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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 134 (1983)

Heft: 12

Rubrik: Mitteilungen = Communications

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

Stellungnahme des Bundesrates zu den Dringlichen Interpellationen, Einfachen Anfragen und Motionen zum Thema Waldsterben vom 8. 11. 1983

1 Ausgangslage

Oxf.: 48:90:(494)

11 Schadensituation

In Mitteleuropa treten seit einigen Jahren neuartige Waldschäden auf, deren Fortschreiten vor allem in letzter Zeit besorgniserregend ist.

Seit einem Jahr werden auch aus der Schweiz in zunehmendem Masse Schäden gemeldet. Beschränkten sich die Schadensgebiete zunächst auf die Nordwest-/Nordostschweiz, so melden in letzter Zeit auch die Forstdienste aus den übrigen Regionen, insbesondere aus den Alpenkantonen zunehmende Schäden.

Die künftige Entwicklung des bisher unbekannten Zerstörungsprozesses kann wegen mangelnder Kenntnisse und Erfahrungen nicht vorausgesagt werden.

12 Ursachen

Die Art des Auftretens und die Ausbreitung der Waldschäden lassen darauf schliessen, dass andere als natürliche Ursachen (also nicht klimatische Faktoren, Parasiten usw.) für die Schäden massgeblich verantwortlich sind.

Dabei steht die Luftverschmutzung im Vordergrund. Nach den heutigen Kenntnissen müssen als Primärursache die Luftverschmutzung durch die Abgase aus Haus- und Industriefeuerungen sowie aus dem Motorfahrzeugverkehr in Betracht gezogen werden.

Als Luftfremdstoffe stehen Schwefeldioxid und Stickoxide sowie deren atmosphärische und chemische Umwandlungsprodukte im Vordergrund.

Schwefeldioxid entsteht bei der Verbrennung von Öl und Kohle in Haus- und Industriefeuerungen sowie aus Dieseltreibstoff. Fossile Brennstoffe enthalten von Natur aus Schwefelverbindungen, die sich je nach Aufwand mehr oder weniger eliminieren lassen. Schwefeldioxid erfährt während seiner Verfrachtung in der Atmosphäre nach und nach eine Umwandlung und bildet Schwefelsäure und Salze. Währenddem Schwefeldioxid eher im Nahbereich seiner Entstehungsquellen schädliche Auswirkungen zeitigt, sind Schwefelsäure und deren Salze die Folge einer weiträumigen Luftverschmutzung. Fernab von der verursachenden Quelle gelangen sie in der Form der sogenannten sauren Niederschläge auf die Erde.

Stickoxide entstehen vor allem bei der Verbrennung von Brenn- und Treibstoffen. Sie sind die Folge hoher Verbrennungstemperaturen.

Stickoxide werden in der Atmosphäre in Salpetersäure und Salze umgewandelt. Da dieser Vorgang verhältnismässig rasch erfolgt, wirken Stickoxide bereits im Nahbereich der Entstehungsquellen direkt oder als Bestandteil der sauren Niederschläge.

Stickoxide und Kohlenwasserstoffe (zum Beispiel unverbranntes Benzin) ergeben bei intensiver Sonneneinstrahlung eine Vielzahl von chemischen Folgeprodukten, bekannt als Smog.

Die Einwirkungen der Luftverschmutzung auf den Wald können durch eine grössere Zahl von Schadstoffen verursacht werden. Das gleichzeitige Auftreten verschiedener Schadstoffe kann eine Vervielfachung der Schadenwirkung haben.

2 Massnahmen

21 Grundsätzlich

Der Bedrohung unserer Wälder ist in vier Richtungen mit Massnahmen zu begegnen:

1. Die Luftverschmutzung ist vordringlich durch Massnahmen an der Quelle zu begrenzen.
2. Die Erfassung und Überwachung der Schadenausbreitung und -entwicklung muss vorangetrieben werden, damit die Schadenschwerpunkte lokalisiert werden können.
3. Die Ursachenerforschung und die Grundlagenbeschaffung zur Schadenabwehr bedarf einer Intensivierung. Dabei sind ausländische Forschungsvorhaben und -ergebnisse zu berücksichtigen.
4. Es sind umfassende Vorbereitungen für die Bewältigung der Schadenfolgen zu treffen. Dabei sind auch die wirtschaftlichen Folgen zu bedenken.

22 Massnahmen zur Verminderung der Luftverschmutzung

Der Kampf gegen die Luftverschmutzung durch Massnahmen an der Quelle muss zielstrebig weitergeführt werden. Auf nationaler Ebene stehen Massnahmen in den Bereichen Feuerungsanlagen und Autoabgase im Vordergrund; auf internationaler Ebene ist alles daran zu setzen, dass identische Anstrengungen wie in der Schweiz erbracht werden.

Generell gilt jedoch als Konzept für den Bund, dass es heute nicht mehr genügt, Schäden festzustellen, die Ursachen zu erforschen und dann erst zu handeln, sondern dass es gilt, gleichzeitig mit dem Erkennen von Umweltbelastungen Massnahmen einzuleiten.

Bisher getroffene Massnahmen

– Der Bundesrat hat bereits – gestützt auf das Strassenverkehrsgesetz, das Arbeitsgesetz und das Giftgesetz – eine Reihe für die ganze Schweiz rechtsverbindliche Vorschriften zur Verminderung der Luftverschmutzung erlassen. Erwähnt sei die Abgasverordnung, deren erste Stufe seit dem 1. Oktober 1982 wirksam ist. Gestützt auf das Giftgesetz ist seit dem 1. Januar 1982 der Bleigehalt im Benzin auf 0,15 Gramm pro Liter begrenzt.

– Zwar fehlen bis zum Inkrafttreten des Umweltschutzgesetzes Bundeskompetenzen in den Bereichen Hausfeuerungsanlagen und Kleingewerbe; trotzdem hat der Bund in den letzten Jahren über 20 Richtlinien herausgegeben, die den Kantonen und Gemeinden nicht nur als Richtlinie dienen, sondern teilweise auch über entsprechende kantonale Luftreinhaltegesetzgebungen Rechtskraft erhalten haben. Erwähnt seien die Richtlinien über Haus- und Industriefeuerungen, Begrenzung der Luftverschmutzung bei Kehrichtverbrennungsanlagen, Stahlwerken, Aluminiumhütten u. a.

