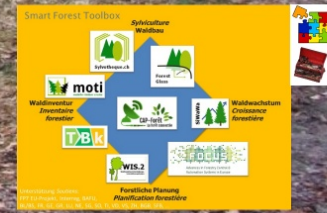
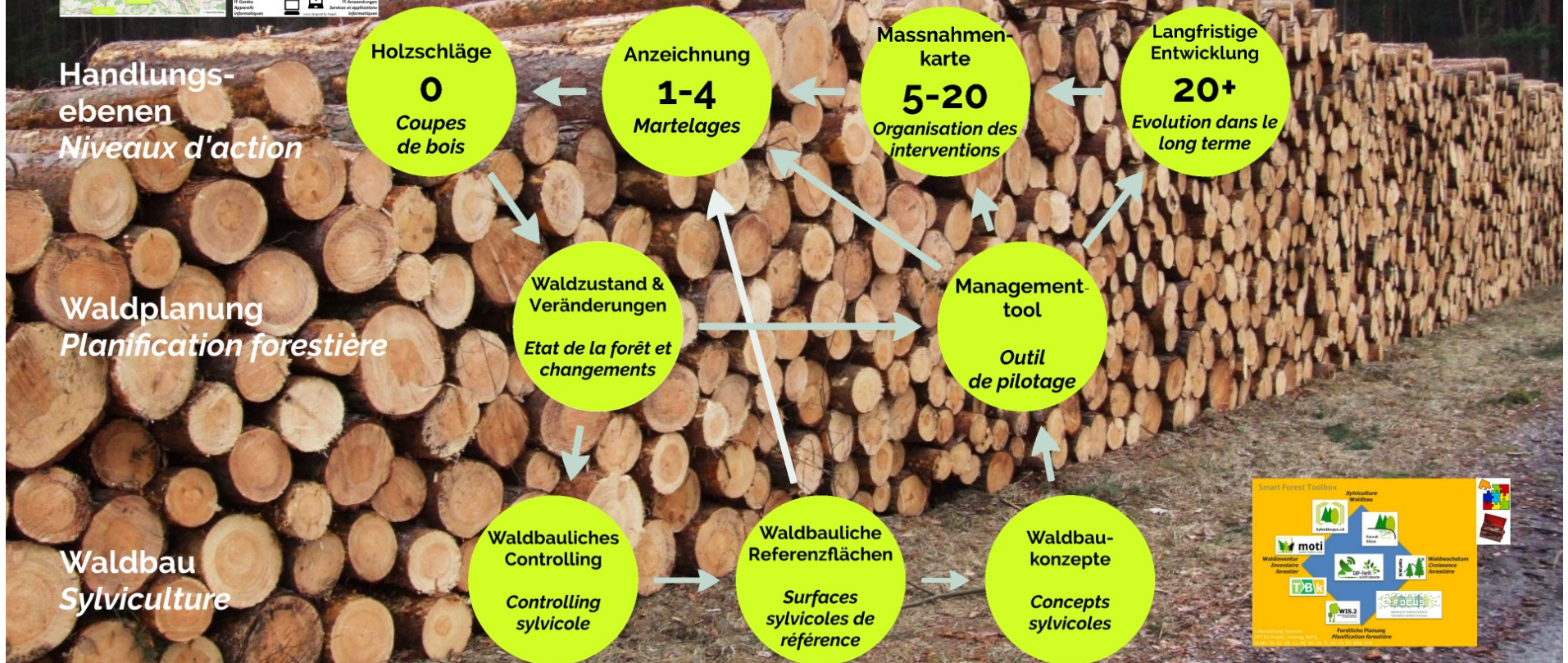


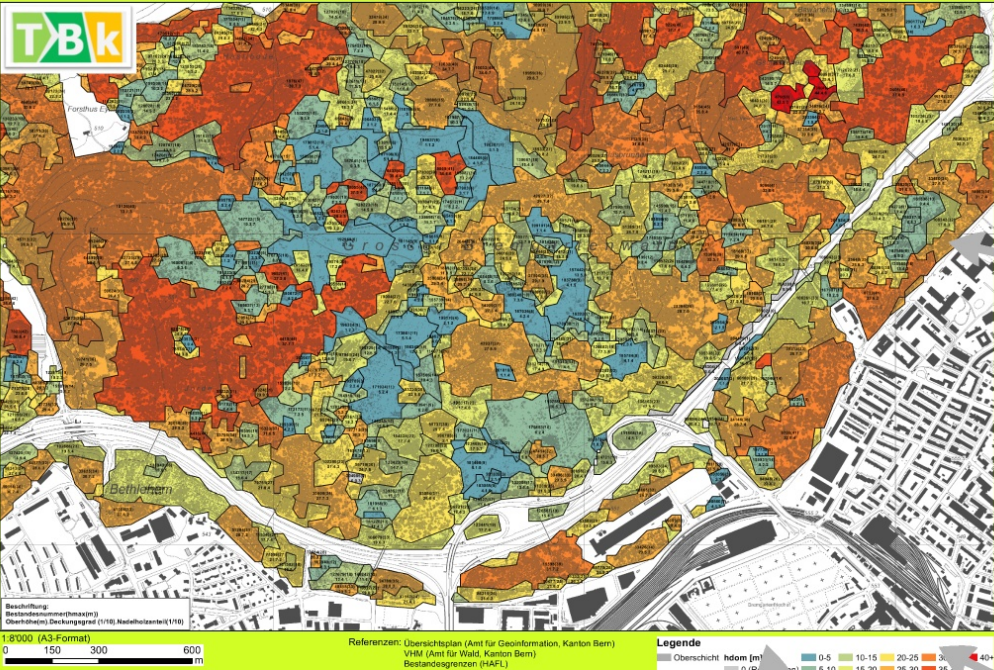
# Waldökosystemmanagement (4.0) mit Fokus auf das biologische Produktionssystem

## Gestion des écosystèmes forestiers (4.0) en mettant l'accent sur le système de production biologique

> Christian Rosset (BFH-HAFL) & Stefan Flückiger (Burgergemeinde Bern)



