

Schutzwaldmanagement - ein Beitrag zum Hochwasserschutz

MARKUS HILDEBRANDT

Schlüsselwörter

Bergwald, Schutzwald, Hochwasserschutz, Schutzwaldmanagement, Schutzwaldpflege, Schutzwaldsanierung, Verbauung

Zusammenfassung

Der Bergwald leistet einen wichtigen Beitrag zum Hochwasserschutz. Die Wirksamkeit des Bergwaldes für den Hochwasserschutz hängt von vielen Einflussfaktoren ab und muss sehr differenziert betrachtet werden. Negative Entwicklungen im Berg- und Schutzwald wie Verlichtung, Windwurf, Borkenkäfer, überhöhte Wildbestände und Waldweide beeinflussen das Abflussgeschehen negativ. Im Rahmen eines Schutzwaldsanierungsprogramms wird in Bayern versucht, die Funktionstauglichkeit von Schutzwäldern wieder herzustellen. Zur Vermeidung von teuren Sanierungsfällen müssen die Maßnahmen im Rahmen eines Schutzwaldmanagements vermehrt auf vorbeugende Schutzwaldpflegemaßnahmen gelenkt werden. Auf vielen Sanierungsflächen ist wegen der Standortdegradation oft nur noch künstliche Verjüngung mittels Pflanzung möglich. Dazu werden Ballenpflanzen aus herkunftsgerechtem Saatgut verwendet. Bei der Baumartenwahl spielen Pionierbaumarten eine wichtige Rolle. Technische Verbauungen sind als temporäre Holzverbauungen konzipiert. Wegen der sehr hohen Kosten ist ein Einsatz nur im vordringlichen Objektschutzwald möglich. In Bayern wurden bisher 56 Mio. € in die Schutzwaldsanierung investiert. Die Maßnahmen werden mit einem intensiven Monitoring begleitet. Schutzwaldsanierungen sind nur erfolgreich, wenn die Rahmenbedingungen hinsichtlich Jagd und Waldweide stimmen.

Wirksamkeit des Berg- und Schutzwaldes für den Hochwasserschutz

Beim Thema Schutzwald denkt man zunächst eher an Lawinen und Steinschlag und meist weniger an Hochwasser. Ein intakter Schutzwald dient aber nicht nur dem Lawinenschutz, sondern leistet auch einen wichtigen Beitrag zum Hochwasserschutz. Wo Schutzwälder den Schnee nicht mehr zurückhalten können, sind sie auch nicht

mehr imstande, die Hochwasserschutzfunktionen zu erfüllen.

Zahlreiche Forschungsprojekte zur Wirksamkeit des Bergwaldes im Hinblick auf die Hochwasserschutzfunktion wurden bearbeitet. Die Ergebnisse zu bewerten und daraus Rückschlüsse auf die Schutzwaldbewirtschaftung zu ziehen ist für den Praktiker vor Ort allerdings nicht ganz einfach. Die wissenschaftlichen Ergebnisse erfordern eine sehr differenzierte Betrachtungsweise.

Folgende Untersuchungsergebnisse erscheinen für die Planung und Umsetzung von Schutzwaldverbesserungsmaßnahmen besonders relevant:

- ◆ Bei Starkregen in kleinen Einzugsgebieten ist der positive Einfluss des Bergwaldes gesichert.
- ◆ Bei großen Einzugsgebieten und Dauerregen ist der Waldeinfluss auf Grund der Vielzahl und Komplexität der Einflussfaktoren deutlich schwieriger nachzuweisen.
- ◆ Bei der Beurteilung der Waldwirkungen auf den Wasserhaushalt kommt dem Boden eine Schlüsselrolle zu.
- ◆ Dichte, tonreiche Böden (Flysch) erreichen höhere Abflussbeiwerte (= Verhältnis zwischen Niederschlag und tatsächlich festgestelltem, oberflächlichem Abfluss) als wasserdurchlässige Böden der Kalkalpinen Zone.
- ◆ Waldaufbau und Waldpflege wirken sich auf periodisch vernässte Standorte am stärksten aus.
- ◆ Naturnaher Bergwald besitzt im Vergleich zu anderen Landnutzungsarten die höchste Wasseraufnahmefähigkeit und den niedrigsten Hochwasserabfluss.

Vielleicht der wichtigste, aber oft zu wenig beachtete Beitrag des Bergwaldes ist der Schutz der Bodenkrume vor Erosionen. Ohne Waldbedeckung würde die Bodenerosion im Gebirgsraum rasch zunehmen. Damit steigen Oberflächenabfluss und Hochwassergefährdung.

