

Handlungsmaximen für den Waldbau im Alltag

Dr. Peter Brang
Forschungsprogramm
Wald und Klimawandel
von BAFU und WSL

Waldökonomisches Seminar
Münchenwiler, 3.-4. November 2014



Was ist «Waldbau im Alltag»?

Entscheide auf Bestandesebene über

- Durchforstung, Endnutzung, Verjüngungsart inkl. Provenienzwahl, Jungwaldpflege und Astung im schlagweisen Hochwald

Ausgeklammert:

- Waldschutz (Verbisschutz, Borkenkäferbekämpfung)
- Nutzung, Pflege im Dauerwald/Plenterwald

«Waldbau im Alltag» beruht auf waldbaulichen Strategien



Publikationen ↔ **Entscheidungen in der Praxis**



3./4.11.2014 Münchenwiler Waldök Sem 2

Heterogene Entscheidungssituationen

Standortstyp
(Waldgesellschaft)

Zustand des Bestandes

Waldleistung
→ akzeptable Risiken



WSL

3./4.11.2014 Münchenwiler Waldök Sem 3

Waldbaustrategien meist vage

Ebene der Prinzipien

- «Anpassungsfähigkeit erhöhen»
- «Störungsresistenz erhöhen»
- «Resilienz erhöhen»

→ Stimmt alles – aber wie, wann, mit welchen Prioritäten?



Bestimmungsfaktoren der Klimaangepasstheit von Beständen

- Baumartenzusammensetzung (Mischungsart, -grad, -form)
 - Anfälligkeit gegenüber Störungen und Trockenheit
- Alter/Umtriebszeit
 - Anfälligkeit gegenüber Störungen und Trockenheit (Expositionsdauer; anfällige Altersphasen; Schadenausmass)
 - Bei kürzerer Umtriebszeit häufigere Wechsel der Baumarten und der genetischen Konstitution
- Bestandesstruktur
 - Resilienz nach Störungen
 - Anfälligkeit gegenüber Störungen und Trockenheit



Toolbox von Anpassungsmassnahmen

Waldbau-Massnahme	Anpassung unter Klimawandel → Begründung
Durchforstung	<ul style="list-style-type: none"> • Stärker durchforsten → kürzere Umtriebszeit, grössere Störungsresistenz • Zukunfts-Baumarten fördern, Risiko-Baumarten nutzen → grössere Störungsresistenz
Endnutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Früher nutzen → grössere Störungsresistenz, Schadenvermeidung • Verjüngungszeiträume verlängern → grössere genetische Vielfalt • Variable Verjüngungshiebe → grössere Baumartenvielfalt
Verjüngungsart inkl. Provenienzwahl	<ul style="list-style-type: none"> • Mehr Ergänzungspflanzungen (Zukunfts-Baumarten & -Herkünfte, zusätzliche Baumarten, Voranbau) → grössere Störungsresistenz & Baumartenvielfalt
Jungwaldpflege	<ul style="list-style-type: none"> • Zukunfts-Baumarten fördern → grössere Störungsresistenz & Baumartenvielfalt
Astung	<ul style="list-style-type: none"> • Konsequenter fokussieren (Standorte; Zukunfts-Baumarten; geringe Stammzahl) → höhere Ertragssicherheit



3./4.11.2014 Münchenwiler Waldök Sem 6

Ökonomische Entscheidungskriterien

- Kurzfristige Finanzierbarkeit
- Optimierung: Kosten und erwartete *mittlere* Wirkung sowie deren Variation (=Risiko) im Vergleich zu Handlungsalternativen
- Optimierung bei Restriktion einer *minimalen* Wirkung



