Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 140 (1989)

Heft: 9

Rubrik: Zeitschriften-Rundschau = Revue des revues

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Bundesrepublik Deutschland

POTT, R.:

Historische und aktuelle Formen der Bewirtschaftung von Hecken in Nordwestdeutschland

Forstw. Cbl. *108* (1989) 2: 111–121

«Hecken sind Grenz- und Befestigungsanlagen mittelalterlicher Siedlungen und charakteristische Elemente ehemals extensiv genutzter Kulturlandschaften... Abgesehen von Landwehren, Sperr- und Wehrhecken zur Markierung des Eigentums wurden diese künstlichen Strukturelemente vorrangig dort angelegt, wo Ackerbau und Weidewirtschaft auf gleichen oder benachbarten Parzellen miteinander in räumlichen und zeitlichen Einklang gebracht werden mussten.» Der Aufsatz schildert in anschaulicher Weise, wie es zur Heckenbildung in Nordwestdeutschland gekommen ist und aus welchen Arten sie bestanden bzw. aus welchen Waldverbänden sie hervorgegangen sind. Interessant sind die besonderen traditionellen Formen und Bewirtschaftungen der Hecken in Nordwestdeutschland, wie sie bei uns kaum bekannt sind: Flechthecken, Biegehecken und Wallhecken (längs Bewässerungsgräben). Wegen der durch Überbeweidung bedingten Degradation von Vegetationen und Böden spielten die Hecken eine viel grössere Rolle als bei uns; sie dienten vor allem auch als Holzlieferanten in einer weitgehend waldfreien Landschaft. Bei uns war dagegen im allgemeinen genügend Holz vorhanden, so dass die Funktion der Abgrenzung durch Holzzäune vorgenommen werden konnte. Hecken trifft man bei uns vorwiegend an für die landwirtschaftliche Nutzung ungeeigneten Stellen (steile, felsige Borde, Lesesteinhaufen usw.). Nur in unteren Gebirgslagen sind für die Einzäunung wie in den Bergen Nordwestdeutschlands Weissdornhecken verbreiteter. *E. Landolt*

DÄSSLER, H.-G., RANFT, H.:

Zur Änderung der Aziditätsverhältnisse im Oberboden sowie in Waldbächen

Allg. Forstzeitschrift, *44* (1989) 7: 176–178

An Bodenprofilen, die in den 50er Jahren vor dem Auftreten sichtbarer Waldschäden im Erzgebirge angelegt worden waren, wurden 1982/83 erneut Bodenproben entnommen mit der Absicht, pH-Werte, Aziditäts- und Sorptionsverhältnisse der beiden Aufnahmen miteinander zu vergleichen. Ergänzend wurden auch die pH-Werte in Waldbächen gemessen und mit den vor 30 Jahren erhobenen Werten verglichen. Die grundgesteinsorientierte Auswertung ergab zusammengefasst folgendes Bild:

- Die pH-Werte der ersten Probenahme lagen in den Böden auf Gneis/Granit zwischen 2,9 und 3,8, in jenen auf Basalt zwischen 3,5 und 4,0. Ein Vergleich mit den heutigen Werten ergab eine schwache Tendenz in Richtung «höhere Schadzonen – stärkeres Absinken des pH-Wertes». Allerdings konnten tiefere, rezente pH-Werte auch in wenig oder nicht geschädigten Revieren beobachtet werden.
- Die Austauschkapazität der Böden veränderte sich im Verlauf der 30 Jahre kaum. In den tieferen Bodenhorizonten zeigte sich allerdings ein Trend zu einer erhöhten Protonenbelegung des Kationentausches.
- Beim Vergleich von Vegetationsaufnahmen liessen sich kaum eindeutige Unterschiede feststellen oder aber diese konnten nicht interpretiert werden.
- Die pH-Werte der Wasserproben aus typischen Waldbächen lagen bei der Zweiterhebung im Mittel um 0,6 Einheiten tiefer. In anthropogen beeinflussten Bächen nahm dagegen die Azidität leicht ab (von pH 6,3 auf pH 6,7).

