

# Die Vogelbeere – eine unterschätzte Baumart unserer Mittelgebirge

von Bertram Leder

## Einleitung

Wohl keine andere Baumart hat in den letzten Jahren einen solchen Wandel in ihrer waldbaulichen, ökologischen und wohl auch ökonomischen Bedeutung erfahren wie die Vogelbeere.

Wegen ihrer

hohen ökologisch-waldbaulichen Bedeutung als Pionier- und Vorwaldbaumart;

durch die Tatsache, daß sie häufig die einzige und natürliche Mischbaumart in den Fichtenrein-Beständen der Mittelgebirgsregionen ist,

ihrer Widerstandsfähigkeit gegen neuartige Waldschäden und ihrer besonderen Funktion auf immissionsbedingten Schadflächen,

ihrer sehr guten Streuzersetzung,

und nicht zuletzt wegen ihrer Bedeutung als lebender und toter Baum für Insekten, Vögel und Säuger

wird die Vogelbeere künftig in unseren Wäldern sicherlich an Bedeutung gewinnen [vgl. Leder 1997]. Dadurch wird sie Gelegenheit erhalten, in stärkere Dimensionen einzuwachsen und somit in ihrer Nutzholztauglichkeit aufgewertet zu werden. Während ihre frühere volkswirtschaftliche Bedeutung (z.B. ist die Rinde der Vogelbeere gerbstoffreicher als Eichenrinde), ihre Verwendung in der Volksheilkunde (Nierenerkrankungen, Gicht, Erkältungsmittel, Abführmittel) und die Verwertung der roten Beeren (Kompott; Saft; Likör) weitestgehend bekannt sind, weiß man über den technologischen Gebrauchswert des Holzes der Vogelbeere nur wenig:

Schäl- und Messerfuniereignung ist für dickere Erdstammstücke gegeben;

Die Festigkeitswerte halten einen Vergleich mit Wirtschaftsbaumarten stand. Sie liegen bei Längszugfestigkeit, Biegefestigkeit und Schlagzähigkeit teils sogar höher als beim Holz der Stieleiche, sodaß eine Verwendung für Zwecke der Tischlerei und Möbelindustrie ohne Einschränkung möglich ist;

Schwächere und weniger wertvolle Rundholzsorten können in der Holzwerkstoffindustrie und, wegen ihrer der Rotbuche vergleichbaren Fasermorphologie, auch zur Zellstoffherzeugung eingesetzt werden.

Die Vogelbeere hat im Rahmen von Zwischenwald- und Sukzessionsstadien der Waldentwicklung einen Platz im heutigen Waldbau gefunden. Im folgenden wird über Möglichkeiten der Einbindung der Vogelbeere in waldbauliche Konzeptionen der Mittelgebirgsregionen berichtet.

Eine naturnahe Waldwirtschaft beinhaltet die Möglichkeit der Ausnutzung natürlicher Abläufe. Zu diesen natürlichen Abläufen, die im Sinne einer biologisch-waldbaulichen Rationalisierung gesehen werden, gehört u.a. die sukzessionale gelenkte Einbeziehung von Pionierbaumarten, von sukzessionalen Begleitbaumarten, von der Vogelbeere.

Kenntnisse über die festgelegten Veränderungen bestimmter Waldzusammensetzungen die durch die Vorherrschaft bzw. Beteiligung der Vogelbeere charakterisiert sind, erleichtern die Umsetzung naturnaher Waldbau-Konzepte. Untersuchungen von Korpel [1995] in Vogelbeeren-Fichten-Urwäldern der Westkarpaten (1.100 - 1.500 m ü.NN) sowie die Tatsache, daß die Vogelbeere in Fichtenbeständen oft die einzige Laubbaumart darstellt und in Buchen-Hochlagenbeständen - wo sie als Bestandteil der potentiellen natürlichen Vegetation zählt - zu erstaunlichem Wachstum befähigt ist, geben Ansatzpunkte entsprechender Überlegungen.

Voraussetzung zur Umsetzung derartiger Waldbau-Konzepte sind

Kenntnisse zur ökologischen Potenz der Vogelbeere - [Leder 1992],

Regionale und standortsbezogene Kenntnisse über die Beteiligung der Vogelbeere bei Sukzessionen bzw. Sekundär-Sukzessionen [Leder 1992; 1996],

und schließlich Kenntnisse über das Wachstum der Vogelbeere in Rein- und Mischbeständen, im Jungwuchs bzw. im Baumholzalter [Hillebrand 1997]

## Ökologische Potenz der Vogelbeere

Zur Beurteilung der Möglichkeiten zur ökologischen und waldbaulichen Integration der natürlich angesamten Vogelbeere sind ihre Standortsansprüche, Art-Eigenschaften und Gefährdungen von Bedeutung.

