

Waldbrandmanagement im Kanton Wallis und Lehren aus dem Brand von Visp im Jahr 2011

Philipp Gerold Dienststelle für Wald, Flussbau und Landschaft (CH)*

Waldbrandmanagement im Kanton Wallis und Lehren aus dem Brand von Visp im Jahr 2011

Das Wallis ist durch sein trockenes Klima mit lang ausbleibenden Niederschlägen für Waldbrände prädestiniert. Als Folge des Waldbrandes von Leuk (2003) hat der Kanton in den Jahren 2006 bis 2008 ein kantonales Waldbrandbekämpfungskonzept erarbeitet, welches neben der Schliessung von Wasserbezugsrücken vor allem auf die Prävention zielt. Ein wichtiges Produkt dieses kantonalen Konzeptes ist die Festlegung der Regionen, in denen im Rahmen von regionalen Waldbrandvorsorgekonzepten weitere Massnahmen geplant und umgesetzt werden. Auf Stufe der Beurteilung der Waldbrandgefahr setzt der Kanton Wallis auf das vom Kanton Graubünden eingekaufte Prognosesystem «Incendi», das basierend auf Wetterstationen von MeteoSchweiz die tägliche Berechnung verschiedener Waldbrandindizes erlaubt. Bei grosser Waldbrandgefahr verhängt der Vorsteher des Departements für Sicherheit, Institutionen und Sport auf der Rechtsgrundlage des kantonalen Feuergesetzes ein Verbot für das Feuern im Freien. Der Waldbrand von Visp (2011) mit seinen 110 ha war ein Referenzereignis, um das Waldbrandmanagement zu testen und die Folgen von solch grossen Bränden auf die Schutzfunktion zu prüfen. Aufgrund des sehr trockenen und heissen Jahres 2018 und der Klimaszenarien bis Mitte und gegen Ende des laufenden Jahrhunderts ist davon auszugehen, dass es im Wallis in Zukunft (noch) mehr Waldbrände geben wird. Die Wichtigkeit der Waldbrandprävention wird daher weiter zunehmen.

Keywords: protection forest, forest fire prevention, climate change, large fires, Valais
doi: 10.3188/szf.2019.0251

* Kantonsstrasse 275, CH-3902 Brig-Glis, E-Mail philipp.gerold@admin.vs.ch

Das Wallis mit seinem kontinentalen Klima ist von langanhaltenden Trockenperioden geprägt. Die Niederschlagsmengen sind gering, und der Föhn trocknet Böden und Vegetation zusätzlich aus. Daher ist die Waldbrandgefahr im Wallis vergleichsweise hoch (Zumbrunnen et al 2010). Aufgrund der Siedlungsdichte in der Nähe der Wälder, der grossen und zusammenhängenden Waldungen auf den steilen Hängen und der vielen wind- und südexponierten Lagen ist das Wallis zudem ein ideales Terrain für Grossbrände (Wohlgemuth et al 2010, Zumbrunnen et al 2011).

In Anbetracht dessen, dass 87% der rund 120000 ha Wald im Wallis eine wesentliche Funktion im Schutz von Menschenleben und Sachwerten vor Naturgefahren zukommt,¹ ist es naheliegend, dass man im Kanton im Sinne des integralen Risikomanagements agiert. In diesem Beitrag stellen wir

die Grundprinzipien des Waldbrandmanagements im Wallis vor und erläutern, welche Vorkehrungen nach dem Grossereignis vom 26. April 2011 in Visp getroffen wurden.

Grundprinzipien des Waldbrandmanagements im Wallis

Hauptsächlich als Folge des Waldbrandes von Leuk vom 13. August 2003, bei dem 300 ha Wald (davon 70 ha Schutzwald) in Flammen aufgingen, haben die damalige Dienststelle für Wald und Landschaft (DWL) – heute Dienststelle für Wald, Flussbau und Landschaft (DWFL) – und das kantonale Amt für Feuerwesen (KAF) in den Jahren 2006 bis

¹ www.vs.ch/web/sfcep/gestion-des-forets-de-protection (11.4.2019)

