



ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Service des forêts et de la faune SFF
Amt für Wald, Wild und Fischerei WaldA

Protection contre les dangers naturels
Schutz vor Naturgefahren

Route du Mont Carmel 1, Case postale 155,
1762 Givisiez

T +41 26 305 23 43, F +41 26 305 23 36
www.fr.ch/sff

—

Kanton Freiburg

Unwetter Sommer 2014 - Ereignisanalyse



Quelle: La Liberte, Keystone

1 Inhaltsverzeichnis

1	EINFÜHRUNG	3
2	ZIELE	3
3	METEOROLOGISCHE SITUATION SOMMER 2014	3
3.1	Meteorologische Situation Schweiz– Sommer 2014.....	3
3.2	Meteorologische Situation Sommer 2014 – Kanton Freiburg.....	5
3.3	Vergleich mit 2005 und 2007	6
4	EREIGNISSE	7
4.1	Art der Ereignisse	7
4.2	Spezialfälle.....	9
4.3	Statistiken – Ereignisse Sommer 2014	14
4.4	Vergleich Ereignisse - Gefahrenkarten.....	15
5	LUFTBILDER MIT DRONEN – ABSCHÄTZUNGEN DES MEHRWERTS	15
5.1	Orthophotos nach Ereignis und Kartierung StorMe.....	16
5.2	Qualität der Othophotos	17
5.3	Auswertung DHM	17
6	SCHADENFÄLLE BEI DER KANTONALEN GEBÄUDEVERSICHERUNG	18
6.1	Erfasste Schadenfälle	18
6.2	Georeferenzierung der Schadenfälle – Mehrwert	19
7	EIGENSCHAFTEN DER SPONTANEN RUTSCHUNGEN 2014.....	21
7.1	Topografische und geologische Merkmale	21
8	SPONTANE RUTSCHUNGEN, MERKBLATT	22
9	ORGANISATION	23
9.1	Direkt betroffene kantonale Ämter.....	23
9.2	Kommunale Dienste – polizeiliche Generalklausel	25
9.3	Finanzielle Aspekte.....	25
9.4	Lokale Berater Naturgefahren.....	26
10	ZUSAMMENFASSUNG UND BILANZ.....	27
11	BEILAGE MERKBLATT „SPONTANE RUTSCHUNGEN“	29

1 Einführung

Der Sommer 2014 wurde durch instabile Wetterlagen geprägt. Die generell hohe Niederschlagsmenge zusammen mit lokalen Gewittern führten zu mehreren Ereignissen im Kanton Freiburg zwischen Juli und August 2014. Es handelt sich dabei primär um oberflächliche Spontanrutschungen. Die verschiedenen Notdienste des Kantons und der Gemeinden wurden oftmals in Anspruch genommen.

Die Bilanz bleibt trotz der besonderen meteorologischen Situation positiv. Wenige Ereignisse stellten eine Gefährdung von Menschenleben dar. Im Gegensatz dazu wurde die Landwirtschaft, insbesondere in den Berggebieten, stark getroffen.

2 Ziele

Im Hinblick auf die besondere meteorologische Situation, hat die Analyse der Ereignisse folgende Ziele:

- Sammeln und analysieren der verfügbaren Informationen
- Eine summarische Bilanz erstellen nach betroffenen Bereichen bezüglich des Umgangs mit den Ereignissen durch die lokalen und kantonalen Akteure.
- Evaluation der Effizienz und Wirkung von den Mitteln des Kantons zur Unterstützung der Sofortmassnahmen von betroffenen Privaten und Genossenschaften.

3 Meteorologische Situation Sommer 2014

3.1 Meteorologische Situation Schweiz- Sommer 2014

Generell und für die gesamte Schweiz, beschreibt Meteoschweiz den Sommer 2014 folgendermassen: «nach einem heissen und trockenen Beginn (Hitzewoche im Juni), war der Sommer 2014 schlussendlich zu kalt, zu wenig sonnig und ausserordentlich nass ab Mitte Juli. Das Tessin erlebte den dunkelsten Sommer seit über 20 Jahren und regional den kältesten seit 25 Jahren.» Laut Meteonews wurde auf dem Moléson der bisherige Niederschlagsrekord von 237mm vom Juli 2007 mit 436 mm massiv übertroffen.

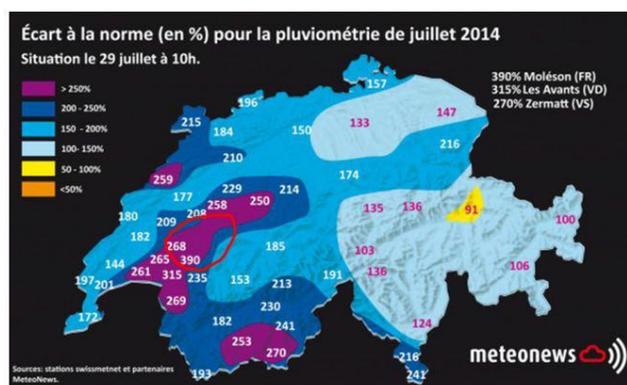


Abbildung 1: Niederschläge im Juli 2014, Abweichung von der Norm (Quelle : Meteonews)

Während den Monaten Juli und August 2014 lagen die Niederschläge über der Norm 1981-2010. Die Abweichung betrug bis zu +300% (Nach Meteonews +390% im Juli auf dem Moléson).

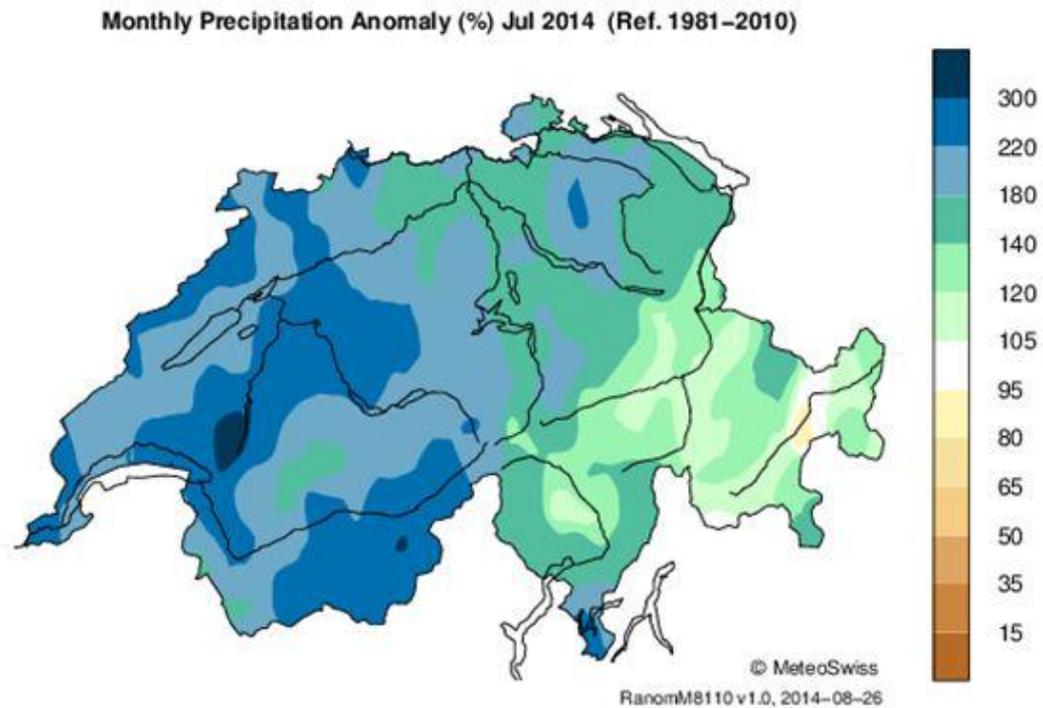


Abbildung 2: Anomalie der Niederschläge für den Monat Juli 2014 (Quelle: Meteoschweiz)

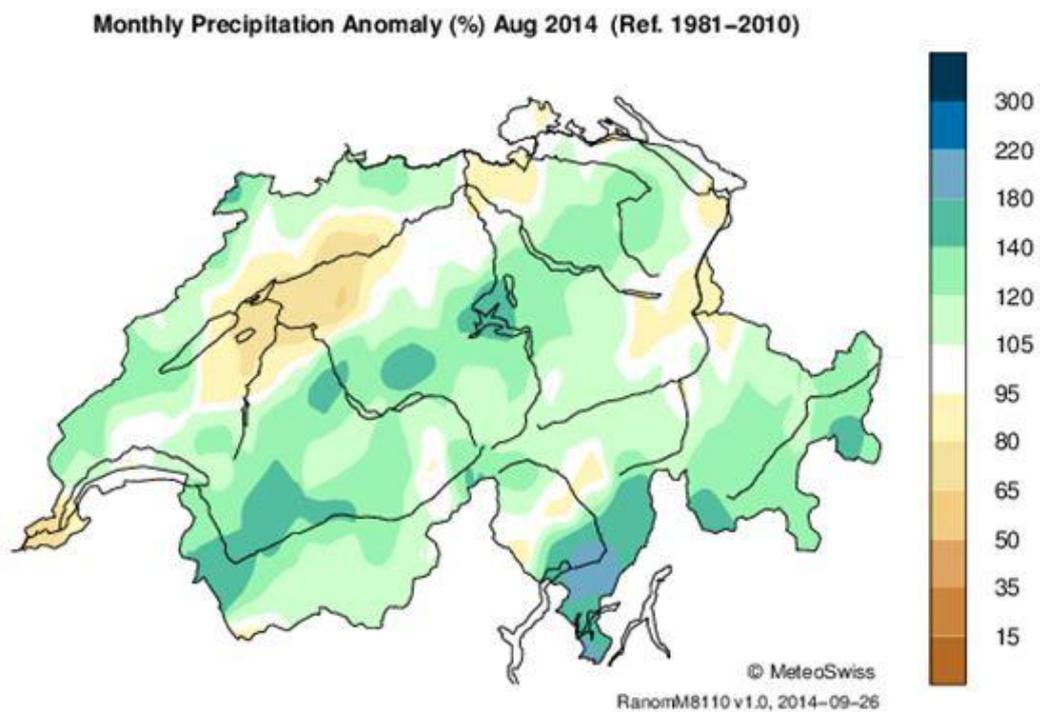


Abbildung 3: Anomalie der Niederschläge für den Monat August 2014 (Quelle: Meteoschweiz)

3.2 Meteorologische Situation Sommer 2014 – Kanton Freiburg

Mehrere, aufeinanderfolgende regenreiche Perioden konnten während den Monaten Juli und August beobachtet werden. Die Regionen Moléson, Freiburg und Sense waren mit einem Niederschlag von lokal über 50 mm in 24 Stunden am stärksten betroffen. Der Niederschlagsradar (Meteoschweiz) zeigt, dass einige Gewitterzellen wiederholt während mehreren Stunden an derselben Stelle verharrten.

Der Kanton Freiburg erlebte 8 Regentage ohne Unterbruch zwischen dem 5. und 13. Juli, dies mit lokal sehr intensiven Gewitterzellen während dem Wochenende vom 11-12-13 Juli. Fast alle Ereignisse vom Juli 2014 wurden zwischen dem 11. und 13. Juli beobachtet.