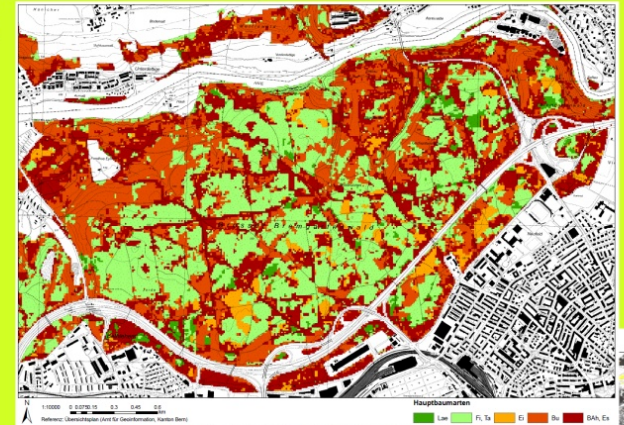




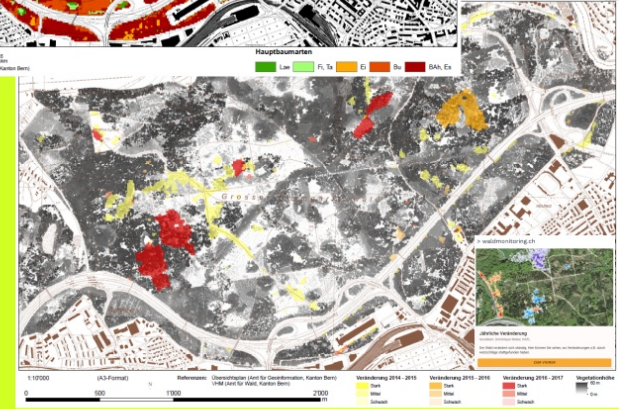
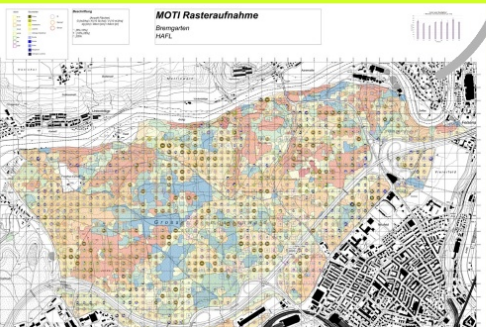
**Waldmosaik *mosaïque forestière***  
 > Bestand als Grundeinheit der Waldbewirtschaftung  
 > *Peuplement comme unité de base de la gestion forestière*



**Hauptbaumarten**  
***Essences principales***



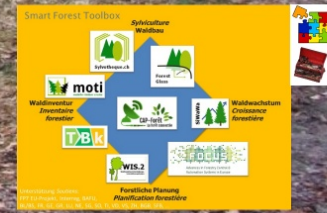
**Stichproben *Placettes échantillonnage***  
 > Holzvorrat, Stammzahl, Grundfläche, Baumarten  
 > *Matériel sur pied, nombre de tiges, surface terrière, essences*



**Veränderungen *Changements***

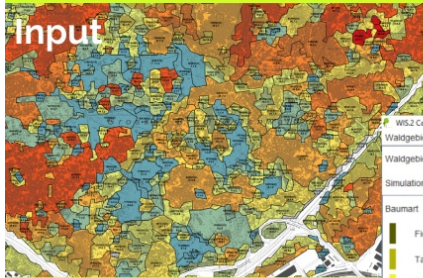


**Waldökosystemmanagement (4.0) mit Fokus auf das biologische Produktionssystem**  
**Gestion des écosystèmes forestiers (4.0) en mettant l'accent sur le système de production biologique**  
 > Christian Rosset (BFH-HAFL) & Stefan Flückiger (Burgergemeinde Bern)





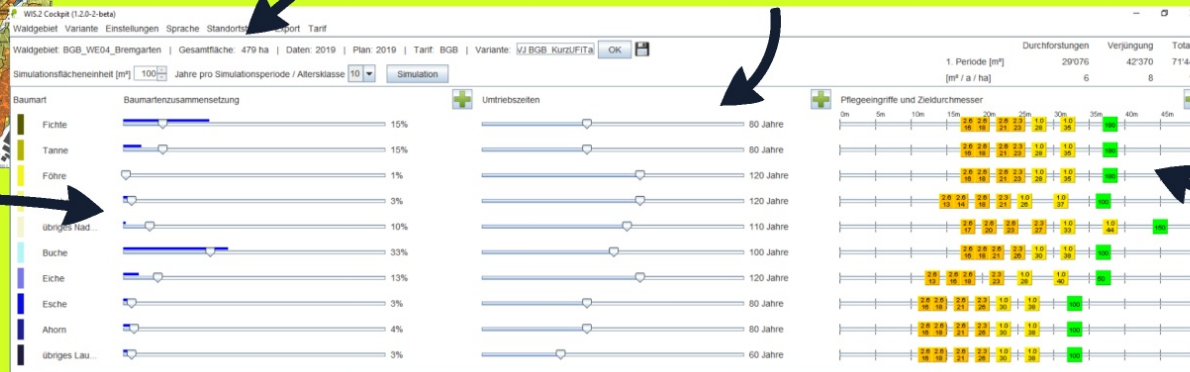
Cockpit zur Lenkung der Waldentwicklung und zur Nutzung der Waldressourcen  
*Cockpit pour le pilotage des écosystèmes forestiers*



**Baumarten und Standorte**  
*Essences et stations*

**Umtriebszeiten**  
*Périodes de production*

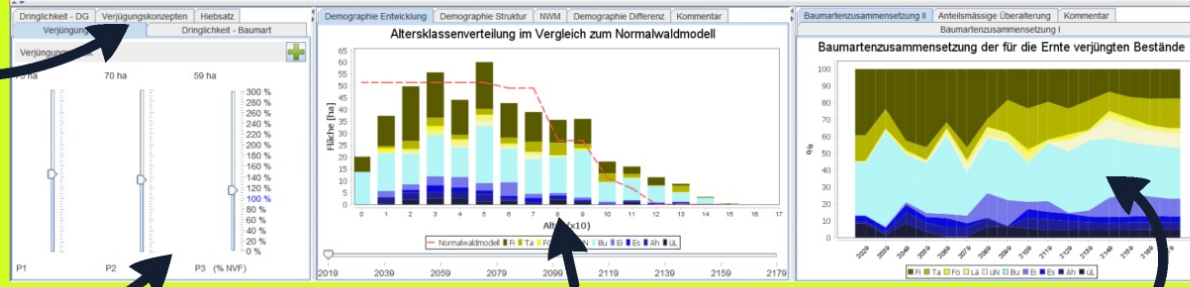
Hiebsatz  
*Possibilité*



**Pflege-  
 konzept**  
*Concept de  
 soins et  
 d'éclaircies*

**Baumarten**  
*Essences*

**Verjüngungs-  
 konzept**  
*Concept de  
 rajeunissement*



**Ausmass  
 Walderneuerung**  
*Renouvellement  
 démographique*

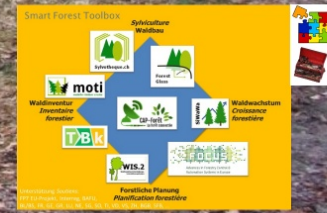
Demographische Struktur  
*Structure démographique*