Modellrechnungen zeigen, dass Störungen des Bergwaldes im Wassereinzugsgebiet den Hochwasserabfluss deutlich verschärfen können. In den Schutzwäldern beeinflussen negative Entwicklungen wie Verlichtung, Vergrasung, Windwurf, Borkenkäfer, überhöhte Schalenwildbestände und Waldweide das Abflussgeschehen unmittelbar.



Abb. 1: Großflächige Waldverluste nach einem Waldbrand 1947 führten an der Ahrnspitze bei Mittenwald zu Bodenverlusten mit entsprechend negativen Folgen für den Wasserabfluss.
(Foto: Bayerische Forstverwaltung)



Abb. 2: Dichte Vergrasung in verlichteten Schutzwäldern führt bei Starkniederschlägen wegen ihres - auf Häusern wünschenswerten - Reetdacheffektes zu hohen Oberflächenabflüssen.
(Foto: Bayerische Forstverwaltung)

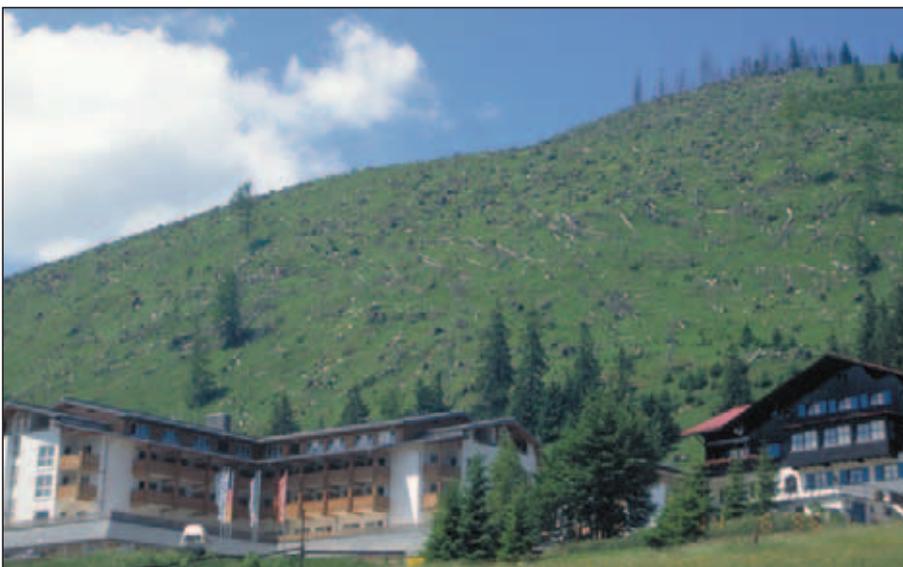


Abb. 3: Windwurf und Borkenkäfer hinterließen in Bayern zahlreiche neue Sanierungsflächen mit sehr schlechten Abflussbeiwerten, wie am Oberjoch im Allgäu sehr deutlich zu erkennen ist.
(Foto: Bayerische Forstverwaltung)

Schutzwaldsanierung und -pflege in Bayern

Die besorgniserregende Entwicklung im Schutzwald rief in Bayern bereits 1986 das Schutzwaldsanierungsprogramm ins Leben. Im Rahmen dieses Programms werden der Zustand der Schutzwälder erfasst, Gefährdungspotentiale ermittelt und schließlich konkrete Sanierungsmaßnahmen zur Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit der Schutzwälder geplant. Die Bayerische Forstverwaltung ist für das alle Waldbesitzarten umfassende Programm verantwortlich.

Seit der Forstreform besteht folgende Aufgabenverteilung:

- ◆ Die Bayerische Forstverwaltung finanziert, plant und koordiniert die Sanierungsmaßnahmen.
- ◆ An den Ämtern für Landwirtschaft und Forsten Kempten, Rosenheim und Weilheim wurden eigene Fachstellen Schutzwaldmanagement eingerichtet, an denen Spezialisten mit diesen Aufgaben betraut sind.
- ◆ Im Staatswald setzen die Betriebe des Unternehmens Bayerische Staatsforsten Maßnahmen im Rahmen der besonderen Gemeinwohlfunktionen um. Die Aufwendungen der Bayerischen Staatsforsten erstattet die Forstverwaltung zurück. Im Privat- und Körperschaftswald setzt die Forstverwaltung die gesamten Sanierungsmaßnahmen um.