Eine Gewitterzelle verharrte am 11. Juli, zwischen 17h00 und 20h00, mehrere Stunden über dem Raum der Stadt Freiburg und verursachte ein einzelnes Ereignis (siehe Kapitel 4.2). Zwei weitere Zellen verursachten im Sensebezirk zwischen dem 12. und 13. Juli weitere Schäden. Diese meteorologischen Situationen erklären zu einem grossen Teil die Ereignisse vom Wochenende des 12. und 13. Juli 2014 (in orange, Niederschläge > 40 mm/h).

Während dem Sommer 2014, war eine Kombination aus (1) hohen kumulierten Niederschlägen (neuer Rekord) und (2) lokalen, intensiven Gewittern der Grund für die Ereignisse. Die Mengen an Niederschlägen während den Gewittern waren nicht aussergewöhnlich, aber sie fielen auf bereits stark gesättigten Boden.

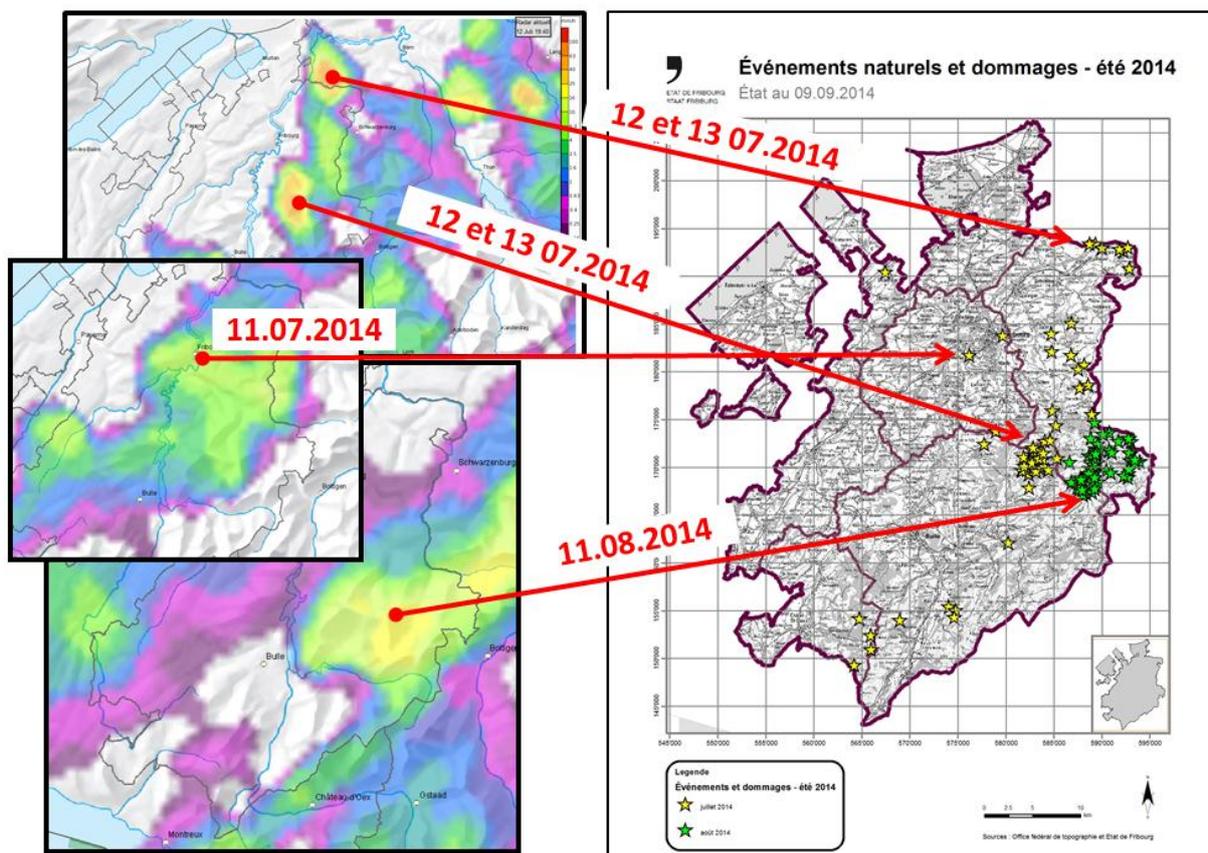


Abbildung 4: Darstellung des Zusammenhanges zwischen den Gewitterzellen und den Ereignissen im Kanton Freiburg. (Quellen: GIN, swisstopo und Staat Freiburg).

3.3 Vergleich mit 2005 und 2007

Wie 2014, wurden auch die Ereignisse von 2005 und 2007 durch eine aussergewöhnliche Situation über Europa und dem Atlantik ausgelöst (siehe untenstehende Abb., Mobilair Lab für Naturrisiken, UniBe). Diese spezielle Konstellation, « Omega-Block » genannt, besteht aus zwei Tiefdruckgebieten in Zentral- und Südeuropa und einem Hochdruckgebiet über Skandinavien. Gemäss Prof. Dr. Olivia Romppainen-Martius¹ ist diese Wetterlage eine der Voraussetzungen, welche zu kritischen Niederschlagsituationen führen kann. Es bestehen zurzeit keine erkennbaren Tendenzen, ob solche Situationen im Zusammenhang mit dem Klimawandel öfters eintreten als früher. Je nach verwendeten Modellen sind die Aussagen unterschiedlich.



Der wichtigste Unterschied der beiden Situationen 2005 und 2007 und 2014 liegt darin, dass die Niederschläge in 2014 generell schwächer waren. Im Jahr 2005 wurden Niederschläge mit einer Wiederkehrperiode von > 100 Jahren registriert. 2007 noch zwischen 20 und 100 Jahren (Vergleiche Bericht BAFU). Der Sommer 2014 verzeichnete hingegen Niederschlagsintensitäten knapp über der Wiederkehrperiode von 3 Jahren (vergleiche Abbildung 5). Wie aber im vorherigen Kapitel beschrieben, ist die *Kombination zwischen dem kumulierten Niederschlag und den lokal sehr intensiven Gewittern* ausschlaggebend für die Ereignisse von 2014.

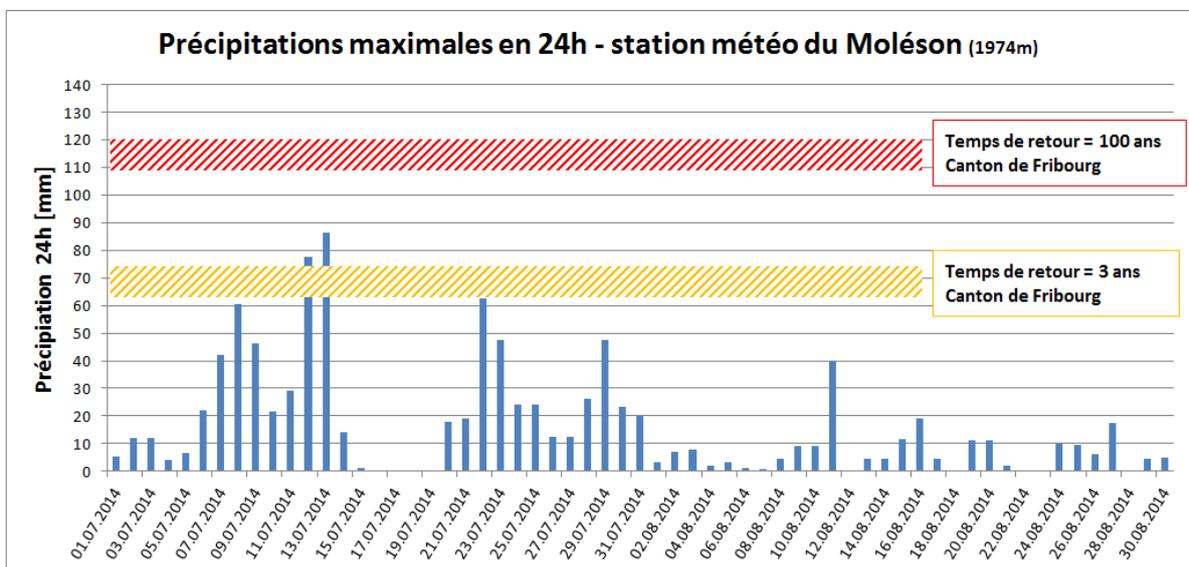


Abbildung 5: Summe der maximalen Niederschläge in 24h für die Wetterstation Moléson. Vergleich mit den Werten für die Wiederkehrperioden von 3 und 100 Jahren. (Quellen: GIN und Hydrologischer Atlas der Schweiz)

¹ Professorin für Klimafolgen-Forschung und Co-Directorin des Risklab der Schw. Moniliar, Oeschger Centre for Climate Change Research, Geographisches Institut der UniBe.

4 Ereignisse

Wie bereits erwähnt, fanden die Ereignisse während intensiven Gewittern und immer nach Perioden mit regelmässigen Niederschlägen statt. Fast alle Ereignisse fielen dabei auf das Wochenende vom 12./13. Juli und den 11. August 2014 (Abbildung 6).

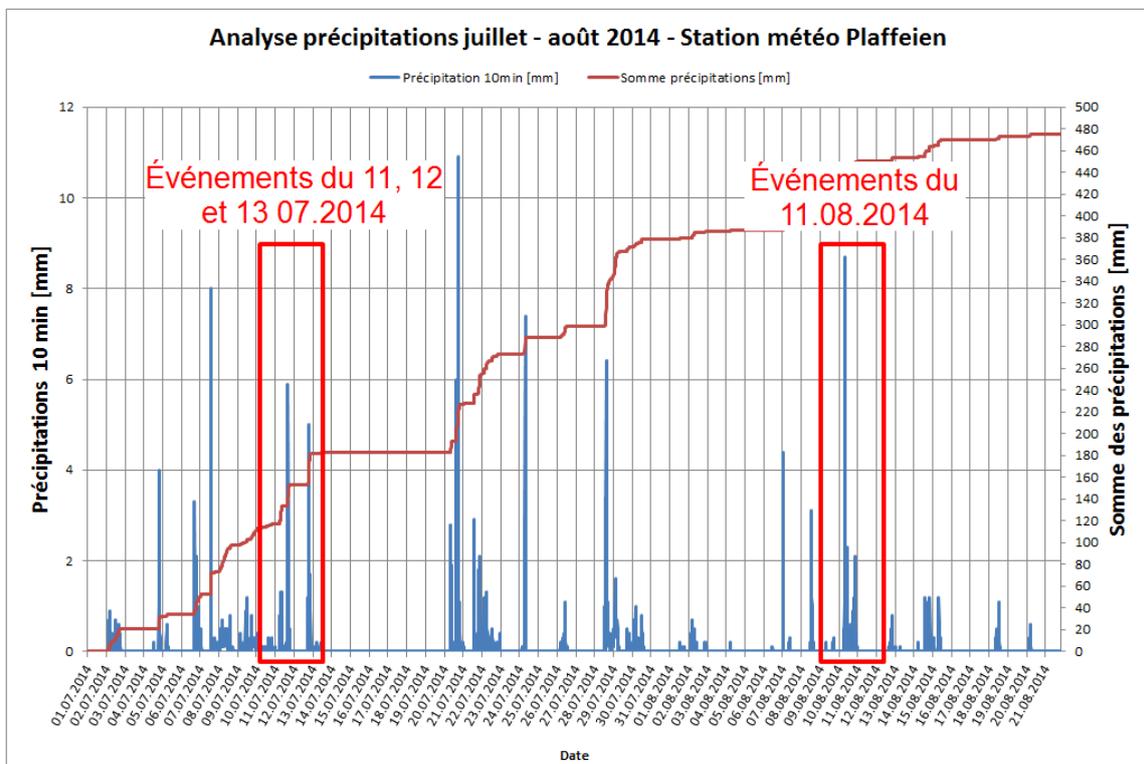


Abbildung 6: Gemessene Niederschläge in 10 Minuten (blau) und die Summe (rot) während den Monaten Juli und August 2014 (Quelle: GIN).

