Untersuchungen zur Verjüngungsökologie der Eibe (*Taxus baccata* L.) im Naturschutzgebiet „Eibenwald bei Paterzell"

Investigations on Yew (Taxus baccata L.) in the Nature Conservation Area „Eibenwald bei Paterzell"

Von Patrick Insinna und Christian Ammer
Lehrstuhl für Waldbau und Forsteinrichtung der TU München

Einleitung

Vermutlich gibt es nur wenige Bestände in Deutschland, die über beinahe 100 Jahre hinweg so regelmäßig in der forstlichen Literatur Erwähnung fanden, wie der sogenannte Eibenwald in Paterzell bei Weilheim in Oberbayern (vgl. Keiper 1917, Läuterer 1925, Eichenberg 1931, Attenberger 1964, Rössner 1996). Um so erstaunlicher ist es, dass in diesem eibenreichen Wald, der zu den größten Eibenvorkommen in Deutschland zählt (Eichenberg 1929), bislang kaum Untersuchungen durchgeführt wurden, die über reine Beschreibungen hinausgingen und quantitative Informationen bereitstellten. Angesichts der Seltenheit eines so ausgedehnten Eibenvorkommens und seines langfristig keineswegs selbstverständlichen Fortbestands (Bajohr 1999) schien es lohnenswert, mit detaillierteren Untersuchungen zu beginnen. Ausgehend von der Analyse eines durch Umzäunung klar abgrenzbaren Teilareals konzentrierten sich die Studien auf die Beantwortung folgender Fragen:

1. Welche Dichte, welche Geschlechterverteilung, welche Durchmesser- und welche Höhenstruktur weisen die Eiben des Altbestandes auf?
2. Wie hoch ist die Dichte der Eibenverjüngung und wie ist deren Stellung hinsichtlich Zahl und Höhe innerhalb der Verjüngung der übrigen Baumarten?

Trotz einer ganzen Reihe von Beobachtungen (z. B. Wille 1913) und Untersuchungen zur Verjüngungsökologie der Eibe (vgl. Köpp 1991, Korpel und Saniga 1994, Köpp und Chung 1997) sind hierzu noch immer viele Fragen offen. Dies gilt insbesondere für den unklaren Zusammenhang zwischen Blühverhalten und Überschirmung der Altbäume und der räumlichen Verteilung junger Eiben. Aus diesem Grund wurde das Datenmaterial auch zur Überprüfung der folgenden Hypothesen herangezogen:

1. H_0: Das Blühverhalten der Alteiben ist unbeeinflusst von der Überschirmung durch andere Baumarten.
2. H_0: Die horizontale Verteilung der Eibenverjüngung ist unabhängig vom Abstand und der Dimension der weiblichen Individuen, die die potentiellen Mutterbäume darstellen.

Untersuchungsgebiet und Aufnahmemethoden

Das Naturschutzgebiet „Eibenwald bei Paterzell" befindet sich rund 50 km südwestlich von München zwischen Weilheim und Wessobrunn im Wuchsbezirk „Oberbayerische Jungmoräne und Molassevorberge", Teilwuchsbezirk „Westliche kalkalpine Jungmoräne". Eine eingehende Beschreibung der geologischen Verhältnisse findet sich bei Attenberger (1964). Bedeutsam sind die rezente Tuffsteinbildung und der geologisch (Stauschicht aus Molassematerial) wie klimatisch (Jahresniederschlag ca. 1050 mm) bedingte Wasserreichtum, der sich in zahlreichen Quellen und Bächlein widerspiegelt.

Da die Erfassung aller Alteiben auf der Gesamtfläche des Naturschutzgebietes von 87,5 ha aus Gründen der begrenzten Arbeitskapazität nicht möglich war, wurde für die Aufnahme ein 3,69 ha großer Teilbereich ausgewählt. Dieser gehört zu einem seit 1973 gezäunten, aber nicht immer wilddicht gehaltenen Gatter. Auf dieser Fläche wurden die Stammfußkoordinaten sämtlicher Individuen ab einem Durchmesser in Brusthöhe von 7 cm mit einem Theodoliten eingemessen. Neben der Bestimmung des Geschlechts jedes Baumes anhand der Blüte, der Messung der Baumhöhe (Vertex Höhenmesser) und des Brusthöhendurchmessers erfolgte auch eine Ansprache der Blühintensität. Die dabei verwendete Klassifizierung beruhte nicht auf gemessenen Größen, sondern beschränkte sich, wie in der forstlichen Praxis üblich (vgl. Walkenhorst 1988), auf die Beurteilung durch eine Person (Intensitätsstufen: stark, mittel und schwach blühend). Ausgehend von einem gedachten Kreis oberhalb der Sprossachse wurde darüber hinaus festgehalten, in wie vielen Quadranten der jeweils betrachtete Baum überschirmt war. Die Aufnahme der Bestandesverjüngung erfolgte durch die Erfassung aller Verjüngungspflanzen auf insgesamt 60 12,57 m² großen, in einem Gitter von 25 x 25 m über den Bestand verteilten Probekreisen. Dabei wurden ca. 4500 Verjüngungspflanzen nach Baumart und Höhe kartiert. Die Zahl der aufgenommenen Probekreise richtete sich nach dem technisch und zeitlich Machbaren. Zur Abschätzung des Rahmens, in dem sich die Dichte der Gesamtverjüngung und die des Eibennachwuchses bewegen, wurden Konfidenzgrenzen berechnet, die den wahren Mittelwert der Grundgesamtheit mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % umschließen.

