

# Stabilisierung montaner Fichtenbestände

Nur rechtzeitig durchforsten und verjüngen führt zum Erfolg

Sebastian Höllerl und Reinhard Mosandl

Die montane Zone in den Alpen wird auch als »Bergmischwaldzone« bezeichnet, da hier der Bergmischwald die natürliche Waldvegetation darstellt. Fichte, Buche, Tanne, Bergahorn und weitere Baumarten bilden in dieser Zone im Idealfall stabile Bestände, die verschiedensten Naturgefahren widerstehen können. Auf großen Flächen in den Bayerischen Alpen stocken auf Grund menschlicher Einflussnahme reine Fichtenbestände an Stelle der montanen Bergmischwälder. Diese Monokulturen gelten als instabil und anfällig gegenüber Naturgefahren. Nun stellt sich die Frage, ob die Bestände mit Hilfe waldbaulicher Eingriffe stabilisiert werden können.

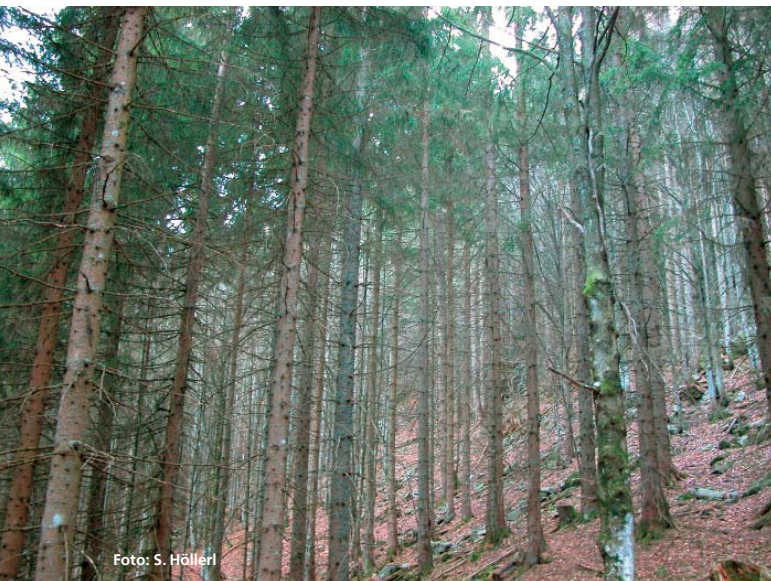


Foto: S. Höllerl

Abbildung 1: Dicht aufgewachsene, unstrukturierte Fichtenbestände weisen eine fehlende Resistenz und Elastizität auf.

Kahlschläge zur Zeit der Salinenwirtschaft, Reparationshiebe nach den Weltkriegen sowie lange Jahre der Waldweide und überhöhter Schalenwildbestände trugen in der Vergangenheit zur Entstehung von etwa 30.000 Hektar reiner Fichtenbestände in den bayerischen Alpen bei. Diese Bestände sind sehr dicht aufgewachsen (Abbildung 1) und anfällig gegenüber verschiedenen Störungen. In Wintern mit viel Nass-Schnee ereignen sich Schneebrüche, Stürme wie »Kyrill« im Jahr 2007 richten große Schäden an und auch der Borkenkäfer wird im Gebirgswald zunehmend zu einer Gefahr (Lobinger 2002; Immler und Blaschke 2007). Vom Rotwild verursachte Schälschäden erhöhen die Anfälligkeit der Bestände noch weiter. In vielen Fällen wurden die montanen Fichtenbestände aus Kostengründen nicht durchforstet. Weil kaum Licht auf den Boden gelangte, konnte sich keine Verjüngung einstellen. Waldbauliche Eingriffe zur Stabilisierung erscheinen notwendig, um einen progressiven Zerfall der Bestände und das Entstehen neuer Schutzwaldsanierungsflächen zu verhindern.

## Stabilität in montanen Fichtenreinbeständen

Der Begriff »Stabilität« umfasst in der ökologischen Literatur zwei verschiedene Aspekte (Begon et al. 1991; Grimm und Wissel 1997; Trepl 2005): Als *Resistenz* bezeichnet man die Fähigkeit eines Systems, trotz der Anwesenheit von Störungen in einem Gleichgewichtszustand zu verharren. Der zweite Aspekt ist die *Elastizität*. Sie bezeichnet die Fähigkeit eines Systems, nach Auftreten einer Störung möglichst schnell in ein Ausgangsgleichgewicht zurückzukehren.

