



Amt für Wald und Naturgefahren
Uffizi da gaud e privels da la natira
Ufficio foreste e pericoli naturali

ABENIS AG INGENIEURE + PLANER



Waldbrandprävention 2030

Version 1.0

Chur, 28.03.2019

Auftraggeber: Amt für Wald und Naturgefahren, Loëstrasse 14, 7000 Chur

Projektverfasser: Romano Costa, Abenis AG, Quaderstrasse 7, 7000 Chur

Impressum

Arbeitsgruppe 'Waldbrandprävention 2030'

Reto Hefti, Kantonsförster

Andrea Kaltenbrunner, Walderhaltung

Ueli Eggenberger, Walderhaltung

Hansueli Roth, GVG, Feuerwehrinspektor

Luca Plozza, Regionalforstingenieur Moesano

Matthias Zubler, Region 1, Herrschaft/ Prättigau/ Davos

Christoph Messmer, Region 2, Rheintal/Schanfigg

Thomas Bearth, Region 3, Surselva

Claudia Bieler, Region 4, Mittelbünden/ Moesano

Martin Keiser / Roberto Paravicini, Region 5, Südbünden

Romano Costa, Abenis AG

Titelbild: Luca Plozza

Abkürzungsverzeichnis

AWN	Amt für Wald und Naturgefahren Graubünden
AMZ	Amt für Militär und Zivilschutz Graubünden
BAFU	Bundesamt für Umwelt
FAS	Feuerwehr-Alarmierungs-System
FEIS	Feuerwehr-Einsatz-Informations-System
GVG	Gebäudeversicherung Graubünden
KP	Kommandoposten
LWB	Löschwasserbecken
LWT	Löschwasser-Teich
RFI	Regionalforstingenieur(in)
SW	Schutzwald
WES	Wasserentnahmestelle

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage	5
1.1	Waldbrände in Graubünden.....	5
1.2	Schadenpotential	6
1.3	Aufgabenbereiche	9
1.4	Waldbrandbekämpfung ist Verbundaufgabe.....	10
2	IST-Zustand.....	11
2.1	Infrastrukturen	11
2.2	Organisation	17
2.3	Information.....	18
2.3.1	Warnsystem.....	18
2.3.2	Aktuell genutzte Informationsinstrumente.....	19
3	Leitbild, Ziele und Massnahmen.....	22
3.1	Leitbild	22
3.2	Ziele und Massnahmen	23
3.2.1	Infrastrukturen	23
3.2.2	Organisation	26
3.2.3	Information.....	28
4	Kosten und Terminplan	32

Anhänge

Anhang 1: Rechtsgrundlagen

Anhang 2: Grundlagen

Anhang 3: Arbeitsgruppe / Konsultation Experten

Anhang 4: SWOT-Analyse Waldbrandprävention Zustand 2018

Anhang 5: Bedarf Wasserentnahmestellen nach Region (Tabellen)

Anhang 6: Hinweise auf fehlende Flächen-Abdeckung durch Helikopter

Anhang 7: Anforderungen an Löschwasserinfrastrukturen

Anhang 8: Evaluation Materialbeschaffung

Anhang 9: Quellen / Literatur

Zusammenfassung

Die Klimaentwicklung der letzten Jahre erhärtet die Annahme, wonach sich Trockenperioden häufen werden und die Waldbrandgefahr zunehmen wird. Der Grossbrand zum Jahreswechsel 2016/17 bei Soazza konnte dank der im Moesano bereits ausgebauten Löschinfrastuktur sowie den gut ausgebildeten und branderprobten Akteuren nach Tagen unter Kontrolle gebracht werden.

In der Folge stellte sich das Amt für Wald und Naturgefahren die Frage, ob Graubünden für die Zukunft genügend gut vorbereitet ist, um Waldbränden bestmöglich vorzubeugen und im Ereignisfall überall im Kanton auch erfolgreich bekämpfen zu können?

Während der Ausarbeitung des Konzepts Waldbrandprävention 2030 zeigte der extrem trockene Sommer 2018 eindrücklich, mit welcher Waldbrandgefährdung in Zukunft zu rechnen ist.

Mit dem vorliegenden Konzept "Waldbrandprävention 2030" rüstet sich der Kanton Graubünden gegen das erhöhte Risiko von Waldbränden. Es werden Massnahmenpakete im baulichen, organisatorischen und informativen Bereich geschnürt. So sollen bis 2030 für rund 19 Mio. Franken 74 neue Wasserentnahmestellen erstellt und bestehende ausgebaut werden. Insbesondere für Schutzwälder sowie für wichtige Infrastrukturen wie Stromleitungen und touristische Transportanlagen wird das Netz der Wasserverfügbarkeit mit künstlichen Wasserteichen sowie fixen und mobilen Löschbecken so verbessert, dass keine Lücken in der Wasserverfügbarkeit für die Waldbrandbekämpfung mehr vorhanden sind.

Mit Kosten von rund 1 Mio. Franken werden die bestehenden, spezifisch für die Waldbrandbekämpfung eingerichteten Materialstützpunkte mit der Anschaffung von zusätzlichem Feuerbekämpfungsmaterial gestärkt sowie die in die Jahre gekommenen Löschwasserpumpe 83 ersetzt. In Zukunft werden zwischen den Hauptakteuren Feuerwehr und Forstdienst vertiefte Anstrengungen bei der Ausbildung unternommen sowie Optimierungen bei der Präventions- und Informationsarbeit angestrebt.

1 Ausgangslage

1.1 Waldbrände in Graubünden

Der Mensch setzt ein Feuer im Wald immer mit einem Schaden oder einer Katastrophe gleich, obwohl Waldbrände an sich zum Ökosystem des Waldes gehören. Waldbrände kommen in Graubünden jedes Jahr vor. Je nach Jahreszeit, den klimatischen Gegebenheiten und der Wetterentwicklung brennt es in den Wäldern Graubündens regional sehr unterschiedlich häufig und in unterschiedlichem Ausmass. Immer wieder sind durch grosse Ereignisse Schäden entstanden, oft auch an Schutzwäldern. Meist werden jedoch Brandausbrüche dank schneller Alarmierung und moderner Löschgeräte im Anfangsstadium erstickt. Aufgrund der Erfahrungen Grossereignissen hat das Amt für Wald und Naturgefahren (AWN) zusammen mit der kantonalen Gebäudeversicherung (GVG) in den letzten 20 Jahren sukzessive die Waldbrandprävention und Feuerbekämpfung verbessert.

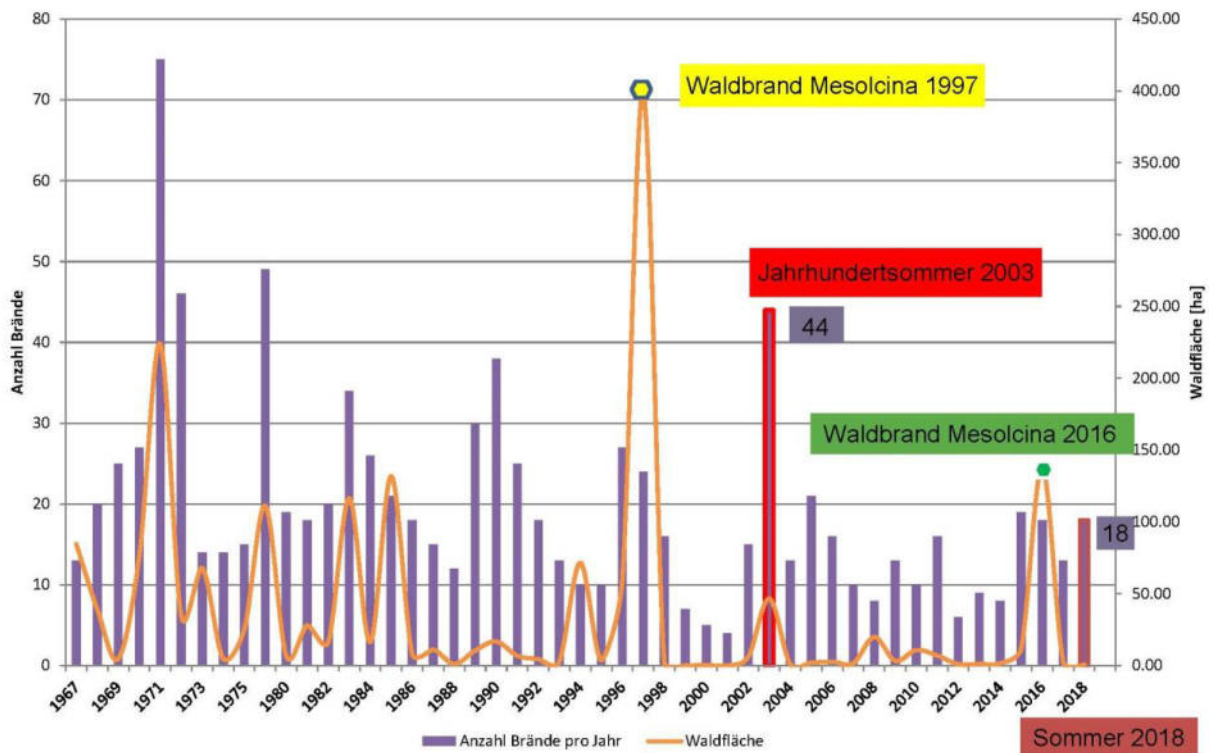


Abbildung 1: Waldbrände in Graubünden von 1967 bis 2018 (Ereignisse und Waldbrandfläche pro Jahr)

Hauptursache für einen Waldbrand ist meist ein **Fehlverhalten des Menschen**, welcher mit diversen Freizeitmöglichkeiten Wald und Landschaft nutzt. Es wurde festgestellt, dass:

- die meisten Waldbrände in Graubünden vom Menschen (rund $\frac{3}{4}$) verursacht werden,
- Infrastrukturen wie Strassen, Wege und Bahnanlagen Pforten für einen Feuerausbruch sind,
- viele Brände in der Nähe des Siedlungsgebiets entstehen.

Während dem Jahreswechsel 2016/17 ereignete sich im Misox bei Soazza ein Grossbrand, bei welchem eine Katastrophe abgewendet werden konnte. Die Zusammenarbeit der beteiligten Akteure und die Bewältigung des Ereignisses haben sehr gut funktioniert. Dies dank bereits getroffenen Präventionsmassnahmen und weil die involvierten lokalen Akteure gut ausgebildet waren und bereits Erfahrungen mit zu löschenden Waldbränden hatten.

Die klimatischen Bedingungen in Graubünden verändern sich durch den **Klimawandel** nachweislich. Längere Trockenperioden, Temperaturextreme und eine höhere Föhnhäufigkeit schaffen **günstigere Bedingungen für Waldbrände**. Diese Tendenz wird die bisherige, bestehende Waldbrandprävention und die Waldbrandbekämpfungs-Strategie beeinflussen. Das ausserordentlich trockene Jahr 2018 könnte ein Vorbote auf das sich zunehmend, in extremerer Form zeigende Klima sein. Die heute für die Information, Prävention und Intervention eingebundenen Hauptakteure Feuerwehr und Forstdienst werden dabei noch mehr gefordert sein.

Ist der Kanton Graubünden mit den für Waldbrand zuständigen Hauptakteuren Feuerwehr und Forstdienst für die Zukunft genügend gut vorbereitet, um Waldbränden bestmöglich vorzubeugen und im Ereignisfall überall im Kanton erfolgreich zu bekämpfen?

Sicherheit ist ein kostbarer Zustand. Die Bevölkerung erwartet bei grosser Waldbrandgefahr und im Ereignisfall, dass die zuständigen Organe (Feuerwehr, Forstdienst, Polizei) diese bewältigen können.

Im vorliegenden Konzept **Waldbrandprävention 2030** werden Massnahmen aufgezeigt, welche sicherstellen, dass bestehende Lücken geschlossen, bewährte Strukturen gestärkt und alle involvierten Akteure befähigt sind.

1.2 Schadenpotential

Die Waldbrandprävention 2030 orientiert sich am Schadenpotential des Waldes sowie darin verlaufende Freileitungen für die Stromversorgung und Bergbahnen. Siedlungen und Verkehrswege (Strassen und Bahn) sind indirekt über die Schutzwaldfläche berücksichtigt.

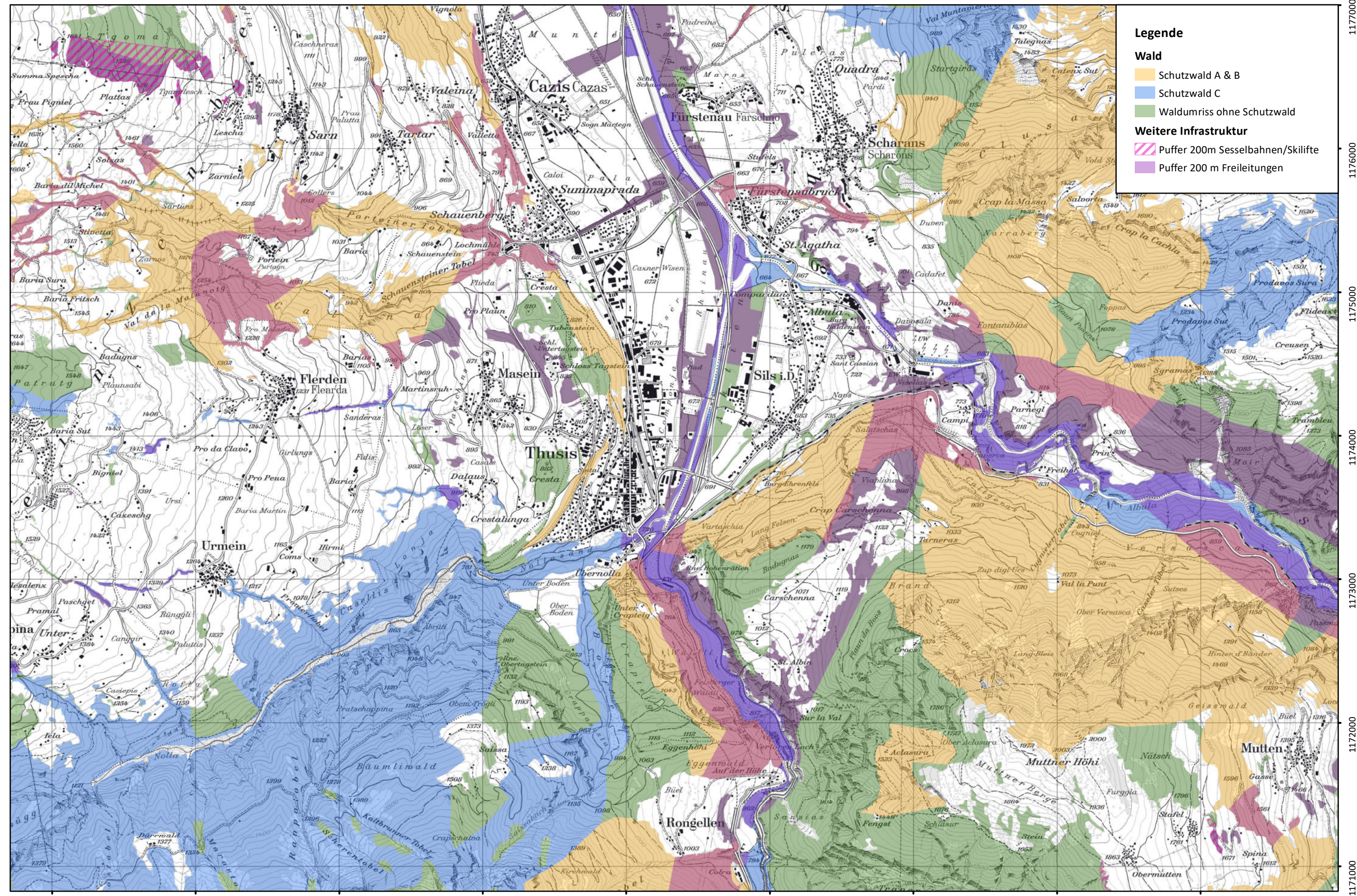
Von grösster Bedeutung sind diejenigen Schutzwälder, welche direkt die Bevölkerung vor Lawinen, Steinschlag und Rutschungen schützen (= Schutzwald Typ A + B, total rund 80'000 ha). Müsste beispielsweise ein durch Waldbrand zerstörter und somit nicht mehr funktionstüchtiger Lawinenschutzwald mit Verbauungen ersetzt werden, so sind pro ha zwischen Fr. 500'000.- bis gegen Fr. 1 Mio. zu investieren.

