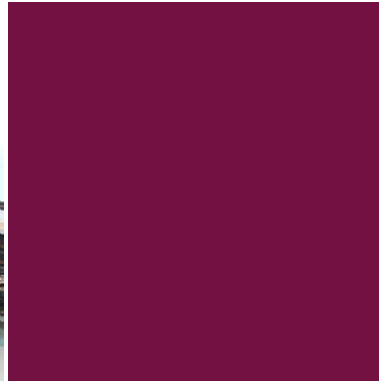
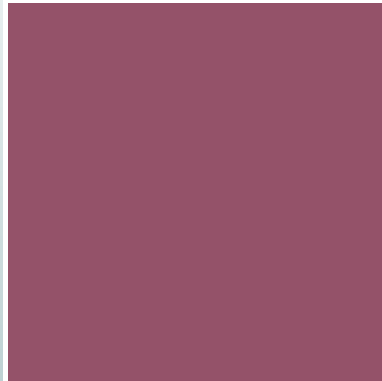


Statistische Analyse

## Analyse langfristiger Gebäudeschadendaten

Auswertung des Datenbestandes der Schadenstatistik VKG



## Herausgeber

Alle Rechte vorbehalten © 2022  
Vereinigung Kantonalen Gebäudeversicherungen VKG  
Bundesgasse 20  
CH-3001 Bern  
www.vkg.ch



## Autor

Dr. Markus Imhof

## Koordination

Dr. Markus Imhof  
Rolf Meier  
Siméon Bongard

## Fachliche Beratung

Michael Binz

## Übersetzung französische Version

Übersetzungsdienst VKG, Bern

## Umsetzung und Produktion

Rickli+Wyss AG, Bern

## Auflage

500 Exemplare deutsch  
200 Exemplare französisch

## Daten-/Informationsquellen

Schadenstatistik VKG

## Bildquellen

Kantonale Gebäudeversicherung Graubünden GVG  
Kantonale Gebäudeversicherung Solothurn SGV  
geo7 AG, Geowissenschaftliches Büro, Bern  
Christine Monnerat, Freiburg  
Andreas Moser, Mühlethurnen  
Michael Pfeuti, Lohn-Ammannsegg  
Fotos ohne bzw. mit der Quellenangabe «geo7 AG» stammen vom Verfasser.

<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Ein paar Gedanken zu Statistik</b> .....	<b>6</b>
<b>2. Die «Schadenstatistik der VKG»</b> .....	<b>7</b>
<b>3. Was ist ein «Gebäude»?</b> .....	<b>7</b>
<b>4. Gebäudeklassierung</b> .....	<b>8</b>
<b>5. Schadenprozesse</b> .....	<b>10</b>
<b>6. Schadenerhebung</b> .....	<b>12</b>
<b>7. Datenrelevante Versicherungsbestimmungen</b> .....	<b>15</b>
<b>8. Auswertungen</b> .....	<b>16</b>
8.1 Entwicklung der Feuer- und Elementarschäden .....	16
8.2 Elementarschäden.....	17
8.3 Feuerschäden.....	41
<b>9. Überlegungen zu den KGV-Schadendaten</b> .....	<b>60</b>
<b>10. Ausblick</b> .....	<b>62</b>
<b>11. Literaturverzeichnis</b> .....	<b>63</b>
<b>12. Anhang: Codes für Schadenursachen und Gebäudearten</b> .....	<b>65</b>

Vor 111 Jahren – im September 1911 – erschien die erste «Brandstatistik der Vereinigung kantonaler Feuerversicherungsanstalten in der Schweiz für das Jahr 1907» als Separatdruck der «Zeitschrift für schweizerische Statistik». Im Juli 1946 folgte die erste «Elementarschadenstatistik» der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF) für das Jahr 1941. Auf den Jahrgang 1985 hin wurden die beiden bisher separat herausgegebenen Statistiken in einer gemeinsamen Publikation zusammengelegt, der «Schadenstatistik VKF». Bis 1989 gelangten im Wesentlichen nur die Jahresschadenssummen der einzelnen Ursachen pro Gebäudeversicherungskanton ins Archiv. Ab 1990 wurden dann die Einzelschadendaten einzelner, seit 1999 aller Kantonalen Gebäudeversicherungen (KGV) in einer digitalen Schadendatenbank erfasst. Ab dem Jahrgang 2014 wurde das bisher reine Tabellenwerk der Schadenstatistik durch einen Anhang mit dreissigjährigen Zeitreihengrafiken erweitert. Die jüngste nennenswerte Änderung ist die seit dem Jahrgang 2018 erfolgte Umbenennung der Publikation in «Schadenstatistik der VKG». In dem langen Zeitraum bis heute hat sich eine beträchtliche Datenmenge angehäuft, deren nähere Betrachtung aufschlussreiche Erkenntnisse erlaubt.

In der Publikation «Analyse langfristiger Gebäudeschadendaten» von 2011 (Imhof, 2011) wurden Teile des verfügbaren Zahlenmaterials erstmals aufgearbeitet und präsentiert. Im Gegensatz zur bis dahin rein tabellarischen «Schadenstatistik VKF» mit Fokus auf dem einzelnen Schadenjahr wurden in der Publikation von 2011 Entwicklungen über Jahrzehnte hinweg untersucht und in grafischer Form zugänglich gemacht. Die Publikation zielte jedoch nicht primär auf eine historisch umfassende Auswertung des vorhandenen Datenmaterials ab, sondern darauf, Entwicklungen und allenfalls bisher unbekanntes Zusammenhänge aufzuzeigen und bestenfalls zu erklären sowie Tendenzen abzuschätzen. Deshalb – und auch aus Gründen der Datenvergleichbarkeit – wurden darin keine Schadendaten vor 1950 präsentiert.

Im Jahr 2020 wurde die Herausgabe einer Neuauflage der Publikation von 2011 beschlossen, um ein neues Jahrzehnt (2011–2020) angefallener Daten einbeziehen zu können. Zudem sollte die Neuauflage mit einigen zusätzlichen Auswertungen sowie aufgrund der seither erfolgten Einführung des Nutzungscodes auch inhaltlich leicht erweitert, ergänzt und aktualisiert werden. Grundsätzlich sollte aber der Originalinhalt der Publikation von 2011 auch in der Neuauflage erhalten bleiben, insofern dieser auch heute noch Gültigkeit hat. Dies einerseits, um den Bearbeitungsaufwand in Grenzen zu halten, andererseits um eine Vergleichbarkeit mit der Vorgängerpublikation zu gewährleisten.

Beibehalten wurde auch das Konzept: Die Studie stützt sich allein auf Grafiken; Zahlentabellen wurden gänzlich vermieden. Der Verfasser ist der Überzeugung, dass sich die wesentlichen Inhalte und insbesondere die Zusammenhänge grosser Datensätze mittels Grafiken anschaulicher und verständlicher wiedergeben lassen als in Form von Tabellen. Folgender Vergleich möge dies veranschaulichen: Zahlenwerte (die einzelnen Schadendaten) sind mit individuellen Rasterpunkten einer digitalen Fotografie vergleichbar. Sie mögen jeder für sich «wahr» und exakt sein, liefern aber darüber hinaus praktisch keine Information über die Gesamtheit der Daten bzw. den Bildinhalt besagter Digitalfotografie. Durch Analyse der Gesamtheit der Einzelwerte lassen sich zwar zusätzliche Informationen ableiten: Mittelwerte geben einen Eindruck zur Gesamtheit oder Farbtemperatur des Bildes, Extremwerte zum Kontrast- oder Tonumfang, Vergleiche mit Nachbarzellen Hinweise zur Schärfe oder Farbsättigung usw. Doch selbst eine noch so raffinierte Analyse der Rasterdaten vermag nicht den eigentlichen Bildinhalt – das Motiv – zu enthüllen. Dies ist der visuellen Betrachtung vorbehalten, durch die unser Gehirn die einzelnen Rasterpunkte in ihrer relativen Lage zu verbinden und in eine neue Informationsebene emporzuheben vermag.

Bei der Durchsicht der vorliegenden Arbeit mag auffallen, dass die Zeitreihen bzw. die Bezugsperioden teilweise variieren. Warum diese Uneinheitlichkeit? Das ist zum einen durch die Daten selbst bedingt: Einzelschadendaten sind ab 1991 für die meisten, aber erst ab 1999 ausnahmslos für alle KGV-Kantone in der Datenbank IRV verfügbar. Damit sind weiter zurückreichende Auswertungen auf Einzelschadendatenbasis nicht möglich. Zum anderen wurde darauf geachtet, dass ein gewisser Aktualitätsbezug der Auswertungen erhalten bleibt. So bilden z.B. die Grafiken der relativen Anteile der Brand- und Elementarschadenursachen (Abb. 28, 29, 47, 48) nur die letzten dreissig Jahre ab in der Absicht, den Einfluss von Extremjahren zwar genügend abzumildern, dennoch aber mehr oder weniger nur die jüngere Vergangenheit widerzuspiegeln.

Wie bereits erwähnt: Der Datenumfang ist beträchtlich – eine Publikation, die diesem Bestand wirklich gerecht würde, erhielte einen ziemlich unhandlichen Umfang. So musste bereits eine thematische Beschränkung vorgenommen werden. Notwendig war überdies eine bewusst knappe Interpretation der Abbildungen. Die Kommentare sollen eher den Leser / die Leserin zu eigenen Überlegungen anregen als die Grafiken umfassend erklären. Dies ist anhand der beschränkten verfügbaren Informationen auch nicht abschliessend möglich.

Weiter wurden die Auswertungen in den meisten Fällen über die Gesamtheit aller neunzehn KGV-Kantone und nur in Einzelfällen auf Kantonsniveau vorgenommen, auch dies aus Gründen der inhaltlichen Beschränkung. Zudem ist der IRV die einzige Institution, die auf die Schadendaten sämtlicher KGV Zugriff hat und somit entsprechende Auswertungen überhaupt vornehmen kann. Demgegenüber kann jede KGV die entsprechenden Auswertungen für ihren Kanton selber durchführen. Wenn die vorliegende Veröffentlichung gar Anregungen hierzu liefert, ist dies durchaus erwünscht.

Aus Gründen der Vergleichbarkeit und des – wie oben beschrieben – auf die Gesamtheit der neunzehn KGV gelegten Fokus' handelt es sich bei den präsentierten Schadenzahlen ausschliesslich um Gebäudeschäden. Mobiliar- und Umgebungsschäden werden nur von einzelnen KGV vergütet und sind daher von der Betrachtung ausgenommen.

Eine Auswertung von Zeitreihen kann nie abschliessend sein, solange die entsprechenden Zeitreihen weitergeführt werden. Es ist daher vorgesehen, die neu aufgelegte Publikation auch weiterhin periodisch zu überarbeiten.

Das eröffnet zudem die Möglichkeit, den Inhalt laufend zu verbessern und auf die Bedürfnisse der Benutzer auszurichten. Anregungen und Kritik sind daher ausdrücklich erwünscht!

Und jetzt? Die neue Publikation liegt vor Ihnen, und vielleicht sind Sie der Ansicht, sie sei jetzt schon überholt: Im Sommer 2021 haben sich die schwersten Unwetter der letzten sechzehn Jahre ereignet, und die Gesamtschadenssumme dieser Ereignisse in den neunzehn KGV-Kantonen überstieg 1 Mia. CHF. In den Auswertungen des vorliegenden Werkes tauchen die entsprechenden Schadenzahlen aber gar nicht auf, da das betrachtete Datenfenster mit dem Jahr 2020 endet. Das Aktualitätsproblem betrifft aber ausnahmslos jede Chronik, und grundsätzlich sollte ein Schadenjahr wie 2021 die gleiche Gewichtung erfahren wie jedes andere. Es sei hier aber angekündigt, dass die Herausgabe einer «Ereignisanalyse der Unwetter im Sommer 2021» bereits in Planung ist. Darin sollen die aussergewöhnlichen Ereignisse und Schäden ausführlich abgehandelt werden.

Schwarzenburg im März 2022  
Markus Imhof

# 1. Ein paar Gedanken zu Statistik

## 1. Ein paar Gedanken zu Statistik

«Traue keiner Statistik, die du nicht selber gefälscht hast.»

Diesen Satz bekommt – meist begleitet von süffisanten Lächeln – fast zwangsläufig «aufs Brot gestrichen», wer eingesteht, sich näher mit Statistik zu beschäftigen. Der Spruch belegt zweierlei: Zum einen die eher beschränkte Originalität des Spötters (die Formulierung hat einen siebenzig Jahre alten grauen Bart) und zweitens das tiefe Misstrauen gegenüber Statistiken.

Dabei ist es in der Regel nicht die Statistik an sich, also die ihr zugrundeliegende Mathematik, die zu Skepsis Anlass bietet, sondern vielmehr die Art und Weise, wie Statistikdaten erhoben, präsentiert und insbesondere wie die Ergebnisse gedeutet (interpretiert) und verwertet, also argumentatorisch genutzt werden. Und hier zeigt sich, dass ein gewisses Misstrauen durchaus angebracht ist:

### Beispiel Datenerhebung:

«Abb. 1 zeigt: Blitze schlagen bevorzugt am Montag ein.»

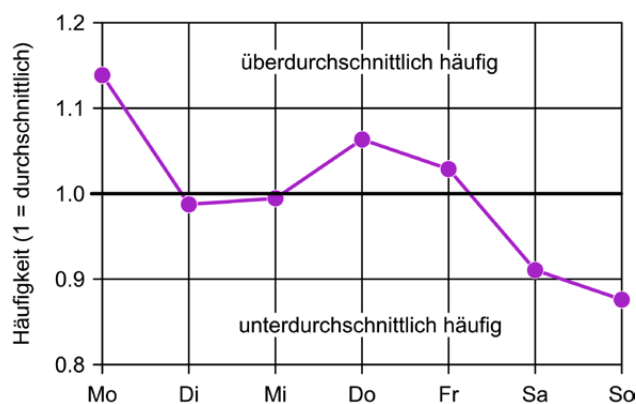


Abb. 1. Häufigkeit von Blitzschlagschäden im Wochenverlauf im Zeitraum 1991–2020 über alle KGV.

Tun sie das wirklich? Kaum! Auffällig ist – neben dem Maximum am Montag – ein Minimum am Wochenende. Das lässt vermuten: Die Blitzschlagschäden vom Wochenende wurden zu Bürozeiten der KGV am Montag gemeldet und das Meldedatum oft fälschlich als Ereignisdatum erfasst (Abb. 1).

Dieselbe Auffälligkeit eines Montagseximums zeigt sich übrigens – mehr oder weniger stark ausgeprägt – auch in den Elementarschäden. Doch für Elementarschadenprozesse gilt ebenso wie für Blitzschläge: Sie benutzen keinen Terminplaner. Scherrer (2013) belegt dies gar anhand einer statistischen Untersuchung.

### Beispiel Dateninterpretation:

Selbst wenn Zahlen an sich korrekt erhoben wurden – oft lässt sich mit derselben Zahlengrundlage problemlos entgegengesetzt argumentieren:

- «Kanton Bern glimpflich davongekommen: Nur eines von dreissig Gebäuden wurde durch den Hagel beschädigt.»
- «Hagelkatastrophe im Bernbiet: Bei der Gebäudeversicherung gingen weit über 10 000 Schadenmeldungen ein.»

Die Zahlengrundlage ist dieselbe, die Form der Wiedergabe (Verhältniszahl versus absolute Zahl) und die Formulierung machen den Unterschied.

### Beispiel Datenpräsentation:

Schliesslich bietet auch die Art und Weise der Zahlensvisualisierung mittels Grafiken vielfältige Möglichkeiten zur Manipulation, insbesondere sobald es um Trends geht. Je nach gewünschter Aussage pickt man sich den betrachteten Zeitraum heraus (Abb. 2):

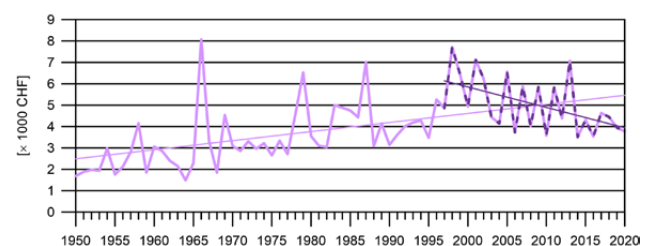


Abb. 2. Zeitlicher Verlauf des durchschnittlichen Hagel-Einzel-schadens über den Gebäudebestand aller neunzehn KGV, indexiert anhand des Zürcher Baukostenindex'. Die feinen Linien entsprechen den Regressionsgeraden von 1950–2020 bzw. von 1997–2020.

- Interpretation ganzer Kurvenabschnitt:  
Die Gebäudehülle wird immer hagelempfindlicher – der mittlere Hagelschaden der neunzehn KGV zeigt über die letzten siebenzig Jahre eine signifikante Zunahme.»
- Interpretation dunkler Kurvenabschnitt:  
«Unsere Präventionsanstrengungen zeigen Wirkung – der mittlere Hagelschaden der neunzehn KGV ist schon seit über zwanzig Jahren klar rückläufig.»

Auch ein noch so ausgeprägter Trend schliesst eine Trendwende nicht aus, denn er beruht einzig und allein auf Zahlen der Vergangenheit und Gegenwart. Er «weiss» also nichts über die Zukunft. Andererseits kann tatsächlich ein noch unerkannter beständiger Treiber einen anhaltenden Trend in den Beobachtungsdaten hervorrufen (z.B. Klimawandel,

## 2. Die «Schadenstatistik der VKG» | 3. Was ist ein «Gebäude»?

Bevölkerungswachstum). Deshalb sollten Trends zwar als Warnlampe wahrgenommen, aber auch kritisch hinterfragt werden. In diesem Zusammenhang erlauben wir uns, statt der einleitend zitierten Polemik folgenden Leitsatz zu prägen:

*«Vertraue keinem Trend, dessen Ursache (Treiber) du nicht plausibel erklären kannst.»*

Zusammenfassend halten wir fest: Eine Zahlenansammlung allein bildet noch keine Statistik. Eine Statistik entsteht erst durch sinnvolle Datenerhebung und -aufbereitung, der Erkundung von Fehlern und Grenzen sowie schliesslich durch intelligente Interpretation und Präsentation.

Statistik ist in erster Linie eine Methode, ein Werkzeug, das helfen soll, Zustände und Entwicklungen zu verstehen sowie Grundlagen für Entscheidungen zu liefern. Wie jedes Werkzeug lässt sie sich sowohl missbrauchen als auch nutzbringend anwenden. Entscheidend ist, was man sich bei ihrer Anwendung überlegt und was man daraus für Schlüsse zieht. Unter dieser Sichtweise sind die in der vorliegenden Publikation aufgeführten Grafiken zu verstehen.

### 2. Die «Schadenstatistik der VKG»

Ersteller der «Schadenstatistik der VKG» ist der Interkantonale Rückversicherungsverband IRV. Bis zum Jahrgang 2017 trug das Dokument den Titel «Schadenstatistik VKF». Der Zusatz «VKF» geht auf die Zeit vor der Einführung der Elementarschadenversicherung zurück, als einzig eine jährliche Brandstatistik publiziert wurde. Die erste Elementarschadenstatistik in einer mit der heutigen vergleichbaren Form erschien – noch separat von der Brandstatistik – für den Jahrgang 1941. Seit dem Jahrgang 1985 sind Feuer- und Elementarschadenstatistik in einer gemeinsamen Publikation vereinigt.

Sämtliche KGV übermitteln dem IRV alljährlich ihre Feuer- und Elementarschadendaten des Vorjahres. Diese Daten werden durch den IRV in ein einheitliches Format gebracht, ausgewertet und den KGV in Form der «Schadenstatistik der VKG» zur Verfügung gestellt. Die Publikation ist als «vertraulich» klassifiziert; einzig über die neunzehn KGV aggregierte Daten gelangen via die Website [www.vkg.ch](http://www.vkg.ch) an die breitere Öffentlichkeit. Die aufbereiteten Einzelschadendaten werden zudem in einer zentralen «Access®»-Schadendatenbank des IRV archiviert.

Im Laufe der Jahrzehnte hat sich eine beträchtliche Menge an Schadendaten beim IRV angesammelt. Die «Schadenstatistik der VKG» dokumentiert zwar Jahr für Jahr den Schadenstand der neunzehn KGV, doch fehlt ihr naturgemäss der längerfristige (mehrjährige) Fokus: Eine Einordnung der einzelnen Jahre, die Erkennung von Entwicklungstendenzen

oder die Bestimmung mehrjähriger Mittelwerte lassen sich allein anhand von Einjahresstatistiken nicht vornehmen. Weiter mangelt es der überwiegend tabellarisch aufgebauten «Schadenstatistik der VKG» an Anschaulichkeit. Seit dem Jahrgang 2014 umfasst die Schadenstatistik daher einen Anhang mit Zeitreihengrafiken der Schadensätze pro Elementarschadenursache und Feuer sowie der Entwicklung des versicherten Gebäudebestandes pro KGV. Weiterhin präsentiert aber die VKG-Statistik v.a. die nackten Zahlen, begleitet einzig von einem kurzen Abriss zum jeweiligen «Schadenjahr». Weder wird vertieft auf irgendwelche Besonderheiten eingegangen noch der Datensatz historisch eingeordnet.

Wozu die alljährliche «Schadenstatistik der VKG» nur beschränkt in der Lage ist, nämlich einen umfassenden Überblick über die langjährigen Schadendatensätze zu vermitteln, Tendenzen aufzuzeigen und Ursachen und Zusammenhänge aufzudecken, wird mit der vorliegenden Publikation angestrebt.

Noch einmal sei darauf hingewiesen: Die Studie untersucht einzig Feuer- und Elementarschäden an Gebäuden. Schäden an Grundstücken und Fahrhabe (Mobiliar) werden – da nur durch einzelne KGV versichert – nicht berücksichtigt.

### 3. Was ist ein «Gebäude»?

Im Rahmen der vorliegenden Publikation ist der Gebäudebegriff aus der Sicht der Gebäudeversicherungen von Interesse. Sämtliche Gebäudeversicherungen definieren in ihren Gesetzestexten bzw. den zugehörigen Verordnungen oder Reglementen, was unter einem Gebäude zu verstehen ist. Die Definitionen weichen teilweise voneinander ab. Im Wesentlichen sind sie sich aber darüber einig, dass es sich bei einem Gebäude um ein «nicht bewegliches Erzeugnis der Bautätigkeit» handelt, das einen gedeckten (umbauten), begeh- bzw. benutzbaren Raum birgt. Einige KGV betonen auch den Aspekt der Dauerhaftigkeit, und allenfalls ist ein Mindest-Versicherungswert festgelegt. Weiterführende Informationen – insbesondere über die Abgrenzung zu gebäudeähnlichen Objekten – liefern Glaus & Honsell (2009: 107ff).

Die Frage, was als ein (einzelnes) Gebäude zu betrachten ist, ist nur scheinbar banal, jedenfalls unter dem Aspekt, dass für die damit bezeichnete Konstruktion eine Versicherungspolice erstellt werden muss. Auf wen oder was wird eine solche ausgestellt? Es bestehen verschiedene Varianten; hier die wichtigsten:

- Policen werden pro Parzelle ausgestellt, d.h. ein vierteiliges Reihenhaus mit vier Besitzern und ebenso vielen Parzellen erhält vier Policen; für mehrere Wohnungen

## 4. Gebäudeklassierung

auf derselben Parzelle (Stockwerkeigentum) wird nur eine Police ausgestellt.

- Policen werden pro Hausnummer ausgestellt, auch wenn das entsprechende Objekt auf mehreren Parzellen steht und u.U. mehreren Besitzern gehört, d.h. ein vierteiliges Reihenhaus mit vier Besitzern erhält eine Police.
- Policen werden pro Eigentümer ausgestellt; auf eine Police können daher mehrere Gebäudeeinheiten entfallen.
- Policen werden pro freistehendes Gebäude ausgestellt, d.h. auf ein vierteiliges Reihenhaus mit vier Besitzern entfällt nur eine Police.

Eine Schadenmeldung wird aber nicht zwingend mit einer Police gleichgesetzt. In Kantonen, in denen mehrere Gebäude auf eine Police entfallen, werden die Schäden separat aufgeführt, da die einzelnen Gebäude u.U. weit auseinander liegen können.

### 4. Gebäudeklassierung

#### Der Zweckcode

Der Zweckcode weist jedem Gebäude einen bestimmten Codewert zu, der von seiner Zweckbestimmung abhängt. Dieser sagt aus, zu welchem Zweck ein bestimmtes Gebäude erstellt wurde bzw. von welcher Art es ist und wie es genutzt wird.

Neben der Absicht, die Gebäude nach ihrer Art zu klassieren, soll der Zweckcode ermöglichen, Gebäude mit hohem Brandrisiko von solchen mit geringerem Risiko zu unterscheiden und darauf basierend «risikogerechte» Prämientarife festzulegen. Daraus ergibt sich z.B. für Schreinereien ein höherer Prämienatz als für Arztpraxen, da in Letzteren statistisch gesehen seltener Brände auftreten als in Schreinereien. Heute nehmen nur noch einzelne KGV diese Art der Risikogewichtung vor. Welche dies sind, lässt sich den aktuellen Rechtsgrundlagen der jeweiligen KGV entnehmen.

Der Zweckcode ist bei den KGV bereits seit Jahrzehnten im Einsatz. Auf das Jahr 1985 hin wurde er auf 8 Haupt- bzw. 28 Unterkategorien festgeschrieben («VKF-Code») und bildete bis zum Jahrgang 2013 die Grundlage für Auswertungen in der «Schadenstatistik VKF». Der Zweckcode ist zweistellig aufgebaut, wobei die erste Ziffer die Hauptkategorie bezeichnet und die zweite Ziffer die Unterkategorie definiert.

Folgende Hauptkategorien werden im Zweckcode unterschieden:

1. Verwaltungs- und öffentliche Gebäude
2. Wohngebäude
3. Landwirtschaft
4. Verkehrswesen

5. Handel
- 6./7. Industrie und Gewerbe
8. Gastgewerbe
9. Kleinbauten und Nebengebäude

Die detaillierte Liste der Zweckbestimmungen (Unterkategorien) bzw. die dafür zu verwendenden VKF-Codes sind im Anhang aufgeführt.

Die Zuordnung zu den einzelnen Kategorien ist zwar bei den einzelnen KGV geregelt und dürfte innerhalb derselben relativ einheitlich gehandhabt werden, doch bestehen zwischen den KGV bezüglich der Zuteilung erfahrungsgemäss Unterschiede, womit das Hauptproblem des Zweckcodes bereits genannt ist. Ein paar Beispiele solcher Zweifelsfälle, die von den KGV unterschiedlich interpretiert werden:

- Unter welcher Kategorie sind Büro- / Verwaltungsgebäude von Industrie- und Gewerbebetrieben aufzuführen?
- Gemischte Wohngebäude: Ist ein Zehnfamilienhaus mit Coiffeursalon ein «gemischtes Wohngebäude»? Ist ein zwanzigstöckiges Bürogebäude mit Abwartswohnung ebenfalls ein «gemischtes Wohngebäude»? Fällt ein Landgasthof mit Wirtewohnung unter «Gastgewerbe» oder ist er ein «gemischtes Wohngebäude»? Wo verläuft die Grenze zwischen den Kategorien?
- Landwirtschaftliche Wohngebäude: Wird ein ehemaliges Bauernhaus nach seiner Umnutzung zum «reinen Wohngebäude» (aus Sicht der Nutzung: ja) oder bleibt es ein «landwirtschaftliches Wohngebäude» (aus konstruktiver Sicht: ja)? Je nach KGV fällt die Antwort unterschiedlich aus.
- Welche Klein- und Nebenbauten werden tatsächlich als «Klein- und Nebenbauten» kategorisiert, welche nicht? Wie werden Bauernspeicher, Transformatorenhäuschen, Wasserreservoirs, Buswartehäuschen erfasst? Für sämtliche besteht bereits eine spezifische Kategorie – aber wozu dann eine Kategorie «Klein- und Nebenbauten»?

#### Der Nutzungscodes

Zur Lösung des oben beschriebenen Problems der uneinheitlichen Zuordnung des Zweckcodes unter den KGV und damit zur Erhöhung der Vergleichbarkeit von KGV-Daten entwickelten KGV-Fachleute den Nutzungscodes. Der Nutzungscodes deckt einzig statistische Belange ab, d.h. er ist ausdrücklich nicht vorgesehen für die «risikogerechte» Tarifierung. Er umfasst pro Kategorie eine vierstellige Ziffernfolge (z.B. 1271). Grundlage des Nutzungscodes bildet die «eurostat»-Klassifikation der Bauwerke (BFS, 2018); diese unterscheidet 21 Hochbau-Kategorien. Für den 15-teiligen Nutzungscodes der KGV wurden mehrere «eurostat»-Kategorien zusammengefasst (erkennbar an der Endziffer «9», z.B. «1219 – Gastgewerbe»).



Die vierstellige Grundstruktur des Nutzungscodes ist endgültig festgelegt und wird streng nach der aktuellen dominanten Nutzung angewandt: Ein Wohngebäude dient dem Wohnen, unabhängig davon, ob es sich dabei um ein Einfamilienhaus, ein Bauernhaus, ein Studentenheim oder um ein Asylzentrum handelt. Bei Gebäuden mit gemischter Nutzung entscheidet die flächenmässig dominierende Nutzung über die Zuordnung: Ein Schulhaus mit einer Abwartwohnung fällt unter die Kategorie «1263 – Ausbildung», ein Wohnblock mit einer Zahnarztpraxis unter «1199 – Wohnen», da die jeweils erstgenannte Nutzung den überwiegenden Anteil der Gebäudenutzfläche einnimmt. Und es gibt keine Verlegenheitslösungen und Ramschkisten-Kategorien wie «Kleinbauten und Nebengebäude» oder «Übrige», sondern jede Kleinbaute wird gemäss ihrer Nutzung zugeordnet.

Folgende fünfzehn Kategorien werden unterschieden:

- 1199 – Wohnen
- 1219 – Gastgewerbe
- 1220 – Büro
- 1230 – Verkauf
- 1241 – Nachrichten und Verkehr
- 1242 – Garagen
- 1252 – Lager
- 1259 – Gewerbe und Industrie
- 1263 – Ausbildung
- 1264 – Gesundheit
- 1265 – Sport
- 1269 – Kultur und Freizeit
- 1271 – Landwirtschaft
- 1272 – Sakral
- 1273 – öffentliche Spezialbauten

Bei Bedarf können die einzelnen KGV den Code zwar durch Codezusätze erweitern (z.B. 1271.3), dürfen aber die Grundstruktur nicht verändern. Statistische Auswertungen nimmt der IRV einzig über den originalen vierstelligen Code vor. Ausführlichere Informationen zu Hintergrund, Aus-

gestaltung und Zuweisung des Nutzungscodes finden sich in der Publikation «Leitfaden Nutzungscodes» (Imhof, 2017).

Für die vorliegende Publikation, die einen langfristigen Überblick über die Gebäudeschäden anstrebt, ist von Bedeutung, dass der Nutzungscodes erst ab 2014 eingeführt und in manchen KGV noch immer nicht in Gebrauch genommen wurde. Für die langjährige Vergleichbarkeit müssen daher die älteren Schadendaten sowie jene von KGV, die noch immer einzig den Zweckcode kennen, in den Nutzungscodes übertragen werden. Dies ist jedoch nur eingeschränkt möglich: Die unscharfen Gebäudekategorien des Zweckcodes wie «gemischte Wohngebäude» oder «Kleinbauten und Nebengebäude» lassen sich nicht eindeutig in den Nutzungscodes umschlüsseln. Dasselbe gilt für die Zweckkategorie «Kunst-, Kultur- und Sportgebäude», die sich ohne Zusatzinformationen nicht in die Nutzungskategorien «Sport» bzw. «Kultur und Freizeit» auftrennen lassen. Dieses Problem wurde über einen statistischen Ansatz einigermaßen gelöst: Aus den Daten von KGV, die parallel sowohl den Zweck- als auch den Nutzungscodes anwenden oder die neben dem zweistelligen Zweckcode noch über feinere Gebäudeklassierungen verfügen, wurde der relative Anteil von Nutzungen an den unscharfen Kategorien bestimmt, woraus sich für eine grosse Anzahl von Gebäuden der Anteil der jeweiligen Nutzungskategorie abschätzen lässt. Für konkrete Einzelobjekte funktioniert dieser statistische Ansatz allerdings nicht.

Durch die Umstellung vom Zweck- auf den Nutzungscodes muss daher mit einer gewissen Dateninhomogenität («Bruch», Zäsur) gerechnet werden, deren Auswirkungen auf die Auswertbarkeit / Interpretierbarkeit der Schadendaten nicht genau zu quantifizieren ist. Dieser Nachteil dürfte die fehlende Einheitlichkeit des Zweckcodes zwischen den KGV (s. oben) allerdings mehr als aufwiegen und dürfte nach vollständiger Einführung bei den KGV nach und nach verschwinden.

### GWR und EGID

Eine mit dem Nutzungscodes und dem «eurostat»-Code weitgehend identische Klassierung wurde vom Bundesamt für Statistik (BFS) unter der Bezeichnung «Gebäudeklasse» ins «Gebäude- und Wohnungsregister» (GWR) aufgenommen (BFS, 2018). Die Codes sind daher untereinander weitgehend kompatibel. Das GWR ist das landesweit offizielle und verbindliche Gebäudeverzeichnis. Kernelement des GWR bildet der EGID, der «Eidgenössische Gebäudeidentifikator», der jedes Gebäude in Form einer neunstelligen Ziffernfolge eindeutig und unverwechselbar kennzeichnet und der auch für die Amtliche Vermessung (AV) verbindlich ist: «Wir empfehlen den Versicherern von Gebäuden die Einführung des EGID als gemeinsamen Identifikator. Dies erlaubt der Gebäudeversicherung das Versicherungsobjekt (Police) mit dem AV- bzw. GWR-Gebäude (dies können auch mehrere Gebäude sein) zu verknüpfen.» (BFS, 2021). Die KGV werden sich mittelfristig der Aufnahme des EGID in ihren Gebäudedatenbestand nicht verschliessen können (z.B. im Verkehr mit Grundbuchämtern oder mit Gemeinden im Rahmen von Baubewilligungsverfahren).

### 5. Schadenprozesse

Die «Schadenstatistik der VKG» unterscheidet grob zwischen Elementar- und Feuerschäden an Gebäuden. Verantwortlich für Elementarschäden sind natürlich auftretende Prozesse, die infolgedessen als Naturgefahren bezeichnet werden. Sie werden ihrerseits in gravitative (d.h. schwerkraftbedingte) und meteorologische (d.h. wetterbedingte) Naturgefahren unterteilt. Unter Feuerschäden werden Schäden durch die Einwirkung von Hitze, Druck, Rauch und Russ verstanden, deren Ursprung auf natürliche (z.B. Blitzschlag), technische (z.B. mechanische Energie, Reibung) oder menschliche (z.B. unsachgemäße Verwendung elektrischer Apparate) Auslöser zurückzuführen sind. Die einzelnen Ursachenkategorien von Elementar- und Feuerschäden werden in Kap. 6 näher beschrieben.

Elementar- und Feuerschadenprozesse unterscheiden sich in mancher Beziehung grundlegend voneinander. In einem Punkt jedoch zeigen sie eine Gemeinsamkeit: Bei beiden kann das auslösende Moment – der schadenstiftende Prozess – auf die Wirkungskombination dreier Grundvoraussetzungen zurückgeführt werden (Abb. 3 und 4):

Für Elementarschäden sind dies:

- Eine weitgehend **unveränderliche Grunddisposition**: z.B. geografische Lage, Relief (Hangneigung, Exposition, Höhenverteilung), hydrologische Einzugsgebietsgrösse, Geologie / Tektonik, Kontinentalität, Klima, Fallbeschleunigung.
- Eine zeitlich **veränderliche / variable Disposition**: z.B. Bodenwassergehalt (Porenwasserdruck), Kluftwassergehalt im Fels, Geschiebeverfügbarkeit in Bach- / Flussgerinnen, Vegetationszustand, Bewirtschaftungsweise, Wetterlage, Konfiguration des Strahlstroms (Jet-Stream), jahreszeitlich bedingte Sonneneinstrahlung, Kondensationskeimgehalt der Luft.
- Ein **auslösendes Ereignis**: z.B. Starkniederschlag, Schneeschmelze, Wärmeeinbruch, Erschütterung / Erdbeben (als Auslöser von Lawinen, Steinschlag oder Rutschungen), Konvektivität der Luft.

Ein anschauliches Beispiel ist ein Erdbeben: Die Grunddisposition bildet ein Steilhang (→ Hangneigung), dessen Lockergesteinsauflage (→ Geologie) durch die hangparallele Komponente der Schwerkraft (→ Fallbeschleunigung) talwärts gezogen wird. Der veränderliche Bodenwassergehalt (→ Porenwasserdruck) beeinflusst sowohl Gewicht als auch Zusammenhalt (Kohäsion, innere Reibung) des Lockermaterials. Erhöht nun ein heftiger Regenschauer (→ Starkniederschlag) einen bereits vorgängig hohen Bodenwassergehalt weiter, dann sinken Kohäsion und Reibung unter einen kritischen Wert, und das Lockermaterial rutscht talwärts ab.

Ist eine der drei Grundvoraussetzungen nicht erfüllt, kann der schadenauslösende Prozess nicht ablaufen (Abb. 3). Es genügt also nicht, wenn nur eine der drei Voraussetzungen – z.B. ein angenommener «kritischer Schwellenwert» für die Niederschlagsmenge – gegeben ist. Einfache Wenn-Dann-Folgerungen und lineares Denken («doppelte Regenmenge führt zu doppelter Schadensumme») sind daher im Zusammenhang mit der Naturgefahrenbeurteilung ungeeignet.

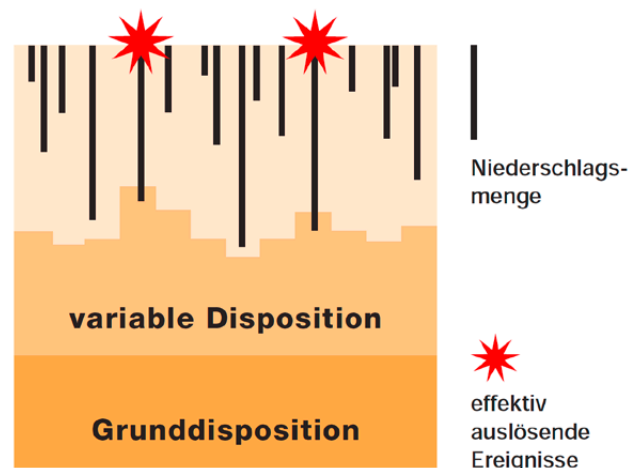


Abb. 3. Disposition und auslösende Ereignisse gravitativer Elementarschadenprozesse wie z.B. Überschwemmung, Murgänge, Erdbeben und Lawinen (KAWA et al.; 1999).

Auch für Feuerschäden müssen drei Bedingungen erfüllt sein, damit ein Brand überhaupt möglich ist (Abb. 4):

- Die Verfügbarkeit von **Brennstoff**, der mit Sauerstoff unter Freisetzung von Energie chemisch reagieren kann (Oxidation).
- Eine genügende **Sauerstoffzufuhr**, um den Brennstoff oxidieren zu können (Oxidationsmittel).
- Ein Mindestmass an verfügbarer **Energie** (Temperatur), um die Verbrennung in Gang zu setzen bzw. in Gang zu halten.

Diese drei «Zutaten» müssen im richtigen Mischungsverhältnis örtlich und zeitlich aufeinandertreffen, damit ein Verbrennungsprozess selbständig ablaufen kann. Durch ihr Eingreifen versucht die Feuerwehr diesen Prozess zu unterbrechen, indem sie die Sauerstoffzufuhr unterbindet (erstickt), die Temperatur absenkt (kühlt) oder den Brennstoff entfernt.

Weitere Grundvoraussetzung sowohl für Brand- als auch für Elementarschäden ist die Anfälligkeit (Verletzlichkeit, Vulnerabilität) eines Gebäudes für den entsprechenden Prozess. Je nach der Art des Prozesses und der Konstruktionsart weisen Gebäude sehr unterschiedliche Verletzlichkeiten auf. Um die Verletzlichkeit gegenüber Feuer in ihrer Tarifierung zu berücksichtigen, unterscheiden manche



Abb. 4. Das Verbrennungsdreieck – auf diesem Grundprinzip basiert der Einsatz jeder Feuerwehr: Gelingt es, mindestens eines der drei Elemente vom Brandherd zu isolieren, kommt der Brand zum Erliegen.

KGV die Brennbarkeit bzw. Feuerfestigkeit der Gebäude, insbesondere von deren Umfassungswänden und Bedachung, indem sie die Gebäude in zwei bis vier Kategorien (meist «massiv» / «gemischt» / «nicht massiv») einteilen. Die Definition dieser Kategorien ist nicht bei allen KGV identisch; sie findet sich in deren gesetzlichen Grundlagen. Im Rahmen der Auswertungen für die vorliegende Publikation fand die Feuerfestigkeit der Gebäude aufgrund der uneinheitlichen Definition unter den KGV keine Berücksichtigung.

Für die Verletzlichkeit gegenüber Naturgefahren besteht hingegen keine entsprechende Einteilung, da sich die jeweiligen Prozesse zu stark unterscheiden: Ein optimal gegen Überschwemmung geschütztes Gebäude ist nicht zwingend auch gegen Hagel unempfindlich und umgekehrt.

Grundlegende Unterschiede zwischen Elementar- und Feuerschäden bestehen hingegen bezüglich ihrer räumlichen Abhängigkeit:

Brände treten in der Regel räumlich punktuell und weitgehend zufällig verteilt auf; ihre Ursachen sind meist in Abläufen innerhalb der betroffenen Gebäude bzw. dem Verhalten von deren Benutzern begründet (z.B. Defekte an elektrischen Installationen oder Apparaten, unsach-

gemässer Umgang mit elektrischen Apparaten und Rauchzeug, unsachgemässe Lagerung leicht brennbarer Stoffe). Seltener sind die Ursachen externer Natur (z.B. Blitzschlag, Brandstiftung durch Drittpersonen, Absturz von Fluggeräten). Entsprechend ist in den Daten von Feuerschäden keine räumliche Korrelation festzustellen. Demgegenüber bestehen zeitliche Korrelationen, die allerdings nicht auf einem direkten ursächlichen Zusammenhang zwischen den einzelnen Ereignissen beruhen, sondern mit kalendarischen bzw. jahreszeitlichen Faktoren zu begründen sind (Bundesfeiertag, Weihnachtszeit, Jahreswechsel, Heizsaison, Gewittersaison, ...).

Aufgrund der weitgehenden Unabhängigkeit und Zufälligkeit der Brandereignisse bei im Laufe der Jahre nur langsam ändernden Grundbedingungen (Schadenpotenzial, Brandschutzvorschriften und -massnahmen, Ausrüstungs- und Ausbildungsstand der Wehrdienste) fluktuiert die Schadenssumme und -anzahl über die neunzehn KGV von Jahr zu Jahr nur geringfügig.