Ergebnisse

Altbestand

Aus Abbildung 1 wird ersichtlich, dass sich die Alteiben an den Bachläufen konzentrieren. Es ist daher nicht verwunderlich, dass sich auch statistisch eine Klumpung der Altbäume absichern lässt. Dazu wurde der Aggregationsindex R von Clark und Evans (1954) in der von Donnelly (1978, zitiert nach Pretzsch 1996) erweiterten Form berechnet. Dieser Index beruht darauf, dass erwartete mit wirklichen Baumabständen verglichen werden. Werte unter 1,0 deuten auf eine Klumpung, Werte um 1,0 auf eine zufällige und Werte über 1,0 auf eine regelmäßige Verteilung der Bäume hin (Pretzsch 1996).

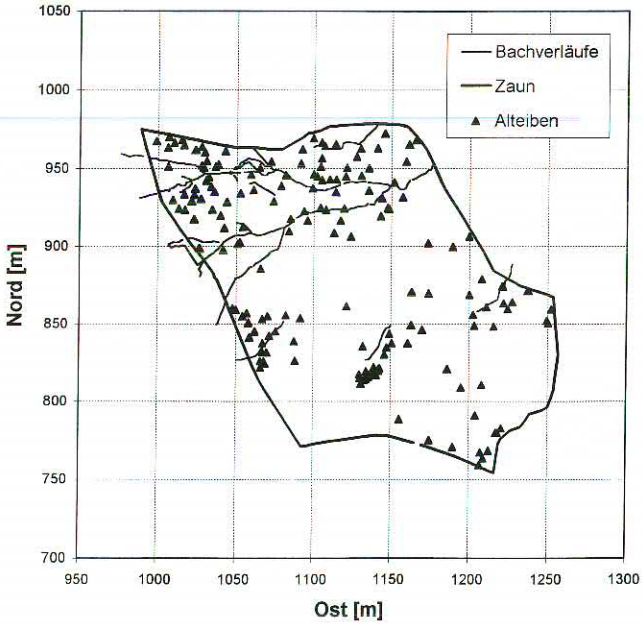


Abb. 1: Horizontale Verteilung der Eiben auf der Versuchsfläche.

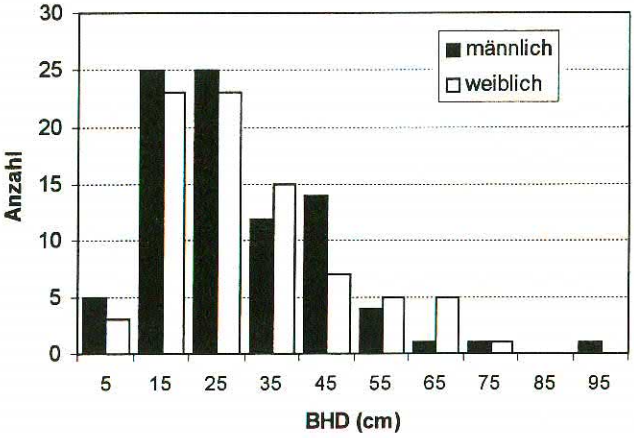


Abb. 2: Stammzahlverteilung auf Durchmesserklassen nach Geschlechtern getrennt (angegeben sind jeweils die Klassenmitten).

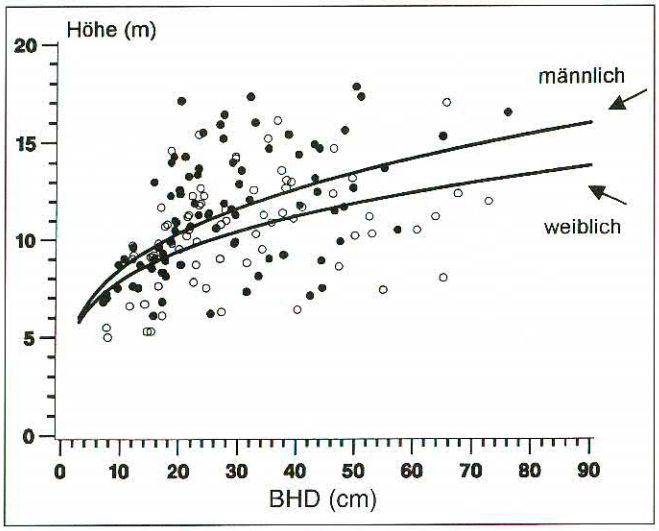


Abb. 3: Höhenkurven für die männlichen (Punkte) und die weiblichen (Kreise) Alteiben. Zur Berechnung der Parameter wurden die Geschlechter durch eine Dummy-Variable kodiert (z = 1 wenn männlich, z = -1 wenn weiblich). Die Regressionsgleichung lautet:
$\ln(\text{Höhe}) = 1{,}473 + 0{,}272 \cdot \ln(\text{BHD}) + 0{,}016 \cdot (\ln(\text{BHD}) \cdot z)$; $r^2 = 0{,}29$.

