

Fachstelle Waldbau (FWB)

Centre de compétence en sylviculture (CCS)

---

**Buchen-Schutzwälder sub-/untermontan**  
**Erkenntnisse aus unbehandelten**  
**Buchenbeständen**

**09.02.2018 / GWG-Wintertagung**

**Peter Ammann**

# Inhalt

1. Biologische Rationalisierung mit Buche
2. Diskussion Stabilität, Schneedruckgefahr
3. Vergleich mit Anforderungsprofil Steinschlag
4. Folgerungen für die Schutzwaldpflege



# Datenset

- 35 Aufnahmen von 16 unbehandelten Buchenbeständen
  - WSL-Versuchsfläche Biriboden mit 17 Aufnahmen
  - 3 Bestände mit 2 Aufnahmen
  - Höhenlage 520 bis 1150 m
  - Hangneigung flach bis 55%
  - Alle Expositionen
  - Mittelland, Jura, Voralpen, Nordalpen, Schwäbische Alb





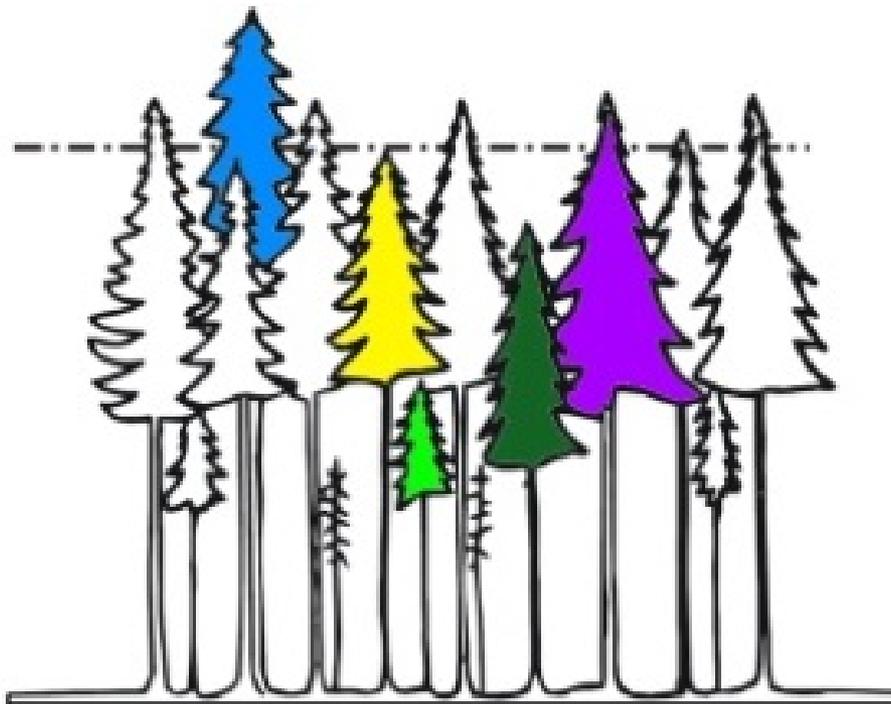
# 1. Biologische Rationalisierung

- Natürliche Abläufe in der Jungwaldphase:
  - maximale Dichte, Konkurrenz
  - Selbstdifferenzierung
  - Natürliche Mortalität = Stammzahlabnahme
  - Qualifizierung (Astreinigung, Schaftachse)
  - Erkennen der "Supervitalen" mit gutem Zuwachs
  - gute kollektive Stabilität
  - keine Kosten



# Auszug "Checkkarte", Hauptbaumarten

Baumartengruppe	Fi, Ta	Bu, Li	BAh, SAh, Es, BUI
Ersteingriff im Alter	20-30	30-60	15-20
Eingriffsturnus (Jahre)	5-10	10-20	4-6
Endabstand (m)	8	10	12
Eingriffsstärke	mittel	schwach	stark



Schweiz:

"Biologische Rationalisierung"

Deutschland : "Q/D-Strategie"