Ganz anders Elementarschäden: Charakteristischerweise wechseln sich hier längere Ruhephasen und gehäuftes Auftreten von Schadenereignissen ab. Insbesondere Schäden durch Winterstürme betreffen fast zeitgleich meist

## 6. Schadenerhebung

mehrere Kantone und führen daher regelmässig innerhalb weniger Stunden zu einer Vielzahl an Schadenmeldungen. Auch Hagelschäden treten in der Regel massiert auf, da einerseits Hagelzüge von weit über 100 km Länge keine Seltenheit sind und andererseits Gewitterlagen gleichzeitig in weiten Teilen der Schweiz herrschen können, so dass gleichentags mehrere Gewitterzüge in unterschiedlichen Teilen des Landes für Hagelschäden sorgen können, wie dies Abb. 5 zeigt. Dabei handelt es sich um eine 24 Stunden abdeckende Summenkarte der Hagelfälle: Es ist also nicht so, dass innerhalb des intensiven Hagelbandes entlang der Voralpen von Vevey am Genfersee über das Napf-Bergland bis nach Zürich zeitgleich Hagel gefallen wäre, sondern dass eine langlebige Hagelzelle von Südwesten nach Nordosten gezogen ist und sich unterwegs entleert hat – im abgebildeten Beispiel um ca. 14.50 MESZ in den Freiburger Voralpen, erst etwa drei Stunden später im fast 150 km davon entfernten Zürich.

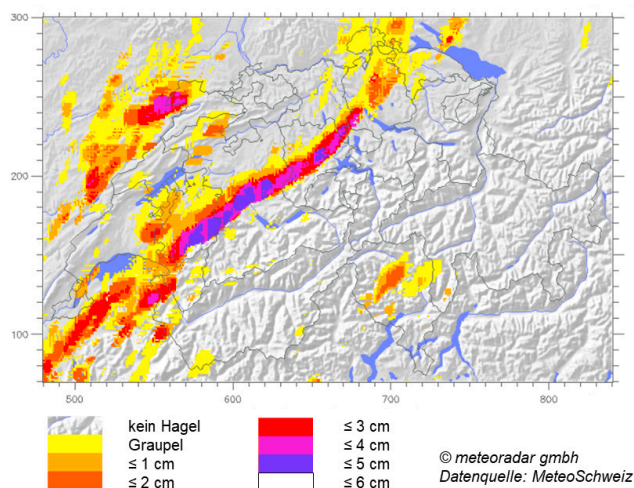


Abb. 5. Markanter Hagelzug entlang der Voralpen vom Genfersee bis zum Zürichsee sowie einzelne Hagelzellen (z.B. im Jura und im Nordtessin) am 20. Juni 2021; Wetterradar-daten über 24 h aufsummiert; die Farben bezeichnen die aus den Radardaten abgeleiteten Hagelkörnergrössen (Darstellung: Meteoradar GmbH; Datenquelle: MeteoSchweiz).

Die für Hagel charakteristische Grossräumigkeit gilt in geringerem Masse auch für Überschwemmungen, Rutschungen, Schneedruck und Lawinen. Allerdings sind es hier v.a. die für die genannten Prozesse verantwortlichen Wetterlagen, die grossräumig wirksam sind: Die Lawinenabgänge in der kritischen Phase eines Lawinenwinters z.B. erfolgen nicht räumlich zusammenhängend, sondern punktuell und auch nicht zeitgleich. Einzig Sturzprozesse (Steinschlag, Fels-, Block- und Bergsturz) treten praktisch immer räumlich sehr eng begrenzt und unabhängig voneinander auf. Sie sind von den genannten Elementarschadenprozessen am wenigsten an bestimmte Witterungsbedingungen gebunden.

Elementarschäden ereignen sich somit zeitlich und räumlich oft sehr unregelmässig, weshalb Schadenssumme und Schadenanzahl der neunzehn KGV von Jahr zu Jahr enormen Schwankungen unterliegen können.

### 6. Schadenerhebung

Die in der Folge präsentierten Auswertungen basieren im Wesentlichen auf den Schadendaten, wie sie bei der Schadeneingangsstelle der KGV angemeldet und in den meisten Fällen auch von den Schadensschätzern vor Ort erhoben werden. Seit einigen Jahren ist es für die Kundschaft aber auch möglich, Schäden selbständig und direkt per Internet über die Website der KGV zu melden. Die Schadendaten werden durch die KGV digital erfasst und verwaltet sowie jahrgangsweise einmal jährlich in standardisierter Form für die Erstellung der «Schadenstatistik der VKG» an den IRV weitergeleitet. Diese formelle Standardisierung darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass zwischen den KGV gewisse Unterschiede z.B. bezüglich der Gebäudedefinition, dem Deckungsumfang oder den Selbstbehaltregelungen bestehen. Vergleiche der Schadendaten zwischen den einzelnen KGV entsprechen daher zwar nicht gerade dem Vergleich von Äpfeln mit Birnen, doch immerhin jenem von Boskoop mit Glockenäpfeln. Jedenfalls sollte von den Ergebnissen der vorliegenden Studie keine absolute Genauigkeit erwartet werden.

Neben den Schadendaten bezieht der IRV auch Daten zu brandbedingten Todesfällen («Brandtote») von den Kantonen, und zwar im Unterschied zu den Schadendaten aus sämtlichen 26 Kantonen der Schweiz. Für die neunzehn KGV-Kantone werden die entsprechenden Informationen direkt über die KGV angefragt, in den GUSTAVO-Kantonen hingegen die kantonalen Brandschutzbehörden kontaktiert.

Für die «Schadenstatistik der VKG» fordert der IRV folgende Informationen pro Einzelschaden an:

#### Das Schadendatum

Das Schadendatum oder Ereignisdatum – das Datum (Tag, Monat, Jahr), an welchem ein Schaden eingetreten ist – ist nur vermeintlich eine unproblematische Grösse. Es gibt mehrere Faktoren, die die korrekte Festlegung des Schadendatums erschweren.

- Manche Schäden werden erst einige Zeit nach ihrer Entstehung entdeckt. Klassisches Beispiel sind alpwirtschaftliche Gebäude, an denen u.U. erst im Frühling / Sommer anlässlich des erneuten Bezugs Schneedruck- oder Lawinenschäden erkannt werden und daher oft nicht mit Sicherheit einem bestimmten Datum zuzuordnen sind. Solche Schäden werden von manchen KGV

standardmässig dem 1. Tag, von anderen dem 15. Tag des vermuteten Schadenmonats zugeordnet. Auch Schäden an Zweitwohnsitzen oder eingetreten z.B. während Ferienabwesenheit der Bewohner werden oft erst Tage bis Wochen nach dem Schadenereignis erkannt und lassen sich nachträglich oft nicht mehr zuverlässig datieren.

- Langsame Prozesse: Schneedruck und langsam ablaufende Bodenabsenkungen und Rutschungen können über längere Zeit anhaltend (Tage, Wochen, Monate) auf Gebäude einwirken und diese beschädigen. (Schäden durch permanente Erdbewegungen sind allerdings in der Deckung der meisten KGV nicht enthalten.) Ein eigentliches Schadendatum kann daher nicht definiert werden. Auch hier wird der Schaden in der Regel auf den 1. Tag des vermuteten Schadenmonats festgelegt.
- Folgeschäden: Frostwirkung kann beispielsweise hagelbedingte Haarrisse in Faserzementplatten erweitern, so dass diese erst lange nach dem ursächlichen Hagelereignis undicht und so als Schaden erkannt werden. Das eigentliche Schadendatum lässt sich im Nachhinein kaum mehr bestimmen.
- Schadenprozesse können zu jeder Tageszeit und somit über den Datumssprung um Mitternacht hinaus auftreten. Die Zuordnung des «korrekten» Schadendatums wird dadurch erschwert.
- Bei persistenten (längere Zeit anhaltenden) Wetterlagen können Elementarschäden in derselben Gegend in kurzen Zeitabständen wiederholt auftreten, so dass es kaum möglich ist, die einzelnen Schäden eindeutig einem bestimmten Datum zuzuordnen (insbesondere Lawinen-, Hagel- und Überschwemmungsschäden oder Schäden durch Sturmtief-Serien).
- Öfters scheint bei der Schadenaufnahme das Schadendatum fälschlicherweise dem Meldedatum gleichgesetzt zu werden. Anders lässt sich z.B. die Verteilung der Blitzschäden pro Wochentag mit einem klaren Minimum am Wochenende und einem ausgeprägten Maximum am Montag nicht plausibel erklären (s. Abb. 1).

#### Die Schadennummer

Diese wird von jeder KGV nach eigenen Kriterien vergeben. Sie ist für die nachfolgend präsentierten Auswertungen belanglos, weshalb hier nicht weiter darauf eingegangen werden muss.

#### Die Zweckbestimmung bzw. die Nutzungsart

Erstere als zweistellige, Letztere als vierstellige Zahlenfolge; beide wurden bereits in Kap. 4 beschrieben.

#### Die Schadenursache

Bei **Feuerschäden** handelt es sich primär um Schäden, die durch die Energieeinwirkung (Hitze-, Druckentwicklung) oder das Auftreten unerwünschter Folgeprodukte

(Rauch, Russ) im Zusammenhang mit einem Verbrennungsprozesses entstehen.

Unterschieden werden folgende neun Grobkatgorien:

- 1x Feuerungsanlagen
- 2x bestimmungsmässiges Feuer
- 3x Selbstentzündungen
- 4x Explosionen
- 5x Elektrizität
- 6x Blitzschläge
- 7x Brandstiftungen
- 8x andere bekannte Ursachen
- 9x unbekannte Ursachen

Diese werden ihrerseits in Feinkategorien unterteilt. Die Brandursache wird somit durch eine zweistellige Ziffernfolge (z.B. 23) bezeichnet, wobei die erste Ziffer die Grobkatgorie, die zweite die Feinkatgorie definiert. Eine vollständige Übersicht der Brandursachenkatgorien findet sich im Anhang (Kap. 12).

Ein **Elementarschaden** entsteht in erster Linie durch die übermässige mechanische Einwirkung bewegter Massen (Luft, Wasser, Schnee, Eis, Locker- und Festgestein, Holz) auf ein Gebäude. Deren Anprall (kinetische Energie), Druck, Zug oder Gewicht überlastet die Gebäudestruktur, die darauf mit Deformation, Bruch oder Riss reagiert. Treibende Kraft der meisten Schadenprozesse ist die Schwerkraft. Daneben führen auch Verschmutzung, Durchnäsung und verschiedene chemische (Lösungsprozesse, Quellung, Kontaminierung) und biologische Prozesse (Fäulnis, Schimmelbefall) zu Gebäudeschäden, insbesondere im Zusammenhang mit Wassereinwirkung.

Seit 2016 werden folgende zwölf Elementarschadenkatgorien unterschieden:

- 01 Steinschlag, Felssturz
- 02 Rutschung, Hangmure, Bodenabsenkung (Erdbewegungen)
- 03 Lawine
- 04 Schneedruck/-rutsch (Dachlawine)
- 05 Überschwemmung durch Fliessgewässer (dynamisch)
- 06 Überschwemmung durch Standgewässer (statisch)
- 07 Oberflächenabfluss (Hangwasser)
- 08 Murgang aus Gerinne
- 09 Ufererosion
- 10 Sturmwind
- 11 Hagel
- 12 Meteoriteneinschlag

Die Publikation «Leitfaden Elementarschadenursachen» (Imhof, 2016) liefert hierzu die nötigen Definitionen und Begleitinformationen, z.B. zur Schadenwirkung.

Der Prozess Erdbeben ist im Ursachenkatalog bewusst nicht enthalten. Dies, weil Erdbebenschäden in achtzehn der neunzehn KGV nicht im Sinne einer eigentlichen Versicherung gedeckt sind. Bei siebzehn KGV erfolgt die Vergütung auf Basis ihrer Mitgliedschaft im «Schweizerischen Pool für Erdbebendeckung (SPE)», einem Hilfsfonds mit begrenzter Kapazität. Mit dem SPE stehen insgesamt maximal zweimal pro Jahr und Ereignis 2 Mia. CHF zur Entschädigung betroffener Gebäude zur Verfügung. Die Gebäudeversicherung des Kantons Zürich stellt im Rahmen einer beschränkten Versicherungsdeckung maximal zweimal pro Jahr und Ereignis 1 Mia. CHF aus einem eigenen Fonds zur Auszahlung bereit. Voraussetzung für eine Schadenvergütung ist in beiden Varianten eine erreichte Erdbebenintensität von mindestens VII nach der «Europäischen Makroseismischen Skala EMS-98». Im Kanton Bern werden im Rahmen der obligatorischen Gebäudeversicherung keine Erdbebenschäden vergütet. In sämtlichen Kantonen der Schweiz besteht aber über die Privatassekuranz die Möglichkeit einer freiwilligen Erdbeben(zusatz)versicherung, die nicht an eine minimale Erdbebenintensität gebunden ist.

Schäden durch Meteoriteneinschläge werden derzeit (2022) nur noch von einer einzigen Gebäudeversicherung (jener des Kantons Schaffhausen) gedeckt. Bis zum heutigen Tag musste keine KGV je einen Meteoritenschaden vergüten.

Da der grösste Teil der in der vorliegenden Publikation berücksichtigten Elementarschäden noch im vor 2016 angewandten sechstelligigen Ursachencode erfasst wurde, können langjährige Auswertungen nur nach der älteren, einfacheren Kategorisierung vorgenommen werden:

- 1 Sturm
- 2 Hagel
- 3 Hochwasser, Überschwemmung
- 4 Rutschung / Sturz
- 5 Schneedruck, Schneerutsch
- 6 Lawinen

Dadurch ist es leider nicht möglich, zwischen physikalisch so unterschiedlich ablaufenden Prozessen wie z.B. Steinschlag und Hangmuren oder Seehochwasser und Murgängen aus Wildbachgerinnen zu unterscheiden. Genau dieser Mangel lieferte übrigens den Anstoss für die Verfeinerung der Ursachenkategorien.

Die detaillierte Liste der versicherten Feuer- und Elementarschadenursachen bzw. die dafür zu verwendenden Codes sind im Anhang (Kap. 12) aufgeführt.

### **Die Versicherungssumme**

Die Versicherungssumme – der geschätzte Versicherungswert eines Gebäudes – wird in den meisten KGV allein zum Zweck der Versicherung, d.h. ausdrücklich nicht aus fiskalischen Gründen erhoben. Wichtigstes Kriterium ist die Gebäudekubatur, bestimmt nach den Normen SIA 116, SIA 416 oder Abwandlungen davon. Die Schätzungen werden meist von unabhängigen Architekten, Baumeistern und Zimmerleuten vorgenommen. Durch dieses Milizsystem stehen die Schätzer aktiv im Berufsleben, sind entsprechend in ihrem Fach auf dem neusten Stand und zudem kurzfristig verfügbar.

Für die vorliegenden Auswertungen spielt die Versicherungssumme der einzelnen Gebäude keine Rolle. Hingegen wird der Gesamtversicherungswert bzw. -bestand für die Indexierung benutzt, um die Wirkung der wachsenden Gebäudewerte und -zahlen (Abb. 6) zu berücksichtigen, indem die Schäden nicht in absoluten Geldbeträgen, sondern in Form des Schadensatzes wiedergegeben werden. Der Schadensatz entspricht dem Verhältnis von Schadensumme zu Versicherungswert und wird aus praktischen Gründen in Rp. / 1000 CHF wiedergegeben (s. Kapitel 7).

### **Die Schadensumme**

In der Feuerschadensumme ist nicht allein der durch die Schadenursache angerichtete eigentliche Sachschaden in CHF enthalten, sondern es sind auch Folgeschäden der Brandabwehr (Schäden durch Löschwasser, -schaum und -pulver, mechanische Schäden beim Vordringen zum Brandherd) sowie Räumungs- und Reinigungskosten mit eingerechnet.

Auch bei Elementarschäden umfasst die Schadensumme neben dem eigentlichen Sachschaden u.U. zusätzlich Räumungs-, Reinigungs- und Trocknungskosten. In beiden Fällen erscheint die Schadensumme nach Abzug eines allfälligen Selbstbehaltes in der Schadenstatistik («ausbezahlter Schaden»), sofern der Schaden als erledigt / abgeschlossen gilt. Das Prinzip dieser Selbstbehalte wird im Folgekapitel beschrieben. Da aber die Daten jeweils im dem Schadenjahr nachfolgenden Jahr bei den KGV angefordert werden, liegt – insbesondere nach Grossereignissen – oft ein Teil der Schadensumme zum Zeitpunkt der Datenabfrage im Folgejahr noch immer nur in Form einer Schätzung und damit ohne Abzug des Selbstbehaltes vor. Diese Vermengung geschätzter und ausbezahlter Schäden in der Schadenstatistik ist unschön, lässt sich aber nicht umgehen. Aus diesem Grund ist beim IRV eine «doppelte Schadenstatistik» im Aufbau, für welche die Schäden des dem Meldejahr um drei Jahre vorangehenden Jahres angefragt werden, wenn die allermeisten Schadenfälle abgewickelt sind. Der Preis für die höhere Genauigkeit ist jedoch die spätere Verfügbarkeit.

## 7. Datenrelevante Versicherungsbestimmungen

### 7. Datenrelevante Versicherungsbestimmungen

#### Selbstbehaltregelung

Selbstbehalte werden bei Elementarschäden durch die meisten, bei Feuerschäden nur durch die wenigsten KGV erhoben. Die Ausgestaltung der Selbstbehalte beeinflusst in direkter Weise die ausgewiesenen Schadensummen. Im Wesentlichen wenden die KGV drei unterschiedliche Selbstbehaltprinzipien an:

- Es werden keine Selbstbehalte erhoben.
- Es wird pro Schadenfall ein fixer Selbstbehalt von je nach KGV zwischen 200 und 500 CHF erhoben.
- Der Selbstbehalt beträgt 10 % der Brutto-Schadensumme, mindestens jedoch 100 bis 400 CHF und maximal 1000 bis 4000 CHF.

Daneben bieten einzelne KGV ihrer Kundschaft die Möglichkeit, eine vom geltenden Grundmodell abweichende Selbstbehaltregelung auszuhandeln, also z.B. für eine reduzierte Prämie einen höheren Selbstbehalt in Kauf zu nehmen.

Weiter wird die Schadensumme auch dadurch beeinflusst, ob der Schaden nach Zeit- oder Neuwert entschädigt wird.

#### Zeit- / Neuwertregelung

Teilweise bereits seit den 1960er, spätestens aber seit Ende der 1990er Jahre wird von sämtlichen KGV die Neuwertregelung angewandt. Ausnahmen bilden Gebäude in schlechtem Zustand (Zeitwert < 50 % des Neuwerts) und zum Abbruch bestimmte Gebäude. Für historisch wertvolle Gebäude, deren ideeller oder kultureller Wert nicht über einen Geldbetrag festgelegt werden kann, werden individuell Werte festgesetzt. Ab Einführung der grundsätzlichen Neuwertentschädigung liegen die Schadensummen im Schnitt somit zwingend höher. Um wieviel, lässt sich ohne aufwendige Archivrecherchen bei den einzelnen KGV kaum beziffern.

#### Indexierung

Innerhalb des in der vorliegenden Publikation betrachteten Zeitraums hat sich der durch die neunzehn KGV versicherte Gebäudebestand bedeutend erhöht (Abb. 6). Bezüglich der Anzahl hat er sich zwischen 1950 und 2020 gut verdoppelt. Noch stärker hat der (nominale) Versicherungswert zugenommen: Dieser hat sich von 1950 auf 2020 um den Faktor 46 erhöht, d.h. er ist im Verhältnis zur Anzahl der Gebäude massiv überproportional angestiegen. Dies ist einerseits auf die Bauteuerung zurückzuführen, andererseits aber auch auf das im Durchschnitt zunehmende Gebäudevolumen (höhere Flächenansprüche) sowie die immer aufwendigere Bauweise (Haustechnik, Wärmedämmung).

Der in Abb. 6 in der Gebäudeanzahl-Kurve erkennbare geringfügige «Einbruch» vom Jahr 1978 auf 1979 rührt übrigens daher, dass in der Schadenstatistik von 1979 die Gebäude des neu gegründeten Kantons Jura von denjenigen des Kantons Bern bereits abgezogen sind, die Daten des Kantons Jura aber erst in der Statistik von 1980 erscheinen. Die jurassischen Gebäude fehlen natürlich auch in der Kurve der Versicherungssumme, fallen dort aber visuell nicht auf.

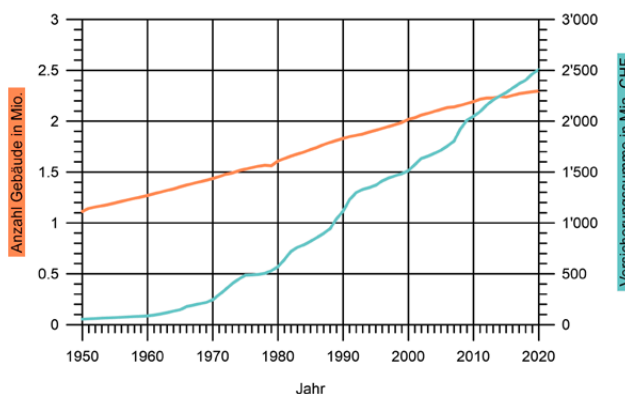


Abb. 6. Entwicklung von Anzahl und Versicherungswert des KGV-Gebäudebestandes seit 1950.

Der beträchtliche Zuwachs von Anzahl und Wert muss beim Vergleich von Schadenszahlen aus verschiedenen Jahren berücksichtigt werden. Hierfür werden üblicherweise zwei unterschiedliche Methoden angewandt:

#### a) Indexierung über den Versicherungswert:

Durch Teilen der Schadensumme durch den Gesamtversicherungswert ergibt sich eine Verhältniszahl, Schadensatz genannt. Um mit dem daraus resultierenden sehr kleinen Zahlenwert leichter umgehen zu können, wird der Schadensatz als Quotient der Schadensumme in Rappen und des Versicherungswerts in 1000 CHF berechnet. Der Schadensatz erhält somit die (Pseudo-) «Einheit» Rp. / 1000 CHF. Verzeichnet man also in einem bestimmten Jahr Elementarschäden von 90 Mio. CHF an einem Gebäudebestand von 2000 Mia. CHF, so erhält man einen Elementarschadensatz von 0.000045 bzw. von 4.5 Rp. / 1000 CHF Versicherungssumme. Letztgenannte Zahl ist im praktischen Umgang eindeutig handlicher. (Aus dem gleichen Grund kommunizieren die KGV auch ihre Prämienätze in Rappen pro 1000 CHF Versicherungssumme, z.B. als 35 Rp. / 1000 CHF anstelle von 0.00035.)

Kennt man den Schadensatz eines Ereignisses im Jahr  $t_x$ , dann lässt sich für ein beliebiges Jahr  $t_y$  der Schadenbetrag abschätzen, der angefallen wäre, hätte sich das gleiche Ereignis im Jahr  $t_y$  ereignet, indem man den unterschiedlichen Versicherungsbestand des Jahres  $t_y$  berück-

## 8. Auswertungen

sichtigt. Dadurch lassen sich Schadenereignisse auf unterschiedliche Zeitpunkte mit unterschiedlichem Schadenpotenzial umrechnen und werden damit untereinander vergleichbar, indem quasi das Schadenereignis eines ausgewählten Jahres  $t_x$  auf den veränderten Gebäudebestand eines beliebigen Jahres  $t_y$  «losgelassen» wird. Voraussetzung ist allerdings, dass sich der relative Anteil der Gebäudenutzungsarten innerhalb des Gebäudebestandes zwischen  $t_x$  und  $t_y$  nur unwesentlich verändert und der Gebäudezuwachs räumlich homogen stattgefunden hat. Beides ist streng genommen kaum je erfüllt; die Auswirkung auf das Ergebnis dürfte aber gering sein. Die Entwicklung des Versicherungswertes des KGV-Gebäudebestandes seit 1950 zeigt Abb. 6.

### b) Indexierung über die Baukostenteuerung:

Ist bekannt, wie sich die Teuerung in der Bauwirtschaft im Laufe der Jahre entwickelt hat, lässt sich die Schadenhöhe im Jahre  $t_x$  auf das Preisniveau im Jahr  $t_y$  hochrechnen. Es lässt sich somit bestimmen, wieviel die Behebung eines Schadenfalls des Jahres  $t_x$  im Jahre  $t_y$  gekostet hätte. Dabei steht also nicht die Zunahme des betroffenen Schadenpotenzials im Zentrum des Interesses, sondern die teuerungsbedingte Preisentwicklung. In der schweizerischen Gebäudeversicherungspraxis werden aufgrund der regional unterschiedlich verlaufenden Bauteuerung mehrere Baukostenindizes angewandt. Am häufigsten verwendet wird der Zürcher Baukostenindex (Abb. 7). Auch diese Art der Indexierung geht von vereinfachten Annahmen aus (Bauteuerung kantonsweit homogen und für sämtliche Gebäudenutzungskategorien identisch).

In der vorliegenden Publikation wird je nach Fragestellung (und mit entsprechendem Hinweis) die eine oder die andere Form der Indexierung angewandt.

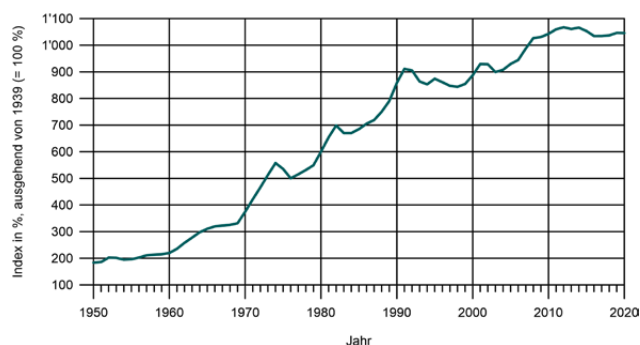


Abb. 7. Entwicklung des Zürcher Baukostenindex' seit 1950.

## 8. Auswertungen

### 8.1 Entwicklung der Elementar- und Feuerschäden

#### Schadensätze:

Während sich die Feuer-Schadensätze in den letzten sieben Jahren dank verschiedenster Verbesserungen in den Bereichen Brandschutz, Feuerwehrwesen und Aufklärung auf rund ein Drittel verringert haben, verläuft die Entwicklung der Elementarschäden tendenziell gegenläufig (Abb. 8): Deren Schadensätze haben sich im ersten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts gegenüber der Mitte des 20. Jahrhunderts fast verdreifacht und die Feuer-Schadensätze in den letzten Jahren wiederholt übertroffen. Die Ursachen für den Anstieg im Elementarschadenbereich sind verschiedener Art: Neben einer Zunahme der Häufigkeit gewisser Schadenereignisse (Hagel, Hochwasser) muss auch eine Zunahme der Gebäudeverletzlichkeit in Betracht gezogen werden. Insbesondere in Bezug auf Hagelschäden gibt es darauf konkrete Hinweise (Imhof & Choffet, 2012: 28f bzw. Imhof et al., 2015: 25f). Zudem muss aufgrund der bereits dichten Besiedelung unseres Landes vermehrt in stärker gefährdete Gebiete ausgewichen werden. Mit der Erstellung und Umsetzung von Naturgefahrenkarten und entsprechenden Präventionsmassnahmen (z.B. verbessertem Objektschutz) wird versucht, dieser Entwicklung entgegenzutreten.

Die im Laufe der Jahre erfolgte ständige Zunahme von Gebäudeanzahl und Gebäudewert wird durch die Anwendung des Schadensatzprinzips – Schadenbetrag in Rp. / 1000 CHF Versicherungssumme – rechnerisch kompensiert (vgl. vorangehendes Kapitel).

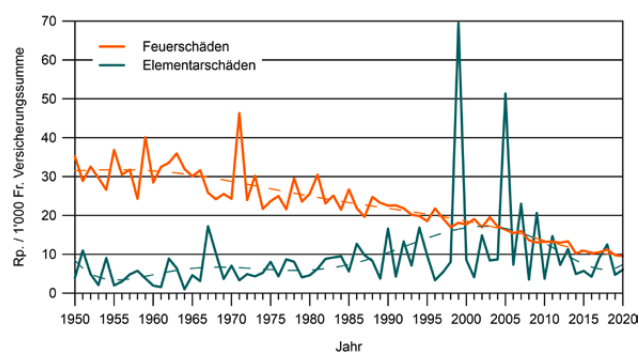


Abb. 8. Verlauf der Schadensätze der Elementar- bzw. Feuerschäden sowie die entsprechenden Trendlinien (polynomisch) seit 1950 über alle neunzehn KGV.



### Anteil beschädigter Gebäude am Gesamtbestand:

Indem nur die Anzahl der beschädigten Gebäude im Verhältnis zum Gesamtgebäudebestand betrachtet wird (also der relative Anteil betroffener Gebäude), lässt sich die Schadenentwicklung vollständig von Wert- bzw. Preisentwicklungen abkoppeln (Abb. 9).

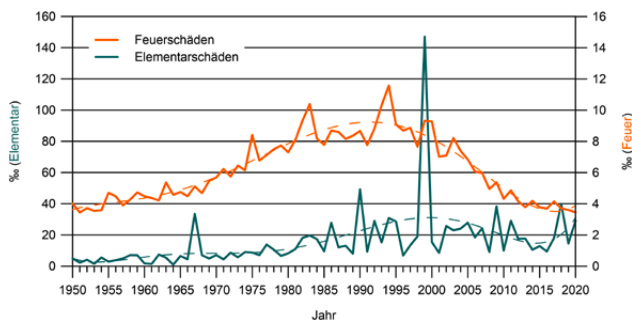


Abb. 9. Verlauf des Anteils beschädigter Gebäude am Gesamtgebäudebestand sowie die entsprechenden Trendlinien (polynomisch) seit 1950 über alle neunzehn KGV; zu beachten ist die unterschiedliche Skalierung für Elementar- und Feuerschäden.

Bei den Elementarschäden verläuft die Kurve des Anteils betroffener Gebäude weitgehend ähnlich wie die Schadensatzkurve. Im Gegensatz dazu weicht die Kurve des Anteils brandgeschädigter Gebäude von der Schadensatzkurve deutlich ab; einem Anstieg bis in die 1990er Jahre hinein folgt ein ausgeprägter, bis heute anhaltender Rückgang. Interpretieren lässt sich dies folgendermassen: Während die Anzahl der Brände anfänglich noch zunahm, waren die Schadensummen bereits rückläufig. Offenbar gelang es im Laufe der Zeit immer besser und / oder schneller, die Schadenwirkung des Feuers zu begrenzen, was vermutlich auf Fortschritte in Brandschutz und Feuerbekämpfung zurückzuführen ist. Seit den 1990er Jahren ist nun erfreulicherweise auch die Anzahl der Brandfälle rückläufig, d.h. dass nun nicht mehr nur die Schadenhöhe pro Brand im Rahmen gehalten werden kann, sondern dass vermehrt bereits der Ausbruch von Bränden verhindert wird. Es liegt nahe, dies auf die Wirksamkeit der Brandschutz- und Präventionsanstrengungen zurückzuführen. Der Rückgang lässt sich jedoch nicht direkt konkreten Einzelursachen – z.B. den neuen Brandschutzvorschriften für Neubauten im Jahr 1993 oder der Einführung von FI-Schutzschaltern ab Mitte der 1980er Jahre – zuweisen.

Insbesondere beim Anteil beschädigter Gebäude sticht die gegenüber den Bränden wesentlich höhere Variabilität von Elementarschäden ins Auge. (Zu beachten: Die Skalierung bei den Elementarschäden beträgt das Zehnfache derjenigen der Feuerschäden.) Während es sich bei

Brandfällen in der Regel um unabhängige Einzelereignisse handelt, also nur bei Grossbränden in seltensten Fällen eine zweistellige Anzahl an Gebäuden beschädigt wird, können durch ein einziges Elementarschadeneignis Zehntausende von Gebäuden betroffen werden. Solche Jahre fallen in den Elementarschadenkurven in Abb. 8 und 9 als markante Spitzen auf. Verantwortlich hierfür sind oft grossflächig wirksame Prozesse wie Winterstürme (Februarstürme 1967, «Vivian / Wiebke» 1990, «Lothar / Martin» 1999, «Burglind» 2018) und ausgedehnte Hagelunwetter (Mai / Juli 2009, Juli 2011, Juni 2013). Zur alles überragenden Spitze im Jahr 1999 haben neben Sturm allerdings auch der Lawinenwinter 1998/99, Hochwasser im Frühjahr 1999 und Hagelschlag im Sommer 1999 ihren Beitrag geleistet. Demgegenüber zeigt die Schadensatzkurve Spitzen, die in der Grafik des Anteils beschädigter Gebäude am Gesamtbestand nicht besonders auffallen. Hier handelt es sich zwar um sehr schadenintensive, räumlich aber doch begrenzte Unwetterereignisse mit schweren Hochwasser- und Rutschungsschäden (August 2005 und 2007).

### 8.2 Elementarschäden

#### Entwicklung der Elementarschäden nach Ursache

Im Folgenden wird die zeitliche Schadenentwicklung durch die sechs Ursachen Sturm, Hagel, Hochwasser / Überschwemmung, Rutschung / Sturz, Schneedruck / -rutsch und Lawinen präsentiert. Anzumerken ist hier, dass im Rahmen der Schadenaufnahme die gesamten Schäden an einem Gebäude stets nur einer einzigen Ursache zugeschrieben werden, selbst wenn die Schäden streng genommen auf mehrere Ursachen zurückgehen.

So beschädigen Sturm-, Hagel- oder Rutschungsereignisse oft die Gebäudehülle und ermöglichen damit das Eindringen von Wasser ins Gebäudeinnere. Die durch das Wasser verursachten Sekundärschäden können die Erstschäden leicht um ein Mehrfaches übersteigen. Dessen ungeachtet werden sie aber der auslösenden Schadensursache zugerechnet. Auch wird bei der Schadenerhebung im Allgemeinen nicht systematisch unterschieden, welcher Anteil eines gewitterbedingten Gebäudeschadens auf Sturmböen, welcher auf Hagelwirkung zurückgeht. Dies gilt es bei der Interpretation von Schadensatz und Durchschnittsschaden zu bedenken.

## 8. Auswertungen

### Sturm



Abb. 10. Links Sturmschaden an Hausdach; rechts vom Sturm gefällte Weisstanne; umstürzende Bäume führen in überbautem Gebiet häufig zu indirekten Sturmschäden an Gebäuden (Foto links: M. Pfeuti).

Als Sturmwind werden wetterbedingte Luftbewegungen von ausserordentlicher Heftigkeit bezeichnet. Unter den KGV gilt Sturmwind unter folgenden Bedingungen als gegeben: Einzelne Böen erreichen Geschwindigkeiten von mindestens 100 km/h oder der Zehnminuten-Mittelwert der Windgeschwindigkeit übersteigt 63 km/h.

Abb. 11 und 12 zeigen eine Tendenz zur Zunahme von Sturmschäden seit 1950. Diese ist auf dem 1%-Niveau signifikant. Die Schwankungen sind allerdings so stark ausgeprägt, und das Jahr 1999 mit dem Sturmduo «Lothar / Martin» dominiert den Trend derart, dass Skepsis angebracht ist. Der durchschnittliche Schadenbetrag pro betroffenes Gebäude (Abb. 13) – im Allgemeinen um einen Wert von gut 2000 CHF schwankend – gibt keine Hinweise auf eine Zunahme der Verletzlichkeit in den vergangenen Jahren. Denkbar wäre allerdings, dass in jüngerer Zeit zunehmend auch kleine Schäden gemeldet wurden, die früher allenfalls durch die Besitzer selbst behoben (z.B. Ersatz beschädigter Dachziegel) oder – da nur ästhetischer Natur – von diesen hingenommen wurden (steigende Erwartungshaltung an die Leistungen der Gebäudeversicherung). Dadurch nähme die Anzahl an Schäden zu,

die mittlere Schadenhöhe hingegen ab. Interessant ist, dass die grossen Sturmschadenjahre – 1967, 1990, 1999 und 2018 – kaum durch höhere Durchschnittsschäden hervorstechen. Es handelte sich dabei um grossflächig wirkende Winterstürme, die zahlreiche – darunter eben auch sehr viele geringfügige – Gebäudeschäden zur Folge hatten.

Hohe Durchschnittsschäden traten im Gegenteil in eher sturmarmen Jahren auf. Sie sind wohl eine Folge lokal heftiger Sturmereignisse wie z.B. dem Föhnsturm vom 3.–4. April 1987 mit einem Durchschnittsschaden von fast 8000 CHF. (Denkbar wäre allerdings auch ein Datenproblem, betreffen die beiden Ausreisser doch die beiden problematischen Jahre 1987 und 1988; vgl. dazu den Kommentar zu Abb. 33 unter dem Titel «Lawinen».)

Ausführliche Informationen zum Ereignisverlauf und der Schäden des Ausnahmeereignisses «Lothar / Martin» sowie Vergleiche zu früheren Ereignissen finden sich in der Publikation WSL & BUWAL (2001). Die Publikation Meteo-Schweiz (2018) analysiert das Sturmereignis «Burglind» und stellt u.a. Vergleiche zu früheren Stürmen an.

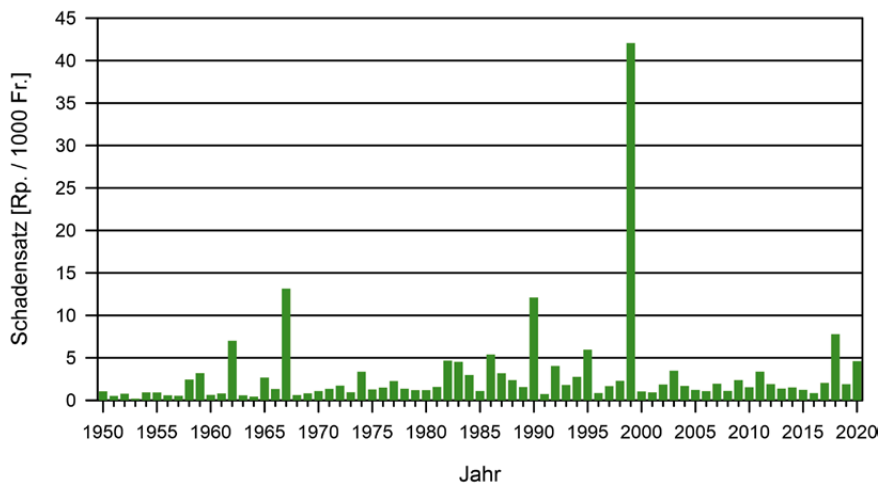


Abb. 11. Zeitlicher Verlauf des Sturm-Schadensatzes in Rp. / 1000 CHF Versicherungssumme über den Gebäudebestand aller neunzehn KGV.

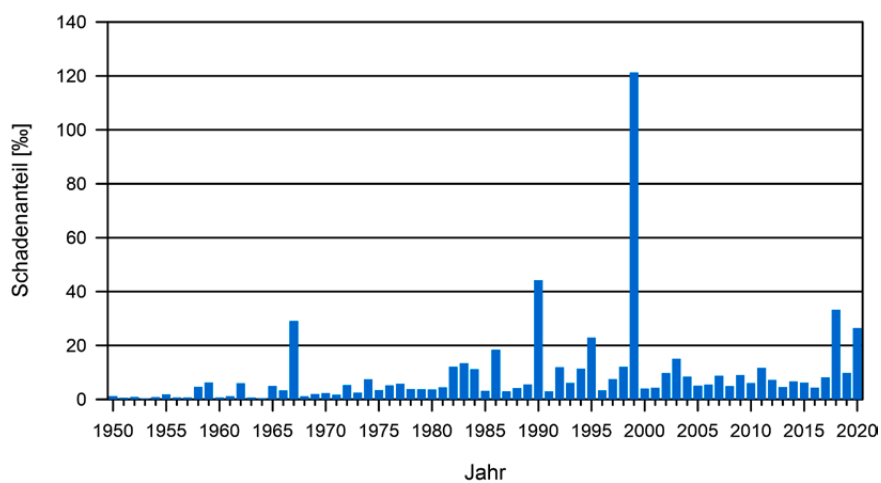


Abb. 12. Zeitlicher Verlauf des Anteils durch Sturm beschädigter Gebäude am gesamten Gebäudebestand der neunzehn KGV.

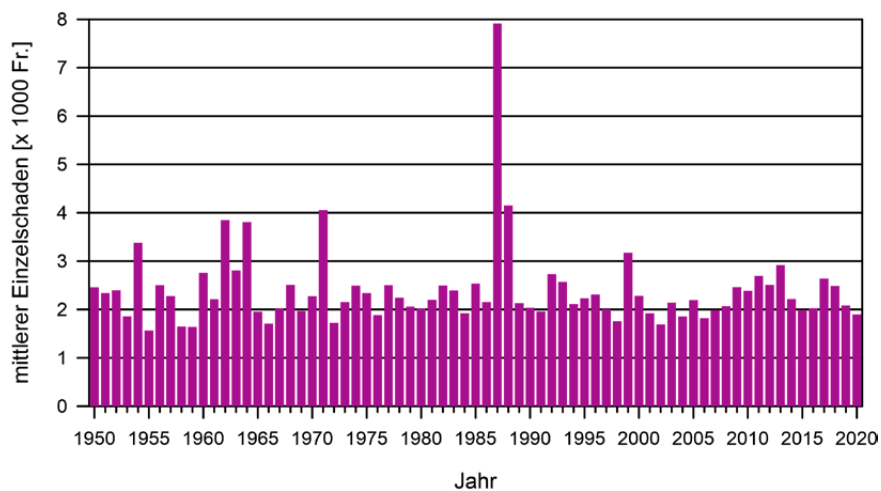


Abb. 13. Zeitlicher Verlauf des durchschnittlichen Sturm-Einzelschadens (Schadenssumme geteilt durch Schadenanzahl) über den Gebäudebestand aller neunzehn KGV, indexiert anhand des Zürcher Baukostenindex'.

## Hagel



Abb. 14. Links: Hagelschlag mit Körnern von zum Teil über 6 cm Durchmesser; rechts: Nahaufnahme eines der gefallenen Hagelkörner.

Als Hagel bezeichnet man eine aus Eiskörnern mit Durchmesser von mindestens 0.5cm bestehende Form des Niederschlags. Ab ca. 2cm Korndurchmesser ist die Aufprallenergie ausreichend, um funktionale Schäden an der Gebäudehülle hervorzurufen. In sehr seltenen Fällen werden aber gar Werte von über 10 cm erreicht.

Abb. 15 und 16 lassen einen auf dem 0.1%-Niveau statistisch signifikanten Anstieg der Hagelschäden im betrachteten Zeitraum erkennen, sowohl was die Anzahl als auch was die Schadenhöhe betrifft. Ebenso war der mittlere Schaden (Abb. 17) bis etwa zur Jahrtausendwende im Steigen begriffen, in den letzten zwanzig Jahren aber stagnierend bis leicht rückläufig. Besteht ein Zusammenhang mit der Hagelintensität oder hat sich die Gebäudeverletzlichkeit verändert? Untersuchungen (Imhof et al., 2015) lassen vermuten, dass Letztere – insbesondere bei Wohngebäuden – die wichtigste Einflussgrösse bei Hagelschäden ist.

Deutet allenfalls die schwache Abnahme des mittleren Schadens seit ca. 2000 bereits auf die zunehmende Verwendung widerstandsfähigerer Bauelemente hin? Die Variabilität der durchschnittlichen Schadenhöhe ist allerdings relativ gross. Zum einen spielt die Intensität (v.a. durch Korngrösse, -form, Hageldauer und Windeinfluss bestimmt) eine wichtige Rolle: Es macht einen Unterschied, ob nur ausgesprochen empfindliche Bauteile wie Roll- und Raffstoren oder zusätzlich auch widerstandsfähigere Elemente wie die Dacheindeckung beschädigt werden. Zum zweiten ist die mittlere Schadenhöhe wesentlich davon abhängig, ob und in welchem Ausmass in der Folge Wasserschäden aufgetreten sind (z.B. durch eingedrunge-

nes Regenwasser infolge durchschlagener Dachfenster).

