

# Hochwasserabflussstudie Nationalpark Kalkalpen

Für den Nationalpark Kalkalpen werden die forstliche und jagdliche Bewirtschaftung intensiv und kontrolliert diskutiert. Dabei wurden Fragen zu allfälligen Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss aufgeworfen. Untersuchungen prognostizieren für stark betroffene Teileinzugsgebiete maßgebliche Abflussänderungen, die aber für das Gesamteinzugsgebiet eher gering sind.

Die Hochwasserabflussstudie Nationalpark Kalkalpen wurde von der **Oberösterreichischen Umweltschutzverwaltung** beauftragt. Untersucht wurden die Auswirkungen unterschiedlicher forstlicher (und jagdlicher) Entwicklungsszenarios auf das 100-jährliche Hochwasser. Diese Szenarios umfassen eine Abnahme der Waldfläche und damit verbunden eine Ausweitung von Kahlbeziehungsweise Karstflächen, eine erhöhte Bodenverdichtung anfälliger Standorte durch intensiven Maschineneinsatz und eine Erhöhung des Waldanteiles oder Verdichtung bestehender Waldflächen.

Dazu wurden für die großflächig im Nationalpark Kalkalpen liegenden Einzugsgebiete Reichramingbach, Krumme Steyrling und Hinterer Rettenbach jeweils Niederschlag-Abfluss-Modelle an gemessenen Hochwasserereignissen ge-

eicht und anschließend drei Entwicklungsszenarios untersucht (Abb. 1). Während für die Gesamteinzugsgebiete nur mäßige Abflussveränderungen prognostiziert werden, sind in besonders intensiv betroffenen Teileinzugsgebieten maßgebliche Änderungen des Hochwasserabflusses zu erwarten.

Die gewählte Methodik ist für Aussagen oder Analogieschlüsse zu kleinen und häufigen Ereignissen oder insbesondere zum Jahreswasserhaushalt grundsätzlich nicht geeignet. Für das Bemessungsereignis wurde (auch analog zu 2002 und 2007) eine hohe Vorbefuchtung unterstellt.

## Methodik

Für die Einzugsgebiete wurden mit dem Programm HEC-HMS Niederschlag-Abfluss-Modelle erstellt. Als

Informationsgrundlagen wurden von der OÖ Landesregierung, Abteilung Geoinformation, ein 10m-Höhenmodell und von den Österreichischen Bundesforsten (ÖBF) eine detaillierte Standorts- und Bestandeskartierung beigelegt (Abb. 2).

Für die zur Eichung ausgewählten Hochwasserereignisse 2002 und 2007 konnten die Daten des Niederschlagsmessnetzes (39 Stationen, Aufzeichnungsintervall 10 min) verwendet werden. Das Messnetz wird im Auftrag des Nationalparks Kalkalpen von dem Unternehmen **Bogner & Lehner** betreut.

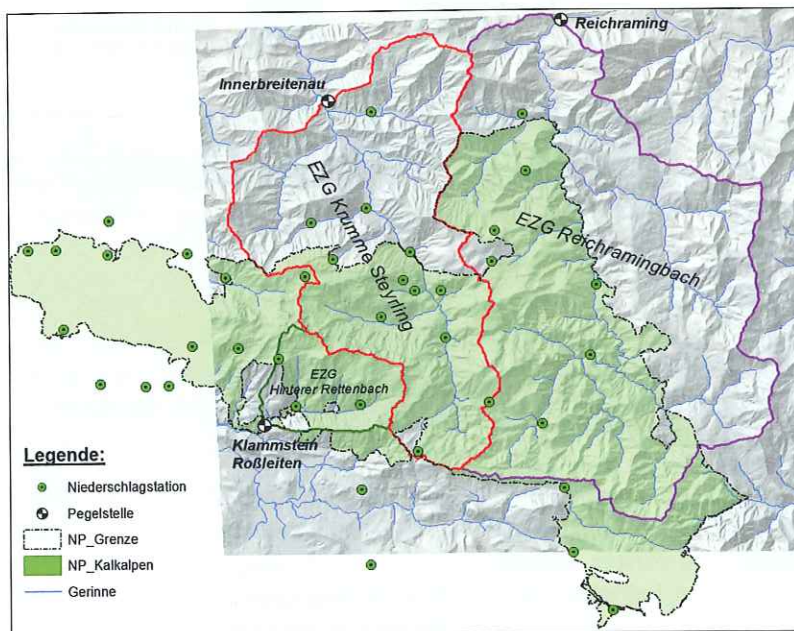


Abb. 1: Lage der Einzugsgebiete mit den Standorten der Pegel- und Niederschlagsmessstationen (NP = Nationalpark).

