

Dem weissen Tod auf der Spur

Wie 130 Forschende am Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF) in Davos das Verhalten von Lawinen unter die Lupe nehmen.

Seit Menschen im Hochgebirge leben, sind sie von Lawinen bedroht. Früher glaubten die Menschen, dass böse Geister oder Hexen für den «weissen Tod» verantwortlich sind. Heute weiss man, dass Druck- und Zugspannungen in der Schneedecke im Zusammenspiel mit anderen Auslösern dafür verantwortlich sind, dass sich eine Lawine löst und zu Tal donnert; zum Beispiel eine Gleitschicht, eine Neigung ab 30 Grad und eine zusätzliche Belastung als Auslöser.

Bereits Mitte des 19. Jahrhunderts begann der Eidgenössische Oberforstinspektor und Gebirgstopograph Johann Coaz damit, Informationen über Lawinen zusammenzustellen, um daraus Kenntnisse zu gewinnen. Knapp ein Jahrhundert später begann eine systematische Forschungstätigkeit, was im Jahr 1936 zur Gründung einer «Expertenkommission für Schnee- und Lawinenforschung in der Schweiz» führte. Sie nahm ein Schneelabor auf dem Weissfluhjoch in Betrieb, und es entstand ein markanter Bau neben der Parsennbahn. Heute wird er allerdings nicht mehr zu Forschungszwecken genutzt. Das Zentrum des Instituts für Schnee- und Lawinenforschung (SLF) liegt in Davos Dorf an der Flüelastrasse.

Das älteste Messfeld der Schweiz

Weiterhin im Einsatz jedoch gleich unterhalb des Weissfluhjochs in einer Höhe von 2540 Metern ist die

älteste Versuchsfläche des SLF mit zahlreichen Messinstrumenten. Seit 1940 liefert das auf den ersten Blick eher unscheinbare Messfeld täglich Daten über Schneehöhe, Neuschnee oder Schneedichte. Alle vierzehn Tage ermitteln die Experten dort auch die Schneetemperaturen, den Gesamtwasserwert, und sie klassieren die Schneeschichten. Laufend automatisch gemessen werden Feuchte, Wind, Strahlung und Niederschlag, bestimmte Parameter der Schneedecke sowie die Temperaturen auf verschiedenen Tiefen.

Etwa 80 ähnliche Stationen sind netzartig über das ganze Hochgebirge verteilt und übermitteln ihre Messergebnisse an das SLF nach Davos. Dazu kommen etwa 50 Regionalbeobachter, die in einer Höhe bis zu 1400 Metern Schneeverfrachtungen und Lawinenaktivität notieren und durchgeben. Nach dem katastrophalen Lawinenwinter 1999, als allein in der Schweiz 1200 Schadlawinen niedergingen und 17 Todesopfer in Gebäuden und auf Strassen forderten, wurden zusätzlich über 60 automatische Messstationen in noch grösseren Höhen errichtet, weil sich die Anrisse häufig höher abspielen.

Ein interdisziplinäres Team

Auf der Basis all dieser Beobachtungen betreibt das 130-köpfige Team des SLF Grundlagen- und angewandte Forschung. Physiker, Ingenieure, Forst- und Umweltwissenschaftler, Biologen, Informatiker, Ökonomen, Sozialwissenschaftler und Elektroniker forschen hier Seite an Seite. «Wir untersuchen nicht nur das Verhalten von Lawinen, den Schnee und den Permafrost», erklärte der Kommunikationsbeauftragte des

SLF Dr. Martin Heggli anlässlich eines Besuchs der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Winterthur (NGW) in Davos. «Unsere Studien gelten dem ganzen Ökosystem im Gebirge, zum Beispiel den Veränderungen der Vegetation über lange Zeiträume. In einem Windkanal testen wir überdies die Wirkung von Luftströmungen auf Schnee und Boden, oder wir berechnen im Interesse der Wasserkraftwerke die Schmelzwassermengen.»

