

**Wodurch wurde das Lawinenunglück in Galtür  
ausgelöst, welche Folgen zog es mit sich und wel-  
che Maßnahmen können eine Katastrophe dieses  
Ausmaßes zukünftig verhindern?**

# **Masterarbeit**

zur Erlangung des Mastergrades

an der naturwissenschaftlichen Fakultät  
der Paris- Lodron- Universität Salzburg

Eingereicht von  
**Melanie Breitner**  
01520380

Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Lang

Salzburg, Mai, 2020

## **Eidesstattliche Erklärung**

„Ich erkläre, dass ich die vorliegende Masterarbeit selbst verfasst habe und dass ich dazu keine anderen als die angeführten Behelfe verwendet habe. Außerdem habe ich die Reinschrift der Masterarbeit einer Korrektur unterzogen.“

Salzburg, am 31. Mai 2021

Unterschrift

## Abstrakt

Das Lawinenunglück in Galtür am 23. Februar 1999 gilt als das größte Österreichs in den vergangenen Jahrzehnten (König, 2012). Galtür liegt am Ende des Paznauntales im Tiroler Bezirk Landeck auf 1583m Seehöhe und hat 787 Einwohner und Einwohnerinnen. Aufgrund der alpinen Lage stellt der Wintertourismus mit insgesamt 3824 Gästebetten die Haupteinnahmequelle dar (Iwanski, 2020). Auch heutzutage steht das Unglück noch häufig im Fokus, so wurde etwa zum 10. Jahrestag ein Spielfilm mit dem Titel „Die Jahrhundertlawine“ basierend auf den Gegebenheiten von Galtür veröffentlicht.

Im ersten Teil meiner Arbeit werden die verschiedenen Lawinenarten erläutert und anschließend Faktoren, welche die Entstehung von Lawinen verursachen, näher beschrieben und beleuchtet. Darauf aufbauend wird die Lawinenart und der Auslöser der Jahrhundertlawine in Galtür ausgeführt. Weiters erfolgt eine Schilderung der Jahrhundertkatastrophe. Dabei wird auch auf die Versorgungsmaßnahmen und die Evakuierungskette eingegangen.

Um die Fragestellung **„Wodurch wurde das Lawinenunglück in Galtür ausgelöst, welche Folgen zog es mit sich und welche Maßnahmen können eine Katastrophe dieses Ausmaßes zukünftig verhindern?“** beantworten zu können, wird im zweiten Teil der Arbeit ein Fokus auf die rechtliche Komponente und die wirtschaftlichen Auswirkungen gelegt. Diese werden anhand einer Literaturrecherche näher beleuchtet. Die Darlegung der persönlichen Folgen wird anhand der Methode der qualitativen Inhaltsanalyse mittels Erfahrungsberichte von Personen, welche die Katastrophe in irgendeiner Form miterlebt haben, analysiert. Abschließend werden Maßnahmen diskutiert, die ein Lawinenunglück dieser Größenordnung verhindern können.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Jahrhundertlawine in Galtür zu den Schneestaublawinen gezählt werden kann, welche 31 Todesopfer gefordert hat. Die indirekten wirtschaftlichen Auswirkungen waren deutlich drastischer als die Direkten. So brachen die Nächtigungszahlen deutlich ein. Zudem folgten seit 1999 Millioneninvestitionen in den Lawinenschutz in ganz Österreich (König, 2012).

## Abstract

The avalanche accident in Galtür on 23. February 1999 is considered the largest in Austria in recent decades (König, 2012). Galtür is positioned at the end of the Paznaun valley in the Tyrolean district of Landeck at 1583m above sea level and has 787 inhabitants. Due to the alpine location, winter tourism is the main source of income with a total of 3824 guest beds (Iwanski, 2020). Even today, the misfortune is still in focus, for example on the 10th anniversary a feature film entitled "The avalanche of the century" was published based on the circumstances of Galtür.

In the first part of my work, the different types of avalanches are explained and then factors that cause the formation of avalanches are described and illuminated in more detail. Based on this, the type of avalanche and the trigger of the avalanche of the century will be carried out in Galtür. Furthermore a description of the catastrophe of the century is given. Supply measures and the evacuation chain are also addressed.

In order to answer the question **"What triggered the avalanche disaster in Galtür, what consequences did it have and what measures can prevent a catastrophe of this size in the future?"** the second part of the thesis focuses on the legal component and the economic impact placed. These will be examined in more detail by means of a literature search. The presentation of the personal consequences will be analyzed by the method of qualitative analysis by means of testimonies of people who have experienced the disaster in any form. Finally, measures are discussed that can prevent an avalanche accident of this magnitude.

In summary, it can be said that the avalanche of the century in Galtür can be counted among the powder snow avalanches, which claimed 31 lives. The indirect economic effects were much more drastic than the direct ones. The number of overnight stays dropped significantly. In addition, millions have been invested in avalanche protection throughout Austria since 1999 (König, 2012).

## **Vorwort**

Ich habe dieses Thema gewählt, da ich vor einigen Jahren den Film „die Jahrhundertlawine“ im Fernsehen gesehen habe und mich diese Thematik relativ lange beschäftigt hat. Ich habe damals bereits einige Daten und Fakten über das Ereignis am 23.02. 1999 in Galtür recherchiert.

Generell finde ich die Lawinenthematik sehr spannend, da ich selbst im Gebirge wohne und auch gerne in den Bergen unterwegs bin. Als angehende Geographielehrerin liegt es mir auch am Herzen, dass die Schüler\*innen über mehr Gefahrenbewusstsein von Naturgewalten verfügen.

Ich möchte mich an dieser Stelle auch bei allen Personen bedanken, die mich bei dieser Arbeit unterstützt haben. Ein herzliches Dankeschön geht an meine Eltern, die mir mein Studium ermöglicht haben. Besten Dank auch an meine Mama, die immer ein offenes Ohr hatte und mir in allen deutschsprachigen Belangen stets zur Seite stand.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>1</b>
<b>Einleitung .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Lawinenentstehung .....</b>	<b>4</b>
1.1 Definition.....	4
1.2 Klassifikation .....	4
1.2.1 Abbruchgebiet .....	5
1.2.1.1 Anrissform.....	5
1.2.1.2 Lage der Gleitfläche .....	7
1.2.1.3 Flüssiges Wasser im Lawinenschnee .....	7
1.2.1.4 Materialart .....	8
1.2.2 Sturzbahn .....	8
1.2.2.1 Form .....	8
1.2.2.2 Bewegung .....	9
1.2.2.3 Länge.....	10
1.2.2.4 Schadensart.....	10
1.2.3 Ablagerungsbereich .....	10
1.3 Faktoren für die Entstehung von Lawinen .....	11
1.3.1 Schnee.....	11
1.3.2 Witterung.....	13
1.3.3 Gelände.....	14
<b>2 Jahrhundertlawine in Galtür .....</b>	<b>17</b>
2.1 Lawinenart und Auslöser .....	18
2.2 Ablauf der Jahrhundertkatastrophe .....	20
2.2.1 Versorgungsmaßnahme.....	22
2.2.2 Evakuierungskette .....	24
2.3 Rechtliche Komponente.....	29
2.4 Wirtschaftliche Auswirkungen .....	29
2.4.1 Tourismus.....	30
2.5 Persönliche Folgen .....	30
2.5.1 Aufbau der qualitativen Inhaltsanalyse .....	30
2.5.2 Durchführung der qualitativen Inhaltsanalyse .....	31
2.5.3 Zusammenfassung der Ergebnisse der qualitativen Inhaltsanalyse .....	32

2.6	Medienlawine .....	33
<b>3</b>	<b>Maßnahmen zur Verhinderung von Lawinenkatastrophen dieser Größenordnung</b> .....	<b>35</b>
3.1	Künstliche Lawinenauslösung .....	35
3.2	Baulicher Lawinenschutz.....	36
3.3	Organisatorische Maßnahmen .....	38
3.4	Raumplanerische Maßnahmen .....	38
3.5	Schutzwälder .....	38
<b>4</b>	<b>Schutzmaßnahmen in Galtür.....</b>	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>Unterrichtsplanung.....</b>	<b>44</b>
5.1	Bedingungsanalyse.....	44
5.2	Lehrplanbezug.....	44
5.3	Lernziele .....	44
5.4	Methoden.....	45
5.4.1	Expertenrunde .....	45
5.4.2	Gruppenarbeit.....	45
5.5	Verlaufsplanung .....	46
5.6	Feinplanung.....	49
5.7	Lawinenkunde im Unterricht .....	52
<b>Fazit</b>	.....	<b>53</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	.....	<b>VII</b>

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Klassifikation der Lawinenentstehung (Fellin, 2013, p. 101).....	5
Abbildung 2: Schneekristallumwandlung bei Temperaturzunahme (Schrenner, 2012, p. 11)..	6
Abbildung 3: Schneebrettlawine (Tegethoff, 2020, p. 7).....	7
Abbildung 4: Lockerschneelawine (Tegethoff, 2020, p. 7) .....	7
Abbildung 5: Flächenlawine (Tegethoff, 2020, p. 13) .....	8
Abbildung 6: Runsenlawine (Tegethoff, 2020, p. 13).....	8
Abbildung 7: Staublawine (Tegethoff, 2020, p. 13) .....	10
Abbildung 8: Aufbau einer Schneesicht (Rudolf-Miklau, 2011, p. 38).....	12
Abbildung 9: Schneeverfrachtung durch Wind (Rudolf-Miklau, 2011, p. 35).....	13
Abbildung 10: Schwimmschneekristalle (Rudolf-Miklau, 2011, p. 37) .....	14
Abbildung 11: Gemeinde Galtür im Paznauntal (Barnay, 2004, p. 7) .....	17
Abbildung 12: Black- Hawk- Hubschrauber im Einsatz (Barnay, 2004, p. 59).....	25
Abbildung 13: Suchstaffeln im Einsatz (Schuchter, 2019).....	26
Abbildung 14: ganze Häuser wurden zerstört (Schuchter, 2019) .....	26
Abbildung 15: Zerstörung und Chaos in Galtür (Schuchter, 2019) .....	27
Abbildung 16: Einsatz der Einheimischen, Gäste und Hilfskräfte (Schuchter, 2019) .....	27
Abbildung 17: Die Zerstörungskraft der Lawine (Schuchter, 2019).....	28
Abbildung 18: enorme Sachschäden (König, 2012) .....	28
Abbildung 19: Medienlawine (Barnay, 2004, p. 61).....	34



Abbildung 21: Schneenet (Schrenner, 2012, p. 17).....	37
Abbildung 22: Schneebrücke (Schrenner, 2012, p. 17).....	37
Abbildung 23: Lawingalerie (Schrenner, 2012, p. 18).....	37
Abbildung 24: Wirkung des Waldes bei Lawinen (Rudolf-Miklau, 2011, p. 62).....	39
Abbildung 25: aktueller Gefahrenzonenplan der Gemeinde Galtür (Gemeinde Galtür, 2021) .....	41
Abbildung 26: Galtür mit Blick auf die Lawinenverbauungen am Grieskogel (Titz et al., 2016, p. 54).....	42
Abbildung 27: Lawinenverbauungen in Galtür (Schuchter, 2019).....	42
Abbildung 28: errichtete Schutzdämme (Schuchter, 2019).....	43
Abbildung 29: Alpinarium Galtür (Barnay, 2004, p. 65).....	43

# Einleitung

Das Lawinenunglück, welches sich am 23.02.1999 in der Tiroler Gemeinde Galtür ereignete, ist das größte Lawinenunglück in Österreich in den letzten Jahrzehnten. Die Katastrophe hat insgesamt 31 Todesopfer gefordert und erregte deshalb mediale Aufmerksamkeit (König, 2012). Meine Masterarbeit basiert auf der Fragestellung „Wodurch wurde das Lawinenunglück in Galtür ausgelöst, welche Folgen zog es mit sich und welche Maßnahmen können eine Katastrophe dieses Ausmaßes zukünftig verhindern?“.

Neben einer literaturbezogenen Darlegung der Fakten möchte ich die persönlichen Folgen der Jahrhundertlawine in Galtür anhand einer qualitativen Inhaltsanalyse auswerten. Dabei stehen vorwiegend Erfahrungsberichte von Personen, die bei der Katastrophe in irgendeiner Form beteiligt waren, im Fokus.

In der vorliegenden Arbeit werden zuerst die verschiedenen Lawinentypen und deren Entstehungsformen beleuchtet. Anschließend wird auf den Auslöser und die Lawinenart der Lawinenkatastrophe in Galtür, am 23.02.1999, eingegangen. Infolgedessen wird der Ablauf der Katastrophe näher beschrieben, wobei auch die Versorgungsmaßnahmen und die folgende Evakuierungskette analysiert werden. Im Anschluss werden die rechtlichen sowie die wirtschaftlichen Folgen aufgezeigt. Mittels der qualitativen Inhaltsanalyse werden danach die persönlichen Folgen der beteiligten Personen dargelegt. Zudem wird die daraufhin ausgelöste Medienlawine angeführt.

Im darauffolgenden Kapitel werden Lawinenschutzmaßnahmen, die zukünftig eine Lawine dieses Ausmaßes verhindern sollen, aufgelistet. Folglich werden Lawinenschutzmaßnahmen, die in Galtür in den vergangenen Jahren errichtet wurden, beschrieben. Abschließend folgt eine Unterrichtsplanung zur Thematik der Katastrophenlawine in Galtür, wo auch kurz auf die Notwendigkeit der Lawinenkunde in der Schule eingegangen wird.

# 1 Lawinenentstehung

## 1.1 Definition

Eine Lawine bezeichnet schnell abstürzendes oder abgleitendes Schneedeckenmaterial auf einer Länge von mehr als 50 Metern. Die Schneemasse fließt, gleitet oder rollt dabei hangabwärts. Grundsätzlich wird unter einer Lawine die Schneelawine verstanden, es gibt aber auch noch Eis-, Schutt- und Steinlawinen. Zudem beinhaltet der Lawinenbegriff den kompletten Bewegungsvorgang (Schrenner, 2012, p. 5). Sie entsteht im Anbruchgebiet, welches geprägt ist von steilen und waldfreien Hängen (Fellin, 2013, p. 101). Anzumerken ist, dass die Definition Lawine drei verschiedene Sachverhalte darstellen kann. Erstens kann damit der Abgleitvorgang beschrieben werden, zweitens nennt man die abgelagerte Schneemasse Lawine und auch wird ein Bereich, wo vermehrt Lawinen auftreten als solche bezeichnet (Schrenner, 2012, p. 5).

## 1.2 Klassifikation

Eine Lawine kann in verschiedensten Größen auftreten. So wird im Skitourismus eine Lawine mit einem Schneefeld von 20 bis maximal 30 Meter und einer Mächtigkeit von weniger als 10 Zentimeter als eine kleine Lawine bezeichnet. Doch bereits Lawinen in diesem Ausmaß können für Mensch und Tier tödlich enden (Schrenner, 2012, p. 9). Da es eine Lawine, wie genannt in den unterschiedlichsten Formen gibt, erfolgt im Folgenden die Charakterisierung einer Lawine nach dem natürlichen Ablauf ihres Lawinensturzes. Dieser unterteilt sich in das Anrissgebiet, die Sturzbahn sowie das Ablagerungsgebiet. Im Anrissgebiet geht der Bruch des Lawineneinzugsgebiets von statten und es befindet sich im obersten Bereich der Lawine. Im Bereich der Sturzbahn erfolgt die Bergabwärtsbewegung der Lawine. Charakteristisch für die Sturzbahn ist, dass sie zumeist eine langgezogene Form aufweist (Fellin, 2013, p. 101f.). Das abschließende Ablagerungsgebiet wird häufig als Lawinenkegel bezeichnet, da sich der Lawinenschnee häufig kegel- beziehungsweise fächerförmig akkumuliert (Schrenner, 2012, p. 9) Die folgende Abbildung (Abbildung 1) verdeutlicht die soeben angeführten Abschnitte einer Lawine.

