FBVA
Berichte
Schriftenreihe der
Forstlichen Bundesversuchsanstalt,
Wien

LAWINENEREIGNISSE UND WITTERUNGSABLAUF IN ÖSTERREICH

Winter 1984/85 und 1985/86

von E. HAUK, P. HÖLLER, H. SCHAFFHAUSER

16
1986

52 75

FBVA - BERICHTE

Nr. 16 Schriftenreihe der Forstlichen Bundesversuchsanstalt 1986

LAWINENEREIGNISSE UND WITTERUNGSABLAUF IN ÖSTERREICH

Winter 1984/85 und 1985/86

Avalanche and Meteorological Summaries for Austria

Winter 1984/85 and 1985/86

Avalanches et succession météorologique en Autriche

Hiver 1984/85, 1985/86

423.5 : 116.12 : (436)
2656

von

Elmar HAUK

Peter HÖLLER

Horst SCHAFFHAUSER

Forstl. Bundesversuchsanstalt
A-1131 Wien
Bibliothek

Copyright,
Herstellung und Druck
Forstliche Bundesversuchsanstalt
A-1131 WIEN

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet

Zu beziehen bei der
Forstlichen Bundesversuchsanstalt,
Schönbrunn-Tirolergarten, A-1131 Wien

5275

VORWORT

Das Institut für Lawinenkunde wurde mit Erlaß vom 26.11.1984 ins Leben gerufen und ist aus der seinerzeitigen Abteilung für Schnee und Lawinen des Institutes für Wildbach- und Lawinenverbauung hervorgegangen. Im November des vergangenen Jahres wurden dem Institut Räumlichkeiten in der Hofburg in Innsbruck, Rennweg 1, zur Verfügung gestellt. Obwohl das Institut noch im Aufbau ist - es verfügt derzeit lediglich über einen akademischen Mitarbeiter und zwei Hilfskräfte - hat es schon große Aufgaben zu bewältigen.

So soll sich das Institut besonders intensiv mit Forschungsarbeiten beschäftigen, welche die Prognose von Lawinenabgängen erleichtern, das Wissen um die Gefahrenmomente und deren Ursachen vergrößern und das rechtzeitige Erkennen der Lawinenentstehung ermöglichen. Unterlagen dieser Art werden dringend von den Lawinenwarndiensten benötigt, um die in unserem Land hohen Verluste an Menschenleben und Schäden an Sachgütern durch Lawinen zu senken.

Das Institut soll außerdem zur Verbesserung der Grundlagen für die Abgrenzung der Gefahrenzonenpläne und für Verbauungstechniken unter Einbeziehung forstlicher Maßnahmen bei der Bewirtschaftung von Lawineneinzugsgebieten beitragen.

Um die Lawinenberichte den interessierten Kreisen rasch zur Verfügung stellen zu können, ist man bereits bei der vorhergehenden Veröffentlichung zu dieser Thematik von der zeitaufwendigeren Publikationsform der "Mitteilungen der FBVA" auf die Form der "Berichte" übergegangen. Ab dem Winterhalbjahr 1984/85 werden diese Berichte noch durch Unfallanalysen und einschlägige Fachbeiträge ergänzt.

Daß das Institut neben seiner laufenden Forschungstätigkeit die Lawinenberichte in so kurzer Zeit publizieren konnte, verdient besonderen Dank. Nicht zuletzt sei auch jenen Personen und Dienststellen gedankt, die die Lawinenerhebungen oft unter Einsatz ihres Lebens durchgeführt und dem Institut zur Verfügung gestellt haben.

HR Dipl.Ing. Friedrich RUHM
Wissenschaftlicher Direktor

INHALT

WINTER 1984/85

		Seite
1.	WETTER- UND SCHNEELAGE	11
2.	STATISTIK	14
2.1	Personenschäden	14
2.2	Sachschäden	17
2.3	Prozentuelle Verteilung der Schadenslawinen und Lawinenunfälle in den einzelnen Bundesländern	18
2.4	Klassifikation der Schadenslawinen	18
2.5	Gliederung der Abbruchgebiete der Schadenslawinen in Bezug auf die derzeitige Waldgrenze	19
3.	SCHLUSSBEMERKUNGEN	20
4.	ZUSAMMENFASSUNG	21
5.	EINZELBERICHTE (Hoi, Schaffhauser, Slupetzky)	23
6.	BUCHBESPRECHUNG	55

WINTER 1985/86

		Seite
1.	WETTER- UND SCHNEELAGE	61
2.	STATISTIK	64
2.1	Personenschäden	64
2.2	Sachschäden	67
2.3	Prozentuelle Verteilung der Schadenslawinen und Lawinenunfälle in den einzelnen Bundesländern	68
2.4	Klassifikation der Schadenslawinen	68
2.5	Gliederung der Abbruchgebiete der Schadenslawinen in Bezug auf die derzeitige Waldgrenze	69
2.6	Die Lawinentoten in Österreich und der Schweiz im Vergleichszeitraum 1965/66 bis 1985/86	70
3.	SCHLUSSBEMERKUNGEN	72
4.	ZUSAMMENFASSUNG	74
5.	EINZELBERICHTE (Hagen, Hanausek, Höller)	76
6.	BUCHBESPRECHUNG	87

IN MEMORIAM

HR Dipl. Ing. A. GAYL, einer der profiliertesten Vertreter
der österreichischen Schnee- und Lawinenforschung
ist am 12. September 1986 im 83. Lebensjahr verstorben

902.1:(436) ✓2657

Am 16. April 1904 im brandenburgischen Ferchesar geboren, studierte A. Gayl nach Absolvierung des Realgymnasiums bis 1927 an der Hochschule für Bodenkultur in Stuttgart. Bereits während seiner Studienzeit entdeckte er als Hüttenträger seine besondere Beziehung zur Natur der Bergwelt. In dieser schwierigen Zeit war Dipl. Ing. A. Gayl als Konsulent bei der Wildbach- und Lawinenverbauung und beim Flußbau beschäftigt.

Als langjähriges Mitglied des Österreichischen Bergrettungsdienstes (seit 1928) bildete er in den Jahren 1950/51 zahlreiche Lawinehundestaffeln aus. Gleichzeitig brachte Dipl. Ing. A. Gayl sein erstes Buch "Lawinen" - damals noch handgebunden - heraus, das bis heute in fünf Auflagen erschienen ist und im In- und Ausland als Ausbildungsgrundlage dient.

Während seiner Tätigkeit im Agrarreferat beim Amt der Kärntner Landesregierung hat der Verstorbene 1955 den Lawinenwarndienst für Kärnten ins Leben gerufen.

Im Jahr 1969 wurde HR Dipl. Ing. A. Gayl aufgrund seiner Verdienste mit dem großen Ehrenzeichen der Republik Österreich ausgezeichnet.

Seine ersten konkreten Erfolge mit elektronischen VS-Geräten im Jahr 1972 hatten wesentlichen Anteil daran, daß sich diese Suchmethode auf breiter Ebene bei den Schialpinisten durchsetzen konnte.

HR Dipl. Ing. Gayl war Mitglied der IKAR, im Kuratorium für alpine Sicherheit und gerichtlich beeideter Sachverständiger für das Lawinenunfallwesen. Ein besonderes Anliegen war ihm das Flugrettungswesen, bei dessen Aufbau er in Kärnten maßgeblich mitwirkte.

In seiner, ihm eigen gewesenen, selbstlosen Art hat HR Dipl. Ing. Gayl seine Erfahrung, sein Wissen und seine Einsatzbereitschaft in den Dienst des alpinen Rettungswesens, der Aus- und Fortbildung auf dem Gebiet der Schnee- und Lawinenforschung gestellt. Noch im Frühjahr 1986 übergab HR Dipl. Ing. A. Gayl einen Großtei seiner Arbeitsunterlagen und seiner Privatbibliothek dem Institut für Lawinenkunde in Innsbruck. Für sein reges Interesse und seine wertvollen Ratschläge bei der Gründung des Institutes für Lawinenkunde sei ihm nachträglich nochmals herzlichst gedankt.

Die Mitarbeiter des Institutes
für Lawinenkunde in Innsbruck

DANKSAGUNG

Für die Übermittlung der Lawinenmeldungen sei den Mitarbeiten des Technischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung, den Gendarmeriekommanden, den Lawinenwarndiensten der Bundesländer, den Bundesbahndirektionen und Straßenmeistereien gedankt.

Dieser Dank gilt weiter den Autoren der Einzelberichte des Bandes: OR Dipl.-Ing. G. HAGEN, SL HR Dipl.-Ing. E. HANAUSEK, Ing. K. HOI, Dipl.-Ing. P. HÖLLER, Univ. Prof. Dr. H. SLUPETZKY

Besonderer Dank gilt posthum HR Dipl.-Ing. A. GAYL für die Überlassung von Teilen seiner Privatbibliothek, sowie Hrn. Univ. Prof. Dr. E. RABOFSKY für die zur Verfügung gestellten lawinenkundlichen Arbeitsunterlagen.

Weiters bedanke ich mich bei Univ. Prof. HR Dr. Dipl.-Ing. H. AULITZKY für sein Entgegenkommen bei den Literaturarbeiten am Institut für Wildbach- und Lawinenverbauung an der BOKU, sowie bei Dr. Dipl.-Ing. I. MERWALD für zahlreiche wertvolle Detailinformationen.

Anschließend gilt der Dank meiner Kollegin und den Kollegen, die durch ihren persönlichen Einsatz großen Anteil am Zustandekommen dieses Bandes hatten, insbesondere Frl. B. SCHMUTZ, Dipl.-Ing. E. HAUK und St. LINDNER.

Dr. Horst SCHAFFHAUSER
Institut für Lawinenkunde

LAWINENGESCHEHEN
1984/85

1. WETTER- UND SCHNEELAGE

Der Wetterbericht für das Winterhalbjahr 1984/85 erfaßt die Monate Oktober bis Mai. Die dazu notwendigen Unterlagen wurden der "Monatsübersicht der Witterung in Österreich", den Meldungen einzelner Beobachtungsstationen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt und der Lawinenwarndienste entnommen.

Südwestwetterlagen brachten Anfang Oktober südlich des Alpenhauptkammes und in der karnischen Region ab 2 000 m Seehöhe Neuschneemengen bis 20 cm. Diese vorwinterliche Schneedecke war aber nicht von langer Dauer.

Mitte November verursachte ein Tief über dem Mittelmeer und in weiterer Folge noch eine Störung aus Südwest Schneefälle im Westen bis 800 m, im Süden und Osten bis in tiefere Tallagen herab. Diese zweite vorwinterliche Schneedecke dauerte im Westen in den Gebirgslagen oberhalb von 2 000 m, im Süden ab 1 200 m bis zum Monatsende an. Die maximalen Schneehöhen waren eher gering, so wurden auf der Villacher Alpe 24 cm, am Sonnblick 50 cm und am Patscherkofel 18 cm gemessen.

In der ersten Dezemberdekade beherrschte ein Hoch im Osten das Wettergeschehen im Ostalpenraum, klare Strahlungsnächte zu Monatsbeginn führten zu einer intensiven, aufbauenden Metamorphose innerhalb der geringmächtigen Schneedecke. Dieser Vorgang war als äußerst kritisch für die weitere Entwicklung der kommenden Winterschneedecke zu beurteilen.

Die erste frühwinterliche Schneefallperiode setzte am 14. 12. ein und dauerte bis zum 19. 12. an. Ab 18. 12. 1984 konnte in 1 000 m Seehöhe eine Schneedecke von geringer Höhe beobachtet werden, in 1 800 m bereits seit dem 15. Dezember. Im Westen erreichten die maximalen Schneehöhen 30 cm, im Norden in Seehöhen um 1 700 m 60 cm, über 3 000 m mehr als 1 m; schließlich wurden im Osten in den tieferen Tallagen noch 30 cm gemessen. Entlang des karnischen Hauptkammes und der Karawanken gab es bis zu 70 cm Neuschneezuwachs. Eine weitere Schneefallperiode (24. - 27. 12. 1984) brachte im Süden und Osten geringe Neuschneezuwächse. Kaltluftzufuhr am Ende der letzten Dezemberdekade beschleunigte in einem enormen Ausmaß die Schwimmschneebildung.

Eine markante Änderung der Wetterlage erfolgte durch das Einfließen polarer Kaltluft an der Rückseite einer vom Polarmeer ins Mittelmeer reichenden Tiefdruckrinne. Zwischen dem 06. und 08. 01. erreichte die Kältewelle ihren Höhe-

punkt und die Temperaturen lagen bis zu 18°C unter den Erwartungswerten.

Diese Tiefsttemperaturen in Verbindung mit weiträumigen Triebschneeablagerungen im Leebereich der Gebirge, auf einer instabilen, in den Basisschichten von der Schwimmschneebildung voll erfaßten Altschneedecke, schufen extrem gefährliche Lawinensituationen im gesamten österreichischen Alpenraum. Während in der zweiten hochwinterlichen Schneefallperiode (14. - 16. 01. 1985) der Schwerpunkt der Niederschlagstätigkeit im zentralalpinen Raum lag, war es in den inneralpinen Zonen zu trocken.

Kurzzeitige Föhnwetterlagen reichten nicht aus, eine tiefgreifende Setzung und Stabilisierung der Schneedecke herbeizuführen. In weiterer Folge kam es zunächst nördlich des Alpenhauptkammes weitverbreitet zur Bildung von Schmelzharschlamellen. Auch im Jänner entsprachen die maximalen Schneehöhen mit 30 cm den Dezemberwerten. In Höhen um 1 000 m wurden gegen Monatsende im Süden 80 cm, im Norden 40 cm, im Westen 20 - 60 cm Schnee gemessen. In den Hochlagen zwischen 2 000 und 3 000 m maß man eine Gesamtschneehöhe von 100 - 200 cm.

Während entlang des Alpenhauptkammes und in Osttirol die Lufttemperaturen den Normalwert erreichten, war es am Nordalpenrand und im Osten zu kalt. Die relative Niederschlagsverteilung zeigte eine recht uneinheitliche Situation auf. In den Oststaulagen führten Neuschneezuwächse - bis 100 cm in einem Zeitraum von wenigen Tagen (= 180 % des Normalwertes) - zu zahlreichen Abgängen von Lockerschnee- und Schneebrettlawinen. Dabei fanden 11 Personen, vorwiegend Tourenfahrer, den Tod. Im Süden hingegen erreichte die Niederschlagsverteilung nur 40 % des Normalwertes. Das Einsetzen einer 2. Kälteperiode (11. - 13. 02. 1985) verzögerte weiterhin die Setzung der Schneedecke, sodaß vor allem in den NE- über E- bis SE-Lagen die äußerst gefährliche Lawinensituation über Wochen latent erhalten blieb.

Die Monatsmittelwerte der Lufttemperatur lagen im März meist 0,5 - 1,5°C unter dem Normalwert. Die Niederschläge erreichten in Vorarlberg und im oberen Inntal 50 % des Normalwertes. In Osttirol, Westkärnten und im Steirischen Randgebirge fielen dagegen bis zum 2,5-fachen des Normalwertes. Zwei Niederschlagsperioden, eine vom 17. - 20. 03. 1985 und eine weitere vom 21. - 22. 03. 1985, besonders die letztere, ein Italientief mit Neuschneezuwächsen bis 60 cm (im Lesachtal) innerhalb von 24 Stunden, waren für diese Wetterentwicklung verantwortlich. Begleitet wurde diese Wettersituation von einem auffälligen Temperaturrückgang im Norden. Durch Selbstauslösung von Triebschneeablagerungen im leeseitigen Nordhang des Farmrieseckes in den Schladminger Tauern kam es zu einem tragischen Lawinenunfall, bei dem 4 Bergrettungsmänner tödlich verunglückten.

Schneearm blieb aber die Ostabdachung des Arlberggebiets. Aufgrund der milden Witterung in der ersten Aprildekade war die Schneedecke bis zum 10. 04. 1985 in 1 000 m abgeschmolzen. In Höhenlagen über 1 600 m konnte das ganze Monat hindurch eine geschlossene Schneedecke beobachtet werden. Die Niederschlagsmengen entsprachen im Westen, Süden, Osten und in den inneralpinen Gebieten den Normalwerten, während diesmal im Arlberggebiet sowie entlang des Alpenhauptkammes und nördlich davon überdurchschnittliche Mengen gemessen wurden. Die Entwicklung einer Tiefdruckrinne (23. - 17. 04. 1985) führten zu einem Wettersturz, wobei die Temperaturen sogar in den tieferen Tallagen bis unter die 0°-Grenze absanken.

Zu Beginn der ersten Maidekade leitete ein Höhentief über NE-Europa zu einer kalten Witterungsphase über. Selbst in Tallagen bis 500 m herab bildete sich kurzzeitig eine bis zu 20 cm hohe Schneedecke aus, die aber dann, im Zuge einer südwestlichen Höhenströmung rasch dahinschmolz. Zu diesem Zeitpunkt stellten sich gebietsweise am Alpenhauptkamm nochmals gefährliche Lawinensituationen ein. Gegen Monatsende waren die Höhenlagen mit Ausnahme der Schattseiten bis auf 2 000 m hinauf ausgeapert.

2. STATISTIK

2.1 Personenschäden

2.1.1 Anzahl der Schadenslawinen (SL) und der Verunglückten in den einzelnen Bundesländern

Bundesland	SL	B	%	-	%	V	%	+	%
Kärnten	6	8	3,4	5	3,4	1	2,9	2	4,9
Niederösterr.	3	4	1,7	2	1,4	1	2,9	2	4,9
Oberösterr.	4	6	2,6	2	1,4	-	-	1	2,4
Salzburg	17	37	15,9	29	19,7	4	11,4	7	17,1
Steiermark	10	15	6,5	13	8,8	3	8,6	7	17,1
Tirol	57	92	39,7	69	46,9	19	54,2	21	51,2
Vorarlberg	39	70	30,2	27	18,4	7	20,0	3	7,3
Summe	136	232	100,0	147	100,0	35	100,0	41	100,0

Unter Schadenslawinen werden auch solche angeführt, durch deren Abgang kein unmittelbarer Sach- oder Personenschaden entstanden ist, jedoch eine kostspielige Räumung oder Rettungsaktion erforderlich war.

Beteiligte oder zu Schaden gekommene Personen:

- B: Beteiligte; alle unmittelbar bei einem Lawinenunglück beteiligte Personen, auch wenn sie keinerlei Schaden durch die Lawine erlitten haben, werden hier gezählt.
- -: Verschüttete
- V: Verletzte
- +: Tote

Verletzte und Tote werden auch unter "verschüttet" gezählt, wenn sie verschüttet wurden.

2.1.2 Anzahl der Schadenslawinen (SL), der Lawinenunfälle (LU) und Rettungsarten in den einzelnen Bundesländern

Bundesland	SL	LU	F	%	K	%	S	%
Kärnten	6	4	2	12,5	1	3,7	1	1,5
Niederösterr.	3	1	–	–	–	–	2	3,0
Oberösterr.	4	1	–	–	2	7,4	–	–
Salzburg	17	14	–	–	7	25,9	15	22,4
Steiermark	10	6	1	6,3	2	7,4	3	4,5
Tirol	57	39	9	56,2	7	25,9	34	50,7
Vorarlberg	39	17	4	25,0	8	29,7	12	17,9
Summe	136	82	16	100,0	27	100,0	67	100,0

F = Fremdrettung K = Kameradenrettung S = Selbstrettung

Alle Personen, die sich aus der Lawine oder aus deren Gefahrenbereich retten konnten, werden dann unter "S" gezählt, wenn sie sich ohne fremde Hilfe in Sicherheit brachten und überlebten.

Unter "F" und "K" fallen alle Lawinenopfer, die lebend geborgen wurden oder bei denen die Wiederbelebungsversuche Erfolg hatten. Tritt bei einer Selbstrettung der Umstand ein, daß sich eine Person selbst aus der Lawine retten konnte, sie jedoch so schwer verletzt ist, daß Kameraden oder fremde Personen den Abtransport durchführen müssen, so wird die ursprüngliche Rettungsart gezählt, und die weitere mit Schrägstrich beigefügt (z. B. S/F). Analog wird dies bei der Kameradenrettung gehandhabt. Wenn das Unfallopfer nach Abschluß des Rettungseinsatzes starb (z. B. im Spital), wird dies zusätzlich mit einem Kreuz vermerkt (z. B. F^{+}).

16 F + 27 K + 67 S = 110 gerettete Personen im Winterhalbjahr 1984/85.

2.1.3 Aufgliederung der tödlich Verunglückten nach ihrer Tätigkeit zum Unfallszeitpunkt

	Summe der Lawinentoten		Verunglückte Wintersportler: freies Gelände		*Pisten u. betreute Abfahrten		gesperrte Abfahrten		Übrige Urlauber		Personen im Dienst		Sonstige	
Bundesland	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%
Kärnten	2	4,9	2	4,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Niederösterr.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Oberösterr.	1	2,4	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,4	–	–
Salzburg	7	17,1	5	12,2	–	–	1	2,4	1	2,5	–	–	–	–
Steiermark	7	17,1	7	17,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tirol	21	51,2	18	43,9	–	–	–	–	1	2,4	1	2,5	1	2,4
Vorarlberg	3	7,3	3	7,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Summe	41		35		–		1		2		2		1	
Summe %		100,0		85,4		–		2,4		4,9		4,9		2,4

* unterliegen Absperrungsmöglichkeiten

A Anzahl

% Prozentangaben beziehen sich auf die Gesamtzahl der Lawinentoten im Bundesgebiet

2.1.4. Übersicht über die durch Lawinen getöteten Touristen und Urlauber in den Bundesländern:

	Summe Lawinen-tote	davon tödlich verunglückte Touristen und Urlauber			davon Ausländer	davon Inländer
Bundesland	A	A	%*	%**	A	A
Kärnten	2	2	100,0	4,9	-	2
Niederösterreich	-	-	-	-	-	-
Oberösterreich	1	-	-	-	-	-
Salzburg	7	7	100,0	17,1	3	4
Steiermark	7	7	100,0	17,1	-	7
Tirol	21	19	90,5	46,3	17	2
Vorarlberg	3	3	100,0	7,3	2	1
Summe für das gesamte Bundesgebiet	41	38		92,7	22	16

A Anzahl

* Prozentangaben dieser Spalte beziehen sich nur auf das jeweilige Bundesland

** Prozentangaben dieser Spalte beziehen sich auf das Bundesland und das Bundesgebiet

2.2 Sachschäden

2.2.1 Verschüttung von Straßen und Wegen im gesamten Bundesgebiet

2.2.1.1	Bundesstraßen	996 m
	Landesstraßen	599 m
	Gemeindestraßen	10 m
	Privatstraßen übergeordneter Bedeutung (Mautstraßen als Verbindung zum öffentlichen Straßennetz)	60 m
	Summe	1 665 m
2.2.2.2	Land- und forstwirtschaftliche Straßen	-
	Privatstraßen (nur solche, bei denen Räumungsarbeiten zur Freilegung erforderlich waren)	-
	Gesamtsumme	1 665 m

2.2.2 Übrige Schäden	beschädigt	zerstört
Wohnhäuser		2
Wirtschaftsgebäude und Ställe		5
Fremdenverkehrsbetriebe	1	1
Alm-, Jagd-, Schi-, Unterkunftshütten	1	
Kraftfahrzeuge:		
Personenkraftwagen	2	3
Bagger	2	

Über Wald- und Flurschäden und Schäden an den Gleisanlagen der Österreichischen Bundesbahnen liegen keine Angaben vor. Diese Angaben erscheinen im kommenden Heft 1986/87.

