

Interreg-Antrag: Standortssicherung im Kalkalpin

Antragsteller:

Leadpartner: TU München handelnd durch das FG Waldernährung und Wasserhaushalt, unter Leitung von Prof. Dr. Dr. A. Göttlein, Freising, Deutschland

Projektpartner:

Prof. Dr. Klaus Katzensteiner, Institut für Waldökologie, Universität für Bodenkultur Wien, Österreich

Prof. Dr. A. Rothe, Fakultät Wald und Forstwirtschaft, FH Weihenstephan, Freising, Deutschland



Sturmwurf-Fläche im Lattengebirge

1. Ausgangssituation

Die Wälder der Bayerisch-Österreichischen Kalkalpen sind in vielerlei Hinsicht existentiell für die Erhaltung der dortigen natürlichen Ressourcen und die Entwicklung dieses Lebensraums. Der Bergwald schützt die Menschen mit ihren Siedlungen und Verkehrswegen vor Lawinen, Steinschlag und Felsstürzen, sowie die Böden und deren Humusaufgaben vor Erosion und Degradation. Dadurch wird die Gefahr von Murenabgängen, Hangrutschungen aber auch Hochwässer entlang der alpinen Flüsse vermindert. Das Zusammenspiel von Wäldern und Böden ist darüber hinaus die Voraussetzung für eine Bereitstellung von

qualitativ hochwertigem Trinkwasser, insbesondere auch für die großen Städte am Alpenrand. Als Lieferant des nachwachsenden Rohstoffes und Energieträgers Holz ist der Wald in vielen Alpenregionen darüber hinaus ein wichtiger Wirtschaftsfaktor. Nicht zuletzt sind intakte Wälder ein Anziehungspunkt für den Tourismus in den Alpen, der dort oftmals zur wichtigsten Einnahmequelle geworden ist.

Im Rahmen der Schutzwaldpflege, der Schutzwaldsanierung und der Bergwaldoffensive der Bayerischen Staatsregierung werden jährlich mehrere Millionen Euro in den Erhalt bzw. die Regeneration der Schutzwälder investiert. Diese Maßnahmen sind sehr kostenintensiv, allerdings um ein Vielfaches günstiger als alternative Vorsorgemaßnahmen (z.B. technische Lawinverbauungen). Das in den letzten Jahrzehnten angestiegene Kalamitätenrisiko sowie der anhaltend hohe Verbissdruck erfordern eine intensivere wissenschaftliche Bearbeitung der Schutzwaldproblematik, um das Wechselspiel zwischen Standort und Pflanze besser zu verstehen und für den Sanierungsfolg besser nutzbar zu machen.