Abb. 15 und 16 unterstreichen die aussergewöhnliche Schwere der 2009er Hagelereignisse – kein anderes Hagelereignis in der Statistik war bisher in seiner Wirkung vergleichbar mit jenem am 23. Juli 2009 (Imhof & Choffet, 2012). In beiden Grafiken bildet das Jahr 2009 daher den Extremwert, der den berechneten Trend deutlich beeinflusst. Der anschliessend erkennbare «Rückgang» sollte indessen nicht überinterpretiert werden, denn die in der Studie noch nicht berücksichtigten Hagelschäden des Sommers 2021 werden der Statistik einen weiteren Extremwert hinzufügen.

### Hochwasser, Überschwemmung

Unter dem Begriffspaar «Hochwasser, Überschwemmung» erfassen die KGV sämtliche mit dem Auftreten grosser (Oberflächen-)Wassermengen im Zusammenhang stehenden Schäden: aussergewöhnlich hohe Seestände und Abflussmengen von Fliessgewässern (Bäche, Flüsse), ausgeprägte Oberflächenwasserflüsse im Gelände, aber auch Unterspülung von Ufern (Ufererosion) und Murgänge aus Wildbachgerinnen. Nicht berücksichtigt sind hingegen Schäden durch Grundwasseraufstoss oder Kanalisationsrückstau, da diese im Rahmen einer separaten, freiwilligen Gebäudewasserversicherung gedeckt werden müssen.

Wie bei Hagel sind auch hier die zunehmenden Trends auf dem 0.1%-Niveau signifikant (Abb. 19 und 20). Die beobachtete Zunahme verläuft allerdings nur scheinbar stetig, denn noch weiter zurückreichende Zeitreihen von Hochwasser- und Überschwemmungsereignissen belegen bereits einen hochwasserreichen Zeitraum während des

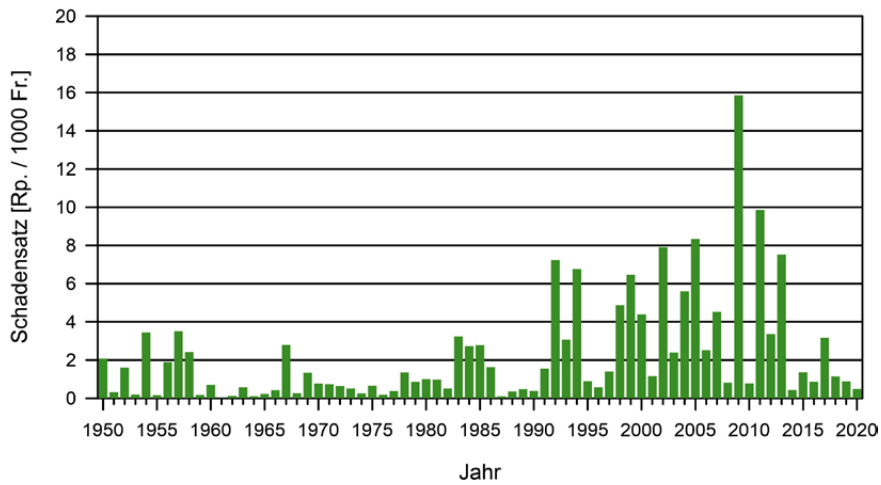


Abb. 15. Zeitlicher Verlauf des Hagel-Schadensatzes in Rp. / 1000 CHF Versicherungssumme über den Gebäudebestand aller neunzehn KGV.

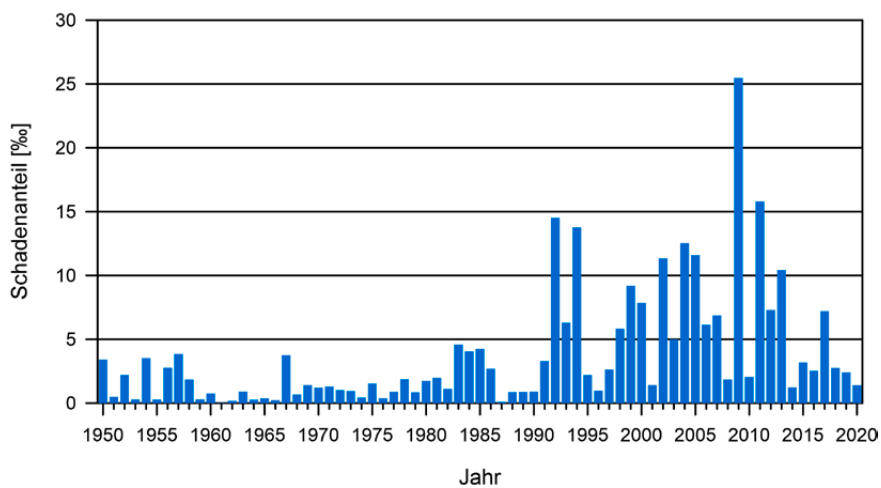


Abb. 16. Zeitlicher Verlauf des Anteils durch Hagel beschädigter Gebäude am gesamten Gebäudebestand der neunzehn KGV.

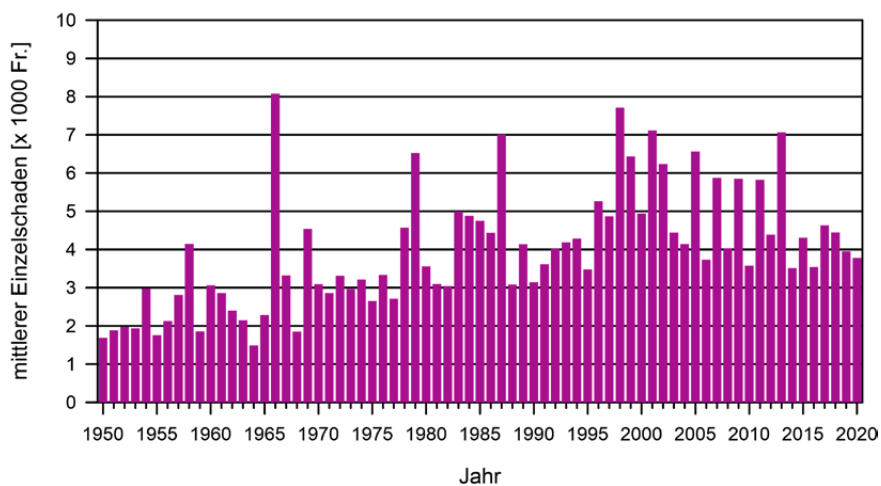


Abb. 17. Zeitlicher Verlauf des durchschnittlichen Hagel-Einzelschadens über den Gebäudebestand aller neunzehn KGV, indiziert anhand des Zürcher Baukostenindex'.



Abb. 18. Links: grossflächige statische Überflutung; Mitte: durch Ufererosion beschädigte Gebäude und Strasse; rechts: Murgangablagerung (Fotos Mitte und rechts: geo7 AG).

19. und anfangs des 20. Jahrhunderts, gefolgt von einer deutlich ruhigeren Phase ab etwa 1927 bis gegen 1980 und seither einen erneuten Anstieg von Hochwasserereignissen auf das deutlich höhere heutige Niveau (Pfister, 1999, 2009; BFS & WSL, 2008). Hochwasserreiche und ruhige Phasen haben sich also abgewechselt, und Abb. 19 bis 21 zeigen nur die jüngste Episode dieser Schwankungen. Welche Ursachen für solche ausgeprägten Schwankungen verantwortlich sind, ist heute noch unsicher. Vermutet wird ein Zusammenhang mit langfristigen Zirkulationsmustern in der Atmosphäre und in den Ozeanen und den daraus resultierenden Luftfeuchtigkeitsgehalten (Sturm et al., 2001; Schmocker-Fackel & Naef, 2010; Brönnimann et al., 2019, 2021).

Der Anstieg der Gebäudeschäden im hier betrachteten Zeitraum ist somit nicht allein auf höhere Verletzlichkeit oder die Leistungsfähigkeit der Schutzmassnahmen zurückzuführen, sondern auch eine Folge von Schwankungen der Häufigkeit und Intensität von Überschwemmungsereignissen. Zu bedenken ist aber, dass der Gebäudezuwachs in den letzten Jahrzehnten vermehrt in hochwassergefährdeten Gebieten erfolgte (potenzielle und erwiesene Überflutungszonen), wodurch sich das Schadenpotenzial erhöht hat. Mithilfe der Aufnahme und Umsetzung von Gefahrenkarten und darauf basierender Massnahmenplanung (Raum-, Objektschutz) wird versucht, dieser ungünstigen Entwicklung Einhalt zu gebieten.

Auffällig ist, dass bei Hochwasserereignissen – anders als bei Sturm und Hagel – grosse, d.h. schadenreiche Ereignisse offenbar auch höhere Durchschnittsschäden (Abb. 21) zur Folge haben: Abb. 19 und 21 zeigen nämlich in den wesentlichen Zügen einen recht ähnlichen Verlauf. Dies lässt sich zumindest teilweise damit erklären, dass bei kleineren Ereignissen primär Schäden durch eindringendes Wasser (Durchnässung, Verschmutzung) entstehen, wohingegen bei grossen Ereignissen höhere Intensitäten wirken, die auch die Tragfähigkeit von Gebäuden beeinträchtigen können, indem z.B. grössere Feststoffmengen

(Schwemmholz, Geschiebe) mitgeführt, Fundamente unterspült werden oder gar Murgänge auftreten. Derart intensive Prozesse erhöhen die durchschnittlichen Schäden beträchtlich. Auch die Tatsache, dass bei kleineren Ereignissen in erster Linie Unter- und teilweise Erdgeschosse betroffen sind, während bei grossen Ereignissen verbreitet Erdgeschosse oder gar höhergelegene Stockwerke beschädigt werden und jedes zusätzlich betroffene Stockwerk einen sprungartigen Anstieg der Schadenssumme bewirkt, dürfte ihren Beitrag leisten (Abb. 22). Hinzu kommt, dass grosse Ereignisse häufig mit einer längeren Einwirkungszeit einhergehen, während der die Gebäude dem Wasser ausgesetzt sind: Die Schäden steigen in Funktion der zunehmenden Dauer überproportional an (Durchnässung der Bausubstanz, Lösungs- und Quellprozesse, Fäulnis, Schimmelbildung).

Ebenfalls nicht linear ist der Zusammenhang zwischen Schadenanzahl und Intensität der wirksamen Prozesse, wie dies klar der Vergleich des überwiegend durch statische Überschwemmung dominierten 1999er Hochwassers (Schneesmelze und langanhaltende Niederschläge; sehr zahlreiche, aber im Schnitt eher tiefe Schäden) mit dem von dynamischer Überschwemmung, Erosion, starker Schwemmholz- und Geschiebeführung sowie Murgängen dominierten 2005er August-Hochwasser zeigt (intensive Starkregen; weniger, aber im Schnitt deutlich teurere Schäden). Das Hochwasser vom August 2007 liegt bezüglich seiner Charakteristik wie auch der Schäden zwischen diesen beiden Extremen. Jedes Grossereignis hat also seine eigene Ausprägung, abhängig von Vorgeschichte, Wetterablauf und betroffenem Schadenpotenzial.

Ausführlichere Informationen zu Ursachen, Verlauf und Schäden der Hochwasserereignisse von 1987, 1999, 2005 und 2007 enthalten die Publikationen LHG & BWW (1991), BWG (2000), Aller et al. (2005), BAFU & WSL (2007, 2008), Imhof & Heuberger (2008), UVEK (2008) und BAFU (2009).

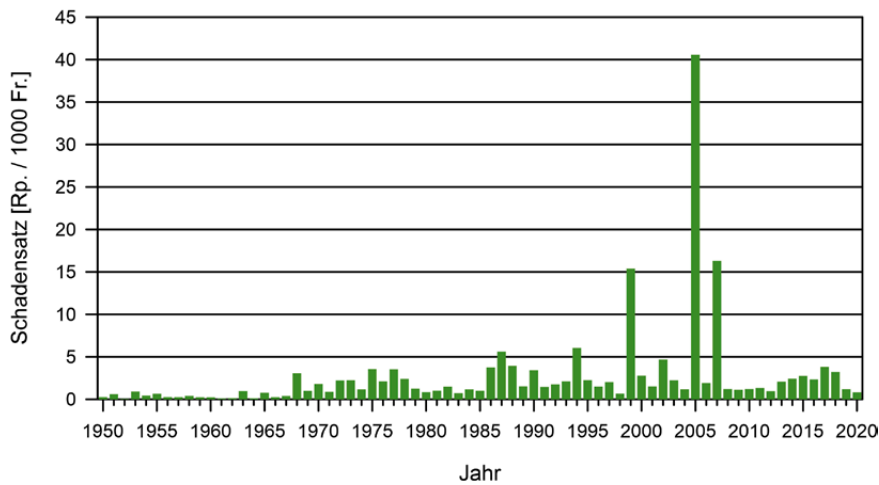


Abb. 19. Zeitlicher Verlauf des Hochwasser- / Überschwemmungs-Schadensatzes in Rp. / 1000 CHF Versicherungssumme über den Gebäudebestand aller neunzehn KGV.

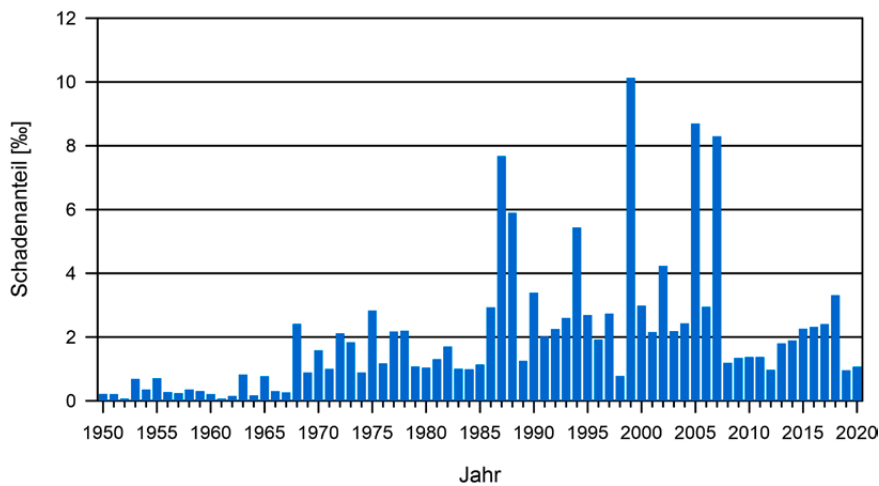


Abb. 20. Zeitlicher Verlauf des Anteils durch Hochwasser / Überschwemmung beschädigter Gebäude am gesamten Gebäudebestand der neunzehn KGV.

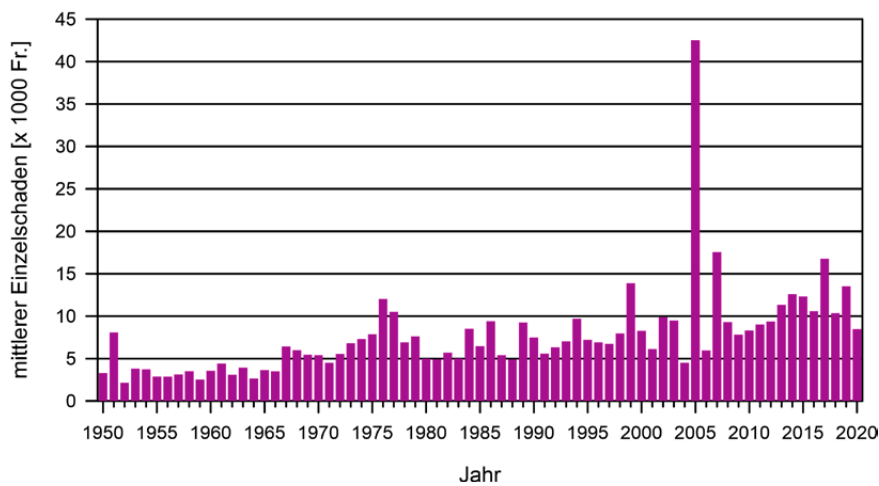


Abb. 21. Zeitlicher Verlauf des durchschnittlichen Hochwasser- / Überschwemmungs-Einzelschadens über den Gebäudebestand aller neunzehn KGV, indiziert anhand des Zürcher Baukostenindex'.

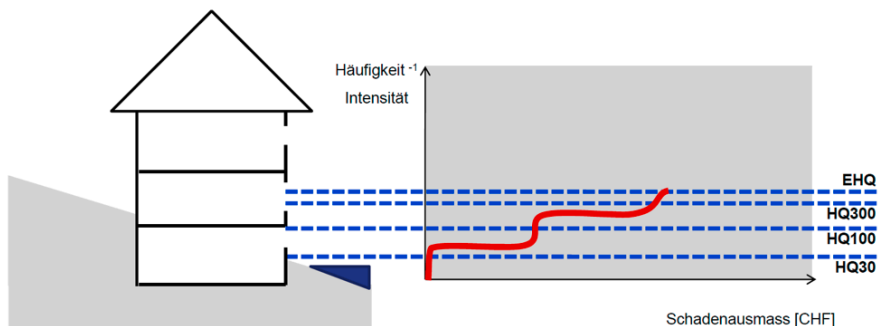


Abb. 22. Abhängigkeit des Gebäudeschadens vom Wasserpegel (definiert über dessen Wiederkehrperiode, d.h. HQ300 = dreihundertjähriges Hochwasser): Sobald dieser das nächsthöhere Stockwerk erreicht, nimmt der Schaden sprunghaft zu (Weingardt, 2009).

## Rutschung / Sturz



Abb. 23: Links: tiefgründige Grossrutschung; Mitte: Felssturz; rechts: Doline (Bodenabsenkung). Alle drei Prozesse fallen unter die Ursachenkategorie «Rutschung / Sturz».

Unter dem Sammelbegriff «Rutschung / Sturz» wird eine Anzahl recht verschiedenartiger Prozesse zusammengefasst. Allen gemeinsam ist, dass es sich um Bodenbewegungen, also Bewegungen des festen Untergrundes handelt. Die ablaufenden Prozesse unterscheiden sich aber zum Teil deutlich: So handelt es sich bei Rutschungen um talwärts gleitende Lockermaterialmassen, deren Auslösung meist auf Wasser(über)sättigung des Bodenmaterials (Kohäsionsverlust, Porenwasserdruck) zurückzuführen ist. Bei Steinschlag und Felssturz hingegen handelt es sich um Bewegungen von bzw. im Festgestein, die häufig im Zusammenhang mit Frostwechselprozessen (Tauen – Gefrieren), hohen Kluftwasserdrücken (Druck der Wassersäule in steil verlaufenden Spalten und Rissen) und gelegentlich auch mit Stürmen (Hebelwirkung von in den Felsspalten verwurzelten, im Wind schwankenden Bäumen) auftreten. Weiter werden auch Eisschlag (Gletscherabbrüche, Absturz von Eis aus Felswänden) und (abrupte) Bodenabsenkungen («Erdfall», Dolinenbildung) unter dieser Kategorie erfasst. Bei Letzteren handelt es sich um sukzessiven oder plötzlichen Einsturz von Hohlräumen in wasserlöslichem Untergrund wie Gips- und Kalkstein, woraufhin die Lockermaterialüberdeckung langsam oder abrupt nachsackt. Die KGV decken jedoch nur Gebäudeschäden durch abrupte Bodenabsenkungen.

Angesichts der Vielfalt der in der Kategorie «Rutschung / Sturz» vereinigten Prozesse ist die Interpretation der prozessmässig durchmischten Schadendaten schwierig. Die Gegenüberstellung insbesondere von Abb. 25 mit den jährlich erscheinenden Schadendokumentationen (WSL: «Unweterschäden in der Schweiz») lässt aber die Annahme zu, dass Rutschprozesse die Statistik bei weitem dominieren. So erscheint als auffälligstes Merkmal in Abb. 25 die Rekordsäule im Jahr 1987, die auf die hohen Niederschläge im Juli insbesondere in den Kantonen Bern und Luzern zurückgeht (LHG & BWW, 1991) und offenbar eine sehr grosse Anzahl von im Schnitt eher kleinen Rutschungen zur Folge hatte, da die durchschnittliche Schadenhöhe

in Abb. 26 nur gering ausfiel. Nicht viel niedriger ist auch die Säule im Folgejahr 1988, als sich infolge des überaus nassen Märzwetters im März und im April wiederum zahlreiche Rutschungen lösten; betroffen war erneut v.a. der Kanton Bern. Wie 1987 lag der durchschnittliche Einzelschaden auffallend tief. In Abb. 24 und 26 hingegen dominiert klar das Jahr 1994, für dessen ausserordentlich hohe Schadenssumme die Grossrutschung «Falli Hölli» im Kanton Freiburg verantwortlich war. Die Zerstörung der rund dreissig betroffenen Gebäude trieb die durchschnittliche Schadenhöhe auf einen bisher unerreichten Betrag. Ausführliche Informationen zu Ursache und Bedeutung dieses aussergewöhnlichen Ereignisses finden sich in Raetz & Lateltin (1996).

Weitere Ereignisspitzen (v.a. beim Schadensatz, Abb. 24) wurden in den hochwasserreichen Jahren 1999 und 2005 verzeichnet und dürften ebenfalls überwiegend auf Rutschungen zurückzuführen sein. Einen ungewöhnlichen Fall bildet das Jahr 2014, das durch einen hohen Schadendurchschnitt auffällt. Verantwortlich hierfür waren nicht Unwetterereignisse, sondern eine besondere Situation im Gebiet Horloui, Gemeinde Weggis LU: Aufgrund drohender Felsabbrüche mussten für einen Teil des Gebiets ein Nutzungsverbot erlassen und in der Folge fünf Gebäude abgebrochen werden, da diese nicht mit vertretbarem Aufwand hätten geschützt werden können. Obwohl noch keine Beschädigung durch den Naturgefahrenprozess eingetreten war, hat die Kantonale Gebäudeversicherung Luzern im Rahmen ihrer Elementarschadendeckung den Gebäudebesitzern den Totalverlust der Bauten vergütet, was den hohen Schadendurchschnitt im Jahr 2014 erklärt.

Die Kurven zeigen insgesamt keine ausgeprägten Tendenzen. Zunehmende Starkniederschläge, womit gemäss BAFU et al. (2020) künftig gerechnet werden muss, dürften zwar zu einer Zunahme von Rutschungsereignissen führen. Eine Zunahme von Gebäudeschäden muss aber nicht zwingend erfolgen, denn die bedrohten Gebiete bzw. wirksame Gegenmassnahmen sind weitgehend bekannt.



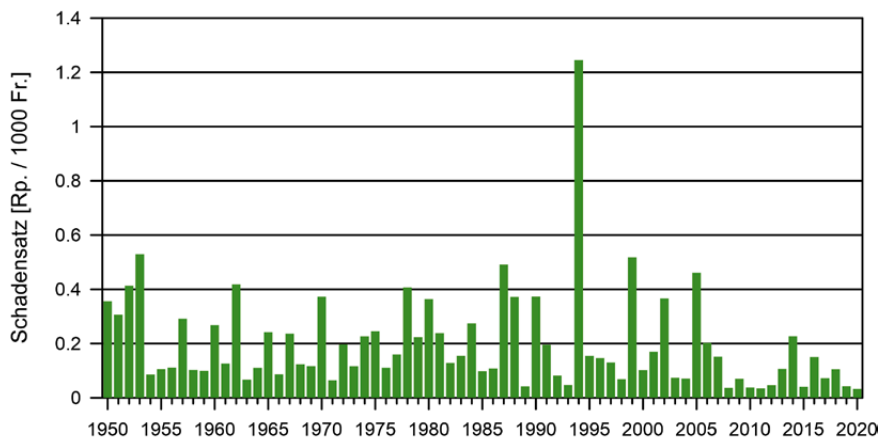


Abb. 24. Zeitlicher Verlauf des Rutschungs- / Sturz-Schadensatzes in Rp. / 1000 CHF Versicherungssumme über den Gebäudebestand aller neunzehn KGV.

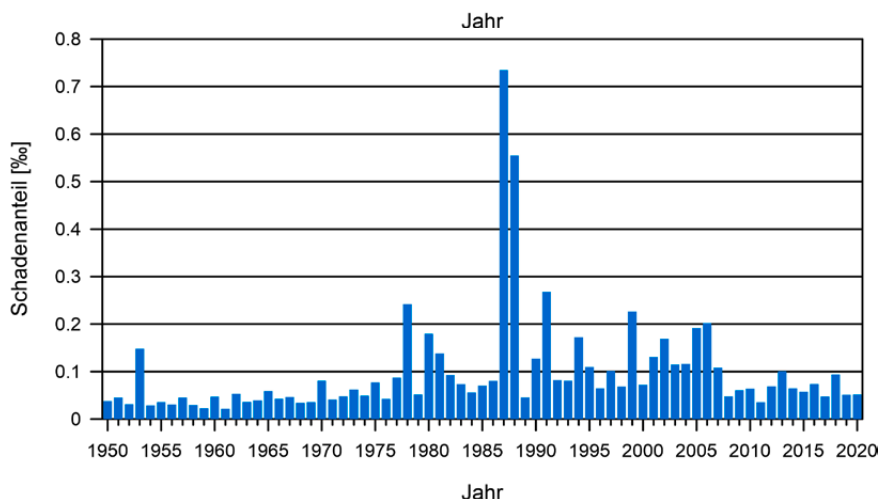


Abb. 25. Zeitlicher Verlauf des Anteils durch Rutschung / Sturz beschädigter Gebäude am gesamten Gebäudebestand der neunzehn KGV.

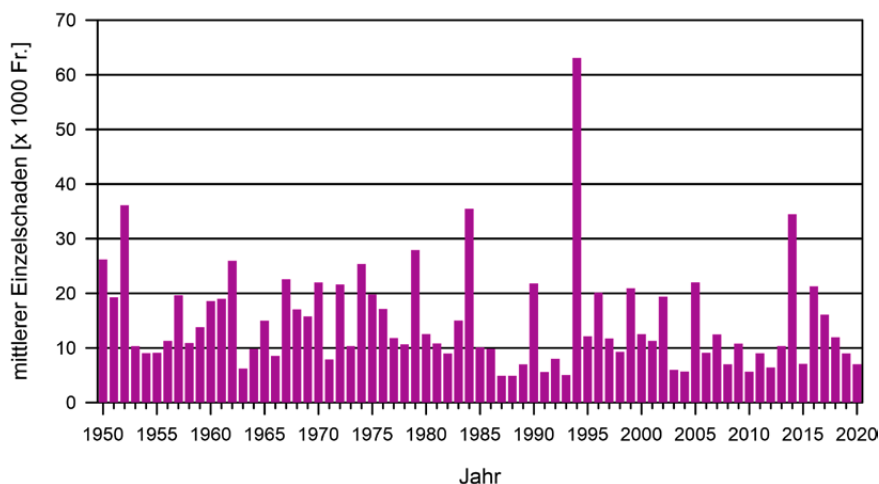


Abb. 26. Zeitlicher Verlauf des durchschnittlichen Rutschungs- / Sturz-Einzelschadens über den Gebäudebestand aller neunzehn KGV, indiziert anhand des Zürcher Baukostenindex'.

Für Sturzprozesse hingegen spielen Niederschläge eine geringere Rolle: «Ein Felssturz ist der Endpunkt eines teilweise Jahrtausende dauernden Gesamtprozesses der Destabilisierung, an dem [mehrere] treibende Faktoren beteiligt sind.» (Kenner & Phillips, 2017). Umstritten ist daher auch der Einfluss des Klimawandels: Zwar wird im Zusammenhang mit fortschreitendem Auftauen von Felspermafrost mit einer Zunahme von Stein- und Blockschlag in Hochgebirgslagen gerechnet (Gruber et al., 2004). Umgekehrt erscheint aber auch eine Abnahme von Schäden

durch Sturzprozesse infolge einer Verkürzung der Jahreszeit mit Frost-Tau-Zyklen plausibel. Aufgrund statistischer Auswertungen von Sturzereignissen im Kanton Bern folgern Gruner & Brönnimann (2016) jedenfalls: Der Einfluss der Klimaerwärmung auf Steinschlag und Felsstürze lässt sich derzeit nicht quantifizieren. Angesichts ihrer geringen Bedeutung dürfte sich eine allfällige klimawandelbedingte Zunahme sturzbedingter Gebäudeschäden statistisch kaum bemerkbar machen.

## Schneedruck / -rutsch



Abb. 27: Links: die Last des aufliegenden Schnees (Schneedruck) hat die Dachkonstruktion des Autounterstandes eingedrückt; rechts: der abrutschende Schnee (Dachlawine) hat Teile des Dachs und der Fotovoltaikanlage beschädigt (Fotos: GVG).

Unter Schneedruck ist die Auflast der auf einem Gebäude lagernden Schnee- und Eismassen zu verstehen, unter Schneerutsch das Abgleiten / Abstürzen von Schnee und Eis von Dächern (Dachlawine).

Die Grafiken zu den Schneedruck- / -rutschschäden (Abb. 28–30) zeigen keine nennenswerten Tendenzen. Trotz der in den letzten Jahrzehnten beobachteten rückläufigen Anzahl der Tage mit Schneebedeckung bzw. abnehmender Gesamtschneehöhe insbesondere in tiefen und mittleren Lagen (BAFU et al., 2020: 39f; Matiu et al., 2021), lässt sich kein eindeutiger Rückgang der Schneedruckschäden erkennen. Die Schadensätze (Abb. 28) tendieren zwar zu einer leichten Abnahme, doch stützt die Grafik des Anteils beschädigter Gebäude (Abb. 29) diese Beobachtung nicht. Es ist dabei zu bedenken, dass die Statistik einerseits Schäden durch die Auflast der Schneedecke enthält, andererseits auch Schäden an Dachaufbauten und Fassadenanbauten durch abrutschende Schneemassen. Schneedruckschäden sind vor allem nach aussergewöhnlich intensiven (Nass-) Schneefällen (allenfalls kombiniert mit Durchnässung durch Regen) zu erwarten. Schäden durch Schneerutsche hingegen set-

zen zwar ein gewisses Mindestmass an aufliegendem Schnee voraus, für die Auslösung verantwortlich ist jedoch in der Regel eine Warmphase, die zur Durchnässung der Schneeeauflage und zum Verlust der Haftreibung bezüglich ihrer Unterlage führt. Schneerutsche sind daher auch dann noch zu erwarten, wenn die durchschnittlichen Lufttemperaturen zu- und die Schneemengen tendenziell abnehmen. Dementsprechend zeigen die Schadenszahlen auch keinen linearen Zusammenhang zu den gemessenen Maximal-Gesamtschneehöhen oder den Maximal-Neuschneehöhen.

Die bedeutendsten Schadenereignisse verzeichneten die KGV im Winter 1962/63 mit aussergewöhnlich viel Schnee im Januar, im Winter 1967/68 mit grossen Schneemengen im Januar und anschliessend einsetzendem Tauwetter sowie im Winter 1998/99 mit zahlreichen Schäden in den Monaten Februar und März als Folge ausgiebiger Schneefälle in den Vormonaten.

Ausführlichere Informationen zu den Schneelasten im Winter 1998/99 sowie Vergleiche mit früheren Wintern finden sich in SLF (2000).

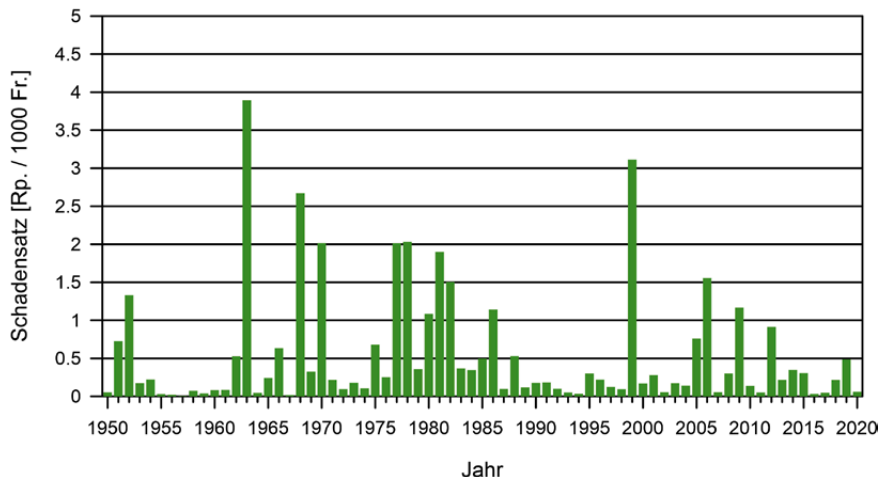


Abb. 28. Zeitlicher Verlauf des Schneedruck- / rutsch-Schadensatzes in Rp. / 1000 CHF Versicherungssumme über den Gebäudebestand aller neunzehn KGV.

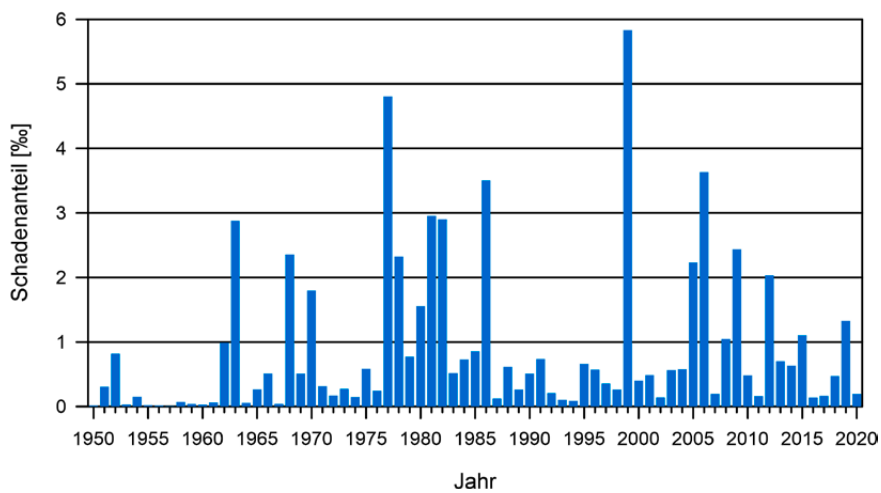


Abb. 29. Zeitlicher Verlauf des Anteils durch Schneedruck- / -rutsch beschädigter Gebäude am gesamten Gebäudebestand der neunzehn KGV.

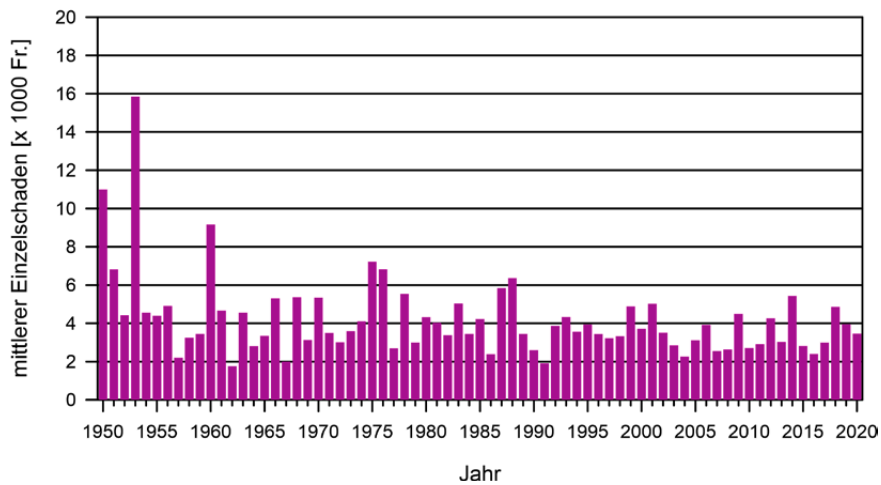


Abb. 30. Zeitlicher Verlauf des durchschnittlichen Schneedruck- / -rutsch-Einzelschadens über den Gebäudebestand aller neunzehn KGV, indiziert anhand des Zürcher Baukostenindex.

## Lawinen



Abb. 31: Links: Abrisskante einer Schneebrettlawine; rechts: Grundlawine hinter Alphütte in Schutzlage (auf Hügel).

Unter Lawinen versteht man die plötzliche und schnelle Talwärtsbewegung von Schnee und / oder Eis (und evtl. Fremdmaterial) als gleitende, fließende oder rollende Masse oder als aufgewirbelte Schneewolke an Hängen und Felswänden.

Sämtliche Grafiken zu den Lawinenschäden (Abb. 32–34) bieten heute ein erfreuliches Bild: Lawinenschäden wurden im Laufe der letzten Jahrzehnte immer seltener und weniger kostspielig (statistisch signifikant auf dem 0.1%-Niveau). Hierfür dürfte weniger eine Verminderung an Lawinenabgängen verantwortlich sein, sondern vielmehr die Tatsache, dass Lawinenereignisse als erste Naturgefahr bereits seit langem systematisch in Katastern erfasst, deren Wirkungsräume bestimmt und entsprechend in der Zonenplanung berücksichtigt wurden. So wurde die erste Lawinengefahrenkarte in der Schweiz bereits 1954 erarbeitet, und 1965 wurde auf Bundesebene die gesetzliche Grundlage für die Ausarbeitung und raumplanerische Umsetzung von Lawinenzonenplänen geschaffen (BAFU, 2011; Kienholz, 2020). In den letzten zwanzig Jahren trugen Gebäudeschäden durch Lawinen nur noch in äusserst geringem Masse zur Schadenbelastung der KGV bei. Oft, aber nicht immer, sind auch Parallelen zu den Schneedruckschäden erkennbar.

Bei der Interpretation der Grafiken gilt es zu beachten, dass jedes Schadenjahr jeweils Teile zweier verschiedener Winter (Jahresbeginn, Jahresende) umfasst. Die bekannten Winterberichte des Eidgenössischen Instituts für Schnee- und Lawinenforschung (SLF) hingegen behandeln die einzelnen Winter jahresübergreifend, beziehen sich also z.B. auf den Winter 1998/99. Dies gilt es zu berücksichtigen, wenn zum Verständnis der vorgestellten

ten Grafiken (Abb. 32–34) die Berichte des SLF zu Rate gezogen werden.

Sowohl bezüglich des Anteils beschädigter Gebäude (Abb. 33) als auch bezüglich des Schadensatzes (Abb. 32) stechen v.a. die Jahre 1951, 1954, 1968, 1984 und 1999 heraus. Bezüglich des mittleren Einzelschadens liegen diese Jahre zwar über dem Schnitt, ohne aber wesentlich aufzufallen.

Umgekehrt überrascht das Jahr 1976 mit einem ausgesprochen hohen durchschnittlichen Einzelschaden. Schadensatz und Anteil betroffener Gebäude lagen hingegen sehr tief. Offenbar bestimmten also wenige grössere Einzelschäden die Lawinenschadenbilanz dieses Jahres, weshalb es sich hier um einen wenig relevanten Ausreisser handeln dürfte. Die Winterberichte des SLF liefern diesbezüglich keine erhellenden Informationen.

Absolut nicht ins Bild passen mit einer ungewöhnlich hohen Anzahl an Lawinenschäden die Jahre 1987 und 1988 (Abb. 33). Schadensatz und mittlerer Einzelschaden jedoch liegen ausgesprochen niedrig. Ein Blick in die Schadenstatistik auf das Jahr 1988 zeigt noch Befremdlicheres: Allein im Kanton Solothurn (in dessen Deckungsumfang Lawinen übrigens gar nicht enthalten sind!) sollen 286 Lawinenschäden erfasst worden sein, und auch in anderen Kantonen wurden mehrere Hundert Lawinenschäden verzeichnet, jedoch ausgerechnet im «Lawinenkanton» Graubünden (s. Abb. 50) nur deren dreizehn. Gemäss Statistik wurden allein im Jahr 1988 gut doppelt so viele Lawinenschäden registriert wie im lawinenreichen Jahr 1999. Es besteht daher Grund zur Annahme, dass entweder Dachlawinen (Schneerutsche) als Lawinen er-

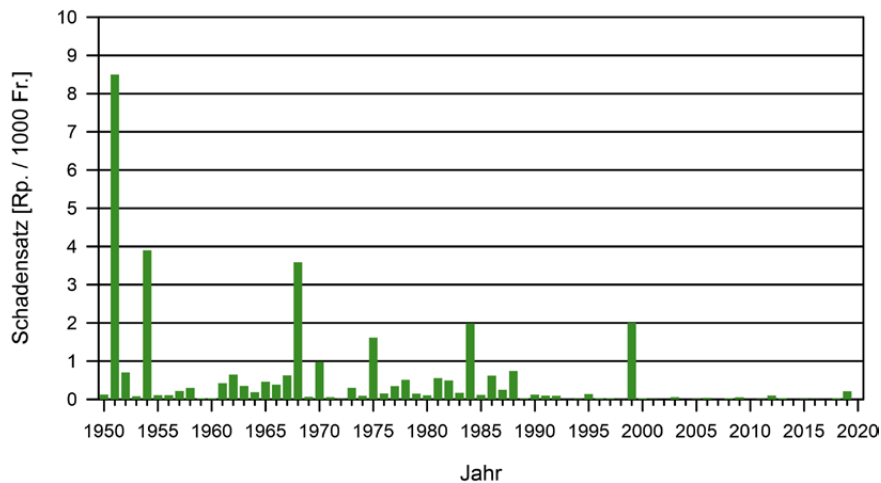


Abb. 32. Zeitlicher Verlauf des Lawinen-Schadensatzes in Rp. / 1000 CHF Versicherungssumme über den Gebäudebestand aller neunzehn KGV.

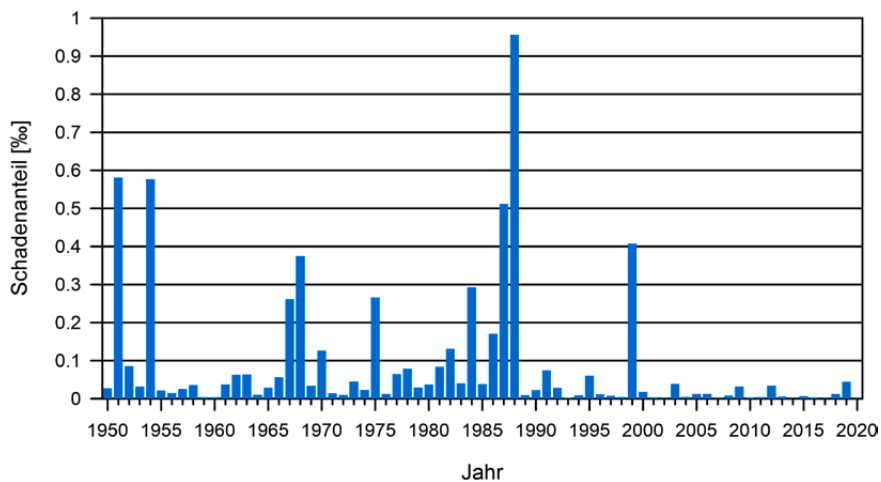


Abb. 33. Zeitlicher Verlauf des Anteils durch Lawinen beschädigter Gebäude am gesamten Gebäudebestand der neunzehn KGV.