2.3 Prozentuelle Verteilung der Schadenslawinen (SL) und Lawinenunfälle (LU) in den einzelnen Bundesländern

Bundesland	SL	%	LU	%
Kärnten	6	4,4	4	4,9
Niederösterreich	3	2,2	1	1,2
Oberösterreich	4	2,9	1	1,2
Salzburg	17	12,5	14	17,1
Steiermark	10	7,4	6	7,3
Tirol	57	41,9	39	47,6
Vorarlberg	39	28,7	17	20,7
Summe	136	100,0	82	100,0

2.4 Klassifikation der Schadenslawinen

Lockerschneelawinen	naß	11		
	trocken	4		
	ohne Angaben	8	23	16,9 %
Schneebrettlawinen	naß	36		
	trocken	51		
	ohne Angaben	23	110	80,9 %
nicht klassifizierbare Lawinen	naß	-		
	trocken	-		
	ohne Angaben	3	3	2,2 %
	Summe		136	100,0 %

2.4.1 Klassifikation der Schadenslawinen in den einzelnen Monaten

		Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Aug.
Lockerschnee-lawinen	naß			2	6	1		2	
	trocken			1	2	1			
	ohne Angaben		1	1	2	2	1	1	
Schneebrett-lawinen	naß		1	14	9	3	4	4	
	trocken	1	2	13	16	17		2	
	ohne Angaben			4	13	5	1		1
nicht klassifizierbare Lawinen	naß								
	trocken								
	ohne Angaben			1	1		1		
	Summe	1	4	36	49	29	7	9	1

2.5 Gliederung der Abbruchgebiete der Schadenslawinen in bezug auf die derzeitige Waldgrenze

	Über der Waldgrenze	Unter der Waldgrenze	An der Waldgrenze	unbekannt	Summe
Anzahl	82	12	9	33	136
%	60,3	8,8	6,6	24,3	100

3. SCHLUSSBEMERKUNGEN

Bei 136 Schadenslawinenabgängen ereigneten sich 82 Lawinenunfälle mit Personenschäden, wobei 41 Personen tödlich verunfallten. Insgesamt waren an diesen Unfällen 232 Personen beteiligt, wovon 147 verschüttet und 35 verletzt wurden.

Vergleicht man die Lawinenunfallstatistik nach Bundesländern, so wurden in Tirol 21 Tote, 69 Verschüttete und 19 Verletzte registriert. Danach folgte das Bundesland Salzburg mit 7 Toten, 29 Verschütteten und 24 Verletzten. Durch einen tragischen Lawinenunfall im Frühjahr 1985 in den Schladminger Tauern mit 4 Toten verlief die Lawinenunfallbilanz in der Steiermark besonders negativ. Kaum ein anderes Katastrophenereignis auf dem Sektor des Tourenschilaufes hatte seit der Tragödie vom 31. 01. 1982 in Werfenweng (13 Tote) Anlaß zu so heftigen Diskussionen gegeben. Insgesamt starben in der Steiermark 7 Tourengeher den weißen Tod, 13 wurden verschüttet und 3 verletzt.

25 Personen verunfallten während einer Tour tödlich, ein Pistenbenützer wurde auf einer gesperrten Abfahrt von einer Lawine erfaßt und getötet.

Die Sachschäden waren eher als gering zu bezeichnen. Ähnlich verhält es sich im Bereich der Straßenverwaltungen.

Die Lage der Anrißgebiete befand sich in 60,3 % der Fälle über der Waldgrenze, 15,4 % unter und an der Waldgrenze. 24,3 % der Ereignisse konnte nicht näher definiert werden.

Die bereits zu Beginn des Hochwinters einsetzende Tourentätigkeit - von zahlreichen Tourengehern wurde der bereits herrschende akute kritische Schneedeckenaufbau einfach ignoriert - führte geradewegs in die Katastrophe hinein. Bei 36 Lawinenabgängen im Jänner starben 7 Personen, es folgte der Feber mit 49 Lawinenabgängen mit 12 Toten und schließlich kamen im März bei 29 Lawinenereignissen 15 Personen ums Leben. Die geringen Schneehöhen dieses Winters, vor allem zu Beginn des Hochwinters, verleitete viele Tourengeher in die mit Triebschnee gefüllten Rinnen, Mulden und Leehänge auszuweichen, um den Tiefschneerausch voll genießen zu können.

Im gesamten Bundesgebiet verunfallten durch Lawinenabgänge 16 inländische und 22 ausländische Touristen und Urlauber tödlich.

Von den gemeldeten Schadenslawinen wurden 80,9 % als Schneebrett-, 16,9 % als Lockerschneelawinen klassifiziert. Der Anteil der nicht klassifizierbaren Lawinen betrug 2,2 %.

Im Winterhalbjahr 1984/85 retteten sich 67 Personen selbst aus der Lawine, 27 wurden durch Kameradenhilfe geborgen. Die Bergung von weiteren 16 Personen erfolgte durch Fremdrettung.

4. ZUSAMMENFASSUNG

Die Entwicklung der Schneedecke war im vergangenen Winter in jeder Beziehung als "lehrbuchhaft" für den Schialpinisten und Variantenfahrer zu bezeichnen.

Dem aufmerksamen Beobachter konnte die beinahe dramatische Entwicklung des Schneedeckenaufbaus nicht entgehen. Ein schneearmer Winter mit extremen Temperaturminima schuf, stellenweise bereits im Frühwinter und besonders während der hochwinterlichen Phase weitverbreitet äußerst instabile Schneedeckenverhältnisse.

Heftige Stürme und tiefe Temperaturen in Verbindung mit intensiven Triebschneeverlagerungen verhinderten großräumig eine Stabilisierung der Schneedecke. Diese latente Lawinengefahr dauerte bis über den Feber hinweg an und selbst im März gingen zahlreiche nasse Schneebrettlawinen als Grundlawinen ab.

Von den 41 Lawinentoten sind 85 % den Schitourengehern und Variantenfahrern hinzuzurechnen.

Gerade dieser Winter erforderte vom Tourenfahrer neben einer praxisbezogenen Erfahrung vor allem auch ein fundiertes fachspezifisches theoretisches Wissen bei seiner Gebiets- und Routenwahl.

SUMMARY

Little snowfall and extreme minimum temperatures were responsible for instable snow cover affecting some areas in early winter and large areas in the mid-winter phase.
Heavy storms and low temperatures together with intensive snow drifting prevented snow layers from stabilization. There was latent danger of avalanches until February and even in March numerous wet slab avalanches broke loose as ground avalanches.
Of 41 people killed 85 % were touring skiers.
Especially in this winter touring skiers needed not only sound practical experience but also a thorough theoretical knowledge of the area and the itinerary chosen.

RESUME

Un hiver avec peu de neige et des températures minimum extrêmes ont conduit à des manteaux de neige peu stables, d'abord par endroits au début de l'hiver, affectant de larges surfaces en plein hiver.

Des tempêtes violentes et les températures basses en relation avec le transport de neige soufflée ont empêché la stabilisation du manteau de neige sur de grandes surfaces. Il y avait danger d'avalanches jusqu'en février et c'est même en mars que bien des avalanches de plaque de neige furent déclenchées comme avalanches de base.

Parmi les 41 morts causés par avalanches 85 % ont été des skieurs de randonnée.

En cet hiver notamment, il était indispensable que le skieur de randonnée eût une bonne connaissance théorique de la région et de la route qu'il choisit mis à part son expérience orientée vers la pratique.

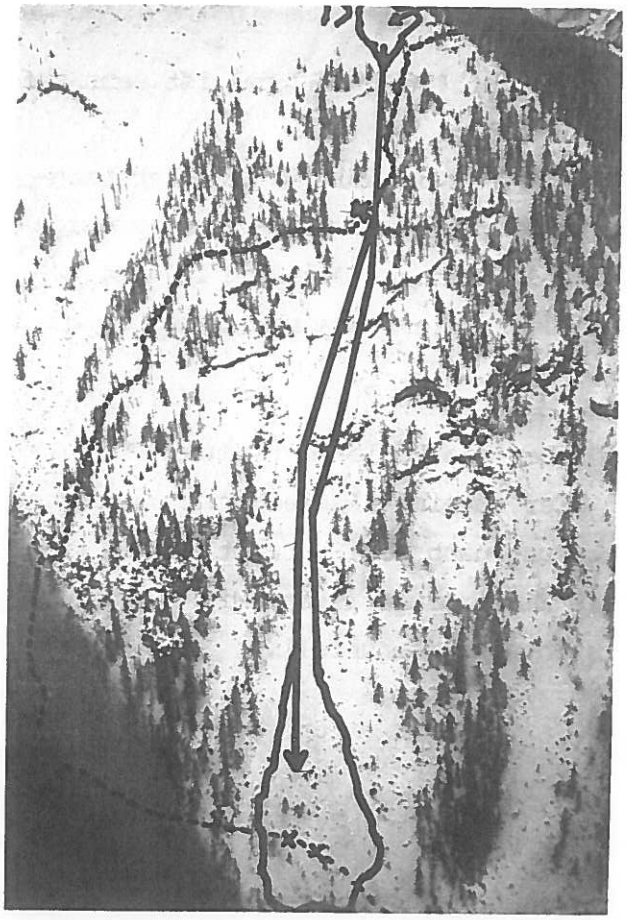
5. EINZELBERICHTE

3 AUSGEWÄHLTE BERICHTE ÜBER LAWINENUNFÄLLE IM TOUREN- UND VARIANTENBEREICH

Klaus Hoi

Im folgenden werden 3 ziemlich typische Unfälle ausgewählt und analysiert.
Es handelt sich im einzelnen um den noch relativ glimpflich verlaufenen Unfall von drei Variantenfahrern in einer alpinen Abfahrt, die durch Lifte leicht erreichbar ist.
Des weiteren wird der Unfall einer Tourengruppe am Vorgipfel des Kleinen Bäreneckes (ca. 2 000 m) in den Schladminger Tauern geschildert. Bei diesem Ereignis wurde die aufgrund der herrschenden Wetterlage (einem Zwischenhoch) intensive Windverfrachtung unterschätzt.
Schließlich und endlich noch der Unfall einer Variantenfahrerin und deren Freundin, die durch Spuren ins pistennahe Gelände verlockt wurden.

1, Unglückslawine im Bereich der Hutterer Höß, Oberösterreich, vom 08. 02. 1983



1.1 Ort

Schigebiet oberhalb von Hinterstoder, OÖ. Die ungesicherte Hößleiten ist von der Bergstation des Liftes in wenigen Minuten zu erreichen und gilt als Tiefschneegeheimtip. Der Hang ist nach Osten gerichtet und beginnt in der überwächteten Kammlage mit 40° Steilheit. Der oberste Teil ist baumfrei (Latschenbewuchs) und geht in schütteren Lärchenwald über. Nach ca. 600 Höhenmetern gelangt man in das Rottal und über eine Forststraße zur Mautstation der Höhenstraße.

Bild 1: Hutterer Höß, 1 857 m, OÖ
Schneebrettanriß auf ca. 1 800 m
Kammlage ca. 300 m östlich von der
Bergstation, 40 Grad Neigung.

1.2 Die Schneedeckensituation

Die Leerichtung des Osthanges war sowohl durch die 3 m hohe Schneedecke (Normalschneehöhe 150 cm) als auch durch eine ausgeprägte Wächtenbildung erkennbar, welche sogar die Einfahrt in den Hang erschwerte.
Der Unterbau der Schneedecke von 0 - 220 cm ist aufgrund der großen Schneedekkenhöhe sehr kompakt. Die Latschen sind tief eingeschneit und die Bindung mit dem Boden ist ausgezeichnet. Ende Dezember durchfeuchtete Regen die Schichte von 70 - 90 cm. Ende Jänner regnete es wieder, (diesmal in die Schichte von 220 - 240 cm) und es bildete sich eine ca. 10 cm starke, vorläufig stabile Schmelzharsch-Schichte. Unmittelbar darunter ist eine sehr schwache Zwischenschicht. Diese entstand bei noch vorhandenem Temperaturgefälle durch aufbauende Umwandlung (Gefälle in die gefrorene Schmelzharsch-Schichte). Bei dieser Schicht fehlt auch der Überlagerungsdruck zur Festigung. Die auf der Schmelzharsch-Schichte liegende Packschneeschichte (240 - 260 cm) konnte sich nicht sehr gut verbinden. Eine dünne Schmelzharschkruste (1 cm) weist wiederum auf Regen hin und ist die markante Trennlinie zur oberen Packschneeschichte.
Die obersten beiden Schichten von 240 - 300 cm brachen als Schneebrettlawine unmittelbar an der Hangversteilung (vermutlich primärer Zugriß) auf einer Breite von ca. 100 m ab. Die Anrißhöhe an der tiefsten Stelle des leicht muldenförmigen Hanges betrug mehr als 1 m. 50 m südlich hinter einem flachen Rücken kam es zum Abgang eines kleinflächigen Sekundärschneebrettes. Dieser Rücken hätte eine sichere Abfahrtsmöglichkeit geboten.
Die Schneebrett-Trächtigkeit in der obersten Schicht (268 - 300 cm) ist sehr auffallend und mit dem Schaufeltest sofort festzustellen.
Hierauf brach auch die Schichte von 240 - 268 cm (mit der dünnen Schmelzharschkruste) aufgrund des großen Druckes beim Lawinenabgang. Die akute Schneebrettgefahr hätte von der Oberfläche her beurteilt werden können. Der Schaufeltest wäre mit Sicherheit negativ ausgefallen und ein sehr guter Gefahrenhinweis gewesen.

1.3 Vermutlicher Unfallshergang

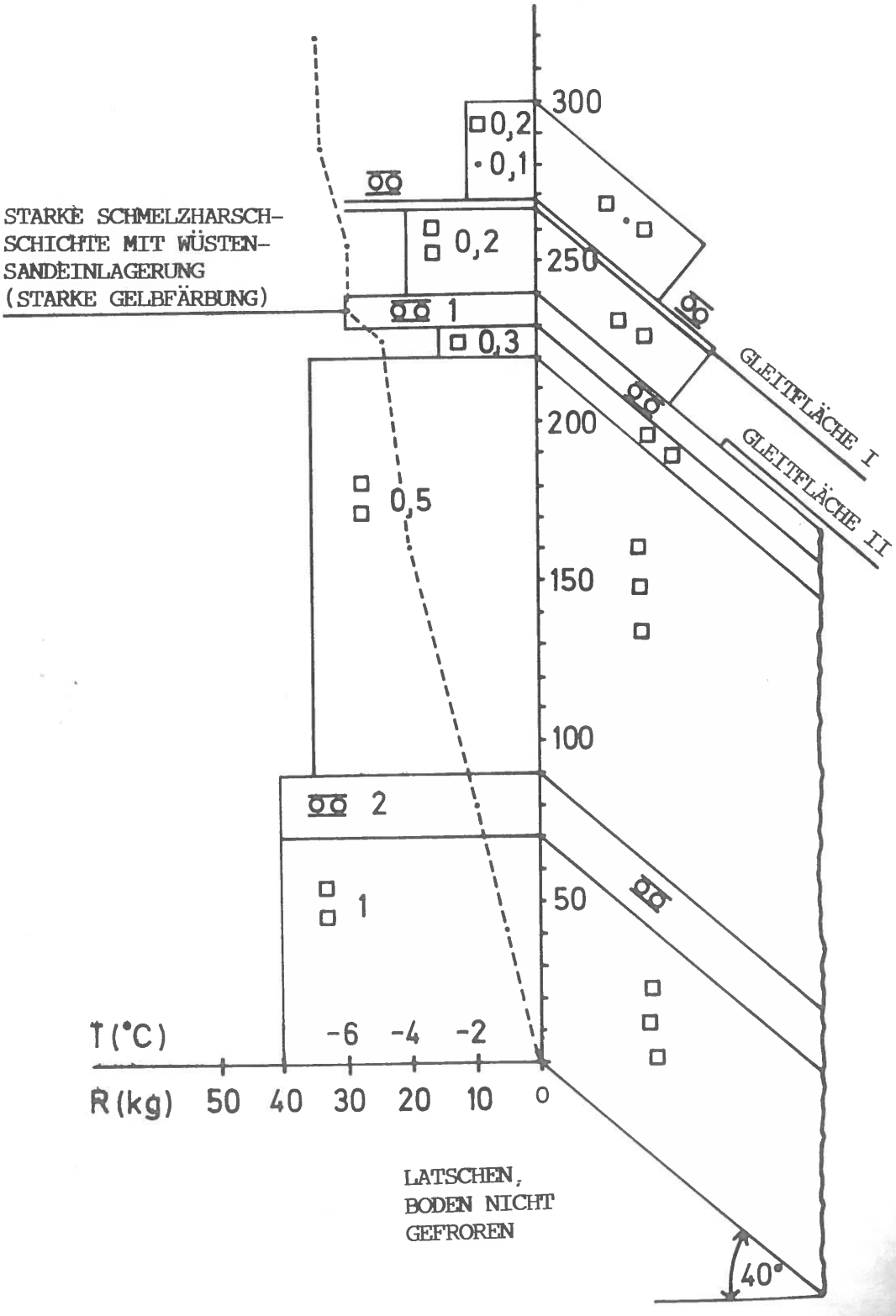
3 Variantenfahrer wollten vom Schigebiet Höß über die Hößleiten und das Rottal nach Hinterstoder abfahren. Es handelt sich hier um eine alpine Variantenabfahrt, die durch Liftanlagen leicht erreichbar ist. Kurz nach der Einfahrt wurden sie von einem Schneebrett erfaßt und 450 m in die Tiefe mitgerissen. Mit viel Glück überlebten die Variantenfahrer schwerverletzt den Lawinenunfall.

1.4 Beschreibung und Darstellung des Schneeprofils (Abb. 1)

Profilaufnahme am 08. 02. 1983

Wetter: Stark bewölkt (Nebel), windstill, Luft -7°C.

Das vorliegende Schneeprofil wurde im Anrißgebiet der Lawine aufgenommen und zeigt sehr deutlich die Ursache auf.



2. Unglückslawine am Kleinen Bäreneck, Steiermark, vom 27. 01. 1984

2.1 Ort

Kleines Bäreneck, Nordwesthang, 1 800 m Seehöhe

2.2 Wetterbericht und Schneedeckensituation

Beurteilung: Nach drei sehr stürmischen Schlechtwettertagen brachte der 26. Jänner (Vortag) ein typisches Zwischenhoch. Der Wind hatte sich jedoch noch nicht gelegt. Die Anzeichen einer sehr starken SChneeverfrachtung waren im Gelände deutlich zu sehen.

Der Schneedeckenaufbau stellt sich wie folgt dar: Der nach NW gerichtete, durchschnittlich 40° steile Hang fällt vom Kamm völlig ungegliedert über 400 Höhenmeter in den engen Mößnagraben ab. Das Gelände stellt eine im unteren Teil 100 - 150 m breite, oben weiter werdende Lawinenbahn dar. Im oberen muldenförmigen Teil des Hanges wurden bereits Ende Oktober, Anfang November 1983 die ersten großen Schneefälle abgelagert. Diese Bodenschichte unterlag bis Mitte Dezember einer starken aufbauenden Umwandlung. Der später folgende Regen und Warmlufteinbruch konnte keine besondere Verfestigung bewirken. Einzelne verfrorene Körner und kleine Lamellen waren vorhanden. Die Oberfläche der Schwimmschneeschichte (bei 40 cm) war teilweise leicht verfestigt und krustig.

Auf diesem denkbar schlechten Unterbau wurde in den vorangegangenen Tagen durch starke West- und Südwestwinde eine insgesamt bis zu 100 cm hohe Packschneeschicht abgelagert. Diese Packschneeschicht war beträchtlich gepreßt (Härte III) und von einer teilweise etwas weicheren Packschneeschicht abgedeckt.

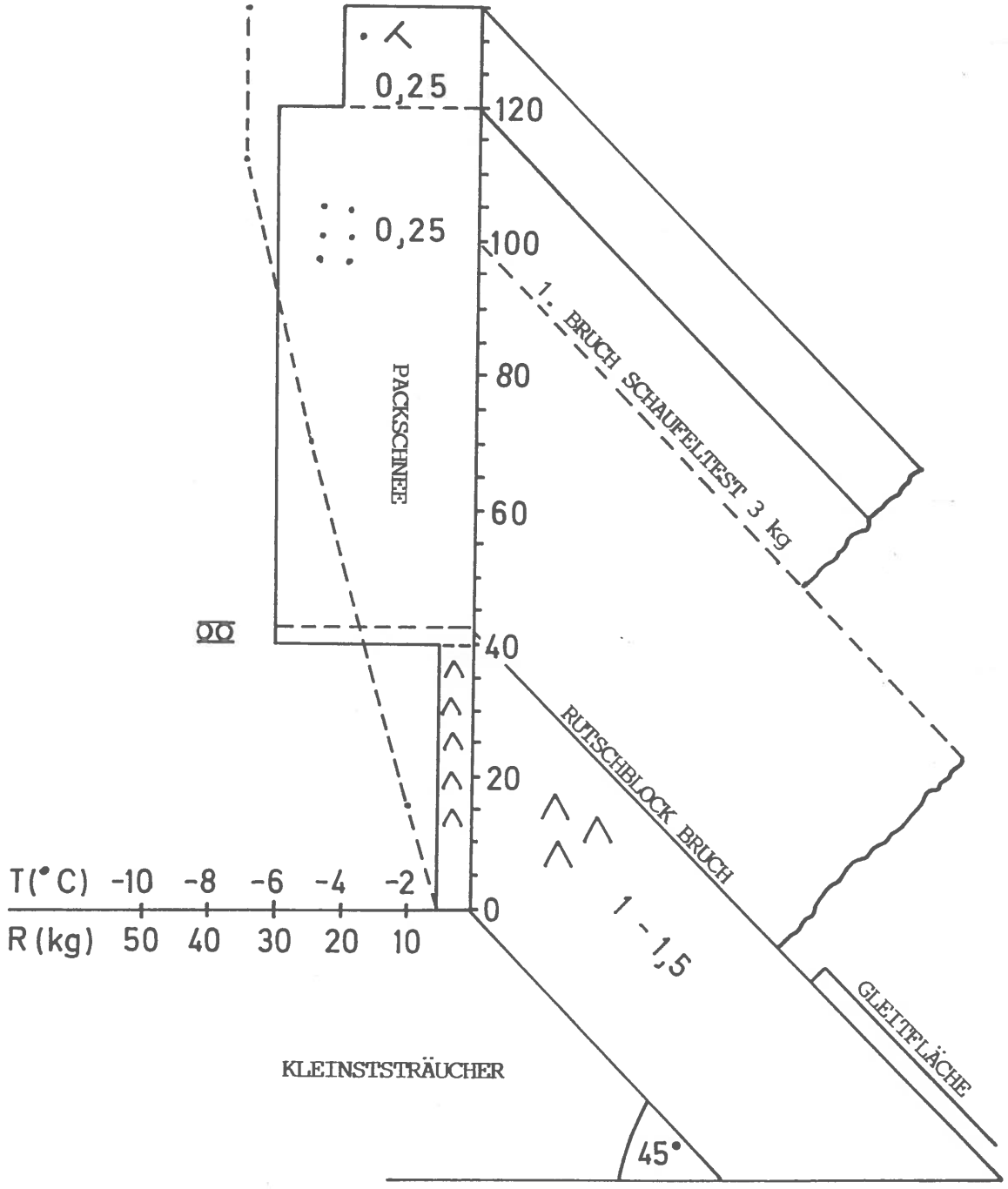
Beim Schaufeltest ergaben sich zwei verschiedene Bruchlinien (Bild 2), welche auch am Schneebrettanriß deutlich zu sehen waren. Der Rutschblockversuch ergab bei einer leichten Sprungbelastung jedoch einen Bruch auf der Schwimmschneeschicht. Die Schwimmschneeschicht wurde beim Lawinenabgang nur teilweise mitgerissen.

Bild 2: Schaufeltest im Anrißbereich der Lawine.

2.3 Beschreibung und Darstellung des Schneeprofils (Abb. 2)

Kleines Bäreneck, Nordwesthang, 1 800 m Höhe vom 27. Jänner 1984
SW-Strömung, aufgeheitert.

Das vorliegende Schneeprofil wurde direkt am Anriß der Unglückslawine aufgenommen, welche eine vierköpfige Schitourengruppe im Aufstieg zum westlichen Vorgipfel des Kleinen Bäreneck (ca. 2 000 m) selbst ausgelöst hat.



2.4 Vermutlicher Unfallshergang

Der Aufstieg der Gruppe vollzog sich an einem permanenten Lawinenhang, in welchem kein höherer Bewuchs mehr aufkam. Die elementarsten Grundsätze einer sicheren Spuranlage und eines einfachen, lawinengemäßen Verhaltens wurden völlig außer Acht gelassen.

