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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 137 (1986)

Heft: 9

Artikel: Die Stabilitätsbeurteilung im Gebirgswald als Voraussetzung für die Schutzwald-Überwachung und -Pflege

Autor: Ott, Ernst / Schönbächler, Dominique

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-765182

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: 15.07.2025

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

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen
Journal forestier suisse

137. Jahrgang September 1986 Nummer 9

Die Stabilitätsbeurteilung im Gebirgswald als Voraussetzung für die Schutzwald-Überwachung und -Pflege[1]

Von *Ernst Ott* und *Dominique Schönbächler*
(Aus dem Institut für Wald- und Holzforschung der ETH Zürich,
Fachbereich Waldbau, CH-8092 Zürich)

Oxf.: 25:627.1:(23)

1. Fragestellung und Ausblick

Ganz allgemein befindet sich die Forstwirtschaft im Berggebiet in mancher Hinsicht in einer sehr schwierigen und sogar krisenhaften Lage. Im Mittelland können wenigstens die öffentlichen Waldungen einigermassen regelmässig bewirtschaftet werden. Demgegenüber ist für die Schutzwälder des Berggebietes eine wirklich umfassende, sorgfältige pflegliche Waldbewirtschaftung keineswegs der Normalfall. Denn eine den waldbaulichen Erfordernissen entsprechende Pflegeintensität wäre für den überwiegenden Anteil der Schutzwälder im Berggebiet nicht kostendeckend, und für entsprechende Defizite fehlen die Finanzierungsmöglichkeiten. Nun, wie schlimm ist das überhaupt? Je nach Standpunkt und Wertmassstab kann das Befriedigende innerhalb einer weit gespannten Grauzone sowohl das weniger Gute wie das weniger Schlechte sein. Und wird nicht heute vieles als normal empfunden, was nur schon vor 40 Jahren absolut unvorstellbar war, wie zum Beispiel das Anschwellen unserer Autolawinen, die Relativierung gewisser moralischer Tabus usw.? Beflügeln wir in diesem Sinne einmal für einige Augenblicke unsere Phantasie. Versuchen wir uns vorzustellen, die Holzpreise würden sich verdoppeln, ja sogar verdreifachen. Dadurch würde im Berggebiet zweifellos vieles ausgelöst. Sicher würden die Holznutzungen erheblich zunehmen, die Waldgesinnung der Waldbesitzer, aber auch der gesamten Bevölkerung würde sich wandeln, unsere eigenen Wertmassstäbe würden sich verändern, jetzt noch Unvorstellbares würde in den Bereich des Möglichen gerückt.

Viele waldbauliche Bedürfnisse, die heute als illusorisch erscheinen und deshalb verdrängt werden müssen, würden in aller Selbstverständlichkeit wahrgenommen und befriedigt. Zukunftsvision für das Jahr 2020? Vorläufig müssen

[1] Vortrag, gehalten am 9. Dezember 1985 im Rahmen der forst- und holzwirtschaftlichen Kolloquien an der ETH Zürich.

wir uns noch mit der diametral entgegengesetzten Entwicklung zurechtfinden. Seit rund 30 Jahren haben sich die Holzpreise bloss gut verdoppelt, während sich die Lohnkosten verachtfacht und der Lebenskostenindex annähernd verdreifacht haben *(Tschannen, Barraud, 1985)*. Die Lohnkostensteigerung fällt um so gravierender ins Gewicht, als die Lohnkosten beim Holzproduktionsbetrieb 60 bis 70 % der Gesamtkosten ausmachen.

In derselben, für Gebirgswaldverhältnisse sehr kurzen Zeitspanne haben sich jedoch die Sicherheitsansprüche in bezug auf die Schutzwirkungen des Waldes bis zu dessen Überforderung gesteigert, hauptsächlich im Zusammenhang mit der gleichsam explosionsartigen touristischen Entwicklung und der allgemeinen Erhöhung des Lebensstandards. Vielenorts, wo vor 30 Jahren noch Risiken in Kauf genommen werden konnten, darf heute ganz einfach nichts mehr passieren. Von Lawinenschutzwäldern oberhalb von Siedlungen und Verkehrsträgern wird dieselbe Funktionssicherheit erwartet wie von technischen Verbauungen, allerdings mit dem Unterschied, dass die regelmässig erforderlichen Kontroll- und Unterhaltsarbeiten im Falle des Waldes keineswegs als ebenso selbstverständlich empfunden werden wie bei technischen Verbauungen. Wie soll diese an sich unlogische Zwiespältigkeit erklärt werden? In welchem Ausmass sind wohl auch unterbewusste, irrationale Beweggründe mit im Spiel? Entspricht dies nicht einer analogen Grundhaltung wie die immer noch verbreitete Wunschvorstellung, die Natur möge doch bitte alle von uns aufgebürdeten Umweltbelastungen in unbegrenzter Selbstregulierung ausgleichen?

So wird auch das Erfordernis der Gebirgswaldbewirtschaftung immer wieder in Zweifel gezogen. Unsere Beiträge zu dieser Frage sind im Literaturanhang zitiert. Massgebend für die Intensität der Schutzwaldbetreuung ist hauptsächlich die Risikobeurteilung in bezug auf die örtlich notwendige Absicherung der Schutzwirkungen. Aber auch die Bedeutung der Holzproduktion sollte nicht unterschätzt werden. Alle Anzeichen sprechen dafür, dass der Rohstoff Holz seine früher dominierende Rolle auch bei uns zurückgewinnen wird, und zwar in einer für Gebirgswaldverhältnisse relativ kurzen Zeitspanne. Dass angesichts der beängstigend raschen Verbreitung der neuartigen Walderkrankungen mit entsprechend zunehmenden Aufwendungen für die Schutzwalderhaltung gerechnet werden muss, bedarf wohl keiner weiteren Erörterungen.