4.1 Art der Ereignisse

Die Ereignisse vom Sommer 2014 können in vier Kategorien eingeteilt werden:

- Spontane, oberflächliche Rutschungen in den Berggebieten



Abbildung 7: Spontane, oberflächliche Rutschungen in den Berggebieten.

- Spontane, oberflächliche Rutschungen in der Nähe einer Strasse.



Abbildung 8: Spontane, oberflächliche Rutschungen in der Nähe von Strassen (Haupt- und Nebenstrassen).

- Hochwasser in Gebirgsbächen mit starker Erosion und Geschiebetransport (ähnlich Murgang)



Abbildung 9: Schäden durch das Hochwasser (Erosion und Ablagerung von Material).

- Hochwasser in Flüssen mit Seitenerosion und Geschiebetransport.



Abbildung 10 : Ufererosion entlang der Sense (während Hochwasser 2014 und Mitte April 2015).

4.2 Spezialfälle

Neben den vier im vorherigen Kapitel beschriebenen Situationen verdienen einige spezielle Ereignisse eine detailliertere Beschreibung.

- Kantonsstrasse Stadt Freiburg - Bürglen

Am Freitag 11. Juli gegen 19 Uhr provozierte ein heftiges, aber nicht aussergewöhnliches Gewitter eine spontane, oberflächliche Hangrutschung bergseitig der wichtigen Verbindungsstrasse am Stadtrand, zum Quartier Bürglen. Die Rutschmasse überdeckte die gesamte Kantonsstrasse. Zufälligerweise waren auf dieser stark frequentierten Strasse keine Strassenbenützer oder Fussgänger betroffen. Aus Sicherheitsgründen wurde die gesamte Kantonsstrasse für den Verkehr gesperrt, da die Spezialisten vor Ort eine neue Rutschung nicht ausschliessen konnten. Am nächsten Morgen, nach Abschluss der Räumungsarbeiten, konnte durch eine Ortsbegehung (Gemeinde, Kanton und geologisches Büro) die Gefahr einer weiteren Spontanrutschung ausgeschlossen werden, und die Strasse wurde am Nachmittag des 12. Juli wieder geöffnet.

Zu erwähnen ist, dass im betroffenen Sektor keine anderen Ereignisse registriert wurden. Auch im Galterntal, wo ansonsten bei heftigen Gewittern meist Ereignisse zu verzeichnen sind, wurden keine Rutschungen festgestellt.

Es wird untersucht, ob das von einer obliegenden grossen Baustelle in den späteren Rutschbereich abgeleitete Oberflächenwasser massgeblich an der Auslösung des Ereignisses beteiligt war. Ein geologischer Bericht wurde im Auftrag der Stadt erstellt. Die Sofortmassnahmen ermöglichten es, die Gefahr für die Strassennutzer (Fussgänger, Fahrradfahrer und Autofahrer) auszuschliessen. Die Sicherungs- und Sanierungsmassnahmen werden durchgeführt, dafür sind aber auch die Fragen der Verantwortlichkeiten noch zu klären (Verfahren im Gang, Gemeinde Freiburg Bauunternehmung resp. Bauherrschaft).

In diesen Zusammenhang ist wie immer hervorzuheben, dass die Sperrung einer Verkehrsachse aufgrund eine klare und transparente Argumentationen abstellen soll, möglichst frei von allfälligen Emotionen. Wenn unklar

war, warum gesperrt wurde, kann die später nötige Aufhebung dieser



Abbildung 11 : Oberflächliche Spontanrutschung welche die Kantonsstrasse zwischen Freiburg und Bürglen verschüttete.

Massnahme aus Furcht vor Haftungsfragen schwierig werden.

- Kantonalsstrasse Charmey-Jaun, Gebirgsbach La Fulateire

Am Samstag 11. Juli 2014, wurden steile Partien und Anrisskanten des Einzugsgebiets an der Grenze zwischen dem massiven Kalkfels und dem angrenzenden Hangschuttbereich durch mehrere intensive Niederschlagswellen erodiert. Der Wildbaches La Fulateire führt nur sporadisch Wasser (bewaldet, sehr steil, Kalkmassiv, Hangschutt). Die rasche Konzentration des Niederschlagswassers auf den obliegenden, anstehenden Felspartien wirkte dabei fördernd. Die dadurch ausgelösten Rutschungen brachten viel Geschiebematerial (Grössenordnung mehrere 100 m³) und Holz in den Bach. Das Ereignis lief in mindestens zwei Wellen mit hohen Geschiebekonzentrationen ab (laut Augenzeugen ähnlich einem Murgang). Der Geschiebesammler oberhalb des Schuttkegels versagte, weil die alten Holzbalken im Ausflussprofil zerstörte wurden. Denkbar ist, dass der Sammler trotzdem teilweise gefüllt wurde und seine Leerung erst nach den Hauptereignissen durch normalen Geschiebetransport gegen Ende der Niederschläge erfolgte. Durch das anfallende Material wurde der knapp bemessene Durchgang unter der Kantonalsstrasse blockiert, der Bach und Geschiebe traten über die Ufer und erreichten das angrenzende Haus und die Kantonsstrasse. Die Strasse wurde während der ersten Tageshälfte geschlossen.



Abbildung 12: Übersarung Gebirgsbach La Fulateire in Charmey.

- SBB-Strecke Flamatt-Thörishaus

In der Nacht vom 12. auf den 13. Juli 2014 lösten sich entlang der SBB-Strecke zwischen Flamatt und Thörishaus mehrere spontane Rutschungen. Die Erdmassen erreichten an einigen Stellen die Geleise, auch drohten weitere spontane Rutschungen auf die Geleise zu stürzen. Aus diesen Gründen wurde die Verbindung sofort gesperrt. Als Sofortmassnahmen wurden am Sonntag und Montagmorgen die Geleise gereinigt und der Rutschhang provisorisch gesichert. Die SBB konnte am Montagmittag 14. Juli 2014 die Strecke wieder öffnen. Um die langfristige Stabilität des Hanges zu gewährleisten, wurden im Anschluss diverse Sanierungsmassnahmen im Umfang von ca. CHF 600'000.-- durchgeführt.



Abbildung 13: Spontanrutschung welche die SBB-Strecke zwischen Flamatt und Thörishaus erreichte.

- Rufenen

In der Nacht vom 11. auf den 12. Juli 2014 ereignete sich direkt unterhalb einer Liegenschaft in Rufenen/Plaffeien eine Spontanrutschung. Dabei wurde die unterhalb des Hauses erstellte Stützmauer (2m von Haus entfernt) zerstört. Ein erster Anriss situierte sich unmittelbar entlang der Gebäudewand. Weiter vom Gebäude entfernt, befand sich ein weiterer Anriss. Obwohl die Struktur des Hauses zeigte keine Anzeichen einer Bewegung oder Risse zeigte, bestanden Befürchtungen hinsichtlich der Standsicherheit. Der Hang konnte durch fünf drainierte Holzkästen und einem Hangrost gesichert werden. Weder während noch nach den Arbeiten wurden Schäden am Haus festgestellt. Verschiedene Akteure und Behördenvertreter (Gemeinde, WaldA, KGV, Eigentümer, Unternehmer) arbeiteten gezielt, klar und unbürokratisch zusammen, sodass die umfangreichen Arbeiten trotz Ferienzeit schon Ende September abgeschlossen waren.

Der betroffene Bereich ist in der Gefahrenkarte als rutschgefährdet ausgewiesen (Stufe mittel bis gering), das sehr alte betroffene Haus war im Jahr in aller Legalität 2001 umgebaut und renoviert worden. Alle Voraussetzungen für eine gezielte Unterstützung der Betroffenen durch die Behörden waren erfüllt.



Abbildung 14: Spontanrutschung gleich unterhalb eines Hauses in Rufenen (Plaffeien).

- Sonnhalde, Flamatt

In der Nacht vom 12. auf den 13. Juli 2014 geriet eine kleine Rutschmasse im Quartier Sonnhalde in Bewegung. Der Hauptanriss zeigte einen vertikalen Versatz von ca. 50 cm. In der Rutschmasse waren weitere, kleine Risse sichtbar. Nur wenige Meter (+/- 10m) unterhalb der Anrisskante trat die Gleitfläche wieder an die Oberfläche. Es handelte sich also um eine Rutschmasse von geringem Ausmass. Es konnten mehrere Wasseraustritte beobachtet werden. Diese wurden durch defekte Drainagerohre verursacht. Für Personen bestand keine Gefahr, jedoch für das Haus gleich unterhalb der Rutschung. Als erste Sofortmassnahme wurden Drainagerohre im Hang verbaut. Das zusätzliche Eindringen von Oberflächenwasser in die Rutschmasse wurde durch eine Folie verhindert. Momentan wurde die Folie wieder entfernt und durch Kokosmatten ersetzt. Der Hang wird anhand mehrerer GPS-Messpunkte weiter beobachtet.



Abbildung 15: Präventivmassnahmen um eine oberflächliche Rutschung in der Region Flamatt zu stoppen.

- Hydrologisches Verhalten der Sense

Nach einer kurzen Phase von 2 Tagen mit sehr wenigen Niederschlägen kam es in der Nacht vom 10. zum 11. August in der Region Plaffeien/Schwarzsee zu heftigen Niederschlägen, deren Beginn um ca. 22:30 und Ende ca. 06:00 recht genau abgegrenzt waren. Infolge dessen brachten die Gebirgsbäche grössere Mengen Wasser und Geröll ins Tal. An einigen Stellen mussten die Gerinne gesäubert werden um die Sicherheit zu gewährleisten. Im Bereich „Klosterli“ etwas oberhalb von Plaffeien, wurde eine seit den 1970-iger Jahren bestehende grosse Deponie, die teilweise im das Abflussprofil der Sense liegt, erstmals massiv erodiert. Ein Blockhaus Nahe an der Geländekante musste notfallmässig geräumt werden (siehe Abb. 10). Weitere seitliche Erosionserscheinungen in diesem Abschnitt der Sense können zukünftig an einigen Orten noch zu Problemen führen.

Die Ganglinie der Sense bei diesem Hochwasser verdient einige Kommentare. Der Abfluss erreicht an der Messstelle Thörishaus normalerweise Werte unter $10 \text{ m}^3/\text{s}$. Nur gerade vier Stunden nach dem Beginn der Niederschläge im Einzugsgebiet der kalten und der warmen Sense (Raum Gurnigel bis Schwarzsee), also in einer Entfernung von 20 - 25 km, wurde um ca. 03 h ein kurzfristiger Spitzenwert von $300 \text{ m}^3/\text{s}$ gemessen. Dies entspricht einer ca. 30-jährlichen Hochwasserspitze (was kohärent ist mit oben erwähntem Problem „Klosterli“).