Die Autoren kommen zum Schluss, dass im untersuchten Gebiet eine nachweisbare Tendenz zur Bodenversauerung besteht, dass aber nur auf armen Grundgesteinen Grenzwerte erreicht werden, unter denen es zur Auswaschung wichtiger Nährstoffe kommen kann. *P. Blaser*

LUTZ, W.:

Dr. Erhard Ueckermann vollendet das 65. Lebensjahr

Zeitschrift für Jagdwissenschaft, *35* (1989) 1: 1–5

Zum Anlass des 65. Geburtstages des Leiters der Forschungsstelle für Jagdkunde und Wildschadenverhütung Nordrhein-Westfalens, Dr. E. Ueckermann, würdigte W. Lutz in ihrer Abhandlung die aussergewöhnlichen Verdienste

und die unermüdlichen Tätigkeiten des Jubilars zum Wohle von Wald, Wild, Jagd und Umwelt.

Die Abtrennung der deutschen Ostgebiete traf den aus einer preussischen Försterfamilie stammenden verwundeten Kriegsfreiwilligen sehr. So studierte er an der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen Forstwirtschaft und promovierte bei Prof. Nüsslein. Darauf übernahm er die Untersuchung über die Ursachen der Schälschäden des Rotwildes und Massnahmen zu deren Verminderung.

1956 erschien sein erstes Buch «Das Dammwild», 1957 gefolgt von «Wildstandsbewirtschaftung und Wildschadenverhütung beim Rehwild». Von 1952 bis 1957 besetzte der Jubilar das Referat «Pflanzenschutztechnik» in der Technischen Zentralstelle für Forstwirtschaft. 1957 kam er als Abteilungsleiter in die Forschungsstelle für Jagdkunde nach Bonn und baute ein leistungsfähiges Institut auf, das internationalen Ruhm erlangte. Schalenwildforschung und Wildschadenverhütung blieben ein Schwerpunkt seiner wissenschaftlichen Tätigkeit, so suchte und fand er Ganzheitslösungen zur Erhaltung von Wald, Wild und Umwelt und hielt sie in 150 wissenschaftlichen Publikationen und 11 Fachbüchern fest. 1960 begründete er die Schriftenreihe der Forschungsstelle. Seit 1973 ist er Mitherausgeber und Schriftleiter der Zeitschrift für Jagdwissenschaft.

Seit Anfang der 60er Jahre ist Dr. Ueckermann politisch in diversen Fachkommissionen und -ausschüssen aktiv sowie Mitglied des CIC und des IUGB. 1968 war er Mitbegründer der Arbeitsgemeinschaft wildbiologischer und jagdkundlicher Forschungsstätten.

Der kompetente Forstmann erhielt für seine jagdwissenschaftliche Tätigkeit diverse Auszeichnungen und gibt nach 31 Jahren die Leitung der Forschungsstelle ab. *U. Zehnder*

MANDALLAZ, D., SCHMID, B., SCHLAEPFER, R.:

Kombinierte Waldschadensinventur auf Betriebsebene: Methodologische Abklärung und erste Ergebnisse

Forstarchiv, *60* (1989): 1: 7–12

Die Autoren, Leiter und Mitarbeiter des Sanasilva-Teilprojektes 4 «Optimierung der Methoden zur Waldschadenerfassung», stellen in übersichtlicher und klarer Form Methode und Resultate einer kombinierten Waldschadeninventur mittels Stichprobennahmen aus dem Luftbild und im Gelände des 367 ha grossen Stadtwaldreviers «Schaffhausen» vor.

Während auf den 72 systematisch (200*200-m-Netz) verteilten Probeflächen terrestrisch neben weiteren Einzelbaum-, Bestandes- und Standortsmerkmalen im wesentlichen der Nadel-/Blattverlust der Bäume (5%-Klassen) taxiert wurde, wurde im Infrarot-Luftbild 1 : 9000 auf denselben Probeflächen (die Übertragung der Probeflächenzentren auf die Luftbilder erfolgte mit einem photogrammetrischen Auswertegerät) neben anderen Bestandes- und Baumdaten für jeden Baum innerhalb der Kreisfläche (Stangenholz: 3 Aren, Baumholz: 5 Aren) die Schadenkategorie bestimmt.