Freileitungen der Stromversorgung sowie touristische Seilbahnen verschiedenster Art verlaufen oft im oder über dem Wald. Der Ausfall einer Starkstromleitung wegen eines Waldbrandes ist volkswirtschaftlich kaum bezifferbar. Ebenfalls bedeutet der Ausfall touristischer Anlagen ein herber Schlag für die ganze Versorgungskette einer regionalen Tourismusdestination. Für den Schutz dieser Freileitungen werden 13'870 ha Waldfläche in der Waldbrandprävention als prioritär betrachtet.

Schadenpotential	Waldfläche [ha]	Anteil [%]	Priorität
Schutzwald A und B	80'053	40	1
Freileitungen, ohne SW A und B, mit SW C + übriger Wald	13'872	7	1
Schutzwald C (ohne Überdeckung Freileitungen)	37'404	18	2
Übriger Wald	70'371	35	3
Gesamtwaldfläche GR	201'700	100	

Schadenpotential

1:25'000



Legende

Wald

- Schutzwald A & B
- Schutzwald C
- Waldumriss ohne Schutzwald

Weitere Infrastruktur

- Puffer 200m Sesselbahnen/Skilifte
- Puffer 200 m Freileitungen

2749000 2750000 2751000 2752000 2753000 2754000 2755000 2756000 2757000

1171000 1172000 1173000 1174000 1175000 1176000 1177000

Waldbrände sind mit bedeutenden Lösch- und Wiederherstellungskosten verbunden. In der Tabelle sind die grossen Waldbrände ab 10 ha und weitere bedeutende Waldbrände in Graubünden enthalten. Als bedeutende Brände sind Ereignisse mit Folge-/ Wiederherstellungs- und zivilen Löschkosten ab Fr. 35'000 gelistet. Anzumerken ist, dass jedes Jahr Löschkosten in der Grössenordnung von Fr. 150'000 für rund 100 Flur- und Waldbrände anfallen.

Jahr	Ort	Verbrannte Fläche [ha]	Branddauer [Tage]	Zivile Löschkosten [Fr.]	Wiederherstellungskosten [Fr.]
1943	Calanda	477	25		6'500'000
1947	Martina	84	nicht bekannt		nicht bekannt
1965	Grono	130	nicht bekannt	nicht bekannt	nicht bekannt
1983	Müstair	60	17		2'100'000
1985	Luzisteig	115	6		3'000'000
1991	Lostalio	3	17	232'000	gering
1994	St. Vittore	72	12	300'000	gering
1996	Bever	18	9	530'000	nicht bekannt
1997	Brusio / Tirano (I)	55 / ?	6 / 10	192'000	nicht bekannt
1997	Misox/Calanca	390	14	1'480'000	2'200'000
1998	Brusio / Tirano (I)	0.5 / 450	8 / 12	96'000	gering
2003	Sta. Maria i.C.	39	70	860'000	gering
2008	Brusio	17	3	81'000	gering
2009	Sta. Maria i.C.	4	33	127'000	gering
2010	Trin	5	5	245'000	2'100'000
2011	Sumvitg	3	1	41'000	gering
2011	Celerina	1	2	51'000	gering
2011	Sumvitg	<1	2	48'000	gering
2012	Untervaz	1	2	50'000	gering
2012	Lostalio	<1	4	44'000	gering
2015	Medel (Lucmagn)	10	2	40'000	gering
2016	Zernez	10		131'000	gering
2016	Calanca (Braggio)	10	4	98'000	gering
2016/ 2017	Soazza	119	39	741'000	3'000'000
2017	Isla Bella (Trin)	1	2	37'000	gering
2018	Roveredo	<1	2	40'000	gering
				5'464'000	18'900'000
				Total	Über 24.3 Mio.

Ergänzend zu den zivilen Löschkosten von rund Fr. 1.5 Mio. beim Waldbrand Misox/Calanca von 1997 leistet die Armee Helikopter- und Personaleinsätze für die Löschung des Brandes im Umfang von Fr. 3.5 Mio. Ebenfalls bei den Waldbränden von Brusio 1997 und 1998, von Sta. Maria i. C. 2003 und 2009 sowie Soazza/Mesocco 2016/17, leistete die Armee Einsätze in Millionenhöhe (Superpuma kostet rund Fr. 15'000.-/Std.).

1.3 Aufgabenbereiche

Es werden drei Aufgabenbereiche unterschieden: Prävention, Intervention und Bewältigung.

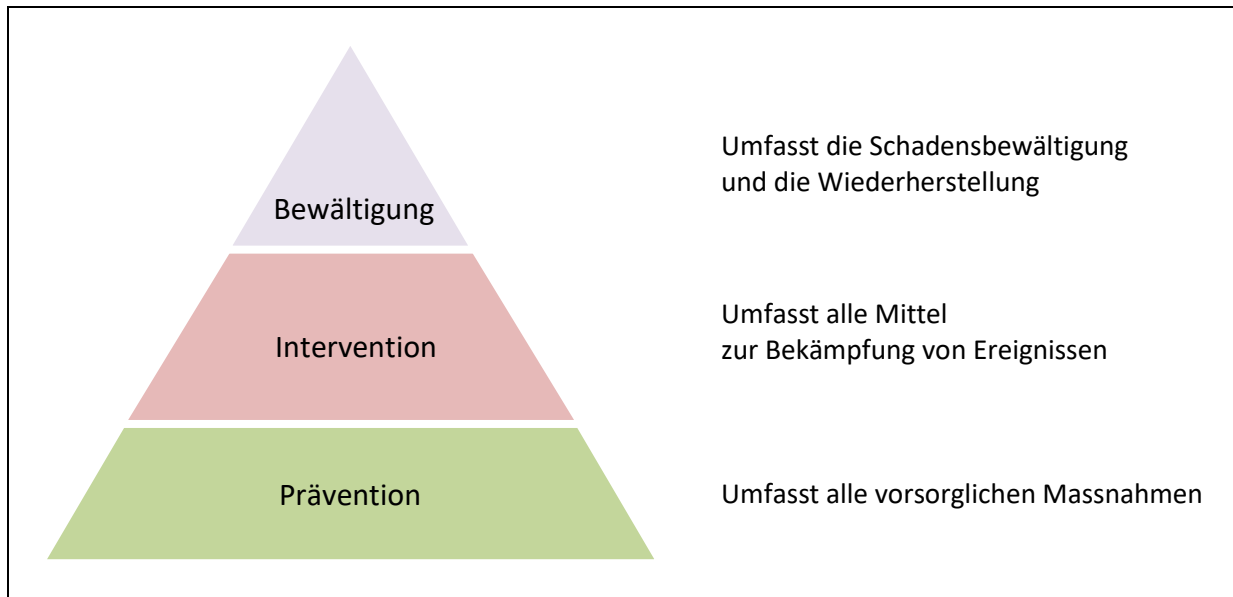


Abbildung 2: Aufgaben im Bereich Waldbrand.

Für Prävention und für Löscheinsätze wurden in der Vergangenheit die meisten Ressourcen investiert, in der Form von:

- **Baulichen Massnahmen:** Feuerwehr-Stützpunkte inkl. Einrichtung, Walderschliessungen (=Zugänge zu Brandgebieten), Löschwasserkunstabauten (fixe Becken und Teiche), Wasserentnahmestellen (z.B. Hydranten)
- **organisatorischen Massnahmen:** Löscheinheiten und Stützpunkte, Gesetze, Merkblätter, Richtlinien und weitere Vorgaben für Fachleute der Feuerwehr, der Forstdienste und weiteren nahestehenden Akteuren der Waldbrandbekämpfung.
- **Information für die Bevölkerung:** Merkblätter mit präventivem Charakter, Gefahrenhinweise (Warntafeln), Warnsysteme (Webseite, Wetter-App's)

Die Waldbewirtschaftung kann die Waldbrand-Prädisposition beeinflussen. In die konzeptionellen präventiven Überlegungen einbezogen werden daher:

- das Management des Brandguts, indem nach Holzschlägen gezielt z.B. die Asträumung in gefährdeten Wäldern konsequent erfolgt oder wenigstens so geräumt wird, dass Brennmaterial nicht flächig liegen bleibt.
- das Management von Totholz in Gebieten mit grossem Schadenpotential, in Gebieten mit hoher Brand-Prädisposition (Trockenlagen).

1.4 Waldbrandbekämpfung ist Verbundaufgabe

Bei Waldbränden ist ein rasches und koordiniertes Eingreifen von grösster Bedeutung (**Intervention**). Ein Brand ist schnellstmöglich unter Kontrolle zu bringen und zu löschen. Dafür braucht es befähigte und gut organisierte Akteure.

Aktuell wird diese **Verbundaufgabe durch Feuerwehr und Forstdienst**, und je nach Ereignis verstärkt durch Polizei, Militär und Zivilschutz wahrgenommen. Eine reibungslose Zusammenarbeit dieser Akteure ist von grösster Bedeutung und wiederkehrend zu üben.

Rund um das Thema Waldbrand besteht in den Waldregionen des Kantons unterschiedlich viel Wissen und Übung, vor allem abhängig von bisherigen Waldbrandereignissen. Dies gilt im Besonderen für die Forstdienste aber auch für die Feuerwehren.

Bisher wurden unter Federführung der Forstdienste und Feuerwehren vor allem in von Waldbränden betroffenen Gebieten Eingriffs-Konzepte erarbeitet, Eingriffseinheiten gebildet, bauliche Massnahmen umgesetzt und Löscheinsätze (real und als Training) geübt.



Abbildung 3: Besonders im unwegsamen Gelände ist die Zusammenarbeit der löschenden Feuerwehr und dem Gelände kennenden Forstdienst erfolgsrelevant.

2 IST-Zustand

2.1 Infrastrukturen

Die Infrastrukturen bilden die Grundlage, um im Territorium handeln zu können. Für Löscheinsätze ist der Fokus auf den Zugang (Erschliessung), die Wasserverfügbarkeit (Wasserentnahmestellen fix und mobil) sowie die Feuerwehr-Stützpunkte gelegt, von welchen aus mit den notwendigen Mitteln, Geräten und Materialien eingegriffen werden kann.

Allgemeine technische Aspekte für eine schnelle, effiziente Intervention sind:

- definierte Wasserentnahmestellen für Helikopter, mit einer Rotationsdauer von maximal 3 Minuten zum Brandherd und zurück (entspricht ca. einem 2.0 km Radius)
- fixe und mobile Wasserentnahmestellen mit stetiger Wasserverfügbarkeit
- gesicherte Zufahrt für Bodentruppen
- gesicherte Zufahrt für Fahrzeuge mit Löschmaterial / Einrichtungen
- spezifisch für die Waldbrandbekämpfung eingerichtete Feuerwehrstützpunkte

Wasserentnahmestellen (WES)

Angestrebt wird eine gute räumliche Verteilung der Wasserentnahmestellen. Es bestehen dazu Karten mit Hinweisen auf Löscheinrichtungs-Typen (fixe und mobile Löschwasserbecken, Wasserentnahmestellen), auf die Nutzbarkeit (Wasserverfügbarkeit) und zu den Erschliessungen. Sie werden laufend aktualisiert.

(Link: http://map.geo.gr.ch/gr_webmaps/wsgi/theme/Wasserentnahmestellen%20fuer%20Waldbrandbekaempfung)



Abbildung 4: Gut zugängliche Wasserentnahmestellen wie hier am Beispiel des Löschwasserteichs San Vittore sind besonders für den Erstschlag mit Helikopter von grösster Bedeutung.



Abbildung 5: Der Löschwasserteich Stagias in der Gemeinde Medel Lucmagn wurde im Jahr 2001 als Wasserreserve für die Brandbekämpfung und zum Schutz der umfangreichen Vivian-Wiederaufforstungsflächen erbaut.



Abbildung 6: Wasserentnahmestelle aus Beton am Standort Val Irola oberhalb von Viano – Gemeinde Brusio.

Heute ist rund 50 % der Waldfläche mit dem Helikopter von einem natürlichen Gewässer (See, Teich) oder einem fixen Löschwasserbecken aus, innerhalb des als optimal geltenden Radius von rund 2km (3-Minuten-Regel), erreichbar. Im Winterhalbjahr jedoch ist die Nutzung von natürlichen Gewässern teils wegen Vereisung oder Wassermangel eingeschränkt und so die optimal abgedeckte Waldfläche reduziert. Dies bedingt Zusatzmassnahmen wie das Aufsägen von Eisschichten oder Abdecken von Becken. Für die Praxis umsetzbare Lösungen dazu werden im Rahmen von Einzelprojekten noch erarbeitet. Eine einzelne mit Helikopter nutzbare Wasserentnahmestelle deckt innerhalb eines 2km-Radius im besten Fall rund 1'250 ha Waldfläche ab.

Schadenpotential	Waldfläche [ha]	davon mit Helikopter nutzbaren WES abgedeckt [ha]	Anteil
Schutzwaldfläche, Typ A/B	80'053	43'226	54 %
Freileitungen, ohne Schutzwald Typ A/B	13'872	9'780	70 %
Schutzwald Typ C (ohne Freileitungen)	37'404	14'592	37 %
Übrige Waldfläche	70'371	34'919	50 %
Gesamtwaldfläche	201'700	102'517	51 %

Ebenso wichtig sind **mobile Wasserentnahmestellen**. Deren mögliche Standorte sind im Voraus abgeklärt und befinden sich an Orten mit ständiger Wasserverfügbarkeit (z.B. über Hydranten, Wasserläufe). Sie ermöglichen den Bodentruppen Wald- oder Flurbrände zu bekämpfen. Je nach Grösse des mobilen Beckens kann dieses auch für Helikoptereinsätze verwendet werden.



Abbildung 7: Mobile Wasserentnahmestelle mit Motorspritzpumpe für den Einsatz der Bodentruppen oder Wasserentnahme durch Helikopter.



