



Pratiques sylvicoles proches de la nature pour s'adapter aux changements climatiques

Wald im Wandel – Biodiversität im Wandel?! Fachtagung 2024 der Arbeitsgruppe Waldbiodiversität *Colloque spécialisé 2024 du Groupe de travail Biodiversité en forêt*

Altes Spital Solothurn / Hybrid, 28.05.2024 / christian.rosset@bfh.ch

► Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften BFH-HAFL

Ungleichförmig
15+ Baumarten
Irrégulier
15+ essences



Gleichförmig
... fast nur Buche
régulier ... presque
que du hêtre

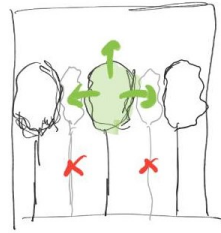
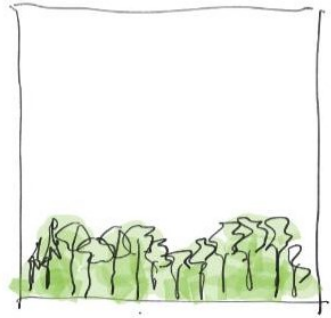


... Vieles mit dem Waldbau möglich, allerdings mit der Dynamik des Baumwachstums

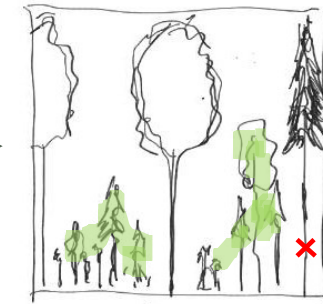
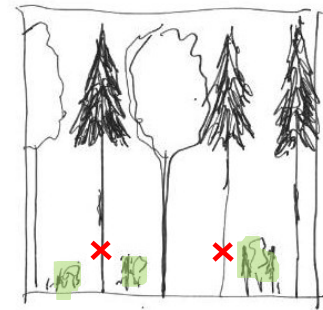
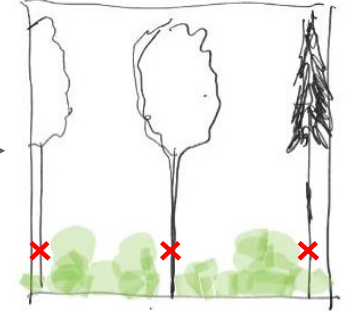
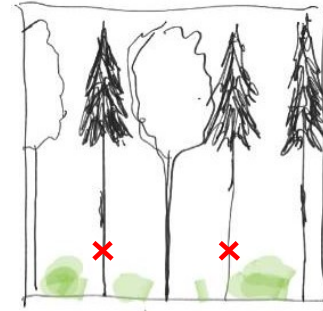
... *Beaucoup est possible avec la sylviculture, cependant au rythme de croissance des arbres*

Naturnaher Waldbau > Lenkung der natürlichen Prozesse
Sylviculture proche de la nature > influencer les processus naturels

Pflege und Durchforstungen
Soins et éclaircies

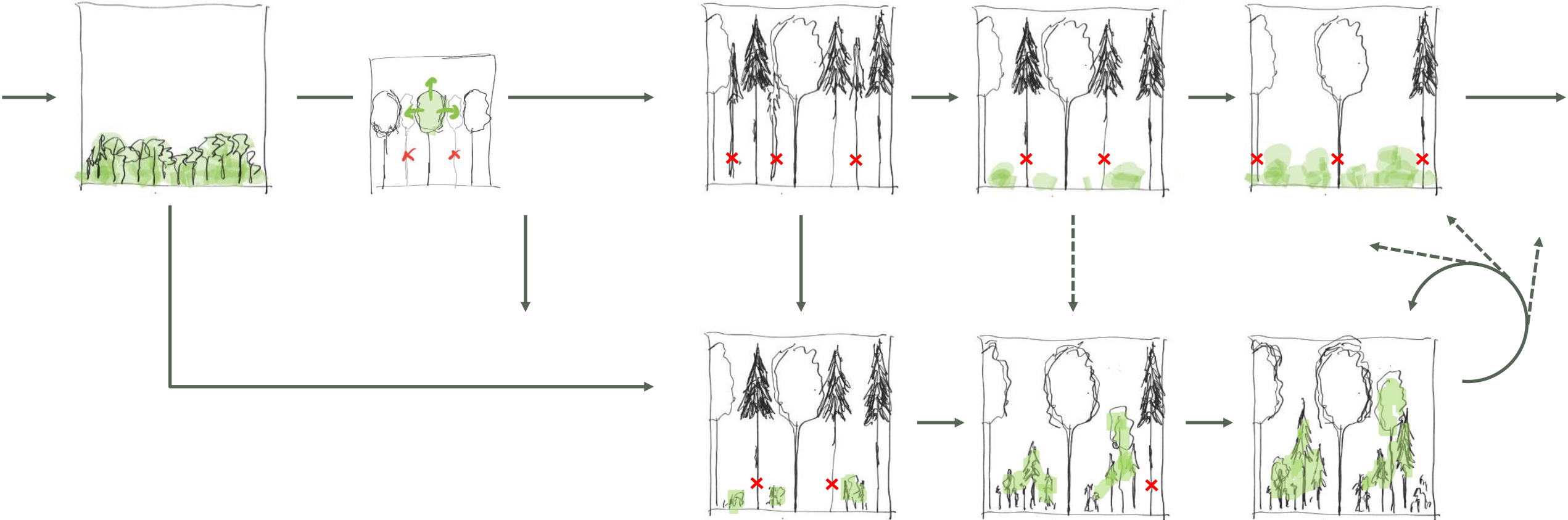


Verjüngung im gleichförmigen Hochwald
Rajeunissement en futaie régulière



Überführung in den Dauerwald *conversion en futaie irrégulière*

Demographisches Gleichgewicht
Structure démographique à l'équilibre



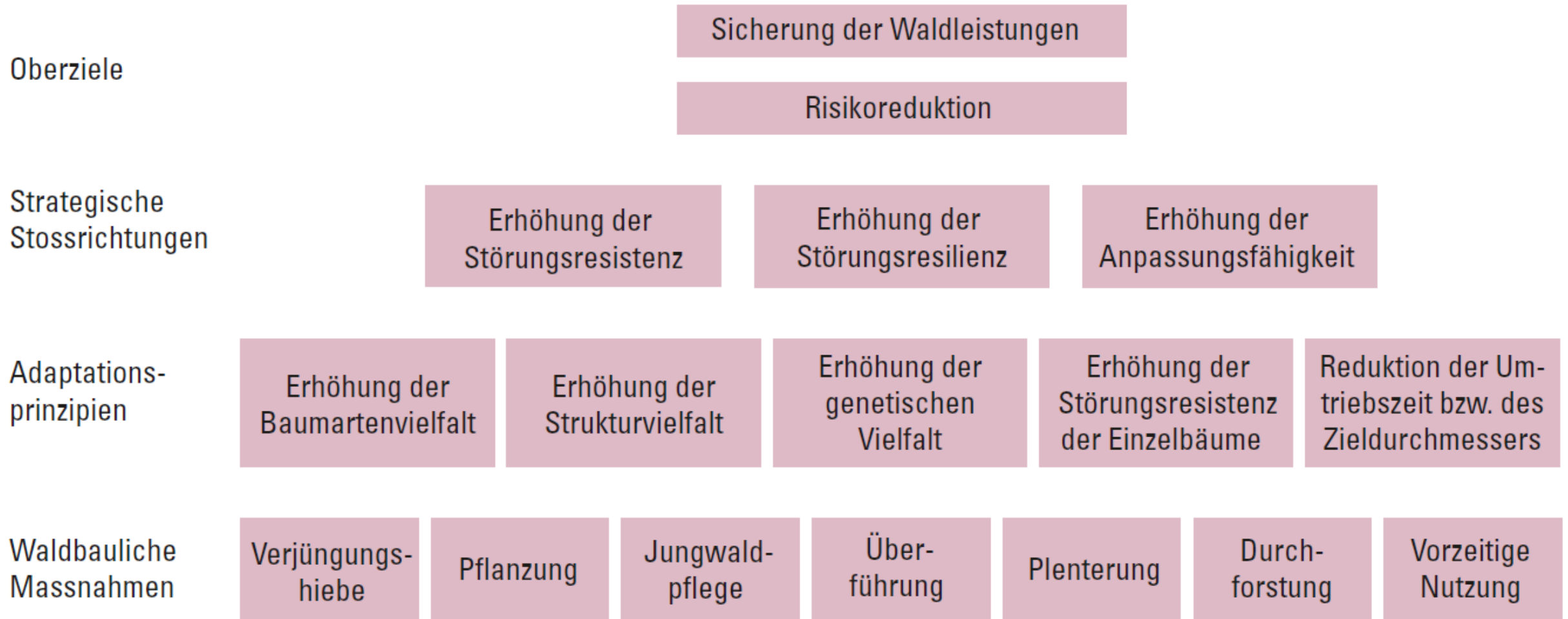
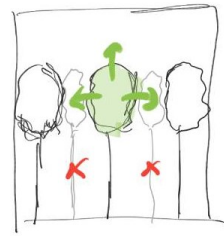
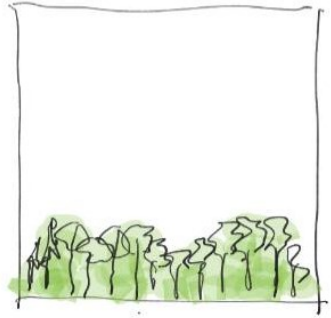


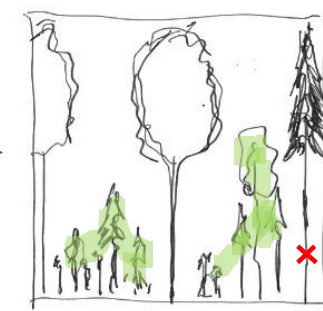
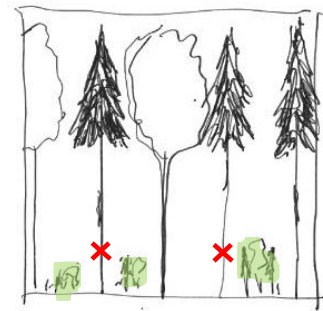
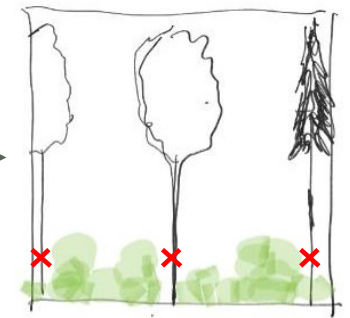
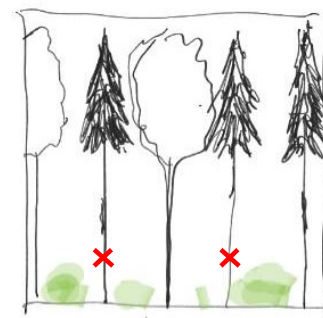
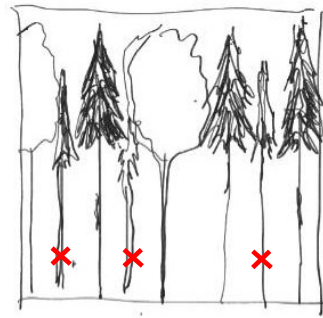
Abbildung 5.1.1. Adaptation im Wald im Klimawandel: Ziele, strategische Stossrichtungen, Adaptationsprinzipien und waldbauliche Massnahmen.

Naturnaher Waldbau > Lenkung der natürlichen Prozesse
Sylviculture proche de la nature > influencer les processus naturels

Pflege und Durchforstungen
Soins et éclaircies



Verjüngung im gleichförmigen Hochwald
Rajeunissement en futaie régulière

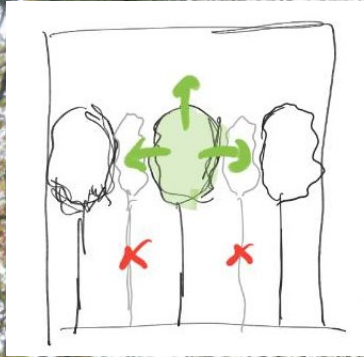


Überführung in den Dauerwald *conversion en futaie irrégulière*

Demographisches Gleichgewicht
Structure démographique à l'équilibre

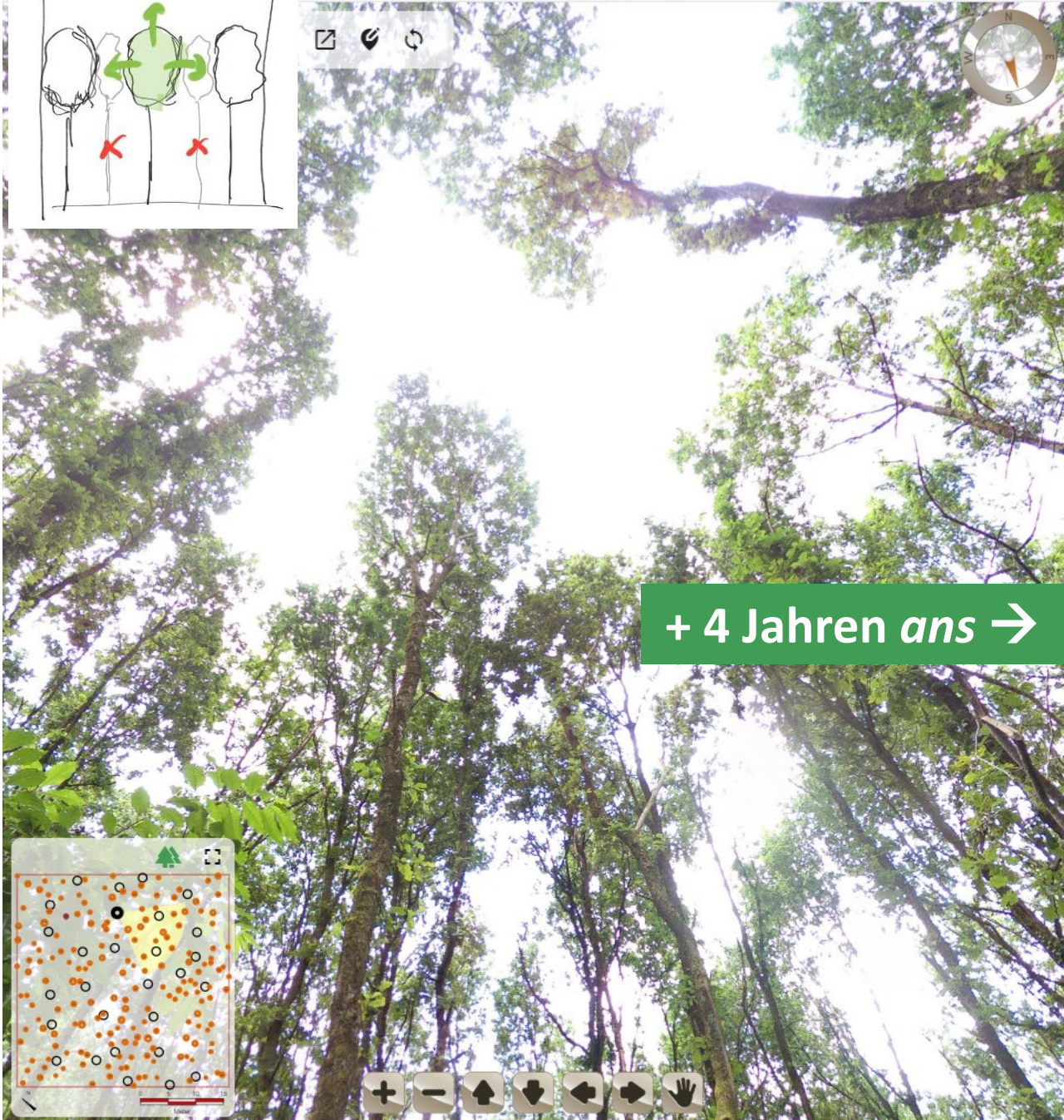
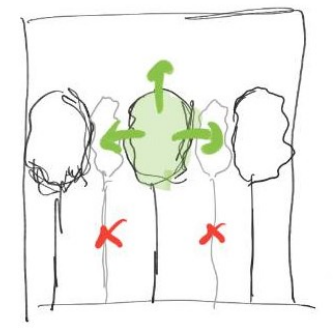
100% Ei Ch
Intraspezifische Konkurrenz
concurrence intraspécifique