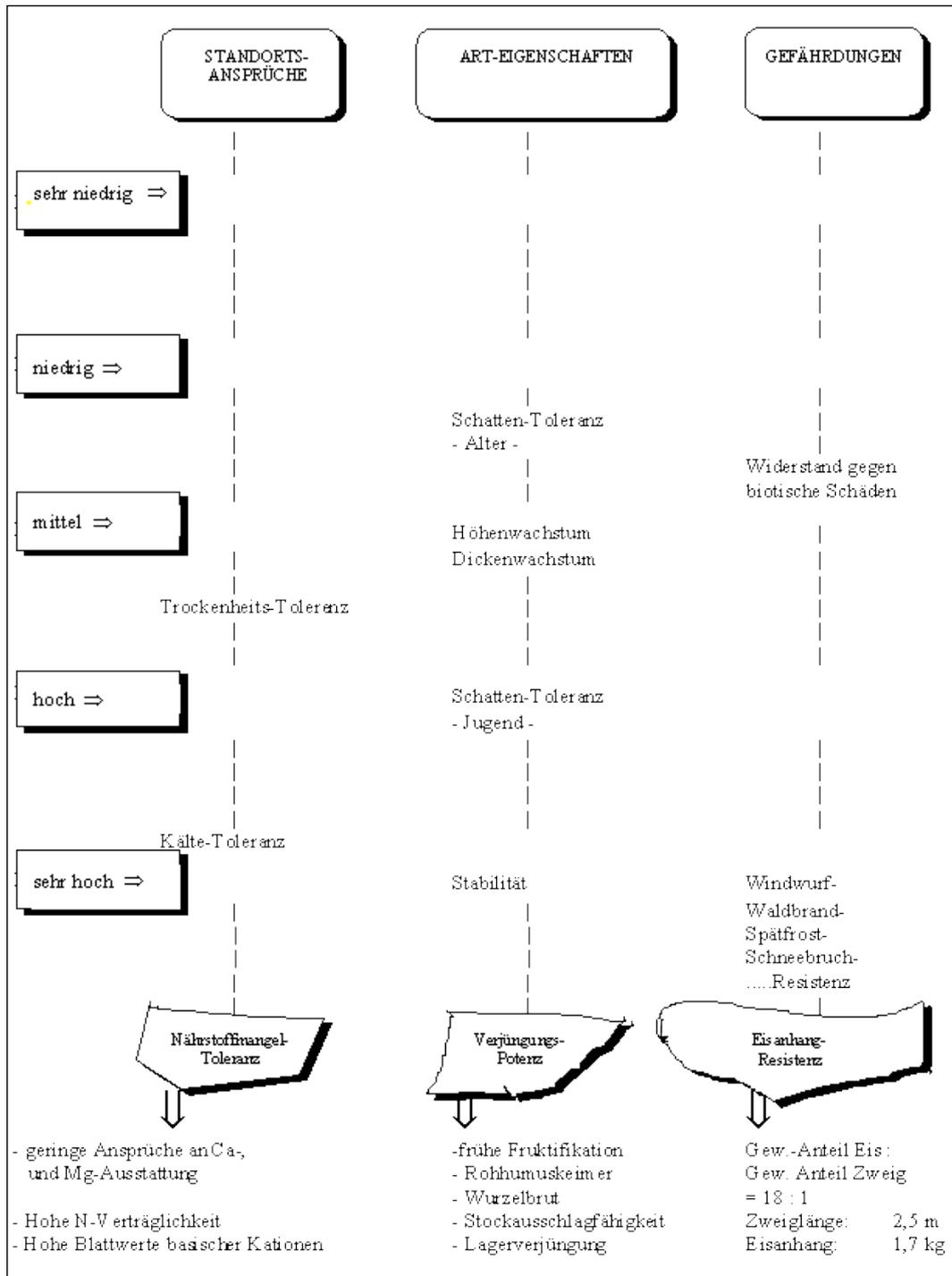


Abb. 3: Standortsansprüche, Art-Eigenschaften und Gefährdungen der Vogelbeere

## Regionale und standortsbezogene Kenntnisse über die Beteiligung der Vogelbeere bei Sukzessionen bzw. Sekundär-Sukzessionen

Möglichkeiten zur Einbindung der Vogelbeere in waldbauliche Konzeptionen (Abb. 4) sind in der forstlichen Praxis in folgenden Arbeitsbereichen möglich:

Integration der Vogelbeere bei der Kulturbegründung und der "extensiven Jungwuchs- und Jungbestandespflege"; Ausnutzung positiver Interaktionen in der Jungwuchsphase [Leder 1992, 1995, 1996]

Vogelbeeren-Vorwald bei Erst- und Wiederaufforstungen [Leder 1996]

Generationswechsel der Buche mit Hilfe der Vogelbeere in Buchen-Hochlagenbeständen [Leder 1991]

Einbeziehung von Vogelbeeren-Naturverjüngungen bei der Umwandlung von Fichtenreinbeständen in Mischbestände [Leder 1996]

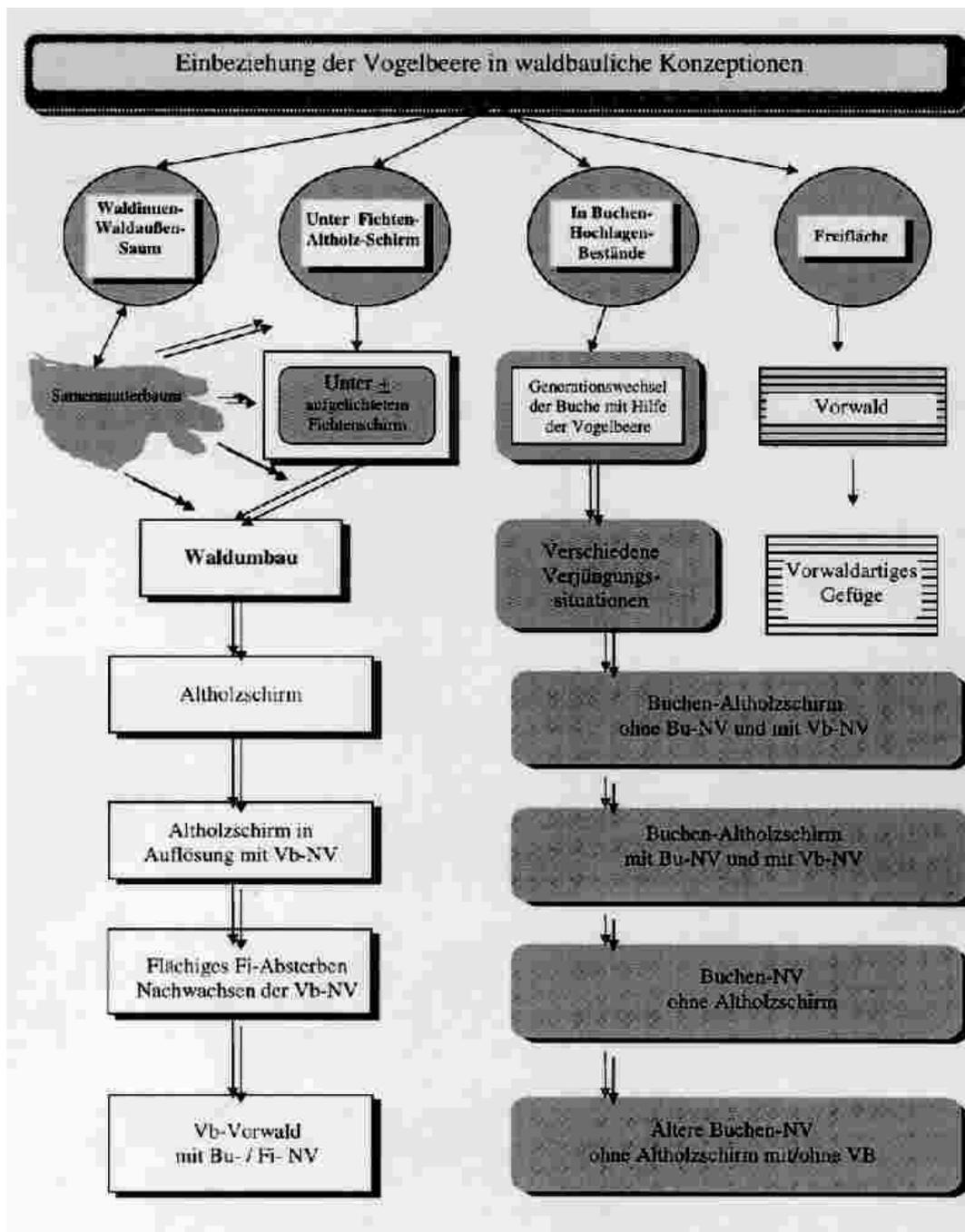
Für die Walderneuerung bzw. dem Waldumbau (vgl. Wald 2000) stellt die Integration der Vogelbeere im Konzept einer naturnahen Waldwirtschaft eine besondere waldbauliche Herausforderung dar. Wie sieht dieses Konzept aus? Welche Funktionen soll die Vogelbeere übernehmen?