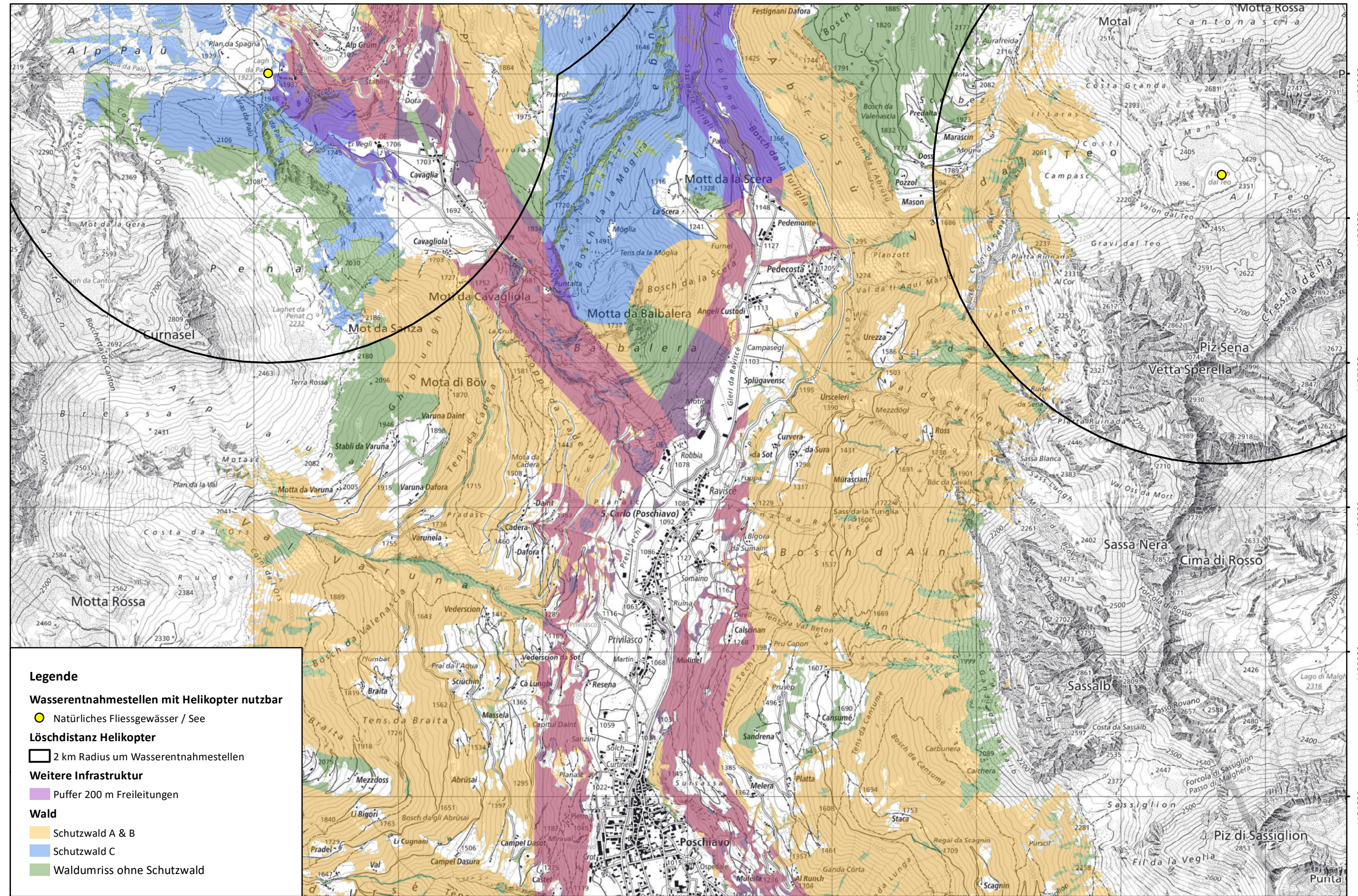
Abbildung 8: Einsatz des Superpuma Gross-Helikopters der Schweizerischen Armee an mobiler Wasserentnahmestelle.



Abbildung 9: Übungs-Einsatz des Gross-Helikopters Superpuma der Schweizerischen Armee an mobiler Wasserentnahmestelle.

Abdeckung durch Helikopter nutzbare Wasserentnahmestellen

1:25'000



Legende

Wasserentnahmestellen mit Helikopter nutzbar

● Natürliches Fließgewässer / See

Löschdistanz Helikopter

□ 2 km Radius um Wasserentnahmestellen

Weitere Infrastruktur

■ Puffer 200 m Freileitungen

Wald

■ Schutzwald A & B

■ Schutzwald C

■ Waldumriss ohne Schutzwald

2798000

2799000

2800000

2801000

2802000

2803000

2804000

2805000

2806000

1139000

1138000

1137000

1136000

1135000

1134000

Erschliessungen (Kompetenz kantonaler Forstdienst)

Das Erschliessungsnetz ist datentechnisch erfasst und beschrieben (Wegtyp, Tragfähigkeit, Breite). Einsätze mit den passenden Fahrzeugen / Mitteln können gezielt geplant werden. Die Informationen zum Erschliessungsnetz sind ebenfalls auf der Karte der Wasserentnahmestellen enthalten und für die Einsatzkräfte abrufbar. Unterhaltene, intakte Waldwege sind im Ereignisfall von grösster Bedeutung.



Abbildung 10: Die Walderschliessung ermöglicht den Bodentruppen mit Maschinen und Geräten rasch in Brandgebiete vorzudringen und die Feuerbekämpfung vom Boden aus zu starten.

Stützpunkte (Kompetenz Feuerwehr)

Die Feuerwehr betreibt 12 Stützpunkte, welche mit für die Waldbrandbekämpfung modernen Feuerlöschgeräten und -mitteln eingerichtet sind. Sie befinden sich in: Chur, Bregaglia, Disentis, Ilanz, Landquart, Klosters, Misox, Scuol, St. Moritz, Thusis, Val Müstair, Poschiavo. Dieses Material kann von diesen Stützpunkten aus innert 10-20 Minuten mit Fahrzeugen oder per Heli an den Brandort transportiert werden.



Abbildung 11: Mit Waldbrandbekämpfungsmaterial eingerichtete Feuerwehrstützpunkte, wie hier am Beispiel in Landquart, sind bedeutend für Löscheinsätze.

2.2 Organisation

Im Ereignisfall 'Waldbrand' ist das Funktionieren der eingebundenen Akteure von grösster Bedeutung! Die zentralen, beteiligten Akteure und ihre Funktion werden kurz beschrieben:

Polizei:	stellt die Einsatzleitung bei Grossereignissen, auch zwecks Sicherheit der Verkehrsachsen und Siedlungen
Feuerwehr:	löscht, sagt wie eingegriffen wird, legt Löschrategie fest
Forstdienst:	steht beratend bei, sagt wo gelöscht werden soll, wo die prioritären Gebiete liegen
Zivilschutz:	stellt zusätzlich Einsatzkräfte, welche unterstützen, agiert nicht aktiv, sondern auf Anfrage
Militär:	unterstützt auf Anfrage (v.a. bei Grossereignissen)
Dritte:	private Helikopter-Unternehmen, greifen auf Abruf unterstützend ein
Bedeutung vernetzter Akteure	<ul style="list-style-type: none"> - klare Hierarchien und Meldewege sind abgesprochen / festgelegt - zentrale Bedeutung der kantonalen und lokalen Forstdienste, da diese über beste Geländekenntnisse verfügen, ständig im Gelände unterwegs ist und den Zustand im Wald kennen (v.a. bei Trockenheit) - Gestaltung des Schadenplatzkommandos begünstigt dank gegenseitigem Kennen - dank gegenseitigem Kennen flexibleres Schadenplatzkommando, um jeweils den <u>'Besten'</u> führen zu lassen
Standpunkte Feuerwehr	<ul style="list-style-type: none"> - Erwartet vom Forstdienst Angabe wo prioritär zu löschen ist (Angabe Schadenpotential) - Erwartet vom Forstdienst Informationen zur Zugänglichkeit und Gefahren im Gelände (u.a. Hilfsmittel Karte Wasserentnahmestellen über System FEIS)
Standpunkte Zivilschutz	<ul style="list-style-type: none"> - handelt auf Anfrage unterstützend - bei Grossanlässen unterstützend und federführend in der Grundversorgung (kümmert sich nicht um das Ereignis selbst, sondern um die Grundversorgung, z.B. evakuierter Bevölkerung rundherum) - erwartet vom Forstdienst Informationen zur Zugänglichkeit im Gelände

2.3 Information

2.3.1 Warnsystem

Rund drei Viertel aller Waldbrände sind vom Menschen verursacht. Daher hat die Information über die Waldbrandgefahr einen stark präventiven Charakter. **Die Herausforderungen bestehen darin:**

- flächendeckend zu informieren,
- auf regionale Eigenheiten einzugehen,
- rechtzeitig zu informieren
- inhaltlich einfach, verständlich zu informieren
- Kanäle nutzen, welche für jedermann einen einfachen Zugriff ermöglichen.

Ein **Warn- / Kommunikationsnetz** ist vorhanden. Die Aufgaben des BAFU und des Kantons sind definiert. Das Vorgehen in Graubünden unter Federführung des AWN erfolgt gemäss folgendem Schema:

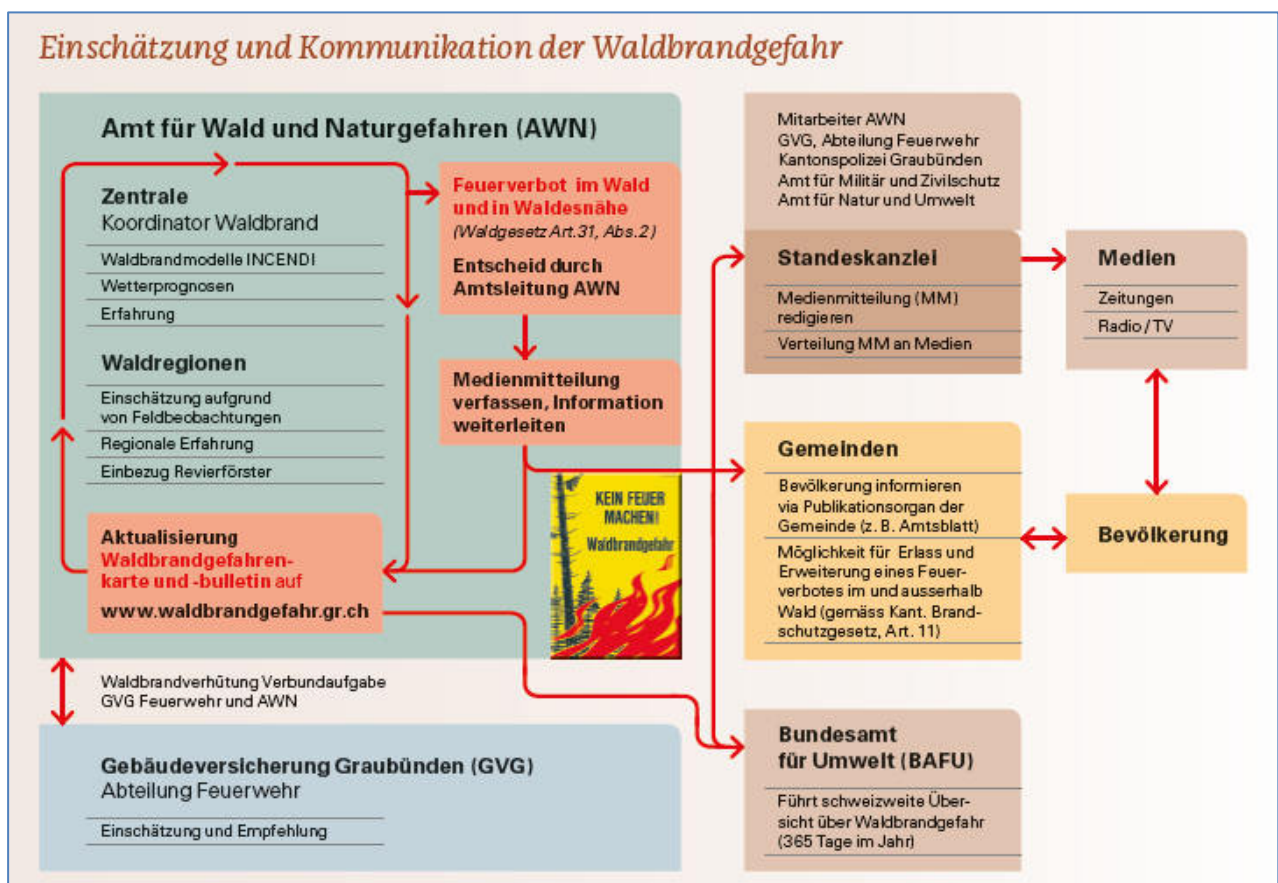


Abbildung 12: Ablauf und Verantwortlichkeiten bei der Kommunikation der Waldbrandgefahr.

Information ist Daueraufgabe, weil:

- Infos verlieren sich (in Schubladen),
- in den Gemeinden gibt es oft Personalwechsel (Legislaturperioden) und Wissen geht verloren,
- wenn nichts passiert vergisst man, die Gefahr wird verdrängt.

2.3.2 Aktuell genutzte Informationsinstrumente

Waldbrandbeurteilungs-System INCENDI

In INCENDI werden täglich gemessene Messwerte von Meteo-Schweiz Wetterstationen eingelesen. Für die Standorte dieser Messstellen werden mehrere Waldbrandindizes berechnet. Den Meteo-Standorten sind eine oder mehrere Waldbrandwarnregionen zugeteilt. Für jede Region wird standardisiert eine Waldbrandgefährdungsstufe vorgeschlagen, welche durch den Anwender verändert werden kann. Nach erfolgter Plausibilitätsprüfung wird eine nach Regionen differenzierte Waldbrandgefährdungskarte mit einem Waldbrandbulletin im Internet veröffentlicht. Bei erhöhter Waldbrandgefahr kann über die betroffenen Regionen ein absolutes Feuerverbot ausgesprochen werden.

Mit INCENDI werden die Waldbrandgefahr und deren Entwicklung permanent über das ganze Kantonsgebiet überwacht, beurteilt und dokumentiert. Regionale und klimatische Unterschiede können damit gut erfasst und dargestellt werden. INCENDI ist ein Beurteilungs- und Entscheidungsinstrument, um die gesetzlichen Anforderungen an die Waldbrandwarnungen und Feuerverbote erfüllen zu können. Es ersetzt die Beurteilung der Waldbrandgefahr durch Experten vor Ort nicht. Der regionale und lokale Forstdienst wird in die Entscheidungsfindung für eine Waldbrandwarnung oder ein Feuerverbot immer mit einbezogen. Dafür wurde ein Netz mit Standorten eingerichtet, wo die Trockenheit bei Bedarf im Gelände beurteilt wird.

Für das Einschätzen und Erfassen der Waldbrandgefahr besteht für die Verantwortlichen des AWN ein geregelt Vorgehen (vgl. Abbildung 1). **Die Herausforderungen bestehen dabei darin:**

- so zu informieren, dass immer Wirkung besteht (Gefahr ist, dass ständige Warnungen irgendwann nicht mehr wahrgenommen werden!),
- aktuell zu sein,
- Informationen rasch mit der BAFU-Plattform auszutauschen / zu koordinieren (Deckung der Einschätzung sicherstellen / Handlungsempfehlungen aussprechen / Einbindung in die nationale Darstellung)
- die regionale Einschätzung so einfließen zu lassen, dass Gefährdungen effektiv erfasst und Präventivmassnahmen ausgesprochen werden (Problematik kleinräumiger Unterschiede!)

Webseite

Die Webseite des AWN enthält zahlreiche Informationen zum Thema Waldbrand und ist Kernelement für die Darstellung der aktuellen Waldbrandgefahrenkarte. Zahlreiche weitere Kantone führen ebenfalls eine eigene Webseite mit Kartendarstellung (BE, GR, JU, SG, SO, VS), andere haben einen direkten Link auf die BAFU-Webseite (www.waldbrandgefahr.ch).

Infoblätter für Gemeinden

Die Mitarbeit der Gemeinden ist für einen zweckmässigen und praxisnahen Vollzug der Massnahmen bei grosser Waldbrandgefahr oder Feuerverbot wichtig. Um möglichst umfassend über die Waldbrandgefahr Bescheid zu wissen, werden vom AWN in Zusammenarbeit mit der GVG themenspezifische Infoblätter den Gemeinden verfügbar gemacht. Diese müssen:

- fachlich korrekt sein,
- Hinweise und Ratschläge geben,
- Sicherheits-Standards setzen,
- umsetzbare, praktikable Lösungen aufzeigen (z.B. muss es gelingen Verbote auszusprechen, welche kontrolliert und bei Übertretungen sanktioniert werden).