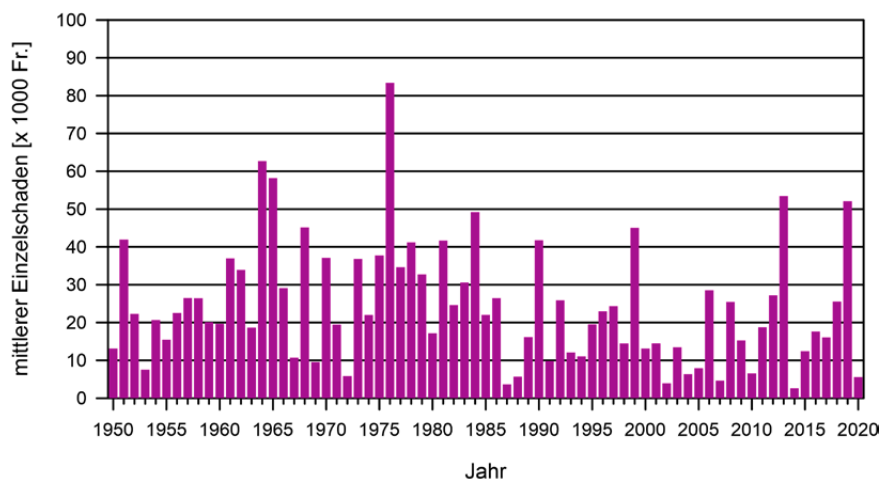


Abb. 34. Zeitlicher Verlauf des durchschnittlichen Lawinen-Einzelschadens über den Gebäudebestand aller neunzehn KGV, indiziert anhand des Zürcher Baukostenindex'.

fasst oder Gebäudeschäden unbekannter Ursache pauschal in der Kategorie Lawinenschaden «entsorgt» wurden. Da die Originaldatensätze sowie die KGV-Geschäftsberichte von 1987 und 1988 im Archiv der VKG nicht mehr verfügbar sind, kann der offensichtliche Fehler nicht mehr untersucht und korrigiert werden. Dies soll uns eine Warnung sein, diesen (und anderen) Daten blind zu vertrauen (vgl. Kap. 1): Mit Sicherheit verbergen sich noch weitere

solcher Fehler im umfangreichen Datenbestand der Schadenstatistik der VKG.

Eine kompakte Analyse zum Katastrophenwinter 1950/51 liefert der Artikel von Latenser / Ammann (2001). Die Publikation SLF (2000) behandelt ausführlich den jüngsten bedeutenden Lawinenwinter 1998/99.

### Anteil der einzelnen Elementarschadenkategorien an den Gebäudeschäden

Nachfolgend wird die Bedeutung der einzelnen Elementarschadenkategorien an der Gesamtschadenlast illustriert.

Abb. 35 zeigt den Anteil der einzelnen Elementarschadenkategorien an der Schadensumme über sämtliche neunzehn KGV, gemittelt über die letzten dreissig Jahre. Für fast 95 % der Schadensumme sind Sturm, Hagel oder Hochwasser verantwortlich. Schneeedruck und insbesondere Lawinen und Rutsch- bzw. Sturzprozesse sind demnach in ihrer Bedeutung weitgehend vernachlässigbar. Diese Tatsache äussert sich auch in den Präventionsanstrengungen der KGV und der VKF: Diese konzentrieren sich hauptsächlich auf die drei kostenintensiven Schadenursachen, da sich dort mit einem definierten Budget am wirkungsvollsten Schaden verhindern lässt.

In Abb. 36 ist der Anteil der einzelnen Elementarschadenprozesse an der Anzahl der Schäden der letzten dreissig Jahre dargestellt. Wie bei der Schadensumme, sind auch bezüglich der Schadenanzahl die drei Kategorien Sturm, Hagel und Überschwemmung für rund 95% aller Ereignisse verantwortlich. Allerdings dominieren – im Gegensatz zu Abb. 35 – Sturmschäden massiv, und insbesondere Überschwemmungsschäden treten deutlich zurück. Lawinen- und Rutschungs- / Sturzschäden sind mit einem Anteil von <1 % praktisch bedeutungslos. Der Vergleich mit Abb. 35 lässt bereits erkennen, welche Schäden überdurchschnittlich teuer sind (Überschwemmungen, Lawinen, Rutsch / Sturz) bzw. welche im Allgemeinen nur geringe Kosten pro Einzelschaden verursachen (insbesondere Sturm). Dies veranschaulicht in noch viel deutlicherer Weise die nachstehend besprochene Abb. 37.

### Mittlere Häufigkeit und Schadenhöhe von Elementarschäden pro Ursache

Trägt man den langjährigen Durchschnitt der Anzahl Elementarschäden und die durchschnittliche Höhe der einzelnen Schäden in CHF pro Elementarschadenprozess gegeneinander auf, d.h. überlagert man im Prinzip den Inhalt von Abb. 35 mit demjenigen von Abb. 36, ergibt sich das in Abb. 37 dargestellte Bild. Der Grafik kann entnommen werden, wie häufig im Jahreschnitt ein Schaden durch eine bestimmte Ursache auftritt und welche Kosten er durchschnittlich verursacht.

- **Sturmschäden** treten im Jahresmittel am häufigsten auf: Im Schnitt fast 28000-mal. Dies liegt daran, dass Stürme (insbesondere Winterstürme) oft einen Grossteil des Landes (z.B. die gesamte Alpennordseite) betreffen. Sie sind jedoch mit durchschnittlich 2200 CHF am «billigsten», da sie meist v.a. die Gebäudehülle, nur selten jedoch auch das Tragwerk beschädigen. Meist

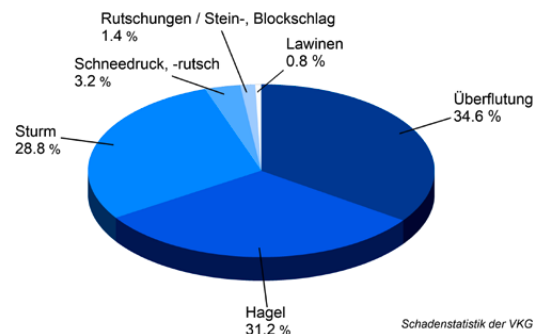


Abb. 35. Relative Anteile der Elementarschadenkategorien bezüglich der Schadensumme über alle KGV im Zeitraum 1991–2020. (Indexierung anhand der Versicherungssumme.)

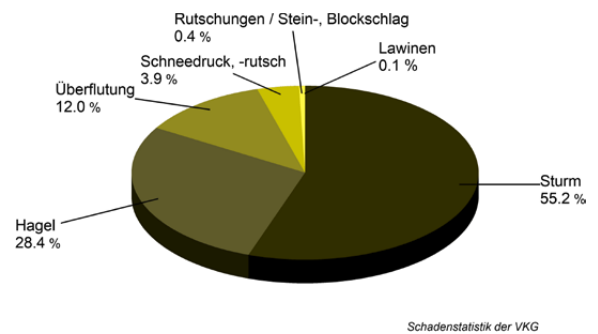


Abb. 36. Relative Anteile der Elementarschadenkategorien bezüglich der Schadenanzahl über alle KGV im Zeitraum 1991–2020. (Indexierung anhand des Versicherungsbestandes.)

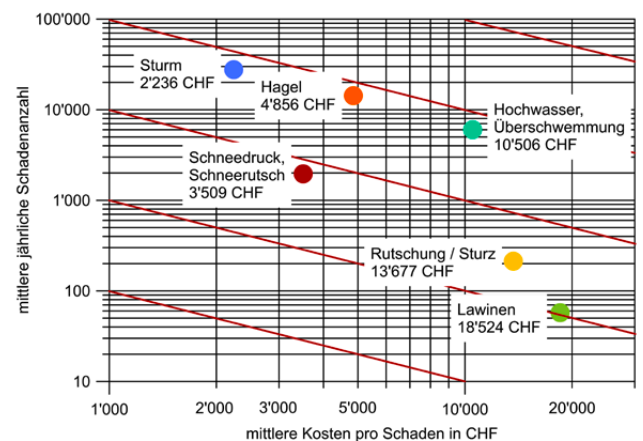


Abb. 37. Mittlere jährliche Auftretenshäufigkeit und durchschnittliche Einzelschadenhöhe pro Elementarschadenursache über alle neunzehn KGV im Zeitraum 1991–2020. (Indexierung anhand des Zürcher Baukostenindex.) Die roten Parallelen bezeichnen die «Linien gleicher Kostenwirksamkeit», entsprechend dem entlang den Linien konstanten Produkt Schadenanzahl × mittlere Schadenhöhe.

sind es exponierte Elemente des Daches oder der Fassade, die den Sog- und Druckkräften nicht standzuhalten vermögen und abgerissen werden (Weidmann, 2010: 18, 24). Aufgrund ihrer grossen Zahl sind Sturmschäden für die langjährige Schadenbilanz der KGV aber dennoch von wesentlicher Bedeutung.

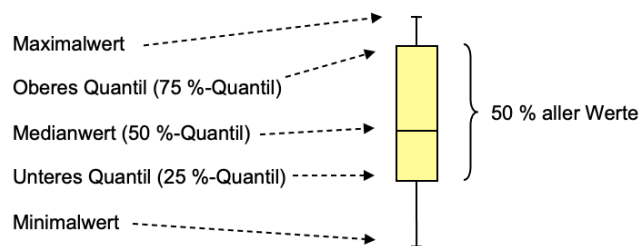
- **Hagelzellen** können Strecken von etlichen 100km überstreichen, sind allerdings in der Regel mit wenigen 10km relativ schmal. Bei ausgeprägten Gewitterlagen können aber ganze Gruppen (Cluster) von Gewitterzellen durchs Land ziehen. Pro Jahr ist im Durchschnitt mit rund 14 000 Hagelschäden zu rechnen, das Schadenrisiko ist somit sehr hoch. Ein Hagelschaden beläuft sich im Schnitt auf knapp 5000 CHF. Zu beachten ist jedoch, dass die Schäden im konkreten Fall stark davon abhängen, ob ein Gebäude vom Kernbereich des Hagelzuges getroffen oder nur von dessen Randzone gestreift wurde. Wie beim Sturm gilt: Aufgrund ihres häufigen Auftretens sind Hagelschäden für die KGV ein wesentlicher Kostenfaktor.
- **Hochwasser / Überschwemmungen** bilden noch vor Hagel die Hauptlast unter den Elementarschäden: Sie sind nicht nur relativ häufig (im Schnitt 6000 Schäden pro Jahr), sondern mit rund 10 500 CHF überdies sehr teuer. Letzteres, weil das Wasser – im Gegensatz zu den vorgenannten Prozessen – ins Gebäude eindringt. Verteuernd wirken zudem Räumungs-, Trocknungs- und Reinigungskosten. In einzelnen Fällen wird gar die Tragfähigkeit der Gebäude beeinträchtigt (insb. bei Ufererosion und durch Murgänge). Rund die Hälfte aller Überschwemmungsschäden dürfte dabei nicht auf perennierende Gewässer wie Bäche, Flüsse und Seen, sondern auf starkregenbedingten Oberflächenabfluss zurückzuführen sein (Bernet et al., 2018).
- Mit 13 700 CHF sind Gebäudeschäden durch **Rutschungen** und **Sturz** im Mittel ausgesprochen teuer, wobei jedoch die Streuung aufgrund der sehr unterschiedlichen Intensitäten gross ist: Sie reichen vom unbedeutenden Steinschlag, der den Fassadenverputz beschädigt, bis zur kompletten Gebäudezerstörung durch einen Felssturz oder eine Grossrutschung. Insbesondere aber treten die Prozesse überwiegend lokal auf. Zudem ist deren Wirkungsbereich in der Regel bekannt und relativ eng begrenzt (Naturgefahrenkarte) und kann entsprechend gemieden werden. Aufgrund der relativen Seltenheit von Schäden durch Rutschungs- und Sturzprozesse – im Schnitt gut 200 Fälle pro Jahr – sind sie für die KGV ein vernachlässigbares Problem.
- **Schneedruckschäden** treten mit knapp 2000 Fällen pro Jahr ziemlich häufig auf, denn die dafür verantwortlichen Schneefälle betreffen meist grössere Teile des Landes. Mit 3500 CHF sind die mittleren Schäden jedoch verhältnismässig tief, da meist nur Dächer und Dachaufbauten betroffen sind, selten die Statik der Ge-

bäude. Für die Schadenlast der KGV sind sie daher relativ unbedeutend.

- Die mit 18 500 CHF im Schnitt teuersten Durchschnittsschäden verursachen **Lawinen**, da die dabei auftretenden Intensitäten meist sehr hoch sind, so dass oft die tragende Struktur in Mitleidenschaft gezogen wird. Lawinenschäden sind zum Glück aber selten (im Mittel keine 60 Fälle pro Jahr), da im Auslaufbereich bekannter Lawinenzüge keine Gebäude erstellt werden (dürfen). Nur in Ausnahmewintern, wenn Grosslawinen über den gewohnten Auslaufbereich hinausgelangen, wird jeweils eine grössere Zahl von Gebäuden beschädigt. In normalen Jahren ist ihr Anteil an der Gesamtschadensumme ausgesprochen gering.

### Variationsbreite der monatlichen Elementarschadensummen über alle KGV

Interpretation der Boxplots:



Die folgenden Grafiken (Abb. 38–43) geben eine Übersicht über die pro Monat zu erwartenden Elementarschadensummen. Als Grundlage dienen Schadendaten der letzten dreissig Jahre, die auch die aussergewöhnlichen Ereignisse der letzten Jahrzehnte enthalten wie z.B. die Stürme «Wilma» 1995, «Lothar / Martin» 1999 und «Burglind» 2018, die Hagelschläge von 2009, 2011 und 2013, die Hochwasser 1999, 2005 und 2007 sowie den Schnee- und Lawinenwinter 1998/1999. Aufgrund der Darstellungsart ändern Ausnahmeeignisse die Grafik jedoch nicht grundlegend, sondern sie verlängern in erster Linie die «Antennen» («Whisker») des entsprechenden Monats, wie dies z.B. die Grafik «Sturm» (Abb. 38) anhand des Dezember («Lothar / Martin» 1999) oder die Grafik «Hochwasser» (Abb. 40) anhand des August belegen (Hochwasser vom August 2005 und 2007). Den Extremwerten sollte entsprechend nicht zu viel Gewicht beigegeben werden. Nullwerte – also Monatsschadensummen von 0 CHF – wurden nicht berücksichtigt, da es sich dabei definitionsgemäss nicht um Schäden handelt.

Für die Schadenursache «Lawinen» ist der Stichprobenumfang relativ gering. Die Aussagen der Grafik (Abb. 43) sollten daher sehr zurückhaltend interpretiert werden.

Besonders zu beachten ist die logarithmische Skalierung der y-Achse, die dazu führt, dass kleine Schäden in ihrer Bedeutung stark überbetont werden (vgl. Hagelschäden im Winter, Schneedruckschäden im Sommer). Die Darstellungsweise wurde aber gewählt, um sämtliche Schäden trotz beträchtlicher Variationsbreite darstellen zu können.

Die **Sturmschäden** (Abb. 38) zeigen eine zweigipflige Verteilung im Jahresverlauf: Ein Maximum liegt in den Wintermonaten (insbesondere Januar und Dezember), für welches in erster Linie Westwindstürme und teilweise Föhnstürme verantwortlich sind. Ein zweites Maximum liegt im Sommer (Juli) und ist hauptsächlich durch Gewitterstürme bedingt. Als ruhigste Monate erweisen sich April und September. Die höchste Monatsschadenssumme von rund 950 Mio. CHF (indexiert!) geht auf die Winterstürme «Lothar / Martin» im Dezember 1999 zurück, der zweithöchste Wert von ca. 168 Mio. CHF auf den Sturm «Burglind» im Januar 2018.

**Hagelschäden** (Abb. 39) sind an Gewitter gebunden, was sich in einem ausgeprägten Sommermaximum äussert (Juni, Juli). Überraschend ist die Tatsache, dass auch in den Monaten November bis Februar Hagelschäden gemeldet wurden. Damit nennenswerte Hagelschäden an Gebäuden auftreten, sind Korngrößen ab etwa 2 cm erforderlich. Solche sind im Winter jedoch unwahrscheinlich. Die Ursache für die entsprechenden Schadenmeldungen ist nicht klar. Denkbar sind versicherungstechnische Artefakte durch falsche Zuordnung des Schadendatums oder aber spät erkannte Schäden, z.B. Feinrisse in Faserzement-schindeln, die erst lange nach dem Hagelereignis entdeckt werden und sich nicht mehr einem bestimmten Datum zuordnen lassen. Der Höchstwert von 324 Mio. CHF (indexiert!) betrifft das grosse Hagelunwetter im Juli 2009.

**Hochwasser- und Überschwemmungsschäden** (Abb. 40) zeigen einen ausgeprägten, aber breiten Buckel in den Sommermonaten. Sie stehen im Zusammenhang mit Sommergewittern und langanhaltenden Landregen. Intensive Niederschläge sind dann am wahrscheinlichsten, wenn die Atmosphäre am meisten Wasser enthält. Die Wasseraufnahmefähigkeit von Luft ist bei +18 °C beispielsweise dreimal so hoch wie bei +1 °C, daher läuft die Hochwasserschadenkurve weitgehend parallel zum Verlauf der mittleren Lufttemperatur. Das sekundäre Maximum im Dezember und Januar dürfte auf Tauwetter mit Schneeschmelze zurückzuführen sein, das um den Jahreswechsel oft auftritt («Weihnachtstauwetter»). Oft ist dann zudem der Boden bereits gefroren, so dass das Schmelzwasser nicht versickern kann, somit oberflächlich abfließt und unverzögert in die Bäche und Flüsse gelangt. Der Maximalwert mit einer Monatssumme von knapp 1 Mia. CHF (indexiert!) geht auf das ausserordentliche August-Hochwasser von 2005 zurück.

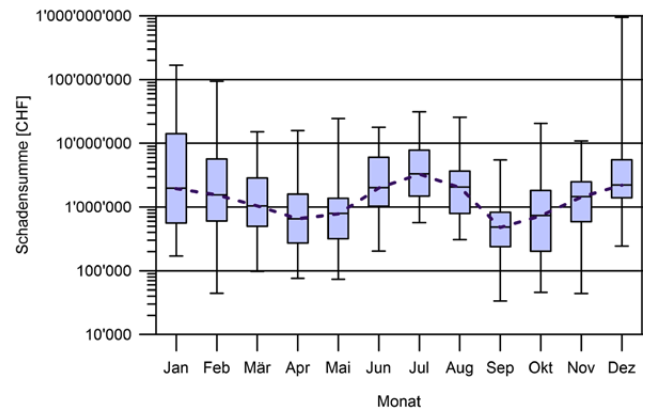


Abb. 38. Saisonalität und Streuung (Variabilität) der sturmbedingten monatlichen Gebäudeschadenssummen über alle neunzehn KGV im Zeitraum 1991–2020. (Indexierung anhand der Versicherungssumme.)

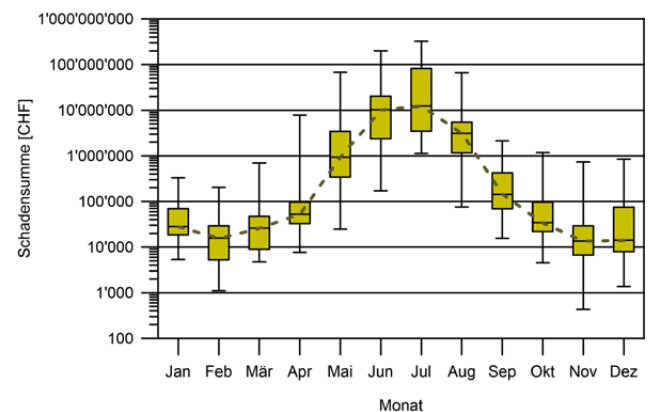


Abb. 39. Saisonalität und Streuung (Variabilität) der hagelbedingten monatlichen Gebäudeschadenssummen über alle neunzehn KGV im Zeitraum 1991–2020. (Indexierung anhand der Versicherungssumme.)

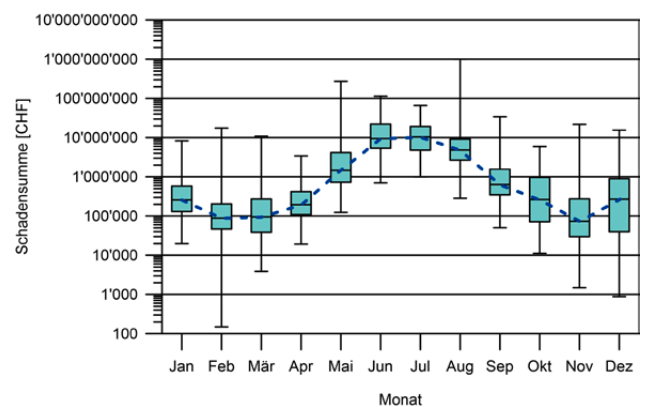


Abb. 40. Saisonalität und Streuung (Variabilität) der überschwemmungsbedingten monatlichen Gebäudeschadenssummen über alle neunzehn KGV im Zeitraum 1991–2020. (Indexierung anhand der Versicherungssumme.)



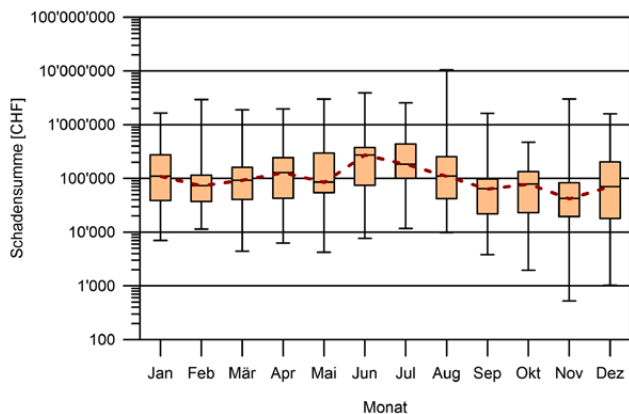


Abb. 41. Saisonalität und Streuung (Variabilität) der durch Rutsch- und Sturzprozesse bedingten monatlichen Gebäudeschadenssummen über alle neunzehn KGV im Zeitraum 1991 - 2020. (Indexierung anhand der Versicherungssumme.)

Die Interpretation des Schadenverlaufes von **Rutsch- und Sturzprozessen** (Abb. 41) ist nicht ganz einfach: Zum einen sind geomorphologisch so verschiedene Prozesse wie Steinschlag, Felssturz, Rutschungen, Hangmuren, Eisschlag und Bodenabsenkung in dieser Kategorie zusammengefasst, zum andern ist der jeweilige Anteil der einzelnen Prozesse an der Gesamtschadenssumme nicht klar. Zu vermuten ist, dass flachgründige Spontanrutschungen und Hangmuren die meisten Schäden verursachen, können sie doch an den meisten Steilhängen (der begehrten «unverbaubaren Lage») ab ca. 20° Hangneigung abgehen und treten wohl am häufigsten und verbreitetsten auf. Sturzschäden dürften demgegenüber einen eher geringen Anteil ausmachen, da die entsprechenden Prozessbereiche in den Naturgefahrenkarten gut definiert und meist relativ eng begrenzt sind; sie werden daher raumplanerisch gemieden. Ein wenig markantes Maximum lässt sich im Juni / Juli erkennen, der Zeit, die in der Schweiz verbreitet die höchsten Niederschlagssummen aufweist. Plausiblerweise dürften daher v.a. Rutschungsprozesse für dieses Maximum verantwortlich sein. Die beiden markantesten Ausreisser sind auf Rutschungen im Zusammenhang mit den Unwettern vom August 2005 bzw. vom November 2002 zurückzuführen. Zu erwähnen ist allerdings, dass fürs Jahr 1994 keine Monatsschadensdaten des Kantons Freiburg verfügbar sind und daher die Grossrutschung «Falli Hölli» vom Sommer 1994 (v.a. August) als grösstes Einzelereignis im betrachteten Zeitraum leider nicht berücksichtigt werden kann (die Gesamtschadenssumme des Ereignisses betrug indexiert gut 28 Mio. CHF).

**Schneedruckschäden** (Abb. 42) zeigen erwartungsgemäss ein winterliches Maximum. Verantwortlich hierfür sind die im Januar und Februar am reichlichsten fallenden Schneemengen sowie der im Spätwinter (März) höhere

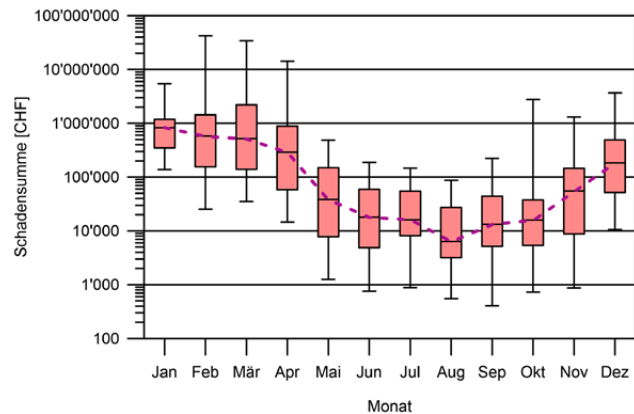


Abb. 42. Saisonalität und Streuung (Variabilität) der schneedruck- und -rutschbedingten monatlichen Gebäudeschadenssummen über alle neunzehn KGV im Zeitraum 1991–2020. (Indexierung anhand der Versicherungssumme.)

Wassergehalt, bedingt durch Nassschneefälle oder durch Regenfälle in die noch vorhandene Schneedecke. Dass auch in den Monaten Mai bis Juli noch nennenswerte Schneedruckschäden verzeichnet werden, liegt einerseits an späten (und oft nassen) Schneefällen in höheren Lagen und andererseits an der saisonbedingten Wiederaufnahme der Alpwirtschaft. Viele während des vorangegangenen Winters an Algebäuden aufgetretene Schäden werden dann erst entdeckt und mangels Kenntnis des Schadendatums dem Meldedatum gleichgesetzt. Gegen den Herbst zu dürften erste kräftige (noch feuchte) Schneefälle besonders in höheren Lagen bereits wieder zu einzelnen Schäden führen. Der Maximalwert von 42 Mio. CHF (indexiert!) geht auf Starkschneefälle im Februar 1999 («Jahrhundertwinter») zurück, der ebenfalls sehr hohe Wert von 34 Mio. CHF auf Starkschneefälle im März 2006. Der markante Ausreisser im Oktober ist eine Folge kräftiger Schneefälle Ende Oktober 2008, die gebietsweise zu Rekordschneehöhen (bezogen auf die Jahreszeit) führten.

Die Grafik der **Lawinenschäden** (Abb. 43) basiert – wie bereits erwähnt – auf einem geringen Datenumfang. Dies zeigt sich einerseits im unruhigen, stark zufallsbestimmten Kurvenverlauf, andererseits in der merkwürdigen Tatsache, dass der Wintermonat Dezember (jener im Jahr 1999) der einzige Monat ist, in dem in den untersuchten dreissig Jahren nur ein einziges Mal lawinenbedingte Gebäudeschäden verzeichnet wurden. Möglicherweise erscheinen Schäden an Algebäuden durch Lawinenabgänge im Dezember erst unter den Frühlingsmonaten des Folgejahres in der Statistik, da sie erst dann wieder in Betrieb genommen werden. Merkwürdig ist auch, dass die Saisonalität mit einem Maximum im Hoch- und Spätwinter bzw. einem Minimum im Herbst, wenn die Schneemenge im Gebirge am geringsten ist, nur sehr schwach ausgeprägt ist. Ana-

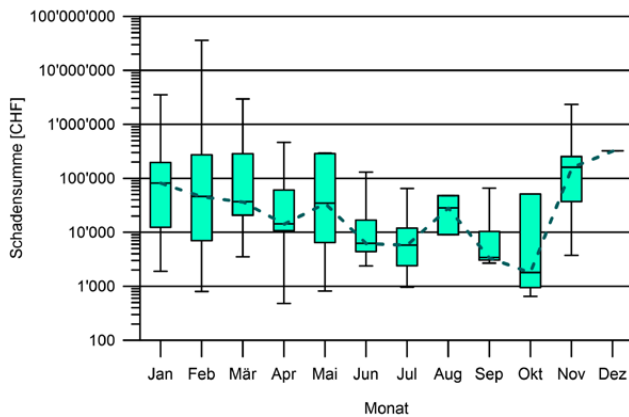


Abb. 43. Saisonalität und Streuung (Variabilität) der lawinenbedingten monatlichen Gebäudeschadenssummen über alle neunzehn KGV im Zeitraum 1991–2020. (Indexierung anhand der Versicherungssumme.)

log zu den Schneedruckschäden stammt der höchste Wert – 36 Mio. CHF (indexiert!) – vom Februar 1999.

Die Bedeutung der einzelnen Elementarschadenursachen ist in den einzelnen Kantonen unterschiedlich ausgeprägt.

Kreisdurchmesser proportional zum mittleren Schadensatz (Sturm, Hagel, Hochwasser) im Zeitraum 1991 - 2020

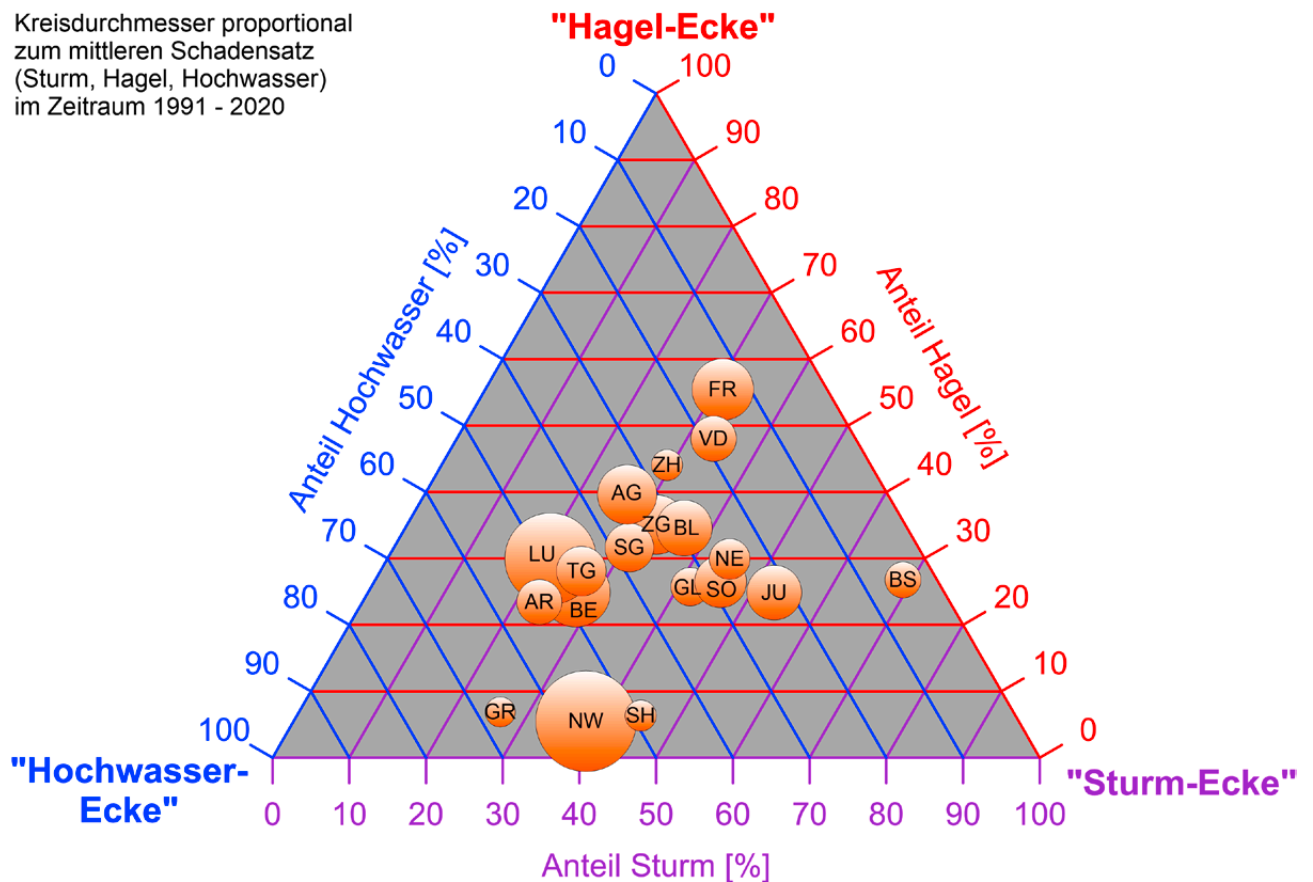


Abb. 44. Prozentuale Anteile der drei wichtigsten Elementarschadenkategorien pro KGV bezüglich der Schadensatzes im Zeitraum 1991– 2020.

Wie Abb. 44 zeigt, kann man tendenziell von Sturm-, Hagel- oder Hochwasser-Kantonen sprechen, je nachdem, welche dieser drei Ursachen dominiert. Aufgrund ihrer geringen Bedeutung und weil sonst die grafische Darstellbarkeit an ihre Grenzen stiesse werden die übrigen drei Schadenursachen nicht berücksichtigt (vgl. Abb. 35). Einzig in den beiden Kantonen Glarus bzw. Graubünden verdrängen Lawinen bzw. Schneedruck / -rutsch den Hagel aus dem Trio der bedeutendsten Elementarschadenursachen.

Abb. 44 ist wie folgt zu interpretieren: Im Kanton Freiburg beispielsweise bildet Hagel mit gut 55% der Schäden die wichtigste Gefährdungsart, gefolgt von Sturm mit ca. 32%. Wassergefahren sind mit ca. 13% hingegen ziemlich unbedeutend. In Graubünden hingegen dominiert deutlich die Hochwassergefährdung mit rund 67 %, während Hagel mit unter 10% stark zurücktritt. In Basel-Stadt und im Kanton Jura wiederum geht die Hauptgefährdung von Stürmen aus. Demgegenüber dominiert z.B. in den Kantonen Aargau, Basel-Landschaft, Zug und Zürich keine Gefahrenart.

Aufgrund der unterschiedlichen Flächenausdehnung, Besiedlungsdichte und -struktur liegen geografisch benach-

barte Kantone im Diagramm oft nicht zwingend nahe beieinander. Für die Paare Thurgau und St. Gallen, Neuenburg und Jura, Bern und Luzern, Aargau und Zürich, Freiburg und Waadt trifft dies zwar zu, für die Paare Basel-Stadt und Basel-Landschaft, Schaffhausen und Thurgau, Bern und Freiburg, Luzern und Nidwalden hingegen nicht. Die Position im Diagramm hängt also nicht in erster Linie von der geografischen Lage ab, denn offenbar wirken sich kantonspezifische Unterschiede stärker aus als überkantonale Ähnlichkeiten.

In manchen Fällen leuchtet die Position innerhalb des Diagramms ein: Dass der Kanton Jura mit seinen windausgesetzten Höhenzügen (Weststürme) v.a. Sturmschäden verzeichnet, Hochwasserschäden hingegen seltener sind, ist plausibel, denn die grösseren Fließgewässer – insbesondere der Doubs – verlaufen oft in ausgeprägten Tälern oder Schluchten, und im verkarsteten Kalksteinuntergrund fließt Oberflächenwasser rasch unterirdisch ab. Zudem fehlen nennenswerte Seen ganz. Auch die ausgesprochen geringe Überschwemmungsgefährdung im Kanton Basel-Stadt erscheint plausibel: Der Rhein fließt in seinem wohlbefestigten Gerinne, und daneben durchlaufen nur Birs, Birsig und Wiese dicht besiedeltes Gelände, und dies nur auf kurzer Strecke. Für Oberflächenabfluss erscheint einzig Riehen prädestiniert.

In anderen Fällen lässt sich die Position im Diagramm nur schwer erklären: Sind die seltenen Hagelschäden in den Kantonen Schaffhausen und Nidwalden meteorologisch begründbar oder wurden die beiden Kantone aufgrund ihrer geringen Ausdehnung bisher von schweren Hagelzügen schlicht «verfehlt»? Die neue Hagelgefährdungskarte der MeteoSchweiz (NCCS, 2021: 7) weist für die beiden Kantone jedenfalls eine ähnliche Gefährdung aus wie für den v.a. durch Hagel bedrohten Kanton Waadt. Entsprechend ist die Lage der einzelnen Kantone in der Grafik nicht als unveränderlich zu betrachten, sondern Abbild der Elementarschadenhistorie im Zeitraum 1991–2020. Künftige Schadenereignisse werden die Position der einzelnen Kantone im Dreieckdiagramm verschieben.

Zu beachten ist übrigens, dass die Grafik keine Rückschlüsse auf die absolute Schadenhöhe zulässt. So liegt beispielsweise der Hochwasser-Schadensatz über den betrachteten Zeitraum im Kanton Luzern (Hochwasseranteil 49%) weit höher als im angeblichen «Hochwasserkanton» Graubünden (Anteil 67%).

### **Schadensätze in grafischer Form: «Raum-Zeit-Diagramme»**

Die nachfolgend präsentierten Diagramme (Abb. 45–50) zeigen für jede KGV die zwischen 1950 und 2020 verzeichneten Schadensätze pro Elementarschadenprozess (Ursache) in Form einer Rottönung. Dabei sind die 5%

tiefsten Schadensätze über alle KGV und den gesamten Zeitraum weiss, die 5% höchsten Schadensätze tiefrot dargestellt (entsprechend dem 5%- bzw. dem 95%-Quantil). Der Farbton gibt somit einen Hinweis auf die Schwere der Schadenbelastung unter Berücksichtigung der «Grösse» einer KGV (ausgedrückt über die Summe der von ihr versicherten Gebäudewerte).

Die Tönung stellt auf die Quantile ab, da die Schadensätze selbst so stark variieren, dass keine sinnvolle Tonwertabstufung zustande käme. In Grautönen sind rechts vertikal die Werte der Gesamtheit aller KGV im gesamten Zeitraum dargestellt: Sie geben einen Hinweis auf die Gesamtschadenbelastung der einzelnen Jahre. In gleicher Weise geben die horizontal verlaufenden Grautöne unten in der Darstellung die Schadenbelastung der einzelnen KGV über den gesamten Zeitraum wieder. Die KGV Luzern hatte somit in den letzten sechzig Jahren bedeutend höhere Hagelschäden zu vergüten als beispielsweise die KGV Graubünden.

Die Kreuzsignatur steht für Datenlücken: Für den Kanton Schaffhausen fehlt der Wert von 1950, für den Kanton Jura sind erst ab 1980 separate Daten verfügbar; für die früheren Jahre sind die entsprechenden Zahlen in jenen des Kantons Bern enthalten.

Die Grafiken werden im Titel als «Raum-Zeit-Diagramm» bezeichnet, da sie räumliche Zusammenhänge von Elementarschadenereignissen im zeitlichen Verlauf sichtbar machen. So fallen grossräumig wirksame Prozesse (Sturm, in geringerer Masse Hochwasser und Schneedruck / -rutsch) durch eine horizontale (synchrone) Bänderung auf, die bei kleinräumig wirksamen Prozessen (Rutschungen / Sturz, Lawinen) fehlt. Der Versuchung, horizontale Bänder unbesehen zu grossflächigen Ereignissen zu verbinden, sollte aber mit Vorsicht begegnet werden: Hohe Jahresschadenwerte gehen nicht zwingend auf dasselbe Ereignis zurück. So verzeichneten einerseits VD, FR, BE und LU, andererseits TG im Jahr 2009 grosse Hagelschäden, allerdings als Folge zweier unabhängiger Ereignisse in verschiedenen Monaten. Desgleichen traten die verbreitet schweren Hochwasserschäden im Jahr 1987 räumlich und zeitlich versetzt auf.

Ebenso entlang der Zeitachse zeigt die Musterung prozessspezifische Unterschiede: Sturmschäden und Schneedruck / -rutsch treten eher sporadisch mit Unterbrüchen auf, Rutschungen / Sturz hingegen sind gleichmässiger verteilt. Hochwasser- und Hagelschäden zeigen eine zunehmende Tendenz, Lawinenschäden eine abnehmende.

Weiter zeigen sich prozessspezifische «Präferenzen» bei den einzelnen KGV: So werden die Kantone Luzern und Freiburg stark durch Hagelschäden geprägt, Graubünden

und Glarus durch Rutschungen / Sturz, Schneedruckschäden sowie Lawinen. Umgekehrt blieben die Kantone Zürich und Graubünden vor Sturmschäden weitgehend verschont, vor Hagelschäden neben Graubünden auch Schaffhausen. Zürich, Basel-Stadt und Waadt stehen gut da bezüglich Hochwasserschäden. Thurgau kennt kaum Schäden durch Rutschungen / Sturz, genauso wie Zürich und Schaffhausen. Und gleich in mehreren KGV fehlen Lawinenschäden fast gänzlich (in manchen Kantonen werden sie daher in der Versicherungsdeckung gar nicht aufgeführt). Ähnliche Aussagen liefert die vorgängig behandelte Abb. 44.

Zu beachten ist, dass die Schadensätze von Kantonen mit geringer Ausdehnung eher in Richtung Extreme tendieren, diejenigen grosser Kantone eher mittlere Werte annehmen: Ausgedehnte Kantone werden eher von Schäden betroffen, der relative Anteil beschädigter Gebäude am Gesamtgebäudebestand ist aber im Allgemeinen gering. Umgekehrt ist die Trefferwahrscheinlichkeit kleiner Kantone geringer, aber wenn doch ein Ereignis eintritt, dann ist der betroffene Gebäudeanteil höher. So erklärt sich, dass der im langjährigen Durchschnitt die höchsten absoluten Gebäudeschäden ausweisende Kanton Bern in keinem der Diagramme heraussticht.

Zu den einzelnen Prozessen:

**Sturm:** Die v.a. bei Winterstürmen sehr grosse betroffene Landesfläche äussert sich in Abb. 45 als auffällige horizontale Bänderung: Insbesondere die Februarstürme von 1967, «Vivian / Wiebke» 1990, «Lothar / Martin» 1999 sowie «Burglind» 2018 führten fast in allen KGV-Kantonen zu hohen Schadensätzen. Bemerkenswert ist demgegenüber die geringe Sturmschadenlast in den Kantonen Zürich und Graubünden. Ins Auge sticht zudem der Wechsel sturmschadenreicher (1958–1967, 1982–1999, ab 2018) und -armer Zeitabschnitte.

**Hagel:** Auch die Hagelschäden (Abb. 46) zeigen einen räumlichen Zusammenhang, wenn auch weniger deutlich als die Sturmschäden: Insbesondere in den Kantonen mit bedeutendem Voralpenanteil wie Freiburg, Bern, Luzern, Nidwalden und St. Gallen sind die Hagelschäden ähnlich strukturiert (sie bilden regionale Cluster) und ähnlich häufig. Dies lässt sich mit typischen Hagelzugbahnen erklären, z.B. der in Abb. 5 dargestellten «Voralpenschiene». Die hagelschadenreichen letzten Jahrzehnte verleiten zur Annahme eines zunehmenden Trends (vgl. Abb. 15, 16), doch ist damit Vorsicht geboten, da es auch die allenfalls veränderte Gebäudeverletzlichkeit in Betracht zu ziehen gilt.

**Hochwasser, Überschwemmung:** Das Grundmuster von Abb. 47 erscheint stark gesprenkelt, zeigt also ein weitgehend zufälliges Muster. Dies deutet daraufhin, dass viele Überschwemmungsschäden kleinräumig auftreten (Typus

Sommergewitter). Nur wenige Jahre deuten auf Schäden von überregionaler Ausprägung: 1999, 2005 und 2007, ansatzweise auch 1975 und 1987. Für die entsprechenden Ereignisse waren aussergewöhnliche meteorologische Verhältnisse ausschlaggebend (über mehrere Tage wiederholt Starkniederschläge, ausserordentliche Schneeschmelze, bereits vorgängig wassergesättigte Böden). Auffallend ist aber die überschwemmungsschadenarme Zeit vor 1968 (vgl. Pfister, 2009; Schmocker-Fackel & Naef, 2010; Brönnimann et al., 2019).