Beide Aspekte lassen sich direkt auf die montanen Fichtenbestände übertragen. Die Resistenz gegenüber Schneebruch, Windwurf und Insektenschäden ergibt sich aus der Beschaffenheit des Altbestandes. Zu den wichtigen Kriterien zählen eine hohe Vitalität der Bäume, niedrige Schlankheitsgrade (h/d-Verhältnisse), große Kronenlängen und eine hohe Strukturvielfalt. Unter letzterer sind unregelmäßige horizontale und vertikale Stammverteilungen sowie eine große Spreitung der Baumdurchmesser zu verstehen.

Wichtigstes Kriterium für die Elastizität der Bestände ist die Verjüngung. Entscheidend sind hierbei Dichte, Baumartmischung und Höhe der Verjüngung.

## Retrospektive Studie

Am Lehrstuhl für Waldbau der Technischen Universität München wurde geprüft, ob waldbauliche Eingriffe für mehr Resistenz und Elastizität in den Fichtenbeständen sorgen können. Im Normalfall würde man für eine solche Forschungsaufgabe Versuchsflächen mit unterschiedlichen Eingriffsstärken anlegen und die Entwicklung der Bestände über die Jahre dokumentieren. Nachdem die Reaktionen in den Gebirgswäldern aber relativ langsam ablaufen und auch nicht auf bestehende Versuchsflächen zurückgegriffen werden konnte, entschieden wir uns für eine rückblickende Studie. Wir suchten paarweise vergleichbare Bestände, die im einen Fall durchforstet oder verjüngt wurden und im anderen Fall nicht. Diese behandelten und unbehandelten Bestände wurden hinsichtlich der genannten Resistenz- und Elastizitätskriterien

verglichen. Untersucht wurden Bestände drei verschiedener Altersstadien (Jugend-, Wachstums- und Reifestadium) an drei verschiedenen Orten (Ruhpolding, Oberammergau, Bad Tölz).

## Durchforstungen kommen meist zu spät

Der Vergleich der Altbestände ergab Unterschiede zwischen den behandelten und den unbehandelten Fichtenbeständen. In den behandelten Beständen ist der mittlere Durchmesser höher, der mittlere Schlankheitsgrad geringer und die mittlere Kronenlänge größer. Allerdings sind diese Effekte von geringerem Ausmaß als erwartet. Errechnet man über Regressionsanalysen die mittlere Veränderung der h/d-Verhältnisse in etwa zehn Jahren, sanken die Schlankheitsgrade in diesem Zeitraum im besten Fall um etwa zwei Prozentpunkte (Abbildung 2). Die größten Effekte wurden dabei in den Beständen der Jugendphasen (40 bis 50 Jahre) erzielt. Hinsichtlich der Kronenlängen wurden allerdings die größten Unterschiede in den Reifestadien (80–90 Jahre) nachgewiesen (Abbildung 3). Hier wirkt sich die Kontinuität der Behandlung aus. Die Bestände der Reifestadien sind die einzigen, in die über die Jahre bereits zweimal eingegriffen wurde. Will man also die Resistenz der Altbestände erhöhen, darf man nicht erst im Alter 50 oder 60 mit den Durchforstungen beginnen und man muss die Bestände kontinuierlich pflegen.

Im Hinblick auf die Strukturen zeigte sich kein klarer Behandlungseffekt. Die montanen Fichtenbestände weisen grundsätzlich stabilere Strukturen auf als Fichtenbestände im Flachland, die Behandlung führte aber kurzfristig zu keiner nennenswerten Verbesserung. Deutliche Veränderungen lassen sich hier wohl nur über eine Erhöhung des Mischungsanteils in der Folgegeneration erzielen.

Ein interessantes Ergebnis brachte der Vergleich der Vitalität der Bäume. In den behandelten Beständen lag der Anteil sehr vitaler Fichten durchschnittlich um etwa zehn Prozent höher. Dagegen lagen die Anteile an Bäumen mit geringer Vitalität deutlich niedriger. Gerade im Hinblick auf den Klimawandel könnte dieses Ergebnis von besonderer Bedeutung sein.

## Verjüngung gemischer als erwartet

Die Verjüngungsaufnahmen wiesen generell in den behandelten Beständen höhere Pflanzenzahlen je Hektar nach als in den unbehandelten. Besonders deutlich zeigt sich dieser Unterschied bei den etwas größeren Pflanzen über 20 Zentimeter Höhe (Abbildung 4). Die unbehandelten Bestände sind in der Regel so dunkel, dass die Verjüngung zwar ankommt, aber nicht nennenswert in die Höhe wachsen kann und schließlich wieder vergeht. In unbehandelten Beständen findet sich deshalb oft keine einzige über 20 Zentimeter große Pflanze. Folglich ist auch die mittlere Höhe der Verjüngung in den behandelten Beständen größer.