©Gunz (4)

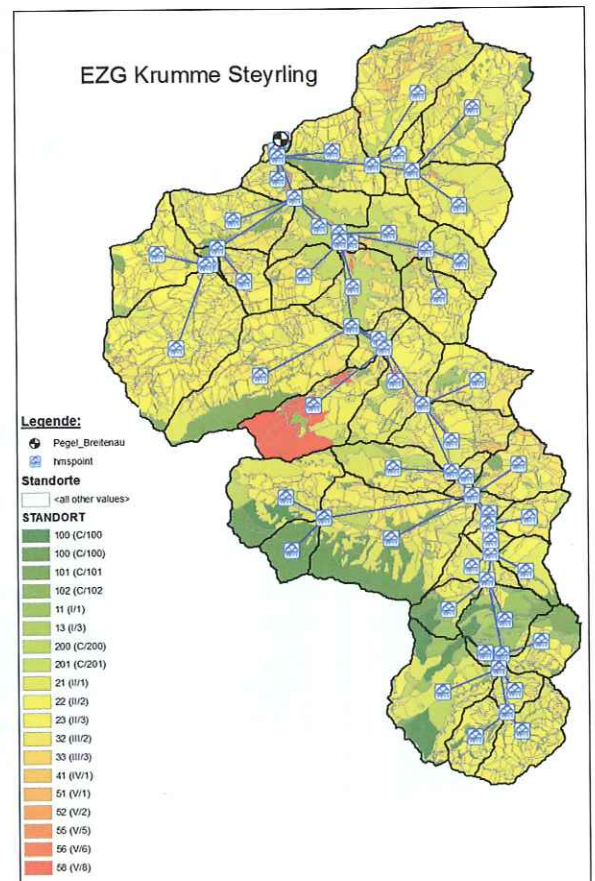


Abb. 2: Niederschlag-Abfluss Modell für das Einzugsgebiet (EZG) Krumme Steyrling mit den kartierten Standorteinheiten der ÖBF.



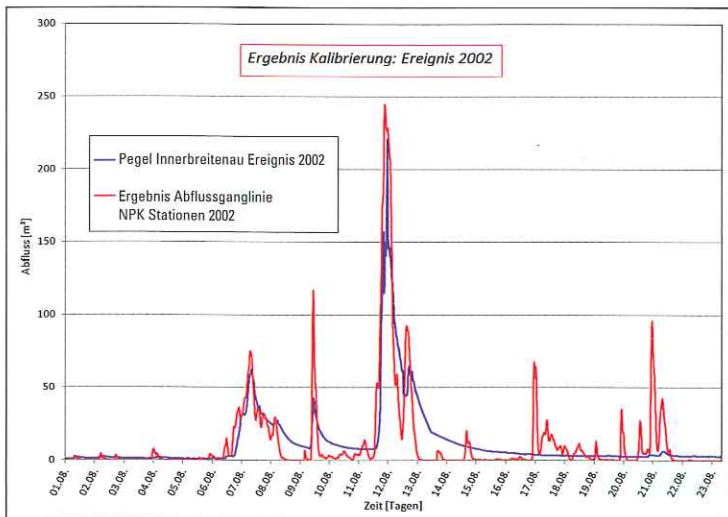


Abb. 3: Ergebnis der Kalibrierung des Niederschlag-Abflussmodells am Beispiel der Krummen Steyrling; Ereignis 2002 (NPK = Nationalpark Kalkalpen).

