsorte mehr gibt, in Frage gestellt werden.

Nach all dem kommt man zu dem Schluß, daß es vor allem die in-situ-Maßnahmen sind, die den größten und sichersten Beitrag zur Erhaltung der Genressourcen leisten. Diese in-situ-Maßnahmen haben ausnahmslos waldbaulichen Charakter. Die Umsetzung des Konzeptes zur Erhaltung der forstlichen Genressourcen ist deshalb in erster Linie eine waldbauliche Aufgabe, und erst in zweiter Linie oder nur am Rande eine genetische oder forstpflanzenzüchterische Aufgabe. Um so unverständlicher ist es deshalb, daß bei der Erarbeitung des Konzeptes kein Waldbauer beteiligt wurde und auch in der Bund-Länder-Arbeitsgruppe kein Waldbauer vertreten ist.

Welch eminent wichtigen Beitrag die Waldbauer zur Realisierung dieses Konzeptes leisten könnten, soll im folgenden anhand einiger Beispiele - und zwar aus dem Bereich der Naturverjüngung - aufgezeigt werden.

2. Die Förderung der Naturverjüngung - ein waldbaulicher Beitrag zur Erhaltung forstlicher Genressourcen

Der Waldbauer ist in der Lage durch gezielte Eingriffe in den Altbestand die Samenproduktion zu beeinflussen. Betrachten wir hierzu die Zahlen in Tab. 1, die die Fichtensamenproduktion in verschieden stark aufgelichteten Bergmischwäldern des Alpenraumes wiedergeben. Die Samendichten wurden mit großem methodischen Aufwand (s. MOSANDL, 1990) über 10 Jahre hinweg in naturnahen, aus Fichten, Tannen und Buchen bestehenden Bergmischwäldern erhoben. Sie zeigen zunächst einmal, daß diese Altbestände trotz gravierender Waldschadenssymptome (durchschnittliche Nadelverlustprozente der Fichtenoberschichtbäume 1986 um 50 %) eine ungeheure Verjüngungsbereitschaft an den Tag legen. Mehr als 4 Mio Fichtensamen pro ha - das sind über 400 pro Quadratmeter - gelangten beispielsweise auf der Kontrollparzelle 1.0 im Versuchszeitraum an den Boden. In den 10 Jahren von 1977 bis 1986 bildeten die Fichten in vier Jahren in nennenswertem Umfang Samen aus. Die Samen waren insgesamt von guter Qualität, wie die verhältnismäßig hohen Keimprozente bzw. Vollkornanteile zeigen.

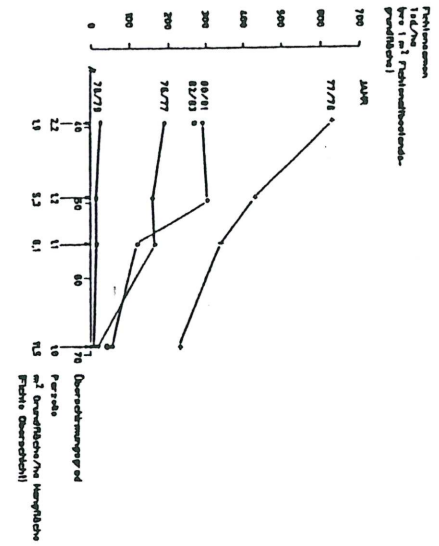
Eine Beurteilung der Auswirkungen der waldbaulichen Eingriffe auf die Fichtensamenproduktion wird möglich, wenn man die Summe der über einen längeren Zeitraum den einzelnen Parzellen gefallenen Samen miteinander vergleicht. Nimmt man die Summe der im ersten Jahrfünft gefallenen Fichtensamen, dann zeigt sich, daß nicht auf der dichten Parzelle 1.0 (auf der die meisten Oberschichtfichten stehen) die meisten Samen produziert wurden, sondern auf der stark aufgelichteten Parzelle 1.2 (auf der deutlich weniger Oberschichtfichten vorhanden sind). Die Fichten der Oberschicht, auf der stark aufgelichteten Parzelle müssen demnach sehr viel mehr Samen produziert haben als die Fichten vergleichbarer Dimension auf der dichten Parzelle. Dies kommt sehr schön zum Ausdruck, wenn man die Samendichte der einzelnen Jahre auf die Grundfläche der Oberschichtfichten bezieht (Abb. 2). Die am stärksten freigestellten Fichten haben demnach die höchste Samenproduktivität. Es zeichnet sich auch