– Des weiteren verlangt eine soeben vom Departement des Innern erlassene Richtlinie die Reduktion des höchstzulässigen Schwefelgehaltes im Heizöl «Extra leicht» von 0,5 auf 0,3 Gewichtsprozent.

– Die Schweiz arbeitet in den verschiedensten internationalen Fachgremien im Rahmen des Umweltprogrammes der Vereinten Nationen (PNUE), der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) sowie der Europäischen Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen (ECE/UNO) mit. So hat sie beispielsweise bereits 1979 die Konvention über die weiträumige grenzüberschreitende Luftverschmutzung unterzeichnet und anlässlich der ersten Sitzung des Exekutivorgans dieser Konvention, im Frühjahr 1983 in Genf zusammen mit der Bundesrepublik Deutschland und Österreich nicht nur eine spürbare Reduktion der Schwefeldioxidemissionen, sondern auch den Einbezug der Stickoxide in künftige Programme zur Bekämpfung der grenzüberschreitenden Luftverschmutzung gefordert. Im Bereich Autoabgase hat sich die Schweiz in bilateralen Gesprächen mit Schweden auf ein gemeinsames Abgasreglement geeinigt, das europaweit das strengste ist.

Bereits geplante Massnahmen

– Alle diese Richtlinien sollen mit dem Inkrafttreten des Umweltschutzgesetzes in Verordnungen umgewandelt werden und derart gesamtschweizerische Verbindlichkeit erhalten. Dabei wird der Bundesrat bestrebt sein, bei der Inkraftsetzung die Prioritäten zugunsten des Waldes zu setzen.

– Bereits beschlossen ist vom Bundesrat auch die zweite Stufe zur Abgasverminderung der Motorfahrzeuge auf den 1. Oktober 1986.

– Unabhängig davon kann davon ausgegangen werden, dass wenn die Bundesrepublik Deutschland bleifreies Benzin einführt, – wir stehen mit ihr in dieser Frage in engem Kontakt –, grundsätzlich die gleiche Möglichkeit für die Schweiz besteht. Die Frage des Zeitpunktes der Einführung von bleifreiem Benzin wird gegenwärtig von der Arbeitsgruppe Motorenbenzin geprüft.

– Der Bundesrat ist zudem gewillt, die Frage einer weiteren Reduktion der Motorfahrzeugabgase – beispielsweise Übernahme der heutigen US-Normen – zu überprüfen, sobald die Verfügbarkeit von bleifreiem Benzin sichergestellt ist.

– In allen internationalen Umweltgremien, in denen die Schweiz mitarbeitet, wird es inskünftig darum gehen, dahingehend zu wirken, dass konkrete und wirksame Massnahmen ergriffen werden, welche den Anstrengungen entsprechen, die in der Schweiz erbracht werden. Die Schweiz wird alles daran setzen, zusammen mit den umweltbewussten Nationen im internationalen Konzert längerfristig auf eine erhebliche Reduktion der Luftbelastung hinzuarbeiten. Massgebliche Fortschritte erwartet die Schweiz auch durch direkte bilaterale Gespräche speziell mit unseren Nachbarstaaten. So fand bereits am 25./26. Oktober 1983 in Bonn ein Treffen der für Umweltfragen zuständigen Innenminister statt. Unter anderem wird das Waldsterben, die geplante Einführung von bleifreiem Benzin sowie allenfalls zu verschärfende Abgasvorschriften zur Diskussion stehen.

Weitere Massnahmen/ Sofortmassnahmen

Angesichts der Tatsache, dass die Waldschäden in der Schweiz offenbar rasch zunehmen und die bereits eingeleiteten Massnahmen zur Verminderung der Luftverschmutzung teilweise erst längerfristig wirksam werden, ist der Ruf nach Sofortmassnahmen im ganzen Land laut geworden. Der Katalog der vorgeschlagenen Massnahmen reicht vom Sektor Feuerungen über den Motorfahrzeugverkehr bis zur Energie-, Verkehrs-, Wirtschafts- und Finanzpolitik.

Das Bundesamt für Umweltschutz, dem in dieser Angelegenheit die Federführung zukommt, ist schon daran, alle diese Vorschläge aufzulisten und zu quantifizieren. Diese Liste wird die Grundlage eines Berichtes bilden, der die gesamthafte Problematik offenlegen und Entscheidungshilfe für den Bundesrat sein soll. Dieser Bericht wird alle in den parlamentarischen Vorstössen aufgeworfenen Fragen berücksichtigen. Er wird in der ersten Hälfte des Jahres 1984 vorliegen und veröffentlicht werden.

23 Erfassung der Schadenausbreitung

Bisherige Massnahmen

Das Waldsterben in der Schweiz veranlasste die Kantonsoberförster, zusammen mit den Bundesstellen (Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen und Bundesamt für Forstwesen) im Rahmen eines Sofortprogrammes eine Bestandesaufnahme bei den lokalen und regionalen Forstdienststellen durchzuführen. Ergänzt wird diese Umfrage durch chemische Untersuchungen von Fichtennadelproben aus der ganzen Schweiz. Erste Resultate werden im Frühjahr 1984 erwartet.

Geplante Massnahmen

Um langfristig einen phytosanitären Beobachtungs- und Meldedienst aufbauen zu können, wird im Rahmen des Projektes «Sanasilva» der Gesundheitszustand des Waldes nach wissenschaftlicher Methodik erfasst. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse sollen Auskunft geben über den tatsächlichen Schadenverlauf; gleichzeitig sollen damit die Parameter geprüft werden, mit welchen langfristig der Gesundheitszustand

des Waldes beobachtet, analysiert und überwacht werden kann. Für das von 1984 bis 1988 dauernde Projekt hat der Bundesrat am 3. Oktober 1983 Mittel in der Höhe von 17 Millionen Franken beschlossen.