1% Ei Ch
Interspezifische Konkurrenz
concurrence interspécifique

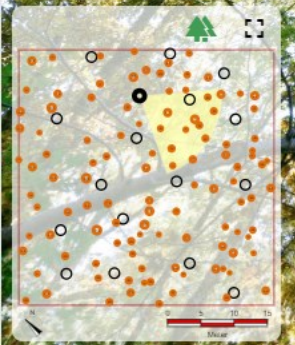


+/- gleiches Alter (ca. 20 J.) und gleiche Standortbedingungen
+/- même âge (env. 20 ans) et même conditions stationnelles

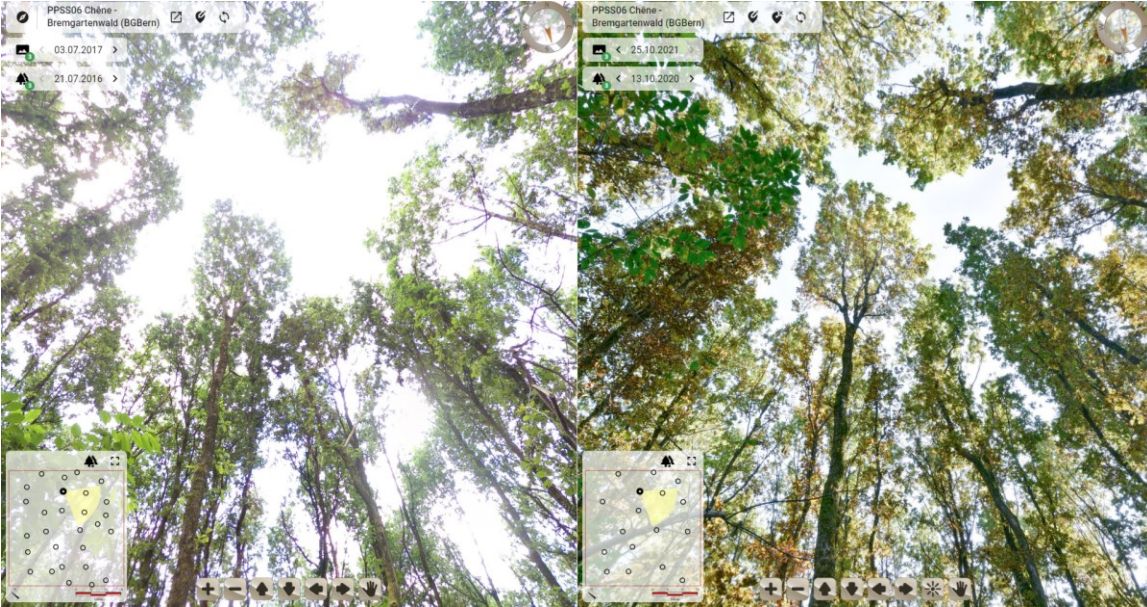




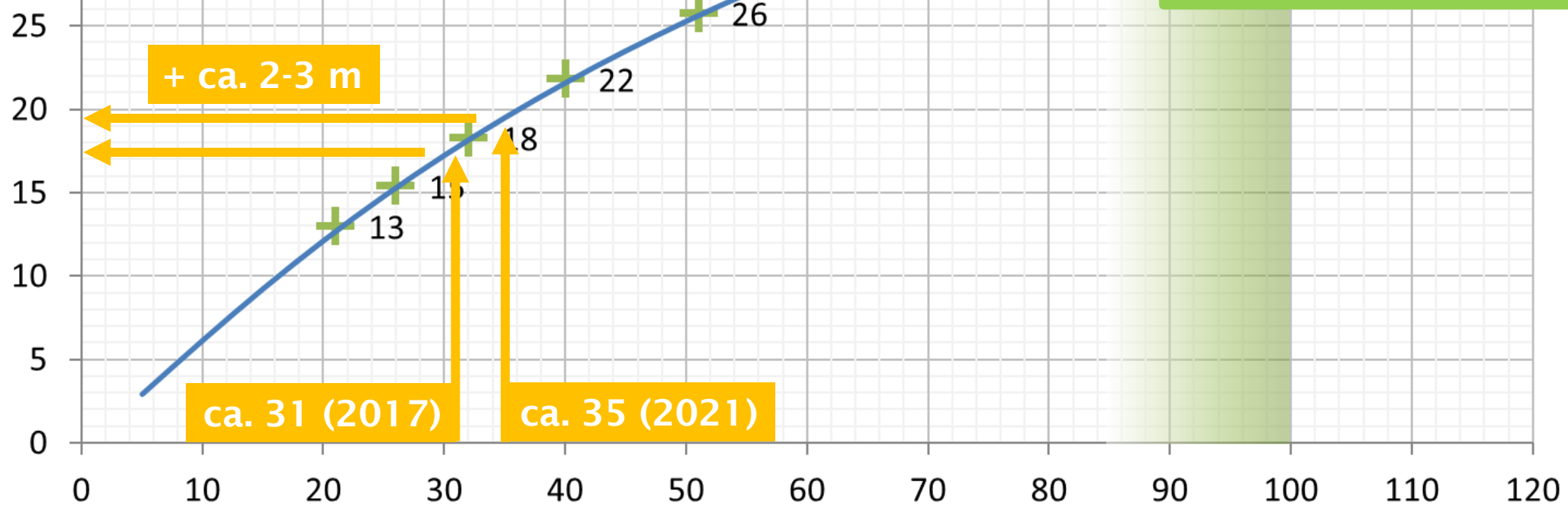
+ 4 Jahren *ans* →



> [MSC](#)



dominierende Baumhöhe arb



Ziel: 80+ cm in 90-110 Jahren mit 40-50 Z-Bäumen pro ha

Objectif: 80+ cm en 90-110 ans avec 40-50 arbres de place par ha

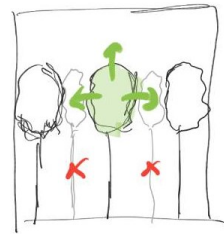
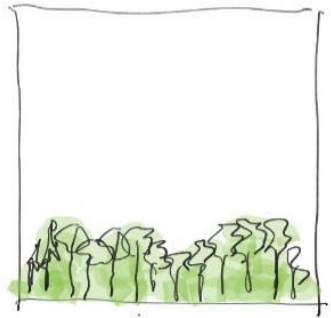
+ ca. 2-3 m

ca. 31 (2017)

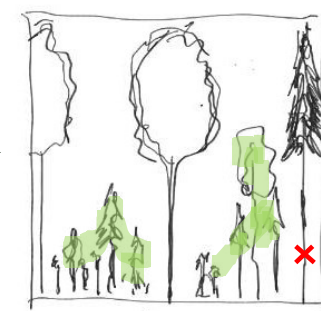
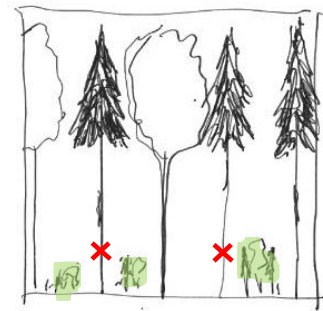
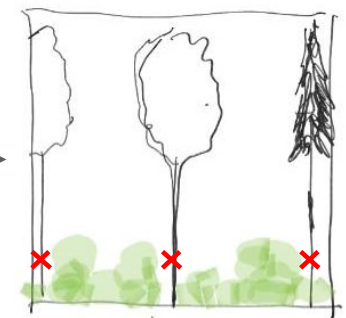
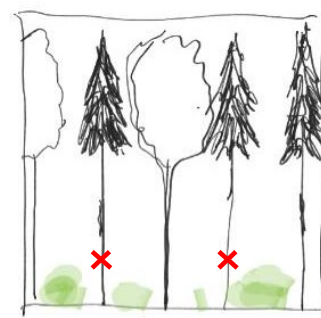
ca. 35 (2021)

Naturnaher Waldbau > Lenkung der natürlichen Prozesse *Sylviculture proche de la nature > influencer les processus naturels*

Pflege und Durchforstungen
Soins et éclaircies

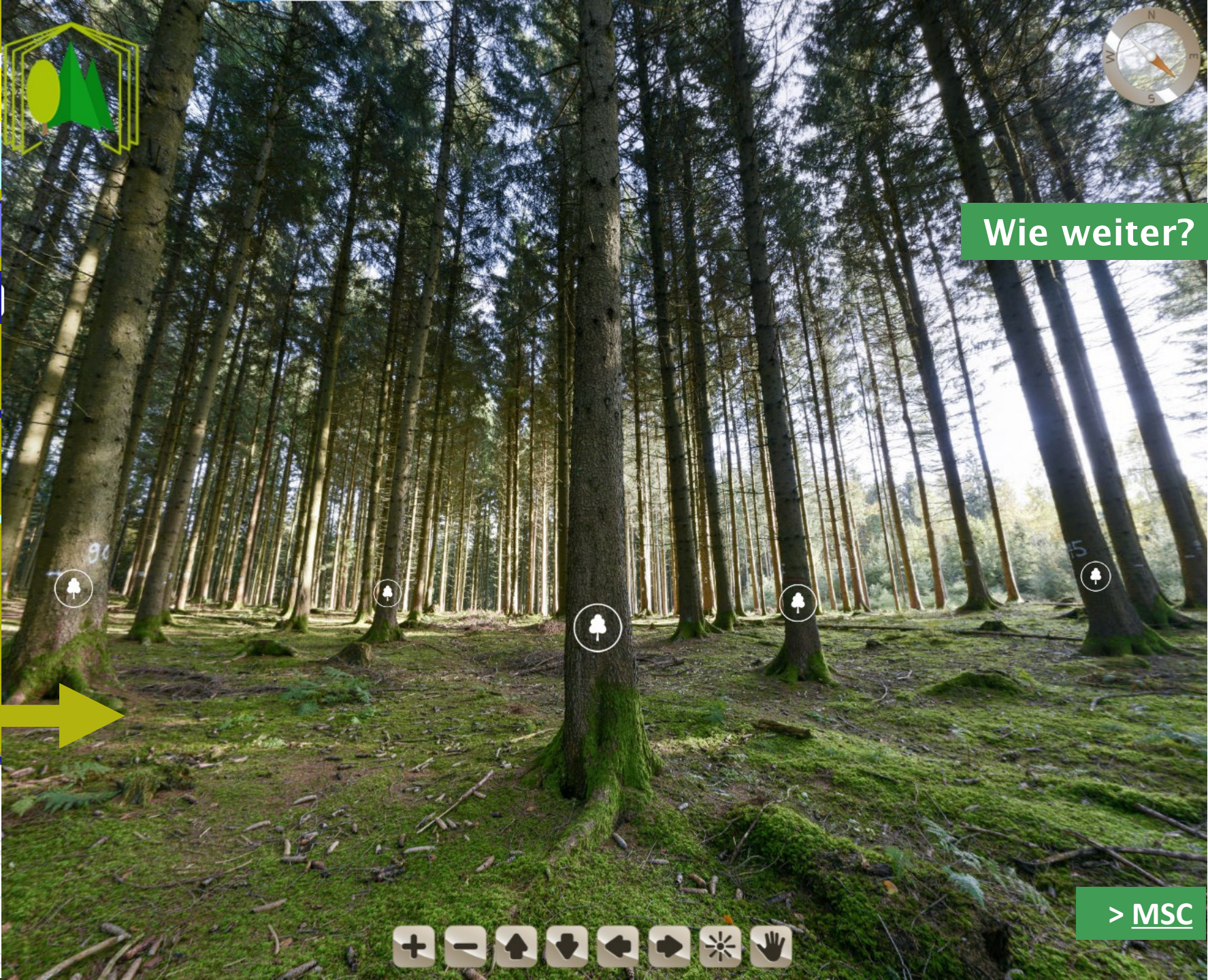
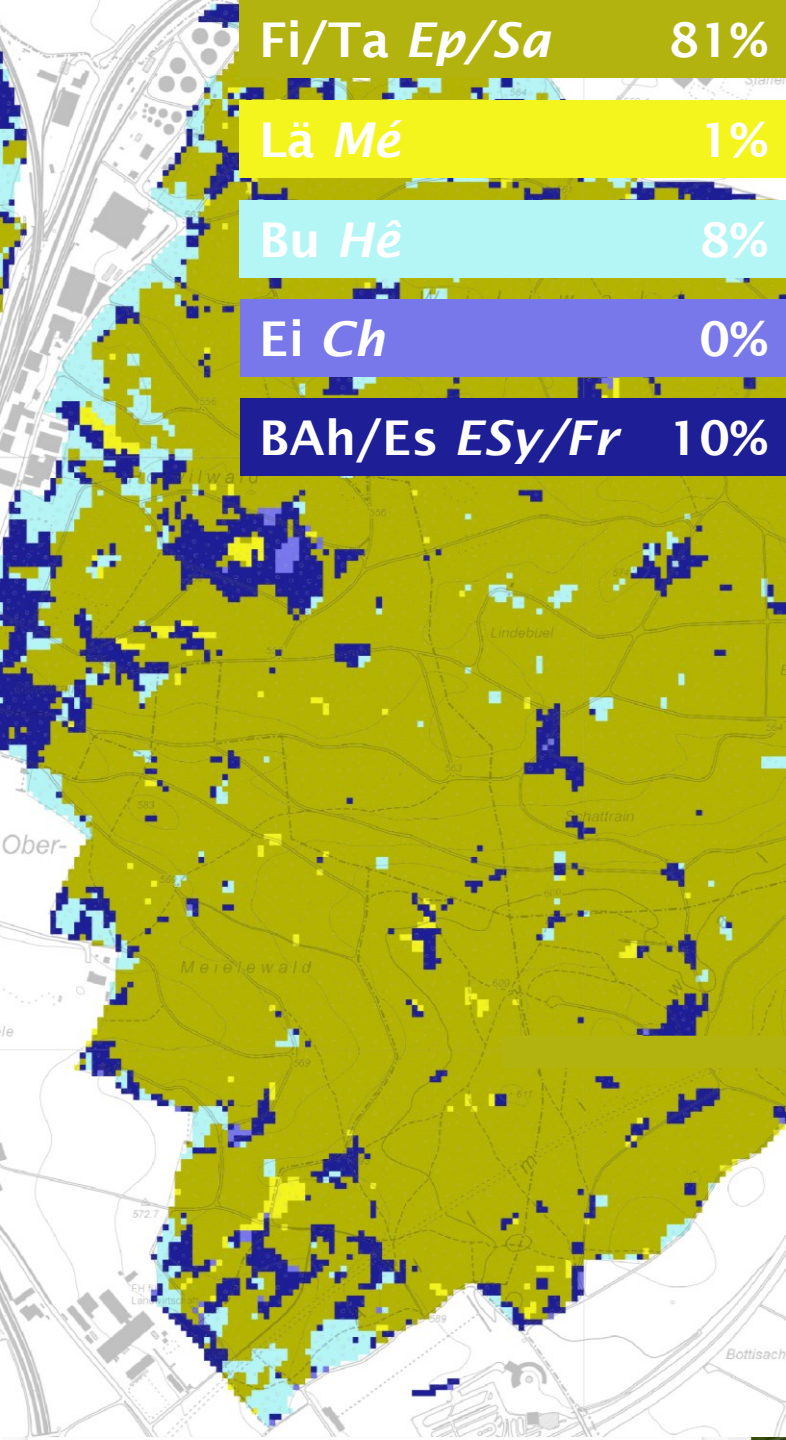