**Rutschung / Sturz:** Was in Abb. 48 als erstes heraussticht, ist die Häufigkeit entsprechender Schäden im Kanton Graubünden. Auch andere Kantone mit ausgeprägtem Relief verzeichneten regelmässig Schäden durch Rutsch- und Sturzereignisse, so Bern, Luzern, Glarus, Freiburg und St. Gallen, in geringerer Masse auch Nidwalden, Solothurn, Waadt und Neuenburg. Umgekehrt fehlen solche in den Kantonen Zürich, Basel-Stadt, Schaffhausen, Thurgau und Jura weitgehend bis völlig. Clusterbildungen sind in den Jahren 1987, 1999 und 2005 zu erkennen, Jahren mit gleichzeitig grossen Hochwasserschäden. Dies deutet daraufhin, dass es sich dabei überwiegend um Rutschungsschäden handeln dürfte, da Sturzprozesse in der Regel sowohl räumlich als auch zeitlich sehr isoliert auftreten und keinen engen Zusammenhang zu Starkniederschlägen aufweisen. Schäden durch Bodenabsenkung dürften so selten vorkommen, dass sie in der Grafik nicht aufscheinen.

**Schneedruck, -rutsch:** Aussergewöhnliche Schneefälle treten in der Regel überregional auf, was die recht ausgeprägte horizontale Bänderung in Abb. 49 bestätigt. Bedeutende Schneedruckschäden wurden demnach in den Jahren 1963, 1968, 1970, 1999 und 2006 verzeichnet. Auffällig sind andererseits schneedruckschadenarme Phasen von 1953 bis 1961 und von 1989 bis 1998. Wenig überraschend verzeichneten Bergkantone deutlich häufiger Schneedruckschäden als Mittellandkantone. Ein eindeutiger Trend ist trotz tendenziell abnehmenden Schneemengen (Matiu et al., 2021) nicht erkennbar.

**Lawinen:** Auffälligstes Merkmal in Abb. 50 ist die vertikale Bänderung. In den entsprechenden Kantonen – durchwegs solche mit bedeutendem Alpen- und Voralpenanteil – treten Lawinenschäden mit einiger Regelmässigkeit auf, während sie in den übrigen fast gänzlich fehlen. Dieses dominierende, aber wenig überraschende Muster verdeckt weitgehend die horizontale Strukturierung, gebildet durch die grossen (und weniger grossen) «Lawinenwinter» wie 1951, 1954, 1968, 1975, 1984 und 1999. Auffällig auch die lange – einzig durch 1999 und allenfalls 2019 unterbrochene – lawinenschadenarme Phase seit 1989.

## Sturm

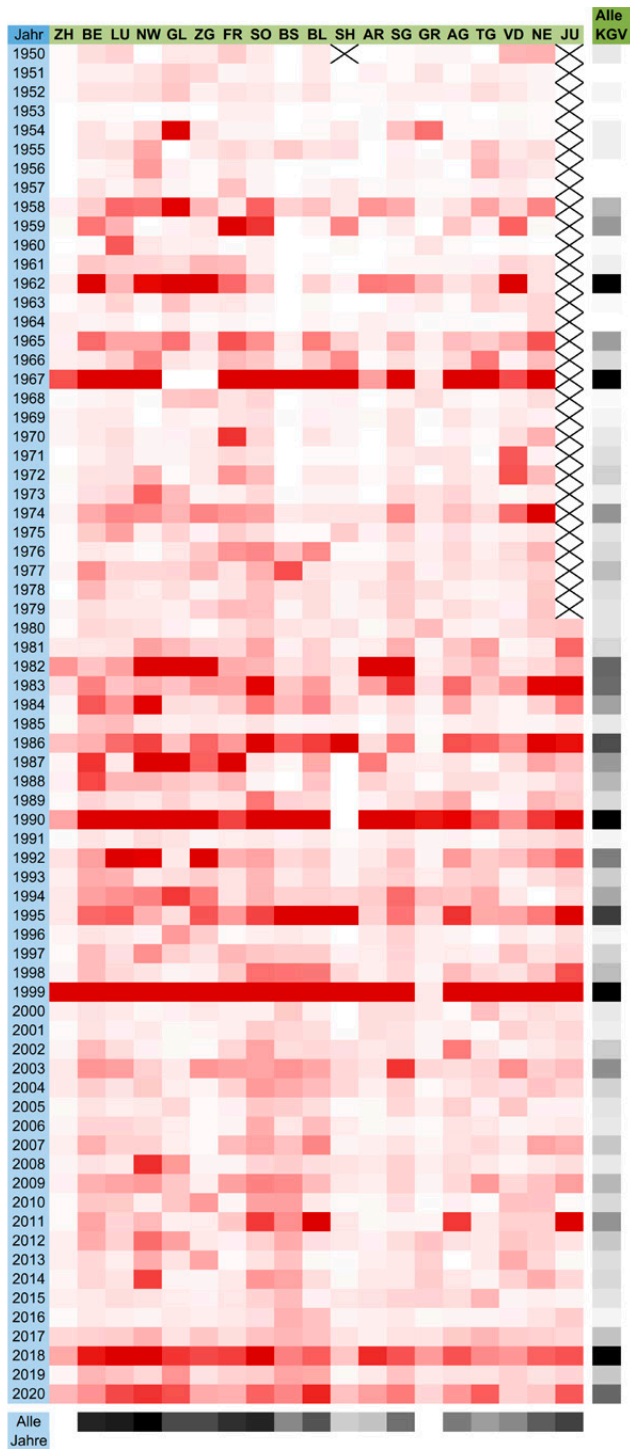


Abb. 45. Sturm: Schadensätze aller KGV seit 1950.

## Hagel

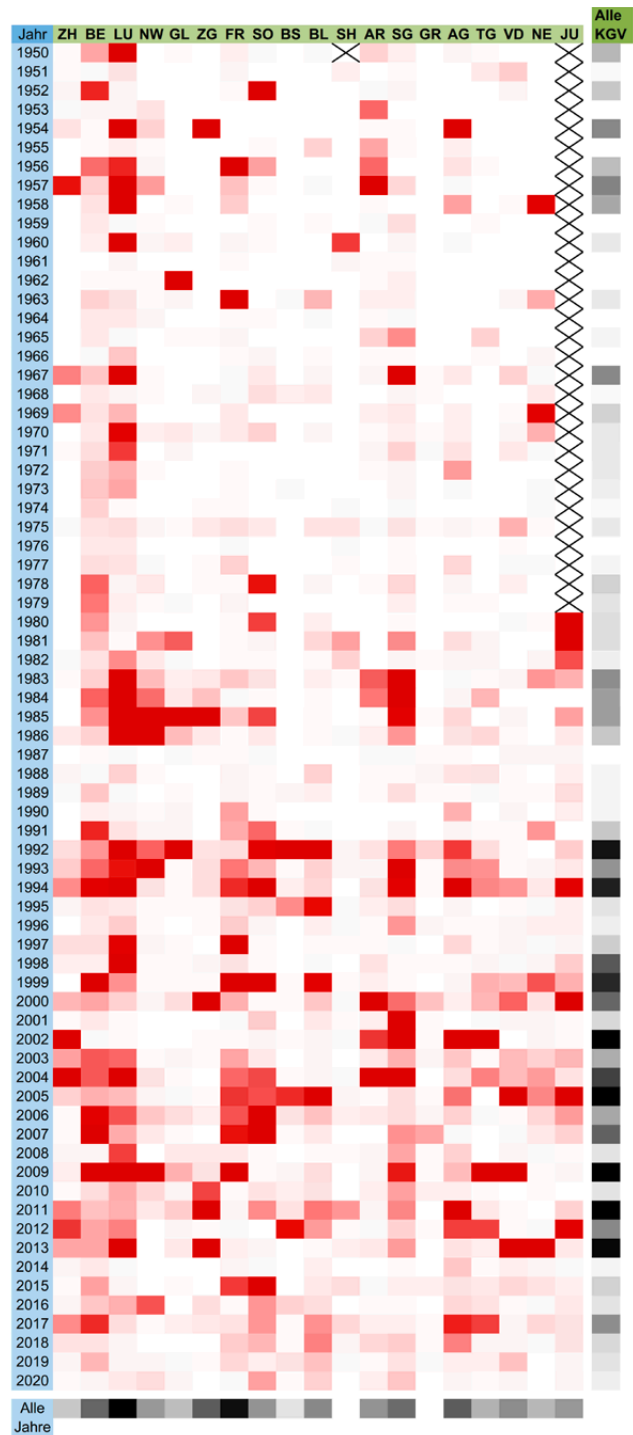


Abb. 46. Hagel: Schadensätze aller KGV seit 1950.

### Hochwasser, Überschwemmung

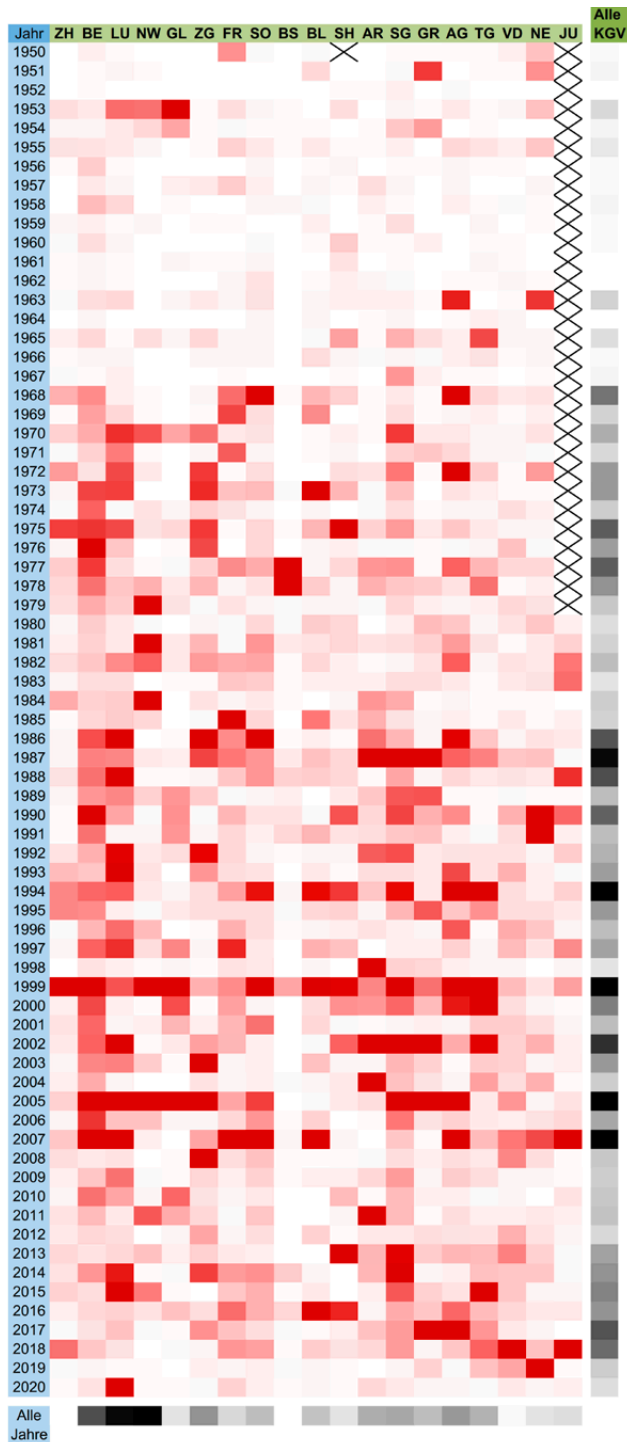


Abb. 47. Hochwasser, Überschwemmung: Schadensätze aller KGV seit 1950.

### Rutschung / Sturz

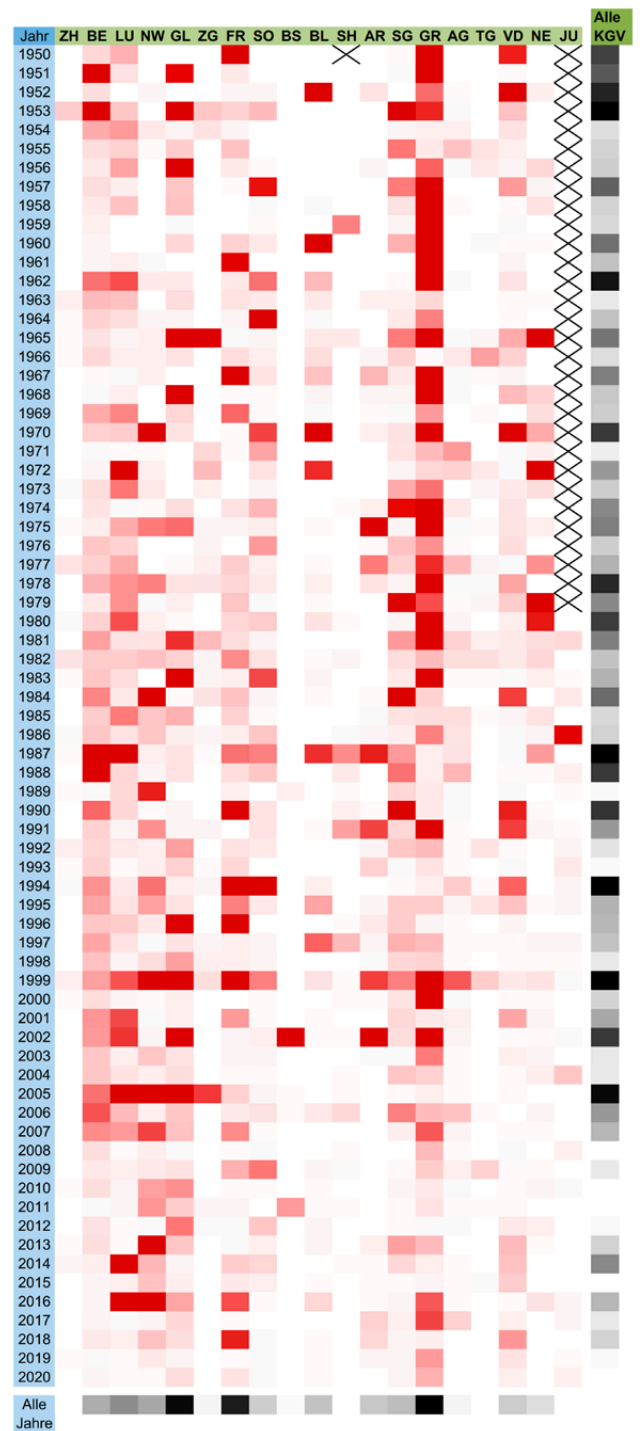


Abb. 48. Rutschung / Sturz: Schadensätze aller KGV seit 1950.

### Schneedruck, -rutsch

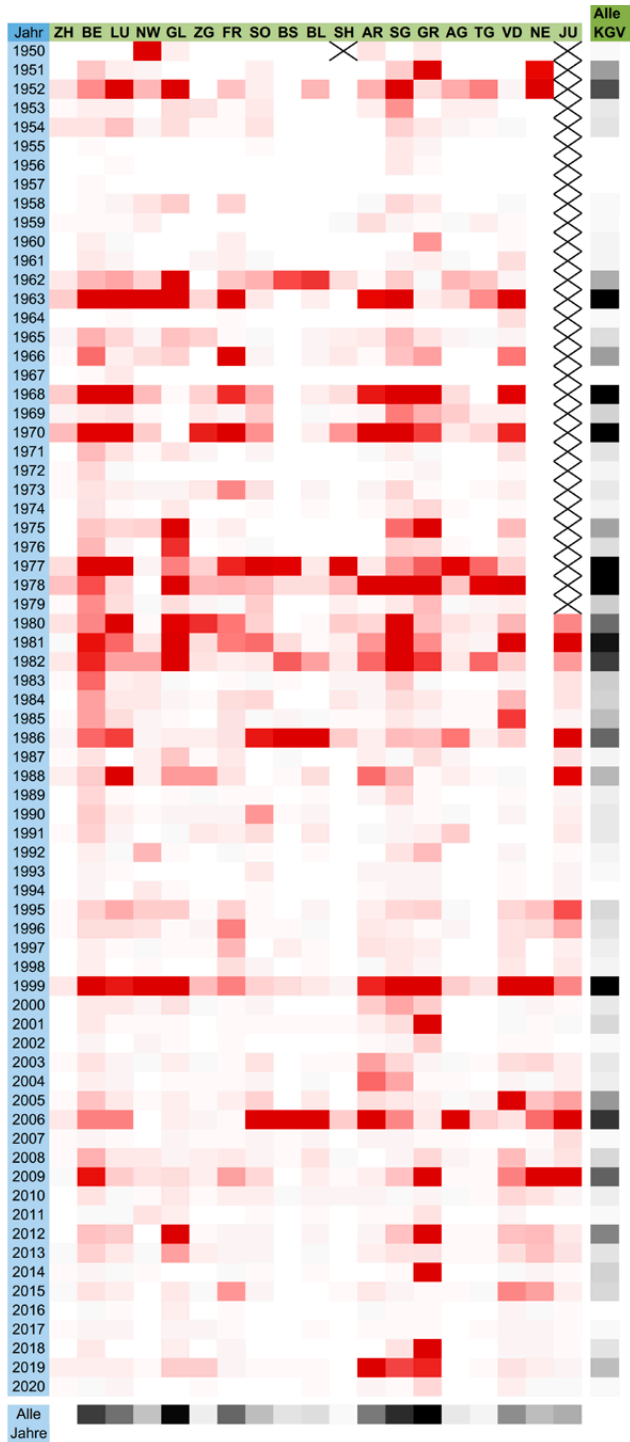


Abb. 49. Schneedruck, -rutsch: Schadensätze aller KGV seit 1950.

### Lawinen

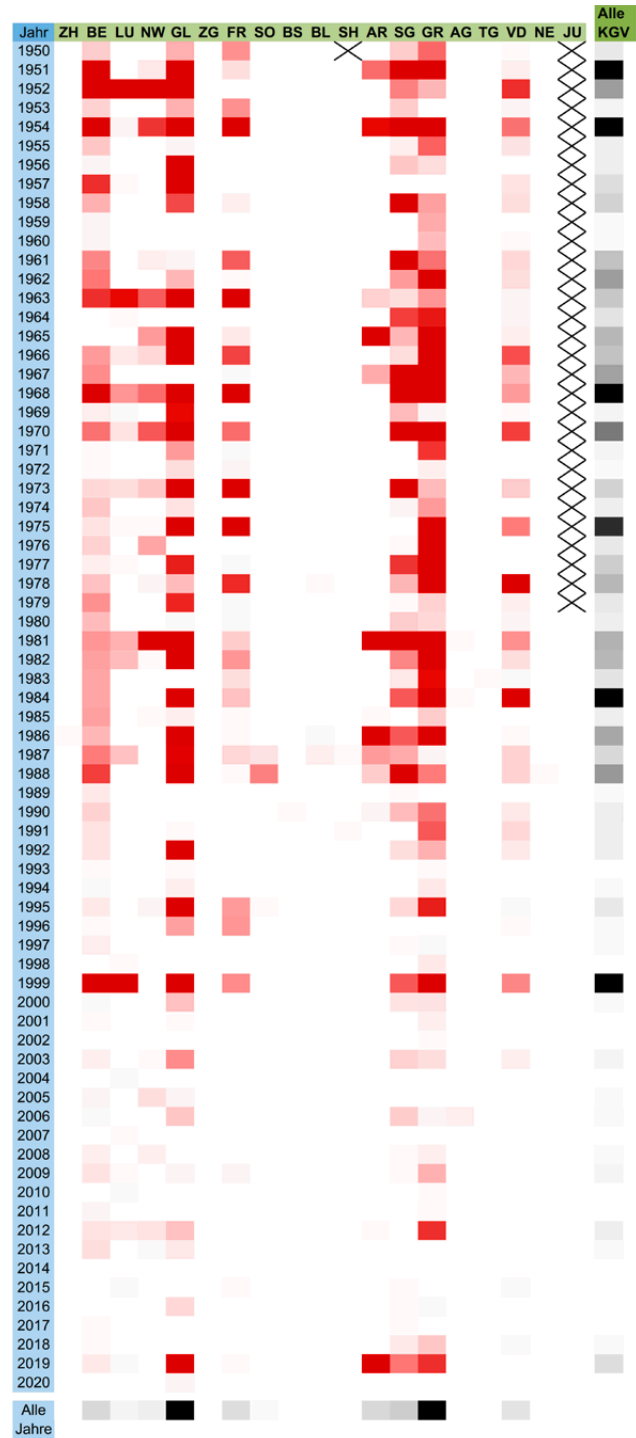


Abb. 50. Lawinen: Schadensätze aller KGV seit 1950.

### Verteilung der Gesamtschadenhöhe auf die einzelnen Elementarschadenfälle

Die spezifischen Eigenschaften der verschiedenen Elementarschadenprozesse spiegeln sich auch in der Verteilung der Gesamtschadenhöhe auf die einzelnen Schadenfälle. Besonders Grossereignisse mit vielen Schadenfällen und einer breiten Spanne an Einzelschadenbeträgen eignen sich für eine entsprechende Analyse. Nachfolgend werden entsprechende Grafiken – Summenkurven – für Grossereignisse der Schadenursachen Sturm, Hagel und Hochwasser / Überschwemmung aufgeführt.

Die Grafiken sind so aufgebaut, dass jeweils ganz links der höchste Gebäudeschaden des Ereignisses steht, rechts schliesst der zweithöchste an usw. bis zum kleinsten ganz rechts. Der Kurvenverlauf kommt dadurch zustande, dass zum grössten Gebäudeschaden der zweithöchste addiert wird, daraufhin der drittgrösste usw., bis schliesslich ganz rechts alle Schadenbeträge (x-Achse bei 100 %) addiert sind und die Kurven in der rechten oberen Ecke die Gesamtschadensumme erreichen (y-Achse bei 100 %).

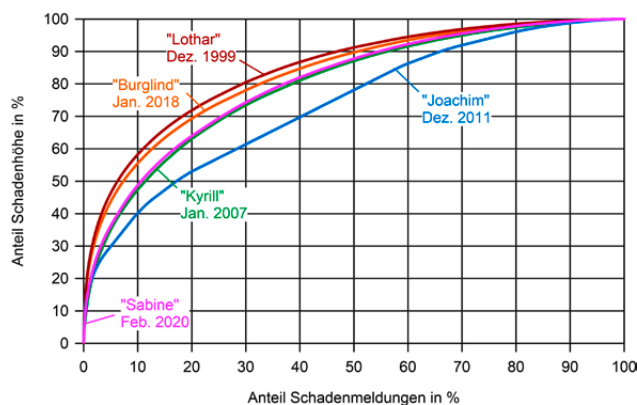


Abb. 51. Schadenssummenkurven ausgewählter Stürme.

Abb. 51 zeigt die Schadenverteilung von fünf Sturmereignissen. Bei «Lothar / Martin» im Dezember 1999 handelte es sich mit einer Schadensumme von rund 950 Mio. CHF (indexiert anhand Versicherungssumme!) und gegen 180'000 Schadenfällen um ein Extremereignis, bei «Burglind» im Januar 2018 mit ca. 168 Mio. CHF Schadensumme und fast 60'000 Schadenfällen um ein sehr grosses Sturmereignis. «Sabine» im Februar 2020 mit gut 60 Mio. CHF / gut 33'000 Schadenfällen bzw. «Joachim» im Dezember 2011 mit ca. 47 Mio. CHF Schadensumme und gut 20'000 Schadenfällen sind immerhin als beachtliche Ereignisse einzustufen. «Kyrill» (Jan. 2007) ist hingegen mit einer Schadensumme von rund 11 Mio. CHF und 5'500 Schadenmeldungen als für die Schweiz relativ unbedeutend zu werten. Der Vergleich der Kurven zeigt eine deutliche Streuung: Die beiden grössten Ereignisse weisen einen markant steileren Kurvenverlauf auf als die kleineren. Die 10 % grössten Einzelschäden sind hier für 56–58 %

der Schadensumme verantwortlich. Bei «Kyrill» und «Sabine» entfallen auf die 10 % grössten Schäden hingegen rund 48 % der Schadensumme, also knapp die Hälfte. Beim Sturm «Joachim» mit seinem merkwürdigen Kurvenverlauf sind es gar «nur» 40 %. Daraus lässt sich für extreme Ereignisse auf ein grösseres Gefälle zwischen grössten und kleinsten Schäden schliessen. Mit anderen Worten: Die starken Stürme führten zu schweren Beschädigungen der Gebäudehülle und an einigen Gebäuden gar zum Versagen von Tragkonstruktionen und damit zu Totalschäden, währenddem es bei «Kyrill», «Sabine» und wohl auch «Joachim» überwiegend bei einzelnen und relativ geringfügigen Schäden an Fassaden und Dächern blieb und die Schadenverteilung somit ausgeglichener ausfiel. Der relativ flache und unausgeglichene Verlauf der Kurve von «Joachim» fällt deutlich aus der Reihe. Die Gründe hierfür können nur vermutet werden. So blies vor dem Eintreffen der eigentlichen Sturmfront in den Alpentälern bereits ein starker Föhn, der schon vorgängig Schäden verursacht haben dürfte (wodurch es sich eigentlich um zwei verschiedene Sturmereignisse handelt). Möglicherweise hängt es aber auch damit zusammen, dass der Sturmwind vorerst nur in mittleren und höheren Regionen tobte und erst nach dem Ausräumen der Kaltluft aus den tieferen Lagen auch dort durchgreifen konnte (was ebenfalls auf ein quasi zweiteiliges Ereignis hinausläuft). Die grössten Einzelschäden der fünf Ereignisse lagen zwischen 0.2 und 1.3 Mio. CHF.

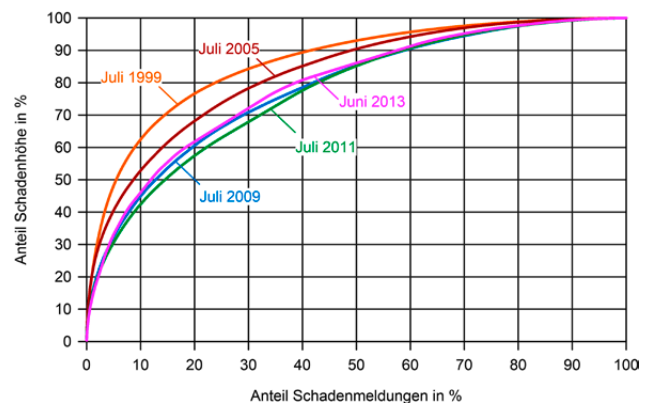


Abb. 52. Schadenssummenkurven ausgewählter Hagelereignisse.

Bei den fünf in Abb. 52 dargestellten **Hagel**ereignissen handelt es sich um ein sehr grosses (Juli 2009) sowie vier grosse Hagelereignisse. Die Schadenssummen lagen zwischen gut 110 und 320 Mio. CHF (indexiert anhand der Versicherungssumme!), die Anzahl Schadenfälle zwischen knapp 10'000 und fast 42'000. Zwischen Ereignisgrösse und Kurvenverlauf besteht offenbar kein eindeutiger Zusammenhang. Wahrscheinlich bestimmt vielmehr die Ausprägung – einzelner scharf definierter, intensiver Hagelzug (vgl. Abb. 5) versus landesweit verstreute kleinere Hagelzellen – ob der Kurvenverlauf steiler oder flacher verläuft. Vermutlich spielen dabei auch Korngrö-



ssenverteilung und Windeinfluss eine Rolle. Entscheidend dürfte zudem sein, dass nicht die durch einzelne bestimmte Hagelzüge verursachten Schäden analysiert wurden, sondern die Schadendaten aller KGV über einen ganzen Ereignistag. Sie sind folglich nicht zwingend auf dieselbe Hagelzelle zurückzuführen, sondern stammen sozusagen aus verschiedenen Stichproben.

In den dargestellten Ereignissen bewegt sich der Anteil der 10% teuersten Schadenfälle zwischen fast zwei Dritteln (1999) und knapp 45% der Gesamtschadenssumme. Die grössten Einzelschäden der fünf Ereignisse betragen zwischen 0.4 und 1.9 Mio. CHF.

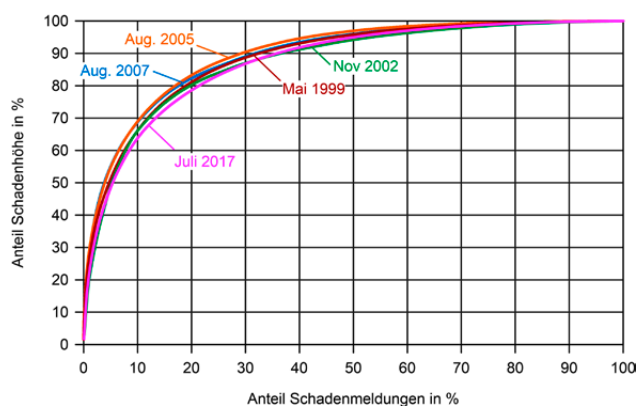


Abb. 53. Schadenssummenkurven ausgewählter Hochwasser- / Überschwemmungsereignisse.

Angesichts der Vielfalt der an **Hochwasser / Überschwemmung gebundenen** Ereignisse – statische und dynamische Überschwemmung, Ufererosion, Übersarung, Murgang, Hangwasserabfluss – überrascht der fast identische Verlauf der fünf in Abb. 53 dargestellten Kurven. Ausgewählt wurden Ereignisse mit deutlich unterschiedlichem Prozessablauf, darunter ein sehr grosses (2005), zwei grosse (1999, 2007) sowie zwei mittelgrosse. Deren Schadenssumme streut von gut 60 (2002) bis über 990 Mio. CHF (2005) um fast den Faktor 17 (indexiert anhand der Versicherungssumme!). Die Schadenanzahl reicht von 850 bis gegen 14 000, was einem Faktor 16 entspricht. Die Zahlen variieren also deutlich stärker als beim Hagel-Beispiel. Dies sowie die Steilheit der Kurven – die 10% grössten Schadenfälle umfassen 64–70% der Gesamtschadenssumme – deutet darauf hin, dass es bereits bei mittleren Überschwemmungsereignissen regelmässig auch zu massiven Prozesseinwirkungen und / oder langen Einwirkzeiten an Gebäuden und damit zu einzelnen sehr hohen Schäden kommt. Die grössten Einzelschäden der fünf Ereignisse reichten von 0.4 bis zu 12 Mio. CHF. Trotz der generell sehr ähnlichen Kurvenverläufe besteht eine leichte Tendenz zu etwas steileren Gradienten bei grösseren Ereignissen, wie dies wesentlich ausgeprägter auch für Sturmereignisse gilt.

Aus der Sicht der Prävention sind insbesondere die beiden Schenkel der Summenkurven interessant:

- Könnten allein die teuersten 10% der Schadenfälle verhindert werden, verringerte sich die Gesamtschadenssumme auf ca. 60% (Sturm 2011), in manchen Fällen gar bis auf 30% (Überschwemmung 2005) der tatsächlich verzeichneten. Es empfiehlt sich daher jeweils im Rahmen einer Ereignisanalyse die grössten Schadenfälle besonders genau zu untersuchen. Dabei mag sich zwar in einzelnen Fällen herausstellen, dass angesichts der Gewalt des Schadenereignisses Präventionsmassnahmen von vornherein zum Scheitern verurteilt gewesen wären. In anderen jedoch hätte u.U. mittels geeigneter Vorbeugemassnahmen – Objektschutz, geeignete Bauweise, frühzeitige Warnung – eine bedeutende Schadenreduktion erzielt werden können.
- Am anderen Ende der Kurve erstreckt sich ein langer Schwanz mit den Bagatellfällen. Hier handelt es sich vermutlich überwiegend um Fälle aus dem Randbereich des jeweiligen Schadenereignisses, wo die Prozessintensitäten relativ gering ausfielen und Schäden mit verhältnismässig geringem Aufwand – z.B. Sturmklammern an Dächern, Einziehen von Raffstoren, Einsatz von Material mit Hagelwiderstand 3, Stellriemen, Anheben von Lichtschachtöffnungen u.ä. – zu verhindern gewesen wären. Mit diesen Massnahmen hätte sich die Ereignisschadenssumme zwar nur geringfügig senken lassen, doch beanspruchen die zahlreichen geringfügigen Schadenfälle in beträchtlichem Masse Aufwand und Zeit des im Ereignisfall ohnehin ausgelasteten Gebäudeversicherungspersonals. Im Interesse der Effizienz ist daher der Aufwand für Bagatellfälle gezielt zu begrenzen.

### 8.3 Feuerschäden

Nachfolgend werden auch die Feuerschäden einer näheren Betrachtung unterzogen. Die Auswertung gestaltet sich allerdings schwieriger: Bei Elementarschaden-Grossereignissen kann eine grosse Zahl von Schäden in einem gemeinsamen Kontext untersucht, verglichen, interpretiert und – z.B. bezüglich ihrer Wiederkehrperiode – eingeordnet werden. Dies äussert sich in einer Vielzahl von ereignisbezogenen Publikationen (Kartierungen, Ereignisanalysen, Fall- und Massnahmenstudien). Grossbrände hingegen sind in der Regel unabhängige Einzelfälle und aufgrund der vielen Einflussgrössen weniger leicht vergleich- und quantifizierbar. Entsprechend wird über Grossbrände eher in der Art von Einzelstudien berichtet (z.B. in «118 swissfire.ch», der Schweizerischen Feuerwehr-Zeitung, meist mit Blick auf den Einsatzablauf) oder es wird gar nur auf bestimmte Aspekte – z.B. technische Defekte, Brandausbreitung, eingesetzte Mittel, Forensik –

fokussiert und hier allenfalls ein Vergleich mit ähnlichen Fällen angestellt (z.B. in der deutschen Zeitschrift «Schadenprisma»). Es ist daher schwieriger, einen Überblick zu gewinnen, Entwicklungen zu verfolgen oder auch räumliche Muster zu interpretieren.

Aus diesen Gründen ist das Kapitel «Feuerschäden» knapper abgefasst, und insbesondere bei der Interpretation der Zeitreihen (Entwicklung der Schadensätze über die letzten Jahrzehnte) handelt es sich vielfach um auf Plausibilitätsüberlegungen beruhende Deutungen. Deren Ziel ist in erster Linie, dem Leser / der Leserin Anstösse zu eigenen Gedankengängen zu vermitteln. Sie erheben daher nicht den Anspruch auf abschliessende Erklärungen. Weiterführende Untersuchungen und Interpretationen insbesondere zu Personenrisiken sowie Vergleiche mit dem Ausland liefern Fischer et al. (2018). Diese basieren allerdings teilweise auf denselben Daten («Schadenstatistik der VKG») wie die vorliegende Studie.

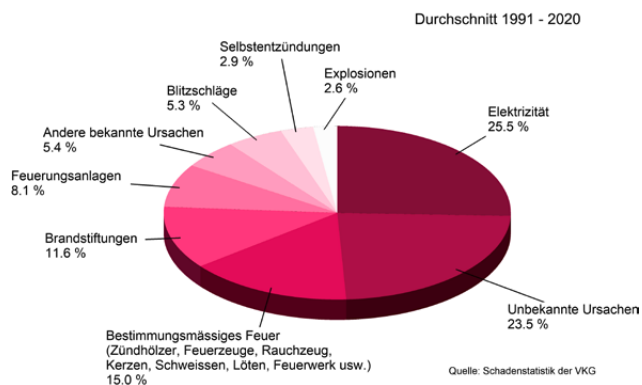


Abb. 54. Relative Anteile der Brandursachen über alle KGV bezüglich der Schadensumme im Zeitraum 1991–2020. (Indexierung anhand der Versicherungssumme.)

Abb. 54 zeigt den Anteil der verschiedenen Brandursachen (Hauptkategorien) an den Gebäudeschäden der letzten dreissig Jahre. Für die Definition der verwendeten Begriffe – also was z.B. unter «Feuerungsanlagen» oder «Andere bekannte Ursachen» zu verstehen ist, wird auf den VKF-Code im Anhang verwiesen. Gemäss Abb. 54 tragen elektrische Ursachen am meisten zur Feuerschadensumme bei. Dies überrascht angesichts der heutigen Dominanz der Elektrizität bzw. elektrischer Geräte und Installationen in unserem Alltag nicht.

Fragen wirft der hohe Anteil unbekannter Ursachen auf. Diese Kategorie entzieht sich jedoch per Definition einer näheren Untersuchung. Die darin versteckt enthaltenen Ursachen entsprechen natürlich den bekannten Ursachen. Deren relativer Anteil muss jedoch nicht der Verteilung in Abb. 54 entsprechen, denn die verschiedenen Brandursachen lassen sich unterschiedlich schwer nachweisen.

Auch der hohe Anteil von Schäden im Zusammenhang mit bestimmungsmässigem Feuer erstaunt nicht: Zwar sind Feuergruben, Rauchküchen oder Petrollampen in den letzten Jahrhunderten weitgehend aus der Mode gekommen, doch auch heute werden Raucherwaren meist mit offener Flamme entzündet, erliegt der grillierende Mensch seinen archaischen Trieben, sorgen Kerzen für stimmungsvolle Ambiente und wird Feuerwerk entfacht. Schweiassarbeiten auf Baustellen sind auf den im Vormarsch befindlichen Flachdächern tendenziell häufiger als noch vor Jahrzehnten. Beim bestimmungsmässigen Feuer zeigt sich besonders deutlich die Bedeutung des verantwortungsvollen Umgangs mit Feuerwaren auf: Hier und bei den Brandstiftungen ist der handelnde Mensch mit seinem Verhalten direkt verantwortlich für den Brandausbruch. Bei den übrigen Ursachen ist er meist nur indirekt am Brandausbruch beteiligt (z.B. via mangelhafte Arbeitsausführung bei elektrischen Installationen), d.h. er sorgt nicht in voller Absicht für offenes Feuer.

Die Verteilung der Brandursachen auf die Anzahl von Brandfällen zeigt Abb. 55. Es fällt auf, dass hier Blitzschläge deutlich dominieren, wohingegen sie bei der Schadensumme (Abb. 54) relativ unbedeutend erscheinen. Verantwortlich hierfür sind in erster Linie die indirekten Blitzschläge, die im allgemeinen nur zu geringen Schäden führen (Überspannungsschäden an elektrischen Installationen und Anlagen). Auch direkte Blitzschläge führen oft nicht zu einem Vollbrand, sondern einzig zu mechanischen Schäden (Sprengwirkung durch augenblickliche Verdampfung von Restfeuchte in porösem Material). Demgegenüber ist Brandstiftung bezüglich des Auftretens relativ selten, vergleicht man die damit verbundenen Schäden.

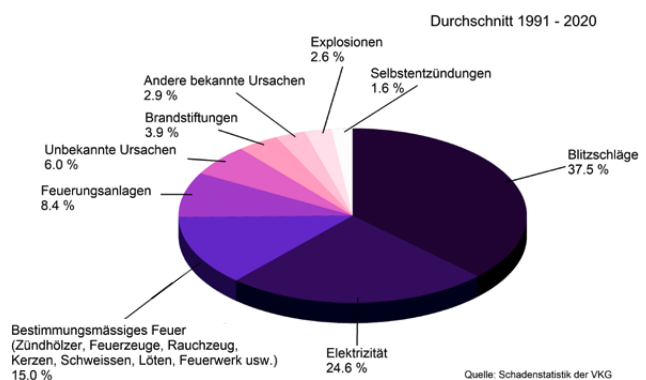


Abb. 55. Relative Anteile der Brandursachen über alle KGV bezüglich der Schadenanzahl im Zeitraum 1991–2020. (Indexierung anhand des Versicherungsbestandes.)

Der folglich hohe Durchschnittsschaden dürfte hier darauf zurückzuführen sein, dass Brandstiftung – insbesondere bei beabsichtigtem Versicherungsbetrug oder zwecks Vertuschung anderer Straftaten erfolgend – auf möglichst grosse Schadenwirkung abzielt. So werden Entzündungs-

art, -ort, und -zeitpunkt gezielt ausgewählt, und allenfalls wird gar dafür gesorgt, dass Löschmassnahmen verzögert oder erschwert werden.

Was ebenfalls ins Auge sticht: Bezüglich der Schadenssumme sind Brände durch «unbekannte Ursachen» mit 11–38% der Feuer-Jahresschadenssumme sehr bedeutend (Abb. 54), und man fragt sich unwillkürlich, warum ein derart bedeutender Anteil der Brandursachen nicht aufgeklärt werden konnte. Korrekterweise muss diese Fragestellung aber in Bezug auf die Anzahl der jährlichen Brandschadenfälle betrachtet werden (Abb. 55). Unter diesem Blickwinkel ist die Aufklärungsquote von 90–98% der Brandfälle in den Jahren 1991–2020 doch beachtlich. Dass der Anteil «unbekannter Ursachen» an der Schadenssumme so viel grösser ist als an der Anzahl der Brandfälle, dürfte daran liegen, dass der Zerstörungsgrad bei Bränden mit grosser Schadenssumme besonders hoch ist und infolgedessen Indizien zur Brandursache nur schwer auffindbar sind.

#### **Entwicklung des Schadensatzes und des betroffenen Gebäudeanteils nach Brandursache über die letzten dreissig Jahre**

Die nachfolgenden Grafiken (Abb. 56–59) zeigen den Verlauf von Schadensatz (fette Kurven) und Anteil des betroffenen Gebäudebestandes (feine Kurven) über die letzten dreissig Jahre, aufgegliedert nach Brandursachen. Zu beachten ist die von Grafik zu Grafik variierende Skalierung der y-Achse. Aufgrund der mit dreissig Jahren recht kurzen verfügbaren Datenreihe ist bei der Interpretation von Trends Vorsicht geboten. Dennoch ist den meisten Kurven gemeinsam, dass sie eine sinkende Tendenz aufweisen. Das mag unter dem Eindruck von Abb. 8 und 9 zwar nicht überraschen, doch könnte sich der darin erkennbare Rückgang einzig auf ein paar dominante Schadenursachen beschränken, aber offenbar handelt es sich hier tatsächlich um eine generelle Erscheinung. Einen wesentlichen Beitrag hierzu dürften – je nach Brandursache in unterschiedlichem Mass – automatische Überwachungs- und damit verbundene Sicherheitssysteme (Flammen- und Rauchmelder, Sprinkleranlagen, Brandschutztüren u.ä.) leisten.

So zeigen auch **Cheminées** und **Zimmeröfen** (Abb. 56) einen mehr oder weniger deutlichen Rückgang, sowohl bezüglich des Schadensatzes als auch des betroffenen Gebäudeanteils. Cheminées und Zimmeröfen ist gemeinsam, dass das Hauptrisiko in erster Linie vom unsachgemässen Betrieb durch die Benutzer ausgeht, weniger von der Technik an sich. Ursache sind oft Russbrände als Folge der Verwendung ungeeigneter Brennstoffe (feuchtes Holz, Abfälle) und / oder zu starkem Einheizens oder Funkenflugs. Der zu beobachtende Rückgang – insbesondere beim Gebäudeanteil – liesse sich demnach durch vermehrten Einsatz von gut getrocknetem, naturbelassenem

Holz erklären, evtl. auch durch die Verwendung zuverlässigerer Anlagen. Ob allenfalls auch die sich verändernde absolute Zahl in Betrieb stehender Cheminées und Zimmeröfen mitspielt, lässt sich allein aus den vorliegenden Daten nicht entscheiden. Unklar ist auch der Einfluss des Wandels verwendeter Brennstoffe im Laufe der Zeit: Braun- und Steinkohle (Briketts) dürften heute in der Schweiz kaum mehr in Zimmeröfen verfeuert werden, dafür neben Stückholz vermehrt auch Holzpellets, Gas und Ethanol. Interessanterweise ähnelt der Kurvenverlauf des Anteils betroffener Gebäude demjenigen bei den Zündhölzern und Feuerzeugen, die meist zum Entzünden von Cheminées benutzt werden. Das könnte darauf hindeuten, dass die Zuordnung der Brandursache oft inkonsequent erfolgt, indem nicht strikt zwischen «Feuerstelle» und Zündquelle unterschieden wird.