Die Niederschlag-Abfluss-Modelle, mit den zunächst anhand von Literaturdaten angesetzten Abflussbeiwerten, konnten am Reichramingbach anhand der Abflussmessungen am Pegel Reichraming, an der Krummen Steyrling am Pegel Innerbreitenau (Abb. 3) und am Hinteren Rettenbach am Pegel Roßleiten/Klammstein geeicht werden. Die Abflüsse (Aufzeichnungsintervall 15 min) wurden vom Hydrographischen Dienst bereitgestellt (Abb. 4). Die Pegelstellen stellten zugleich die Referenzpunkte für die Ergebnisauswertung der weiteren Untersuchungen dar.

Zur Berechnung des Gebietsabflusses wurde das SCS-Verfahren (SCS 1972) verwendet. Dieses Modell ermittelt den Gebietsrückhalt eines Einzugsgebietes über gebietspezifische und ereignisspezifische Parameter. Als gebietspezifische Parameter werden der Bodentyp respektive das Versickerungsvermögen und die Bodennutzung im Einzugsgebiet verwendet. Diese beiden Parameter werden in einem so genannten CN-Wert subsumiert, über den aus dem Niederschlag in weiterer Folge der effektive (Abfluss wirksame) Niederschlag und dann der Abfluss berechnet wird.

Im ersten Schritt wurden mit den hochaufgelösten Niederschlags- und Abflussdaten die Abflussbeiwerte der Niederschlag-Abfluss-Modelle kalibriert. Für die weiteren Berechnungen wurden über die Niederschlag-Abfluss-Modelle und die flächenreduzierten Bemessungsniederschläge des Hydrographischen Dienstes (eHYD-Werte) die Ganglinien von 100-jährlichen Hochwasserereignissen (als Erwartungswerte) abgeleitet.

Die resultierenden 100-jährlichen Hochwasserwerte passen mit den vom

Hydrographischen Dienst aus den Pegel-daten statistisch ermittelten Werten gut zusammen. Anschließend wurden die 100-jährlichen Hochwasserabflüsse für jeweils drei unterschiedliche Entwicklungsszenarios ermittelt und mit den derzeit zu erwartenden Hochwasserabflüssen verglichen. Die Entwicklungsszenarios wurden im Niederschlag-Abfluss-Modell durch Adaptierung der für die ausgewählten Teilflächen relevanten Abflussbeiwerte nachgebildet. Die Adaptierung der Abflussbeiwerte stützte sich einerseits auf die Bandbreite der Standard CN-Werte und andererseits auf diverse Literaturangaben.

### Entwicklungsszenarios

Die Entwicklungsszenarios 1, 1a, 2 und 3 wurden im Einvernehmen mit der Umweltschutzbehörde Oberösterreich, dem Nationalpark Kalkalpen, der Landesforstdirektion Oberösterreich und der Wildbach- und Lawinenverbauung Sektion Oberösterreich definiert.

■ Entwicklungsszenario 1 „Borkenkäfer/Windwurf und verzögerte Verjüngung“: Bei diesem Szenario wurde nach Borkenkäferbefall beziehungsweise nach Windwurfereignissen auf potenziellen Winter-einständen mit hohem Verbissdruck (südost- bis südwest exponierte Standorte mit einer Hangneigung von über 30% und unterhalb 1.500m Seehöhe mit geringwüchsigen Böden (feinerdearme Rendzinastandorte, skelettreiche Karbonatstandorte,...) eine dauerhafte Umwandlung der Waldstandorte in vergraste Flächen unterstellt. Auf besseren Böden wurde aufgrund des zu hohen Verjüngungspotenzials eine nachhaltige Umwandlung in vergraste Flächen ausgeschlossen. Die Abflussbeiwerte wurden