Eine Gegenüberstellung der Einzelbaumansprachen zeigt, dass von den 822 terrestrisch erfassten Bäumen 50% im Luftbild identifiziert werden konnten (31% mit grosser Sicherheit) und dass bei diesen Bäumen die Übereinstimmung zwischen der Schadenkategorie im Luftbild und der terrestrischen Schadenansprache gut ist. Es wird darauf hingewiesen, dass im Luftbild ein grosser Teil der beherrschten und unterständigen sowie dichtstehenden Bäume nicht taxiert werden kann. Daraus ergeben sich Schwierigkeiten beim Vergleich der Resultate von Waldschadeninventuren aufgrund von Luftbilddaten mit solchen auf der Basis einer terrestrischen Inventur. Die grosse Bedeutung des Luftbildes als Dokumentationsmaterial und der Luftbildinventur zur flächenhaften Erfassung von Waldschäden zur Lokalisierung von Schadenschwerpunkten und generell als zusätzliche «Sicht von oben» wird nicht bestritten.

In einem ausführlichen Kapitel wird die statistische Berechnung einer kombinierten Inventur auf Stufe Probefläche für den allgemeinen Fall einer einfachen Zufallsstichprobe mit bekannter Aufnahmewahrscheinlichkeit der terrestrischen Daten erläutert. Es werden die Formeln für kombinierte Regressionsschätzer, Anteilschätzer (Quotient von zwei Regressionsschätzern) und deren Varianz angegeben. Durch eine einfache Modellierung der Kosten einer Luftbildprobe und einer terrestrischen Probe werden die Bedingungen für die Überlegenheit respektive die Effizienz der kombinierten Inventur im Vergleich zur rein terrestrischen Inventur angegeben. Der Zusammenhang zwischen dem Kostenverhältnis (terrestrische Probe/Luftbildprobe), der Güte des Regressionsmodells (in diesem Fall ein «Pseudo-Bestimmtheitsmass» für Anteilschätzer) und der relativen Effizient (Varianz der terrestrischen Inventur/Varianz der kombinierten Inventur) wird als Graphik dargestellt.

Das Resultat eines multiplen linearen Regressionsmodells aus der im Luftbild erhobenen

Anzahl Bäume (total, gesund), der Entwicklungsstufe und dem Schlussgrad (die Ausprägungen wurden als 0–1 Dummy-Variablen modelliert) auf die Anzahl der terrestrisch erhobenen Bäume (total, gesund = Nadel-/Blattverlustklassen 0–10%), führt bei erreichten Bestimmtheitsmassen von $r^2 = 0{,}68$ (Stammzahl total) und $r^2 = 0{,}72$ (Stammzahl gesund) respektive einem Pseudobestimmtheitsmass für den Anteil gesunder Bäume von $r^2 = 0{,}34$ und bei Kosten der terrestrischen Erhebung von Fr. 50.–/Probefläche und relativ geringen Luftbildkosten von Fr. 15.–/Probefläche (inklusive photogrammetrischer Übertragung, ohne Befliegung und ohne Einzelbaumidentifizierung), zu der ernüchternden Feststellung, dass sich die kombinierte Inventur unter diesen Voraussetzungen nicht lohnt. Ein Kostenverhältnis (terrestrisch/Luftbild) von 10 : 1 wäre erforderlich, damit die kombinierte Inventur der rein terrestrischen ebenbürtig ist; eine Steigerung der Effizienz um 25% verlangt schon ein Verhältnis von 50 : 1. Eine Auswertung bezogen auf den Grundflächenanteil (statt Stammzahlanteil) der gesunden Bäume lieferte eine eindeutig schlechtere Übereinstimmung zwischen Luftbild und terrestrischer Inventur und scheint deshalb wenig sinnvoll.

Die Untersuchung am Beispiel eines «durchschnittlichen» schweizerischen Forstbetriebes zeigt, dass Infrarot-Luftbildinformationen zu einer besseren Absicherung der rein terrestrischen Waldschadeninventur beitragen, dass daraus aber keinesfalls kostenoptimale Stichprobenpläne resultieren müssen. Ob eine Effizienzsteigerung auf der Ebene Kanton oder Bund zu erzielen ist, bleibt abzuklären.