3./4.11.2014 Münchenwiler Waldök Sem 7

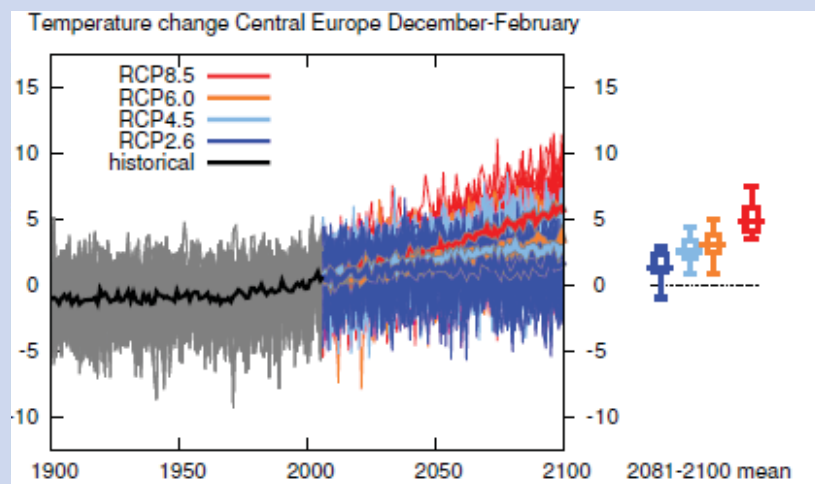
Leitfragen

1. **Klimaszenario:** Wie kann man unterschiedliche Klimaszenarien bei waldbaulichen Entscheiden berücksichtigen?
2. **Dauer bis zur Hiebsreife:** Was bedeuten unterschiedlich lange Dauern bis zur Hiebsreife für klimabedingte Risiken und für diese berücksichtigende waldbauliche Entscheide?
3. **Baumart:** Wie wichtig sind Entscheide zur Baumartenzusammensetzung im Vergleich zu anderen waldbaulichen Entscheiden?
4. **Verhältnismässigkeit von Investitionen:** Welche Investitionen in eine vielfältige Baumartenzusammensetzung sind vertretbar?



3./4.11.2014 Münchenwiler Waldök Sem 8

Ab wann sich Klimaszenarien unterscheiden



Bedeutung des Szenarios nimmt im Zeitverlauf zu, ist aber bis ca. 2040 wenig wichtig

3./4.11.2014 Münchenwiler Waldök Sem 9

Welches Klimaszenario trifft ein?

- unbekannt
- +2 °C ist unwahrscheinlich, es sind bis 2100 eher +3 °C bis +5 °C
+3 °C entsprechen 400 m geringerer Höhe (Bürgenstock - Luzern)
+5 °C entsprechen 700 m geringerer Höhe (Airolo - Luzern)
- Grosse Veränderungen v.a. des Niederschlags erst ab 2050
- Wesentlich sind Extremereignisse (Trockenheit, Hitze, ...)



3./4.11.2014 Münchenwiler Waldök Sem 10

Was unterschiedliche Klimaszenarien ausmachen

1. Der Szenarienschwarm vergrössert die allgemeine Unsicherheit über zukünftige Rahmenbedingungen
2. Je extremer das angenommene Szenario, desto bedeutender und dringlicher Anpassungsmassnahmen