Vermutliche Ursache des Schneedeckenbruches war ein primärer Strukturbruch der schwachen Bodenschicht, welche einerseits durch das Gewicht des Packschnees und schließlich durch die drei Personen, welche die steile Hangmulde gleichzeitig überquerten, überlastet worden ist.

Die drei vorausgehenden Personen wurden in dem Steilgelände wieder aus dem Lawinenschnee herausgeschleudert, der vierte Tourengeher befand sich ca. 100 Höhenmeter tiefer und wurde von den Schneemassen voll erfaßt und am Grund des Mößnagrabens ca. 2 1/2 m tief verschüttet.

3. Unglückslawine auf der Galsterbergalm, Steiermark, vom 03.02.1985

3.1. Ort

Östlich des Schiliftes von Bottinghaus, im Nahbereich der Bergstation (1 760 m)

Abbruchgebiet: im Anrißgebiet starker Gefällsbruch - 40 Höhenmeter ca. 20 ° steil. Anrißbreite ca. 100 - 125 m. Länge ca. 180 m, 80 Höhenmeter. Anrißhöhe wechselnd von 40 - 100 cm.

Bild 3: Anriß im Nahbereich der Bergstation, NNO-Hang, Lawinenbahn parallel zur Liftspur, Ablagerung östlich der Liftspur, teilweise über der Liftspur bis etwa 1 680 m.

3.2 Wetterbericht und Schneedeckensituation

Anhaltend starker N-Wind verfrachtete mindestens seit Freitag, 1. Feber 1985 den Schnee in die nach NNO gerichtete Hangmulde. Der Steilhang ist schütter bewaldet (Altlärchenbestand) und der teilweise felsige Boden stark von Kleinsträuchern bedeckt. In der Mulde lag verhältnismäßig hoch, für diesen Winter typischer Schwimmschnee, jedoch bereits von einer ca. 10 cm verfestigten Schicht abgedeckt.

Auf dieser Schicht hatte der Packschnee eine ideale Gleitbahn. Allerdings dürfte der Primärbruch durch Überlastung und Störung durch Schifahrer als Strukturbruch (Wumm) erfolgt sein. Nach Verlust der Scherfestigkeit kam es zum ziemlich hoch gelegenen Zugriß.

Beschreibung des Schichtprofils im Anrißgebiet:

0 - 45 cm Bodenschicht, bestehend aus kleinen (1 - 2 mm), kantigen Körnern, Schwimmschnee ohne Becherform, teilweise schon abgerundete Kanten, geringe Dichte und Festigkeit.

45 - 55 cm tragende Schicht (Härte II - III) aus kleinen, kantigen Körnern (0,5 mm), welche durch Einfluß einer kurzen Wärmeperiode (Regen!) relativ fest geworden ist. Gleitschichte, Rutschblock!

55 - 70 cm und

70 - 100 cm fast einheitliche Schichten ohne Härteunterschied, vom Wind verfrachtete Packschneelagen. Diese Bruchschichte war etwa in Muldenmitte ca. 100 cm hoch.
Die Härte II entstand durch Windpressung und somit auch die große Festschneefläche mit dem hoch liegenden Zugriß und den weit seitlich hinausreichenden Begrenzungsflächen. Die Lawinenablagerung muß als sehr fein bezeichnet werden. Sie zeigte keine besondere Schollenbildung, bestand jedoch aus sehr dichtem Schnee (300 - 400 kg/m³).

100 - 130 cm Diese frische Packschneeschichte wurde nach dem Lawinenabgang verfrachtet.

3.3 Vermutlicher Unfallshergang

Am Sonntag, dem 3. Feber herrschte im Schigebiet Galsterbergalm starker Nordwind (NW-Wind), verbunden mit Schneetreiben und entsprechend schlechter Sicht. Es war deshalb auch nur der untere Schlepplift in Betrieb.

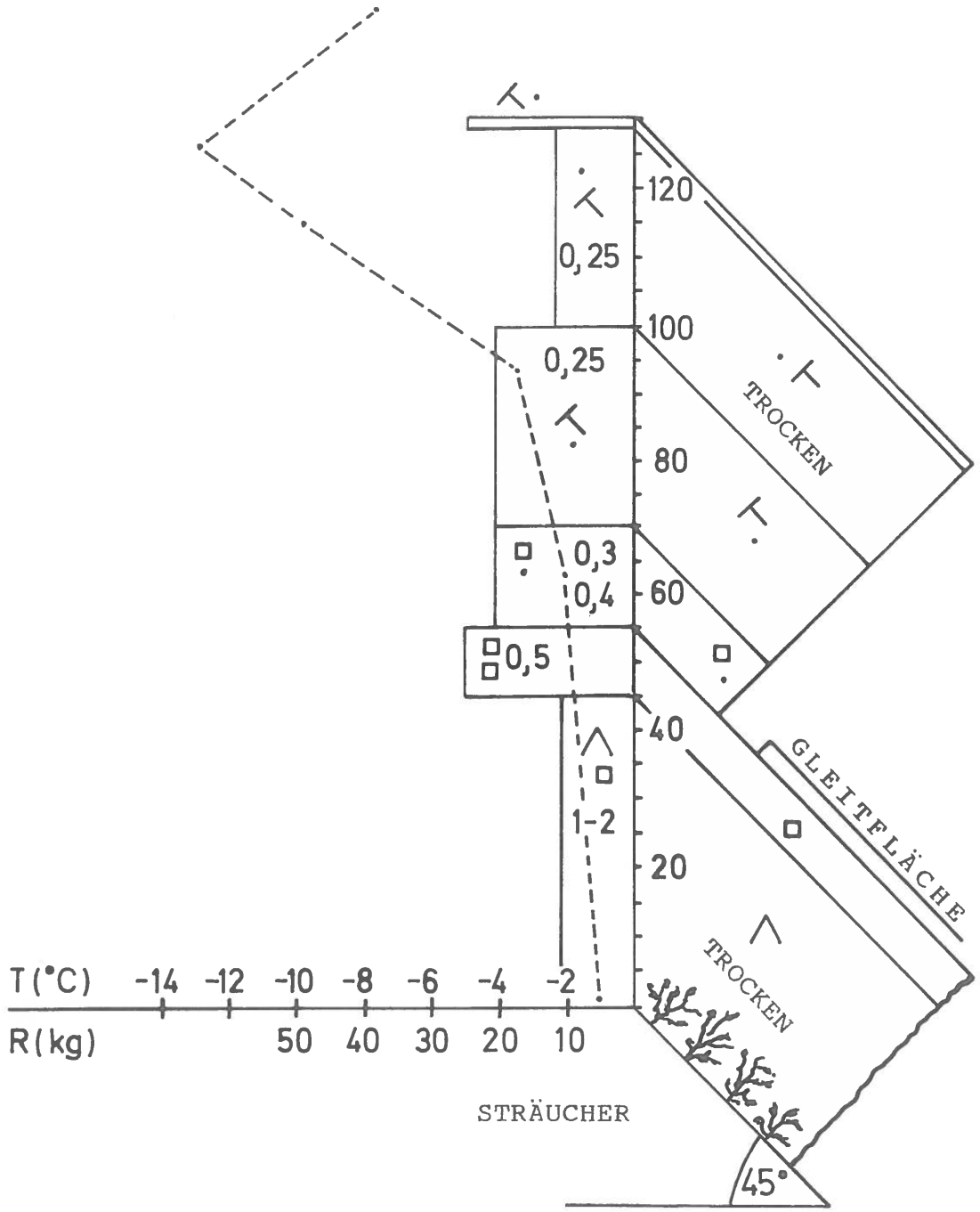
Von der Bergstation des Liftes ist es nach Überqueren der Lifttrasse sehr leicht möglich, in den Hang, in dem das Unglück passierte, zu gelangen.

Auf der Höhe von ca. 1 720 m gelangt man unterhalb des ausgeprägten Steilzone in den bereits deutlich flacheren Hang (Druckzone).

Von hier aus erfolgte auch die Störung des Schneebrettes durch Druckbruch. Anscheinend wurde diese Abfahrt von Variantenfahrern häufig benutzt. Durch Beobachtung und Spuren verleitet, sind die beiden Mädchen in diesen Hang gefahren und haben die drohende Schneebrettgefahr mit Sicherheit nicht selbst erkennen können.

3.4 Beschreibung und Darstellung des Schneeprofils

Unglückslawine vom 03. Feber 1985, Profilaufnahme vom 04. Feber 1985:



Anschrift des Verfassers:
Ing. K. HOI
Berg- und Schiführer
A-8960 ÖBLARN

EINE TRAGISCH VERLAUFENE FRÜHJAHRSSCHITOUR IN DEN NIEDEREN TAUERN (STEIERMARK)

Horst Schaffhauser

423.5:(436)
✓2658

1. Die Ausgangssituation

Das langgezogene, von Sonntagkarzinken (2 243 m), Wasserfallspitze (2 507 m) und vom Farmrieseck umrahmte, nach Norden exponierte Großkar ist ein, besonders im Spätwinter, beliebtes Skitourengebiet in den Schladminger Tauern.

Die bereits Mitte Dezember 1984 im gesamten Ostalpenraum einsetzende Schwimmschneebildung schuf schon frühzeitig einen kritischen Schneedeckenaufbau, der über dieses Winterhalbjahr hinweg latent erhalten blieb. Diese Entwicklung verlangte vom Schialpinisten äußerste Aufmerksamkeit bei seiner Gebiets- und Routenwahl.

Extreme Schneefälle am 21. und 22. März in Südkärnten, sowie aufkommende Föhnstürme entlang des Hauptkammes der Niederen Tauern verlagerten enorme Triebschneemassen in die leeseitigen Gebirgshanglagen. Am Unfalltag wurden am Dachsteinplateau Windgeschwindigkeiten aus südlicher Richtung mit über 120 km/h gemessen.

Am frühen Vormittag des 21. März 1985 stieg eine Gruppe von vier Bergrettungsmännern vom Schladminger Untertal ausgehend durch den Herzmaiergraben in Richtung Herzmaieralm auf. Tourenziel dürfte ein Gipfel zwischen Wasserfallspitze und Sonntagkarzinken gewesen sein.

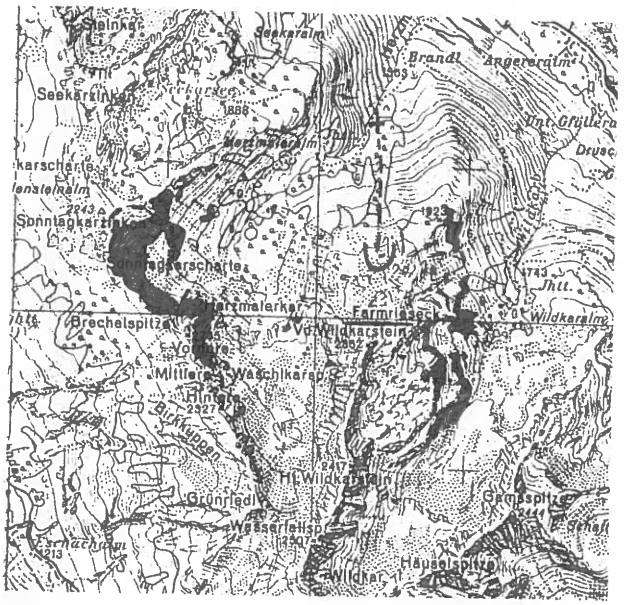


Abb 1: Unfallort:N-Hang Farmrieseck
ÖK 1:50 000, Bl. 127/Schladming
Vervielfältigt m. Genehmigung des Bundesamtes f. Eich- u.Vermessungswesen(Landesaufn.) Zl. L63070/86

2. Unfallort und vermutlicher Unfallhergang

Zum Zeitpunkt des Lawinenabganges befand sich die Vierergruppe wenige hundert Meter vom sicheren, flachen Talboden der Herzmaieralm. Bei Winden aus dem SE- bis SW-Sektor liegt der Nordhang (Hangneigung zwischen 25 und 40°) des Farmrieseckes in einer typischen Leelage, mit allen daraus abzuleitenden Gefahrenmomenten. Aufgrund der intensiven Triebschneeverfrachtung löste sich, ungefähr 350 Höhenmeter oberhalb der

Tourengruppe in einer schwach ausgeprägten Karmulde (35 - 38°) spontan eine Schneebrettlawine. Das trockene Schneebrett entwickelte sich in weiterer Folge zu einer Fließlawine mit beträchtlichem Staubanteil. Den Alpinisten stand im lockeren Lärchenwald kein Fluchtweg offen. Sie wurden von der Lawine voll erfaßt und mehrere Meter tief verschüttet.

Da die Rückkehr der Gruppe seitens der Angehörigen erst am späten Nachmittag erwartet worden war, mußte die Rettungsaktion bei Einbruch der Dunkelheit und wegen der noch latent vorhandenen Lawinengefahr eingestellt werden.

Am darauffolgenden Tag wurden 3 der Lawinenopfer mit Hilfe von VS-Geräten bald geortet und geborgen. Der Vierte, der kein VS-Gerät bei sich hatte, wurde erst durch Sondierungen und Anlegen von Suchgräben aufgefunden.

3. Unfallanalytische Betrachtungen

W. SIEBERT (1984) verwendet in seiner Lawinenkunde im Kapitel 5 - Unfallanalyse - den Begriff der Fehlerkette. Erst die Synthese der Einzelglieder einer Fehlerkette erlaubt es analytisch vorzugehen und die Lehren aus dem Unfallgeschehen zu ziehen.

- Zur Gebietswahl und Tourenplanung ist zu bemerken, daß über weite Strecken die Hänge oberhalb der Trogtalkante nicht einsehbar sind.
- Weiters war der Wetterbericht in seiner Aussage eindeutig; mit enormen Triebschneeverlagerungen mußte gerechnet werden.
- Über das Verhalten der Gruppe während des Aufstieges können nur mehr Vermutungen angestellt werden. Anscheinend wähnte sich die Gruppe bereits in Sicherheit, da sie den flachen Talboden der Herzmaieralm bald erreicht gehabt hätte. Mit Ausnahme eines Mitglieds der Gruppe hatten alle ein eingeschaltetes VS Gerät bei sich (H. BAUER, 1985)

Aufgrund des hohen Ausbildungs- und Wissensstandes der Beteiligten kann mit großer Sicherheit ausgeschlossen werden, daß ihnen bei der Planung der Tour die Wettersituation und der schon seit dem Frühwinter andauernde äußerst kritische Schneedeckenaufbau nicht bekannt gewesen war.

- Wahrscheinlich rechneten sie mit einer Wetterbesserung infolge der herrschenden Föhnwetterlage; daß sich die steilen Rinnen bereits entladen hätten und es zu keinen weiteren Lawinenabgängen über die Trogschulter hinweg kommen würde.
- Die Zunahme der Föhnintensität konnte von der Tourengruppe unter Umständen im engen Talbereich nicht unbedingt registriert worden sein.
- Nachweislich besaß jeder der 4 Alpinisten hervorragende Gebietskenntnisse.

4. Schlußfolgerungen

Die subjektive Fehleinschätzung der Lawinensituation während einer Föhnwetterlage führte zu diesem fatalen Lawinenunfall mit vier Toten. Die Fähigkeit, subjektive Wahrnehmungen mit antrainierten Verhaltensmustern und theoretischem Wissen zu verknüpfen und das Ergebnis zu objektivieren, mußte in diesem Fall allen Beteiligten in einem hohen Maße zuerkannt werden.

Die selbst für die Meteorologen schwer abschätzbare Föhnentwicklung stellt an die Tourenleiter immer wieder hohe Anforderungen bei der Entscheidungsfindung. Je mehr sich negative und positive Entscheidungskriterien die Waage halten, um so höher bewegt man sich in einem Grenzbereich objektiver Entscheidungsfindung - häufig wird dann, sei es aus gruppendynamischen Zwängen oder einfach "nach dem Gefühl", eine Entscheidung gefaßt. Solche Grenzsituationen sollten daher vermieden werden und vor allem bei Touren mit mehreren Teilnehmern müßten defensive Verhaltensmuster den Vorrang haben. In diesem Zusammenhang muß noch erwähnt werden, daß im Zeitraum vom 17. März bis 25. März nördlich des Alpenhauptkammes 13 Menschen bei ähnlichen Wetter- und Schneedeckenbedingungen in Lawinen umkamen.

5. Literatur

BAUER H. 1985 Lawinenunfälle im Winter 1984/85 in den österreichischen Alpenländern; in: Sicherheit im Bergland, Jahrbuch 1985 des Kuratoriums für alpine Sicherheit, Wien, S. 159 - 184

GEIER H. 1986 Schriftliche Mitteilungen über die Rettungsaktion vom 21./22. März 1985 im Schladminger Untertal, A-8967, Haus 162

SIEBERT W. 1984 Lawinenkunde für Anfänger, Fortgeschrittene und Experten. Österr. Bundesverlag, Wien 1984

Anschrift des Verfassers

Dr. Horst Schaffhauser
Institut für Lawinenkunde
6020 INNSBRUCK

Bild 1: Aufstiegsroute der Gruppe und Einzugsgebiet der Lawine. Die Gruppe wurde im Wegbereich (x) von der Fließlawine erfaßt und noch ungefähr 100 m mitgerissen und teilweise mehrere Meter tief verschüttet.
(Veröffentlicht mit Genehmigung von Foto KASERER, Schladming).

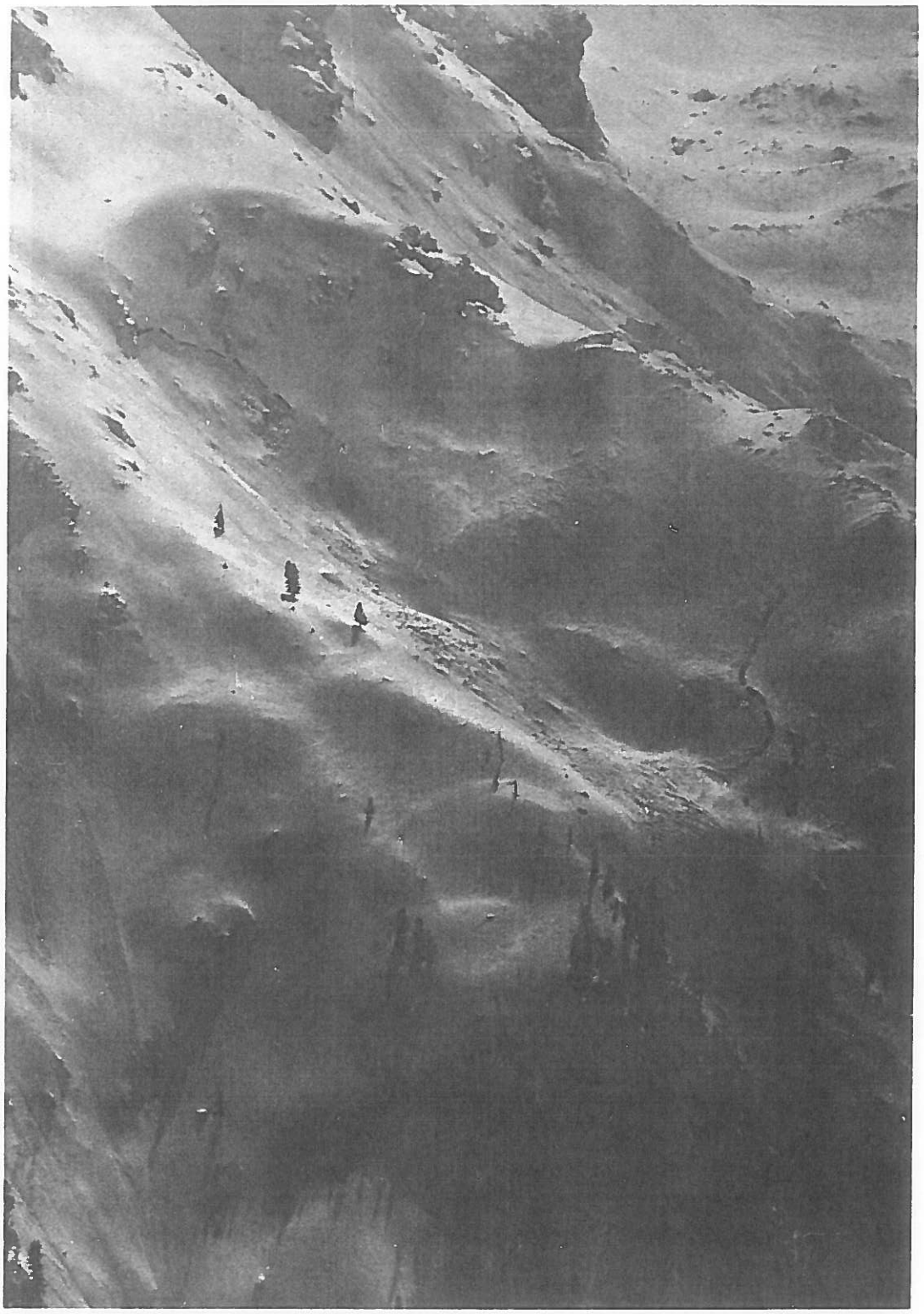


Bild 2: Das Lawinenabbruchgebiet lag, für die Tourengeher nicht einsehbar, oberhalb der Trogkante in einer kleinen Karmulde bei 2 100 m. (Veröffentlicht mit Genehmigung von Foto KASERER, Schladming).

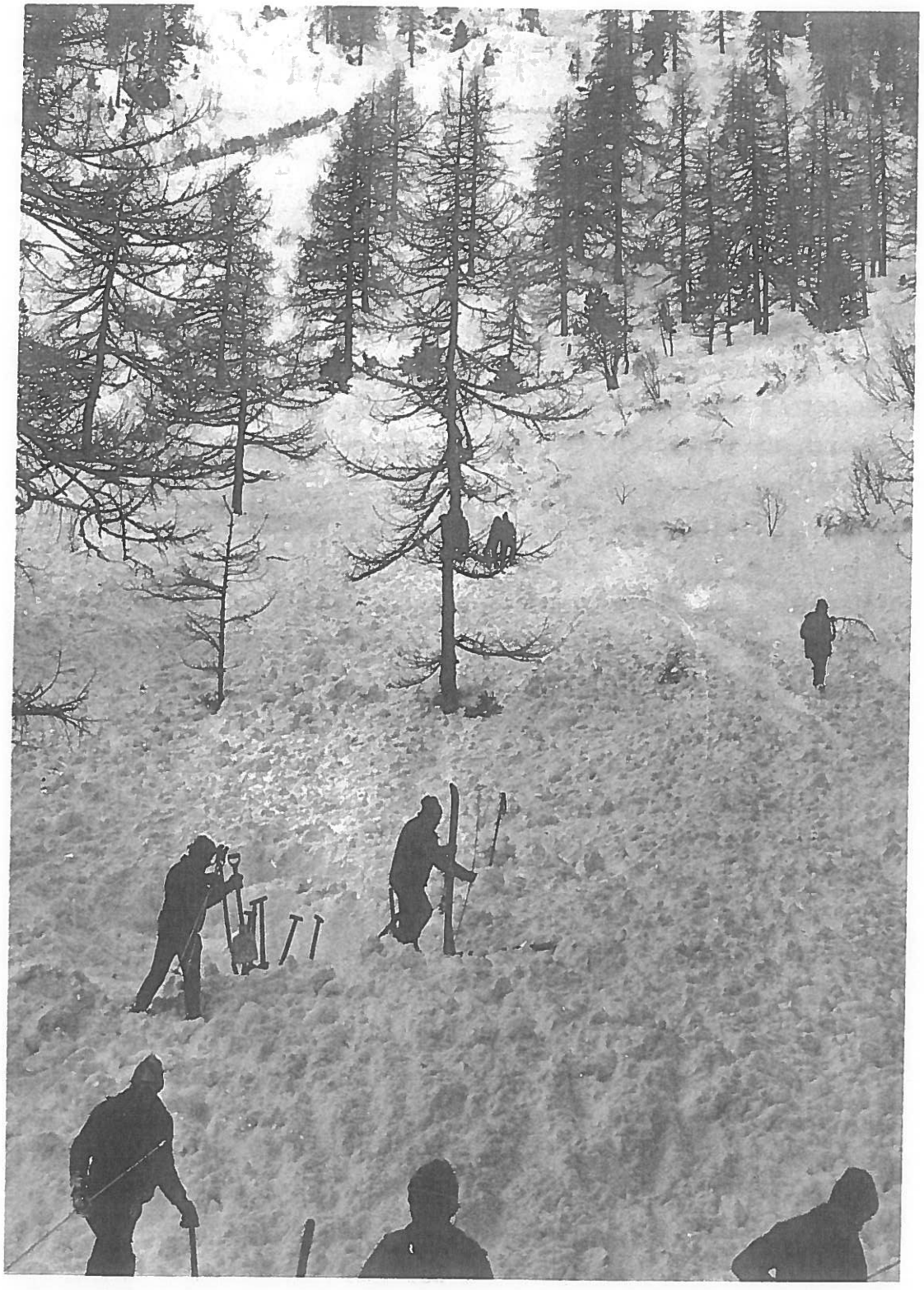


Bild 3: Die Fundstelle der Unfallopfer innerhalb eines lichten Lärchenbestandes.
(Veröffentlicht mit der Genehmigung von Foto KASERER, Schladming).