Signifikante Abweichungen von der Zufallsverteilung lassen sich durch Berechnung einer standardnormalverteilten Teststatistik überprüfen (Pretzsch 1996). Im vorliegenden Fall ergab sich ein deutlich unter 1 liegender und höchst signifikant von einer Zufallsverteilung abweichender Aggregationsindex von R = 0,76. Geschlechtsspezifische Unterschiede in der horizontalen Verteilung waren nicht erkennbar ($R_{weiblich} = 0{,}74$; $R_{männlich} = 0{,}73$).

Ebenfalls keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Geschlechtern ergaben sich hinsichtlich der Individuenzahl (88 männliche und 82 weibliche Bäume, dies entspricht einer Stammzahl von 24 bzw. 22/ha) und der Häufigkeiten, mit denen die Bäume eines Geschlechts in bestimmten Durchmesserklassen vorkamen (vgl. Abb. 2).

Lediglich hinsichtlich der Baumhöhen konnten Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Individuen festgestellt werden, die sich insbesondere im Bereich der stärkeren Durchmesser bemerkbar machten (vgl. Abb. 3). So lag die Höhe des Grundflächenmittelstamms der weiblichen Individuen trotz eines um 0,8 cm stärkeren Durchmessers um mehr als einem Meter unter dem entsprechenden Wert der männlichen Individuen (d_g weiblich: 33,64 cm, d_g männlich: 32,85 cm; h_g weiblich: 10,72 m, h_g männlich: 12,00 m). Der Durchmesser der dicksten Eibe betrug 94,5 cm, für das höchste Individuum wurde eine Baumhöhe von 22,4 m gemessen, außer diesem Exemplar erreichte allerdings kein Baum eine Höhe von mehr als 18 m.

Tendenziell konnte eine Abnahme der mittleren Durchmesser je Überschirmungsstufe festgestellt werden (Tab. 1). Die Unterschiede ließen sich statistisch jedoch nicht absichern. Zwischen den mittleren Höhen der verschiedenen Überschirmungsstufen ließen sich keinerlei Unterschiede ausmachen.

Hinsichtlich der Blühintensität zeichnete sich bei beiden Geschlechtern dagegen ein deutlicher Zusammenhang zur Überschirmung ab (Abb. 4). So waren nur einzelne Individuen bei vierseitiger Überschirmung in der Lage, stark zu fruktifizieren. Im Gegensatz dazu blühten alle nicht überschirmten Individuen stark, wobei allerdings einschränkend darauf hingewiesen werden muss, dass nur 5 Bäume ohne Schirmdruck gefunden werden konnten.

Tab. 1: **Mittlere Brusthöhendurchmesser und mittlere Höhen je Überschirmungsstufe.**

Überschirmung	keine	einseitig	zweiseitig	dreiseitig	vierseitig
N	5	27	45	53	45
Mitteldurchmesser (cm)	36,2	35,5	29,1	27,9	26,7
(Standardabw.)	(19,1)	(20,4)	(14,3)	(15,4)	(12,3)
Mittelhöhe (m)	11,10	10,01	11,31	10,68	10,33
(Standardabw.)	(3,41)	(3,32)	(3,72)	(3,33)	(2,87)

Lieco
Ballen-Pflanzen

TS Vertriebsgesellschaft für innovative Produkte mbH
Hans C. Graf zu Toerring-Jettenbach
Postfach 11 31
D-82224 Seefeld
Telefon (0 81 52) 7 99 92, Fax (0 81 52) 7 63 06
E-Mail: TSVertr@aol.com

LIECO®
BALLENPFLANZEN
EIN UNTERNEHMEN DER STIFTUNG FÜRST LICHTENSTEIN
LIECO-Liechtenstein, Forstpflanzenges. m.b.h.

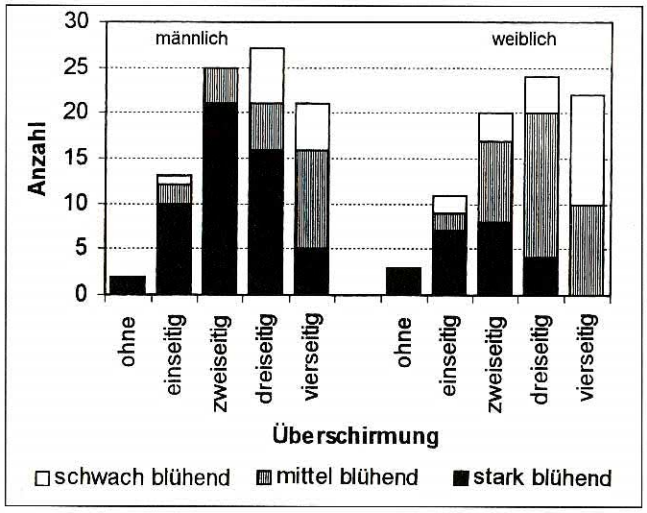


Abb. 4: Blühintensität in Abhängigkeit von der Überschirmung.