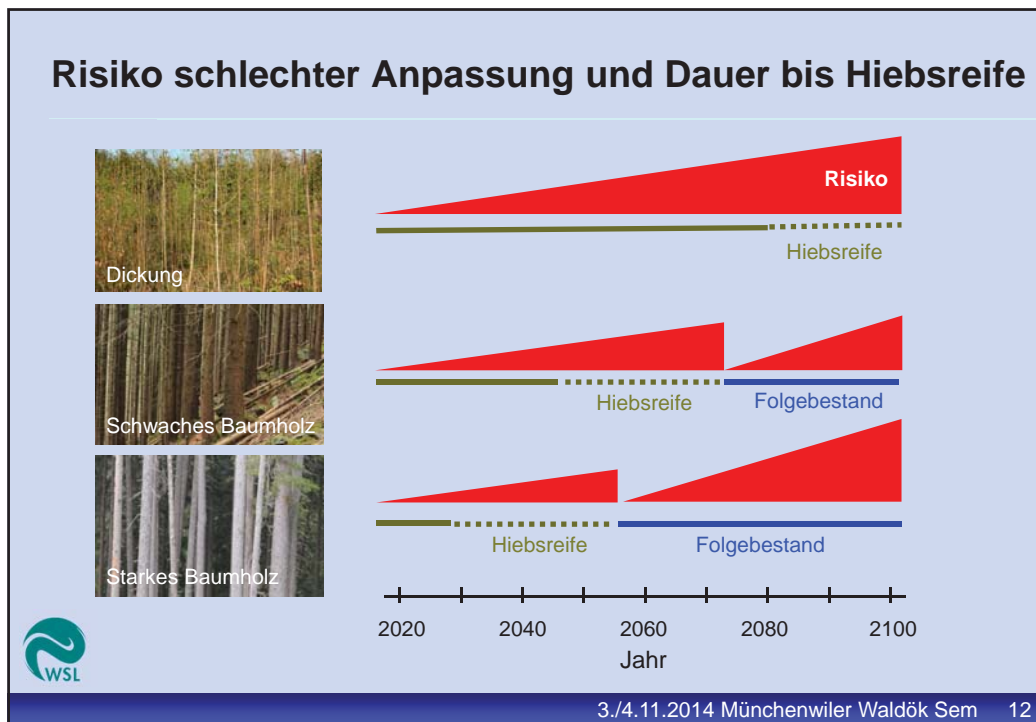
Maxime 1: Massnahmen nicht auf bestimmte Szenarien zuschneiden, sondern Szenario-tolerante Massnahmen wählen,

- die bei möglichst vielen Szenarien zu erwünschten und bei keinen zu inakzeptablen Wirkungen führen,
- die bestehende Handlungsspielräume erhalten oder vergrössern

Maxime 2: In Fällen mit sehr bedeutender und gefährdeter Waldleistung worst-case Szenario annehmen und konzentriert investieren



3./4.11.2014 Münchenwiler Waldök Sem 11



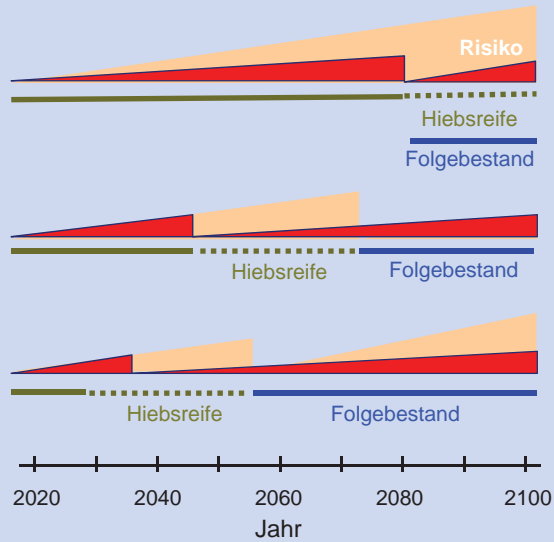
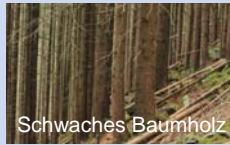
Was Dauer bis Hiebsreife ausmacht

Ca. 1/4 der Schweizer Waldbestände wird bis 2050 (ca. 2/3 bis 2100) durch die nächste Generation «ersetzt» sein

- Risiken schlechter Anpassung nehmen mit fortschreitender Abweichung vom heutigen Klima zu
 - Informationsstand über Anpassungsbedarf nimmt laufend zu
- Maxime 3: Vorläufig Zurückhaltung mit Anpassungsmassnahmen
- Risiken schlechter Anpassung nehmen mit Dauer bis Hiebsreife zu