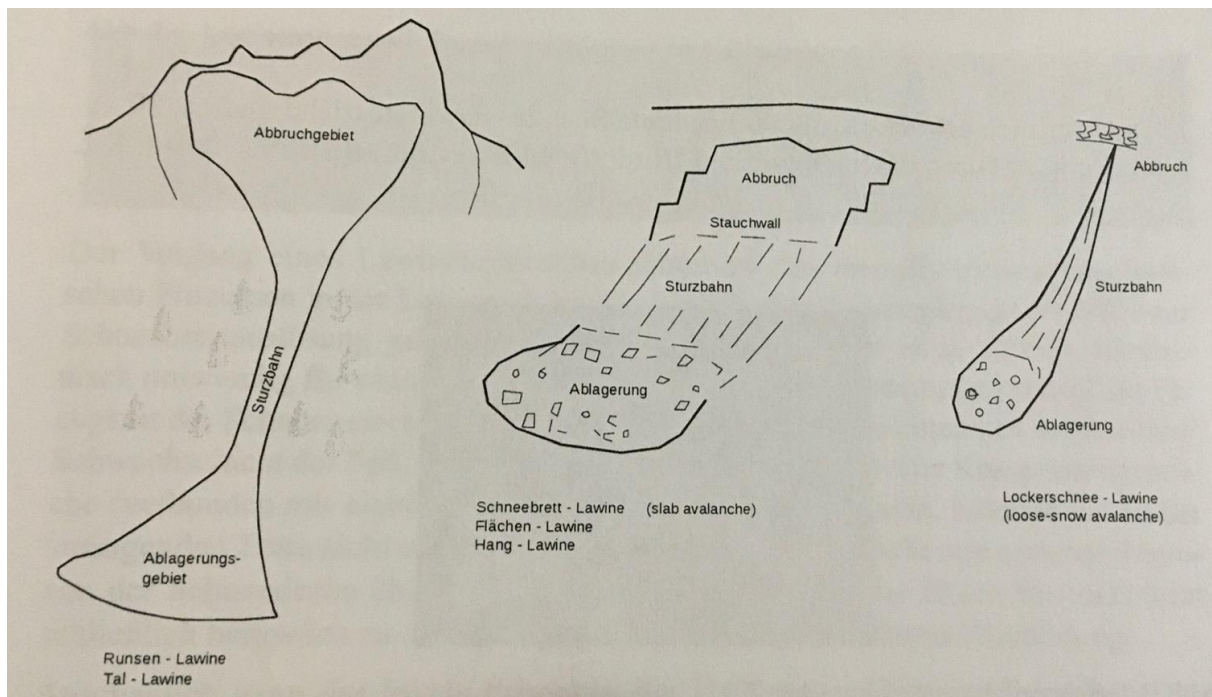


Abbildung 1: Klassifikation der Lawinentstehung (Fellin, 2013, p. 101)

## 1.2.1 Abbruchgebiet

### 1.2.1.1 Anrissform

Die gängigste Unterteilung der Lawinentypen ist die nach der Anrissform. Ein punktförmiger Anriss ist das Hauptcharakteristikum einer Lockerschneelawine. Eine Lockerschneelawine wird zumeist durch einen Anstoß eines einzelnen Schneeteilchens von außen ausgelöst. Bewegt sich dieses Teilchen hangabwärts, so werden weitere Schneeteilchen mitgerissen. Aufgrund dieser Vorgehensweise werden kontinuierlich mehr Schneeteilchen in Bewegung gesetzt und die Lockerschneelawine gewinnt zusehends, sowohl an Tiefe als auch an Breite (Schrenner, 2012, p. 10). Die Lockerschneelawine ist charakteristisch bei steilen Hängen mit einer Neigung über 60 Grad. Weiters wird diese Lawinenart vorwiegend bei Neuschnee oder starker Sonneneinstrahlung ausgelöst (Laudage & Hellermann, 2020).

Eine Schneebrettlawine entsteht hingegen, wenn ein linienförmiger Anriss eintritt, welcher ein flächiges und kompaktes Schneepaket zeitgleich abgleiten lässt (Schrenner, 2012, p. 11). Ein weiteres Charakteristikum stellt die vorhandene Hangneigung von mehr als 30 Grad dar (Schweizer, 2007). Der Anriss weist dabei eine zum Hang senkrechte Anrissstirn auf und der Beginn des Bruches ist auf einem Punkt oder kleinen Fläche, wo die Festigkeit des Schnees von den auftretenden Kräften überstiegen wird (Schrenner, 2012, p. 11).

Aufgrund verschiedener Niederschlagsereignisse erfolgt eine Schichtung der Schneedecke (Schweizer, 2007). Infolgedessen tritt eine seitliche Ausweitung ein. Natürliche Gleitflächen bilden dabei dann die Schichtgrenzen oder Schwächezonen, so beispielsweise der Schwimmschnee. Durch einen Temperaturanstieg kommt es zur Veränderung der Schneekristalle (Abbildung 2) und es kommt zur Bildung von Schwimmschnee. Dadurch tritt eine Abrundung der Kanten und Spitzen der Schneekristalle ein und somit verlieren die Schneekristalle untereinander den Halt und die Stabilität. Dies hat die Bildung von Schwächezonen zur Folge (Schrenner, 2012, p. 11). Demnach verfügt dann die nächste Schneesicht über unzureichenden Halt (Schweizer, 2007). Im Vergleich zur Lockerschneelawine (Abbildung 3) kann die Auslösung der Schneebrettlawine (Abbildung 4) auch in Bodennähe von statten gehen. Ursache dafür sind Superschwachzonen, welche auch „hot spots“ oder „weak spots“ bezeichnet werden (Schrenner, 2012, p. 11).

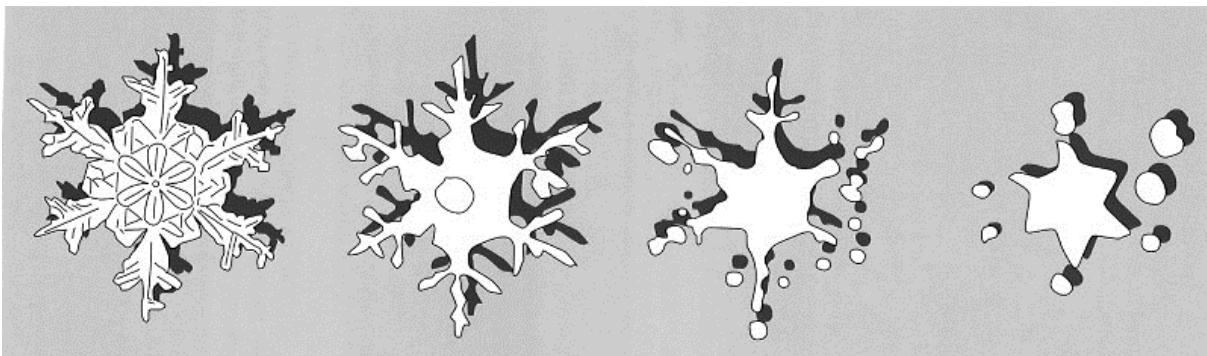


Abbildung 2: Schneekristallumwandlung bei Temperaturzunahme (Schrenner, 2012, p. 11)

Bei Schneebrettlawinen wird von einer spontanen Auslösung gesprochen, wenn die Schneesicht selbstständig, ohne Einwirkung von außen, abrutscht. Die Bruchgeschwindigkeit kann bei Schneebrettlawinen bis zu 20m/s betragen und demnach große Hangflächen zum Ablösen bringen. Die höchste Geschwindigkeit beim zu Tale Stürzen weisen trockene Schneebrettlawinen mit 50 bis 100 km/h auf. Verfügt das Gelände über ein steiles Gefälle, können sich aus trockenen Schneebrettlawinen Staublawinen entwickeln, doch auf diesen Lawinentyp wird nachfolgend verstärkt eingegangen (Schweizer, 2007).



Abbildung 3: Schneebrettlawine (Tegethoff, 2020, p. 7)

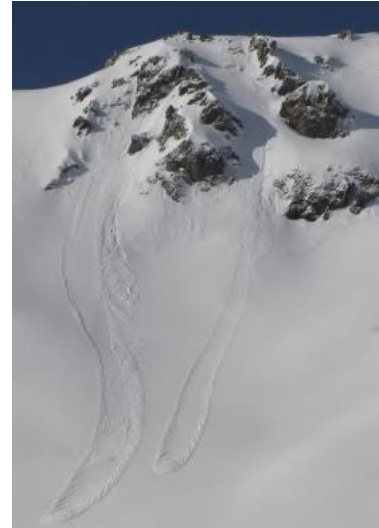


Abbildung 4: Lockerschneelawine (Tegethoff, 2020, p. 7)

### 1.2.1.2 Lage der Gleitfläche

Bei der Gleitflächenlage unterscheidet man zwischen Oberlawinen und Bodenlawinen. Bei der Oberlawine liegt die Anrissgleitfläche in der Schneedecke, wo bestimmte Schwächezonen vorhanden sind. Bei der Bodenlawine dient hingegen die Bodenoberfläche als natürliche Gleitfläche. Weiters gilt es in diesem Kontext die Grundlawine zu nennen, welche der Bodenlawine stark gleicht. Schwere Nassschneelawinen im Frühling werden als Grundlawinen bezeichnet. Charakteristisch für die Nassschneelawinen ist, dass sie durch einen starken Massenschurf vom Untergrund hervorgehoben wurden (Schrenner, 2012, p. 11 f.).

### 1.2.1.3 Flüssiges Wasser im Lawinenschnee

Unter diesem Aspekt erfolgt eine Gliederung von Lawinen in Nass- und Trockenschneelawinen (Fellin, 2013, p. 102). Pulver- und Trockenschnee, der nicht zusammenklebt und eine glatte, gefrorene Oberfläche fällt, bildet die Trockenschneelawine. Diese Lawinenart kommt vorwiegend im Zeitraum des Vor- bis Hochwinters, im speziellen bei Frosttagen, vor. Dem gegenübergestellt ist die Nass- oder Feuchtschneelawine, die vorwiegend bei Tauwetter, starken Neuschneemengen oder Schneeregen mit nachfolgender Erwärmung auftritt. Diese Lawinenart ist vorwiegend im Spätwinter spezifisch. Maßgeblich bedeutsam für die Bildung ist die Ablagerung von feuchtem Neuschnee auf bereits vorhandenem, gefrorenem Altschnee. Aufgrund des kapillaren Austauschs gelangt das Wasser nach unten und zwischen den Schneeschichten bildet sich infolgedessen eine Schmierschicht. Diese Schmierschicht stellt dann die

Gleitfläche für die gesamte Schneemasse dar. Deshalb reicht dann bereits eine kleine Erschütterung für die Bewegung von enormen Schneemassen aus. Das gewaltige Gewicht dieser Lawine kann sogar Steinblöcke und Erdklumpen mittransportieren und somit den Untergrund prägen (Schrenner, 2012, p. 12).

#### **1.2.1.4 Materialart**

Bei Lawinen wird grundsätzlich zwischen einer Schneelawine und einer Eislawine differenziert. Eislawinen entstehen infolge langsam stattfindender Gletscherbewegungen. Das Eis bewegt sich hierbei bis zu einem Abbruchrand und dort kommt es schließlich zum Bruch. Wenn die Eisbrocken dann abstürzen, weist die Eislawine mehr Ähnlichkeit zu einer Steinlawine als zur Schneelawine auf (Schrenner, 2012, p. 12 f.).

### **1.2.2 Sturzbahn**

#### **1.2.2.1 Form**

Die Form der Sturzbahn ermöglicht eine weitere Gliederung in die verschiedenen Lawinentypen. Erfolgt ein Lawinenabgang auf einer breiten Fläche, so wird die Lawine Flächenlawine genannt. Das Gegenteil von Flächenlawinen (Abbildung 5) sind Runsenlawinen (Schrenner, 2012, p. 13). Als Synonym für die Runsenlawinen (Abbildung 6) steht der Begriff kanalisierte Lawine (Fellin, 2013, p. 102). Kennzeichnend ist für diese, dass sie in Rinnen oder Gräben abgehen, das heißt es gibt eine Vorgabe bei der Form (Schrenner, 2012, p. 13).



Abbildung 5: Flächenlawine (Tegethoff, 2020, p. 13)



Abbildung 6: Runsenlawine (Tegethoff, 2020, p. 13)

### 1.2.2.2 Bewegung

Bei der Bewegungsart erfolgt eine Unterscheidung zwischen einer Staub- beziehungsweise einer Fließlawine. Letztere Lawinenart wird auch als Grundlawine bezeichnet und zählt zu einer der beiden enormen Katastrophenlawinen. Der Eintrittszeitraum ist vorwiegend im späten Winter, da Warmlufteinbrüche und Schneefall gepaart mit anschließendem Regen auslösende Faktoren für diese Lawinenart sind. Aufgrund dieser klimatischen Wechselwirkungen wird der Schnee weich und matschig, weshalb er auch nicht mehr am Untergrund haftet. Die Fließlawine reißt zumeist punktförmig ab und bewegt sich vorwiegend entlang von Gräben oder Rinnen. Sie kann mehrere Kilometer an Länge sowie aufgrund der Schneedichte und Nässe eine Last von bis zu 100 Tonnen pro Quadratmeter aufweisen. Der Lawinenabgang kann zudem eine Anhäufung eines Kegels mit einer Höhe von bis zu 30 Metern verursachen, für welchen sämtliche Hindernisse auf dem Weg ins Tal überwindbar sind oder sogar mitgerissen werden können (Schrenner, 2012, p. 14).

Das Gegenteil der Fließlawine bildet die Staublawine (Abbildung 7). Diese Lawinenart tritt vorwiegend im Früh- und Hochwinter, bei trockenem, lockerem und feinkörnigem Schnee auf. Der Beginn einer Fließlawine erfolgt zumeist als Eis-, Schneebrett- oder Lockerschneelawine, erst sobald der Hang eine Neigung von mehr als 40° aufweist, hebt die Lawine vom Boden ab und stürzt als Luft-Schnee-Gemisch mit einer Geschwindigkeit von bis zu 300km/h zu Tal. (Schrenner, 2012, p. 14). Luftturbulenzen an der Spitze der Lawine sorgen dafür, dass der mitgeführte Schnee aufgewirbelt sowie fein zerstäubt wird. Demnach wird zunehmend mehr Schnee und Luft aufgenommen und die Lawine kann somit eine Höhe von bis zu 100 Meter aufweisen. Trotz der vergleichsweise geringen Dichten „von fünf bis zehn Kilogramm pro Kubikmeter“ (Hauke, 1999, p. 122) und des geringen Druckes von „drei bis viert Tonnen pro Quadratmeter“ (Hauke, 1999, p. 122) kann die Staublawine innerhalb weniger Augenblicke ganze Wälder und Siedlungen zerstören. Dies geschieht wegen der enorm hohen Geschwindigkeit „von 50 bis 100 Metern pro Sekunde“ (Hauke, 1999, p. 122). Infolge des umherwirbelnden Schneestaubs und des vorherrschenden Druckes erleiden Menschen einen irreparablen Lungenschaden, welcher zum Erstickungstod führt (Hauke, 1999, p. 122).





Abbildung 7: Staublawine (Tegethoff, 2020, p. 13)

### 1.2.2.3 Länge

Wird die Länge der Lawinenbahn betrachtet, kann zwischen einer Tallawine und Hanglawine differenziert werden. Die Tallawine charakterisiert dabei, dass die Lawine das im Tal befindliche Auslaufgebiet erreicht. Die Hanglawine hingegen kommt bereits während der Sturzbahn am Fuße des Hanges zum Erliegen (Schrenner, 2012, p. 14) .

### 1.2.2.4 Schadensart

Zudem werden Lawinen nach der entstandenen Schadensform differenziert. Die Unterteilung erfolgt dabei in Katastrophen- und Schadenslawinen, beziehungsweise in Touristen- und Skifahrerlawinen. Werden bei einem Lawinenabgang Skifahrer\*innen außerhalb der markierten Piste zum Opfer, so wird die Lawine als eine Skifahrerlawine ausgewiesen. Werden hingegen Verkehrswege, Gebäude und Waldflächen beschädigt oder gar zerstört, so findet dafür der Begriff Katastrophen- oder Schadenslawine seine Anwendung (Schrenner, 2012, p. 14 f.).

## 1.2.3 Ablagerungsbereich

Eine Differenzierung in die diversen Lawinenarten kann auch aufgrund des Ablagerungsgebietes erfolgen. Die Unterteilung kann etwa durch die „Oberflächenrauigkeit, die Feuchte und das Material“ (Schrenner, 2012, p. 15) durchgeführt werden. Das Material wird wiederum, je nach

Vorkommen von Fremdmaterial, wie Gestein, Holz oder Bodenmaterial, in eine reine sowie gemischte Ablagerung untergliedert. Die Grund- oder auch Fließlawine ist dafür bekannt, am meisten Material mitzutransportieren (Schrenner, 2012, p. 15).

Des Weiteren kann eine Klassifikation mittels Feststellung der Feuchtigkeit beziehungsweise des Wassergehaltes in den Ablagerungen vollzogen werden. Das bedeutet, es wird beim Ablagerungsgebiet zwischen trockener und feuchter Ablagerung differenziert. Die dritte und damit letzte Klassifikation im Ablagerungsgebiet basiert auf der Oberflächenrauigkeit der abgelagerten Lawine. Unter großen Ablagerungen versteht man Akkumulationen mit einer Größe von mehr als 0,3 Metern und feine Ablagerungen sind mit einer Größe von weniger als 0,3 Metern definiert (Schrenner, 2012, p. 15).

