



Martin Weckesser (Autor)

Die Bodenvegetation von Buchen-Fichten-Mischbestaende im Solling - Struktur, Diversitaet und Stoffhaushalt

Martin Weckesser

**Die Bodenvegetation
von Buchen-Fichten-Mischbeständen im Solling
- Struktur, Diversität und Stoffhaushalt**



Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/3257>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

1 Einführung

1.1 Gegenstand und Ziel der Untersuchungen

Die in dieser Arbeit vorgestellten Untersuchungen zur Bodenvegetation in Buchen-Fichten-Mischbeständen wurden im Rahmen der interdisziplinären Fallstudie „Waldlandschaft Solling“ des Forschungszentrums Waldökosysteme (Universität Göttingen) durchgeführt (vgl. BEESE 2001). Übergeordnetes Ziel dieser Fallstudie ist die Erarbeitung wissenschaftlich fundierter Grundlagen für eine multifunktional ausgerichtete Waldnutzung, die ganz der Nachhaltigkeit verpflichtet ist.

Die Förderung und Ausweitung strukturierter Mischbestände bei gleichzeitiger Reduktion der Nadelholz-Monokulturen nehmen in der modernen Forstwirtschaft eine zentrale Rolle ein, auf deren Gründe in den folgenden Kapiteln genauer eingegangen werden soll. Im Untersuchungsgebiet Solling (Niedersächsisches Bergland) sollen die Flächenanteile reiner Fichtenbestände vermindert und langfristig durch laubholzreiche Mischbestände ersetzt werden. Dies soll vor allem durch einen „Umbau“ der Nadelholz-Reinbestände erreicht werden. Dabei werden die Fichtenforste durch gezieltes Einbringen von Laubhölzern vor allem durch Pflanzung nach und nach in Mischbestände umgewandelt.

Heute bereits bestehende, nahezu gleichaltrig strukturierte Mischbestände aus Buche und Fichte bilden den zentralen Untersuchungsgegenstand der vorliegenden Arbeit. Diese Bestände werden in zwei Altersstufen mit Buchenwäldern (*Luzulo-Fagetum*) und Fichtenbeständen (*Galio hircynici-Culto-Piceetum*) verglichen. Die Artengemeinschaft der Bodenvegetation wird hierbei von drei Seiten beleuchtet:

1. Im Mittelpunkt der Untersuchungen steht eine umfassende vergleichende Beschreibung der Struktur und Diversität der Bodenvegetation (Strauch-, Kraut- und Moosschicht). Unter dem Begriff Struktur sind hierbei Merkmale wie Artenzusammensetzung, Vegetationsschichtung (Vertikalstruktur) und Dominanzstruktur (Verteilung von Artmächtigkeiten und Biomassevorräten) einzuordnen. Der Begriff der Diversität, der letztlich einen Teilaspekt der Struktur von Artengemeinschaften bildet (DIERSSEN & KIEHL 2000), fasst alle Aspekte der Häufigkeit und Vielfalt von Arten und Artengruppen zusammen.
2. Wichtige Indices des Stoffhaushalts der Waldbodenpflanzen wie Biomasse-, Elementvorräte und Nettoprimärproduktion werden eingehend untersucht. Dabei soll die Frage geklärt werden, ob sich in den Mischbeständen eine von den Reinbeständen abweichende Rolle der Bodenvegetation im Stoffhaushalt ergibt.
3. Zusätzliche Untersuchungen erstrecken sich auf wichtige Standortsfaktoren wie Lichtgenuss, Bodenparameter und Stickstoffnachlieferung. Zum einen wird hierdurch ermöglicht, Wechselwirkungen zwischen der Zusammensetzung der Bestände und den Standortbedingungen am Waldboden zu ermitteln. Zum anderen können Beziehungen zwischen Struktur, Diversität und Stoffhaushaltskenngrößen der Bodenvegetation und den Bedingungen am Standort herausgearbeitet werden.