Mittel- bis langfristige Entwicklung  
*Evolution à moyen-long terme*





**Waldökosystemmanagement (4.0) mit Fokus auf das biologische Produktionssystem**  
**Gestion des écosystèmes forestiers (4.0) en mettant l'accent sur le système de production biologique**  
 > Christian Rosset (BFH-HAFL) & Stefan Flückiger (Burgergemeinde Bern)

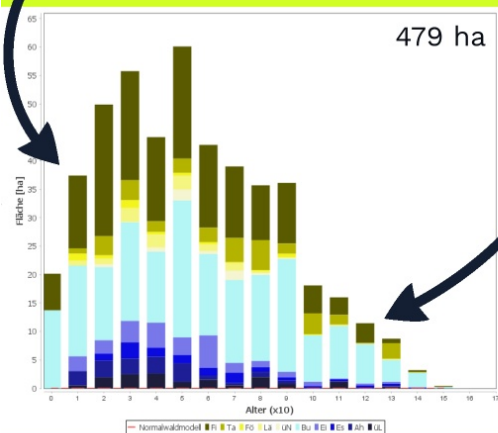




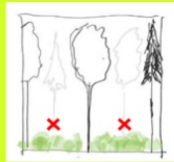
# Ausmass der Walderneuerung massgebend für das mittelfristige und langfristige Holzangebot

## 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



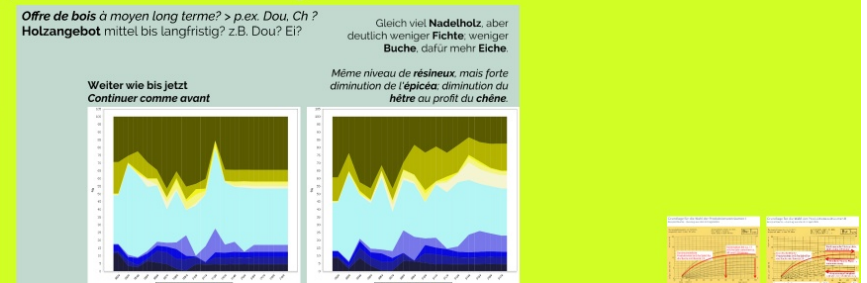
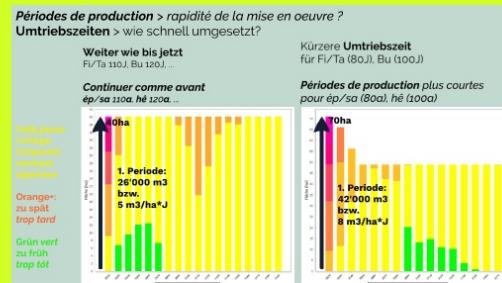
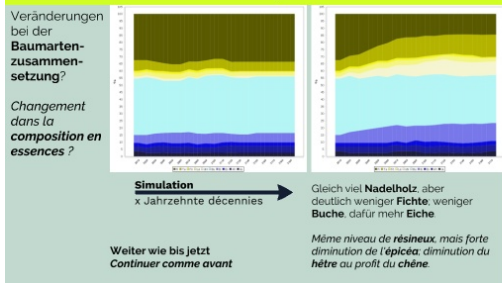
Effektive Umtriebszeiten  
 > z.B. 130J für die Buche  
*Périodes de production effectives*  
 > p.ex. 110a pour l'épicéa



Einfluss der Walderneuerung?  
*Influence du rajeunissement ?*



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

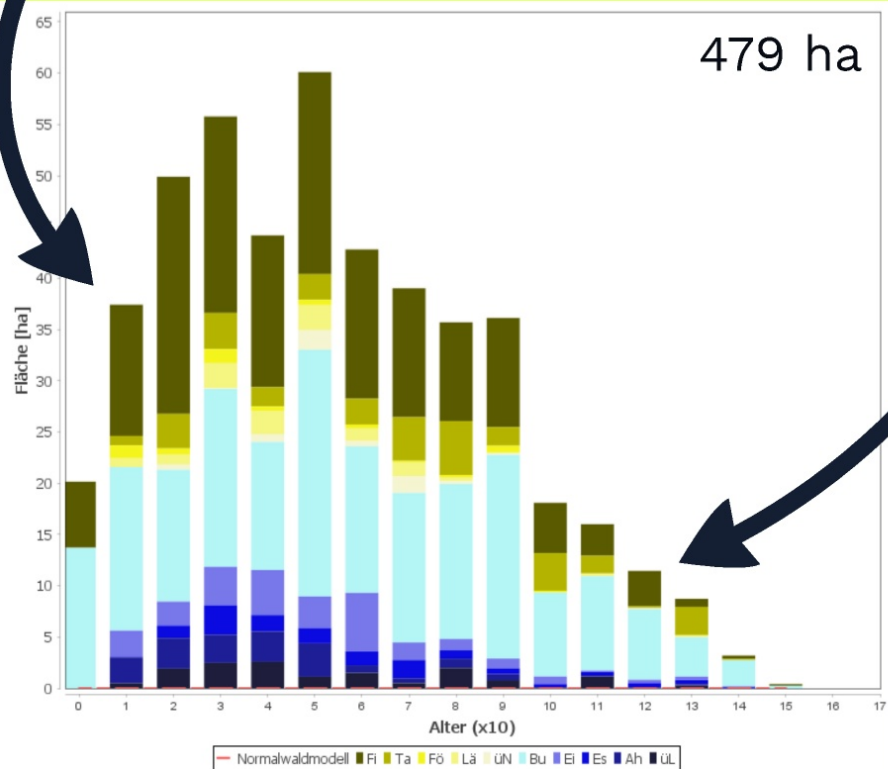




Gesamtverjüngungsflächen in der Vergangenheit  
 > z.B. 20ha (4%) im letzten Jahrzehnt