### **1.3 Faktoren für die Entstehung von Lawinen**

Für einen Lawinenabgang müssen zahlreiche Rahmenbedingen übereinstimmen, wobei alle Rahmenbedingungen Komponenten der Faktoren Schnee, Gelände und Witterung sind und ein wechselseitiges Beziehungsgefüge zueinander aufweisen (Schrenner, 2012, p. 5).

Bei großen, katastrophalen Lawinen ist der Niederschlag der stärkste Vorhersageparameter. So kann zwischen der vorherrschenden Großwetterlage und den geographischen Regionen eine Wechselwirkung beobachtet werden (Rudolf-Miklau, 2011, p. 25 ff. ) Die Gebiete mit der höchsten Niederschlagswahrscheinlichkeit lassen sich grob in die Westlagen, Nordwestlagen sowie in die Südost-, Süd, und Südwestlagen untergliedern. Zu den Westlagen zählt beispielsweise der Montafon, Arlberg beziehungsweise der Außerfern. Unter den Nordwestlagen werden der Tauernhauptkamm, die Kitzbüheler Alpen oder auch die Loferer Steinberge deklariert. Zu den südlich gelegenen schneereichen Gebieten gehören die karnischen Alpen, das südliche Osttirol sowie die Karawanken (Rudolf-Miklau, 2011, p. 31).

#### **1.3.1 Schnee**

Entscheidend für die Bildung von Schadlawinen ist die Mächtigkeit der vorhandenen Schneedecke. Durch die aufeinanderfolgenden Schneefälle bilden sich aufeinanderliegende Schneeschichten (Abbildung 8) und im Zuge dessen auch interne Gleitflächen. Desto mehr Gleitflächen vorhanden sind, umso wahrscheinlicher ist ein Lawinenabgang. Eine weitere Problematik

kann auch noch die „Überschreitung der Scher-, Zug- oder Druckfestigkeit“ (Schrenner, 2012, p. 6), infolge der nachlassenden Setzung, das heißt der Schnee verfestigt langsamer als das Eigengewicht der Schneedecke vergrößert wird, darstellen. Dies wirkt sich bei der Schneedecke mit Instabilität aus (Schrenner, 2012, p. 6).



Abbildung 8: Aufbau einer Schneesicht (Rudolf-Miklau, 2011, p. 38)

Die Charakteristik der Schneedecke und deren Zusammensetzung ist ein ausschlaggebender Punkt für die Lawinenentstehung. Grundsätzlich gilt es dabei zwischen Fest- und Lockerschnee zu differenzieren. Beim Festschnee gibt es keine freie Beweglichkeit der Schneeteilchen und somit ist der Schneedeckenaufbau vorwiegend vom Untergrund abhängig. Dadurch nehmen in diesem Fall der Wasserhaushalt oder die Druck- und Zugspannung gepaart mit der Festschneesichtung einen Faktor bei einem Lawinenabgang ein. Eine spezielle Gefahr bilden entstehende Schwimmschneesichten. Schwimmschnee wird aufgrund einer bodennahen Umkristallisation der Schneedecke gebildet. Kristallneubildungen verfügen über unzureichende Verbindungen untereinander und stellen demnach für die darüberliegenden Schichten eine Schwächezone dar. Als Beispiel für diesen Typ kann die Schneebrettlawine angemerkt werden (Schrenner, 2012, p. 6).

Hingegen herrscht beim Lockerschnee eine freie Beweglichkeit der einzelnen Teilchen vor. Im Zuge eines Lawinenabgangs kommt es dann zur Kollision der einzelnen Teilchen und eine Lockerschneelawine wird ausgelöst. Eine weitere maßgebliche Rolle bei der Lawinenentstehung

spielt der Wind. Direkt mit dem Wind geht die Schneeverfrachtung einher, die sowohl für Schneeverteilung im Hochgebirge als auch bei der Lawinenentstehung zentral beteiligt ist. Sollte es vorkommen, dass der Niederschlag ohne Windeinwirkung (Abbildung 9) von statten geht, versetzt aber schließlich der erste danach eintretende Wind anhand der Deflation Vollformen in Hohlformen. Die Mächtigkeit der Schneedecke ist somit bei Leehängen verstärkt vorzufinden und sie weisen demnach eine erheblichere Lawinengefahr auf (Schrenner, 2012, p. 6).



*Abbildung 9: Schneeverfrachtung durch Wind (Rudolf-Miklau, 2011, p. 35)*

Weiters muss angemerkt werden, dass für die Lawinenbildung die gefallene Neuschneemenge einen maßgeblichen Stellenwert einnimmt. Fällt in kürzester Zeit eine große Menge Neuschnee, stellt diese eine erhebliche Gefahr dar, da dann die Verfestigung der Spannungszunahme nicht mehr standhalten kann. Als Mittel für einen groben Anhaltspunkt dient die Neuschneemenge über 3 Tage. Weist diese eine Höhe von etwa 30cm auf, muss mit keiner erhöhten Gefahr gerechnet werden, fallen in diesem Zeitraum hingegen mehr als 120 cm, dann ist Vorsicht geboten (Fellin, 2013, p. 105).

### **1.3.2 Witterung**

Einen weiteren beachtlichen Faktor bei der Lawinenentstehung stellt die vorherrschende Temperatur dar. So erfolgt bei niedrigen Temperaturen die aufbauende Metamorphose und

demnach auch die Bildung von Schwimmschnee (Abbildung 10). Demgegenüber nimmt bei Temperaturen um den Gefrierpunkt die Metamorphose ab. Expliziten Einfluss auf die Schneemetamorphose hat die Strahlung. In sonniger Lage löst die Strahlung den Schmelzvorgang aus, wohingegen im Schatten die Metamorphose verstärkt wird. Zudem können im Frühjahr die Lawinenabgänge tagesperiodisch zugeordnet werden, wobei nachts aufgrund der Abkühlung die Gefrierprozesse gefördert werden und eine Stabilisation der Schneedecke bewirkt (Schrenner, 2012, p. 9).



Abbildung 10: Schwimmschneekristalle (Rudolf-Miklau, 2011, p. 37)

### 1.3.3 Gelände

Den komplexesten Faktor bei der Lawinenentstehung stellt aufgrund der diversen Einflüsse die Exposition dar. Es werden nämlich die Strahlungsverhältnisse, die Windverfrachtungen und die Geländeform verknüpft. Die hohe Einstrahlung im Hochwinter sorgt für die Schneesetzung und somit auch für die Stabilisation der Sonnenhänge. Aufgrund des wieder auftretenden Oberflächenreifens dauert die Lawinengefahr im Nordhang länger an, denn bei wieder neu eintretendem Schneefall durchläuft der Oberflächenreif den Prozess hin zum Tiefenreif und somit tritt eine Instabilität ein. Ein weiterer Aspekt ist die Windwirkung, denn Leelagen werden hier mit mehr Schnee versehen und haben somit auch eine erhöhte Lawinengefahr (Schrenner, 2012, p. 7). Grund dafür ist, dass sich aus Schneeverfrachtungen häufig Schneebretter lösen (Fellin, 2013, p. 105).

Eine Lawine stellt ein gravitatives Phänomen dar und entsteht nur bei steileren Gebieten. Deshalb nimmt die Hangneigung einen bedeutenden Faktor bei der Lawinenentstehung ein. So werden Hänge mit einer Neigung von unter 20° als vorwiegend lawinensichere Gebiete eingestuft, wobei anzumerken ist, dass es Lawinenabgänge gibt, wo das Abbruchgebiet lediglich eine Neigung von 14° aufzuweisen hatte (Schrenner, 2012, p. 8). Hier sind Lawinen sehr selten, da nur sehr nasse Lawinen gebildet werden (Fellin, 2013, p. 105). Die größte Gefahr ist gegeben, wenn der Hang eine Neigung zwischen 25° und 50° hat, sowie eine 30cm dicke Neuschneeschiicht vorliegt (Schrenner, 2012, p. 8). In diesem Bereich, also zwischen 30 und 40°, treten die Schneebrettlawinen bevorzugt auf (Fellin, 2013, p. 105). Wiederum rückläufig ist die Lawinengefahr bei einer Hangneigung von mehr als 55°, denn hier nimmt auch die Akkumulation von Schnee ab. Anzumerken ist jedoch, dass die Hangneigung ausschließlich beim Abbruchgebiet entscheidend ist und bei der Sturzbahn sowie beim Ablagerungsbereich keine Bedeutung mehr hat (Schrenner, 2012, p. 8).

Die Lawinenentstehung ist maßgeblich von variablen Faktoren abhängig, wohingegen die Geländeform die einzig stabile Größe darstellt. Grundsätzlich erweist es sich als schwierig zwischen Formen mit und ohne Gefahrenpotenzial zu differenzieren. Anhand einer groben Gliederung würden „Hohlformen, glatte Flanken, Rinnen und Gräben als lawinengefährdete Gebiete“ (Schrenner, 2012, p. 8), wohingegen „gestufte Hänge, Rücken, Terrassen und [...] ausgeprägte Vollformen als lawinensicher gelten“ (Schrenner, 2012, p. 8). Solange die Oberfläche noch nicht vollständig mit Schnee bedeckt ist, nimmt auch noch die Oberflächenrauigkeit einen entscheidenden Punkt ein. Maßgeblich beteiligt ist zudem die Reliefenergie, denn ob der Steilhang zehn oder 500 Meter an Länge aufweist, wirkt sich natürlich auch auf die entstehenden Schäden aus (Schrenner, 2012, p. 8).

Des Weiteren muss auf die Vegetationsbedeckung eingegangen werden, da diese einen Lawinenabgang verhindern aber auch begünstigen kann. So dient ein dichter Wald als Stabilitätsfaktor, wohingegen sich lockere subalpine Gegebenheiten nicht auf die Stabilität des Hanges auswirken. Mehrstufiger und dichter Wald übernimmt somit mehrere Funktionen in einem, einerseits wird die Schneedecke durch die Stämme stabilisiert, andererseits erfolgt eine gleichmäßige Verteilung des Niederschlages aufgrund der Kronendächer. Außerdem kommt es einem dichten Wald kaum zu Schneeverfrachtungen durch den Wind und wenn dann Schnee von den Kronen auf die Schneedecke fällt, verfestigt sich dies und die Stabilität wird

gefördert. Bei kleineren Vegetationen ist der stabilisierende Faktor nur so lange ausgeprägt, wie sie noch nicht vollständig eingeschneit sind. Herrschen glatte Grasgesellschaften vor, können diese für eine Lawine sogar die Gleitbahn bilden (Schrenner, 2012, p. 8f.).

Ein weiterer Aspekt ist die Topographie, denn wird die Hangneigung verändert, impliziert das auch eine Veränderung des Spannungszustandes. Sogenannte Zugzonen werden bei Versteilungen oder bei Zunahme der Schneehöhe in Kriechrichtung, hervorgerufen (Fellin, 2013, p. 105).

## 2 Jahrhundertlawine in Galtür

Galtür ist eine kleine, auf 1580 Meter über dem Meeresspiegel gelegene Gemeinde (Abbildung 11) am Ende des Tiroler Paznauntales im Bezirk Landeck. Sie befindet sich direkt an der Schnittstelle des Jam- und Kleinvermunttals. Südlich wird die Gemeinde Galtür durch die Schweiz und westlich durch Vorarlberg begrenzt. Bis ins 20. Jahrhundert herrschte in dieser Region Armut. Die Bewohner\*innen betrieben vorwiegend Viehwirtschaft und im 18. Und 19. Jahrhundert begann auch allmählich der Warenhandel und Transport über die Bergpässe. Erst der aufkommende Tourismus durch den Bau der Jamtalhütte im Jahr 1882 führte zum Aufschwung in dieser Region. 1954 wurde zudem noch die Silvrettahochalpenstraße eingeweiht. Bemerkenswert ist, dass Galtür circa fünf Mal so viele Gästebetten wie Einwohner aufweisen kann und die Nächtigungsaufteilung zwischen Sommer und Winter in einem Verhältnis von 30 Prozent zu 70 Prozent liegt (Barnay, 2004, p. 12).

Bereits vor Jahrhunderten wurde das Leben dort von den Bergen, Gletschern und Flüssen dominiert. So begannen bereits zu Beginn die Siedler ihre Häuser am Talgrund zu errichten und versuchten diese zudem noch anbaufähig zu machen. Lawinen, Murenabgänge, Steinschläge und Hochwasserereignisse prägten das Dasein. Naturgefahren gelten demnach als unabdingbar im Hochgebirge und werden es auch bleiben (Barnay, 2004, p. 13).



Abbildung 11: Gemeinde Galtür im Paznauntal (Barnay, 2004, p. 7)



## 2.1 Lawinenart und Auslöser

Im Winter 1998/99 sind im gesamten Alpenraum über tausend Lawinen abgegangen, wobei etliche davon einen enormen Schaden anrichteten und sogar Lawinenopfer zu verzeichnen waren. Aufgrund des extremen Wetters in den Monaten Jänner und Februar ging der Winter 1998/99 als Jahrhundertwinter in die Geschichte ein. Es fielen nämlich von Ende Jänner bis Ende Februar am Alpennordrand täglich enorme Neuschneemengen. Als Grund für die extremen Schneefälle galt eine Nordwestwetterlage, das heißt über Skandinavien befand sich ein Tief und über dem Ostatlantik lag ein Hochdruckgebiet. Zwischendrin gab es abwechselnd Strömungen aus Warm- und Kaltfronten mit einer großen Menge an Feuchtigkeit. Infolgedessen gab es lokale Rekordwerte bezüglich Neuschneemengen und Gesamtschneehöhen (Barnay, 2004, p. 17).

Nicht die enormen täglichen Schneefälle, sondern die kontinuierlich anhaltende Schneefallperiode war für die angespannte Lawinensituation in Galtür verantwortlich. Eine meteorologische Analyse zeigt auf, umso länger der Untersuchungszeitraum gewählt wird, desto expliziter tritt die Extremsituation hervor. Das bedeutet, werden die Neuschneemengen von fünf aufeinanderfolgenden Tagen in Betracht genommen, liegt der Winter 1998/99 nur an fünfter Stelle. Bei einem Untersuchungszeitraum von 10 Tagen jedoch, verzeichnet dieses Jahr schon einen deutlichen Spitzenwert. Werden dann noch 15 aufeinanderfolgende Tage bezüglich der Neuschneemenge untersucht, ergibt sich ein Jahrhundertereignis. Laut Experten treten Neuschneemengen dieses Ausmaßes innerhalb eines Zeitraumes von zehn Tagen maximal alle 300 Jahre auf (Barnay, 2004, p. 17f.).

Aufgrund der zunehmenden Lawinengefahr kam es häufig zur Abriegelung von Verbindungsstraßen im Paznaun. Galtür war sogar in zwei aufeinanderfolgenden Zeiträumen, sprich vom 6. bis 12. Februar und vom 17. bis 27. Februar von der Außenwelt abgeschlossen. Im Allgemeinen gelten kurzfristige Straßensperren im Alpenraum als nichts Außergewöhnliches, doch im Februar 1999 waren unzählige Urlauber\*innen gezwungen, ihren Urlaub unfreiwillig zu verlängern. Doch auch die Gemeindeverwaltung musste reagieren, indem sie die Bewegungsfreiheit der Urlauber\*innen einschränkte. So war der Zugang zu den Liftanlagen vom Dorfzentrum aus nicht mehr verfügbar und Menschen, die außerhalb des Dorfes wohnten, waren einge-

schlossen. Nahrungsmittel und Medikamente wurden eingeflogen, sowie Krankenflüge durchgeführt. Es kam auch zur Evakuierung von Personen in exponierten Lagen (Barnay, 2004, p. 18f.)

Da die eingeschlossenen Urlauber allmählich ungeduldig wurden, erfolgten in Galtür laufende Informationsveranstaltungen, wo die örtliche Lawinenkommission ihre Entscheidungen und Prognosen offenlegte. Sach- und ortskundige Gemeindebürger bildeten die Lawinenkommission. Die Situation verschlechterte sich zusehends. So wurden am Samstag, dem 20. Februar 1999, zahlreiche Gebiete Tirols mit der Lawinenwarnstufe 5 versehen. Auch das Arlberg- und Silvrettagebiet wurde mit der höchsten Lawinengefahr eingestuft. Da niemand wusste, wo in den Risikogebieten sich Lawinen lösen würden, forderte der Tiroler Landeshauptmann sämtliche betroffene Lawinenkommissionen dazu auf, entsprechende Vorsichtsmaßnahmen zu treffen. Demnach erfolgten etliche Straßensperren und wie bereits beschrieben, kam es am 19. Februar 1999 zur Evakuierung von Menschen in besonders gefährdeten Gebieten. Da sich in den lawinengefährdeten Regionen in Tirol über 100.000 Urlaubsgäste aufhielten, galt es als unmöglich, alle Personen in Sicherheit zu bringen. Neben den unzureichenden Kapazitäten an Hubschraubern hat auch die Wettersituation die Flüge unmöglich gemacht (Barnay, 2004, p. 19).