Die Ergebnisse erlauben eine umfassende vergleichende Charakterisierung und Beurteilung der Buchen-Fichten-Mischbestände im Solling aus vegetationsökologischer Sicht. Auf der Grundlage dieser Charakterisierung können Aussagen über mögliche Auswirkungen des geplanten Waldumbaus auf Struktur, Diversität und Stoffhaushalt der Waldvegetation im Solling abgeleitet werden.

1.2 Buchen-Fichten-Mischbestände im Solling – eine künstliche Vegetationseinheit

Mitteleuropa ist von Natur aus ein Laubwaldland. Das potenzielle Areal von Buchenwäldern erstreckt sich über weite Flächen des Gebietes (ELLENBERG 1996). Von *Fagus sylvatica* dominierte Bestände würden ohne menschliches Zutun rund 75 % der Waldfläche der westlichen Bundesrepublik Deutschland einnehmen. LEUSCHNER (1998) hat die Buche aus diesem Grund als die erfolgreichste Baumart dieser Region bezeichnet.

Die Fichte hingegen besitzt nur in den höheren Lagen der Mittelgebirge und der Alpen disjunkte autochthone Vorkommen (SCHMIDT-VOGT 1977, PARFENOV 1980). Außerhalb ihrer geschlossenen Teilareale kommt *Picea abies* von Natur aus nur an einigen Vorposten an grundwasser- und staunässebeeinflussten Standorten vor, auf denen die Konkurrenzkraft der Buche geschwächt ist (GROßER 1956, MATUSKIEWICZ 1963, HESMER & SCHROEDER 1966, SCHROEDER 1973). In den Mittelgebirgen finden sich Fichtenvorkommen darüberhinaus in tieferen Lagen in Bachtälern (GRÜNEBERG & SCHLÜTER 1957).

Natürliche Buchen-Fichten-Mischwälder spielen in der Vegetation des außeralpinen Mitteleuropas demzufolge nur eine untergeordnete Rolle. Solche Bestände, die sich in den Mittelgebirgen im Übergangs- bzw. Verzahnungsbereich zwischen montanen Buchenwäldern und hochmontanen Fichtenwäldern finden, wurden von HARTMANN (1953) als *Fago-Piceetum* beschrieben. OBERDORFER (1992) fasst derartige Wälder basenarmer Standorte in der Assoziation des *Calamagrostio villosae-Fagetum* zusammen.

Alle heute in der planaren bis montanen Höhenstufe Mitteleuropas existierenden Buchen-Fichten-Mischbestände verdanken ihre Entstehung somit direkt oder indirekt dem Eingreifen des Menschen. Dies gilt auch für die in dieser Arbeit untersuchten Bestände im Solling. Für dieses Gebiet sind für die Zeit vor dem Beginn stärkeren menschlichen Eingreifens in die Wälder keine Fichtenvorkommen nachweisbar (FIRBAS 1952). Das Auftreten der Fichte außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes und besonders in tieferen Lagen stellt letztlich das Resultat einer künstlichen Expansion des Fichtenareals dar, die bereits im 17. Jahrhundert einsetzte und im 19. und 20. Jahrhundert ihren Höhepunkt erreichte (SCHMIDT-VOGT 1977).

1.3 Bedeutung von Mischbeständen in der Forstwirtschaft: Historischer Überblick

Vom Mittelalter bis in das 18. Jahrhundert wurden die Wälder Mitteleuropas vielfältig genutzt (Waldweide, Streurechen, Brennholzgewinnung), was zur Devastierung ganzer Waldgebiete führte. Weite Waldflächen wurden gerodet und in landwirtschaftliche Flächen umgewandelt. Von der Mitte des 18. Jahrhunderts an wurden diese verwüsteten Waldbestände sowie waldfreie Flächen (Weiden, Ödland und landwirtschaftlich unrentable Flächen) in vielen Gebieten in Fichtenkulturen umgewandelt (KNAPP 1963, SCHMIDT-VOGT 1977).