*Surfaces totales rajeunies dans le passé*

> p.ex. 37ha (8%) l'avant-dernière décennie



Effektive Umtriebszeiten  
 > z.B. 130J für die Buche

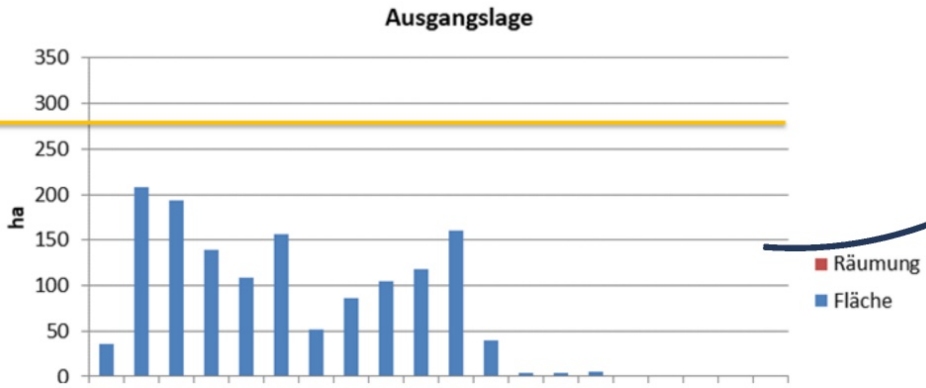
*Périodes de production effectives*

> p.ex. 110a pour l'épicéa

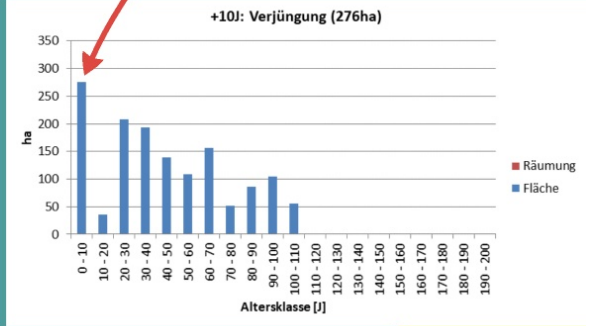
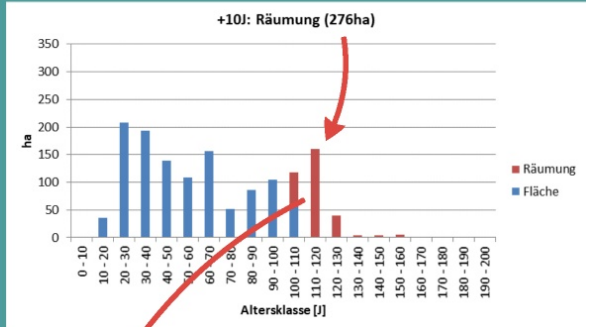
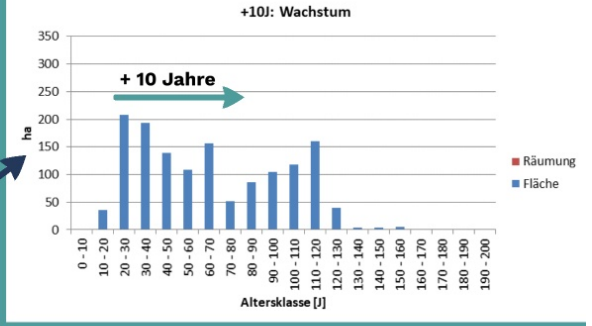
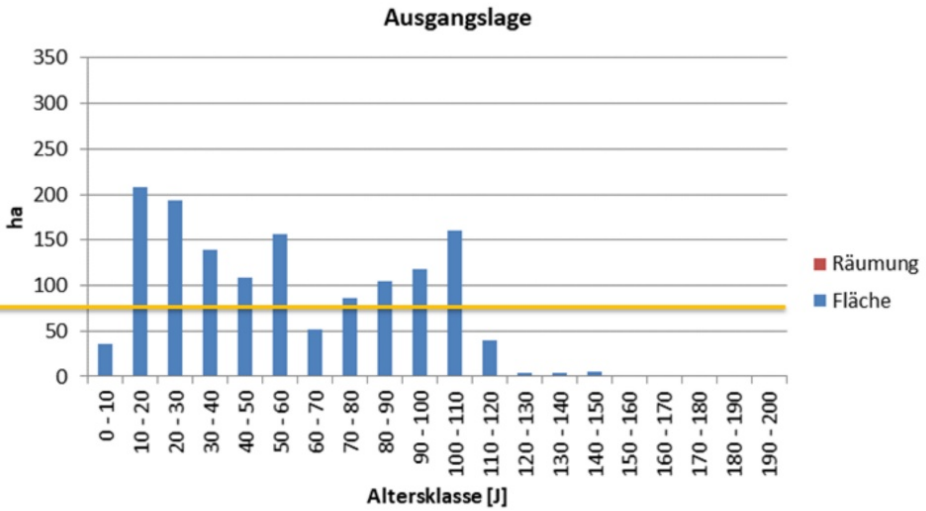




Verjüngungsfläche pro Jahrzehnt: ca. 20%



Verjüngungsfläche pro Jahrzehnt: ca. 5%





**Waldökosystemmanagement (4.0) mit Fokus auf das biologische Produktionssystem**  
**Gestion des écosystèmes forestiers (4.0) en mettant l'accent sur le système de production biologique**  
 > Christian Rosset (BFH-HAFL) & Stefan Flückiger (Burgergemeinde Bern)





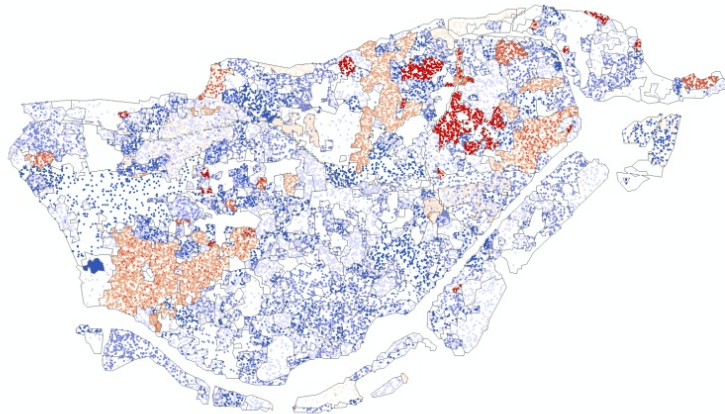
# Dringlichkeitskarte und Nutzungsmenge > wo, wann eingreifen? *Carte des urgences d'intervention et possibilité > où, quoi, quand?*