Wichtiger Partner ist die **Wasserwirtschaftsverwaltung**, die neben der Wildbachverbauung auch für die technische Lawinerverbauung zum Objektschutz von Siedlungen, Verkehrswegen und Infrastruktureinrichtungen zuständig ist. Der Zuständigkeitsbereich der Forstverwaltung erstreckt sich auf alle biologischen Sanierungsmaßnahmen und für Verbauungen ohne Objektschutzfunktion zum unmittelbaren Schutz von Waldflächen.

Planung von Schutzwaldprojekten - Schutzwaldmanagement

Entscheidend für ein modernes Schutzwaldmanagement ist die integrale Betrachtung des gesamten Schutzwaldes in den Projektgebieten. Dazu ist neben der Erfassung aller sanierungsnotwendigen Schutzwälder künftig verstärkt auch die frühzeitige Schutzwaldpflege zu berücksichtigen, um teure Sanierungsfälle zu vermeiden. Wesentliche Aufgabe eines Schutzwaldmanagements wird es sein, die begrenzten Geldmittel noch gezielter den sinnvollsten und wirksamsten Maßnahmen zuzuleiten.

Dies ist bei Maßnahmen, die der langfristigen Verbesserung des Hochwasserschutzes dienen, deutlich schwieriger als etwa im reinen Lawinenschutzwald mit meist lokal begrenzten Problemgebieten. Die Wirksamkeit der Schutzwälder im Hinblick auf die Hochwasserschutzfunktion kann man bisher noch nach sehr allgemeinen Erfahrungswerten einschätzen. Die von MARKART (2001) entwickelte Feldmethode zur Abschätzung der Abflussbeiwerte könnte dabei helfen, die knappen Haushaltsmittel noch gezielter auf Bergwälder mit höchster Wirksamkeit für den Hochwasserschutz zu konzentrieren.

Im Rahmen des Schutzwaldmanagements werden zunächst sanierungs- und/oder pflegenotwendige Schutzwälder erfasst, ihr Zustand bewertet sowie Maßnahmen geplant. Die Umsetzung der konkreten Projekte erfordert zunächst eine Priorisierung. Dazu werden detaillierte Informationen über die Naturgefahren aus den betreffenden Schutzwaldgebieten erhoben. Bei der Erfassung und Bewertung dieser Naturgefahren wird intensiv



Abb. 4: Permanente Lawinerverbauung am Grüneck über der Bundesstraße zum Achenpaß; in einem gemeinsamen Projekt versuchen Wasserwirtschaftsverwaltung und Forstverwaltung mit permanenter Lawinerverbauung und Pflanzungen den Schutzwald zu sanieren. (Foto: Bayerische Forstverwaltung)

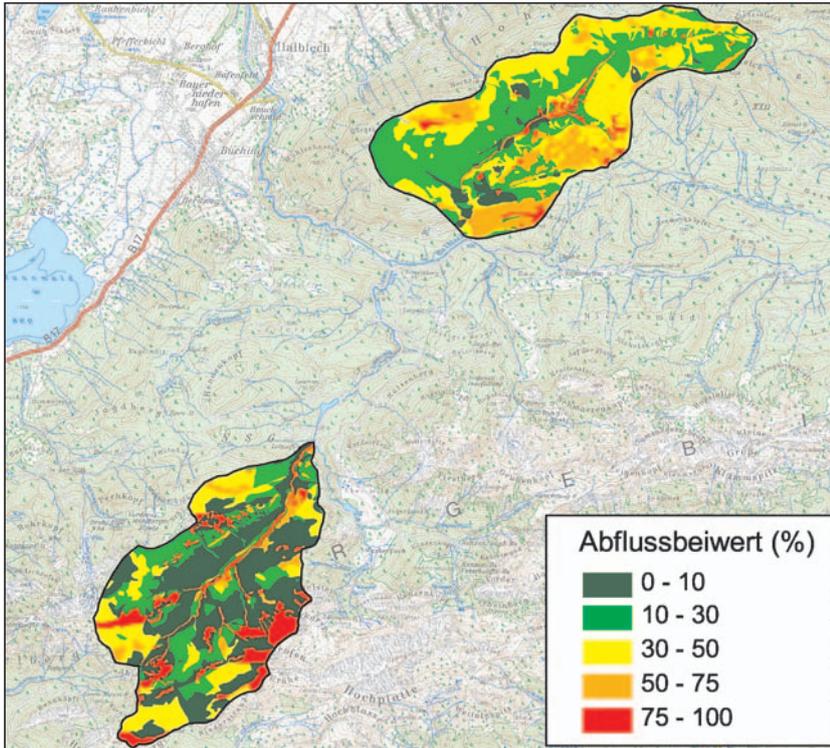


Abb. 5: Abflussbeiwerte für definierten Starkregen von 100 mm in einer Stunde nach MARKART et al. (2001) für die Einzugsgebiete Röthenbach (rechts oben) und Lobenbachtal (links unten)

mit den Behörden der Umweltverwaltung zusammengearbeitet.

