

Künstliche Verjüngung

Ein Leitfaden für Ausbildung und Praxis mit Fokus Gebirgswald

GWG Wintertagung 30.1.2026, Zürich

Francesco Bonavia

Betriebsleiter Kantonaler Forstgarten



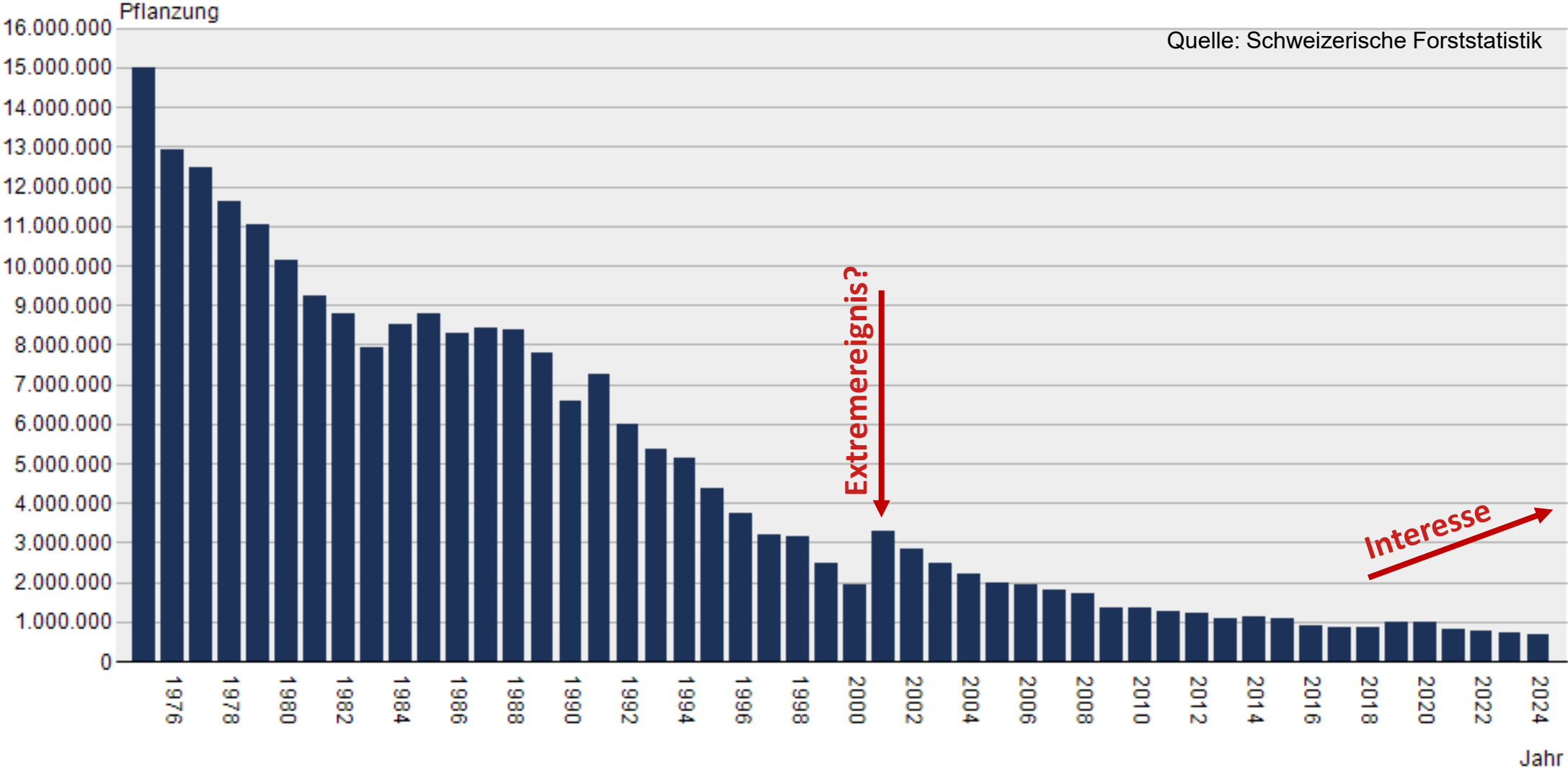
Amt für Wald und Naturgefahren
Uffizi da gaud e privels da la natira
Ufficio foreste e pericoli naturali

In Zusammenarbeit mit der
Fachstelle GWP, **Samuel Zürcher**



Mit Unterstützung des **BAFU**

Ausgangslage: Anzahl Pflanzungen/Jahr in der Forstzone Alpen 1975-2024



Künstliche Verjüngung: Eine waldbauliche Entscheidung!

- Kostenintensiv (Wildschutz,...)
- Sorgfältige Planung und Priorisierung
- Langfristig (z.B Ziel Mutterbäume)
- Pflege über mehrere Förster-Generationen
- Benötigt Fachkenntnisse (Baumarten, Klima,...)
- und fachgerechtes/sorgfältige Ausführung



Leitfaden für Ausbildung,
Nachschlagewerk für Praktiker

Fragestellungen des Leitfadens

2. Wann Kommt KV zur Anwendung?

3. Planung / Pflanzkonzept

4. Baumarten- und Herkunftswahl

5. Pflanzanordnung (Anzahl und Verteilung)

6. Methoden der KV (Nacktwurzel, Quick-Pot, Direktsaat, Wildlinge,...)

7. Pflanzzeiten

8. Pflanzverfahren (Arbeitstechniken und Werkzeuge)

9. Weitere wichtige Erfolgsfaktoren

Planung

Ausführung

3. Planung / Pflanzkonzept

- Wird eine Baumart ersetzt/ergänzt?
- Welche Fläche? (Grösse - Vernetzung)
- Schutzfunktion? Risiko?
- Bestandesbildend oder Baumartenvielfalt?
- Baumart, Pflanzverfahren, Pflanzzeit?
- Dokumentation, Kontrolle?
- Verfügbarkeit von Vermehrungsgut?