Überraschend groß war die Baumartenmischung in der Verjüngung der behandelten Flächen (Abbildung 5). Die Studie wurde in Fichtenreinbeständen durchgeführt; gemäß Definition durfte der Prozentsatz an Mischbaumarten im Altbestand zehn Prozent nicht überschreiten. In vielen Untersuchungsbeständen war der Mischungsanteil sogar noch deutlich geringer. Dennoch stellte sich in der Verjüngung ein hoher Anteil an Mischbaumarten ein. Die wenigen Mischbaumarten im Altbestand sind in der Lage, für eine gemischte Naturverjüngung, teilweise in klassischer Bergmischwald-Zusammensetzung, zu sorgen. Dabei werden Tannen- und Ahornsaamen offensichtlich auch über weitere Strecken transportiert.

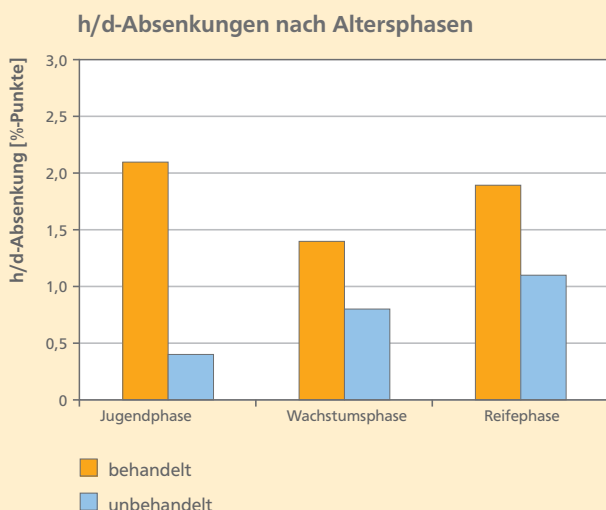


Abbildung 2: Durchschnittliche h/d-Absenkung in einem Zeitraum von etwa zehn Jahren; am günstigsten sind die h/d-Werte in der Jugendphase zu beeinflussen. Die Unterschiede sind allerdings statistisch nicht abzusichern.

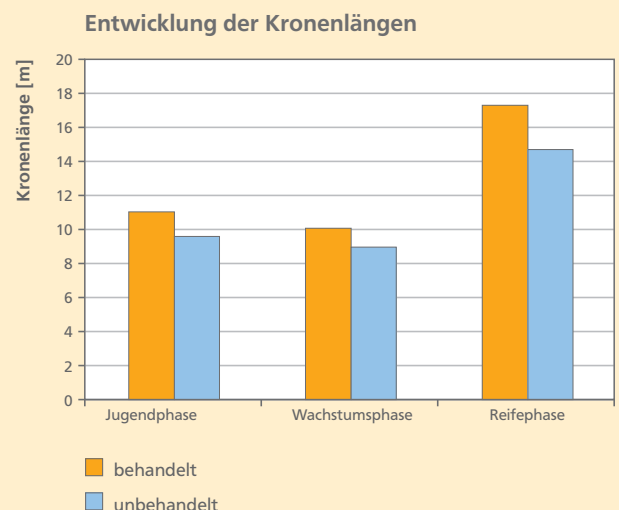


Abbildung 3: Durchschnittliche Kronenlängen; die behandelten Bestände weisen durchwegs die längeren und damit günstigeren Kronenmaße auf.

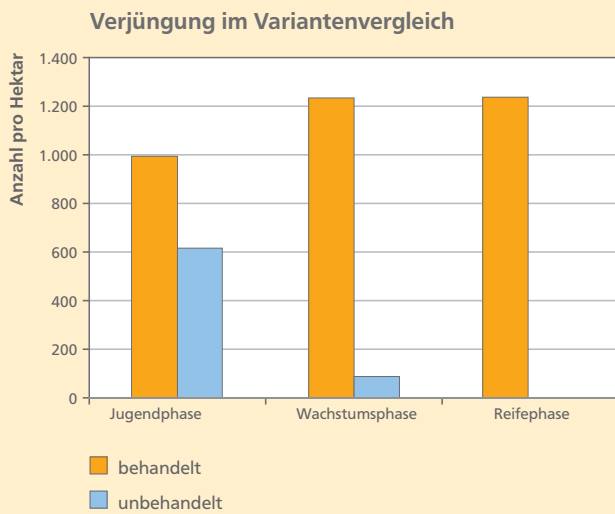


Abbildung 4: Anzahl der Verjüngung ab 20 cm Höhe in den behandelten und unbehandelten Fichtenbeständen der verschiedenen Altersphasen