ANALYSE EINES "GANZ NORMALEN" LAWINENUNGLÜCKS

Heinz Slupetzky

1. Allgemeiner Sachverhalt
2. Erhebungen
3. Analyse der möglichen Unfallursache(n) aufgrund der Befragung und aus der Sicht der Beteiligten
4. Schlußfolgerungen aus den Ermittlungsergebnissen über die Ursache(n) des Lawinenunfalles
5. Zur Frage der Vermeidbarkeit des Lawinenunfalls
6. Einige Lehren aus dem Unfallbeispiel

EINLEITUNG

Bei dem hier dargestellten und untersuchten Lawinenereignis handelt es sich nicht um einen außergewöhnlichen Unfall. Ganz im Gegenteil: es geht hier um eine kleine Lawine, wie sie schon oft vorgekommen sein muß und immer vorkommen wird. Es gab keine Toten oder Schwerverletzten. Eigentlich nichts war an dem Lawinenabgang, an dem drei Tourengeher beteiligt waren, so besonders. Warum ist es trotzdem wert, diesen Unfall zu analysieren? Erstens ergab sich aus der Tatsache, daß am Tag des Lawinenunglücks ein Lawinenkurs begann, die günstige Gelegenheit, die notwendigen Messungen, Erhebungen und Befragungen durchzuführen. Daher konnte der Sachverhalt sofort an Ort und Stelle aufgenommen werden, und nicht wie im allgemeinen - wenn überhaupt - erst sehr viel später. Zweitens kommen solche Lawinensituationen so oder in ähnlicher Form öfters vor, sie sind für den Tourengeher und seine Sicherheit immer von Bedeutung. Diese Analyse ist daher als ein Beitrag zur alpinen Unfallvorbeugung gedacht und kann als Lehrbeispiel für die Ausbildung und Information der Tourengeher und Schifahrer dienen. Drittens soll es ein Beitrag zur alpinen Unfallkunde sein, und eine Anregung und Aufforderung an die Betroffenen, vermehrt auch "normale" Unfälle und Ereignisse bzw. "Beinaheunfälle" darzustellen und selbstkritisch aufzuarbeiten. Viertens dient der Bericht auch dazu, der in Expertenkreisen durchaus bekannten Frage der Dunkelziffer bei Lawinenunfällen nachzugehen. Der gegenständliche Unfall wäre nirgends in den Unfallberichten und Statistiken erfaßt worden.

Zum letzteren ein Beispiel aus dem Tourengebiet der Rudolfshütte im oberen Stubachtal, in dem sich der hier beschriebene Unfall ereignete, aus dem Winter 1984/85:

In diesem Zeitraum wäre aufgrund der Schwere der Unfälle oder weil die Bergrettung verständigt worden war und zum Einsatz kam, normalerweise nur 1 Lawinenunfall in der späteren Gesamtstatistik offiziell erfaßt worden. Auf indirektem Wege, also durch mündliche Mitteilung durch Dritte wurden, oft erst nach Tagen nach dem Ereignis, weitere 6 Lawinenereignisse bzw. -abgänge, bei denen Schifahrer oder Tourengeher beteiligt bzw. fast betroffen waren, "erfragt"; sie wären eigentlich unbekannt geblieben.(Solche Ereignisse werden, soweit man davon Kenntnis erlangt, durch die Bergrettungsstelle Enzingerboden auf ihre Richtigkeit überprüft, und so gut dies möglich ist, dokumentiert).

Die Dunkelziffer ist um ein Mehrfaches größer als die Zahl der Unfälle, die die offizielle Statistik ausweist. Schon die Beurteilung aller jener Unfälle, die über die Bergrettung, Gendarmerie und/oder die Medien in der alpinen Unfallstatistik aufscheinen, stößt auf erhebliche Schwierigkeiten. Selten sind Ereignisse nach ihrer genauen Unfallsursache erforscht, weil nur solche behördlicherweise untersucht werden, bei denen schuldhaftes Fehlverhalten vermutet wird. Die genaue Ermittlung der Zahl, geschweige der Ursache jener alpinen Unfälle, von denen man nichts weiß und die nicht in eine Unfallstatistik Eingang finden, ist praktisch unmöglich. Man ist hier auf mehr oder weniger gute Schätzungen und Vermutungen angewiesen. Die in der Regel selbst ausgelösten Lawinen und die "Beinahe-Unfälle" werden über einen engen Personenkreis hinaus nicht bekannt, auch dann nicht, wenn bei manchen Unfällen Verletzungen entstanden sind. Es wäre interessant, der Frage des Nichtbekanntwerdens von Alpinunfällen und der damit zusammenhängenden Motive nachzugehen. Sicherlich besteht eine Bandbreite zwischen Geheimhaltung bzw. Verschweigen, weil man sich geniert, bis zum Prahlen über eine glücklich gemeisterte Situation.

Der vorliegende Bericht über ein Lawinenereignis, das im Normalfall zur Dunkelziffer zu zählen wäre, soll auch ein Beispiel zu diesem Problemkreis darstellen.

1. Allgemeiner Sachverhalt

Am 15. Dezember 1984 ereignete sich im oberen Stubachtal unterhalb des Kalser Tauern ein Lawinenunfall. Drei Personen (aus Niederösterreich) im Alter von 22 - 25 Jahren waren bei einer Eingehtour zum Kalser Tauern unterwegs. Gerade als sie einen langen, ostexponierten Hang zu queren begannen, ging plötzlich eine Lawine ab. Der Spurende W. R. wurde von der Lawine erfaßt und verschüttet, der zweite Mann war gerade noch am Rand außerhalb der Lawine, der dritte folgte erst in einem grösseren Abstand und war nicht betroffen. Während die beiden Kameraden die VS-Geräte, mit denen alle drei ausgerüstet waren, zum Suchen bereit machten, gelang es dem Verschütteten, eine Hand aus dem Schnee an die Oberfläche zu stoßen. Er konnte

rasch mit den Händen ausgegraben werden. Er war unverletzt, hatte aber einen Schock davongetragen.

2. Erhebungen

2.1 Unfallort und -gelönde

Der Lawinenabgang vom 15. 12. 1984 ereignete sich um 09.30 Uhr in rund 2 400 m Seehöhe südlich des Alpinzentrums Rudolfshütte, unweit der Abzweigung des (Sommer-)Weges zur St. Pöltener-Hütte (Nr. 513) vom Weg zum Kalser Tauern (Nr. 711), nordöstlich des Tauernkogels (Abb. 1). Das Gelände ist hier stark gegliedert und bildet Mulden, Verflachungen und Stufen. Aufgrund einer Geländestufe zwischen den Verflachungen um den Kalser Tauern und einem darunterliegenden Kar, an dessen Südende ein kleiner Gletscher liegt, entsteht hier im Winter ein 250 m langer, ostexponierter Schneehang, der durch seine Leelage sowohl bei Winden aus S bis SW als auch aus N W - jene Windrichtungen, die hier am häufigsten sind - stark ausgeglichen wird und dann eine recht einheitliche Neigung von 20 - 30 Grad aufweist. Nach oben, gegen die Felsstufe und gegen Süden zum kleinen Gletscher hin versteilt sich das Gelände auf 35 bis 40 Grad.

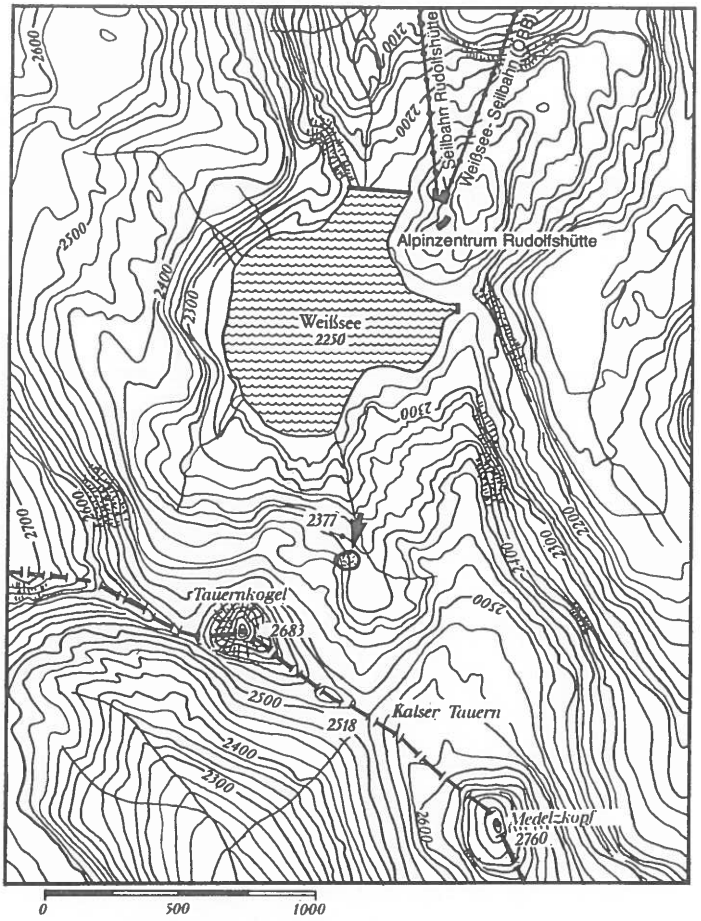
2.2 Unfallhergang

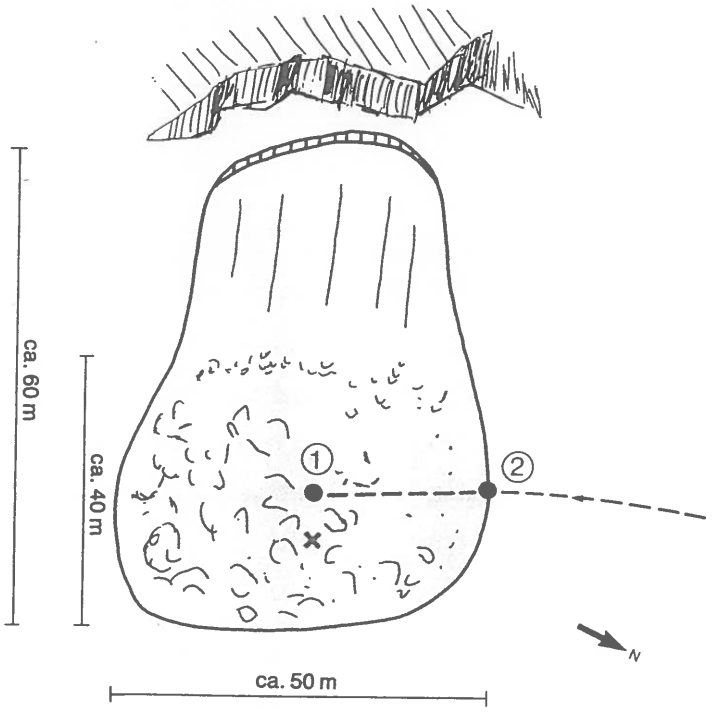
Die drei Tourengeher wollten, von der Rudolfshütte kommend, nicht gegen Süden gehen, um über einen Rücken zum Madelz zu gelangen, da hier das Gelände freigeblasen und daher zuwenig Schnee war, womit der erwähnte Hang vermieden worden wäre, sondern direkt gegen den Kalser Tauern an Höhe gewinnen. Sie querten den Hang im Bereich des Hangfußes. Zwischen dem 1. und 2. Mann war ein Abstand von ca. 20 m, der dritte folgte in ca. 80 m Entfernung. Plötzlich riß oberhalb des Führenden die Schneedecke in ca. 30 m Breite ab, er wurde von dem abgehenden Schneebrett erfaßt. W. R. konnte gerade noch "Achtung !" rufen. Er wurde 4 - 5 m mitgerissen (Abb. 2) und verschüttet. Der 2. Mann blieb außerhalb des Lawinenrandes, seine Schispitzen wurden gerade noch vom Lawinenschnee bedeckt.

2.3 Dokumentation der Lawinen

Bundesland:	Salzburg	Meldestelle:	Rudolfshütte
Lage der Lawine:	Bei der Abzweigung des St. Pöltener Ostweges und Weges zum Kalser Törl (nordöstlich des Tauernkogels)		
Gemeinde:	Uttendorf (Pinzgau)		
Abgangsdatum:	15. 12. 1984, 09.30 Uhr		
Abbruchgebiet:	ca. 2 410 m		
Anrißbreite:	ca. 30 m		
Schneehöhe:	ca. 60 cm		

ÜBERSICHT RUDOLFSHÜTTE-WEISSEE





ca. 1:100

H. Slupetzky, 1985

SKIZZE DER LAWINE

Exposition:	ENE
Sturzbahn:	Breite ca. 40m, Länge ca. 60 m, flächig, Abgang fließend
Ablagerung:	tiefster Punkt ca. 2 385 m Breite ca. 50 m, Länge ca. 40 m, Höhe ca. 0,5 m Form: flächig Art: staubförmig, locker
Hangneigung:	20 - 30 Grad
Bildung:	durch Windverfrachtung
Auslösung:	Schifahrer
Lawinenart:	Schneebrettlawine, Neuschneebruch, Oberlawine; trocken

2.4 Ergebnisse der Befragung am nachfolgenden Tag über den Unfallhergang

Als W. R. den Schneebrettabgang bemerkte, dachte er noch blitzschnell daran, aus der Lawine herauszufahren. Er fiel aber mit Wucht um. Er versuchte sofort, Schwimmbewegungen zu machen. Es gelang ihm nicht, den Mund vom feinen Schnee freizuhalten oder eine Atemhöhle zu schaffen. Nach Stillstand der Schneemassen kam W. R. in linker Seitenlage, mit dem Kopf hangabwärts und den Beinen hangauf- bzw. hangeinwärts gerichtet, zu liegen. Die Bindung des rechten Schis war aufgegangen, er hing aber noch in den Fangriemen. Er konnte sich nicht der Stöcke und schon gar nicht des Rucksacks entledigen. Er lag mit dem Körper auf dem linken Arm. Es gelang ihm gerade noch, mit der rechten Hand, noch den Schistock daranhängend, bis zur Schneeoberfläche durchzustoßen. Der feine Schnee war ihm in den Mund bis in den Rachen gedrungen, er geriet in Panik, es wurde ihm schwarz vor den Augen.

Als der nachfolgende 2. Mann sah, daß sein Kamerad verschüttet worden war, schaltete er sein VS-Gerät auf Empfang. Inzwischen hatte er aber die Hand seines Kameraden im Schnee entdeckt. Die beiden Begleiter konnten den Kopf des Verschütteten, der nur 20 cm (!) unter der Schneeoberfläche war, nach 1 - 2 Minuten freilegen. Die Beine waren 50 - 60 cm tiefer unter der Oberfläche. W. R. war nach ca. 10 - 15 Minuten mit bloßen Händen freigegraben.

W. R. ist überzeugt, daß er ohnmächtig geworden wäre, wenn er eine halbe Minute länger verschüttet gewesen, bzw. sein Kopf nicht rasch genug freigelegt worden wäre. Der Verschüttete hatte bei dem Lawinenabgang den Eindruck gewonnen, daß ein Schneebrettabgang, bzw. eine Lawine ein sehr rasches Ereignis ist, das kaum Zeit zu einer Reaktion läßt. Er konnte sich nicht einmal der Stöcke entledigen. Er hatte mehr instinktiv versucht, Schwimmbewegungen zu machen.

Da der Schnee locker abgelagert und die Verschüttungstiefe gering war, konnte der Verschüttete leicht mit den Händen ausgegraben werden.

Bei der Länge des Ablagerungskegels von ca. 40 m im Vergleich zur Distanz von nur 4 - 5 m zwischen dem Verschüttungs- und Auffindungspunkt muß geschlossen werden,

daß der Großteil des Schneebretts rasch über den Verschütteten hinwegfloß und er selbst eine eher langsame Relativbewegung mitmachte. Da die Schier in der Nähe des Gleithorizontes waren, glitt das Schneebrett darüber, der Körper wurde umgeworfen, die Schier aber waren relativ im Schnee fixiert, so daß der Schifahrer nicht weit mitbewegt wurde.

Nach dem Schneebrettabgang und der geglückten Rettung überlegten die Tourengeher, ob sie weitergehen sollten, da ja offensichtlich nichts passiert war. Sie faßten aber dann - ca. 1/2 Stunde nach dem Unfall - den Entschluß umzukehren. Bei W. R. traten die Auswirkungen des Schocks am Nachmittag zu Tage, und er hatte hohes Fieber.

2.5 Erlebnisbericht des Verschütteten W. R. (ca. sechs Wochen nach dem Unglück verfaßt)

Vor 50 Minuten haben wir die Rudolfshütte verlassen, und befinden uns nun in einem kleinen Tal, dessen Schluß den Anstieg zum Kalser Tauern bildet. Schon seit einigen Minuten beobachte ich während des Gehens diesen Hang mit den vielen Windgangeln. Ich versuche im Geist eine Aufstiegsspur über diesen Hang zu legen, die die gefährlichen Schneeverfrachtungen möglichst umgeht. Eine solche Spur muß unangenehmerweise möglichst weit links durch die Felsen führen, wo sehr wenig Schnee liegt.

Ich sollte etwas langsamer spuren, überlege ich, damit Stefan, der die wenigste Erfahrung im Tourengehen hat, aufschließen kann und ich ihn vor dem Hang, der vor uns liegt, warne und darauf hinweise, daß wir diese Stelle einzeln passieren. Oben werden wir eine kurze Pause machen.Oben erst, obwohl ich etwas außer Atem, etwas zu schnell gegangen bin. Ich fühle mich wohler, wenn wir oben sind, in diesen Tälern weiß man nie so recht. Ein kurzer Blick zurück. Martin ist hinter mir. Fein, daß er heute gut in Form ist, wir haben noch einen weiten Weg. Hinter ihm die Rudolfshütte, das Wiesbachhorn im klaren Wintermorgenlicht. Hier ins Tal scheint die Sonne noch nicht. Zum Glück ist der Schnee jetzt wieder gleichmäßig pulvrig, nicht so windgepreßt wie vorhin.

Ein merkwürdiges, dumpfes Geräusch läßt mich nach rechts oben blicken. Da rutscht Schnee herab! Genau über mir, genau auf mich zu! Wieso denn hier? Von diesem kleinen Hang? Der gefährliche Hang liegt doch noch vor uns. "Achtung!" rufe ich mehr aus Schreck, als um zu warnen. Ich muß weg von hier, umkehren, zurück zu Martin hinter mir. Mit den Fellen an den Schiern ist man so unbeweglich. Noch dazu der 25 Kilogramm schwere Rucksack. Genau sehe ich den Anriß, und die darunter liegende, etwas dunklere Altschneeschicht. Unterhalb der Felsen ist stellenweise etwas Gras

zum Vorschein gekommen. Wie auf einem Foto sehe ich alle Details dort oben. Da drückt mit der Schnee die Füße weg. Ich stürze nach links mit dem Kopf zu Tal. Bergab geht es. Ich muß schwimmen, die Hände bewegen, fällt mir ein, den Kopf hochrecken, einfach oben bleiben. Es ist wohl der schwere Rucksack, der mich nach unten drückt.

Jetzt ist alles still. Das Rutschen hat aufgehört. Ich bin zur Gänze verschüttet, kann aber nicht tief liegen, denn es ist nicht ganz dunkel. Ich muß mich bewegen, muß ein Zeichen geben, denke ich sofort. Es ist chancenlos. Die Beine sind wie einbetoniert. Ich liege auf der linken Hand, die rechte Hand ist irgendwie weit über mir. Ich versuche die Bauchmuskeln anzuspannen, ruckartige Bewegungen zu machen. Es hat keinen Sinn, keinen Körperteil kann ich bewegen. Ich bekomme keine Luft. Der Mund ist voll Schnee, der Rachen brennt, trotzdem versuche ich mit aller Kraft einzuatmen, was das Brennen nur tiefer in die Brust verlagert, aber keine Erleichterung bringt. Atmen, wenn es auch nur dieser brennende Pulverschnee ist. Ich muß ganz ruhig liegen, keine Panik, alle Muskeln entspannen, geht es mir durch den Kopf. Nur die rechte Hand drücke ich noch in die Richtung, wo oben sein muß. Das Handgelenk scheint jetzt zwar frei zu sein, aber die Hand zu bewegen habe ich keine Kraft mehr. Ganz ruhig! Alle Muskeln entspannen.

Fritz, den man nach 40 Minuten aus einer Lawine geborgen hatte, erzählte mir, er wäre weggedämmert, es wäre fast wie Einschlafen gewesen. Das fällt mir jetzt ein. Aber es ist nicht wahr, denke ich, es ist ersticken, keine Luft mehr bekommen, Schnee einsaugen, Panik!

Plötzlich wird es hell. Im Weiß das Orange von Martins Daunenjacke. Warum dauert das alles so lange? Seine grauen Wollfäustlinge in meinem Gesicht. Ich will ihm sagen, daß er mir den Mund frei machen soll. Es gelingt mir nicht. Ich höre nur mein Röcheln, sauge die Luft durch den Schnee in meinen Mund. Zum Husten habe ich keine Kraft. Jetzt habe ich den Kopf im Freien und muß trotzdem ersticken, fährt es mir durch den Kopf.

Irgendwann beginne ich doch zu husten, während Martin und Stefan fieberhaft graben. Nur mit den Händen! "Wo sind deine Füße" fragt Stefan. Ich deute mit der Hand in die Richtung. Reden geht noch nicht.

Der Brustkorb ist zur Hälfte freigelegt, aber noch hängt der Rucksack an mir, hindert mich daran, mich zumindest etwas aufzurichten. Jetzt wird es furchtbar kalt. Ich bin nur mit einem Pullover bekleidet, den Anorak hatte ich recht bald im Rucksack verpackt, weil es angenehm warm gewesen war beim Gehen. Nun beginne ich wieder mit den ruckartigen Bewegungen, aber es hat noch immer keinen Sinn. Die linke

Hand und die Beine sind nach wie vor einzementiert. Außerdem hängt die linke Hand noch in der Stockschlaufe. "Bleib ruhig liegen, wir graben dich schon aus", beruhigen mich Stefan und Martin. Noch kann ich ihnen nicht sagen, wie groß meine Angst ist, daß wieder Schnee kommt, ich noch einmal verschüttet werde. Die Zeit, bis meine Beine freigelegt sind, bis meine Freunde mich von dem Rucksackunikum mit Steigeisen, Pickel, Eishammer befreien, erscheint mir unendlich lang. Ich will endlich auf meinen eigenen Beinen stehen, nicht liegen müssen.

Obwohl mein Körper jetzt fast zur Gänze freigelegt ist, kann ich noch nicht aufstehen. Den linken Fuß hält noch die Bindung fest, die rechte Bindung ist zwar aufgegangen, dieser Fuß hängt aber noch am Fangriemen, der ganz gestrafft irgendwo in der Schneemasse verschwindet.

Endlich stehe ich! Martin hängt mir seine Daunenjacke um, und noch in der Grube stehend, in der ich gelegen hatte, falle ich ihm um den Hals und weine mich anständig aus.

