

ONLINE-BESTELLUNG dokumentUM



TUM-000010579

Bestelldatum: 2008-04-14 09:28:14

Benutzernummer	04000708503
Name	Klemmt
Straße	TU-Weihenstephan Hauspost
Postleitzahl	85350
Ort/Stadt	Freising
E-Mail-Adresse	stefan.stelzmueller@lrz.tum.de

Unter Anerkennung des Urheberrechtsgesetzes wird bestellt:

ISSN	0015-8003
Zeitschrift	Forstwissenschaftliches Centralblatt
Aufsatz-Autor	Franz
Aufsatz-Titel	Veraenderungen der Produktionsbedingungen
Band/Heft	108
Jahrgang	1989
Seiten	8-31

Signatur 1006/FOR 001z 20018

Vermerk der Bibliothek

- ☐ Jahrgang nicht vorhanden
- ☐ verliehen
- ☐ nicht am Standort
- ☐ beim Buchbinder
- ☐ vermißt
- ☐ Sonstiges

Veränderung der Produktionsbedingungen

Von F. FRANZ

1 Einleitende Bemerkungen

1.1

In seinem einleitenden Beitrag zur Berichtssreihe „Szenarien zur Walderkrankung“ hat Herr Kollege KROTH drei Ausbreitungsvarianten der großräumigen Waldschäden in Bayern vorgestellt, die sich aufgrund von Erhebungsbefunden aus den Waldschadensinventuren und aus bestimmten Grundannahmen über die Veränderung des Krankheitsbildes ergeben haben. Herr KROTH hat auch die Prämissen aufgezeigt und die Parameter beschrieben, nach denen die krankheitsbedingten Veränderungen des Waldzustandes zahlenmäßig bestimmt worden sind. Hierbei sollten wir nicht aus den Augen verlieren, daß es sich um Szenarien-Darstellungen handelt. Diese Darstellungen stützen sich auf eine reale Erhebungsgrundlage, d. h. auf einen datierten Ereignisraum, der durch bestimmte, angenommene Veränderungsprozesse modellhaft abgewandelt wird. Unterschiedliche Annahmen über den Ablauf dieser Veränderungsprozesse führen zu verschiedenen Szenario-Varianten. Kollege KROTH hat drei Szenario-Varianten beschrieben, die von einer Arbeitsgruppe aus Vertretern der Bayerischen Staatsforstverwaltung, des Bayerischen Nichtstaatswaldes, der Holzverarbeitenden und der Papierindustrie und Angehörigen der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität München nach eingehenden Studien festgelegt worden sind.

1.2

In einer Reihe von Rechenoperationen haben wir abzuschätzen versucht, wie sich Zustand und Entwicklung der Wälder in Bayern in den nächsten 20 Jahren wohl verändern würden und welche Folgen für die Forst- und Holzwirtschaft und für die Schutzfunktionen des Waldes wohl eintreten könnten, wenn unsere Annahmen über die weitere Entwicklung der Waldschäden – sei es für einen günstigen, einen mittelschweren oder einen ungünstigen Krankheitsverlauf – tatsächlich zutreffen sollten.

1.3

Über die Ergebnisse unserer Schätzungen wird in dieser Veröffentlichungsreihe berichtet. Mir ist dabei die Aufgabe zugefallen, die Veränderungen der Produktionsbedingungen zu beschreiben, die sich unter dem Einfluß der großräumigen Walderkrankungen bis zum Jahre 2005 vollziehen könnten, wenn der Krankheitsverlauf in den Wäldern Bayerns einer der in den Szenarien beschriebenen Trendlinien folgen sollte. Unter Produktionsbedingungen sollen hier – begrifflich eingegrenzt – die ertragskundlichen Produktionsgrundlagen verstanden werden. Sie manifestieren sich in den Ertragsselementen, die die aktuelle und die potentielle Produktionsleistung eines Waldbestandes oder eines größeren Waldareals widerspiegeln, d. h. die gegebene, tatsächlich erreichte und die unter bestimmten Wuchsbedingungen zu erwartende Leistung. Zu diesen Ertragsselementen gehören zum Beispiel:

- Holzvorrat und Vorratsgliederung nach Alter und Stammdimension (BHD-Klassen),
- laufender Zuwachs und Zuwachsverteilung auf Altersbereiche und Sorten bzw. Dimensionen,

Tabelle 1

Szenarien zur Walderkrankung. Ertragsэлеmente zur Beschreibung der Produktionsgrundlage und ihrer Änderungen unter dem Einfluß der Walderkrankungen. Angaben für drei Szenario-Varianten und eine Referenz-Variante für den Gesamtwald in Bayern, gegliedert nach Ref.-Jahren (1981 bis 2005), Baumartengruppen (Fichte, Kiefer, Buche, Eiche und Gesamtheit der Baumarten) und Altersklassen (I–VII und Summe aller Altersklassen) – alle Massenangaben in Erntefestmetern

Scenarios on the forest decline. Yield elements describing the production basis and its changes due to the forest decline. Information for three scenario variants and one reference variant for all forests in Bavaria, by reference years (1981–2005), tree-species groups (spruce, pine, beech, oak, and all tree species), and age classes (I–VII, and sum of all age classes) – m³ cut volumes

- Holzvorrat (durchschnittlicher Hektarwert und Gesamtflächenwert) und Vorratsgliederung nach Durchmesserklassen
- laufender Zuwachs (durchschnittlicher Hektarwert und Gesamtflächenwert)
- Vornutzungsmasse (durchschnittlicher Hektarwert und Gesamtflächenwert) und Vornutzungsfläche
- Anteil der krankheitsbedingten Vornutzung an der Vornutzungsmasse und Vornutzungsfläche insgesamt
- Endnutzungsmasse (durchschnittlicher Hektarwert und Gesamtflächenwert) und Endnutzungsfläche
- Anteil der krankheitsbedingten Endnutzung an der Endnutzungsmasse und Endnutzungsfläche insgesamt
- auf Schadflächen "mitgenutzte" Masse und "Mitnutzungsfläche"
- Gesamtnutzungsanfall (Gesamtflächenwert) und Nutzungsgliederung nach Durchmesserklassen
- mittlere Höhenbonität
- mittlerer Bestockungsgrad

- die wichtigsten Nutzungsgrößen, wobei unter dem Aspekt der Walderkrankungen besonders die außerplanmäßigen, die nicht beabsichtigten Nutzungen und die krankheitsbedingten Verschiebungen von Vor- und Endnutzung betrachtet werden sollen,
- und schließlich: Höhenbonität und Bestockungsgrad

Die Veränderungen des Bestockungszustandes und der Waldentwicklung, die bei Annahme der von Herrn KROTH beschriebenen Szenario-Varianten bis zum Jahre 2005 zu erwarten wären, sollen im folgenden anhand einiger Kenngrößen für die Holzproduktion dargestellt werden (s. auch Tab. 1).

2 Regionale Unterschiede in der Ausprägung der Waldschäden, Wuchsverhaltensspektren geschädigter Fichten und ihre regionalen Schwerpunkte

2.1

Bei unseren Untersuchungen stützen wir uns auf Erhebungen, die die gesamte Waldfläche Bayerns mit allen vorkommenden Besitzarten umfassen. Diese Waldfläche gliedert sich, wie aus den Ergebnissen der bayerischen Waldschadensinventur hervorgeht, in Regionen mit sehr unterschiedlicher Schädigung – Regionen, die keineswegs mit den standortsgeographischen Einheiten Bayerns, etwa den Wuchsgebieten, oder gar mit den Verwaltungsgebieten der Oberforstdirektionen zusammenfallen.

Neben einer starken regionalen Differenzierung der Schadmerkmale zeigen sich auch deutliche regionale Unterschiede in den Wachstumsmerkmalen erkrankter Bäume, besonders bei der Fichte, für die sich bisher drei Areale charakteristisch unterschiedlichen Wuchsverhaltens herausarbeiten ließen. Zwischen diesen Arealen, die sich ebenfalls nicht mit den Flächen der Wuchsgebiete oder mit anderen standortsgeographischen Flächeneinheiten decken, befinden

sich größere Gebiete, in denen erkrankte Fichten stark variierende Wachstumsmerkmale zeigen, die bisher keinem der drei bekannten Wuchsverhaltensmuster zugeordnet werden konnten und auch keine eigenen, spezifischen Merkmalsspektren erkennen lassen.

2.2

Die drei bekannten Wuchsverhaltensspektren erkrankter Fichten lassen sich folgendermaßen charakterisieren (FRANZ 1986a, 1986b):

1. **Merkmalstyp:** Früh einsetzende Wuchsdepressionen mit meßbaren Zuwachsrückgängen bereits ab 1966–1970; Beginn des Zuwachsrückganges augenscheinlich lange vor Auftreten äußerlich erkennbarer Kronenschäden; überwiegend starker Zuwachsabfall bei stärkerer Kronenschädigung ($> 60\%$ NV); deutlich geringere, aber noch klar ausgeprägte Zuwachsverluste bei mittlerer Kronenschädigung (40–60 % NV), Vorkommen: vorwiegend in Nordost- und Ostbayern (Fichtelgebirge, Bayerischer Wald und westlich vorgelagerte Gebiete).
2. **Merkmalstyp:** Später einsetzende Wuchsdepressionen mit meßbaren Zuwachsrückgängen überwiegend ab 1970–1975; Beginn des Zuwachsrückganges augenscheinlich noch deutlich vor Auftreten äußerlich erkennbarer Kronenschäden; erheblicher Zuwachsabfall bei stärkerer Kronenschädigung ($> 60\%$ NV), jedoch nicht so stark ausgeprägt wie im zuvor geschilderten Fall (1. Merkmalstyp); deutlich geringere, aber noch ausgeprägte Zuwachsverluste bei mittlerer Kronenschädigung (40–60 % NV). Vorkommen: augenscheinlich auf recht großer Fläche, die sich über mehrere Wuchsgebiete mit recht unterschiedlichen standortsgeographischen Merkmalen erstreckt: verbreitet vor allem in Teilen der Nordalpen, im Alpenvorland und in nördlich vorgelagerten Gebieten.
3. **Merkmalstyp:** Beginnende, bisher überwiegend nur schwach ausgeprägte Wuchsdepressionen; meßbare Zuwachsrückgänge im wesentlichen erst seit 1975–1980; Beginn des Zuwachsrückganges augenscheinlich kurz vor oder in etwa zeitgleich mit dem Auftreten äußerlich erkennbarer Kronenschäden, vereinzelt wohl auch nach Einsetzen der Kronenschädigung; nur mäßiger, in der Tendenz jedoch zunehmender Zuwachsabfall bei stärkerer Kronenschädigung ($> 60\%$ NV), bisher noch deutlich geringer als bei den beiden anderen Wuchsspektren; kaum ausgeprägte Zuwachsverluste bei mittlerer Kronenschädigung (40–60 % NV).

Die Streuung der Zuwachswerte erkrankter Bäume ist allgemein sehr groß; sie liegt deutlich über der „Normalstreuung“ der Zuwachsgrößen ungeschädigter Bäume, die bekanntlich ebenfalls schon recht hoch ist. Die Zuwachsstreuung der erst seit kurzem geschädigten Bäume ist besonders groß; ihr Zuwachsbild ist noch weitgehend unklar. Die beginnenden, erst seit wenigen Jahren erkennbaren Wuchsdepressionen sind charakteristisch für einzelne Schadgebiete im Alpenraum und im Voralpengebiet; sie wurden in typischer Ausbildung bisher nur auf kleiner Fläche festgestellt.

2.3

Die Beschreibung der verschiedenen Wuchsverhaltensmuster und ihrer regionalen Verbreitung stützt sich auf recht umfangreiche Erhebungen auf langjährigen Versuchsflächen und auf zahlreiche Probeflächen zur Zuwachstrendanalyse, die wir zur Erfassung krankheitsbedingter Zuwachsreaktionen eigens angelegt haben (FRANZ 1983, 1984; PREUSSLER 1986; RÖHLE 1985, 1986, 1987). Hier konnten nur wenige, zentrale Merkmale schadbedingten Wuchsverhaltens angesprochen werden. Auf Einzelheiten unserer Zuwachsuntersuchungen in Schadbeständen, kann im Rahmen dieses Berichtes nicht eingegangen werden. Unterschiedliche Wuchsverhaltensmuster, wie sie hier beschrieben wurden, konnten wir in ausgeprägter Form bisher nur bei der Fichte feststellen.