Die Vogelbeere soll

- zur ökologischen Aufwertung der Standorte beitragen
- den Schutz vor biotischen und abiotischen Gefahren der einzubringenden
  - Buche aus Pflanzung,
  - Saat oder Naturverjüngung,
  - des Bergahorns und in einigen Fällen auch der Fichte,
- übernehmen und für deren besseres Wachstum sorgen
- sowie zur Förderung des Wachstums der Hauptbaumart (Qualitätsentwicklung)
- als stabiler, ökologisch und ökonomisch wertvoller Einzelbaum in den zukünftigen Hauptbestand integriert werden.

Lohnen derartige Überlegungen überhaupt?

Voraussetzung zur Realisierung derartiger Konzepte ist einerseits, daß die Vogelbeeren nicht nur geduldet sondern auch aktiv in waldbauliche Überlegungen einbezogen wird und andererseits, daß genügend "Ausgangsmaterial" - Vogelbeeren - vorhanden sind.



Voraussetzung zur Einbeziehung der Vogelbeere in bestimmten Bestandesstrukturen ist somit das Vorhandensein von Samenmutterbäumen. An Waldinnen- und Waldaußensäumen wurden diese potentiellen Samenlieferanten auch bei der bisherigen Waldbewirtschaftung oft geduldet und sind daher sehr wertvoll für die Entstehung bestimmter Verjüngungstypen.

### Verbreitung der Vogelbeere in Nordrhein-Westfalen

Hinweise auf das Vorkommen der Vogelbeere im Staatswald von NRW können aufgrund eines Testlaufes zur Landeswaldinventur [Spelsberg 1997] vorgestellt werden: Die Staatswaldfläche in Nordrhein-Westfalen beträgt ca. 114.000 ha (13%). Die Vogelbeere kommt in 10% der Stichproben kartiert (Inventurraster 500 x 500 m), das entspricht einer Vogelbeeren-Fläche von 411 ha bzw. 0,4% der Holzbodenfläche. Unter diesen Voraussetzungen befinden sich auf der Gesamtwaldfläche von Nordrhein-Westfalen (890.000 ha) ca. 3.550 ha Vogelbeere.

Im folgenden werden zwei Möglichkeiten der Einbeziehung der Vogelbeere in waldbauliche Konzeptionen näher vorgestellt:

Funktion bzw. die Einbindung der Vogelbeere in Buchen-Hochlagenbeständen

Einbeziehung von Vogelbeeren-Naturverjüngung unter Fichten-Altholzschirm bei der Umwandlung von Fichtenreinbeständen in Mischbestände

Generationswechsel der Buche mit Hilfe der Vogelbeere in Buchen-Hochlagenbeständen

Tab. 5: Altersstufe der Hauptbestands-Vogelbeere

Altersstufe	Anzahl an Vogelbeeren
1	1
2	9
3	27
4	25
5	24
6	10
7	6
8	1
9	-
10	2
11	-
12	-
13	1
14	1
15	-
16	-
17	1

Tab. 6: Vorrat (Vfm) der Vogelbeere im Staatswald von Nordrhein-Westfalen

BHD-Stufe	Hauptbestand	Nebenbestand [Unterstand, NV u. Vorbau unter Schirm, Überhalt]
7 - 9,9 cm	900	1.200
10 - 14,9 cm	2.500	4.150
15 - 24,9 cm	9.100	4.050
25 - 34,9 cm	3.500	950
35 - 44,9 cm	4.100	-
	20.100	10.350

Ergebnisse der Untersuchungen über den generationswechsel der Buche mit Hilfe der Vogelbeere liegen von der zweithöchsten Erhebung in Nordrhein-westfalen, dem "Kahlen Asten" bei Winterberg vor [Leder 1992]. Hier wurde die Bestandesdynamik beschrieben und die Wirkung der Vogelbeere auf das Verjüngungspotential und die Entwicklung der Buche dargestellt.

Der Untersuchungsbestand stockt auf einer nährstoffarmen, sehr frischen Braunerde, 800 m ü. NN und ist 225jährig. Die potentielle natürliche Vegetation besteht aus dem artenarmen Hainsimsen-Buchenwald (mit quirlblättriger Weißwurz). Die Niederschläge liegen bei 570 mm während der Vegetationsperiode. Die Mitteltemperatur beträgt 10,80 C in der Vegetationsperiode.

Die Verjüngung der Buche ist durch folgende Risiken gekennzeichnet:

Fruktifikation in größeren Abständen.

Durch die Höhenlage kommt es häufig zum Erfrieren der Blüte bzw. zum Nichtausreifen der Früchte.

Ohne Schneelage werden 1-2jährige Buchen vom Wild verbissen.

Die Verjüngung der Vogelbeere ist durch fast jährliche Fruktifikation der Samenmutterbäume gekennzeichnet. Die sogenannte "Blitzableiterfunktion" der Vogelbeere macht sich durch starke Schäden durch Fegen und Verbiß an jüngeren Vogelbeeren bemerkbar.

Zwischen der Buche und der Vogelbeere bestehen enge funktionale Beziehungen. In der folgenden Abbildung (Abb. 5) sind die Zusammenhänge einfach dargestellt.

In Anlehnung an die natürlichen Waldentwicklungsphasen können verschiedene Verjüngungssituationen unterschieden werden. Während die Phase mit "Buchen-Altholzschirm ohne Buchen-Naturverjüngung (Buchen-NV) und mit Vogelbeere (Vb)" (Alters-/Zerfallsphase) nur ein geringes Verjüngungspotential aufweist, ist die Phase mit "Buchen-NV ohne Altholzschirm und mit Vb" (Verjüngungsphase) durch reichlich Buchen- und Vogelbeeren-Verjüngung gekennzeichnet. In einer frühen Optimalphase, gekennzeichnet durch ältere Buchen-NV ohne Altholzschirm und mit/ohne Vogelbeere, dominiert wieder die Buche.