Verjüngung

Tabelle 2 enthält Angaben zur Dichte der Gesamtverjüngung und der Zahl der Eiben/ha. Angegeben ist jeweils der nach Transformation der Originalwerte aus den 60 Stichproben errechnete Schätzwert für den unbekannten Mittelwert der Grundgesamtheit (zum Verfahren vgl. SCHIRMER et al. 1999) und die 95 %-Konfidenzgrenzen. Wie sich zeigt, ist die Verjüngungsdichte sehr hoch. Immerhin ca. 7 % aller aufgefundenen Verjüngungspflanzen waren Eiben, die weitaus häufigste Baumart in der Verjüngung ist jedoch die Fichte (ca. 40 %), gefolgt von Ahorn (ca. 20 %, Buche (14 %) und Tanne (4%).

Tab. 2: **Dichte von Gesamt- und Eibenverjüngung.**

	Konfidenzgrenzen	Mittelwert
Gesamtverjüngung (N/ha)	$37926 < \mu < 58530$	47672
Eibenverjüngung (N/ha)	$2308 < \mu < 4114$	3127

Die Verteilung der Baumarten auf Höhenklassen zeigt Abbildung 5. Es fällt auf, dass vergleichsweise wenige Individuen höher als 50 cm und Eiben fast nicht darunter sind. Die am häufigsten belegte Höhenklasse ist die von 0 bis 10 cm reichende Stufe, die von Ahorn und Fichte dominiert wird. Insgesamt sind die Anteile der Baumarten an der Belegung der Höhenklassen relativ homogen, wenn man von den mit zunehmender Höhe geringer werdenden Anteilen von Eiben, Tannen und Bergahorn absieht.

Hinsichtlich der Verjüngung der Eibe war es zur Überprüfung der eingangs genannten zweiten Hypothese von Interesse, inwieweit sich die Dichte der Eiben in den Probekreisen durch die Nähe zu potenziellen Mutterbäumen erklären lässt. So hätten Literaturhinweise (vgl. SCHMIDT 1996) vermuten lassen, dass sich die Verjüngung insbesondere in der Nähe starker weiblicher Eiben konzentriert. Eine solche Abhängigkeit ließ sich jedoch weder auf der Basis von Korrelationen zwischen der Dichte der Eibenverjüngung und der Dichte an weiblichen Alteiben in definierten Radien um die Probekreise nachweisen, noch ergaben sich entsprechende Hinweise aus der Verwendung eines von RIBBENS et al. (1994) entwickelten Programms zur Schätzung der Frucht- und Jungpflanzendichteverteilung um Mutterbäume[1]). Auch eine Häufung junger Eiben an den Bachläufen konnte im Gegensatz zum Altbestand nicht festgestellt werden.

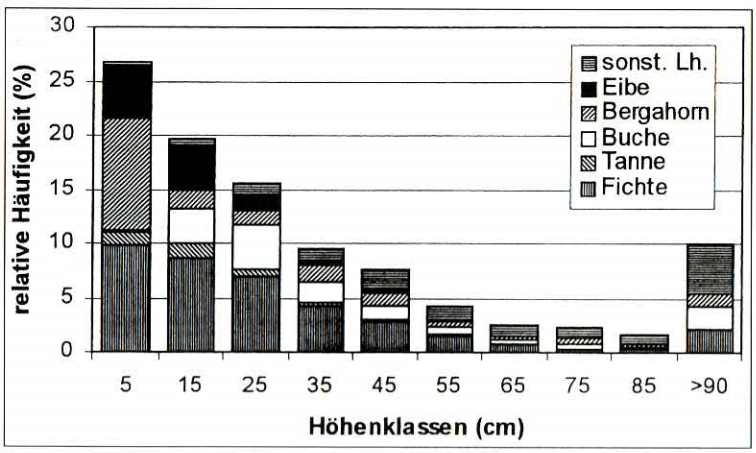


Abb. 5: Baumartenanteile in Höhenklassen (angegeben sind jeweils die Klassenmitten).

Diskussion

Altbestand

Fasst man die in den Ergebnissen mitgeteilten Befunde zusammen, so lässt sich die erste der eingangs gestellten Fragen wie folgt beantworten: der Altbestand auf dem untersuchten Teilareal von 3,69 ha weist eine Dichte von 46 Bäumen pro ha auf, von diesen sind 52 % männlichen und 48 % weiblichen Geschlechtes. Die Durchmesser reichten bis zu einem Maximalwert von 94,5 cm, die Höhenwerte lagen mit einer Ausnahme unter 18 m. Männliche Individuen erwiesen sich bei gleichem BHD signifikant höher als die weiblichen Bäume.