3 Aussageregion für die Abschätzung der zu erwartenden krankheitsbedingten Änderungen der Holzproduktion bei Vorgabe der drei Szenario-Varianten

3.1

Angesichts der deutlichen regionalen Unterschiede im Schadzustand und in den Zuwachsmerkmalen hatten wir zunächst erwogen, die Produktionsgrößen und ihre Veränderungen, die wir bei Ansatz der verschiedenen Szenario-Varianten zu erwarten haben, nach Schadgebieten getrennt herzuleiten – zumindest für die Fichte, die immerhin rund die Hälfte der Waldfläche Bayerns einnimmt. Dies ließ sich jedoch nicht verwirklichen. Die Gründe hierfür sind folgende:

1. Die Schadregionen stimmen, wie schon erwähnt, nicht mit den festen standortsgeographischen Befundseinheiten, etwa den Wuchsgebieten, oder den forstlichen Verwaltungseinheiten, etwa den Flächen der bayerischen Oberforstdirektionen, überein, für die allein geeignete Ausgangsdaten für eine solche Herleitung verfügbar wären. Das Gleiche gilt für die festgestellten Wuchsareale, in denen die Fichte jeweils bestimmte schadbedingte Zuwachsreaktionen gezeigt hat. Diese Wuchsareale fallen auch nicht mit den Schadregionen zusammen. Hinzu kommt, daß sich die Flächenausdehnung der Schadregionen mit Änderung des Krankheitsbildes oftmals von Jahr zu Jahr ändert. Die Schadregionen sind mithin nicht flächenkonstant. Es leuchtet ein, daß sich für solche Areale keine aussagefähigen Entwicklungsgänge der forstlichen Produktion herleiten lassen.
2. Eine flächendeckende Herleitung regionaler Produktionsgrößen ließ sich auch deswegen nicht verwirklichen, weil große Waldflächen (der Fichte) bisher noch keinem Wuchsverhaltensmuster zugeordnet werden konnten. Für die anderen Baumarten liegen zudem bisher überhaupt noch keine Erkenntnisse über eventuelle regionale Unterschiede im krankheitsbedingten Wuchsverhalten vor.

3.2

Die Erwartungswerte der Holzproduktion für die verschiedenen Szenario-Varianten wurden darum jeweils global für die Waldfläche Bayerns hergeleitet, und zwar:

- für den Gesamtwald Bayerns mit allen Besitzarten und
- für den Staatswald Bayerns insgesamt.

Für diese beiden Straten wurden, wie im Bericht von Herrn KROTH näher ausgeführt, die gleichen Szenario-Varianten für die Produktionsschätzung herangezogen.

3.3

Für die Charakterisierung der schadbedingten Wachstumsreaktionen der Fichte wurde für die gesamte Waldfläche einheitlich das zweite der genannten Wuchsverhaltensspektren zugrunde gelegt, das durch meßbare Zuwachsrückgänge überwiegend ab 1970–1975 und durch deutliche Zuwachsverluste mittelstark und stark geschädigter Bäume gekennzeichnet ist. Es weist – nach unserem bisherigen Kenntnisstand – die weitaus größte Flächenverbreitung auf und verkörpert gleichsam ein mittleres Reaktionsspektrum der durch Schadeinflüsse veränderten Wachstumsgrößen. Neben diesem Wachstumsspektrum für die Fichte wurde jeweils eines für Kiefer, Buche und Eiche einheitlich für die Gesamtwald- und die Staatswaldfläche Bayerns zugrunde gelegt. Bei diesen Baumarten haben die meßbaren Zuwachsrückgänge zum Teil deutlich später eingesetzt als bei der Fichte: bei der Kiefer etwa 1973 bis 1978 und bei der Buche, soweit bisher feststellbar, um 1980.

4 Datengrundlage für die Abschätzung schadensbedingter Änderungen von Vorratshaltung und Zuwachsgang bei Ansatz der beschriebenen Szenario-Varianten für den Zeitraum von 1981 bis 2005

4.1

Die Schadwert-Matrizen der Szenario-Varianten und die Parameter der Wachstumsspektren sind der eine Teil der Datengrundlage, von der unsere Berechnungen ausgehen (s. Tab. 2). Der andere Teil umfaßt alle Grunddaten, die wir zur Hochrechnung der Waldschadensinformationen auf die Waldfläche Bayerns und für die Herleitung der Waldentwicklung für den Produktionszeitraum bis zum Jahre 2005 benötigen. Als Datenquellen haben wir herangezogen:

- die Ergebnisse der Bayerischen Großrauminventur aus dem Jahre 1971,
- Daten aus der Holzaufkommensprognose für Bayern aus dem Jahre 1975, die aus den Erhebungsgrößen der Großrauminventur hergeleitet wurde, und
- die Einschlagsergebnisse 1971 bis 1983 für den Staatswald und den Nichtstaatswald Bayerns, wobei es darauf ankam, die Einschlagszahlen auch für den bauerlichen Wald (Klein-Privatwald) möglichst genau zu erfassen.

4.2

Die Bayerische Großrauminventur und die Holzaufkommensprognose für Bayern, auf deren Ergebnisse sich die Szenario-Schätzungen stützen, wurden vor rund 20 Jahren von der Bayerischen Staatsregierung auf Initiative des im vergangenen Jahr verstorbenen Landwirtschaftsministers Dr. EISENMANN veranlaßt. Die beiden Projekte gehören wohl zu den größten Inventur- und Planungsoperationen der deutschen Forstwirtschaft in der Nachkriegszeit. Sie wurden in beispielhaftem Zusammenwirken der Bayerischen Staatsforstverwaltung unter ihrem damaligen Leiter, Herrn Ministerialdirektor HAAGEN, mit dem Bayerischen Waldbesitzerverband, dem Bauernverband und dem damaligen Institut für Ertragskunde der Forstlichen Forschungs-

Tabelle 2

Szenarien zur Walderkrankung. Grundlagen für die Herleitung der wichtigsten Erwartungsgrößen der Holzproduktion für drei Szenario-Varianten und eine Referenz-Variante für den Gesamtwald in Bayern – zugrunde gelegter Produktionszeitraum 1981 bis 2005

Scenarios on the forest decline. Basis for the derivation of the most important expectation values for timber production, for three scenario variants and one reference variant, for all forests in Bavaria – production period 1981–2005

(1) Komponenten für die Abschätzung der durch die Walderkrankungen verursachten Änderungen der Haupt-Produktionsgrößen

- Schadwertmatrizen der drei Szenario-Varianten für den Zeitraum von 1985 bis 2005
- Zuwachsverlustfunktionen zur Schätzung der Zuwachsminderung aus Vitalitätsmerkmalen der Baumkrone, hergeleitet aus Zuwachserhebungen auf langfristigen Versuchsflächen und eigens angelegten Probestflächen für Fichte, Kiefer, Buche, (Eiche)
- Grenzwertmatrizen und Leitbeziehungen zur Definition der Absterberate und zur Bestimmung des krankheitsbedingten Vor- und Endnutzungsanfalls

(2) Komponenten für die Hochrechnung auf die Waldfläche Bayerns

- Ergebnisse der Bayerischen Grossrauminventur aus dem Jahre 1971
 - Daten aus der Holzaufkommensprognose für Bayern – Basisprognose und Strukturprognose aus dem Jahre 1975 (Prognosezeitraum v. 1971 – 2020), die auf den Ergebnissen der Bayerischen Grossrauminventur aufbaut
 - Einschlagsergebnisse 1971 bis 1983 (1984) für den Staatswald und den Nichtstaatswald in Bayern
 - Referenzwerte aus der Adjustierten Holzaufkommensprognose für Bayern (1985) für den Prognosezeitraum bis 2005
- In der Adjustierten Prognose wurden die Daten der ursprünglichen Basis- und Strukturprognose an die Ist-Entwicklung (Einschlagsergebnisse) von 1971 bis 1983 (1984) angepasst und entsprechend fortgeschrieben.

anstalt München und in Fühlungnahme mit der Holzverarbeitenden Industrie Bayerns sowie der Papier- und Zellstoffindustrie abgewickelt. Die Großrauminventur wurde im Jahre 1969 projektiert, nach knapp einjähriger Planungszeit Mitte 1970 begonnen und 1972 beendet. Die daran anschließende Holzaufkommensprognose wurde Anfang 1975 abgeschlossen. Detailplanung, Organisation, Ablaufkontrolle und Auswertung waren dem Münchner Ertragskunde-Institut übertragen worden. Die administrative Leitung des Vorhabens lag in Händen der Ministerialdirigenten WEINIG (Großrauminventur) und SEIFERT (Holzaufkommensprognose), die das Unternehmen zum vollen Erfolg geführt haben. Hervorzuheben ist auch die wirkungsvolle Unterstützung des Projektes auf den verschiedensten Ebenen durch die Repräsentanten des Nichtstaatswaldes, die Herren LEBACHER (Bayerischer Bauernverband) und Forstdirektor SCHÖDEL (Bayerischer Waldbesitzerverband), und der gute fachliche Kontakt zu führenden Vertretern der o. g. Industriezweige, insbesondere zu den Herren Dr. BÖCKENFÖRDE (Feldmühle AG), Direktor JÄGER (Papierwerke Haindl), Direktor SCHMELING (Aschaffener Zellstoffwerke) und Geschäftsführer HAMMERL (Bayerischer Sägewerksverband).

4.3

Als Unterlagen für die Schätzung der Waldentwicklung nach Einsetzen der großräumigen Walderkrankung wurden neben den Datenbeständen der Inventur und Prognose auch die seinerzeit entwickelten umfangreichen EDV-Programme herangezogen, in erster Linie das Programmsystem für die Holzaufkommensprognose.

Dieses Programmsystem war aufgestellt worden für die Vorausschätzung einer ungestörten Waldentwicklung. Um die Auswirkungen der Walderkrankung auf Vorrat, Zuwachs und Nutzung einigermaßen zuverlässig vorausschätzen zu können, mußte das Programmsystem für die Holzaufkommensprognose wesentlich umgestellt und erheblich erweitert werden. Diese umfangreiche Aufgabe wurde von meinen Mitarbeitern Forstoberrat FLURL, Dr. SMALTSCHINSKI und besonders von Forstoberrat FRANZ MEYER in hervorragender Weise bewältigt. Ich möchte den drei Herren für ihren wichtigen Beitrag besonders danken. Ebenso danke ich Frau BALCAR, die als Mitarbeiterin am hiesigen Lehrstuhl für Forstliche Betriebswirtschaftslehre bei der Beschaffung und Zusammenstellung ergänzender Ausgangsdaten für unsere Berechnungen tatkräftig mitgewirkt hat.

5 Grundkonzept für eine szenarien-orientierte Herleitung von Vorrat, Nutzung und Zuwachs für den Zeitraum von 1981 bis 2005

5.1

Das Projekt, das auf den im Abschnitt 4.1 genannten Ausgangsdaten aufbaut, sah vor, die wahrscheinliche Entwicklung der wichtigsten Produktionsgrößen bei Unterstellung eines günstigen, eines mittelschweren und eines ungünstigen Krankheitsverlaufes für den Zeitraum von 1981 bis 2005 abzuschätzen. Dieser Zeitraum umfaßt zwei Zeitabschnitte, die eine unterschiedliche Informationsqualität repräsentieren:

- einen zurückliegenden Zeitabschnitt mit einigermaßen bekannter Holzvorrats- und Einschlagsentwicklung, die bis 1983 erfaßt und in unsere Berechnungen einbezogen wurde, und
- einen daran anschließenden Zeitabschnitt, für den die Entwicklung der Produktionsgrößen auf dem Wege der Prognose hergeleitet werden muß.

5.2

Nun kann es allein nicht genügen, den Entwicklungsgang der Holzproduktion abzuschätzen, den wir bei Ansatz der drei Szenario-Varianten zu erwarten haben. Was wir vielmehr vor allem brauchen, sind zuverlässige Schätzungen der Veränderungen der Produktionsgrößen, wie sie

sich unter dem Einfluß der Walderkrankungen nach den drei Szenarien gegenüber vergleichbaren Referenzentwicklungen wahrscheinlich vollzogen hätten bzw. in den nächsten Jahrzehnten vollziehen könnten. Wie groß sind denn nun die Vorratsausfälle, die Einbußen an planmäßiger Nutzung, die zu befürchtenden außerplanmäßigen Hiebsanfälle, die Schadnutzungen, die planwidrigen Veränderungen der Vor- und Endnutzungsflächen und schließlich die Zuwachsminderungen, mit denen wir bei Fortdauer der Walderkrankungen nach den Szenario-Annahmen zu rechnen hätten?

5.3

Um solche krankheitsbedingten Veränderungen abschätzen zu können, brauchen wir Angaben darüber, wie die Entwicklung der Produktionsgrößen wohl verlaufen wäre, wenn es die großräumigen Walderkrankungen mit all ihren Begleit- und Folge-Ereignissen nicht gegeben hätte. Wir brauchen mithin eine vergleichbare Bezugsbasis, eine geeignete Referenz-Grundlage, die die wahrscheinliche Waldentwicklung unter ungestörten Bedingungen für den gleichen Zeitraum wiedergibt.