Der Ursprung der Jahrhundertlawine in Galtür befand sich am Grieskogel, welcher nördlich des Ortes liegt. Der Grieskogel wies zwar etliche bekannte Lawenstriche auf, doch aufgrund der extremen Steilheit des Geländes stufte man andere Gebiete als lawinengefährlicher ein. Zuvor haben sich am steilen Hang des Grieskogels die Lawinen stets frühzeitig gelöst und demnach kaum Schäden angerichtet. Im Februar 1999 wuchs der Schnee aufgrund der massiven Schneefälle am Grieskogelmassiv jedoch massivst an. Das Abbruchgebiet der Lawine war im obersten Bereich des Grieskogels. Infolge der enormen Schneemenge bildete sich aus dem Schneebrett sofort eine riesige **Staub-** beziehungsweise **Fließlawine**, welche über die beiden Lawenstriche „Wasserleiter“ und „weiße Riefe“ zu Tal donnerte (Barnay, 2004, p. 32).

Die Lawine wies eine Höhendifferenz von etwa 1150 Meter und eine Anrissbreite von 400 Meter auf. Die Geschwindigkeit der Katastrophenlawine betrug über 300 km/h. Das heißt, die Lawine hat in einer Sekunde mehr als 80 Meter zurückgelegt. Von Lawinenfachleuten wurde im Zentrum der Lawine ein Druck von über 100 Tonne pro Quadratmeter berechnet. Der Druck

lag beim Erreichen der ersten Häuser im Ort auch noch zwischen „sechs und zehn Tonnen pro Quadratmeter“ (Barnay, 2004, p. 33). Dieser Kraft können Hauswände beinahe unmöglich standhalten (Barnay, 2004, p. 33).

Am Ende der Sturzbahn zweigte sich die Lawine in mehrere Ausläufer. So bog ein Lawinenast am Talboden Richtung Westen und zerstörte das Landwirtschaftsgebäude. Das dürfte auch der Knall gewesen sein, den zahlreiche Personen vernommen haben, bevor der Lawinenluftdruck wahrgenommen wurde. Eine wiederum andere Abzweigung raste zum Sportplatz, wo es zur Beschädigung von etlichen Autos und der Sporteinrichtungen kam. Die Druckwelle davon verursachte auch den einzigen Personenschaden im Pfarrhaus. Der bedeutendste Schaden ging aber vom Hauptteil der Lawine aus. Der Hauptausläufer schoss über die Silvretta Bundesstraße hinweg zum Bereich des Frühmessgutes. Dort hat die Lawine alles zerstört und ein Bild der Verwüstung zurückgelassen (Barnay, 2004, p. 33).

Eine spätere Sturzbahnanalyse verdeutlicht, wenn die Lawine mit gleicher Wucht, wie die Hauptlawine, auf den Dorfplatz zugesteuert wäre, wären noch mehr Todesopfer zu beklagen. Zu diesem Zeitpunkt haben sich am Dorfplatz nämlich etliche hundert Menschen beim Fassdaubenrennen befunden (Barnay, 2004, p. 33).

## **2.2 Ablauf der Jahrhundertkatastrophe**

Am Montag, den 22.02.1999 herrschte in Galtür ein enormer Schneesturm. Das Aufatmen am Vormittag des 23.02.1999 war ein eher kurzes Unterfangen, da der Schneesturm bereits am Nachmittag sein Treiben wieder fortsetzte. Die Spannung in Galtür nahm zu, da alle Straßen bis auf den Dorfkern gesperrt, die Urlaubsgäste in ihre Häuser verwiesen wurden und der Ort von der Außenwelt abgeschnitten war. Um die Urlaubsgäste aufzumuntern, wurde von den jungen Dorfbewohnern auf Fassdaubenrennen vom Widum hinunter auf den Dorfplatz veranstaltet. Trotz des starkanhaltenden Schneefalls und der damit verbundenen schlechten Sicht nahmen zahlreiche Menschen an diesem Rennen teil und die Stimmung war ausgelassen (Köck, 2021).

Um 16:00 ging das Spektakel dem Ende zu, doch zahlreiche Teilnehmer und Zuschauer machten noch bei den improvisierten Glühweinständen Halt. Um genau 16:03 hörte man einen dumpfen Knall und das Dorfzentrum von Galtür wurde von einer weißen Wolke verschüttet.

Augenzeugen aus verschiedenen Schauplätzen schilderten das Ereignis als eine Art Schneesturm oder Schnee- und Staubwelle. Bevor dem Ausfall der Wetterstation im Zentrum von Galtür erreichte sie einen rasanten Anstieg der Windgeschwindigkeit auf über 110 km/h (Barnay, 2004, p. 23).

Die Einheimischen und bergerfahrenen Urlauber hatten sofort die Vermutung, dass eine Lawine abgegangen sein musste. Aufgrund der schlechten Sicht konnte jedoch nicht festgestellt werden, wo die Lawine abgegangen war. Dass die Lawine sogar bis ins Dorf vor gedrungen war, ahnte zu diesem Zeitpunkt noch niemand (Barnay, 2004, p. 24).

Wie sich später herausstellte, ging die Lawine vom Sonnberg, nördlich des Ortes ab. Die Abbruchstelle befand sich auf einer Seehöhe von 2700 Meter, wobei das Gelände des Grieskogels eine Steilheit von 35 bis 40 Grad aufwies. Wie oben erwähnt, teilte sich die Lawine am Ende der Sturzbahn und schoss anhand mehrerer Ausläufer in verschiedenste Richtungen (Köck, 2021).

Kurz nach dem Ereignis stand fest, dass in Kirchnähe mehrere Menschen verschüttet wurden, darunter auch Kinder. Sofort rückten erste Helfer mit Sonden aus und konnten in diesem Gebiet einige Menschen, welche nur oberflächlich verschüttet waren, befreien. In dem Bereich der Kirche gab es somit keine Schwerverletzten sowie Todesopfer (Köck, 2021).

Doch bald drang die Information durch, dass die Lawine im Ortsteil Winkl, dem westlichsten Bereich Galtürs, eine Spur der Verwüstung hinterlassen habe. Demnach machten sich zahlreiche Galtürer\*innen und Gäste trotz stark anhaltendem Schneefall auf, um in diesem Bereich, nach Überlebenden zu suchen. Sogar der Lawinenkegel ließ sich aufgrund der Witterung nur erahnen. Kurz nach Eintreffen in diesem Gebiet wurde festgestellt, dass die Zerstörung im ersten Drittel der Gasse am gravierendsten war. Häuser waren gänzlich zerstört und wie vom Erdboden verschluckt und zahlreiche Menschen, die sich auf dem Heimweg befunden haben, sind von den Schneemassen förmlich überrollt worden. Auch beim Galtürerhof herrschte ein Bild der Verwüstung vor. Der Wirt rettete insgesamt vier Personen im Speisesaal, welcher von den Schneemassen zerstört und begraben wurde. Draußen wurden Autos, Dachstühle und Ziegel herumgeschleudert und zerstreut. Das Stromnetz brach schließlich völlig zusammen (Köck, 2021).

Zudem kam die Meldung, dass die Siedlung Frühmessgut schwer von dem Lawinenabgang betroffen war. Auch war schnell klar, dass sich noch Menschen in den Häusern befanden. Eine fieberhafte Suche nach Überlebenden startete auch in diesem Bereich. Ein Galtürer konnte durch den Einsatz von Sonden entdeckt und nach mehr als drei Stunden lebend gerettet werden. Unter den Verschütteten in der Frühmessgutsiedlung befand sich auch ein kleines Mädchen, welches leider am Morgen des 24.02.1999 Tod aufgefunden wurde. Weitere Todesopfer konnten im Laufe des 24.02.1999 geborgen werden. Die Bergung von Lawinenopfern dauerte sogar bis Samstag, 27.02.1999, an. Viele Gäste und Einheimische konnten sich durch abenteuerliche Auswege selbst von der Lawine befreien (Köck, 2021).

Die Pension Litzner, welche sich an vorderster Stelle befand, wurde gänzlich zerstört. Menschen, die sich darin befunden hatten, hatten keine Chance dieses Unglück zu überleben. Über den Verschütteten häuften sich die Schneemassen und nur mittels großer Maschinen konnte die Lawine auf Todesopfer durchforstet werden. Sowohl das Sondieren als auch der Einsatz von Lawenhunden gestaltete sich schwierig, da jede Menge Wertgegenstände sowie Gebrauchsgegenstände verstreut wurden (Köck, 2021).

Anhand dieser verheerenden Staublawinen mussten insgesamt 31 Todesopfer beklagt werden (König, 2012). Weiters wurden 28 Personen durch die Jahrhundertlawine verletzt (Wildbach- und Lawinenverbauung und Schutzwaldpolitik, 2021). Sechs Todesopfer waren Einheimische, die anderen Urlaubsgäste stammten „aus Deutschland, den Niederlanden und Dänemark“ (Barnay, 2004, p. 44).

### **2.2.1 Versorgungsmaßnahme**

Dem Sturm und Schneefall zu trotz, gab es in dieser Nacht vom 23.02.1999 auf 24.02.1999 in Galtür eine „*Rettungs-, Berge- und Betreuungsaktion*“ (Köck, 2021) wie nie zuvor. Die Einheimischen und Gäste mussten zusammenhalten und kooperierend arbeiten, da keine Hilfe und Unterstützung von außen möglich waren. Besonders hilfreich kann angesehen werden, dass sich unter den Eingeschlossenen sehr viele praxisgewandte Personen im Bereich der Ersten Hilfeleistung befanden. So bestanden die Helfer\*innen aus Feuerwehrmännern beziehungsweise -frauen, aus Bergrettungsmitgliedern, aus ausgebildeten Skilehrer\*innen sowie Berg-

führer\*innen und aus Gendarmeriebeamte\*innen. Jedoch beteiligten sich auch zahlreiche Normalbürger\*innen und Urlaubsgäste an der unermüdlichen Suche nach Überlebenden (Köck, 2021).

Die Einsatzleitung in den verschiedenen Bereichen teilten sich ein Mitglied der Bergführer, der Feuerwehr, der Bergrettung und ein Pistenchef. Sie bestimmten bei jeder Sondierungskette einen Anführer und beobachteten die Grabungen. Sobald eine Person mit der Sonde aufgespürt werden konnte, wurde die Sonde stecken gelassen und nach dieser verschütteten Person gegraben. Zuerst begannen sie mit der Suche auf den Straßen, dann in den zerstörten Häusern und auf Parkplätzen. Im Bereich des Galtürerhofes konnten etliche Personen geborgen werden. Darunter leider auch bereits Lawinentote. Viele Gerettete verdanken dies einer Einheimischen, die ohne jegliche Erfahrung mit dem Lawinenhund ihres Mannes am Lawinenkegel die Suche aufnahm (Köck, 2021).

Der Galtürer Hausarzt Dr. Treidl errichtete in einer Garage eines Hauses ein Notlazarett. Dort wurde der Kreislauf von Überlebenden stabilisiert, Wiederbelebungsversuche durchgeführt sowie Wunden versorgt. Die medizinische Grundversorgung, wie „Medikamente, Intubationsbestecke und Ambubbeutel“ (Köck, 2021) waren ausreichend vorhanden. Am Lawinenkegel wurde sogar ein Defibrillator und EKG eingesetzt. Zudem wurden alle Pistengeräte und Schreitbagger, welche zur Verfügung standen, bei der Suche verwendet (Köck, 2021).

Um 23:00 Uhr hatte die Erhebung der Gendarmeriebeamten ergeben, dass immer noch eine Großzahl an Menschen vermisst war. Verletzte bis schwerverletzte Personen, die im Haus Winkl zur Erstversorgung untergebracht waren, wurden in das Sportzentrum von Galtür verlegt. Das betraf zu diesem Zeitpunkt insgesamt acht Personen. In der Tennishalle, einem Teil des Sportplatzes, wurde noch in der Nacht ein provisorischer Hauptverbandsplatz errichtet. Die Leitung dieser Station hatten deutsche Ärzte übernommen, da der Galtürer Hausarzt Dr. Treidl selbst beim Einsatz auf der Suche nach Verletzten mithalf (Köck, 2021).

Wie erwähnt, wurden auch in der Umgebung des Galtürer-Hofes viele Personen von der Lawine verschüttet. Da die Stromversorgung zusammenbrach, wurden hier Kerzen und Petroleumlampen aufgestellt. Auch im Galtürerhof wurde eine Art Intensivstation von deutschen Ärzten und Ärztinnen sowie von zwei Krankenschwestern geführt. Es erfolgte eine fachkundige und kompetente Versorgung mit Schmerzmitteln und Infusionen, einige Menschen mussten

sogar intubiert oder reanimiert werden. Es wurde auch darauf geachtet, dass die Verletzten nach der Erstversorgung in die Tennishalle überstellt wurden und die Lawinenofer in die Leichenhalle gebracht wurden (Köck, 2021).

Bemerkenswert ist auf alle Fälle, dass die Rettungsaktion sehr zügig und strukturiert, trotz des enormen Sturmes, voran ging. So konnten innerhalb von sechs Stunden 22 Menschen lebend geborgen werden. Alle Überlebenden haben dies der fachgerechten Rettung und der guten ärztlichen Zusammenarbeit zu verdanken. Die Zusammenarbeit von Einheimischen und Urlaubsgästen ging Hand in Hand (Köck, 2021).

Erst am Mittwoch, dem 24.02.1999, konnten zwei große Bagger, trotz gesperrter Straßen und hoher Lawinengefahr, nach Galtür gebracht werden. Somit wurde die Arbeit erleichtert, denn der bereits zuvor sondierte Schnee konnte anhand von den Baggern schichtweise entfernt werden. Es wurde in der Nacht zuvor so gute Sondierungsarbeit geleistet, dass die Lawinenofer zumeist erst in der dritten Schichte aufgestöbert werden konnten. Oft wurden die Opfer weit weg von den Häusern aufgefunden. Um auch noch die letzten Vermissten zu bergen, wurden in der Nacht große Scheinwerfer aufgestellt, um Galtür hell zu erleuchten. Die Einsatzkräfte halfen und suchten noch immer unermüdlich (Köck, 2021).

### **2.2.2 Evakuierungskette**

Aufgrund der Witterung traf der erste Hubschrauber erst am Mittwoch, dem 24.02.1999, gegen sieben Uhr morgens in Galtür ein (Köck, 2021). Es waren zwar wenige Minuten nach Eingang der Nachricht des Lawinenabgangs in Galtür einige Bundesheerhubschrauber in diese Richtung gestartet, doch mussten sie aufgrund der schlechten Verhältnisse wieder umkehren. So mussten die einsatzbereiten Hilfskräfte bis zur Wetterbesserung ausharren (Barnay, 2004, p. 38). Das war der Beginn einer einmaligen Rettungs- und Evakuierungskette aus der Luft in Österreich. Prim. Dr. Koller übernahm die Einsatzleitung und entlastete den Galtürer Hausarzt und das deutsche Ärzteteam, indem er die medizinische Betreuung der Verletzten neu koordinierte und diesen Vorzug beim Abtransport einberaumte (Köck, 2021). Die verletzten Personen wurden zur medizinischen Versorgung mittels ÖAMTC Notarzthubschrauber in das Krankenhaus Zams gebracht. Es erfolgte die größte Evakuierungskette, die es in Österreich je gab. Urlaubsgäste wurden aus dem Tal geflogen und Ärzte, Bundesheer, Bergretter, Polizisten mit Hundestaffeln und das Rote Kreuz wurden im Gegenzug eingeflogen (Barnay, 2004, p. 38). Um

einer Kollision zu entgehen, wurde für die Evakuierung das Sportzentrum als Landeplatz angesteuert, Hilfskräfte wurden im Ort abgesetzt und die Einsatzkräfte wurden direkt zum Lawinenkegel geflogen. Des Weiteren wurde Galtür mit Medikamenten, Treibstoff und Lichtaggregaten versorgt (Köck, 2021).