Es erscheint mir wie Zynismus, daß das Wiesbachhorn immer noch frisch verschneit und von der Sonne beschienen herüberglänzt.

Später graben Martin und Stefan meine Schier und Stöcke aus, während ich am ganzen Körper zitternd, danebenstehe. Obwohl meine Knie so schlottern, daß ich kaum fahren kann, will ich nicht umkehren. Glücklicherweise bestehen meine Freunde darauf abzubrechen. Ich weiß nicht, was ich mir dabei denke, als ich trotz meines Schocks und des Brennens in der Brust die Tour fortsetzen will.

In der Hütte folgt dann eine Nacht mit fast 39 Grad Fieber und Alpträumen. Daheim stellte der Arzt auf dem Röntgenbild später eine abgeklungene Lungenentzündung fest.

2.6 Lawinenlagebericht

Lawinenwarndienst des amtes der salzburger landesregierung,
bericht vom 14. dezember 1984, 0730 uhr
derzeitige situation:
eine durchziehende stoerung wird geringen schneezuwachs in
den lagen oberhalb 1000 m bringen.
in den bereichen bis etwa 2500 m liegt derzeit knapp ueber
20 cm schnee, in den hoehen ueber 3000 m betraegt die
schneedecke kaum 50 cm, wobei meist bruchharsch oder
harsch vorliegt. schneebrettlawinen in den hochlagen, vor allem
in den schattenstellen sind moeglich.
fuer bergstrassen und seitentaeler ist derzeit keine gefahr
gegeben.

Lawinenwarndienst des amtes der salzburger landesregierung
bericht vom 15. dezember 1984, 0800 uhr
im salzburger bergland sind seit gestern vorwiegend zwischen 5 und 15 cm schnee gefallen. die schneefaelle haben aufgehoert, in der folge ist mit teilweise sonnigem wetter zu rechnen.
im allgemeinen besteht wegen der geringen schneehoehen noch keine lawinengefahr. lediglich in den hochlagen sind auf schattseitigen steilhaengen vereinzelt kleinere schneebrettlawinen moeglich.

2.7 Wetterentwicklung und Schneeprofil

Durch die ständig besetzte Wetterstation bei der Rudolfshütte, 2 304 m, der Wetterdienststelle Salzburg, ist das Wettergeschehen exakt bekannt.

Wetter vor dem 14. 12. 1984:
Bis zum 09. 12. verzeichnete man bei der Rudolfshütte keine geschlossene Schneedecke, der bis dahin gefallene Schnee war in Mulden und auf Leehänge verweht worden. Am 10. und 11. 12. gab es 28 cm Neuschnee, wobei aber am 11. 12. nachmittags gefrierender Regen vorkam. Der Neuschnee wurde bei einem zweitweise lebhaften NE-Wind (mit Spitzen bis 58 km/h) verfrachtet. Am 12. und 13. herrschten Temperaturen um Null Grad, der Wind schwächte ab und wechselte zwischen N bis NE und S bis SW.

Wetter am 14. 12. (Vortag)
Am 14. begann es vormittags zu schneien, der NE-Wind erreichte Windspitzen bis 48 km/h. Die Temperaturen begannen zu sinken (Minimum -6 Grad).

Wetter am 15. 12. (Tag des Lawinenunglücks)
Der Schneefall hörte im Lauf der Nacht auf, seit dem Vortag früh waren bei lebhaften von NE auf SW drehenden Winden insgesamt 32 cm Neuschnee gefallen. Die Temperatur war in der Nacht bis -9,5 Grad gesunken. Das Wetter besserte sich im Laufe des Tages zusehends.

Am 16. 12., einen Tag nach dem Lawinenabgang, wurde bei der Ostsperre des Speichers Weißsee (ca. 1 km vom Unglücksort entfernt) in einer ebenen Mulde ein Schneeprofil aufgenommen (Abb. 3). (Um für den Lawinenkurs ein komplettes Schneeprofil als Lehrbeispiel zu haben, wurde das Profil in einer leichten Mulde mit überdurchschnittlicher Schneehöhe gegraben. Die mittlere Schneehöhe betrug ca. 60 cm). Der Schneedeckenaufbau zeigte ein unteres Stockwerk mit beginnender aufbauender Umwandlung und relativ geringem Rammwiderstand. Im mittleren Bereich befand sich ein glatter, verharschter Horizont (Abb. 3, Pfeil) mit einer Altschneedecke darüber,d ie nur eine geringe Bindung zu diesem hatte. Das oberste

Stockwerk bestand aus dem Schnee von den Neuschneeperioden der vergangenen Tage. Er war leicht windgeschichtet und war wegen der tiefen Temperatur erst wenig von der abbauenden Umwandlung erfaßt worden.

3. Analyse der möglichen Unfallursache(n) aufgrund der Befragung und aus der Sicht der Beteiligten

Der eine der drei Tourengeher hatte bisher nur kleine Touren ohne Tourenschiausrüstung unternommen, der andere Begleiter (22 Jahre alt) hatte bisher keine Touren gemacht. Der führende W. R. (25 Jahre alt) ist seit rund 2 1/2 Jahren Tourengeher. Er hatte zuerst 4 oder 5 Touren mit Freunden, die gute Tourengeher sind, gemacht und bisher ca. 20 Touren im Voralpengebiet unternommen. Alle drei waren noch nie bei einem Lawinenkurs gewesen.

Die drei Schifahrer waren alle mit einem VS-Gerät ausgerüstet, sie hatten aber die Handhabung des Gerätes im freien Gelände noch nie geübt und hatten auch keine Lawinenschaufel mit sich. Das Tourengebiet um die Rudolfshütte war ihnen unbekannt, sie hatten sich vorher nicht über das Gebiet erkundigt, auch nicht in der Rudolfshütte. Ihre eigentliche Absicht war, in diesen Tagen zur Oberwalderhütte zu gehen. Die drei waren schon am 14. zu einer Eingehtour in Richtung Kalser Tauern aufgebrochen, kehrten jedoch wegen des schlechten Wetters und Schneefalls knapp vor der späteren Unfallstelle wieder um. Als sie am 15. 12. wieder unterwegs waren, wußten sie vom Vortag, daß der Neuschnee keine Bindung zur darunterliegenden Altschneeschicht hatte und bemerkten auch die Windgangeln auf dem Hang. W. R. war sich daher bewußt, daß dieser Hang gemieden werden sollte. Sie hatten z. B. keinen Test nach der Norwegermethode gemacht (und diesen auch vorher nie geübt). Da auf der eigentlich geplanten Route nach Südosten der Felsuntergrund vielfach freigeblasen war, entschieden sie sich für den verschneiten Hang. Sie beabsichtigten, am Fuße des langen Hanges rechts aufwärts an Höhe zu gewinnen, um den weiter südlich etwas steileren Hang hoch anschneiden zu können.

Nach dem Unfall war es W. R. rückschauend bewußt, daß das Schneebrett von ihm ausgelöst wurde, als er den Hangfuß "anschnitt". Er hatte nie damit gerechnet, daß eine Lawinen kommen könnte, da er seiner Meinung nach weit genug vom Hangende entfernt war. Offenbar hatten sie jedoch den Hangfuß zu knapp gequert. Er hatte auch den Eindruck, daß zu wenig Schnee für eine Lawine war. Auch hatte er bisher geglaubt - was er so an Beispielen gesehen und von Schneebrettern erfahren hatte - daß ein Schneebrett unterhalb einer Person abgeht, wenn es angeschnitten und ausgelöst wird. Überdies war die Schiroute auf den Karten eingetragen, woraus geschlossen wurde, diese Route würde öfter begangen und sei daher auch für sie zu begehen.

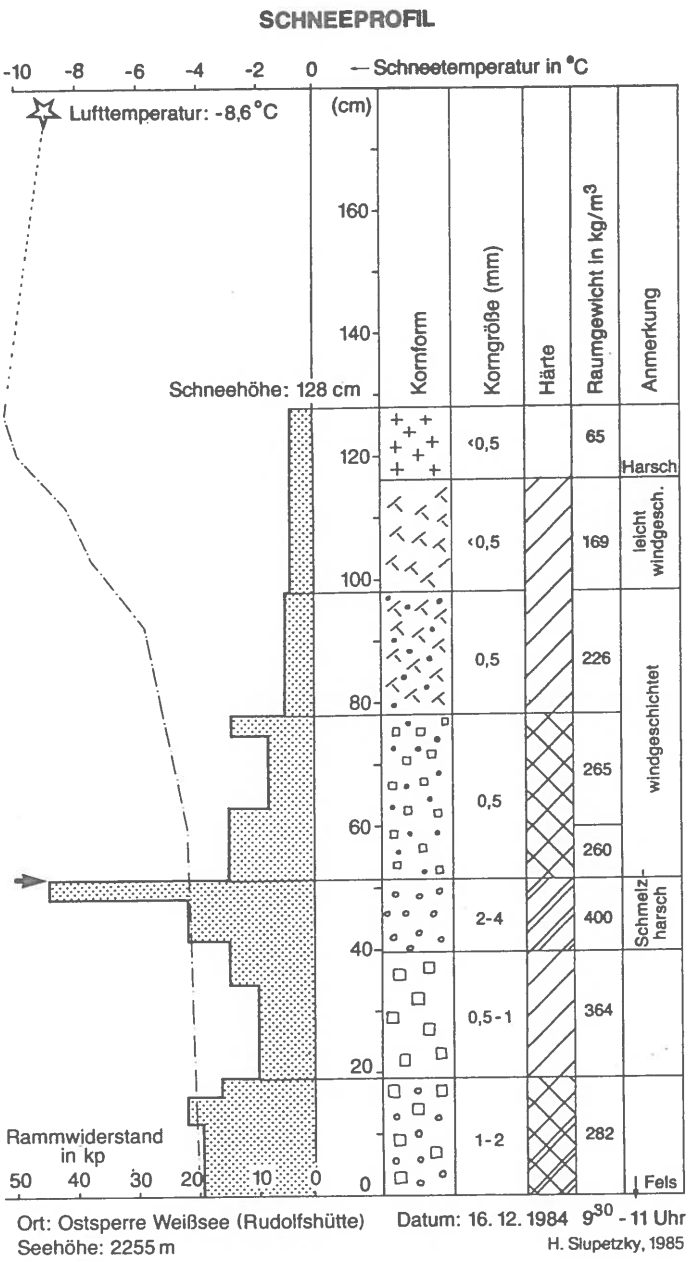


Abb. 3

4. Schlußfolgerungen aus den Ermittlungsergebnissen über die Ursache des Lawinenunfalles

4.1 Auslösen der Lawine

Die unmittelbare Ursache des Lawinenabganges ist sicherlich das Auslösen des Schneebrettes durch das Anschneiden des Hangfußes.

Zur Entstehung der lawinengefährlichen Situation an Ort und Stelle haben mehrere Umstände beigetragen:

Der sehr ungünstige Schneedeckenaufbau als Folge der vorhergehenden Witterungsbedingungen ist als primärer Faktor anzusehen. Der schneearme Spätherbst bzw. Vorwinter und Schneeverfrachtungen hatten im Gebirge zu unterdurchschnittlichen Schneehöhen und zu einer Ablagerung des Schnees auf Leehängen geführt; warme Witterungs-

phasen führten zur Bildung harter Schmelzharschhorizonte. Schneefälle einige Tage vor dem Lawinenabgang und besonders der Neuschneezuwachs von 32 cm (Station Rudolfshütte) in den vorangegangenen 24 Stunden bei zweitweise stürmischen Winden während des Schneefalls und starker Windverfrachtung unmittelbar nachher resultierten in einem örtlich sehr labilen Schneedeckenaufbau: über einer harten, glatten Schmelzharschschicht lagen 30 - 50 cm, lokal mehr oder weniger stark windgepreßter Neuschnee. An dem 20 - 30 Grad geneigten Hang ergaben die geringe Scherfestigkeit an der harten Altschneeoberfläche - dem späteren Gleithorizont - und die hohen Spannungen in der auflagernden, an der Oberfläche windgepreßten Neuschneeschicht eine sehr geringe Stabilität. Die Steigerung der in der Schneedecke wirkenden Spannungen durch die zusätzliche Belastung im Hangfuß-Bereich - "das Anschneiden des Hanges" - führte zum Abbruch.

4.2 Fehlbeurteilung und -entscheidung

Wohl ist das Abtreten des Schneebretts direkte Ursache für den Lawinenunfall, zu dieser gefährlichen Situation haben jedoch Fehleinschätzungen geführt. Es erhebt sich die Frage, worauf diese falsche Beurteilung zurückzuführen ist. Insgesamt kann gesagt werden, daß die geringe Erfahrung eine Unterschätzung der Gefahr mit sich gebracht hat. Sie führte zu einer Reihe von Fehleinschätzungen und -entscheidungen, die jede für sich allein keine erheblichen, im Zusammenwirken jedoch bedrohliche Folgen verursachten.

Was nun hat im vorliegenden Fall zu unrichtigen Entscheidungen geführt oder könnte dazu beigetragen haben?

4.2.1 Lawinenlagebericht

Der Lawinenlagebericht wurde von den drei Tourengehern nicht gehört. Es wurden auch keine Erkundigungen in der Rudolfshütte eingezogen.

4.2.2 Wetter

Auch über das vorangegangene Wetter wurde in der Rudolfshütte niemand befragt. Die Wetterentwicklung am Tage vor dem Lawinenabgang und in der Nacht konnten sie direkt beobachten. Sie hatten daher den Neuschneezuwachs und die Windverfrachtung bemerkt.

4.2.3 Schneedecke, Wind

Vom Aufbau der Schneedecke wußten Sie nur wenig, sie hatten keine Tests durchgeführt bzw. es auch gar nicht erwägen können, da ihnen die notwendigen Kenntnisse fehlten. Das freigeblasene Gelände täuschte wenig Schnee vor. Sie wußten von der Eingehtour am Vortag, daß der Neuschnee auf einer harten Altschneeoberfläche lag, und sahen vor dem Anschneiden des Lawinenhanges die Windgangeln. Sie unterschätzten aber die Bedeutung der Windwirkung bei der Ablagerung an sich eher geringer Neuschneemengen.

4.2.4 Gelände

Das Tourengebiet und Gelände war ihnen unbekannt, sie hatten keine Auskunft darüber eingeholt. Aus der Karte entnahmen sie, daß eine Schiroute zum Kalser Tauern verläuft. Hier wurde insofern ein Fehlschluß gezogen, als in der Karte eine eingetragene Route den groben Wegverlauf wiedergibt und nicht Auskunft darüber gibt, ob sie schwierig oder gefährlich ist.

Der Hang selbst ist wegen seiner Neigung (20 - 30 Grad, maximal bis 40 Grad) und Exposition (nach Osten) als möglicher Lawinenhang bei ungünstigen Schneedecken- und Witterungsverhältnissen anzusprechen. Diese Tatsache war ihnen zu wenig klar bewußt. Wäre dies der Fall gewesen, hätte allein die Kenntnis über den windverfrachteten Neuschnee auf harter Unterlage genügen müssen, um zu dem Schluß zu kommen, daß das Gelände hier nicht betreten werden sollte. So bot sich - nicht unverständlich - die Querung des Schneehanges im Gegensatz zur mühsameren Route über stellenweise freigeblasenes Gelände an.

4.2.5 Erreichung des Tourenzieles (Motivation)

Die Tour, bei der der Unfall passierte, war als Eingehtour gedacht. Als eigentliches Ziel war geplant, von der Rudolfshütte zur Oberwalderhütte zu gehen. Die geringe Schneehöhe, der ungünstige Schneedeckenaufbau und das unsichere Wetter hätten einen Alpinerfahrenen und Vorsichtigen davon abbringen müssen. Es war aber ein zu sehr angestrebtes Fernziel, so daß alle Aktivitäten dem zu sehr zugeordnet wurden. Der Weg zur Oberwalderhütte ist um diese Zeit (Dezember) keine übliche Schitour, schon gar nicht bei den damaligen schlechten Bedingungen, und besonders auch wegen der kurzen Tageslänge (bei guten Verhältnissen dauert der Übergang 5 - 6 Stunden); daß die Erreichung des gesteckten Zieles außerordentlich motivierte, zeigte die Tatsache, daß die drei weiterhin daran festhielten, und am 18. 12., drei Tage nach dem Unfall, zur Oberwalderhütte wollten, obwohl am 16./17. noch stärkerer Sturm mit starker Windverfrachtung war. Der Schlechtwettereinbruch am 18. 12. verhinderte dann allerdings das Unternehmen.

4.2.6 Erfahrung

Der Führende der Gruppe hatte offenbar zu wenig hochalpine Erfahrung, die zwei Begleiter keine. Diese konnten daher am Entscheidungsprozeß kaum mitwirken. Es lag daher in erster Linie bei W. R., Maßnahmen zu treffen. Er wußte, daß Lawinengefahr bestand, diese Erkenntnis war aber zu allgemein. Daher waren die Vorsichtsmaßnahmen auf eine allgemeine mögliche Lawinengefahr ausgerichtet, d. h. es wurden VS-Geräte verwendet und Abstände eingehalten. Es fehlte eine adäquate Beurteilung der Gefahr an Ort und Stelle und eine Anpassung des Verhaltens an die örtlichen Verhältnisse. Aber allein aus der allgemeinen Erkenntnis heraus, daß dieser Hang lawinengefährlich sein könnte, wäre der Schluß zu ziehen gewesen: "Im Zweifelsfalle nie!".

Es wurde die Gefahr unterschätzt und nicht ein erhöhtes Risiko eingegangen, da dies wegen ungenügender hochalpiner Erfahrung ihrem Grad nach gar nicht geprüft werden konnte.

5. Zur Frage der Vermeidbarkeit des Lawinenunfalles

Hätte ein erfahrener Tourengeher aufgrund des allgemein üblichen einschlägigen Wissens über Schnee- und Lawinenkunde und bekannter Vorsichtsmaßnahmen die Gefahr erkennen und ihr durch richtiges, situationsgemäßes Verhalten ausweichen können?

Welche Kenntnisse und Beurteilungsmöglichkeiten wären zur Vermeidung des Unfalles unbedingt notwendig, welche in zweiter Linie?

Bei der Beantwortung dieser und ähnlicher Fragen muß im konkreten Fall natürlich das im nachhinein erarbeitete Wissen aus der Unfallsuntersuchung insoweit abstrahiert werden, als davon auszugehen ist, was an Vorbereitungs- und Vorsichtsmaßnahmen notwendig und für den konkreten Fall als noch allgemein üblich und ausreichend anzusehen wäre bzw. ob diese einem "Norm-Tourengeher" zuzumuten sind.

5.1 Lawinenlagebericht

Aus dem Lagebericht vom 15. 12. geht hervor, daß "wegen der geringen Schneehöhen im allgemeinen keine Lawinengefahr herrscht, lediglich in den Hochlagen auf schattseitigen Steilhängen vereinzelt kleine Schneebrettlawinen möglich sind". Durch diese Information wurde der Tourengeher auf eine trotz geringer Schneelage herrschenden lokalen Schneebrettgefahr hingewiesen, wobei daraus zu entnehmen war, daß man mit "alpiner Erfahrung und überlegter Routenwahl" ungefährdet eine Hochgebirgstour unternehmen konnte. Die allgemein gehaltene Aussage des Lawinenberichts mußte damit den örtlichen Verhältnissen angepaßt werden, was wiederum entsprechende Erfahrung voraussetzte. Ergänzend dazu oder anstelle des Lageberichtes hätte man in der Rudolfshütte Erkundigungen einholen können.

Obwohl die Abhörung und Berücksichtigung des Lawinenlageberichtes zur Selbstverständlichkeit gehören sollte, ist eine Unterlassung für den gegenständlichen Fall bei Alpinerfahrung kein entscheidendes Versäumnis, weil andere Beurteilungsmöglichkeiten an Ort und Stelle bestanden haben.

5.2 Wetter

Die Beachtung des Wetterberichtes und seine lokale Anwendung ist eine weitere Selbstverständlichkeit. Überdies bestand in der Rudolfshütte die zusätzliche Möglichkeit, bei der Wetterstation bzw. beim Wetterbeobachter die vorhergegangene Witterung sowie den lokalen Wetterzustand und -verlauf zu erfragen, abgesehen von der Eigenbeobachtung des Wetters. Aber auch in Unkenntnis der Wettersituation wäre dem Erfahrenen daraus noch kein entscheidender Nachteil erwachsen.

5.3 Schneedecke, Wind

Mit einem Schneeprofil, aber auch allein mit dem Norwegertest wäre zu dieser Zeit der ungünstige Aufbau der Schneedecke zu erfassen gewesen: über einer harten Schmelzharschschicht lag der windverfrachtete Neuschnee. Daraus hätte rasch und eindeutig auf die Schneebrettgefahr bei steileren Lee- und Schattenseithängen geschlossen werden können. An Ort und Stelle richtig angewandt, hätte diese Methode allein genügt, um die Gefahr zu erkennen und damit zu vermeiden. Doch auch ohne die Schneedecke aufzugraben wäre der harte Horizont und der auflagernde windgeschichtete Neuschnee allein durch eine Schistocksondierung eruierbar gewesen. Zusammen mit den vorhandenen Windgangeln hätte diese Kenntnis durchaus genügt, um auf örtlich bestehende erhebliche Schneebrettgefahr schließen zu können. Steile Nord- bis Osthänge waren daher zu meiden.

Ein erfahrener Tourengeher wird sich auch bewußt sein, daß relativ geringe Neuschneemengen, aber bei stärkerem Wind abgelagert oder nach dem Schneefall verfrachtet, örtlich große Schneebrettgefahr entstehen lassen; er verhält sich dementsprechend.

5.4 Gelände

Mit dem Wissen über den schlechten Schneedeckenaufbau würde es angesichts der Neigung, der Exposition und der windverwehten Oberfläche des Hanges genügen, um ihn als lawinengefährlich einzustufen. Die Gefahr an dieser Stelle war daher erkennbar. Wie groß die Gefahr war, war jedoch nicht ohne weiteres erkennbar. Sie hätte durch Anwendung des Norwegertests rasch abgeschätzt werden können. Ohne diese Zusatzinformation war der Hang auf alle Fälle zu meiden. Es bestand ja die Möglichkeit, den Hang auf einer sicheren Route zu umgehen.
(Der Hang wird von Gebietskennern nur bei sicheren Verhältnissen begangen bzw. befahren. Es könnten sich schon öfters "Beinahe-Unfälle" ereignet haben, da das Gebiet sehr oft, besonders durch die neue Madelz-Sesselbahn, befahren wird. Bekannt ist jedenfalls ein Lockerschneelawinenabgang ca. 100 m südlich der hier beschriebenen Unfallstelle, als ein Tourengeher den Hang zur Vorsicht senkrecht hinauf spurte, dabei eine Lawine abging, die ihn aber nicht ganz verschüttete, so daß er sich sofort selbst befreien konnte.)

5.5 Sonstige Aspekte

Zur Diskussion der Vermeidlichkeit von Lawinenunfällen beim Tourenschilauf und Bergsteigen gehört auch die Frage, ob die vorgenommene Tour bei ungünstigen Wetterverhältnissen wie geplant gemacht werden soll oder nicht, oder ob und wann sie abzubrechen ist.

Eine Prüfung dieses Problemkreises an dem einen vorliegenden Fall würde zu weit führen, da hierbei nicht nur der Grad der Erfahrenheit (oder Unerfahrenheit), sondern auch Faktoren wie Vollzugsdruck, Erfolgserlebnis, Risikobereitschaft usw. von Bedeutung sind.

Auch sei dahingestellt, ob nach einer Vermeidung des Hanges im Anstieg dieser nicht vielleicht bei der Abfahrt befahren worden wäre, da das übrige Gelände nicht das erhoffte Schivergnügen geboten hätte.

6. Einige Lehren aus dem Unfallbeispiel

** Wissen in Schnee- und Lawinenkunde, Kenntnisse um Gefahren, Erfahrung, gute Ausbildung (Lawinenkurse) und Vorsicht sind wichtige Voraussetzungen, um sich richtig verhalten zu können und um richtige Entscheidungen zu treffen, wenn dies die Sicherheit erfordert.