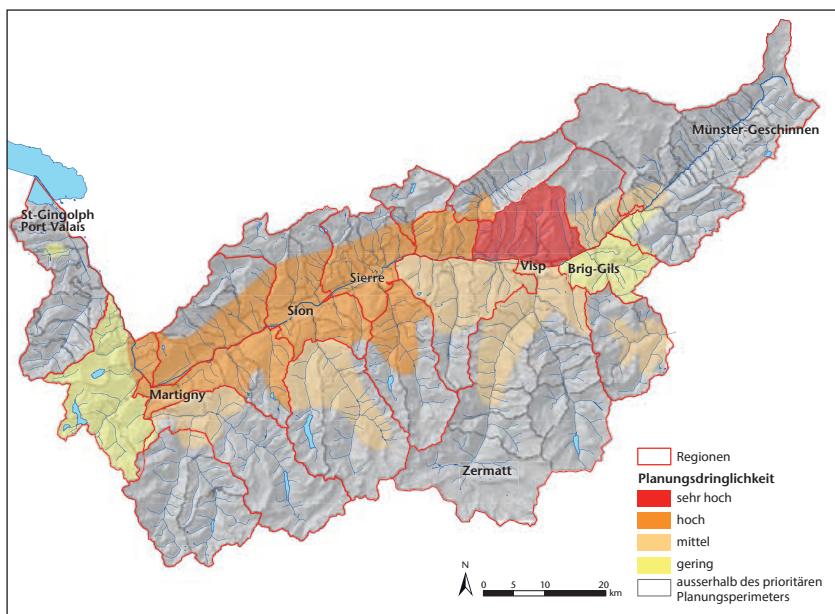


Abb 1 Kantonale Waldbrandrisikohinweiskarte mit Angabe der Prioritäten für die regionalen Waldbrandvorsorgekonzepte. Quelle: DWL & KAF (2009), verändert

2008 ein kantonales Waldbrandbekämpfungskonzept ausgearbeitet (DWL & KAF 2009). Dabei sind die Zuständigkeiten klar definiert worden: Die DWFL ist verantwortlich für den Bereich «Waldbrandprävention», der die Elemente Vorbeugung, Organisation und Infrastrukturen (z.B. Forststrassen, Löschwasserbecken) umfasst. Das KAF stellt sicher, dass die Feuerwehr in den Gemeinden so organisiert und ausgestattet ist, dass sie im Ereignisfall einen Brand rasch löschen kann. Gemeinsam beurteilen die DWFL und das KAF die Gefahrensituation.

Erfassung des Waldbrandrisikos

Ein Kernelement des kantonalen Waldbrandbekämpfungskonzepts (DWL & KAF 2009) ist die

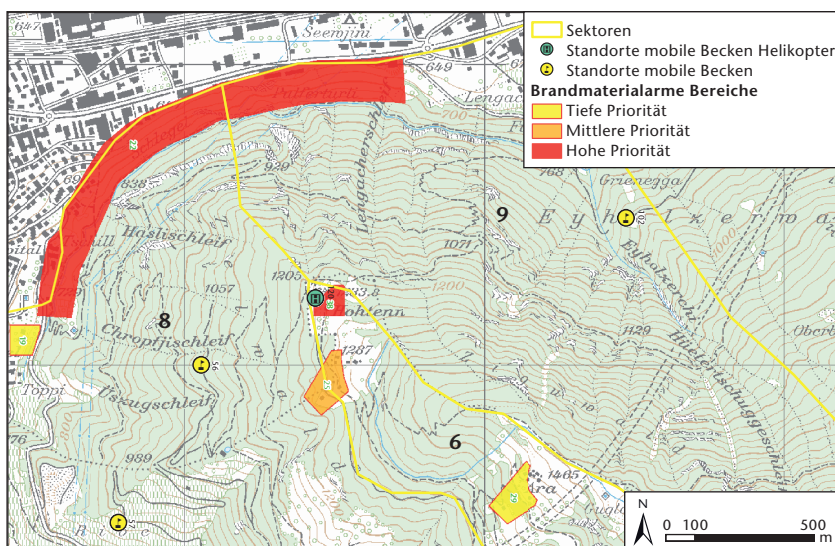


Abb 2 Massnahmenplan aus dem Waldbrandvorsorgekonzept Visp und Umgebung. Im Plan eingezeichnet sind die Standorte für die mobilen Löschwasserbecken sowie Flächen, in denen die Vegetation idealerweise brandmaterialarm gehalten werden soll (rot, orange oder gelb, in Abhängigkeit der Umsetzungspriorität). Quelle: BINA Engineering SA (2014), verändert