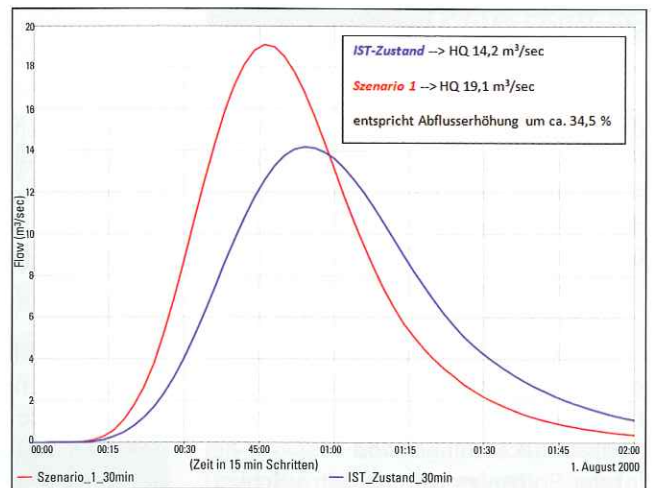


Abb. 4: Gegenüberstellung der Abflussganglinien „Szenario 1“ mit dem „IST-Zustand“ am Beispiel des Teileinzugsgebietes Blütenbach ( $A_{EZG} = 3,75 \text{ km}^2$  bzw. 375 ha).

auf den mit einem GIS-Modell ermittelten relevanten Teilflächen erhöht.

■ Ergänzung zu vorherigem Szenario: „verstärkte Lawinentätigkeit durch teilweise Entwaldung“ (Szenario 1a): Das Szenario umfasst keine ergänzenden hydrologischen Untersuchungen, sondern stellt ergänzend die Auswirkungen auf den möglichen Wildholzeintrag durch Ausweitung der Lawinenanbruchgebiete dar. Grundlage für die Ausscheidung waren die vorhandenen (vom Nationalpark kartierten) Lawenstriche sowie der verbauungswürdige Neigungsbereich, gemäß der „Technischen Richtlinie: Lawinenverbau im Anbruchgebiet“ des Eidgenössischen Instituts für Schnee- und Lawinenforschung.

■ Entwicklungsszenario 2 „Bodenverdichtung durch Schleppernutzung“: Hier wurde unterstellt, dass auf den potenziell schlepperbefahrenen Standorten (weniger als 45% Hangneigung) mit verdichtungsgefährdeten (tiefgründigen, ton- oder humusreichen) Böden durch Schleppergassen 10% der Fläche stark verdichtet werden. Die Abflussbeiwerte wurden auf den mit einem GIS-Modell ermittelten relevanten Teilflächen erhöht.

■ Entwicklungsszenario 3 „potenzielle Waldgesellschaft ohne verzögerte Verjüngung“: Es wurde unterstellt, dass sich bei optimaler forstlicher Entwicklung auf den zum Teil als lückig oder mitteldicht kartierten Beständen die potenzielle Waldgesellschaft mit dichten Beständen entwickelt. Ausgenommen wurden offensichtliche Dauerwaldstandorte (feinerdearme Rendzinastandorte, Blockhal-denstandorte und Felssteilhangstandorte). Die Abflussbeiwerte wurden auf den mit einem GIS-Modell ermittelten relevanten Teilflächen vermindert. Es muss



davon ausgegangen werden, dass diese Vorgangsweise nicht alle Dauerwaldstandorte erfasst und die Abflussverminderung im Niederschlag-Abfluss-Modell überschätzt wurde.

**Ergebnisse**

Für die untersuchten Gesamteinzugsgebiete ergaben sich durch eine nachhaltig verzögerte Verjüngung (Szenario 1) Abflussverschärfungen von 2 bis 6%, bei lokaler Bodenverdichtung durch Schleppernutzung (Szenario 2) Abflussverschärfungen von 0 bis 3% und bei Entwicklung dichter, naturnaher Waldbestände (Szenario 3) Abflussminderungen von maximal 3 bis 6%. Es kam zu nur sehr geringfügigen Verformungen der Ganglinien.

Für besonders stark betroffene Teileinzugsgebiete ergaben sich durch nachhaltig verzögerte Verjüngung Abflussverschärfungen bis zu 35% und bei lokaler Bodenverdichtung durch Schleppernutzung Abflussverschärfungen bis zu 5%. Der Abfluss wurde sowohl erhöht als auch wesentlich beschleunigt. Bei Entwicklung dichter Waldbestände wurden Abflussminderungen bis zu 10% prognostiziert, wobei diese Werte aufgrund der unsicheren Datenbasis wahrscheinlich zu hoch liegen.