Die Ergebnisse der Studien schlagen sich nieder in Form von Expertisen zu Lawinenunfällen, Beratungen, Handbüchern für die Pistenpräparierung, Vorschlägen für den Schutz gegen Lawinen und für geeignete Warnsysteme. Am bekanntesten ist das Lawinenbulletin, das zweimal täglich veröffentlicht wird und als Grundlage für Entscheidungen dient. Es ist heute sogar auf dem Handy abrufbar. Die Wissenschaftler sind auch in der Lehre an den Hochschulen tätig, bilden Sicherheitsfachleute aus und weiter und erstellen Richtlinien für die Praktiker der lokalen Sicherheitsdienste.

Das Institut gehört zur Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL). Es ist ein Forschungszentrum des Bundes und gehört zum ETH-Bereich. Es betreibt auch eine Aussenstelle in Sion sowie ein Testgelände im Vallée de la Sionne, wo Experimente zur Lawinendynamik durchgeführt werden. Dabei werden Lawinen künstlich ausgelöst, um ihre Geschwindigkeit, Fliesseigenschaften und Kräfte zu messen.

Schneekristalle unter der Lupe

In der Davoser Zentrale unterhält das Institut überdies fünf Kältelabors, in denen die Wissenschaftler aus gefrierendem Wasserdampf naturidentischen Schnee erzeugen und ihn ganz nah, sozusagen unter der Lupe studieren. Bei -10 bis -20 Grad und gut eingepackt in Daunenanzüge vermessen die Forschenden die hexagonalen Schneekristalle in einem Mikro-Computertomographen aus verschiedenen Perspektiven. Daraus entsteht eine dreidimensionale Darstellung. Sie zeigt die Dichteunterschiede: das Verhältnis von Eis zu Luft. «Neuschnee enthält viel Luft. Nach zwei bis drei Wochen wird der Schnee dichter, die Struktur stabiler. Ein solcher Schnee würde am Lawinenhang gut halten», berichtete der Experte. Gibt es aber grosse Temperaturunterschiede zwischen Bodenoberfläche und Schnee (z. B. null Grad zu -10 oder -20 Grad), ist überdies nur wenig Schnee vorhanden, sind die Verbindungspunkte zwischen den einzelnen Kristallen weniger stabil. Lagern sich dann noch mehrere Schichten mit hohen Temperaturunterschieden übereinander, steigt das Gefahrenpotenzial. Solche Erkenntnisse fließen in die Beurteilung des Lawinenrisikos ein, das – wie alle anderen Naturgefahren – auf einer 5-stufigen Skala angegeben wird.

Überlebenshilfen für Verschüttete

Aber es geht bei den Studien am SLF nicht nur um Lawinenprävention. Auch die Industrie erhofft sich davon eine Optimierung der Beschneiungstechniken oder der Ausrüstung für Wintersportler, vom traditionellen Tourengänger über den Schneeschuh-Wanderer bis zum Free Rider. «Das Zeitfenster, in dem ein verschütteter Mensch lebend gerettet werden kann, beträgt nur 15

Minuten», betonte Martin Heggli. «Danach läuft er Gefahr, am ausgeatmeten CO₂ zu ersticken.» Im SLF ist ein modern ausgerüsteter Wintersportler nachgebildet: Er hat unter anderem einen Schnorchel dabei, der den Atemweg in einer Lawine verlängert, denn der poröse Schnee enthält viel Luft. An den Schuhen trägt er Recco-Markierungen, die Signale aus dem Lawinenschnee senden. In den Rucksack gehören ein Suchgerät, eine faltbare Lawinensonde, eine Schaufel sowie ein Airbag mit Auslösegriff, der den Wintersportler während des Lawinenabgangs an die Oberfläche befördern soll, so dass er auf der Lawine «schwimmt».

Die Forschungsaktivitäten des interdisziplinären Teams am SLF haben dazu beigetragen, dass sich die Informationen über das richtige Verhalten am Berg wie auch die Ausrüstungen erheblich verbessert haben. «Obwohl es immer mehr Menschen in die Berge zieht, hat die Anzahl der Lawinenopfer abgenommen», freute sich Martin Heggli. «Heute kommt es noch zu etwa 25 Todesfällen jährlich. 90 Prozent der Betroffenen haben die Lawine individuell oder als Gruppe ausgelöst. Durch richtiges Verhalten liesse sich die Zahl der Unfälle noch einmal um die Hälfte reduzieren. Ein Restrisiko bleibt jedoch bestehen.»