Festlegung, in welchen Gebieten des Kantons Wallis und in welcher Priorität regionale Waldbrandvorsorgekonzepte ausgearbeitet werden sollen (Abbildung 1). Für diese Festlegung wurde in einem ersten Schritt die Anfälligkeit der Wälder für das Ausbrechen und Ausbreiten von Bränden («langfristige Waldbrandgefahr») beurteilt. Dazu wurde zuerst der allgemeine brenntechnische Zustand des Waldes, unter anderem die Art und Menge des vorhandenen Brandgutes, analysiert. Einbezogen wurden dann potenzielle Zündquellen wie Siedlungen oder Picknickplätze sowie die Geländeeigenschaften (Neigung, Exposition, Höhe) und die klimatischen Verhältnisse. Je genauer die Statistiken über die vergangenen Brände sind, desto besser unterstützen sie die Beurteilung der langfristigen Waldbrandgefahr. Im Kanton Wallis existiert ein Inventar aller Brände der letzten hundert Jahre. Dieses wurde nach dem Waldbrand von 1996 eingangs des Val d'Anniviers angelegt (Bochatay & Moulin 2000, Gimmi et al 2004) und für die Analyse genutzt. In einem weiteren Schritt wurde der Schaden beurteilt, der durch einen Waldbrand entstehen könnte (z.B. die Beeinträchtigung der Schutzfunktion des Waldes). Schliesslich wurde durch Kombination von langfristiger Waldbrandgefahr und möglichen Schäden eine kantonale Risikohinweiskarte erstellt (Abbildung 1). Sie gibt Auskunft darüber, wie hoch die Waldbrandrisiken in den verschiedenen Regionen des Kantons Wallis sind. Die Risikoabstufung gibt gleichzeitig vor, in welcher Priorität regionale Waldbrandvorsorgekonzepte zu erarbeiten sind.

Bereits vor Erstellung der kantonalen Risikohinweiskarte wurde in einzelnen Regionen mit ausgewiesenem, hohem Waldbrandrisiko damit begonnen, in Zusammenarbeit mit spezialisierten privaten Ingenieurbüros regionale Waldbrandvorsorgekonzepte zu erstellen. Diese enthalten unter anderem detaillierte Risikoanalysen mit dem Ist- und dem Sollzustand von Infrastrukturen für den Zugang der Feuerwehr sowie den Löschwasserbezug (Abbildung 2). Sie dienen der Planung von Löscheinrichtungen (Wasserbecken usw.), der Optimierung der Einsätze im Brandfall sowie als Grundlage für Ausbildungskurse.

Beurteilung der aktuellen Waldbrandgefahr

Um die Waldbrandgefahr tagesaktuell beurteilen zu können, hat der Kanton Wallis im Jahr 2009 vom Kanton Graubünden das Vorhersagesystem «Incendi» (Kaltenbrunner 2010) übernommen. Dieses ermöglicht es, mehrere Waldbrandindizes auf der Grundlage von Wetterdaten repräsentativer Stationen von MeteoSchweiz zu berechnen, um die Gefahrenlage der entsprechenden Region abschätzen zu können. Im Kanton Wallis wird vor allem der Drought Code (DC), eine Komponente des kanadischen Fire-Weather-Index, verwendet, der auf Nie-

derschlags- und Temperaturdaten basiert und insbesondere die Effekte von andauernder Trockenheit erfasst (van Wagner 1987). Leider stehen für das Gebiet des Kantons Wallis aktuell lediglich neun Wetterstationen zur Verfügung (inkl. Station Aigle, VD). Derzeit wird daran gearbeitet, den von der WSL entwickelten Fire-Niche-Index (De Angelis et al 2015) in Incendi zu integrieren. Das wird auch eine auf das Wallis besser zugeschnittene Prognose der Waldbrandgefahr ermöglichen.

Der Kanton Wallis stützt sich bei der Beurteilung der aktuellen Waldbrandgefahr aber auch auf die Einschätzungen der Revierförster ab. Bei ansteigender Gefahr fordert die in der Sektion Wald der DWFL für die Waldbrandprävention verantwortliche Person die betroffenen Revierförster auf, den Zustand der Wälder und des Brandgutes lokal zu beurteilen. Je nachdem tauscht sie sich auch mit den Verantwortlichen anderer Kantone aus (v.a. Graubünden, Tessin, Bern).

Handlung bei Waldbrandgefahr

Bei der Waldbrandprävention setzt der Kanton Wallis vorab auf Sensibilisierung, unter dem Motto gut informieren, um möglichst wenig verbieten zu müssen. Dennoch müssen immer wieder Feuerverbote verhängt werden. In der Regel wird das Feuerverbot für das ganze Kantonsgebiet erlassen. Bei stark unterschiedlicher Waldbrandgefahr ist es aber auch schon vorgekommen, dass Feuerverbote nur regional verhängt wurden (z.B. Verbot im Oberwallis, kein Verbot im restlichen Kantonsgebiet). Per 1. Mai 2018 wurde im Kanton Wallis das zweistufige Feuerverbot – 1. Stufe: Feuerverbot im Wald und in Waldesnähe, 2. Stufe: allgemeines Feuerverbot im Freien – abgeschafft. Seither wird nur noch ein allgemeines Feuerverbot im Freien erlassen. Denn den Leuten zu erklären, was Wald ist und was nicht, war schwierig. Zudem konnten so die administrativen

Abläufe vereinfacht werden. Neu ist das Feuerverbot nur noch auf der Basis des kantonalen Feuergesetzes geregelt und nicht mehr auch noch auf der Grundlage des kantonalen Gesetzes über den Wald und die Naturgefahren. Zuständig für den Erlass des Feuerverbotes ist der Vorsteher des Departements für Sicherheit, Institutionen und Sport (DSIS).