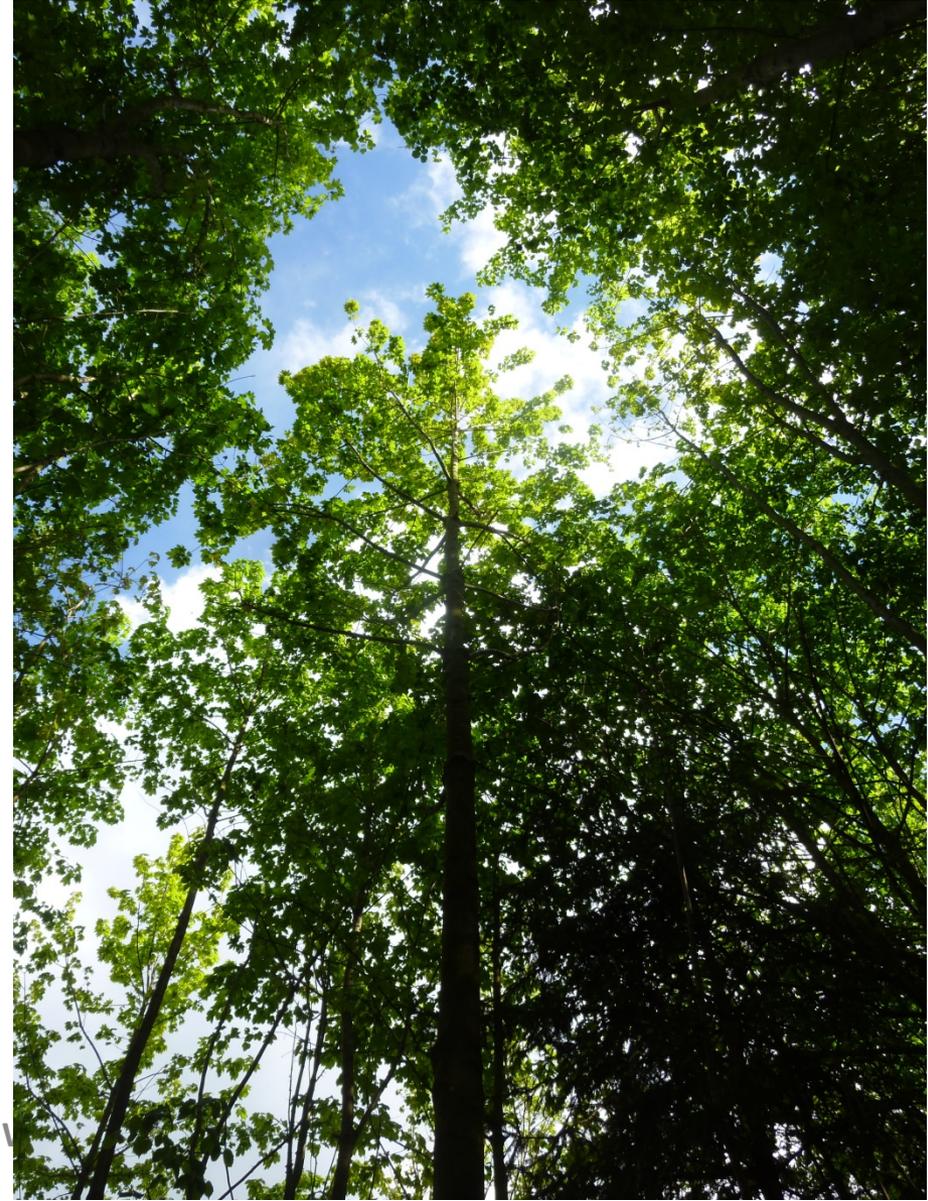
Mittelland, 27jährig,  
Wertholzproduktion



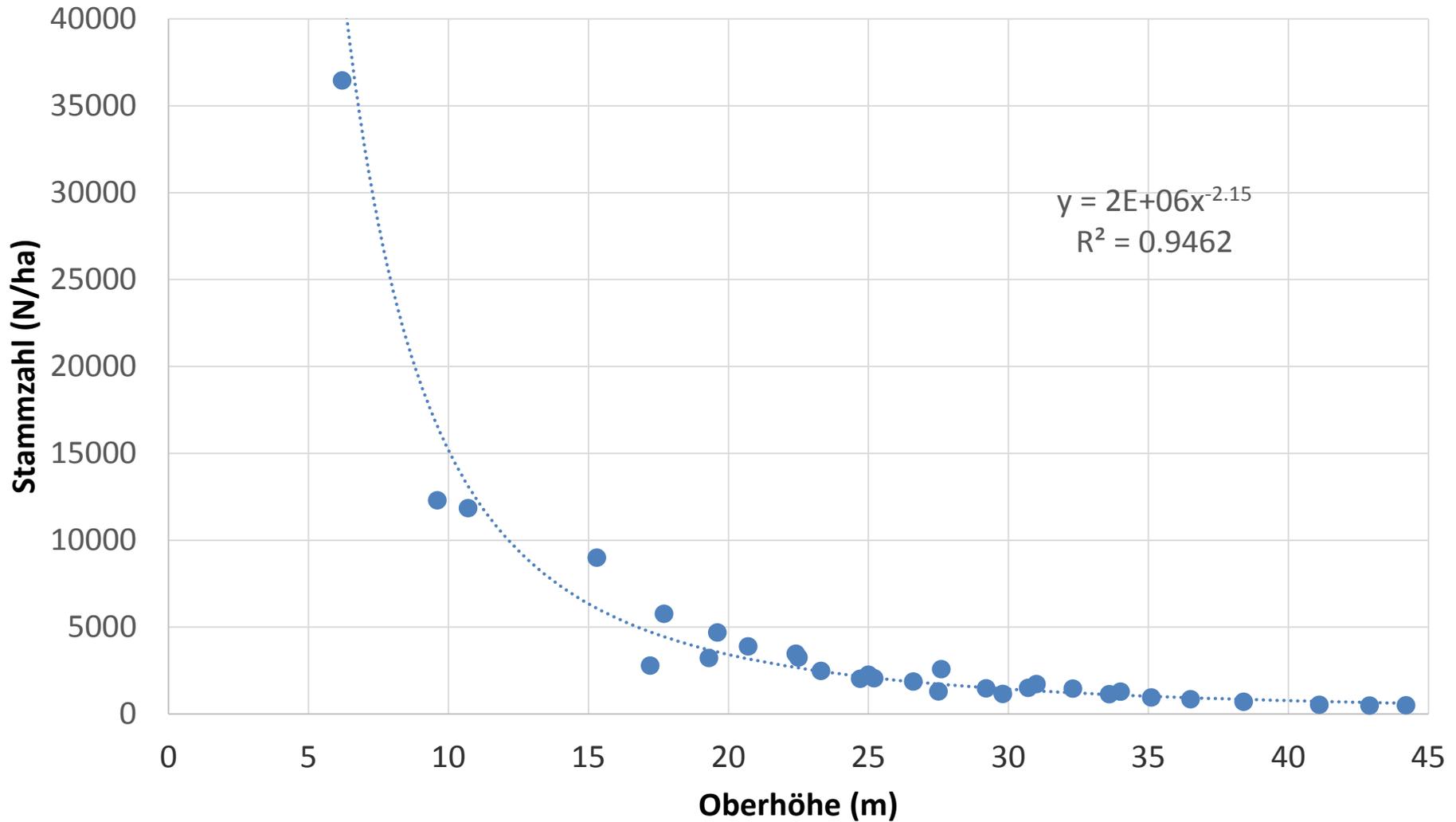
Jura, 70jährig, Schutzwald  
bzw. Energieholzproduktion