Elektroöfen fallen übrigens nicht unter die Kategorie Zimmeröfen, sondern in die Klasse elektrische Apparate.

**Zentralheizungen** (Abb. 56) zeigen – bei starker Fluktuation – ebenfalls eine geringfügig rückläufige Tendenz bei Schadensatz und Anteil. Heutige Gas- und Ölheizungen sind seit Jahren ausgereift und weisen eine hohe technische Zuverlässigkeit auf, so dass die nur geringe Veränderung nicht überrascht. Ein bedeutender Teil der weiterhin in dieser Kategorie auftretenden Brandfälle dürfte auf Holzfeuerungen zurückzuführen sein, doch lässt sich das anhand der beim IRV verfügbaren Zahlen nicht entscheiden. Falls die Vermutung aber zutrifft, dürfte die allmähliche Verdrängung von manuell bedienten Stückholz- zugunsten von automatisierten Pelletfeuerungen mit einer Rolle für den Rückgang spielen: Während bei Stückholzfeuerungen die Versuchung gross ist, auch ungeeigneten Brennstoff zu verfeuern (zu «entsorgen»...), ist dies bei den quasi standardisierten Pellets kaum der Fall. Hinzu kommen die technisch immer raffinierteren Überwachungs- und Steuerungsmöglichkeiten des Verbrennungsvorganges. Der Löwenanteil des Rückgangs dürfte aber darin begründet sein, dass die im Rahmen der «Energiewende» zunehmend eingesetzten Wärmepumpen- und Fernwärmesysteme ohne Verbrennung im Gebäude auskommen, was die Gefahr von Heizungsbränden beträchtlich senkt.

Die wilden Ausschläge der Schadenkurve von **Industrieheizungen und anderen Grossanlagen** (Abb. 56) weisen auf seltene, zufällig auftretende Einzelereignisse hin. Es lässt sich daher nicht abschliessend entscheiden, ob der schwach erkennbare rückläufige Trend der Schadensatzkurve nachhaltig ist. Anteilsmässig zeigt sich hingegen ein ständiger Rückgang. Offenbar sind die entsprechenden Anlagen sicherer geworden. Insgesamt ist die Bedeutung dieser Brandursache für den Gesamtschadensatz ziemlich gering.

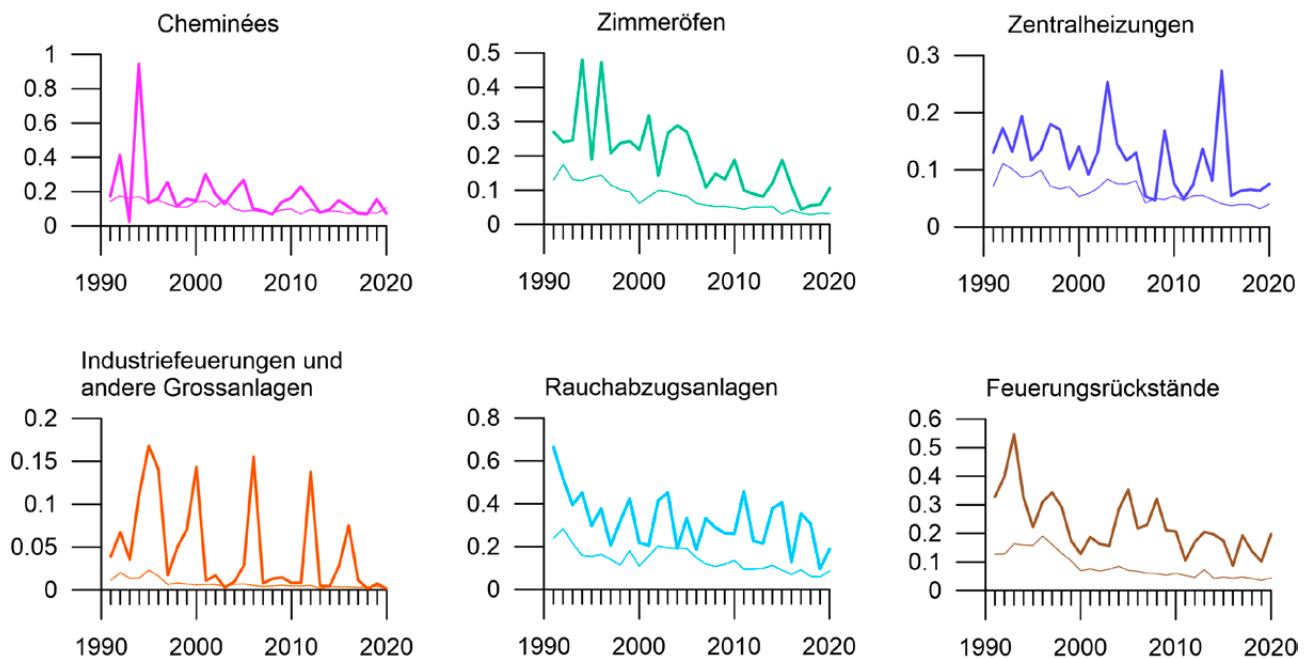


Abb. 56. Entwicklung der brandbedingten Schadensätze (fette Kurve) bzw. des Anteils betroffener Gebäude (feine Kurve) seit 1991 in Rp. / 1000 CHF Versicherungswert bzw. in %.

**Rauchabzugsanlagen** (Abb. 56) zeigen einen markanten Rückgang beim Schadensatz von gut 0.5 auf ca. 0.2 Rp. / 1000 CHF, und auch der Anteil betroffener Gebäude ist rückläufig. Das bedeutet, dass die durchschnittliche Schadenhöhe pro Brandfall ebenfalls zurückgeht. Während Rauchabzugsanlagen früher meist aus Mauerwerk bestanden, werden heute im allgemeinen Stahl- oder Kunststoffrohre eingezogen. Russbrände sind fast nur noch bei ungenügend überwachten oder mit ungeeignetem Brennmaterial versorgten Feststofffeuerungen möglich, da bei modernen Ölheizungen keine Russablagerungen mehr erfolgen. Ebenfalls eine Rolle spielen vermutlich die aufgrund von energetischen Vorgaben (Energieeffizienz) heute relativ tiefen Rauchtemperaturen, die bei Ölheizungen deutlich unter +100°C liegen, bei Holz- und Kohlefeuerungen hingegen bei ca. +200 bis 400°C. Die Temperaturen werden zudem über einen Sensor ständig überwacht. Interessant ist der sehr ähnliche Verlauf der Schadenanteilskurven von insbesondere Zimmeröfen, Zentralheizungen und Rauchabzugsanlagen, weshalb man sich fragen darf, ob für die Erfassung der Brandursache immer strikt zwischen Brennkammer und Rauchabzugsanlage unterschieden wird (bzw. werden kann).

Hauptverantwortlich für den beobachteten Rückgang der Feuerschäden durch Rauchabzugsanlagen dürfte die immer weitere Verbreitung von Wärmepumpen- und Fernwärmeheizungen sein, da solche keine Rauchabzugsanlagen benötigen. Dies dürfte zur Ähnlichkeit mit dem Kurvenverlauf der Zentralheizungen beitragen.

Der erkennbare Rückgang von Bränden durch **Feuerungsrückstände** (Abb. 56) sowohl vom Schadensatz als auch vom Anteil betroffener Gebäude her lässt sich allenfalls mit Sensibilisierungskampagnen der «Beratungsstelle für Brandverhütung» sowie der KGV erklären: «Lassen Sie Asche mindestens 48 Stunden in einem nichtbrennbaren Behälter mit Deckel auskühlen, bevor Sie diese entsorgen.» (aktuelle Brandverhütungstipps der «Beratungsstelle für Brandverhütung BFB»). Offenbar wird heute mit Feuerungsrückständen sachgemässer umgegangen als noch in früheren Jahren. Denkbar ist auch, dass generell weniger Feuerungsrückstände anfallen infolge eines anteilmässigen Rückganges an Gebäuden mit Cheminées und / oder Zimmeröfen oder durch die Ablösung derselben durch rückstandsfreie Anlagen wie z.B. Gas- oder Ethanol-Cheminées.

Sowohl Schadensatz als auch Gebäudeanteil von Bränden durch **Zündhölzer und Feuerzeuge** (Abb. 57) sind in den letzten dreissig Jahren massiv zurückgegangen. Bezüglich der Sicherheit dieser Zündwerkzeuge dürfte sich dabei wenig geändert haben. Unsere Vermutung: Zündhölzer haben gegenüber Feuerzeugen und Piezo-Zündern den gefährlichen Nachteil, dass die Brennstoffzufuhr nach dem Einsatz nicht automatisch unterbrochen wird. Hinzu kommt, dass Zündhölzer – im Unterschied zu den anderen Zündgeräten – unmittelbar nach dem Einsatz oft weggeworfen werden. Dadurch kann ein vermeintlich gelöschtes Zündholz unbeachtet weiterglimmen und einen Brand verursachen. Im betrachteten Zeitraum dürften die gefährlicheren Zündhölzer gegenüber Feuerzeugen und Piezo-Zündern aufgrund ihrer Nachteile an Bedeutung verloren haben: Sie sind – bezogen auf ein vergleichbares Volumen – schneller aufgebraucht, weniger handlich und lassen sich nur schwer einhändig bedienen. Ob dies allein den Rückgang der Schäden erklärt, ist aber fraglich. Vermutlich besteht zudem ein relativ enger Zusammenhang zur Entwicklung des Raucherwarenkonsums.

Auch auf **Rauchzeug** (Abb. 57) zurückzuführende Brände zeigen nämlich eine rückläufige Tendenz, allerdings nicht in derselben Deutlichkeit. Ungefähr in die Zeit nach 2005 fällt die Einführung der ersten flächendeckenden Rauchverbote in öffentlichen Bauten und in Gastwirtschaftsbetrieben. Diese erfolgte jedoch von Kanton zu Kanton zeitlich unterschiedlich, was deren allfällige Auswirkungen auf den Kurvenverlauf schwierig nachweisbar macht. Weiter

ist der Raucheranteil in der Bevölkerung in den letzten Jahren rückläufig, wenn auch weniger deutlich als der Rückgang der rauchzeugbedingten Feuerschäden: «Zwischen 1992 und 2017 ist der Anteil der rauchenden Personen bei den Männern von 37 % auf 31 % zurückgegangen, während er bei den Frauen stabil [bei rund 23 %] geblieben ist. Der Anteil der Personen, die mindestens 20 Zigaretten pro Tag rauchen, hat sich in diesem Zeitraum halbiert.» (<https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/gesundheit/determinanten/tabak.html>, aufgerufen am 6. Sept. 2021). Offenbar nimmt also nicht allein der Anteil der rauchenden Personen ab, sondern gleichzeitig auch deren Tageskonsum. Welchen Beitrag darüber hinaus die in jüngster Vergangenheit erfolgte Einführung schwerbrennbarer Zigaretten zum Rückgang der Schäden leistet sowie der vermehrte Griff zu alternativen Formen des Tabak- bzw. Nikotinkonsums (elektrische Zigaretten, Schnupftabak, Snus), bleibt abzuwarten.

Auch die Kurven der durch **Kerzen** (Abb. 57) verursachten Brände zeigen einen leichten, aber durchaus erkennbaren Rückgang. Interessant ist ein auch bei den Raucherwaren feststellbarer markanter Rückgang seit 2005. Ein Grund hierfür lässt sich für Kerzenbrände hingegen nicht so leicht anführen. Am ehesten käme hierfür die gegenwärtig erfolgende Ablösung von Wachskerzen durch LED-Lichterketten an Weihnachtsbäumen und ähnlichem saisonalem Lichterschmuck in Frage. Die Brandgefährlichkeit der echten Kerzen an sich dürfte sich jedenfalls im betrachteten Zeitraum nicht massgeblich verändert haben.

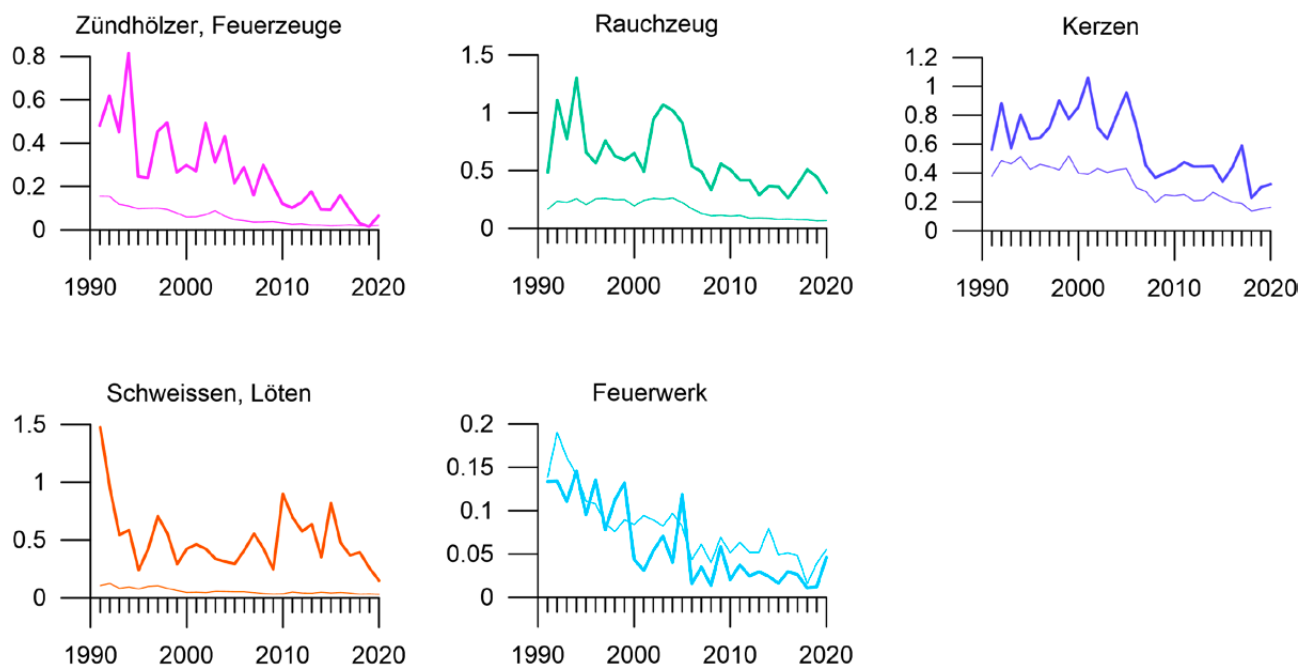


Abb. 57. Entwicklung der brandbedingten Schadensätze (fette Kurve) bzw. des Anteils betroffener Gebäude (feine Kurve) seit 1991 in Rp. / 1'000 CHF Versicherungswert bzw. in %.

Brände durch **Schweissen** und **Löten** (Abb. 57) sind bezüglich der Häufigkeit ihres Auftretens leicht rückläufig. Die Schadenssummenkurve zeigt diesen Verlauf aber bestenfalls schwach, da hier einzelne Grossschäden das Bild überprägen. So ist für die Spitze von 2010 hauptsächlich der Brand der «Bell»-Kühlhäuser in Basel verantwortlich (Gebäudeschaden von knapp 10 Mio. CHF), für jene von 2015 in erster Linie die Brände an je einem Wohngebäude in Olten SO und Rolle VD (zusammen rund 11 Mio. CHF Schadenssumme). Wie bei bestimmungsmässigem Feuer, Cheminées und Zimmeröfen steht auch beim Schweissen und Löten das menschliche Verhalten im Vordergrund. Ob aber der zahlenmässige Rückgang auf die bessere Einhaltung von Arbeitsvorschriften bzw. grössere Vorsicht zurückzuführen ist oder ob andere (z.T. technische?) Gründe ausschlaggebend sind, lässt sich anhand der vorliegenden Zahlen kaum entscheiden. Bestimmender Faktor bleibt hier jedenfalls auch weiterhin der Mensch.

Auffällig, aber eher überraschend ist der markante Rückgang von Bränden durch Feuerwerk (Abb. 57), insbesondere, da der Brauch, nicht allein am Tag der Bundesfeier (1. August), sondern seit neuerer Zeit auch zu Neujahr **Feuerwerk** zu zünden, im betrachteten Zeitraum eindeutig zugenommen hat. So hat sich der jährliche Gesamtverbrauch von Feuerwerkskörpern in der Schweiz gemäss Von Arx (2014: 18) von 800–900 t anfangs der 1990er Jahre auf gut 2000 t anfangs der 2010er Jahre mehr als verdoppelt. Hingegen wurden die Vorschriften zu Lagerung, Verkauf (wo, an und durch wen) und Einsatz von Feuerwerk im betrachteten Zeitraum deutlich verschärft (vgl. Brandschutzrichtlinien der VKF auf [www.vkg.ch](http://www.vkg.ch)). Dass das Feuerwerk selber in den letzten Jahren wesentlich «sicherer» geworden ist, erscheint hingegen kaum plausibel, handelt es sich doch beim zahlenmässig grössten Teil um Billigstware von oft miserabler Qualität. So erfreulich der markante Rückgang auch ist, so fehlt doch eine wirklich überzeugende Erklärung dafür. Ob die Gründe wohl eher bei der Brennbarkeit von Gebäuden und der Leistungsfähigkeit der Wehrdienste zu suchen sind?

Stark schwankend, aber deutlich rückläufig ist der Schadensatz von Bränden durch die **Selbstentzündung von Heustöcken** (Abb. 58); er hat sich im betrachteten Zeitraum fast halbiert. Der Anteil betroffener Gebäude folgt dieser Tendenz, wenn auch deutlich schwächer (in der Grafik kaum erkennbar). Der Hauptgrund dürfte nicht darin zu suchen sein, dass gemäss Bundesamt für Statistik ([www.bfs.admin.ch](http://www.bfs.admin.ch): interaktive Tabellen STAT-TAB) von 1990 auf 2020 knapp 47 % der (haupt- und nebegewerblichen) Landwirtschaftsbetriebe verschwunden sind, denn Schadensatz und Schadenanteil kompensieren ja explizit die Entwicklung des Gebäudebestandes. Gemäss BFS hat der Rindviehbestand von 1990 auf 2020 um 18 % abgenommen ([www.bfs.admin.ch](http://www.bfs.admin.ch): Tab. «Nutztierbestand der

Landwirtschaftsbetriebe, Entwicklung»), der Bestand von Schafen und Ziegen – ebenfalls Raufutterverwerter – hat sich hingegen nur unwesentlich verändert. Entsprechend wird weniger Heu benötigt, was ebenfalls zum Rückgang von Heustockbränden beigetragen haben könnte. Über die Wirkung von Präventionskampagnen zur korrekten Lagerung und Überwachung von Futterstöcken äussert sich Peter Sidler, Abteilungsleiter Versicherung der Gebäudeversicherung Luzern, wie folgt: «Die Landwirte kontrollieren die Heustöcke durch intensive Aufklärung und Instruktion durch die Brandschutzbehörden besser.» («Bauernzeitung» vom 23. Jan. 2020).

Der im Vergleich zum Schadensatz nur verhaltene Rückgang bei der Schadenanzahl bedeutet aber v.a. folgendes: Vermindert hat sich hauptsächlich die durchschnittliche Schadenssumme, d.h. die Auswirkung der Heustockbrände konnte begrenzt werden, was auch der zunehmenden Effizienz der Feuerwehren zu verdanken sein dürfte. Dadurch hat sich der auffällig grosse gegenseitige Abstand der beiden Kurven im Diagramm etwas verringert. Schäden durch Heustock-Selbstentzündung fallen aufgrund der beträchtlichen Brandlast aber grundsätzlich hoch aus.

Deutlich rückläufig sind beide Kurven der Ursachenkategorie **Gasexplosionen** (Abb. 58). Hier dürften überwiegend technische Verbesserungen sowohl bei Gasbehältern als auch bei gasbetriebenen Geräten ausschlaggebend sein, allenfalls auch Fortschritte im Bereich der Überwachung (Gasmess-/warngeräte) sowie die strengen Vorschriften bezüglich Lagerung und Betrieb.

Keine eindeutige Tendenz zeigt die Schadensatzkurve **sprengstoffbedingter Explosionen** (Abb. 58). Über die Gründe der Stagnation kann nur spekuliert werden. Es besteht ein enger Bezug zur Kategorie Feuerwerk, zeigen doch beide Kategorien ein ausgeprägtes Häufigkeitsmaximum am Nationalfeiertag (für Feuerwerk siehe Abb. 63). Daher könnte im Prinzip ein Teil des Rückganges bei den Feuerwerkschäden für den Anstieg der Sprengstoffexplosionen verantwortlich sein, allein durch veränderte Klassierungspraxis bei der Ursachenbestimmung: Das vorsätzliche Sprengen von Briefkästen mit Knallkörpern («Donnerschlägen») steht einer Sprengstoffexplosion näher als einer verirrten Feuerwerkkrakete, die unglücklicherweise durch ein offenes Fenster in eine Wohnung gelangt.

Der unruhige Verlauf der Schadensatzkurve der Kategorie **Mängel an elektrischen Installationen** (Abb. 58) wirkt eher zufällig. Während bezüglich des Schadensatzes ein geringfügiger Rückgang zu erahnen ist, lässt sich dies in Bezug auf die Anzahl nicht behaupten. Dass sich der erbiterte Preiskampf im Baugewerbe – der billigste Offertsteller erhält meist den Auftrag – kaum positiv auf die Qualität der Installationen auswirkt, erscheint aber zumindest plau-

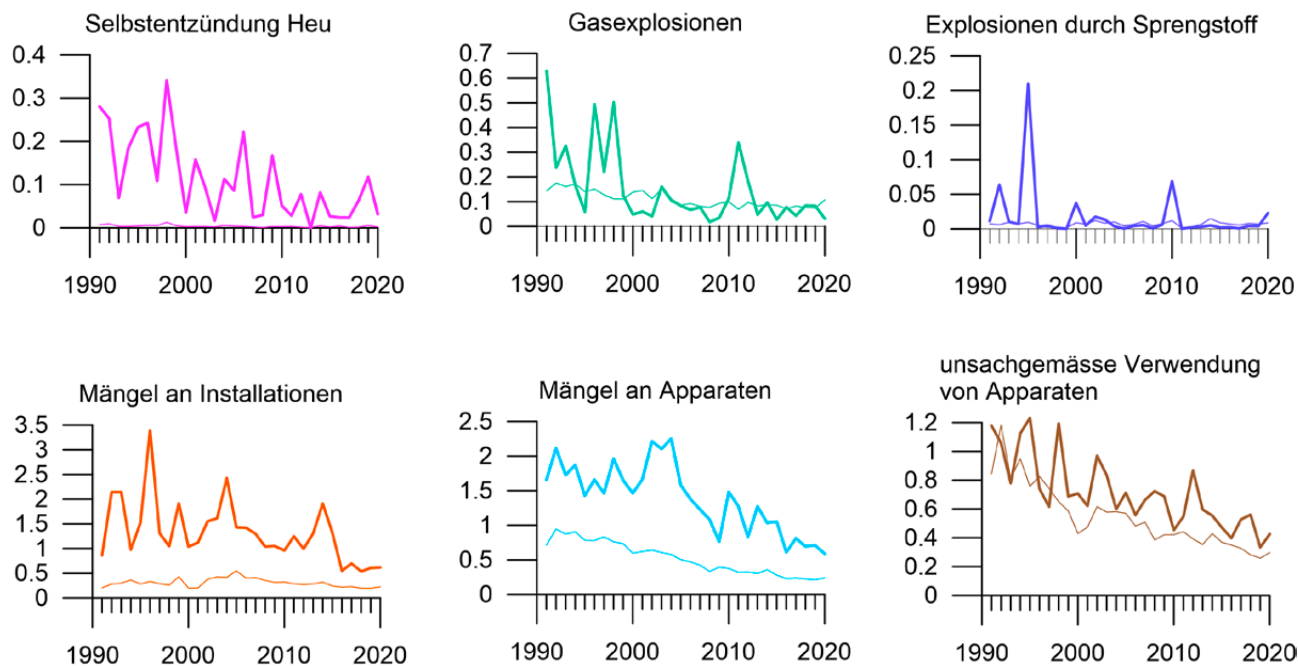


Abb. 58. Entwicklung der brandbedingten Schadensätze (fette Kurve) bzw. des Anteils betroffener Gebäude (feine Kurve) seit 1991 in Rp. / 1000 CHF Versicherungswert bzw. in %.

sibel. Der leichte Rückgang beim Schadensatz wäre dann überwiegend der zunehmenden Leistungsfähigkeit der Feuerwehren und technischem Brandschutz zuzuschreiben.

Erfreulicher ist hingegen der Verlauf der Schadensatzkurve zu **Mängeln an elektrischen Apparaten** (Abb. 58): Sie verläuft – wenn auch in wilden Zuckungen – abwärts. Bezüglich der Anzahl ist seit den frühen 90er Jahren ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen. Wesentlich dazu beigetragen haben dürften die ab etwa Mitte der 1980er Jahre zunehmend eingesetzten Fehlerstrom-Schutzschalter («FI-Schutzschalter»), die bei Fehlerströmen selbsttätig den Stromfluss unterbrechen und das dafür verantwortliche Gerät ausser Betrieb setzen. In Deutschland sind Wäschetrockner, Fernsehgeräte und Waschmaschinen die häufigsten Brandverursacher unter den elektrischen Apparaten (Lucks & Voigtländer, 2009). In der Schweiz dürfte dies kaum anders sein. Immerhin: Die verhältnismässig brandanfälligen Fernsehapparate mit Kathodenstrahl-Bildröhre wurden unterdessen fast völlig durch Geräte mit LED-Flachbildschirmen verdrängt. Parallel dazu hat aber der Anteil an akkubetriebenen Geräten massiv zugenommen: Mobiltelefone, portable Computer, Elektrofahrzeuge und -gartengeräte (Faden- und Rasenmäher, Kettensägen, Heckenscheren, Laubbläser usw.) werden mit Lithiumionen-Akkus betrieben, die aufgrund ihrer hohen Energiedichte und mechanischen Anfälligkeit relativ oft für Brandausbrüche verantwortlich sind.

Das deutsche «Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung IFS» betreibt seit 1999 eine Datenbank, die es erlaubt, durch bestimmte Apparatemodelle verursachte Serienschäden zu identifizieren und die Apparate daraufhin gezielt auf Konstruktionsfehler zu untersuchen (Drews, 2011; Voigtländer, 2012). In der Folge können Regressforderungen an den Hersteller gestellt und Rückrufaktionen ausgelöst werden. Dadurch werden direkt weitere Schäden vermieden und indirekt Druck auf die Produzenten ausgeübt, die Belange des Brandschutzes bei der Apparateentwicklung stärker zu gewichten. Da viele der in Deutschland verkauften oder produzierten Apparate auch in der Schweiz erhältlich sind, ist zumindest denkbar, dass sich dieser Effekt auch in der Gebäudeanteilskurve bemerkbar macht. Ein Projekt für eine vergleichbare Datenbank für die Schweiz gelangte leider nicht über ein Vorprojektstadium hinaus.

Sehr deutlich rückläufig – ungefähr auf die Hälfte in dreissig Jahren – sind die beiden Kurven zu Brandschäden durch **unsachgemässe Verwendung von elektrischen Apparaten** (Abb. 58). Hier spielen wohl v.a. technische Faktoren eine Rolle, weniger der Mensch selbst, der zwar heute im Umgang mit technischen Geräten vertraut und geübt ist, umgekehrt aber auf Routine oft mit gedankenlosem Umgang reagiert. Moderne Apparate sind heute zwar nicht zwingend einfacher bedienbar als noch vor zehn, zwanzig Jahren, aber vermutlich achten die Hersteller stärker darauf, dass ein Gerät nicht missbraucht oder überlastet werden kann, beispielsweise mittels Sicherheits-

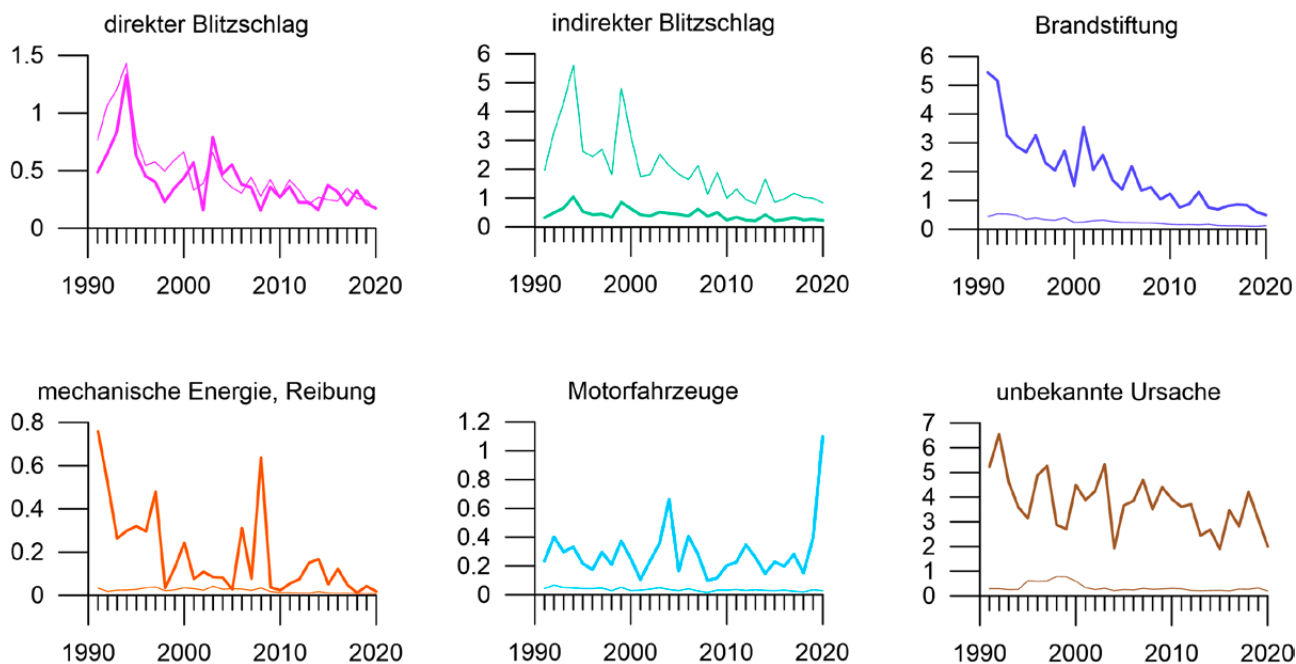


Abb. 59. Entwicklung der brandbedingten Schadensätze (fette Kurve) bzw. des Anteils betroffener Gebäude (feine Kurve) seit 1991 in Rp. / 1000 CHF Versicherungswert bzw. in %.

funktionen wie Selbstabschaltung bei Überhitzung (z.B. bei heutigen Induktionskochherden oder Bügeleisen) oder nach längerem Nichtgebrauch. Weiter dürfte auch hier der Einsatz von FI-Schutzschaltern (siehe oben) seinen Beitrag an den Rückgang leisten, indem er die Folgen grober Bedienungsfehler oft abzufangen vermag. Moderne Geräte lassen sich zudem häufig – im Gegensatz zu älteren – nicht mehr mit einem einfachen Schraubenzieher öffnen und manipulieren. Ob aber auch die auf Produktheftpflicht nach angelsächsischem Muster zurückgehenden teilweise bizarren Missbrauchswarnungen in den Bedienungsanleitungen der Geräte (von der Art «Kleidung nicht am Körper bügeln») eine spürbare Wirkung zeigen, darf zumindest bezweifelt werden.

Interessant ist der Rückgang von Schäden – Bränden und mechanischen Beschädigungen – durch **direkten Blitzschlag** (Abb. 59). Beide Kurven verlaufen sehr eng parallel. Da nicht zu erwarten ist, dass sich die durchschnittliche Anzahl von Blitzen pro Jahr in den letzten Jahrzehnten massgeblich verändert hat, sind höchstwahrscheinlich technische Gründe für die Entwicklung massgebend: Seit dem 1. Sept. 2004 dürfen nur noch zertifizierte Fachpersonen Blitzschutzanlagen erstellen, und seit dem 1. Jan. 2005 gelten für Blitzschutzanlagen die neuen Brandschutzrichtlinien, die vorgeben, welche Anforderungen erfüllt werden müssen und welche Einrichtungen mit einem Blitzschutz auszurüsten sind.

Die Kurvenverläufe der Schäden durch **indirekte Blitzschläge** (Abb. 59) zeigen deutliche Anklänge an diejenigen der direkten. Die Ausschläge der Kurven deuten somit auf blitzreichere bzw. blitzärmere Jahre hin («blitzreich» bedeutet nicht zwingend «gewitterreich», da die Blitzhäufigkeit von Gewittern sehr unterschiedlich ausfallen kann). Was die Tendenz der Kurven sowie deren Interpretation angeht, wird auf den vorangehenden Absatz verwiesen. Auffällig ist der grosse Abstand der beiden Kurven: Indirekte Blitzschläge führen in der Regel zu vergleichsweise tiefen Schadenbeträgen. Dies liegt an der Definition «indirekter Blitzschläge», womit Überspannungsschäden an elektrischen Anlagen und Geräten infolge der elektrischen Energie des Blitzes bezeichnet werden. In den meisten Fällen kommt es dadurch nicht zu einem Brandausbruch, und der Schaden beschränkt sich auf die defekte Elektronik.

Besonders erfreulich ist der deutliche Rückgang der durch **Brandstiftung** (Abb. 59) bedingten Schäden. Beide Kurven sanken seit Anfang der 1990er Jahre markant ab – auf  $\frac{1}{6}$  des damaligen Wertes beim Schadensatz bzw. auf ca.  $\frac{1}{4}$  beim Anteil betroffener Gebäude in den 2010er Jahren. Diese Abnahme ist umso erstaunlicher als die Bevölkerung im gleichen Zeitraum um über 25 % zugenommen hat, wobei allerdings die Indexierung bezüglich Gebäudeanzahl und Gebäudewert (Schadensatz, Schadenanteil) den Bevölkerungszuwachs weitgehend aufhebt. Welche Beweggründe für den Rückgang von Brandstiftung verantwortlich sind, darüber lässt sich nur spekulieren. Da sowohl Schadensatz als auch Anteil beträchtlich abnehmen,



kann die Erklärung nur teilweise durch erfolgreicherer Eingreifen der Wehrdienste erklärt werden. Vermutlich besteht ein Zusammenhang zur Entwicklung weniger leicht entzündlicher Bausubstanz. Denkbar wäre auch die abschreckende Wirkung der immer leistungsfähigeren Brandursachenermittlung und damit höheren Aufklärungsquote. Ob allenfalls auch gesellschaftliche Faktoren zur Abnahme beigetragen haben, liegt jenseits unseres Beurteilungsvermögens. Festzuhalten ist allerdings der im Schnitt ausgesprochen hohe Durchschnittsschaden, wie bereits zu Abb. 54 und 55 festgehalten wurde.

Sowohl bezüglich des Anteils als auch bezüglich des Schadensatzes zeigen Schäden durch **mechanische Energie und Reibung** (Abb. 59) v.a. kräftige Ausschläge, aber dennoch eine erkennbar rückläufige Tendenz, insbesondere beim Schadensatz. Durch die sehr unspezifische Definition dieser Brandursache ist es schwierig, Zusammenhänge zur technischen Entwicklung zu erkennen. Vermutlich zeigt sich hier – neben der technischen Entwicklung – der Erfolg verbesserter Brandschutzvorschriften und Brandschutzmassnahmen.

Ein geringfügiger Rückgang bezüglich des Anteils betroffener Gebäude ist bei den durch **Motorfahrzeuge** (Abb. 59) ausgelösten Bränden festzustellen. Der Schadensatz zeigt hingegen keine erkennbare Tendenz. Ob fürs seltener Auftreten weniger brandgefährliche Fahrzeuge oder aber ein höherer Brandschutzstandard auf Seiten der Gebäude verantwortlich sind, ist kaum zu entscheiden. Der Ausreisser von 2020 geht in erster Linie auf einen Grossbrand in Laufen (BL) zurück, ausgelöst durch einen defekten Lithium-Ionen-Akku eines Elektrorollers. Er wurde unter der Kategorie «Motorfahrzeuge» erfasst. Hier zeigt sich, wie durch die Ausbreitung der Elektromobilität (E-Velos, E-Motorräder, E-Autos) die Grenzen zu anderen Kategorien verschwimmen: Genauso gut hätte die Brandursache in die Kategorie «Mängel an elektrischen Apparaten» gestellt werden können.

Die Kategorie **unbekannte Ursachen** (Abb. 59) zeigt bezüglich des Schadensatzes eine rückläufige Tendenz, der Anteil betroffener Gebäude ändert sich hingegen nur unwesentlich. Der Rückgang dürfte damit zusammenhängen, dass Brände gegenüber früheren Jahrzehnten rascher erkannt und gelöscht werden können. Welche Brandursachen sich hinter der Kategorie «unbekannte Ursachen» verbergen, darüber kann natürlich nur spekuliert werden. So ist davon auszugehen, dass ein nennenswerter Anteil der nicht zuweisbaren Schäden auf Brandstiftung zurückgeht, doch kann dieser bestenfalls geschätzt werden, und noch unsicherer ist dessen Beitrag zum Kurvenverlauf im betrachteten Zeitraum. Auffällig ist aber die grosse Diskrepanz zwischen Schadensatz und Anteil betroffener Gebäude, was auf eine ausgesprochen hohe mittlere Schadensumme hindeutet, vergleichbar mit jener bei Brandstiftungen. Es leuchtet ein, dass besonders zerstörerische Brände einerseits für hohe Schadensummen sorgen und andererseits dafür, dass nachweisbare Spuren vernichtet werden und die Brandursache somit unerkannt bleibt.

#### Mittlere Anzahl Brände pro Tag im Jahresverlauf in Abhängigkeit der Brandursache

Neben der längerfristigen Entwicklung der Brandschäden über mehrere Jahrzehnte ist auch ein Blick auf die mittlere Häufigkeit von Bränden der einzelnen Brandursachen im Jahresverlauf aufschlussreich.

Abb. 60 zeigt die mittlere Anzahl von Bränden mit Gebäudeschaden pro Kalendertag über die letzten dreissig Jahre in allen neunzehn KGV, unabhängig von der Brandursache. (Die Zahl der Brände am Schalttag 29. Februar wurden der Vergleichbarkeit halber vervierfacht.) Die nachfolgenden Grafiken zeigen die mittlere Anzahl Brände pro Tag für diejenigen Ursachen, die eine deutliche Abhängigkeit von der Jahreszeit zeigen. Verzichtet wird auf die Darstellung weiterer untersuchter Ursachen, die keine interessanten Zusammenhänge zur Saisonalität aufweisen.

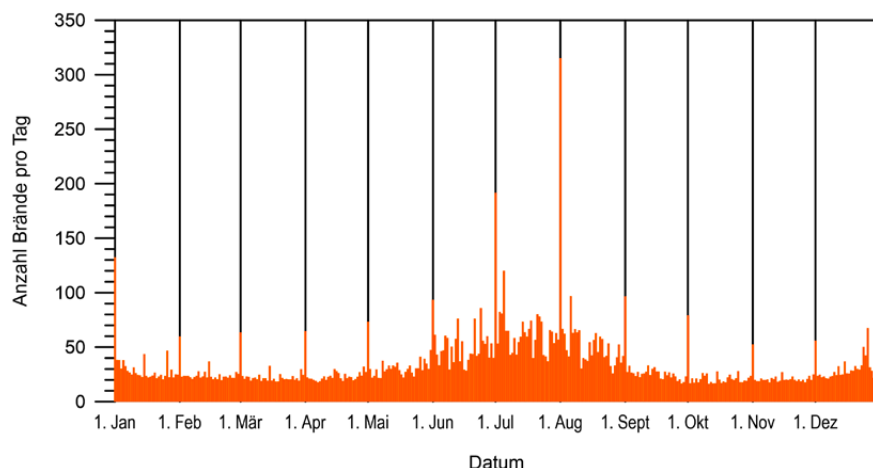


Abb. 60. Durchschnittliche Anzahl Brände pro Tag im Jahresverlauf (alle Ursachen) im Zeitraum 1991–2020 über alle KGV.

Die markanten Spitzen an jedem Monatsersten – besonders deutlich in Abb. 60 und 62 erkennbar – dürften auf jene Fälle zurückgehen, deren genaues Ereignisdatum bei der Schadenaufnahme nicht bekannt ist, so dass sie wohl durch die meisten KGV standardmässig dem Monatsanfang zugeordnet werden. Anscheinend legen einige KGV die entsprechenden Fälle auch auf den 15. des Monats, da dort ähnliche – wenngleich nur etwa halb so hohe – Spitzen erkennbar sind (besonders deutlich in Abb. 64 erkennbar).

Gemäss Abb. 60 zieht sich ein relativ konstanter Grundpegel von zwanzig bis dreissig Brandschäden pro Tag durchs ganze Jahr. Diesem aufgesetzt ist ein breiter «Buckel» in den Monaten Juni, Juli und August, der den Grundpegel in jenen Monaten im Schnitt ungefähr verdreifacht. Verantwortlich für diesen sind in erster Linie indirekte Blitzschläge, die in den meisten Kantonen als häufigste Ursache in der Kategorie Feuerschäden gelten.

Abb. 61 zeigt die Schadenfälle durch direkten und indirekten Blitzschlag allein. Die Abhängigkeit von der Jahreszeit (Gewitterhäufigkeit) sticht hier noch deutlicher hervor als in Abb. 60. Mysteriös erscheint das absolute Maximum am ersten August: Anscheinend beteiligt sich die Atmosphäre an den Feuerwerksaktivitäten der Schweizer Bevölkerung... Insgesamt zeigen die Blitzschläge generell eine Vorliebe für die Monatsersten (s. oben). Der Verdacht liegt nahe, dass insbesondere Schäden durch indirekten Blitzschlag nicht sofort erkannt und daher oft keinem expliziten Ereignisdatum zugeordnet werden können.

Gegenläufig zu den Blitzschlägen verläuft die Kurve der Brände durch Feuerungsanlagen (Abb. 62): Sie zeigt einen saisonalen Verlauf mit einem Maximum von durchschnittlich sechs Bränden pro Tag in der kältesten und einem Minimum von einem bis zweien pro Tag in der wärmsten Jahreszeit. Für die saisonale Schwankung dürften in erster Linie die in dieser Kategorie enthaltenen Öfen und Heizungen verantwortlich sein. Nicht überraschend verläuft die Anzahl der Brände durch Feuerungsanlagen synchron zum Verlauf der Heizgradtage (Punktsymbole).

Äusserst markant ist in Abb. 63 das schwindelerregende Maximum von achtzig feuerwerksbedingten Brandfällen pro Tag am Bundesfeiertag (1. August). Ein zweites, mit neun Brandfällen pro Tag wesentlich geringeres Maximum zeigt sich an Silvester/Neujahr. Wie stark die vorgehend beschriebenen Maxima zum Monatsersten die Ausschläge vom 1. Januar und 1. August noch verstärken, lässt sich nicht abschliessend beurteilen, doch zeigt Abb. 63 das Phänomen zu den übrigen Monatsersten praktisch gar nicht. Bei genauem Hinsehen erkennt man, dass die Feuerwerkerei bereits ab Mitte Juli losgeht und sich auch nach

dem 1. August noch einige Zeit hinzieht, bis dann offenbar gegen Mitte August die gesamte «Munition» verschossen oder der Bedarf nach Knallerei gesättigt ist. Sehr ähnlich verläuft übrigens die Jahreskurve der Ursache «Explosion» (nicht dargestellt). Anscheinend werden etliche Feuerwerksschäden unter dieser Kategorie erfasst, wie bereits zu Abb. 58 festgehalten wurde.