Anhand dieser Einschätzung werden die Sanierungsgebiete in drei Prioritätsstufen eingewertet. Gebieten mit sehr hohen Objektschutzfunktionen und besonders gefährlichen Wildbacheinzugsgebieten kommt dabei die höchste Priorität zu.

Sanierungsmaßnahmen

Pflanzung

Viele Sanierungsflächen sind so stark vergrast, dass Naturverjüngung kaum mehr zu erwarten ist und die Verjüngung künstlich eingeleitet werden muss. Bei der Pflanzung werden überwiegend

Ballenpflanzen verwendet. Der Einsatz der viel günstigeren wurzelnackten Pflanzen scheidet wegen der extremen Standorte und der aufwändigen Logistik (Hubschraubertransport) aus.

Ganz entscheidend für den Erfolg ist die Verwendung herkunftsgerechten Saatgutes aus den passenden Gebirgshöhenlagen. Das Saatgut wird in Bayern zentral über das Amt für Saat und Pflanzenzucht beschafft und verschiedenen Baumschulen zur Lohnanzucht zur Verfügung gestellt. Damit wurde ein sehr hoher Qualitätsstandard bei den Ballenpflanzen erreicht.

Der Standort, aber auch die Anforderungen an die Schutzfunktionen entscheiden über die Baumartenwahl. Im Lawinenschutzwald sollten im Idealfall die immergrünen Nadelbäume einen Anteil



Abb. 6, 7: Ziel eines erfolgreichen Schutzwaldmanagements (Fotos: Bayerische Forstverwaltung)



Abb. 8: Ballenpflanzen aus herkunftsgerechtem Saatgut (Foto: Bayerische Forstverwaltung)

von 70 Prozent erreichen. Auf vielen Flächen sind jedoch die Standorte auf Grund des Humuschwundes bereits so stark degradiert, dass die Klimaxbaumarten Fichte oder auch Tanne extreme Wuchsstockungen aufweisen und diese Baumarten den Sanierungserfolg nicht mehr gewährleisten. Auf diesen Standorten können nur noch Pionierbaumarten wie Kiefer, Lärche, Latsche oder auch Mehlsbeere gepflanzt werden. Der mit der Pionierbestockung verbundene Aufbau des Auflagehumus steuert die Sukzession, um langfristig wieder einen Klimaxwald unter Beteiligung der Fichte und anderer ursprünglicher Hauptbaumarten hervorzubringen.



Abb. 9, 10, 11: Im Wildbacheinzugsgebiet des Lahne-wiesgrabens (Landkreis Garmisch-Partenkirchen) wird die technische Wildbachverbauung mit Pflanzungen im Schutz von Gleitschneeverbauungen ergänzt. Die Verbauung hält die Schneebewegungen auf, nur auf den unverbauten Flächen reißt die Schneedecke ab (rechts oben). Im Schutz der Verbauung können sich die Fichten und Erlen entwickeln (rechts unten). (Fotos: Bayerische Forstverwaltung)

Verbauung

Auf vielen Flächen müssen die Pflanzen gegen Gleitschnee und Lawinen mit technischen Verbauungen geschützt werden. Permanente Lawinenverbauungen zum Objektschutz errichtet die Wasserwirtschaftsverwaltung. Von der Forstverwaltung zum Schutz der Pflanzungen und Aufforstungen gebaute Lawinen- und Gleitschneeverbauungen sind meist aus Holz gefertigt und als temporärer Schutz konzipiert. Dazu werden gegen Verwitterung möglichst resistente Hölzer wie Robinie oder Edelkastanie eingesetzt. Nach 30 bis 40 Jahren muss der nachwachsende Schutzwald imstande sein, die Funktion der Bauwerke zu übernehmen. Verbauungen sind mit Kosten zwischen 160.000 € und 500.000 € pro Hektar (Lawinenverbauung) extrem teuer und können daher nur in vordringlichen Objektschutzwäldern eingesetzt werden. Auf dem Großteil der Sanierungsflächen muss es daher gelingen, nur natürlich oder/und mit Pflanzung die zerfallenden Schutzwälder wieder zu verjüngen. Der Jagd kommt dabei eine Schlüsselrolle zu!