24 Forschung

Das Waldsterben in Mitteleuropa und in Nordamerika hat zahlreiche Forschungsprogramme ausgelöst. Es darf erwartet werden, dass viele Ergebnisse ausländischer Untersuchungen übernommen werden können.

Das begrenzte Forschungspotential unseres Landes zwingt zu einer zielgerichteten praxisorientierten Forschung und zu einer Beschränkung auf gezielte Forschungsschwerpunkte.

Bereits 1980 hat der Bundesrat dem Schweiz. Nationalfonds den Auftrag erteilt, im Rahmen der Nationalen Forschungsprogramme einen Ausführungsplan für ein Programm «Lufthaushalt und Luftverschmutzung in der Schweiz» mit einem Rahmenkredit von 6 Mio Franken auszuarbeiten. Der Ausführungsplan für das Forschungsprogramm NFP 14 gelangte im Sommer 1982 zur Ausschreibung.

Die Waldschadenprobleme hatten zu diesem Zeitpunkt nicht die heutige Aktualität. Dies war offenbar der Grund, weshalb verhältnismässig wenig Gesuche zu diesem Thema eingereicht wurden.

Ein auf die schweizerischen Bedürfnisse ausgerichtetes Forschungsprogramm «Waldschäden und Luftverschmutzung» wurde 1983 ausgearbeitet. Es bestehen gute Aussichten, dass dieses Programm als Ergänzung zum NFP 14 1984 anlaufen kann. Der Entscheid liegt vorerst bei den Gremien des Nationalfonds.

Der Bundesrat hat am 3. Oktober 1983 beschlossen, das Nationale Forschungsprogramm mit einem Kredit in der Höhe von 5,9 Millionen Franken für Meteorologie und Luftverschmutzung zu unterstützen.

Es muss heute davon ausgegangen werden, dass verbesserte Kenntnisse über die Luftverschmutzungssituation in Waldschadengebieten von entscheidender Bedeutung für die Ursachenforschung und die Übertragbarkeit ausländischer Forschungsergebnisse auf die Schweiz sein werden.

25 Schutzmassnahmen

Immissionsgeschädigte Waldungen werden gemäss Beobachtungen des Forstdienstes in zunehmendem Masse anfällig für natürliche Krankheiten und Schädlinge. Ohne vorbeugende Massnahmen muss inskünftig mit Epidemien grösseren Ausmasses gerechnet werden. Zwecks Einleitung dieser Massnahmen hat der Bundesrat am 3. Oktober 1983 einen Kredit von 4 Millionen Franken gesprochen.

Als Schutzmassnahmen kommen insbesondere in Frage:

- Massnahmen zur Vorbeugung und Bekämpfung von Sekundärschäden (zum Beispiel Bekämpfung des Borkenkäfers auf biochemischem Wege; Eindämmung des Pilzbefalles durch chemische Präparate);
- Durchführung von Düngungsversuchen unter wissenschaftlicher Aufsicht, zwecks Erhöhung der Widerstandskraft der Bestände;

- Verstärkte Instruktion hinsichtlich waldbaulicher Pflegemassnahmen, zwecks Erreichung stabiler Waldbestände;
- Bewältigung der wirtschaftlichen Folgen bei Waldbesitzern und Holzindustrie im Falle von Qualitätsverlusten am genutzten Holz;
- Intensivierung der Bemühungen, resistentere Waldbäume zu züchten.

3 Zusammenfassung

Die in Mitteleuropa seit einigen Jahren auftretenden, neuartigen Waldschäden haben andere als natürliche Ursachen. Die Luftverschmutzung und insbesondere die Belastung durch Abgase aus Haus- und Industriefeuerungen sowie der Motorfahrzeugverkehr stehen im Vordergrund.

Der Bund investiert in das Forschungsprogramm «Waldschäden und Luftverschmutzung», die Erfassung der Schadenausbreitung und in Schutzmassnahmen in den nächsten vier Jahren insgesamt 26,9 Millionen Franken. Der Wald darf jedoch nicht «totgeforscht» werden – es gilt den Kampf gegen die Luftverschmutzung an der Quelle zielstrebig weiterzuführen. Neben den bisherigen und den bereits geplanten Massnahmen soll bis in die erste Hälfte des Jahres 1984 ein Bericht vorgelegt werden, welcher weitere mögliche Massnahmen auflistet, quantifiziert und bezüglich ihrer Auswirkungen auf andere Bereiche beurteilt. Dieser Bericht soll die gesamte Problematik aufzeigen und Entscheidungshilfe für den Bundesrat sein.

Untersuchung über den Gesundheitszustand der Weisstanne im Kanton Thurgau

Von *Heinz Hürzeler*, Zürich

Oxf.: 48:174.7 Abies:(494.31)

1. Einleitung und Fragestellung

Das Forstpersonal des Kantons Thurgau beobachtete in den letzten Jahren ein vermehrtes Auftreten der Symptome des Weisstannensterbens. Im Winter 1982/83 hatte ich Gelegenheit, im Rahmen meines Praktikums bei Forstmeister M. Rieder eine Untersuchung durchzuführen. Sie sollte Auskunft darüber geben, wie stark die Bestände von dieser Krankheit befallen sind und ob sich der Gesundheitszustand in den letzten Jahren tatsächlich verschlechtert hat.

2. Methode und Grundlagenbeschaffung

Für die Beschaffung der Grundlagen kam nur eine Methode in Frage, die mit den einfachen Mitteln der Praxis zum Ziele führt. Die Wahl fiel auf die von *Fritz H. Schweingruber* an der EAFV in Birmensdorf entwickelte jahrringanalytische Methode. Sie beruht auf der Feststellung, dass erkrankte Bäume nur noch im Kronenbereich und am Stammfuss Jahrringe anlegen. Dies führt zu einem Auskeilen der Jahrringe, was im Stammquerschnitt des Kronenbereiches sehr deutlich zu sehen ist, indem die Jahrringe plötzlich und über viele Jahre signifikant schmäler werden. Diese Erscheinung wird im folgenden «Knick» genannt *(Abbildung 1)*.