Samenjahr 1. Sept. - 31. Aug.	WALDBAULICHE MAßNAHME			
	kein Eingriff (1.0)* U = 68 % G = 11,5 m ²	schwacher Schirmhieb (1.1)* U = 56 % G = 6,1 m ²	starker Schirmhieb (1.2)* U = 49 % G = 5,3 m ²	starker Schirmhieb (2.2)* U = 39 % G = 1,9 m ²
1976/77	251 (36)	1005 (45)	839 (30)	359 (36)
1977/78	2600 (32)	2080 (36)	2300 (23)	1200 (36)
1978/79	49 (0)	57 (2)	48 (0)	37 (4)
1979/80	17 (0)	8 (0)	9 (0)	5 (0)
1980/81	588 (30)	733 (37)	1616 (26)	544 (27)
1981/82	20 (7)	-	-	17 (8)
1982/83	557 (31)	-	-	517 (26)
1983/84	33 (52)	-	-	7 (0)
1984/85	19 (36)	-	-	33 (24)
1985/86	12 (22)	37 (25)	20 (20)	27 (5)
Summe 1. Jahrfünft	3505 (31)	3883 (38)	4812 (25)	2145 (33)
Summe 2. Jahrfünft	641 (31)	-	-	601 (24)
Summe Jahrzehnt	4146 (31)	-	-	2746 (31)

Ü = Überschirmungsprozent
 G = Grundfläche der Fichtenoberschichtbäume pro ha Hangfläche
 * = Parzellenbezeichnung im Forschungsprojekt Bergmischwald
 - = nicht beobachtet

Tab. 1: Die Fichtensamenproduktion (Tsd/ha) auf verschieden stark aufgelichteten Parzellen im Bergmischwald im Zeitraum 1977 bis 1986. In Klammern ist der Vollkornanteil bzw. für 1976/77 und 1977/78 das Keimprozent der Samen angegeben (aus MOSANDL, 1990)

Abb. 2: Die Produktion an Fichtensamen (Tsd/ha) pro 1 m² Fichtenoberschichtsgrundfläche in Abhängigkeit vom Beschirmungsgrad



ab, daß die stärker umlichteten Fichten häufiger fruktifizieren als die Fichten im dichten Bestand.

Durch die waldbaulichen Eingriffe wird einerseits die Samenproduktivität der Einzelbäume erhöht, andererseits werden aber auch potentielle Samenträger entnommen. Bei einer bestandesweisen Betrachtung führt dies letztendlich zu einer Optimumfunktion: In dichten Beständen ist die Zahl der potentiellen Samenträger zwar sehr groß, die Produktivität pro Einheit aber gering. Durch waldbauliche Eingriffe nimmt die Zahl der potentiellen Samenträger ab, die Produktivität je Einheit steigt jedoch an, so daß sich hier höhere Samendichten als im dichten Bestand einstellen. Wird eine bestimmte Zahl an Samenträgern unterschritten, dann nimmt trotz weiter steigender Produktivität der Einzelbäume die Gesamtsamenmenge wieder ab. Unter dem Aspekt der Samenausbeute sind demnach nicht allzu starke waldbauliche Eingriffe, die zu einer Umlichtung der Oberschichtbäume führen als optimal einzustufen.

Doch nicht nur die Samenausbeute sondern auch die Überlebensrate der aus den Samen entstehenden Keimlinge kann durch waldbauliche Eingriffe gesteuert werden. Dies geht aus Tab. 2 hervor. Am Beispiel der Fichten des Keimjahrgangs 1978 wird hier gezeigt, wie durch eine Auflichtung das Überleben der Fichtenkeimlinge gefördert werden kann. Während auf den dichten Parzellen trotz hoher Samenmengen und einer riesigen Anzahl aufgelaufener Keimlinge bis zum Herbst 1986 keine oder nur wenige Keimlinge überleben, sind auf den aufgelichteten Parzellen im Herbst 1986 sehr viel mehr Keimlinge zu finden. Auch hier deutet sich eine Optimumfunktion an. Der höchste Überlebensprozentsatz mit 49 % wurde auf einer stark aufgelichteten Parzelle registriert. Wird noch stärker aufgelichtet, dann nimmt das Überlebensprozent in Folge einer kräftigen Entwicklung der Bodenvegetation, die die Naturverjüngungspflanzen in Bedrängnis bringt, wieder ab.