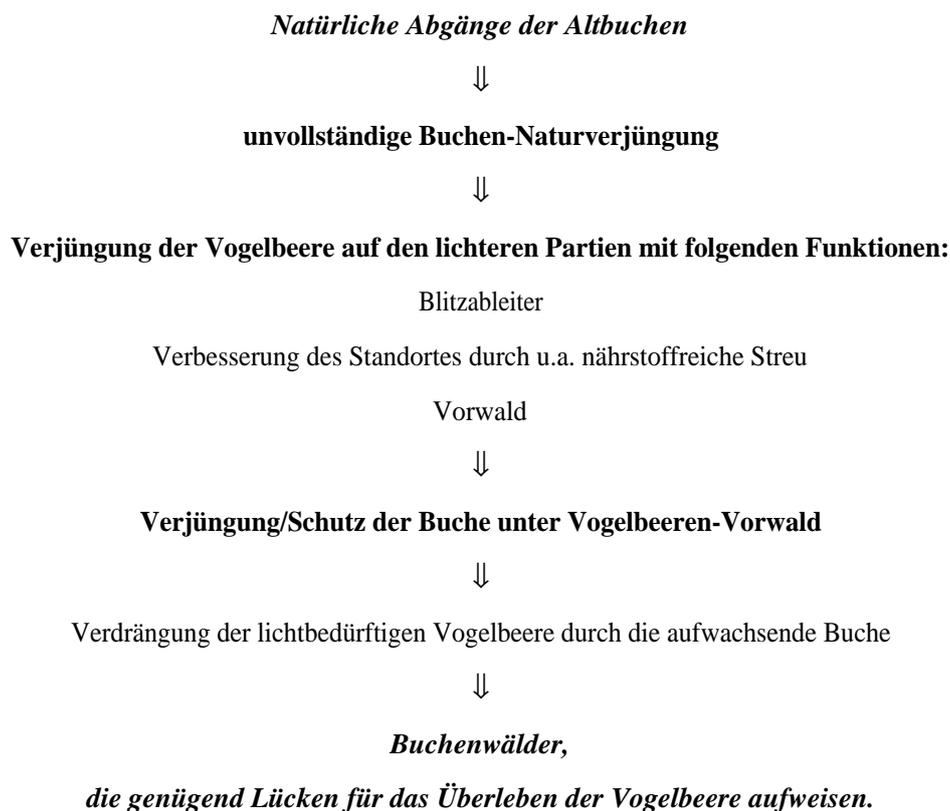


Abb. 5: Funktionaler Zusammenhang zwischen Vogelbeere und Buche

### **Einbeziehung der Vogelbeeren-Naturverjüngung bei der Umwandlung von Fichten-Reinbeständen in Mischbestände**

In den vergangenen 10 Jahren bemüht man sich verstärkt um die Einbeziehung von sukzessionalen Begleitbaumarten nach Fichtenabgang bzw. um Konzeptionen für die waldbauliche Einbindung der Vogelbeere in sich mehr oder weniger auflösenden Fichtenbeständen. Dies zeigen sehr interessante Bestandesbilder im Harz, im Erzgebirge, im Fichtelgebirge, in den Vogesen oder dem Isergebirge.

#### **Das Untersuchungsgebiet**

Das Untersuchungsgebiet liegt im Bereich der südlichen Fortsetzung des Teutoburger Waldes, dem Eggegebirge. Dieses wird heute durch das Überwiegen reiner Fichtenforste bestimmt. Aus Forstbeschreibungen (1720-1736) geht hervor, daß ein großer Teil der Standorte des Eggegebirges "aus schlechten, kusseligen Eichen- und Buchenbeständen bestanden waren, die meist vom Wind, Eis und Schnee verkrüppelt waren, mit dazwischenliegenden, mit Heide

und Beerkraut bewachsenen sehr großen Kahlflächen" [Schafmeister 1978]. Vom Jahre 1786 setzte ein umfangreicher Fichtenanbau durch Saat und Pflanzung ein und ersetzte die bis dahin laubholzreichen Wälder.

Seit den 80er Jahren gehört das Eggegebirge zu den in Nordrhein-Westfalen am stärksten durch neuartige Waldschäden geschädigten Waldbereichen. Bis zum Ende der 80er/Anfang der 90er Jahre fanden hier erste Auflösungserscheinungen im Fichten-Oberstand bereits ab Alter 60 statt. Diese Unterbrechungen des Kronendaches entstanden/entstehen zusätzlich durch Schnee-, Eisbruch und Windwurf (letzte Kronenbrüche durch Eisanhang im Dezember 1987, 1988, 1995; Sturmwurf durch Orkane im Februar 1990). Der Eisbruch vom Frühwinter 1988/89 führte teilweise zur Vernichtung des Fichtenoberstandes [Leder 1989].

Charakteristisch für diese Bestände ist, daß sich die Vogelbeere mehr oder weniger zahlreich unter dem Fichten-Schirm verjüngt.

Im folgenden wird die Entwicklungsdynamik an ausgewählten Beständen dargestellt, die 1988 erstmalig und im Herbst 1996 das zweite Mal aufgenommen wurden. Hier wurden Beobachtungen über Verjüngungsanzahl, Altersverteilung, Wachstum und Qualität sowie über den Standort eines potentiellen Samenmutterbaumes unter mehr oder weniger verlichteten Fichten-Baumhölzern dokumentiert [Leder 1996].

#### *Standorts- und Bestandesbeschreibung*

Die Versuchsflächen befindet sich in der submontanen Höhenstufe am Westhang bzw. in der Kammregion der Egge. Die Niederschläge liegen bei 1.205 mm im langjährigen Mittel und in der Vegetationsperiode bei 514 mm. Die mittlere Lufttemperatur beträgt 7,40 C (Jahr) bzw. 13,70 C innerhalb der Vegetationsperiode. Die mittlere Jahresschwankungen der Lufttemperatur beträgt 16,60 C. Die Frostperiode dauert im allgemeinen von Mitte Oktober bis Ende April. Oft treten aber auch im Mai, am Boden sogar noch im Juni Spätfröste auf.

Zusammenfassend herrscht ein sehr stark subatlantisch getöntes Klima vor; das Gesamtklima zeigt deutlich montane Züge.

Die Versuchsflächen (Ausgangssubstrat: Flammenmergel) wurden der Ökoserie "Kreidesandsteinsand" zugeordnet. Sie befinden sich auf einem stark nach Westen geneigten Mittel- bzw. Unterhang. Die Böden (Podsol aus IS) sind sehr schwach basenversorgt und der Wasserhaushalt ist als mäßig trocken anzusprechen. Es dominiert Rohhumus. Die Artenzusammensetzung ist typisch für einen "bodensauren Hainsimsen-Buchenwald" den in sonnenseitigen Expositionen die Traubeneiche beigemischt ist.

#### *Charakterisierung des Fichten-Oberstandes*

Der Fichten-Schirm wurde durch eine ertragskundliche Vollaufnahme sowie durch die Bestimmung der relativen Beleuchtungsstärke charakterisiert. Letztere ist in der Abbildung 1 für beide Versuchsflächen, getrennt nach den einzelnen PSF, zusammenfassend dargestellt, wobei die mittlere relative Beleuchtungsstärke in der Fläche I 43,9%, in der Fläche II 33,5% beträgt.