5.4

Als eine solche Referenzgrundlage haben wir die Daten der sogenannten „Adjustierten Holzaufkommensprognose“ herangezogen. Diese Daten wurden aus den Ansätzen der ursprünglichen Prognose, der „Basisprognose für Bayern“ hergeleitet, die unmittelbar auf dem Inventurzustand 1971 aufbaut und eine Waldentwicklung beschreibt, die einem optimalen Vorratsstand – nach Höhe, Gliederung und Strukturstabilität des Vorrats – möglichst nahe kommen soll (FRANZ 1976, 1977). Der annähernd optimale Hektarvorrat des Gesamtwaldes in Bayern (als Durchschnittswert über alle Besitzarten, Baumarten und Altersklassen) tendiert hiernach gegen 250–270 Efm – wenn man davon ausgeht, daß sich die bei der Bayerischen Großrauminventur festgestellten Baumartenanteile, Mischungsformen und Flächenausstattungen in den nächsten Jahrzehnten nicht wesentlich ändern. Hier sei daran erinnert, daß diese Vorratshöhe bereits in den 50er Jahren von KÖSTLER nach waldbaulichen und einrichtungstechnischen Vorgaben als anzustrebender Durchschnitts-Zielvorrat für Bayern beziffert worden ist.

5.5

Wir haben nun die geschätzten Einschlagsgrößen, die sich nach den Optimalansätzen der ursprünglichen Prognose ergaben, durch die „wirklichen“ Einschlagswerte ersetzt, die uns für die zurückliegenden Jahre inzwischen in etwa bekannt sind. Diese Werte liegen allgemein deutlich unter den Schätzwerten der ursprünglichen Prognose. Die Abweichungen zwischen den Schätzwerten und den annähernden Istwerten des Einschlages sind im wesentlichen auf drei Faktoren zurückzuführen:

1. auf eine gegenüber den Prognose-Vorgaben verminderte planmäßige Nutzung, vor allem im kleineren Nichtstaatswald,
2. auf eine veränderte Verteilung der Einschläge auf die Altersklassen, d. h. auf die Vor- und Endnutzung, und andererseits
3. auf außerplanmäßige Nutzungen in den 70er und den ersten 80er Jahren – also noch vor Wirksamwerden der neuartigen Walderkrankungen – hervorgerufen durch Schnee- und Sturmschäden; diese Nutzungsgrößen waren in den Prognoseansätzen natürlich nicht enthalten.

5.6

Anhand der adjustierten Einschlagszahlen nach der Einschlagsstatistik haben wir dann die Produktionsdaten für eine Waldentwicklung prognostiziert, die wir als Referenzentwicklung für die Abschätzung der krankheitsbedingten Änderungen der Produktionsgrößen herangezogen

haben. Bei der Herleitung dieser „adjustierten“ Prognosewerte gingen wir davon aus, daß die von 1971 bis 1983 getätigten Nutzungen auch in den nächsten 15 bis 20 Jahren in ähnlicher Höhe und Gliederung (nach Vor- und Endnutzung sowie nach Dimensionen) anfallen werden.

5.7

Unsere Abschätzungen der möglichen Auswirkungen der Walderkrankungen auf die Holzproduktion stützen sich mithin auf fünf Produktionsprognosen, von denen vier hier unmittelbare Bedeutung haben: neben den drei Szenario-Prognosen, die eine optimistische, eine mittlere = wahrscheinliche und eine pessimistische Variante der Krankheitsentwicklung widerspiegeln, auch eine Referenz-Prognose, die sich auf reale Einschlagsdaten stützt. Die fünfte Produktionsprognose, die Original-Prognose, die eine Entwicklungsvariante zum Aufbau einer produktionsoptimalen Vorratshaltung beschreibt, ist für den vorgenommenen Vergleich nur von mittelbarer Bedeutung; sie soll daher hier nicht weiter herangezogen werden. Natürlich wäre es aufschlußreich, die Daten der adjustierten Prognose einmal mit denen der Original-Prognose näher zu vergleichen, um hieraus Folgerungen für die Brauchbarkeit kurz- und mittelfristiger Holzaufkommensprognosen abzuleiten; doch dies wäre Gegenstand einer gesonderten Untersuchung.

5.8

Die umfangreichen Prognoserechnungen, die die Daten für unseren Produktionsvergleich geliefert haben, wurden von den bereits genannten Mit-Konstrukteuren des erweiterten Prognoseprogramms ausgeführt, vor allem von Herrn Dr. SMALTSCHINSKI und Herrn Forstoberrat Franz MEYER, denen ich für ihre mühevollen Arbeiten besonders zu danken habe.

6 Ergebnisse der vergleichenden Prognoserechnungen für den Gesamtwald Bayerns

6.1 Durchschnittlicher Hektarvorrat

6.1.1

Die Ergebnisse der Prognoserechnungen sollen im folgenden anhand der Daten für den Gesamtwald dargestellt werden (vgl. Tab. 3).

Der Gesamtwald Bayerns, der alle Besitzarten umfaßt, hat heute eine Holzbodenfläche von rund 2,5 Mio. Hektar. Hierin sind alle Bringungsklassen – die bringbaren Lagen wie auch die bedingt bringbaren und die unbringbaren Lagen – einbezogen. Die Bayerische Waldinventur hatte 1971, vor gut 15 Jahren knapp 2,2 Mio. Hektar Holzbodenfläche erfaßt. Auf den Daten von diesen 2,2 Mio. Hektar haben wir unsere Szenario-Rechnungen aufgebaut. An dieser Fläche ist

- der Staatswald mit 31 %, der Kommunalwald mit 15 %,
- der größere Privatwald (mit über 100 Hektar Waldbesitzgröße) mit 9 % und der Kleinprivatwald mit 45 % beteiligt.

6.1.2

Betrachten wir zunächst die Vorratsentwicklung, die sich aus den Komponenten Ausgangsvorrat, Zuwachs und Nutzung ergibt. Auf der folgenden Darstellung ist der Entwicklungsgang des durchschnittlichen Hektarvorrates aller Altersklassen für die Fichte (oben), die Kiefer (Mitte) und für alle Baumarten zusammen (unten) in Erntefestmetern wiedergegeben (s. Abb. 1). Die Darstellung umfaßt den Produktionszeitraum bis 2005. Die hier wiedergegebenen Kurvenverläufe lassen einige aufschlußreiche Zusammenhänge erkennen, die sich folgendermaßen charakterisieren lassen:

Tabelle 3

Szenarien zur Walderkrankung. Untersuchungsgebiet (Prognosegebiet): Gesamtwald in Bayern (alle Besitzarten). Inventurgrößen nach den Ergebnissen der Bayerischen Großrauminventur 1971 zur Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

Scenarios on the forest decline. Area of investigation (forecast area): All forests in Bavaria (all ownership categories). Data from the Bavarian large-scale inventory 1971 for characterization of the investigation area

Holzbodenfläche (alle Bringungsklassen): 2,2 Millionen Hektar (Inventurfläche, Stand 1.1.71)			
(Holzbodenfläche 1983: 2,5 Mio ha)			
Staatswald	: 31 %	der Holzbodenfläche	
Körperschaftswald	: 15 %	- "	-
Privatwald über 100 ha	: 9 %	- "	-
Privatwald bis 100 ha	: 45 %	- "	-
Flächenanteile der Baumartengruppen an der Gesamtwaldfläche (Inventurfläche, Stand 1.1.71)			
Fichte	: 51 %		
Kiefer	: 27 %		
Laubholz	: 22 %	(Buche	: 10 %)
		(Eiche	: 5 %)
		(sonst. Lh	: 7 %)

a. Bei der Fichte, die zusammen mit Tanne und Douglasie etwas über 50 % der Waldfläche Bayerns einnimmt:

- Starke Vorratzzunahme nach den Ansätzen der adjustierten Prognose, die von den wirklichen Einschlügen im vergangenen Jahrzehnt ausgeht und keine Schädigung im Sinne der neuartigen Walderkrankungen unterstellt. Der Hektarvorrat steigt nach dieser Referenzschätzung in der 25jährigen Vergleichsperiode von 1981 bis 2005 von rd. 300 auf 332 Efm an, nimmt also um rd. 32 Efm zu, mit schwächer werdender Anstiegstendenz. Diese enorme Vorratsanhäufung zeigt, daß die Ist-Einschläge in der Vergangenheit nur einen relativ geringen Teil des Zuwachses abgeschöpft haben. Entsprechend niedrig sind auch die geschätzten Nutzungsgrößen für den Zeitraum bis 2005.
 - Wie verlaufen nun im Vergleich dazu die Vorratsentwicklungen, die sich bei Unterstellung der drei Szenarien der Walderkrankungen ergeben? Die Kurven der drei Szenario-Varianten, die sich ab 1985 differenzieren, zeigen bis etwa 1990 einen fast übereinstimmenden Verlauf, der auch vom Referenzverlauf nur wenig abweicht. Bis zum Ende dieses Jahrzehnts hätten wir hiernach – auch bei Unterstellung einer ungünstigen Krankheitsentwicklung – im Landesdurchschnitt eine krankheitsbedingte Vorratsminderung von nur 5 bis 6 % zu erwarten, was freilich nicht bedeutet, daß es in einzelnen Hauptschadgebieten nicht zu stärkerem Vorratsabbau käme; dieser wird jedoch durch die günstigere Vorratsentwicklung in anderen Gebieten rechnerisch kompensiert.
 - Im nächsten Jahrzehnt – zwischen 1991 und 2000 – müßten wir allgemein mit einer beschleunigten Vorratsminderung rechnen, die sich je nach Krankheitsverlauf erwartungsgemäß deutlich differenziert. Der geschätzte Vorratsstand liegt im Jahre 2005 bei der optimalen Variante um 8 %, bei der mittleren (= wahrscheinlichen) um 13 und bei der pessimistischen Variante um 27 % unter den vergleichbaren Referenzgrößen. Diese letztgenannten Werte lassen die erheblichen Produktionsverluste erkennen, die wir bei mittelstarker oder gar bei stärkerer Waldschädigung in den nächsten 20 Jahren zu erwarten hätten.
- b. Einen ähnlichen Verlauf zeigt auch die prognostizierte Vorratsentwicklung bei der Kiefer (s. Abb. 1 Mitte). Die krankheitsbedingten Vorratsminderungen dürften hier geringer ausfallen als bei der Fichte. Für das Jahr 2005 errechneten wir Vorratsdifferenzen gegenüber den Referenzgrößen um rd. 10 %.

renzwerten von 2 % für die optimistische, 6 % für die mittlere und 17 % für die pessimistische Szenario-Variante.

c. In ähnlicher Größenordnung bewegen sich auch die Vorratsgrößen für die Gesamtbestockung, d. h. für die Summe aller Baumarten (s. Abb. 1 unten). Wir können hier bei optimistischer Szenario-Annahme im Landesmaßstab mit einer annähernd gleichbleibenden Vorratshöhe

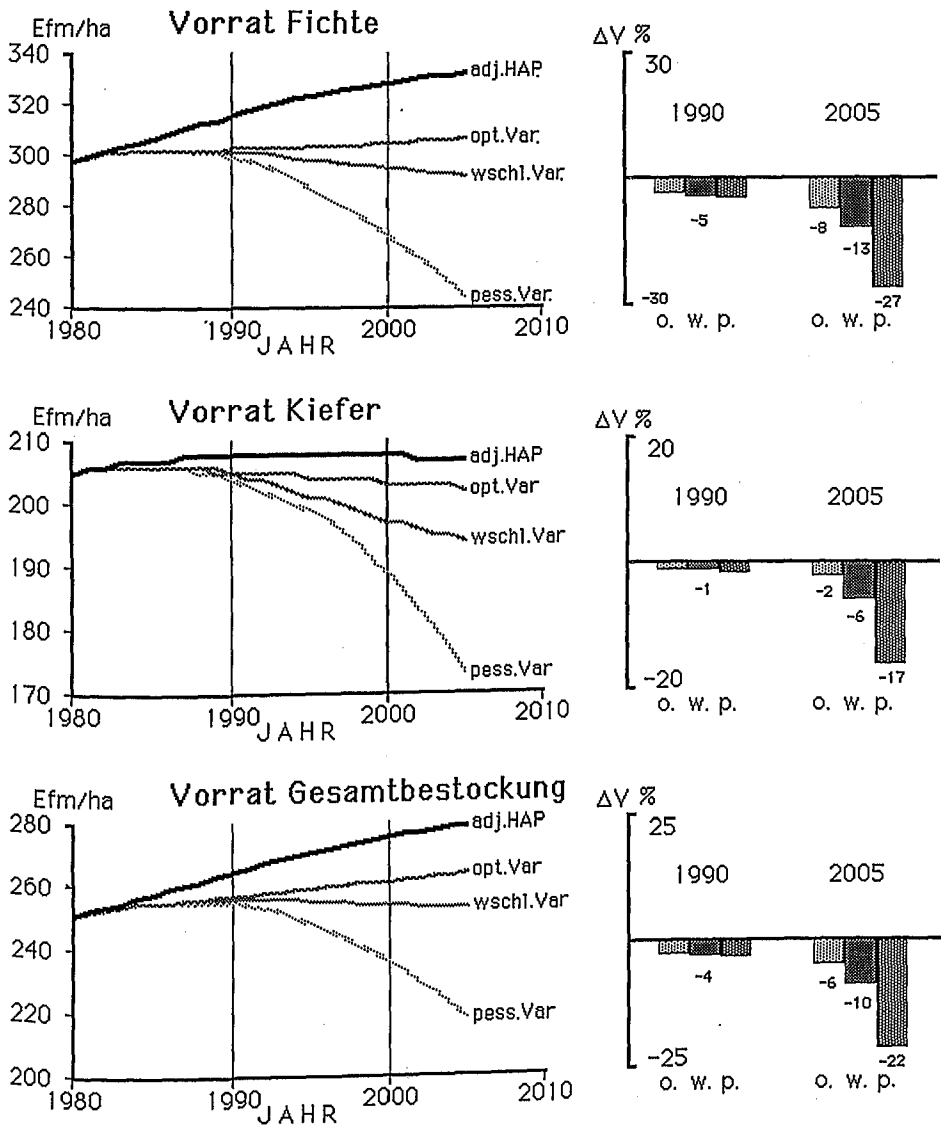


Abb. 1. Gesamtwald in Bayern – Fichte, Kiefer und Gesamtbestockung – Entwicklung des Vorrates (verbleibender Bestand) – Schätzwerte (in Efm/ha) für drei Szenario-Varianten und eine Referenz-Variante (adjustierte HAP) – Produktionszeitraum von 1981 bis 2005.