## Verjüngungsdringlichkeit *Urgence rajeunissement*

- Jetzt *maintenant*
- < 10 Jahre *années*
- < 20 Jahre *années*
- < 30 Jahre *années*

## Pflegedringlichkeit *Urgence soins et éclaircies*

- Jetzt *maintenant*
- < 3 Jahre *années*
- < 6 Jahre *années*
- < 10 Jahre *années*



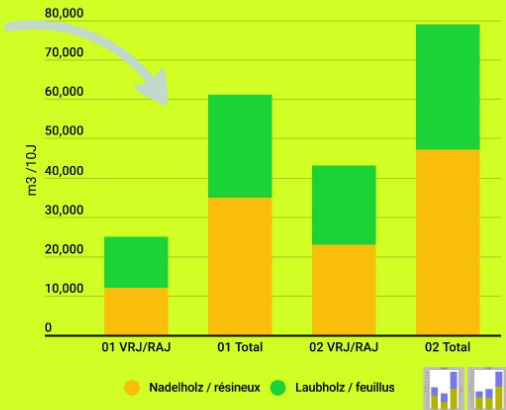
## Weiter wie bis jetzt

Fi/Ta 110J, Bu 120J, ...

## Continuer comme jusqu'à présent

ép/sa 110a, hê 120a, ...

Hiebsatz (10J) *Possibilité (10a)*

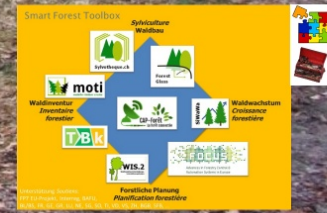
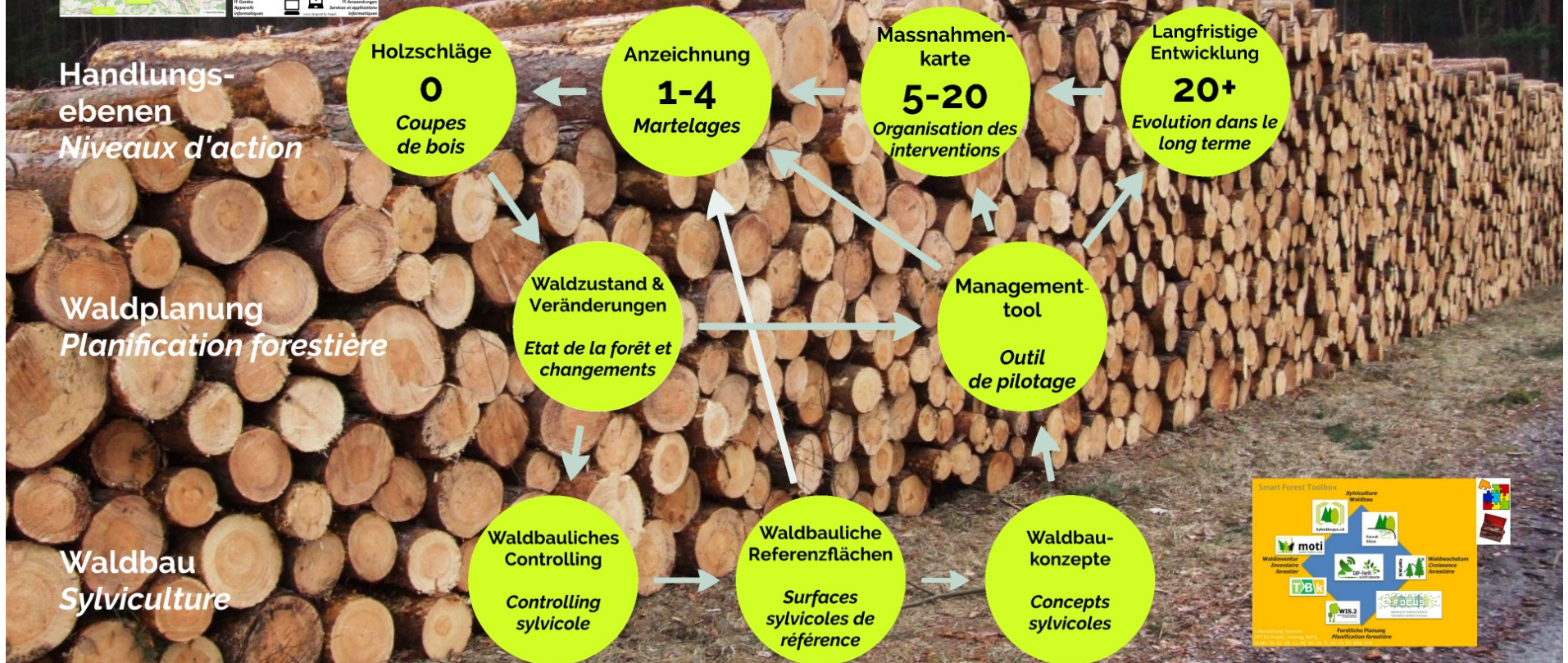


Gleich viel **Nadelholz**, aber deutlich weniger **Fichte**; weniger **Buche**, dafür mehr **Eiche**.  
 Kürzere **Umtriebszeit** für Fi/Ta (80J), Bu (100J)

Même niveau de **résineux**, mais forte diminution de l'**épicéa**; diminution du **hêtre** au profit du **chêne**.  
**Périodes de production** plus courtes pour ép/sa (80a), hê (100a)



# Waldökosystemmanagement (4.0) mit Fokus auf das biologische Produktionssystem *Gestion des écosystèmes forestiers (4.0) en mettant l'accent sur le système de production biologique* > Christian Rosset (BFH-HAFL) & Stefan Flückiger (Burgergemeinde Bern)

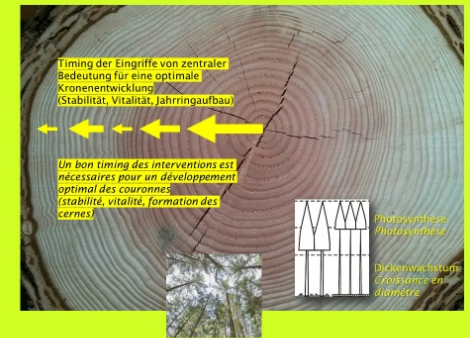




# Waldbauliches Controlling

## *Controlling sylvicole*

> z.B. Rückstand mit den Durchforstungen *p.ex. retard dans les éclaircies*

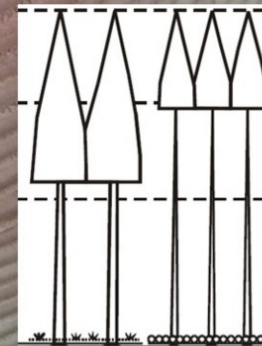




Timing der Eingriffe von zentraler  
Bedeutung für eine optimale  
Kronenentwicklung  
(Stabilität, Vitalität, Jahrringaufbau)