	I	II
Stammzahl / ha	160	240
Mittelhöhe (m)	21,4	22,4
mittl. BHD (cm)	34,9	35,3
H/D-Wert	61	64
Kronen-%	67	68
Grundfläche (m <sup>2</sup> )	15,3	23,5
Bestockungsgrad	0,4	0,6
Vorrat (Vfm)	168	270
%-Anteil Wipfelbrüche	63%	50%
%-Anteil abgestorbener Fichte	13 %	17%
Schlußgrad	unregelmäßig geschlossen	unregelmäßig geschlossen

	mit Lücken; tlw. räumdig	mit Lücken; tlw. räumdig
7jähriger Zuwachs	3,4 cm	3,8 cm

Die Ergebnisse der ertragskundlichen Aufnahmen (Februar 1996) des Oberstandes sind aus der Tabelle 7 ersichtlich. Während der vergangenen 7 Jahre (1988 bis 1996) betrug der Dickenzuwachs ca. 3,4 cm bzw. 3,8 cm. Der prozentuale Anteil der Wipfelbrüche hat nicht wesentlich zugenommen; 13% bzw. 17% der Bäume sind jedoch abgestoben bzw. umgefallen, sodaß davon ausgegangen werden kann, daß sich die relative Beleuchtungsstärke erhöht hat. Mit einem Bestockungsgrad zwischen 0,4 und 0,6 kann der Oberstand als licht beschrieben werden.

In der Abbildung 6 ist die Bestandesstruktur einschließlich der Belichtungsverhältnisse des Unterstandes graphisch dargestellt, wobei die graue gekennzeichneten Fichtenkronen abgestorbene, die weiß gekennzeichneten Fichtenkronen den Waldmantel kennzeichnen. Ebenfalls sind die Kronenbrüche dargestellt. Zur Verdeutlichung der Ergebnisse sei bemerkt, daß sich die Sektion mit der Nr. 1 am Waldrand (Trauf) befindet, die folgenden

Sektionen (lfd. Nr. 2 bis 10) durch zunehmende Entfernung vom Bestandesrand gekennzeichnet sind. Die unter der Abszisse dargestellten Aufsichten verdeutlichen den Standort und die Anzahl der vorhandenen Alt-Fichten in den einzelnen Probe-Sektions Flächen (PSF).

Die Verteilung der Fichten des Oberstandes ist unregelmäßig. Nebengeschlossenen Teilen überwiegt ein lockerer bis lichter Kronenschluß mit einigen deutlichen Lücken. Dementsprechend gibt es, wie aus der Abbildung 6 zu erkennen, erhebliche Unterschiede in der relativen Beleuchtungsstärke.

#### Charakterisierung des Unterstandes

Gesamthöhe, Kronenansatzhöhe sowie Wipfelbrüche im Oberbestand sind Einflußparameter auf den Lichtgenuß vorhandener Pionierbaumarten und Schlußbaumarten im Unterstand. Dieser Unterstand besteht vorwiegend aus sich natürlich angesamter Vogelbeere, besonders auf den lichter Bestandeslücken aus Birke sowie aus vereinzelt vorkommendem Faulbaum.

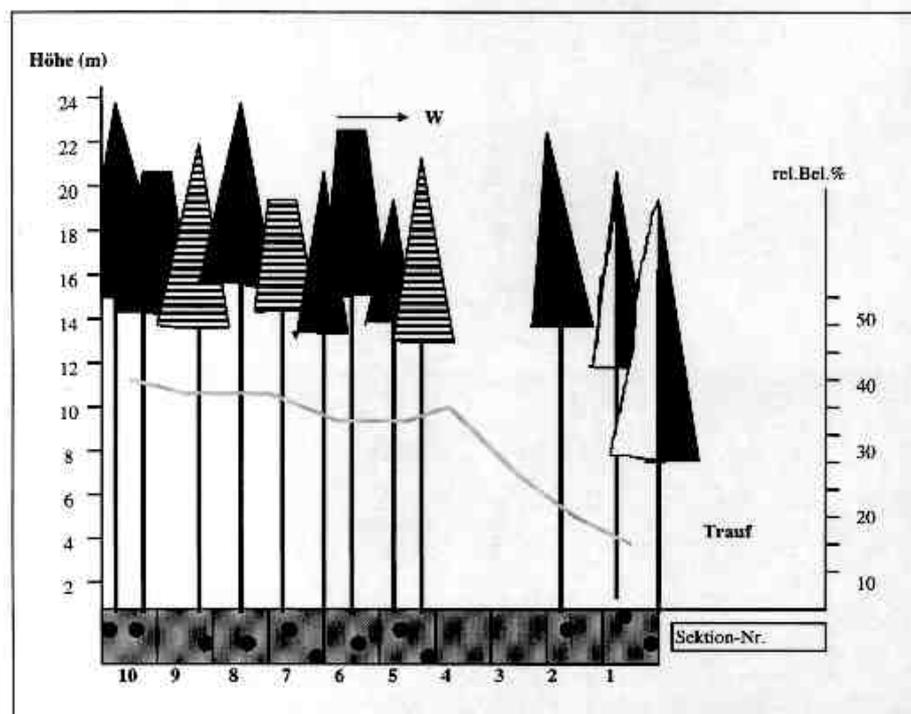


Abb. 6: Charakterisierung des Fichten-Schirmes durch die horizontale und vertikale Bestandesstruktur sowie durch die relative Beleuchtungsstärke (%)

#### Alter

Aufgrund durchgeführter Stammanalysen sind Aussagen über die Altersgliederung sowie über die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Vogelbeere möglich. Die ältesten Vogelbeeren haben sich im Traufbereich vor 30 Jahren angesamt. Im Bestandesinneren haben sich Vogelbeeren erst Anfang der 80er Jahre ausgebreitet. Zu einem

Zeitpunkt, als die Verlichtung der Fichtenbestände begann.

In etwa 50 m Entfernung wurde ein mittleres Alter der Vogelbeere von 13 Jahren festgestellt. Ob hier die Traufbäume als Samenlieferanten dienten, kann nicht genau geklärt werden, da einerseits bereits 5-8-jährige Vogelbeeren im Bereich der Eggefruktifizieren und somit als Samenlieferanten dienen und andererseits die Verjüngungsökologischen Faktoren sich innerhalb dieser 15 Jahre erheblich geändert haben.

Stammzahlverteilung

	I	II
Vogelbeere	8.280	10.120
Birke	2.560	1.520
Faulbaum	80	40
Summe	10.920	11.680

Die Stammzahl je Hektar der vorkommenden Pionierbaumarten im Unterstand ist aus der folgenden Tabelle 8 ersichtlich und in der Abbildung 7 graphisch - in Abhängigkeit von den Bestockungsverhältnissen des Fichten-Oberbestandes - für die Vogelbeere dargestellt. Auf den untersuchten Probe-Sektions-Flächen (PSF) verjüngen sich vorwiegend die Vogelbeere (Vb), in den helleren Bestandespartien auch die Birke (Bi), während der Faulbaum (Fb) selten, die Salweide (Sw) nur am Bestandesrand zu finden ist.