# Beispiel Bergahorn Beinwil, Ersteingriff 16jährig



# Stammzahlabnahme durch natürliche Mortalität



## 2. Diskussion der Schneebruchgefährdung bei Buche

- Kritischer h/d-Wert: 140 (Kodrik 1988; CSSR)
- Vor allem beherrschte und mitherrschende Bäume werden gebogen / gebrochen. Bei Herrschenden v.a. Bäume mit Zwieseln beschädigt (Nicolescu et. al. 2004, RO)
- In Jungwüchsen können sich Bäume wieder aufrichten
- Urs Allemann, Kreisförster Thal: in 32 Jahren Tätigkeit im SO-Jura keine nennenswerten Schneebruchschäden ...
- Eigene Beobachtung: Kleinflächige Löcher in Falllinie, 1-3 Aren gross, ohne bleibenden Schaden
- Stabile Mischbaumarten wie Bergahorn, Esche, Bergulme, Kirsche oft temporär von Bedeutung (Dickung / Stangenholz 1)



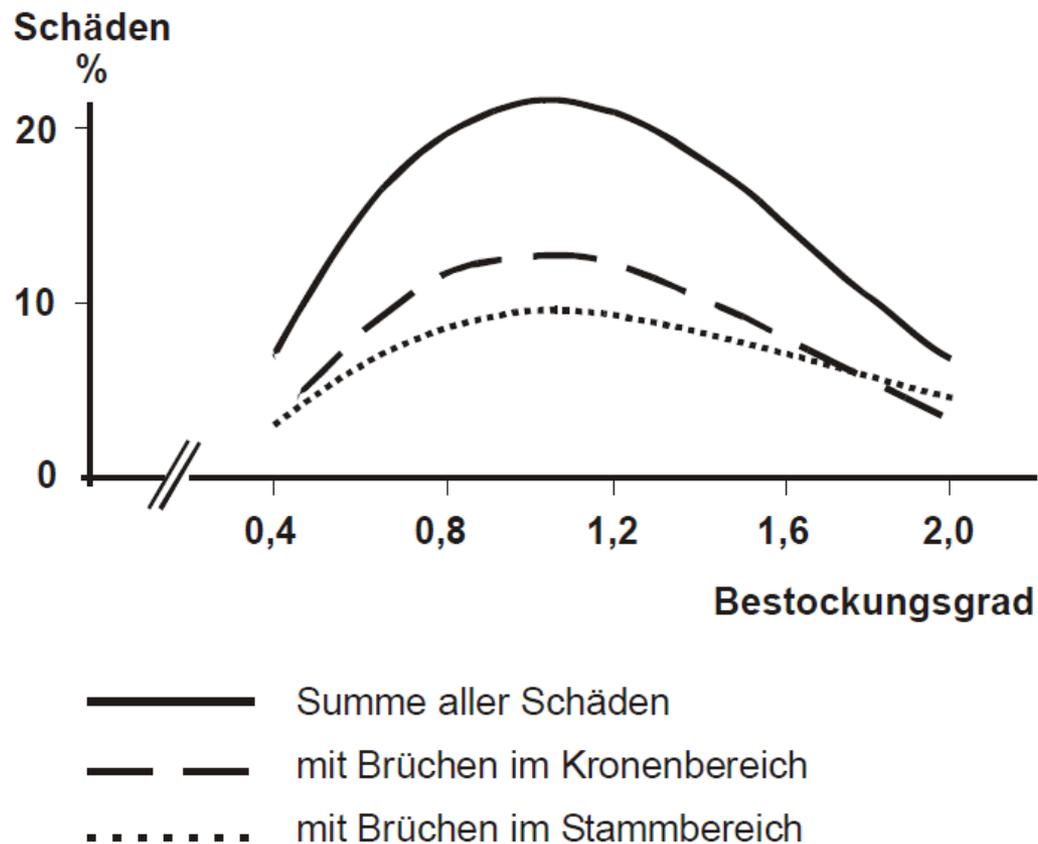


# Wie funktioniert Stabilität?

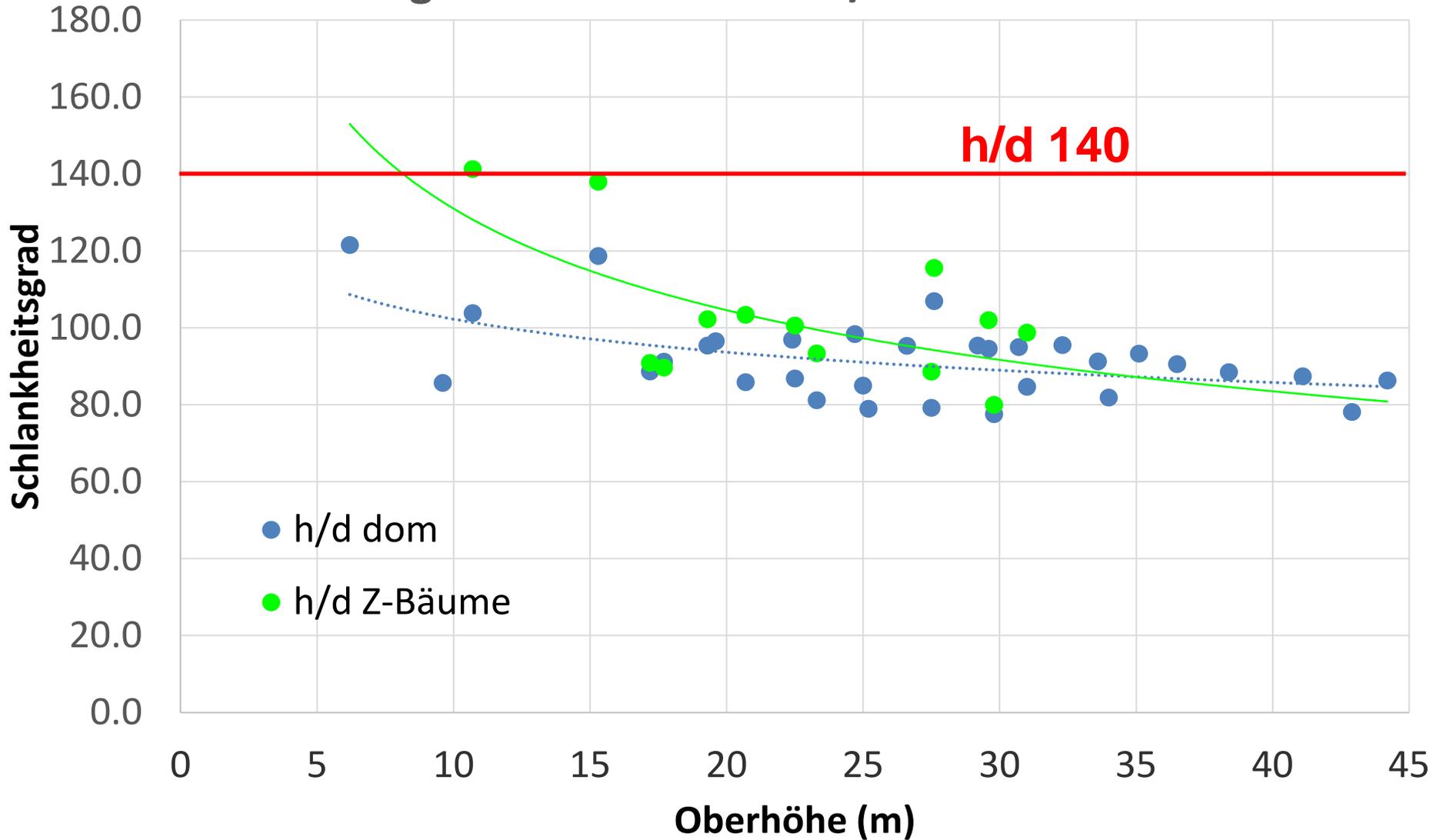
- Einzelbaum
    - h/d-Wert
    - Kronenlänge, -form
  - Bestand
    - Kollektiv
    - auch dünne Bäume spielen eine positive Rolle
    - hohe Dichte wirkt positiv, absorbiert Energie
    - Mass: Grundfläche, je höher desto besser
- Gerüstbäume**
- 



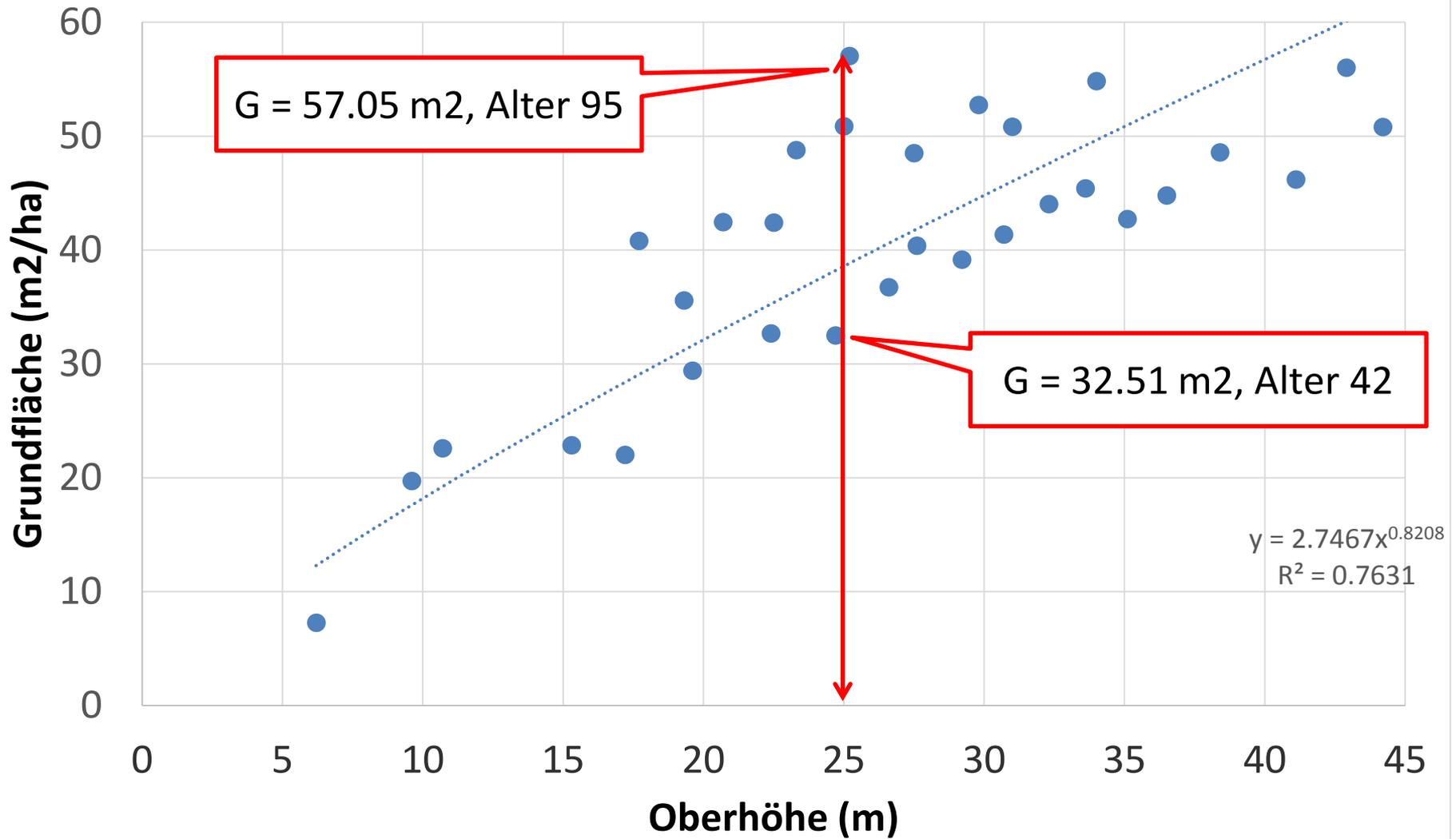
# Schneedruckschäden und Bestockungsdichte bei Fichte (ROTTMANN 1985) – Bedeutung kollektive Stabilität