Hinweiskarte mit Wasserentnahmestellen

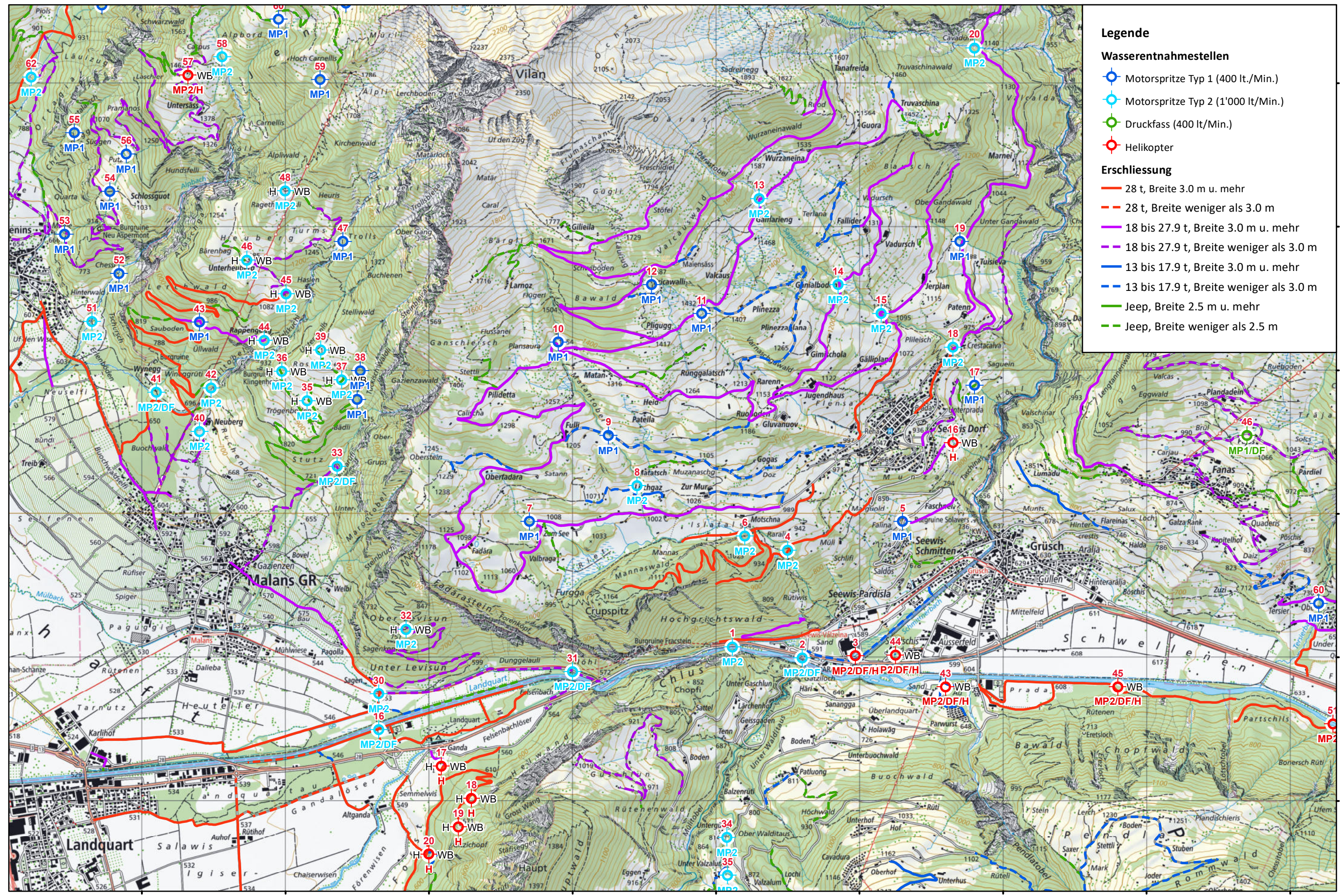
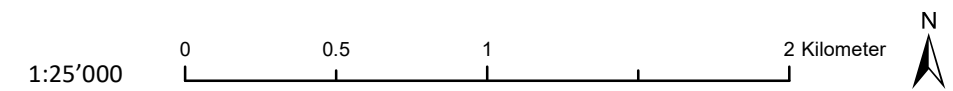
Das Amt für Wald und Naturgefahren führt einen kantonsweiten **Kataster über die Wasserentnahmestellen** für die Waldbrandbekämpfung. Dieser Datensatz wurde seit den 1990er Jahren aufgebaut und wird fortlaufend aktualisiert.

Er enthält alle für die Waldbrandbekämpfung brauchbaren Wasserentnahmestellen. Für jede Wasserentnahmestelle sind Informationen über die geeigneten Löschgeräte (Druckfass, Motorspritzentyp, Helikopter) und die Befahrbarkeit der Zufahrtswege (Strassenbreite, Fahrgewicht, Gefälle und Oberbautyp) ersichtlich.

Im Brandfall liefern die Karten den Feuerwehrkommandanten und den Forstverantwortlichen wertvolle Entscheidungshilfen. Beispielsweise kann damit die Frage, welche Löschfahrzeuge und -geräte auf welche Art ins Einsatzgebiet gelangen können, beantwortet werden. Während der Brandbekämpfung kann auf Änderungen des Feuerverlaufs flexibel und vorausschauend reagiert werden. Bei ungünstigen Feuerentwicklungen helfen die Karten, den Rückzug rechtzeitig anzutreten, was zur Sicherheit der Feuerwehrleute beiträgt. Bei Grossbränden unterstützen die Karten die Einsatzleitung beim Festlegen einer optimalen Brandbekämpfungsstrategie.

Die Karte ist zudem **on-line abrufbar** und für die Feuerwehr für Einsätze auf einer eigenen Applikation (FEIS) so nutzbar, dass die Bodentruppen umgehend eine Karte ausdrucken und mit ins Feld nehmen können.

Wasserentnahmestellen und Erschliessung



Legende

Wasserentnahmestellen

- Motorspritze Typ 1 (400 lt./Min.)
- Motorspritze Typ 2 (1'000 lt./Min.)
- Druckfass (400 lt./Min.)
- Helikopter

Erschliessung

- 28 t, Breite 3.0 m u. mehr
- 28 t, Breite weniger als 3.0 m
- 18 bis 27.9 t, Breite 3.0 m u. mehr
- 18 bis 27.9 t, Breite weniger als 3.0 m
- 13 bis 17.9 t, Breite 3.0 m u. mehr
- 13 bis 17.9 t, Breite weniger als 3.0 m
- Jeep, Breite 2.5 m u. mehr
- Jeep, Breite weniger als 2.5 m

2762000 2763000 2764000 2765000 2766000 2767000 2768000 2769000 2770000

3 Leitbild, Ziele und Massnahmen

3.1 Leitbild

Das Thema Waldbrand und folglich die Waldbrandprävention sind **integraler Bestandteil sämtlicher Aufgaben** des Amtes für Wald und Naturgefahren.

Die Akteure des Forstdienstes (Waldbrandkoordinator Zentrale, RFI's, Forstbetriebsleiter Gemeinden) sind **mit der Thematik Waldbrand vertraut**, kennen die Arbeitsinstrumente, die Wasserentnahmestellen, die Abläufe im Ereignisfall und die jeweiligen Partner der Feuerwehr, der Polizei und des Zivilschutzes.

Wissen zum Thema Waldbrand wird bei Bedarf über ein wiederkehrendes **'Debriefing Waldbrand'** systematisch erfasst und einsehbar abgelegt. Aus gemachten Erfahrungen können noch besser angepasste Lösungen erarbeitet werden. Dazu gehören: das Messen von Trockenheit zuhanden des Waldbrandbeurteilungs-Systems INCENDI, das Festlegen der Waldbrandgefahr, der Umgang mit Anfragen aus den Gemeinden und der Öffentlichkeit, die Bewältigung von Ereignissen, Standards für bauliche Massnahmen, Informationsformen).

Über eine **Informationsstelle Waldbrandgefahr und -Prävention**, welche beim Amt für Wald und Naturgefahren angesiedelt ist, wird gegenüber der Öffentlichkeit einheitlich informiert.

3.2 Ziele und Massnahmen

Für eine geordnete Auslegeordnung werden die drei sich überlagernden Bereiche Infrastruktur/Einrichtungen, Organisation und Information betrachtet.

Bauten (Infrastrukturen / Einrichtungen):

Zugänge, Löschwasseranlagen, Wasserentnahmestellen, Stützpunkte, ...

Organisation:

Eingriffseinheiten, Zuständigkeiten, Aufgaben/Kompetenzen, Wissen, Zusammenarbeit, ...

Information:

Waldbrandbeurteilungssystem, Inhalte, Form, Medien, Zuständigkeit, Zeitpunkt, ...

Pro Bereich werden konkrete Ziele und die jeweils dazugehörigen Massnahmen aufgezeigt und terminiert. Jede Massnahme ist ein Baustein, um flächendeckend Waldbränden vorzubeugen und im Ereignisfall effizient vorzugehen.

3.2.1 Infrastrukturen

Thema 1.1	Wasserentnahmestellen (WES)
Ziel	Bedarf an Wasserentnahmestellen für Helikopter im Kanton Graubünden ist bekannt und auf Plan visualisiert
Verantwortliche(r)	Waldbrandkoordinator Region mit Erschliessungsspezialist Region
Termin	Sommer 2019
Massnahme 1.1	Erstellen der Übersichtskarten mit bestehenden fixen, natürlichen und mobilen Wasserentnahmestellen sowie zu bauende fixe Becken
Output	<ul style="list-style-type: none"> - Liste mit Bedarf an neuen fixen WES - Plan mit Netz fixer und natürlicher Löschwasserbecken (bestehende und potentielle zu planende) - ergänzt mit Standorten für die Installation mobiler Löschwasserbecken

Übersicht zum Bedarf an festen Wasserentnahmestellen pro Waldregion (siehe Details Anhang 5):

Bautyp (Pr. = Priorität)	Region 1		Region 2		Region 3		Region 4		Region 5		Total
	1. Pr.	2. Pr.	1. Pr.	2. Pr.	1. Pr.	2. Pr.	1. Pr.	2. Pr.	1. Pr.	2. Pr.	
Löschwasserbecken LWB	4	4	6	3	5	6	6	9	5	4	52
Löschwasser-Teiche LWT	5	5					1	3			14
Ausbau bestehende LWB	1	2						1			4
Opt. natürliche Gewässer			1			1		1	1		4
Total Bau-Ausbau LWB/T	10	11	7	3	5	7	7	14	6	4	74

Thema 1.2	Baustandard fixe Löschwasserbecken
Ziel	Neue fixe Wasserentnahmestellen werden stets gemäss Projekthandbuch Erschliessung mit definierten Mindestmassen gebaut, um mit Gross-Helikopter (z.B. Super-Puma) ganzjährig genutzt werden zu können. (siehe Anhang 7: Anforderungen an Löschwasser-Infrastrukturen)
Verantwortliche(r)	AWN Walderhaltung und AWN Erschliessung
Termin	Ende 2019
Massnahme 1.2	<ul style="list-style-type: none"> - Erfahrungen realisierter Wasserentnahmestellen zusammentragen - Mindestkriterien und -Ausmasse für Löschwasserinfrastrukturen, insbesondere für Helikopter-taugliche Wasserentnahmestellen festlegen
Output	Baustandard für fixe Löschwasserbecken (integriert in Projektvorschriften des AWN)

Thema 1.3	Richtlinie Beckenabdeckungen
Ziel	Fixe Löschwasserbecken sollen auch im Winterhalbjahr nutzbar bleiben. Die Richtlinie / Anleitung zeigt Lösungsmöglichkeiten auf. Bestehendes Wissen kann abgerufen und wiederverwendet werden.
Verantwortliche(r)	AWN Walderhaltung und AWN Erschliessung
Termin	Juni 2020
Massnahme 1.3	<ul style="list-style-type: none"> - Zusammentragen von bestehendem Wissen und Beispiele erstellter Wasserentnahmestellen mit Abdeckungen - Erarbeiten einer Beispielsammlung mit Lösungsvorschlägen und zu beachtende Kriterien für die verschiedenen Anwendungen
Output	- Anleitung oder Richtlinie für Abdeckungen fixer Wasserentnahmestellen (Zusammenstellung möglicher Lösungen, mit Hinweisen auf zu beachtende Eckpunkte)

Thema 1.4	Bau von Wasserentnahmestellen
Ziel	Im Kanton Graubünden besteht flächig ein Netz an Wasserentnahmestellen für Helikopter, welches im Brandfall erlaubt, Waldflächen der Schutzpriorität 1 und 2, innerhalb von 3 Minuten, mit Löschwasser zu bekämpfen. (siehe Anhang 5, Bedarf an Wasserentnahmestellen)
Verantwortliche(r)	RFI / Waldbrandkoordinator Region / Erschliessungsspezialist Region
Termin	2030
Massnahme 1.4	<ul style="list-style-type: none"> - Erstellen der notwendigen Vorstudien und Detailprojekte - Priorisierung der Vorhaben - Erstellen der Bauprogramme - Umsetzung der Bauprojekte
Output	- Fest eingerichtete Wasserentnahmestellen für Helikopter (Becken, Teiche)



Abbildung 13: Mit dem Helikopter nutzbares Löschwasserbecken oberhalb Soazza, mit permanenter Wasserverfügbarkeit für rasche und effiziente Löscheinsätze.

3.2.2 Organisation

Waldbrandprävention, Bekämpfung und Ereignisbewältigung werden in enger Zusammenarbeit mit der Feuerwehr und der Polizei, bei Bedarf ergänzt durch Militär und Zivilschutz sichergestellt.