Trotz der zum Teil recht günstigen Verjüngungssituation sprechen jedoch zwei Gründe für die Ergänzungspflanzung. Zum einen werden die in Schutzwäldern minimal nötigen Pflanzenzahlen in vielen Bereichen nicht erreicht. Frehner et al. (2005) gehen hier beispielsweise von mindestens 1.000 Pflanzen je Hektar aus, um eine Mindestschutzwirkung zu gewährleisten. Zum anderen ist die Dichte der Samenbäume bei den Mischbaumarten im Altbestand sehr gering. Ergänzungspflanzungen erscheinen zur Sicherung einer breiten genetischen Basis angebracht. Die einzelnen Mischbaumarten sind in den Fichtenbeständen zum Teil so gering vertreten, dass auf Grund der schmalen genetischen Basis beispielsweise eine Saatgutbeerntung nach dem Forstvermehrungsgutgesetz nicht zulässig wäre. In diesem Gesetz werden für die Zulassung von Erntebeständen der entscheidenden Vermehrungsgutskategorie »Ausgewählt« bei der Tanne 40 Bäume pro Bestand und 20 Bäume pro Beerntung gefordert, bei der Rotbuche in Lagen höher als 800 Meter ü. NN auch noch 20 Bäume pro Bestand und zehn Bäume pro Ernte (Aid Infodienst 2003).

### Angepasste Wildbestände als Voraussetzung

Entscheidend für das Aufwachsen einer gemischten Verjüngung ist ein angepasster Schalenwildbestand. Dies wurde in der Vergangenheit immer wieder nachgewiesen (Mosandl 1991; Ammer 1996; Prietzel und Ammer 2008). Aus diesem Grund wurde dem Faktor Schalenwild in der beschriebenen Studie auch nicht direkt nachgegangen. Indirekt ist er aber auch hier aus Abbildung 5 zu entnehmen. Die günstigste Verjüngungssituation findet sich im Bereich Ruhpolding. Dies ist sicherlich auf die intensiven jagdlichen Bemühungen des dortigen Revierleiters zurückzuführen.

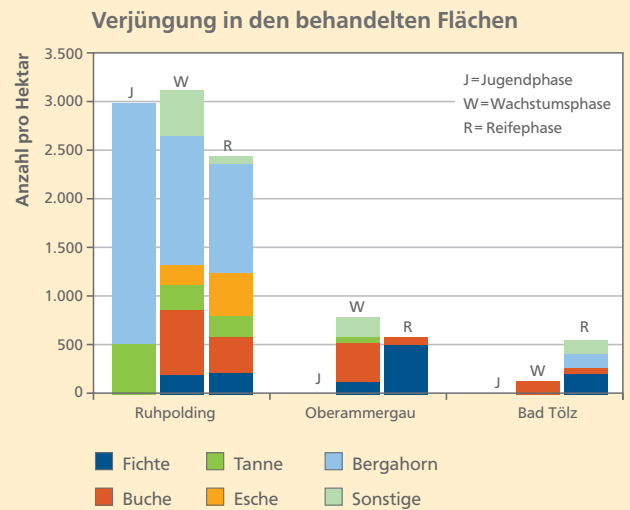


Abbildung 5: Nach Baumarten getrennte Zusammensetzung der Verjüngung ab 20 cm Höhe in den behandelten Flächen

### Strategie zur Stabilisierung von Fichtenreinbeständen

Die Ergebnisse zeigen, dass bei der Stabilisierung montaner Fichtenreinbestände das größere Erfolgspotential in der Verjüngung der Bestände liegt. Eine Erhöhung der Resistenz in den Altbeständen ist zwar in begrenztem Umfang möglich, aber nur wenn man sehr früh und regelmäßig eingreift. Die Möglichkeiten zur Erhöhung der Elastizität sind deutlich umfangreicher, vorausgesetzt, der Wildstand lässt eine ungehinderte Entwicklung der Verjüngung zu.

Eine Strategie zur Stabilisierung der montanen Fichtenbestände könnte also zwei Schwerpunkte aufweisen, einerseits eine Pflegeoffensive in sehr jungen Beständen, andererseits eine frühzeitige gezielte Verjüngung der Bestände unter Beteiligung von Mischbaumarten.

### Literatur

Auf Anfrage beim Verfasser und unter: [www.lwf.bayern.de](http://www.lwf.bayern.de)

Sebastian Höllerl ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Waldbau der Technischen Universität München. [hoellerls@forst.wzw.tum.de](mailto:hoellerls@forst.wzw.tum.de)  
 Prof. Dr. Reinhard Mosandl leitet den Lehrstuhl. [mosandl@forst.tu-muenchen.de](mailto:mosandl@forst.tu-muenchen.de)