A. Lanz

RIPKEN, H.:

Ertrag und Aufwand im Forstbetrieb: Stand und Tendenzen

Forst u. Holz, *44* (1989) 3: 51–57

Der Autor beschreibt die wirtschaftliche Lage der bundesdeutschen Forstbetriebe. Er schlägt Rationalisierungsmassnahmen vor, um die ungünstige Entwicklung der Ertragslage zu bewältigen. Sowohl die mögliche Abgeltung der Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes als auch eine Aufwandsteigerung infolge der Zunahme des Waldsterbens werden bewusst ausgeklammert.

Die 1986 ermittelten Reinerträge der Betriebe werden auf der Basis einer nachhaltigen Nutzung verglichen. Für alle Besitzerarten – Staatswald, Körperschaftswald und Privatwald ab 200 ha – ist der Saldo der Erfolgsrechnung negativ. Der Privatwald weist das kleinste Defizit auf, weil dort am wenigsten für die Bestandesbegründung und -pflege sowie für Forstschutz investiert wurde. Dank der günstigen Preissituation zeigen Douglasien- und Eichenbestände die höchsten Reingewinne. Starke Durchforstungen zur Erhöhung der Stabilität der Bestände und intensive Bestandespflege haben einen positiven Einfluss auf das wirtschaftliche Ergebnis.

Die Kosten für Verwaltung, Forstschutz, Bestandesbegründung und Pflegemassnahmen werden auch im nächsten Jahrzehnt steigen, ohne dass spektakuläre Holzpreiserhöhungen zu erwarten sind. Um den Kostendruck zu bewältigen, werden Rationalisierungsmassnahmen im Bereich der Verwaltung, der Produktion und des Absatzes vorgeschlagen. Wichtige betriebliche Rationalisierungsziele sind die Erhaltung von stabilen und wertertragsstarken Beständen, die richtige Wahl des Verjüngungszeitpunktes und die Naturverjüngung. Eine bessere Planung und Führung der Arbeiten ist notwendig. Zudem muss die Bewirtschaftungsintensität stärker als bisher an die örtlichen Standortbedingungen angepasst werden. *D. Bettelini*

SCHWEINGRUBER, F. H.:

Lässt sich fehlendes Datenmaterial zur Waldschadensituation anhand von Postkarten ergänzen?

Allg. Forstzeitschrift *44* (1989) 11: 266–268

Die heutigen Sanasilva-Waldschadeninventuren vermitteln fundierte Kenntnisse über Benadelungs- und Belaubungszustände von Bäumen und Waldbeständen. Weil mit systematischen Aufnahmen erst 1985 begonnen wurde, ist unbekannt, um welche langjährigen Mittelwerte solche Veränderungen pendeln. Auf originelle Art geht der Autor der Frage nach, inwieweit mit altem fotografischem Bildmaterial flächenhafte Rekonstruktionen von Waldzuständen möglich sind und wo die methodischen Grenzen liegen.

Wegen des begrenzt vorhandenen Bildmaterials beschränkten sich die Untersuchungen auf Fichten aus den Berggebieten der nördlichen Alpen und des Juras. Der Autor glaubt, folgendes ableiten zu können:

Anhand alter fotografischer Bilder lassen sich die Benadelungsdichten von Nadelbäumen einzelner Regionen für grössere Zeitspannen rekonstruieren.

Der Anteil schütter benadelter Bäume ist auf den analysierten alten Postkarten selbst bei strengster Taxation hoch.

Unter Hinzunahme eines grossen, gut lokalisierbaren, taxierbaren und wenn möglich jahrgenau datierbaren Bildmaterials liesse sich

- die Dynamik des Aspektes ganzer Landschaften verfolgen,
- die Dynamik des Kronenaspektes an einzelnen Bäumen verfolgen und
- die heutigen Waldschaden-Taxationsreihen von Regionen mit denjenigen aus der «Vor-Pollutionszeit» vergleichen.

F. H. Schweingrubers Arbeit sollte die Forstpraktiker animieren, ihre forstlichen Bildarchive auf ähnliche Aussagen zu überprüfen und die Folgerungen zu diskutieren.

U. Hugentobler

SEITSCHEK, O.:

Aufbau stabiler Wälder — zentrale Aufgabe des Waldbaus

Forst und Holz *44* (1989) 7: 163–169

In einem ersten Teil zeigt der Beitrag die Merkmale auf, welche für stabile Wälder charakteristisch sind. Das biologische Pufferungsvermögen als Ausdruck der Fähigkeit, einen Gleichgewichtszustand zu erhalten oder ihn wieder zu erreichen und die elastische Stabilität, welche gewisse Schwankungen in der Artenzusammensetzung wie auch in der Biomasse erlaubt, werden anhand einiger Beispiele erläutert. Als wesentliche, die Stabilität positiv beeinflussende Merkmale werden standortsgemässe Baumartenwahl und stufig aufgebaute, ungleichalterige Mischbestände genannt.