Thema 2.1	Ausbildung der Einsatzkräfte
Ziel	Forst- und Feuerwehrleute sind befähigt den Ereignisfall Waldbrand kompetent und effizient zu bewältigen.
Inhalt Übungen	Der Forstdienst trägt zusammen mit der Feuerwehr die strategische Hauptverantwortung, weshalb diese Zusammenarbeit über die normale Stabsarbeit hinaus trainiert werden soll. Die Ausbildung soll ca. 4 Stunden dauern und in den Regionen durchgeführt werden.
Teilnehmer	RFI zusammen mit den Feuerwehrkommandos / Feuerwehren, jeweils alle 3 bis 5 Jahre gemeinsame Übung organisieren.
Termine	jeweils im Vorjahr festzulegen
Kursleitung	GVG-Feuerwehr

Thema 2.2	Befähigung der Führungskräfte
Ziel	Führungspersonen des Forstdienstes kennen die einzuleitenden Massnahmen, um ein Ereignis strukturiert zu bewältigen und die involvierten Akteure zu führen.
Inhalt Kurse	<ul style="list-style-type: none"> - Für jede Klasse mit 2-3 RFI und 5-8 Kommandos wird ein KP eingerichtet mit einer Waldbrandannahme aus der betreffenden Region - Die Teilnehmer können in langsamem Tempo einen Stabsarbeitsprozess durcharbeiten und lernen dabei ihre Funktion und damit ihre Aufgaben besser kennen (Führen im Ernstfall üben, mit Druck, Stress und Unsicherheiten umgehen) - Für die ganze Ausbildung wird ein Drehbuch erstellt (Zuständigkeiten je Einsatzphase festgelegt) - In Gruppen werden Konzepte für Wassertransporte, Helikopter und Verkehr erarbeitet - Grundlagenerarbeitung für die Kostenabrechnung der Einsatzkostenversicherung und für das AWN
Teilnehmer	Führungspersonen der Feuerwehr, der Polizei und des Forstdienstes
Termine	2019: 5. Oktober (Thesis) / 19. Oktober (Engadin) ab 2020: alle 4 Jahre (nächste 2023/24, Ort/Region alternierend)
Kursleitung	GVG-Feuerwehr

Thema 2.3	Stützpunkte / Löschmaterial
Ausgangslage	Mit den Konzepten Waldbrandbekämpfung Graubünden (Feuerwehrkonzeption 2000plus) und Ausbau-Reorganisation Waldbrandstützpunkte 2012 (Bündner Feuerwehrkonzeption 2015) wurden in der Vergangenheit sehr geeignete Einsatzmaterialien beschafft. Die vorhandenen Mittel genügen für ein Schadenausmass wie im Dezember 2017 (Mesocco/Soazza, Braggio und Rossa) knapp. Deshalb ist kontinuierlich das Einsatzmaterial zu erweitern.
Ziel	Die 12 Feuerwehrstützpunkte sind gemäss Stand der Technik mit dem notwendigen Einsatz-/Löschmaterial ausgerüstet.
Verantwortliche(r)	GVG Feuerwehr, AWN Walderhaltung
Termin(e)	2019: 1. Tranche Frontmaterial von Fr. 240'000.- 2020 / 2021 / 2022 gemäss Beschaffungsplan GVG Fr. 800'000.- Ab 2023: Ersatz sowie Reparaturen im Rahmen des regulären Unterhalts.
Massnahme(n)	<ul style="list-style-type: none"> - Festlegen der Minimalausrüstung pro Stützpunkt - Anschaffung von fehlendem Einsatz-/Löschmaterial
Output	Feuerwehrstützpunkte mit minimal: <ul style="list-style-type: none"> - 4 Löschwasserpumpen (Ersatz Löpu 83) - 12 mobile 3'000 l-Löschwasserbecken - 12 mobile 8'000 l-Löschwasserbecken - 12 mobile 14'000 l-Löschwasserbecken - 7 Hochdruckanlagen - 4 Schlauchverleger Ergänzend Zugriff auf: <ul style="list-style-type: none"> - 1 Drohne (gesamtkantonale Lösung)

3.2.3 Information

Die Information und Sensibilisierung der Bevölkerung sind Schlüsselemente der Waldbrandprävention. Ergänzend dazu wird das Thema Waldbrand in die Überlegungen und Entscheide der verschiedenen Fachbereiche des AWN integriert (siehe Thema 3.6 bis 3.9)

Thema 3.1	Schadenpotential Wald und Infrastrukturen
Ziel	Das Schadenpotential 'Wald und Infrastrukturen' ist bekannt, die Schutzprioritäten sind definiert.
Verantwortliche(r)	RFI / Waldbrandkoordinator Region / Erschliessungsspezialist Region
Termin	Juni 2019 (danach jährlich überprüft und aktualisiert)
Massnahme 3.1	Definition von prioritär vor Waldbrand zu schützenden Wäldern und Infrastrukturen. Darauf gestützt werden die zu erstellenden Wasserentnahmestellen bestimmt. (siehe Kap. 3.2.1, Punkt 4)
Output	Aktuelle Karte 'Schadenpotential Waldbrand' im Kt. Graubünden (Version 1, April 2019 vorhanden)

Thema 3.2	Karte Wasserentnahmestellen
Ziel	Die Karte der Wasserentnahmestellen ist stets auf dem aktuellsten Stand.
Verantwortliche(r)	RFI und Waldbrandkoordinator Region mit AWN Walderhaltung und AWN Geo-Information
Termin	Ende 2019, danach laufend nach dem Erstellen neuer WES
Massnahme 3.2	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassen, Ergänzen und Korrigieren der aktuellen WES pro Waldregion - Ergänzen der Karteninformation mit Wasserverfügbarkeit im Winter, Zugang im Winter, Barrieren sowie weiteren Einschränkungen (Datensatzanpassung resp. ergänzende Attributierung im GIS)
Output	Aktuelle Karte mit den WES mit Zugriff über WEB basierte Applikationen (u.a. über FEIS für Feuerwehr)

Thema 3.3	Kantonale Anlaufstelle Waldbrand
Ziel	Anlaufstelle Waldbrand, an welche sich Fachstellen, Gemeinden und Medien wenden können.
Verantwortliche(r)	AWN Walderhaltung
Termin	Bereits erfüllt
Massnahme 3.3	- Definition einer Anlaufstelle zu Fragen zum Thema Waldbrand, Waldbrandgefahr, Feuerverbot (<u>EIN Sprachrohr im Kanton</u>) - Klärung der Schnittstellen mit der Feuerwehr
Output	Anlaufstelle Waldbrand

Thema 3.4	Einheitliche Warnregionen
Ziel	Warnregionen BAFU sind identisch mit Warnregionen AWN
Verantwortliche(r)	AWN Walderhaltung mit BAFU
Termin	Juni 2019
Massnahme 3.4	Anpassen der Waldbrand Warnregionen
Output	Warnregionen der Waldbrandkarten AWN und BAFU sind deckungsgleich

Thema 3.5	Automatischer Datenaustausch / deckungsgleiche Karten Bund
Ziel	Schnittstelle INCENDI mit Flammalarm 2.0 des BAFU eingerichtet
Verantwortliche(r)	BAFU mit INCENDI-Kantone
Termin	Dezember 2020
Massnahme 3.5	AWN Walderhaltung strebt mit BAFU Umsetzung an, auch bezüglich deckungsgleicher Karten Naturgefahren-Portal und MeteoSchweiz-App
Output	Daten INCENDI können vom Warnsystem des Bundes (Flammalarm 2.0) automatisch übernommen werden, Effizienz und Einheitlichkeit wird optimiert

Thema 3.6	Debriefing Trockenheit / Waldbrand
Ziel	Alle Waldregionen und die Feuerwehr kennen die waldbrandrelevanten Eckpunkte und lernen aus den Erfahrungen der Vorjahre.
Verantwortliche(r)	Fachbereich Walderhaltung AWN in Zusammenarbeit mit Feuerwehr GVG
Termin	bei Bedarf, nach Trockenheitsjahr obligatorisch
Massnahme 3.6	Rückblick auf das vergangene Jahr erstellen und Erfahrungen zum Thema Waldbrand zusammentragen (Ereignisverlauf, Information, Messsystem Trockenheit, Alarmierungen, ...)
Output	Kurzbericht mit gemachten Erfahrungen zwecks Konsolidierung und Ausbau von Wissen / Massnahmen

Thema 3.7	Integration Kriterium 'Waldbrand' im Erschliessungsbewertungsschema
Ziel	Die Waldbrandprävention wird im Erschliessungsbewertungsschema des AWN bei der Prioritätensetzung der Projektvorhaben mitberücksichtigt.
Verantwortliche(r)	AWN Erschliessung mit Erschliessungsspezialisten Regionen
Termin	Juni 2019
Massnahme 3.7	Definition des Werts der Waldbrandprävention und Integration in Bewertungsschema
Output	Kriterium 'Waldbrandprävention' mit Punktwert im Bewertungsschema

Thema 3.8	Integration Kriterium 'Waldbrand' in Forstliche Betriebsplanung
Ziel	Das Thema Waldbrand und die Prävention werden im forstlichen Betriebsplan thematisiert und in der Planung berücksichtigt.
Verantwortliche(r)	AWN Waldplanung & Forstreviere
Termin	Dezember 2019
Massnahme 3.8	Integration des Themas Waldbrand / Waldbrandprävention im Pflichtenheft für die Erarbeitung forstlicher Betriebspläne.
Output	Klare Vorgaben im Pflichtenheft für das Abhandeln des Themas Waldbrand / Waldbrandprävention.

Thema 3.9	Interventionskarte Waldbrand
Ziel	Für das Thema Waldbrand sind für Löscheinsätze die Abläufe, die Schlüsselstellen für die Wasserentnahme und die Zugänge zu potentiellen Brandherden und die Verantwortlichkeiten bekannt.
Verantwortliche(r)	AWN Naturgefahren in Zusammenarbeit mit GVG
Termin	Juni 2020
Massnahme 3.9	Erstellen eines Pflichtenhefts für eine IVK Waldbrand inkl. Pilotprojekt/-Anwendung.
Output	Pflichtenheft für das Abhandeln einer IVK Waldbrand inkl. Musterbeispiel

Thema 3.10	Brandgutmanagement / Totholzmanagement
Ziel	Vertiefte Abklärung für im Wald verbleibendes potentielles Brandgut.
Verantwortliche(r)	AWN Walderhaltung und AWN Schutzwald und Waldökologie
Termin	Dezember 2021
Massnahme 3.10	Formulieren von Grundsätzen und Vorschlägen für die Handhabung von im Wald liegenbleibendes Holz (Schlagabraum).
Output	Arbeitspapier Brandgutmanagement / Totholzmanagement

4 Kosten und Terminplan

Für die Jahre 2019 bis 2030 werden für die Waldbrandprävention für Bauten (v.a. Löschwasserbecken), organisatorische Massnahmen (v.a. Einsatz- resp. Löschmaterial) und Information gesamthaft folgende Kosten veranschlagt:

Nr.	Thema	Massnahmen	Kosten
1	Infrastrukturen	- Neubau von Wasserentnahmestellen (Becken, Teiche) - Optimierungen / Ergänzungen bestehende WES	Fr. 18.95 Mio. (Fr. 1.72 Mio./ Jahr)
2	Organisation	- Beschaffung von Einsatz-/Löschmaterial - Ausbildung / Kurse	Fr. 1'038'000.- (Fr. 95'000.-/ Jahr)
3	Information	- Einrichten Informationsstelle, Beurteilungs- und Warnsystem - Publikationen, Merkblätter - Anpassungen Arbeitsinstrumente	Fr. 100'000.- (Fr. 10'000.-/Jahr)
Total Waldbrandprävention 2030			Fr. 20.1 Mio. (Fr. 1.83 Mio. pro Jahr)

Infrastrukturen

Der Schwerpunkt der Massnahmen liegt beim Bau von fixen Löschwasserbecken. Vorgängig werden dazu verschiedene Bau-Standards ausgearbeitet.

Der Bau der fixen Wasserentnahmestellen erfolgt in Absprache mit den betroffenen Gemeinden und Bodeneigentümern. Die Konkretisierung beinhaltet Vorstudie, Vor- und Detailprojekt.

Nr.	Thema	Massnahme	Kosten	Termin
1.1	Wasserentnahmestellen (WES)	- Übersichtskarte Schadenpotential mit bestehenden fixen, natürlichen und mobilen Wasserentnahmestellen sowie zu bauende fixe Becken 1. und 2. Priorität	Fr. 10'000.-	August 2019
1.2	Baustandard fixe Löschwasserbecken	- Mindestkriterien und -Ausmasse für Helikopter taugliche WES definieren	Fr. 10'000.-	Dez. 2019
1.3	Richtlinie Beckenabdeckungen	- Bestehendes Wissen und Ideen zusammentragen, Recherchen - Liste erarbeiten mit Lösungsvorschlägen	Fr. 25'000.-	Juni 2020
1.4	Bau von fixen Wasserentnahmestellen (Details Kosten WES siehe Anhang 5)	- Vorstudien, Vor- und Detailprojekte	Priorität 1: Fr. 8.6 Mio. (Fr. 780'000.- /Jahr)	2019 bis 2024
		- Bau von festen WES (Becken und Teiche) - Optimierungen bestehender Anlagen	Priorität 2: Fr. 10.4 Mio. (Fr. 943'000.- /Jahr)	2025 bis 2030
Total Massnahmen Bauten / Infrastruktur			Fr. 18.95 Mio.	2030

Organisation

Der Schwerpunkt für die Einsatzkräfte liegt in der Aus- und Fortbildung. Auch für die Waldbrandbekämpfung gilt 'Übung macht den Meister', um im Ereignisfall vorbereitet einschreiten zu können. Kostenmässiger Schwerpunkt ist die Beschaffung von geeignetem Einsatz- und Löschmaterial (Ersetzten, modernisiert).

Nr.	Thema	Massnahme	Kosten	Termin
2.1	Ausbildung der Einsatzkräfte	- Praktische Übungen Einsatzkräfte der Feuerwehr und der Forstdienste	Im Rahmen Budgets Feuerwehren	Alle 3-5 Jahre
2.2	Befähigung der Führungskräfte	- Führungskurse Waldbrandereignis für RFI und Feuerwehrkommandos	Im Rahmen Budgets Feuerwehren	Ab 2020 alle 4 Jahre
2.3	Stützpunkte / Löschmaterial	- Anschaffen von Einsatz- und Löschmaterial, Tranche 1	Fr. 238'000.-	2019
		- Anschaffen von Einsatz- und Löschmaterial, Tranche 2	Fr. 800'000.-	2020 / 2021 / 2022
		- Ergänzende Anschaffungen, Reparaturen	Im Rahmen des regulären Unterhalts	Ab 2023
Total Massnahmen Organisation			Fr. 1'038'000.-	2030

Information

Die informativen Massnahmen konzentrieren sich auf das Verbessern und Optimieren von bestehenden Datenerfassungssystemen, um stets aktuelle Daten- und Entscheidungsgrundlagen verfügbar zu haben.

Die Massnahmen 3.7 bis 3.10 integrieren das Thema Waldbrand in verschiedene Fachbereiche des AWN.