Das Verhältnis von Nadel- und Laubholzbeständen im westlichen Mitteleuropa kehrte sich bis zum Ende des 19. Jahrhunderts um und beträgt auch heute noch etwa 30:70 (HUSS 1987). Großflächige Fichten-Monokulturen haben mit Ausnahme der kalkreichen Standorte auf weiten Flächen die Laubwälder und besonders die Buche verdrängt. So nehmen Fichtenforste rund 40 % der Waldfläche der ehemaligen Bundesrepublik Deutschland ein (KENK 1992).

Die wirtschaftlichen Vorzüge gemischter Waldbestände jeglicher Art gegenüber den weit verbreiteten Nadelholz-Monokulturen wurden bereits von forstwissenschaftlichen Autoren des 19. Jahrhunderts anerkannt und beschrieben (z.B. BURCKHARDT 1870 und 1881). Im Harz war der Ruf nach gemischten Beständen unter dem Eindruck verheerender Sturm-, Schneebruch- und Borkenkäferschäden in Fichten-Monokulturen bereits um die Mitte des 19. Jahrhunderts laut geworden (OTTO 1985a). Die erste eindringliche und auch heute noch häufig zitierte Forderung zur allgemeinen Abwendung von Fichtenmonokulturen und zur Förderung von Mischbeständen stellte GAYER (1886). Ausschlaggebend für diese Forderung waren zum einen die genannten negativen Erfahrungen der Forstwirtschaft mit Fichten-Reinbeständen und zum anderen die Annahme einer höheren Elastizität gemischter Bestände gegenüber den wechselnden Marktanforderungen.

Ebenfalls durch GAYER (1898) wurde der Begriff der „naturgemäßen Waldwirtschaft“ geprägt. Ausgehend von diesem Begriff entstand in den 20er Jahren in Deutschland die sogenannte Dauerwaldbewegung (MOELLER 1922), in deren Mittelpunkt der „naturgemäße Wirtschaftswald“ als gemischter, reich strukturierter Wald stand (SCHOEPFFER 1991, DUCHIRON 2000). Auch unmittelbar nach dem Zweiten Weltkrieg wurden vermehrt Stimmen laut, die eine Förderung von Mischbeständen verlangten (z.B. LINCKE 1946, MÜNKER 1958). Ein ausformuliertes Konzept für „naturgemäße Wirtschaftswälder“, das die Notwendigkeit der Ausdehnung von Mischbeständen betont, erstellte die Arbeitsgemeinschaft Naturgemäße Waldwirtschaft (vgl. HEHN 1990, STRAUBINGER 1994, DUCHIRON 2000, THOMASIVUS 2001), die 1950 in der Bundesrepublik Deutschland gegründet wurde und bis heute besteht.

Diese Bestrebungen zur Förderung von Mischbeständen scheiterten jedoch weitestgehend (HUSS 1987, BODE & v. HOHNHORST 1994). Durch die rasche Aufforstung von Kahlfeldern, die aus Reparationshieben entstanden waren, wurden z.B. in Niedersachsen nach dem Zweiten Weltkrieg weitere großflächige Fichten- und auch Kiefern-Reinbestände geschaffen (OTTO 1994a). Auf dem Gebiet der DDR entstanden ab 1970 im Zuge einer zunehmenden Mechanisierung und Industrialisierung der Forstwirtschaft neue Nadelholz-Reinbestände (LANG 1994, THOMASIVUS 2001).

Eine ganze Baumgeneration benötigte die Forstwirtschaft in Deutschland, bis die Gedanken von GAYER (1886) allgemeinen Eingang in die Praxis fanden. Denn erst etwa seit den

70er Jahren des 20. Jahrhunderts werden die Förderung und Ausweitung gemischter Bestände von forstwirtschaftlicher Seite nicht nur erneut eindringlich propagiert, sondern sind mittlerweile auch Teil der Waldbau-Planungen der Landesforstverwaltungen (vgl. ROSIN 2000 sowie für einzelne Länder OTTO 1991, WICKEL & BUTTER 1998, SCHUFFENHAUSER & TESCH 1999, MILLER 2000).