** Bei der Lawinengefahr ist nicht ein Faktor allein die Ursache für die Entstehung, und auch nicht ein einzelner Faktor Ursache für die Fehleinschätzung. Einzelne Faktoren können aber bedeutender und folgenschwerer sein als andere. (Bei der Lawinenauslösung genügt oft ein einziger Faktor!)

** Bei fehlenden Vorkenntnissen ist die Erkennung und richtige Einschätzung der Gefahr sehr erschwert oder unmöglich gemacht, es kann aus verschiedenen Gründen zur Fehleinschätzung kommen. Nicht jeder Fehlschluß, nicht jeder unterlassene, zur Sicherheit notwendige Schritt oder jeder falsche Entschluß geht gleich gewichtig ein oder zieht die gleichen Folgen oder die gleiche Wirkungskette nach sich.

** Besonders wichtige Hauptelemente für die Gefahreneinschätzung vor Ort sind: Schneedeckenaufbau, Gelände und Wetter (z. B. Wind). Sie wirken komplex zusammen.

** Manchmal sind scheinbar geringe Anzeichen ganz wichtige Hilfsmittel zum Erkennen der Gefahr (z. B. das Vorhandensein von Windgangeln).

** Nicht allein gehen! Ein Alleingänger hätte bei diesem Unfall kaum Überlebenschancen gehabt.

** Zum Verstehen und Erklären des Lawinenereignisses sind im Nachhinein vier Fragen wichtig: War die Gefahr erkennbar? Wie wäre sie nach üblichen Vorsichtsmaßnahmen und Methoden feststellbar gewesen? Wie hätte der Lawinenabgang, der Unfall vermieden werden können? War ein Ausweichen der Gefahr möglich?

** Die Beantwortung derselben Frage zur Vorbeugung ist aber noch wichtiger: Ist die Gefahr erkennbar? Wie ist sie erkennbar? Wie kann ich sie vermeiden?

** Für die Durchführung einer Unfallanalyse ist hervorzuheben: Eine Befragung sollte so früh wie möglich nach dem Ereignis erfolgen, da die Eindrücke sehr unmittelbar und eher ungefiltert widergegeben werden. Spontane Äußerungen lassen besser nachvollziehen, welche Überlegungen (oder auch nicht) Entscheidungen vorangegangen sind und lassen besser die tatsächlichen subjektiven Fehler in der Entscheidungsfindung aufdecken.

** Die von einem Lawinenereignis und "Beinahe-Unfall" Betroffenen sollten selbstkritisch eine Unfallanalyse durchführen, um für sich daraus zu lernen. Man darf sich nicht selbst täuschen, sondern muß versuchen, sich die Fehler bewußt zu machen und daraus für die Zukunft die richtigen Konsequenzen abzuleiten.

** Es wäre eine verdienstvolle Aufgabe, in stark besuchten Tourengebieten wie z. B. im Gebiet um die Rudolfshütte das Lawinen- und Unfallgeschehen genau zu erfassen, weil damit neben vielen anderen praktisch anwendbaren Ereignissen zur Vorbeugung die Möglichkeit zur besseren Abschätzung des Verhältnisses bekannter zu "unbekannten" Unfällen gegeben wäre.

Mit der vorliegenden Dokumentation und Analyse eines Lawinenunfalles sollte ein "normales", aber sicherlich nicht selten vorkommendes Lawinenereignis beschrieben werden. Vom Abtreten einer Lawine beim Tourenschilauf oder beim Schifahren abseits der Piste ohne Folgen bis zum Verschüttetwerden bedarf es nur sehr wenig, zwischen einem Unfall mit glimpflichem und einem mit tödlichem Ausgang liegt oft nur die sprichwörtliche Haaresbreite. Auf das Glück - wie es der hier beschriebene Verschüttete hatte - sollte man sich keinesfalls verlassen. Man sollte sich zu jenen zählen können, die durch "Vorsicht, alpine Erfahrung und überlegte Routenwahl" die Sicherheit mit der Freude am Schilauf im alpinen Freiraum zu verbinden wissen.

Anschrift des Verfassers

Ao. Univ.-Prof. Dr. Heinz Slupetzky

Lengenfelden 185

A-5101 BERGHEIM - SALZBURG

6. BUCHBESPRECHUNG

LAATSCH W., ZENKE B., DANKERL J.: Verfahren zur Reichweiten- und Stoßdruckberechnung von Fließlawinen. Forstliche Forschungsberichte München, No 47 (1981)

Die Autoren nehmen in ihrer Arbeit zunächst eine Einteilung von Lawinenstrichen in zwei Haupt- und zwei Untergruppen vor. Dabei werden stetige (darunter versteht man all jene Lawinenstriche, auf denen keine größeren und plötzlichen Änderungen des Fließwiderstandes auftreten) und unstetige Lawinenstriche unterschieden, wobei beide wiederum in flächige und runsenförmige Bahnen unterteilt werden.

Weiters werden vier Lawinenmaterial-Klassen ausgeschieden, die in Kombination mit obiger Gliederung die sogenannten Ereignisgruppen darstellen.

In der Folge wird die Geschwindigkeitsberechnung auf stetigen Lawinenbahnen gezeigt, und veranschaulicht, daß dabei mit Hilfe des Pauschalgefälles die Reichweite der Lawine bestimmt werden kann. Dieses Pauschalgefälle wird mit einer multiplen Regressionsgleichung berechnet, woraus sich auch die abschnittsspezifischen Widerstandskoeffizienten f_i ergeben.

Die Geschwindigkeits- und Reichweitenbestimmung auf unsteten Lawinenstrichen erfolgt so, daß man diese in stetig verlaufende Abschnitte zerlegt, und sodann mittels einzelner f_i-Werte bestimmt.

P. H.

ÖSTERREICHISCHES KURATORIUM FÜR ALPINE SICHERHEIT (Herausgeber): Sicherheit vor Lawinen, Ratgeber für Bürgermeister. Österreichisches Kuratorium für alpine Sicherheit (1984)

Diese Broschüre gibt Empfehlungen, welche Maßnahmen im Bereich der Gemeinde getroffen werden sollen, wenn akute Lawinengefahr besteht. In den einzelnen Kapiteln werden sowohl Vorbeugungsaufgaben (Warnungen, Absperrungen, Evakuierungen, etc.), als auch Katastrophenschutz und Rettungsmaßnahmen behandelt. Hiebei sollte vor allem vorausgesetzt werden, daß in jeder Gemeinde ein Katastrophenplan aufliegt, nach dem im Ernstfall vorangegangen werden kann.

Ein eigenes Kapitel ist den örtlichen Lawinenkommissionen gewidmet, die all jenen Gemeinden anzuraten sind, in denen nennenswerte Lawinenereignisse eintreten können.

P. H.

SIEBERT W.: Lawinenkunde für Anfänger, Fortgeschrittene und Experten. Österreichischer Bundesverlag (1984)

Der Verfasser dieses Buches bringt als qualifizierter Berg- und Schiführer die besten Voraussetzungen mit, eine Verbindung zwischen Theorie und Praxis, wie sie in dieser Arbeit in hervorragender Weise dokumentiert wird, herzustellen.

Er streicht bereits im Einleitungsteil heraus, daß mit Hilfe des Lawinenkundeunterrichtes nur theoretische und praktische Grundlagen gewonnen werden können, diese aber keinesfalls Ersatz für eigene Erfahrungen sein dürfen.

In einem weiteren Kapitel wird anhand bekannter Unfälle analysiert, welche Einflußfaktoren bei der Durchführung einer Schitour berücksichtigt werden müssen.

In den folgenden Abschnitten wird auf die Umwandlungen innerhalb der Schneedecke (ab- und aufbauende Metamorphose), sowie auf die Möglichkeiten zur Überprüfung der Schneeschichten (Schneeprofil, Handtest), und auf die Schneedeckentests (Norwegermethode, Rutschblock) eingegangen.

Die Einflüsse der Witterung sowie der Gelände- und Oberflächenbeschaffenheit auf die Lawinenbildung runden zusammen mit einem Kapitel über die Vorbeugungs- und Rettungsmaßnahmen das Buch ab. P. H.

ZENKE B.: Das Ermitteln von Lawinengeschwindigkeiten. Dissertation an der Universität München (Forstwissenschaftl. Fakultät) (1984)

Diese Arbeit zeigt auf, welche Meßverfahren zum Ermitteln von Lawinengeschwindigkeiten bestehen.

Nach einem Einführungskapitel, in dem die Begriffe der Lawinengeschwindigkeit erklärt werden, folgt die Darstellung der verschiedenen Geschwindigkeitsmeßmethoden. Diese Verfahren reichen von pauschalen Laufzeitmessungen, über abschnittsweise durchgeführte Messungen (mittels Stoppuhr, Filmkamera, terrestrische Photogrammetrie), bis zu kontinuierlich fortschreitenden Geschwindigkeitsmessungen (Radar, Filmaufzeichnung der Fortbewegung).

Im letzten Abschnitt wird ein Rechenverfahren aufgezeigt, um stark schwankende Geschwindigkeitsverläufe zu glätten, und anhand eines Beispiels dokumentiert, wie die Berechnung des Geschwindigkeitsverlaufes einer Lawine durchgeführt wird, wenn nur auf Teilen der Lawinenbahn Geschwindigkeitswerte vorliegen. P. H.

ÖSTERREICHISCHES KURATORIUM FÜR ALPINE SICHERHEIT (Herausgeber): Sicherheit im Bergland. Jahrbuch (1984)

Diese Ausgabe der Jahrbuchreihe beschäftigt sich ausschließlich mit den bei alpinen Unfällen erstellten gerichtlichen Gutachten. Dabei nimmt vor allem der Abschnitt über Lawinenunfälle einen breiten Raum ein.

Besondere Beachtung verdienen die Gutachten über das Lawinenunglück in der Seegrube (1979) und über den Vorfall am Plangeroßferner (Juli 1979).

Bei ersterem ging es vor allem um die Tatsache einer Überschätzung der Prognosesicherheit und um die in der Folge erstellten Gutachten durch Sachverständige, als auch um das Problem des Begriffes "Fahrlässigkeit".

Die Gutachten zum Unglück vom Plangeroßferner mußten sich mit der bis zu diesem Zeitpunkt noch wenig behandelten Frage der sommerlichen Naßschneelawinen beschäftigen, weswegen es auch zu einer unterschiedlichen Beurteilung durch die Sachverständigen kam.

P. H.

LAWINENGESCHEHEN
1985/86

1. WETTER- UND SCHNEELAGE

Der Wetterbericht für das Winterhalbjahr 1985/86 erfaßt die Monate Oktober bis Mai. Die dazu notwendigen Unterlagen wurden der "Monatsübersicht der Witterung in Österreich", den Meldungen einzelner Beobachtungsstationen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt und der Lawinenwarndienste entnommen.

Der durch die sonnenscheinreiche Witterung in der letzten Oktoberdekade ausgetrocknete Boden war eine äußerst ungünstige Ausgangssituation für die vor- und frühwinterliche Schneedeckenbildung. Die vorwinterlichen Schneefälle, die Mitte November einsetzten, brachten sogar den Tallagen Westösterreichs bis 40 cm Neuschnee, im Süden wurden bis 70 cm gemessen. Die extrem kalte und niederschlagsreiche Witterung im November führte frühzeitig zu Schwimmschneebildung im Bereich NW- bis NE-exponierter Hänge.

Mitte der ersten Dezemberdekade ließ Warmluftzufuhr die 0°-Grenze über 3 000 m ansteigen und dieser Umstand führte zu einer Durchfeuchtung der vorwinterlichen Schneedecke, deren Basisschichten bereits intensiv von der aufbauenden Metamorphose erfaßt worden waren. Infolge einer Tiefdruckrinnenentwicklung kam es im südalpinen Bereich um den 13. 12. zu ergiebigen Neuschneefällen. Kräftige lineare Höhenströmungen aus W bis NW verfrachteten große Schneemengen in NE- bis SE-exponierte Kammlagen auf die durch den Schwimmschnee bindungslos gewordene Altschneedecke und verschäften somit die Lawinensituation nicht nur in diesen Tourengebieten, sondern im gesamten österreichischen Alpenraum.

Die hochwinterliche Phase (vor allem im Jänner) war durch die Verlagerung der Niederschlagstätigkeit in einen schmalen inneralpinen Bereich in Tirol und im südlichen Vorarlberg charakterisiert (es wurden Werte bis über 225 % des langjährigen Durchschnittes gemessen).

Die milde Witterungsphase zu Beginn der 2. Jännerdekade bis zum 25. 01. - unterbrochen von Kaltlufteinbrüchen (Sturmtief) am 17. und 18. 01. - führten zu einer Verfestigung der Schneedecke. In kammnahen und N- bis E-exponierten Steilhängen blieb aufgrund der Neuschneeverfrachtung durch die atlantischen Sturmtiefs die extreme Schneebrettgefahr latent erhalten.

Die zweite hochwinterliche Schneefallperiode vom 28. 01. bis 03. 02. 1986 brachte Osttirol, Oberkärnten (bis 1 000 m) und den südlichen Abschnitten des Stubai-

und Ötztales enorme Neuschneezuwächse (s. Abgang der Verwallawine auf Obergurgl - Zerstörung des Hallenbades des Hotel Hochfirst, 1 Toter). In den übrigen Tourengebieten nördlich des Alpenhauptkamnmes schufen Föhnstürme ausgedehnte Triebschneebrettsituationen.

Nach kurzer Wetterbesserung sickerte ab 05. 02. kontinentale Kaltluft ins Mittelmeer ein. Ein mächtiger Kaltlufttropfen verursachte durch Aufgleiten feuchter Mittelmeerluft ab 09. 02. extreme Schneefälle im Bereich des steirischen Randgebirges (Schöckel max. Schneehöhe 230 cm). In Westösterreich blieben die maximalen Schneehöhen bei 50 cm. Mildere Luftmassen an der Vorderseite eines Tiefs im Süden führten zur Stabilsierung der Schneedecke im südalpinen Bereich und Zentralkamm (mit Ausnahme kammnaher Steilhänge im Lee). In den Tourengebieten entlang des Alpenvorlandes schufen die Windverfrachtungen weiterhin latent vorhandene lokale Schneebrettsituationen.

Durch polare Kaltluftzufuhr am Ende der hochwinterlichen Phase erreichten die Temperaturminima Werte bis unter -20°C.

Zu Beginn des Spätwinters stellte sich eine westliche Höhenströmung ein, wobei die 0°-Grenze bei 2 000 m zu liegen kam. Bei allgemein günstigen Tourenbedingungen mußte man auf Naßschneelawinen an besonnten Steilhängen und auf Triebschneeansammlungen im Bereich von E- - N-exponierten Hängen achten.

Westwetterlagen gestalteten die Witterung bis zur Karwoche weiterhin wechselhaft.

In der nachwinterlichen Phase, Anfang April war die winterliche Schneedecke in Höhenlagen um 1 100 m, gegen Monatsende um 1 600 m abgeschmolzen.

Zwischen dem 10. und 13. April gelangte das Bundesgebiet in den Bereich der Rückseite eines Tiefs über Osteuropa, wobei sich bis in die mittleren Tallagen kurzzeitig eine geringmächtige Schneedecke einstellte. Die anhaltenden Niederschläge bewirkten in Zusammenhang mit der bereits stark durchweichten Altschneedecke zahlreiche Lawinenabgänge, die an exponierten Stellen höher gelegene Verkehrswege bedrohten.

In den Tourengebieten entlang des Alpenhauptkammes wurde an den N- bis E-exponierten Kammlagen weiträumig Triebschnee abgelagert. Die Temperaturen lagen in 2 000 m bei -6°, in 3 000 m bei - 11°C. Infolge der häufigen Strömungen aus dem südlichen Sektor stellte sich in den Südstaulagen und im Rheintal bis zu 225 % der durchschnittlichen Aprilniederschlagsmenge ein, während an der Alpennordseite die Föhnströmung bis in die Alpentäler durchgriff. Kräftige Tageserwär-

mung und intensive Sonneinstrahlung führten hier zu einer intensiven Durchfeuchtung der Schneedecke. An der Südabdachung der Alpen schufen Regen und Schneefall einen ähnlichen Schneedeckenaufbau.

Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag im gesamten Bundesgebiet bis zu 3°C über dem langjährigen Mittel. Zu Beginn der zweiten Maidekade waren die Höhenlagen um 2 000 m ausgeapert. Mit dem Durchgang einer Kaltfront unter Ausbildung eines Höhentiefs üter dem Kontinent sank zu Monatsende die Schneefallgrenze in Westösterreich auf etwa 800 m ab.

2. STATISTIK

2.1 Personenschäden

2.1.1 Anzahl der Schadenslawinen (SL) und der Verunglückten in den einzelnen Bundesländern

Bundesland	SL	B	%	-	%	V	%	+	%
Kärnten	19	9	4,5	6	4,0	2	3,6	2	4,5
Niederösterreich	5	5	2,5	5	3,6	1	1,8	-	-
Oberösterreich	6	4	2,0	3	2,0	1	1,8	1	2,3
Salzburg	21	30	14,9	26	17,3	3	5,4	10	22,7
Steiermark	27	19	9,4	19	12,7	11	19,6	5	11,4
Tirol	127	110	54,7	69	46,3	32	57,1	19	43,2
Vorarlberg	38	24	12,0	21	14,1	6	10,7	7	15,9
Summe	243	201	100,0	149	100,0	56	100,0	44	100,0

Unter Schadenslawinen werden auch solche geführt, durch deren Abgang kein unmittelbarer Sach- oder Personenschaden entstanden ist, jedoch eine kostspielige Räumung oder Rettungsaktion erforderlich war.

Beteiligte oder zu Schaden gekommene Personen:

- B: Beteiligte; alle unmittelbar bei einem Lawinenunglück beteiligte Personen, auch wenn sie keinerlei Schaden durch die Lawinen erlitten haben, werden hier gezählt.
- -: Verschüttete
- V: Verletzte
- +: Tote

Verletzte und Tote werden auch unter "verschüttet" gezählt, wenn sie verschüttet wurden.

2.1.2 Anzahl der Schadenslawinen (SL), der Lawinenunfälle (LU) und Rettungsarten in den einzelnen Bundesländern

Bundesland	SL	LU	F	%	K	%	S	%
Kärnten	19	5	1	2,4	-	-	3	6,3
Niederösterreich	5	1	2	4,9	-	-	3	6,3
Oberösterreich	6	3	1	2,4	-	-	2	4,2
Salzburg	21	12	3	7,3	2	11,1	10	20,8
Steiermark	27	7	6	14,6	4	22,2	4	8,3
Tirol	127	36	18	44,0	11	61,1	21	43,7
Vorarlberg	38	11	10	24,4	1	5,6	5	10,4
Summe	243	75	41	100,0	18	100,0	48	100,0

F = Fremdrettung K = Kameradenrettung S = Selbstrettung

Alle Personen, die sich aus der Lawine oder aus ihrem Gefahrenbereich retten konnten, werden dann unter "S" gezählt, wenn sie sich ohne fremde Hilfe in Sicherheit brachten und überlebten.

Unter "F" und "K" fallen alle Lawinenopfer, die lebend geborgen wurden oder bei denen die Wiederbelebungsversuche Erfolg hatten. Tritt bei einer Selbstrettung der Umstand ein, daß sich eine Person selbst aus der Lawine retten kann, sie jedoch so schwer verletzt ist, daß Kameraden oder fremde Personen den Abtransport durchführen müssen, so wird die ursprüngliche Rettungsart gezählt, und die weitere mit Schrägstrich beigefügt (z. B. S/F). Analog wird dies bei der Kameradenrettung gehandhabt. Wenn das Unfallopfer nach Abschluß der Rettungseinsatzes starb (z. B. im Spital), wird dies zusätzlich mit einem Kreuz vermerkt (z. B. F/+).

41 F + 18 K + 48 S = 107 gerettete Personen im Winterhalbjahr 1985/86.

Darunter 1 F^+ und 1 S^+

2.1.4 Übersicht der durch Lawinen getöteten Touristen und Urlauber in den Bundesländern

Bundesland	Summe Lawinentote A	davon tödlich verunglückte Touristen und Urlauber A	%*	%**	davon Ausländer A	davon Inländer A
Kärnten	2	–	–	–	–	–
Niederösterreich	–	–	–	–	–	–
Oberösterreich	1	1	100,0	2,3	–	1
Salzburg	10	7	70,0	15,9	1	6
Steiermark	5	4	80,0	9,1	–	4
Tirol	19	17	89,5	38,6	14	3
Vorarlberg	7	6	85,7	13,6	6	–
Summe für das gesamte Bundesgebiet	44	35		79,5	21	14

A Anzahl

* Prozentangaben dieser Spalte beziehen sich nur auf das jeweilige Bundesland

** Prozentangaben dieser Spalte beziehen sich auf das Bundesland und das Bundesgebiet

2.2 Sachschäden

2.2.1 Verschüttung von Straßen und Wegen im gesamten Bundesgebiet

2.2.1.1	Bundesstraßen	2 757 lfm
	Landesstraßen	5 080 lfm
	Gemeindestraßen	2 380 lfm
	Privatstraßen	1 245 lfm
2.2.1.2	Land- und Forstwirtschaftliche Straßen	20 lfm
	Summe ca.	11 482 lfm

2.2.2 Seitens der ÖBB wurden keine Schäden gemeldet.

2.2.3 Sonstige Schäden:	zerstört	beschädigt
Wohnhäuser	3	34
Wirtschaftsgebäude und Ställe	9	24
Alm-, Jagd-, Schi- und Unterkunftshütten	6	2
Öffentliche Gebäude	–	2
Gewerbebetriebe	1	1
Bau-, Heuhütten, Schuppen	3	2
Brücken	1	3
Personenkraftwagen	13	71
Lastkraftwagen	–	1

2.2.4 Durch Lawinen entstande Waldschäden verteilt auf die einzelnen Bundesländer

Bundesland	ha	fm
Vorarlberg	2,40	400,0
Kärnten	34,80	810,0
Oberösterreich	1,00	150,0
Niederösterreich	5,00	500,0
Steiermark	122,90	10.440,0
Salzburg	16,70	4.000,0
Tirol	215,45 (+108,65 Jugend)	10.806,2
Summe Bundesgebiet	398,25 (+108,65 Jugend)	27.106,20

2.3 Prozentuelle Verteilung der Schadenslawinen (SL) und Lawinenunfälle (LU) in den einzelnen Bundesländern

Bundesland	SL	%	LU	%
Kärnten	19	7,8	5	6,7
Niederösterreich	5	2,1	1	1,3
Oberösterreich	6	2,5	3	4,0
Salzburg	21	8,6	12	16,0
Steiermark	27	1,1	7	9,3
Tirol	127	52,3	36	48,0
Vorarlberg	38	15,6	11	14,7
Summe	243	100,0	75	100,0

2.4 Klassifikation der Schadenslawinen

Lockerschneelawinen	naß	12		
	trocken	79		
	ohne Angaben	5	96	39,5 %
Schneebrettlawinen	naß	31		
	trocken	89		
	ohne Angaben	14	134	55,1 %
nicht klassifizierbare Lawinen	naß	3		
	trocken	2		
	ohne Angaben	8	13	5,4 %
Summe			243	100,0 %

2.4.1 Klassifikation der Schadenslawinen in den einzelnen Monaten

		Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai
Lockerschnee-	naß		2	3		4	2	1
lawinen-	trocken	2	1	19	56		1	
	ohne Angaben			4		1		
Schneebrett-	naß	1	2	15		8	5	
lawinen	trocken	2	8	25	36	17	1	
	ohne Angaben	1	3	2	3	4	1	
nicht klassi-	naß					2	1	
fizierbare	trocken						2	
Lawinen	ohne Angaben			3	2	2	1	
	Summe	6	16	71	97	38	14	1