Bisherige Maßnahmen

Seit Beginn Anfang der neunziger Jahre wurden auf nicht ganz der Hälfte aller bisher ausgewiesenen Sanierungsflächen Maßnahmen eingeleitet, auf rund einem Drittel aller Flächen



Ausgaben Schutzwaldsanierung 1990 bis 2004			
Pflanzung	Verbauung	Sonstige Maßnahmen	Summe
30,8 Mio. €	19,6 Mio. €	5,6 Mio. €	56 Mio. €
rd. 15 Mio. Pflanzen	ca. 130 ha	Steigbau, Unterhalt etc.	

sind die Erstmaßnahmen inzwischen abgeschlossen. Die Gesamtinvestitionen für die Schutzwaldsanierung in Bayern betragen bis 2004 rd. 56 Mio. €.

Erfolgskontrolle

In die Schutzwaldsanierung wird viel investiert. Immer knapper werdende öffentliche Mittel müssen möglichst gezielt und wirtschaftlich an den vordringlichsten Objekten eingesetzt werden. Angesichts der zum Teil extrem langsamen Entwicklung auf Sanierungsflächen sind die Erfolge von Investitionen oft erst nach Jahrzehnten zu erkennen. Um dennoch rasch und rechtzeitig steuernd eingreifen zu können, begleiten intensive Erfolgskontrollen sowie ein sorgfältiges Monitoring

die Schutzwaldsanierungsmaßnahmen. Alle Flächen werden mit Hilfe eines standardisierten Verfahrens jährlich kontrolliert. Darüber hinaus sind auf ca. zehn Prozent der gesamten Sanierungsfläche Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet, auf denen im Turnus von fünf Jahren mit einem repräsentativen Stichprobenverfahren genaue Daten erhoben werden.

Mit diesem Vorgehen lassen sich folgende Ziele verfolgen:

- ◆ Kontrolle eines wirtschaftlichen und effektiven Mitteleinsatzes;
- ◆ Sicherung einer qualitativ hochwertigen Umsetzung der Maßnahmen;
- ◆ ständige Weiterentwicklung und Optimierung der Maßnahmen.

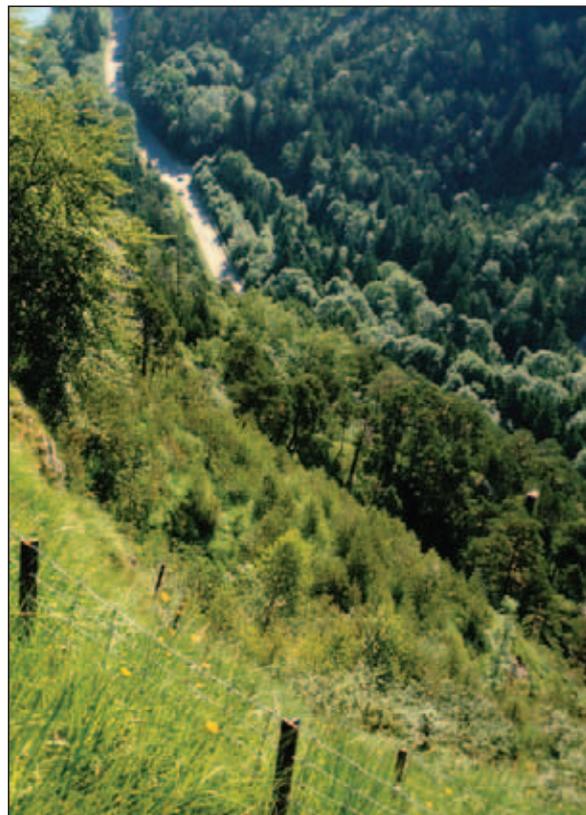
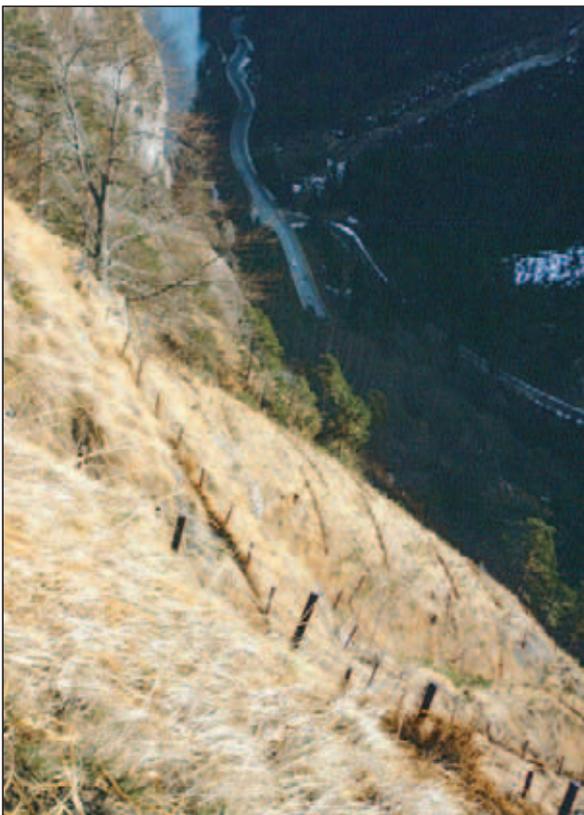