Aufgrund der Verjüngungsstrategie - fast jährliche und reichliche Fruktifikation - der Pionierbaumarten ist es möglich, daß die Samen auch die kleinsten freien Stellen am Boden finden, auf denen sich zwischen konkurrierender Gras- und Krautflora günstige Keimungs- und Entwicklungsbedingungen finden. Es sind dies

- vegetationslose Plätze inmitten eines dichten Gras-Teppichs (z.B. *Deschampsia flexuosa*),
- am Stammfuß älterer Fichten,
- an/auf alten Stubben oder in lockeren Moos-Polstern (z.B. *Polytrichum formosum*).

Kommt es bei ausreichender Feuchtigkeit und Wärme zur (lichtunabhängigen) Keimung, ist das vorgefundene Keimsubstrat für die weitere Entwicklung des Keimlings von entscheidender Bedeutung. Die auf den PSF vorgefundenen Moder- und Rohhumusauflagen

begünstigen i. d. R. die Keimung der Vogelbeere, dabei normale Witterungsverläufe eine ausreichende Feuchtigkeit (hohe Niederschläge; verminderte Verdunstung durch Fichten-Überschirmung) gegeben ist. Erst mit dem Beginn der Assimilation (Ausbreitung der Kotyledonen) wird neben einer ausreichenden Wasserversorgung der Lichtgenuß zunehmend wichtig.

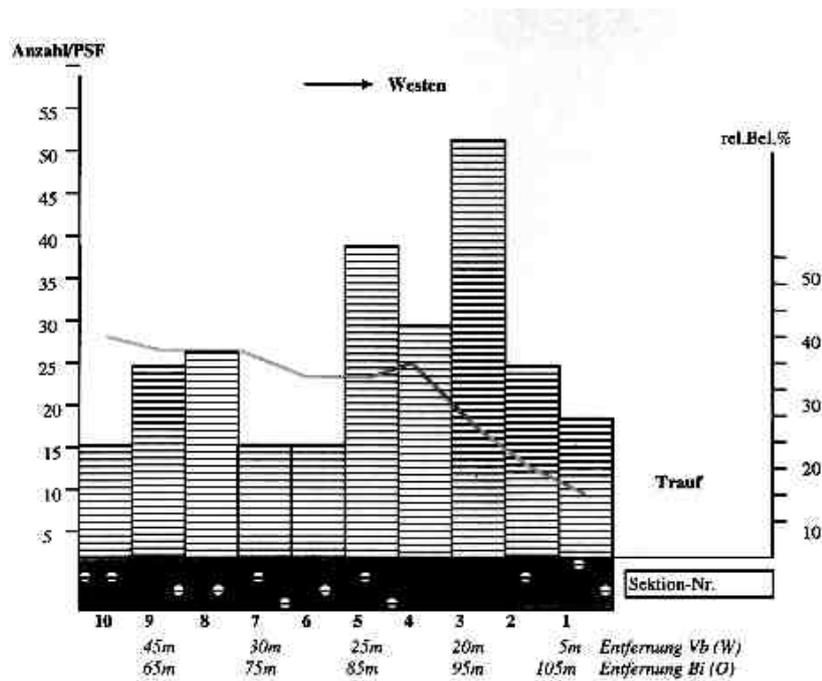
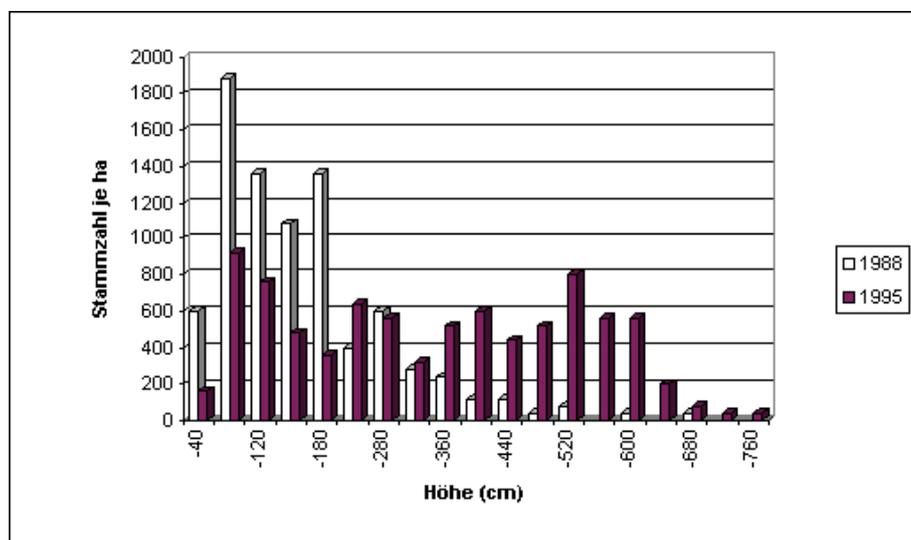


Abb. 7: Anzahl der Vogelbeeren je Probe-Sektions-Fläche (5x5m) in Abhängigkeit von den Bestockungsverhältnissen, der relativen Beleuchtungsstärke und der Entfernung (Richtung) eines potentiellen Samenmutterbaumes (SMB).

Wachstum



Ein Vergleich der Höhenverteilung 1988 und 1995 ist in der Abbildung 8 dargestellt. Hier ist die mittlere Anzahl der Vogelbeere - gegliedert in 40 cm-Stufen - über alle PSF der Fläche I verdeutlicht. Betrug die mittlere Höhe der Vogelbeeren nach Abschluß der Vegetationsperiode 1988 158 cm, so beträgt sie nach Abschluß der Vegetationsperiode 1995 321 cm. Der 7jährige Zuwachs liegt somit bei 163 cm, der jährliche Zuwachs bei 23 cm.

Ein Höhenzuwachs, der im Vergleich zum Jugendwachstum der Vogelbeere auf der Freifläche [Leder 1992], hier wurden jährliche Zuwachswerte von bis zu 80 cm festgestellt, deutlich geringer ausfällt.

Lichtmessungen haben ergeben, daß die Vogelbeere in der Jugend durchaus sehr viel Schatten vertragen kann und dieser ohne nennenswerte Vitalitätseinbußen toleriert wird. Das Lichtbedürfnis der Vogelbeere steigt jedoch mit

zunehmenden Alter und ist somit auf den Untersuchungsflächen I und II durch Auflöseerscheinungen des Fichten-Schirmes gegeben. Bis zum mittleren Alter kann sie stärkeren Seitendruck ertragen, während Beschattung von oben nur in der Jugend ohne nennenswerte Zuwachseinbußen toleriert wird.