Innerhalb von 12 Stunden nach dem rasch einsetzenden Ansteigen der Ganglinie (um etwa 1h, 11.8.2014) flossen hier etwa 5 Millionen m^3 Wasser durch. Der Versuch, einen Bezug zu den

Niederschlags-Radardaten von Meteoschweiz herzustellen (kumulierte Niederschlagswerte 12 h, mit den Klassen < 20, 20 - 35 und 35 - 54 mm), gelingt recht gut. Die gesamte Niederschlagsmenge im Einzugsgebiet von ca. 180 km², welches sehr stark (>20 mm) benetzt wurde, erreicht im Zeitraum zwischen 18h 10.08 – 06h 11.08 einen Betrag von ca. 8 - 9 Millionen m³ Wasser. Davon fallen etwa 6 Millionen m³ Wasser auf die steilen Einzugsgebiete der kalten und warmen Sense, diese Wassermengen sind zweifellos hauptverantwortlich für das Abflussverhalten in Thörishaus.

Man kann daraus folgern, dass

- in solchen Situationen von wassergesättigten kleineren bis mittleren Einzugsgebieten, *praktisch die gesamte Niederschlagsmenge* innert Stunden abfließt.
- das verfügbare Wasserspeichervermögen im Einzugsgebiet sehr gering war.
- der Vergleich von Daten einen groben Test der Kohärenz erlaubt.

Vergleiche mit andern Ereignissen könnten allenfalls interessante Hinweise zu den vorhandenen Wasserspeicherkapazitäten dieses Einzugsgebiets liefern. Im Rahmen dieser Analyse werden keine detaillierteren Analysen vorgenommen.

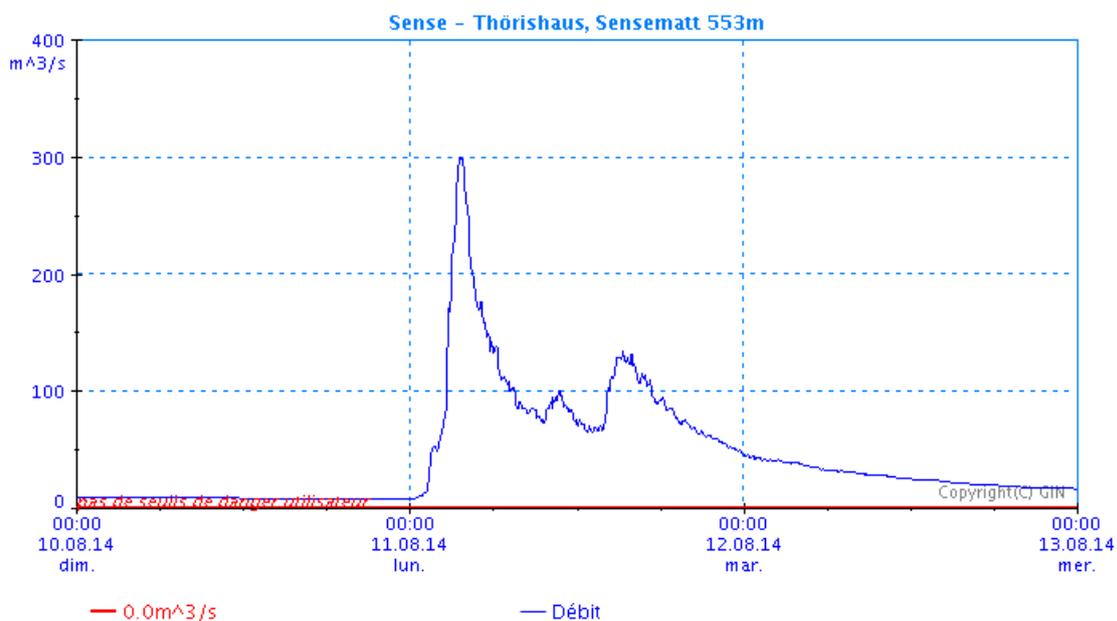


Abbildung 16: Gemessener Abfluss der Station Thörishaus (BE) für die Sense. (Quelle: GIN)

4.3 Statistiken – Ereignisse Sommer 2014

Total wurden im Sommer 2014 146 Ereignisse durch die lokalen Naturgefahrenberater registriert. Diese 146 Aufzeichnungen enthalten sowohl natürliche Prozesse wie auch Schäden an Infrastruktur (Strasse, Brücken) und Gebäuden:

- 66 fanden im Juli 2014 statt (gelbe Sterne auf der Abbildung 17)
- 80 fanden im August 2014 statt (grüne Sterne auf der Abbildung 17)

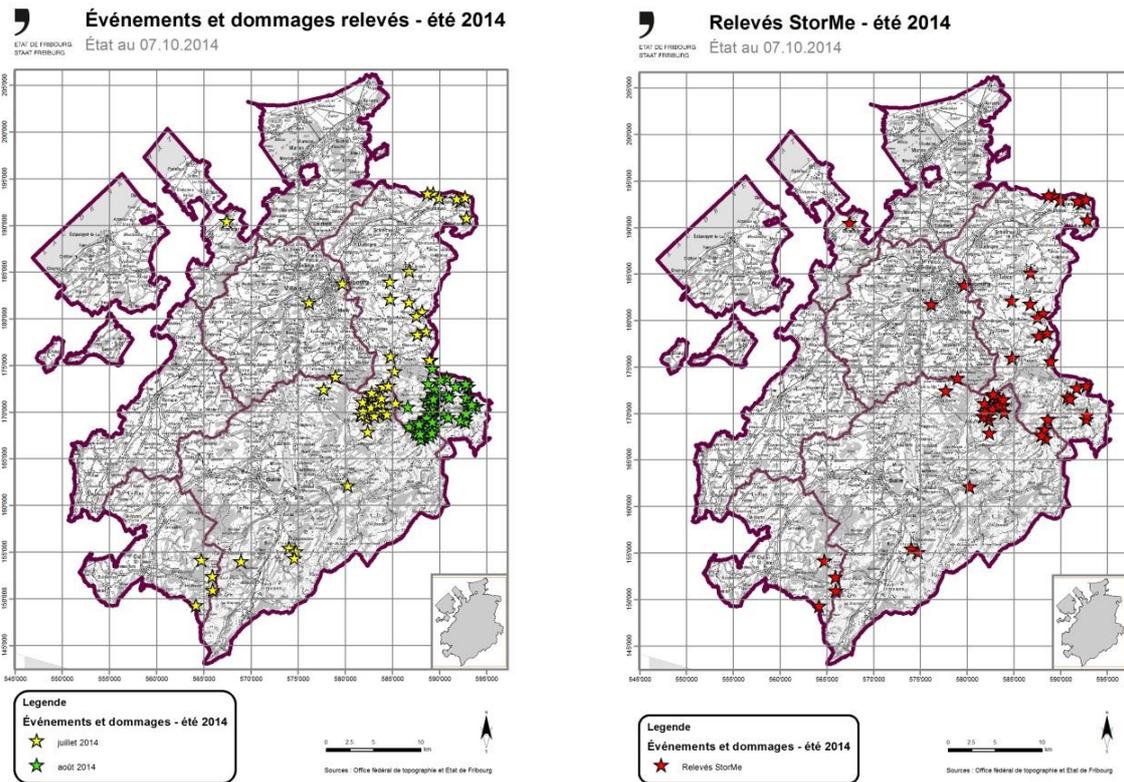


Abbildung 17: Links, verzeichnete Ereignisse zwischen Juli und August 2014. Rechts, Lokalisierung der StorMe Punkte während der gleichen Periode. (Quelle : swisstopo und Staat Freiburg)

Diese 146 Ereignisse wurden schliesslich in 60 StorMe-Ereignissen (Ereigniskataster, Abbildung 17) zusammengefasst, weil verschiedene Situation dem gleichen Ereignis zugeordnet werden konnten oder auch die StorMe-Kriterien nicht erfüllten (Ausmass, Schaden, Natürlichkeit, etc.).

Prozessart StorMe	Anzahl
Rutschung	40
Überschwemmung / Murgang	19
Steinschlag	1

4.4 Vergleich Ereignisse - Gefahrenkarten

Dieser Vergleich interessiert, weil erlaubt, die Aussagen der Gefahrenkarten (detaillierte oder Hinweiskarten) den realen Ereignissen gegenüberzustellen. Dies kann Informationen geben zur Qualität dieser bestehenden Grundlagen. Dieser Vergleich wurde in erster Linie für spontane Rutschungen durchgeführt. Die Gefahrenkarten „Wasser“ sind noch nicht flächendeckend verfügbar, weshalb hier auf Analysen verzichtet wurde.

Tabelle 1: Vergleich zwischen den erhobenen spontanen Rutschungen 2014 und den Gefahrenkarten.

Gesamtfläche der erfassten Rutschungen:	22 ha	100 %
Fläche, die innerhalb eines entsprechenden Gefahrenbereichs liegt :	20 ha	88 %
Fläche, die ausserhalb eines entsprechenden Gefahrenbereichs liegt :	2.7 ha	12 %

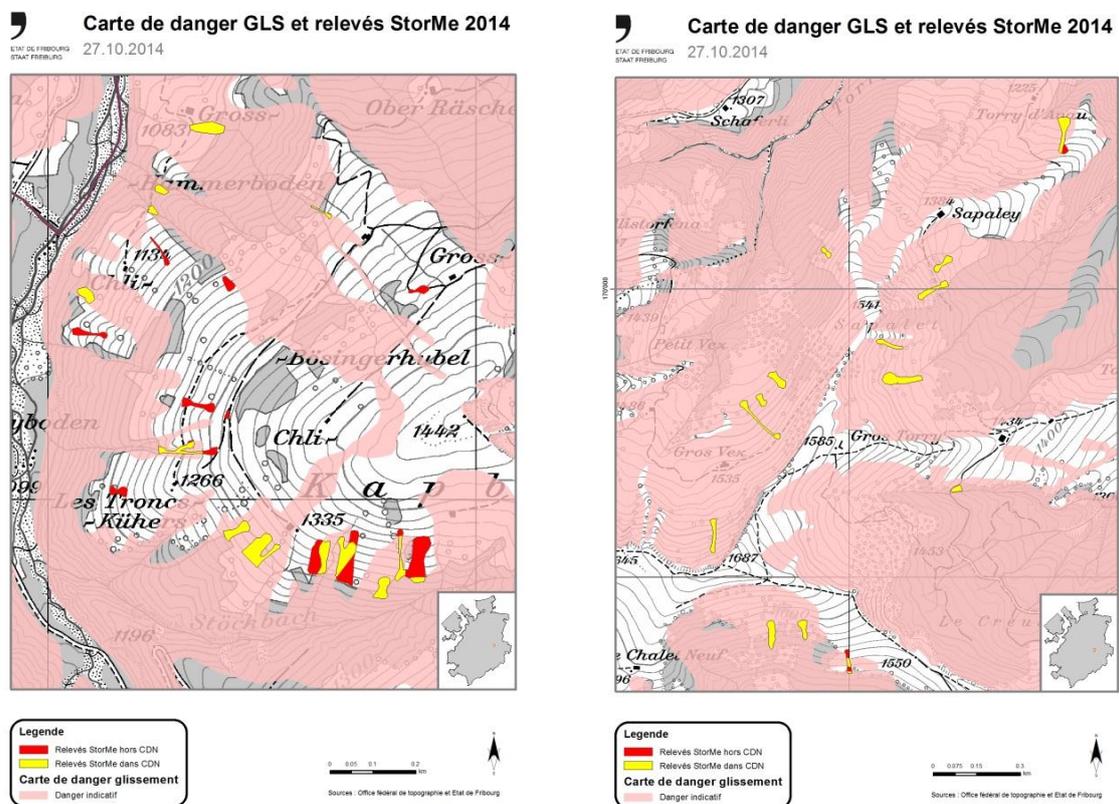


Abbildung 18: Zwei Beispiele eines Vergleichs der erhobenen Rutschungen und den Gefahrenkarten « Rutschungen » : die gelben Flächen zeigen eine Übereinstimmung, die roten Flächen ein Abweichung.