Bei hoher Waldbrandgefahr müssen alle relevanten kantonalen Dienste, die Gemeinden, die Bevölkerung und die Medien umgehend und sachgerecht informiert werden. Wird ein Feuerverbot ausgesprochen, bereitet das KAF die entsprechende Mitteilung in Zusammenarbeit mit der DWFL vor. Verbreitet wird sie dann vom DSIS über den Informationsdienst des Kantons. Seit 2009 ist ausserdem die aktuelle Waldbrandgefahrenkarte auf der Website des Kantons Wallis veröffentlicht,² mit der sich die Bevölkerung jederzeit über die herrschende Waldbrandgefahr informieren kann.

Umsetzungsbeispiel: der Waldbrand in Visp im Jahr 2011

Die Vorgeschichte

In der Region Visp und Umgebung sind die Jahresniederschläge gering (600 mm/Jahr) und die Böden und die Vegetation, vor allem in den Sommermonaten, sehr trocken. Die Region ist entsprechend sehr anfällig für Waldbrände (BINA Engineering SA 2014). Weil sich der Forstdienst dieser gefährlichen Situation und der damit verbundenen hohen Risiken bewusst war, hatte er bereits um die Jahrtausendwende den Bau von zwei Löschwasserbecken eingangs des Vispertals veranlasst. Ein weiteres Löschwasserbecken wurde im Jahr 2011 in der Nähe auf Boden der Gemeinde Brig-Glis erstellt (Ab-

² www.vs.ch/waldbrandgefahr (7.6.2019)

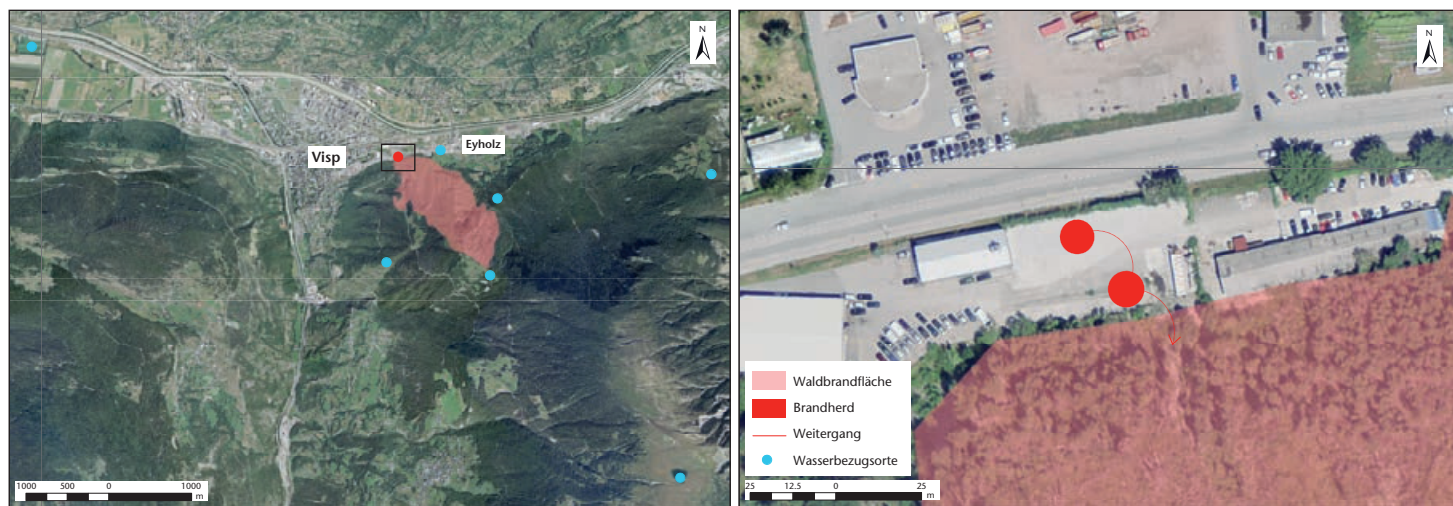


Abb 3 Brandfläche von Visp in der Übersicht (links) und Detail der Brandausbruchsstelle (rechts). Eingezeichnet in der Grafik links sind die damaligen Wasserbezugsorte (Seen, permanente Löschwasserbecken, zwei mobile Becken im Raum Eyholz).