Grundsätzlich müssen wir die Gebirgswaldpflege vor allem als Stabilitätspflege nach dem Vorbeuge-Prinzip verstehen. Stabilitätsgefährdende Entwicklungstendenzen müssen mindestens 50 bis 100 Jahre vorausschauend erkannt werden, um rechtzeitig vorbeugende Pflegemassnahmen zu ermöglichen. Benötigen doch beispielsweise in subalpinen Lawinenschutzwäldern Ansamungen oder Pflanzungen meistens über 50 Jahre, bis sie schutzwirksam werden, und zwar ohne Berücksichtigung allfälliger Rückschläge infolge extremer Schnee-Einwirkungen oder Wildschäden!

Nun wissen wir aber, dass unsere Gebirgswälder grösstenteils keinesweg wirklich planmässig nachhaltig bewirtschaftet werden können, und zwar aus

Gründen, die zur Hauptsache ausserhalb des forstwirtschaftlichen Einflussbereiches liegen. Aber selbst wenn sich sogar alles rasch zum Besseren wenden würde, könnte die Pflege-Intensität trotzdem nur sehr zögernd gesteigert werden, allein schon im Hinblick auf die Erschliessungsrückstände und die Rekrutierung des Mehrbedarfs qualifizierter Arbeitskräfte aller Stufen. Folglich wird die Bewirtschaftungsintensität gezwungenermassen vermehrt nach Prioritäten abgestuft werden müssen:

- einerseits nach der Bedeutung der örtlichen Waldfunktionen
- und anderseits nach den voraussichtlichen Gefährdungen der Waldentwicklung ohne Pflege.

Die Kategorie der Schutzwälder, welche keinesfalls längerfristig sich selbst überlassen werden dürfen, lässt sich ohne besondere Schwierigkeiten ausscheiden. Diese Wälder sollten zum mindesten nicht ausser Kontrolle geraten. Ihr Zustand und ihre längerfristigen Entwicklungstendenzen sollten regelmässig kontrolliert und vorausschauend beurteilt werden, um zu ermöglichen, dass die insgesamt unzureichenden Mittel wenigstens den pflegebedürftigsten Schutzwaldkomplexen zugewendet werden können. In diesem Sinne soll das methodische Vorgehen zur Ermöglichung einer wenigstens minimalen Schutzwaldüberwachung zur Diskussion gestellt werden, und zwar konkret am Beispiel von Lawinenschutzwäldern im Goms. In diesem hochgelegenen Walliser Gebirgstal sind die angesprochenen Probleme von brennender Aktualität, und dank einer fruchtbaren interdisziplinären Zusammenarbeit konnten hier bereits wertvolle Erfahrungen gewonnen werden.

1982 liess Prof. V. Kuonen im Wallis mehrere Diplomarbeiten zur Problematik der generellen Erschliessung durchführen *(Kuonen,* 1985). In der Folge wurde 1983 auf Bestreben des Walliser Forstdienstes ein interdisziplinäres Projekt über die «Organisation der Waldarbeit im Goms» in Angriff genommen *(Abbildung 1)*. Dieses besteht im wesentlichen aus der Zusammenarbeit der

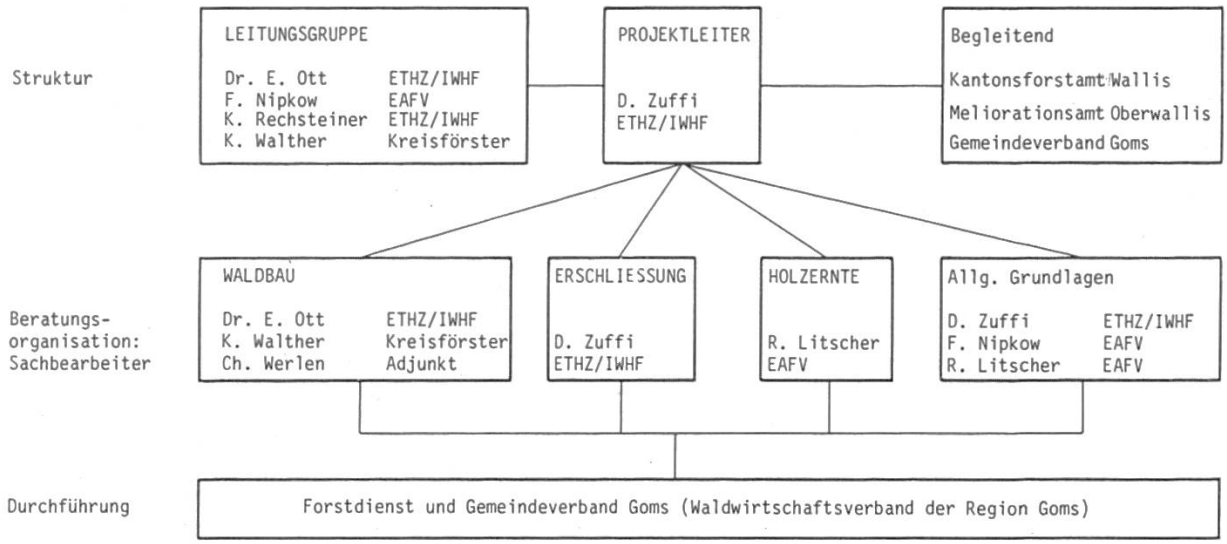

Abbildung 1. Organigramm des Projektes «Organisation der Waldarbeit im Goms».