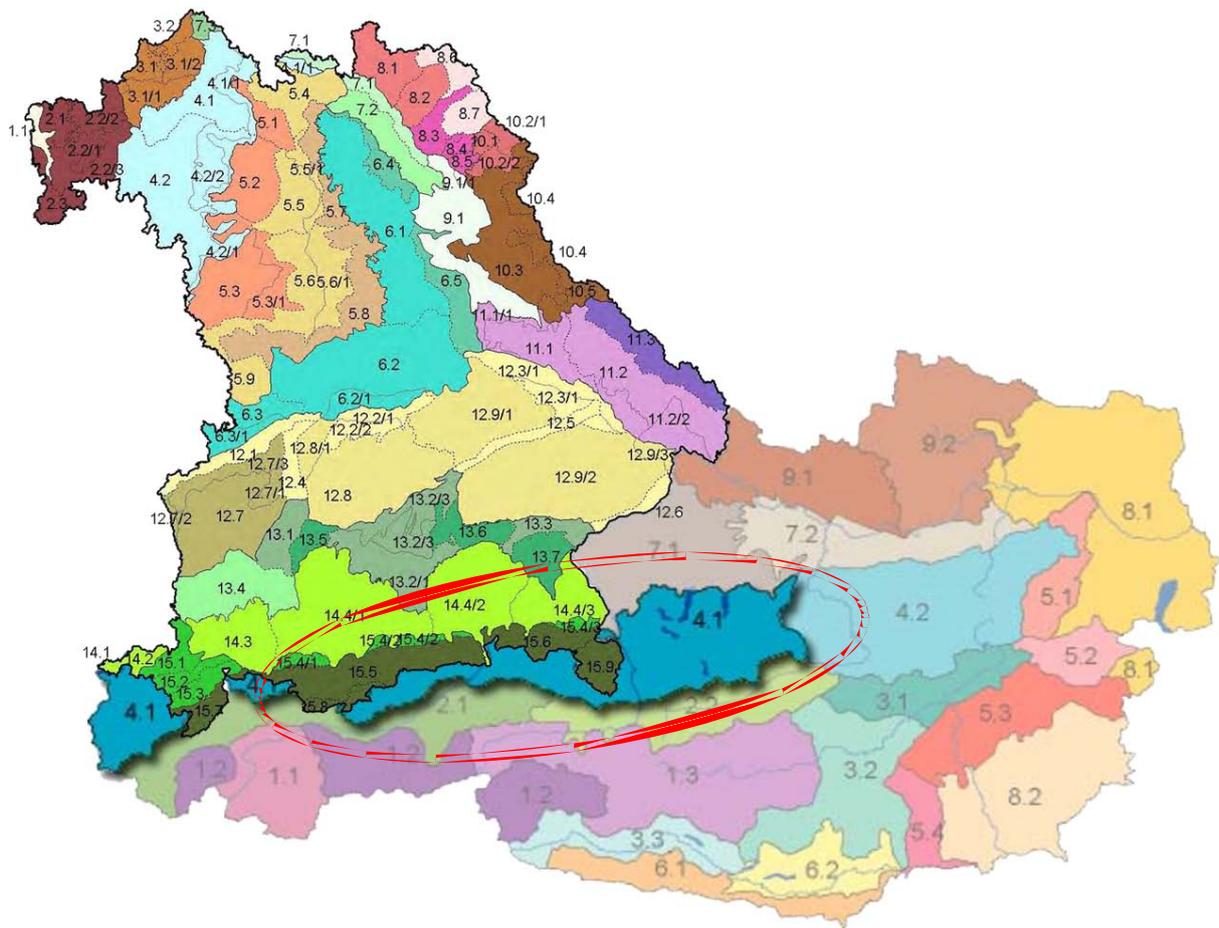
Trotz des hohen Aufwandes ist die Fläche der vordringlich zu sanierenden Schutzwaldflächen seit Ende der achtziger Jahre angestiegen. Außerdem zeigen viele noch intakte Gebirgswaldbestände vor allem auf flachgründigen Sonnhängen, eine unzureichende Verjüngung, was die Zahl der Sanierungsflächen in Zukunft weiter erhöhen wird. Im Bayerischen Alpenraum sind derzeit 60 % der gesamten Waldfläche (ca. 147.000 ha) nach dem Waldgesetz für Bayern als Schutzwald ausgewiesen. Die Fläche des österreichischen Schutzwaldes beträgt 776.000 ha, davon 303.000 ha „im Ertrag“. Auf 2/3 des Schutzwaldes in Ertrag ist Verjüngungsnotwendigkeit gegeben, davon weisen aber 80 % keine Verjüngung auf. Im Hinblick auf ihre multifunktionalen Wirkungen ist daher für diese Wälder ein besonders hohes Risiko zu sehen. Gerade in den Kalkalpen sind besonders flachgründige Böden zu finden. Humusschwund und Bodenverlust können auf derartigen Standorten zu einem nachhaltigen Verlust der Schutzfunktion führen, was im Rahmen einer österreichischen Pilotstudie auf 19 Störungsflächen (Darabant et al. 2009) zu folgenden Aussagen führte:

- auf beinahe der Hälfte der aufgenommenen Flächen kam keine Naturverjüngung vor, die übrigen wiesen meist keine ausreichend etablierte Verjüngung auf
- dort wo sich unmittelbar nach Störung keine ausreichende Verjüngung einstellt bzw. keine Vorverjüngung vorhanden war, hemmt die Konkurrenz durch Vergrasung und der Verbiss durch Schalenwild die Naturverjüngung über Jahrzehnte hinaus
- in den angrenzenden Altbeständen kommt in der Regel Verjüngung vor
- auf vergrasteten Störungsflächen kommt es über einen längeren Zeitraum hinweg zu einem gravierenden Abbau von Auflagehumus

Auflagehumus ist auf flachgründigen Humus-Karbonatböden durch seine günstigen Wasserspeichereigenschaften und die vor allem für Fichte günstige Nährstoffverfügbarkeit der wichtigste Wurzelraum. Auf diesen Standorten bedeutet Humusabbau Bodenverlust! Untersuchungen in den Bayerischen Alpen zeigen eine vergleichbare Situation, wobei auch die künstliche Verjüngung größerer Störungsflächen äußerst schwierig ist.

Die Veränderungen durch den zu erwartenden Klimawandel werden sich zusätzlich auf die Waldstandorte in den Nördlichen Kalkalpen auswirken. Zum einen führt die Erhöhung der Jahresdurchschnittstemperaturen zu verbesserten Wuchsbedingungen für viele Baumarten. Wichtige Arten wie z. B. Buche, Tanne und Bergahorn können dadurch ihre klimatisch bedingte Höhengrenze nach oben verschieben. Darüber hinaus ist mit geringeren winterlichen Schneeniederschlägen und längeren Trockenphasen im Sommer zu rechnen. Dies kann im Sommer auf flachgründigen und sonnenexponierten Standorten zu Trockenstreß führen. Häufige und starke Sturmereignisse (z.B. Vivian, Wiebke, Lothar, Kyrill, Emma) führten schon in den letzten Jahren regelmäßig zu katastrophalen Schäden in den Wäldern. Das Sturmwurfisiko wird vermutlich in den nächsten Jahren weiter zunehmen. Die letzten Jahre haben auch gezeigt, dass die hochmontanen und subalpinen Fichtenwälder in warmen Jahren zunehmend vom Borkenkäfer befallen werden. Durch die großen Mengen bruttauglichen Schadholzes nach Windwürfen unterliegen die verbleibenden Altbestände einem besonders hohen Risiko von Käferkalamitäten. Schadholzstatistiken belegen für Österreich einen enormen Anstieg der Nutzungen nach Borkenkäferbefall in den letzten beiden Jahrzehnten. Durch diese Entwicklung ergeben sich für die Bewirtschaftung der Gebirgswälder neue Rahmenbedingungen. Schlechte Erschließung dieser Regionen führt zu erschwerten Bedingungen für die Aufarbeitung von Schadholz. Mancherorts entstanden durch den Borkenkäferbefall große Kahlfelder. Um die Schutzwirkung von Wäldern vor Lawinen, Spitzenabflüssen und Erosion wieder herzustellen bedarf es hoher Summen aus öffentlichen Mitteln (Lick, 2008).

In dem geplanten grenzüberschreitenden Projekt Bayern-Oberösterreich-Salzburg-Tirol sollen daher Grundlagen für eine adaptive Behandlung kalkalpiner Wälder erarbeitet werden, sowohl vorausschauend im Hinblick auf den Klimawandel als auch kurativ nach Katastrophenereignissen. Das Arbeitsgebiet umfaßt in Bayern die mittleren und östlichen Bayerischen Kalkalpen im Wuchsgebiet 15 mit den Wuchsbezirken 15.5., 15.6, 15.8, 15.9 und in Österreich das Wuchsgebiet 4.1, „Nördliche Randalpen – Westteil“, ohne Vorarlberg. Der betrachtete Naturraum ist geologisch und klimatisch so weit vergleichbar, daß die erarbeiteten Ergebnisse in diesem Raum zu regional übertragbaren Handlungsempfehlungen verdichtet werden können.