Abb 4 Der Waldbrand von Visp, aufgenommen am 26. April 2011, und Einblick in die Brandfläche kurz nach der Löschung.
Fotos: Madlene Brigger (links) und Werksfeuerwehr Lonza (rechts)

bildung 3, links). Diese technischen Präventionsmassnahmen wurden von Kanton und Bund als forstliche Infrastruktur mitfinanziert.

Was die aktuelle Waldbrandgefahr betraf, wurde seitens des Kantons aufgrund der sehr trockenen Wetterbedingungen seit Anfang Jahr – weniger als 50 l Niederschlag in vier Monaten – auf das Osterwochenende vom 23./24. April 2011 hin ein Feuerverbot erlassen.

Das Waldbrandereignis

Am 26. April 2011 ging bei der kantonalen Alarmzentrale um 16 Uhr der Alarm «Feuer in der Carosserie Vispa» ein. Die Autospenglerei liegt in der Industrie- und Gewerbezone von Visp unmittelbar am Waldrand (Abbildung 3, rechts). Die sofort ausgerückte Visper Feuerwehr konnte das Ausbreiten des Feuers auf den Wald nicht verhindern (Abbildung 4).

Rund 350 Feuerwehrleute, vornehmlich aus dem Oberwallis, aber auch aus anderen Regionen des Wallis und der Schweiz, versuchten, im steilen Gelände das Feuer unter Kontrolle zu bringen. Gleichzeitig standen zeitweise bis zu zehn Helikopter von lokal ansässigen privaten Firmen im Einsatz. Von der Armee beigezogen wurde ein Grosshelikopter des Typs Super Puma für die Nachlöschung sowie eine Wärmebildkamera für die Lokalisierung unterirdischer Stockbrände. Unterstützt wurde die Feuerwehr von der Kantonspolizei (Verkehrsführung in den ersten Stunden), von Mitarbeitern verschie-

dener Forstreviere und von Bergführern (Fällen von Bäumen, um die Löschfähigkeit mittels Helikopter zu vereinfachen) sowie vom Zivilschutz. Koordiniert wurde der Einsatz vom Feuerwehrkommandanten von Visp, dem das KAF und die DWL beratend zur Seite standen.

Es dauerte mehrere Tage, bis der Brand unter Kontrolle, und rund einen Monat, bis der Brand vollständig gelöscht war. Insgesamt brannten 110 ha Wald nieder, fast alles Schutzwald. Die Löschmassnahmen von rund zwei Millionen Schweizer Franken gingen zulasten der Gemeinde Visp, wobei der Kanton anschliessend einen Teil der Kosten übernahm. Es konnte kein Schuldiger für den Brand gefunden werden.

Sofortmassnahmen nach Brand

Durch den Brand wurde die Schutzfunktion des Waldes gegen Naturgefahren beeinträchtigt, besonders stark diejenige gegen Murgänge, Rutschungen und Steinschlag. Zum Schutz der Gewerbezone und der Kantonsstrasse Visp-Brig mussten Sofortmassnahmen getroffen werden. Geplant wurden diese vom Forstdienst in Zusammenarbeit mit der Gemeinde, der Polizei und dem Strassenmeister. Noch im Jahr 2011 wurden verbrannte Baumstämme als Erosionsschutz quergelegt und rund 200 Laufmeter Steinschlag- und Murgangschutznetze erstellt.

Ein besonderes Augenmerk musste auch auf den Borkenkäfer gelegt werden. Erfahrungsgemäss wirken nach einem Waldbrand die nicht ganz abge-

brannten, stark geschwächten Bäume enorm anziehend. Sie wurden daher rasch entfernt, um eine massenhafte Ausbreitung des Borkenkäfers in die noch intakten, aber vorbelasteten Schutzwälder oberhalb von Visp und Eychholz zu verhindern.

Mittelfristige Massnahmen

Gestützt auf eine sorgfältige Risikoanalyse wurde ein Aufforstungs- und Verbauungsprojekt ausgearbeitet. Dieses beinhaltete die stützpunktartige Pflanzung von 11 000 Bäumchen sowie weitere Schutzbauten. So wurden im Brandperimeter Murgangnetze errichtet sowie im Eychholzerchi oberhalb des Dorfes Eychholz zwei Geschiebesammler und ein Ablenkdammbau gebaut.