2.5 Gliederung der Abbruchgebiete der Schadenslawinen in bezug auf die derzeitige Waldgrenze

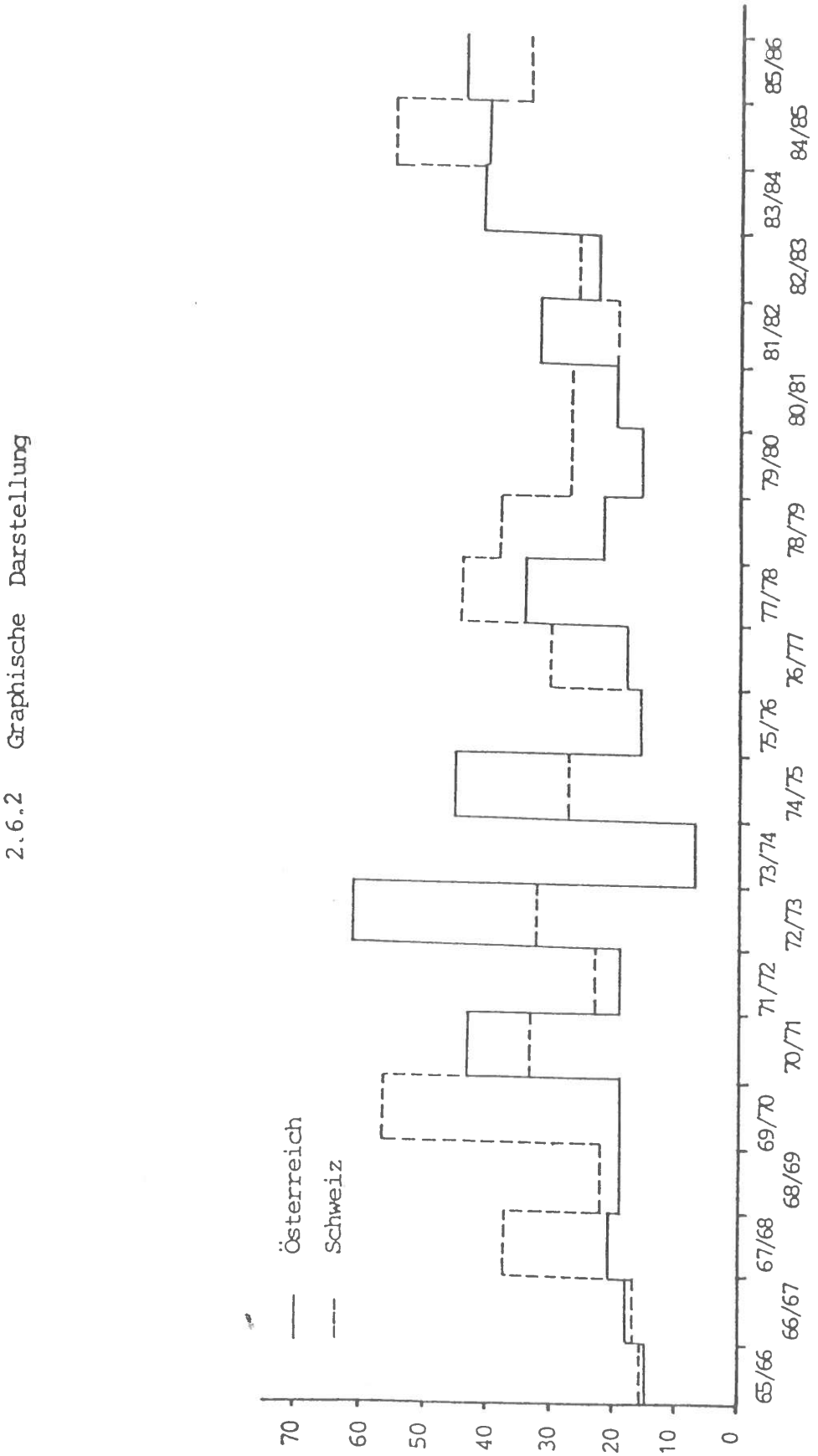
	Über der Waldgrenze	Unter der Waldgrenze	An der Waldgrenze	Unbekannt	Summe
Anzahl	136	22	57	28	243
%	56,0	9,0	23,5	11,5	100,0

2.6 Die Lawinentoten in Österreich und der Schweiz im Vergleichszeitraum 1965/66 bis 1985/86

2.6.1 Tabellarische Aufstellung

Winterhalbjahr	Österreich (FBVA, WL/c)	Schweiz (EISLF)
1965/66	15	16
1966/67	18	17
1967/68	21	37
1968/69	19	22
1969/70	19	56
1970/71	43	33
1971/72	19	23
1972/73	61	32
1973/74	7	14
1974/75	45	27
1975/76	16	16
1976/77	18	30
1977/78	34	44
1978/79	22	38
1979/80	16	27
1980/81	20	27
1981/82	32	20
1982/83	23	26
1983/84	41	41
1984/85	40	55
1985/86	44	34
Gesamt-summe	573	635
Jahres-durch-schnitt	27,3	30,2

2.6.2 Graphische Darstellung



3. SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Winterhalbjahr 1985/86 wurden in Österreich 243 Schadenslawinen registriert, davon waren 134 (55,1 %) Schneebrettlawinen, 96 (39,5 %) Lockerschneelawinen und 13 (5,4 %) nicht klassifizierbar.

Mit 44 Lawinentoten wurde die Opferbilanz des Winters 1984/85 noch um 3 Todesopfer übertroffen. Von den 149 Verschütteten überlebten 105 Beteiligte den Lawinenunfall. Die Zahl der Beteiligten am Unfallgeschehen betrug 201 Personen.

In der Opferbilanz steht Tirol mit 19 Toten (aus dem kriminaltechnischen Gutachten (GZ: 1571/86) des Landesgendarmeriekommandos für Tirol geht hervor, daß es sich bei dem Unfall am 08. 04. 1986 in der Wandspitze, Gemeinde Hintertux, bei dem eine deutsche Touristin tödlich verunglückte, um einen Lawinenunfall handelte), 32 Verletzten und 69 Verschütteten an der Spitze der Statistik, gefolgt von Salzburg mit 10 Toten, 3 Verletzten und 26 Verschütteten und Vorarlberg mit 7 Toten, 6 Verletzten und 21 Verschütteten.

Mitte Jänner 1986 führten heftige Stürme zu enormen Triebschneeverlagerungen. Allein im Zeitraum vom 13. 01. bis 17. 01. 1986 gingen 45 Schadenslawinen ab. An Personenschäden wurden 2 Tote, 1 Verletzter und 8 Verschüttete gemeldet.

Der Höhepunkt der Lawinenaktivitäten wurde im Zeitraum vom 31. 01. bis zum 04. 02. 1986 erreicht. Neuschneezuwächse bis zu 100 cm führten in Osttirol und in Oberkärnten, durch notwendig gewordene Straßensperren, zu beachtlichen Behinderungen im Straßenverkehr. Teilweise griffen die Niederschläge über den Alpenhauptkamm hinweg (Obergurgl). Insgesamt ereigneten sich 98 Schadenslawinen mit 6 Todesopfern, 14 Verletzten und 23 Verschütteten.

Waren es vor 10 Jahren noch die Variantenfahrer, die in der Opferstatistik führend waren, so hat sich durch die rasch angestiegene Zahl der Schitourengeher das Bild in den letzten Jahren völlig geändert. Auf eine im geöffneten Pistenbereich getötete Schiläuferin kamen heuer 34 tödlich verunfallte Tourengeher.

Viele Tourenläufer benützen heute die mechanischen Aufstiegshilfen nicht nur in den Gletscherregionen, sondern auch in den tiefer gelegenen Tourenbereichen. Dadurch entfällt wohl oft der mühsame Anstieg zum eigentlichen Tourenziel, gleichzeitig gehen durch dieses Verhalten dem Tourengeher wertvolle Informationen über die örtliche Schnee- und Lawinensituation für die bevorstehende Abfahrt verloren.

Beim Wasserfalleisklettern, einer modernen sportlichen Teildisziplin der Winteralpinistik, fanden 5 Bergsteiger den Lawinentod.

Auffallend ist auch mit 4 Todesopfern der Anteil der Jäger in der Statistik.

Im Rahmen der Sachschäden ist vor allem das Lawinenereignis vom 01. Feber in Obergurgl zu erwähnen. Durch den Abgang der Verwallawine wurden ein Hallenbad schwerst, weiters 3 Hotels leicht beschädigt. Am Parkplatz erlitten 10 PKW Totalschaden, 60 weitere wurden mehr oder minder schwer havariert.

Die Straßenverwaltungen meldeten die Verschüttung von 2,75 km Bundesstraßen, 5,1 km Landesstraßen und schließlich von 2,4 km Gemeindestraßen.

Die Waldbestandesschäden lagen im Altbestand bei 398,25 ha, im Jungwuchs bei 108,65 ha. Die Schäden an Baumholz beliefen sich insgesamt auf 27 106 fm. Die Fläche der Flurschäden betrug annähernd 7 ha.

Im vergangenen Beobachtungszeitraum gingen 56 % der Schadenslawinen über der Waldgrenze ab, 9 % an der Waldgrenze, 23,5 % unter der Waldgrenze, während bei 11,5 % der Fälle der Abbruchbereich nicht eruiert werden konnte.

4. ZUSAMMENFASSUNG

Ähnlich wie im Vorjahr schufen im Vor- und Frühwinter für die Stabilsierung der Schneedecke ungünstige Wetterlagen eine bedenkliche Ausgangssituation. Bereits Mitte Dezember war in den Basisschichten der Schneedecke Schwimmschnee nachzuweisen. Die Opferbilanz fiel mit 44 Toten auch dementsprechend katastrophal aus. Die Höhepunkte der Lawinenaktivitäten ereigneten sich im Hochwinter zwischen 12. und 17. Jänner (allein 17 Abgänge in Vorarlberg) und Anfang Feber in Nord- und Osttirol. Der Trend, der sich in den letzten Jahren ausgeprägt entwickelt hat, daß Tourenschifahrer den größten Anteil der Opferbilanz einnehmen, hat sich auch heuer wieder bestätigt. Im Durchschnitt verunfallten jährlich während eines 40-jährigen Zeitraumes (von 1946/47 bis 1985/86, unter Einbeziehung der Katastrophenwinter von 1951 und 1954) 32 Menschen, bezieht man sich aber auf die letzte Dekade, so verunfallten in Österreich im Durchschnitt 29 Menschen tödlich.

SUMMARY

Like in the previous year, in pre- and early winter, unfavourable weather conditions created a very dangerous starting point to the winter snow-cover. Already in mid-December, snow grains of the temperature-gradient could be found in the basis layers. Accordingly, death toll was rather high with 44 people killed. The avalanche activities culminated in midwinter between 12 and 17 January (no less than 17 avalanches in Vorarlberg) and in early February in the North- and East Tyrol. Also in this winter half-year the trend of the last decade, that most of the victims are touring skiers, has been confirmed. On an average met with an accident in Austria each year during a period of 40 years (1945/47 - 1985/86, including the catastrophic winters of 1951 and 1954) 32 people were killed, however, if only the last decade is taken into consideration 29 people were killed.

RESUME

Les conditions météorologiques défavorables, de même que l'année précédente, ont crée une situation dangereuse pour le manteau de neige.

Déjà vers la mi-décembre on pouvait démontrer des couches de neige coulante dans les couches de base du manteau de neige. Le bilan des victimes était catastrophique. On comptait 44 morts. La plupart des avalanches ont été décrochées en plein hiver entre le 12 et le 17 janvier (17 avalanches en Vorarlberg seul) et au début du mois de février au Tyrol du Nord et de l'Est. La tendance des années précédentes montrant que la plupart des victimes sont des skieurs de randonnée, s'est vue confirmée également cette année. Pendant une période de 40 ans (de 1946/47 à 1985/86, y compris les hivers des catastrophes de 1951 et 1954) on comptait en moyenne 32 morts en Autriche chaque année par rapport à 29 morts dans la décade passée.

5. EINZELBERICHTE

BERICHT ÜBER DEN LAWINENABGANG IN DER VERWALL-LAWINE OBERGURGL, SÖLDEN/TIROL

Gottfried Hagen

Gebietsbauleitung Oberes Inntal der Wildbach- und Lawinenverbauung

Am 1. 2. 1986 gegen 11.00 Uhr am Vormittag ereignete sich in der Verwall-Lawine ein katastrophaler Lawinenabgang. Es handelte sich um eine Trockenschneelawine, die in einer Breite von rund 250 m als Schneebrett angebrochen war.

Die Ursache dieses Lawinenabganges war eine ausgesprochene Südstaulage, die auch in Süd- und Osttirol schwere Lawinenabgänge verursacht hat. Am 31. 1. 1986 sind bei Temperaturen zwischen -1° und -3° und geringem Wind 90 cm Neuschnee gefallen. Dieser Neuschneefall setzte sich bis zum 1. 2. 1986 11.00 fort, wobei die Temperaturen auf -3,5° sanken. Der gesamte Neuschneezuwachs betrug 105 cm.
Die Gesamthöhe der Schneedecke betrug in Obergurgl 200 cm. Das spez. Gewicht des Neuschnees wurde aus dem Wasserwert mit 75 kg/m³ bestimmt.

Am Tag nach dem Lawinenabgang wurden von seiten der Gebietsbauleitung genaue Erhebungen im Anbruchgebiet, in der Sturzbahn und im Talboden durchgeführt und vom Baustatiker Dipl.-Ing. Helmut Tschom Nachrechnungen der aufgetretenen Drücke bei einem Gittermasten der Tiwag vorgenommen. Diese Aufnahmen und Nachrechnungen erbrachten folgende Ergebnisse:

1. Anbruchgebiet:

Die obersten vier Reihen einer in Arbeit befindlichen Stützverbauung für dieses Anbruchgebiet waren bereits erstellt. Die Lawine ist unterhalb und innerhalb der untersten zwei Reihen angebrochen. Die größte Neigung betrug 39,8° oder 83 %.
Gerade unterhalb der Stützverbauung befindet sich eine Steilstufe, die noch nicht vorhanden war, die als Hauptursache für den Lawinenanbruch gelten kann.
Die mittlere im Gelände erhobene Mächtigkeit der Anrißlinie betrug 80 cm, wobei im südseitigen Teil in einer Mulde durch Einwehung Anrißmächtigkeiten bis maximal 1,40 m aufgetreten sind. Unten stehendes Profil wurde im Anriß in seinem südlichen Rand aufgenommen.

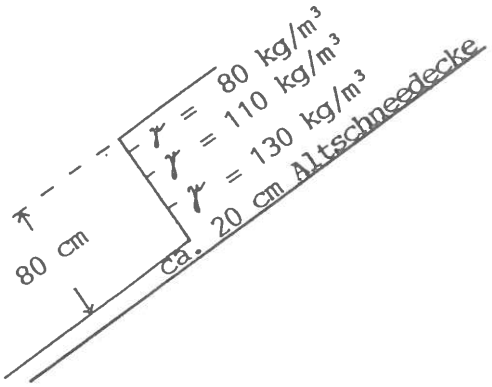


Abb. 1: γ-Werte der einzelnen Schichtfolgen im Anrißbereich

Wie aus dem oben abgebildeten Profil hervorgeht, war das spez. Gewicht ganz an der Oberfläche etwa 80 kg/m³, was mit den in Obergurgl gemessenen Werten sehr genau übereinstimmt.
In der Mitte der Schneedecke, etwa in 30 cm Tiefe, wurde ein spez. Gewicht von 110 kg/m³ festgestellt, während knapp über dem Boden 130 kg/m³ aufgetreten sind.

Am nächsten Tag wurde auch der Hang oberhalb mit Schi befahren und Messungen von γ auf der Fläche oberhalb des Lawinenanbruchgebietes vorgenommen. Es traten Werte zwischen 130 und 160 kg/m³ auf. Diese höheren Werte sind zum Teil durch Windpressung, zum Teil durch Setzung zu erklären.

2. Sturzbahn:

Die Sturzbahn ist durchwegs flächenhaft. Es tritt kaum eine Konzentration auf. Es sind jedoch zwei Verebnungen im Verlaufe der Sturzbahn vorhanden. Die schräge Länge der Sturzbahn beträgt 420 m, die des Einzugsgebietes 210 m.

In der Sturzbahn konnten an einzelnen Lärchen, die den Lawinenabgang überstanden haben, eine Höhe des gestauten Lawinenschnees von 1,60 m gemessen werden. Bis in die Höhe von 2,50 m über dieser Schneedecke, also insgesamt 4,10 m, war der Schnee an den Stamm gepreßt. Knapp vor dem Auslauf konnte eine solche Messung wiederholt werden. Hier war der Schnee bis etwa 5 m an den Stamm angepreßt. Aus diesem angepreßten Schnee kann auf die Fließhöhe der dichteren Staublawine geschlossen werden, die also zwischen 4 m und 5 m gelegen ist.

Unterster Teil der Sturzbahn

Im wesentlichen flächenhaft, Neigung 29,3°, drei leichte Hangmulden vorhanden. Im gesamten durchschnittlich mit 3 bis 4° geneigten Talboden wurden Sondierungen durchgeführt und es ergaben sich Schneehöhen zwischen 1,40 m und 2,20 m. Nur an drei Stellen unter den Runsen werden Schneemächtigkeiten zwischen 3,60 m und 3,10 m, an einer Stelle sogar 5 m gemessen. Auch im Bereich des beschädigten Hotels Hochfirst waren keine größeren Schneehöhen als 1,70 m bzw. 1,80 m festzustellen.

Somit sind außer den Bereichen unter den Runsen keine größeren Schneehöhen als die in Obergurgl insgesamt am 1. 2. 1986 vorhandene Schneedecke von 2,00 m gemessen worden. Es war also kein feststellbarer Schließanteil einer Lawine vorhanden.
Folgende Schäden sind eingetreten:
13 Personen wurden auf der Bundesstraße etwa im Bereich zwischen Hotel Hochfirst und Hotel Deutschmann verschüttet, davon 1 Person getötet. Insgesamt wurden 60 PKW beschädigt und 10 PKW zerstört. Die meisten Fahrzeuge wurden am Parkplatz vor dem Hotel Hochfirst beschädigt, 1 Wirtschaftsgebäude wurde beschädigt und ein Gittermast der Tiwag geknickt.
150 m Landesstraße wurden verschüttet.
Bei dem beschädigten Hotel Hochfirst wurden die Glasfenster des Hallenbades (s. Bild 1, S. 79), welches in der Stoßrichtung der Lawine 110 m vom Hangfuß entfernt liegt, eingedrückt und das Hallenbad zum Teil mit Schnee verfüllt. Besonders bemerkenswert ist, daß sowohl an der Süd- sowie auch an der Nordseite des Hotels Hochfirst, also parallel zur Lawinenrichtung zwei einzelne Fenster eingedrückt waren. Aus dem beschädigten Gittermast (s. Bild 2, S. 79) sowie aus den Beschädigunten beim Vordach des Hotels Verwall und einem abgescherten Kamin konnte die wahrscheinlichste statische Last beim Gittermast mit 19,1 kN/m² verhältnismäßig genau eingegrenzt werden.

Die weitesten feststellbaren Wirkungen der Staublawinen lagen etwa 185 m vom Hangfuß entfernt. Wenn man nach der von Buser & Frutiger empfohlenen Modifizierung der Voellmischen Formel rechnet, also ξ = 1360 und μ = 0,16 ergibt das eine Auslaufstrecke von 164 m.
Für die Gefahrenzonenplanung ergeben sich aus diesem Lawinenabgang nachfolgende Schlüsse:

1) Bei flächenhaften Staublawinen ist oft kaum ein nennenswerter Fließanteil feststellbar außer ganz örtlich bei kleinen Runsen, wo Konzentrierungen auftreten.
2) Durch seitliche Ablenkung im bodennahen Bereich (parkende Autos, kleine Geländerücken etc.) kann die Lawinenwirkung, die mit einem Druckluftstrahl zu vergleichen ist, auch senkrecht zur Hauptstoßrichtung abgelenkt werden; können auch an Gebäudeteilen, die parallel zur Hauptstoßrichtung der Lawine liegen, Schäden wie eingedrückte Fenster etc. auftreten. Allerdings treten hier, wenn kein Staueffekt vorhanden ist, wesentlich geringere Drücke auf.
3) Es kann vermutet werden, daß Buser & Frutiger mit ihrem Ansatz ξ = 1360 und μ = 0,16 annähernd den äußeren Bereich der Wirkung des Schnee-Staub-Luft-Gemisches erfaßt haben, sodaß es vielleicht möglich ist, annähernd mit der allerdings für den Fließanteil gedachten Formel der Auslaufstrecke nach Voellmy mit den Ansätzen μ = 0,16 und ξ = 1360 die Wirkung des Staubanteiles annähernd zu erfassen.

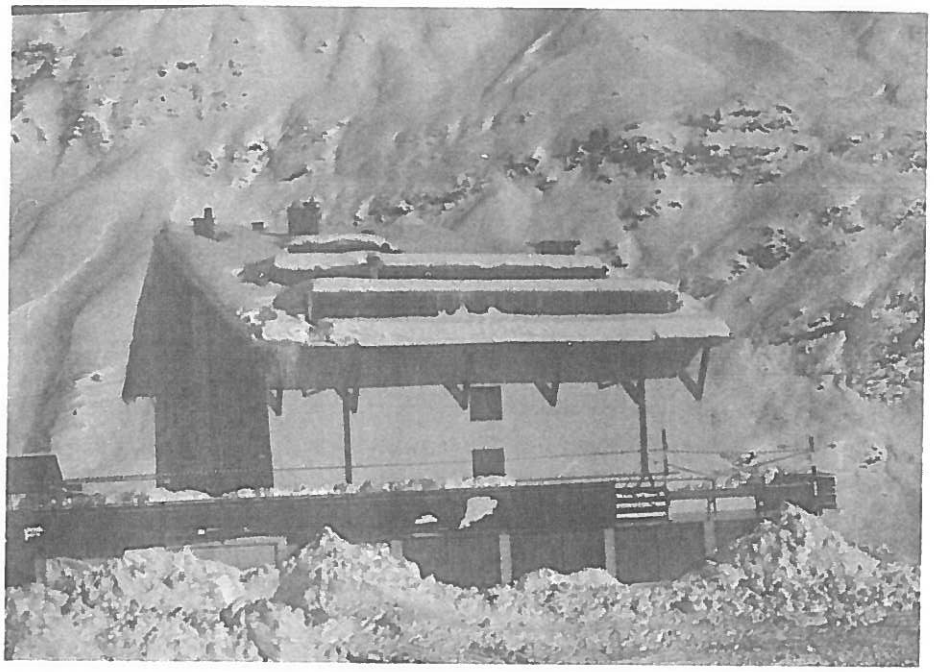


Bild 1: Die zerstörte Glasfensterfront des Hallenbades im Hotel Hochfirst

Bild 2: Der zerstörte Gittermast der Tiwag vor dem Hotel Hochfirst

Anschrift des Verfassers:

OR Dipl.-Ing. Gottfried Hagen

Wildbach- und Lawinenverbauung

Gebietsbauleitung Oberes Inntal

Langgasse 646

A-6460 IMST

LAWINENSCHUTZ FÜR SCHIGEBIETE

Erich Hanausek

423.5:381.1:945.4:(436)
265

Seit über 10 Jahren werden in Österreich für den Lawinenschutz von Seilförderanlagen und einer der Förderleistung der Anlage entsprechenden Schiabfahrt Maßnahmen des permanenten Lawinenschutzes, also Lawinenverbauungen eingesetzt. Als solche kommen vor allem Stützverbauungen im Lawinenanbruchgebiet, aber auch in der Lawinenbahn oder im Auslauf einer Lawine errichtete Ablenk- oder Auffangdämme in Frage.

Daneben - und in vielen Wintersportgebieten schon wesentlich länger als permanente Maßnahmen - gelangt jedoch zur Sicherung von Schiabfahrten der temporäre Lawinenschutz in großem Umfang zum Einsatz; seien es nun Sperren von Schiabfahrten nach der Empfehlung einer Lawinenkommission als passive temporäre Maßnahme oder diese ergänzt durch den Einsatz der künstlichen Lawinenauslösung durch Sprengung als Maßnahme des aktiven temporären Lawinenschutzes. Gerade hier wird neben der Handsprengung und Lawinensprengung vom Hubschrauber aus vor allem auch das Einbringen der Sprengladung mit Hilfe einer Sprengseilbahn seit rund 20 Jahren eingesetzt. Die ersten Anlagen, die in Tirol gebaut wurden, waren relativ einfach und bestanden aus einem geschlossenen Zugseil, das das Anbruchgebiet überspannte und an dessen einem Ende sich der lawinensicher gelegene Antrieb (meist mit einer Handkurbel), am anderen Ende eine Gegenrolle befand. Am Zugseil war mit einer Klemme oder anderen Art ein Seilstück befestigt, dessen Länge so gewählt wurde, daß die Sprengladung (ca. 2,5 kg Gelatindonarit, später Lawinit o. ä.) an der gewünschten Sprengstelle 1 - 2 m oberhalb der Schneedecke schwebte. Die Auslösung der Zündung erfolgte mit einer Zeitzündschnur. Die Sprengstelle lag dort, wo nach bisheriger Beobachtung der natürliche Lawinenanbruch stattgefunden hatte. Gesprengt wurde in den an sich steilen Anrißzonen jeweils nach Neuschneezuwächsen von wenigen Dezimetern, die Erfolgsquote der künstlichen Lawinenauslösung war sehr gut.