Verjüngung im gleichförmigen Hochwald
Rajeunissement en futaie régulière



Überführung in den Dauerwald *conversion en futaie irrégulière*

Demographisches Gleichgewicht
Structure démographique à l'équilibre



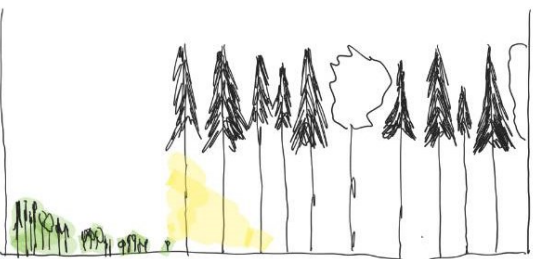
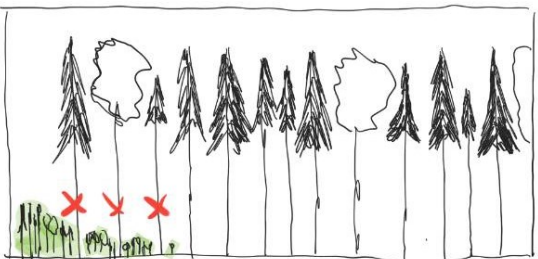
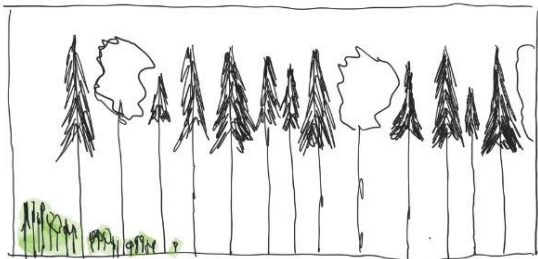
Wie weiter?

> MSC

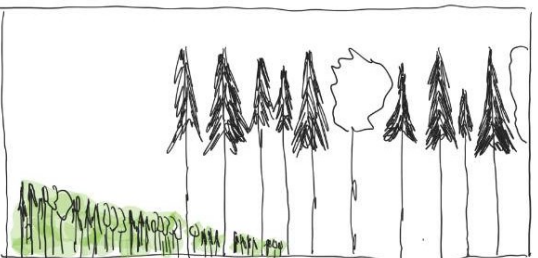




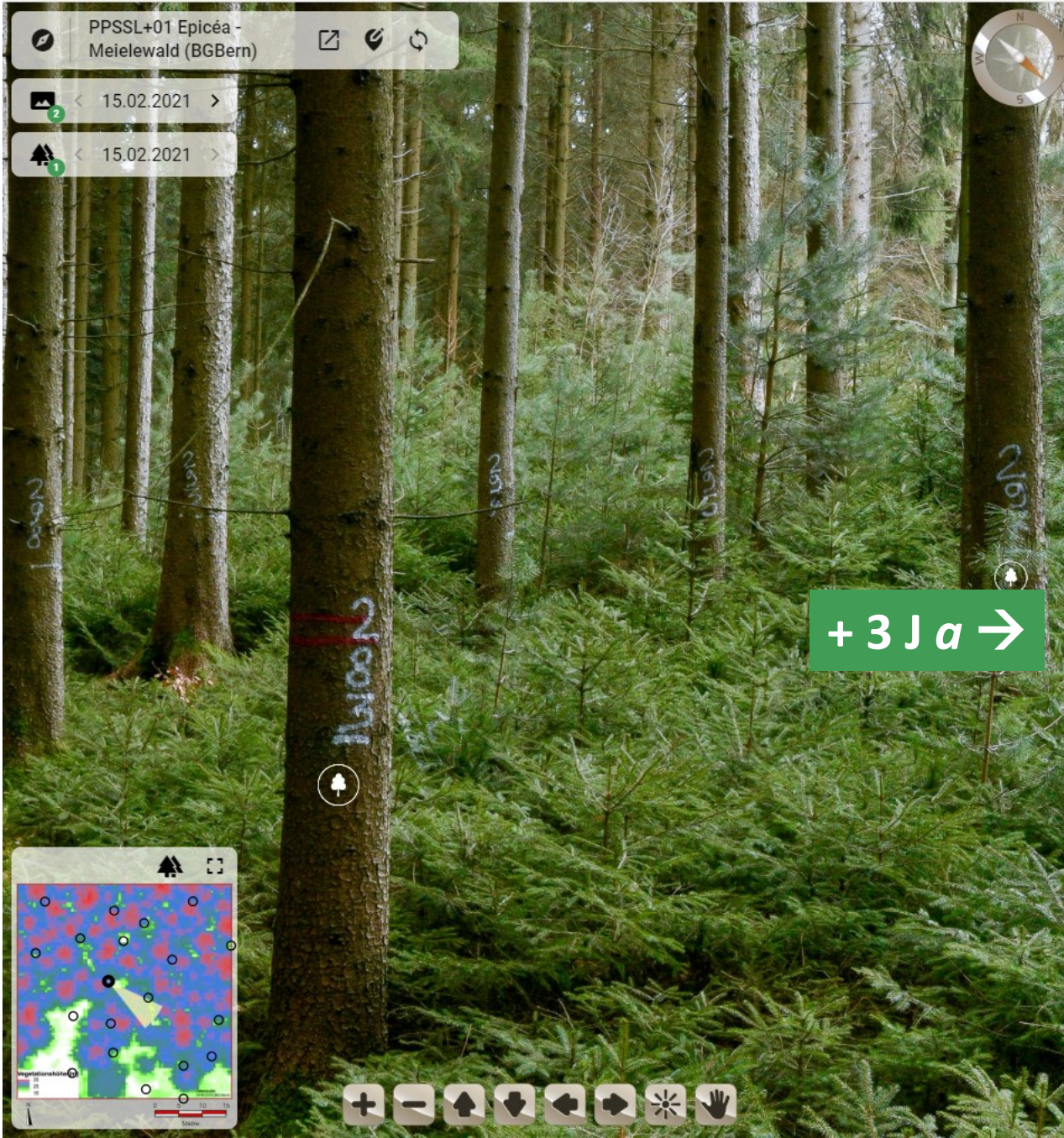
Sylvotheque.ch



↓ 5-10J ↓



> MSC





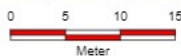
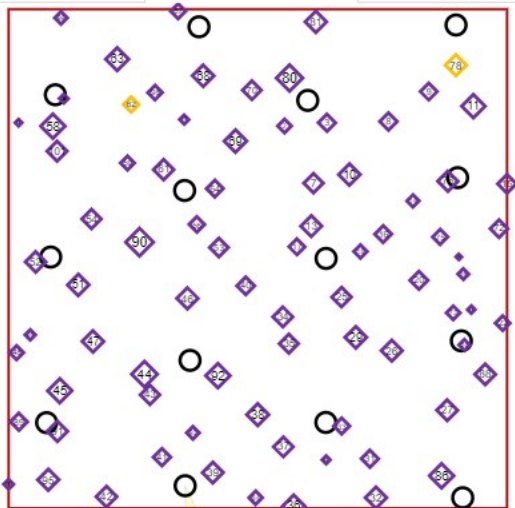
PPSS22 Fichte - Allmitwald (BGBern)

Dendro-Aufnahme

10.12.2021

Photosphären

02.11.2022



Fällen



Behalten, fördern



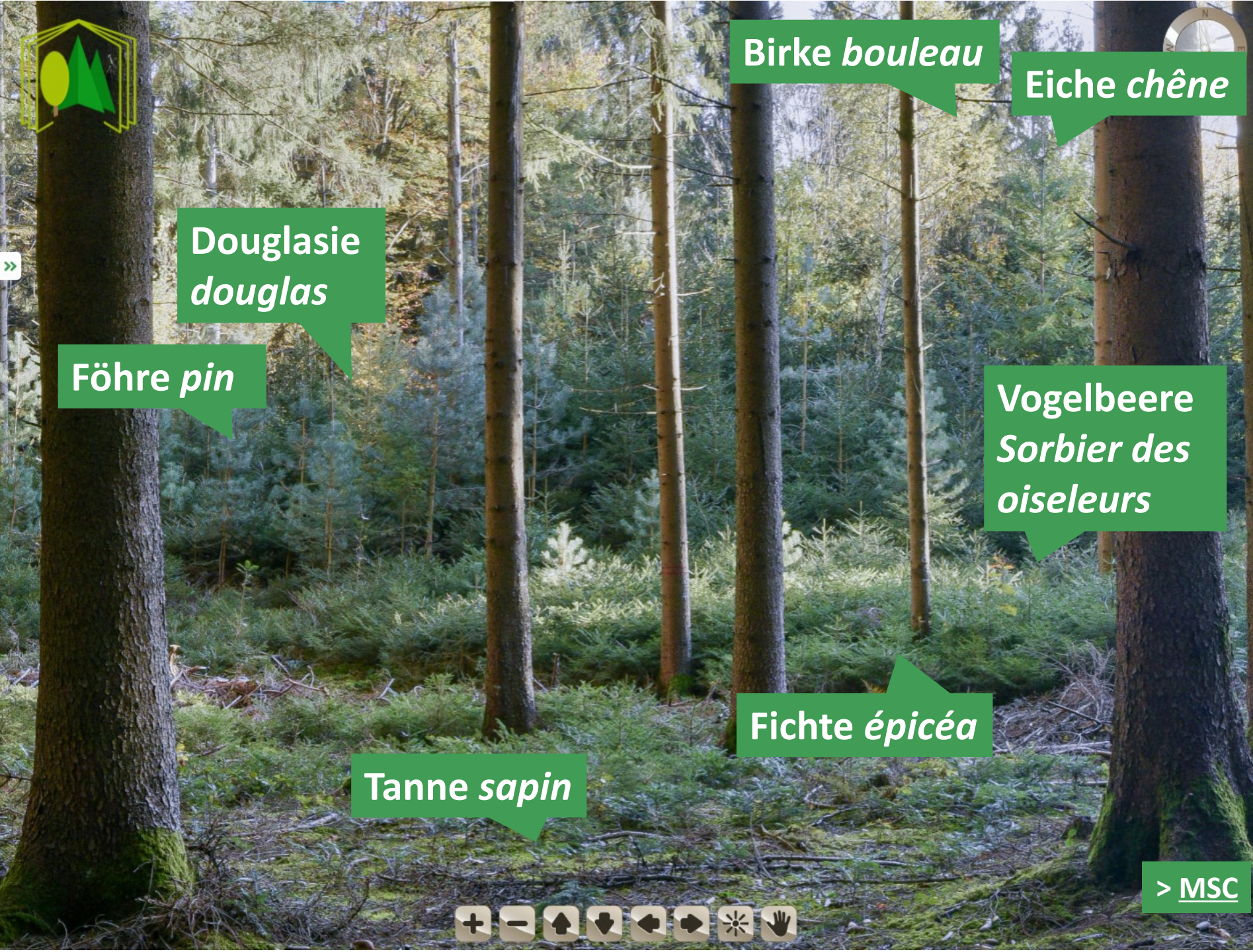
Panorama (per Klick Panorama wechseln)