Die ökologische Vielfalt muss, nach Ansicht des Autors, durch gezielte Förderung der standortsgemässen, von Natur aus aber konkurrenzschwächeren Baumarten erhalten werden.

Ein zweiter Teil zeigt Ausmass und Entwicklung der ausserplanmässigen Holznutzungen als Zeigerwert für die Stabilität bzw. Instabilität der bayerischen Staatswälder.

Möglichkeiten, um diese Wälder stabiler aufzubauen, werden in einem dritten Teil aufgezeigt:

- Die natürlichen Fichten-Tannen-Buchenwälder als stabile, leistungsfähige und im Zusammenhang mit den neuartigen Waldschäden besonders wichtige Waldform soll erhalten werden.
- Dem starken Rückgang der Laubholz- und Mischbestände ist durch die Vermehrung der Laubbaumbestände entgegenzuwirken.
- Auf den geeigneten Böden soll die Buche gefördert und im «Schirmschlag-Femelschlag-Verfahren» verjüngt werden.
- Die Eiche und die Edellaubbaumarten vermögen auf den entsprechenden Standorten neben der Wertholzerzeugung zum Artenreichtum, zur Erweiterung des standörtlich differenzierten Bestockungsmosaiks und damit zur Stabiblität wesentlich beizutragen.
- Naturnahe, stufige Waldränder bilden wertvolle Biotope für seltene Tier- und Pflanzenarten.
- Beim Umbau von Nadelbaumreinbeständen empfiehlt sich ein Laubholzanteil von mindestens 30% und ein femelartiges Vorgehen unter Vermeidung von gefährdeten Schlagfronten und unter Berücksichtigung der Erschliessung.
- Geringe Ausgangspflanzendichte, Verwendung von herkunftsgerechtem Saatgut und frühzeitige Stammzahlreduktion werden als stabilitätsfördernde Massnahmen bei der Neubegründung und Pflege von reinen Nadelholzbeständen erwähnt; ebenso der Einsatz von Maschinen bei der Durchforstung.

Als Haupthemmnisse beim Aufbau stabiler Wälder sieht der Verfasser die überhöhten Schalenwildbestände, die Immissionsbelastung und die ungünstige Ertragslage der Forstbetriebe.

Ein standortsdifferenziertes waldbauliches Vorgehen, gezielter waldschonender Einsatz moderner Geräte und Arbeitsverfahren sowie eine umsichtige Betriebsführung sollen Aufgabe der forstlichen Ausbildung und der Forstverwaltungen sein, um langfristig den forstlichen wie auch den landeskulturellen Anforderungen zu genügen, aber auch um die dringend erforderlichen Investitionen im Interesse der Allgemeinheit zu tätigen und so Wald und Forstwirtschaft für die Zukunft zu sichern.

H. Bucher

Frankreich

BOUCHON, J., DHOTE, J.-F., LANIER, L.:

Note sur la réaction individuelle du hêtre à différentes intensités d'éclaircie et à différents âges

Revue Forestière Française *XLI* (1989) 1: 39–50

Le but avoué de cet article est de faciliter la prise de décision du sylviculteur dans la conduite des peuplements de hêtres. L'aptitude du

hêtre à réagir aux éclaircies constitue l'élément essentiel à l'origine des divergences dans les méthodes de traitement préconisées. Le bois de hêtre de qualité optimale provient des sujets à houppier bien développé. Il devient dès lors crucial de déterminer, dans le développement du hêtre, la période pendant laquelle il est à même de refaire rapidement un houppier important. Autrement dit, il s'agit de définir la période d'accroissement maximale.

La méthode consiste à analyser la réaction des arbres échantillons en fonction de leur âge et de l'intensité de l'éclaircie destinée à les favoriser.