Fig. 1. All forests in Bavaria – spruce, pine, and total stocking – Development of the standing volume (residual stand) – Estimates (m³ cut volume per ha) for three scenario variants and one reference variant (adjusted HAP) – Production period 1981–2005

rechnen. Hier wirkt der Laubholzanteil ein, der 22 % der Waldfläche ausmacht und auch bei stärkerer Kronenschädigung bisher nur geringe Zuwachsminderungen und Stammabgänge gezeigt hat.

6.2 Laufender Zuwachs (Hektarwerte)

6.2.1

Interessant ist es nun, die Entwicklung des laufenden Zuwachses zu verfolgen, die wir bei der dargestellten Vorratshaltung in den nächsten 20 Jahren zu erwarten haben. Der Zuwachs ist die wohl empfindlichste Produktionsgröße, die wir für unsere Untersuchungen heranziehen können. Er vermag die krankheitsbedingten Änderungen im Wuchsverhalten unserer Waldbestände besonders deutlich zum Ausdruck zu bringen. Auf der nächsten Abbildung ist der Ablauf des jährlichen Zuwachses nach den Schätzergebnissen unseres Prognoseprogramms für den Zeitraum von 1981 bis 2005 dargestellt (s. Abb. 2). Angegeben sind auch hier die durchschnittlichen Hektarwerte in Erntefestmetern für den Gesamtwald Bayerns.

6.2.2

Die Abbildung zeigt, daß wir unter ungestörten Wuchsbedingungen bei der Fichte und der Gesamtheit der Baumarten einen zunächst ansteigenden und ab etwa 1990 – nach Erreichen der Vorratssättigung – einen wieder fallenden Zuwachsgang zu erwarten hätten. Bei der Kiefer sind die Verhältnisse etwas anders. Hier fällt die Prognosekurve für ungestörte Verhältnisse in der Untersuchungsperiode mehr oder minder stetig ab, wobei der Zuwachsrückgang nur gering ist. Das Niveau der Referenz-Zuwächse für den Durchschnitt aller Altersklassen ist mit rd. 7,5–8 Efm bei der Fichte, 4,2–4,6 Efm bei der Kiefer und 6–6,5 Efm bei der Gesamtbestockung bemerkenswert hoch.

6.2.3.

Die drei Szenario-Kurven des Zuwachses zeigen demgegenüber folgenden Verlauf: Durchweg fallender Zuwachstrend bei allen Baumarten – nur geringe Zuwachsminderung bei Annahme der optimistischen Variante. Bis zum Jahre 2005 wäre hiernach mit einem Minderzuwachs von 10 bis 7 % bei der Fichte, von 2,5 % bei der Kiefer und von 8 bis 5 % bei der Gesamtbestockung zu rechnen. Bemerkenswert ist hierbei, daß die prozentischen Zuwachsverluste gegenüber dem Referenzzuwachs in den kommenden 20 Jahren voraussichtlich gleichbleibenden oder sogar geringer werden.

6.2.4

Bei Annahme einer mittelstarken Waldschädigung, wie sie in der zweiten Szenario-Variante beschrieben ist, haben wir bis zum Jahre 2005 mit einer annähernden Verdoppelung der Zuwachsverluste zu rechnen: Die Zuwachsminderungen gegenüber dem Referenzzuwachs dürften in 20 Jahren etwa 13 % bei der Fichte, 5 % bei der Kiefer und 10 % bei der Gesamtbestockung erreichen. Diese Werte kennzeichnen zwar deutliche, nicht zu unterschätzende Zuwachsverluste. Sie bewegen sich jedoch in einer Größenordnung, die eine destruktive Waldentwicklung in den nächsten 20 Jahren für den Gesamtwald in Bayern wenig wahrscheinlich macht. Das heißt jedoch nicht, daß sich nicht einzelne Hauptschadgebiete mit stärkerer Waldauflösung auf begrenzter Fläche herausbilden könnten, wie sie etwa in einigen Bestandeskomplexen im ostbayerischen Grenzgebiet erkennbar ist. Mit einer vergleichbaren Entwicklung auf großer Fläche hätten wir bei Ansatz dieser zweiten Szenario-Variante indessen wohl kaum zu rechnen.

6.2.5

Massive Zuwachsverluste, verbunden mit Auflösungsprozessen im Waldaufbau auf erheblicher Fläche, hätten wir zu erwarten, wenn die Annahmen der pessimistischen Szenario-Variante Wirklichkeit würden. Dies gilt vor allem für die Fichte, deren Zuwachs in Landesdurchschnitt

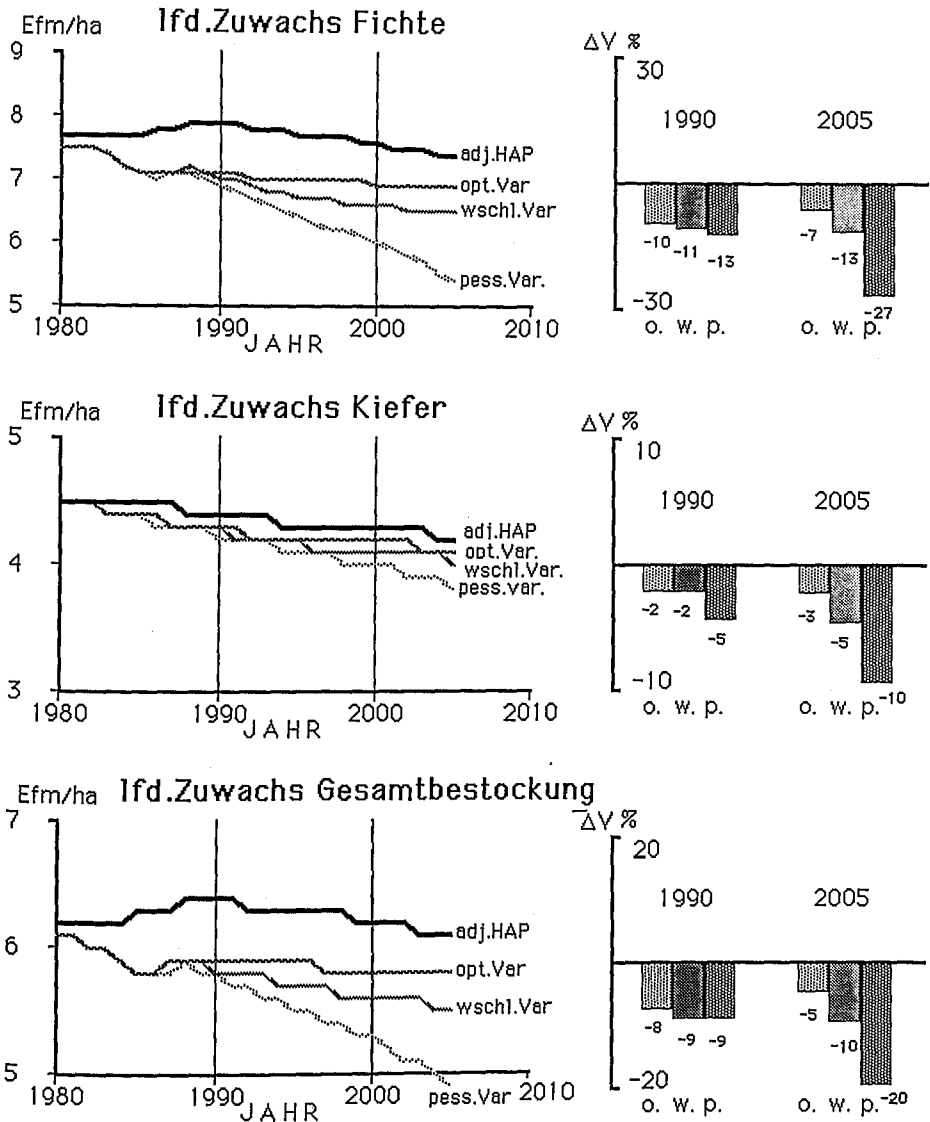


Abb. 2. Gesamtwald in Bayern – Fichte, Kiefer und Gesamtbestockung – Entwicklung des laufenden Zuwachses – Schätzwerte (in Efm/ha) für drei Szenario-Varianten und eine Referenz-Variante (adjustierte HAP) – Produktionszeitraum von 1981 bis 2005

Fig. 2. All forests in Bavaria – spruce, pine, and total stocking – Development of current increment – Estimates (m^3 cut volume per ha) for three scenario variants and one reference variant (adjusted HAP) – Production period 1981–2005

in den nächsten 20 Jahren um mehr als ein Viertel, nämlich auf 73 % des Referenzzuwachses, zurückgehen würde. Dies würde bedeuten, daß sich große Waldareale mit starken Produktionsausfällen herausbilden, in denen die Zuwachsverluste weit über dem Durchschnittswert von 27 % liegen. Besonders folgeschwer ist hier der langanhaltend starke Zuwachsabfall, der selbst bei Besserung des Krankheitsbildes weit über das Jahr 2005 hinaus fortauern würde.

Die zu erwartenden Zuwachsverluste der Kiefer sind zwar ebenfalls hoch. Sie erreichen je-

doch mit 10 % des Referenzzuwachses im Jahre 2005 bei weitem nicht die Größenordnung der Fichtenverluste. Für die Gesamtbestockung errechnen sich Zuwachsrückgänge bis zu 20 % (im Jahre 2005), die maßgeblich durch die hohen Verlustgrößen der Fichte bestimmt sind. Vergleichen wir alle diese Zuwachswerte mit den zuvor beschriebenen Vorratsgrößen, so stellen wir fest, daß die prozentischen Vorratsminderungen allgemein größer sind als die Zuwachsrückgänge.

6.2.6

Hierzu sei noch folgendes angemerkt: So gravierend die Bestandesschäden und die Zuwachsverluste auch sind, die bei Ansatz der pessimistischen Szenario-Variante zu erwarten wären: Weder die Vorratsminderungen noch die Zuwachsrückgänge erreichen eine Größenordnung, die eine landesweite Waldzerstörung in Bayern signalisiert. Selbst die maximalen Verlustgrößen, mit denen nach dieser Szenario-Vorgabe zu rechnen wäre, liegen im Endzeitpunkt unserer Vorausschätzungen noch unter 30 % der Referenzwerte. Vorausgesetzt, die bisher festgestellten Beziehungen zwischen den Krankheitsmerkmalen und dem Wuchsverhalten unserer Wälder würden sich in den nächsten Jahren nicht wesentlich ändern: dann hätten wir eine Waldauflösung auf der Gesamtfläche wohl erst dann zu erwarten, wenn eine Krankheitsentwicklung eintritt, die noch weit ungünstiger verläuft, als im pessimistischen Szenario angenommen wurde.

6.3 Gesamtwerte des Vorrates und Zuwachses

6.3.1

Die krankheitsbedingten Änderungen der Vorratshaltung und der Zuwachsleistung wurden bisher anhand der Hektarwerte beschrieben. Tabelle 4 zeigt, um welche Gesamtbeträge in Festmetern es sich dabei handelt. In der Tabelle sind die Vorrats- und Zuwachswerte für das Jahresende 1990, d. h. für das Ende der derzeit laufenden Zuwachsperiode, und für das Abschlußjahr 2005 angegeben.