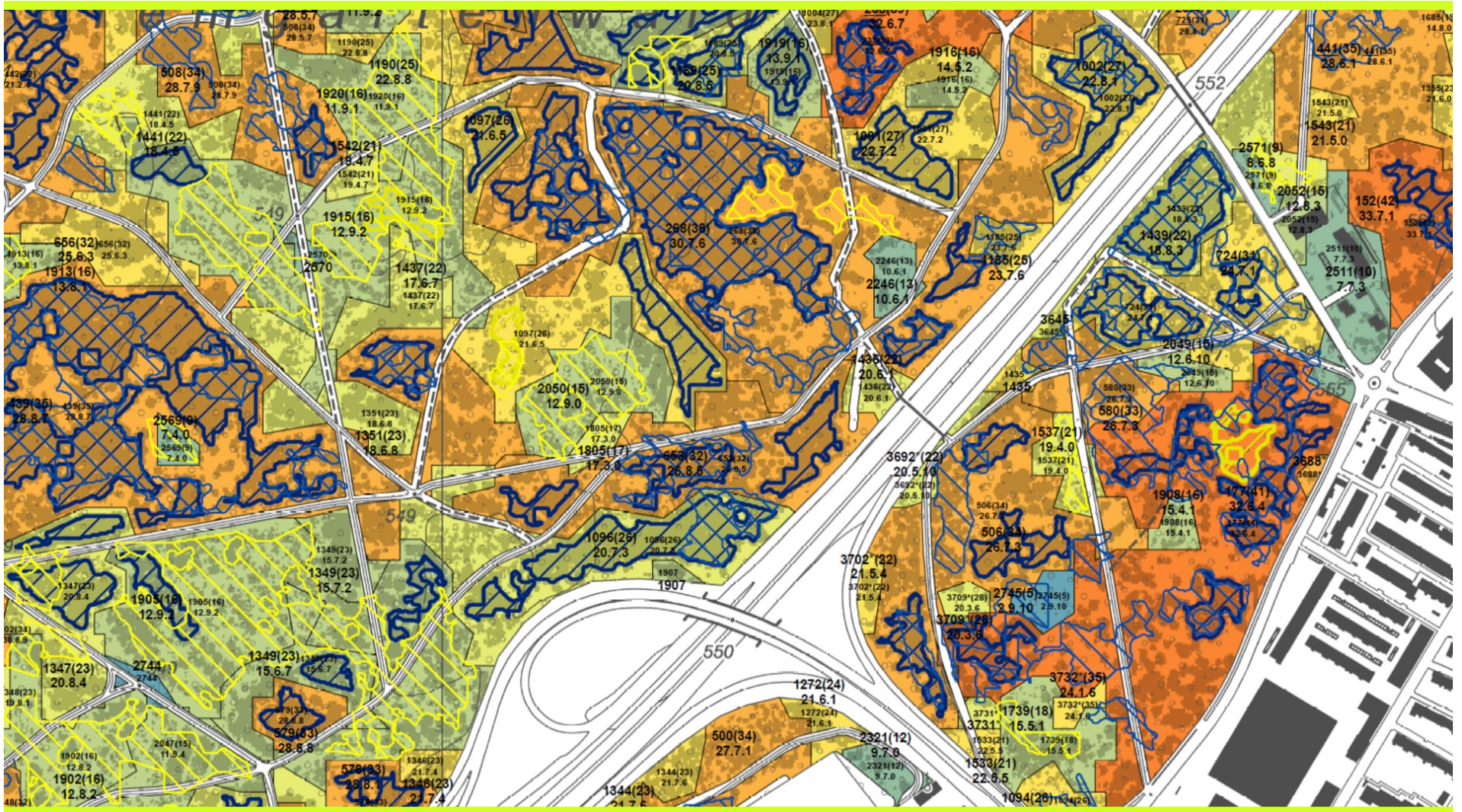
*Un bon timing des interventions est  
nécessaires pour un développement  
optimal des couronnes  
(stabilité, vitalité, formation des  
cernes)*



Photosynthese  
Photosynthèse

Dickenwachstum  
Croissance en  
diamètre







**Waldökosystemmanagement (4.0) mit Fokus auf das biologische Produktionssystem**  
**Gestion des écosystèmes forestiers (4.0) en mettant l'accent sur le système de production biologique**  
 > Christian Rosset (BFH-HAFL) & Stefan Flückiger (Burgergemeinde Bern)







Sylvotheque  
Martelage

Netzwerk an Dauerbeobachtungs-  
und Trainingsflächen  
*Réseau de placettes permanentes  
de suivi sylvicole (PPSS)*



**Herausforderungen:**

- Regelmässiger Jahring-  
aufbau?
- Klebastbildung?
- Nebenbestand? ...

**Lösung ...**

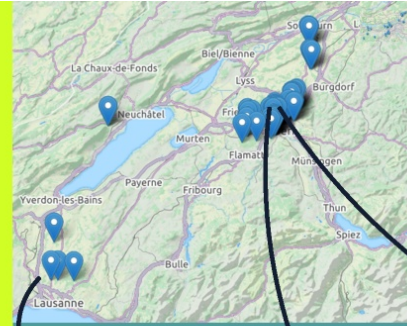
- Best practice?
- Varianten ausprobieren?
- Wirkung der  
Anzeichnung? ...

**Enjeux, défis:**

- Cernes réguliers ?
- Formation de branches  
gourmandes ?
- Peuplement accessoire ?
- ...

**Solution ...**

- Best practice?
- Tester différentes  
variantes ?
- Effets du martelage ? ...



**Netzwerk**

> Vergleichsmöglichkeiten,  
Austausch fördern

**Réseau**

> Possibilités de comparaisons,  
favoriser les échanges



**Referenzfläche**

> Waldbaupraktiken  
veranschaulichen,  
besprechen, optimieren,  
dokumentieren  
> Neue WB-Konzepte  
testen, anpassen, trainieren



**Surfaces de référence**

> Illustrer les pratiques  
sylvicoles, les discuter, les  
optimiser  
> tester de nouveaux  
concepts, les adapter, les  
entraîner







**Herausforderungen:**

- Regelmässiger Jahrring-aufbau?
- Klebastbildung?
- Nebenbestand? ...