Auf Bundesebene enthält das im April 2002 in Kraft getretene neue Naturschutzgesetz erstmalig ein Gebot für eine naturnahe Bewirtschaftung von Wäldern. Die Ausdehnung von Mischbeständen jeder Art ist eines der wichtigsten Ziele einer solchen naturnahen Bewirtschaftung. So empfiehlt der Rat der Sachverständigen für Umweltfragen einen naturnahen Waldbau mit dem „Leitbild eines horizontal und vertikal strukturreichen Waldes“ (v. BARATTA et al. 2002). Diese Ausdehnung von Mischbestandsflächen soll heute jedoch weniger durch die Neubegründung von Beständen als vielmehr durch die Umwandlung vorhandener Nadelholzmonokulturen in laubholzreiche Mischwälder zustande kommen. Dieser „Waldumbau“ (zur Definition des Begriffes vgl. MATTHES 1997) bildet ein Hauptthema der modernen Forstwirtschaft.

1.4 Argumente für die Förderung von Mischbeständen

Mehrere an einem Standort vorkommende Arten konkurrieren um die vorhandenen Nährstoffe, um Wasser, Licht und Raum. Trotz dieser interspezifischen Konkurrenz sind viele Pflanzenbestände dauerhaft aus mehreren Arten aufgebaut. Diese Koexistenz konkurrierender Arten wird in der Populationsbiologie unter anderem dadurch begründet, dass eine Nischenaufteilung und demzufolge unterschiedliche Ressourcennutzung durch die beteiligten Arten angenommen wird (SCHOENER 1986, SILVERTOWN & CHARLESWORTH 2001). Grundlage für diese Nischen-Theorie bilden letztlich die klassischen Modelle von LOTKA (1932) und VOLTERRA (1925), die mittlerweile vielfältig abgewandelt und ergänzt wurden.

Aus der Annahme dieser Nischenaufteilung und effektiveren Ressourcennutzung in gemischten Pflanzenbeständen wird die Feststellung abgeleitet, dass diese häufig produktiver seien als Monokulturen (EWEL 1986, VANDERMEER 1989, KELTY 1992). Entsprechend wird für die Ausweitung von Mischwäldern teilweise das Argument vorgebracht, dass für die Fichte, den „Brodbaum der deutschen Forstwirtschaft“, im gemischten Wirtschaftswald eine höhere Ertragsleistung zu erwarten sei (z.B. OTTO 1985b, ROTHE 1997). Die Untersuchungen von BERISH & EWEL (1988), BROWN (1992) und KELTY (1992) zeigen jedoch, dass derartige in Mischwäldern beobachtete Synergie- oder Förderungseffekte durch effektivere Ressourcennutzung nicht in den Rang einer biologischen Grundregel erhoben werden können.

Wenn für die Förderung von Mischwäldern geworben wird, bildet die Erhöhung der Stabilität der Bestände durch Artenmischungen bis heute ein Hauptargument (z.B. MLINŠEK 1980, HANSTEIN 1984, OTTO 1985b, OTTO 1990, ROTENHAN 1988, NIEDERSÄCHSISCHE LANDESFORSTVERWALTUNG 1991, RIPKEN 1998, DUCHIRON 2000, NMELF 1996a und 2000, SCHÜTZ 2001). Hierbei wird sich meist auf die physikalische Stabilität der Bestände (Widerstand, Resistenz, vgl. SCHERZINGER 1996) gegenüber Windwurf und Schneebruch bezogen. Dies entspricht der Erwartung, dass komplexere Artengemeinschaften a priori stabiler seien,

da äußere Störungen durch höheren Struktur- und Artenreichtum abgedämpft würden (KIKKAWA 1986).