Fichte



Waldföhre



Birke bouleau

Eiche chêne

Douglasie douglas

Föhre pin

Vogelbeere Sorbier des oiseleurs

Fichte épicéa

Tanne sapin

> MSC



Tanne, Buche,
Fichte
*Sapin, hêtre,
épicéa*

Ahorn, Linde,
Ulme,
Hagebuche ...
*Erable, tilleul,
orme, charme...*

Edelkastanie
Eiche, ...
*Châtaignier,
Chêne, ...*

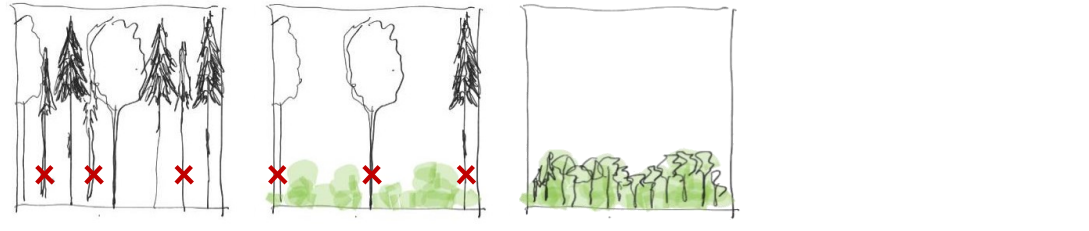
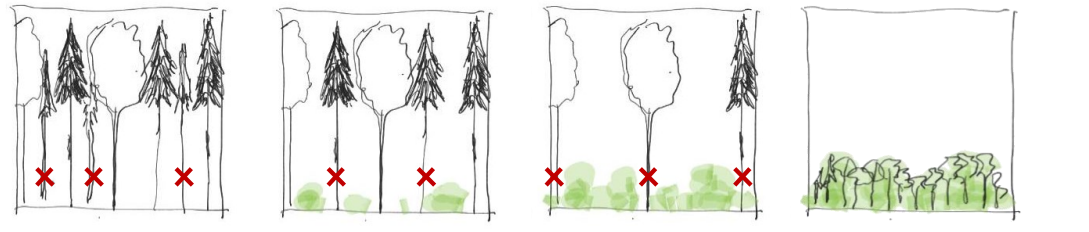
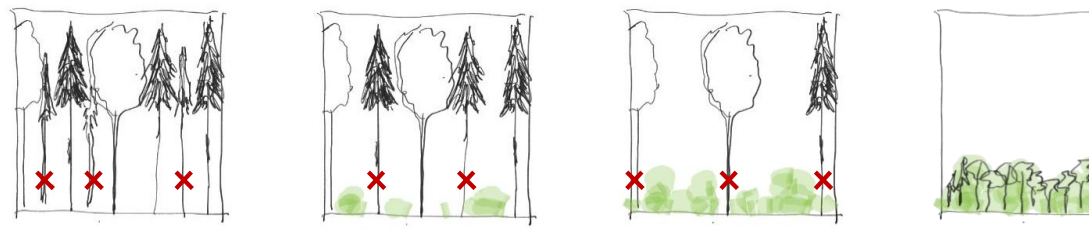
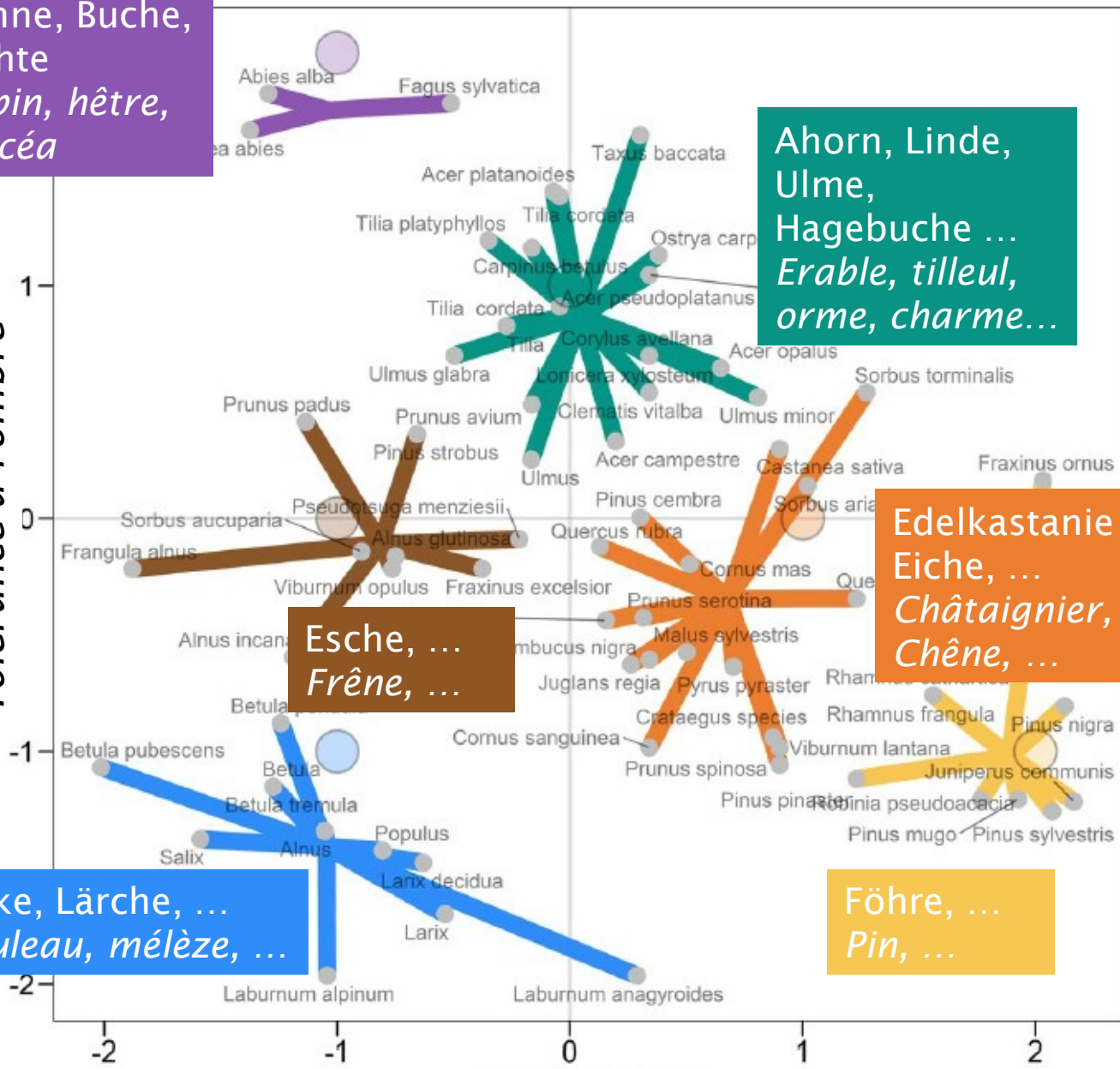
Esche, ...
Frêne, ...


Birke, Lärche, ...
Bouleau, mélèze, ...

Föhre, ...
Pin, ...

Schattentoleranz
Tolérance à l'ombre

Trockenheitstoleranz
Tolérance à la sécheresse

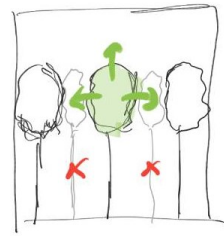
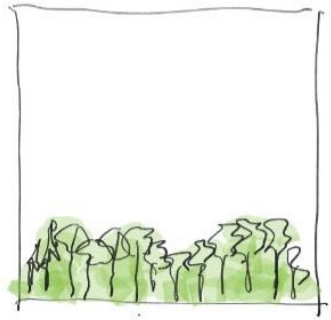


Timings der Eingriffe *timing des interventions*

 /!\ Entmischung *perte de mélange*

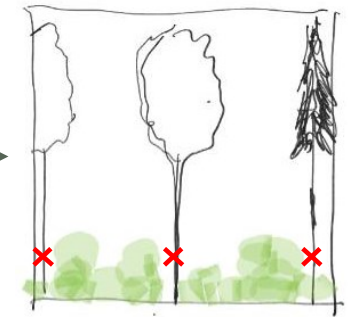
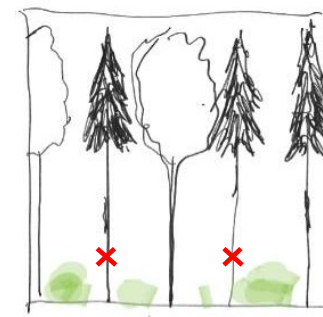
Käber Y et al. (2021). Tree recruitment is determined by stand structure and shade tolerance with uncertain role of climate and water relations. *Ecology and Evolution*, 11, 12182–12203. <https://doi.org/10.1002/ece3.7984>

Naturnaher Waldbau > Lenkung der natürlichen Prozesse *Sylviculture proche de la nature > influencer les processus naturels*

Pflege und Durchforstungen
Soins et éclaircies

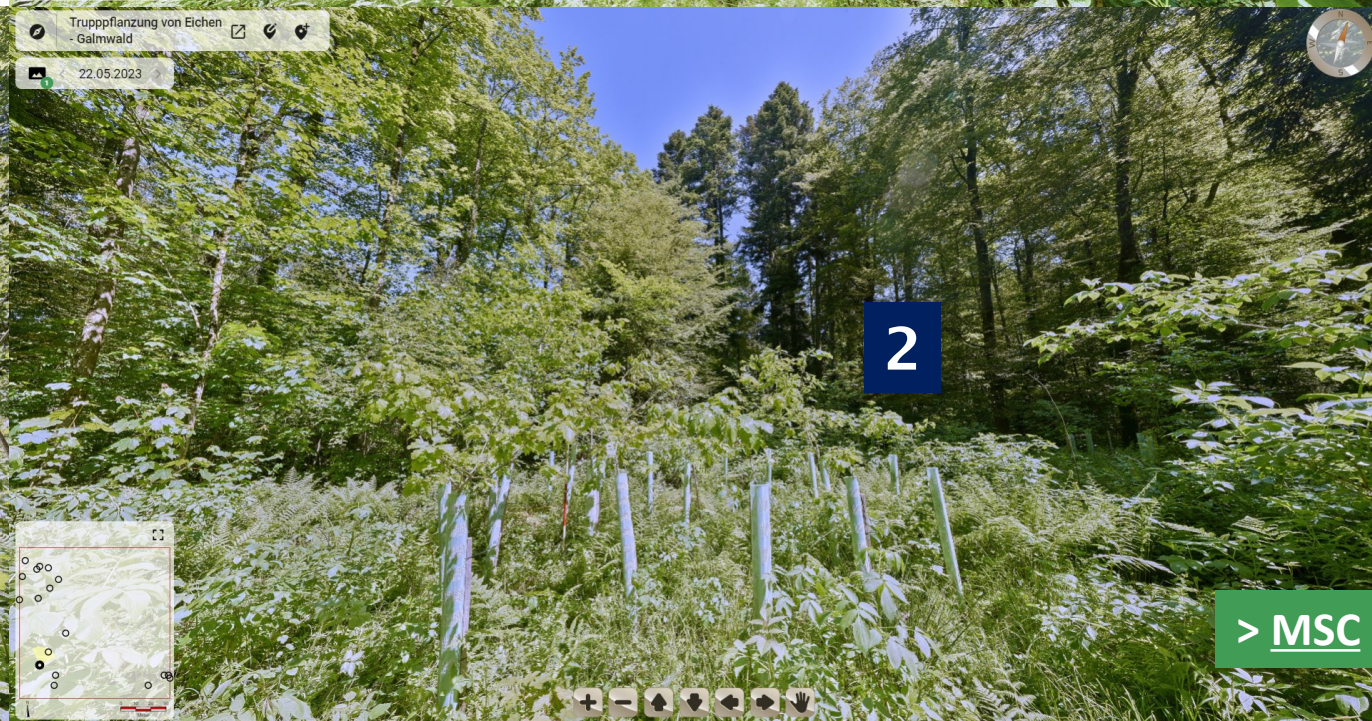
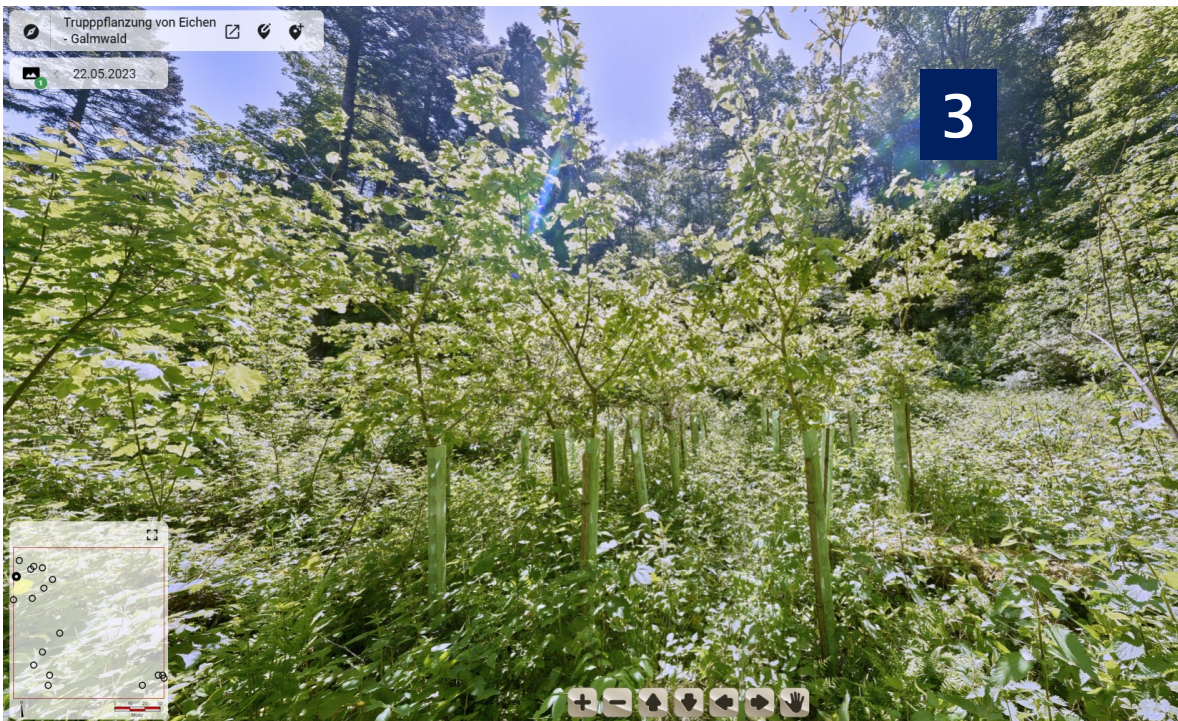
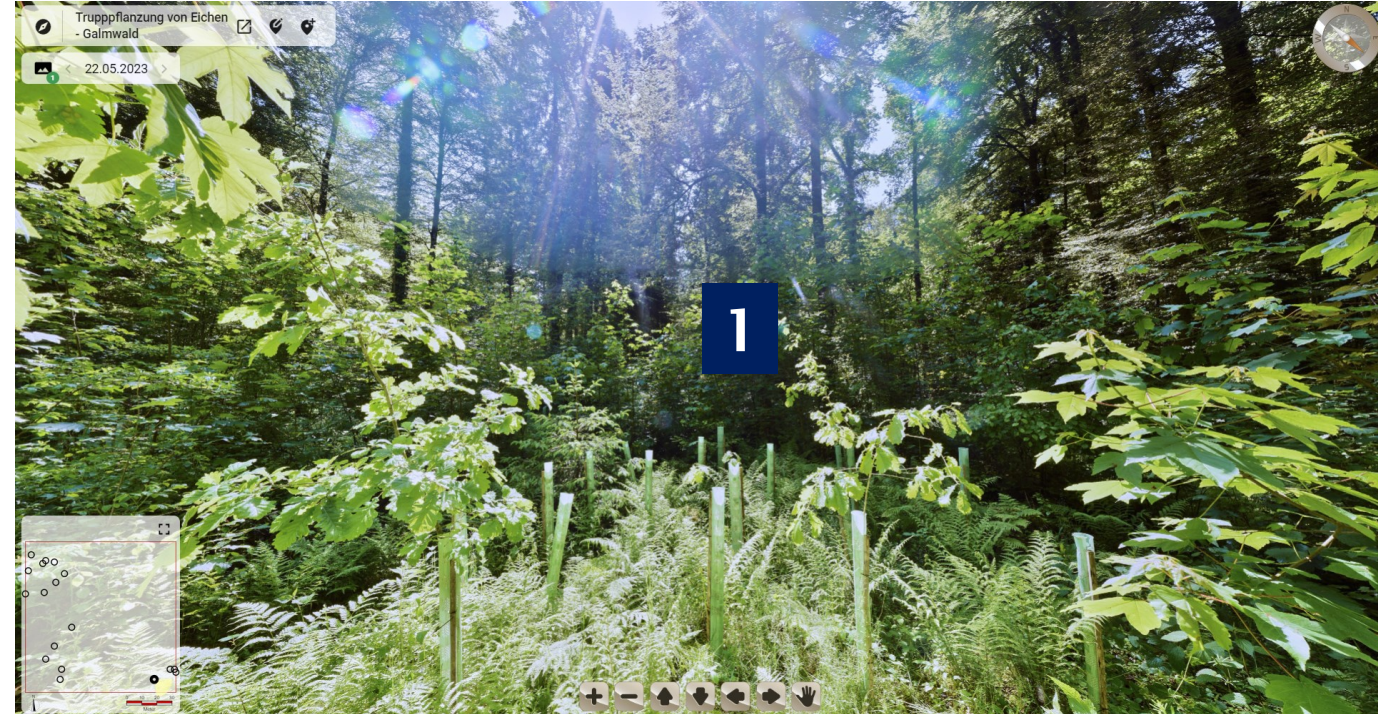
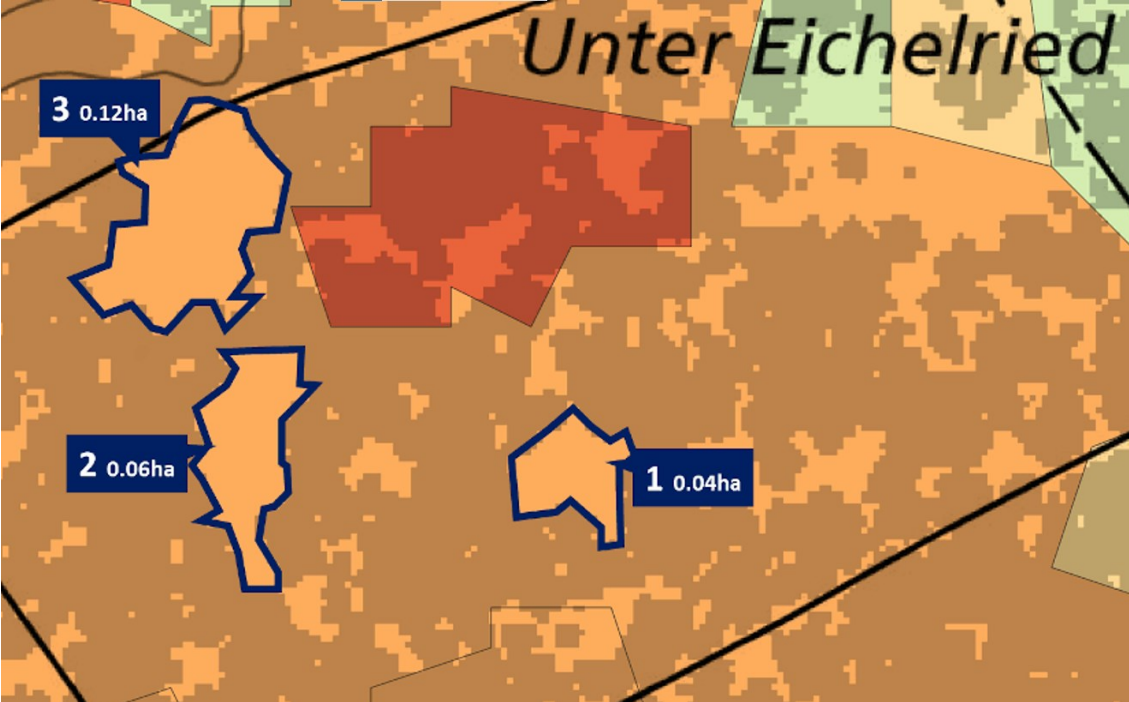