4. Baumartenwahl

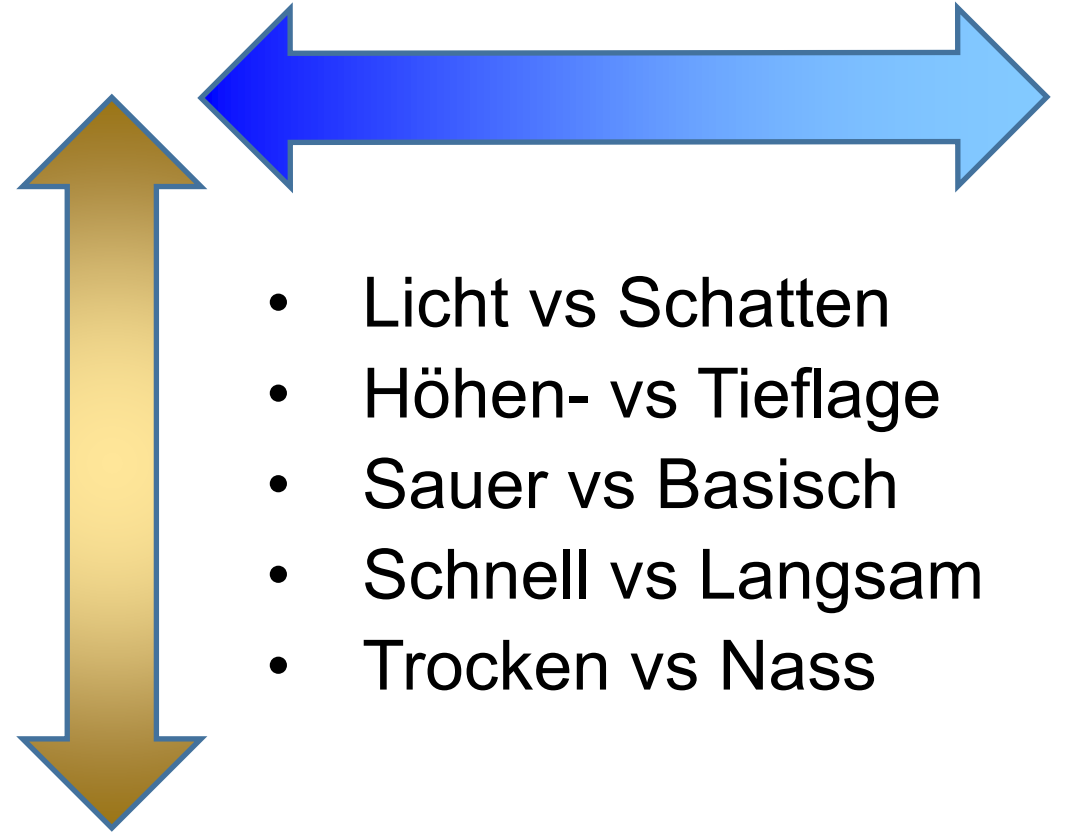
Hauptbaumarten > Bestandesbildend

- Fi, Ta, Fö, Bah, Bu, Bi, Lä, Vbe, Wer, Ser, WLi, TEi, Sei, ...
- Nu, Hbu, Sah, Ki, Zpa, Mbe, SilberWe, SalWe, Sli, FEi, Kastanie...
- Wildapfel, Wildbirne, Elsbeere, Speierling, Hopfenbuche, Blumenesche, Schwarzpappel, Eibe, Ulme, Zerreiche, Weisspappel, ...

Nebenbaumarten > Baumartenvielfalt

Exoten

- Douglasie, Roteiche, Schwarznuss, Zedern, Tulpenbaum, ... Robinie?



- Licht vs Schatten
- Höhen- vs Tieflage
- Sauer vs Basisch
- Schnell vs Langsam
- Trocken vs Nass

Grundlagen: Baumartenportraits, Tree-App, Waldwissen...