5 Luftbilder mit Dronen – Abschätzungen des Mehrwerts

Drei Perimeter mit einer Gesamtfläche von 430 ha wurden mit dieser Methode erhoben. Die Bereiche wurden natürlich dort ausgewählt, wo vorgängig eine grosse Konzentration von Ereignissen festgestellt worden war (oberer Sensebezirk – Plasselschlund). Damit sollten folgende Grundlagen erhoben werden::

- Orthophoto nach Ereignissen
- Digitales Höhenmodell nach Ereignis (DHM)

Dabei sind mehrere Ziele verfolgt:

- Abschätzung der Präzision der manuellen Erhebungen durch die lokalen NG-Berater für den Kataster
- Abschätzung der Qualität der Orthophotos und der damit verbundenen Mehrwerte
- Abschätzung der Möglichkeit, mit Datenvergleich DHM vorher – nachher Informationen zu generieren (z.B. Volumenberechnungen der Rutschmassen)

5.1 Orthophotos nach Ereignis und Kartierung StorMe

Die Ereignisse werden normalerweise manuell/ visuell durch die lokalen Naturgefahren-Berater (LNGB) mit Hilfe der bestehenden GIS-Unterstützungen erhoben (Orthophotos, topographische Karten, geologische Karten, etc). Der Vergleich zeigt, dass eine sehr präzise manuelle Erfassung schwierig ist, wenn keine einfach erkennbaren Referenzpunkte verfügbar sind. Die Abbildung 19 illustriert die mehr oder weniger umfangreichen Abweichungen zwischen präziser Erfassung mit Orthophoto (schwarze Polygone) und manueller/ visueller Erfassung (rote Polygone). Dies zeigt, dass dieses Instrument dann besonders nützlich ist, wenn hohe Anforderungen an die Gebauigkeit bestehen.



Abbildung 19: Orthophotos obtenues à partir d'un vol de drone. Les surfaces brunes montrent les surfaces StorMe cartographiées sans la photo aérienne. Les traits noirs montrent les surfaces réelles de ces glissements

5.2 Qualität der Orthophotos

Die Qualität der erstellten Orthophotos genügt den Ansprüchen, um eine gute Kartierung der Rutschbereiche zu ermöglichen (betroffene Fläche, Ausmass, Dynamik des Prozesses, etc. (siehe Abbildung 20)

In einer Serie verschlechterten bestehende Nebelfetzen die Qualität recht stark, ohne dass aber die Bilder unbrauchbar wurden. Trotzdem ist die Durchführung bei gutem, klarem Wetter ein Vorteil.



Abbildung 20: Vergleich der Orthophoto mittels Drone (oben) und derjenigen von Swisstopo 2010 (unten).

5.3 Auswertung DHM

Die Tests betreffend die Nutzung des aufgrund der Luftbilder erstellten DHM betreffen zwei Aspekte, (1) Qualität des Hillshade (Schattenwurf) und (2) Vergleich mit dem DHM von Swisstopo (Volumenberechnung).

- **Qualität des DHM :**

Die Qualität des neu erstellten DHM genügt, um die flachgründig abgerutschten Bereiche zu identifizieren. Die Erstellung von Profilen erlaubt die Abschätzung der Mächtigkeit von Anrissnischen.

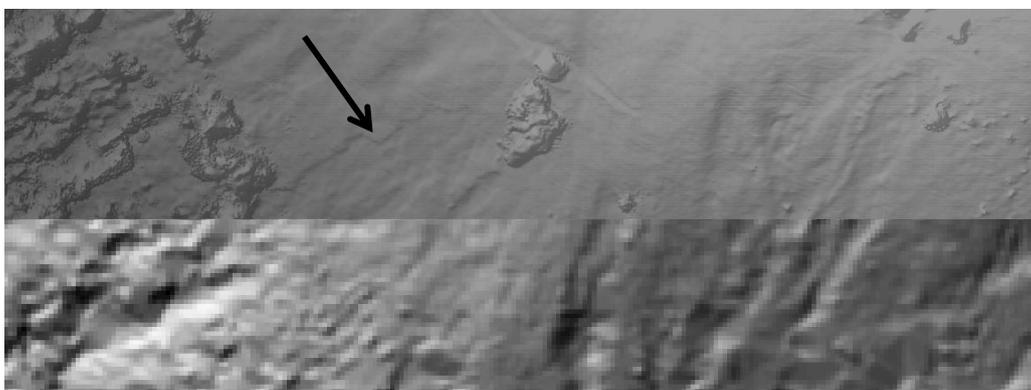


Abbildung 21: Vergleich zwischen DHM erstellt mit Aufnahmen durch Drone (oben) und dem DHM SwissAlti3D von Swisstopo (unten).

- **Vergleich DHM Drone und DHM Swisstopo**

Leider ist der Vergleich dieser beiden Datensätze im vorliegenden Fall nicht möglich, wegen einer Kumulation von Abweichungen sowohl des DHM Swisstopo als auch DHM Drone. Das beauftragte Büro hat aufgrund dieser Erkenntnis eine eigene Analyse der Präzision der Resultate vorgenommen. Dabei wurden mehrere Profile mit D-GPS erfasst (Genauigkeit cm) und dem DHM (Oberfläche und Boden) verglichen. Wie untenstehende Abbildung zeigt (Profil C), liegt das Oberflächenmodell Drone bei einer Genauigkeit von 36 cm, dasjenige von Swisstopo bei ca. 47 cm.

Exemple :
 $(MNS_DRONE_2) - (GPS_MESURE) = \Delta_MNS_DRONE_2$

Valeurs (absolues ou relatives) exprimées en [m]		GPS_MESURE_24-11-14			MNT_SWISSALTI	
		$\Delta_MNT_SWISSALTI$ (abs)	$\Delta_MNS_DRONE_1$ (abs)	$\Delta_MNS_DRONE_2$ (abs)	Δ_DRONES_1 (abs)	Δ_DRONES_1 (relative)
Profil A (bleu) 20 points de comparaison	Δ MINIMUM	0.13	0.00	0.40	0.34	0.34
	Δ MAXIMUM	2.71	0.50	0.93	1.86	1.86
	Δ MOYENNE	0.93	0.21	0.67	0.97	
Profil B (vert) 19 points de comparaison	Δ MINIMUM	0.02	0.02	0.18	0.00	-0.73
	Δ MAXIMUM	0.83	0.31	0.82	0.73	0.55
	Δ MOYENNE	0.42	0.13	0.63	0.39	
Profil C (rouge) 48 points de comparaison	Δ MINIMUM	0.02	0.01	0.12	0.00	-0.61
	Δ MAXIMUM	1.23	0.72	1.65	1.70	1.70
	Δ MOYENNE	0.47	0.36	0.74	0.67	

Abbildung 22: Vergleich zwischen den Profilen D-GPS und den Daten DHM Drone und DHM Swisalti 3D.

6 Schadenfälle bei der Kantonalen Gebäudeversicherung

6.1 Erfasste Schadenfälle

Die KGV hat zwischen Januar und Oktober 2014 mehr als 1'000 Schadenfälle erfasst. In der Periode Juni bis August kam es zu 523 Fällen mit versicherten Schäden von Fr. 1.5 – 2 Millionen (Angaben KGV, Oktober 2014). Diese Fälle sind nachstehend zusammengefasst, aufgeteilt nach Prozessen, welche die Gebäude betroffen haben :

238 dieser 523 Schadenfälle betreffen gravitative Naturgefahren. Die Lokalisierung dieser Schäden war möglich dank einer etwas aufwändigen Aufbereitung der bestehenden Adressdaten (siehe Abbildung 24). Die Adressverwaltung der KGV weicht von derjenigen des offiziellen Katasters ab. Es wäre für die KGV interessant, diesen Aspekt bei der zukünftigen Datenverwaltung zu berücksichtigen und die Koordinaten der Schadenfälle zusätzlich zu erheben.

Tabelle 2: Statistik der Schadenfälle nach Prozessstyp (Quelle : KGV)

Prozessart	Schadenfälle Sommer 2014	Anteil [%]
Steinschlag	2	0.4 %
Rutschung	6	1.1 %
Hoher Wasserstand	12	2.3 %
Überschwemmung ²	218	41.7 %
Hagel	98	18.7 %
Sturm	63	12 %
Keine Entschädigung	124	23.7 %
Total	523	100 %

6.2 Georeferenzierung der Schadenfälle – Mehrwert

Die Auswertungen der Schadenfälle des Sommers 2014 zeigen, dass verschiedene interessante Auswertungen möglich werden und damit grosse Mehrwerte verbunden sind, wie zum Beispiel :

- **Lokalisierung der betroffenen Regionen**

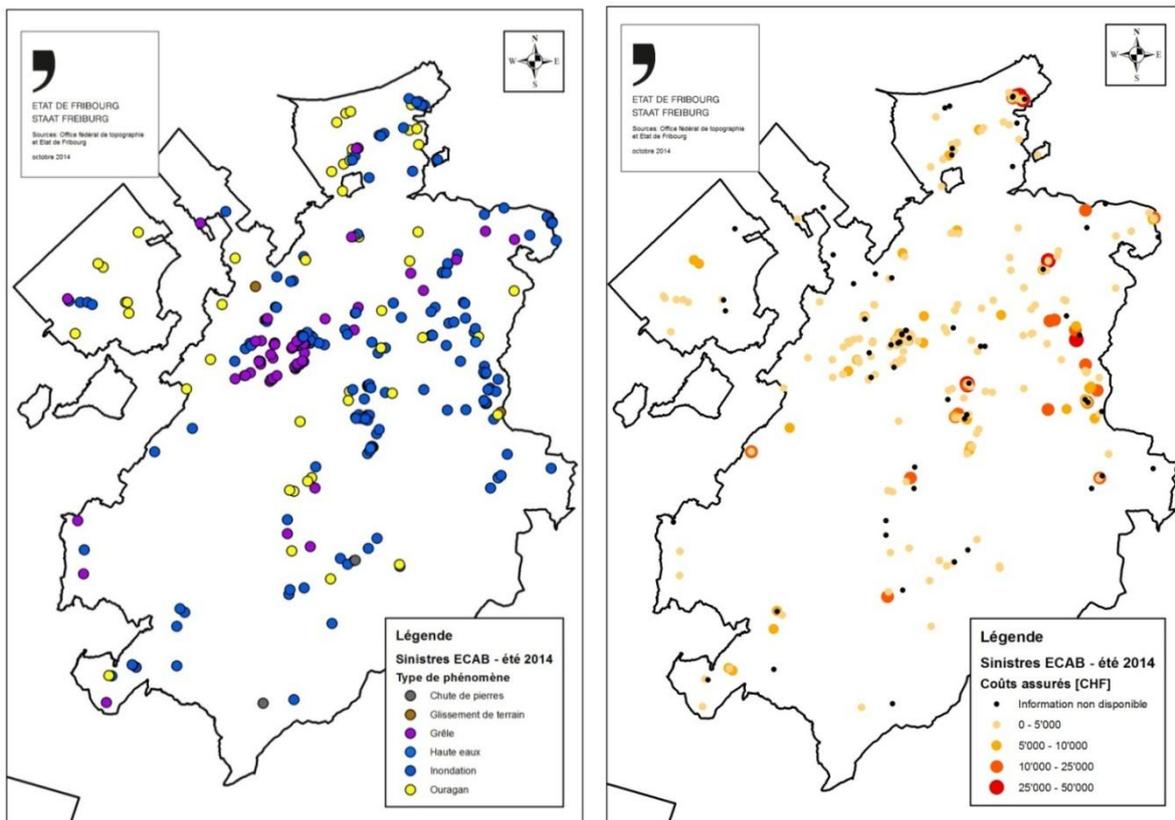


Abbildung 23: Lokalisierung der von der KGV erfassten Schadenfälle vom Sommer 2014 (links) und Klassierung der Schadenfälle nach Umfang (rechts) (Datenquelle : KGV).