Die Stammzahl-/Höhenverteilung 1988 zeigt eine deutliche linksseitige Asymmetrie. Bis zur Höhenstufe 160-180 cm waren Vogelbeeren in großer Anzahl vorhanden. Bei ungestörtem Wachstum sollte diese Höhenverteilung nach 7 Jahren in den höheren Stufen erwartet werden. Dies ist nicht der Fall. Vielmehr haben sich die Vogelbeere in den erwähnten Höhenstufen bis 180 cm erheblich reduziert und nur knapp 50% haben (160 cm Höhenzuwachs vorausgesetzt) die höheren Stufen erreicht. Ein Grund für diese Stammzahlreduzierung in diesem Bereich ist der Wildverbiß, der an den teilweise stark geneigten Hang und bei Schneelage sicherlich bis 180 cm angegeben werden muß.

#### Qualität der vorhandenen Verjüngung

Der Wildverbiß hat Einfluß auf die Qualität der vorhandenen Verjüngung unter Fichten-Schirm. Die Qualität der (Vogelbeeren-)Verjüngung ist von Bedeutung, da von ihr die Entscheidung abhängig sein kann, ob

die Pionierbaumarten-Verjüngung als (leistungsstarker) Vorwald dienen kann (z.B. Unterpflanzung mit weitständiger Buche nach Abtrieb bzw. Auflösung der Fichte),

Vorwaldbaumarten in den Hauptbestand übernommen werden können,

vorhandene Pionierbaumarten - insbesondere die Vogelbeere - in Lücken des Fichten-Bestandes einwachsen können,

die Herausarbeitung eines stabilen Waldrandes möglich ist.

[Zur Ansprache der Qualität wurde die Vogelbeere verschiedenen Wuchsformen zugeordnet (1 = normal ; 2 = fehlerhaft; 3 = buschig ).]

Nur 10 % der aufgenommenen Vogelbeeren weisen eine normale Wuchsform auf. Knapp 2/3 der Vogelbeere haben eine fehlerhafte Qualität und fast 1/4 (24,1 %) der Gesamtmenge wurden buschigen Wuchsformen zugeordnet. Gründe für diese relativ schlechte Qualität der vorhandenen Vogelbeere sind der starke Wildverbiß, daß Nichtbeachten der Vogelbeeren-Verjüngung bei Fällungs- und Rückearbeiten im Oberstand, die Konkurrenzwirkung der Drahtschmiele und die durch den starken Phototropismus bedingte Krummwüchsigkeit der Vogelbeere (s.u.). Die Aufnahmeergebnisse zeigen einmal mehr, daß die vorhandenen Pionier- und Weichlaubholzarten durch ihre Ablenkfunktion ("Blitzableiterfunktion") ein hervorragendes Mittel darstellen, die Gefährdung der sich verjüngenden Fichte, Eiche oder Buche durch Verbiß und Schälen zu verringern.

Der Zeitraum, in dem die Vogelbeere bei geringen Lichtverhältnissen dem Wildverbiß (bis ca. 130 cm Höhe) entwächst, ist daher entsprechend lang. Aufschlußreich ist die Information, wie lange die vorhandenen Vogelbeere benötigt haben, die Grenze von 130 cm zu überschreiten. Die mittlere Dauer bis zur Erreichung einer Höhe von 130 cm betrug auf der Fläche I und II 7 Jahre; eine Mittelhöhe von 5,5 m (BHD 4,1 cm; h:d-Wert = 134) wird im Mittel in 18 Jahren erreicht. Der laufende Zuwachs in BHD-Höhe beträgt im Mittel 0,23 cm, in 10 Jahren 2,28 cm.

Mit dem Ziel der Übernahme der vorhandenen Vogelbeeren-Verjüngung ist es allerdings erforderlich, Rücksicht bei Fällungs- und Rückearbeiten zu üben. Pferdeinsatz sowie die Regulierung/Anpassung der Schalenwildbestände sind hier wichtige Voraussetzungen zur Integration der Sukzessionsprozesse in die waldbauliche Praxis.

## Diskussion

Die dargestellten Ergebnisse sollten den Ist-Zustand beschreiben und Entwicklungstendenzen durch die Wiederholungsaufnahme nach 7 Vegetationsperioden darstellen, die für den Wirtschaftler im Bereich der Egge sowie sicherlich auch für viele andere Regionen ähnlicher Wald- und Standortverhältnisse zutreffend sind. Die Ergebnisse sollen zu einer Integration natürlicher Abläufe in waldbauliche Streuerungsmodelle anregen.

Der mögliche Verlauf der Sekundärsukzession unter Beteiligung der Vogelbeere im Eggegebirge wird neben den standörtlichen Gegebenheiten und dem Vorhandensein eines potentiellen Samenbaumes entscheidend vom Zustand des Fichten-Altholzschirmes bestimmt. Im Bereich des Untersuchungsgebietes lassen sich verschiedene Ausgangszustände finden.

Plötzlicher Zusammenbruch des Bestandesgefüges durch Sturm, Schnee- und/oder Eisbruch. Auf den bisher vegetationslosen Flächen breitet sich schnell Vegetation aus. Pionierbaumarten wie Vogelbeere und Birke samen sich an und finden Entwicklungsmöglichkeiten.

Langsame Auflösung des Bestandesgefüges durch z.B. Immissionsbelastungen. Der Oberstand lichtet sich auf und stirbt schließlich ab. Schattenertragende sterile Grasflächen (*Deschampsia flexuosa*) breiten sich aus und bestimmen die Vegetationszusammensetzung. Eine Besiedlung mit Vogelbeere ist nur vereinzelt möglich (s.o.) und tritt erst nach Seneszenzprozessen in der Grasvegetation auf.

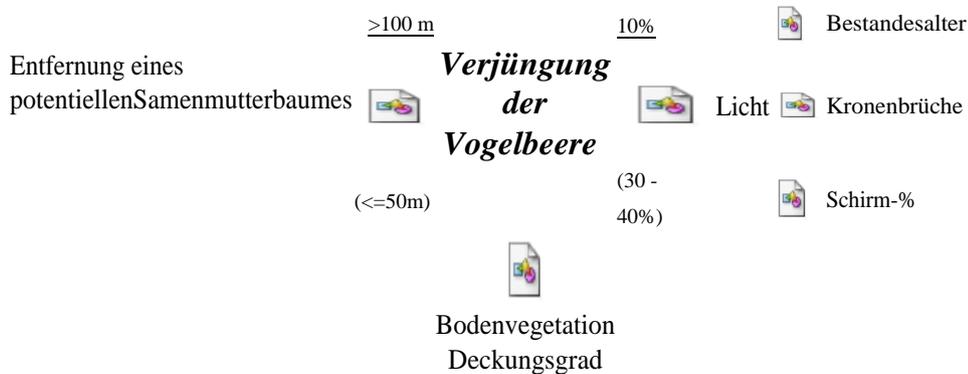
Eine Besiedlung des Unterstandes geht von kleineren Lücken (Schneebruch, Windwurf) im Oberstand aus. Die Vogelbeere kann in der Jugend relativ viel Schatten ertragen und bleibt auch im Schatten lange lebensfähig.