Disziplinen Forstliches Ingenieurwesen und Gebirgswaldbau der ETHZ sowie der Forschungsgruppe Holzernte der EAFV mit dem Walliser Forstdienst, ohne besondere Formalitäten und spezielle Forschungskredite. Als allgemeine Zielsetzung sollen die heute unbefriedigenden Voraussetzungen für eine nachhaltig pflegliche Waldbewirtschaftung unter Berücksichtigung aller Teilaspekte ganzheitlich verbessert werden, namentlich in politischer, organisatorischer, betrieblicher, nutzungstechnischer und waldbaulicher Hinsicht. Diese ganzheitlich ausgerichtete interdisziplinäre Betrachtungsweise gab auch den Anstoss zu unserem waldbaulichen Beitrag, indem sich bei der generellen Erschliessungsplanung die Frage nach den waldbaulichen Beurteilungskriterien für die Erschliessungsdringlichkeit stellte. Im Rahmen einer entsprechenden Diplomarbeit von Forsting. *G. Moretti* konnten 1983 erfolgversprechende waldbauliche Lösungsansätze für diese Fragestellung erprobt werden. 1984 begann D. Schönbächler als freierwerbender Forstingenieur mit der entsprechenden Bearbeitung vorrangiger Lawinenschutzwald-Komplexe, nachdem Kantonsforstinspektor G. Bloetzer in verdankenswerter Weise einen Kreditbetrag von Fr. 35 000.– ermöglicht hatte.

Zum besseren Verständnis der nachfolgenden Präsentation dieser Arbeit sind aber zunächst noch einige Hinweise zur Eigenart des Goms erforderlich. Die Region Goms umfasst das gesamte Einzugsgebiet des Rotten (Rhone) von den Quellen bis hinunter zu den Gemeinden Martisberg und Grengiols. Die produktive Waldfläche von 7240 ha verteilt sich auf 23 Gemeinden. In der nordöstlich ausgerichteten Achse des Haupttales liegt das tiefstgelegene Dorf Grengiols auf annähernd 1000 m ü. M. und das oberste Dorf Oberwald auf 1370 m ü. M. Die klimatischen Verhältnisse sind in dieser Region sehr unterschiedlich. Allgemein ist das Klima kontinental getönt, längere Trockenperioden während der Vegetationszeit sind nicht selten, und die Winter sind normalerweise kalt und sehr schneereich. Die Lawinen sind dementsprechend die bedrohlichste Naturgefahr in diesem Hochtal. Bei den Waldstandorten handelt es sich zur Hauptsache um Fichtenwaldgesellschaften. Die Lärche vermag sich dank des kontinental getönten Klimas ebenfalls gut zu behaupten, und nicht selten bestreitet sie die Vorherrschaft, besonders auf trockeneren Standorten, in anthropogen stark beeinflussten Waldbeständen und in der oberen subalpinen Stufe.

Bis nach dem Zweiten Weltkrieg lebte die Gommer Bevölkerung hauptsächlich von der Landwirtschaft, welche ganz ausserordentlich intensiv betrieben wurde. Aufgrund der kärglichen, harten Lebensbedingungen sowie des früher extrem hohen Bevölkerungsdruckes hatte der Wald gezwungenermassen vor allem der Landwirtschaft zu dienen. Lediglich die Bannwälder blieben wenigstens vom Kahlschlag verschont. Dementsprechend sind die Gommerwälder mehrheitlich noch viel deutlicher vom ehemaligen Raubbau geprägt als anderswo. Der Nachholbedarf an forstlicher Aufbauarbeit ist enorm, aber die dafür erforderliche Finanzkraft der Gemeinden ist grösstenteils hoffnungslos unzureichend. Bloss 20 % der Waldfläche ist mit lastwagenfahrbaren Strassen erschlos-

sen. Der zusätzliche Bedarf an Waldstrassen liegt in der Grössenordnung von 200 km. Insgesamt wurden in diesem Gebirgstal in langer Tradition eingespielte Wirtschafts- und Lebensgewohnheiten von einer sprunghaften Modernisierung aus dem Gleichgewicht geworfen. So haben die heutigen forstlichen Erschwernisse weniger mit Versäumnissen unserer Vorfahren zu tun als vielmehr damit, dass dieses von einer früher weitgehend autarken Landwirtschaft geprägte Gebirgstal innerhalb kürzester Zeit von unserer hektischen Entwicklung überrollt wurde. Noch bis Mitte der 1950er Jahre blieb beispielsweise die Kantonsstrasse im oberen Goms bei Lawinengefahr im Winter einfach geschlossen, was heute vollständig unvorstellbar geworden ist.

2. Das methodische Vorgehen zur Waldstabilitätsbeurteilung

Der Stabilitätsgrad eines Waldes umschreibt dessen Beständigkeit gegenüber inneren und äusseren Einflüssen im Hinblick auf die nachhaltige Erfüllung aller von ihm erwarteten Waldfunktionen (nach *Langenegger)*. Oder vereinfacht, dafür aber einprägsamer: Stabilität heisst Standfestigkeit, Widerstandsfähigkeit, Beständigkeit, Dauerhaftigkeit (nach *Zeller)*.

Eine sehr gut durchdachte Methodik zur Beurteilung und Kartierung der Waldstabilität im Gebirge wurde schon vor einigen Jahren vom Forstdienst Berner Oberland entwickelt und von H. Langenegger 1979 in der Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen publiziert. Dieses von der Praxis selbst entwikkelte und heute höchst aktuelle Arbeitsinstrument scheint uns für die waldbauliche Planung im Gebirge von analoger Bedeutung wie die seinerzeitige Idee der Kontrollmethode von Biolley für den Plenterwald. Zwar sind die Stabilitätsmerkmale in ihrem Zusammenhang mit den Waldfunktionen und den gefährdenden Belastungen nicht messbar und quantifizierbar, sehr wohl aber qualifizierbar. Sofern die Beurteilungsmethodik hinreichend transparent und sachlich nachvollziehbar ist, können Beurteilungs- und Messverfahren durchaus ebenbürtig sein. Voraussetzung ist allerdings eine gute Urteilsfähigkeit der qualifizierenden Person, die sich durch ein überdurchschnittliches Mass an Interesse, Beobachtungsfähigkeit, Kenntnissen und Erfahrung auszeichnen sollte. Letztendlich kommt es doch darauf an, wie im Walde draussen angezeichnet, geholzt und gepflegt wird, und dafür sind immer Wertungen und Beurteilungen ausschlaggebend. Eine Holzanzeichnung im Gebirgswald ist wissenschaftlich häufig keineswegs weniger anspruchsvoll als die forstliche Forschungstätigkeit. Mir scheint das zwar selbstverständlich, aber ist dies wirklich selbstverständlich?