Verjüngung im gleichförmigen Hochwald
Rajeunissement en futaie régulière



Überführung in den Dauerwald *conversion en futaie irrégulière*

Demographisches Gleichgewicht
Structure démographique à l'équilibre



Tanne, Buche,
Fichte
*Sapin, hêtre,
épicéa*

Ahorn, Linde,
Ulme,
Hagebuche ...
*Erable, tilleul,
orme, charme...*

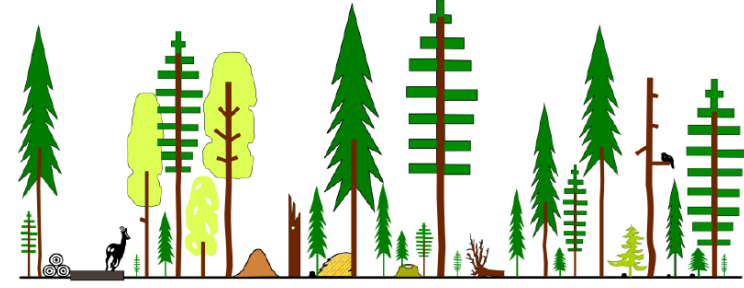
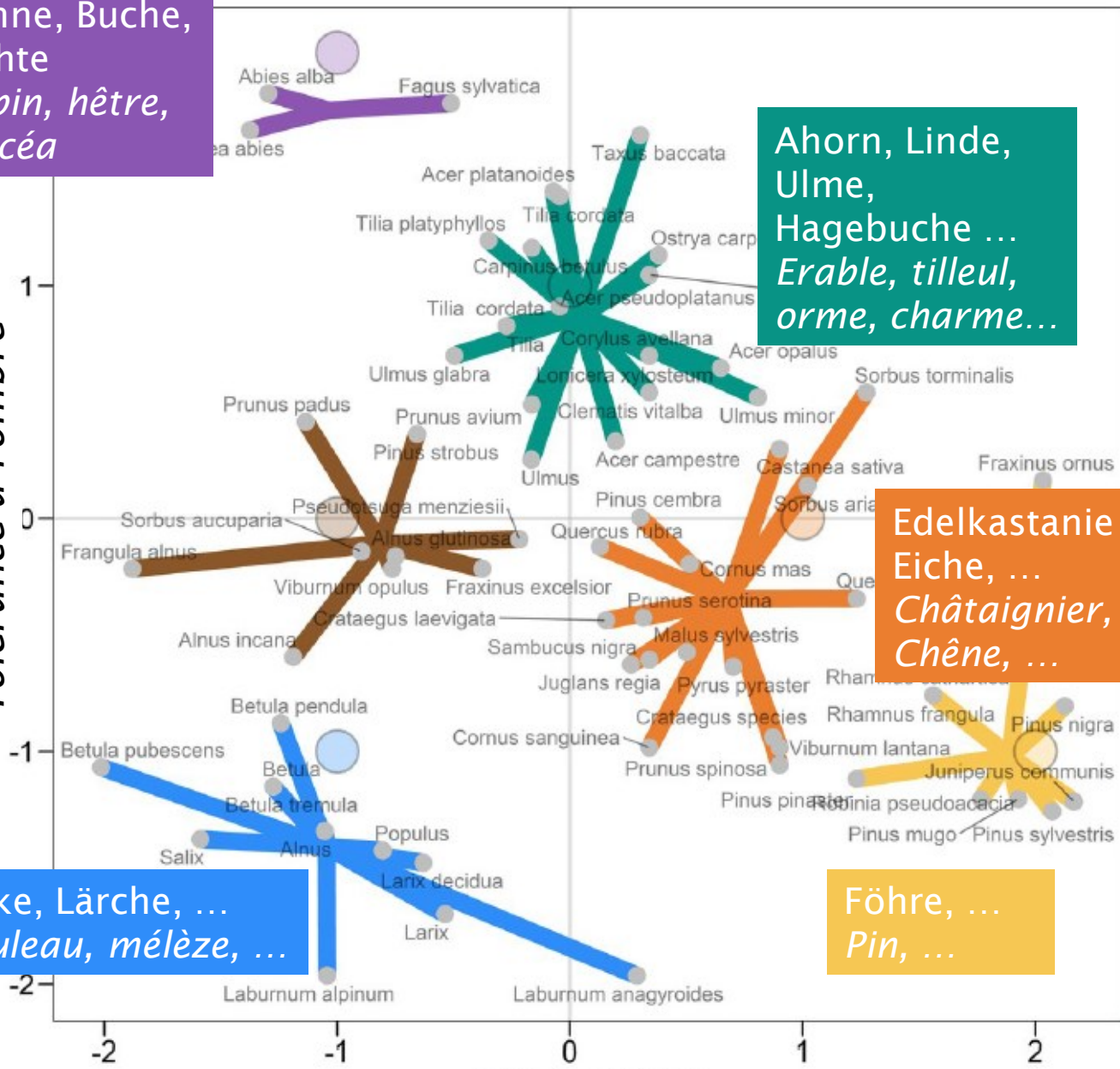
Edelkastanie
Eiche, ...
*Châtaignier,
Chêne, ...*

Birke, Lärche, ...
Bouleau, mélèze, ...

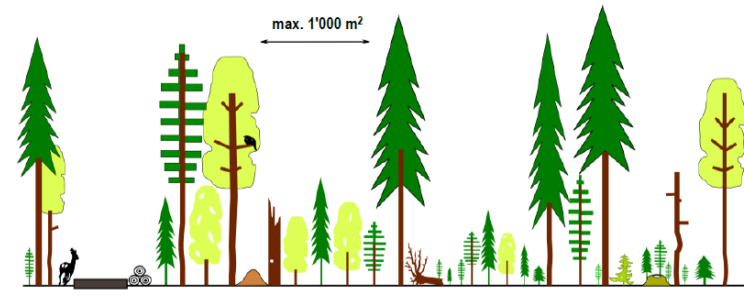
Föhre, ...
Pin, ...

Schattentoleranz
Tolérance à l'ombre

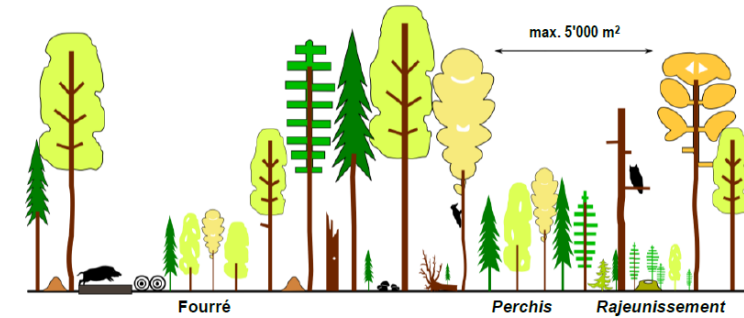
Trockenheitstoleranz
Tolérance à la sécheresse



Plenterung
pied par pied



Gruppen-
plenterung
par groupe



Mosaik
en mosaïque

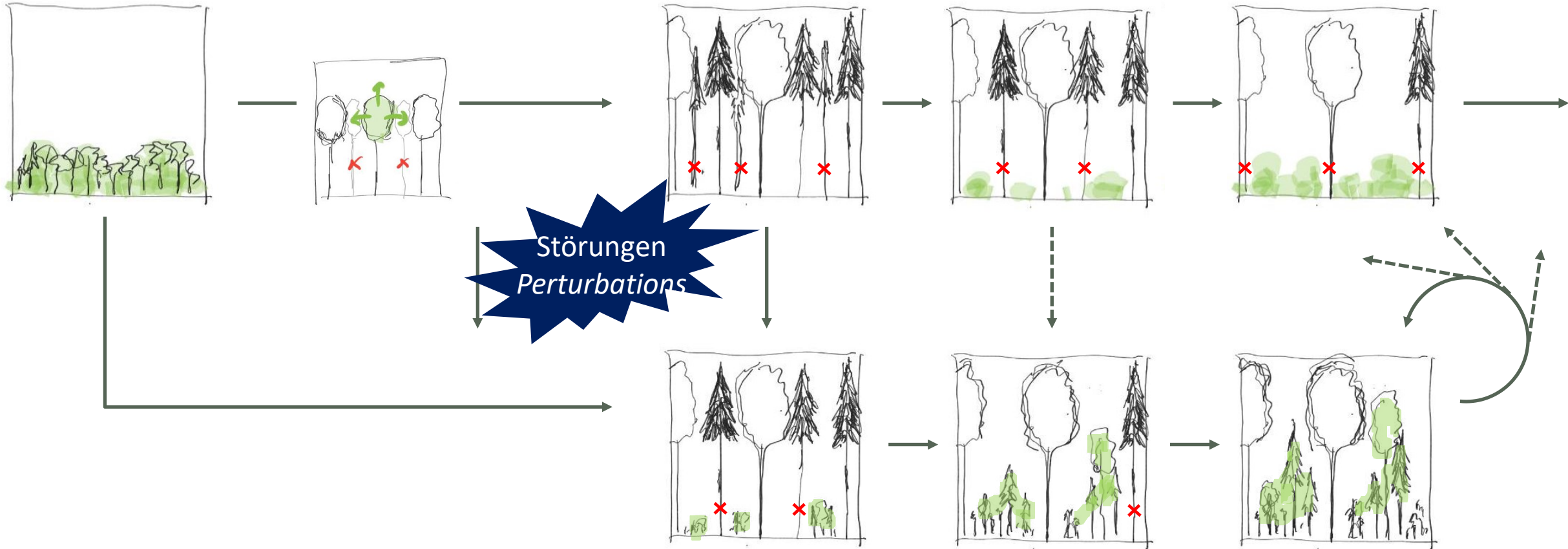
Bildmaterial:
Plan d'aménagement forestier -
Chapitre 5 : Principes
sylviculturaux

Käber Y et al. (2021). Tree recruitment is determined by stand structure and shade tolerance with uncertain role of climate and water relations. *Ecology and Evolution*, 11, 12182–12203. <https://doi.org/10.1002/ece3.7984>

Naturnaher Waldbau > Lenkung der natürlichen Prozesse *Sylviculture proche de la nature > influencer les processus naturels*