Nr.	Thema	Massnahme	Kosten	Termin
3.1	Schadenpotential Wald und Infrastrukturen	- Karte Schadenpotential 'Wald und Infrastrukturen'	Fr. 5'000.-	Juni 2019
3.2	Karte Wasserentnahmestellen	- Nachführungen für aktuelle Karte WES (AWN intern, Meldungen durch RFI)	Fr. 15'000.-, ab 2020 über den laufenden Betrieb	Dez. 2019
3.3	Kantonale Informationsstelle Waldbrand	- Einrichten und Führen der Informationsstelle Waldbrand / Waldbrandprävention	in Betrieb	erfüllt
3.4	Einheitliche Warnregionen Naturgefahren	- Anpassung der Warnregionen des Bundes an die Warnregionen in GR	Fr. 2000.-	Juni 2019
3.5	Automatischer Datenaustausch INCENDI und Bund	- AWN Walderhaltung strebt mit BAFU Umsetzung an, auch für deckungsgleiche Karten Naturgefahren-Portal und MeteoSchweiz-App	Kosten trägt BAFU	Dez. 2020

Nr.	Thema	Massnahme	Kosten	Termin
3.6	Debriefing Trockenheit / Waldbrand	- Erfahrungsaustausch Forstdienst AWN und Feuerwehr GVG	Fr. 1'000.- / Anlass, bis 2030 ca. Fr. 10'000.-	Jährlich b. Bedarf
3.7	Erschliessungsbewertungsschema AWN	- Integration der Waldbrandprävention bei der Priorisierung der Erschliessungsvorhaben (Schema Neu- und Ausbauten, Schema Instandstellungen)	Fr. 5'000.-	Juni 2019
3.8	Waldbrand und Betriebsplanung	- Einbau des Themas Waldbrand in das Pflichtenheft für die Betriebsplanerarbeitung	Fr. 2'000.-	Dez. 2019
3.9	Interventionskarte Waldbrand	- Erstellen eines Pflichtenhefts für eine IVK Waldbrand inkl. Pilotprojekt/-Anwendung	Fr. 20'000.-	Juni 2020
3.10	Brandgutmanagement / Totholzmanagement	- Arbeitspapier Brandgutmanagement / Totholzmanagement	Fr. 10'000.-	Dez. 2021
	Publikationen	- Weitere noch nicht definierte Publikationen für die Bevölkerung, Gemeinden und Einsatzkräfte	Fr. 30'000.-	b. Bedarf
Total Massnahmen Information			100'000.-	2030

ANHANG

Anhang 1: Rechtsgrundlagen

Die Bedeutung der Waldbrandprävention wurde erkannt und Massnahmen per Gesetz festgehalten. So sind einerseits die Waldeigentümer in der Pflicht Waldschäden zu verhindern. Andererseits sind Private verpflichtet Feuerwerke von der Gemeinde bewilligen zu lassen. Die wesentlichen gesetzlichen Bestimmungen sind:

Gesetz	Artikel	Inhalt
Kant. Waldgesetz (KWaG)	Art.31 Abs. 2	Feuerverbot bei erhöhter Waldbrandgefahr. Gefahrensituation durch das Amt der Öffentlichkeit bekannt zu machen!
Kant. Waldverordnung (KWaV)	Art. 22 Abs. 1 und 2	Die Waldeigentümerinnen und Waldeigentümer sind verpflichtet, Waldschäden zu verhindern und zu beheben. Das Amt ordnet die erforderlichen Massnahmen zur Verhütung und Behebung von Schäden an und überwacht deren Vollzug. Im Unterlassungsfall kann es die Ersatzvornahme durch Dritte auf Kosten der säumigen Waldeigentümerinnen oder Waldeigentümer anordnen.
Kant. Brandschutzgesetz	Art. 6 lit. e	Verbote zu Feuer entfachen im Freien, wenn Bauten, Anlagen und Pflanzenbestände unmittelbar gefährdet sind.
	Art. 7 lit. e	Allgemein ist das Abbrennen pyrotechnischer Gegenstände (z.B. Feuerwerke für private Feste) genehmigungspflichtig.
	Art. 8 lit. e	Gemeinde erteilt Genehmigung.
	Art. 11	Die Gemeinden und die Regierung können bei ausserordentlicher Trockenheit oder Wasserknappheit Tätigkeiten verbieten, welche die Feuergefahr wesentlich erhöhen.
Kant. Brandschutzgesetz	Art. 33	Schadenplatzkommando: In ausserordentlichen Situationen und bei besonderen Ereignissen kann die Gebäudeversicherung das Kommando über den Schadenplatz übernehmen oder das Kommando einer anderen Feuerwehr übertragen. <u>(Bemerkung: Spielraum nutzen, geeignetstem Akteur Führung übertragen!)</u>
Alarmierungsverordnung (AV SR 520.12)	Art. 9 und 10	Ziel im Bereich Waldrand Bevölkerung besser und einheitlich informieren und warnen (über WEB). Federführung beim BAFU in Zusammenarbeit mit den Kantonen, Kantone schätzen lokale Lage ein und melden! Datenlieferanten: Meteo Schweiz

Anhang 2: Grundlagen

Quellen Forstdienste

- Amt für Wald und Naturgefahren (2017): Feuerverbot und Waldbrandgefahr in Graubünden. Infoblatt für Gemeinden, 4 S.
- Amt für Wald und Naturgefahren (2017): "Was sind sicherer Feuerstellen"? Infoblatt für Gemeinden, 4 S.
- Amt für Wald und Naturgefahren (6-2017): Wasserentnahmestellen-Konzepte und Massnahmen. Übersicht zu laufenden und realisierten Konzepten / Bauprojekten / Hinweiskarten.
- Amt für Wald und Naturgefahren, Region Mittelbünden/Moesano (2014): Rapporto tecnico sul consuntivo finale 2014 (Technischer Bericht zur Schlussabrechnung 2014), Projekt "Bacini antincendio Moesano".
- Amt für Wald und Naturgefahren (2012): Waldbrandkonzept, 23 S.
- BAFU, Abteilung Wald (2011): Umsetzung der Alarmierungsverordnung im Bereich Waldbrand. 12. S.

Quellen Feuerwehr

- Feuerwehr Koordination Schweiz FKS (2017): Handbuch ‚Führung Grossereignisse‘.
- Gebäudeversicherung Graubünden (2017): Feuerwehr. Behelf FEIS, Denn wir wollen keine Zeit verlieren, 19 S.
- Gebäudeversicherung Graubünden (2012): Bündner Feuerwehr 2015. Ausbau – Reorganisation Waldbrandstützpunkte. Schlussbericht und Antrag der 'Arbeitsgruppe Waldbrand', 13 S.
- Gebäudeversicherung Graubünden (2012): Leitfaden Waldbrand, Feuerwehr, 26 S.

Anhang 3: Arbeitsgruppe und Konsultation Experten

Arbeitsgruppe 'Waldbrandprävention 2030'

Name	Funktion	Organisation / Firma
Hefti Reto	Kantonsförster	Amt für Wald und Naturgefahren, Chur
Andrea Kaltenbrunner	Walderhaltung	Amt für Wald und Naturgefahren, Chur
Ueli Eggenberger	Walderhaltung	Amt für Wald und Naturgefahren, Chur
Hansueli Roth	Feuerwehrinspektor	GVG, Chur
Luca Plozza	Regionalforstingenieur	Amt für Wald und Naturgefahren, Roveredo
Matthias Zubler	Regionalforstingenieur	Amt für Wald und Naturgefahren, Region 1, Herrschaft/Prättigau/Davos
Christoph Messmer	Regionalforstingenieur	Amt für Wald und Naturgefahren, Region 2, Rheintal/Schanfigg
Thomas Bearth	Regionalforstingenieur	Amt für Wald und Naturgefahren, Region 3, Surselva
Claudia Bieler	Regionalforstingenieurin	Amt für Wald und Naturgefahren, Region 4, Mittelbünden/Moesano
Martin Keiser, Roberto Paravicini	Regionalforstingenieure	Amt für Wald und Naturgefahren, Region 5, Südbünden
Romano Costa	Projektbearbeiter	Abenis AG, Chur

Für die Standortbestimmung wurden folgende Akteure konsultiert:

Nr.	Kontaktperson(en)	Inhalte	Datum
1	Andrea Kaltenbrunner	Grundlagen, Vorhandenes, Erfahrungen	09.10.2017
2	Renato Deflorin, Region 2		15.11.2017
3	Matthias Zubler, Region 1	Konsultation mit schriftl. und mündlichen Rückmeldungen:	21.11.2017
4	Martin Keiser, Region 5	Erörtern Zustand und Bedarf an Löschinfrastrukturen,	04.12.2017
5	Claudia Bieler/ Luca Plozza, Region 4	organisatorische Bedürfnisse, Wissensbedarf, (regionale) Anregungen	06.12.2017
6	Thomas Bearth, Region 3		08.12.2017
7	Gilbert Berchier	Besprechung Erfahrungen aus Ereignissen Puschlav sowie Grundlagen/ Org.formen	15.12.2017
8	Luca Plozza, Davide Lurati	Besprechung Erfahrungen aus Ereignissen Misox und Calanca sowie Grundlagen/ Organisationsformen	19.12.2017
9	Hansueli Roth, Feuerwehr	Erfahrungen Feuerwehr, Einsatzbereiche, Grundlagen und Optimierungsmöglichkeiten	30.01.2018 / 14.08.2018
10	Martin Bühler, AMZ	Erfahrungen und Einsatzbereiche Zivilschutz, Grundlagen und Optimierungsmöglichkeiten	30.01.2018

Anhang 4: SWOT-Analyse Waldbrandprävention Zustand 2018

Bereich / SWOT	Infrastrukturen / Bauten	Organisation	Information
Stärken	Erfahrungen im Bau von festen Löschwasserbecken (i.d.R. Beton) vorhanden	12 eingerichtete Feuerwehrstützpunkte	Eigenes Waldbrandgefahr-Beurteilungs-System INCENDI, aktuell, breit abgestützt
	Erfahrungen im Bau von Löschwasserteichen vorhanden	Feuerwehren üben den Ernstfall periodisch	Alarmsystem FEIS für Feuerwehren eingerichtet
			Karte Wasserentnahmestelle beim AWN
Schwächen	Lücken an fixen Wasserentnahmestellen für Einsatz mit Helikopter	Wissen und Erfahrung zur Bewältigung von Waldbränden innerhalb Forstdienst sehr unterschiedlich	Warnregionen nicht deckungsgleich mit anderen Naturgefahren
	Fehlender einheitlicher Baustandard / fehlende Richtlinie für fixe WES	Wissen und Erfahrung innerhalb Forstdienst teils fehlend (Bewältigung, Führung, Prävention)	Karte Wasserentnahmestellen nicht aktuell (Lücken, Mängel)
	Lösungen für steten Zugriff auf Wasser in LWB im Winter (Problematik Zufrieren)		Wasserverfügbarkeit der WES nicht flächendeckend klar
Chancen	Bau von fixen WES in prioritären Gebieten und somit Schliessen von Abdeckungs-Lücken	Involvierte Akteure üben zusammen den Ernstfall (Führen lernen, in der KKK)	Thema Waldbrand ist integrierter Bestandteil sämtlicher Fachbereiche des Forstdienstes
	Neue WES-Bauten gestützt auf neueste Erkenntnisse, State of the art	Modernisierung der Einsatz- und Löschmittel Aufstocken der Einsatzmaterialien für optimalen Einsatz	Etablieren neuer Informationsformen und -kanäle in der Prävention und bei herrschender Waldbrandgefahr
		Einführen ergänzender, effizienter Löschmethoden	Höhere Sensibilisierung des Themas Waldbrand in der Bevölkerung
Gefahren	Aufgrund fehlendem Wissen Schwierigkeiten bei der Bewältigung von Ereignissen	Aktuell kennen sich die verantwortlichen Fachkräfte nicht, Verzögerungen während der Bewältigung	Unterschiedliche Interpretation der Waldbrandgefahr, wenn nicht einheitlich informiert wird (Thema: Wald und Waldesnähe ...)

Anhang 5: Bedarf an Wasserentnahmestellen nach Region

Überblick über potentielle feste Wasserentnahmestellen für den Helikoptereinsatz. Es handelt sich hierbei um feste Becken (i.d.R. aus Beton) oder Teichen (i.d.R. abgedichtet).

Ergänzend dazu sind weitere Optimierungen und Abklärungen an bestehenden natürlichen, festen und mobilen Wasserentnahmestellen vorgesehen, welche hier aber nicht im Detail aufgelistet sind.

Region 1: Herrschaft / Prättigau / Davos

Nr.	Gemeinde	Ort	Koordinaten	Typ WES	Priorität
1	Fläsch	Hinterer Ochsenberg, Bergseeli	757'160 / 212'325	natürlich	1
Variante	<i>Fläsch</i>	<i>Answiese, Rufebecken</i>		<i>natürlich</i>	
2	Jenins	Heuberg, Caspus	762 320 / 209 040	natürlich	1
3	Malans	Saga	763 595 / 204 815	natürlich	1
4	Seewis	Prada	767 682 / 206 482	fest	1
5	Grüsch	Sassauna, Cania	770 200 / 207 280	natürlich	1
6	Schiers	Schraubach, Maredja	772 550 / 205 215	fest	1
Variante	<i>Schiers</i>	<i>Stelsersee</i>		<i>natürlich</i>	
7	Saas	Heimwald, Trochebach	781 595 / 197 800	natürlich	1
8	Klosters-Serneus	Schwendi	782 340 / 194 660	natürlich	1
9	Klosters-Serneus	Fraschmardenn, Schwendwald	790 800 / 193 210	natürlich	1
10	Davos	Monstein, Ronenwald	778 905 / 175 990	fest	1
Variante	<i>Davos</i>	<i>Wiesen, Brüggatobel</i>	<i>774 320 / 175 820</i>	<i>natürlich</i>	
1	Fläsch	Ans	757 845 / 214 140	fest	2
Variante	<i>Fläsch</i>	<i>Fläscherberg, Mattheid</i>	<i>755 975 / 213 165</i>	<i>natürlich</i>	
2	Maienfeld	Stürfis, Seeli	765 650 / 212 000	natürlich	2
3	Seewis	Sagenbach, ob Terlana	766 340 / 208 190	fest	2
4	Trimmis	Süggawald, Saga	766 550 / 197 670	natürlich	2
5	Furna	Alpegga	767 280 / 199 670	natürlich	2
Variante	<i>Furna</i>	<i>Saga</i>	<i>769 620 / 199 055</i>	<i>natürlich</i>	
6	Jenaz	Under Nütiejawald	771 675 / 197 370	natürlich	2
Variante	<i>Jenaz</i>	<i>Garola</i>	<i>773 025 / 201 145</i>	<i>fest</i>	
7	Fideris	Strahlegg, Kobelwald		fest	2
8	Luzein	Litzirüti	781 650 / 205 115	natürlich	2
9	Conters	Schindelboden	779 020 / 196 450	natürlich	2
Variante	<i>Conters</i>	<i>Marschluocht</i>	<i>780 200 / 195 310</i>	<i>natürlich</i>	
10	Davos	Albertitobel	781 175 / 185 230	fest	2

Region 2: Rheintal / Schanfigg

Nr.	Gemeinde	Ort	Koordinaten	Typ WES	Priorität
1	Bonaduz	Scardanal, Alp sut	ganzes Gebiet	fest	1
2	Domat/Ems	Sum Crap, Valaulta	ganzes Gebiet	fest	1
3	Trin	EW-Trin	745'100 / 189'000	fest	1
4	Tamins	Kunkels	ganzes Gebiet	fest	1
5	Trimmis	Spundätscha	764'630 / 196'130	fest	1
6	Untervaz	Ratschon	758'050 / 199'270	fest	1
1	Arosa	Calfreisen, Castiel, Lüen	ganzes Gebiet	fest	2
2	Arosa	Pagig/ Peist/ Molinis/ Langwies	ganzes Gebiet	fest, mobil	2
3	Zizers	Pischa	763'325 / 200'130	fest, mobil	2

Region 3: Surselva

Nr.	Gemeinde	Ort	Koordinaten	Typ WES	Priorität
1	Disentis	Val Clavaniev	706'889 / 174'300	fest	1
2	Disentis	Disentis, Val Lumpegna	709'976 / 176'456	fest	1
3	Sumvitg	Crap Ner	712'140 / 176'054	fest	1
4	Illanz/Glion	Val Valdun	730'712 / 184'468	natürlich	1
5	Vals	Gallerie	734'111 / 168'752	fest	1
Variante	Vals	ARA	733'900 / 165'663	fest	1
1	Sumvitg	Salischinas	715'823 / 176'210	natürlich	2
2	Sumvitg	Pardatsch	715'408 / 172'615	fest	2
3	Trun	Zavragia	720'175 / 175'290	fest od. natürlich	2
4	Trun, Munt	Munt	716'573 / 178'487	fest, mobil	2
5	Illanz/Glion	Alp da Riein	738'139 / 179'889	fest	2
6	Falera	Falera, Val da Cafegns	734'889 / 185'763	fest od. natürlich	2
7	Lumnezia	Tersnaus	733'772 / 172'577	fest	2
Variante	Lumnezia	Rigiada	737'292 / 172'380	fest	2