**Lösung ...**

- Best practice?
- Varianten ausprobieren?
- Wirkung der Anzeichnung? ...

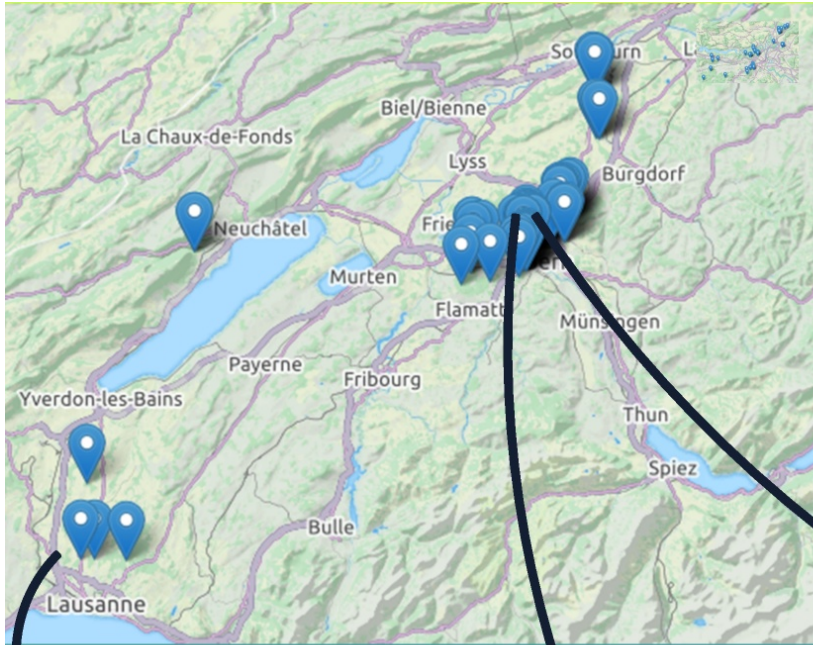
**Enjeux, défis:**

- *Cernes réguliers ?*
- *Formation de branches gourmandes ?*
- *Peuplement accessoire ?*
- ...

**Solution ...**

- *Best practice?*
- *Tester différentes variantes ?*
- *Effets du martelage ? ...*





## Netzwerk

> Vergleichsmöglichkeiten,  
Austausch fördern

## Réseau

> Possibilités de comparaisons,  
favoriser les échanges





# Referenzfläche

- > Waldbaupraktiken veranschaulichen, besprechen, optimieren, dokumentieren
- > Neue WB-Konzepte testen, anpassen, trainieren

# Surfaces de référence

- > Illustrer les pratiques sylvicoles, les discuter, les optimiser
- > tester de nouveaux concepts, les adapter, les entraîner



Kennwerten Vollkuppung und Anzechnung

**Ausgangslage données de départ**

	N	%VE	%ZB	G	%VE	%ZB	V	%VE	%ZB
vor Eingriff (VE)	833			19.8			252		
Z-Bäume (ZB)	72	9%		2.9	15%		37	15%	
Konkurrenten (KK)	140	17%	194%	4.2	21%	147%	54	21%	147%
Nach Eingriff (NE)	693	83%		15.5	79%		195	79%	