Vergleicht man die erhobenen Stammzahlen mit Literaturangaben, so ist festzustellen, dass die aufgenommene Teilfläche einen zwar eibenreichen, aber keineswegs von Eiben dominierten Waldteil darstellt. Gemessen an den Eibendichten, die in anderen Gegenden auf größeren Flächen festgestellt wurden (über 300 Stück/ha in der Nähe von Harmanec in der Slowakei (KORPEL 1981), 220 Eiben/ha im Fränkischen Jura, Naturwaldreservat Wasserberg (vgl. KÖLBEL 1996) 94 Individuen pro ha im Kaukasus-Biosphärenreservat (PRIDNYA 1998) bzw. 71 Eiben pro ha am Üetliberg in der Schweiz (MAHRER 1998) nimmt sich die festgestellte Eibendichte sogar relativ bescheiden aus. Das Besondere am Paterzeller Eibenwald ist weniger die Zahl als vielmehr die große Durchmesserspreite der Eiben des Altbestandes. So lassen sich in der Literatur ähnlich hohe Anteile dicker Bäume (auf der hier untersuchten Teilfläche wiesen immerhin 23 % aller Alteiben einen BHD von 50 cm und mehr auf) nur in Studien aus vom Menschen mehr oder weniger unbeeinflussten Gegenden, wie die bereits erwähnten Vorkommen in der Slowakei und im Kaukasus finden. Auch das in etwa ausgewogene Geschlechterverhältnis scheint – verglichen mit anderen Eibenvorkommen – eher eine Besonderheit zu sein. Während PAAR (1986) im Eibenvorkommen Graburg in Nordhessen ein Geschlechterverhältnis von etwa 2 (männlich) zu 1 (weiblich) feststellte, wies der von PRIDNYA (1998) untersuchte Bestand eine umgekehrte Geschlechterverteilung auf. TOLLKÜHN (1996) fand im Naturwaldreservat Wasserberg ca. 10 % mehr weibliche als männliche Kernwüchse, während bei den Stockausschlägen $^3/_4$ aller Individuen männlichen und nur 25 % weiblichen Geschlechtes waren. Noch DOPF (1934) meinte, dass weibliche Individuen stets seltener als männliche seien.

Hinsichtlich der vertikalen Struktur bestätigte auch die vorliegende Untersuchung die schon in den ältesten Arbeiten zur Eibe erwähnte Stellung als Baum der Unterschicht. Diese Position im Bestan-

[1]) Das Programm von RIBBENS et al. (1994) wurde von Prof. Dr. SVEN WAGNER, TU Dresden, zur Verfügung gestellt. Dafür und für die vielfältige Unterstützung bei der Programmanwendung danken wir herzlich.

desgefüge ergibt sich sowohl aus dem extrem langsamen Höhenwachstum (v. ATTEMS-HEILIGENKREUZ 1910, NAMVAR u. SPETHMANN 1986), wodurch sie gegenüber anderen Baumarten benachteiligt ist, als auch aus der selbst unter günstigen Verhältnissen genetisch bedingten begrenzten Wuchshöhe (LEUTHOLD 1998). Die gemessenen Höhen liegen im Rahmen dessen, was aus anderen Untersuchungen bekannt ist.

Durch den für beide Geschlechter erkennbaren Zusammenhang zwischen Blühintensität und Überschirmung muss die erste der beiden eingangs formulierten Hypothesen abgelehnt werden. Sowohl die Analyse der horizontalen Struktur, als auch der tendenziell erkennbare Einfluss der Überschirmung durch andere Baumarten auf die Durchmesserentwicklung zeigen darüber hinaus, dass die Eibe auch in Paterzell in Verteilung, Wachstum und Vermehrung unter einem erheblichen Druck durch die konkurrenzkräftigeren anderen Baumarten steht. So ist zu vermuten, dass sich die Eiben vor allem deshalb an den Bachläufen konzentrieren, weil die vernässten Verhältnisse dort das Wachstum insbesondere der Buche einschränken. Eindrucksvolle Beispiele für eine Verdrängung der Eiben auf trockene Bereiche beschreiben MENZEL (1973) und GATTER (1995). GATTERS Untersuchungen, die Ergebnisse von KORPEL und SANIGA (1994) sowie Trieblängenmessungen an unterschiedlich beschatteten bzw. durch Nutzung freigestellten Bäumen von SCHRÖDER (1986) und PAAR (1986) belegen darüber hinaus eindeutig, dass auch die Eibe von höherem Lichtgenuss profitiert, ein Befund, der endlich zur Kenntnis genommen werden sollte. Lediglich plötzliche sehr starke Freistellungen scheinen ihrer Entwicklung abträglich zu sein (BROCK 1904, v. ATTEMS-HEILIGENKREUZ 1910). Möglicherweise ist dies eine Folge der langen Lebensdauer der an die vorher gegebenen Verhältnisse adaptierten Nadeln (vgl. THOMA u. KLEINSCHMIT 1994). Den in der vorliegenden Untersuchung gefundenen Zusammenhang zwischen Blühintensität und Überschirmung betonen auch SCHRÖDER (1986) und GATTER (1995). Nach einer neueren pollenanalytischen Studie (Küster 1996) ist die Unterlegenheit der Eibe in der Konkurrenz zu anderen Baumarten neben den seit langem zu hohen Wilddichten (DOPF 1934) und der Benachteiligung im Rahmen der Waldbewirtschaftung (KEIPER 1904, v. ATTEMS-HEILIGENKREUZ 1910) im Gegensatz zur bisher als Hauptgrund angenommenen Übernutzung (ENGEL 1903) die Ursache dafür, dass ihr Anteil an der Waldzusammensetzung seit dem Mittelalter abgenommen hat.

Verjüngung

Die zweite durch diese Untersuchung zu klärende Frage betraf die Eibenverjüngung. Wie sich zeigte, waren rund 7 % der insgesamt ca. 50.000 Verjüngungspflanzen/ha Eiben, von denen jedoch nur sehr wenige Individuen eine Höhe von mehr als 30 cm aufwiesen.