² Der Begriff wird hier für alle Schäden verwendet, welche durch eine Akkumulation von Wasser im Gebäude verursacht wurden. Dies kann auch andere Ursachen haben als ein Austreten eines Wassergerinnes (intensive Niederschläge, Bodenwasserspiegel, überforderte Abflusssysteme, Oberflächenwasserabfluss, etc.)

- **Vergleich der Schadenorte mit Intensitäten der Niederschläge (z.B. mit Daten Plattform GIN)**

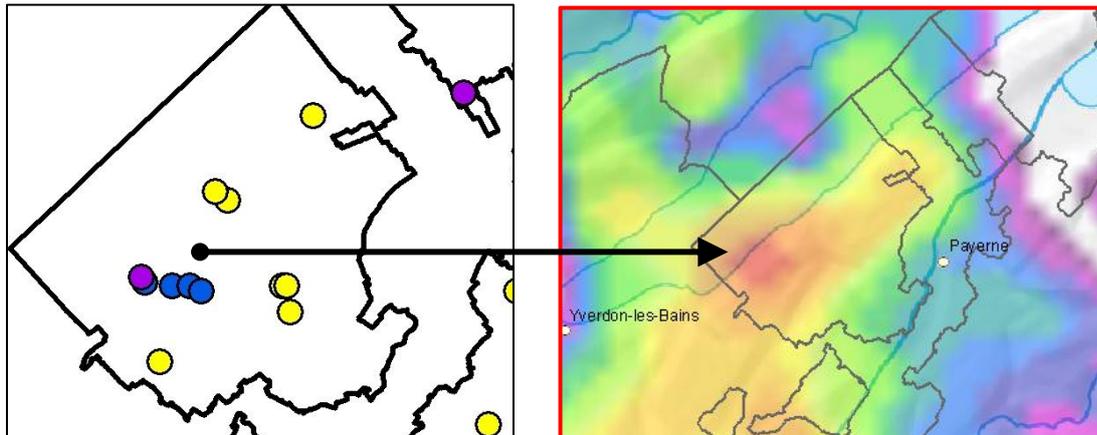


Abbildung 24: Lokalisierung einer Gewitterzelle (Quelle : GIN) welche zu Schäden führte (Quelle KGV)

- **Vergleich mit Gefahrenkarten (befinden sich die betroffenen Gebäude in einem Gefahrenbereich ?)**

Von den 194 Schadenfällen « Überschwemmung » und « hoher Wasserstand » befinden sich nur 61 in einem Gefahrenbereich «Hochwasser », welche in den Gefahrenkarten des Kantons identifiziert wurden (Analyse aufgrund zu den Gefahrenkarten mit Puffer 50 Meter). Die Abbildung 25 illustriert eine Situation, wo die Übereinstimmung gut ist.

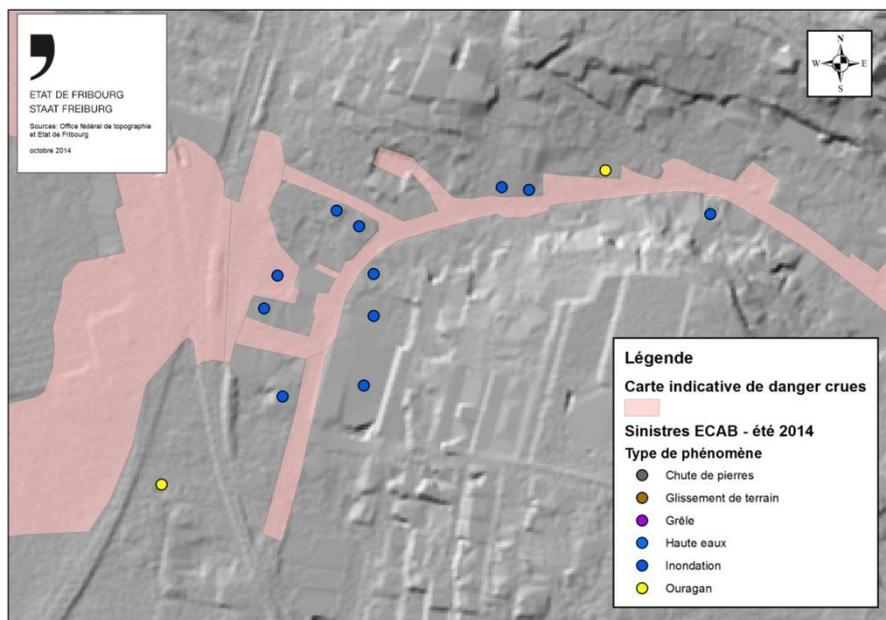


Abbildung 25: Vergleich der Gefahrenhinweiskarte „Überschwemmung“ mit den erfassten Schadenfällen (Quelle: KGV).

7 Eigenschaften der spontanen Rutschungen 2014

Die spontanen Rutschungen von 2014 wurden anhand der in StorMe eingetragenen Polygone analysiert. Diese Polygone werden meist mit bescheidenem Aufwand manuell kartiert und weisen somit gewisse Ungenauigkeiten auf. Für die hier vorgestellte grobe Analyse liefern sie aber eine genügend gute Grundlage.

7.1 Topografische und geologische Merkmale

- Fläche

Durchschnittlich beträgt die Fläche der Rutschungen rund 2'000 m², wobei aber die meisten weit darunter liegen. Einige Spezialfälle mit einer grossen Fläche (Bsp. Hohberg: 73'646 m²) bewirken einen hohen Mittelwert. Über die Hälfte der Rutschungen betreffen eine Fläche kleiner als 1'000 m²:

Mittler Fläche : 1'500 m² Kleinste Fläche : 27 m² Grösste Fläche : 11'390 m²

- Hangneigung

Aufgrund der in StorMe erfassten Polygone im GIS, konnten bei den spontanen Rutschungen die folgenden Tendenzen festgestellt werden (Anrissbereiche einschliesslich Ablagerungszonen) :

Mittlere Hangneigung : 26° (49%) Min. Hangneigung : 16° (29%) Max. Hangneigung : 41° (81%)

Diese Werte geben gute Hinweise zur Beziehung zwischen der Hangneigung und der Rutschdisposition.

- Geologie

Von den 67 Ereignissen im Flyschgestein ereigneten sich 46 in der Gemeinde Val-de-Charmey, 15 in Plaffeien, 5 in Plasselb und eines in La Roche. Hinsichtlich der Fläche liegen die zwanzig grössten Rutschungen allesamt innerhalb der Flyschgebiete.

Die Rutschungen im Kalkgebiet ereigneten sich an Orten mit leicht niedrigen Neigungswerten als im Flysch oder Molassegebiet.

Die nachstehende Tabelle fasst die Resultate nach Art des geologischen Kontexts zusammen:

Tabelle 3: Charakteristik der spontanen Rutschungen nach geologischer Formation (Lithologie, Anriss- und Ablagerungsbereich zusammengefasst).

	Flysch	Kalkgestein	Molasse/ Moräne
Ereignisse	67	12	24
Neigung ø [Grad (Prozent)]	26 (49)	24 (45)	29
Neigung max. [Grad (Prozent)]	39 (81)	35 (70)	41
Neigung min. [Grad (Prozent)]	16 (29)	17 (31)	19
Fläche ø [m ²]	3'028	1'141	461
Fläche max. [m ²]	73'658	2'050	1'530
Fläche min. [m ²]	27	491	39

Diese Resultate weisen eine gute Übereinstimmung mit den Werten auf, welche durch die WSL anlässlich einer Analyse zu Rutschungen im Kanton Appenzell eruiert wurden (C. Rickli und H. Bucher, 2003, WSL). Die Rutschungen im Kanton Freiburg erfolgten in etwas tieferen Hangneigungsklassen als diejenigen im Kanton Appenzell.

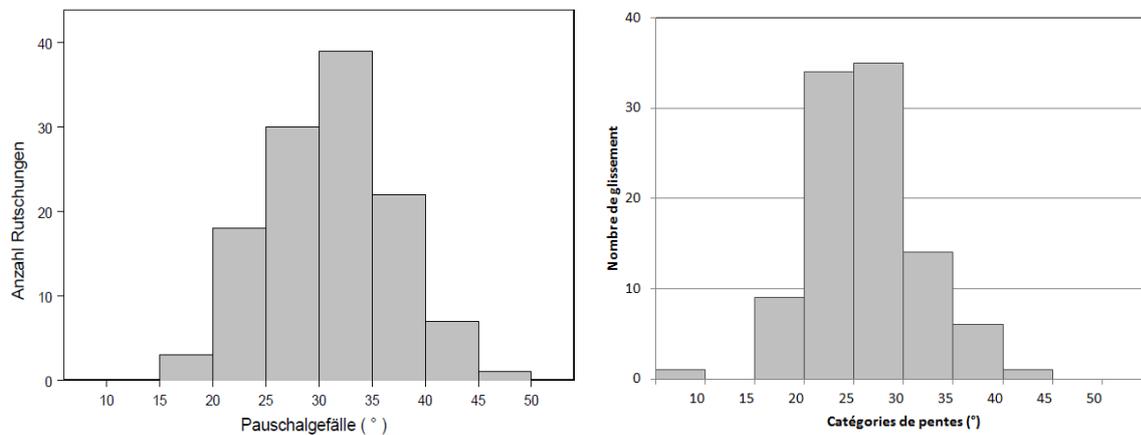


Abbildung 26: Verteilung der Rutschungen nach Hangneigungsklassen. Die Grafik links entspricht den Werten einer Studie der WSL (Appenzell, 2002), die Werte rechts den Erhebungen im Kanton Freiburg von 2014.

8 Spontane Rutschungen, Merkblatt

Die lokalen Berater NG und Revierförster waren immer wieder mit den gleichen Fragen von betroffenen Grundeigentümern konfrontiert. Um sie bei der Kommunikation zu unterstützen, wurde im Rahmen der Unwetteranalyse ein Merkblatt entworfen. Es erläutert zusammenfassend, aufgrund welcher Parameter die Gefahreinschätzung von spontanen Rutschungen erfolgt, welche Massnahmen ergriffen werden können und welche Möglichkeiten zur finanziellen Unterstützung bestehen.