Unsere im Goms durchgeführten Stabilitätsbeurteilungen basieren auf der im Rahmen der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Forsteinrichtung (SAFE) unter der Leitung von H. Langenegger weiterentwickelten Checkliste

«Stabilitätsmerkmale» vom Jahre 1982, welche leider noch nicht veröffentlicht wurde *(Abbildung 2)*. Im Zusammenhang mit unserer Problemstellung sollen die wichtigsten Grundzüge dieses Beurteilungsverfahrens nur so weit skizziert werden, wie es für das Verständnis der Ergebnisse notwendig erscheint.

In erster Priorität haben wir für die Stabilitätsbeurteilung vorerst nur die wichtigsten Lawinenschutzwaldkomplexe mit direktem Objektschutz berücksichtigt. Für diese werden in einem ersten Schritt gute Bestandeskarten erarbeitet, differenziert nach Entwicklungsstufen, speziellen Betriebsformen, Baumartenmischung, Schlussgraden, Spezialtypen und nicht bestockten Flächen. Die Luftbildinterpretation ermöglicht eine recht genaue Abgrenzung der einzelnen Bestände, und die schwieriger ansprechbaren Bestandesmerkmale werden zusammen mit der Stabilitätsbeurteilung terrestrisch verifiziert. Der Stabilitätsgrad wird somit für jeden Einzelbestand flächendeckend beurteilt; die Synthese bezieht sich schliesslich auf einheitliche Schutzwaldkomplexe bzw. Geländekammern. Die Luftbilder gewähren auch einen guten Überblick über den gesamten Waldkomplex entsprechend der von *N. Bischoff* hervorgehobenen ganzheitlich ausgerichteten Gegenhangbeobachtung. Die Bestandeseinheit dient zugleich als Grundeinheit für die waldbauliche Planung und die Massnahmenkarte.

Die waldbauliche Stabilitätsbeurteilung muss sowohl mit den vorrangigen Schutzwirkungen wie mit dem Gefährdungsgrad der auf den Wald einwirkenden Belastungen in Beziehung gebracht werden *(Abbildung 2)*. Die örtlich vorrangige Bedeutung der einzelnen Schutzwirkungen des anzusprechenden Waldkomplexes kann relativ einfach nach den Bewertungen gering, mittel und gross abgestuft werden. Schwieriger ist das Ausmass der örtlichen Belastungen beispielsweise durch Wind- und Schnee-Einwirkungen auf den Wald einzuschätzen, insbesondere das Risiko extremer, potentiell katastrophenauslösender Belastungen. Die Risikobeurteilung für die von aussen einwirkenden Gefährdungen ist massgebend für die örtlich besondere Gewichtung der einzelnen waldbaulichen Stabilitätskriterien. Unser Interesse gilt ja namentlich den Schwachstellen, welche zu Stabilitätskrisen des Bestandes führen können. Insgesamt ist entscheidend, wie häufig und mit welcher Gewalt die Belastungen auf den Wald einwirken. Seltene grosse Belastungen führen erfahrungsgemäss zu Flächenschäden, wogegen häufige grosse Belastungen die Bestände zur Anpassung bzw. zur Stabilisierung zwingen.

Aus diesen Perspektiven wird schliesslich die nachhaltige Widerstandsfähigkeit der Waldbestockung bestandesweise beurteilt. Dabei mag die Berücksichtigung von 18 Einzelkriterien zunächst abschreckend kompliziert und aufwendig erscheinen. Die bisher bewährte und dem Walde angemessene ganzheitliche Betrachtungsweise soll nun aber keineswegs durch ein analytisches Zusammensetzspiel ersetzt werden. Es geht unseres Erachtens vielmehr um das Prinzip des «Sowohl-als-auch». Bei unserem Vorgehen verschaffen wir uns zunächst bewusst intuitiv einen ganzheitlichen Eindruck über Zustand und Entwicklung der Bestandesstabilität, was allerdings ein intuitives Wahrnehmungsvermögen in

Wald: _____ Gebiet / Geländekammer:

Datum: _____

Visum: _____

Schutzfunktionen:		
(Anforderungen)	Lawinen, Schneerutsch	_____
1 = gering	Steinschlag	_____
2 = mittel	Wassergefahr, Erosion	_____
3 = gross	+ Rutschgefahren	
Uebrige Funktionen:		

Belastungsprofil:		
0 = nicht wirksam	Wind, Sturm	_____
1 = häufig stark	Schneedruck, Reif	_____
2 = häufig mittel	Lawinen, Schneerutsch	_____
3 = selten mittel	Rutsch, Erosion	_____
4 = selten stark	Steinschlag	_____

Beurteilung pro Bestand/Behandlungseinheit:

1 →→→ stabil 3 →→→ labil-kritisch

2 →→→ labil-stabil 4 →→→ kritisch, unstabil

B = Beurteilung Zustand

T = Tendenz nächste 30-50 Jahre (ohne Eingriff)

	Bestand / Fläche	A. 1. Standort	B. 2. Herkunft / Behandlung	C. Gerüstbäume, Hauptbestand: 3. Baumarten	4. Schlankheitsgrad	5. Kronenlänge	6. Kronenform	7. Stand	8. Verankerung	9. Vitalität	10. Schäden, Krankheiten	11. Waldsterben, Nadel-/Blattverlust	D. Gefüge: 12. Horizontalverteilung	13. Dichte	14. Vertikalstruktur	E. Verjüngung: 15. Vorhandene	16. Keimbett	17. Verdämmung	18. Störfaktoren	Gesamtbeurteilung: Gefährdung des Bestandes Schutzerfüllung	- Waldbauliche Zielvorstellung - Massnahmen - Dringlichkeit
B																					
T																					

Abbildung 2. Tabellenmuster für die Stabilitätsbeurteilung, gemäss SAFE/H. Langenegger 1982, leicht modifiziert.