# Schlankheitsgrad der 100 dicksten/ha und der Z-Bäume



# Grundfläche

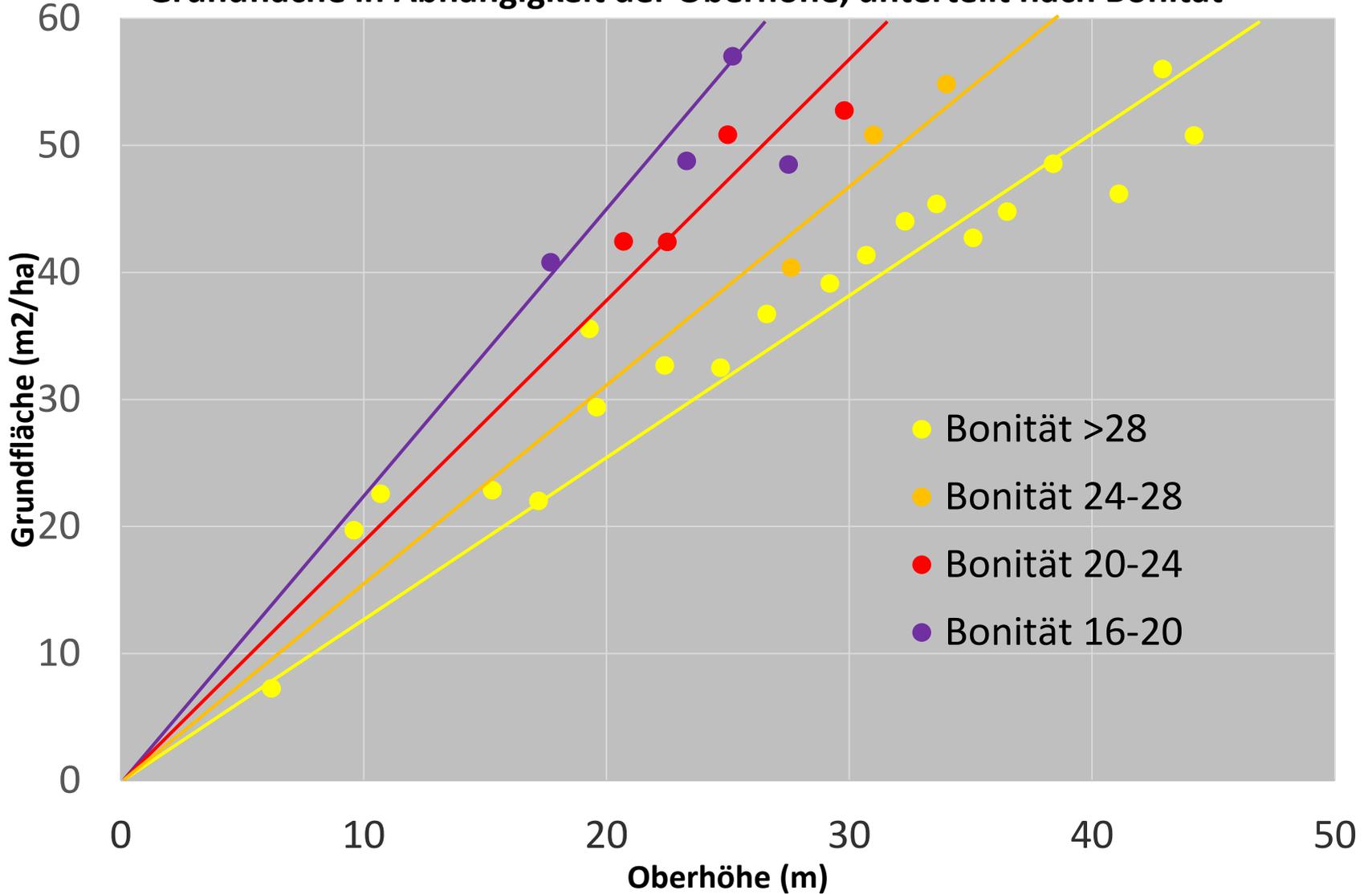


# Allokation der Biomasse im Bestand?

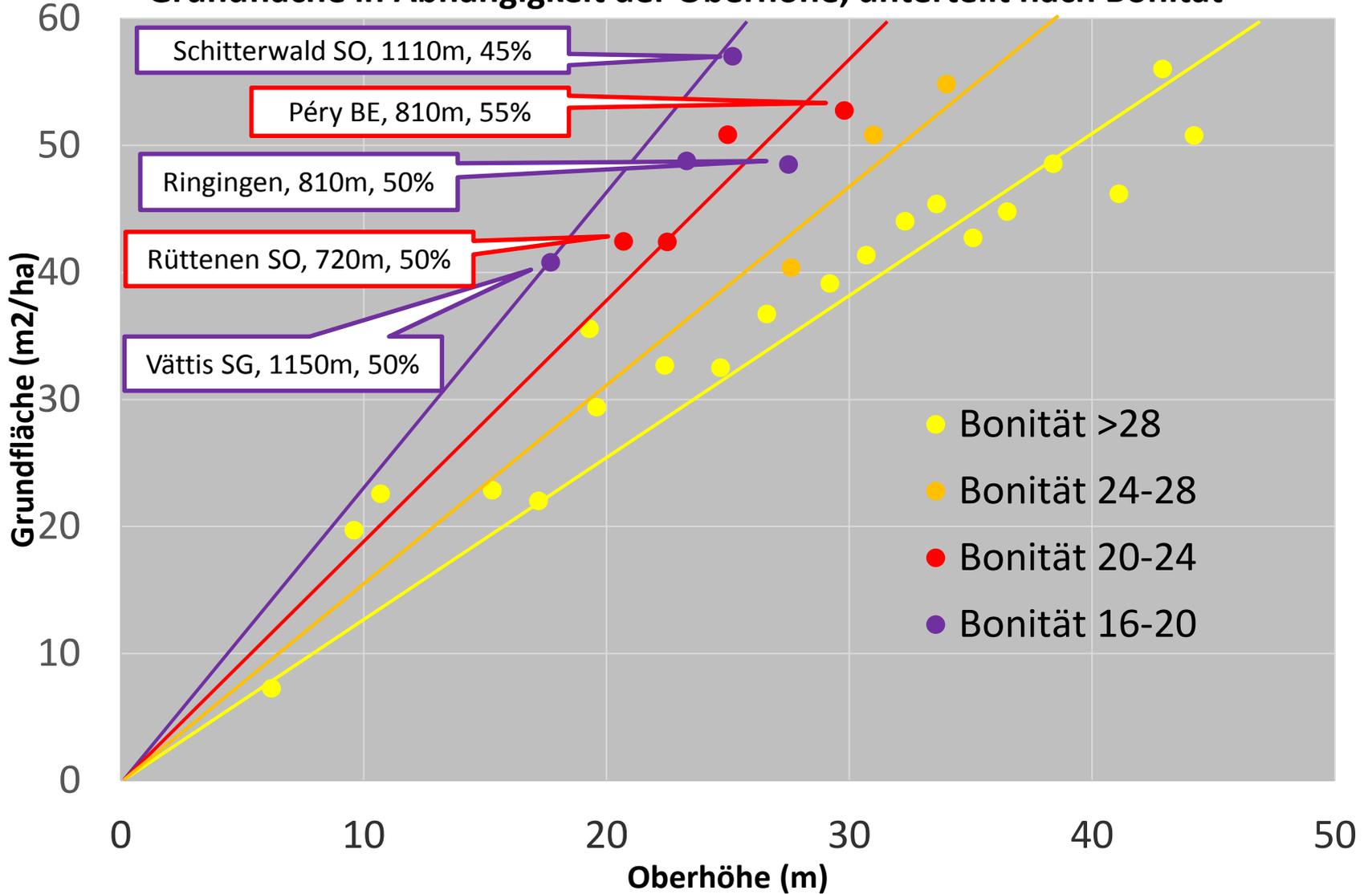
- Mechanische Allokationstheorie (Schwendener 1874): Wachstum wird durch mechanische Belastung induziert (Einzelbaum).
- Gleiche Wirkung auf Bestände ist naheliegend und führt zu folgender Anpassung:
  - Schneelasten, Windexposition und Hangneigung führen zu vermehrter Allokation in Grundfläche.
  - Bei tiefer Belastung (Mittelland, geschützte Lagen) wird mehr in Höhenwachstum investiert.
  - vgl. Ammann 2004 für Fichte unbehandelt (400 – 900m)