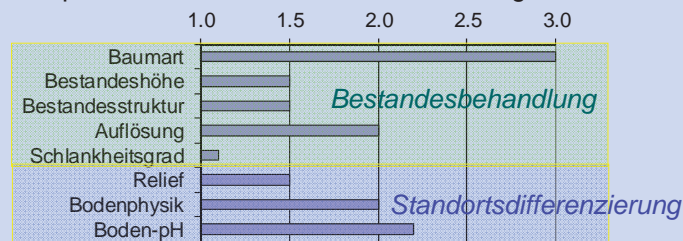
Maxime 4: Mit dem unscharfen Zeitpunkt der optimalen Hiebsreife verbundenen Spielraum ausnutzen (zur Senkung der Umtriebszeit, zum Aufschieben der Endnutzung)

Risiko bei angepasster Bewirtschaftung und Dauer bis Hiebsreife



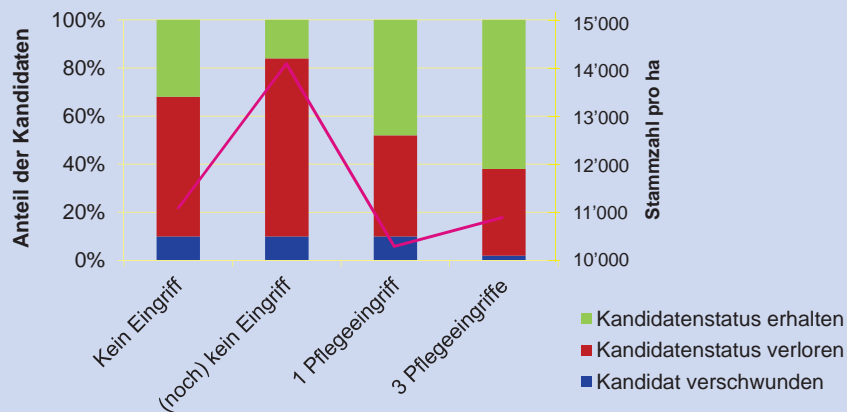
Weshalb ist die Baumart besonders wichtig?

- Waldbaulich stark beeinflussbar
- Grosse Unterschiede in Wachstum, Konkurrenzverhalten, Störungsresistenz ...
- ... auch bei Merkmalen, die bzgl. Klimaanpassung wichtig sind (z.B. Trockenheitstoleranz, Schädlingsanfälligkeit)
- Beispiel Sturmresistenz: relative Bedeutung von Einflussfaktoren



Jungwaldpflege und Baumartenvielfalt

Feldexperiment Diessenhofen: Mischwald, ca. 60% Buche, 7 ha, 4 Pflegevarianten, 480 Kandidaten (50% nicht Buche) über 11 Jahre beobachtet



→ Pflegeeingriffe erhalten Mischbaumarten

Ninove et al., in prep.