Besiedlung des Unterstandes vom Waldrand her.

### Mögliche Entwicklungsphasen

Welche Faktoren sind für die Verjüngung der Vogelbeere von Bedeutung? Im Hinblick auf die natürliche Verjüngung der Vogelbeere können "optimale Bedingungen" und "Grenzbedingungen" unterschieden werden .

Bestandeshöhe



( ) = Optimale Bedingungen  
 \_\_\_\_ = Grenz-Bedingungen

Abb. 9: Optimale- und Grenz-Bedingungen einer Vogelbeeren-Naturverjüngung unter Schirm

Der "Verjüngungsökologische Faktorenkomplex" wird von Leder [1992] beschrieben. Das Ankommen von Vogelbeeren-Verjüngung ist abhängig vom Auflichtungsgrad des Oberstandes und der vorhandenen oder fehlenden Konkurrenz von Bodenvegetation. Auch die Entfernung und der Standpunkt eines potentiellen Samenmutterbaumes ist für die Besiedlung einer Fläche von Bedeutung.

Im einzelnen ergeben sich folgende mögliche Entwicklungen:

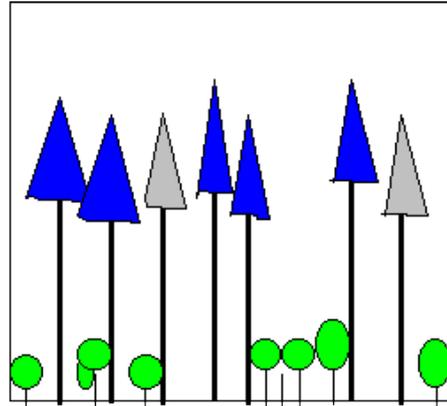
I: Fichten-Altholz	
<p>Im Bereich des Eggegebirges finden erste Auflösungserscheinungen im Fichten-Oberstand bereits ab Alter 60 statt. Diese Unterbrechungen des Kronendaches entstehen in vielen Fällen durch Schnee-, Eisbruch, Windwurf und Immissionsbelastungen. Der Eisbruch vom Frühwinter 1988/89 führte teilweise zur Vernichtung des Fichtenoberstandes.</p>	
II: Fichten-Altholz in Auflösung mit Vogelbeeren-Verjüngung	

Durch das erhöhte Lichtangebot wird die Fichte mit Drahtschmielen- oder/und Calamagrostis-Decken unterwandert. Nun kann die Entwicklung sehr unterschiedlich verlaufen:

Im Drahtschmielerasen etabliert sich teilweise Vogelbeere, Birke und vereinzelt Fichte. Der Fichten-Schirm wird mit einer Drahtschmielen-Vogelbeeren-Birken-Pionierphase unterwandert;

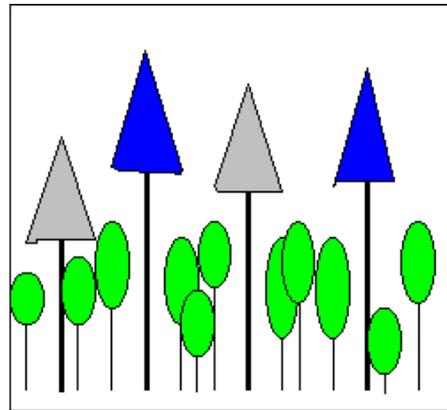
Vogelbeeren-Birken-Pionierphase ohne Drahtschmiele;

Drahtschmielen-Rasen und teilweise Calamagrostis-Decken breiten sich als Sukzessionshemmer aus.



### III: Flächiges Absterben des Oberstandes und Nachwachsen des Unterstandes

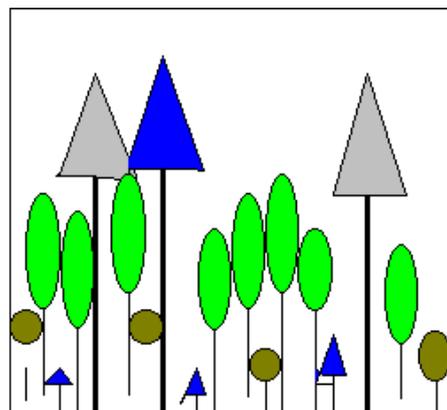
Der Fichten-Oberstand stirbt langsam ab. Die im Schatten aufgewachsene Vogelbeere reagiert mit erhöhten Zuwachswerten, deckt den Boden und trägt mit ihrer nährstoffreichen Streu zur Verbesserung des Standortes bei [Leder 1992; Weihs 1993, Hillebrand 1995]. Diese Verbesserung des Standortes, der Verbesserung des Keimmaterials und der Entwicklungsmöglichkeiten von jungen Keimlingen bewirkt letztlich, daß die Vogelbeere mit Schlußbaumarten unterwandert wird bzw. die Startbedingungen für künstlich angebaute Schlußbaumarten (Buche im weiten Verband) unter einem Vogelbeeren-Vorwald verbessert werden.



### IV: Vogelbeeren-Vorwald mit Buchen/Fichten-Naturverjüngung

Der Fichten-Oberstand hat sich aufgelöst bzw. ist nur noch in kleinen Resten vorhanden. Die unter Schirm aufgewachsene Vogelbeere bekommt sukzessive mehr Licht und reagiert mit erhöhten Zuwachswerten. Neben der Möglichkeit des Einwachsens einiger Vogelbeeren-Altbäume in den nachrückenden Bestand gilt es aus mehreren Gründen den Vogelbeeren-Schirm so lange wie möglich dicht zu halten: bei leichter Überschirmung durch die Vogelbeere ist damit zu rechnen, daß die Naturverjüngungs-Fichte im Vergleich zur Buche Konkurrenzvorteile hat und somit die Buche aus Naturverjüngung oder / und die Buche aus Pflanzung überwachsen kann. In dieser Sukzessionsphase kann sich somit die Fichte etablieren und schließlich zur Dominanz kommen. Dies kann zur Verdrängung der Vogelbeere und der Birke führen und somit wieder im reinen Fichtenwald münden.

Andererseits wird durch einen dichten Vorwald-Schirm die Entwicklung der Drahtschmiele zurückgehalten. Bei Vorliegen eines geschlossenen Vogelbeeren-Schirmes auf der



von Altfichten abgedeckten Fläche können die natürlich

ankommenden Vogelbeeren bei guter Qualität oder vorhandenen geeigneten Mischbaumarten übernommen und bewirtschaftet werden. Bei schlechter Qualität ist an die Nutzung als Vorwaldschirm unter erheblicher Kosteneinsparung durch geringere Pflanzanzahlen zu denken. Über die waldbauliche Behandlung von Vogelbeeren-Vorwäldern berichtet Prien [1995].