Am Abend des 24. Februar 1999 kam es wieder zu einer Wetterverschlechterung, wodurch auch Hubschrauberflüge nicht mehr möglich waren. Die Einsatzleitung hatte nun der Tiroler Bergrettungsleiter Peter Veider über. Einsatzkräfte und Ärzte arbeiteten unermüdlich und auch psychologische Betreuung durch eingeflogene Spezialisten für die Hinterbliebenen war gegeben. Zudem wurden vom Galtürer Pfarrer Louis Attems die heiligen Sterbesakramente gespendet. Durch die zahlreichen Helfer\*innen konnten bereits am darauffolgenden Tag zahlreiche Todesopfer geborgen werden und erste Aufräumarbeiten sind angelaufen (Köck, 2021).

Am Donnerstag, den 25. Februar 1999, wurden etwa 2000 Personen durch den Einsatz der Black-Hawk-Großflugzeugen (Abbildung 12) aus Österreich und Deutschland evakuiert. Diese Evakuierungsaktion dauerte den ganzen Tag an. Auch die Einsatzgruppen am Boden sondierten, gruben und retteten unermüdlich und Tag und Nacht Menschen (Abbildung 13 & Abbildung 16). Als am Samstag, 27.02.1999 endlich die letzte vermisste Person geborgen werden konnte, wurden die Lawinenopfer ausgeflogen. Erst danach berief man eine große Pressekonferenz in Galtür ein, welche die teilweise zuvor unvollständige und sogar falsche Berichterstattung widerlegen sollte. Nachdem die Bergung des letzten Todesopfers erfolgt war, wurde die Einsatzleitung wieder der Galtürer Feuerwehr übergeben. Der Sonntag wurde in ganz Tirol zum Trauertag und das Land konnte sich im Stift Wilten würdig von den Lawinenopfern verabschieden. Das Bundesheer schaufelte den Friedhof und die Gräber frei und war auch noch bei sonstigen Aufräum- und Schneeräumarbeiten im Einsatz (Abbildung 14, Abbildung 15, Abbildung 17 & Abbildung 18). Am Sonntag, dem 28.02.1999 fand auch noch ein feierliches Begräbnis der Verunglückten statt. Danach, um etwa 13 Uhr starteten 25 Schwerfahrzeuge, um das Geröll zu beseitigen (Köck, 2021).



Abbildung 12: Black- Hawk- Hubschrauber im Einsatz (Barnay, 2004, p. 59)





Abbildung 13: Suchstaffeln im Einsatz (Schuchter, 2019)

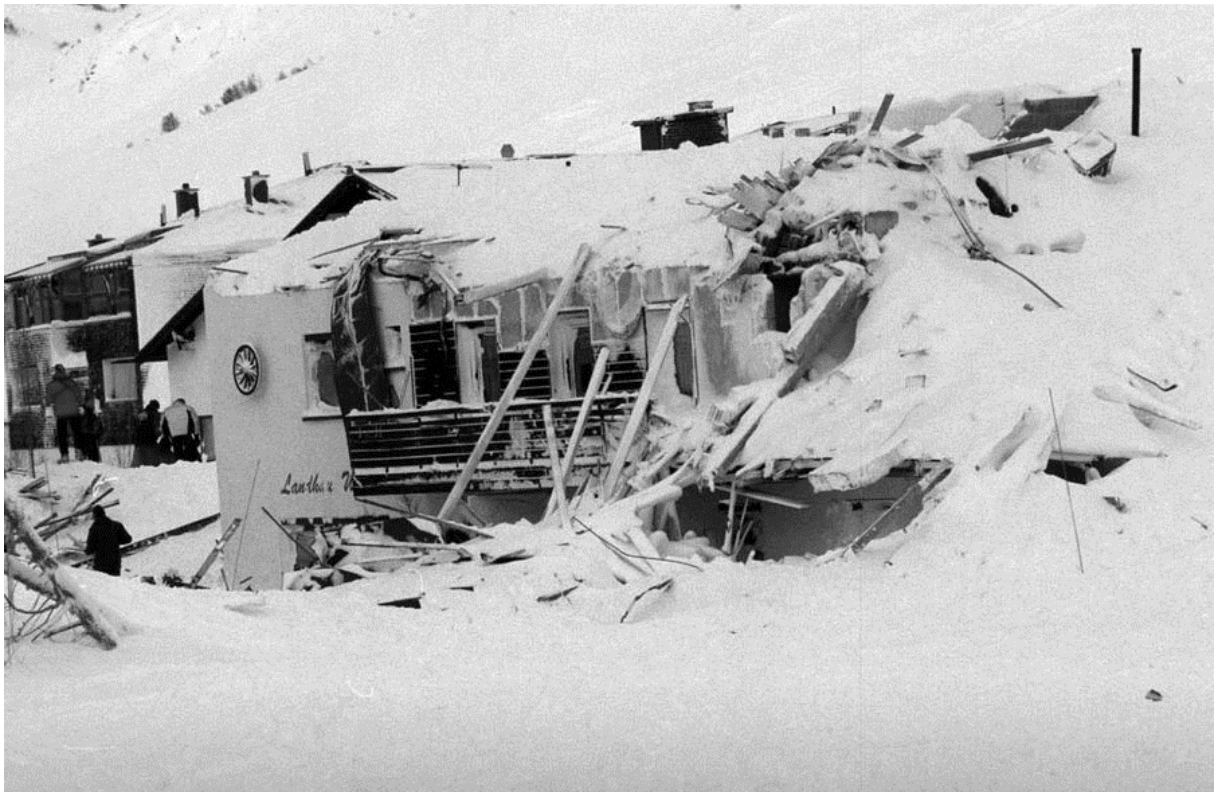


Abbildung 14: ganze Häuser wurden zerstört (Schuchter, 2019)



Abbildung 15: Zerstörung und Chaos in Galtür (Schuchter, 2019)

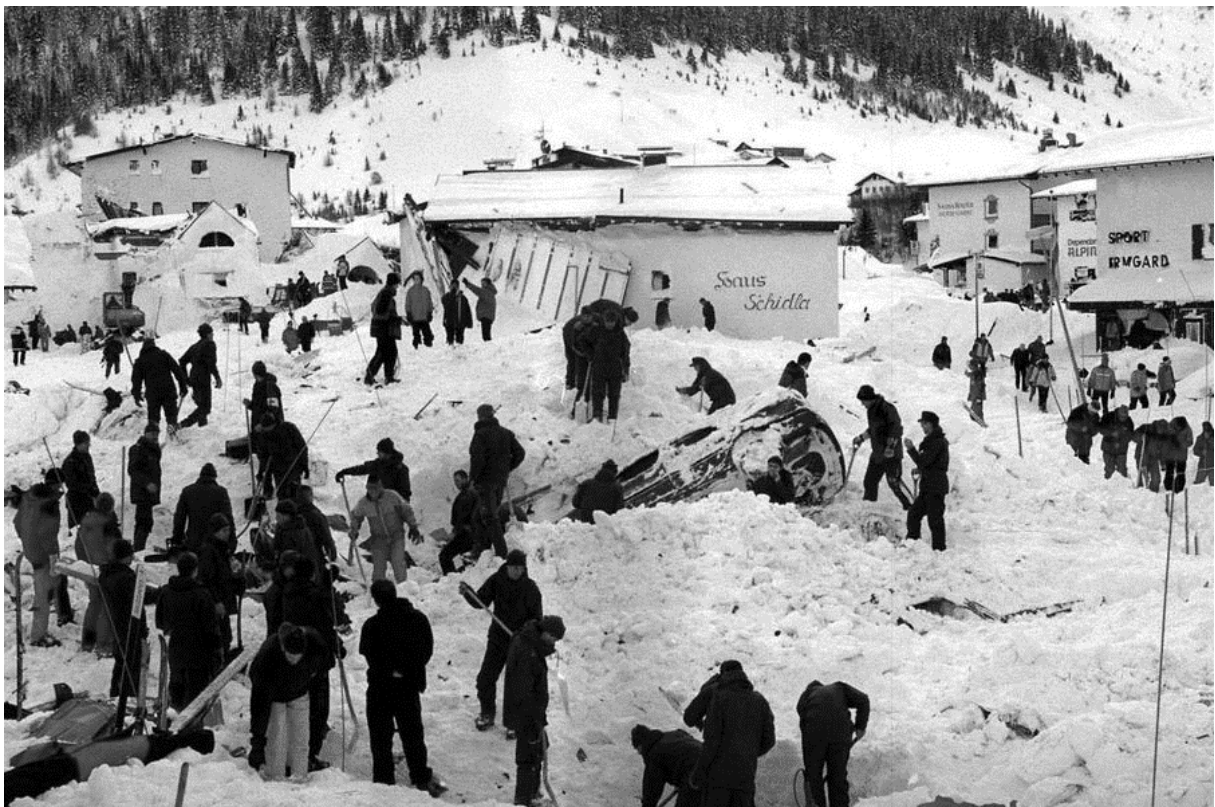


Abbildung 16: Einsatz der Einheimischen, Gäste und Hilfskräfte (Schuchter, 2019)



Abbildung 17: Die Zerstörungskraft der Lawine (Schuchter, 2019)



Abbildung 18: enorme Sachschäden (König, 2012)

## 2.3 Rechtliche Komponente

Die Medien reagierten sofort auf die Lawinenkatastrophe am 23.02.1999 und ebenso schnell waren „die Gemeindeverwaltung und die Tiroler Landesregierung“ (Moser, 2018, p. 327) in Verdacht geraten, die Gefahr bewusst heruntergespielt sowie eine dringend notwendige Evakuierung aller Urlauber\*innen und gefährdeten Einheimischen vernachlässigt zu haben. So wurde bereits am darauffolgenden Tag, dem 24.02.1999, von der Staatsanwaltschaft Innsbruck ein Ermittlungsverfahren, aufgrund fahrlässiger Tötung in 31 Fällen gegen 25 Personen eröffnet. Zu den Tatverdächtigen zählten alle Mitglieder der Lawinenkommission Galtür, sowie Vertreter der Tiroler Landesregierung (Moser, 2018, p. 327).

Nach zwei Jahren, also im Februar 2001, kam es ohne ein abgehaltenes Gerichtsverfahren zur Einstellung des Verfahrens. Ein „Schweizer Schnee- und Lawinenforschungs- Institut“ (Moser, 2018, p. 327) wurde beauftragt, ein Gutachten über den Lawinenabgang am 23.02.1999 in Galtür zu erstellen. Dieses Institut kam zum Schluss, dass die Lawinenkatastrophe von Galtür ein unvorhersehbares Ereignis darstellte. Darauf basierte vor allem die juristische Entscheidung, alle Anklagen im Fall Lawinenunglück Galtür fallen zu lassen. Somit hatte das Unglück wenigstens juristisch betrachtet keine Auswirkungen (Moser, 2018, p. 327 f.).

## 2.4 Wirtschaftliche Auswirkungen

Neben der tragischen Zahl an Todesopfern verursachte der Lawinenabgang in Galtür auch einen immensen materiellen Schaden. So wurden vier landwirtschaftliche Gebäude und sieben Häuser gänzlich zerstört. Weiters wiesen vier Häuser enorme Folgeschäden der Lawine und vierzehn Häuser leichte Schäden auf. Zudem wurde die neu errichtete Sportanlage in Galtür schwer angegriffen. Weiters hatten mehr als einhundert PKW's einen Blechschaden zur Folge, denn viele von ihnen wurden infolge der Lawine durch die Luft geschleudert und man fand sie danach oftmals aufeinander gestapelt. Die Schadenssumme an den Liegenschaften belief sich auf etwa 5 Millionen Euro, wohingegen jene der Autos 1,5 Millionen Euro hoch war (Barnay, 2004, p. 45).

## **2.4.1 Tourismus**

Der wirtschaftliche Schaden war aber um einiges erheblicher als der materielle Schaden. Die Haupteinnahmequelle der 780 Einwohnergemeinde, der Tourismus, brach in den Folgemonaten des Winters 1999 beinahe komplett weg (Barnay, 2004, p. 45). Dies hatte besonders drastische Auswirkungen, da Galtür im Winter zwei Drittel der Nächtigungszahlen verzeichnet. Im Jahr 1998, nahe dem Katastrophenwinter, wurden in Galtür auf 3100 Betten jährlich 440 000 Nächtigungen verbucht (König, 2012). Nach dem Unglück hatten alle Urlaubsgäste das Dorf schnellstmöglich verlassen und es gab auch fast keine Anreisen mehr. Hotels und Pensionen schlossen vorzeitig und die Mitarbeiter\*innen wurden Weiterbildungsprogramme nahegelegt. Ein Zeichen der Solidarität haben dann zahlreiche Stammgäste und Tiroler\*innen in der Karwoche gesetzt, indem sie ihren Urlaub zu diesem Zeitpunkt in Galtür verbrachten. Somit war Galtür in dieser Woche wieder ausgebucht (Barnay, 2004, p. 45).

In der Wintersaison nach der Jahrhundertlawine, also im Winter 1999/2000, sind die Nächtigungszahlen um 25 % eingebrochen. Waren es im Jahr 1998 noch 440 000 Nächtigungen, lag diese Zahl 2000 nur noch bei 350 000 Übernachtungen. Es ließ sich daraus erkennen, dass die Wechselgäste ausblieben, doch die Stammgäste Galtür treu blieben. In den darauffolgenden Jahren stiegen die Nächtigungen wieder allmählich an und der sogenannte Normalzustand kehrte Schritt für Schritt zurück (König, 2012).

## **2.5 Persönliche Folgen**

### **2.5.1 Aufbau der qualitativen Inhaltsanalyse**

Die Datenauswertung der persönlichen Erfahrungen von Überlebenden und Beteiligten des Lawinenunglücks in Galtür erfolgt mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse. Eine qualitative Analyse verfolgt das Ziel, dass Dokumente, Zeitungsbericht, Erfahrungsberichte oder Filme auf Grundlage einer gezielten Fragestellung ausgewertet und interpretiert werden. Die Wahl fiel auf die qualitative Forschung, da die Qualität und nicht die Quantität der Auswertung zählt. Es sollen vorwiegend die persönlichen Folgen nach der Jahrhundertlawine offengelegt werden (Greck, 2017).

Bei der Materialauswahl liegt der Fokus auf Erfahrungsberichten von Überlebenden des Unglücks. Vor allem ist bei den persönlichen Folgen und Auswirkungen der Einsatz einer qualitativen Analyse gut möglich. Zudem erscheint es essenziell, einzelne Erfahrungsberichte und Schilderungen näher zu betrachten und zu vertiefen. Eine repräsentative Folgerung auf die Grundgesamtheit, wie dies bei der quantitativen Forschung der Fall ist, ist zudem nicht möglich. Um konstruktive qualitative Schlüsse ziehen zu können, wird die Zielgruppe auf bei der Katastrophe beteiligte Personen eingeschränkt. Damit ergibt sich eine zielfokussierte Datenaufbereitung. Die Durchführung erfolgt auf Basis der definierten Auswahlkriterien und die Erfahrungsberichte werden anschließend unter Betrachtung der Fragestellung ausgewertet. In dieser Arbeit wird die Methodik der zusammenfassenden Inhaltsanalyse angewendet, das bedeutet der Inhalt wird auch einen Kurztextrast und die wesentlichsten Inhalte reduziert. Die abschließende Darstellung der Ergebnisse erfolgt auch schriftlich (Greck, 2017).

Die Qualitätssicherung basiert auf den zentralen Gütekriterien Transparenz, Intersubjektivität und Reichweite. Die Transparenz ist sichergestellt, da die explizite Fragestellung angegeben, eine Begründung des gewählten Verfahrens abgegeben und die Umsetzungsstrategien erläutert wurden. Unter Intersubjektivität versteht man die qualitative Datenauswertung sowie eine plausible Interpretation. Bei der vorliegenden Arbeit werden die Daten mit der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet und die Zusammenfassung der Ergebnisse wird in einem Fließtext geschehen. Bezüglich dem Reichweitekriterium lässt sich sagen, dass die qualitative Forschung eingesetzt wird, da von den einzelnen Folgen nicht auf die Grundgesamtheit gefolgert werden kann. Zudem ist es bei so einem emotionalem Ereignis wichtiger, in die Tiefe anstatt in die Breite zu gehen (Mey, Vock, & Ruppel, 2020).

### **2.5.2 Durchführung der qualitativen Inhaltsanalyse**

Den Einheimischen Benedikt Zangerle, Koch und Pensionsbesitzer in Galtür, trafen die Folgen der Katastrophe enorm. Sein Haus, welches rund 100 Meter von der Lawine entfernt war, hatte keine Schäden davongetragen, doch wirtschaftlich kann sich Hr. Zangerle noch sehr gut an die auf die Lawine folgende, schwierige Zeit erinnern. Die Gäste blieben auch bei ihm aus, jedoch kamen unmittelbar nach dem Unglück schaulustige und neugierige Gäste. Die image-schädigende Berichterstattung in den Medien habe die Wirtschaft in den Folgejahren im Ort sehr stark einbrechen lassen (Barnay, 2004, p. 60).