Samen-Herkunft: Rechtliches

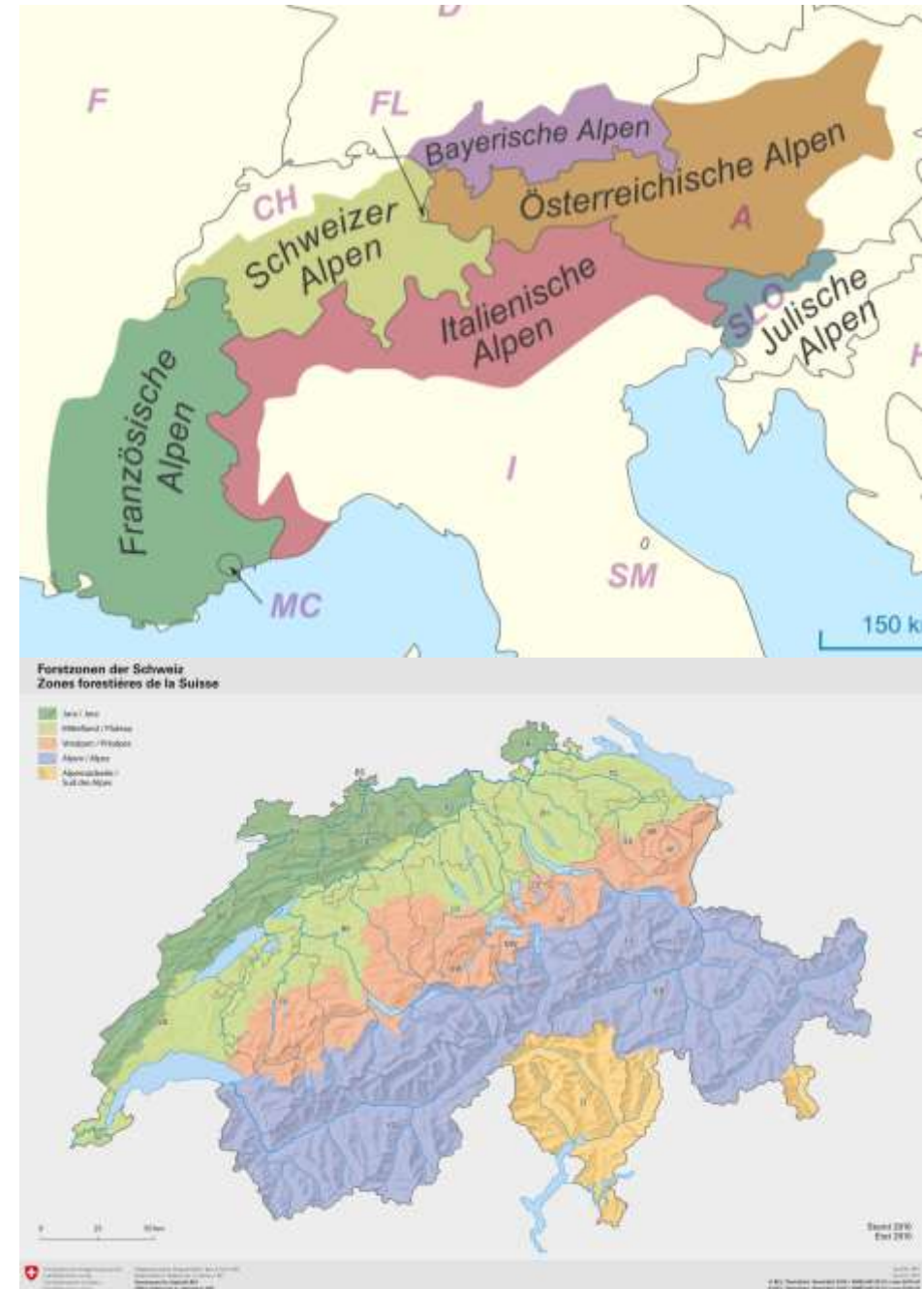
Art. 4 Verwendung von Vermehrungsgut

- 1 Für forstliche Zwecke darf forstliches Vermehrungsgut nur verwendet werden, wenn es von der zuständigen **kantonalen Forstbehörde** als **standortgerecht** anerkannt ist und wenn es sich handelt um:
 - a. generatives und vegetatives Vermehrungsgut der in Anhang 1 aufgeführten Arten von Waldbäumen, dessen **Herkunft** nach Artikel 3 Absatz 1 **nachgewiesen** ist;
 - b. geprüftes vegetatives Vermehrungsgut von Zuchtpappeln.
- 2 Anderes forstliches Vermehrungsgut darf nur für folgende forstliche Zwecke verwendet werden:
 - a. im Rahmen wissenschaftlicher Versuche;
 - b. für Züchtungen.
- 3 Im **eigenen Wald gesammeltes forstliches Vermehrungsgut** darf für den Eigenbedarf am Ort der Herkunft verwendet werden.

Herkunft in der Praxis

Grundsätze:

- Lokale Herkünfte haben sich bewährt
- Das Wissen ist noch ungenügend
- Kataster muss revidiert werden
- Mischung macht genetisch Sinn
- Höhenlage respektieren
- Versuche/Exotische klein halten
- Verfügbarkeit hängt mit lange Produktionszeiten
- **Grössenordnung?**



5. Pflanzanordnung

	Abstand in m	Baumart	Stk/ha
Kleiner Abstand	1,2-1,5 x 1,2-1,5	Fö, Bu, Ei, Ul, Li	4'500-6500
Mittlerer Abstand	1,3-1,8 x 1,3-1,8	Fi, Ta, Ah, Es, Er	3000-6'000
Weiter Abstand	2,5-5,0 x 2,5-5,0	Lä, Pa	400-1600
Sehr weiter Abstand	> als 5m	Er, Bi, Vb als Vorbau	100-400

Erfahrungswerte

Kosten?

Erziehung?

Kronenschluss?

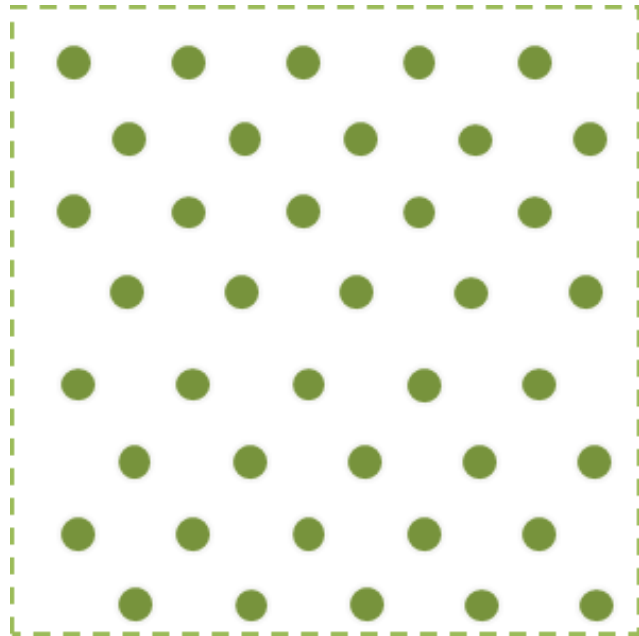
Pflegeintervalle?