Tabelle 4

Szenarien zur Walderkrankung. Schätzwerte für Vorrat und laufend-jährlichen Zuwachs für drei Szenario-Varianten und eine Referenz-Variante. Gesamtwald in Bayern – Fichte, Kiefer und Gesamtbestockung – Prognosejahre 1990 und 2005

Scenarios on the forest decline. Estimates on standing volume and current annual increment for the three scenario variants and one reference variant. All forests in Bavaria – spruce, pine, and total stocking – Forecast years 1990 and 2005

BA	Progn.- Jahr (Jahres- ende)		Gesamtvorrat in Mio Efm				Progn.- Jahr		Jährl. Zuwachs insges. in Mio Efm			
			Ref.- Var.	opt. Sz.V.	wschl. Sz.V.	pess. Sz.V.			Ref.- Var.	opt. Sz.V.	wschl. Sz.V.	pess. Sz.V.
FI Fläche 1.10 Mio ha	1990	V	347,0	332,8	331,6	329,6	1990	Z	8,62	7,81	7,73	7,60
		ΔV		-14,2	-15,4	-17,4		ΔZ		-0,81	-0,89	-1,02
	2005	V	365,7	336,9	321,3	267,9	2005	Z	8,12	7,60	7,12	5,97
		ΔV		-28,8	-44,4	-97,8		ΔZ		-0,52	-1,00	-2,15
KI Fläche 0,59 Mio ha	1990	V	122,3	120,9	120,5	120,1	1990	Z	2,60	2,52	2,51	2,49
		ΔV		-1,4	-1,8	-2,2		ΔZ		-0,08	-0,09	-0,11
	2005	V	121,3	118,9	114,0	101,9	2005	Z	2,49	2,43	2,38	2,25
		ΔV		-2,4	-7,3	-19,4		ΔZ		-0,06	-0,11	-0,24
Sa BA Fläche 2.17 Mio ha	1990	V	574,4	556,8	554,9	552,1	1990	Z	13,74	12,77	12,66	12,51
		ΔV		-17,6	-19,5	-22,3		ΔZ		-0,97	-1,08	-1,23
	2005	V	604,4	570,9	546,7	471,9	2005	Z	13,18	12,53	12,00	10,67
		ΔV		-33,5	-57,7	-132,5		ΔZ		-0,65	-1,18	-2,51
		% v. Ref.	100	97	94	81		% v. Ref.	100	95	91	81

6.3.2

Wir sehen, daß selbst bei Annahme eines günstigen Krankheitsverlaufes bis zum Ende dieses Jahrzehnts mit einer krankheitsbedingten Vorratsminderung von immerhin 14 Mio. Efm bei der Fichte und ca. 18 Mio. Efm bei der Gesamtbestockung gerechnet werden muß, was allerdings nur wenige Verlustprozente ausmacht. Bis zum Jahre 2005 verstärkt sich die Vorratssenkung auf knapp 30 Mio. bzw. 33 Mio. Efm. Die entsprechenden Werte für die Kiefer sind demgegenüber gering.

Erheblich sind die Vorratsminderungen bei Ansatz der pessimistischen Szenario-Variante. Hier ist im Jahr 2005 gegenüber der Referenzentwicklung bei der Fichte ein Rückgang um rund 100 Mio. Efm zu erwarten. Ihr Gesamtbestand würde sich von derzeit 330 Mio. Efm auf weniger als 270 Mio. Efm verringern. Die Gesamtbestockung würde gegenüber dem Referenz-Bestand um 130 Mio. Efm auf rund 470 Mio. Efm abnehmen.

6.3.3

Der laufende Zuwachs wird in den nächsten Jahren bei optimistischem Ansatz um rund 0,8 Mio. Efm bei der Fichte und um knapp 1 Mio. Efm bei der Gesamtbestockung zurückgehen. Bis zum Ende des Prognosezeitraumes dürften sich die Zuwachsverhältnisse hier wieder stetig verbessern: Der Abstand zum Referenzzuwachs vermindert sich auf 0,5 Mio. Efm bei der Fichte und auf 0,65 Mio. Efm bei der Gesamtbestockung. Auch hier sind die Verlustgrößen der Kiefer gering.

6.3.4

Demgegenüber sind die Zuwachsrückgänge, die bei ungünstiger Krankheitsentwicklung (pessimistische Szenario-Variante) anzunehmen sind, erwartungsgemäß wesentlich stärker. So würde hier zum Ende des Betrachtungszeitraumes (2005) der laufende Zuwachs der Fichte um mehr als 2 Mio. Efm auf rund drei Viertel des Referenz-Zuwachses, der Zuwachs der Gesamtbestockung um über 2,5 Mio. Efm auf etwa 80 % der Referenzgröße zurückfallen. Der stark negative Zuwachstrend läßt erkennen, daß der Rückgang der Produktionsleistung noch über das Jahr 2005 hinaus deutlich anhalten würde. Auch hier fallen die vergleichsweise geringen Zuwachsrückgänge der Kiefer auf.

6.4 Vornutzungen

6.4.1

Nicht nur die Vorrats- und Zuwachsgrößen, sondern auch die Ansätze für die Vornutzung werden sich unter dem Einfluß der Walderkrankungen deutlich verändern. Auf der nächsten Abbildung ist die geschätzte Entwicklung der Vornutzung bis zum Ende des Prognose-Zeitraumes dargestellt (s. Abb. 3). Wiedergegeben sind die Verlaufskurven für die drei Szenario-Varianten und die Referenz-Kurve nach der Adjustierten Prognose.

6.4.2

Aus der Darstellung geht hervor, daß wir bei Fortdauer der Walderkrankung mit einem erheblichen Anstieg der waldbaulich und forstschutztechnisch notwendigen Eingriffe rechnen müssen. Diese Eingriffe dürften bei der Fichte selbst unter günstigen Bedingungen (optimistische Szenario-Variante) um gut ein Drittel, unter ungünstigen Bedingungen (pessimistische Variante) um mehr als das Eineinhalbfache über die Vergleichsgrößen bei ungestörter Entwicklung hinausgehen. Die maximalen Erwartungswerte für die Vornutzung liegen bei der optimistischen Variante bei 4,5 Mio. Efm, bei der mittleren (wahrscheinlichen) Variante bei 4,9 Mio. Efm und bei der pessimistischen Variante bei immerhin 8,9 Mio. Efm. Demgegenüber erreicht die Referenzprognose lediglich Werte von 3,4 Mio. Efm (s. auch Tab. 5).

Bei der Kiefer ist die krankheitsbedingte Erhöhung der notwendigen Hiebsanfälle bei günstiger Krankheitsentwicklung erwartungsgemäß nur gering, bei ungünstiger Krankheitsent-

wicklung dagegen ebenfalls beachtlich. Die maximalen Erwartungswerte der Vornutzung liegen hier bei 3,1 Mio. Efm (im Jahre 2005), während die maximalen Referenzgrößen lediglich Werte um 1,3 Mio. Efm erreichen. Auch für die Gesamtbestockung müssen wir eine beachtliche Zunahme der notwendigen Vornutzungsanfänge unter dem Einfluß der Walderkrankungen in Rechnung stellen (Tab. 5). Unter ungünstigen Bedingungen (pessimistische Variante) haben wir hier mit einem Anstieg der jährlichen Hiebsanfänge auf 14,3 Mio. Efm zu rechnen, das sind rund 250 % des vergleichbaren Referenzwertes (5,6 Mio. Efm). Bemerkenswert ist, daß alle Vornutzungskurven für die optimistische und die mittlere Szenario-Variante nach Erreichen von Höchstwerten wieder deutlich abfallen, während die Kurve für die pessimistische Variante bis zum Ende des Prognosezeitraumes kontinuierlich stark ansteigt.

6.4.3

Wieviel von diesen Hiebsanfängen ist nun unmittelbar einer schadbedingten Nutzung zuzurechnen? Darüber gibt Abbildung 4 Auskunft, auf der die Prozentanteile der krankheitsbedingten Nutzung für Fichte und Kiefer wiedergegeben sind. Wir sehen, daß die Prozentanteile steil nach oben gehen. Am Ende dieses Jahrzehnts werden auch bei günstigem Krankheitsverlauf (optimistische Szenario-Variante) kurzfristig erhebliche regulierende Hiebseingriffe erforderlich. Sie machen im Jahr 1990 bei der Fichte bis zu 75 % der geschätzten Vornutzungsmasse aus.

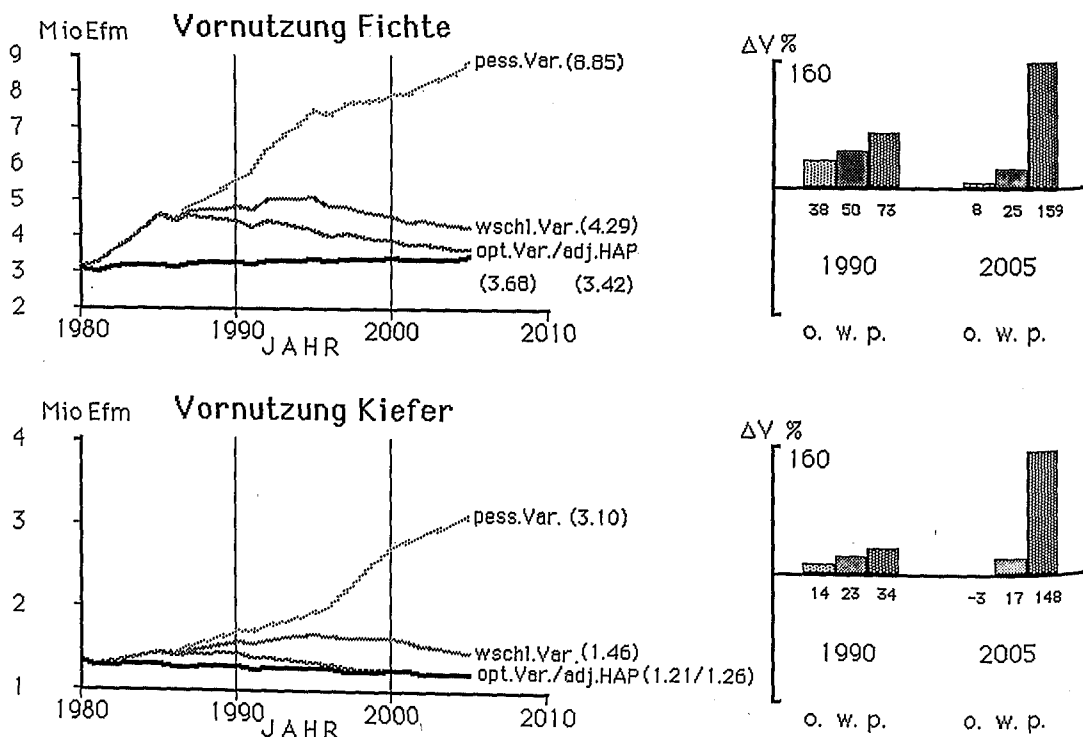


Abb. 3. Gesamtwald in Bayern – Fichte, Kiefer und Gesamtbestockung – Entwicklung des Vornutzungsanfalls – Schätzwerte (in Mio. Efm) für drei Szenario-Varianten und eine Referenzvariante (adjustierte HAP) – Produktionszeitraum von 1981 bis 2005

Fig. 3. All forests in Bavaria – spruce, pine, and total stocking – Development of intermediate cut volumes (thinnings) – Estimates (Mill. m³ cut volume) for three scenario variants and one reference variant (adjusted HAP) – Production period 1981–2005

Tabelle 5

Szenarien zur Walderkrankung. Schätzwerte für Vornutzung, Endnutzung und Gesamtnutzung für drei Szenario-Varianten und eine Referenz-Variante. Gesamtwald in Bayern – Fichte, Kiefer und Gesamtbestockung – Prognosejahre 1990 und 2005

Scenarios on the forest decline. Estimates for intermediate cut volumes (thinnings), final harvest, and total; for three scenario variants and one reference variant. All forests in Bavaria – spruce, pine, and total stocking – Forecast years 1990 and 2005