Der Galtürer Ehrenbürger Med. -Rat. Dr. Walter Köck erklärt, dass die Trauer um die Lawinenopfer in Galtür noch immer allgegenwärtig ist. Im Ort sei nichts mehr, wie es war, das Lawinenunglück hat alles verändert. Doch wurde die Dorfgemeinschaft infolge des Unglücks auch gestärkt. Ihm gibt das Gedenken an die Verstorbenen Zuversicht und Kraft, mit Gottes Hilfe eine gute Zukunft zu beschreiten (Klaßen, 1999).

Auch der damalige und heutige Bürgermeister von Galtür, Anton Mattle, starrte ins Leere und war bei der 20-jährigen Gedenkfeier des Unglücks sichtlich gerührt. Der Ortschef schilderte, dass er sich nach dem Unglück mit der ganzen Verantwortung und mit dem eingeleiteten Verfahren ziemlich allein gefühlt habe. Jedoch könne er rückblickend sagen, aus der Katastrophe Demut gelernt zu haben. Solch Katastrophen zeigen einem auf, wie wichtig die kleinen Dinge im Leben seien. Darunter fallen bei ihm zwischenmenschliche Beziehungen oder Begegnungen (Schuchter, 2019). Weiter habe er aus dem Unglück die Erkenntnis gezogen, dass solch traurige und dramatische Ereignisse nur gemeinsam überwunden werden können. Weiters sei ihm bewusst geworden, dass es keine 100%ige Sicherheit gebe. Grundsätzlich vertritt er die Meinung, dass das Erlebte unbedingt aufgearbeitet gehöre und nicht verdrängt werden dürfe. Er und die Galtürer\*innen haben die größten Teile der Katastrophenbewältigung derzeit hinter sich lassen können, doch die Narben würden immer bleiben (Barnay, 2004, p. 67).

Auch der örtliche Bergführer Christoph Pfeifer erklärt, dass die Lawine zwar noch immer im Hintergedanken verankert sei, doch die Galtürer\*innen dieselben geblieben seien. Er berichtet, dass sowohl alle Einheimischen als auch Gäste in der Katastrophennacht ihr Bestes geleistet hätten. Demnach könne man sich keine Vorwürfe machen. Danach musste man weiterleben. Aufgrund der zahlreichen Lawinenverbauungen, die seit dem Unglück erbaut wurden, habe auch die Angst nachgelassen (Turner, 2019).

### **2.5.3 Zusammenfassung der Ergebnisse der qualitativen Inhaltsanalyse**

Bereits anhand der Zusammenfassung dieser Erfahrungsberichte von beteiligten oder betroffenen Personen der Katastrophenlawine lässt sich erkennen, dass jede Person eigene Folgen und Auswirkungen der Lawine verspürt. Grundsätzlich kann aber gesagt werden, dass das Lawinenunglück für immer präsent sein wird. Nichtsdestotrotz haben die Bürger\*innen der Tiroler Gemeinde nicht aufgegeben.

## 2.6 Medienlawine

Nach der Schneelawine wurde eine beinahe gleichermaßen unkontrollierbare Lawine ausgelöst, nämlich die Medienlawine. So wurde Galtür innerhalb weniger Tage mit Lawine, Tod und Zerstörung assoziiert. Die Sichtweise der Medien hat sich dabei jedoch deutlich von derer der Einheimischen und der meisten Gästen abgehoben. Bereits bei Berichterstattungen der vorangegangenen Lawinenunfälle in der Schweiz und in Frankreich wurde Galtür, als Ort mit extrem hoher Lawinengefahr und zahlreichen eingesperrten Urlaubsgästen, angesprochen (Barnay, 2004).

Nachdem das Lawinenunglück in Galtür gemeldet worden war, gab es einen medialen Ansturm, wie er in Österreich noch nie da gewesen war. Es riefen zahlreiche Journalisten, gemischt mit besorgten Angehörigen oder Urlaubsgästen an, die sich eine verlässliche Informationsauskunft erhofften. Da Galtür nicht erreichbar war, kamen nur ein paar Stunden nach dem Unglück mehr als 300 Medienvertreter, teilweise sogar mit Satellitenübertragungswagen, nach Landeck, um die Geschehnisse aus erster Hand zu verfolgen. Da die Suche nach Überlebenden im Unglücksort oberste Priorität hatte, erfolgte keine direkte Berichterstattung vom Geschehen. Demnach basierten die ersten Pressemeldungen auf Gerüchten. Für diesen medialen Ansturm war man in Tirol nicht gerüstet, es gab keinen offiziellen alternativen Informationsweg. Jedoch hatten die Verantwortlichen das Ziel verfolgt, diesen Effekt zu vermeiden (Gemeinde Galtür, 2021).

Demnach wurde bereits am nächsten Tag eine Lösung gefunden. Die Kaserne Landeck wurde kurzfristig in ein Pressezentrum umfunktioniert. Das Bundeheer stellte ein Dokumentations-team in Galtür, welches für Fotos und Fernsehaufnahmen zuständig war und welches an alle Medienvertreter weitergegeben wurde (Barnay, 2004, p. 51). Zudem hielten der Landes- und Bezirkshauptmann zweimal täglich eine Pressekonferenz, wo die aktuellen Informationen bekannt gegeben wurden, ab. Hinzu wurde eine Servicehotline für Angehörige und Urlaubsgäste erstellt. Nachdem das letzte Lawinenopfer gefunden wurde, konnten die Journalisten nach Galtür geflogen werden. Dort gab es eine kurze Pressekonferenz (Abbildung 19) (Gemeinde Galtür, 2021).



Nach Bekanntwerden des Ausmaßes der Lawine in Galtür, stellten die Medien sofort die Schuldfrage. Als Beschuldigte galten nun die „Mitglieder der Lawinenkommission, als auch die Hoteliers und die Tourismusmanager und letztlich die Österreicher insgesamt“ (Barnay, 2004, p. 52). So wurden Menschengruppen vor einer sachlichen Aufarbeitung verurteilt und angeklagt. Bei den Einheimischen kam es aufgrund der pauschalen Beschuldigungen und dem Unverständnis über alpine Vorwürfe zum Unmut gegenüber den Medien. Jedoch vermittelten manche Medien auch Mitgefühl, Solidarität und Hilfsbereitschaft, denn es wurde von den unermüdlichen Einsatzkräften berichtet und auch wurden Hilfsaktionen in die Wege geleitet (Barnay, 2004, p. 52).



Abbildung 19: Medienlawine (Barnay, 2004, p. 61)

Auf der wahren Begebenheit der Jahrhundertkatastrophe in Galtür wurde zehn Jahre später ein Spielfilm mit dem Namen „die Jahrhundertlawine“ gedreht. Der Auftraggeber des Spielfilms war der TV-Sender RTL und für die Durchführung war die Produktionsgesellschaft Bavaria Film (Ruzas, 2013). Die Produktionskosten des Filmes beliefen sich auf mehr als fünf Millionen Euro. Als Drehorte dienten Vent, eine Gemeinde im Tiroler Ötztal, und der Süden der Stadt München, wo die Filmkulisse künstlich arrangiert wurde (Scherer, Holland, & Benkler, 2009).

Im Fokus des Films steht nicht die Rekonstruktion der tragischen Geschehnisse, sondern vielmehr steht eine sentimentale Liebesgeschichte im Vordergrund. Trotzdem hatte der Film bereits vor der ersten Ausstrahlung für Aufregung gesorgt, da im Film der Ortsname des Drehortes explizit genannt wurde. Man befürchtete damit einen ähnlichen Imageschaden zu generieren, wie die Gemeinde Galtür nach der wahrlichen Katastrophe erlitten hatte (Scherer et al., 2009).

### **3 Maßnahmen zur Verhinderung von Lawinenkatastrophen dieser Größenordnung**

Schon seit jeher haben sich die Menschen aufgrund der permanenten Gefahr von Lawinen mit dieser Thematik befasst. Da in den meisten Hochgebirgsländern der Tourismus als Haupteinnahmequelle dient, muss auf einen entsprechenden Schutz für Tourist\*innen und Einheimische geachtet werden. Somit geht ein Bereich der Lawinenkunde im Speziellen auf die Schutzmaßnahmen ein. Grundsätzlich wird dabei zwischen einem permanenten und temporären Lawinenschutz differenziert. Eine Untergliederung erscheint aufgrund diverser Einflussfaktoren als sinnvoll. Vorwiegend soll bei der Gefahrenmomentbeurteilung die Regelmäßigkeit beziehungsweise Unregelmäßigkeit wiederkehrender Lawinen berücksichtigt und beachtet werden. Auch die Landschaft selbst gibt Aufschlüsse über mögliche Lawinenbahnen oder Lawinenzüge. Somit kann ein lawinengefährliches Gebiet klar festgelegt werden und dieses dann durch einen permanenten Lawinenschutz geschützt werden. Zum permanenten Lawinenschutz werden sämtliche forstliche, raumplanerische und technische Maßnahmen gezählt (Schrenner, 2012, p. 16).

Es ist jedoch nicht immer möglich, einer neu vorhandenen Lawinengefahr mit permanentem Schutz entgegenzuwirken. Unter Zeitdruck wird vorwiegend ein temporärer Lawinenschutz angewendet. Darunter versteht man kurzfristig und auf Zeit laufende Maßnahmen, die den permanenten Schutz entweder gänzlich ersetzen oder diesen nur unterstützen. Oftmals wird der temporäre Lawinenschutz auch als Alternative für einen permanenten Lawinenschutz eingesetzt, falls sich dieser wirtschaftlich betrachtet nicht rentiert. Lawinenwarnungen, Evakuierungen, Sperren und künstlich ausgelöste Lawinenabgänge können einem temporären Schutz zugewiesen werden (Schrenner, 2012, p. 19 f.).

#### **3.1 Künstliche Lawinenauslösung**

Die künstliche Lawinenauslösung beruht auf einer instabilen Schneedecke, wo ein Lawinenabgang dann zeitlich fixiert und stückweise von statten geht. Es gilt hier, wichtige Entscheidungen bezüglich des Ortes, des Zeitpunkts und der Methode der Sprengung zu treffen. Die Lawinenauslösung kann anhand mehrerer diverser Sprengmethoden erfolgen. Sind Gebiete gut

erreichbar, so kommt es zur Anwendung von Handsprengungen. Die hingegen schwer zugänglichen Gebiete werden mit Minenwerfern oder Raketenrohren beworfen. Bei der aktuellsten Methode der künstlichen Lawinenauslösung kommt es zum Abwurf eines Sprengstoffpaketes aus einem Helikopter auf die schwächste Stelle des Hanges (Schrenner, 2012, p. 20). Die künstliche Lawinenauslösung wird in Europa fast ausschließlich als Schutz für Skigebiete oder Straßen eingesetzt. Aus sicherheitstechnischen und rechtlichen Aspekten kommt diese Form zum Schutz von Siedlungsgebieten nicht zum Einsatz (Rudolf-Miklau, 2011, p. 11).

### **3.2 Baulicher Lawinenschutz**

Permanente Lawinenschutzbauten sollen dazu dienen, dass es zu gar keinem Lawinenanbruch kommt oder, dass nach einem Lawinenabgang die Auswirkungen sofort minimiert werden. Die Bauform ist dabei stark von der Lage, dem Abbruchgebiet, der Sturzbahn und dem abschließenden Auslaufgebiet abhängig. Gleit- und Kriechbewegungen sollen mittels Stützverbauungen unterdrückt werden, da somit die vorhandene Schneedecke eine Stütze erhält. Senkrecht zum Hang montierte Stützflächen übernehmen die Aufgaben, die Druckspannung zu minimieren. Wird trotzdem ein Lawinenabgang ausgelöst, dienen die Vorkehrungen als Bremse und es kommt nur zu einem geringen Abrutsch der Schneedecke (Schrenner, 2012, p. 17 f.).

Früher wurden zum Lawinenschutz häufig Erd- und Mauerterrassen erstellt. Diese Variante ist jedoch heutzutage nicht mehr üblich. Eine derzeit moderne Form des Lawinenschutzes sind Schneenetze (Abbildung 21) oder Schneebrücken (Abbildung 21), welche aus Stahl oder Drahtseilen konstruiert sind. Ein Vorteil dieser Lawinenverbauung ist, dass sie als sehr langlebig gilt. Negativ muss jedoch angesehen werden, dass die Stahl- oder Drahtseilkonstruktion sehr teuer ist. Diese Art der Lawinenverbauungen ermöglichen eine Übertragung der auftretenden Kräfte auf den Untergrund. Schneeverfrachtungen wird mittels Zäune oder Verwehungsbauten entgegengewirkt. Zudem wird der Schnee bei diesen Verbauungen an der Leeseite abgelagert und der Schnee wird somit noch oberhalb des Abbruchgebietes, bei entsprechender Position der Zäune, akkumuliert. Ablenk- und Bremsverbauungen werden hingegen in Bereichen der Sturzbahn oder im Auslaufgebiet bevorzugt angebracht (Schrenner, 2012, p. 17 f.).



Abbildung 20: Schneenet (Schrenner, 2012, p. 17)



Abbildung 21: Schneebrücke (Schrenner, 2012, p. 17)

Zur Beeinflussung der Lawinenrichtung werden vorwiegend das Ebenhöhs oder eine Lawinengalerie (Abbildung 22) gebaut. Mittels eines Ebenhöhs, also einem verlängerten Dach bis hin zum Hang, kann die Lawine über das Haus hinweg abgleiten. Unter Lawinengalerien versteht man Unterführungen, die häufig bei lawinengefährlichen Verkehrswegen vorzufinden sind. Zur Ablenkung von Lawinen werden hingen Spaltkeile, Bremskegel oder alternativ Ablenkdämme errichtet. Diese haben die Aufgabe, die Lawine an einer flachen Stelle vorzeitig abzu-bremsen und abzulagern (Schrenner, 2012, p. 17 f.).

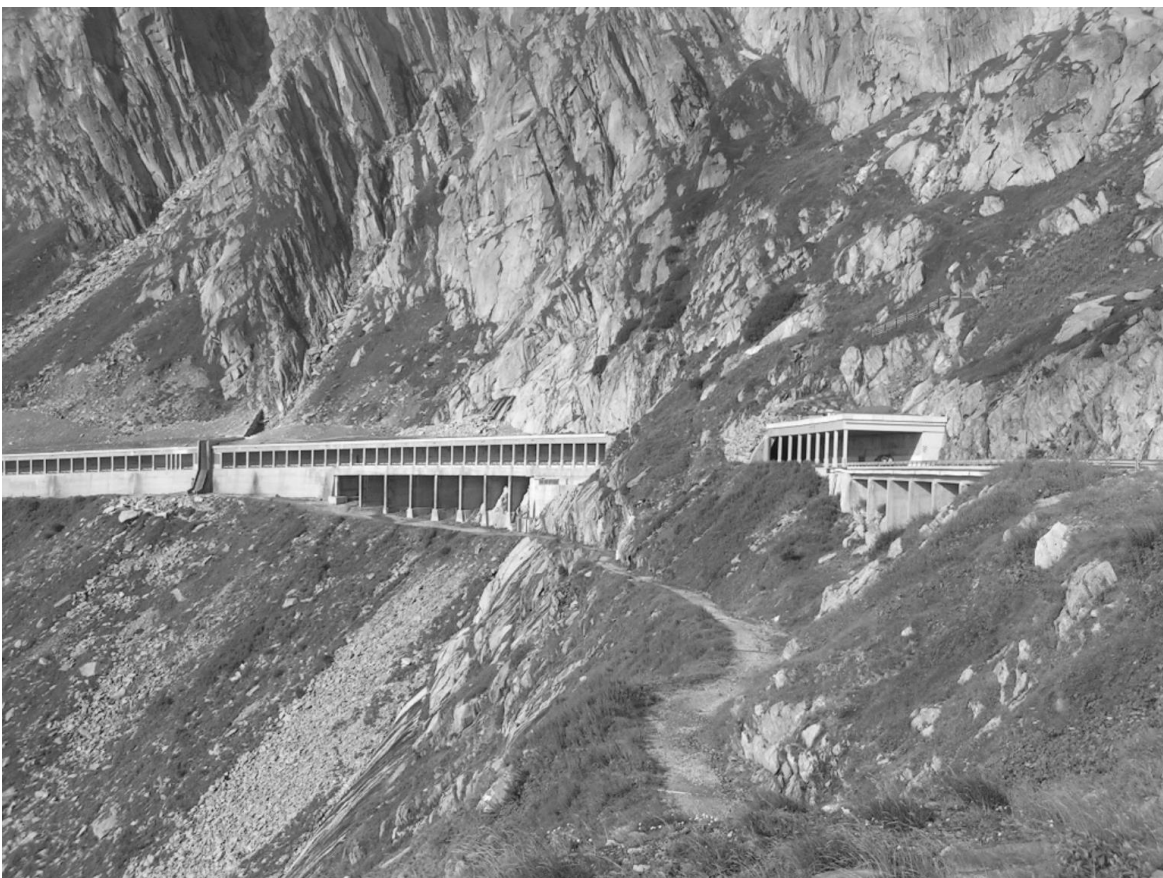


Abbildung 22: Lawinengalerie (Schrenner, 2012, p. 18)

### **3.3 Organisatorische Maßnahmen**

Jedes Hochgebirgsland verfügt über einen eigenen, nicht wegzudenkenden Lawinenwarndienst. Dieser erstellt auf der Grundlage von Beobachtungen, der Wetterprognosen, vorhandener Wetterstationen und Geländeuntersuchungen täglich einen Lawinenbericht für die entsprechenden Gebiete. Dieser Lawinenwarnbericht kann einfach über das Internet, den Rundfunk oder das Telefon abgerufen werden. Weiters gibt dieser Auskunft über vermeintliche Wettertendenzen oder wie die Schneedecke aufgebaut ist. Außerdem werden die Verhältnisse in gesicherten als auch ungesicherten Hängen eruiert. Nach Abrufen dieser Informationen muss aber immer noch jede Person für sich selbst entscheiden (Schrenner, 2012, p. 20). Aber trotz allen Lawinenwarndiensten und Maßnahmen wird es im Hochgebirge, solange Schnee vorhanden ist, Lawinenabgänge geben (Hauke, 1999, p. 127).