Bei 1.6m Abstand ist bei Stieleiche eine gute Erziehung möglich

Enge Abstände (0.5m) haben sich für Eiche nicht bewährt (Zwiesel/Verformungen)

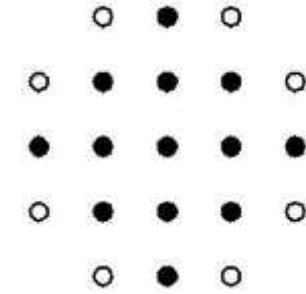
Pflanzanordnung

Flächendeckend



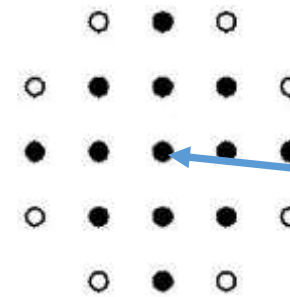
2-10m

Truppweise

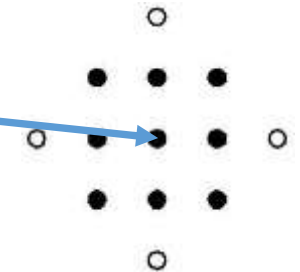


Hauptbestand
+
Nebenbestand

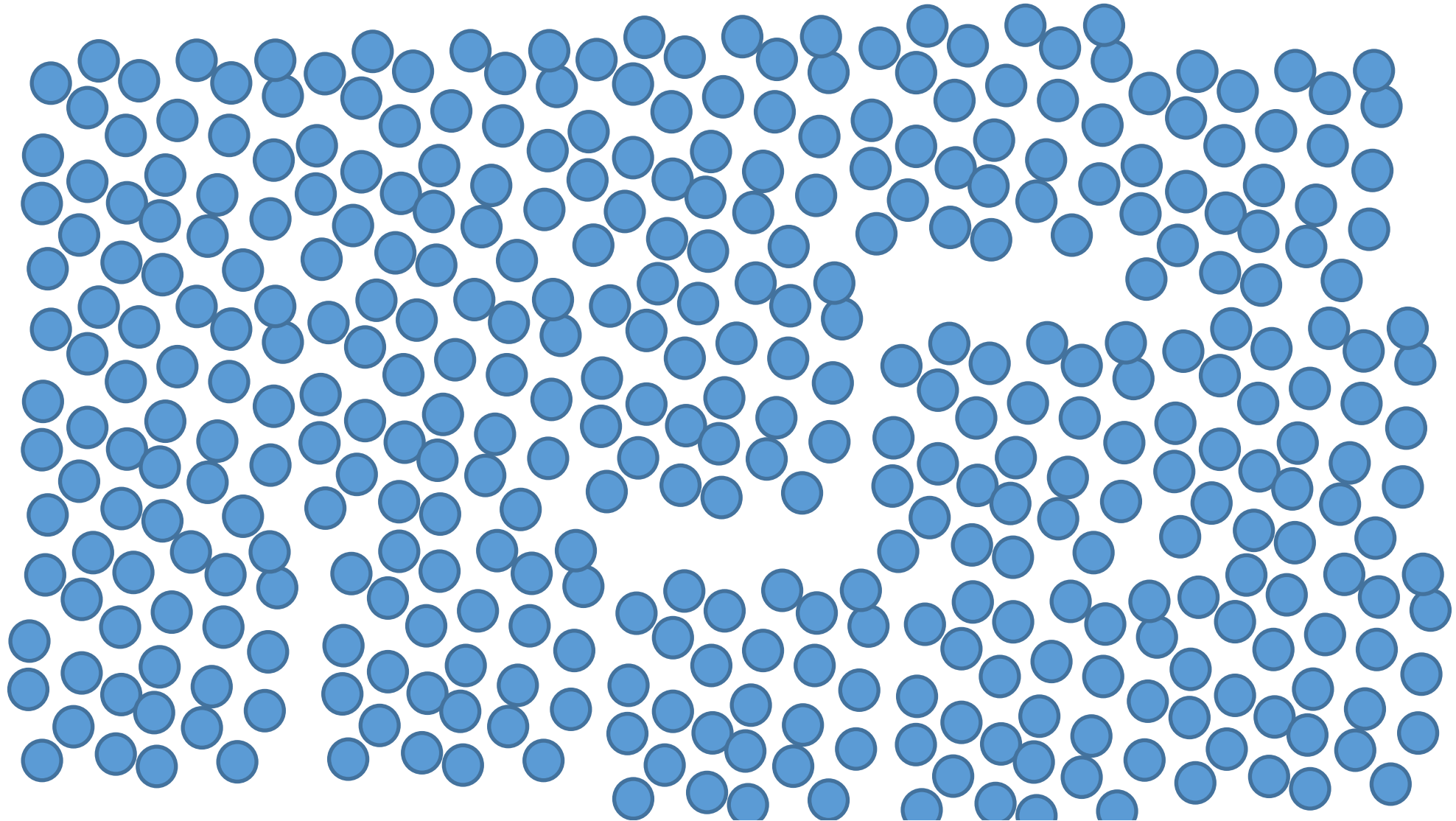
0.8-2.5m



Min. 10-20m

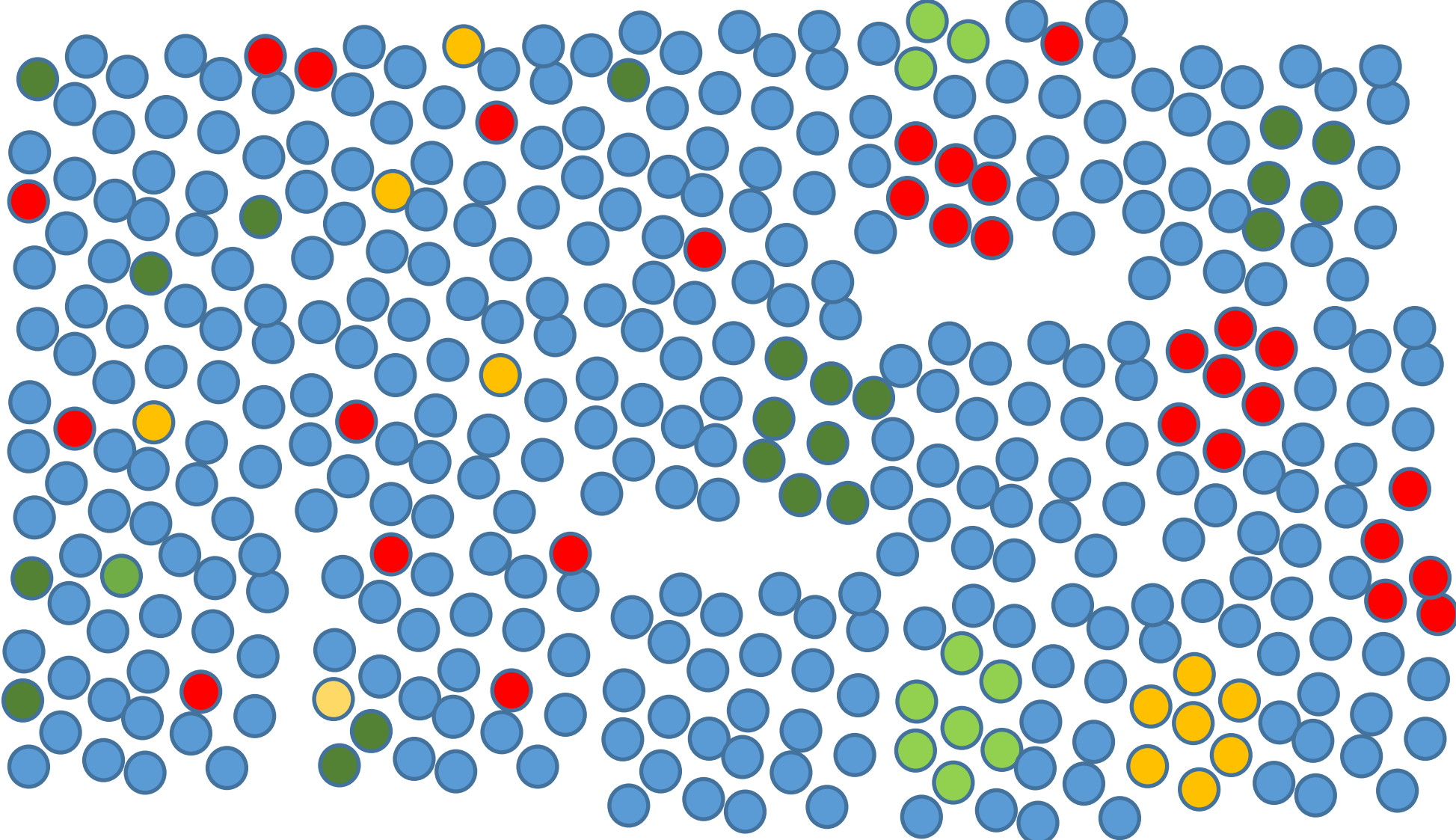


Ausgangslage: Monokultur



➔ Grundsatz: KV ist nur auf bruchteil des Bestandes möglich! (Ergänzung der Naturverjüngung)