In Abb. 60 verhältnismässig schwach ausgeprägt, in der auf die Brandursache Kerzen fokussierten Abb. 64 hingegen sehr deutlich ist die Häufung von Bränden ab der Adventszeit und gegen die Weihnachtstage hin mit einer Kulmination am 24. Dezember von ca. 23 Brandfällen pro Tag. Anschliessend erfolgt wieder ein deutlicher Rückgang – unterbrochen durch die Jahreswechsel-Spitze – bis Mitte Januar. Spätestens Ende Februar ist wieder der Grundpegel von einem bis zwei Brandfällen pro Tag erreicht. Bis dahin sind offenbar die meisten weihnachtlichen Brandquellen (Weihnachtsbäume, Adventskränze und -gestecke) entsorgt (oder abgebrannt...) und stellen somit keine Gefahr mehr dar. Auch hier werden die Spitzen zum 1. des Monats offenbar deutlich verstärkt.

Die übrigen Brandursachen zeigen – wie erwähnt – keinen ausgeprägten saisonbedingten Verlauf und werden daher nicht wiedergegeben. Insbesondere Brände durch Elektrizität sowie Selbstentzündung schwanken das ganze Jahr über nur geringfügig – erstere um einen Wert von neun Bränden pro Tag, letztere um einen Brand alle zwei Tage.

Anstelle eines charakteristischen Jahresganges zeigen einzelne Ursachen auch einen markanten Wochenzklus. Dies gilt insbesondere für die in Abb. 65 dargestellte relative Häufigkeit von Brandstiftung in Abhängigkeit des Wochentages. Werte  $> 1$  bedeuten, dass die Ursache am entsprechenden Wochentag überdurchschnittlich, Werte  $< 1$  unterdurchschnittlich oft auftritt. Gemäss der Grafik sind Brandstiftungen am Wochenende übervertreten, an Werktagen fast durchwegs untervertreten. Anscheinend spielt hier ein wochentagabhängiger Faktor – wohl die Freizeitverfügbarkeit – eine wichtige Rolle. Eine weitere Aufgliederung nach Tageszeit wäre interessant, ist mit den verfügbaren Daten aber leider nicht möglich. Abend- und Nachtstunden dürften jedenfalls deutlich übervertreten sein, und Parallelen, wenn nicht gar Zusammenhänge zu Vandalismus und Rauschmittelkonsum erscheinen zumindest sehr wahrscheinlich.

Für andere Brandursachen hingegen lassen sich keine sinnvollen Zusammenhänge zwischen Wochentag und Auftretenshäufigkeit finden, wie dies stellvertretend in Abb. 1 anhand der Blitzschlagsschäden veranschaulicht wird.

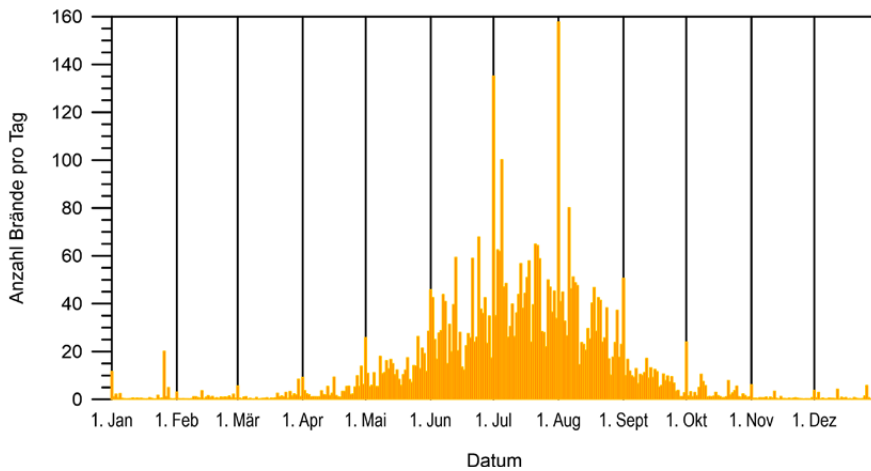


Abb. 61. Durchschnittliche Anzahl blitzschlagbedingter Gebäudeschäden (direkte und indirekte Blitze) pro Tag im Jahresverlauf im Zeitraum 1991–2020 über alle KGV.

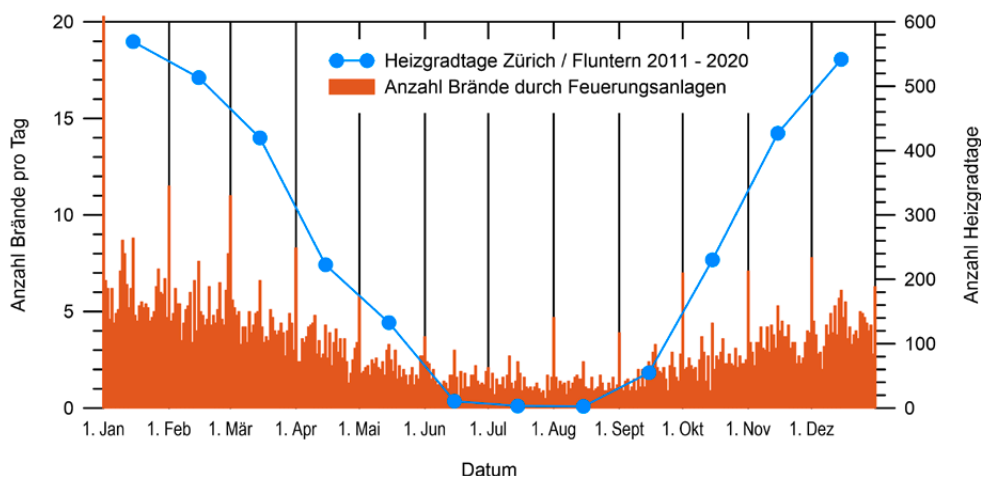


Abb. 62. Durchschnittliche Anzahl durch Feuerungsanlagen verursachter Brände pro Tag im Jahresverlauf 1991–2020 über alle KGV. Zum Vergleich wird eine Kurve der Heizgradtage in Zürich / Fluntern überlagert. (Quelle Heizgradtage: [www.stadt-zuerich.ch](http://www.stadt-zuerich.ch), letztmals abgerufen am 3. Dez. 2021.)

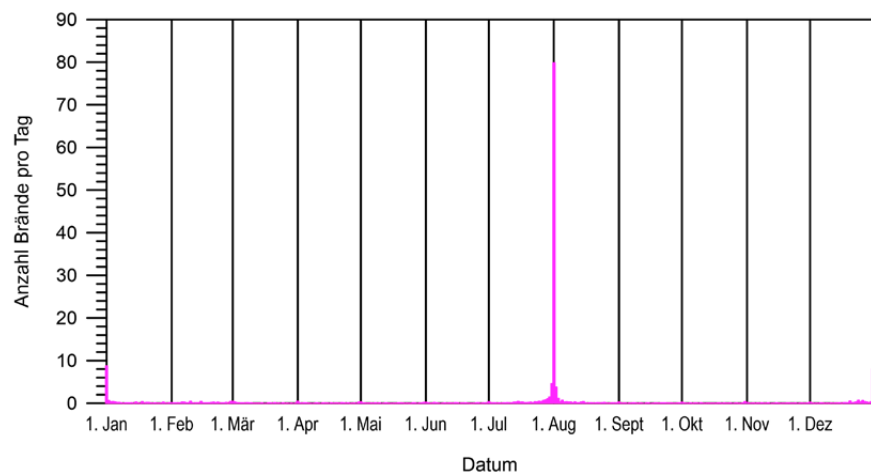


Abb. 63. Durchschnittliche Anzahl durch Feuerwerk bedingter Brände pro Tag im Jahresverlauf 1991–2020 über alle KGV.

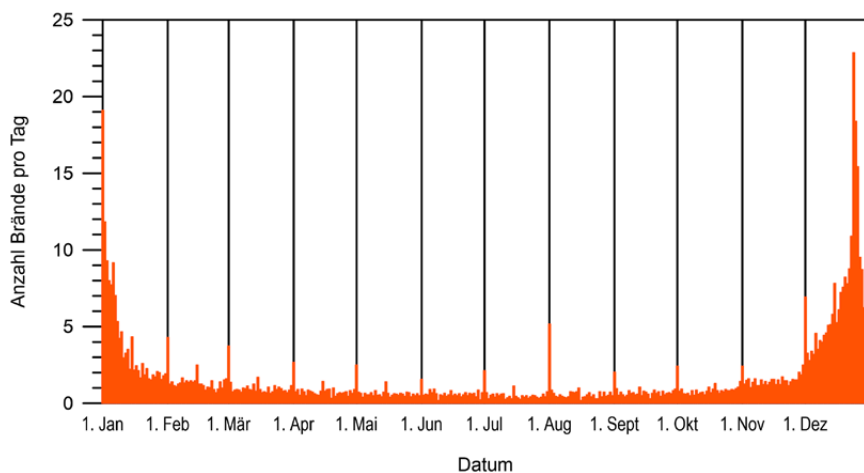


Abb. 64. Durchschnittliche Anzahl durch Kerzen – einer Unterkategorie des bestimmungsmässigen Feuers – bedingter Brände pro Tag im Jahresverlauf 1991–2020 über alle KGV.

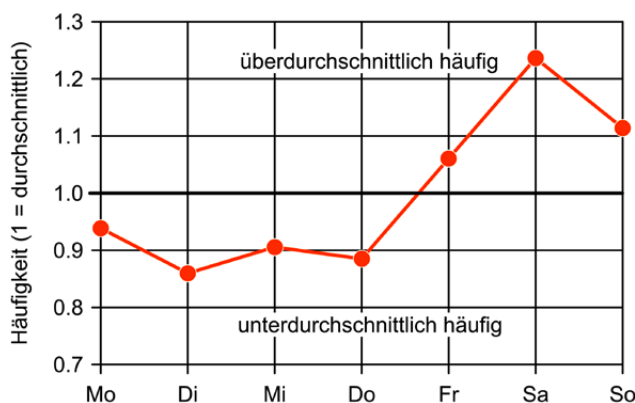


Abb. 65. Häufigkeit von Brandstiftung im Wochenverlauf im Zeitraum 1991–2020 über alle KGV.

### Bedeutung der Brandursachen für die einzelnen Gebäudenutzungskategorien

Wie bereits in Kap. 9 angesprochen, unterscheiden manche KGV in ihrem Versicherungsbestand die Brennbarkeit der Gebäude in Abhängigkeit von deren Bauweise. Gebäude sind somit unterschiedlich brandanfällig. Neben der Art der Gebäudekonstruktion beeinflussen aber noch weitere Faktoren die Wahrscheinlichkeit von Brandausbrüchen, z.B. die Art der darin ausgeübten Tätigkeiten, das Vorhandensein darin befindlicher brennbarer Stoffe (Brandlast), die topografische Lage (Blitzschlag!), die Qualität der umgesetzten Brandschutzmassnahmen, der Gebäudezustand und die Sorgfalt der Gebäudenutzer.

Eine Auswertung von Brandfällen bezüglich des Einflusses der genannten Faktoren wäre ausgesprochen interessant, doch sind etliche derselben nicht oder nur mit grossem Aufwand zu erheben. Die beim IRV verfügbaren Daten erlauben immerhin eine Auswertung der Brandhäufigkeit nach der Gebäudenutzung. Auch diese erweist sich als recht aufschlussreich. Die nachfolgende Aufstellung

nennt für jede Nutzungskategorie den relativen Anteil an der gesamten Anzahl der Brandfälle pro Ursache im Zeitraum 1991–2020 in den 19 KGV.

Da die Auswertung auf die Anzahl der Brandfälle abzielt, dominieren die indirekten Blitzschläge beträchtlich; sie sind für alle Nutzungsarten die bei weitem häufigste Schadensursache und werden daher nachfolgend nur ausnahmsweise angesprochen. Umgekehrt gibt es Brandursachen, die generell selten sind und daher nirgends hervortreten. Darunter zählen insbesondere «Industriefeuern und andere Grossanlagen», «Selbstentzündungen Heu», «Sprengstoffexplosionen» und «Brandstiftungen durch Eigentümer / nahestehende Personen». Auf sie braucht ebenfalls nicht eingegangen zu werden. Wenig ergebnisreich ist auch der Anteil der «unbekannten Ursachen». Daneben zeigen aber einzelne Nutzungskategorien ein charakteristisches Profil, das näher zu betrachten sich lohnt.

#### 1199 – Wohnen:

Mit jeweils über 5% dominieren in Wohngebäuden neben «direkten Blitzschlägen» (wenig typisch) «Mängel an

elektrischen Apparaten» (8%) und «unsachgemässe Verwendung elektrischer Apparate» (10%; höchster Anteil aller Gebäude). Zusammen mit «Kerzen» (6%) sind elektrische Geräte (Küchen- und Haushaltgeräte, Unterhaltungselektronik, Computer samt Zubehör) in vielen Wohnungen omnipräsent. Ihr relativ hoher Anteil an den Brandursachen überrascht daher nicht.

#### **1219 – Gastgewerbe:**

Es sei gleich vorweggenommen: Wer hier auf «Brandstiftung durch Eigentümer / Nahestehende» tippt mit der unterstellten Absicht zu «warmer Sanierung» als dominante Brandursache, irrt sich. Auch hier stehen «defekte elektrische Apparate» (9%), unsachgemässe Verwendung derselben (7%) und «Mängel an elektrischen Installationen» (6%) im Vordergrund, darüber hinaus «Kerzen» (5%) und «Raucherwaren» (5%) (die Auswertung umfasst auch Daten vor der Einführung des weitgehenden Rauchverbots in Gastwirtschaftsbetrieben im Jahr 2010). Brandstiftung – allerdings «durch Unbekannt» – ist ebenfalls für über 5% der Brandfälle verantwortlich.

#### **1220 – Büro:**

Für Brände in Bürogebäuden sind oft «Mängel an elektrischen Apparaten» (9%) und deren «unsachgemässe Verwendung» (7%) verantwortlich, weiter «Mängel an Installationen» (6%). Der Anteil an Unterhaltungselektronik und Haushaltgeräten ist hier zwar geringer, dafür dominiert die ganze Palette an typischen Bürogeräten: Heute in erster Linie Computerinfrastruktur, früher deren Vorgänger wie elektrische Schreibmaschinen und Faxgeräte, nicht zu vergessen auch Aktenvernichter, Kaffeemaschinen, Kühlschränke und Snackautomaten. Besonders auffällig ist mit 9% Anteil jedoch «Brandstiftung durch Unbekannt». Ob die «Unbekannten» eher den unzufriedenen Angestellten oder den durch «die Bürokraten» Geplagten zuzurechnen sind, sagen uns die Daten nicht. Wie der stehende Begriff «zu Bürozeiten» andeutet, sind Büros nachts und an Wochenenden kaum besetzt, wodurch das Entdeckungsrisiko für Brandstifter gering ist.

#### **1230 – Verkauf:**

Analog stellt sich auch für die Verkaufsgebäude die Frage: Sind frustrierte Angestellte oder unzufriedene Kundschaft verantwortlich für die über 8% Brandfälle, die auf «Brandstiftung durch Unbekannt» zurückzuführen sind? Typisch für Verkaufsgebäude ist die geringe Personenanwesenheit ausserhalb der Öffnungszeiten, was Brandstiftern ihre kriminelle Tätigkeit erleichtert. Auch die Werte für die übrigen unter «Büro» genannten Ursachen (Elektrizität) sind fast identisch. Auffällig sind einzig die knapp 9% durch «bestimmungsmässiges Feuer, Übrige». Diese Kategorie ist allerdings so offen definiert, dass es müssig erscheint darüber zu spekulieren.

#### **1241 – Nachrichten und Verkehr:**

Die Gebäude für Nachrichten und Verkehr zeigen eine markante Verteilung der Brandursachen: Beispielsweise dominiert «Brandstiftung durch Unbekannt» mit fast 13% deutlich. Trifft die Vorstellung von Wartesälen und Wartehäuschen des öffentlichen Verkehrs zu, unbewacht, oft abseits gelegen und bestückt mit einem überfüllten Abfallkorb oder einem Kasten für Pendlerzeitungen, die zu entzünden «Unbekannt» nicht widerstehen kann? Aufgebene Stellwerkgebäude und Schuppen auf Bahnarealen dürften einen ähnlichen Reiz ausüben, ebenso gedeckte Holzbrücken. Über 8% der Schadenfälle gehen auf direkte Blitzschläge zurück, wovon v.a. exponiert stehende Bauten des Nachrichtenwesens betroffen sein dürften (z. B. Sendeanlagen wie in Abb. 66 links). In gut 6% der Fälle wurden die Brände durch Motorfahrzeuge ausgelöst, z.B. durch Busse in ihren Depots.

#### **1242 – Garagen:**

Auch bei Garagen (Fahrzeugunterständen, Einstellhallen, Bootshäusern u.ä.) ist «Brandstiftung durch Unbekannt» mit gut 10% die auffälligste Brandursache, und auch hier dürfte die oft fehlende Überwachung die Urhebererschaft zu ihrer kriminellen Tätigkeit motivieren. Hinzu kommen noch 2% «Brandstiftungen durch Drittpersonen». In gut 4% der Fälle waren Motorfahrzeuge die Brandursache – relativ wenig im Vergleich beispielsweise zu direktem Blitzschlag, der doppelt so häufig für einen Brandausbruch verantwortlich war. Interessant ist der bei Garagengebäuden mit 3% höchste Anteil aller Gebäudearten an Bränden durch Feuerungsrückstände: Werden Garagen fälschlicherweise als vermeintlich sichere Zwischenlagerungsorte für erkaltende Cheminéeasche betrachtet?

#### **1252 – Lager:**

Am auffälligsten erscheint hier, dass Lagergebäude (die auch Gas- und Flüssigkeitsbehälter sowie Kühlhäuser umfassen) mit 15% die meisten ungeklärten Brandfälle aufweisen. Waren rascher Brandablauf, späte Erkennung und damit weitgehende Zerstörung dafür verantwortlich? Wie bei den vorangehenden beiden Gebäudekategorien wurde «Brandstiftung durch Unbekannt» mit 9% auffällig häufig festgestellt. Für alle drei Kategorien trifft zu, dass die Personenanwesenheit in den entsprechenden Gebäuden – insbesondere nachts – im Allgemeinen gering ist. Über 5% der Brandfälle waren auf Mängel an elektrischen Installationen bzw. Apparaten zurückzuführen, wofür insbesondere Kühlhäuser prädestiniert erscheinen, deren Aggregate rund um die Uhr im Betrieb stehen.

#### **1259 – Gewerbe und Industrie:**

In gewerblich bzw. industriell genutzten Gebäuden wird häufig mit leistungsstarken Maschinen und elektrischen Geräten mit hohem Strombedarf gearbeitet. Es erstaunt daher nicht, dass sowohl die entsprechenden Geräte als

auch die stark geforderten elektrischen Installationen mit fast 9 bzw. 6% auffällig häufig für Brände verantwortlich sind. Nutzungsbedingt erreichen überdies «Schweissen, Löten» mit 3% bzw. «mechanische Energie, Reibung» mit 1.3% bei Gewerbe- und Industriegebäuden die weitaus höchsten Anteile aller Gebäude (obschon im Vergleich mit anderen Ursachen recht unbedeutend).

#### **1263 – Ausbildung:**

Ausbildungsgebäude sind offensichtlich ausgesprochen unbeliebt, jedenfalls impliziert dies der mit gut 12% zweithöchste Anteil an «Brandstiftungen durch Unbekannt». Hinzu kommen 2.5% «Brandstiftungen durch Drittpersonen». Auffällig ist zudem der mit 2% höchste Anteil der Brandursache «Zündhölzer, Feuerzeuge» aller Gebäude. Da der Umgang mit derlei Utensilien in den wenigsten Ausbildungsstätten zum Lehrstoff gehören dürfte, liegt folgender Zusammenhang zu Brandstiftung nahe: Kinder und Jugendliche gelten vor dem Gesetz als nicht schuld-fähig und kommen daher für Brandstiftung im streng juristischen Sinne nicht in Frage. Daher wird bei bössartiger oder leichtfertig verschuldeter Feuersbrunst durch Minderjährige einfach auf die Brandursache «Zündhölzer, Feuerzeuge» ausgewichen. Eine deutsche Untersuchung zu Brandstiftungen an «Erziehungseinrichtungen» (Lindner, 2020) kommt zum Schluss, dass die Brände vor allem ausserhalb der Betriebszeiten gelegt wurden, also abends und nachts. Dazu passt, dass gemäss den dem IRV vorliegenden Zahlen im Zeitraum 1991–2020 der Samstag für Brandstiftungen an Ausbildungsgebäuden klar bevorzugt wurde.

#### **1264 – Gesundheit:**

Paradoxerweise erreichen ausgerechnet «Raucherwaren» als Brandursache bei Gebäuden des Gesundheitswesens mit 5% den zweithöchsten Wert aller Gebäudekategorien. Vermutlich erklärt sich diese Tatsache u.a. daraus, dass einerseits etliche brandgefährliche Tätigkeiten, wie sie in Industrie und Gewerbe typisch sind, weitgehend entfallen. Entsprechend erhöht sich der Anteil der übrigen Ursachen, da die Summe aller Anteile immer 100% umfasst. Andererseits handelt es sich bei der Klientel der Gebäude des Gesundheitswesens definitionsgemäss um gesundheitlich beeinträchtigte Personen mit allenfalls reduzierter Risikowahrnehmung und / oder Reaktionsfähigkeit. Im Grossen und Ganzen ähneln die Zahlen recht stark jenen der Wohngebäude, d.h. Brände durch Mängel an elektrischen Apparaten (8%) bzw. deren unsachgemässe Verwendung dominieren (7%).

#### **1265 – Sport:**

Wer sich die oft verstörende Aggressivität von Sportanhängern vor Augen führt, ist kaum erstaunt darüber, dass Gebäude aus dem Umfeld des Sports durch einen besonders hohen Anteil (12%) an «Brandstiftungen durch Unbe-

kannt» auffallen. Weitere 2% tragen «Brandstiftungen durch Drittpersonen» bei. Die ausserhalb der Betriebszeiten meist geringe Personenpräsenz dürfte Brandstiftung begünstigen. Die übrigen Ursachenkategorien weisen hingegen allesamt unauffällige Anteilswerte auf.

#### **1269 – Kultur und Freizeit:**

Die Zahlen von Gebäuden, die im Zusammenhang mit Kultur und Freizeit stehen, weisen praktisch dieselben Werte auf wie die Sportgebäude, d.h. ebenfalls 14% Anteil Brandstiftung durch Unbekannte / Drittpersonen. Dies aber wohl weniger aufgrund von skrupellosen Bibliotheksbenutzerinnen und Opernfreunden, sondern eher, weil ein Grossteil der berücksichtigten Daten auf dem Zweckcode beruht und nach einem starren Schema in den Nutzungscodes umgeschlüsselt wurde (vgl. Kap. 4): Die vom Zweckcode «16 – Kunst-, Kultur- und Sportgebäude» in die Nutzungen 1265 und 1269 aufgespaltenen Datensätze stammen aus demselben Datenpool. Die Interpretation der Zahlen ist daher etwas heikel und sollte am besten über beide Kategorien gemeinsam erfolgen. Im breiten Spektrum der Kultur- und Freizeitgebäude fallen erfahrungsgemäss Waldhütten auffällig oft Brandstiftung anheim, was deren abgelegener Lage und dem geringen Entdeckungsrisiko geschuldet sein dürfte.

#### **1271 – Landwirtschaft:**

Landwirtschaftliche (Nutz-) Bauten weichen bezüglich der Anteile der einzelnen Brandursachen deutlich von den anderen Gebäudekategorien ab. Z.B. weisen sie mit fast 5% bei den Rauchabzugsanlagen bei weitem und mit 1.6% bei den Zimmeröfen deutlich die höchsten Anteile aller Gebäudekategorien auf. Beides deutet auf Holzbe-feuerung hin (denn elektrische Zimmeröfen fallen unter elektrische Apparate). Dazu passt auch der relativ hohe Anteil an Bränden durch Feuerungsrückstände (ungenügend abgekühlte Asche). Hierbei ist anzumerken, dass die Feuerungsanlagen in der Regel nicht in den unter 1271 klassierten Ökonomiegebäuden installiert sind, dass aber Wohn- und Ökonomieanteil oft ein gemeinsames Dach aufweisen und der Flächenanteil des Ökonomieanteils überwiegt, wodurch das gesamte Gebäude unter 1271 fällt. Und selbst im Falle von Brandübertritt von separaten Wohn- auf Ökonomiebauten wird die festgestellte Brandursache auch auf Letztere übertragen.

Auffällig und interessant ist, dass die Ursache «Raucherwaren» bei Landwirtschaftsbauten den tiefsten Anteil überhaupt aufweist. Ganz offensichtlich handelt man in der Landwirtschaft nach der Regel: «Dinnen wird nicht geraucht!», was sich anscheinend bewährt. Durchgehend die tiefsten Werte aller Gebäude nehmen auch die drei Brandstiftungskategorien ein. Hier fällt die Erklärung schwieriger. Ist es die Scheu vor den bei einem Bauernhofbrand besonders drastischen Folgen? Ist es die stän-

dige Personenanwesenheit oder die Angst vor dem wach-samen Hofhund? Oder liegt es daran, dass Bauernhöfe oft abseits und damit nicht im Wirkungsraum gelangweil-ter Wochenend-Herumlungerer (vgl. Abb. 65) liegen? Mit fast 50% bilden indirekte Blitzschläge den Rekordanteil aller Brandursachen über sämtliche Gebäudekategorien. Mit gut 8% liegen auch direkte Blitzschläge relativ hoch.

#### **1272 – Sakral:**

Auch diese Gebäudekategorie zeigt charakteristische Auffälligkeiten: Mit 21% weisen direkte Blitzschläge bei sakralen Gebäuden den höchsten Anteil aller Gebäudeka-tegorien auf. Die Erklärung fällt leicht: Hierzulande handelt es sich bei einem Grossteil der sakralen Gebäude um Kir-chen oder Kapellen. Erstere weisen traditionellerweise einen Turm auf, der die meisten anderen Gebäude der Ortschaft überragt und sich den Gewitterwolken geradezu entgegenreckt (Abb. 66 rechts). Kapellen stehen oft topo-grafisch ausgesetzt auf Anhöhen, was die gleiche Wir-kung ergibt. Zusammen mit Wohngebäuden weisen sak-rale Gebäude zudem mit 6% den höchsten Anteil der Brandursache «Kerzen» auf. Auch dies vermag wenig zu überraschen. Ebenfalls 6% beträgt der Anteil an «Brand-stiftungen durch Unbekannt», was der meist freien Zu-gänglichkeit und – zumindest zu Randzeiten – geringen Personenpräsenz geschuldet sein dürfte. Zudem ist Reli-gion für Manche ein Reizthema, das sie offenbar zu Brandstiftung zu verleiten vermag.

#### **1274 – öffentliche Spezialbauten:**

Diese Kategorie ist äusserst inhomogen, da sie so un-terschiedliche Gebäude wie Strafvollzugsanstalten, Feuer-wehrgebäude, öffentliche Toiletten und öffentliche Ent-sorgungsstellen umfasst. Entsprechend heikel ist die Interpretation. Am auffälligsten ist der mit fast 14% relativ

hohe Anteil von Brandstiftungen durch Unbekannt bzw. durch Drittpersonen, was plausibel mit den erfahrungs-gemäss häufigen Vandalenakten an WC-Anlagen erklärt werden kann. Welchen Anteil durch Häftlinge in Gefäng-niszellen entfachte Brände beitragen, kann den verfügba-ren Daten nicht entnommen werden. Über 5% Anteil errei-chen – neben Blitzschlägen – auch Mängel an bzw. unsachgemässe Verwendung von elektrischen Apparaten.

#### **Brandbedingte Todesfälle**

Neben den durch Feuer verursachten Gebäudeschäden werden durch die VKG auch die Todesfälle im Zusammen-hang mit Gebäudebränden registriert. Im Gegensatz zu den Gebäudeschäden erfolgt diese Erhebung jedoch in sämtlichen 26 Kantonen, nicht nur in jenen mit Kantonal-er Gebäudeversicherung. Zu beachten ist, dass nur jene Fäl-le in die Statistik aufgenommen werden, bei denen der Tod vor Ort (im / beim Gebäude) als Folge eines Gebäude-brandes eingetreten, nicht hingegen, wenn die betroffene Person erst während oder nach der Einlieferung ins Spital verstorben ist. Nicht berücksichtigt werden zudem Ange-hörige der Feuerwehr (AdF), die ihren Einsatz mit dem Leben bezahlen. Dasselbe gilt für Suizide mittels Verursachung eines Brandes oder einer Explosion. Dies, weil hier nicht ein Brandausbruch am Anfang der Ereigniskette steht, die zum Tod geführt hat, sondern die Selbsttötungs-absicht mittels Brandverursachung umgesetzt worden ist. Entsprechende Personen fielen also nicht einem Brander-eignis zum Opfer, sondern das Feuer wurde mit der expli-ziten Handlungsabsicht des Suizids entfacht.

Die oben beschriebenen Kriterien sind unbedingt zu be-rücksichtigen, wenn länderübergreifende Vergleiche zur jährlichen Anzahl von Brandtoten pro 1 Mio. Einwohner



Abb. 66. Kuppenlage + Turm = doppeltes Blitzschlagrisiko: Links der Sendeturm Le Gubloux FR (1205 m), rechts die Kirche Wahlern BE (836 m). Für diese vermeldet die lokale Chronik über die letzten sechs Jahrhunderte nicht weniger als acht Blitzeinschläge mit Schadenfolge.

vorgenommen werden. So werden in anderen Ländern (z.B. Deutschland, Norwegen) auch Todesfälle mitgezählt, die auf Flur- und Waldbrände oder Brände von Verkehrsmitteln (Autos, Schiffe, Flugzeuge) zurückzuführen sind, und / oder es werden auch Todesfälle bis mehrere Monate nach dem Brandereignis noch berücksichtigt.

Die Auswertung der Statistik liefert einige aufschlussreiche Informationen (vgl. dazu auch Fischer et al., 2018).

Die dreissigjährige Entwicklung zeigt eine erfreuliche Tendenz: Der in der Abb. 67 deutlich erkennbare Rückgang von über dreissig auf unter zwanzig Personen im beobachteten Zeitraum ist auf dem 0.1 %-Niveau signifikant, sowohl was die absolute Anzahl als auch was die Zahl pro 1 Mio. Personen betrifft. Die Entwicklung verläuft – nicht überraschend – recht eng parallel zum Rückgang des Anteils brandgeschädigter Gebäude (Abb. 9).

Abb. 68 veranschaulicht die «Saisonalität» brandbedingter Todesfälle in der Schweiz. Die Werte schwanken zwischen einem und drei bis vier Fällen pro Monat. Offensichtlich besteht eine deutliche Tendenz zu höheren Zahlen in den kühleren Monaten (Oktober–April), während denen sich die Menschen häufiger in Gebäuden aufhalten. Insbesondere die (neben der Kategorie «unbekannte Ursachen», die sich nur schwer interpretieren lässt) beiden häufigsten Ursachen «Rauchzeug» und «Kerzen» (s. Abb. 69) erklären die Saisonalität recht plausibel: Im Winterhalbjahr wird vermehrt im Gebäudeinneren geraucht, und Kerzen werden in Gebäuden ebenfalls bevorzugt in der «dunklen Jahreszeit» entzündet, gelten sie doch als Quelle für Licht, Wärme und Behaglichkeit (vgl. dazu Abb. 64). Untergeordnet dürfte auch die Saisonalität von Bränden in Zusammenhang mit Feuerungsanlagen (Abb. 62) einen Beitrag an die höheren Werte im Winterhalbjahr leisten. Ein spezifischer Grund für das Minimum

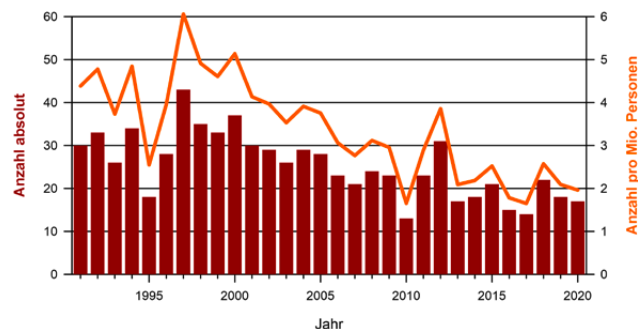


Abb. 67. Entwicklung der brandbedingten Todesfälle im Zeitraum 1991–2020, absolut und pro 1 Mio. Personen ständiger Wohnbevölkerung in der Schweiz.

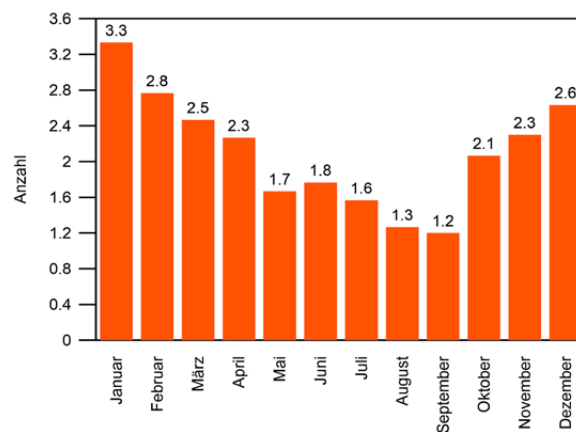


Abb. 68. Mittlere Anzahl brandbedingter Todesfälle pro Monat in der Schweiz, Zeitraum 1991–2020.

im Spätsommer / Frühherbst (August, September) – also bereits nach dem wärmsten Monat Juli – ist hingegen nicht ohne weiteres erkennbar.

#### Zur Verwendung des Begriffs «Risiko» im Zusammenhang mit der Brandtoden-Statistik

Unter «Risiko» versteht man gemeinhin die Möglichkeit, dass aus einem Zustand, Umstand oder Vorgang ein Schaden entstehen kann. Der Begriff zielt also auf die Zukunft ab, d.h. auf ein Ereignis, das potenziell eintreten kann.

Wenn in der vorliegenden Arbeit insbesondere im Zusammenhang mit den Grafiken Abb. 69–71 vom Risiko für Personen einer bestimmten Altersgruppe oder in Bezug auf den Aufenthalt in Gebäuden bestimmter Nutzungsart die Rede ist, dann ist das streng logisch nicht korrekt: Die in der Statistik berücksichtigten Personen sind bereits verstorben; für sie besteht kein Risiko (mehr). Als alternativer Begriff kann hierfür der Begriff «Betroffenheit» verwendet werden.

Haben sich jedoch die entscheidenden Umstände gegenüber dem betrachteten Zeitraum (1991–2020) nicht grundlegend geändert, darf getrost aus der gut unterlegten Statistik ( $n > 700$ ) abgeleitet werden, dass Männer über 80 Jahre generell ein wesentlich höheres Risiko eingehen durch einen Gebäudebrand zu versterben als Frauen unter 20 Jahren. Aus diesem Blickwinkel ist die Aussage logisch einwandfrei.



Abb. 69 untermauert eindrücklich die Bedeutung von (in der Regel) durch Personen verschuldeten Bränden mit Todesfolge: Über 30% der Fälle waren auf Brände durch Raucherwaren und Kerzen zurückzuführen, die mit einfachen Vorsichtsmassnahmen und korrektem Verhalten leicht zu vermeiden gewesen wären. Bedenklich hoch war auch der Anteil der Elektrizität («Mängel an elektrischen Apparaten», «Mängel an Elektro-Installationen», «unsachgemässe Verwendung elektrischer Apparate», «übrige Elektrizität») mit fast 16%. Offenbar wird die von Elektrizität ausgehende Gefahr aufgrund ihrer Omnipräsenz in unserem Alltag unterschätzt. Mit Vorsichtsmassnahmen zu verhindern gewesen wären wahrscheinlich auch etliche der 8% Todesfälle durch Explosionen und Verpuffungen. Dass sie trotz ihrer relativen Seltenheit (vgl. Abb. 55) bei Todesfällen einen bedeutenden Anteil einnehmen, hängt

mit ihrer Heftigkeit und Plötzlichkeit zusammen, die eine Flucht meist verunmöglichen. Mit immerhin 6% betrüblich hoch war der Anteil von Brandstiftung an todbringenden Bränden (Summe aller drei Kategorien). Wie viele Fälle noch aus der Kategorie «unbekannte Ursachen» hinzugezählt werden müssten, darüber lässt sich nur spekulieren.

Aufschlussreich ist ein Blick auf die Anzahl der Verstorbenen nach Alter und Geschlecht: Auffallendstes Merkmal in Abb. 70 ist die unterschiedliche Lage der Maxima in der Anzahl männlicher bzw. weiblicher Brandopfer pro Alterskategorie und Jahr: Während bei Frauen die höchsten Werte in den beiden obersten Altersklassen auftreten, standen die meisten männlichen Brandopfer offenbar noch im berufstätigen Alter.

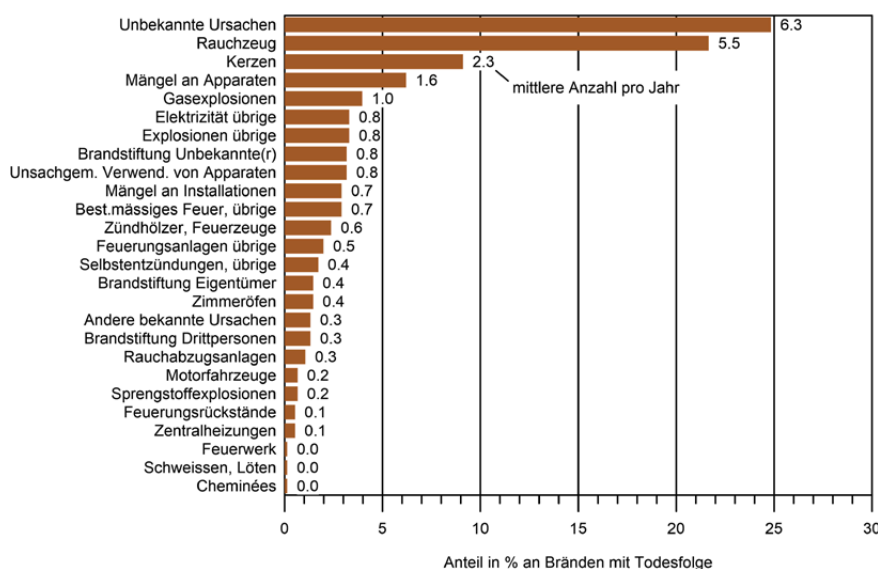


Abb. 69. Relativer Anteil der einzelnen Ursachen an den brandbedingten Todesfällen in der Schweiz, Zeitraum 1991–2020 (n = 757); die Zahlen neben den Balken nennen zudem die durchschnittliche jährliche Anzahl der Todesfälle durch die jeweilige Brandursache.

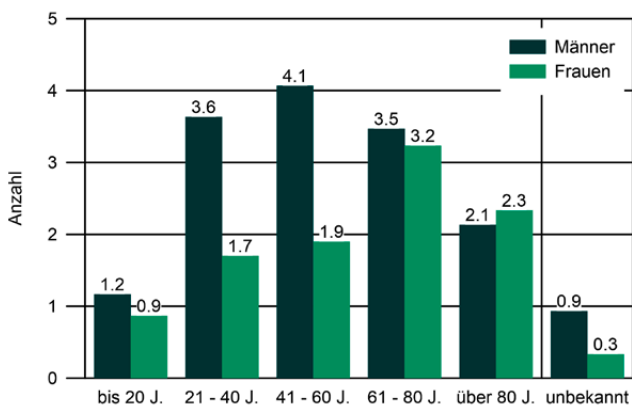


Abb. 70. Mittlere jährliche Anzahl der Brandopfer in der Schweiz nach Alter und Geschlecht, Zeitraum 1991–2020 (n = 773).

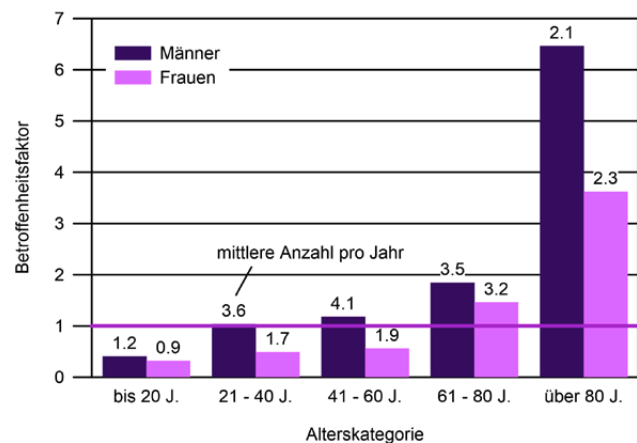


Abb. 71. Betroffenheit nach Geschlecht und Alterskategorie durch tödliche Gebäudebrände, bezogen auf die gesamte Bevölkerung in der Schweiz im Zeitraum 1991–2020; durchschnittliche Betroffenheit = 1 (n = 729).

Im Gegensatz zu Abb. 70 berücksichtigt Abb. 71 die Altersstruktur der Bevölkerung, d.h. wie hoch der Anteil von Personen einer bestimmten Altersklasse und des jeweiligen Geschlechts an der Gesamtbevölkerung ist. Sie zeigt, dass die Wahrscheinlichkeit bei einem Gebäudebrand ums Leben zu kommen in erster Linie vom Alter und erst in zweiter Linie vom Geschlecht abhängt. Trotz der absolut gesehen abnehmenden Anzahl Todesfälle in den obersten Altersklassen (Abb. 70), steigt offensichtlich das Risiko ab 70 bis 80 Jahren steil an, weil der Anteil der entsprechenden Alterskategorie an der Gesamtbevölkerung geringer ist. Nicht beurteilen lässt sich dabei, inwiefern die verstorbenen Personen der höchsten Alterskategorie selber für den Brand verantwortlich waren, ob also deren Alter auch ein wesentlicher Risikofaktor im Umgang mit dem Feuer war, oder ob die betagten Personen primär als Opfer ihrer reduzierten Fluchtfähigkeit anzusehen sind (Herweg, 2020; Herweg et al., 2016). Auffallend ist auch hier die in jeder Altersklasse höhere Betroffenheit männlicher Personen. Ob hierfür ein risikoaffineres Verhalten verantwortlich war oder ob sich die betroffenen Männer öfter in Gebäuden mit höherer Risikoexposition aufhielten (Beruf, handwerkliches Hobby?), muss offen bleiben. Eine hier nicht wiedergegebene Untersuchung aufgeteilt nach Geschlecht einer- und nach Gebäudezweck andererseits zeigt aber, dass Frauen deutlich häufiger in reinen Wohngebäuden ums Leben kamen, Männer markant öfter in gemischten Wohngebäuden (Wohngebäude mit Zusatznutzung). Dies könnte immerhin einen Bezug zur Berufstätigkeit oder Freizeitaktivitäten andeuten.

Abb. 72 veranschaulicht den unterschiedlichen Anteil von Brandtoten nach ihrem Aufenthalt in Gebäuden der verschiedenen Nutzungskategorien. In vergleichbarer Weise wie in Abb. 71, aber statt bezüglich der Alterskategorien

der Verstorbenen nun in Bezug auf die Nutzungsart, wurde dabei der relative Anteil der verschiedenen Gebäudearten am Gesamtgebäudebestand mitberücksichtigt. Dies hat zur Folge, dass die durchschnittlich knapp 22 Todesfälle pro Jahr in reinen Wohngebäuden – aufgrund deren hohen Anteils am Gesamtgebäudebestand – einen deutlich kleineren «Betroffenheitsfaktor» bedeuten als knapp ein Todesfall pro Jahr in Gebäuden des Gesundheitswesens, denn diese haben einen vergleichsweise geringen Anteil am Gesamtgebäudebestand.