Pflege und Durchforstungen
Soins et éclaircies

Verjüngung im gleichförmigen Hochwald
Rajeunissement en futaie régulière



Überführung in den Dauerwald *conversion en futaie irrégulière*

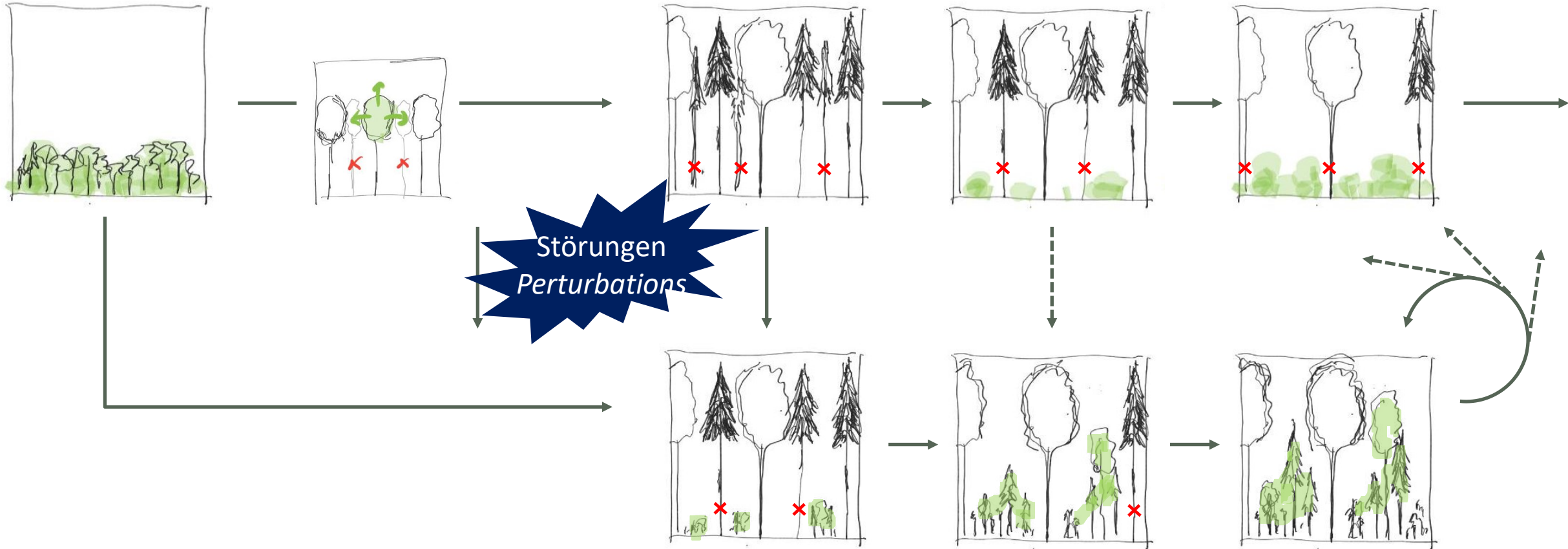
Demographisches Gleichgewicht
Structure démographique à l'équilibre



Naturnaher Waldbau > Lenkung der natürlichen Prozesse *Sylviculture proche de la nature > influencer les processus naturels*

Pflege und Durchforstungen
Soins et éclaircies

Verjüngung im gleichförmigen Hochwald
Rajeunissement en futaie régulière



Überführung in den Dauerwald *conversion en futaie irrégulière*

Demographisches Gleichgewicht
Structure démographique à l'équilibre

Waldmonitoring

> immer besser im Bild



KI



Icons designed by Freepik

Waldmanagement

> flexible Steuerung und Kontrolle



20-100+ J
Langfristige
Entwicklung

5-20 J
Koordination der
Massnahmen



Holzernte
0 J

Anzeichnung
1-5 J

Waldbauliches Knowhow und Wissensmanagement im Netzwerk

> Training, Wirkung nachverfolgen, Waldbaukonzepte optimieren und weiterentwickeln





Thematische Filter

Waldbau

- Dauerwald Laubholz
- Dauerwald Nadelholz
- Pflege und Durchforstung
- Naturverjüngung
- Pflanzung
- Niederwald
- Mittelwald
- Waldweide
- Urwald

Hauptbaumart

Hauptfokus

- Holzproduktion
- Biodiversität
- Schutzwald
- Erholung

Oberdurchmesser

Virtuelle Rundgänge

 Rundgang mit Baumpositionen und Panoramen

 Rundgang mit Baumpositionen

 Rundgang mit Panoramen





MSC Mobile

Android



iOS





Danke für Ihre Aufmerksamkeit *Merci de votre attention !*

> christian.rosset@bfh.ch

Kurze Videos über den Wald und die naturnahe Waldbewirtschaftung



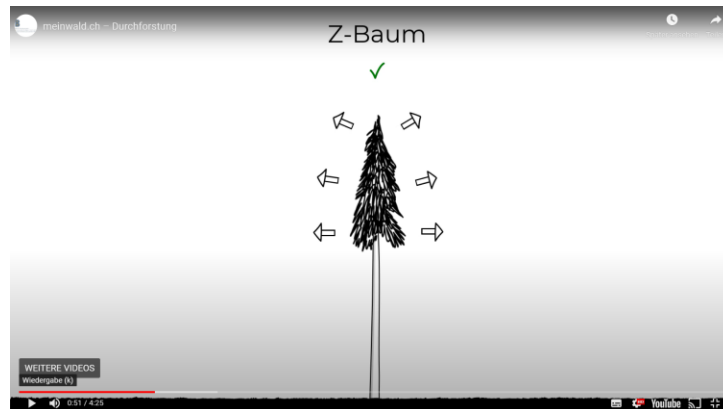
1. Was braucht es auf dem Weg vom **Samen bis zum haushohen Baum**?



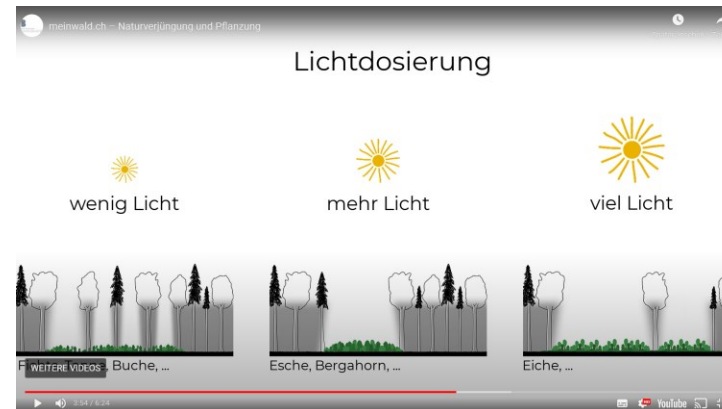
2. Wie behält man vor lauter Bäumen den **Überblick im Wald**?



3. Wie fördert man **vitale und stabile Bäume**?



4. Wie die **neue Baumgeneration** auf natürliche Weise fördern?



5. Wie fördert man die **Ungleichförmigkeit** dauerhaft?



Vidéos de quelques minutes sur la forêt et sa gestion proche de la nature



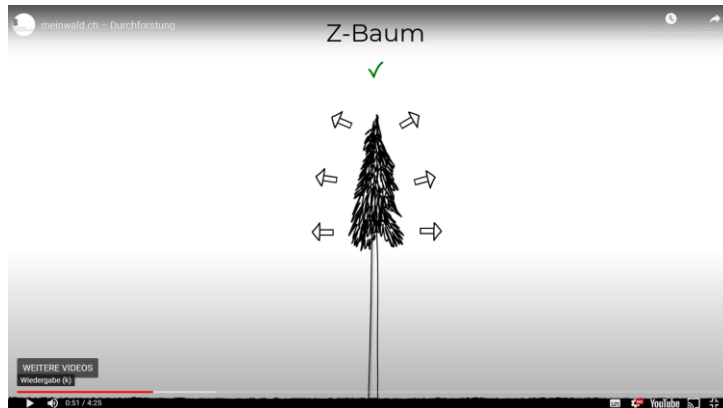
1. Comment, à partir d'une **graine**, un arbre peut devenir **aussi grand qu'un bâtiment**, voire plus ?



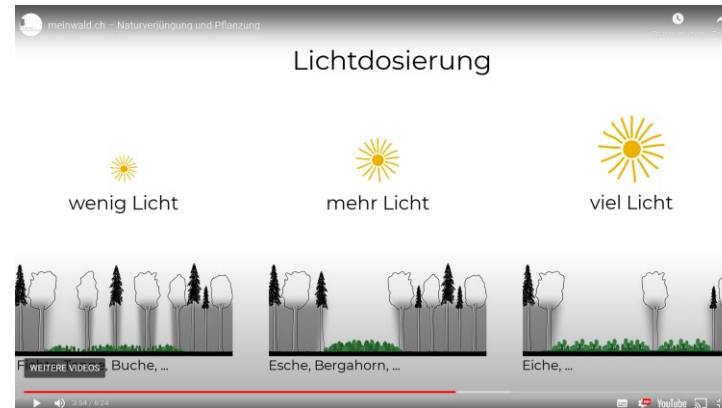
2. Comment **ne pas perdre la vue d'ensemble** en forêt avec tous ces arbres ?



3. Comment favoriser la **vitalité** et la **stabilité** des arbres ?



4. Comment **passer d'une génération d'arbres à une autre** de manière naturelle ?



5. Comment favoriser les **structures irrégulières** ?



Waldmonitoring

> immer besser im Bild

Waldmanagement

> flexible Steuerung und Kontrolle



KI

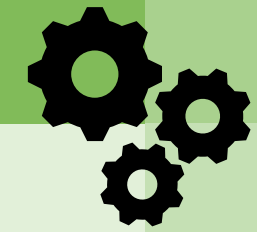


20-100+ J
Langfristige
Entwicklung

5-20 J
Koordination der
Massnahmen

Holzernte
0 J

Anzeichnung
1-5 J

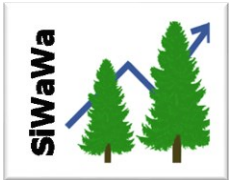


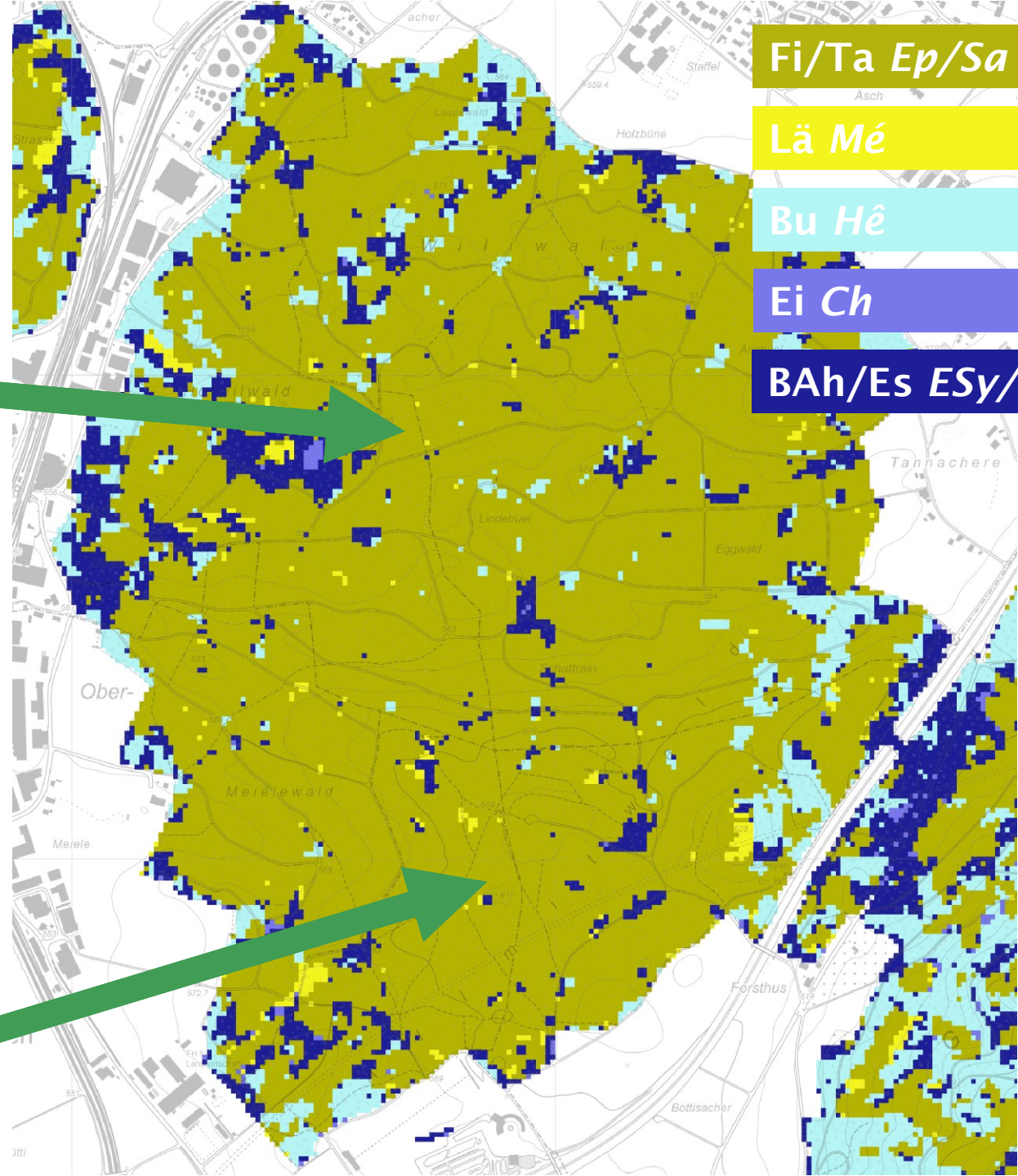
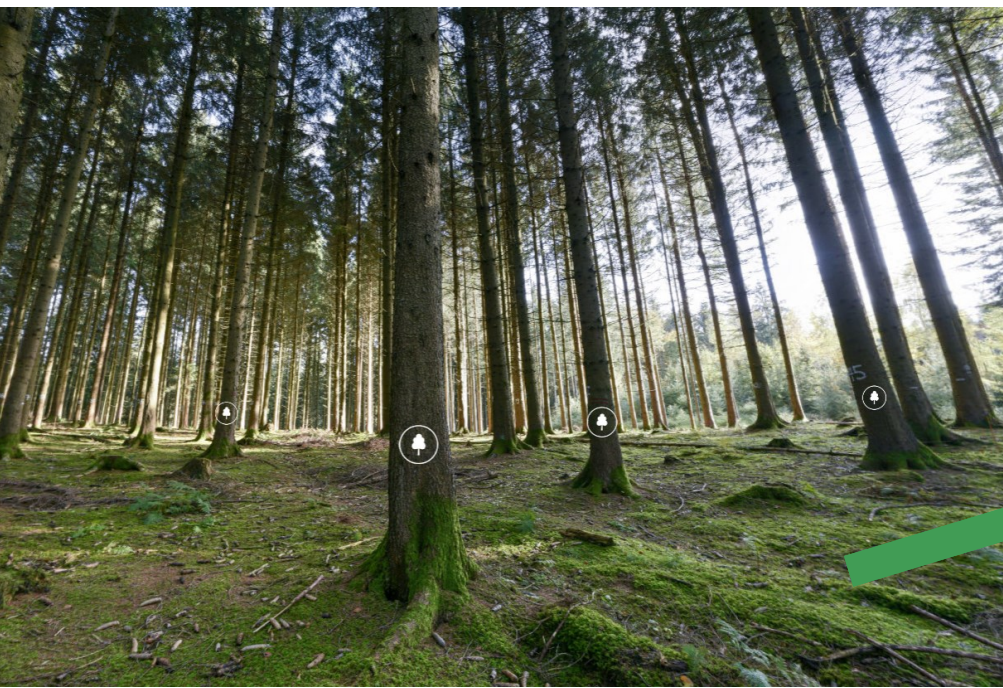
Icons designed by Freepik