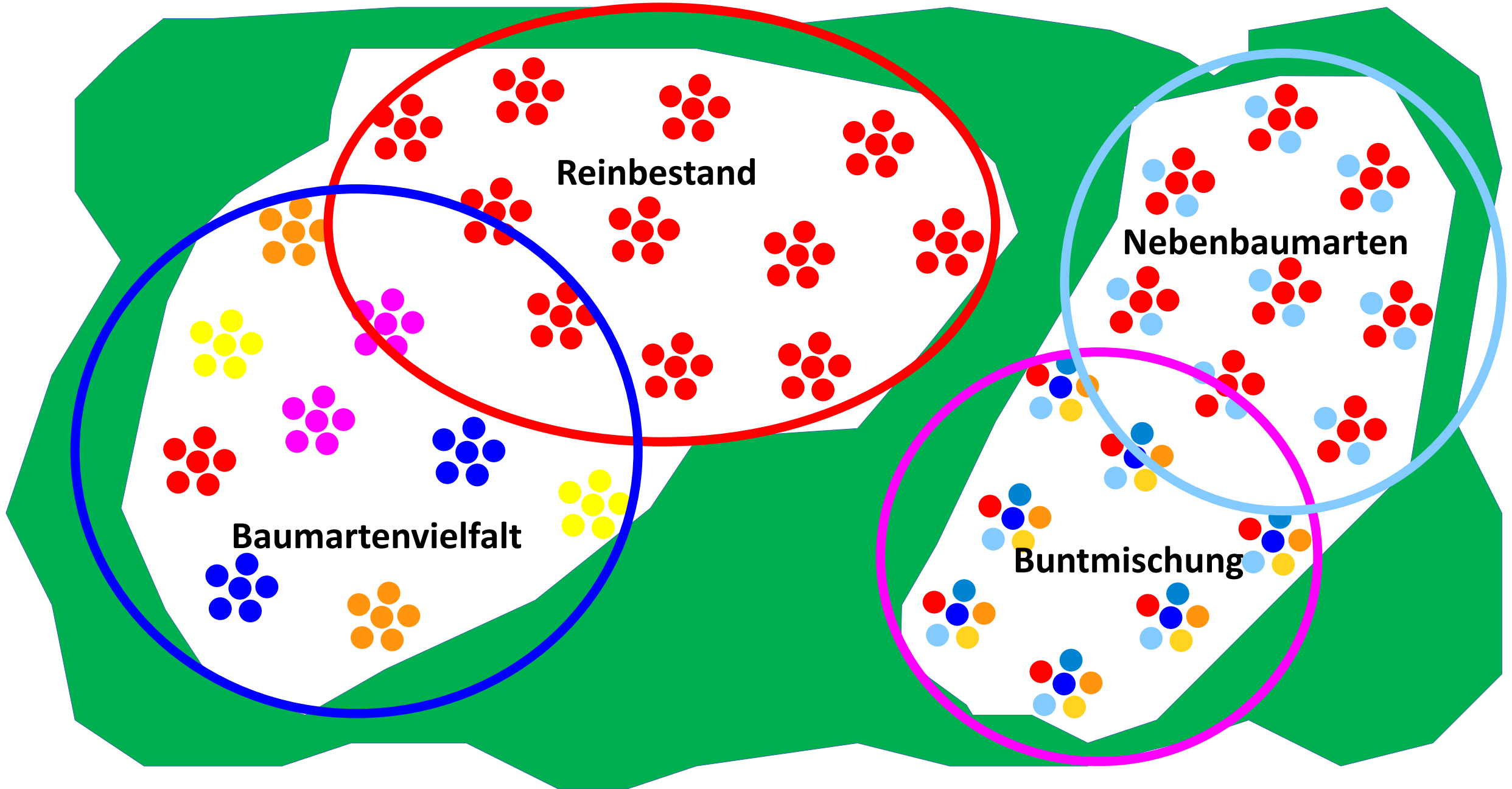
Ziel: Baumartenvielfalt erhöhen



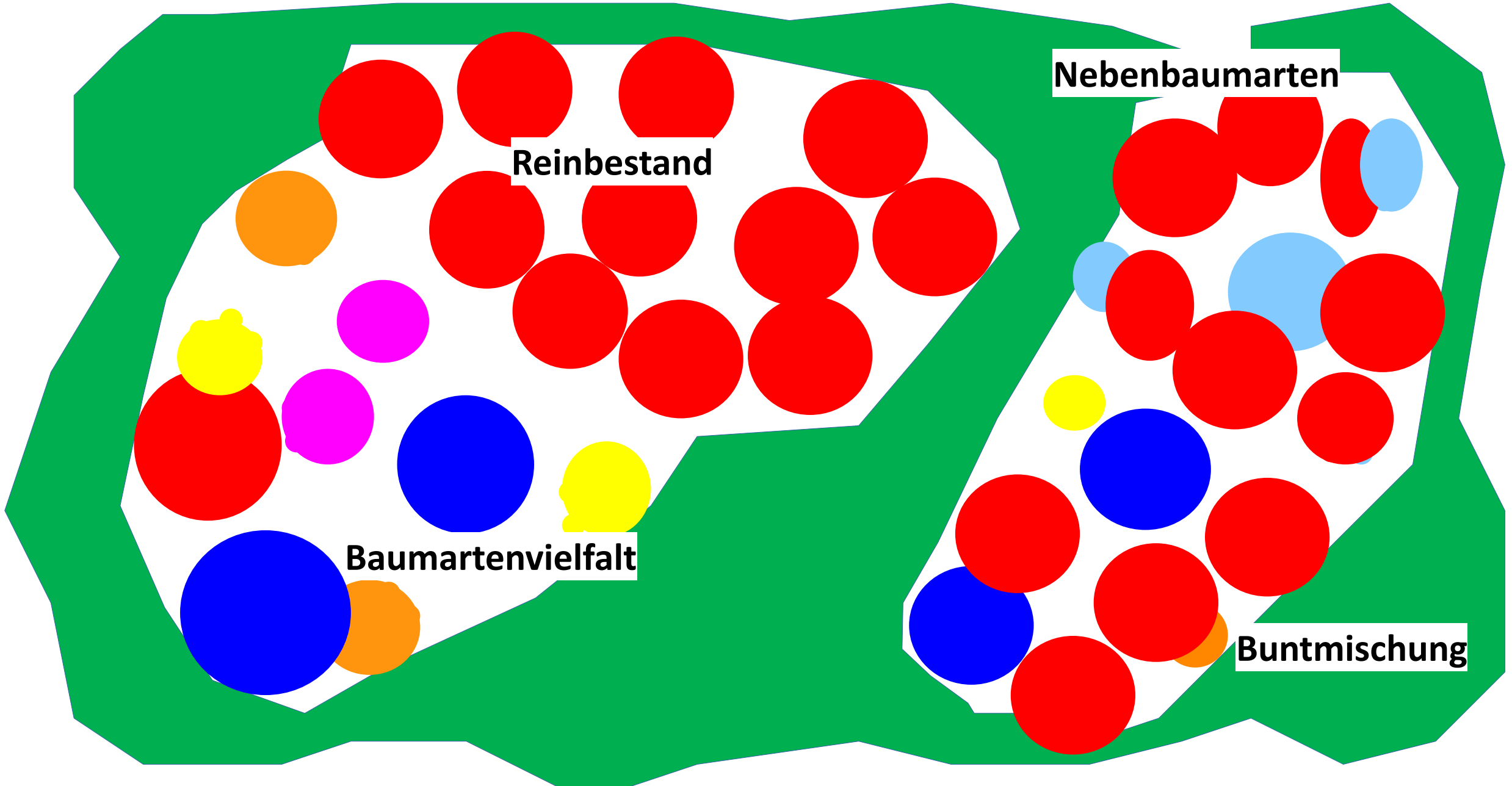
Diffuse Baumartenvielfalt

Kleinpopulationen

Pflanzenanordnung: Trupps im Vergleich



Entwicklung - Zielbestand



6. Direktsaat oder Pflanzung?

	Vorteile	Nachteile
Direktsaat	Ungestörten Wurzelwachstum Kostengünstig	Langsam, Unsicher Saatgut teilw. nicht verfügbar Boden, Vegetation-Konkurrenz Aussaatzzeitpunkt festgelegt Einzelschutz nicht möglich Erfolg schwieriger zu beurteilen Stratifizierung ist schwierig
Pflanzung	Schnell Sicherer Pflanzgut ist verfügbar Containerpflanzung	Wurzel werden beschädigt Kosten (vor allem Arbeitskosten sind höher)

6.1 Quickpot- oder Nacktwurzelpflanzen?

	Vorteile	Nachteile
QP	<ul style="list-style-type: none">PflanzschockFrischeketteKleinere PflanzenEinfachere PflanzungLagerung (Bewässerung genügt)	<ul style="list-style-type: none">Sperrig (Transport)Wurzeldeformationen in Baumschule
NW	<ul style="list-style-type: none">LeichtBilligerGrössere PflanzenReaktion auf Wurzelschnitt	<ul style="list-style-type: none">Wurzeldeformationen bei PflanzungenKonservierung und Einschlag