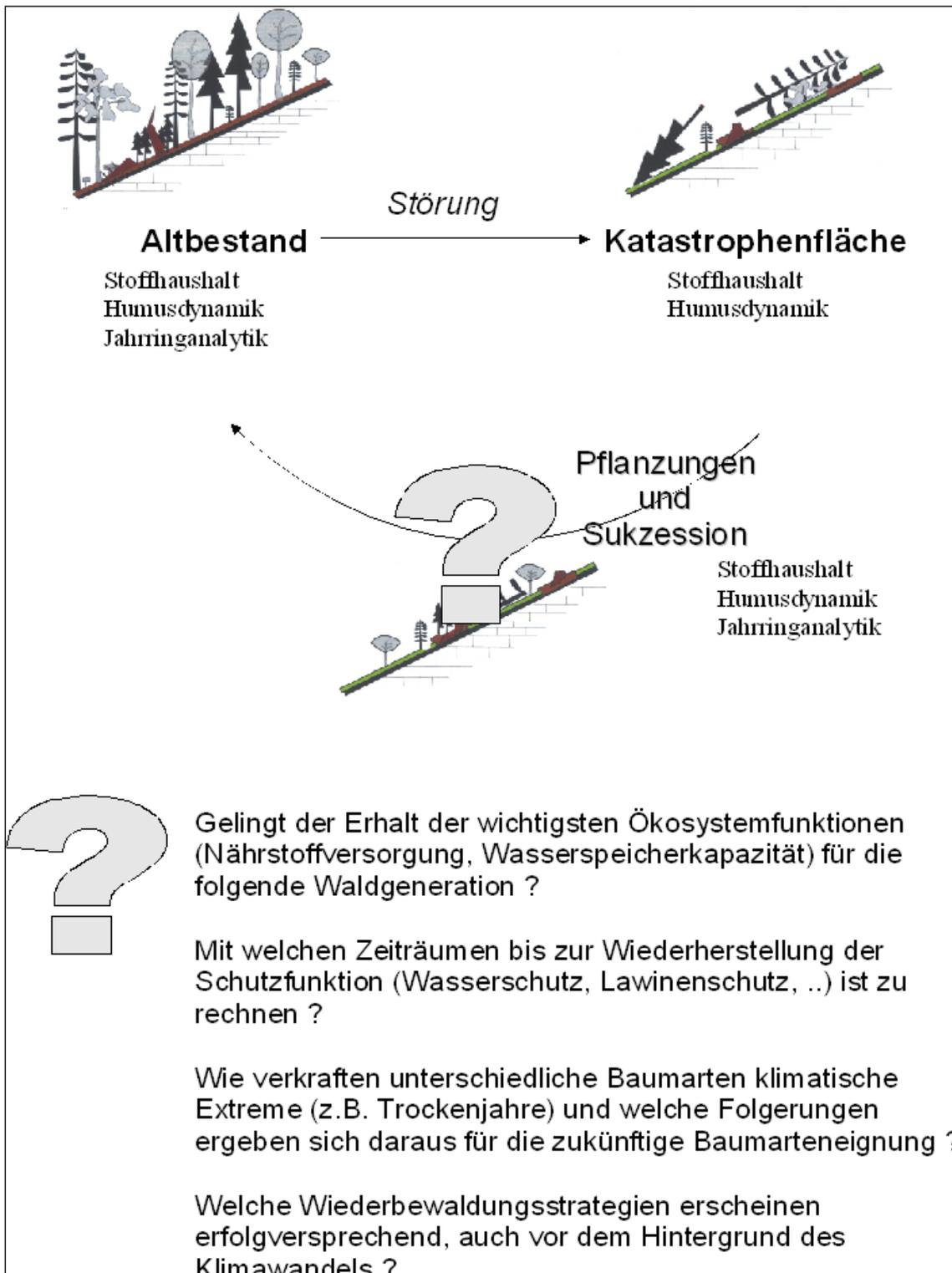


Das Interreg-Untersuchungsgebiet im Bereich der mittleren nördlichen Kalkalpen

Das Projekt konzentriert sich auf folgende Fragen:

Die zentralen Fragestellungen des Projektes sind in der nachfolgen Abbildung zusammengefaßt. Dabei werden unterschiedliche Standorte und Waldzustände im nördlichen Kalkalpin zum einen hinsichtlich des Standortssicherungspotentials und zum anderen im Hinblick auf den Wiederbewaldungserfolg von Katastrophenflächen beurteilt. Weiterhin werden die Auswirkungen der Klimaänderungen auf die Baumarteneignung in Abhängigkeit von Höhenlage und Standort untersucht.