Les résultats peuvent être résumés succintement de la façon suivante:

- l'âge de l'arbre et l'intensité de l'éclaircie ont une très forte influence sur l'accroissement en surface terrière.
- seule l'éclaircie a une influence sur l'accroissement de la surface de la couronne.
- seul l'âge de l'arbre a une forte influence sur l'accroissement relatif en hauteur.
- lors d'une éclaircie, l'arbre réagit tout d'abord par une forte croissance de la couronne, même à un âge avancé. Celle-ci diminue ensuite lorsque l'espace disponible est occupé, alors que l'accroissement en surface terrière se prolonge.

En outre cette étude n'a permis de constater aucune influence de l'intensité de l'éclaircie sur les risques de chablis, l'apparition ou la disparition de tares. Il n'est pas fait mention des risques de coups de soleil potentiels. Par contre, elle semble favoriser le développement de gourmands.

En conclusion, les auteurs recommandent des éclaircies fortes et précoces pour le hêtre, mais déconseillent la sélection d'arbres de place avant l'âge de 35 à 40 ans à cause des inversions de rang social encore possibles. *P. Schneider*

Kanada

WORRALL, J. J., HARRINGTON, T. C.:

Etiology of canopy gaps in spruce-fir forests at Crawford Notch, New Hampshire

Can. J. For. Res., *18* (1988) 11: 1463–1469

Das Ziel der Untersuchung bestand darin, die Bedeutung verschiedener natürlicher Störfaktoren bei der Entstehung von Bestandeslücken zu untersuchen und zu prüfen, ob eine Abhängigkeit zur Höhe ü. M. besteht. Da die anthropogenen Störungen in Form der Luftverschmutzung die natürlichen Absterbevorgänge des Waldes überlagern, erhofft man sich durch diese Untersuchung ein besseres Verständnis der neuartigen Waldschäden im Nordosten Nordamerikas.

Untersuchungsobjekt war ein Fichten-Tannen-Urwald in New Hampshire, in welchem Transekte in fünf verschiedenen Meereshöhen (640, 765, 885, 1005, 1130 m ü. M.) angelegt wurden. Auf diesen Flächen wurden die natürlichen Störfaktoren bestimmt, welche zur Bildung von Bestandeslücken führen. Die vorhandenen und die neu entstehenden Lücken wurden bis zum Kronenrand bzw. bis zum Stammfuss der angrenzenden, noch lebenden Bäume erfasst. Der Deckungsgrad in den Bestandeslücken war auf 1005 m, im Bereich der natürlichen Obergrenze des Fichten-Tannen-Waldes, bedeutend kleiner (6% in bestehenden und 40% in neu entstehenden Lücken) als auf 765 m ü. M. (33% bzw. 77%), wo der Fichten-Tannen-Wald gegen unten langsam in Mischwald mit Laubbäumen übergeht. Die Ausdehnung der Lücken war in den höher gelegenen Flächen ebenfalls kleiner als in den tieferen Lagen.

Es wurden 22 verschiedene Faktoren identifiziert, welche für das Absterben der Bäume in den Lücken verantwortlich gemacht werden können. Ihre relative Bedeutung variiert stark mit der Meereshöhe. Auf biotische Ursachen konnten 66% der Abgänge in den tieferen Lagen (640 m) und nur 7 bzw. 15 % in den höheren Lagen (1005 bzw. 1130 m) erklärt werden. Wurzel- und Stammfäulen bilden die wichtigste Gruppe der biotischen Krankheiten, unabhängig von der Meereshöhe. Ihre Hauptwirkung besteht darin, die befallenen Bäume für bodennahe Stammbrüche anfälliger zu machen. Daneben spielen auch die Fichten-Rüsselkäfer auf den Stationen 640 und 765 m ü. M. als Störfaktoren eine wichtige Rolle, da dort sehr alte Fichten das Bestandesbild beherrschen.

Im Gegensatz zu den biotischen Ursachen steigt die Bedeutung windbedingter Ausfälle mit zunehmender Meereshöhe an und erklärt 72% der Bestandeslücken auf 1130 m ü. M.

Die Ursache der natürlichen Lückenbildungen und- erweiterungen ist in den seltensten Fällen in einem einzigen Schadenereignis zu suchen; natürliche Lückenbildungen scheinen vielmehr das Ergebnis komplexer Vorgänge mit Beteiligung verschiedener Faktoren zu sein.

Ph. Duc