Verbindung mit einem ausreichenden Kenntnis- und Erfahrungsschatz voraussetzt. In einem zweiten Schritt wird dieses Pauschalurteil durch die kritische Wertung der einzelnen Merkmale analytisch überprüft und hinterfragt. Aus dieser Gegenüberstellung resultiert in wiederum gutachtlich-ganzheitlicher Betrachtungsweise die definitive Beurteilung mit der örtlich angemessenen Ge-

wichtung der einzelnen Stabilitätskriterien. Dabei dienen uns die Zahlen lediglich als qualitative Hilfsmittel; sie könnten ebensogut durch Farbtöne ersetzt werden, um die Überschaubarkeit für die Beurteilung ganzer Waldkomplexe zu erleichtern.

Besonders am Herzen liegt uns die Prognose für die langfristige Stabilitätsentwicklung, die unseres Erachtens mindestens ebenso wichtig ist wie die Beurteilung des Ist-Zustandes. Denn vorbeugen ist besser als heilen. So kann beispielsweise die Stabilisierung einer vernachlässigten Fichtenaufforstung in der Baumholzstufe einer Lotterie gleichkommen, während vorbeugende Pflegeeingriffe in der Dickungsstufe ebenso kostengünstig wie erfolgversprechend sind.

Aus dem Vergleich der Stabilitätsbeurteilung mit der waldbaulichen Zielvorstellung leiten wir schliesslich bestandesweise sowie für einheitliche Schutzwaldkomplexe die notwendigen waldbaulichen Massnahmen ab, und zwar nach Dringlichkeiten abgestuft. Die Quintessenz der Stabilitätsbeurteilung und -kartierung ist somit eine einfache, aber auf das Wesentliche ausgerichtete waldbauliche Planung für den Gebirgswald.

3. Ergebnisse aus der Bearbeitung eines Schutzwaldkomplexes

Im folgenden soll anhand eines konkreten Beispieles etwas näher auf die vorgestellte Stabilitätsbeurteilung eingetreten werden; dabei werden die Aufnahmemethode, die Interpretation und die Anwendung kurz erläutert. Als Fallbeispiel dient der «Bawald» von Ritzingen, der sonnseitige Schutzwald eines Gommer Bergdorfes. – Für die Dorfbevölkerung, deren Gäste und für den Forstdienst stellt sich die Frage nach der Stabilität des Waldes und seiner Wirksamkeit als Lawinenschutz. In welchem Zustand befindet sich der Wald im jetzigen Zeitpunkt, und wie sieht die Situation in 30 bis 50 Jahren aus?

Zur Beantwortung dieser Fragen kommt folgende Arbeitsmethode zur Anwendung:

a) Auf Luftbild und Karte wird als erstes der Schutzwald*komplex* abgegrenzt. Dabei müssen Art und Ausdehnung des zu schützenden Objektes (Dorf, Zufahrten, Bauzonen), Topographie sowie das über dem Wald liegende Gebiet (Lawinen-, Steinschlaggefahr?) beurteilt werden.

b) Für den ausgeschiedenen Waldkomplex wird eine Bestandeskarte ausgearbeitet. Auf dem Luftbild können Bestände unterschiedlicher Entwicklungsstufe, Schlussgrad, Struktur und Textur abgegrenzt werden. Mit einer umgezeichneten provisorischen Karte muss aber jeder Bestand im Gelände verifiziert und die Bestandeskarte nötigenfalls korrigiert oder ergänzt werden. Folgende Kriterien können erst im Wald mit genügender Sicherheit angesprochen werden: Verjüngung, Entwicklungsstufe, Baumartenmischung, Schäden und Krankheiten.

Die Bestandesausscheidung erfolgt sehr kleinflächig und detailliert, damit einerseits alle potentiellen Lawinenanbruchstellen (bei extremen Verhältnissen ab 40 m x 80 m) erfasst sind und andererseits die Orientierung im Gelände erleichtert wird.
Die Bestandeskarte ist eine unabdingbare Voraussetzung für eine flächendeckende Stabilitätsbeurteilung des Komplexes. Bei einer stichprobenweisen Ansprache können die Gefahrenquellen nicht mit genügender Sicherheit bestimmt werden.