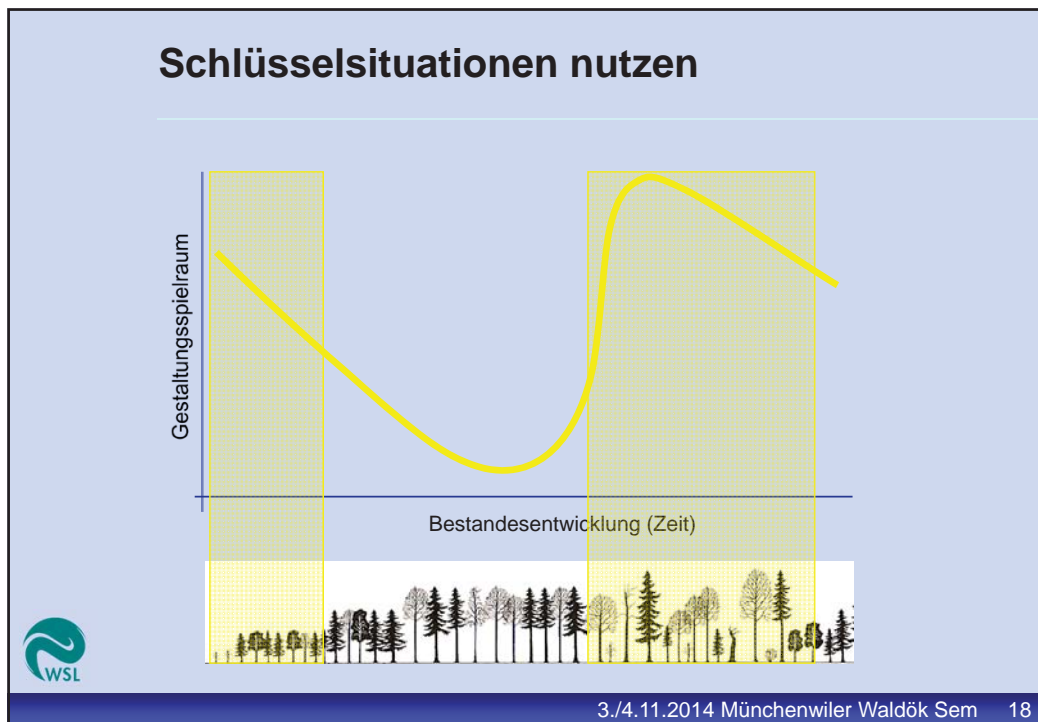
3./4.11.2014 Münchenwiler Waldök Sem 16

Welche Investitionen in Vielfalt sind verhältnismässig?

- Kosten-Wirksamkeitsbetrachtung
 - Aus volkswirtschaftlicher Sicht inkl. Finanzhilfen
 - Aus betrieblicher Sicht nach Abzug von Finanzhilfen
- Höhere Investitionen (zum Erzielen von Waldleistungen) ...
 - bei grösserer Bedeutung der Waldleistung
 - bei wahrscheinlicherer Wirksamkeit
 - bei grösserer Risikoneigung des Bewirtschafters
- Geringere Investitionen zur Prävention=Schadenvermeidung
 - bei grösserer Risikoneigung des Bewirtschafters



3./4.11.2014 Münchenwiler Waldök Sem 17



Weitere Überlegungen

- Klimawandel immer in Entscheidung einbeziehen

Maxime 6: Gelegenheiten zur kostengünstigen Anpassung nutzen:
Bei Pflanzungen Einbringen von Herkünften aus tiefer gelegenen Populationen, Wildzäune zur Erhöhung der Baumartenvielfalt nutzen, Naturverjüngung von Zukunfts-Baumarten annehmen, grosse Störungsflächen, ...

- Lokale Analogien zur Inspiration nutzen
- Verstärktes adaptives Management (handeln – beobachten – Massnahmen anpassen)

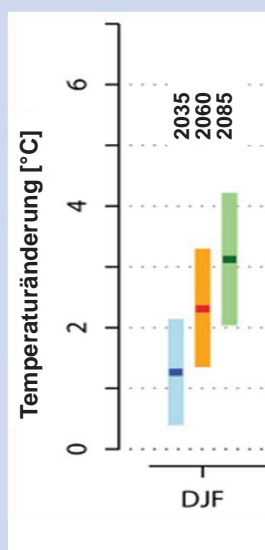
WSL

3./4.11.2014 Münchenwiler Waldök Sem 19

Handlungsmaximen

1. Massnahmen nicht auf bestimmte Szenarien zuschneiden, sondern Szenario-tolerante wählen
2. In Fällen mit sehr bedeutender und gefährdeter Waldleistung worst-case Szenario annehmen und konzentriert investieren
3. Vorläufig Zurückhaltung mit Anpassungsmassnahmen, weil Anpassungsbedarf und Information darüber mit zunehmender Abweichung vom heutigen Klima zunehmen
4. Mit dem unscharfen Zeitpunkt der optimalen Hiebsreife verbundenen Spielraum ausnutzen
5. Gestaltungsspielraum bei Verjüngung zur Risikoverteilung nutzen
6. Gelegenheiten zur kostengünstigen Anpassung nutzen

Temperaturänderung im 21. Jahrhundert (gegenüber 1980-2009)



Mittleres Szenario
A1B

Quelle: © CH2011