Verglichen mit anderen Studien ist die Zahl an jungen Eiben mit ca. 3200, mindestens jedoch 2300 Individuen/ha hoch. So konnten DOPF (1934), KÖPP (1991) sowie KORPEL u. SANIGA (1994) jeweils zwar ein Blühen der Altbäume aber eine nur unzureichende Zahl an mehrjährigen Verjüngungspflanzen feststellen. Soll diese Verjüngungsdichte in Paterzell mittelfristig erhalten bleiben, werden vermutlich gezielte Eingriffe erforderlich. Diese betreffen zum einen die dauerhaft wilddichte Einzäunung oder – noch besser – die weitere Absenkung des Wildbestandes. Dieser hat, wie sich aus den mit zunehmender Höhe geringer werdenden Anteilen von Eibe, Tanne und Bergahorn vermuten lässt, bereits zu einer Benachteiligung der besonders verbissgefährdeten Baumarten geführt. Erfolgen keine Maßnahmen zur Begrenzung des Wildeinflusses wird, wie andernorts, der langfristige Verlust der Eiben nicht aufzuhalten sein (vgl. BURCKHARDT 1911, KORPEL u. SANIGA 1986, GATTER 1995). Zum zweiten werden Hiebsmaßnahmen, die zur Umlichtung vitaler Altbäume möglicherweise ohnehin notwendig werden können, nach KORPEL (1981) auch das Überleben und die Entwicklung der jungen Eiben positiv beeinflussen. So haben KÖPP (1991) in einer Freilandstudie sowie KÖPP und CHUNG (1997) in einem Beschattungsversuch nachgewiesen, dass die Überlebensraten und die Sprosshöhenentwicklung junger Eiben bei weniger als 30 % der Freilandstrahlung zurückgehen. Zu starke Auflichtungen können durch die Stärkung konkurrierender Gras- und Baumvegetation allerdings auch zur Abnahme der Dichte der Eibenverjüngung führen (KORPEL u. SANIGA 1994).

Einen überraschenden Befund ergaben die Analysen der räumlichen Verteilung der Eibenverjüngung, bei denen kein Einfluss der Entfernung und des Durchmessers der weiblichen Individuen auf die Dichte der Eiben in der Verjüngung nachzuweisen war. Damit lässt sich die zweite der eingangs aufgestellten Hypothesen nicht verwerfen. Dieses Ergebnis weist auf die Bedeutung hin, die Vögel für die Verbreitung der Eibe möglicherweise in viel größerem Maße besitzen, als dies bisher bekannt ist. Vermutlich zeigt sich eine Abhängigkeit der Eibendichte in der Verjüngung von der Entfernung der Mutterbäume erst dann, wenn die Entfernung der voneinander getrennt stehenden Altbäume die doppelte zwischen Fraß und Ausscheidung der Samen im Mittel zurückgelegte Flugstrecke überschreitet. Dies scheint im untersuchten Gebiet nicht oder zumindest nicht so häufig der Fall zu sein, dass sich daraus Verbreitungsmuster ergäben. Bereits STÖGER (1910 zit. nach WILLE 1913) und WILLE (1913) stellten Beobachtungen zur Verbreitung der Eiben durch Vögel an. Als hauptsächliche Verzehrer von Eibenfrüchten gelten nach SNOW und SNOW (1988, zit. nach SCHMIDT 1996) vor allem Stare und die Drosselarten, die die Eibensamen mit den Exkrementen wieder ausscheiden bzw. nach Meinung anderer Autoren (z. B. STÖGER [1910 zit. nach WILLE 1913] und DOPF 1934)

ERWIN VOGT
Forstbaumschulen

FORSTPFLANZEN
HEISTERPFLANZEN
EINHEIMISCHE WILDGEHÖLZE
FORSTLICHE SPEZIALANZUCHTEN
LOHNANZUCHTEN
SERVICELEISTUNGEN
AUFFORSTUNGEN

Osterloher Weg 2
25421 Pinneberg
Tel. (0 41 01) 79 66-0
Fax (0 41 01) 79 66-14

Mitglied der deutschen Kontrollvereinigung für forstliches Saat- und Pflanzgut e.V.

Seit über 100 Jahren ein Familienbetrieb

August Lüdemann
FORSTBAUMSCHULEN
termingerechte Lieferung
bodenfrische Forstpflanzen
heimische Wildgehölze
Saatgutgewinnung u. Lohnanzuchten
Übernahme kompletter Aufforstungen
60528 Frankfurt/M.-Niederrad
Am Poloplatz 10
Fax 069 / 6 66 88 01
Tel. 069 / 66 80 65 10 FRANKFURT
25464 Halstenbek, Postfach 1216
(25462 Rellingen, Hempbergstr. 38)
Fax 04101 / 3 36 92
Tel. 04101 / 30 55 - 0 HALSTENBEK

unverdaut wieder ausspucken.

Nicht zuletzt die Frage der Bedeutung der Verbreitung der Eibe durch Vögel und deren Einfluss auf die von HATTEMER (1996, zit. nach NATZKE 1998) festgestellte große genetische Variation der Eibe auch bei isoliertem Vorkommen könnten Ansatzpunkte künftiger Untersuchungen im Paterzeller Eibenwald sein. Eine bessere Kenntnis der Verjüngungsökologie der Eibe vorausgesetzt, lässt sich diese Baumart möglicherweise auch außerhalb von Schutzgebieten leichter in die Waldbewirtschaftung einbeziehen und so durch Nutzung langfristig vielleicht sogar eher sichern, als durch den Totalschutz in einigen wenigen Reservaten (vgl. auch SCHEEDER 1998). Vermutlich wird selbst in Schutzgebieten wie dem Paterzeller Eibenwald aufgrund des veränderten Wachstumsvermögens der konkurrenzstarken Hauptbaumarten zugunsten der Eibe künftig mehr steuernd eingegriffen werden müssen, als dies in der Vergangenheit der Fall war.