c) Aufgrund der bereinigten Bestandeskarte wird im Gelände jeder einzelne Bestand auf seine Stabilität und seine Schutzwirksamkeit hin untersucht und beurteilt. Als Arbeitsgrundlage dient die von der SAFE unter der Leitung von H. Langenegger entwickelte Checkliste «Stabilitätsmerkmale» (1982, unveröffentlicht, siehe auch *Abbildung 2)*. Um sie möglichst zweckmässig anzuwenden, muss sie an die lokalen Verhältnisse des Goms angepasst werden. (Grenze montan/subalpin; Beurteilungszeiträume; Dringlichkeiten; Berücksichtigung des «Waldsterbens»; verschiedene Umgewichtungen bei der Beurteilung einzelner Stabilitätsmerkmale.)
In einem ersten Schritt muss man sich bewusst werden, welche Schutzfunktionen vom Wald erwartet/geleistet werden. Gleichzeitig müssen auch die potentiellen Belastungen erkannt werden, welche auf den Wald einwirken können. – Der Ritzinger «Bawald» soll für das Dorf, dessen Zufahrten, die Kantonsstrasse und die Bahn Schutz vor Lawinen, Rüfen und Steinschlag gewährleisten. Von Natur aus ist der Wald durch relativ häufige, starke Lawinensituationen belastet, gelegentlich auch durch lokalen Steinschlag. Zudem treten seit 1985 erstmals «Waldsterbesymptome» deutlich auf.
Im Bewusstsein dieser Ausgangslage wird in einem nächsten Arbeitsschritt jeder ausgeschiedene Bestand nach den Stabilitätsmerkmalen der Checkliste *(Abbildung 2)* beurteilt. Zur Erläuterung seien zwei Beispiele angeführt.
Merkmal «Baumarten»: Im Ritzinger «Bawald» wäre angesichts der grösseren Widerstandskraft gegen Lawinen und der günstigeren Verjüngungsdynamik eine bis 50%ige Beimischung der Lärche zur Fichte von Vorteil. So muss ein reiner Fichtenbestand bezüglich Baumartenvertretung als labil angesprochen werden, obwohl er natürlicher sein kann als der Mischbestand. Andernorts, wo die Belastungen anders sind, kann ein reiner Fichtenwald in diesem Merkmal als stabil klassiert werden. Kritisch sind Bestände mit standortsfremden Baumarten oder Provenienzen.
Merkmal «Sichtbare Schäden und Krankheiten»: Schäden und Krankheiten haben auf die Stabilität der Bäume und somit auf die Schutzwirksamkeit des Waldes einen grossen Einfluss. Auch für die Beurteilung der zukünftigen Entwicklung ist dieses Merkmal wesentlich. Für den Ritzinger «Bawald» wurde folgende Bewertungsskala angewandt:

1 praktisch alle Bäume gesund
2 weniger als 20 % geschädigt, vorwiegend Füllbäume

3 weniger als 20 % geschädigt, vorwiegend Gerüstbäume
4 mehr als 20 % geschädigt.

Neben der Stammfäule, von welcher im Goms rund 60 % der Bäume befallen sind (Ursachen: Trockenperioden, Schneekriechen, Steinschlag, Beweidung, ehemaliger Raubbau), fallen in den Wintereinstandsgebieten des Hirsches namentlich Schälschäden stark ins Gewicht. Es drängt sich bei den Aufnahmen auf, die hauptsächliche Schadenursache zu erheben, um die nötigen Informationen für zusätzliche Analysen zur Hand zu haben.

Merkmal «Waldsterben»: Dieses Merkmal ist in den Aufnahmen von 1985 noch nicht berücksichtigt, weil die Schäden erst in diesem Jahr sichtbar wurden. Ab 1986 sollen auch Waldsterbesymptome (basierend auf Kriterien von Sanasilva) aufgenommen werden.

Durch diese analytische, objektive und nachvollziehbare Betrachtungsweise werden alle für die Stabilität wichtigen Merkmale bewusst beobachtet und gewichtet. Bei der Gesamtbeurteilung geht es keineswegs darum, das arithmetische Mittel aus den 18 Stabilitätsmerkmalen zu bilden, denn auf diese Weise könnte das komplexe Ökosystem Wald nicht zuverlässig *ganzheitlich* gewertet werden. Vielmehr muss versucht werden, aufgrund der objektiven Bewertung der Einzelmerkmale den Bestand in seiner Komplexität gefühlsmässig zu erfassen, in Kombination mit Beobachtungen, Erfahrungen und logischem Denken. Daraus ergibt sich eine teilweise bewusst subjektive, jedoch nachvollziehbare Gesamtbeurteilung.

d) Für jeden Bestand wird zudem eine einfache waldbauliche Planung gemacht. Der jeweilige Bestand wird mit dem wünschenswerten Idealbestand verglichen, welcher langfristig allen Anforderungen optimal gerecht würde. Die ersten waldbaulichen Pflegemassnahmen und die Dringlichkeit der Behandlung werden festgehalten.

e) Nach der Analyse der Einzelbestände geschieht die zusammenfassende Stabilitätsbeurteilung des Komplexes. Aufgrund der räumlichen Anordnung der labilen und kritischen Bestände werden Stabilität und Schutzerfüllung des Ritzinger «Bawaldes» beurteilt. Die Aufnahmen erlauben, den jetzigen Zustand und auch die voraussichtliche Entwicklungstendenz für die nächsten 30 bis 50 Jahre darzustellen.

Aus der Karte der zukünftigen Schutzerfüllung *(Abbildung 3)* können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

- Deutlich ist eine Anhäufung unsicherer und gefährdeter Bestände bezüglich Schutzwirkung im mittleren Bereich des «Bawaldes» zu erkennen. Diese Bestände sind zudem in der Fallinie angeordnet. Es sind teilweise aufgelöste oder lückige Althölzer in extremer Steillage mit grossem Anteil an faulen Bäumen und mit ungenügender oder fehlender Verjüngung. Teilweise handelt es sich auch um dicht stehende, labile oder zusammenbrechende Baumhölzer. Für diese Zone ist bei einer extremen Lawinensituation das Losbrechen von Staublawinen im Wald