Zu beachten ist hier, dass neben der Nutzungsart des Gebäudes in wesentlichem Masse auch die Aufenthaltswahrscheinlichkeit (Anzahl sich darin aufhaltender Personen Aufenthaltsdauer pro Tag) das Risiko bestimmt: Diese ist bei Wohnbauten, Gebäuden des Gesundheitswesens, Bürogebäuden sowie Gastwirtschaftsbetrieben relativ hoch, bei Bauten für Nachrichten und Verkehr, Lagergebäuden und sakralen Gebäuden vergleichsweise gering.

Der ausserordentlich hohe Betroffenheitsfaktor von 4.5 bei Gebäuden des Gesundheitswesens ist wahrscheinlich eine Folge der Kombination von hoher Personenbelegung, verminderter Fluchtfähigkeit und beeinträchtigter Geschicklichkeit im Umgang mit Feuer. Dazu passt, dass Raucherwaren mit Abstand die wichtigste Brandursache bei Todesfällen in diesen Gebäuden sind. Wobei davon ausgegangen werden kann, dass die fraglichen Raucherwaren kaum in Spitälern und Arztpraxen, sondern weit eher in Gebäuden mit betreutem Wohnen konsumiert wurden.

Auf den ersten Blick mag der nur mässig überhöhte Betroffenheitsfaktor (1.5) von (reinen und gemischten) Wohngebäuden überraschen. Dieser steht in scheinbarem

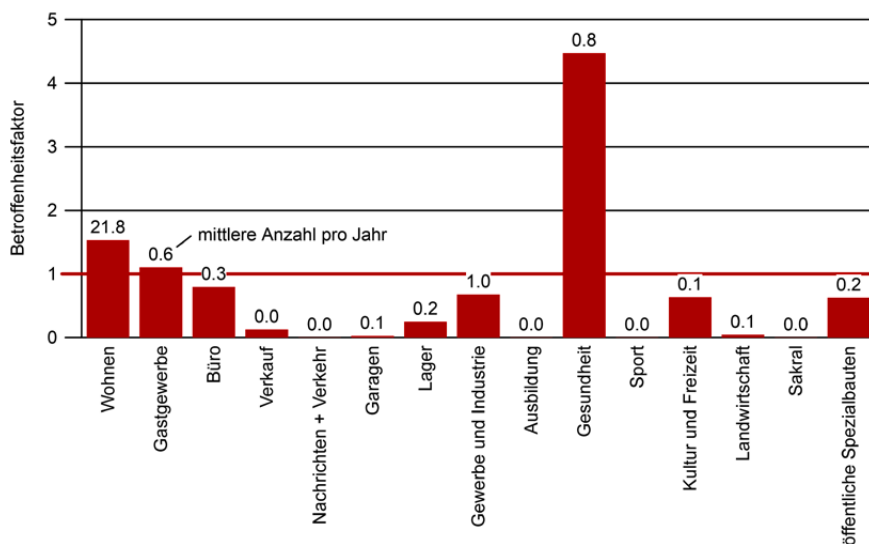


Abb. 72. Verteilung der Brandopfer auf die einzelnen Nutzungsarten in der Schweiz unter Berücksichtigung von deren Anteil am Gesamtgebäudebestand, Zeitraum 1991–2020; durchschnittliche Betroffenheit = 1 (n = 761).

Widerspruch dazu, dass 86 % aller Brandopfer in Wohngebäuden ums Leben kommen. Berücksichtigt man aber, dass über 56 % aller Gebäude als Wohngebäude gelten und die meisten Menschen einen bedeutenden Teil ihrer Lebenszeit darin zubringen, wird verständlich, dass die durchschnittlich 22 Todesfälle pro Jahr in Wohngebäuden – ohne die damit verbundene Tragik verharmlosen zu wollen – zahlenmässig nicht sehr aus dem Rahmen fallen. Welche Ursachen sind für die meisten Todesfälle in Wohngebäuden verantwortlich? Die Statistik zeigt: Von 654 Todesfällen durch bekannte Brandursachen in Wohngebäuden zwischen 1991 und 2020 entfielen 22% auf Raucherwaren, 10% auf Kerzen und ebenfalls 10% auf Mängel an bzw. unsachgemässen Umgang mit elektrischen Apparaten – alles Brandursachen, die sich mit Aufmerksamkeit und umsichtigem Verhalten weitgehend beherrschen lassen (vgl. dazu auch Abb. 69).

Mit dem Faktor 1.1 ebenfalls erhöht ist das Risiko von Gastgewerbebetrieben. Man möchte hier über die Arbeit bei hohen Temperaturen (Küche), brennbare Stoffe (Gas, Öle, Fette, Brennsprit, Reinigungsmittel), hohe Anzahl von Fernsehern und Rauchen in Hotelzimmern spekulieren, untersucht man aber die für Todesfälle verantwortlichen Brandursachen, fällt die Erkenntnis ganz anders aus: Am weitaus häufigsten ist Brandstiftung durch Unbekannt die Ursache. Wer hinter «Unbekannt» steckt – die Eigentümerschaft («warmer Abbruch») oder Drittpersonen (Rache als Motiv z.B. wegen Hausverbots?) – ist anhand der verfügbaren Daten nicht zu entscheiden. Schwer zu ertragen ist jedoch der Gedanke, dass die betroffenen Personen nicht einem Unfall zum Opfer gefallen sind, sondern das Feuer von Menschenhand bewusst gelegt wurde. Mit grossem Abstand zweit- bzw. dritt wichtigste Ursachen sind Zündhölzer / Feuerzeuge sowie Raucherwaren.

### 9. Überlegungen zu den KGV-Schadendaten

Zur Klarstellung sei gleich von Anfang an betont: Die Qualität der Schadendaten, wie sie von den Kantonalen Gebäudeversicherungen erhoben und gepflegt werden, bewegt sich – trotz unbestrittener Mängel (vgl. z.B. Feststellungen zu Abb. 33) – auf einem hohen Niveau, nicht nur, was die Genauigkeit, sondern auch was die Einheitlichkeit und insbesondere die Vollständigkeit betrifft. Dies wurde auch von aussenstehenden Fachleuten wiederholt bestätigt (u.a. von SwissRe, MunichRe, PERILS). Dass sämtliche Gebäude eines Kantons (mit Ausnahme der Bundesbauten) beim gleichen Anbieter versichert sind, ist für die Bearbeitung und Interpretation der entsprechenden Daten äusserst vorteilhaft: Es muss daher nicht aus einzelnen Teildatensätzen per Hochrechnung auf die Gesamtheit der Schäden in einem Kanton geschlossen werden – der Inhalt der verfügbaren Daten **ist** bereits die Gesamtheit aller Schäden.

Dennoch hat sich im Laufe der hier vorgestellten Untersuchung gezeigt, dass mit gezielten Massnahmen die Aussagekraft von Auswertungen und damit ihr Wert für die Belange von Schadenverhütung und -einschätzung noch verbessert werden könnte.

#### Schadenursachen

Während Brandschäden bezüglich ihrer Ursache verhältnismässig detailliert unterschieden werden, war dies bei Elementarschäden bis 2016 nicht der Fall. So wurde insbesondere nicht zwischen Erdbeben, Steinschlag und Bodenabsenkung unterschieden, obwohl es sich dabei um klar verschiedene Prozesse handelt, die sich zudem unter völlig unterschiedlichen meteorologischen und geologischen Voraussetzungen ereignen. Auch deren Schadenwirkung auf Gebäude erfolgt sehr unterschiedlich. Gleich zwei solcher Beispiele seien nochmals aufgeführt:

- Hochwasser / Überschwemmung sind sehr allgemeine Begriffe für verschiedenste Vorgänge als Folge ausgiebiger Niederschläge. Handelt es sich im konkreten Fall um stehende Überschwemmung (z.B. durch einen ansteigenden Seespiegel), um dynamische Überschwemmung (reissendes Fliessgewässer), sind Geschiebe und Schwemmholz beteiligt (Übersarung) oder trat gar ein dickflüssiges Gemisch von Feststoffen und Wasser (Murgang) auf? Von diesen wiederum unterscheidet sich die Schadenwirkung von Ufererosion (Unterspülung) beträchtlich. Und schliesslich führt auch aufgrund der lokalen Geländeform zusammenfliessendes Oberflächenwasser bei einem Starkniederschlag häufig zu Gebäudeschäden, die unter der Ursache Hochwasser / Überschwemmung verzeichnet werden (Abb. 18).

- Noch inhomogener ist die Kategorie Rutschungen / Sturz. Bei Letzterem wirken harte Körper mit beträchtlicher Geschwindigkeit und sehr punktuell auf Gebäudestrukturen ein, was die Schadenwirkung erhöht. Auf ein Gebäude auftreffende Rutschmassen hingegen sind in der Regel plastisch und verteilen ihren Druck auf eine grössere Fläche. Sie bewegen sich meist deutlich langsamer und sind oft begleitet von beträchtlichen Wassermengen, welche die Schadenwirkung erhöhen (Hangmuren). Befinden sich die betroffenen Gebäude gar auf der Rutschmasse selbst, so dass deren Fundamente und Tragstruktur durch differenzielle Bewegungen des bewegten Untergrundes verkippt oder zerschert werden, besteht vollends keine Ähnlichkeit mehr zum Prozess Steinschlag und Blocksturz (Abb. 23).

Aus diesem Grund wurden die traditionellen sechs Elementarschadenursachen auf zwölf verfeinert (vgl. Kap. 6). Diese neue Unterteilung ist allerdings noch nicht bei allen KGV eingeführt, und für langjährige Auswertungen wie in der vorliegenden Studie muss zwangsläufig weiterhin auf die «alten» sechs Kategorien zurückgegriffen werden.

Insbesondere für die Belange der Elementarschadenprävention wären zudem Informationen zur Art der Beschädigung von Interesse: Wurde «nur» die Gebäudehülle beschädigt oder aber die tragende Struktur? Was für Bauelemente nahmen Schaden und aus welchem Material bestanden sie? Waren Schutzmassnahmen vor dem Schadenereignis vorhanden, und warum haben sie allenfalls versagt? Welche Gebäude erlitten dank was für Schutzmassnahmen keinen Schaden?

Für die Modellierung der Brandausbreitung in Gebäuden und darauf basierend der Ausführung von Brandschutzmassnahmen wäre möglichst detaillierte Kenntnis zur Gebäudestruktur, zu Brandherd und Brandverlauf von grossem Interesse. Solche Informationen werden heute in der Schweiz nicht oder jedenfalls nicht konsequent genug erhoben.

Die meisten KGV unterscheiden die Gebäude bezüglich ihres Feuerwiderstands nach ihrer Bauweise (z.B. in die Kategorien «weich», «gemischt» und «hart»). Die Verletzlichkeit gegenüber Elementarschäden wird hingegen nicht erfasst. Gerade für die Abschätzung zukünftiger Elementarschadenereignisse (Schadenpotenzial- / PML-Studien) wäre diese jedoch eine entscheidende Grösse, um zuverlässige Einschätzungen vornehmen zu können. Erschwerend wirkt sich allerdings aus, dass kein allgemeingültiger Verletzlichkeitsparameter gegenüber sämtlichen Elementarschadenprozessen definiert werden kann: So hängt beispielsweise die Anfälligkeit auf Hagelschlag und gegenüber Überschwemmung von ganz unterschiedlichen Faktoren ab.

Schliesslich ist festzuhalten, dass auch eine einheitliche und detaillierte Kategorisierung der Schadenursachen Fehlinterpretationen und Unsicherheiten nicht völlig ausschliesst, solange die jeweiligen Kategorien unterschiedlich interpretiert werden. So zeigen sowohl die durch Feuerwerk (Abb. 63) als auch die durch Sprengstoffexplosionen (keine Abb.) erfolgten Schäden bezüglich ihrer Anzahl eine sehr markante Spitze am Bundesfeiertag (1. August). Offenbar bestehen hier unterschiedliche Auslegungen bezüglich der Zuordnung der Brandursache Feuerwerk.

### Georeferenzierung

Ein weites Feld für Auswertung und Interpretation wird sich eröffnen, wenn neben der zeitlichen Entwicklung auch die räumliche Verteilung von Schäden untersucht werden kann. Insbesondere Elementarschäden treten nicht zufällig im Raum auf, sondern zeigen charakteristi-

sche Verbreitungsmuster, die sich geografisch interpretieren lassen (s. Kap. 5). Für brauchbare Interpretationen reicht die räumliche Auflösung auf dem Niveau Kantone jedoch nicht aus. Wünschbar ist daher, dass die Schäden zumindest die politische Gemeinde, die Ortschaft oder die Postleitzahl zugeteilt erhalten. Noch hilfreicher wäre die Zuordnung der genauen Lagekoordinaten (Ost- / Nordkoordinate gemäss Schweizer Kilometernetz), d.h. die Schadenplätze zu georeferenzieren. Allfälligen Bedenken im Zusammenhang mit Daten- / Persönlichkeitsschutz sei entgegengehalten, dass in den Originalschadendaten bereits jetzt persönliche Angaben der Gebäudebesitzer enthalten sind, die Auswertung aber kaum auf diesem Auflösungslevel erfolgt, sondern überblicksmässig in viel kleinerem Massstab, der keine Identifikation von Einzelschäden mehr erlaubt, wie Abb. 73 beispielhaft zeigt.

### Prozentanteil beschädigter Gebäude pro km<sup>2</sup>

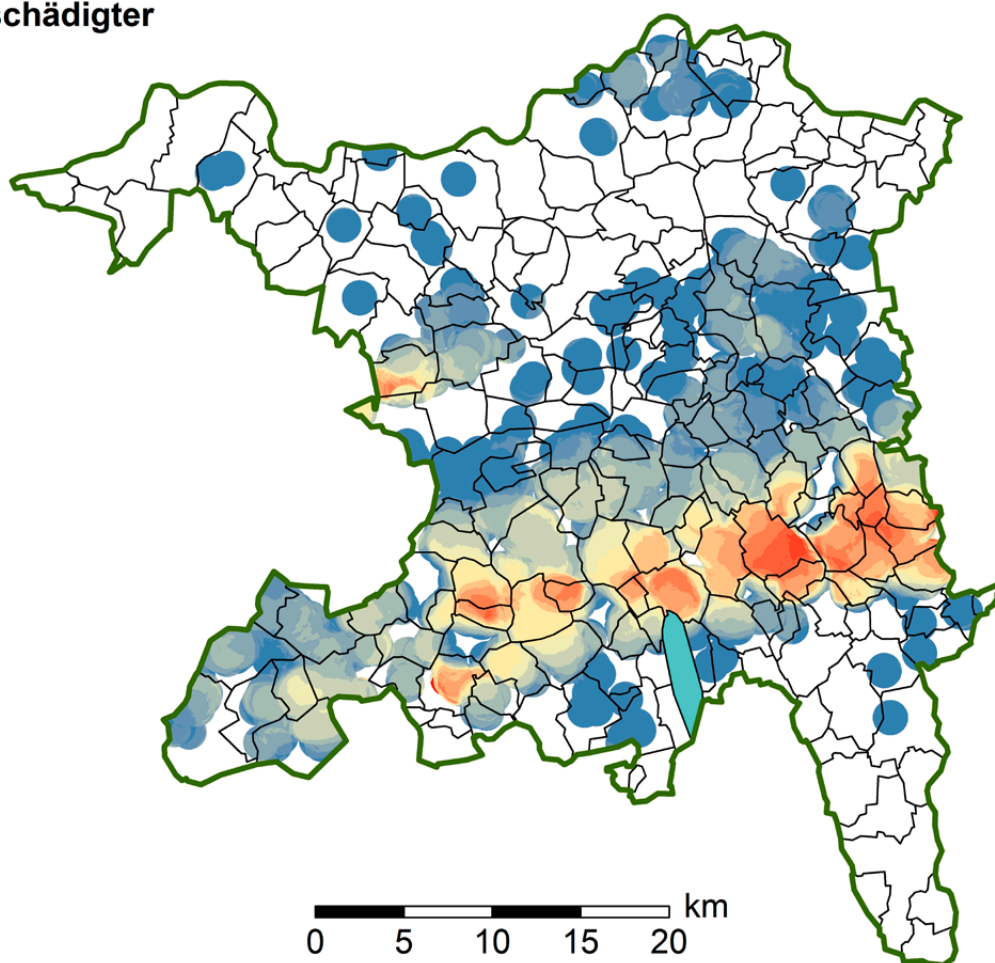
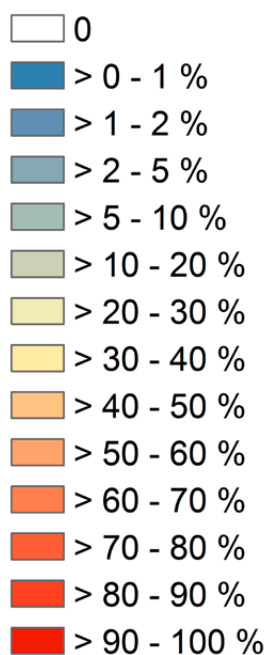


Abb. 73. Prozentanteil beschädigter Gebäude pro km<sup>2</sup> nach dem Hagelereignis vom 12. / 13. Juli 2011 im Kanton Aargau (aus Imhof et al., 2015; kartografische Grundlage: swisstopo).

### Unterscheidung Ereignis- / Aufnahmedatum

Wie insbesondere Abb. 1, 62 und 64 andeuten, wird im Schadendossier offenbar nicht immer eindeutig zwischen Ereignis- und Erfassungsdatum unterschieden bzw. wird unbekanntes Ereignisdaten oft standardmässig ein bestimmtes Datum (1. oder 15. Tag des Monats oder gar 1. Januar) zugeordnet. Es ist unbestritten, dass Schadenereignisse nicht in jedem Fall sicher einem Datum zugeordnet werden können (z.B. Schneedruckschäden an nur zeitweilig genutzten Alpbauwerken), doch sollte dies klar deklariert werden, um fehlerhafte Interpretationen zu vermeiden. Einfaches Beispiel für eine durch das nicht eindeutige Ereignisdatum beeinflusste Auswertung sind z.B. die Schäden durch bestimmungsmässiges Feuer am Bundesfeiertag (1. August): Welche Fälle gehen tatsächlich auf an jenem Tag aufgetretene Schäden zurück, haben also einen Zusammenhang mit 1.-Augustfeuern, Grillieren oder Feuerwerk, welche hingegen wurden aufgrund fehlenden Ereignisdatums «standardmässig» zugeteilt?

## 10. Ausblick

Wie bereits einleitend festgehalten wurde: Daten aus der Vergangenheit «wissen» im Grunde nichts über die Zukunft. Es genügt daher nicht, Trends blind in die Zukunft zu projizieren um zu erfahren, was uns erwartet. So einfach es auch wäre, der Versuchung zu erliegen und die Trendlinie der Feuerschadensätze in Abb. 8 weiter zu verlängern – und dabei «herauszufinden», dass ab ungefähr dem Jahr 2040 Gebäudeschäden durch Brände endgültig der Vergangenheit angehören werden... Sinnvoller und realitätsnäher ist es, plausible Überlegungen anzustellen und wohlfundierte Szenarien durchzuspielen.

Bestes Beispiel ist der sich bereits bemerkbar machende Klimawandel: Hier werden nicht einfach Temperaturkurven (oder politische Ideologien...) in die Zukunft extrapoliert, wie vielfach geglaubt wird, sondern es werden verschiedenste plausible Szenarien mit realistischen Grundannahmen entworfen und mithilfe von Computermodellen durchgerechnet. Diese berücksichtigen die Gesetze der Physik – es handelt sich also nicht um esoterisches Kristallkugellesen und vage Vermutungen, sondern faktenbasierte Berechnungen. Dadurch, dass zahlreiche sich nur geringfügig voneinander unterscheidende Szenarien durchgerechnet und die Resultate miteinander verglichen werden, lässt sich erkennen, auf welche Parameteränderungen das System besonders empfindlich reagiert, auf welche hingegen kaum (Ensemble-Modellierungen). Geben die Modelle die Realität gut wieder, lassen sich damit auch Rückschlüsse auf die Empfindlichkeit des Klimasystems ziehen. Dass mit den heutigen Modellen noch immer keine scharfen Prognosen möglich sind, liegt weniger an der Qualität der Modelle, sondern in erster Linie an

der Unsicherheit der künftig ausgestossenen Treibhausgase: Gelingt es uns, diese wirksam zu reduzieren oder hoffen alle untätig darauf, die «Anderen» würden endlich ihre Verpflichtung wahrnehmen? Die Ergebnisse der jüngsten Klimakonferenzen (letztmals 2021 in Glasgow) geben jedenfalls nur bescheidenen Anlass zur Zuversicht.

Entsprechend sind auch Aussagen über die künftige Entwicklung der Elementarschäden in der Schweiz heikel. Allgemeine Tendenzen sind jedoch bekannt; sie lassen sich in den jüngst erschienen einschlägigen Publikationen (z.B. BAFU et al., 2020; MeteoSchweiz, 2021; Akademien der Naturwissenschaften der Schweiz, 2016) nachlesen. In der Entwicklung der Unwetterschäden in der Schweiz lässt sich der Einfluss des Klimawandels allerdings noch nicht von anderen Faktoren (Verletzlichkeit, Teuerung, Wertezunahme, Zunahme der genutzten Flächen) isolieren (Andres & Badoux, 2019).

Die künftigen Gebäudeschäden – sowohl in der Sparte Elementar als auch durch Feuer – werden stark davon abhängen, welche Bauelemente und -materialien an dann-zumal erstellten Gebäuden verbaut werden. Neue Produkte, die heute noch in den sprichwörtlichen Kinderschuhen stecken (Solaranlagen, Nanotechno-Beläge, intelligente Steuerungen und «Building Information Modelling» (BIM) seien nur als Beispiele genannt) werden neue Probleme, aber auch Lösungen mit sich bringen. Auch die technische Entwicklung in den Bereichen Überwachung, Warnung / Alarmierung und Einsatzplanung dürfte einige Überraschungen bereithalten – man überlege sich nur, welche uns heute selbstverständlichen Möglichkeiten z.B. Internet, mobile Telekommunikation und Geografische Informationssysteme (GIS) bieten und was davon vor dreissig Jahren überhaupt vorstellbar war.

**Es gilt weiterhin die Augen offen zu halten und die Schadenentwicklung aufmerksam zu verfolgen, um bei Bedarf aktiv und möglichst unverzüglich Einfluss nehmen zu können. Hier ist neben dem Versicherungs- auch der Präventionsbereich angesprochen.**

## 11. Literaturverzeichnis

Akademien der Wissenschaften Schweiz (Hrsg.; 2016): Brennpunkt Klima Schweiz. Grundlagen, Folgen und Perspektiven. Swiss Academies Reports Vol. 11, No. 5, Bern. 216 S.

Aller, D., Egli, T., Kozłowski, E. & Kubli, S. (2005): Hochwasser August 2005. Schadenanalyse – ein Monat danach. Interkantonaler Rückversicherungsverband, Bern. 24 S.

Andres, N. & Badoux, A. (2019): Normalisierung und Trends der Unwetterschäden in der Schweiz (1972 – 2016). Wasser Energie Luft, 111. Jahrgang, Heft 1. S. 39–43.

BAFU (Hrsg.; 2009): Ereignisanalyse Hochwasser August 2007. Analyse der Meteo- und Abflussvorhersagen, vertiefte Analyse der Hochwasserregulierung der Jurarandgewässer. Bundesamt für Umwelt, Bern. 209 S.

BAFU (Hrsg.; 2011): Leben mit Naturgefahren. Ziele und Handlungsschwerpunkte des Bundesamts für Umwelt (BAFU) im Umgang mit Naturgefahren. Bundesamt für Umwelt, Bern. 8 S.

BAFU & WSL (Hrsg.; 2007): Ereignisanalyse Hochwasser 2005. Teil 1 – Prozesse, Schäden und erste Einordnung. Bundesamt für Umwelt, Bern und Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf. 215 S.

BAFU & WSL (Hrsg.; 2008): Ereignisanalyse Hochwasser 2005. Teil 2 – Analyse von Prozessen, Massnahmen und Gefahrengrundlagen. Bundesamt für Umwelt, Bern und Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf. 426 S.

BAFU, MeteoSchweiz & NCCS (Hrsg.; 2020): Klimawandel in der Schweiz. Indikatoren zu Ursachen, Auswirkungen, Massnahmen. Umwelt-Zustand Nr. 2013. 105 S.

Bernet, D. B., Sturny, R. A., Berger, C., Kipfer, A., Prasuhn, V., Staub, B., Stoll, S. & Thomi, L. (2018): Werkzeuge zum Thema Oberflächenabfluss als Naturgefahr – eine Entscheidungshilfe. Beiträge zur Hydrologie der Schweiz, Nr. 42. Bern. 94 S.

BFS (Hrsg.; 2018): Merkmalskatalog Eidgenössisches Gebäude- und Wohnungsregister, Version 4.1. Bundesamt für Statistik, Neuenburg. 125 S.

BFS (Hrsg.; 2021): Weisung zur Erfassung der Gebäude in der amtlichen Vermessung (AV) und im Gebäude- und

Wohnungsregister (GWR), Version 1.1. Bundesamt für Statistik. Neuenburg. 55 S.

Brönnimann, S., Frigerio, L., Schwander, M., Rohrer, M., Stucki, P. & Franke, J. (2019): Causes of increased flood frequency in central Europe in the 19<sup>th</sup> century. *Climate of the Past*, 15; Copernicus Publications. S. 1395–1409.

Brönnimann, S., Stucki, P., Franke, J., Valler, V., Brugnara, Y., Hand, R., Slivinski, L. C., Compo, G. P., Sardeshmukh, P. D., Lang, M. & Schaeffli, B. (2021): Influence of warming and atmospheric circulation changes on multidecadal European flood variability. *Climate of the Past*, Preprint; Copernicus Publications. 18 S.

BWG (Hrsg.; 2000): Hochwasser 1999 – Analyse der Ereignisse. Studienbericht des Bundesamtes für Wasser und Geologie Nr. 10, Bern. 165 S.

Drews, H.-H. (2011): Produktrückrufe. Wie unsichere Produkte vom Markt verschwinden – und wie man davon erfährt. *Schadenprisma – Zeitschrift für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer* Nr. 3/2011. S. 11–15.

Eurostat (Hrsg., 1997): Klassifikation der Bauwerke CC. Fassung vom 15.10.1997. 19 S. ([https://ec.europa.eu/eurostat/ramon/nomenclatures/index.cfm?TargetUrl=LST\\_CLS\\_DLD&StrNom=CC\\_1998&StrLanguageCode=DE&IntCurrentPage=1&StrLayoutCode=LINEAR](https://ec.europa.eu/eurostat/ramon/nomenclatures/index.cfm?TargetUrl=LST_CLS_DLD&StrNom=CC_1998&StrLanguageCode=DE&IntCurrentPage=1&StrLayoutCode=LINEAR); letztmals abgerufen am 15. Dez. 2021)

Fischer, K., Bürge, M. & Michel, C. (2018): Personenrisiken aus Brand. Recherche für die Spurgruppe BSV 2025 der VKF. Schlussbericht Version 1.1 im Auftrag der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen, Bern. 121 S.

Glaus U. & Honsell, H. (Hrsg.; 2009): Gebäudeversicherung. Systematischer Kommentar. Helbing Lichtenhahn Verlag, Basel. 472 S.

Gruner, U. & Brönnimann, C. (2016): Felsstürze und Klimawandel – Auswertung historischer Daten aus dem Kanton Bern. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern, Neue Folge* Band 73, Bern. S. 135–149.

Gruber, S., Hölzle, M. & Haeberli, W. (2004): Permafrost thaw and destabilization of Alpine rock walls in the hot summer of 2003. *Geophysical Research Letters*, Vol. 31. 4 S.

Herweg, H. (2020): Senioren als Brandopfer. *Schadenprisma – Zeitschrift für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer* Nr. 1/2020. S. 4–12.

- Herweg, H. & Wagner, P. (2016): Trautes Heim, (Un-)Glück allein! Auswertung einer Stichprobe von 258 Brandtoten. Schadenprisma – Zeitschrift für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer Nr. 2/2016. S. 12–19.
- Imhof, M. & Heuberger, S. (2008): Ereignisanalyse Hochwasser 8. / 9. August 2007. Interkantonaler Rückversicherungsverband, Bern. 27 S.
- Imhof, M. (2011): Analyse langfristiger Gebäudeschadendaten. Auswertung des Datenbestandes der Schadenstatistik VKF. Interkantonaler Rückversicherungsverband, Bern. 45 S.
- Imhof, M. & Choffet, M. (2012): Ereignisanalyse Hagel 2009. Untersuchung der Hagelunwetter vom 26. Mai und 23. Juli 2009. Interkantonaler Rückversicherungsverband, Bern. 51 S.
- Imhof, M., Nicolet, P., Voumard, J. & Jaboyedoff, M. (2015): Ereignisanalyse Hagel 2011. Untersuchung des Hagelunwetters vom 12. / 13. Juli 2011 im Kanton Aargau. Interkantonaler Rückversicherungsverband, Bern. 62 S.
- Imhof, M. (2016): Leitfaden Elementarschadenursachen für die Schadenexperten der Kantonalen Gebäudeversicherungen. Interkantonaler Rückversicherungsverband, Bern. 16 S. (Leporello).
- Imhof, M. (2017): Leitfaden Nutzungscode. Interkantonaler Rückversicherungsverband, Bern. 12 S. (Nur als PDF-Dokument verfügbar).
- KAWA, TBA & AGR (Hrsg., 1999): Achtung, Naturgefahr! Verantwortung des Kantons und der Gemeinden im Umgang mit Naturgefahren. Kantonaales Amt für Wald, Tiefbauamt, Amt für Gemeinden und Raumordnung, Bern. 28 S.
- Kienholz, H. (2020): Gefahrenkarten in der Schweiz – Entwicklung und Umsetzung. Fachleute Naturgefahren, FAN-Agenda 2/20, Birmensdorf. S. 33–44.
- LHG & BWW (Hrsg.; 1991): Ursachenanalyse der Hochwasser 1987. Ergebnisse der Untersuchungen. Mitteilung des Bundesamtes für Wasserwirtschaft Nr. 4, Mitteilung der Landeshydrologie und -geologie Nr. 14, Bern. 184 S.
- Laternser, M. & Ammann, W. J. (2001): Der Lawinenwinter 1951. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen Vol. 152 1: S. 25–35.
- Lindner, J. (2020): Brandstiftung in Erziehungseinrichtungen. Schadenprisma – Zeitschrift für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer Nr. 3/2020. S. 4–9.
- Lucks, K. & Voigtländer, R. (2009): Brandgefahren durch elektrische Haushaltsgeräte. Schadenprisma – Zeitschrift für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer Nr. 3/2009. S. 4–9.
- Matiu, M., Crespi, A., Bertoldi, G., Carmagnola, C. M., Marty, C., Morin, S., Schöner, W., Cat Berro, D., Chiogna, G., De Gregorio, L., Kotlarski, S., Majone, B., Resch, G., Terzago, S., Valt, M., Beozzo, W., Cianfarra, P., Gouttevin, I., Marcolini, G., Notarnicola, C., Petitta, M., Scherrer, S. C., Strasser, U., Winkler, M., Zebisch, M., Cicogna, A., Cremonini, R., Debernardi, A., Faletto, M., Gaddo, M., Giovannini, L., Mercalli, L., Soubeyroux, J.-M., Sušnik, A., Trenti, A., Urbani, S. & Weilguni, V. (2021): Observed snow depth trends in the European Alps: 1971 to 2019. *The Cryosphere*, 15, S. 1343–1382.
- MeteoSchweiz (Hrsg., 2018): Der Wintersturm Burglind/ Eleanor in der Schweiz. Fachbericht MeteoSchweiz, Nr. 268. 35 S.
- MeteoSchweiz (Hrsg., 2021): Klimareport 2020. Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz, Zürich. 96 S.
- NCCS (Hrsg., 2021): Hagelklima Schweiz – Die nationalen Hagelgefährdungskarten. National Centre for Climate Services, Zürich. 8 S.
- Pfister, C. (1999): Wetternachhersage. 500 Jahre Klimavariationen und Naturkatastrophen (1496–1995). Verlag Paul Haupt, Bern – Stuttgart – Wien. 304 S.
- Pfister, C. (2009): Die «Katastrophenlücke» des 20. Jahrhunderts und der Verlust traditionellen Risikobewusstseins. *GAIA* 18/3 (2009). S. 239–246.
- Raetzo, H. & Lateltin, O. (1996): Rutschung Falli Hölli – ein aussergewöhnliches Ereignis? Tagungspublikation Interpraevent, Garmisch-Partenkirchen Band 3. S. 129–140.
- Scherrer, S. (2013): Die Mär vom schlechten Wochenendwetter. Fachbericht MeteoSchweiz, Nr. 244. 22 S.
- Schmocker-Fackel, P. & Naef, F. (2010): Changes in flood frequencies in Switzerland since 1500. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, 7. S. 529–560.
- SLF (2000): Der Lawinenwinter 1999. Ereignisanalyse. Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Davos. 588 S.



Sturm, K., Glaser, R., Jacobeit, J., Deutsch, M., Brázdil, R., Pfister, C., Luterbacher, J. & Wanner, H. (2001): Hochwasser in Mitteleuropa seit 1500 und ihre Beziehung zur atmosphärischen Zirkulation. Petermanns Geographische Mitteilungen 145, 2001/6, Justus Perthes Verlag, Gotha. S. 14–23.

UVEK (Hrsg.; 2008): Hochwasser 2005 in der Schweiz. Synthesebericht zur Ereignisanalyse. Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, Bern. 23 S.

Voigtländer, R. (2012): Schadenverhütung mit Systematik: Die Schadendatenbank des IFS. Schadenprisma – Zeitschrift für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer Nr. 2/2012. S. 12–15.

Von Arx, U. (2014): Feuerwerkskörper. Umweltauswirkungen und Sicherheitsaspekte. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1423. 139 S.

Weidmann, M. (2010): Sicherheit von Dächern und Fassaden bezüglich schadenverursachendem Wind. Synthesebericht für Architekten, Bauherren und Gebäudeeigentümer. Präventionsstiftung der kantonalen Gebäudeversicherungen, Bern. 67 S.

Weingardt, F. (2009): Schutzziele – Methodik und Definition. Vortrag im Rahmen des VKF-Lehrgangs «Bauen und Naturgefahren», 9. Dez. 2009 in Horw. Aargauische Gebäudeversicherung, Aarau. 96 S.

WSL & BUWAL (Hrsg.; 2001): Lothar. Der Orkan 1999. Ereignisanalyse. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. 365 S.

### 12. Anhang: Codes für Schadenursachen und Gebäudearten

#### Neuer Code Schadenursachen Elementar (gültig)

- 01 Steinschlag, Felssturz
- 02 Rutschung, Hangmure,  
Bodenabsenkung (Erbbewegungen)
- 03 Lawine
- 04 Schneedruck / -rutsch (Dachlawine)
- 05 Überschwemmung durch Fließgewässer  
(dynamisch)
- 06 Überschwemmung durch Standgewässer  
(statisch)
- 07 Oberflächenabfluss (Hangwasser)

- 08 Murgang aus Gerinne
- 09 Ufererosion
- 10 Sturmwind
- 11 Hagel
- 12 Meteoriteneinschlag

#### VKF-Code Schadenursachen Elementar (überholt)

- 1 Sturm
- 2 Hagel
- 3 Hochwasser, Überschwemmung
- 4 Rutschung / Sturz
- 5 Schneedruck, Schneerutsch
- 6 Lawinen

#### VKF Code Schadenursachen Feuer (gültig)

##### Feuerungsanlagen

- 11 Cheminées
- 12 Zimmeröfen
- 13 Zentralheizungen
- 14 Industriefeuerungen und andere Grossanlagen
- 15 Rauchabzugsanlagen
- 16 Feuerungsrückstände
- 19 Übrige

##### Bestimmungsmässiges Feuer

(ohne Feuerungsanlagen)

- 21 Zündhölzer, Feuerzeuge
- 22 Rauchzeug
- 23 Kerzen
- 24 Schweissen, Löten
- 25 Feuerwerk
- 29 Übrige

##### Selbstentzündungen

- 31 Heu
- 39 Übrige

##### Explosionen

- 41 Gasexplosionen
- 42 Sprengstoffexplosionen (ohne Anschläge)
- 49 Übrige

##### Elektrizität

- 51 Mängel an Installationen
- 52 Mängel an Apparaten
- 53 Unsachgemässe Verwendung von Apparaten
- 59 Übrige

##### Blitzschläge

- 61 Direkte Blitzschläge
- 62 Indirekte Blitzschläge

### **Brandstiftungen**

- 71 Durch Eigentümer oder nahestehende Personen
- 72 Durch Drittpersonen
- 73 Durch Unbekannt

### **Andere bekannte Ursachen**

- 81 Mechanische Energie, Reibung
- 82 Motorfahrzeuge
- 89 Übrige

### **Unbekannte Ursachen**

- 91 Nicht eindeutig abgeklärt

### **Nutzungscode (gültig)**

#### **1199 – Wohnen**

Ein- und Mehrfamilienhäuser, Ferien- / Wochenendhäuser, Bauernhäuser mit überwiegender Wohnnutzung, Studentenheime, Altersheime, Obdachlosenheime, Gartenhäuser für Personenaufenthalt

#### **1219 – Gastgewerbe**

Hotelgebäude, Motels, Gasthöfe, Restaurants, Tea-Rooms, Bars, Nachtclubs, Schnellimbiss-Lokale, Mensen, Kantinen, SAC-Hütten, Jugendherbergen, Pensionen, Ferienlagerhäuser, Ferienbungalows

#### **1220 – Büro**

Bürogebäude, Banken, Postämter, Regierungsgebäude, Verwaltungsgebäude, Gerichtsgebäude, Konferenzzentren

#### **1230 – Verkauf**

Ladengeschäfte, Apotheken, Drogerien, Einkaufszentren, Cash & Carry-Märkte, Messe-, Markt- und Ausstellungshallen, Tankstellen, Kioske

#### **1241 – Nachrichten und Verkehr**

Fernmelde- / Telefonzentralen, Radio- / Fernsehstudios, Sendeanlagen, Bahnhofsgebäude, Lok- / Bus- / Tramdepots, Stellwerkgebäude, Flughafengebäude, Seilbahn-, Ski- und Sesselliftstationen, Werftgebäude (von Schiffverkehrsunternehmen), Werkhofgebäude, Wartehäuschen, gedeckte Brücken

#### **1242 – Garagen**

Gebäude zum Einstellen von Fahrzeugen wie Parkhäuser, Tiefgaragen, Carports, Bootshäuser, Fahrradschuppen, Maschinenunterstände in der Landwirtschaft

#### **1252 – Lager**

Lagergebäude, Magazine, Öl- und Gasbehälter, Kühlhäuser, Verladehallen, Geräteschuppen, Silos (jedoch nicht in der Landwirtschaft)

#### **1259 – Gewerbe und Industrie**

Fabriken, Montagehallen, Verladehallen, Verarbeitungsbetriebe, Werkstätten, Schlachthäuser, Käsereien, Gärtereien und deren Treibhäuser, Getreide- und Grastrocknungsanlagen, Wasserreservoirs, Pumpwerke, Kläranlagen, Kraftwerkanlagen, Fernheizungsanlagen, Trafostationen, Kehrlichtverbrennungsanlagen, Recyclinganlagen, Autowaschanlagen, Werftgebäude (von Bootsbaubetrieben), kommerzielle Forschungs- und Entwicklungsbetriebe, Behindertenwerkstätten

#### **1263 – Ausbildung**

Kindergärten, Kindertagesstätten, Schulhäuser, Sonderschulen, Internatsgebäude, Fachhochschulen, Lehrwerkstätten, Universitätsgebäude, Gebäude für Lehre und Forschung, Forschungslabors, Observatorien

#### **1264 – Gesundheit**

Spitäler, Sanatorien, Bettenhäuser, Spitalapotheken, Pflege- und Behindertenheime mit pflegerischer / ärztlicher Betreuung (nicht reine Wohnheime), Sanatorien, Psychiatriegebäude, Therapiegebäude, Entbindungshäuser, Drogenstationen, Arzt- und Zahnarztpraxen, Tierspitäler

#### **1265 – Sport**

Turn- und Sporthallen, Fitnesszenter, Hallenbäder, Fussball- und Eishockeystadien, Kletterhallen, Tennishallen, Schützenhäuser, Scheibenstände, Garderobengebäude (Dusch- und Umkleideräume), Tribünengebäude

#### **1269 – Kultur und Freizeit**

Kinos, Konzerthallen, Opernhäuser, Theater, Museen, Kunsthallen, Bibliotheken, Archivgebäude, Casinos, Ruinen, Mehrzweckhallen, Dancings, Vereinslokale, Klubhäuser, Nachtclubs, Reithallen, Karthallen, Betriebsgebäude von Campingplätzen, Pfadfinderheime, Jugendhäuser, Gebäude botanischer und zoologischer Gärten (inkl. Ställe, Volièren), Saunagebäude, Waldhütten

#### **1271 – Landwirtschaft**

Landwirtschaftliche Betriebs- und Lagergebäude (Stallgebäude, Speicher, Scheunen, Schuppen), Masthallen, Gestüte, Treibhäuser (von Landwirtschaftsbetrieben), Kellereien, Jagd-, Fischer- und Holzerhütten, Kleintierställe, Bienenhäuser (beide auch von Hobby-Haltern)

#### **1272 – Sakral**

Kirchen, Kapellen, Klöster, Synagogen, Moscheen, Kirchengemeindehäuser, Friedhofsgebäude, Aufbahrungshallen, Krematorien

#### **1274 – öffentliche Spezialbauten**

Kasernen, militärische Bauten, Polizei-, Feuerwehrgebäude, Strafvollzugsanstalten, Zivilschutzgebäude, Zeughäuser, öffentliche Toiletten, öffentliche Entsorgungsstellen

### VKF-Code Zweckbestimmung (überholt)

#### **Verwaltungsgebäude und öffentliche Gebäude**

10	Bürogebäude
11	Gebäude für Ausbildungszwecke
12	Kirchliche Gebäude
13 (14)	Spitalgebäude, Pflegeheime
16	Kunst-, Kultur- und Sportgebäude
19 (15)	Übrige

#### **Wohngebäude**

20	Reine Wohngebäude
29 (21–29)	Gemischte Wohngebäude

#### **Landwirtschaft**

30	Landwirtschaftliche Wohngebäude
39 (31–39)	Übrige landwirtschaftliche Gebäude
40 (40–49)	Verkehrswesen

#### **Handel**

50 (55)	Läden, Handels- und Warenhäuser
51	Lagergebäude

#### **Industrie und Gewerbe**

60 (61)	Verarbeitung von Steinen und Erde
62	Baugewerbe (ohne Holz)
63	Nahrungs- und Genussmittel
64 (65,69)	Textilindustrie, Kleider, Leder
66	Holzbearbeitung (inkl. Baugewerbe)
67 (68)	Papierindustrie, Graphisches Gewerbe
70	Kunststoffindustrie
71	Chemische Industrie
72 (73)	Metall- und Maschinenindustrie
74	Uhrenindustrie
76	Gebäude für Ver- und Entsorgung
79 (75,77–79)	Übrige

#### **Gastgewerbe**

80	Hotelbetriebe
81 (89)	Gastwirtschaftsbetriebe
90	Kleinbauten und Nebengebäude