Dieses Merkblatt wurde von den lokalen Beratern NG und verschiedenen weiteren Seiten als sehr interessant und nützlich eingestuft. Es wird geprüft, ob ähnliche Merkblätter zu andern Prozessen (Lawinen, Steinschlag, Murgänge) erstellt werden sollten.

Das Merkblatt befindet sich in der Beilage dieses Berichts.

9 Organisation

9.1 Direkt betroffene kantonale Ämter

Die folgenden Dienste waren direkt betroffen und engagiert, insbesondere auch deshalb, weil nebst der Kenntnis der technisch-fachlichen Aspekte und der Strukturen auch die Möglichkeit besteht, Trägerschaften von Massnahmen mit Subventionen zu unterstützen:

- **Amt für Wald, Wild und Fischerei**

Art der Gefahren: Rutschungen, Steinschlag, Wildbäche

Zuständigkeiten bei Ereignissen: Ereigniskataster, Koordination der lokalen NG-Berater, Unterstützung bei der Ereignisbewältigung, finanzielle Unterstützung, Trägerschaft bei Problemen im Staatswald und dessen Infrastrukturanlagen.

Finanzielle Folgen: 4 Subventionsprojekte mit Gesamtkosten CHF 850'000.- (wovon ein Grossteil im Zusammenhang mit den Sofortmassnahmen der SBB). Hinzu kommen Massnahmen in den Staatswäldern (insbesondere Plasselbschlund) im Umfang von ca. CHF 130'000.-, sowie zahlreiche Instandstellungen von Erschliessungen in der Höhe von etwa CHF 500'000.-.

- **Sektion Gewässer des Tiefbauamts**

Art der Gefahren: Wildbäche, Vorfluter und Talflüsse

Zuständigkeiten bei Ereignissen: Unterstützung bei der Ereignisbewältigung, finanzielle Unterstützung, Koordination mit Betreibern von Stauanlagen.

Finanzielle Folgen: Gemäss Angaben der SeG wurden kantonsweit etwa CHF 500'000.- Beiträge für die verschiedenen Instandstellungsarbeiten und Sofortmassnahmen verpflichtet. Damit verbunden sind Brutto-Aufwendungen von der Grössenordnung von CHF 0.8 Millionen.

- **Amt für Landwirtschaft**

Art der Gefahren: Rutschungen und Überschwemmungen/ Gerinneprozesse.

Zuständigkeiten bei Ereignissen: finanzielle Unterstützung bei Problemen im Zusammenhang mit ländlichen Infrastrukturanlagen, Koordination der Gesuche im Hinblick auf Eingaben beim „Schweizerischen Elementarschadenfonds“.

Finanzielle Folgen: Insgesamt wurden 6 Subventionsprojekte bearbeitet mit einem Gesamtvolumen von etwa CHF 665'000.-. Bundes- und Kantonsbeiträge belaufen sich auf etwa CHF 375'000.-.

- **Kantonale Gebäudeversicherung (KGV)**

Art der Gefahren: Rutschungen, Steinschlag, Gerinneprozesse, Überschwemmung, Hagel, Sturm.

Zuständigkeiten bei Ereignissen: Erfassung von und Beurteilung von Schadenmeldungen, Entschädigung der betroffenen Gebäudeeigentümer, um den Zustand vor dem Ereignis wieder herzustellen, entsprechend den Versicherungskonditionen.

Finanzielle Folgen: insgesamt wurde ein Betrag von CHF 1.5 bis 2 Millionen für Wiederherstellungsarbeiten ausbezahlt (Quelle: KGV, Oktober 2014).

- **Feuerwehr (« Blaulichtdienste»)**

Art der Gefahren: Rutschungen, Steinschlag, Gerinneprozesse, Überschwemmung, Hagel, Blitz, Sturm, Brand.

Zuständigkeiten bei Ereignissen: diese im Gesamtkontext des integralen Risikomanagements sehr wichtigen Interventionsdienste sind nicht im vorliegenden Dokument nicht behandelt. In den meisten bei der KGV behandelten 523 Schadenfällen war auch die Feuerwehr involviert.

Verfügbare Mittel: 79 Ortsfeuerwehrkorps wovon 7 Feuerwehr-Stützpunkte. Der Gesamtbestand an Feuerwehrleuten liegt bei 4600 Personen (Miliz). Nebst den Einsatzfahrzeugen und den Ausrüstungen für die Brandbekämpfung sind weitere Mittel insbesondere für den Hochwasserschutz vorhanden (Aufzählung nicht abschliessend): Sandsäcke, Immersionspumpen, Motorpumpen, mobile Hochwassersperrern, verschiedene Materialien und Werkzeuge.

Interventionen (Quelle: kantonales Feuerwehrinspektorat)

	04.07.14	11.07.14	12.07.14	13.07.14	11.08.14	Total
Anzahl Interventionen	29	18	27	11	29	114
Anz. Interventionen wegen Naturereignissen	23	12	17	2	17	71
Anzahl eingesetzte Ortsfeuerwehren	14	10	9	7	9	49
Anzahl wegen Naturereignissen eingesetzte Ortsfeuerwehren	13	7	8	2	7	37
Anzahl wegen Naturereignissen eingesetzte Feuerwehrleute	186	84	136	5	99	510
Anzahl Einsatzstunden	483	274	546	104	194	1601

Kommentar: Die Lokalisierung der Interventionen der Feuerwehren entspricht den erfassten Naturereignissen sehr gut. Eine Ausnahme stellt der 4. Juli dar, wo keine Korrelation ersichtlich ist. Wie im Kap. 3.2 erläutert, hatten die kumulierten Niederschläge der lokalen Gewitter, wichtiger auslösender Faktor der Naturereignisse, an diesem Tag noch keinen hohen Wert erreicht (siehe Abbildung 6).

- **Naturgefahrenkommission**

Art der Gefahren: alle gravitativen Naturgefahren

Zuständigkeiten bei Ereignissen: Die Naturgefahrenkommission, in erster Linie zuständig für die Prävention mittels raumplanerischen Massnahmen, ist nur indirekt betroffen von Fragen der Intervention. Sie dient auch als Plattform für einen nachträglichen Informationsaustausch. Die Ereignisanalyse, welche beschreibende Elemente enthält, hat eine gewisse Bedeutung für die Grundlagen, welche in der Prävention verwendet werden. Solche Aspekte müssen in der Kommission erläutert werden.

9.2 Kommunale Dienste – polizeiliche Generalklausel

Die erste Welle der Ereignisse fiel genau in die Periode des Ferienbeginns. Viele Vertreter von Gemeinden und andern lokalen Gremien waren eher schwierig zu erreichen.

Im oberen Sensebezirk bestehen handlungsfähige Strukturen in Form von Mehrzweckgenossenschaften (IBS-Projekt integriert in Region Sense), welche seit 30 Jahren Erfahrungen haben im Umgang mit solchen Situationen. Sie stellen als Vertreter der betroffenen Grundeigentümer gleichzeitig eine mögliche Trägerschaft von Massnahmen dar. Diese sind unabdingbar für koordinierte, effiziente und zweckmässige Sofortmassnahmen. In dieser Gegend gelang es dank verschiedenen Initiativen von Einzelpersonen, koordinierende Sitzungen einzuberufen, Übersichten zu schaffen und das weitere Vorgehen in einem Gesamtkontext und unter Einbezug der verschiedenen Instanzen und Akteure zu klären.

Die einzigen weiteren Handlungsalternativen bestehen darin, mit den Trägerschaften „Gemeinde“ oder allenfalls „Weggenossenschaften“ zu handeln. Diese werden aber meist nur dann aktiv, wenn ihre Infrastrukturen resp. Erschiessungen direkt betroffen oder beschädigt sind.

Bei den Sofortmassnahmen stellt sich oft die Frage, ob nebst den zu klärenden finanziellen Aspekten auch Genehmigungsverfahren notwendig sind. Die Einhaltung von gesetzlichen Vorgaben ist wichtig, hingegen zeigt sich, dass in Ausnahmesituationen ein exzessiver Formalismus zu vermeiden ist. Die polizeiliche Generalklausel dient dabei grundsätzlich als Referenz, welche es erlaubt, die notwendigen dringenden Massnahmen zur Sicherung von Leben und Schutzgütern sofort auszuführen. Den Autoren dieser Analyse sind keine Missbräuche dieser Disposition bekannt.

9.3 Finanzielle Aspekte

Die finanziellen Unterstützungsmöglichkeiten sind nach administrativen Zuständigkeiten strukturiert, was zu einigen administrativen Komplikationen führen kann. Dies wurde aber grundsätzlich nicht als wichtiges Problem identifiziert. Die Hürden der finanziellen Verpflichtungen können manchmal zu „Bedenkzeiten“ führen, welche einen übertriebenen Aktivismus verhindern und auch zu

zweckmässigen Lösungen beitragen. Insgesamt war die Knappheit der öffentlichen Finanzressourcen kein limitierender Faktor, welcher die Ergreifung zweckmässiger Massnahmen verhindert hätte.

Die Unterschiede in den Verfahren und bei der Umsetzung dieser bestehenden Unterstützungsmöglichkeiten machen es aber für die Betroffenen manchmal sehr schwierig, sich zurechtzufinden, und sie sind auf direkte Beratung angewiesen

9.4 Lokale Berater Naturgefahren

Im Jahr 2011 hat das WaldA zusammen mit dem Amt für Bevölkerungsschutz und Militär (ABSM) und weiteren betroffenen Instanzen das System der lokalen Berater Naturgefahren aufgebaut. Dieses System hat sich bewährt, dank diesem Netz konnte sehr rasch ein kantonaler Überblick geschaffen werden. Insgesamt wurden schliesslich 46 Ereignisse im Naturgefahren-Kataster erfasst. Einige diese Ereignisse wurden in den Medien diskutiert, insbesondere der Streckenunterbruch der SBB auf der Linie Freiburg – Bern, die Übersarung der Kantonsstrasse bei Charmey und die Rutschung auf die Kantonsstrasse bei Bürglen am Stadtrand von Freiburg.

Die Gemeinden, Genossenschaften und private Eigentümer haben über diese Berater und über die direkt betroffenen Ämter (WaldA, SeG, LWA) die notwendigen Informationen und Unterstützungen erhalten, um möglich rasch und effektiv zu handeln. Die Gemeindeführungsstäbe (GFO) wurden unseres Wissens nirgends aktiviert. Eine erste grobe Einschätzung mit dem ABSM lässt vermuten, dass die entsprechenden Schwellen nicht ganz erreicht wurden, und dass die normal zuständigen Instanzen in der Lage waren, adäquat zu reagieren. Trotzdem stellt sich die Frage, ob solche Situationen gewissen Gemeindeführungsstäben zumindest als Übungssituation dienlich sein könnten.

10 Zusammenfassung und Bilanz

Die aussergewöhnliche meteorologische Situation des Sommers 2014 verursachte über 50 Naturgefahrenereignisse (Ereigniskataster StorMe) und über 500 Schadenfälle, welche der Kantonalen Gebäudeversicherung (KGV) gemeldet wurden.