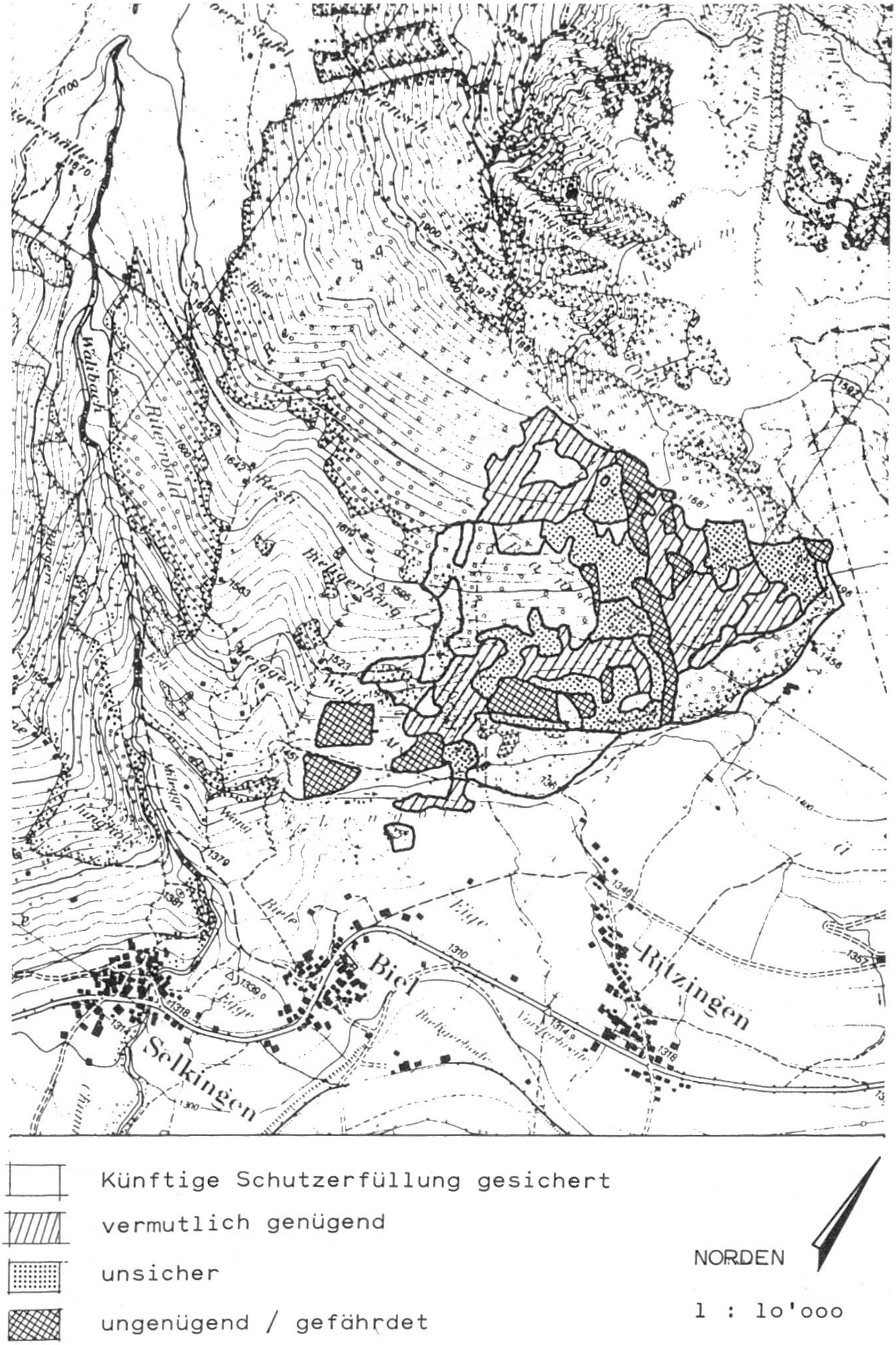

Abbildung 3. Stabilitätskartierung «Goms», Ritzinger «Bawald»: zukünftige Schutzerfüllung. (Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 17. Juni 1986).

nicht auszuschliessen. Der Sanierung dieser Bestände ist allererste Priorität einzuräumen.

- Im südlichen Zipfel des untersuchten Waldkomplexes sind drei kritische Bestände auf dem Gemeindegebiet von Biel VS. Es handelt sich um misslungene Aufforstungen in steilem Brachland, wo die fehlende Verjüngung, die zerfallenden Bermen und das ungemähte Gras kleine Lawinen verursachen können. Unter anderem können solche den nördlichen Teil von Biel (inklusive Schulhaus) erreichen.
- Der unterste, südwestliche Teil des Ritzinger «Bawaldes» setzt sich aus Stangenhölzern und schwachen Baumhölzern zusammen, die infolge mangelnder Pflege dicht und instabil sind oder durch die sehr starken Wildschäden (Schälen) in Zukunft instabil werden.

4. Folgerungen und Ausblick

Die Anwendungsmöglichkeiten der Stabilitätsbeurteilung sind besonders bei Wäldern mit vorwiegender Schutzfunktion sehr vielfältig. Denn es werden alle wichtigen Faktoren des Schutzwaldes berücksichtigt sowie die nötigen Pflegemassnahmen aufgezeigt (ausgenommen Angaben über Vorrat und Nutzungsanfall).

Im Goms ist eine breitgefächerte Anwendung vorgesehen:

a) Ein umfassender Bericht über alle aufgenommenen Wälder zuhanden des Kreisforstamtes soll dem Forstdienst eine fundierte Planungsgrundlage liefern, um die Dringlichkeiten bei Lawinenverbauungen und Waldstrassenbau sowie bei der Waldpflege optimal festlegen zu können. Es sollen in erster Linie diejenigen Wälder mit Verbauungen geschützt und mit Strassen erschlossen werden, welche eine besonders grosse Schutzfunktion zu erfüllen haben und hierzu dringender Pflege bedürfen.

b) Derselbe Bericht kann auch politisch eingesetzt werden, um zu zeigen, welche Massnahmen und Mittel zur Erhaltung der Funktionstüchtigkeit unserer Schutzwälder notwendig sind. Oder auch um festzustellen, wer in welchem Masse den Schutz der Wälder geniesst und einen entsprechenden Beitrag zu dessen Erhaltung zu leisten hätte.

c) Jeder betroffenen Gemeinde soll ein Teilbericht zur Verfügung gestellt werden, welcher Auskunft gibt über die spezielle Situation der Schutzwälder der Gemeinde. Dieser Bericht soll:
   - die Gemeindebehörden und die Bevölkerung über den aktuellen Zustand und die Entwicklungstendenzen der Schutzwälder informieren;
   - mittels Waldbegehungen den Betroffenen die Kenntnisse, das Verständnis und die Problemlösungen nahebringen;
   - Sanierungsmassnahmen vorschlagen und deren Realisierung initiieren;