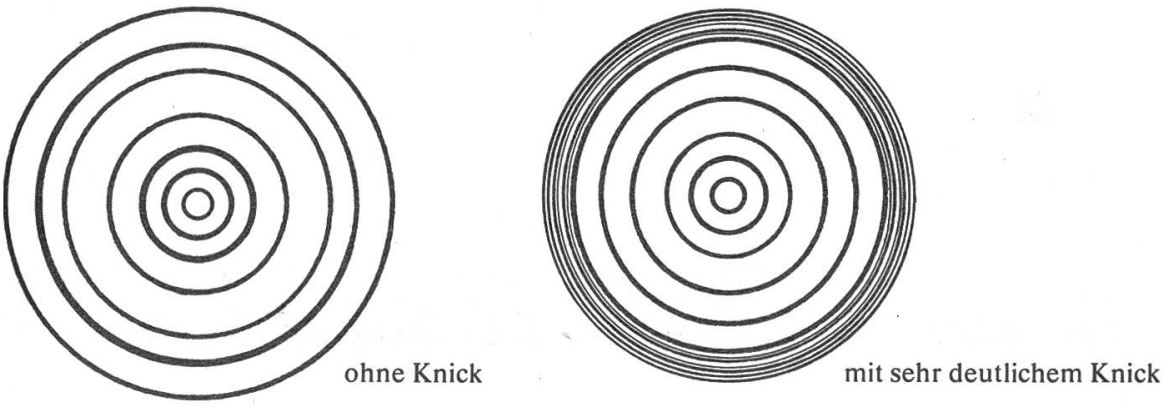

Abbildung 1. Schematische Darstellung einer Stammscheibe.

In den Forstkreisen I, II und V wurden von den Förstern bei den gefällten Weisstannen je eine Scheibe im Kronenbereich abgesägt. Es wurden insgesamt 449 Scheiben aus 40 Beständen gewonnen und ausgewertet.

3. Ergebnis und Diskussion

Bei der Untersuchung der 449 Scheiben (100 %) ergab sich folgendes Bild:

Knick sehr deutlich	107 (24 %)
Knick deutlich	49 (11 %)
Knick messbar	68 (15 %)
Knick wahrscheinlich	26 (6 %)
Total mit Knick	250 (56 %)

Bei 8 Stammscheiben wurde eine Erholung (Regeneration) festgestellt.

Anhand der Weiserjahre war es möglich, das Jahr des Knicks zu bestimmen. Die Ergebnisse sind in *Abbildung 2* dargestellt.

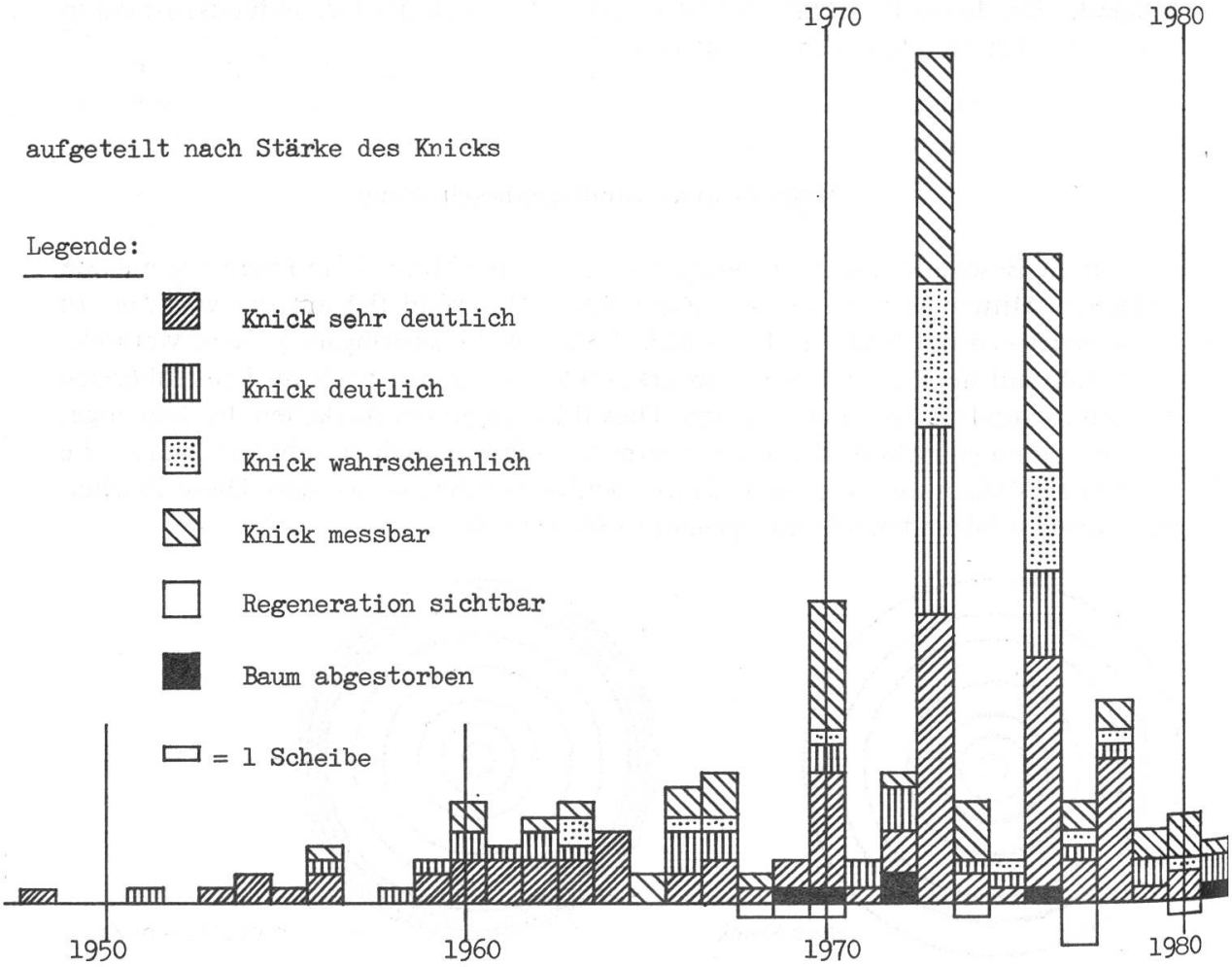

Abbildung 2. Auswertung Kanton Thurgau.