Das Geamtprojekt wird vom Lead-Partner länderübergreifend koordiniert, insbesondere die Anlage der Untersuchungsflächen, der Austausch von Ergebnissen zwischen den Projektpartnern sowie der Transfer der Ergebnisse in die Praxis.



2. Kurzdarstellung des Projektes inklusive der verwendeten Methoden

Das Forschungsvorhaben will durch Untersuchungen von Altbeständen sowie Kalamitätsflächen Prozesse und Faktoren ermitteln, die für eine nachhaltige Standortssicherung der Bergwälder in den Kalkalpen im Zuge des zu erwartenden Klimawandels entscheidend sind. In einem intensiven Austausch mit der forstlichen Praxis

sollen diese Ergebnisse zu einem nachhaltigen Management der Bergwälder bzw. zu einer Standortssicherung und Wiederbewaldung mit zukunftsfähigen Baumarten insbesondere nach Katastrophenereignissen (Sturmwurf, Borkenkäfer, Lawinen) führen. (siehe auch Aufgabenplanung im Anhang)

I Baumartenvergleich in intakten Altbeständen

Die Untersuchungen zum Standortssicherungspotential intakter Bergwälder sollen den Einfluss der dort wichtigsten Baumarten auf den Standort sowie die Resilienz der Baumarten hinsichtlich Nährstoffknappheit und Klimaextremen charakterisieren. Gleichzeitig soll die Reaktion der wichtigsten Bergmischwaldbaumarten auf die bereits eingetretenen Klimaänderungen entlang von Höhen- und Standortgradienten analysiert werden, um daraus die Baumarteignung für die prognostizierten Klimaverhältnisse abzuschätzen.

Diese Altbestände dienen gleichzeitig als Referenzgröße im Vergleich zu den Wiederbewaldungs- und Sanierungsflächen (vgl. II).

Auf ca. 120 Flächen in drei- bis vierstufigen Höhengradienten werden Altbestände hinsichtlich Klima, Bodeneigenschaften, Ernährungssituation, Stoffhaushalt und Zuwachs in Abhängigkeit von Standort und Baumart (Fichte, Tanne, Buche, Bergahorn, Kiefer und Lärche) untersucht. Der Vergleich von Zuwachs und Ernährungszustand der Baumarten soll den Grad der Anpassung der Bäume an den Standort und ihre Resilienz gegenüber standortsbedingten Stressfaktoren aufzeigen. Die Aufnahme von Boden- (Humus-) Mächtigkeit und Nährstoffspeicherung im Boden ermöglicht eine Einschätzung des Baumarteneinflusses auf den Standort sowie die Wechselwirkungen zwischen Zuwachsverhalten und Standortfaktoren. Intensive Messungen zu Wasser- und Stoffhaushalt finden auf flachgründigen, südexponierten und damit besonders sensiblen Standorten statt (12 der 120 Flächen). Hier stehen die Widerstandsfähigkeit gegenüber Trockenperioden und die unterschiedliche Nutzung des im Kalkalpin oft knappen Kalium-, Phosphor- und Spurenelementangebots durch die Bergmischwaldbaumarten im Vordergrund.