### **3.4 Raumplanerische Maßnahmen**

Gefahrenzonenpläne stellen das wichtigste Instrument der räumlichen Planung dar. Mittels einer flächenhaften Lawinenerhebung, auch Lawinenkataster genannt, werden die Gefahrenzonenpläne erstellt. Im Gebirge sind Gefahrenzonenpläne unumgänglich, da eine Unterteilung der Gebiete in rote und blaue Zonen erfolgt. Somit kann festgestellt werden, ob in diesem Gebiet aufgrund der Lawinengefahr überhaupt gebaut werden kann, oder ob bei einem möglichen Bau bestimmte Auflagen zu erfüllen sind. Manchmal wird auch noch in gelbe und weiße Zonen differenziert, wo das Gefahrenpotenzial für einen Lawinenabgang nur sehr gering ist (Schrenner, 2012, p. 19).

### **3.5 Schutzwälder**

Den kostengünstigsten und zugleich auch effizientesten Lawinenschutz stellt der Wald (Abbildung 23) dar. Häufig übertreffen Wälder alle baulichen Maßnahmen (Hauke, 1999, p. 126). Demnach nimmt derzeit die Wiederaufforstung von Abbruchgebieten wieder einen hohen Stellenwert ein. Diese Gebiete sind zumeist zuvor für die Weide oder Mahd gerodet worden. Nach der Aufforstung gilt es die Jungbäume zu schützen, damit sie nicht vom Gleitschnee abgebrochen werden. Bis der aufgeforstete Wald als Lawinenschutz dient, dauert es rund 30 bis 50 Jahre. Wichtig ist also sowohl den Waldbestand als auch die neu gepflanzten Bäume zu

pflegen. Schützt ein Wald ausreichend vor einer Lawine, ist von einem Bannwald die Rede (Schrenner, 2012, p. 18 f.).



*Abbildung 23: Wirkung des Waldes bei Lawinen (Rudolf-Miklau, 2011, p. 62)*

## 4 Schutzmaßnahmen in Galtür

Kurz nach der Lawinenkatastrophe in Galtür wurde begonnen, den Lawinenschutz in Galtür auf den neuesten Stand zu bringen. Etwa wurden entlang der Anrissgebiete bei der Weißen-Riefe und der Wasserleiterlawine Stahlschneebrücken auf einer Länge von mehr als 4,4 Kilometer angebracht (Abbildung 25 & Abbildung 26). Als weiteren Lawinenschutz erfolgte direkt unterhalb der Anrissfläche eine Aufforstung von etwa 14 Hektar Schutzwald. Hinzu wurden zwei Lawinenschutzmauern im Tal erbaut. Die erste Mauer wurde im Ortsteil Winkl errichtet, worin sich auch das Alpinarium befindet (Titz, Grießinger, & Raven, 2016, p. 55 f.).

Das Alpinarium (Abbildung 28) ist „ein Themenmuseum zur Kultur- und Naturgeschichte der Region“ (König, 2012), worin sich auch eine Dokumentation des Unglücks findet. Zudem übernimmt das Alpinarium die Funktion eines Schulungs- und Informationszentrums. Es erstreckt sich auf der 354 Meter langen dorfgewandten Seite. Diese Schutzmauer erreicht teilweise eine Höhe von 19 Meter (König, 2012). Die zweite Lawinenschutzmauer (Abbildung 27) weist eine Länge von 104 Metern und eine Höhe von 12 Metern auf (Titz et al., 2016, p. 55 f.).

Im Gefahrenbereich (Abbildung 24) positionierte Wohnobjekte wurden durch Schutzmauern zusätzlich abgesichert und bei Neuaufbauten wurde vorgegeben, dass etwa die Hangseite aus Stahlbeton gebaut werden musste. Bei der östlich befindlichen Zufahrtsstraße wurde der Schutz durch die Errichtung von Galerien und Abbruchsverbauungen erhöht. Einrichtungen für die örtlichen Erste Hilfe leistenden Gemeinden wurden erbaut oder verbessert. Hinzu kommt, dass ein Großraumhubschrauber für eventuell notwendige Evakuierungsflüge und zusätzliche Klimastationen, zur Unterstützung des Lawinenwarndiensts, angeschaffen wurden (Titz et al., 2016, p. 55 f.).

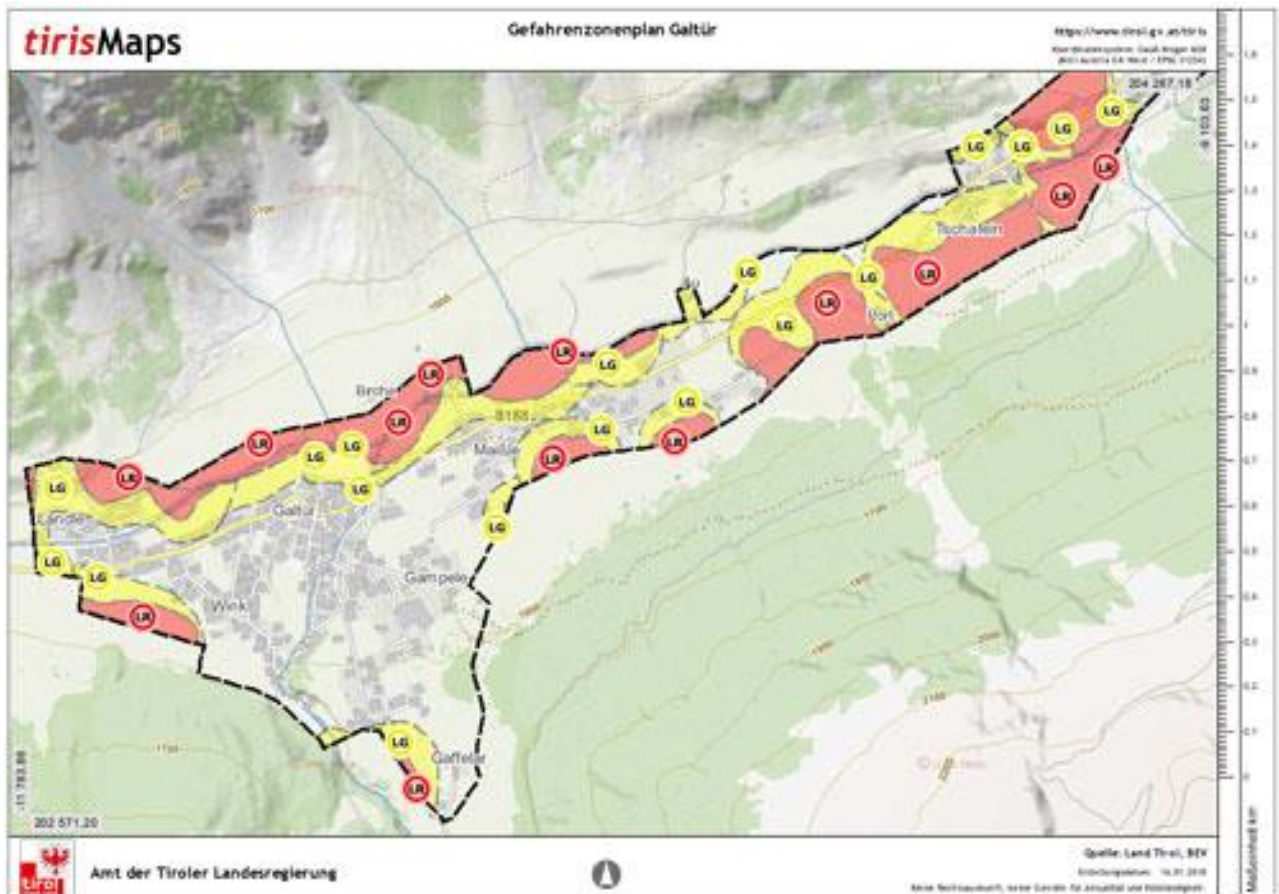


Abbildung 24: aktueller Gefahrenzonenplan der Gemeinde Galtür (Gemeinde Galtür, 2021)

Die Wildbach- und Lawinenverbauung konnte die Umsetzung aller Maßnahmen bis 2009 umsetzen. Die neuen Schutzmaßnahmen konnten demnach 2009 in den überarbeitenden Gefahrenzonenplan integriert und berücksichtigt werden. Insgesamt beliefen sich die Kosten für die Schutzverbauungen auf mehr als 6,5 Millionen Euro. Diese Kosten teilten sich der Bund, 69%, das Land Tirol, 22%, die Gemeinde Galtür, 5% und die Landesstraßenverwaltung mit 4%. Weitere Projekte, um den Schutz des Gemeindegebietes zu verstärken sind bereits in Planung oder wurden schon eingereicht (Titz et al., 2016, p. 55 f.).

Derzeit wird Galtür als Paradebeispiel für angewandte Schutzmaßnahmen genannt. Die rasche Umsetzung sämtlicher technischer und organisatorischer Lawinenschutzmaßnahmen wird als sehr positiv hervorgehoben. Derzeit geht der Weg wieder vermehrt hin zu einer gefahrenangepassten Nutzung der vorhandenen Fläche, doch nichtsdestotrotz muss für alle bestehenden



Gebäude und Siedlungen noch sehr viel Geld zur Errichtung der notwendigen Schutzeinrichtungen investiert werden. Häufig gilt es aber auch abzuschätzen, ob der Nutzen dem Kostenaufwand aufwiegt (Titz et al., 2016, p. 55 f.).



Abbildung 25: Galtür mit Blick auf die Lawinverbauungen am Grieskogel (Titz et al., 2016, p. 54)



Abbildung 26: Lawinverbauungen in Galtür (Schuchter, 2019)



Abbildung 27: errichtete Schutzdämme (Schuchter, 2019)



Abbildung 28: Alpinarium Galtür (Barnay, 2004, p. 65)

# 5 Unterrichtsplanung

## 5.1 Bedingungsanalyse

<b>Schultyp:</b>	AHS
<b>Schulort:</b>	Salzburg
<b>Fach:</b>	Geographie
<b>Schulstufe:</b>	9. Schulstufe / 5. Klasse AHS
<b>Stunden:</b>	Doppelstunde und die 3. Stunde kann mit einem anderen Fach getauscht werden
<b>Schulklasse:</b>	5A
<b>Klassenspezifika:</b>	20 Schülerinnen und Schüler
<b>Thema:</b>	Lawinenunglück Galtür
<b>Größe und Ausstattung des Raumes:</b>	Großes Klassenzimmer mit Smartboard; Alle Schüler*innen verfügen über ein Tablet (Tabletkoffer)
<b>Medien:</b>	WLAN, Smartboard, Tablet

## 5.2 Lehrplanbezug

Im Lehrstoff findet sich diese Thematik in der 5. Klasse im Bereich „*die soziale, ökonomisch und ökologisch begrenzte Welt*“ (Bundeskanzleramt Österreich, 2016) wieder. Unter diesem Aspekt können verschieden Naturereignisse und die Auswirkung dieser, erfasst werden (Bundeskanzleramt Österreich, 2016).

## 5.3 Lernziele

- Die Schüler\*innen können die verschiedenen Lawinentypen in eigenen Worten beschreiben

- Die Schüler\*innen können ihr gewonnenes Wissen über die Lawinenarten auf die Lawine in Galtür übertragen
- Die Schüler\*innen können verschiedene Sachverhalte, wie den Auslöser der Lawine in Galtür, den Evakuierungsvorgang oder auch die umgesetzten Maßnahmen erklären
- Die Schüler\*innen können zu den Lawinenverbauungen Stellung nehmen
- Die Schüler\*innen können die wirtschaftlichen und rechtlichen Folgen zusammenfassen und analysieren

## **5.4 Methoden**

### **5.4.1 Expertenrunde**

Die Unterrichtsmethode der Ergebnisvermittlung eignet sich besonders gut, wenn alle Schüler\*innen in ein Themengebiet einbezogen werden sollen. Die Bearbeitung eines zugewiesenen Themas beginnt nach der Gruppeneinteilung und die gewonnenen Ergebnisse und Erkenntnisse werden auf einem Arbeitsblatt niedergeschrieben. Die Präsentation dieser erfolgt in einer Expertenrunde. Das heißt ein Schüler oder eine Schülerin der Gruppe bleibt am Tisch und es kommt von jeder anderen Gruppe jeweils ein Schüler oder eine Schülerin dazu. Jeder Schüler oder jede Schülerin berichtet nun die vorhin gewonnenen Informationen und Erkenntnisse. Er oder sie soll anschließend auch Fragen von den Mitschüler\*innen beantworten können. Danach wiederholt sich das Ganze, indem ein Experte oder eine Expertin der nächsten Gruppe einen kurzen Vortrag hält. Am Ende sollen alle Schüler\*innen Informationen über alle behandelten Themen erhalten haben (Richter, o.A., p. 7).

### **5.4.2 Gruppenarbeit**

Die Sozialform Gruppenarbeit kann bei sinnvollem Einsatz in den Unterricht den Lernerfolg der Schüler\*innen steigern. Dazu müssen jedoch folgende Aspekte berücksichtigt werden. Eine Gruppenarbeit soll in 4 Phasen untergliedert werden. Diese wären die Vorbereitungs-, Durchführungsphase, Präsentation und Evaluation. Eine Gruppenarbeit findet sowohl bei der Erarbeitung eines Themas als auch bei der Vertiefung ihre Anwendbarkeit. Wichtig ist jedoch, dass die Ergebnissicherung nicht vernachlässigt wird, da erst danach die Gruppenarbeit ihre volle Wertschöpfung hat (Reich, 2007).

## 5.5 Verlaufsplanung

Die folgende Unterrichtsplanung basiert auf dem KIOSK- Modell, das heißt der Ablauf des Unterrichts gliedert sich in die Bereiche „*Kontakt, Information, Organisation, selbstständiges Lernen/ Arbeiten und Kontrolle*“ (Teml & Teml, 2006, p. 9 f.).