BA	Progn.-Jahr		Vornutzung in Mio Efm				Endnutzung in Mio Efm				Gesamtnutzung in Mio Efm			
			Ref.-Var.	opt. Sz.V.	wschl. Sz.V.	pess. Sz.V.	Ref.-Var.	opt. Sz.V.	wschl. Sz.V.	pess. Sz.V.	Ref.-Var.	opt. Sz.V.	wschl. Sz.V.	pess. Sz.V.
FI	1990	V	3,23	4,46	4,86	5,59	3,44	3,15	3,14	3,12	6,67	7,62	8,00	8,71
		ΔV		+1,23	+1,63	+2,36		-0,29	-0,30	-0,32		+0,95	+1,33	+2,04
		% v. Ref.	100	138	150	173	100	92	91	91	100	114	120	131
Fläche 1,1 Mio ha	2005	V	3,42	3,68	4,29	8,85	4,07	3,43	3,21	2,64	7,50	7,11	7,50	11,50
		ΔV		+0,26	+0,87	+5,43		-0,64	-0,86	-1,43		-0,39	0	4,00
		% v. Ref.	100	108	125	259	100	84	79	65	100	95	100	153
KI	1990	V	1,28	1,46	1,58	1,71	1,24	1,22	1,21	1,21	2,52	2,68	2,80	2,92
		ΔV		+0,18	+0,30	+0,43		-0,02	-0,03	-0,03		+0,16	+0,28	+0,40
		% v. Ref.	100	114	123	134	100	98	98	98	100	106	111	116
Fläche 0,59 Mio ha	2005	V	1,25	1,21	1,46	3,10	1,41	1,37	1,28	1,05	2,66	2,58	2,74	4,15
		ΔV		-0,04	+0,21	+1,85		-0,04	-0,13	-0,36		-0,08	+0,08	+1,49
		% v. Ref.	100	97	117	248	100	97	91	74	100	97	103	156
Sa BA	1990	V	5,31	6,75	7,35	8,32	5,47	5,15	5,13	5,11	10,78	11,90	12,49	13,42
		ΔV		+1,44	+2,04	+3,01		-0,32	-0,34	-0,36		-1,12	+1,71	+2,64
		% v. Ref.	100	127	138	157	100	94	94	93	100	110	116	124
Fläche 2,17 Mio ha	2005	V	5,61	5,82	6,89	14,29	6,37	5,68	5,32	4,46	11,98	11,50	12,21	18,75
		ΔV		+0,21	+1,28	+8,68		-0,69	-1,05	-1,91		-0,48	+0,23	+6,77
		% v. Ref.	100	104	123	255	100	89	84	70	100	96	102	157

Bei der mittleren Variante sind dies 80, bei der pessimistischen Variante sogar 83 %. Danach werden die krankheitsbedingten Hiebsanfälle teilweise wieder zurückgehen. Aber noch im Jahre 2005 wird auch bei günstiger Krankheitsentwicklung im Landesdurchschnitt gut ein Drittel der für diesen Zeitpunkt geschätzten Vornutzungsmasse, nämlich 1,3 Mio. Efm, aus erkranktem Material bestehen. Bei ungünstiger Krankheitsentwicklung (pessimistische Variante) muß mit einem hohen Anfall an erkrankten Bäumen gerechnet werden, der bis zum Ende des Prognosezeitraumes ständig ansteigt und im Jahre 2005 rund 90 % der Vornutzungsmasse erreichen wird.

6.4.4

Eine ähnliche Entwicklung, wenn auch auf tieferer Ebene, zeigen die Anteilswerte des erkrankten Holzes an der Vornutzungsmasse der Kiefer. Auch hier ist – bei günstiger Krankheitsentwicklung – in den nächsten Jahren eine kurzfristige Zunahme des Schadholzanfalls zu erwarten, die jedoch erheblich geringer ausfallen dürfte als bei der Fichte. Zum Ende des Prognosezeitraumes werden die krankheitsbedingten Vornutzungen deutlich zurückgehen; sie liegen dann nur noch bei 14 % der Vornutzungsmasse. Eine ganz andere Entwicklung haben wir bei stärkerer Erkrankung zu erwarten. Hier werden – wie bei der Fichte – die krankheitsbedingt notwendigen Nutzungen voraussichtlich ständig zunehmen und am Ende des Prognosezeitraumes mit 2,8 Mio. Efm zugleich 90 % der jährlichen Vornutzungsmasse ausmachen.

6.5 Endnutzung

6.5.1

Die krankheitsbedingten Veränderungen von Vorratshaltung, Zuwachsgang und Vornutzungsanfall haben natürlich auch Auswirkungen auf die Höhe und den Flächenanfall der Endnutzung. Denn wir müssen wohl damit rechnen, daß die großräumigen Walderkrankungen bei

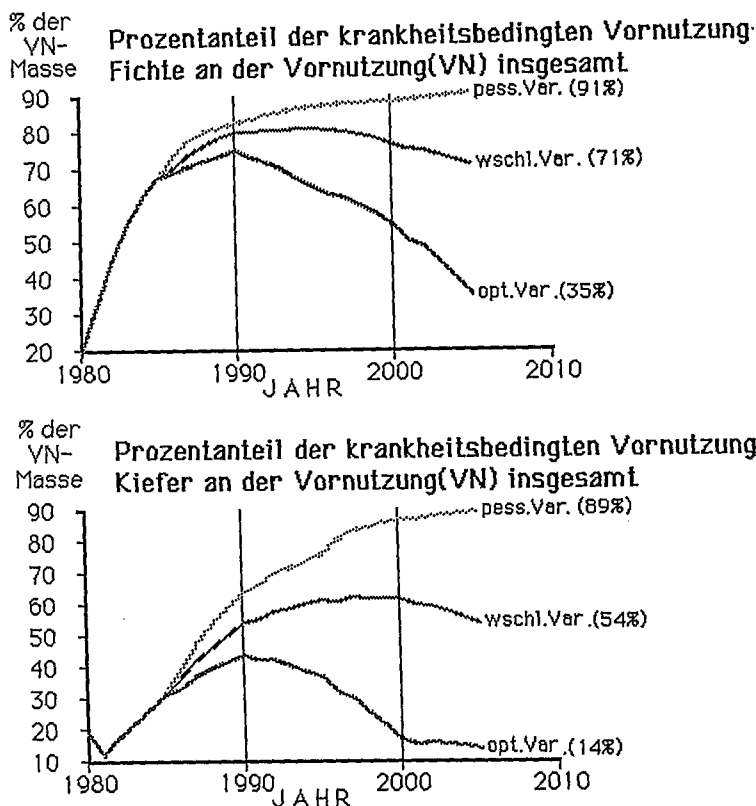


Abb. 4. Gesamtwald in Bayern – Fichte und Kiefer – Krankheitsbedingter Vornutzungsanfall in Prozenten der jährlichen Vornutzung im Prognosezeitraum bis 2005 – Schätzwerte für drei Szenario-Varianten

Fig. 4. All forests in Bavaria – spruce and pine – Intermediate cut volumes due to the decline, in percent of the annual intermediate cut volumes (thinnings) for the forecast period until 2005 – Estimates for three scenario variants

gravierendem Krankheitsfortschritt auf zunehmenden Teilen der Waldfläche zu Bestandesauflösungen führen, die eine gänzliche Nutzung und eine anschließende Wiederbegründung (unter bestimmten Bedingungen auch eine Bestandesumwandlung) erforderlich machen. Wir haben – gestützt auf eine Reihe waldbaulicher und nutzungstechnischer Vorgaben – für die drei Szenario-Varianten den in den kommenden 20 Jahren zu erwartenden Schadflächen- und Schadnutzungsanfall geschätzt. Das Schätzergebnis ist auf der Abbildung 5 für die Fichte und die Kiefer dargestellt. Zusätzlich sind die Referenzkurven für die Endnutzung nach dem Ergebnis der adjustierten Prognose eingezeichnet.

6.5.2

Aus der Darstellung geht folgendes hervor (s. auch Tab. 6):

1. Die Schätzwertkurven für die „Endnutzung insgesamt“ liegen bei beiden Baumarten in allen drei Szenario-Varianten deutlich unter der Referenzkurve.
2. Während die für die optimistische und die mittlere Variante zu erwartenden Endnutzungsmassen im wesentlichen zunehmen oder gleichbleiben, gehen die Werte für die pessimistische Variante kontinuierlich zurück (Fi: 1990 = 3,12 Mio. Efm, 2005 = 2,64 Mio. Efm).
3. Gleichzeitig nehmen die Endnutzungsflächen deutlich zu. Das bedeutet, daß die durchschnittlichen Hektarwerte der Endnutzung fortlaufend sinken werden.

4. Das gleiche gilt für die „direkten“ Schadflächen (s. Abb. 6). Sie machen bei der optimalen Variante einen zwar steigenden, aber vergleichsweise kleinen Teil der Gesamt-Endnutzungsfläche aus. Bei der Fichte beläuft sich der Schadflächenanteil auf 8 % im Jahre 1990 und auf 10 % im Jahre 2005. Bei der Kiefer fallen die Schadflächenanteile im gleichen Zeitraum von 3 auf 1,5 % zurück.
5. Dagegen müssen wir bei stärkerer Walderkrankung (pessimistische Variante) mit einem erheblichen und zugleich auch steigenden Schadflächenanfall in der Endnutzung rechnen. Der

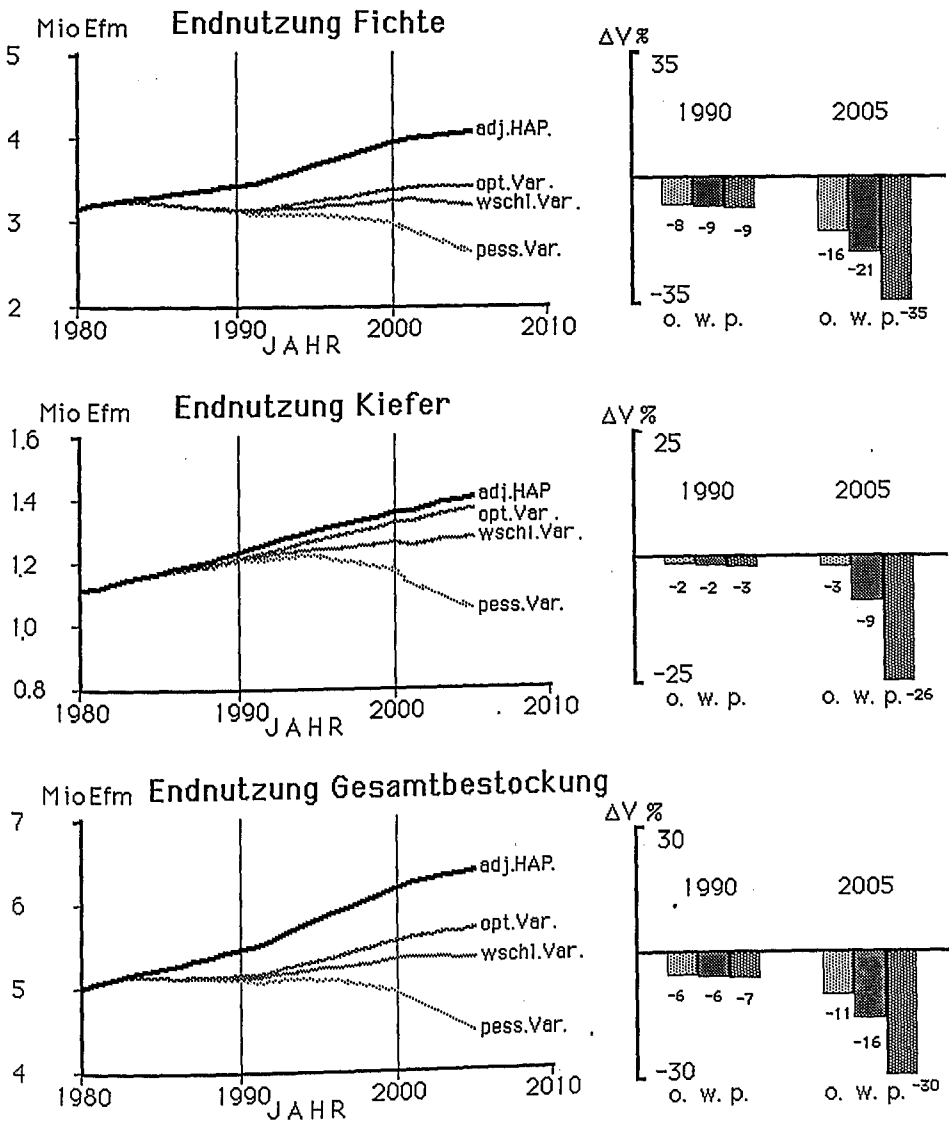


Abb. 5. Gesamtwald in Bayern – Fichte, Kiefer und Gesamtbestockung – Entwicklung der Endnutzungsmassen – Schätzwerte (in Mio. Efm) für drei Szenario-Varianten und eine Referenzvariante (adjustierte HAP) – Produktionszeitraum von 1981 bis 2005

Fig. 5. All forests in Bavaria – spruce, pine, and total stocking – Development of final harvest volumes – Estimates (Mill. m³ cut volume) for three scenario variants and one reference variant (adjusted HAP) – Production period 1981–2005

Anteil der Schadfläche an der Gesamt-Endnutzungsfläche wird im Jahre 1990 bei der Fichte voraussichtlich 10 % und bei der Kiefer 5 % erreichen. Die Flächenanteile werden bis zum Ende des Prognosezeitraumes (2005) wahrscheinlich auf fast 40 % bei der Fichte und auf 25 % bei der Kiefer steigen.