Trotz der zum Teil noch sehr guten Holzqualität wurden die stehenden verbrannten Bäume nicht gefällt. Zum einen gewährleisteten sie noch immer einen gewissen Schutz vor Steinschlag und Lawinen, zum anderen hätten die Erntekosten die Holzerlöse klar überstiegen. Wegen der Gefahr von umstürzenden Bäumen wurden sämtliche Wanderwege durch die Brandfläche gesperrt.

Die Wiederinstandstellungsmaßnahmen in der Höhe von drei Millionen Schweizer Franken wurden basierend auf dem eidgenössischen Waldgesetz und dem kantonalen Forstgesetz von Bund, Kanton sowie von der politischen Gemeinde und der Bürgergemeinde Visp getragen. Der Brand war auch Auslöser für die Erarbeitung des regionalen Waldbrandvorsorgekonzeptes Visp und Umgebung (BINA Engineering SA 2014).

Begleitende Beobachtungs- und Forschungsaktivitäten

Auf der Brandfläche wurden verschiedene Beobachtungs- und Forschungsaktivitäten durchgeführt. Ähnlich wie in der Brandfläche von Leuk 2003 (Wohlgemuth & Moser 2018) hat die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) auch in Visp ein permanentes Stichprobenetz für Vegetationsaufnahmen eingerichtet. Aufnahmen fanden bisher in den Jahren 2013 und 2018 statt. In einem von der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL) koordinierten Projekt wurde der Einfluss des Waldbrandes auf die bodenstabilisierende Wirkung von Föhrenwurzeln untersucht (Vergani et al 2017). Es ist davon auszugehen, dass die Brandfläche noch über Jahrzehnte anfällig auf oberflächliche Rutschungen bleibt. Ausgehend von der Hypothese, dass die Brandfläche im Laufe der Jahre zu einem optimalen Wildlebensraum mit viel Futter wird, wurde im Jahr 2014 auf einer Teilfläche von rund 50 ha im Rahmen einer Stichprobenaufnahme der Wildverbiss erfasst (Rüegg 2014). Die für 2018 geplante Folgeaufnahme konnte jedoch aufgrund des dichten Unterwuchses und des erschwerten Zuganges nicht

durchgeführt werden. Aufgegeben wurde aus dem gleichen Grund auch eine Monitoringfläche der Vogelwarte Sempach.

Was hat man aus dem Waldbrand von Visp gelernt?

Der gemeinsame Einsatz während der Löschphase hat die Feuerwehr sowie den Forstdienst näher zusammengebracht. In der Folge wurden partnerschaftlich das Waldbrandvorsorgekonzept für die Region Visp und Umgebung erarbeitet (BINA Engineering SA), womit vom Know-how beider Fachbereiche profitiert werden konnte. Ebenfalls konnten dank der Zusammenarbeit wesentliche Verbesserungen bei den Sofortmassnahmen und beim Wiederinstandstellungsprojekt erzielt werden.

Trotz der getätigten Sofortmassnahmen führte bereits im ersten Jahr ein Starkniederschlag im August zu drei Murgängen, die bis auf die Kantonsstrasse hinunterkamen. Nachdem die Wurzeln der abgebrannten Bäume ihre bodenverstärkende Wirkung total verloren hatten, führte der niederschlagsreiche Winter 2017/2018 zu erneuten Murgängen (Abbildung 5, links), die den Geschiebesammler und den Ablenkdammbau wie vorgesehen beanspruchten (Abbildung 5, rechts). Allerdings gelangte Material auch bis nach Eychholz hinunter, weshalb derzeit die Anlage weiterer Auffangbecken geprüft wird.

Das Ökosystem hat sich auf der nordexponierten Brandfläche von Visp mit einer bemerkenswerten Kraft und Vielfalt und auch viel rascher als in der südexponierten Brandfläche von Leuk erholt. Die ersten Pflanzen, darunter auch seltene Arten, gediehen bereits schon auf der Asche. Im zweiten Jahr lag die Bodenbedeckung bei 20%. Auch der Wald erholt sich schnell. Zwei Jahre nach dem Brand waren die Verjüngungszahlen in der Fläche von Visp fünf- bis zehnmal grösser als in derjenigen von Leuk. Allerdings setzten sich zuerst Pionierbäume wie Weiden und Pappeln fest. Während in unteren Höhenlagen oft auch Stockausschläge vorkommen, sind es in höheren Lagen vermehrt Kernwüchse. Die mittlere Höhe der Verjüngung betrug 2013 zwischen 70 cm in tieferen Lagen und 40 cm in höheren Lagen. Zwei Jahre später war die Verjüngung teils bereits mehr als mannshoch (Wohlgemuth et al 2015).