II Methoden und Baumartenvergleich zur Wiederbewaldung aktueller Katastrophenflächen

Die Untersuchungen auf der Sturmwurflläche Lattenberg (Forstbetrieb Berchtesgaden) zielen darauf ab, effektive und effiziente Verfahren für eine rasche Wiederbewaldung einer durch den Orkan Kyrill entstanden große Kahlfäche in der hochmontanen Gebirgsregion zu erarbeiten. Diese Kenntnisse sind von übergeordneter Bedeutung um Humuserosion und – degradation zu minimieren und die Standortseigenschaften, die für eine neuerliche Waldetablierung unabdinglich sind, zu erhalten. Mit einer raschen Wiederbewaldung soll der Kahlfächencharakter und die damit verbundenen hohen Umsetzungsraten möglichst kurz gehalten werden um somit die Standortseigenschaften weitgehend zu konservieren. Am Lattenberg werden standortstypische Baumarten und verschiedene Verjüngungsmethoden

(Naturverjüngung, Saat, Pflanzung, Verjüngung über Vorwald) geprüft, die sowohl dem sommerlichem Trockenstress aber auch dem winterlichen schneemechanischen und -thermischen Stress ausgesetzt sind. Aus dieser Untersuchung werden kleinstandörtliche Informationen und Prozesskenntnisse zu Verjüngungserfolg, Humusschwund, Nährstoffverlusten und zur Sickerwasserqualität generiert. Der Standort Lattenberg wird seit 2008 vom Fachgebiet Waldernährung untersucht und wird voll in das Interreg-Projekt eingebracht. In den letzten beiden Jahren wurden hier hohe Investitionskosten für eine intensive Instrumentierung und die Bepflanzung der Fläche mit finanzieller Unterstützung des StMELF und der Bayerischen Staatsforsten getätigt. Darüber hinaus werden regional verteilt Versuchsaufforstungen angelegt. Diese dienen der Überprüfung der Überregionalen Gültigkeit der am Lattenberg erzielten Ergebnisse, werden als lokale Demonstrationsflächen für die Bewirtschaftung verwendet und erlauben ein mittel- bis langfristiges Monitoring der Maßnahmen.

III Langfristige Entwicklung von Verjüngung und Standort von Katastrophenflächen

Die Intensivstudie wird im gesamten Bayerisch-Österreichischen Untersuchungsgebiet durchgeführt. Durch Vergleiche unterschiedlich alter Sturmwurfflächen wird die Erholung der geschädigten Standorte charakterisiert. Die Intensivstudie (wie auch die Detailstudie Lattenberg) konzentriert sich auf die bezüglich einer Wiederbewaldung als besonders kritisch geltenden steilen, südexponierten Karbonatstandorte. Unterschiedlich weit zurückliegende Sturmwürfe werden retrospektiv im Sinne einer unechten Zeitreihe verglichen. In Bayern und Österreich werden ca. 30 Flächen mit Sturmwürfen aus den letzten 20 Jahren erfasst. Bereits im Rahmen einer Pilotstudie (Darabant 2009) erhobene Flächen in Tirol und Salzburg werden in die Untersuchungen einbezogen. Im Fokus dieser Untersuchung steht vor allem der Zusammenhang zwischen Humuszustand und Verjüngungserfolg, d.h. Pflanze-Boden-Rückkoppelungen. Je nach Erfolg der Wiederbewaldung erwarten wir eine gewisse Regeneration des Standortes durch Humusaufbau und damit eine Verbesserung der Ernährungssituation der Jungbäume. Mit der Untersuchung soll aufgezeigt werden welche Baumarten sich ab welchem Erholungsgrad des Standorts durchsetzen können und am effektivsten zur Standortssicherung beitragen. In dieser Studie werden Wechselwirkungen zwischen Standortzustand und Wasserhaushalt, Kohlenstoffhaushalt und Nährstoffhaushalt charakterisiert.