Schweingruber unterscheidet nur drei Stärken der Knicke (sehr deutlich, deutlich, wahrscheinlich). Gemeinsam ist allen, dass sie ohne technische Hilfsmittel erkennbar sein müssen. Ich traf aber eine grosse Anzahl von Scheiben an, bei denen der Knick wegen einer optischen Täuschung durch den grossen Spätholzanteil von Auge nicht sogleich erkannt werden kann. Eine Messung zeigte eine Reduktion der Jahrringbreite von 50 % oder mehr. Ich habe daher eine weitere Kategorie (Knick messbar) eingeführt und mitberücksichtigt.

Da die Probeentnahme irgendwo im Kronenbereich erfolgte, ist nicht sicher, dass immer der Bereich der auskeilenden Jahrringe getroffen wurde. Das Resultat ist also eher zu optimistisch.

Bei Stichprobenaufnahmen in einem Teilgebiet (Staatswald Tobel) sprach H. Nigg, dipl. Forsting. ETH, die Weisstannen stehend an, indem er ihre Benadelung beurteilte. Er kam zum Schluss, dass gut die Hälfte der Weisstannen Krankheitssymptome aufweisen. Diese Untersuchung bestätigt das nach der Methode Schweingruber gefundene Resultat.

Wenn wir bedenken, dass über die Hälfte der Weisstannen krank sind und dass die Befallsziffern in den letzten Jahren um ein Mehrfaches zugenommen haben, können wir den Ernst der Lage erkennen. Was hinzukommt, ist die Tatsache, dass neben Föhren auch Fichten gefunden wurden, deren Stammscheiben einen deutlichen Knick zeigen.

4. Zusammenfassung

Bei Weisstannen wurden Stammscheiben aus dem Kronenbereich entnommen. Sie wurden daraufhin untersucht, ob sie eine plötzliche und dauernde Verschmälerung der Jahrringe, Knick genannt, aufweisen. Diese wird von auskeilenden Jahrringen, die ein Krankheitssymptom darstellen, verursacht. Mehr als die Hälfte der untersuchten Weisstannen weisen einen Knick auf, das heisst, sie sind krank.

Literatur

Schweingruber, Fritz H. (1983): Reduzierte kambiale Aktivität als Ausdruck des Tannensterbens (im Druck)

Seilkraneinsatz in der Schweiz

Von *Hans-Rudolf Heinimann*
(Aus dem Institut für Wald- und Holzforschung an der ETH Zürich,
Fachbereich forstliches Ingenieurwesen)

Oxf.: 375.12:(494)

1. Einleitung

In seinem Artikel «Hat der Seilkran ausgedient?» stellt *K. Pfeiffer* (1978) fest, dass der Seilkraneinsatz in der Schweiz eher stagniert, kommt jedoch zum Schluss, dass langfristig nicht auf die Seiltechnik verzichtet werden kann. In neuerer Zeit hat der Einsatz mobiler Kippmastseilkräne die Diskussionen um den Seilkraneinsatz auch in der Schweiz belebt.

Im Jahre 1980 führte die «Arbeitsgruppe Seilkran»[1] bei den Kreisforstämtern des schweizerischen Berggebietes eine Umfrage durch mit dem Ziel, den aktuellen Stand des Seilkraneinsatzes zu erfassen. Die Umfrage umfasst 79 Fragebogen und bezieht sich ausschliesslich auf konventionelle Seilkrananlagen (Schlittenwinden). Es muss darauf hingewiesen werden, dass es sich beim grössten Teil der Antworten um subjektive Meinungen der Kreisoberförster handelt. Lediglich die transportierten Holzmengen und die Anzahl Seillinien sind messbare Grössen, die als Durchschnittswerte für die Jahre 1976 bis 1979 bzw. teilweise 1972 bis 1979 angegeben wurden. Grundlagen für die Auswertung, wie Produktionsregionen, Holznutzungen usw. wurden von *A. Speich/P. Brassel* (1980) übernommen.

Eine regionale Auswertung der Umfrage für den Kanton Graubünden wurde von *H.P. Stutz* (1980) publiziert.

2. Einsatz der Seilkrananlagen

2.1 Haupteinsatzgebiete

Gemessen an der jährlich mit Seilkränen gerückten Holzmenge, im folgenden Seilkranholz genannt, kommt der Alpenregion die grösste Bedeutung zu. Jährlich werden rund 150 000 m³ mit Seilanlagen gerückt, wovon etwa 80 000 m³ auf den

[1] Leitung K. Rechsteiner, Institut für Wald- und Holzforschung an der ETHZ, Fachbereich forstliches Ingenieurwesen.

Kanton Graubünden entfallen. In den Voralpen beträgt die jährliche Menge rund 80 000 m³ und auf der Alpensüdseite rund 32 000 m³. *Tabelle 1* gibt einen Überblick über den Anteil Seilkranholz an der Gesamtnutzung.

Tabelle 1. Anteil Seilkranholz an der Gesamtnutzung.

Anteil an der Gesamtnutzung (%)	*Anzahl Forstkreise*	*Gerückte Holzmenge (m³/J)*	*Gerückte Holzmenge (%)*
0– 25	41	76 000	29
25– 50	22	105 000	40
50– 75	9	52 000	20
75–100	6	30 000	11

Gebiete mit einem Anteil Seilkranholz an der Gesamtnutzung von über 75 % liegen in der Südschweiz (Misox, Leventina), Anteile von 50 bis 75 % sind in den Kreisen Schiers (GR), Zernez (GR), Rivera (TI), Locarno (TI), Goms (VS), Turtmann (VS), Einsiedeln und Höfe (SZ) und im Kanton Nidwalden vorhanden. Der überwiegende Anteil des Seilkranholzes fällt in Forstkreisen an, in denen der Anteil an der Gesamtnutzung kleiner als 50 % ist.