Die Verbissituation ist aufgrund des enormen Äsungsangebots derzeit kein Problem. Der Wildbestand muss aber unter Kontrolle gehalten werden. Um dies trotz der dichten Verjüngung zu ermöglichen, wurden 2017 Schusschneisen ausgeholzt.

An vielen Orten im Wallis, gerade im Talboden des Haupttals, ist es schwierig, die Gefahrenstellen für den Ausbruch von Feuern einzudämmen. Zahlreiche Gebäude und Werkstätten – die potenziellen Zündquellen – befinden sich sehr nahe am Wald – dem potenziellen Brandgut. Die Kontaktzone zwischen Siedlung und Natur (urban-wildland-in-



Abb 5 Murgang vom Januar 2018: Entstehungsgebiet (links); prall gefüllter Geschiebesammler (rechts). Im Hintergrund erkennbar ist die potenzielle Ablagerungszone im Wohn- und Industriegebiet Eyholtz, Visp. Fotos: Alban Brigger

terface; Conedera et al 2015) ist entsprechend gross. Im konkreten Fall von Visp ist die Situation genauso. Der schmale Streifen Industrie- und Gewerbezone zwischen der Kantonsstrasse und der Waldflanke (Abbildung 3, rechts) bringt Zündpotenzial und Brandgut in eine sehr gefährliche Nähe. Eine raumplanerische Rückzonung ist nicht möglich. Diskutiert werden derzeit organisatorische Massnahmen sowie die Einrichtung eines Streifens, in dem die Vegetation brandmaterialarm gehalten wird (Abbildung 2).

Leider konnte beim Waldbrand von Visp die Schuldfrage nicht geklärt werden, womit auch die Lösch- und Folgekosten nicht dem Verursacher bzw. dessen Versicherung überwältigt werden konnten. Gesellschaftlich gesehen kann aber festgehalten werden, dass die Walliser Bevölkerung «dank» der wiederkehrenden Grossbrände für die Wichtigkeit der Brandverhütung sensibilisiert worden und sich der Schutzfunktion des Waldes durchaus bewusster geworden ist.

Ausblick im Zeitalter des Klimawandels

Der Sommer 2018 war auch im Wallis ausgesprochen trocken. Das Mitte Juli verhängte Feuerverbot im Freien konnte im Oberwallis erst Ende Oktober dank den Starkniederschlägen, die der Sturm Vaia mit sich brachte, aufgehoben werden. Solch lange Perioden mit Feuerverbot kannte man bisher im Wallis kaum. Ebenso waren schneearme Winter und damit prekäre Waldbrandsituationen zu dieser Jahreszeit bislang eine Seltenheit. Aufgrund des raschen Klimawandels, der zu höheren Temperaturen und noch längeren Trockenperioden führt, ist da-

von auszugehen, dass die Waldbrandgefahr im Wallis stark ansteigt. Die Waldbrandprävention und die Fähigkeit, rasch und effizient mit Löschaktionen zu intervenieren, werden dadurch noch wichtiger. Hauptziel wird auch in Zukunft das Verhindern von grossen Waldbränden sein. ■

Eingereicht: 3. Oktober 2018, akzeptiert (ohne Review): 14. Juni 2019

Literatur

- BINA ENGINEERING SA (2014)** Bericht zum regionalen Waldbrandvorsorgekonzept Visp und Umgebung. Turtmann: BINA Engineering SA. 90 p.
- BOCHATAY J, MOULIN JB (2000)** Inventaire des incendies de forêt dans le canton du Valais. Sion: Service des forêts et du paysage. 45 p.
- CONEDERA M, TONINI M, OLEGGINI L, VEGA OROZCO C, LEUENBERGER M ET AL (2015)** Geospatial approach for defining the Wildland-Urban Interface in the Alpine environment. *Comput Environ Urban Syst* 52: 10–20.
- DE ANGELIS A, RICOTTA C, CONEDERA M, PEZZATTI GB (2015)** Modelling the meteorological forest fire niche in heterogeneous pyrologic conditions. *PLoS One* 10: e0116875. 17 p.
- DWL, KAF (2009)** Kantonales Waldbrandbekämpfungskonzept. Sitten: Dienststelle für Wald und Landschaft. 45 p.
- GIMMI U, BÜRGI M, WOHLGEMUTH T (2004)** Wie oft brannte der Walliser Wald im 20. Jahrhundert? *Schweiz Z Forstwes* 155: 437–440. doi: 10.3188/szf.2004.0437
- KALTENBRUNNER A (2010)** Waldbrandprävention im Kanton Graubünden. *Schweiz Z Forstwes* 161: 460–464. doi: 10.3188/szf.2010.0460
- RÜEGG D (2014)** Verjüngungskontrolle im Kanton Wallis. Kaltbrunn: Rüegg. 23 p.
- VAN WAGNER CE (1987)** Development and structure of the Canadian Forest Fire Weather Index System. Ottawa: Canadian Forest Service, Technical Report 35. 35 p.
- VERGANI C, WERLEN M, CONEDERA M, COHEN D, SCHWARZ M (2017)** Investigation of root reinforcement decay after a forest fire in a Scots pine (*Pinus sylvestris*) protection forest. *For Ecol Manage* 400: 339–352.