– den kommunalen Behörden als Grundlage für die Finanzpolitik und die Raumplanungspolitik dienen.

d) Für den Revierförster bedeutet die Stabilitätsbeurteilung ein praxisgerechtes und wichtiges Arbeitsinstrument. Bestandeskarte, Stabilitätskarte und waldbauliche Planung geben ihm Anhaltspunkte für die Prioritäten der Waldpflege, für die Arbeitsplanung und für die Kontrollführung.

e) Die Stabilitätsaufnahmen stellen die Grundlage dar für die Ausarbeitung des Wiederinstandstellungsprojektes, welches mittelfristig die Sanierung des «Bawaldes» ermöglichen soll und durch Beiträge von Bund, Kanton Wallis, Stadt Zürich und der Gemeinde finanziert werden kann. Sowohl für die Subventionsbehörden als auch für die Detailplanung der Arbeiten sind die Objektivität und der reiche Informationsgehalt der Stabilitätsbeurteilung von entscheidendem Vorteil.

f) Im Schutzwald stellt die Stabilitätsansprache eine ausgezeichnete Grundlage dar für die Erstellung von zweckmässigen Wirtschaftsplänen. Im produktiven Schutzwald müssten die Stabilitätsaufnahmen noch mit einfachen, stichprobenweisen Schätzungen des Vorrates und des Nutzungsanfalles ergänzt werden (geschätzte Kosten insgesamt etwa Fr. 60.– bis 70.–/ha, wovon die Stabilitätsbeurteilung etwas mehr als die Hälfte beansprucht).

g) Schliesslich ist die Stabilitätsbeurteilung ein Dokument, welches bei neu auftretenden Bedürfnissen entsprechend ausgewertet werden kann. So könnte beispielsweise die Wildschadensituation abgeschätzt werden; mit Folgeaufnahmen können bestandesweise Entwicklungen festgestellt werden (Stabilität, «Waldsterben» usw.)

Die Stabilitätsbeurteilung ist ein wertvolles Instrument für die umfassende Beurteilung von Schutzwäldern. Hoffentlich führt sie auch über die Beurteilung hinaus zu einer wirksamen Verbesserung unserer Schutzwälder.

Résumé

Le jugement de stabilité en forêt de montagne – la base pour la surveillance et le traitement de la forêt protectrice

Des difficultés nombreuses s'opposent au traitement nécessaire de nos forêts de montagnes, cela compte tenu du rôle croissant de la fonction protectrice de cette forêt.

Dans cette situation le service forestier du Valais en collaboration avec l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich et l'Institut fédéral pour la recherche forestière tentent de rendre les conditions plus favorables aux soins nécessaires. En ce moment il est indispensable de rester maître de la situation, d'au moins pouvoir contrôler l'état de stabilité et l'évolution probable de nos forêts protectrices, et d'utiliser les moyens limités le plus sagement possible.

C'est ainsi que la méthode du jugement de stabilité (élaborée dans le cadre de la SAFE, Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Forsteinrichtung/Groupe de travail suisse d'aménagement des forêts, par H. Langenegger) a été utilisée dans la Vallée de Conches VS. En bref la méthode appliquée est la suivante:

- délimitation du périmètre
- élaboration de la carte des peuplements
- jugement analytique de 18 critères de stabilité pour chaque peuplement puis déduction intuitive de la stabilité de chacun de ces peuplements
- planification sylvicole par peuplement
- jugement de la stabilité pour l'ensemble du périmètre
- conclusions.

Cette méthode permet d'obtenir les bases pour:

- le contrôle permanent de la stabilité des forêts de montagne
- l'utilisation optimale des moyens à disposition pour les soins des forêts protectrices
- l'argumentation d'interventions politiques
- l'information, la motivation et l'engagement de la population concernée
- la planification du travail du forestier
- l'élaboration de projets de remise en état
- la rédaction de plans d'aménagement adaptés aux forêts de montagnes
- la documentation forestière.

Que cette méthode contribue à une amélioration concrète de la situation de nos forêts de montagne!

Traduction: *D. Schönbächler*

Literatur

Bischoff, N., 1982: Der Zustand des Gebirgswaldes in der Schweiz. Schweiz. Z. Forstwes., *133*, 8: 691–709.

Kuonen, V., 1985: Erschliessungsprobleme im Gommerwald. In: Die Region Goms, Informationsblatt des Gemeindeverbandes Goms, Nr. 3: 13–14.

Langenegger, H., 1979: Eine Checkliste für Waldstabilität im Gebirgswald. Schweiz. Z. Forstwes., *130*, 8: 640–646.

Langenegger, H., 1984: Gebirgswald: Dynamik und Stabilität. In: Umbruch im Berggebiet, S. 507–521, von Brugger *et al.* (Hrsg.) Verlag P. Haupt, Bern.

Moretti, G., 1983: Criteri di valutazione selvicolturali per la determinazione del grado d'urgenza dell'accessibilità delle foreste a Goms. Diplomarbeit ETH Zürich, Forstl. Ing.wes. Unveröffentlicht.

Ott, E., 1978: Zur Notwendigkeit der Pflege von Gebirgswäldern. Schweiz. Z. Forstwes., *129*, 2: 101–116.

Ott, E., 1984: Das forstwirtschaftliche Potential. In: Umbruch im Berggebiet, S. 251–263, von Brugger *et al.* (Hrsg.) Verlag P. Haupt, Bern.

Tschannen, E., Barraud, P. A., 1985: Die wirtschaftliche Lage schweizerischer Forstbetriebe 1984. Wald u. Holz *66*, 11/12: 761–773.

Zeller, E., 1982: Stabilitätspflege im Gebirgswald. Bündnerwald 6: 304–325.