Wie im Kapitel 4.3 beschrieben, gefährdeten nur wenige Ereignisse das Leben von Personen. Ein genauerer Blick auf diese Ereignisse erlaubt erste Folgerungen. Trotz lokal manchmal prekären Situationen war die Anzahl von Gebäuden, welche durch Rutschungen oder Gerinneausbrüche bedroht waren, sehr beschränkt. Im Hinblick auf Hochwasser ist das Jahr 2014 gegenüber andern Jahren keineswegs aussergewöhnlich.

Es ist zu vermuten, dass die seit 15 – 20 Jahren zunehmend aktive Gefahrenprävention über die Instrumente der Raumplanung, sowie die Erfahrungen aus früheren ähnlichen Situationen, massgeblich zu dieser positiven Bilanz beigetragen haben. Die seit dem Hochwasserjahr 1968 ausgeführte Anlage zahlreicher Schutzbauten gegen Hochwasser, dürften ebenfalls zum einem guten Verhalten der Gewässer beigetragen haben. Weiter ist auch die gezielte Schutzwaldpflege als gefahrenlimitierender Faktor zu nennen.

Aus meteorologischer Sicht wurden mehrere Rekorde gebrochen, insbesondere die von 2005 und 2007 (der Vergleich wurde auf diese Jahre eingeschränkt). Wie im Kapitel 3.2 erwähnt, war vor allem die Kombination der hohen Gesamtsumme der Niederschläge mit zusätzlichen lokalen, intensiven Gewittern für die Auslösung von Ereignissen verantwortlich. Zu erwähnen ist, dass die Ereignisse vom 12 – 13. Juli und vom 11. August 2014 von Meteoschweiz im Rahmen der Warnmeldungen nicht angekündigt wurden. Das zeigt auch die Schwierigkeit von Voraussagen und Warnungen, gerade auch für die Hochwassergefahren.

Die Überflüge mit der Drohne nach den zahlreichen Rutschungen erlaubte es, die Möglichkeiten dieser Technologie zu beurteilen. Ein klarer Vorteil ergibt sich hinsichtlich der Kartierung und der Grösse der Ereignisse. Hingegen war die Weiterverwendung des dabei erstellten digitalen Höhenmodells (DHM) aufgrund einer zu grossen Abweichung (1-2 Meter Differenz zu den Daten Swisstopo) nicht schlüssig.

Um die Ereignisse zu bewältigen, wurden die Dienststellen des Staates, die Naturgefahrenberater, die Gemeinden und auch die lokalen Akteure stark in Anspruch genommen. Wie im Kapitel 0 zusammengefasst, erlaubten die verfügbaren organisatorischen und technischen Ressourcen eine gute Bewältigung der Situation. Die lokalen Instanzen und Akteure erhielten die fachliche und finanzielle Unterstützung, um schnell, effektiv und effizient zu handeln.

Das Netzwerk der Naturgefahrenberater hat gut funktioniert. Es erlaubte, sehr schnell eine Übersicht über die kantonale Gefahrensituation zu erhalten und bot somit auch die Möglichkeit, finanzielle und personelle Ressourcen zu aktivieren. Die Naturgefahrenberater agierten als Berater „an der Front“ für die betroffenen Grundeigentümer und als Bindeglied zu den staatlichen Stellen. Im Oktober 2014 thematisierte ein spezieller Ausbildungstag die Ereignisse vom Sommer 2014. Die NG Berater konnten dabei ihre Erfahrungen teilen. Dank den zahlreichen Weiterbildungsanlässen fühlen sie sich in der Lage, die Gemeindeführungsorgane (GFO) und die Gemeinden kompetent zu beraten.

Das Merkblatt „Spontanrutschungen“ könnte, falls gewünscht, analog noch für weitere Prozesse erarbeitet werden (siehe Kapitel 8).

Insgesamt verursachten die Ereignisse direkte Schäden (Gesamtaufwand für die Wiederherstellung) von CHF 5 bis 6 Millionen. Angesichts der Schwierigkeit, solche Zahlen zu definieren und zu erfassen, handelt es sich um eine provisorische Angabe, welche eine Grössenordnung wiedergibt. Die vom Staat Freiburg bereitgestellten finanziellen Mittel in Form von Subventionen gingen hauptsächlich an Gemeinden, Genossenschaften und die SBB. Diese Beiträge erreichen etwa CHF 1.5 – 2 Millionen, darin enthalten sind auf Bundesanteile.

Verschiedene Gelegenheiten wurden genutzt, um mit den Medien Themen der integralen Gefahrenprävention zu kommunizieren.

Die Bilanz ist insgesamt als positiv zu bezeichnen. Einige Handlungsfelder für Verbesserungen konnten identifiziert werden, so beispielsweise die Koordination und Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen staatlichen Instanzen und Akteuren, inklusive auch die Zusammenarbeit mit der Kantonalen Gebäudeversicherung.

Marc Riedo, Benoît Mazotti, Willy Eyer, WaldA, Februar 2015

Beiträge:

SeG, Daniel Pugin

LwA, Nicolas Deillon

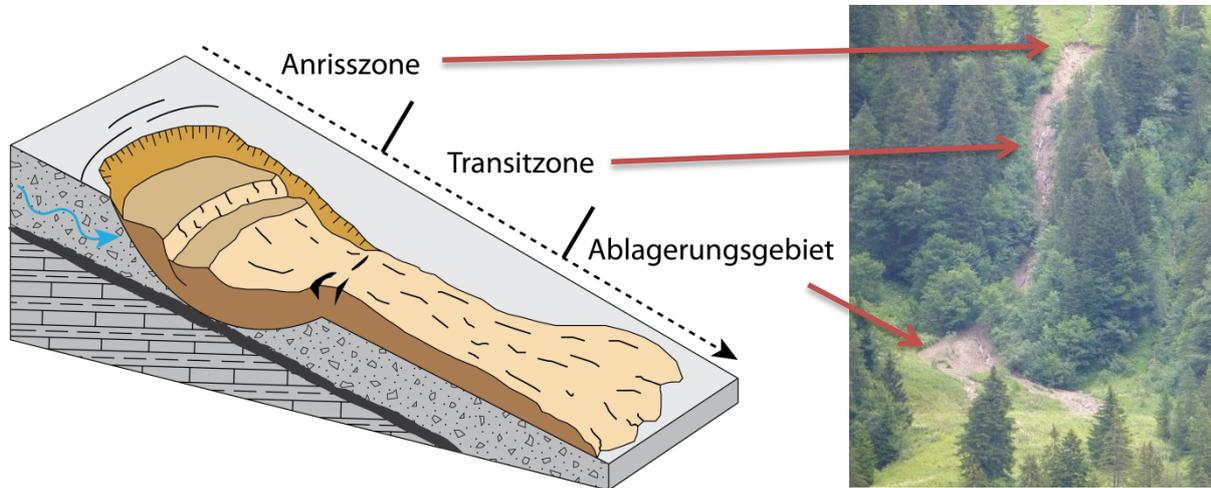
KGV, Feuerwehrinspektorat : Jean-Claude Cornu, Guy Wicki

Die Autoren dieses Beitrags danken den verschiedenen Personen, welche ihre Erfahrungen und Informationen hinsichtlich der Ereignisse zur Verfügung gestellt haben.

11 Beilage Merkblatt „Spontane Rutschungen“

Spontane Rutschungen – Gefahrenabschätzung und Schutzmassnahmen

A. Spontane Rutschungen



Dieser, im Allgemeinen schnell ablaufende Prozess, kann in drei Zonen unterteilt werden. Das Material wird in der **Anrisszone** mobilisiert. In dieser Zone können auch Anzeichen gefunden werden (z.B. Risse im Boden). Das mobilisierte Material bewegt sich über die **Transitzone** und wird dort und im **Ablagerungsgebiet** abgelagert. Die Mächtigkeit liegt dabei meistens unter 2m, kann aber bis zu 10m erreichen.

• Auslösende Faktoren :

- Intensive oder anhaltende Niederschläge
- Wassergesättigter Boden
- Schneeschmelze
- Erdbeben

B. Abschätzung der Gefahr

• Potential für eine spontane Rutschung

- Geoportal, Rubrik Naturgefahren (www.geo.fr.ch)
- Neigung zwischen 20° und 40° und anfälliger Untergrund (Flysch, Moräne, etc.)
- Natürliche (Undurchlässige Schicht) oder künstliche (z.B. Drainage) Wasserkonzentration
- Positiver Effekt der Vegetation

• Potentielle Intensität der Rutschung

- Schwache Intensität falls Mächtigkeit der Rutschung < als 0.5 m
- Mittlere Intensität falls Mächtigkeit der Rutschung 0.5 bis 2 m
- Starke Intensität falls Mächtigkeit der Rutschung > als 2 m

C. Technische Unterstützung

- Der lokale Naturgefahrenberater berät den Eigentümer, die Gemeinde oder das GFO über die verbleibenden Risiken und die möglichen Massnahmen.
- Wichtige Ereignisse werden durch den NG-Berater in StorMe erfasst.
- Für mehr Informationen : www.fr.ch/walda Rubrik *Naturgefahren/Lokale Naturgefahrenberater*

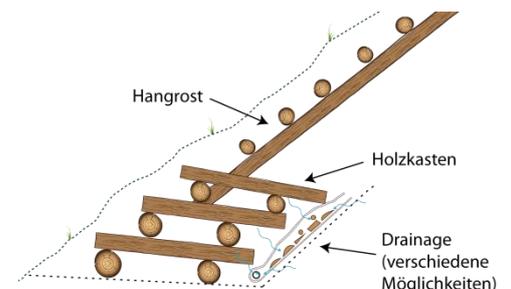
D. Varianten von Schutzmassnahmen

Die Wahl der Massnahme wird aufgrund ökonomischer und technischer Überlegungen getroffen.

- **Einfache Massnahmen** (< 10.-/m², siehe Fotos)
 - Kanten brechen
 - Gräben ziehen (in Falllinie) um das Oberflächenwasser abzuleiten
 - Auszäunen und begrünen (Handsaat)
 - Manuelle Ausführung der Arbeiten (Option Eigenleistung)
- **Mittlere Massnahmen** (~ 10 – 100.-/m²)
 - Analog zu den einfachen Massnahmen, jedoch mit Schreitbagger auszuführen
 - Einsatz von Strohdecksaat mit Bodenverbesserungszusätzen
 - Bestockung durch Weiden und weiteren Gebüsch- und Straucharten möglich
 - Meist durch Unternehmen ausgeführt



- **Komplexe Massnahmen** (~ 100 – 500.-/m², siehe Grafik)
 - Analog zu den mittleren Massnahmen
 - Zusätzliche mechanische Stabilisierungen durch Ingenieurbiologie oder Blöcke/Steinkörbe in steilen Gebieten



E. Finanzielle Unterstützung

- Amt für Wald, Wild und Fischerei (WALDA), sobald weitere Schadenspotentiale betroffen sind (Leitungen, Gebäude, Infrastrukturen, ...).
- Amt für Landwirtschaft (LwA), nur im Zusammenhang mit Schäden an Infrastrukturen (insbesondere Zufahrtswege), welche vom Amt unterstützt wurden.
- Kantonale Gebäudeversicherung (KGV), falls ein Gebäude betroffen ist.
- Schweizerische Elementarschadenfonds für Privatpersonen (www.elementarschadenfonds.ch) und Schweizer Berghilfe (www.berghilfe.ch)
- Schweizer Patenschaft für Berggemeinden (www.patenschaftberggemeinden.ch)