Einhellig werden für die Notwendigkeit einer weiteren Ausdehnung von Mischbeständen auch boden- bzw. standortsökologische Argumente vorgebracht. Der Einfluss der Nadelhölzer im Allgemeinen und insbesondere der Fichte auf den Bodenzustand wird als sehr negativ angesehen. Phänomene wie pH-Absenkungen, Humusanreicherung und Podsolierungserscheinungen im Boden sind vielfach belegt worden (ausführliche Literaturzusammenstellungen bei REHFUESS 1986 und ZERBE 1993). Durch das Einbringen der Buche in Nadelholzbestände sollen die vorhandenen ungünstigen Bodenverhältnisse nicht zuletzt auch für ein günstigeres Wachstum der Fichte verbessert werden (z.B. WITTICH 1972, OTTO 1985b, METTIN 1986, HEHN 1990).

Neben diesen Begründungen für die Ausweitung von Mischbestandsflächen, die der Forstwirtschaft seit Gayers Zeiten angestammt sind, haben in den letzten Jahrzehnten auch zunehmend Forderungen des Natur- und Artenschutzes Einfluss auf die Waldbewirtschaftung gewonnen. Zwar ist die gegenüber den landwirtschaftlichen Nutzflächen relativ hohe Naturnähe von Wäldern unbestritten, aber dennoch wird die Forstwirtschaft für den in Mitteleuropa allgemein feststellbaren Artenrückgang mit verantwortlich gemacht. Als einer der Hauptgründe dafür wird die immer noch große Rolle eintöniger Altersklassenforste in der Waldlandschaft genannt (z.B. PLACHTER 1991, HEINRICH 1993, BODE & v. HOHNHORST 1994, BUND & MISEREOR 1995, REIF 1998, VOLK 1998, RENNWALD 2000). TRAUTMANN (1976) betont dagegen, dass bei der Bewertung des intensiven Nadelholzanbaues weniger der Artenverlust als der Verlust bestimmter Laubwaldgesellschaften hervorzuheben ist.

Seit Mitte der 80er Jahre boomt der Begriff „Biodiversität“ (SCHMIDT 1998, HOBOHM 2000) und hat spätestens seit der UNCED-Konferenz in Rio de Janeiro im Jahre 1992 (Rahmenkonvention über die Bewahrung der Biodiversität, vgl. LUST 1995) Eingang in den Wortschatz von Wissenschaft und Politik gefunden (DIERSSEN & KIEHL 2000). Seit diesem verstärkten Auftreten in der öffentlichen Diskussion haben Begriffe wie „Biodiversität“ oder „Artenvielfalt“ eine durchgehend positive Konnotation und werden vielfach als ein Maß für den ökologischen Wert eines Lebensraumes angesehen (z.B. HANSTEIN 1984, SCHÜTZ 2001). Als Ziel eines naturnahen Waldbaus gilt es seither nicht nur, die Diversität der Wälder zu bewahren (z.B. OTTO 1990, OTTO 1991, RIPKEN 1998, BIERMAYER 1999), sondern auch, sie zu „verbessern“ bzw. zu „bereichern“ (z.B. MOSANDL 1993, MATTHES 1997, SCHÜTZ 2001). Hierbei wird sowohl von forstwirtschaftlicher als auch von naturschützerischer Seite davon ausgegangen, dass die Vielfalt an Arten und Genotypen um so höher sei, je abwechslungsreicher Struktur und Zusammensetzung des Baumbestandes sind (OTTO 1990, NMELF 1996a, 1997 und 2000, DUCHIRON 2000).

Die auf globaler bzw. internationaler Ebene formulierten Konventionen machen die Förderung von Mischbeständen jeglicher Art somit auch auf regionaler Ebene zu einem wichtigen aktuellen Thema. Hierbei erfolgt nur selten eine differenzierte Betrachtung der einzelnen Mischwaldtypen. Vielmehr ist „der naturgemäße strukturreiche Mischwald“ zum Idealbild der in Zukunft anzustrebenden Form des Wirtschaftswaldes schlechthin geworden und hat dabei häufig den Charakter eines Allheilmittels zur Behebung waldbaulicher Verfehlungen vorangegangener Generationen.