IV Standortabhängigkeit des Wiederbewaldungserfolges als Grundlage für die Regionalisierung

Die Extensivstudie hat das Ziel ein Ranking des Wiederbewaldungserfolgs in Abhängigkeit vom Standort zu erarbeiten. Um die effizienteste Verteilung der vorhandenen Ressourcen zu ermöglichen ist es wichtig zu wissen, welche Faktorenkombinationen bezüglich Höhenlage, Geologie, Exposition und Steilheit sich in welchem Ausmaß auf den Wiederbewaldungserfolg

und damit auch die Standortssicherung auswirken. Deshalb werden nach Standorten stratifiziert für die Wiederbewaldung kritische und Erfolg versprechende Kombinationen von Standortfaktoren („Standortstypen“) ermittelt. Über einen Bewertungsschlüssel können Sanierungsmaßnahmen künftig effizienter geplant werden. Etwa 80 % der Flächen des Bearbeitungsraums sollen bezüglich ihrer Verjüngungsmöglichkeiten in einer 3-stufigen Skala eingewertet werden können, wobei die lokale Verbißsituation als modifizierender Faktor berücksichtigt wird.

Einbeziehung von Interessensgruppen

Die Projektdurchführung erfolgt in intensivem Kontakt mit Waldbesitzern und Behördenvertretern der betroffenen Regionen. Hierzu soll ein bereits zu Projektbeginn installierter Projektbeirat aus Vertretern der wesentlichen Akteure die spezifischen Anforderungen der einzelnen Länder frühzeitig in das Projekt einbringen, sowie auch ein Garant dafür sein, daß die erarbeiteten Erkenntnisse Eingang in die praktische Anwendung finden. Die Ergebnisse des Projektes werden am Ende des Projektzeitraumes in einem länderübergreifenden Workshop mit den regionalen Waldbesitzern und -bewirtschaftern bzw. den regionalen Verwaltungen diskutiert. Regional sollen die Ergebnisse laufend im Rahmen von Besprechungen und Exkursionen vermittelt werden.

4. Perspektiven zur Weiterführung der Strukturen nach Ende der Förderung

Die Untersuchungsflächen, insbesondere die Demonstrationsaufforstungen sind für spätere Wiederaufnahmen zum Verjüngungserfolg und den Standortseigenschaften ausgerichtet. Über die beteiligten Universitäten können diese extensiven Wiederholungsaufnahmen im Rahmen von studentischen Abschlussarbeiten durchgeführt werden. Erfolg und Misserfolg verschiedener Maßnahmen können so auf den Referenzflächen auch bei Exkursionen veranschaulicht werden.

5. Erwarteter Erkenntnisgewinn und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Nach erfolgreicher Umsetzung des Projektverbundes steht für die Bergwälder eine umfassende Beschreibung des Einflusses der Baumart auf den Standort, der Baumarteneignung hinsichtlich des zu erwartenden Klimawandels sowie eine Bewertung des Verjüngungserfolges bzw. Standortssicherung nach Katastrophenereignissen zur Verfügung. Durch die nutzergerechte Aufarbeitung können im österreichisch-bayerischen Alpenraum Entscheidungen zur Baumartenwahl bzw. Verjüngungstechnik grenzüberschreitend vor dem Hintergrund einer soliden Basis getroffen werden.

Hierzu werden den fachspezifischen Entscheidungsträgern (Landesforstverwaltungen, Waldbesitzer, Wasserwirtschaft, ...) wissenschaftlich fundierte Grundlagen zur Erstellung bzw. Aktualisierung regional angepasster Waldbauhandbücher, Merklätter, Management-Strategien etc. zur Verfügung gestellt. Ferner werden umsetzungsrelevante Zielgruppen über die Anlage von Demonstrationsflächen, durch Vorträge und Führungen für Fachvertreter und ein abschließendes Stakeholder-Treffen auch direkt angesprochen.

6. Zeitplan:

Projektdauer: 1.1.2010 bis 31.12.2012 (vorläufig, noch Abstimmungsbedarf zwischen Projektpartnern)