Region 4: Mittelbünden / Moesano

Nr.	Gemeinde	Ort	Koordinaten	Typ WES	Priorität
1	Roveredo	Laura	728'310 / 119'140	fest od. natürlich	1
2	Andeer	Pignia, rechte Talflanke	753'900 / 164'500	fest	1
Variante	Casti-Wergenstein	Wergenstein	750'700 / 165'800	fest od. natürlich	1
3	Churwalden	Malix (Stelliwald, Trutzobel)	758'900 / 187'600	fest od. natürlich	1
4	Scharans	Cadafet, Plaun Funtaunas	ganzes Gebiet	fest	1
5	Bergün Filisur	Cuolm	777'350 / 168'100	fest	1
6	Albula/Alvra	Alvaneu, Valdoir	768'300 / 173'000	fest	1
7	Surses	Cunter, Pro Mastgel	765'750 / 165'800	fest	1
1	Calanca	Landarenca	728'400 / 130'800	fest od. natürlich	2
2	Lostallo	Cisterna	736'600 / 129'320	fest	2
3	Calanca	Braggio	730'050 / 130'250	fest, Optimierung	2
4	Splügen	Bereich des Hinterrheins	744'200 / 157'150	natürlich	2
5	Ausserferrera	Bereich des Ragn da Ferrera	753'170 / 158'160	fest, ev. natürlich	2
6	Rongellen	Viamala, Acla Sut - Valloia	752'750 / 170'300	fest	2
7	Churwalden	Pradaschier	758'800 / 183'500	fest	2
8	Vaz/Obervaz	Val Meltger (ob Lantsch/Lenz)	ganzes Gebiet	fest	2
9	Rothenbrunnen	Schutzwald oberhalb	ganzes Gebiet	fest	2
Variante	Domleschg	Feldis - Mutta	753'600 / 184'100	fest	2
Variante	Domleschg	Schins, Fontanius, Val da Dusch	755'000 / 182'200	fest	2
10	Sils i.D.	Gebiet Versasca	755'000 / 173'600	fest	2
11	Bergün Filisur	Falein, Runsolas	776'250 / 170'150	fest	2
Variante	Bergün Filisur	God Ars	ganzes Gebiet	fest	2
12	Albula/Alvra	Schaftobel	ganzes Gebiet	natürlich	2
Variante	Albula/Alvra	Val Gronda	ganzes Gebiet	natürlich	2
Variante	Schmitten	Schmitten	ganzes Gebiet	fest	2
13	Surses	Val Nandro, Radons	ganzes Gebiet	fest	2
Variante	Surses	Tignas	763'500 / 162'500	fest	2
Variante	Surses	Got Grond Parsonz	ganzes Gebiet	fest	2

Region 5: Südbünden

Nr.	Gemeinde	Ort	Koordinaten	Typ WES	Priorität
1	Bregaglia	Tombal	762'050 / 135'140	fest	1
2	S-chanf	Murtèr	795'500/168'500	fest, mobil	1
3	Poschiavo	Valasela (N° 21)	803'910 / 132'090	fest	1
4	Madulain	Stauwehr Es-cha	789'960 / 163'435	fest	1
5	Pontresina	Alp Languard	790'500 / 151'200	fest	1
1	Valsot	Jürada	824'220 / 193'200	Natürlich/fest	2
2	Valsot	Val Tschera, God dal Müs-chel	829'070 / 204'150	Fest	2
3	Scuol	Val S-charl	819'060 / 179'150	Natürlich/fest	2
4	Poschiavo	Val dal Teo (N° 18)	803'100 / 137'800	Fest	2
Variante	Poschiavo	Val Varuna (N° 19)	801'310 / 135'020	Fest	2
Variante	Poschiavo	Val Pednal (N° 20)	801'650 / 132'000	Fest	2
Variante	Poschiavo	Punt da Camp (N° 22)	803'160 / 140'525	Fest	2

Gesamthaft über alle 5 Waldregionen ist besteht folgender Bedarf, unterschieden in erste (MUSS) Priorität und zweite (SOLL) Priorität:

Bautyp	Region 1		Region 2		Region 3		Region 4		Region 5		Total Pr.		Total
	1. Pr.	2. Pr.	1. Pr.	2. Pr.	1. Pr.	2. Pr.	1. Pr.	2. Pr.	1. Pr.	2. Pr.	1. Pr.	2. Pr.	1. + 2. Pr.
Löschwasserbecken LWB	4	4	6	3	5	6	6	9	5	4	26	26	52
Löschwasser-Teiche LWT	5	5					1	3			6	8	14
Ausbau bestehende LWB	1	2									1	3	4
Opt. natürliche Gewässer			1			1		1	1		2	2	4
Total Bau-Ausbau LWB/T	10	10	7	3	5	7	7	13	6	4	35	39	74
Optimierungen WES	1	1			2	2			1	17	4	20	24
Abklärungen (mit Massn.)	1	1	1	2	2	10				1	4	14	18

Mit der Bedarfsanmeldung an die verschiedenen Wasserentnahmestellen werden bis 2030 folgende Kosten veranschlagt:

Kostenschätzungen

(Optimierung, Vertiefung der Vorhaben vorbehalten)

Bautyp	Prio 1	Kosten P1	Prio 2	Kosten P2	Total 2030
Feste Löschwasser-Becken	26	5'200'000	26	5'200'000	10'400'000
Löschwasser-Teiche	6	900'000	8	1'200'000	2'100'000
Ausbau/Update bestehende LWB	1	60'000	3	180'000	240'000
Opt. natürliche Gewässer (Herrichtung)	2	60'000	2	60'000	120'000
Optimierungen an WES/LWB	4	160'000	20	800'000	960'000
Abklärungen bestehende od. neue WES	4	120'000	14	420'000	540'000
Zwischentotal		6'500'000		7'860'000	14'360'000
Planung/Projektierung	12%	780'000	12%	943'200	1'723'200
Unvorhergesehenes	20%	1'300'000	20%	1'572'000	2'872'000
Total Investitionen		8'580'000		10'375'200	18'955'200
Bis 2030 (ca. 11 Jahre) pro Jahr		780'000		943'200	1'723'200

Ansätze:	von	bis	Ansatz	Bemerkungen
LWB fest	100'000	200'000	200'000	zusätzlich Anschlüsse, Leitungen
Löschwasserteich fest	50'000	150'000	150'000	zusätzlich Anschlüsse, Leitungen
Ausbau/Update bestehende LWB	50'000	70'000	60'000	
Herrichtung nat. Gewässer	10'000	50'000	30'000	u.a. Geländemodellierungen
Optimierungen an WES/LWB	30'000	50'000	40'000	Erg. Massnahmen sehr unterschiedlich
Abklärungen bestehende od. neue WES	10'000	50'000	30'000	Teils mit ergänzenden Massnahmen

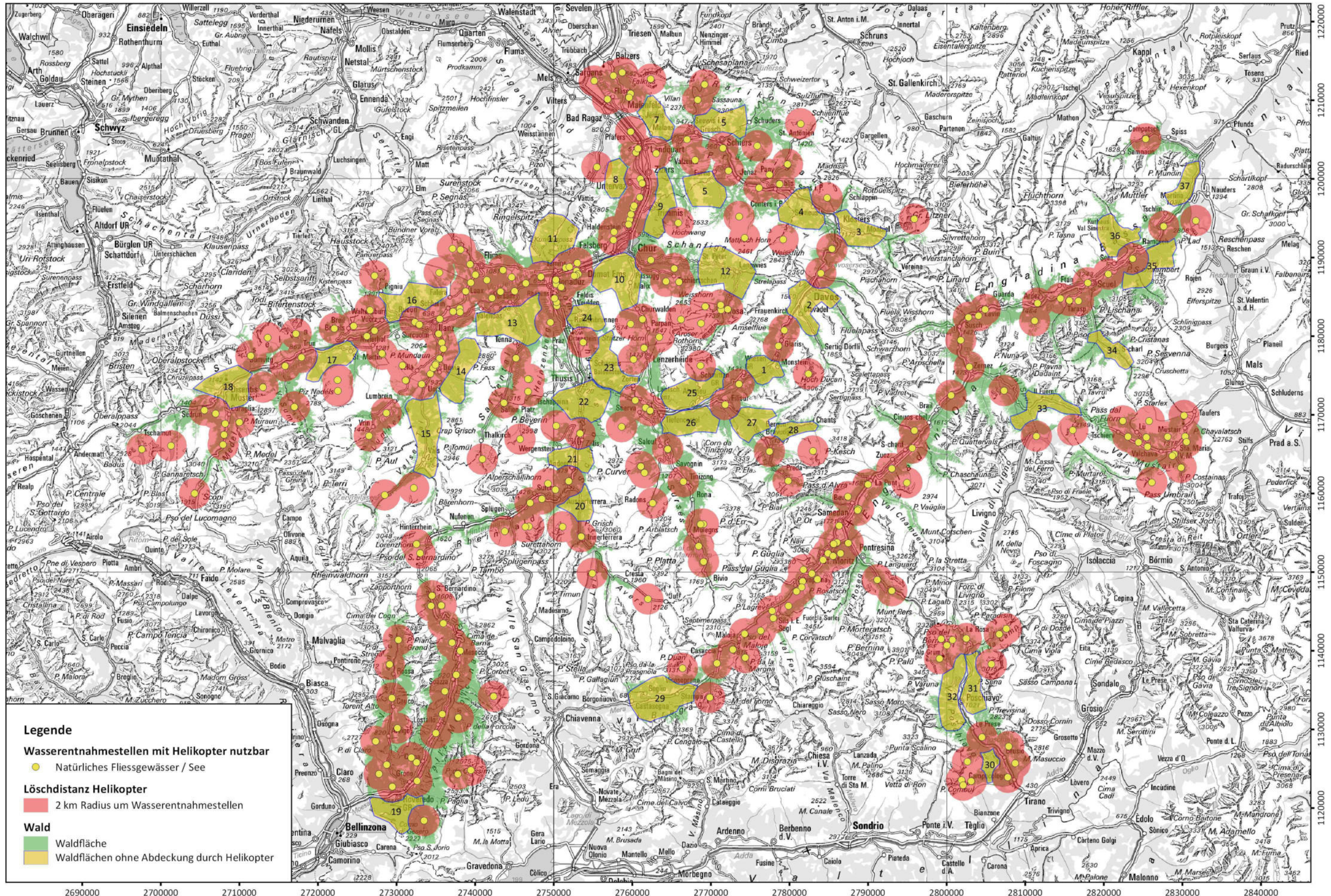
Anhang 6: Hinweistabelle Waldflächen ohne Abdeckung WES mit Helikopter

Übersicht grösserer, zusammenhängender Wälder (> 500 ha) ohne optimale Abdeckung von durch Helikopter nutzbaren Wasserentnahmestellen. Waldflächen ohne Schutzfunktion in abgelegenen Seitentälern sind i.d.R. nicht mitberücksichtigt. Gesamthaft befinden sich weitere 50'000 ha Waldfläche ausserhalb des als optimal geltenden Einsatzradius des Helikopters (siehe Kap. 2.1., S. 12), total somit rund 100'000 ha.

Fläche Nr.	Lokalbezeichnung	Wald-Region	Fläche in ha	Total Fläche Waldregion
1	Wiesen / Monstein, beide Talseiten	1	1'100	
2	Davos Dorf und Clavadel, beide Talseiten	1	1'300	
3	Klosters Dorf bis Monbiel, beide Talseiten	1	1'000	
4	Serneus / Saas, v.a. linke Talseite	1	1'300	
5	Furnertobel, Valdavos	1	2'200	
7	Malans / Jenins	1	900	7'800
8	Untervaz	2	700	
9	Trimmis / Zizers	2	1'600	
10	Malix - Brambrüesch - Schwarzwald - Ems	2	2'000	
11	Kunkels Nord und Teile Süd	2	1'800	
12	Schanfigg: St. Peter bis Langwies / Litzirüti, beide Talseiten	2	2'300	8'400
13	Valendas und Eingangs Safiental /Aclatobel	3	2'200	
14	Riein - Pitasch - Duvin (rechte Talseite)	3	1'500	
15	St.Martin - Vals Nord, beide Talseiten	3	2'100	
16	Falera - Ruschein - Rueun - Pigniu (linksseitig von Ilanz)	3	1'300	
17	Trun - Zavràgia, rechte Talseite	3	1'000	
18	Disentis (beide Talseiten) und Curaglia Nord (rechte Talseite)	3	1'400	9'500
19	Roveredo Süd - Motta de Rodas	4	1'600	
20	Ausserferrera, beide Talseiten (Nursera, Cresta)	4	900	
21	Andeer - Pignia	4	1'000	
22	Viamala Nord - Rongellen - Nolla Ost - Mutten	4	2'000	
23	Scharans - Schienschlucht - Zorten (Got da Lain)	4	1'700	
24	Rothenbrunnen - Tomils - Feldis	4	900	
25	Lantsch/Lenz - Alvaneu - Schmitten (rechte Talseite)	4	1'800	
26	Tiefencastel - Alvaneu (linke Talseite)	4	1'700	
27	Stugl - Bergün Nord - Cuolm da Latsch	4	1'300	
28	Bergün - Val Tuors	4	700	13'600
29	Bregaglia Sud: Vicosoprano bis Castasegna, beide Talseiten	5	2'600	
30	Brusio: Giümelin - Cavaione - Val Saent	5	500	
31	Poschiavo: sponda destra Festignani - Cologna - Prada	5	1'100	
32	Poschiavo: sponda sinistra La Scera - Cadera - Selva	5	1'600	
33	Ofenpass - Spöl (teils Nationalpark), beide Talseiten	5	1'600	
34	Scuol: Val S-charl von Mingèr - S-charl bis Alp Plazer	5	800	
35	Scuol/ Valsot: Val d'Uina West, Ramosch rechte Talseite	5	1'400	
36	Sent: Val Sinestra, beide Talseiten	5	1'200	
37	Valsot: Martina, linke Talseite	5	800	11'600
Total Graubünden				50'900

Waldflächen ohne Abdeckung von durch Helikopter nutzbaren Wasserentnahmestellen

1:450'000 0 10 20 km



Legende

- Wasserentnahmestellen mit Helikopter nutzbar
 - Natürliches Fliessgewässer / See
- Löschdistanz Helikopter
 - 2 km Radius um Wasserentnahmestellen
- Wald
 - Waldfläche
 - Waldflächen ohne Abdeckung durch Helikopter

Anhang 7: Anforderungen an Löschwasserinfrastrukturen

Amt für Wald und Naturgefahren
Waldaufsicht

23. April 2018

Loëstrasse 14
CH-7001 Chur

Telefon

www.wald-naturgefahren.gr.ch

Anforderungen an Löschwasser – Infrastrukturen

Arbeitsgruppe: Matthias Zubler; Luca Plozza; Andrea Kaltenbrunner

Auftrag:

Der geforderte/angestrebte Standard der Infrastrukturen ist ungeklärt (minimale Abdeckung fixe/mobile Becken, Priorisierung Risikogebiete, Ausbaustandard Becken, Grösse etc.). → Arbeitsgruppe erarbeitet Vorschläge.

1. Effiziente Waldbrandbekämpfung

Das Installieren einer effizienten Löschmannschaft braucht im Gebirge immer seine Zeit. So sind für Erstschläge Helikopter unverzichtbar. Mit einem raschen Heli-Einsatz lässt sich die Feuerausbreitung nach einem Brandausbruch in den meisten Fällen wirkungsvoll unterbinden. Ein möglicher Grossbrand wird im Keim erstickt. Kleine und mittelgrosse Helikopter, meist bereit gestellt von privaten Firmen, sind hier eine unverzichtbare Hilfe. Ein zweckmässiges und wirkungsvolles Wasserentnahmnetz ist in erster Linie auf diese Erstinterventionen auszurichten.