Abstract

The nature conservation area „Eibenwald bei Paterzell" is one of the largest forests with a remarkable portion of yew (*Taxus baccata* L.) in Germany. Despite the fact, that numerous descriptions of the stand investigated here have been conducted since nearly 100 years, only few measured data is available. On an subarea of 3.69 ha several measurements on the old yew trees and an inventory of stand regeneration concerning number and height showed the following results:

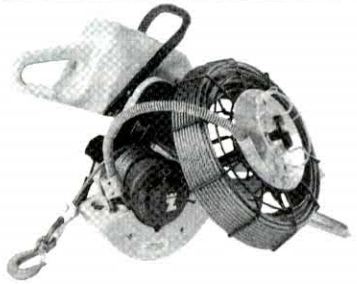
1. The average yew tree number was 46/ha. 52 % of the individuals were male 48 % were female. The spatial distribution was clustered because most trees were standing beside brooklets. The diameters at breast height ranged up to 94,5, the tallest tree reached a height of 22,4 m. While male trees were taller than female individuals the average diameters of the two sexes were not different. Increasing canopy closure above yew corresponded with decreasing average diameter and reduced intensity of flowering.
2. The total number of seedlings and saplings was close to 50,000/ha. 7 % of these plants were yew trees. Probably due to browsing by game yew, fir and sycamore maple occurred mainly below 50 cm height. The expected relationship between yew regeneration density and distance and diameter of mother trees respectively, could not be proved. This result refers to the importance of propagation of yew seeds by birds.