2.2 Trägerschaft der Seilkraneinsätze

Die Art der Seilkraneinsätze ist in *Tabelle 2* zusammengestellt. Gesamtschweizerisch werden in 64 % der Forstkreise die Seilschläge durch Dritte, das heisst durch Unternehmer oder im Stockverkauf durchgeführt. Der ausschliessliche Einsatz in Eigenregie spielt mit 13 % eine geringe Rolle. Regional ergeben sich erhebliche Unterschiede. Forstkreise, die ihr Holz ausschliesslich auf dem Stock verkaufen, sind in den Voralpen mit 9 %, in den Alpen mit 17 % und auf der Alpensüdseite mit 57 % vertreten. Dieses Süd-Nord-Gefälle kehrt sich beim Einsatz in Eigenregie um: 30 % der Forstkreise der Voralpen und 7 % der Alpen führen ihre Seilschläge vorwiegend in Regie durch, während der Regieeinsatz auf der Alpensüdseite fehlt.

Tabelle 2. Prozentualer Anteil der Forstkreise bei verschiedenen Einsatzarten von Seilkränen.

	Anzahl Forstkreise (%)			
Einsatzart	*Voralpen*	*Alpen*	*Alpensüdseite*	*Gesamtes Berggebiet*
Eigenregie	30	7	–	13
Durch Dritte	39	72	100	64
Gemischt	31	21	–	23

2.3 Erfahrungen beim Seilkraneinsatz

70 % der Befragten haben beim Seilkraneinsatz positive Erfahrungen gemacht, 13 % negative und 12 % gemischte. Auffallend ist, dass negative Erfahrungen häufig in Zusammenhang mit Stockverkauf und Unternehmereinsatz angeführt werden. An-

scheinend vermag der Einsatz von Dritten vor allem aus waldbaulicher Sicht selten zu befriedigen.

2.4 Bedeutung des Seilkrans in Zukunft

35 % der Kreisoberförster sind der Ansicht, der Seilkran werde in Zukunft nicht durch andere Rückemittel ersetzt. 62 % meinen, der Seilkran werde teilweise abgelöst, dies besonders in Gebieten, die in nächster Zeit mit lastwagenbefahrbaren Strassen erschlossen werden. 3 % sind schliesslich der Ansicht, der Seilkran werde ganz ersetzt.

Regional beurteilen die Kreisoberförster diese Frage recht unterschiedlich. In den Alpen und auf der Alpensüdseite ist niemand der Meinung, der Seilkran werde vollständig ersetzt. 86 % der Kreisoberförster der Alpensüdseite, der am schlechtesten erschlossenen Region der Schweiz, glauben, dass in ihrem Gebiet der Seilkran in nächster Zukunft nicht durch andere Rückemittel ersetzt werde.

3. Transportierte Holzmengen

Pro Jahr wurden im Erhebungszeitraum durchschnittlich rund 260 000 m³ Holz mit Seilanlagen gerückt. Diese Holzmenge teilt sich wie folgt auf die einzelnen Regionen auf: Alpen 56 %, Voralpen 30 %, Alpensüdseite 12 %, Jura und Mittelland 2 % *(Tabelle 3)*.

Tabelle 3. Durchschnittliche Mengen Seilkranholz pro Jahr und Region (öffentliche Betriebe).

Region	*Holznutzung pro Region*[1] *(m³/Jahr)*	*Seilkranholz (m³/Jahr)*	*Anteil Seilkranholz an der Holznutzung (%)*
Voralpen	400 000	79 600	20
Alpen	442 000	147 300	33
Alpensüdseite	52 000	31 700	61
Mittelland	1 069 000	4 000	–
Jura	668 000	200	–

[1] Nach A. Speich/P. Brassel (1980).

Der Anteil des Seilkranholzes an der Nutzung hängt stark vom aktuellen Erschliessungsstand ab. Nach A. Speich/P. Brassel (1980) sind 90 % der Waldfläche der Alpensüdseite mit weniger als 15 m' pro ha erschlossen. In der Alpenregion beträgt dieser Flächenanteil 57 % und in den Voralpen 47 %.

Im Durchschnitt wurden in der Schweiz pro Jahr etwa 500 Seillinien installiert. Der mittlere Holzanfall pro Linie beträgt 550 m³; er schwankt zwischen 150 m³ und 1500 m³.

Tabelle 4. Mittlere Anzahl Seillinien pro Jahr und Region.

Region	*Anzahl Seillinien pro Jahr*	*Relative Häufigkeit (%)*	*Durchschnittlicher Holzanfall pro Seillinie (m³)*
Voralpen	194	39	410
Alpen	263	52	560
Alpensüdseite	47	9	675

Die Häufigkeit der Seillinien *(Tabelle 4)* zeigt ein ähnliches Bild wie die transportierten Holzmengen. Der durchschnittliche Holzanfall pro Seillinie hängt vor allem von der Linienlänge ab und diese wiederum von der Erschliessungsdichte.

Abbildung 1 zeigt den durchschnittlichen Anfall an Seilkranholz nach Forstkreisen. Rund 70 % der Forstkreise rücken jährlich weniger als 4000 m³ mit Seilanlagen. Dadurch kann das Problem des wirtschaftlichen Seilkraneinsatzes (jährliche Auslastung) in vielen Fällen nur über die Forstkreisgrenzen hinweg auf Stufe Kanton gelöst werden.