Die Waldbrandbekämpfung ist mit einer Bodenmannschaft der Feuerwehr grundsätzlich am wirkungsvollsten. Helikopter im Gebirge sind immer eine willkommene Unterstützung der Bodentruppen bei der Waldbrandbekämpfung. Ein Grossbrand kann jedoch nur durch eine Bodenmannschaft oder wetterbedingt durch Regen vollständig gelöscht werden. Die Beweglichkeit der Löschequipen ist im Gebirge oft eingeschränkt. Manchmal ist das Gelände unzugänglich oder die Zugänglichkeit ist mit zu grossen Gefahren für die Löschmannschaften verbunden. Dann können Helikopter die einzige Löschoption sein.

Kleine bis mittelgrosse Helikopter vermögen einen grossen Waldbrand nicht eigenständig zu löschen, sie können aber eine installierte Bodenmannschaft bei der Eindämmung des Feuers unterstützen. Grosshelikopter wie beispielsweise K-MAX oder Superpumas mit entsprechend grösseren Wasserabwürfen sind als Unterstützung wirkungsvoller. Neue forstliche Bauten als Löschwasserentnahmestellen müssen deshalb immer auf den Einsatz mit Grosshelikoptern ausgelegt werden.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass ein Waldbrandinterventionskonzept sich auf Wasserentnahmestellen ausrichten muss, welche jederzeit, ohne zeitlichen Verzug (keine Installationen), für kleine bis mittelgrosse Helikopter verfügbar sind. Werden mit forstlichen Geldern neue Löschwasserbecken oder Löschwasserteiche erstellt, so sind diese immer auf die Nutzung mit Grosshelikoptern, im Hinblick auf einen Grossbrand, auszurichten.

2. Priorisierung der Risikogebiete

In den vom AWN geführten Wasserentnahmestellen (WES) –Karten sind alle für die Waldbrandbekämpfung brauchbaren Wasserbezugsorte eingetragen. Lücken sind beim Kartenstudium erkennbar, können jedoch nicht systematisch festgestellt oder priorisiert werden. Was fehlt ist eine standortsbezogene Risikoabschätzung. Beim AWN liegen 3 Arbeiten vor, die sich mit der Priorisierung für die Ergänzung des WES–Netzes auseinandersetzen:

- ✓ Projekt „Löschwasserbecken Moesano“ (umgesetzt 2008 - 2014; Ergänzung 2018)
- ✓ Hinweiskarte zur Waldbrandgefahr im Oberengadin (2014)
- ✓ Brandpotentialkarte Herrschaft / Prättigau / Davos (2015) und Vorstudie Wasserentnahmestellen für Helikopter (2016)

Der Kanton Tessin kennt eine Waldbrandrisikokarte über das ganze Kantonsgebiet, die von der WSL Cadenazzo ausgearbeitet wurde.

Die AG kommt zum Schluss, dass eine kantonale Waldbrandrisikokarte (WBK) erarbeitet werden soll. Diese Arbeit kann als Auftrag an eine Institution oder Ingenieurbüro vergeben werden. Mit Hilfe der WBK kombiniert mit der aktuellen WES - Abdeckung (vorhandene Wasserentnahmestellen, Radius 2,5 Km mit Höhenkorrektur) können dann die Lücken ermittelt und die Prioritäten richtig gesetzt werden. Die daraus zu schliessenden Konsequenzen sollen in den 5 Waldregionen erarbeitet werden. Ingenieurbüros können als Unterstützung beigezogen werden.

Differenziert nach Sommer und Winter sowie nach Nord und Süd (eventuell zusätzlich der ganze Kanton) soll eine Gefahrenanalyse gemacht und das Waldbrandrisiko ermittelt werden.

Die Eingangsgrössen für deren Ausarbeitung werden zusammen mit der WSL festgelegt. Teils sollen / müssen Grundlagen vom AWN verwendet werden. Aufgrund einer ersten Besprechung sind für eine Gefahrenanalyse folgende Parameter relevant:

- ✓ Vegetationsbedeckung
- ✓ Höhe über Meer
- ✓ Exposition
- ✓ Neigung
- ✓ Schnittstelle urbane Gebiete – Wald (WUI)

Um das entsprechende Risiko zu ermitteln können folgende Faktoren relevant sein:

- ✓ Schutzwald A, B und C / Neigung
- ✓ Wertvolle Wälder / Vegetationssensibilität
- ✓ Grossräumige Aufforstungen / Wiederherstellungen
- ✓ Infrastrukturen (Strassen, Überbauungen, Schutzbauten, ...)
- ✓ ...

Die für GR geeignetsten Parameter sind gemeinsam mit der WSL zu bestimmen. Die AG schlägt vor, für die Erstellung einer Waldbrandrisikokarte eine Offerte von der WSL Cadenazzo einzuholen.

3. Was sind Infrastrukturen Wasser für die Waldbrandbekämpfung?

Eine optimale Verteilung von genügend Löschwasserentnahmestellen ist Voraussetzung, um gegen Waldbrände bestmöglich gewappnet zu sein. Natürliche Seen, Flüsse und Bäche sowie künstlich gestaute Gewässer sind bei der Waldbrandbekämpfung wichtige Wasserentnahmestellen. Diese werden durch forstliche Kunstbauten ergänzt, wo Wasserbezugsrücken bestehen. Forstliche Infrastrukturen Wasser sind:

- ✓ Löschwasserteiche (LWT)
 - ✓ Löschwasserbecken (LWB)
 - ✓ Terrainvorbereitung für den Einsatz mobiler Löschwasserbehälter
 - ✓ Vorrichtungen zur temporären Bachaufstauung
 - ✓ Einrichtungen zur Entnahme von Löschwasser an Kraftwerksdruckleitungen*
 - ✓ Einrichtungen zur Entnahme von Löschwasser an Wasserreservoirien und –leitungen*
 - ✓ Wasserleitungen und Hydranten*
- (* keine Standards definiert)

3.1 Generelle Kriterien für die Standortwahl von LWT und LWB

Ein neuer WES-Standort muss möglichst viele Kriterien erfüllen. Es gibt je nach Infrastruktur zwingende (z) oder vorteilhafte (v) Kriterien. Nachteile (n) müssen im Sinn von Kompromissen fallweise eingegangen werden.

- ✓ Für Helikopter gut zugänglich; keine Hindernisse (Stromleitungen); Standorte mit ungünstigen Windverhältnissen meiden (z).
- ✓ Für 18t-Fahrzeuge erschlossen (z).
- ✓ Wasserentnahmestellen sind dort zu errichten, wo auch im Brandfall das Wasser nicht ausgeht (v).
- ✓ Geeignet und kostengünstig sind bauliche Massnahmen im oder in Nähe eines Bachs oder Flusses (v).
- ✓ Wasser an Orten sammeln, wo der Weitertransport mehrheitlich horizontal oder abwärts erfolgt (an sogenannten „Mittelhöhen“) (v).
- ✓ Wasserverfügbarkeit das ganze Jahr garantiert (z).
- ✓ Bei Löschwassereinrichtungen, die nur für einen ersten Einsatz reichen, ist beim Brandfall der Nachschub mittels temporärer Leitung sicherzustellen (n).
- ✓ Bei Löschwassereinrichtungen, die nur für einen ersten Einsatz reichen, ist im Sommer wegen der Verdunstung zumindest der Verlust nachzufüllen (n).

3.2 Anforderungen an einen Löschwasserteich

(Erfahrungswerte Erstellungskosten: CHF 50'000.- bis 150'000.-)

- ✓ Entnahme durch Grosshelikopter (Superpuma; K-MAX) (z).
- ✓ 50m hindernisfreier An-/Abflug in Flugrichtung (ab Teichmitte 25m) (z).
- ✓ Mindestens 20 m ebene Fläche (z)
- ✓ Mindestdtiefe: 3.50m (z).
- ✓ Mindest – Durchmesser ab Dammkrone gemessen: 20m (v)
- ✓ Mindest – Durchmesser Wasserspiegel: 16m (v)
- ✓ Wasserverfügbarkeit für Ersts Schlag: 150 - 200m³ (z)
- ✓ Wassernachschub: 200 l/min (v)
- ✓ Künstliche Abdichtung (z)
- ✓ Sicherheitsnachweis nach Stauverordnung unter Umständen zweckmässig.

3.3 Anforderungen an ein Beton-Löschwasserbecken

(Erfahrungswerte Erstellungskosten: CHF 100'000.- bis 200'000.-.)

- ✓ Entnahme durch Grosshelikopter (Superpuma; K-MAX) (z).
- ✓ 50m hindernisfreier An-/Abflug in Flugrichtung (ab Beckenmitte 25m) (z).
- ✓ Mindestlänge: 10 m (z).
- ✓ Mindestbreite: 5 m (z).
- ✓ Mindesttiefe: 5m (z).
- ✓ Wasserkapazität des Beckens: 250m³
- ✓ Wasserverfügbarkeit für Ersts Schlag: 150m³
- ✓ Wassernachschub: 200 l/min (v)
- ✓ Gegen das winterliche Einfrieren sind Massnahmen zu ergreifen.

3.4 Terrainvorbereitung für den Einsatz mobiler Löschwasserbehälter

- ✓ Ebene Fläche (z).
- ✓ Ausmasse Löschwasserbecken 3000 Liter: 4m x 4m
- ✓ Ausmasse Löschwasserbecken 8000 Liter: 6m x 6m

3.5 Vorrichtungen zur temporären Bachaufstauung

- ✓ Seitliche Beton- oder Stahlriegel (z).
- ✓ Mehrere Holzbalken (z).
- ✓ Geeignet sind Brücken auf Waldstrassen (v).
- ✓ Wasserentnahme durch Motorspritze (z).
- ✓ Direkte Wasserentnahme durch Klein – Helikopter in der Regel nicht möglich (n).
- ✓ Für Helikopter-Einsatz ebener Platz für mobiler Löschwasserbehälter vorsehen (v).
- ✓ Wassernachschub: 400l/min, besser 1000l/min (v).



Anhang 8: Evaluation Materialbeschaffung

Arbeitsgruppe	Luca Plozza (AWN), Andrea Kaltenbrunner (AWN), Hansueli Roth (GVG)
Thema 2	Materialbedarf
	Mit den Konzepten Waldbrandbekämpfung Graubünden (Feuerwehrkonzeption 2000plus) und Ausbau-Reorganisation Waldbrandstützpunkte 2012 (Bündner Feuerwehrkonzeption 2015) wurden erheblich und sehr geeignete Einsatzmaterialien beschafft. Die vorhandenen Mittel genügen für ein Schadenausmass wie im Dezember 2017 (Mesocco/Soazza, Braggio und Rossa) knapp. Wir müssen deshalb kontinuierlich das Einsatzmaterial erweitern. Die Arbeitsgruppe möchte die Erweiterung folgender Materialbereiche prüfen:

1. Wassertransporte

Unser bisheriges Konzept muss in zweierlei Hinsicht nach folgenden Hauptkriterien überarbeitet werden:

1.1 Löpu 83

Die Armee hat diese sehr guten Geräte ausser Betrieb genommen, weshalb es keine Ersatzteile mehr gibt. Wir müssen deshalb für die nächsten 10 Jahre ein Ersatz- und Ausbaukonzept erstellen.

1.2 Leistungsfähigkeit

Mit dem Ziel, allfällige Heli-Kosten zu minimieren, muss in die Schlauchverlegetechnik investiert werden. Die heutige Verlegeart ist zu zeitaufwendig und schwerfällig.

2. Mobile Löschwasserbecken

Nach der erstellten Grobplanung der stationären Löschwasserbecken muss ein Beschaffungskonzept für mobile Löschwasserbecken erstellt werden. Die heutige Anzahl Becken muss erhöht werden.

3. Frontmaterial/Hochdruckanlagen (HDL)

Im Dezember 2017 sind einige HDL aus dem Kanton zusammengezogen worden. Es wäre bei einem weiteren Brand sehr eng geworden, weshalb eine Erhöhung des Frontmaterials, insbesondere HDL angestrebt werden muss.

4. Drohneneinsatz anstelle Superpuma (FLIR)

Die Armee hat in den vergangenen Jahren die FLIR von der Alouette auf den Superpuma gewechselt. Es ist deshalb zu befürchten, dass die Verfügbarkeit dieses grossen Helis eher abnimmt. Wir sind auch bei kleineren Bränden auf WBK angewiesen.

Die ArGr möchte deshalb die Beschaffung einer entsprechenden Drohne für den Kanton Graubünden thematisieren. Dies könnte zusammen mit der KAPO und anderen interessierten Ämter erfolgen.

Ziel: Rasch und unkompliziert auf eine Drohne mit entsprechender Infrarot-Ausrüstung zugreifen können.

Arbeitsgruppe	Luca Plozza (AWN), Andrea Kaltenbrunner (AWN), Hansueli Roth (GVG)
Thema 3	Materialbedarf (Teil 2)
	Mit der aufgeführten Materialbeschaffung wollen wir über genügend Mittelkapazität verfügen, um gleichzeitig zwei Waldbrände analog Soazza/Mesocco zu bekämpfen. Weiter müssen bisherige Mittel altersbedingt erneuert werden.

Zusammenstellung

1. Frontmaterial HDL (Hochdrucklöschanlagen)

7 HDL-Anlagen à CHF 22'000.00	CHF 154'000.00
-------------------------------	-----------------------

2. Löschwasserpumpe Ersatz LöPu 83

4 Typ 3 Pumpen à CHF 102'000.00	CHF 408'000.00
---------------------------------	-----------------------

3. Schlauchverleger

4 Schlauchverleger mit 2 Km Schlauch 110 m/m à CHF 58'000.00	CHF 232'000.00
--	-----------------------

4. Mobile Löschwasserbecken

12 8'000 l-Becken à CHF 7'000.00	CHF 84'000.00
12 3'000 l-Becken à CHF 3'000.00	CHF 36'000.00
12 14'000 l Becken à CHF 5'000.00	CHF 60'000.00

5. Drohneneinsatz anstelle Superpuma (FLIR)

Drohne auf Anhänger Richtwert	CHF 60'000.00
-------------------------------	----------------------

Beschaffungsplan / Kostenanfall pro Jahr

2019	7 HDL	CHF 154'000.00	
	12 8'000 l Becken	CHF 84'000.00	
Total 2019			CHF 238'000.00

2020	2 LöPu	CHF 204'000.00	
	2 Schlauchverleger	CHF 116'000.00	
	12 14'000 l-Becken	CHF 60'000.00	
Total 2020			CHF 380'000.00

2021	1 LöPu	CHF 102'000.00	
	1 Schlauchverleger	CHF 58'000.00	
	12 3'000 l-Becken	CHF 36'000.00	
	1 Drohne	CHF 60'000.00	
Total 2021			CHF 256'000.00

2022	1 LöPu	CHF 102'000.00	
	1 Schlauchverleger	CHF 58'000.00	
Total 2022			CHF 160'000.00
Total 2019 bis 2022			CHF 1'034'000.00

Spezielles

- Die GVG wird sich bei diesen Investitionen mit 20% an den anrechenbaren Kosten beteiligen.
- Die Drohnenbeschaffung muss in verschiedenen Varianten geprüft werden. Evtl. kann sie auf dem Markt im Auftragsverhältnis besorgt werden oder sie wird von einer Amtsstelle im Kanton betrieben. Es muss dabei sichergestellt werden, dass sie jederzeit verfügbar ist.

Anhang 9: Weitere Quellen / Wissen

- AWN: www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/bvfd/awn/aktuelles/Waldbrandgefahr/Seiten/aktuell.aspx
- BAFU: www.waldbrandgefahr.ch/de/waldbrand/waldbrandgefahr/aktuelle-lage/
- WSL: www.wsl.ch/info/fokus/waldbrand
- Waldwissen: www.waldwissen.net
- Schweizerischer Feuerwehrverband: www.swissfire.ch/
- Feuerwehrorganisation GR: www.gvg.gr.ch/gvg-feuerwehr-feuerwehrorganisation