Abb. 12, 13: Der Erfolg von Sanierungsmaßnahmen zeigt sich erst oft nach vielen Jahren. Am Antoniberg (Landkreis Berchtesgaden) entwickelte sich innerhalb von zwölf Jahren der Schutzwald zwischen den Gleit-schneeverbauungen sehr gut. (Fotos: Bayerische Forstverwaltung)

Ausblick

Die Anforderungen an die Funktionsfähigkeit der Schutzwälder stiegen in den letzten Jahren erheblich. Verkehr und Tourismus nehmen fast ungebremst zu, auch die Erweiterung von Siedlungsflächen geht stetig weiter. Gleichzeitig erhöht die globale Klimaerwärmung die Wahrscheinlichkeit von Witterungsextremen und Unwettern und damit das Gefährdungspotential.

Kontrollen zeigen, dass die bisherigen Sanierungsmaßnahmen nach anfänglichen Schwierigkeiten durchaus erfolgreich sind. Ganz entscheidend tragen im Sinne der Schutzwaldsanierung geregelte Rahmenbedingungen bei Jagd und Waldweide zum Erfolg bei.

Es zeigte sich aber auch, dass sich trotz intensiver Bemühungen Anzahl und Umfang der Sanierungsflächen allein auf Grund von Sturmwürfen und Borkenkäferbefall in den letzten Jahren weiter vergrößerten.

Schutzwälder zu sanieren bleibt in vielen Fällen leider die einzige Möglichkeit, die Folge von Versäumnissen bei der Schutzwaldpflege im weitesten Sinn aufzufangen. Zu einer umfassenden, integralen Schutzwaldpflege gehören neben Jung-



Abb. 14: Stimmen die Rahmenbedingungen hinsichtlich Jagd und Waldweide, ist auch auf extremen Flächen wie am Fahrenberg (Walchensee) der Schutzwaldsanierung mit den derzeitigen Methoden Erfolg beschieden. (Foto: Bayerische Forstverwaltung)

bestandspflege, Durchforstungen und Einleitung der Verjüngung etc. vor allem die Suche nach Lösungen für die Wald-Wild-Problematik sowie die Regulierung der Waldweide.

Im Zuge eines modernen Schutzwaldmanagements ist künftig vor allem im Rahmen der vorbeugenden Schutzwaldpflege alles in Bewegung zu setzen, um die Entstehung neuer teurerer Sanierungsflächen zu verhindern. Entscheidend für den künftigen Erfolg gerade hinsichtlich des vorbeugenden Hochwasserschutzes wird dabei die natürliche Verjüngung der Schutzwaldbestände auf großer Fläche sein.

Key words

Mountain forest, protection forest, flood control, protection forest tending, restoration of protection forest, technical constructions

Summary

Mountain forests make an important contribution to flood control. The efficiency for flood control depends on numerous factors: crown transparency, windthrow, bark-beetle, excessive hoofed game density and woodland grazing affect the runoff in mountain forests. Within a program of restoration of protection forest, it is tried to re-establish the functional capability of damaged mountain forests. Often the only possibility to restore affected areas is the artificial regeneration with container-grown plants. On sites with an advanced degradation pioneer tree species are the first choice. Technical constructions are conceived as temporarily installed wooden gliding snow defense. Because of high costs they are only employed where protection is urgent. In Bavaria 56 Mio. Euro have been invested in restoration of protection forest so far. Restoration of protection forests is only successful, if the basic conditions such as woodland grazing and hunting are right.