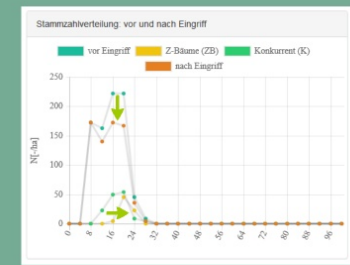
ddom[cm] 24.2 23.6 dg/ddom 72% 72%

Rückgang recul

**Anzahl Z-Bäume  
Nombre d'arbres de place**

**Eingriffsstärke  
Intensité de l'intervention**

**Eingriffsart  
Type d'intervention**

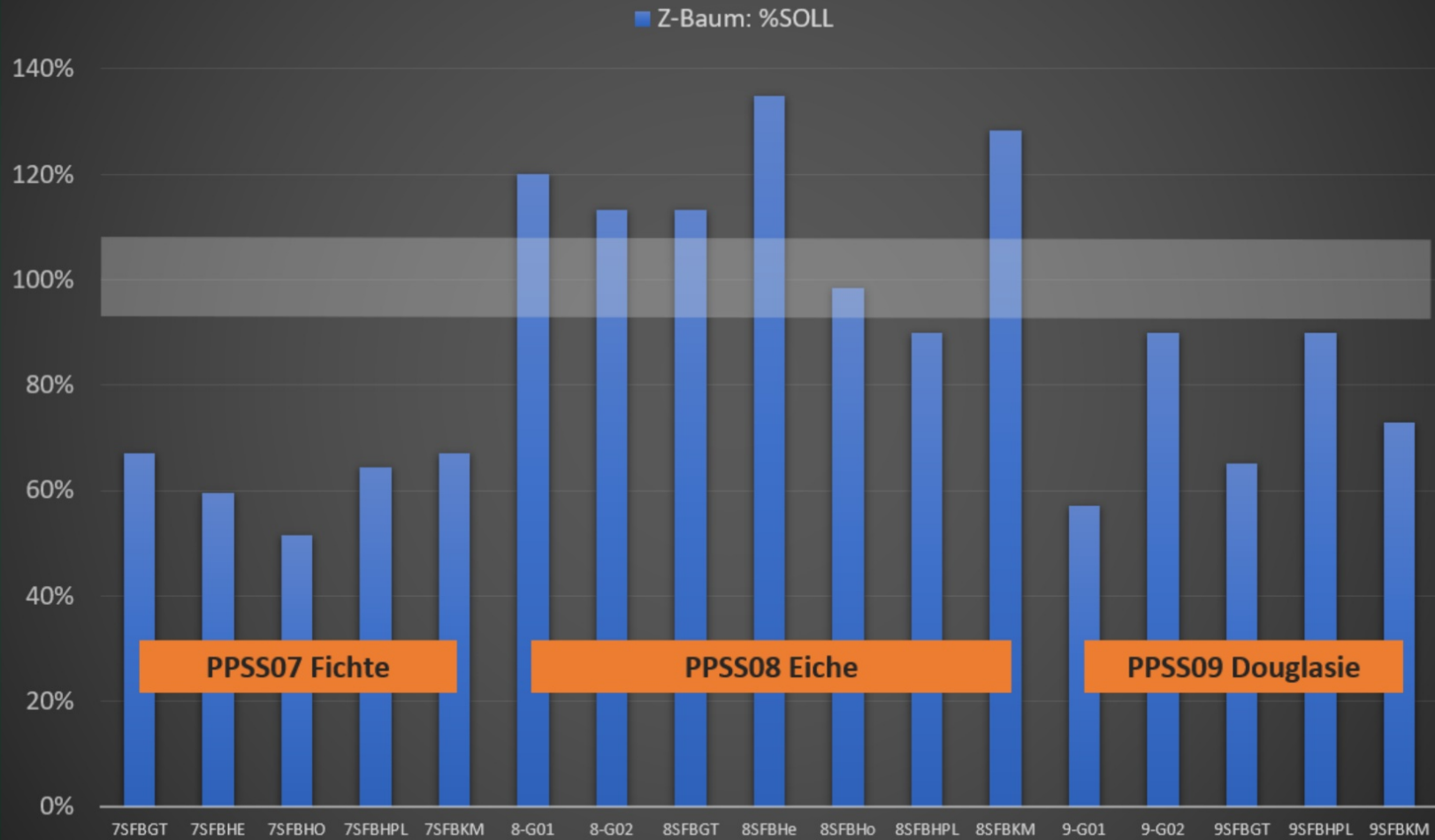


Visuelle Weiterverfolgung der Fläche (Photosphären) > Suivi visuel de l'évolution de la surface (photosphères) >



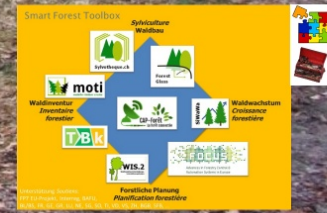


# Anzeichnungsauswertung





**Waldökosystemmanagement (4.0) mit Fokus auf das biologische Produktionssystem**  
**Gestion des écosystèmes forestiers (4.0) en mettant l'accent sur le système de production biologique**  
 > Christian Rosset (BFH-HAFL) & Stefan Flückiger (Burgergemeinde Bern)



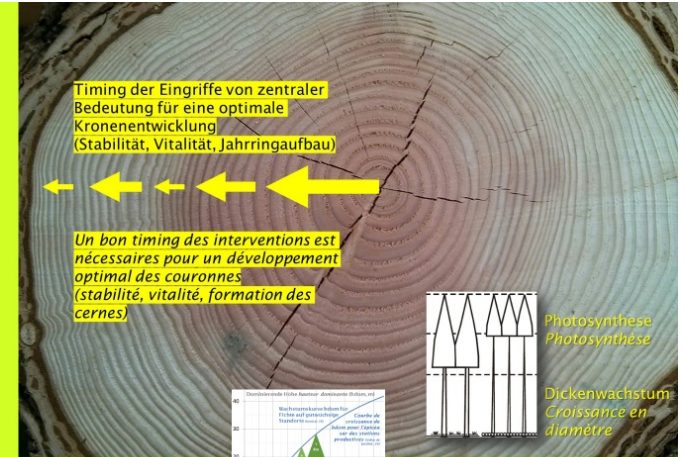
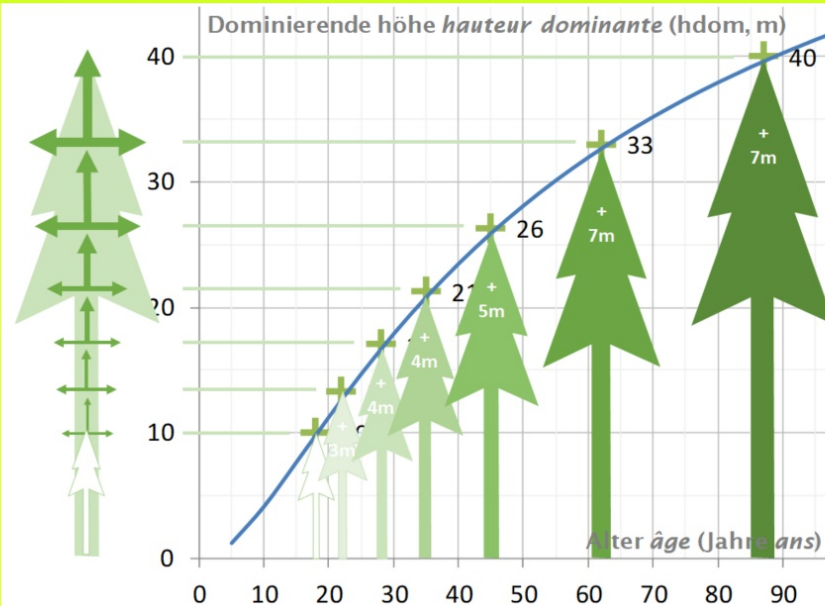


# Waldbaukonzepte *Concepts sylvicoles*

Formalisiertes Know-how für eine optimierte Waldbehandlung  
*Savoir-faire formalisé pour des interventions sylvicoles optimisées*

> z.B. Pflege und Durchforstung *p.ex. soins et éclaircies*

Zunehmender Raum für die Kronenentwicklung  
 Toujours plus d'espace pour le développement des couronnes



## Beispiel Burgergemeinde Bern



Produktionskonzept

Baumart: Fichte – Transition (bereinigt mit Ch. Rosset, 21.06.2017)  
 Zieldurchmesser: 20cm  
 Anzahl Z-Bäume / ha: 180

Umschlagszeit (a): 80  
 Endabstand: ca. 8m  
 Anzahl Stk. in unterstehender Tabelle bezieht sich nur auf vorherrschende, herrschende, mit herrschende Schicht

Höhe (m)	Alter (a)	BHD ZB (cm)	h/d ZB	total N / ha (Stk.) vor Eingriff	KON / ZB (N)	Entnahme (N) / ha	Massnahme
18	32	20		2908	2.6	470 (2380)	FE einlegen, Z-Bäume bestimmen und fördern, Qualitätsastung der Z-Bäume 5m
20	36	23		2316	2.6	470 (1912)	Z-Bäume fördern, Qualitätsastung 30m
23	40	26		1704	2.6	470 (1434)	Z-Bäume fördern
25	44	29		1192	2.3	470 (960)	Z-Bäume fördern
28	53	35		678	1.0	390 (554)	Z-Bäume fördern
32	63	44		449	1.0	390 (367)	Z-Bäume fördern
38	80	55		230		180	Verjüngungshebe