7. Pflanzzeit

	Winter		Frühjahr				Sommer			Herbst		
	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Laubholz	Bodenzustand, Witterung?		Zuerst „Früh-treiber“	Gute Pflanzzeit für Laubhölzer	„Spättreiber“ Frost-empfindliche Baumarten	In Hochlagen verschiebt sich die Pflanzzeit um 2-4 Wochen nach hinten	Die Pflanzzeiten variieren abhängig von der jährlichen Witterung			Gute Pflanzzeit für Laubholz nach Verholzung des Höhentriebes! (Ei, Bu oft erst ab Anf./Mitte Nov.)		
Lärche	Bodenzustand, Witterung?		Lärche im Frühjahr zeitig pflanzen!									
Nadelholz (ohne Lärche)	Winterpflanzung nicht empfehlenswert	Nicht „zu früh“ pflanzen	Gute Pflanzzeit für Nadelhölzer; für Douglasie bevorzugt empfohlen				Nadelholz (v. a. F1, Kiefer, Ta) möglichst früh n. Triebab-schluss pflanzen (Sept. bis Mitte Okt.)			NH-Herbstpflanzung nur bei guten lokalen Erfahrungen und passender Witterung		
Topfpflanzen	Bodenzu-stand, Witterung?	Nadelb. besser im Frühjahr oder Herbst pflanzen					Topfpflz. während sommerlicher Trockenperioden nicht empfehlenswert			Laubholz-Topfpflanzen		
Hinweise	Winterpflanzung: Bei Laub-		Hauptpflanzzeit: Für alle Baumar-			(Hoch)sommer: Nur		Spätsommer/Früh-		Herbst: Gute Pflanzzeit für		

Pflanzen Verfügbarkeit? Wann soll bestellt werden?

- QP brauchen 1-2 Vegetationsperiode um Anzuwurzeln
- Verschult wird im Frühling... 1-2 Vegetationsperioden vor dem Verkauf...
- Saat 2-3 Jahre vor dem Verkauf ... Samenernte 3-25 Jahre vor dem Verkauf