Es lag auf der Hand, daß nach diesen guten Anfangserfolgen daran gearbeitet wurde, das System der Sprengbahnen vor allem in seilbahntechnischer Hinsicht

zu verbessern, sodaß seit Jahren motorbetriebene Anlagen mit automatischer Absenkvorrichtung (s. Bild 1) zur Verfügung stehen, deren Seilführung über Stützen und, wenn erforderlich auch mehr als ein Mal, über ein Anbruchgebiet gelegt werden kann. Das Eidgen. Institut für Schnee- und Lawinenforschung Weißfluhjoch - Davos (H. Gubler) hat schon vor Jahren die Wirkungsweise und die praktische Einsatzmöglichkeit der verschiedenen Arten der künstlichen Lawinenauslösung durch Sprengung - und hier auch die Überschneesprengung mit Hilfe von Sprengseilbahnen - untersucht und 1981 die ausgesprochen positiven Ergebnisse publiziert. Man weiß u. a. seither, daß man bei der Überschneesprengung jeder Sprengstelle (für 1 kg Sprengstoff, z. B. Lawinit) eine Wirkungszone zuordnen kann, deren Durchmesser 100 m beträgt. Erhöht man die Sprengladung auf z.B. 2 oder 3 kg, vergrößert sich die Wirkungszone aber nur im Verhältnis der Quadratwurzel der eingesetzten Ladungsmenge, also auf z. B. das 1,4- bzw. das 1,7-fache. Selbstverständlich muß das gesamte potentielle Lawinenanbruchgebiet mit Sprengstellen und den zugehörigen Wirkungszonen überdeckt werden, wenn eine Sprengseilbahn den bestmöglichen Erfolg bringen soll. Das potentielle Anbruchgebiet muß, sei es für die Anordnung einer Stützverbauung, sei es für den Bau einer Sprengseilbahn, mit der gleichen Genauigkeit beurteilt werden. Dies leuchtet ein, wenn man weiß, daß beide Methoden hinsichtlich der Lawinenbildung entgegengestzt wirken. Die Stützverbauung bewirkt durch im Werkabstand möglichst eng angeordnete Schneebrücken oder Schneerechen in deren Staubereich eine Dichtlagerung der Schneekristalle, also eine bessere Kornbildung mit erhöhter Schneefestigkeit, um dadurch einen Schneebrettanbruch zu verhindern. Anders bei der Lawinensprengseilbahn, wo innerhalb des gleichen potentiellen Anbruchgebietes die einzelnen Sprengstellen mit ihren Wirkungszonen an irgendeiner Schwachstelle der Schneedecke einen Initialbruch und in weiterer Folge einen Schneebrettanbruch auslösen sollen.

Um die Wirkung und den Auslöseerfolg einer Sprengseilbahn, die nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen und unter Berücksichtigung der bisherigen Erfahrungen errichtet wird, möglichst objektiv und genau zu erfassen, wurde im Herbst dieses Jahres am Roten Karle in Sölden in Zusammenarbeit mit dem Institut X (Lawinenkunde und Lawinenverbauung in Innsbruck) der Forstlichen Bundesversuchsanstalt ein Pilotprojekt in Angriff genommen, das bereits in diesem Winter laufen wird. Um einerseits den Einsatz und Erfolg der Sprengseilbahn im Zusammenhang mit den auftretenden Wetterlagen (Wind, Neuschneehöhe, Temperatur) bestmöglich beurteilen zu können und andererseits überhaupt als Hilfestellung für die örtliche Lawinenkommission, werden im Nahbereich der Sprengseilbahn elektronisch gesteuerte Geräte zur Windgeschwindigkeits- und Windrichtungs- sowie Luft- und Schneetemperaturmessung zum Einsatz kommen.

Aber neben diesem Pilotprojekt müssen noch andere bestehende, den heutigen wissenschaftlichen Erkenntnissen und dem Erfahrungsstand entsprechende Sprengseilbahnen, wie auch Stützverbauungen, die Schiabfahrten sichern, in ein Beobachtungsprogramm aufgenommen werden. Es sollte die Funktion dieser Anlage nicht nur aus der Sicht der Schneemechanik und Lawinenbildung sowie der Zugänglichkeit, Bedienung und Beobachtung im Zusammenhang mit der Komponente Mensch, also der Betriebssicherheit untersucht, sondern vor allem auch im Zusammenhang mit der Sicherheit für die unterhalb eines durch eine Stützverbauung oder eine Sprengseilbahn gesicherten Lawinenhanges befindlichen Schifahrer beurteilt werden u.a.m.

Somit steht das erst kürzlich gegründete Institut X in Innsbruck sicher vor interessanten Aufgaben.

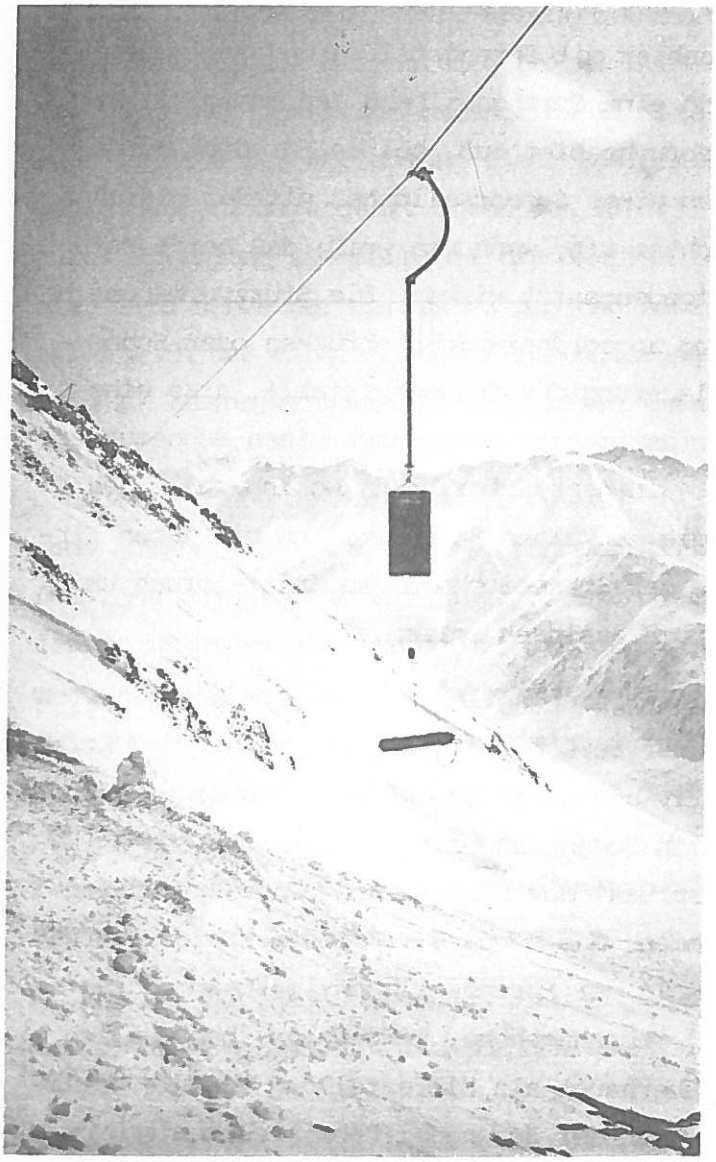


Bild 1: Lawinensprengseilbahn GUSERKOPF, Nauders;
Absenkgerät

Anschrift des Verfassers:
HR Dipl.-Ing. E. Hanausek
Leiter der Sektion Tirol der
Wildbach- und Lawinenverbauung
Liebeneggstraße 11
6020 INNSBRUCK

EINE MÖGLICHKEIT ZUR ANSCHÄTZUNG VON LAWINEN-GESCHWINDIGKEITEN AUFGRUND GEBROCHENER BÄUME IM LAWINENSTRICH

Peter Höller

423.5 / 2660

Nach VOELLMY (1955) kann der Druck vor kleinen Hindernissen (Stangen, Masten) mit folgender Formel beschrieben werden:

$$p = \frac{\tau \cdot d}{4} \cdot \frac{\gamma \cdot v^2}{2g} \quad (kg/m)$$

Nachdem sich vor derartigen Hindernissen die Schneeverdichtung nicht auswirken kann, sowie ein seitliches Abfließen des Schnees ermöglicht wird, ist in diesem Fall der Maximaldruck ($p = \varrho v^2$) nicht zu berücksichtigen, da dieser ja den Druck auf eine unendlich lange Wand anprallt, wenn der Schnee an das Hindernis ohne Aufstauung und ohne seitlichen Abfluß anprallt.

Wenn man nun davon ausgeht, daß der Baum einen Kragarm darstellt, kann das Maximalmoment bei bekannter Fließhöhe der Lawine mit Hilfe der Formel

$$M = \frac{p \cdot h^2}{2}$$

ermittelt werden.

Für die weitere Berechnung wird die aus der Statik bekannte Formel für das Widerstandsmoment ($W = \frac{d^3 \pi}{32}$) herangezogen, wobei unterstellt wird, daß die Querschnittsfläche eines Baumes ein Kreis ist.

Sodann ergibt sich die Spannung aus Quotient von Maximalmoment und Widerstandsmoment.

Aus diesen Formeln kann nun leicht jener Durchmesser eines Baumes bestimmt werden, der bei bekannter Lawinengeschwindigkeit und Fließhöhe gebrochen wird.

$$d = v.h.\sqrt{\frac{2\varrho}{\sigma}}$$

Dabei bedeutet ϱ die Dichte des fließenden Schnees in kg/m³ und σ die Bruchfestigkeit des Holzes in N/m² (Biegung ⊥ zur Faser).

Hiefür gelten etwa folgende Werte (aus MARCHET, 1928):

Fichte, Tanne	5600 N/cm²
Lärche	6000 N/cm²
Buche	6500 N/cm²

Wird die Formel umgeformt, kann bei Kenntnis eines gebrochenen Baumdurchmessers die Geschwindigkeit dieser Lawine rückgerechnet werden.

$$v = \frac{d}{h} \cdot \sqrt{\frac{\sigma}{2\varrho}}$$

Bei der Bestimmung der Lawinengeschwindigkeit mittels oben genannter Formel ist allerdings zu berücksichtigen, daß gewisse Vereinfachungen getroffen werden mußten. Dazu gehört vor allem die Tatsache, daß der Baum als fest eingespannter Kragarm betrachtet wird (die unterschiedliche Durchwurzelung der einzelnen Baumarten bleibt dabei ohne Berücksichtigung), und die Nichtmiteinbeziehung der Kronengröße und -form. Da ja vor allem bei Staublawinen die Fließhöhe größer ist (damit liegt auch der Angriffspunkt der Kraft höher), kann möglicherweise durch die breitere Angriffsfläche der Krone eine geringere Geschwindigkeit genügen, um einen Baum des gleichen Durchmessers zu brechen. Weiters ist darauf Bedacht zu nehmen, daß gerade bei Staublawinen - sie bewirken durch ihre Fließhöhe einen relativ langen Hebelarm - die Möglichkeit besteht, daß der Baum entwurzelt wird, womit die Brauchbarkeit dieser Methode eingeschränkt ist.
Schließlich darf auch nicht vergessen werden, daß Lawinen oft einen beträchtlichen Anteil an Geröll und entwurzelten Baumteilen mitführen, womit der Stoßdruck höhere Werte annehmen wird, und somit auch aus dieser Sicht die Anwendbarkeit dieser Formel nicht immer gewährleistet ist.
Ergänzend sei noch festgestellt, daß die auf der Vorderseite genannten Bruchfestigkeiten nur für gesunde Bäume gelten; Bäume die durch biotische oder abiotische Einflüsse geschädigt wurden, können selbstverständlich geringere Bruchfestigkeiten aufweisen, womit die Widerstandskraft gegenüber ankommenden Lawinen naturgemäß abnimmt.

Zusammenfassung:
Die Arbeit zeigt einen Weg auf, unter Berücksichtigung des Durchmessers gebrochener Bäume die Lawinengeschwindigkeit anzuschätzen. Dabei kann mittels der Formel

$$v = \frac{d}{h} \cdot \sqrt{\frac{\sigma}{2\varrho}}$$

bei Kenntnis der Fließhöhe (h), der Dichte des fließenden Schnees (ϱ) und des Durchmessers gebrochener Bäume (d) auf die Geschwindigkeit der Lawine geschlossen werden.

Summary:
The paper shows a method to calculate avalanche-velocity if it is known the diameter of broken trees.

$$v = \frac{d}{h} \cdot \sqrt{\frac{\sigma}{2\varrho}}$$

v ..... avalanche-velocity
h ..... flow depth
d ..... diameter of broken trees
σ ..... ultimate strength
ϱ ..... density of flowing snow

Fließhöhe: h = 1 m

σ = 6000 N/cm²

	v (m/s)	ρ (kg/ m³)													
		Bereich der Staublawinen							Bereich der Fließlawinen						
		5	10	15	20	25	30	50	100	150	200	300	400	500	600
Bereich der Fließlawinen	10	0	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	4
	15	1	1	1	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	7
	20	1	1	1	2	2	2	3	4	4	5	6	7	8	9
	25	1	1	2	2	2	3	3	5	5	6	8	9	10	11
	30	1	2	2	2	3	3	4	5	7	8	10	11	12	13
	35	1	2	2	3	3	4	5	6	8	9	11	13	14	16
Bereich der Staublawinen	40	2	2	3	3	4	4	5	7	9	10	13	15	16	18
	50	2	3	4	4	5	5	6	9	11	13	16	18	20	22
	60	2	3	4	5	5	6	8	11	13	16	19	22	25	27
	70	3	4	5	6	6	7	9	13	16	18	22	26	29	31
	80	3	5	6	7	7	8	10	15	18	21	25	29	33	36
	90	4	5	6	7	8	9	12	16	20	23	28	33	37	40
	100	4	6	7	8	9	10	13	18	22	26	32	37	41	45

Tab. 1: Durchmesser von Bäumen (in cm), die bei gegebener Lawinengeschwindigkeit und -dichte gerade noch gebrochen werden. (Fließhöhe 1 m, Bruchfestigkeit 6000 N/cm²)

Als Ergänzung sei angeführt, daß die Werte im linken oberen und rechten unteren Segment der Tabelle nur aus Gründen der Vollständigkeit angegeben sind, aber keine praktische Bedeutung haben, da es nicht möglich ist, daß eine Fließlawine mit einem spezifischen Gewicht von 600 kp/m³ eine Geschwindigkeit von 100 m/s erreicht; Anderseits wird eine Staublawine mit einer Dichte von 5 kg/m³ sicher eine Geschwindigkeit von mehr als 10 m/s aufweisen.

Zur Benützung der Tabelle seien noch folgende Bemerkungen gemacht:
Die Werte beziehen sich auf eine Fließhöhe von 1 m, sodaß bei einem größeren h die Durchmesserwerte noch mit diesem multipliziert werden müssen. Will man umgekehrt die Bestimmung der Lawinengeschwindigkeit durchführen, ist bei bekanntem Durchmesser dieser durch die Fließhöhe zu dividieren; mit diesem Ergebnis kann sodann in die Tabelle eingegangen werden.

Literatur:

MARCHET J.: Vademecum für die Forst- und Holzwirtschaft
Carl Gerold´s Sohn Verlag, Wien (1928)

VOELLMY A.: Über die Zerstörungskraft von Lawinen
Schweizer Bauzeitung No 73, S. 159 - 165, 212 - 217,
246 - 249, 280 - 285 (1955)

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Ing. Peter Höller
Institut für Lawinenkunde
Hofburg - Rennweg 1
A-6020 INNSBRUCK

6. BUCHBESPRECHUNG

FÖHN P.: Das Schweizerische Lawinenbulletin. Mitteilung des EISLF, No 38 (1985)

Mit dieser Arbeit werden vom Verfasser Grundlagen, Aufbau sowie Begriffe des Schweizerischen Lawinenbulletins beschrieben.

Zur Grundlagenbeschaffung stehen der Zentralstelle (EISLF) rund 70 eigene Meßstationen im gesamten Schweizer Bundesgebiet und mehrere Meßstellen der Schweizer Meteorologischen Anstalt zur Verfügung. Mit Hilfe des umfassenden Datenmaterials wird das in drei Abschnitte (allgemeine Situation, Lawinengefahrenstufen, Hinweise) gegliederte Lawinenbulletin erstellt. Für die Charakterisierung der Witterungslage und der Schneeverhältnisse zieht man eine vom Wetterbericht her bekannte regionale Unterteilung (Alpennordhang, Wallis, Graubünden, Alpensüdhang) heran, die bei detaillierterer Beschreibung noch weiter differenziert werden kann.

Die Beurteilung der Lawinengefahr erfolgt in sieben Gefahrenstufen, wobei Stufe "1" bedeutet, daß durchwegs stabile Verhältnisse vorliegen, während Stufe "7" auf sehr große allgemeine Gefahr hinweist. P. H.

LAND TIROL (Herausgeber): Lawinenhandbuch. Tyrolia-Verlag, Innsbruck - Wien (1985)

Wenngleich das Buch bereits allgemein bekannt sein dürfte, so möchte ich doch, da es sich - man kann sagen - um ein Standardwerk handelt, nochmals kurz darauf hinweisen.

Diese von einem Autorenteam erstellte Arbeit bringt Beiträge, die von der Meteorologie über die Schnee- und Lawinenkunde bis zu den Rettungsmaßnahmen und der medizinischen Versorgung bei Lawinenunfällen reichen. Besonders hervorgehoben seien vor allem die ausgezeichneten Abbildungen und Fotografien, sowie die verständliche Weise, mit der die Autoren herangingen, den äußerst komplexen Bereich "Lawine" zu beschreiben.

Alles in allem kamm man sagen, daß dieses Buch sowohl für den Lawinenexperten als auch für den Nicht-Fachmann ein hervorragendes Nachschlagewerk ist.
Es kann aber auch allen Tourengehern und Bergsteigern besonders empfohlen werden. P. H.

FÖHN P. und ETTER H. J.: Verbessert das Kameraden-VS-Gerät die Überlegenschancen bei Lawinenunfällen? Mitteilungen des EISLF, No 39 (1985)

Diese Untersuchung zeigt, daß mit Hilfe des Kameraden-VS-Gerätes mindestens 10 % höhere Überlebenschancen bestehen, als bei Verwendung herkömmlicher Rettungsmethoden (Sonde, Lawinenhund).

So konnte festgestellt werden, daß bei Nicht-Benützung eines VS-Gerätes rund 25 % aller "ganzverschütteten" Personen gerettet werden konnten; hingegen wurden etwa 35 % der mit VS-Gerät ausgerüsteten "ganzverschütteten" Personen lebend geborgen. Berücksichtigt man allerdings, daß trotz Verwendung des Kameraden-VS-Gerätes längere Such- und Grabarbeiten nicht vermieden werden können, so ist der erzielte Zeitgewinn relativ gering. P. H.

ZENKE B.: Lawinenstriche im Bergwald. Jahrbuch 1985 des Vereins zum Schutz der Bergwelt e. V. München. 50. Jhg., S. 49 - 63 (1985)

Der Autor stellt in diesem Beitrag eine Verbindung zwischen der Zunahme von Schneegleitflächen im Wald und der abnehmenden Vitalität unserer Baumbestände her.

Die zum Teil großen Bestockungslücken und glatten Bodenoberflächen (langhalmiges Gras) stellen besonders günstige Voraussetzungen für das Einsetzen des Schneegleitens dar. Bergseitig entstehen sodann Gleitschneerisse und am talseitigen Rand ergibt sich eine Aufwölbung und Faltung der wandernden Schneedecke. Als Folge davon kann häufig Säbelwuchs von Bäumen, teilweise sogar die Herauslösung ganzer Wurzelballen beobachtet werden. Es tritt allerdings nicht nur eine Schädigung der Vegetation, sondern auch die Zerstörung des Bodens ein, welcher von talwärts rollenden Steinen regelrecht zerpflügt wird.

Da die widerstandsfähigen Baumarten heute durch verschiedene Ursachen zurückgedrängt wurden, kann im Bergwald einzig und allein die Fichte bestehen, die allerdings durchwegs dem Schnee unterliegt. Aus diesem Grund ist eine Sanierung mit waldbaulichen Methoden allein kaum durchführbar, sodaß daher vielmehr technische Verbauungen für den Lawinenschutz herangezogen werden müssen. P. H.

ÖSTERREICHISCHES KURATORIUM FÜR ALPINE SICHERHEIT (Herausgeber): Sicherheit im Bergland. Jahrbuch (1985)

Dieser Band des Kuratoriums für alpine Sicherheit enthält eine Vielzahl interessanter Beiträge, die sich mit dem Themenkreis "Lawinen" beschäftigen.

Hervorzuheben sind vor allem die Berichte über das Unfallgeschehen 1984/84, wobei auch eine detaillierte Aufstellung der Lawinenunfälle (Dr. Bauer) aufscheint.

Weiters angeführt seien auch die Beiträge über die im November 1984 abgehaltene Pressekonferenz "Lawinenschutz in Österreich", bei welcher vor allem das neugegründete Institut für Lawinenkunde in Innsbruck zur Diskussion stand. P. H.

ZENKE B.: Der Einfluß abnehmender Bestandesvitalität auf Reichweite und Häufigkeit von Lawinen. Forstwissenschaftl. Centralblatt, 104. Jhg., Heft 2, S. 137 - 145 (1985)

Der Verfasser versucht in diesem Kurzbericht eine Verbindung zwischen abnehmender Bestandesvitalität und der Reichweite von Lawinen herzustellen.

Er geht dabei vom durchschnittlichen Gefälle der Lawinenbahn (Pauschalgefälle) aus und stellt fest, daß kleine Lawinen auf glatten Lawinenstrichen ein Pauschalgefälle von weniger als 0,7 aufweisen (dies deutet auf eine gerinte Reichweite hin).

Im Mittel konnten Werte von 0,5 beobachtet werden, teilweise sogar bis 0,4. Geringere Pauschalgefälle als 0,4 sind bei diesen kleinen Lawinen unwahrscheinlich, da es dazu Anbruchsflächen von mehreren 10 000 m^2 bedarf. P. H.

WÄLCHLI O., GRAF E., IN DER GAND H.: Holzschutz im temporären Lawinenverbau. Mitteilungen des EISLF, No 40 (1986)

In einem 30-jährigen Intervall wurden Vergleiche zwischen den mit Holzschutzmittel imprägnierten Holzbauteilen von Stützwerken und unbehandelten Konstruktionshölzern durchgeführt.

Aus diesem Versuch geht hervor, daß Holz für den temporären Stützverbau ein geeignetes Baumittel ist. Dabei ist zu beachten, daß - verwendet man nicht ausgesprochen pilzresistente Holzarten - eine ordnungsgemäße Imprägnierung (Kessel-

druckverfahren, Osmose, Tauchen, Anstrich, Ankohlen) unumgänglich ist.

Eine weitere Möglichkeit, Fäulnis hintanzuhalten, besteht in konstruktiven Maßnahmen, die so ausgeführt sein müssen, daß Wasser von allen Bauteilen rasch abfließen kann, bzw. an keiner Stelle für längere Zeit stagniert.

Werden diese Grundsätze eingehalten, so besteht durchaus die Chance, daß Stützwerke aus Holz 30 und mehr Jahre bestehen können. P. H.