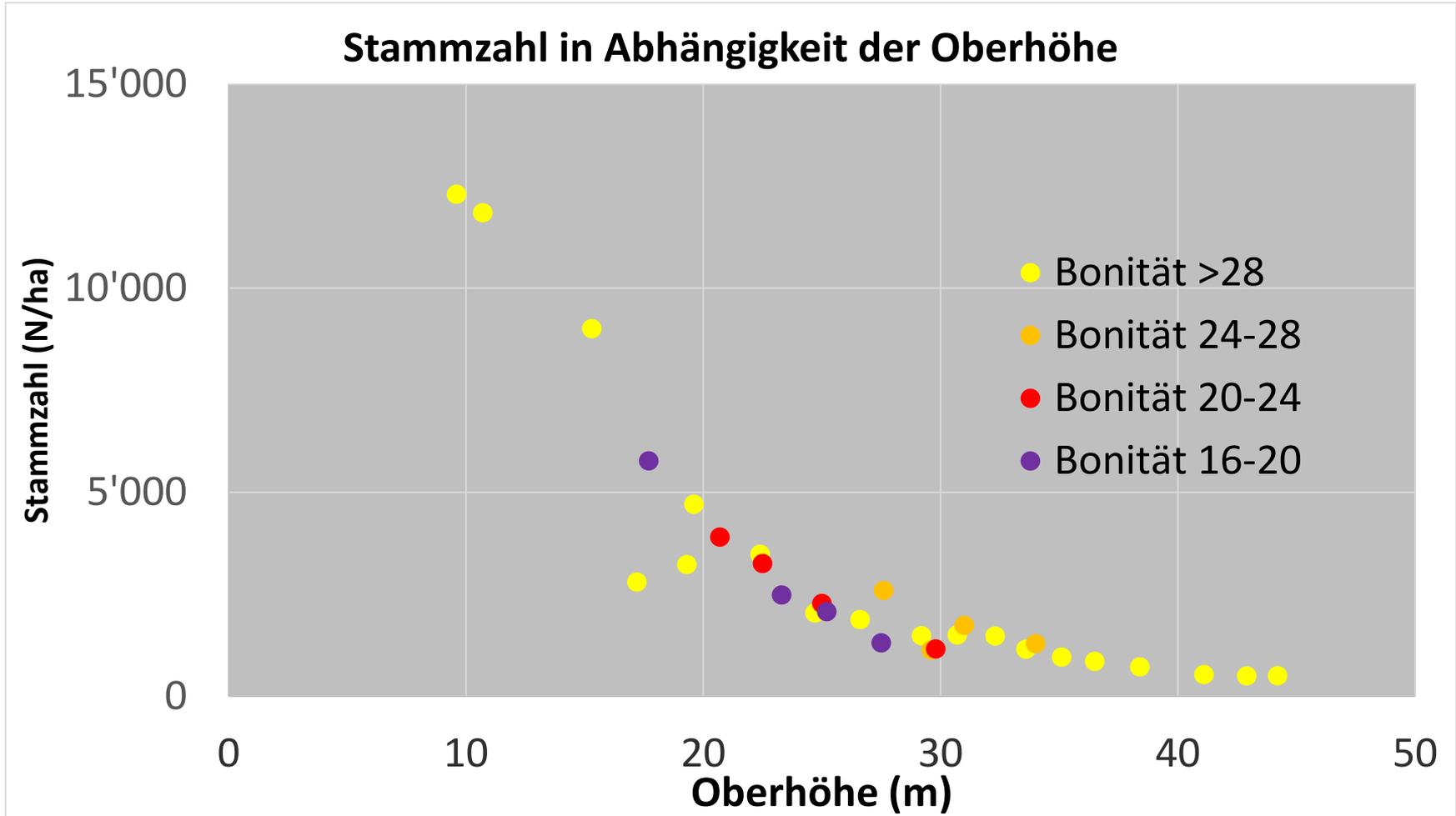
# Grundfläche in Abhängigkeit der Oberhöhe, unterteilt nach Bonität