Waldbauliches Knowhow und Wissensmanagement im Netzwerk

> Training, Wirkung nachverfolgen, Waldbaukonzepte optimieren und weiterentwickeln

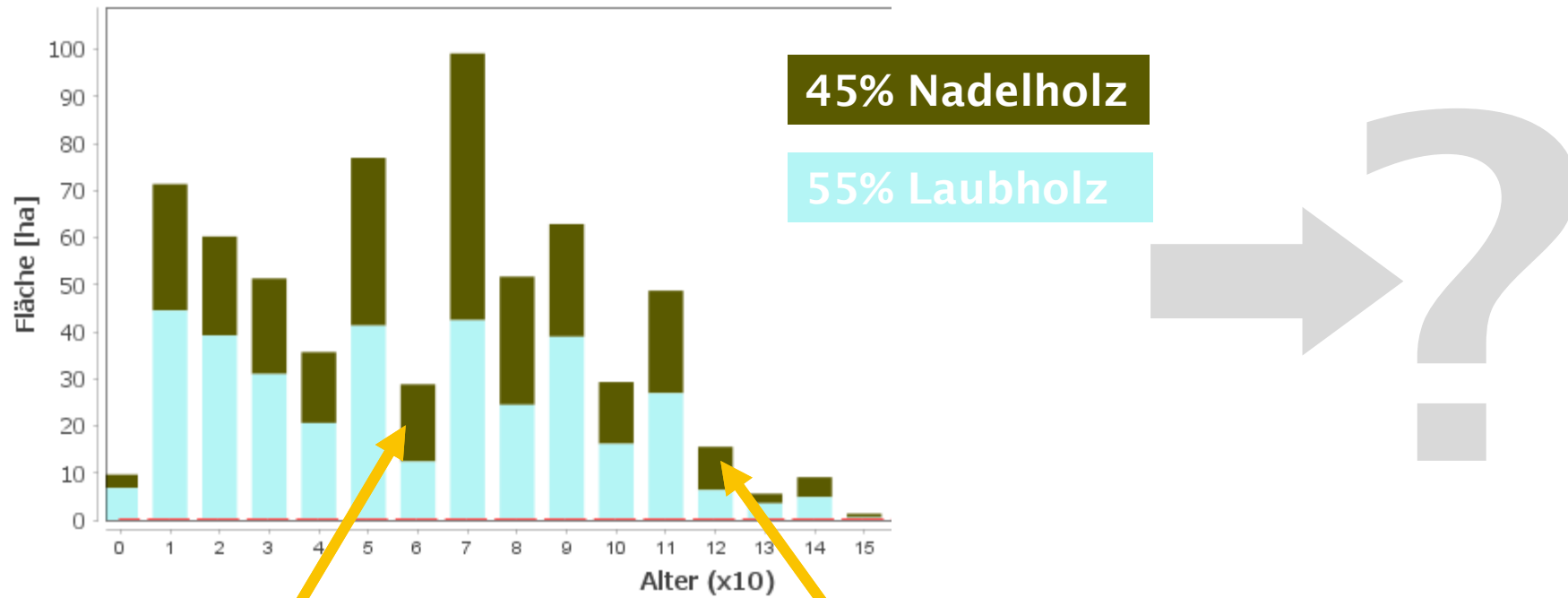




Fi/Ta Ep/Sa	81%
Lä Mé	1%
Bu Hê	8%
Ei Ch	0%
BAh/Es ESy/Fr	10%

MOTI +
Sentinel 2
Auswertung
der HAFL für
die Bürger-
gemeinde Bern
(BGB)

Demographische Struktur, Walderneuerung und Verjüngungsprioritäten

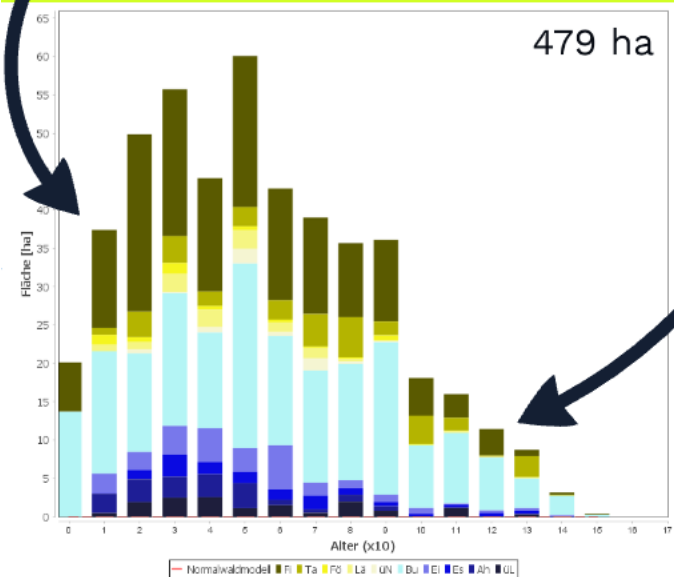


Ausmass der Walderneuerung massgebend für das mittelfristige und langfristige Holzangebot

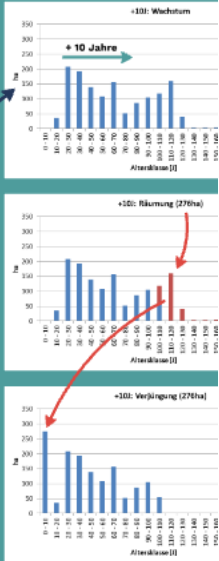
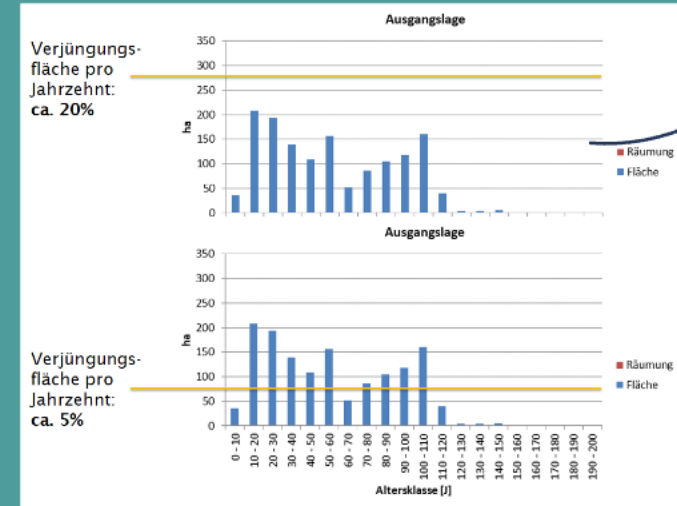
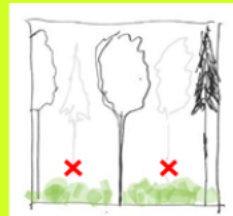
Ampleur du rajeunissement prépondérant pour l'offre en bois à moyen long terme

Gesamtverjüngungsflächen in der Vergangenheit
 > z.B. 20ha (4%) im letzten Jahrzehnt
Surfaces totales rajeunies dans le passé
 > p.ex. 37ha (8%) l'avant-dernière décennie

Einfluss der Walderneuerung?
Influence du rajeunissement ?



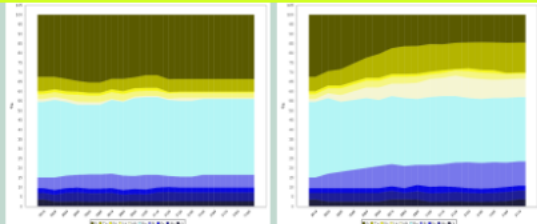
Effektive Umtriebszeiten
 > z.B. 130J für die Buche
Périodes de production effectives
 > p.ex. 110a pour l'épicéa



Wie weiter ? ... am Beispiel von zwei Bewirtschaftungsvarianten *évolution futur? ... à l'exemple de deux variantes de gestion*

Veränderungen bei der Baumartenzusammensetzung?

Changement dans la composition en essences ?



Simulation x Jahrzehnte décennies

Weiter wie bis jetzt
 Continuer comme avant

Gleich viel Nadelholz, aber deutlich weniger Fichte, weniger Buche, dafür mehr Eiche

Même niveau de résineux, mais forte diminution de l'épicéa; diminution du hêtre au profit du chêne

Périodes de production > rapidité de la mise en oeuvre ?
 Umtriebszeiten > wie schnell umgesetzt?

Weiter wie bis jetzt
 Fi/Ta 110J, Bu 120J, ...

Kürzere Umtriebszeit
 für Fi/Ta (80J), Bu (100J)

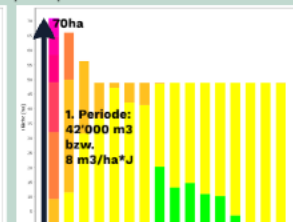
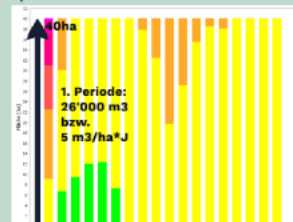
Continuer comme avant
 ép/sa 110a, hé 120a, ...

Périodes de production plus courtes
 pour ép/sa (80a), hé (100a)

Gelb/paune
 richtige
 Zeitpunkt
 moment
 opportun

Orange:
 zu spät
 trop tard

Grün/vert
 zu früh
 trop tôt

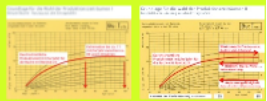
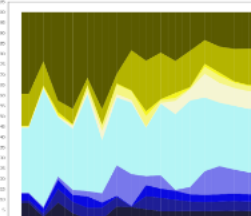
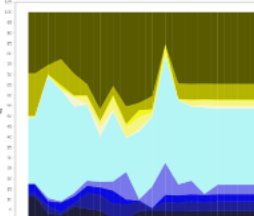


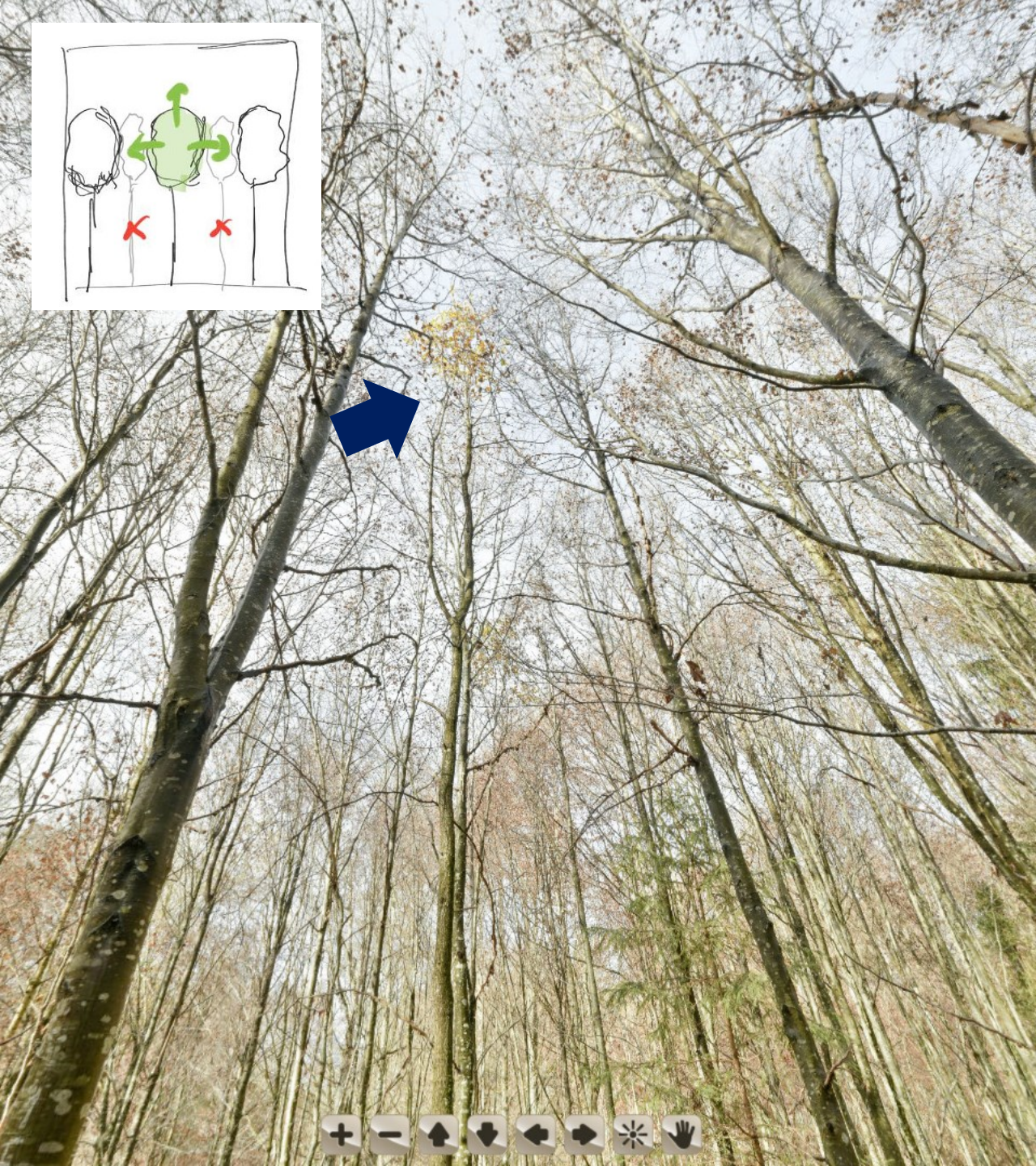
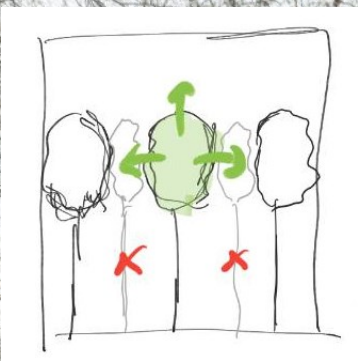
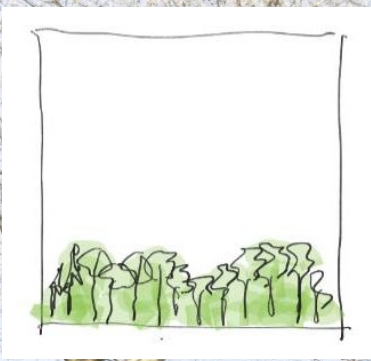
Offre de bois à moyen long terme? > p.ex. Dou, Ch ?
 Holzangebot mittel bis langfristig? z.B. Dou, Ei?