6.6 Gesamtnutzung

6.6.1

Die großenteils erheblich zunehmenden Vornutzungsanfälle und die gleichzeitig abnehmenden Endnutzungsmassen, die als Folge der Walderkrankungen zu erwarten sind, summieren sich zu Gesamtgrößen der Nutzung, die in Tabelle 5 (oben) am Beispiel der Fichte für die Prognosejahre 1990 und 2005 dargestellt sind. Die Gesamtgrößen der Nutzung können in den kommenden Jahren bei günstiger und mittelstarker Krankheitsentwicklung um 10–20 % über die Vergleichswerte für ungestörte Entwicklung ansteigen. Das würde einem jährlichen Mehrerschlag von 1 bis 1,3 Mio. Efm entsprechen. Im nächsten Jahrzehnt dürfte bei diesen Graden der Erkrankung der Gesamtmassenanfall wieder kontinuierlich zurückgehen und am Ende des Prognosezeitraumes (2005) in etwa die geschätzte Normalhöhe erreichen.

6.6.2

Ganz anders würden sich die Gesamtnutzungsgrößen bei Ansatz der pessimistischen Variante entwickeln. Trotz des starken Rückganges der Endnutzung müßten wir hier mit einer erheblichen Zunahme des Gesamtnutzungsanfalls rechnen, bedingt durch die außerordentlich hohen krankheitsbedingten Anfälle in der Vornutzung. Die Schätzwerte für die Gesamtnutzung liegen schon im Jahr 1990 um 2 Mio. Efm und im Jahre 2005 um 4 Mio. Efm oder um 50 % über den Prognosegrößen für ungestörte Entwicklung.

Tabelle 6

Szenarien zur Walderkrankung. Anteile krankheitsbedingter Nutzung (WS-Nutzung) an der Vor- und Endnutzung. Schätzwerte für drei Szenario-Varianten. Gesamtwald in Bayern – Fichte und Kiefer – Prognosejahre 1990 und 2005

Scenarios on the forest decline. Proportion of salvage cuttings (forest damage cuttings) in thinnings and final harvest cuttings. Estimates for three scenario variants. All forests in Bavaria – spruce and pine – Forecast years 1990 and 2005

BA	Progn.- Jahr		Vornutzung (VN) in Mio Efm				Endnutzung (EN) in Mio Efm		
			optim. Szen.Var.	wahrsch. Szen.Var.	pess. Szen.Var.		optim. Szen.Var.	wahrsch. Szen.Var.	pess. Szen.Var.
F1 Fläche 1.10 Mio ha	1990	Ref.-VN = 3,23				Ref.-EN = 3,44			
		VN Ingesamt	4,46	4,86	5,59	EN Ingesamt	3,15	3,14	3,12
		davon WS-Nutzg.	3,37	3,90	4,62	davon WS-Nutzg.	0,23	0,25	0,28
	2005	WS in % v. VN	75	80	83	WS-Fläche, ha	620	680	780
						% der EN-Fläche	8	9	10
		Ref.-VN = 3,42				Ref.-EN = 4,07			
	2005	VN Ingesamt	3,68	4,29	8,85	EN Ingesamt	3,43	3,21	2,64
		davon WS-Nutzg.	1,30	3,06	8,03	davon WS-Nutzg.	0,18	0,28	0,59
		WS in % v. VN	35	71	91	WS-Fläche, ha	930	1420	3920
						% der EN-Fläche	10	16	38
K1 Fläche 0.59 Mio ha	1990	Ref.-VN = 1,28				Ref.-EN = 1,24			
		VN Ingesamt	1,46	1,58	1,71	EN Ingesamt	1,22	1,21	1,21
		davon WS-Nutzg.	0,64	0,86	1,10	davon WS-Nutzg.	0,04	0,05	0,06
	2005	WS in % v. VN	44	54	64	WS-Fläche, ha	140	190	240
						% der EN-Fläche	3	4	5
		Ref.-VN = 1,25				Ref.-EN = 1,41			
	2005	VN Ingesamt	1,21	1,46	3,10	EN Ingesamt	1,37	1,28	1,05
		davon WS-Nutzg.	0,17	0,79	2,77	davon WS-Nutzg.	0,02	0,06	0,19
		WS in % v. VN	14	54	89	WS-Fläche, ha	80	240	1220
						% der EN-Fläche	1,5	5	24

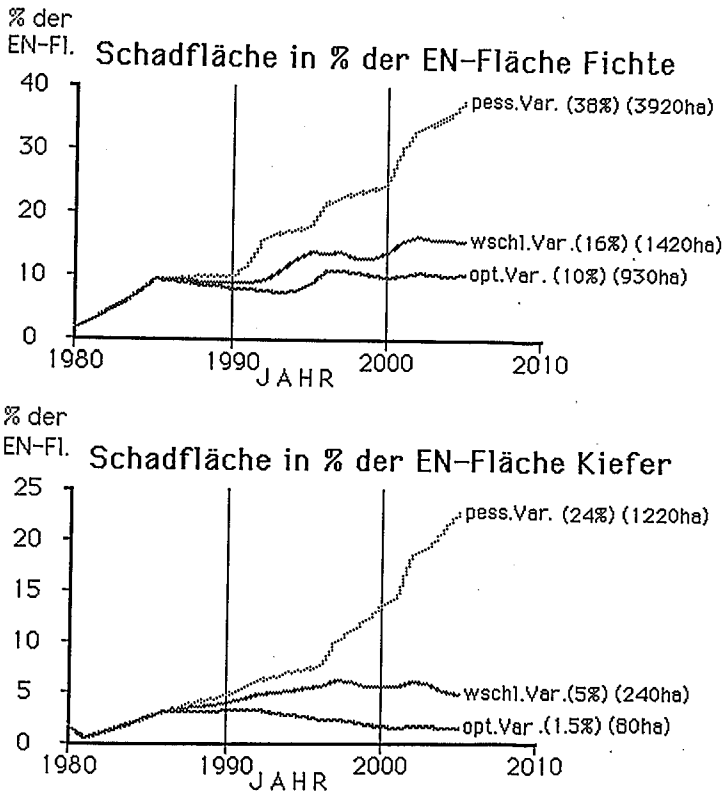


Abb. 6. Gesamtwald in Bayern – Fichte und Kiefer – Voraussichtlicher Schadflächenanfall in Prozenten für Endnutzungsfläche im Prognosezeitraum bis 2005 – Schätzwerte für drei Szenario-Varianten

Fig. 6. All forests in Bavaria – spruce and pine – Anticipated damage area in percent of the regeneration area (final harvest) for the forecast period until 2005 – Estimates for the three scenario variants

6.7 Gliederung der Nutzung nach Durchmesserklassen

6.7.1

Die Nutzungsanfälle, die bei den verschiedenen Szenarien der Walderkrankung zu erwarten sind, wurden nicht nur als Hektar- und als Flächen-Gesamtwert geschätzt, sondern auch gegliedert nach Durchmesserklassen.

Wir taten dies mit Hilfe eines aufwendigen Programms zur sogenannten Strukturprognose, das Forstoberrat FRANZ MEYER entwickelt hat und das uns die Aufteilung der Vorrats- und Nutzungsmassen auf Durchmesserbereiche für die verschiedenen Prognosevarianten mitteilt. Solche Informationen über die Stärkengliederung von Vorrat und Nutzung brauchen wir als Grundlage für Sortierungen und für die betriebswirtschaftliche Auswertung der Szenario-Prognosen des Holzaufkommens. Über die Veränderungen der Sortenstruktur, die sich für die drei Szenario-Varianten ergeben, hat Kollege BARTELHEIMER in seinem Beitrag zu dieser Veröffentlichungsreihe berichtet.

6.7.2

Hier soll nur an einem Beispiel aufgezeigt werden, wie stark die Stärkengliederung des Hiebanfalls bei Fortdauer der Walderkrankung verändert werden kann. Für diese Darstellung sollen die geschätzten Nutzungsgrößen für die Fichte am Ende dieses Jahrzehnts (1990) und am Ende

des Prognosezeitraumes im Jahre 2005 herangezogen werden. Auf Abbildung 7 sind die Abweichungen der Massenwerte von den Stufenmassen der Referenz-Variante in Efm für Vornutzung, Endnutzung und Gesamtnutzung angegeben. Die Nutzungsgliederung, die bei ungestörter Waldentwicklung zu erwarten wäre, ist hier jeweils als Bezugssebene in Form einer geraden Linie wiedergegeben. Wir erkennen beachtliche Abweichungen bei allen drei Nutzungsgrößen bereits im Jahr 1990, und dann natürlich im Jahre 2005, nach 20jähriger Einwirkungsdauer der Walderkrankung. Sie sind besonders groß im Bereich der stärkeren Durchmesserklassen. Die

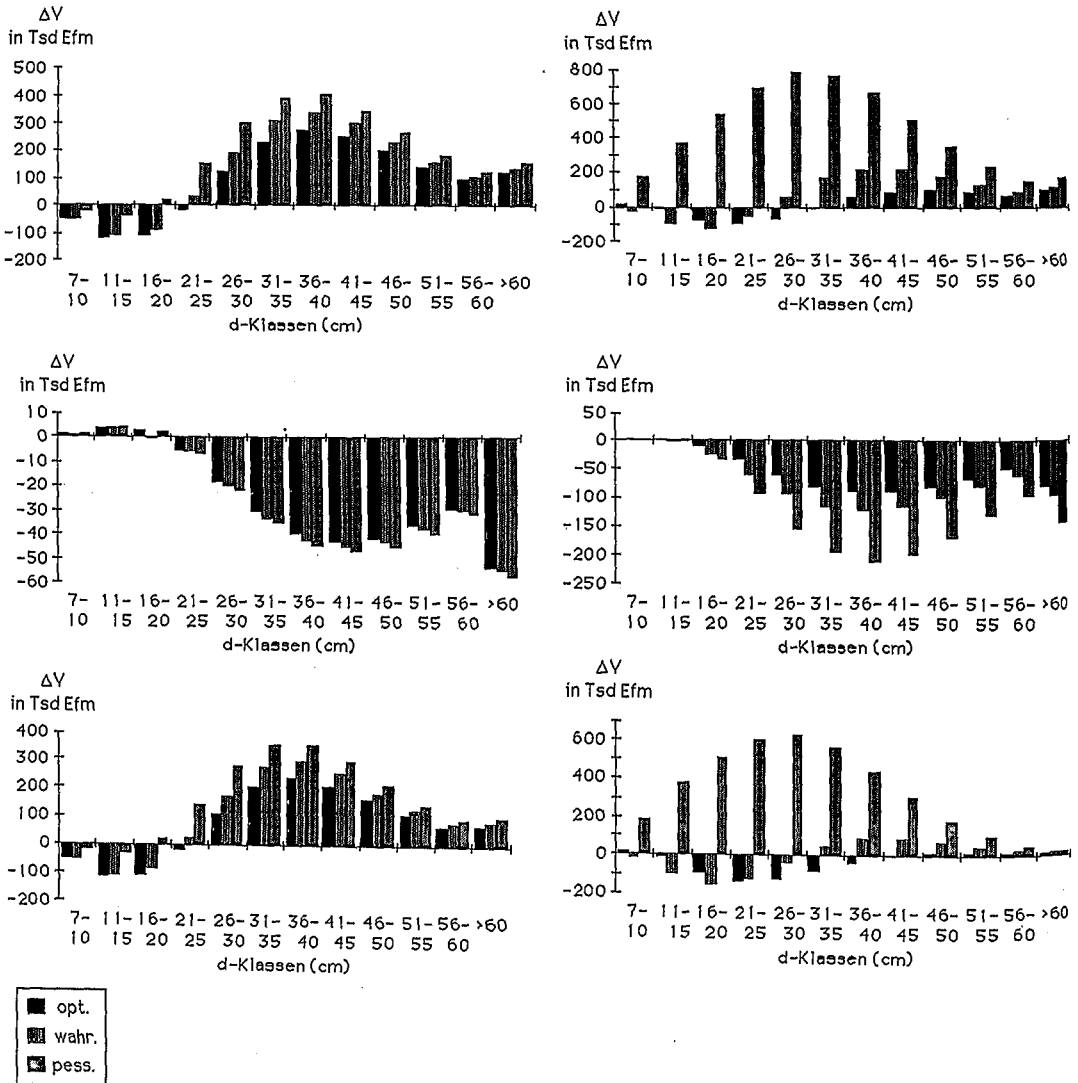


Abb. 7. Abweichung der für die optimistische, wahrscheinliche und pessimistische Szenario-Variante geschätzten Nutzungsmassen in den einzelnen Durchmesserklassen von den jeweiligen Referenz-Massenwerten nach der adjustierten Prognose – Schätzwerte für Fichte – Gesamtwald in Bayern

Fig. 7. Deviation of the estimated cut volumes, by diameter classes, from the pertinent reference volume figures after forecast adjustment for the optimistic, probable, and pessimistic scenario variant – Estimates for spruce – all forests in Bavaria

Abweichungen erreichen in der pessimistischen Variante erwartungsgemäß ganz erhebliche Ausmaße; sie verteilen sich hier mehr auf den gesamten Durchmesserbereich. Es ist klar, daß eine so große Verlagerung der Nutzungsdimensionen bei gleichzeitiger Zunahme der Gesamtnutzung tiefgreifende Folgen für die Holzverwertung haben müßte (s. hierzu BARTELHEIMER 1987).