- WOHLGEMUTH T, BRIGGER A, GEROLD P, LARANJEIRO L, MORRETTI M ET AL (2010) Leben mit Waldbrand. Birmensdorf: Eidgenöss. Forsch.anstalt WSL, Merkbl Prax 46. 16 p.
- WOHLGEMUTH T, WASEM U, SCHINDLER H, TRUMMER D, ZBINDEN M (2015) Baumverjüngung in der Waldbrandfläche Visp (2011). Birmensdorf: Eidgenöss. Forsch.anstalt WSL, interner Bericht. 6 p.
- WOHLGEMUTH T, MOSER B (2018) Zehn Jahre Vegetationsdynamik auf der Waldbrandfläche von Leuk (Wallis). Schweiz Z Forstwes 169: 279–289. doi: 10.3188/szf.2018.0279
- ZUMBRUNNEN T, BÜRGI, M, BUGMANN H (2010) Le régime des incendies de forêt en Valais: influences climatiques et anthropiques. Schweiz Z Forstwes 161: 442–449. doi: 10.3188/szf.2010.0442
- ZUMBRUNNEN T, PEZZATTI GB, MENÉNDEZ P, BUGMANN H, BÜRGI M ET AL (2011) Weather and human impacts on forest fires: 100 years of fire history in two climatic regions of Switzerland. For Ecol Manage 261: 2188–2199.

Gestion des incendies de forêts dans le canton du Valais et enseignements tirés de l'incendie de Viège en 2011

Le Valais, en raison de son climat sec avec de longues absences de précipitations, est prédestiné aux incendies de forêts. Suite à l'incendie de forêts de Loèche (2003), le canton a développé entre 2006 et 2008 un concept cantonal de lutte contre les incendies de forêts. Ce concept, en plus de combler les lacunes de l'approvisionnement en eau, se concentre avant tout sur la prévention. Un produit important qui ressort de ce concept cantonal est la définition des régions dans lesquelles des mesures complémentaires devront être planifiées dans le cadre de concepts régionaux de prévention des incendies de forêts. Au niveau de l'évaluation du danger d'incendie de forêts, le canton du Valais s'appuie sur le système de prévision «Incendi» acquis auprès du canton des Grisons, qui permet de calculer quotidiennement différents indices de danger d'incendie à partir des stations météorologiques MétéoSuisse. En cas de danger élevé, le chef du Département de la sécurité, des institutions et du sport interdit de faire du feu à l'extérieur sur la base de la loi cantonale sur la protection contre l'incendie et les éléments naturels. L'incendie de forêts de Viège (2011), avec ses 110 ha, a été un événement de référence pour tester la gestion des incendies de forêts et pour examiner les conséquences de ces grands incendies sur la fonction de protection des forêts. Après l'expérience de l'année 2018 particulièrement sèche et chaude et des scénarios climatiques jusqu'au milieu et à la fin du siècle actuel, nous pouvons nous attendre dans le futur à (encore) plus d'incendies de forêts en Valais. L'importance de la prévention des incendies de forêts s'accroîtra encore à l'avenir.

Fire management in the canton of Valais and lessons learnt from the Visp fire 2011

Long-lasting dry weather conditions without precipitation in the Valais make the area very prone to forest fires. Following the large fire in Leuk in summer 2003, the cantonal authorities developed between 2006 and 2008 a fire management concept mainly focusing on prevention activities and on completing the water points net on the whole territory. A very important outcome of this concept is the definition of priority regions where a detailed fire prevention and control concept should be implemented. Concerning the fire danger rating, the canton of Valais acquired the "Incendi" system from the canton of Grisons, which uses meteorological data from the MeteoSwiss weather stations network to provide a daily calculation of several fire weather indices. In case of high fire danger, a fire ban in the open can be decreed basing on the cantonal fire law. The 110 ha large forest fire in Visp (2011) represented a very good test for the new cantonal fire management concept, especially for what concerns the impact on the forest protection functions. The very dry 2018 summer and the forecasted climatic change will in the future give a very central role to the fire prevention activities.