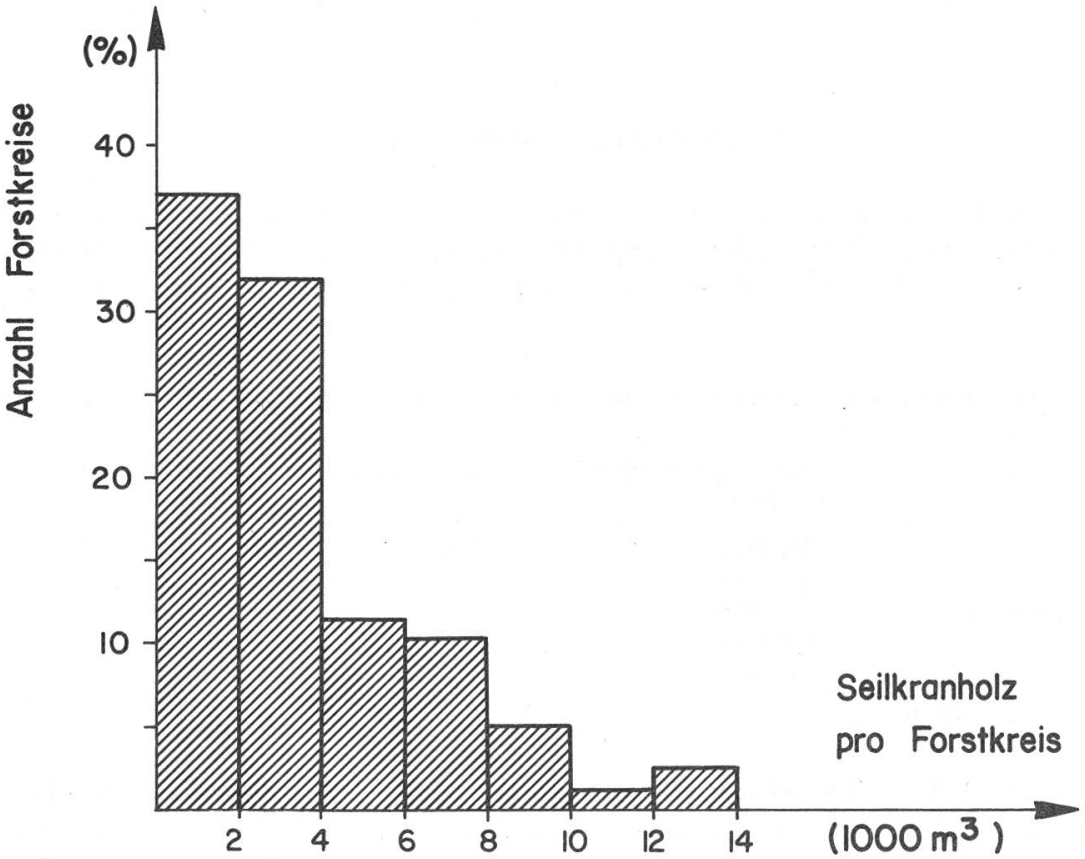

Abbildung 1. Anzahl Forstkreise nach der jährlichen Menge an Seilkranholz.

4. Seilkran und Waldbau

4.1 Waldbauliche Zielsetzung

72 % der Befragten sind der Ansicht, die waldbaulichen Zielsetzungen lassen sich mit dem Seilkran erreichen. 22 % sind gegenteiliger Meinung. Hauptgründe für eine negative Haltung sind: mangelnde Wirtschaftlichkeit und zu starke Eingriffe. Demgegenüber ist die Mehrheit der Ansicht, der Seilkran verursache wenig Schäden am verbleibenden Bestand und eigne sich daher gut für den Gebirgswald.

4.2 Waldbauliche Nachteile des Seilkrans

Folgende Nachteile wurden häufig angeführt:

– Zwangsnutzungen können nicht geerntet werden	61 %
– Der Seilkran verleitet zu starken Eingriffen	56 %
– Jungbestände werden nicht gepflegt	41 %
– Lange Umlaufzeiten erschweren die Pflege	30 %

5. Seilkranbetrieb

5.1 Technischer Stand der Anlagen

84 % der Kreisoberförster halten die heutigen Seilkrananlagen für ausgereift. Für die technische Weiterentwicklung wurden folgende Anregungen gegeben:

- Einführung des Chokersystems;
- Einführung von baumschonendem Verankerungsmaterial (Gewebegurten anstelle von Seilstruppen);
- Ergonomische Verbesserung der Windenbedienung für den Maschinisten;
- Entwicklung eines kostengünstigen, richtungs- und gefällsunabhängigen Seilkrans mit einer Tragkraft von 1,5 Tonnen;
- Einführung der Funksteuerung.

5.2 Nachteile des Seilkranbetriebes

Die folgenden Nachteile wurden häufig genannt:

– Fehlende permanente Erschliessung	73 %
– Hohe Rückekosten	33 %
– Erhöhte Anforderungen an die Ausbildung des Personals	30 %
– Abhängigkeit von Unternehmern	30 %

5.3 Wirtschaftliche Grenzen für den Betrieb

Die Frage, ab welcher minimalen Holzmenge ein Seilkran wirtschaftlich eingesetzt werden kann, gibt immer wieder zu Diskussionen Anlass. Diese minimale Holzmenge ist keine konstante Grösse. Sie hängt ab von der Seillinienlänge, dem Holzanfall pro ha (Eingriffstärke), der maximalen seitlichen Zuzugsdistanz usw. Die Werte der *Abbildung 2* sind daher als Richtgrössen zu verstehen, die rein gutachtlichen Charakter haben.