Literatur

ATTEMS-HEILIGENKREUZ, F. von (1910): Die Eibe (*Taxus baccata* L.). Eine waldbauliche Studie. München: Kastner & Callweg. 65 S. – ATTENBERGER, J. (1964): Die Eiben im Wald von Paterzell/Oberbayern. Jahrbuch d. Vereins z. Schutze d. Alpenpflanzen u. -tiere, **29,** 61–68. – BAJOHR, W. A. (1999): Dem Naturschutzgebiet Paterzeller Eibenwald droht Gefahr durch Trinkwasserentnahme. Forst u. Holz, **54,** 618–619. – BROCK, C. (1904): Ist die wildwachsende Eibe (*Taxus baccata*) als eine im deutschen Walde aussterbende Holzart zu betrachten? Allg. Forst u. J.-Ztg., **80,** 78–80. – BURCKHARDT, A. (1911): Anbauversuche mit der Eibe. Forstw. Cbl., **33,** 457–468. – CLARK, P.J., u. F. C. EVANS (1954): Distance to nearest neighbor as a measure of spatial relationships in populations. Ecology, **35,** 445–453. – DOPF, K. (1934): Ein aussterbender Waldbaum. Allg. Forst- u. J.-Ztg., **110,** 209–211. – EICHENBERG, K. (1929): Deutschlands größter Eibenwald. Mitt. d. Dtsch. Dendr. Gesell., **41,** 385–386. – EICHENBERG, K. (1931): Wo gibt es noch Eibenwälder in Deutschland? Mitt. d. Dtsch. Dendr. Gesell., **43,** 422–423. – ENGEL (1903): Einiges über die Eibe. Blätter d. Schwäb. Albvereins, **15,** 85–88. – GATTER, W. (1995): Eiben in Oberlenningen, Forstbezirk Kirchheim/Teck. Ein Beitrag zum Baum des Jahres 1994. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., **70,** 121–136. – KEIPER, J. (1904): Die Eibe ein aussterbender Waldbaum. Forstw. Cbl., **26,** 168–178. – KEIPER, J. (1917): Die Eiben im Staatswalde des oberbayerischen Forstamtes Diessen a. A. Forstw. Cbl., **39,** 202–205. – KÖPP, R. (1991): Untersuchungen zur Verjüngungsdynamik von *Taxus baccata* im Naturwaldreservat Eibenwald bei Göttingen. Forstarchiv, **62,** 188–191. – KÖPP, R. und CHUNG, D. J. (1997): Entwicklung von Eibenjungpflanzen (*Taxus baccata* L.) in einem Beschattungsversuch. Forstarchiv, **68,** 24–29. – KÖLBEL, M. (1996): Waldkundliche Aufnahmen im Naturwaldreservat Wasserberg. In: Beiträge zur Eibe. Berichte aus der Bayer. Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Nr. 10. S. 56–61. – KORPEL, S. (1981): Das größte Eibenvorkommen in Europa. Allg. Forst Z., **36,** 218–221. – KORPEL, S. und SANIGA, M. (1994): Die Eibe aus waldbaulicher und ertragskundlicher Sicht. Schweiz. Z. Forstwes., **145,** 927–941. – KÜSTER, H. (1996): Die Stellung der Eibe in der nacheiszeitlichen Waldentwicklung und die Verwendung ihres Holzes in vor- und frühgeschichtlicher Zeit. In: Beiträge zur Eibe. Berichte aus der Bayer. Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Nr. 10. S. 3–8. – LÄUTERER, B. (1925): Eiben in Deutschland. Mitt. d. Dtsch. Dendr. Gesell., **35,** 191–200. – LEUTHOLD, Ch. (1998): Die pflanzensoziologische und ökologische Stellung der Eibe (*Taxus baccata* L.) in der Schweiz – ein Beitrag zur Wesenscharakterisierung des „Ur-Baumes" Europas. Schweiz. Z. Forstwes., **149,** 349–371. – MAHRER, F. (1998): Die Eibe am Stadtwaldrevier Üetliberg. Schweiz. Z. Forstwes., **149,** 372–380. – MENZEL, J. (1973): Verjüngung und ökologisches Verhalten der Eibe (Taxus baccata) im Naturwaldreservat Eibenwald im staatlichen Forstamt Bovenden. Unveröffentl. Diplomarbeit, Forstwissenschaftl. Fakultät d. Universität Göttingen. 73 S. – NAMVAR, K., u. W. SPETHMANN (1986): Die Eibe (*Taxus baccata* L.). Allg. Forst Z., **41,** 568–571. – NATZKE, E. (1998): Analysen zur Charakterisierung der autochthonen Eiben aus dem Bodetal (Sachsen-Anhalt). Schweiz. Z. Forstwes., **149,** 397–404. – PAAR, U. (1986): Zum Wachstum der Eiben in Abhängigkeit von der Bestandesbehandlung (Naturschutzgebiet Garburg/Nordhessen). Unveröffentl. Diplomarbeit, Forstwissenschaftl. Fakultät d. Universität Göttingen. 91 S. – PRETZSCH, H. (1996): Zum Einfluß waldbaulicher Maßnahmen auf die räumliche Bestandesstruktur. Simulationsstudie über Fichten-Buchen-Mischbestände in Bayern. In: MÜLLER-STRACK, G. (Hrsg.): Biodiversität und nachhaltige Forstwirtschaft. Landsberg a. L.: ecomed. S. 177–199. – PRIDYNA, M. V. (1998): Pflanzensoziologische Stellung und Struktur des Khosta-Eiben-Vorkommens im Kaukasus-Biospärenreservat. Schweiz. Z. Forstwes., **149,** 387–396. – RIBBENS, E., SILANDER, J. A. und PACALA, S. (1994): Seedling recruitment in forests: calibration models to predict patterns of tree seedling dispersion. Ecology, **75,** 1794–1806. – RÖSSNER, H. (1996): Bemerkungen zum Paterzeller Eibenwald: Erinnerungen, Beobachtungen, Vermutungen. In: Beiträge zur Eibe. Berichte aus der Bayer. Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Nr. 10. S. 48–55. – SCHEEDER, T. (1998): Die Eibe (*Taxus baccata* L.) aus der Sicht der Eibenfreunde. Schweiz. Z. Forstwes., **149,** 307–312. – SCHIRMER, W., T. DIEHL, u. Ch. AMMER (1999): Zur Entwicklung junger Eichen unter Kiefernschirm. Forstarchiv, **70,** 57–65. – SCHMIDT, O. (1996): Eibenfrüchte als Vogelnahrung. In: Beiträge zur Eibe. Berichte aus der Bayer. Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Nr. 10. S. 31–35. – SCHRÖDER, P. (1986): Die Bedeutung des Lichtes für das Wachstum der Eiben. Unveröffentl. Diplomarbeit, Forstwissenschaftl. Fakultät d. Universität Göttingen. 84 S. – THOMA, S., u. J. KLEINSCHMIT (1994): Grundlagen zur Erhaltung der Eibe (*Taxus baccata* L.). Forst u. Holz, **49,** 147–150. – TOLLKÜHN, T. (1996): Vitalitäts- und Geschlechteransprache der Eiben sowie Probleme der Eibenverjüngung im Naturwaldreservat Wasserberg. In: Beiträge zur Eibe. Berichte aus der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Nr. 10. S. 62–66. – WALKENHORST, R. (1988): Zum Einschätzen der Blüte und der Samenerntemöglichkeiten bei Waldbäumen. Allg. Forst Z., **43,** 604–605. – WILLE, F. (1913): Zur Frage der Verbreitungsbiologie der Eibe. Schweiz. Z. Forstwes., **64,** 384–388.

FDK: 181 *Taxus baccata*

Cand. forest PATRICK INSINNA studiert an der Forstwissenschaftlichen Fakultät der TU München; FR Dr. CHRISTIAN AMMER ist hier wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Waldbau und Forsteinrichtung.



ZOLLERN PW 17 MULI
Die mobile Zugwinde für viele Einsätze

● geringes Einsatzgewicht (komplett 40 kg) ● hohe Zugkraft (1,7 t) ● hohe Mobilität ● konstante Seilzugkraft und-geschwindigkeit ● Einsatz verschiedener Seillängen bis theoretisch unendlich ● wartungs- und reparaturfreundlich durch Modulbauweise ● sicher: GS / DLG geprüft

ZOLLERN **Zollern Vertriebs-GmbH + Co.,** Heustr. 1, D-88518 Herbertingen
Telefon (0 75 86) 9 59-0 Telefax (0 75 86) 95 95 75