Waldbauliche Maßnahme	Überschirmungs-Altbestand	Samen Tsd/ha (1)	Keimfähige Samen Tsd/ha (2)	Keimfähigkeit (2):(1)x100 (3)	Keimlinge* f/sd/ha (4)	Keimlingsprozent (4):(2)x100 (5)	Pflanzen Herbst 1986 Tsd/ha (6)	Überlebensprozent Herbst 1986 (6):(4)x100 (7)
Kein Eingriff (2.0)**	76	1670	625	37	-	-	0	0
Kein Eingriff (1.0)**	68	2600	825	32	38	5	1	2
schwacher Schirmh. (1.1)**	56	2080	756	36	43	6	10	23
starker Schirmh. (2.2)**	39	1200	433	36	33	8	16	49
Kahlhieb (1.3)**	0	160	60	37	3	4	<1	12

* Gesamtzahl aufgelaufener Keimlinge, ermittelt aus in 14-tägigem Turnus durchgeführten Aufnahmen im Keimjahr 1978
** Parzellenbezeichnung im Forschungsprojekt Bergmischwald

Tab. 2: Das Schicksal der im Jahr 1978 gefallenen Fichtensamen auf verschieden stark aufgelichteten Parzellen im Bergmischwald (aus MOSANDL, 1990)

Es bleibt also festzuhalten, daß durch entsprechende waldbauliche Eingriffe sowohl die Samenausbeute als auch das Überleben der Keimlinge günstig beeinflußt werden können. Aus derartigen Erkenntnissen resultieren die im folgenden aufgeführten Forderungen und Angebote des Waldbaus im Hinblick auf die Erhaltung der forstlichen Genressourcen.

3. Waldbauliche Forderungen und Angebote im Hinblick auf die Erhaltung der forstlichen Genressourcen

Das vorliegende Konzept zur Erhaltung forstlicher Genressourcen führt verdienstvollerweise die gesamte Palette der derzeit möglichen Maßnahmen auf. Flächenmäßig fallen von allen aufgezeigten Maßnahmen in erster Linie die waldbaulichen ins Gewicht. Erhaltung von Beständen, Förderung der Naturverjüngung, Saat und Pflanzung sind ureigenste waldbauliche Aufgaben. Es ist deshalb naheliegend, daß der Waldbau an diesen Aufgaben beteiligt werden sollte. Der Waldbau hat für all diese Aufgaben in der Vergangenheit ein reichhaltiges Instrumentarium entwickelt, das wie am Beispiel der Förderung der Naturverjüngung gezeigt werden konnte, auch durch wissenschaftliche Untersuchungen hinreichend abgesichert ist. Der Waldbau ist bereit, seine auf diesen Gebieten erworbenen Kenntnisse einzubringen, um damit einen Beitrag zur Erhaltung forstlicher Genressourcen zu leisten.

Literatur

BUND-LÄNDER-ARBEITSGRUPPE "ERHALTUNG FORSTLICHER GENRESSOURCEN", 1989: Konzept zur Erhaltung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland. Forst und Holz 44: 379-404

KLEINSCHMIT, J., 1986: Züchtungsarbeit und Ökologie - ein Widerspruch? Forst- und Holzwirt 41: 283-286

MOSANDL, R., 1990: Die Steuerung von Waldökosystemen mit waldbaulichen Mitteln - dargestellt am Beispiel des Bergmischwaldes. Habilitationsschrift Forstwiss. Fak. Univ. München, 246 S.

MOSANDL, R. und BURSCHEL, P., 1986: Waldbauliche Untersuchungen zur Wiederaufforstung in Waldschadensgebieten. Forstarchiv 57: 183-188