7. Pflanzverfahren

Friskekette einhalten

Pflanzfrischsack



Einschlag

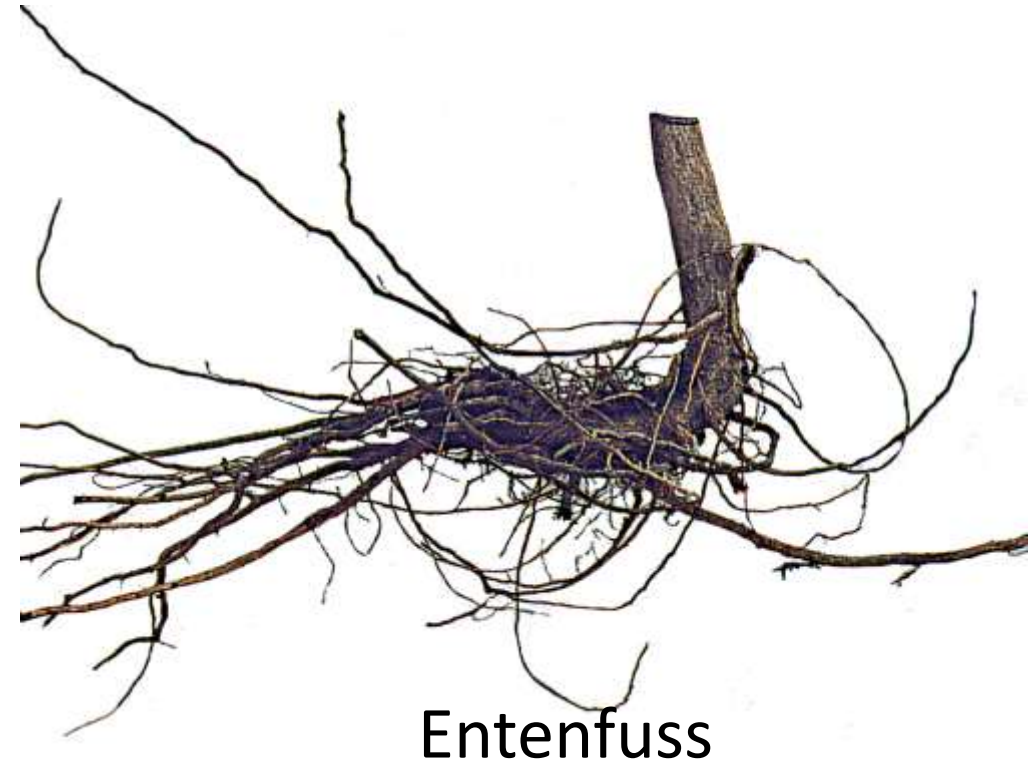


8. Pflanzverfahren

Wurzeldeformationen verhindern



Pfahlwurzel - QP

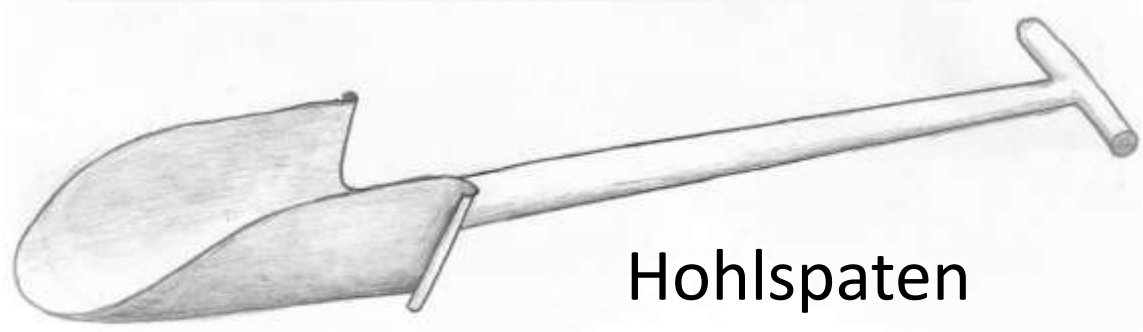


Entenfuss

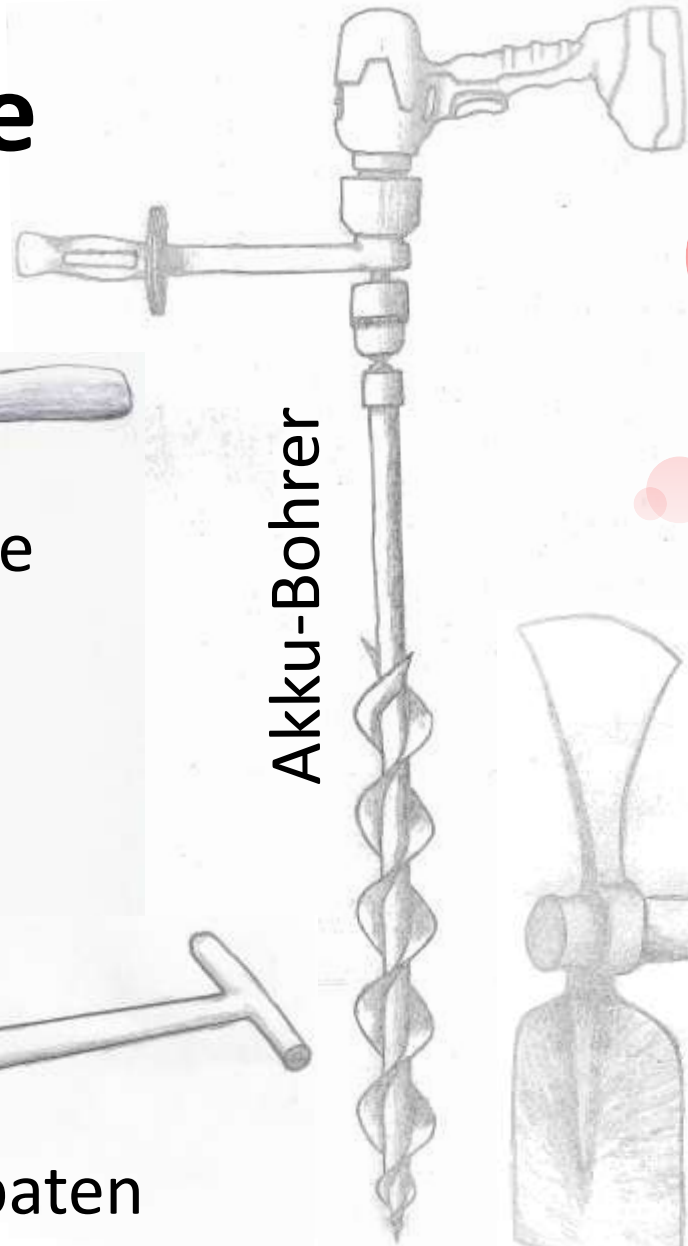
Pflanzwerkzeuge



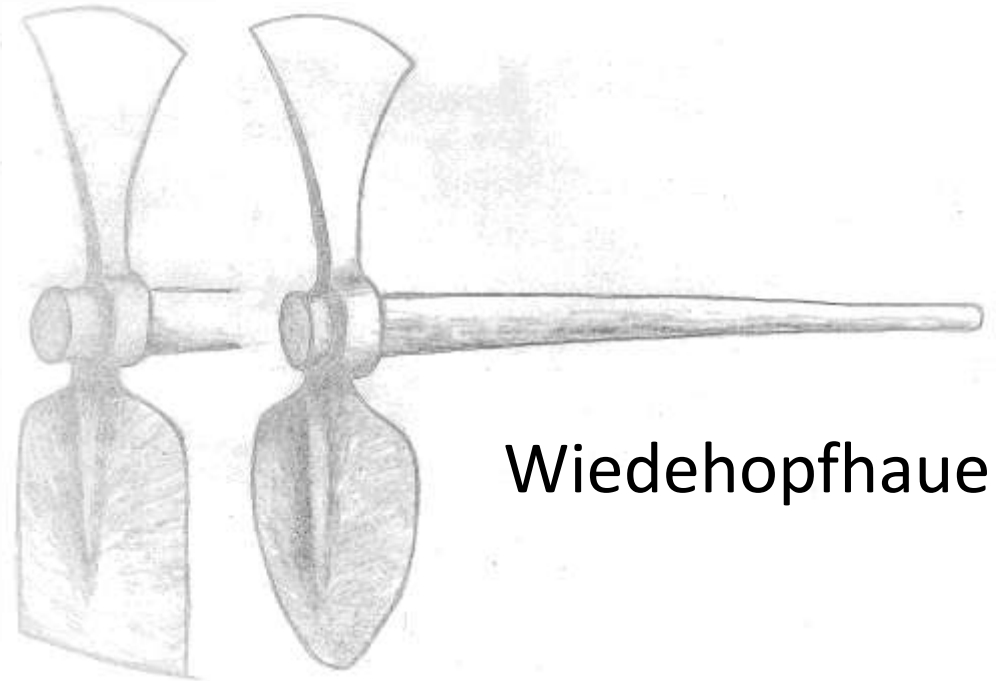
Rhodener Haue



Hohlspaten



Akku-Bohrer



Wiedehopfhaue

***ERGONOMIE?
QUALITÄT?
GESCHWINDIGKEIT?***

9. Pflanzstandort

Stockachsel



Trupp-Pflanzung

Schutzwald:
Lichtbedarf
vs
Lückengröße?



Erosion-Schutz



Kuppe

9 Wildschutz-Dschungel



Kontrolle

- Ist die Pflanzung sauber aufgenommen?
(Planung <> Ausführung, Herkunft)
- Pflegeeingriffe geplant?
- Kontrollabstände? (v.a. Wildschutz)
- Ablage selbsterklärend?
- Waldbauliche Ziele nachvollziehbar?





DANKE
FÜR DIE
AUFMERKSAMKEIT!
FRAGEN?