Zeit	Zentrale U-Situation KIOSK-Modell	Inhalte	Sozialform	Material/Medien
8:00-8:05 5 Min	Konfrontation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzfilm über einen Lawinenabgang</li> <li>• Schüler*innen können das Thema der heutigen Unterrichtseinheit erraten</li> </ul>	Plenum	Beamer, PC
8:05-8:35 30 Min	Information bzw. selbstständiges Lernen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Klasse wird in 3 Gruppen geteilt. Jede Gruppe erarbeitet die Fakten über eine bekannte Lawinenart. Es wird die Lockerschneelawine, Staublawine und Schneebrettlawine erarbeitet. Dafür wird den jeweiligen Gruppen vorgegeben, welche Informationen gesucht werden sollen (Siehe Arbeitsblatt <i>Lawinentypen</i>)</li> <li>• Mittels der Methode „Expertenrunde“ erhält anschließend auch die restliche Klasse die wichtigsten Informationen über die anderen Lawinentypen</li> </ul>	Gruppenarbeit	Internet, PC, Schulbuch

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diese Informationen können auf dem <i>Arbeitsblatt Lawinentypen</i> vervollständigt werden</li> </ul> <p>→ <b>Methode: Expertenrunde</b></p>		
8:30-8:35 5 Min	Organisieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genaue Erklärung der nun folgenden Gruppenarbeit über das Lawinenunglück von Galtür</li> <li>• Die Schüler*innen werden in insgesamt 5 Gruppen unterteilt. Jede Gruppe erhält einen anderen Schwerpunkt, wobei dazu in der Gruppe Fakten und wichtige Informationen recherchiert werden sollen. Um die recherchierten Daten präsentieren zu können, soll eine Powerpoint Präsentation erstellt und ein Handout angefertigt werden.</li> </ul>	Frontalunterricht	
8:35-9:35 60 Min	Selbstständiges Arbeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung der Gruppenarbeit</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lawinenart und Auslöser</li> <li>2) Ablauf der Katastrophe</li> <li>3) Evakuierungskette</li> <li>4) wirtschaftliche und rechtliche Folgen</li> <li>5) Verbauungsmaßnahmen in Galtür</li> </ol> <p>→ <b>Methode: Gruppenarbeit</b></p>	Gruppenarbeit	PC, Internet, PPT

		→ Schüler/innen lernen selbständiges, eigenverantwortungsvolles Arbeiten		
9:45-10:35 50 Min	Kontrolle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation der PowerPoint Präsentationen in der oben genannten Reihenfolge</li> <li>• Aushändigen der Handouts</li> <li>• Diskussion über die Lawinenschutzverbauungen</li> <li>• Reportage- Wie schaut es in Galtür 20 Jahre nach dem Unglück aus?</li> </ul> <p>Servus-TV Reportage: Das Lawinenunglück von Galtür</p>	Plenum	PC, PPT

## 5.6 Feinplanung

<p style="text-align: center;"><b>ARBEITSBLATT</b> <b>LAWINENTYPEN</b></p>
--

### Gruppe 1: LOCKERSCHNEELAWINE

- Anrissform: \_\_\_\_\_

- Hangneigung: \_\_\_\_\_

- Auslösung: \_\_\_\_\_

- charakteristische Eigenschaften: \_\_\_\_\_

### Gruppe 2: STAUBLAWINE

- Anrissform: \_\_\_\_\_

- Hangneigung: \_\_\_\_\_

- Auslösung: \_\_\_\_\_

- charakteristische Eigenschaften: \_\_\_\_\_

### Gruppe 3: SCHNEEBRETTLAWINE

- Anrissform: \_\_\_\_\_

- Hangneigung: \_\_\_\_\_

- Auslösung: \_\_\_\_\_

- charakteristische Eigenschaften: \_\_\_\_\_



# GRUPPENARBEIT

## Gruppe 1:

**Recherchieren Sie über die Lawinenart und den Auslöser der Jahrhundertkatastrophe in Galtür. Achten Sie, dass Sie folgende Punkte berücksichtigen:**

- Wetter
- Lage
- Ursprung der Lawine
- Lawinenart
- Merkmale der Lawine

Stellen Sie Ihre Ergebnisse in einem knappen Handout dar und präsentieren Sie diese anschließend in einer kurzen PowerPoint Präsentation (ca. 5 Minuten).

## Gruppe 2:

**Recherchieren Sie über den Ablauf der Jahrhundertkatastrophe in Galtür. Achten Sie, dass Sie folgende Punkte berücksichtigen:**

- Datum Uhrzeit
- Welche Gebiete waren betroffen
- Ablaufschilderung

Stellen Sie Ihre Ergebnisse in einem knappen Handout dar und präsentieren Sie diese anschließend in einer kurzen PowerPoint Präsentation (ca. 5 Minuten).

## Gruppe 3:

**Recherchieren Sie über die Evakuierungskette der Jahrhundertkatastrophe in Galtür. Achten Sie, dass Sie folgende Punkte berücksichtigen:**

- Erstversorgungsmaßnahmen
- Suchstaffeln
- Rettungskräfte

Stellen Sie Ihre Ergebnisse in einem knappen Handout dar und präsentieren Sie diese anschließend in einer kurzen PowerPoint Präsentation (ca. 5 Minuten).

**Gruppe 4:**

**Recherchieren Sie über die wirtschaftlichen und rechtlichen Folgen der Jahrhundertkatastrophe in Galtür. Achten Sie, dass Sie folgende Punkte berücksichtigen:**

- Schadenssumme
- Auswirkungen auf den Tourismus
- rechtliches Verfahren

Stellen Sie Ihre Ergebnisse in einem knappen Handout dar und präsentieren Sie diese anschließend in einer kurzen PowerPoint Präsentation (ca. 5 Minuten).

**Gruppe 5:**

**Recherchieren Sie über die Verbauungsmaßnahmen in Galtür. Achten Sie, dass Sie folgende Punkte berücksichtigen:**

- Schutzbauten am Grieskogel
- Schutzbauten im Dorf
- Schutzbauten entlang der Bundesstraße

Beschreiben Sie die jeweilige Schutzmaßnahme kurz. Stellen Sie Ihre Ergebnisse in einem knappen Handout dar und präsentieren Sie diese anschließend in einer kurzen PowerPoint Präsentation (ca. 5 Minuten).

## 5.7 Lawinenkunde im Unterricht

Im Geographieunterricht bietet sich die Möglichkeit im Rahmen eines fächerübergreifenden Unterrichts die Lawinenkunde mit der Wetterkunde zu verknüpfen. Nachdem den Schüler\*innen die Grundlagen der Lawinenentstehung und die Ausmaße von Lawinenabgängen vermittelt wurden, kann man im Praxisunterricht die Schüler\*innen gezielt auf die Gefahren der Bergwelt vorbereiten. So werden die Schüler\*innen mit Lawinenpiepser, Sonden und Schaufeln etwa bei einem Projekttag oder einer Schulsportwoche ausgestattet und können die Vorgehensweise nach einem Lawinenabgang simulieren. So erledigt bereits die Schule einen wichtigen Teil der Prävention und die jungen Menschen werden im Umgang mit Gefahren in der Bergwelt geschult. Dafür ist es aber unerlässlich, Experten und Fachleute aus fachkundigen Organisationen wie Bergrettung, Alpinpolizei oder Rotes Kreuz beizuziehen.

## Fazit

Die vorliegende Arbeit hatte das Ziel, die Ursachen des Lawinenabgangs in Galtür am 23.02.1999 herauszufiltern, die persönlichen, rechtlichen und wirtschaftlichen Folgen darzulegen, sowie Lawinenschutzmaßnahmen, welche eine Katastrophe dieser Größenordnung verhindern sollen, zu erörtern.

Dass es zu dieser Katastrophe kam, daran war hauptsächlich die Nordwestwetterlage verantwortlich. Der kontinuierlich anhaltende Schneefall im Jänner und Februar 1999 verursachte die enorme Lawinengefahr. Die Lawine raste dann am 23. Februar gegen 16 Uhr vom Grieskogel ausgehend nach Galtür. Es war eine **Staub-** beziehungsweise **Fließlawine** mit einer Anrissbreite von 400 Metern und einer Höhendifferenz von 1150 Metern.

Rechtlich gesehen, hatte die Lawine keine Auswirkungen. Das Verfahren, das die Staatsanwaltschaft gegen alle Mitglieder der Lawinenkommission in Galtür eingeleitet hatte, wurde nach circa 2 Jahren auf der Grundlage eines Gutachtens eines Schweizer Lawinenforschungsinstituts eingestellt. Demnach gibt es keine Schuldigen bei dieser Naturkatastrophe.

Wirtschaftlich betrachtet, hat das Unglück den Tourismus in Galtür einige Jahre geprägt. Die Gäste sind in den Wintermonaten 1999 fast komplett ausgeblieben. Jedoch blieben auch in den Sommermonaten die Nächtigunszahlen sehr niedrig. Der Einbruch bei den Übernachtungen konnte auch in den darauffolgenden Jahren verzeichnet werden. Erst in den letzten Jahren konnten die vorherigen Gästezahlen wieder annähernd erreicht werden.

Die persönlichen Folgen der beteiligten und betroffenen Personen lassen sich nicht verallgemeinern. Deshalb wurde auch die Methode der qualitativen Inhaltsanalyse gewählt. Jede befragte Person empfindet anders. Es lässt sich aber schon sagen, dass die Lawine bei allen Personen noch präsent ist. Auch muss angemerkt werden, dass es nicht leicht ist Erfahrungsberichte von überlebenden Lawinenopfern zu bekommen, da die meisten Personen über dieses einschneidende Erlebnis in ihrem Leben nicht mehr berichten möchten.

Um ein derartiges Ereignis in Zukunft zu verhindern, wurde die Lawinenschutzverbauung in ganz Österreich nachgebessert und aufgestockt. Grundsätzlich differenziert man zwischen temporären und permanenten Lawinenschutzmaßnahmen. Zu den temporären Maßnahmen

zählen örtliche und zeitliche Evakuierungen, Straßensperren, digitale Lawinenwarnungen und künstliche Lawinenauslösungen. Unter einem permanenten Lawinenschutz versteht man Lawinenverbauungen wie Schutzdämme, Lawinengalerien, Schneenetze oder Schneebrücken. Weiters werden die raumplanerischen Maßnahmen, wie der Gefahrenzonenplan oder der Nutzungsplan, in den Fokus gestellt. Zwar gibt es für derzeit bestehende Siedlungen entsprechende Verbauungen, doch Neubauten werden vermehrt in sichere Zonen ausgelagert.

Abschließend lässt sich sagen, dass das Unglück in Galtür 31 Todesopfer und zahlreiche Verletzte forderte. Weiters war ein Sachschaden in Höhe von mehr als 6,5 Millionen Euro zu beklagen. Demnach wurden in den vergangenen Jahren nochmals rund 6,5 Millionen Euro in Schutzmaßnahmen investiert. Galtür verfügt nun über Lawinengalerien, Schutzdämme und Schutzmauern. Weiters wurde der Grieskogel durch zahlreiche Schutzbauten verbaut.

# Literaturverzeichnis

- Barnay, M. (2004). *Die Lawine : [Ausstellung: Die Lawine, 19.06.04 - 30.01.05]*: Innsbruck : Studien-Verl.
- Bundeskanzleramt Österreich. (2016). Lehrpläne der AHS-Oberstufe: Geographie. Retrieved 19.05.2021 [https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp\\_ahs\\_oberstufe.html](https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_ahs_oberstufe.html).
- Fellin, W. (2013). *Einführung in Eis-, Schnee- und Lawinenmechanik*: Berlin [u. a.] : Springer Vieweg.
- Gemeinde Galtür. (2021). Die Medienlawine. Retrieved 05.05.2021 <https://galtuer.gv.at/index.php/cultura/lawine-1999/102-die-medienlawine>.
- Greck, R. (2017). Qualitative Inhaltsanalyse – Überblick. Retrieved 23.03.2021 <https://journalistik.ku.de/methoden/methoden-der-empirischen-sozialforschung/inhaltsanalyse/qualinhaltsanalyse/>.
- Hauke, B. (1999). Lawinen-die weiße Gefahr. *Versicherungswirtschaft*, 12.
- Klaßen, J. (1999). Die Lawine von Galtür. Augenzeugen-Bericht Teil 2. Retrieved 30.03.2021 <https://www.wetteronline.at/wetter-spezial/die-lawine-von-galtuer-augenzeugen-bericht-teil-2-2007-07-04-lw?section=AvalancheWinter1999>.
- Köck, W. (2021). Die Lawine von Galtür. Retrieved 29.04.2021, from Gemeinde Galtür <https://galtuer.gv.at/index.php/cultura/lawine-1999/96-die-lawine-von-galtuer>.
- König, J. (2012). Infoblatt von Galtür 1999. Retrieved 11.12.2020 [https://www2.klett.de/sixcms/list.php?page=infothek\\_artikel&extra=TERRA-Online%20/%20Gymnasium&artikel\\_id=103940&inhalt=klett71prod\\_1.c.146153.de](https://www2.klett.de/sixcms/list.php?page=infothek_artikel&extra=TERRA-Online%20/%20Gymnasium&artikel_id=103940&inhalt=klett71prod_1.c.146153.de).
- Laudage, C., & Hellermann, B. (2020). Wie entsteht eine Lawine? Retrieved 11.12.2020 <https://www.geo.de/geolino/natur-und-umwelt/18219-rtkl-weisse-wucht-wie-entsteht-eine-lawine#301095-wie-entsteht-eine-lawine>.

- Mey, G., Vock, R., & Ruppel, P. S. (2020). Gütekriterien qualitativer Forschung. Retrieved 24.03.2020 <https://studi-lektor.de/tipps/qualitative-forschung/guetekriterien-qualitativer-forschung.html>.
- Moser, J. (2018). *Themen und Tendenzen der japanischen Volkskunde im Austausch*. Münster, New York: Waxmann.
- Reich, K. (2007). 1. Kurze Beschreibung der Methode. Retrieved 20.05.2021 <http://methodenpool.uni-koeln.de/gruppenarbeit/kurzbeschreibung.html>.
- Richter, H. (o.A.). Methodenkiste. Retrieved 20.05.2021 <http://helmutrichter.de/didaktik/methoden.pdf>.
- Rudolf-Miklau, F. (2011). *Handbuch technischer Lawinenschutz*. Berlin: Ernst.
- Ruzas, S. (2013). Galtür. Das Lawinenunglück als Filmdrama. Retrieved from [https://www.focus.de/reisen/monte-welt/galtuer-das-lawinenunglueck-als-filmdrama\\_aid\\_364534.html](https://www.focus.de/reisen/monte-welt/galtuer-das-lawinenunglueck-als-filmdrama_aid_364534.html).
- Scherer, A., Holland, A., & Benkler, E. (2009). 10 Jahre nach Galtür. Lawinen-Film erregt die Gemüter. Retrieved from <https://www.augsburger-allgemeine.de/panorama/10-Jahre-nach-Galtuer-Lawinen-Film-erregt-die-Gemueter-id5056521.html>.
- Schrenner, E. (2012). *Lawinen. Entstehung, Klassifikation und Schutz*. Norderstedt: Grin.
- Schuchter, N. (2019). Erinnerungen an Galtür-Katastrophe. Retrieved 30.03.2021 <https://www.salzburg24.at/news/oesterreich/erinnerungen-an-die-galtuer-katastrophe-65879017>.
- Schweizer, J. (2007). Wie entstehen Lawinen? Retrieved 11.12.2020 <https://www.weltderphysik.de/thema/hinter-den-dingen/lawinen/>.
- Tegethoff, A. (2020). *Quantizierung von Unsicherheiten in der Lawinensimulation mit SamosAT*. (Diplom- Ingenieur Masterarbeit), Universität für Bodenkultur Wien, Wien. Retrieved from <https://www.wlv->

[austria.at/images/download/Heft\\_169\\_Modellierung%20von%20Naturgefahren-Prozessen\\_09\\_2012.pdf](https://www.austria.at/images/download/Heft_169_Modellierung%20von%20Naturgefahren-Prozessen_09_2012.pdf).

Teml, H., & Teml, H. (2006). *Erfolgreiche Unterrichtsgestaltung : Wege zu einer persönlichen Didaktik*: Innsbruck : Wien [u.a.] : Studien-Verl.

Thurner, C. (2019). Galtür: Befreit aus dem Schatten der Lawine. Retrieved 01.04.2021 <https://www.krone.at/1869361>.

Titz, A., Griessinger, J., & Raven, S. (2016). Naturgefahren und Naturgefahrenmanagement im Oberen Paznauntal/Tirol. Retrieved 21.04.2021 [https://www.researchgate.net/profile/Jussi-Griessinger/publication/307545792\\_Naturgefahren\\_und\\_Naturgefahrenmanagement\\_im\\_Oberen\\_PaznauntalTirol/links/5874c8b708aebf17d3b3b021/Naturgefahren-und-Naturgefahrenmanagement-im-Oberen-Paznauntal-Tirol.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jussi-Griessinger/publication/307545792_Naturgefahren_und_Naturgefahrenmanagement_im_Oberen_PaznauntalTirol/links/5874c8b708aebf17d3b3b021/Naturgefahren-und-Naturgefahrenmanagement-im-Oberen-Paznauntal-Tirol.pdf).

Wildbach- und Lawinenverbauung und Schutzwaldpolitik. (2021). Lawinenwinter 1999 und die Katastrophe von Galtür. Retrieved 05.05.2021 Lawinenwinter 1999 und die Katastrophe von Galtür.