6.8 Bonität und Bestockungsgrad

6.8.1

Neben den Szenario-Erwartungswerten für Vorrat, Zuwachs und Nutzung haben wir auch die krankheitsbedingten Änderungen von Bonität und Bestockungsgrad geschätzt, die bei Ansatz der drei Szenario-Varianten zu erwarten sind. Diese Schätzwerte stellen, wie bekannt, zugleich wichtige Weisergrößen für die Waldbewertung dar. In Tabelle 7 sind die beiden ertragskundlichen Kennwerte für die III. und V. Altersklasse und für die Gesamtbestockung der Fichte und Kiefer für die Jahre 1990 und 2005 aufgeführt. Aus der Tabelle geht hervor, daß wir in den kommenden 20 Jahren bei schwachem und mittlerem Schädigungsgrad keine nennenswerte Änderung der Durchschnittsbonität zu erwarten hätten; auch bei Ansatz der pessimistischen Szenario-Variante ist die zu erwartende Bonitätssenkung noch nicht gravierend. Der Bonitätswert ist hier – wie nicht anders zu erwarten – nur ein träger Weiser für die sich abzeichnenden Änderungen der Produktionsgrundlage.

Tabelle 7

Szenarien zur Walderkrankung. Schätzwerte für Bonität und Bestockungsgrad für drei Szenario-Varianten und eine Referenz-Variante. Gesamtwald – Bayern – Fichte und Kiefer – Altersklassen III und V und Gesamtbestand – Prognosejahre 1990 und 2005

Scenarios on the forest decline. Estimates for site class and stand density for three scenario variants and one reference variant. All forests in Bavaria – spruce and pine – age classes III and V, and total – Forecast years 1990 and 2005

BA	Progn.-Jahr (Jahresende)	AKI	Bonitäten				Bestockungsgrade			
			Ref.-Var.	optim. Szen.Var.	wahrsch. Szen.Var.	pess. Szen.Var.	Ref.-Var.	optim. Szen.Var.	wahrsch. Szen.Var.	pess. Szen.Var.
F1	1990	III	1,8	1,82	1,82	1,82	1,22	1,21	1,21	1,21
		V	11,5	11,50	11,50	11,51	1,17	1,15	1,15	1,15
		Ges.	11,0	11,0	11,0	11,0	1,12	1,11	1,11	1,10
	2005	III	1,8	1,89	1,93	11,01	1,21	1,20	1,19	1,06
		V	11,4	11,49	11,51	11,55	1,20	1,17	1,11	0,95
		Ges.	11,0	11,1	11,1	11,2	1,15	1,11	1,08	0,97
K1	1990	III	1,69	1,69	1,69	1,69	1,14	1,14	1,14	1,14
		V	11,5	11,54	11,55	11,55	1,13	1,12	1,12	1,11
		Ges.	11,0	11,0	11,0	11,0	1,08	1,07	1,07	1,07
	2005	III	1,7	1,72	1,74	1,76	1,12	1,11	1,11	1,06
		V	11,38	11,39	11,40	11,41	1,09	1,06	0,99	0,89
		Ges.	11,0	11,0	11,0	11,1	1,08	1,06	1,03	0,96

6.8.2

Anders der Bestockungsgrad! Er läßt in den mittleren und besonders in den höheren Altersklassen bei beiden Baumarten bereits bei mittelstarker Erkrankung eine deutliche Reaktion erwarten. Noch klarer tritt dies auch hier bei der pessimistischen Variante zutage, wo der Durchschnittswert für alle Altersklassen im Jahre 2005 bei der Fichte auf 0,97 – gegenüber einem Referenzwert von 1,15 – und bei der Kiefer auf 0,96 – gegenüber einem Referenzwert von 1,08 – sinken dürfte.

Zusammenfassung und Schlußbetrachtung

1. Auf der Grundlage von drei Szenarien, die drei Krankheitsprozesse von unterschiedlichem Schweregrad abbilden, wurden mögliche Auswirkungen der neuartigen, großräumigen Walderkrankungen auf die ertragskundlichen Produktionsgrößen abgeschätzt. Die Szenario-Rechnungen stützten sich auf eine Weiterentwicklung des Prognoseystems, mit dem das mittelfristig zu erwartende Holzaufkommen in Bayern geschätzt wurde. Zugrunde gelegt wurde ein Prognosezeitraum bis zum Jahre 2005. Für diesen Zeitraum wurden die wichtigsten ertragskundlichen Erwartungswerte für die drei Szenarien und zusätzlich für eine Referenz-Variante hergeleitet, die eine annähernd ungestörte Waldentwicklung beschreibt.
2. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Berechnungen wurden anhand von Produktionsgrößen für den Gesamtwald in Bayern dargestellt. Die Angaben beschränken sich mit wenigen Ausnahmen auf die Gesamtheit der Altersklassen. Auf Einzelergebnisse, etwa die Produktionsgrößen für einzelne Waldbesitzarten und Altersbereiche, konnte hier nicht eingegangen werden.
3. Die wahrscheinlichen Auswirkungen der Walderkrankungen, deren Merkmale in den drei Szenarien beschrieben sind, wurden anhand folgender Produktionsgrößen dargestellt:
 - Vorratshaltung, Zuwachs, Vornutzung, Endnutzung und
 - Gesamtnutzung, Stärkengliederung der Nutzung, Bonität und
 - Bestockungsgrad.
4. Gegenüberstellungen dieser Produktionsgrößen mit vergleichbaren Referenzwerten haben gezeigt, daß wir auch bei günstigem Krankheitsverlauf mit meßbaren krankheitsbedingten Änderungen einiger Ertragsselemente rechnen müssen. Ganz ungeschoren werden wir selbst bei einem nach dem optimistischen Szenario ablaufenden Krankheitsprozeß mithin nicht davonkommen. Die Auswirkungen sind hier jedoch recht gering und lassen sich – vielleicht mit Ausnahme einzelner Hauptschadgebiete – mit dem normalen Instrumentarium der forstlichen Praxis auffangen. Zu rechnen ist hier im Landesmaßstab mit krankheitsbedingten Änderungen der Vorrats- und Zuwachsgrößen (bei Fichte und Kiefer) von 5 bis höchstens 10 % der vergleichbaren Referenzwerte.
5. Bei Ansatz der wahrscheinlichen Szenario-Variante dürften sich die Vorrats- und Zuwachsgrößen um bis zu 15 % vermindern, bei Ansatz der pessimistischen Variante gar um 25 bis 30 %. Hier ist zusätzlich mit einer produktionsmindernden Langzeitwirkung zu rechnen, die weit über das Abschlußjahr der Prognose (2005) hinaus wirksam sein dürften.
6. Erstaunlich hoch sind allgemein die Schätzwerte für die notwendigen Mehrnutzungen, die bei der optimistischen Variante kurzfristig bis zu 40 %, bei der wahrscheinlichen Variante bis zu 50 % und bei der pessimistischen Variante gar bis zu 150 % der vergleichbaren Nutzungsansätze bei ungestörter Waldentwicklung erreichen können.
7. Die durchschnittlichen Bonitäten dürften sich im Landesmaßstab in den kommenden 20 Jahren auch bei stärkerer Walderkrankung nicht wesentlich verschlechtern; die mittleren Bestockungsgrade würden dagegen wahrscheinlich stärker absinken.
8. Die hier vorgetragenen Ergebnisse stellen eine erste flächendeckende Prognoseinformation über die Auswirkungen der Walderkrankung auf die Holzproduktion in Bayern dar. Sie dürften bereits ein recht zuverlässiges Gesamtbild über die krankheitsbedingte Variation der Produktionsgrößen vermitteln, wie sie sich derzeit darstellt. Mit zunehmender Kenntnis über den Krankheitsprozeß und über das Wachstumsverhalten erkrankter Waldbestände werden sich auch unsere Schätzungen stabilisieren. Nach den Ergebnissen der Waldschadensinventuren haben sich die Wälder in Bayern im Landesdurchschnitt in letzter Zeit in etwa nach dem Merkmalsbild der optimistischen Szenario-Variante entwickelt, wobei in einigen Gebieten auf stärker geschädigten Flächen eine wesentlich ungünstigere Waldentwicklung erkennbar ist. Der Krankheitsprozeß dauert an. Wir werden darum auch weiterhin unser ganzes Augenmerk auf die Beobachtung und Erfassung der Produktionsvorgänge in den erkrankten Wäldern zu richten haben.

Summary

Change of the conditions for timber production

1. Three scenarios describing three grades of severity were chosen to estimate possible effects of the "new type" forest decline, affecting large areas, on forest-yield production criteria. The scenario calculations were based on an extension of the prognosis system which had been used to estimate the medium-range timber supplies to be expected in Bavaria until the year 2005. For this period the most important forest-yield expectation values were derived for three scenarios, and a reference variant describing a largely undisturbed forest development.
2. The most important results of these calculations, based on production criteria for all forests of Bavaria, were presented. The data, with few exceptions, cover all age classes. It was not possible to enter into particulars such as production criteria for certain ownership categories or age spans.
3. The probable effects of the forest decline, its symptoms being described in the three scenarios, were presented using the following production criteria: Standing volume, increment, intermediate cuttings (thin-

nings), final harvest cuttings and total production, size-class distribution of the harvested volume, site class, and stand density.

4. Contrasting these production criteria with comparable reference values has shown that there will be measurable decline-caused changes of some yield elements also with a more favorable course of the decline. Thus it can be stated that we cannot expect to get through unscarred even if the decline takes its course according to the optimistic scenario. In this case, however, the effects are rather minor and – perhaps with the exception of areas with major damages – may be taken care of with means of regular forestry practice. Looking at the entire state, decline-caused changes of standing volumes and increment (of spruce and pine) in this case may run between 5 and a maximum of 10 percent of the comparable reference values.

Literatur

- BARTELHEIMER, P., 1987: Szenarien zur Walderkrankung – Veränderung der Sortenstruktur. Vortrag auf der Hochschulwoche. München 1987. Manuskript.
- FRANZ, F., 1976: Verfahrensgrundlagen der Holzaufkommensprognose für Bayern. AFZ 31, 1136–1144.
- 1977: Zustand und Bewirtschaftung des Kleinprivatwaldes in Bayern. Ergebnisse der Waldinventur und der Holzaufkommensprognose. Forstwiss. Cbl. 96, 3 §–16.
 - 1983: Auswirkungen der Walderkrankungen auf Struktur und Wuchsleistung von Fichtenbeständen. Forstwiss. Cbl. 102, 186–200.
 - 1984: Zur Erfassung schadenstypischer Struktur und Leistungsmerkmale geschädigter Bäume und Waldbestände. Tagung der Sektion Ertragskunde des DVFFA 1983 in Neuhaus/Solling. Tagungsbericht S. 4/1–4/29.
 - 1986a: Forschungsprojekte zur Untersuchung der Auswirkungen der neuartigen Walderkrankungen auf Struktur und Wuchsleistung von Waldbeständen in Bayern. Seminarbericht „Waldschäden“. Göttingen. Manuskriptdruck, unveröff.
 - 1986b: Erfassung von Zuwachsverlusten durch Immissionsschäden HLBS-Seminar Spangenberg 1986. Seminarbericht. Veröff. in Vorbereitung.
- KROTH, W., 1987: Szenarien zur Walderkrankung. Die Szenario-Varianten. Vortrag auf der Hochschulwoche. München 1987. Manuskript.
- PREUHSNER, T., 1986: Zuwachsreaktionen von Bäumen geringer Vitalitätsgrade im bayerischen Alpenraum. Tagung der Sektion Ertragskunde des DVFFA 1986 in Schwangau. Tagungsbericht S. 12/1–12/14.
- RÖHLE, H., 1985: Ertragskundliche Aspekte der Walderkrankungen. Forstwiss. Cbl. 104, 225–242.
- 1986: Waldschaden und Zuwachsreaktion – dargestellt am Beispiel geschädigter Fichtenbestände im Nationalpark Bayerischer Wald. Forstwiss. Cbl. 105, 115–122.
 - 1987: Entwicklung von Vitalität, Zuwachs und Biomassenstruktur der Fichte in verschiedenen bayerischen Untersuchungsgebieten unter dem Einfluß der neuartigen Walderkrankungen. Forstl. Forschungsber. München. Bd. 83.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. FRIEDRICH FRANZ, Lehrstuhl für Waldwachstumskunde, Universität München, Amalienstr. 52, D-8000 München 40