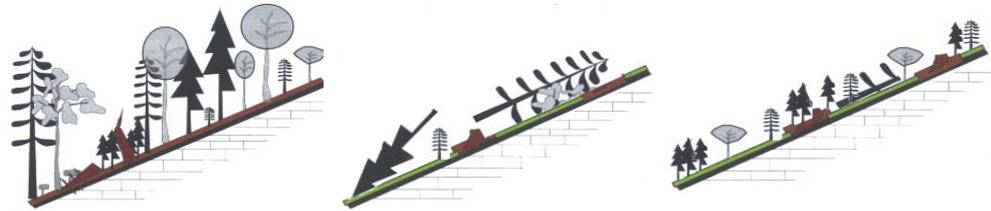
01.01.2010 bis 30.04.2010: Flächenauswahl, Versuchsaufbau und Instrumentierung der Altbestandsflächen, der Sturmwurffläche am Lattenberg und der weiteren Versuchsaufforstungen; Testmessungen; Stakeholderaktivitäten

1.5.2010 bis 30.9.2012: Alle kontinuierlichen Messungen auf den Altbestandsflächen und am Lattenberg (Niederschlag, Sickerwasserqualität, Wasserhaushalt); alle Inventurmessungen (Boden- und Humusproben, Blatt/Nadelanalysen, Jahrringuntersuchungen, Auszählungen der Verjüngung) auf allen Flächen (Altbestände und Sturmwurfflächen)

1.6.2012 bis 31.12.2012: Auswertung, Berichterstattung, Transfer in die Praxis (Stakeholdertreffen)

Anhang 1: Aufgabenplanung

Bergwald mit Schutzfunktion



	Altbestand	Katastrophenflächen	Wiederbewaldung
Faktoren	3	1	3
Geologie	3	1	3
Höhenstufen	4 (Fi/Lä) 3 (Bu/Ta/Kie/BAh)	1	3
Gründigkeit	2	2	2
Baumart	6	6	4
Anzahl Varianten	120 extensiv, davon 12 intensiv	12 intensiv	72 extensiv, davon 36 intensiv
WEL Freising	<p><i>Extensiv:</i> Elementgehalte und Vorräte in Humus und Boden, Elementgehalte in der Biomasse, Modellierung des Stoffhaushalts</p> <p><i>Intensiv:</i> zusätzlich wird auf den 12 Intensiv-Varianten erhoben: Klimadaten, Bodenwassergehalt, Freiland- und Bestandesniederschlag, Sickerwasserchemie.</p>	<p>Sickerwasseruntersuchung, Freilandniederschlag, Humusmächtigkeit, Anlage neuer Verjüngungsvarianten, Etablierung und Ernährungssituation aller Verjüngungsvarianten (zusätzlich auch Pionierbaumarten)</p>	<p><i>Extensiv:</i> Faktorenanalyse für Regionalisierung von Flächen, evtl. auch Daten der SWS: Aufnahme des Humus- und Bodenzustandes, Etablierung und Ernährungssituation der Verjüngung</p> <p><i>Intensiv:</i> unechte Verjüngungszeitreihe: Ernährungssituation d. Verjüngung</p>
BOKU Wien	<p>Humusdynamik: Gaswechselfmessungen, Mineralisationsversuche</p>	<p>Humusdynamik: Gaswechselfmessungen, Mineralisationsversuche; Streßphysiologische Untersuchungen an den Jungpflanzen; Wasserhaushalt Boden/Pflanze</p>	<p><i>Extensiv:</i> Unterstützung WEL und FH bei der Flächenauswahl für die Faktorenanalyse und Zuwachsuntersuchungen; Anlage regional verteilter Versuchsaufforstungen</p> <p><i>Intensiv:</i> unechte Verjüngungszeitreihe: Humus- und Bodenzustand, Humusdynamik: Gaswechselfmessungen, Mineralisationsversuche, Nährstoffnachlieferung; Streßphysiologische Untersuchungen an den Jungpflanzen; Wasserhaushalt Boden/Pflanze</p>
FH Freising	<p><i>Extensiv:</i> Untersuchungen auf den 120 Extensiv-Varianten: Jahrringanalysen, Modellieren der Klimawerte</p> <p><i>Intensiv:</i> Zusätzlich Isotopenuntersuchungen; Hochskalierung des Baumzuwachses auf die Fläche</p>		<p><i>Intensiv:</i> Aufnahmen auf den Flächen der unechten Zeitreihe: Jahrringanalysen</p>