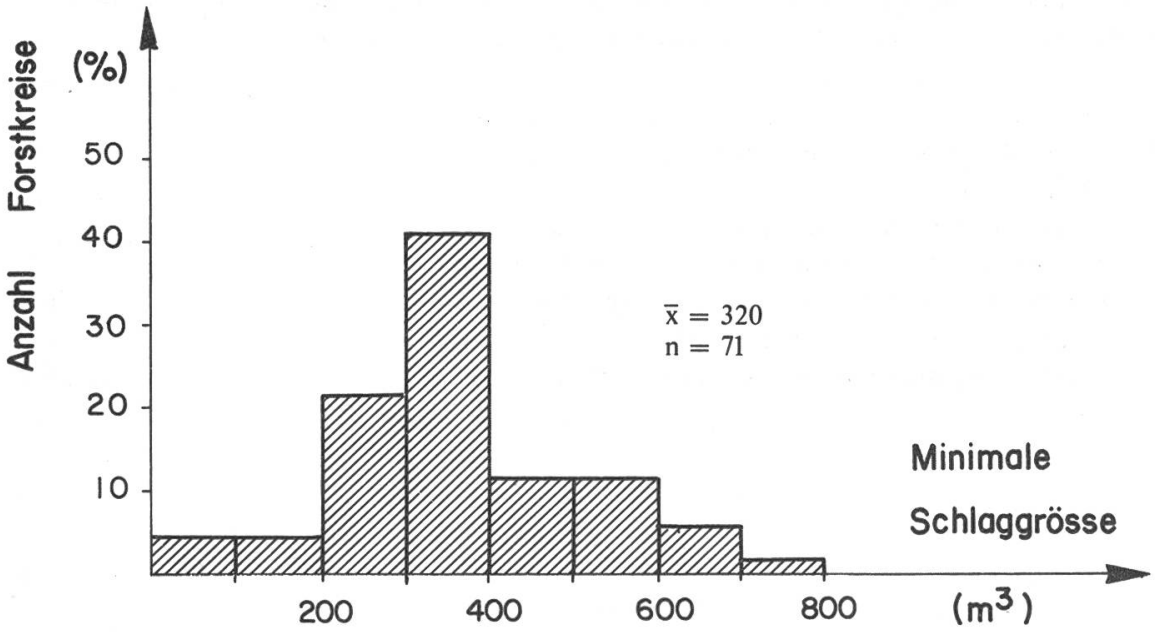

Abbildung 2. Anzahl Forstkreise nach der gutachtlichen minimalen Schlaggrösse pro Seillinie.

Die gutachtliche minimale Schlaggrösse beträgt 320 m³. 60 % aller Werte liegen zwischen 200 m³ und 400 m³. Der Grossteil der Befragten erachtet einen wirtschaftlichen Einsatz ab einem Brusthöhendurchmesser von 25 bis 35 cm möglich. Gemessen an dieser Grösse sind Seilkraneinsätze in Jungbeständen fraglich.

6. Ausbildungsstand im Seilkranwesen

6.1 Forstingenieure

Die Ausbildung der Forstingenieure im Seilkranwesen wird wie folgt beurteilt:

- genügend 43 %
- ungenügend 47 %
- ohne Meinung 10 %

Auffallend ist, dass kein einziger den Ausbildungsstand mit «gut» beurteilt. Offenbar wurde dem Seilkranwesen während einiger Zeit zu wenig Beachtung ge-

schenkt. Erst in neuerer Zeit wurde die Wichtigkeit dieses Rückemittels wieder erkannt und auch die Ausbildung intensiviert.

6.2 Förster

Die Befragten beurteilen den Ausbildungsstand der Förster wie folgt:

- gut 19 %
- genügend 52 %
- ungenügend 20 %
- ohne Meinung 9 %

Der Anteil «ungenügend» liegt wesentlich unter jenem der Forstingenieure. Erfreulich ist, dass den Absolventen der Försterschulen, insbesondere Maienfeld, häufig eine gute bis sehr gute Ausbildung attestiert wird.

6.3 Forstwarte und Waldarbeiter

Die Umfrage zeigt folgendes Bild:

- gut 11 %
- genügend 37 %
- ungenügend 32 %
- ohne Meinung 20 %

6.4 Forderungen für eine Verbesserung der Ausbildung

Die Umfrage bringt den unbefriedigenden Ausbildungsstand aller Stufen klar zum Ausdruck. Es wurde daher eine Vielzahl von Anregungen für eine Verbesserung der Ausbildung gegeben:

- Aus- und Weiterbildungskurse für Forstingenieure, wobei insbesondere Projektierung und Kalkulation interessieren.
- Laufende Orientierung über technische Neuerungen.
- Ausbildungskurse für Förster und Forstwarte. Nachdem die Försterschule Maienfeld solche Kurse anbietet, besteht das Bedürfnis, ähnliche Kurse auch für französisch- und italienischsprechende Interessenten zu veranstalten.
- Unternehmereinsätze befriedigen vielerorts nicht. Der Seilkran wird oft sicherheitswidrig und unsorgfältig eingesetzt. Es sollte daher unbedingt ein Weg gefunden werden, um die Aus- und Weiterbildung der Unternehmer zu fördern.

7. Schlussbemerkungen

In den öffentlichen Waldungen der Schweiz werden jährlich rund 260 000 m^3 Holz mit Seilanlagen gerückt. Aufgrund der gegenwärtigen wie der angestrebten Erschliessung kann in absehbarer Zeit nicht auf den Einsatz von Seilanlagen verzichtet werden.

Nach Meinung der Praktiker sind die heutigen Seilanlagen (Schlittenwinden) weitgehend ausgereift. Verbesserungen wie Chokersystem und baumschonendes Verankerungsmaterial sind in der Schweiz erhältlich. Es wäre abzuklären, inwieweit sich eine Funksteuerung der Winden (in Norwegen und Nordamerika bereits heute realisiert) in der Schweiz verwirklichen liesse.

Die Hauptprobleme des heutigen Seilkraneinsatzes liegen weniger im technischen, sondern vielmehr im betrieblich-organisatorischen Bereich. Als eine der dringendsten Fragen muss daher die Aus- und Weiterbildung auf allen Stufen, das heisst inklusive der Unternehmer, an die Hand genommen werden. Nur gut ausgebildete Fachleute bieten Gewähr für einen pfleglichen, wirtschaftlichen und möglichst unfallfreien Einsatz von Seilkrananlagen. Lehre und Forschung können diese Mängel kaum beheben. Letztlich sind es, wie K. Pfeiffer (1978) bemerkt, Fragen der örtlichen Forstpolitik und das Engagement der Forstleute, die über Erfolg oder Misserfolg entscheiden.

Literatur

Pfeiffer, K. (1978): Hat der Seilkran ausgedient? Schweiz. Z. Forstwes., *129,* 11: 934–939.
Speich, A., Brassel, P. (1980): Strukturelle Merkmale der öffentlichen Forstbetriebe der Schweiz. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber. Nr. 210, 200 S.
Stutz, H.P. (1980): Seilkraneinsatz im Kanton Graubünden. Bündner Wald, *33,* 8: 394–397.