Offensichtlich werden in den konkreten Einzugsgebieten lokale Abflussverschärfungen/Abflussminderungen bis zum Beginn der „Raumrelevanz“ weitgehend „verwässert“. Bei einem Entfall der

forstlichen Bestockung ist sowohl mit der Ausweitung bestehender als auch mit der Entwicklung neuer Lawenstriiche zu rechnen. Dabei ist mit verstärktem Eintrag von Lawenholz in die Gräben zu rechnen.

Für kleine Hochwasserereignisse und insbesondere zum Jahreswasserhaushalt können mit der gewählten Methodik grundsätzlich keine vergleichenden Schlüsse gezogen werden.

*Literaturangaben können bei DI Christof Gunz angefordert werden.*

**DI Georg Dichlberger, DI Christof Gunz und DI Harald Steinwendtner, Gunz ZT GmbH, office@gunz.at**

*kurz gemeldet*

**27% MEHR ENERGIE AUS HOLZ**

„Der heimische Wald kann und soll einen wichtigen Beitrag zur Energieautarkie Österreichs leisten“, betonte Landwirtschafts- und Umweltminister Nikolaus **Berlakovich** beim „Energie.Wald.Gipfel“ am 7. November im **Stift Klosterneuburg** in Niederösterreich. Schon jetzt würden in Österreich 22,9 Mio. fm Holz-Biomasse energetisch genutzt. Darin enthalten sind neben Brennholz aus dem Wald unter anderem auch recyceltes Holz und Sägennebenprodukte. Das entspreche einer Energiemenge von 160 PJ oder 11% des Gesamtenergie-Verbrauchs. Eine Stei-

gerung des Energieholz-Einsatzes bis 2020 um 5 Mio. fm – also auf 200 PJ – sei realistisch. 2050 soll der Anteil der Holz-Biomasse am Energieverbrauch 27% betragen, informierte **Berlakovich**. „Das Potenzial ist vorhanden – bei gleichzeitiger Sicherstellung der Nachhaltigkeit“, zeigte sich der Minister überzeugt. Wichtig sei jedoch, dass das Holz einer kaskadischen Nutzung zugeführt wird, sprich, dass das Holz dort verwendet wird, wo es die größte Wertschöpfung erzielt.

2011 standen bundesweit 3 Mio. € an Förderungen für Holzheizungen in privaten Häusern zur Verfügung. In Nie-

derösterreich sind 540 Biomasse-Nahwärmanlagen in Betrieb und liefern Strom und Wärme für 180.000 Haushalte. „Bis 2015 sollen 100% des Strombedarfs und bis 2020 die Hälfte des Gesamtenergiebedarfs aus erneuerbarer Energie produziert werden“, erklärte Landesrat **Stephan Pernkopf**. Derzeit liegen die Werte (NÖ) bei rund 90% beim Strom und gut 30% bei der Gesamtenergie. „Ein Vorreiter in Sachen Erneuerbare Energie und Heizen mit Holz ist unser Gastgeber des Waldgipfels, das **Stift Klosterneuburg**, dessen Biomasseheizung zentrale Teile von Klosterneuburg versorgt. Die Anlieferung des Waldhackgutes erfolgt aus unmittelbarer Nähe“, war zu erfahren.

Der Waldgipfel war Auftakt einer fünftägigen internationalen Forschungskonferenz zur zukünftigen Rolle der Bioenergie aus forstlicher Biomasse in Europa. Die Konferenz, die in Kooperation von **COST** (Cooperation in Science und Technology), **IUFRO** (Internationaler Verband forstlicher Forschungsanstalten) und dem österreichischen Bundesforschungszentrum Wald (**BFW**) organisiert wurde, widmete sich der Rolle der forstlichen Biomasse im Vergleich zu anderen Energieformen, den Herausforderungen für die Gesellschaft sowie der Landnutzung und dem Landmanagement. 70 Experten aus 34 Ländern nahmen teil.



Beim vierten Waldgipfel in Klosterneuburg diskutierten: (v. li.) **Monica Dietl**, Direktorin COST Office, Bundesminister **Nikolaus Berlakovich**, **Probst Bernhard Backovsky**, **Stift Klosterneuburg**, **Stephan Pernkopf**, **Agrarlandesrat NÖ**, und **IUFRO-Präsident Niels Elers Koch**.

©BMLFUW/Strasser