Gleich viel Nadelholz, aber deutlich weniger Fichte, weniger Buche, dafür mehr Eiche

Même niveau de résineux, mais forte diminution de l'épicéa; diminution du hêtre au profit du chêne

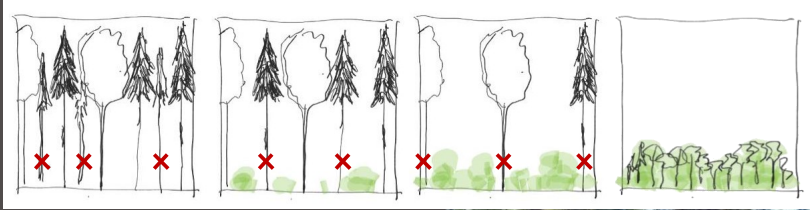
Weiter wie bis jetzt
 Continuer comme avant



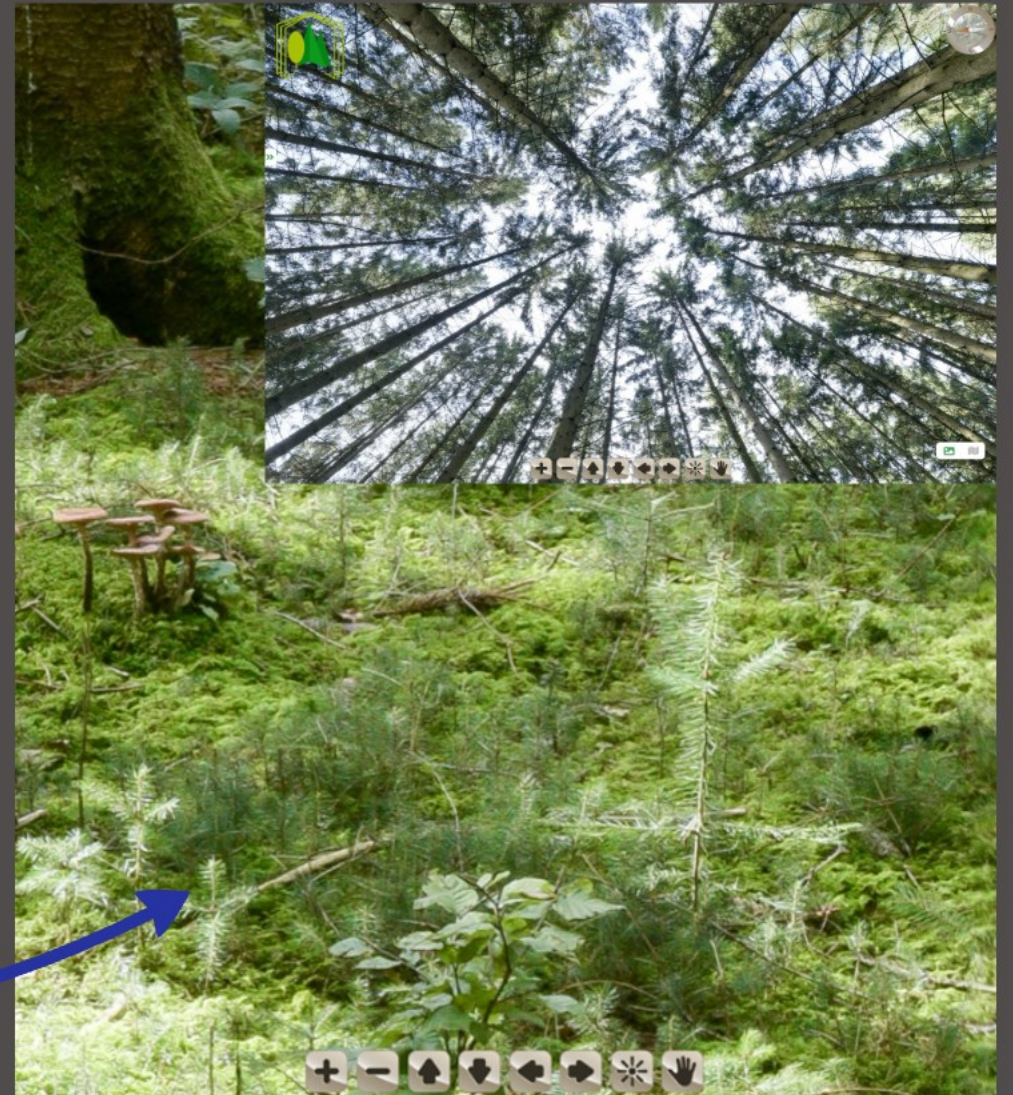
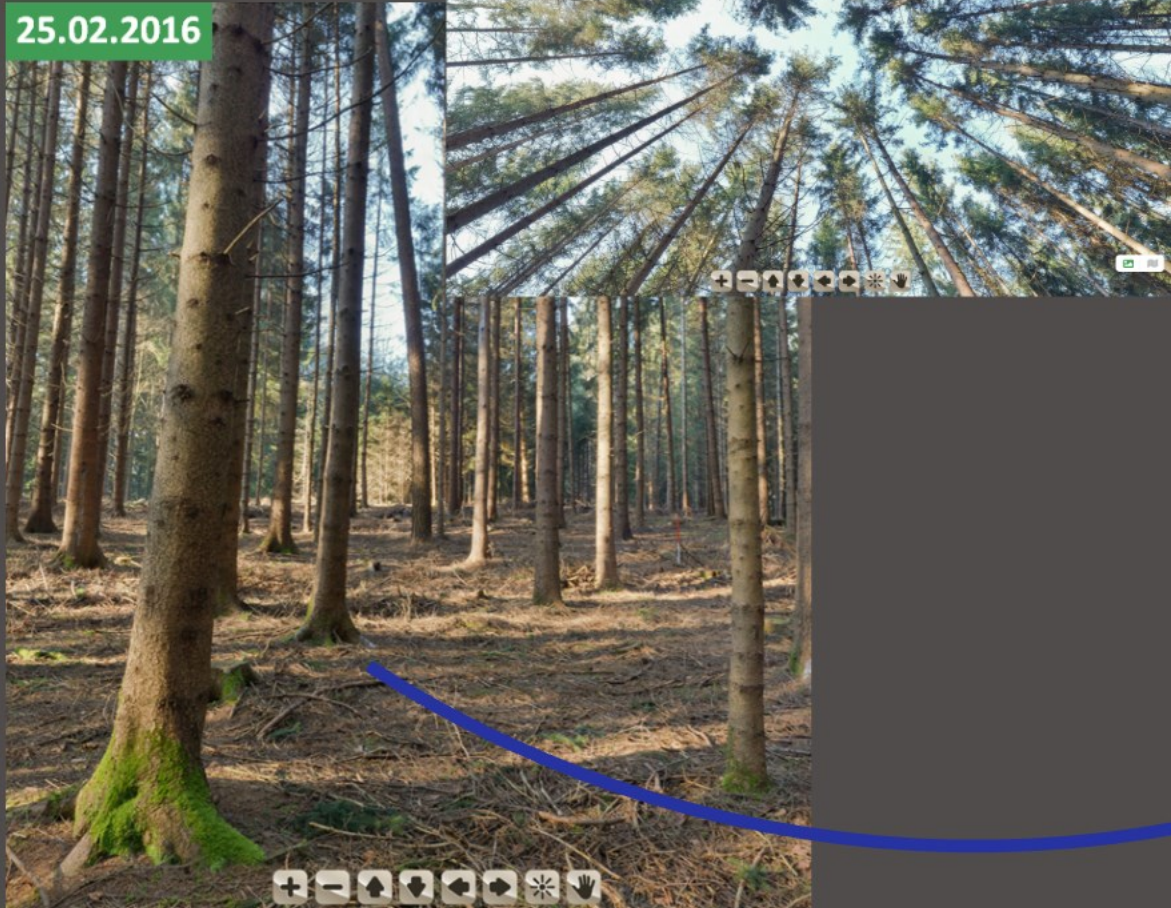




Entwicklung der Naturverjüngung in 7 Jahren ?

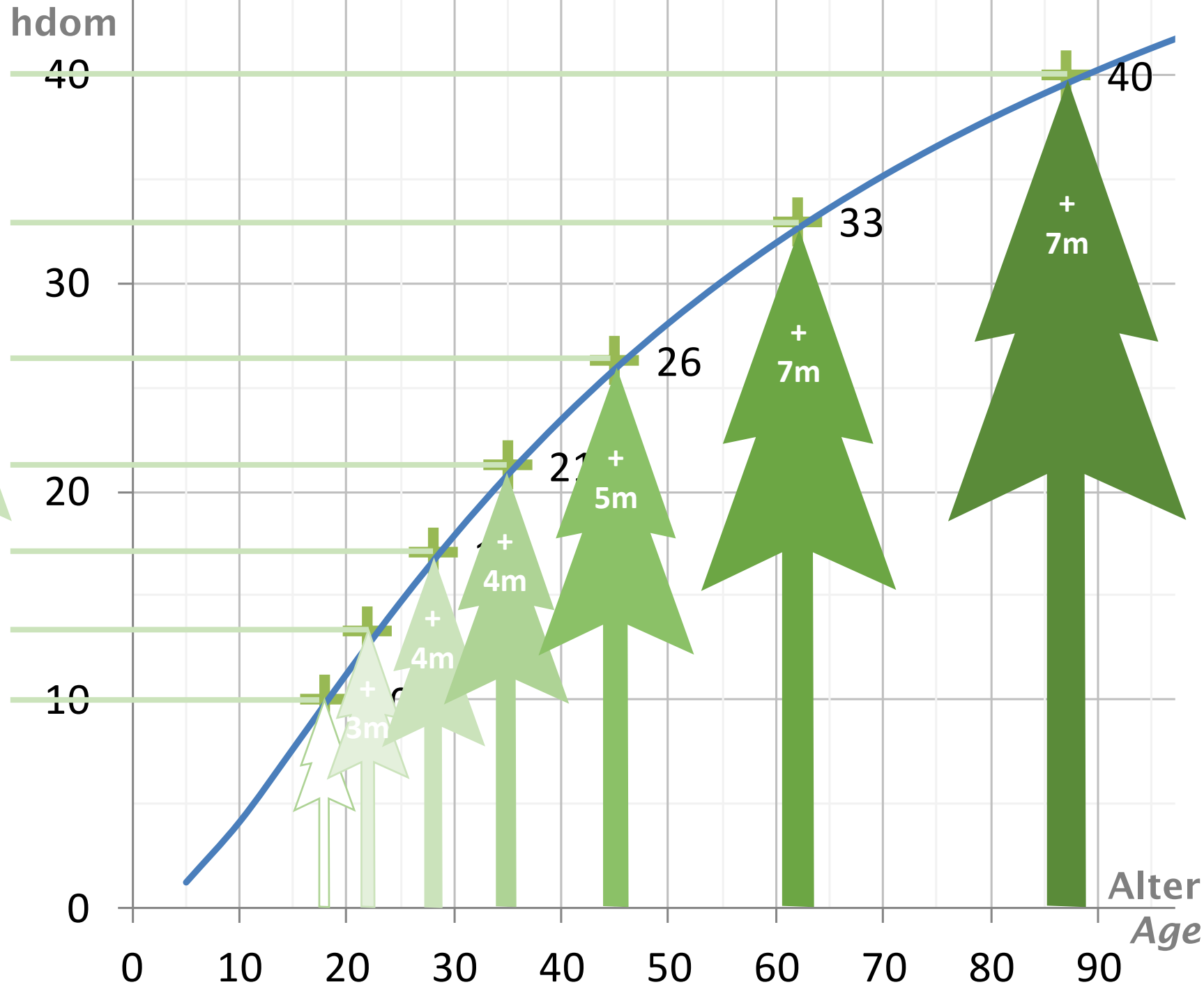
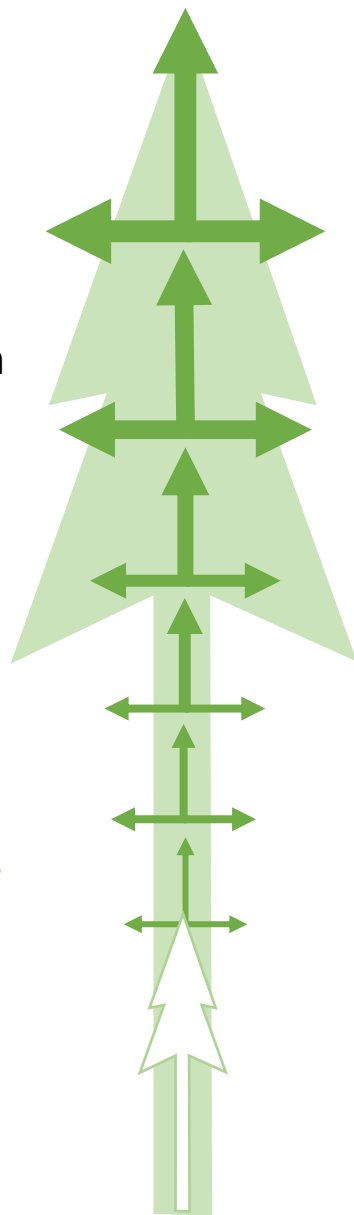


25.02.2016



Das **Verhältnis** zwischen verfügbarem **Seitenraum** und **Höhenwachstum** bis zum nächsten Eingriff ist immer gleich.

Le **rapport** entre l'**espace latéral disponible** et la **croissance en hauteur** jusqu'à la prochaine intervention est toujours le même.



Ungleichförmiger Hochwald
Futaie irrégulière

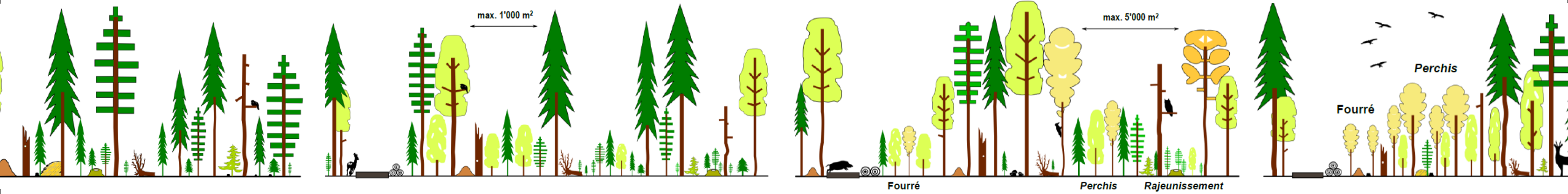
Gleichförmiger Hochwald
Futaie régulière

Plenterung
jardinage
pied par pied

Gruppenplenterung
jardinage par
groupes

Mosaik
coupe en
mosaïques

Femelschlag
coupe
progressive



Feinkörnig
Grin fin



Grobkörnig
Grin grossier