# Grundfläche in Abhängigkeit der Oberhöhe, unterteilt nach Bonität

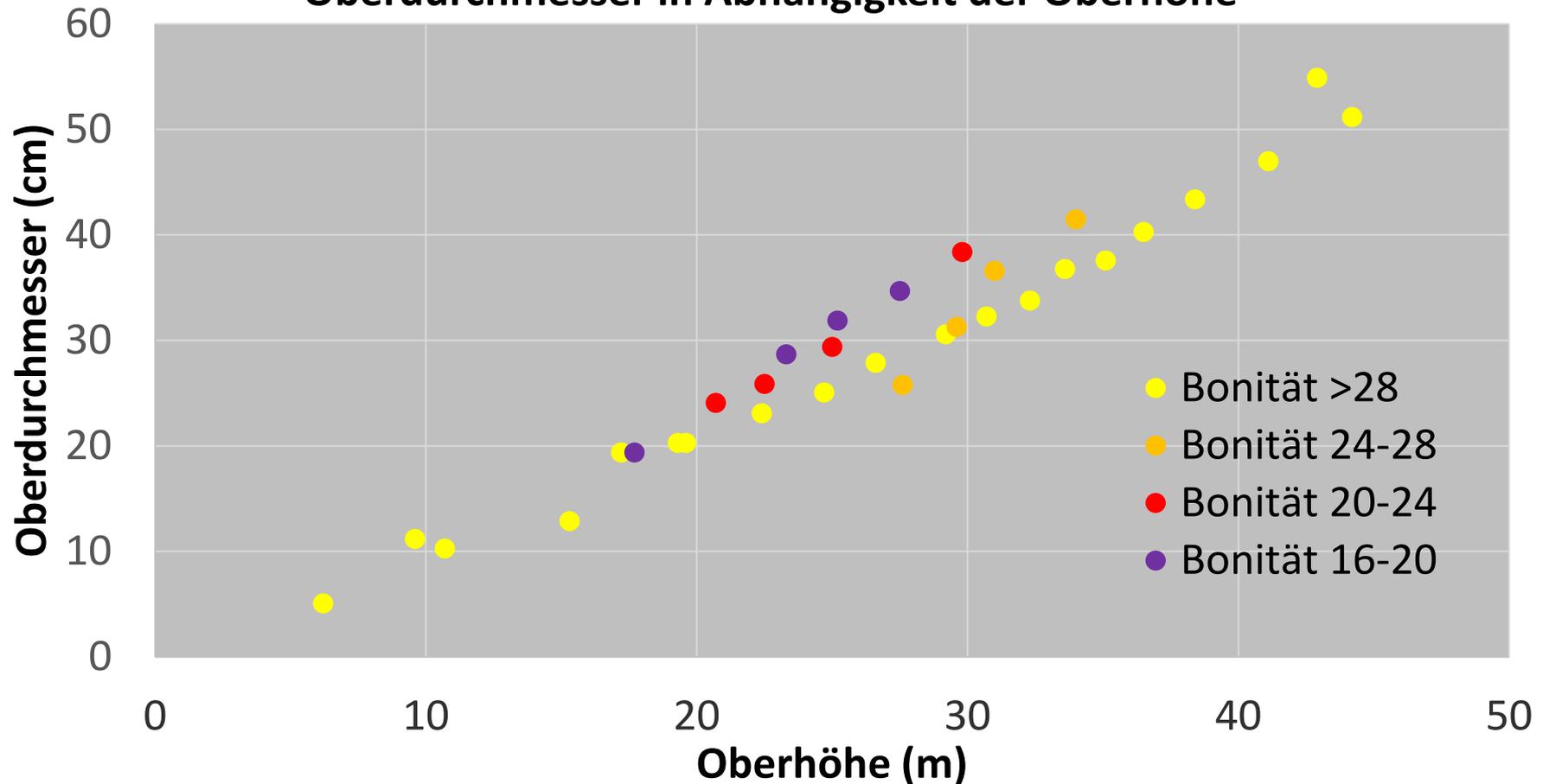


# Höhere Grundfläche: Mehr Bäume oder dickere Bäume?



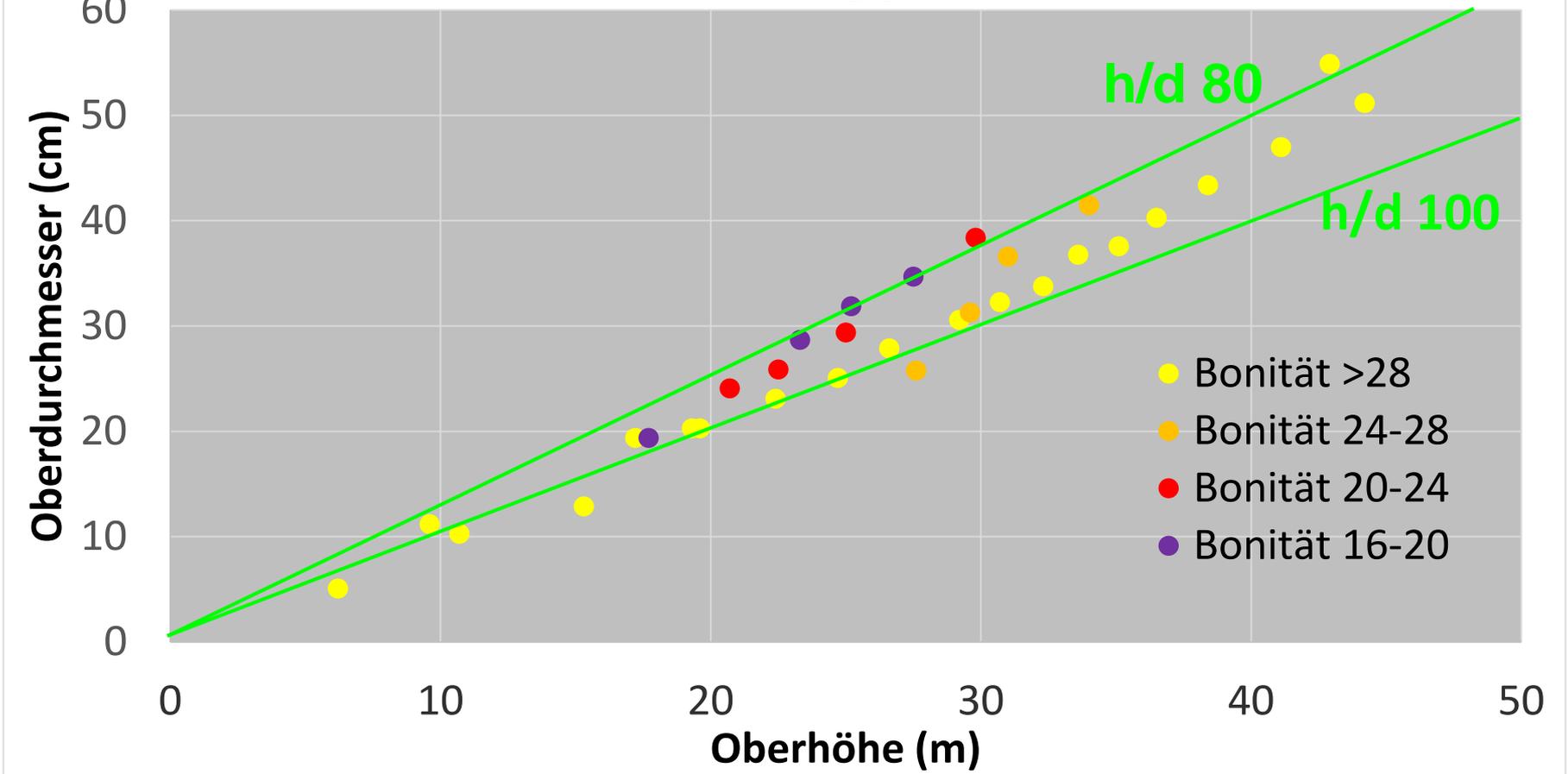
# Höhere Grundfläche: Mehr Bäume oder dickere Bäume?

Oberdurchmesser in Abhängigkeit der Oberhöhe



# Höhere Grundfläche: Mehr Bäume oder dickere Bäume?

Oberdurchmesser in Abhängigkeit der Oberhöhe



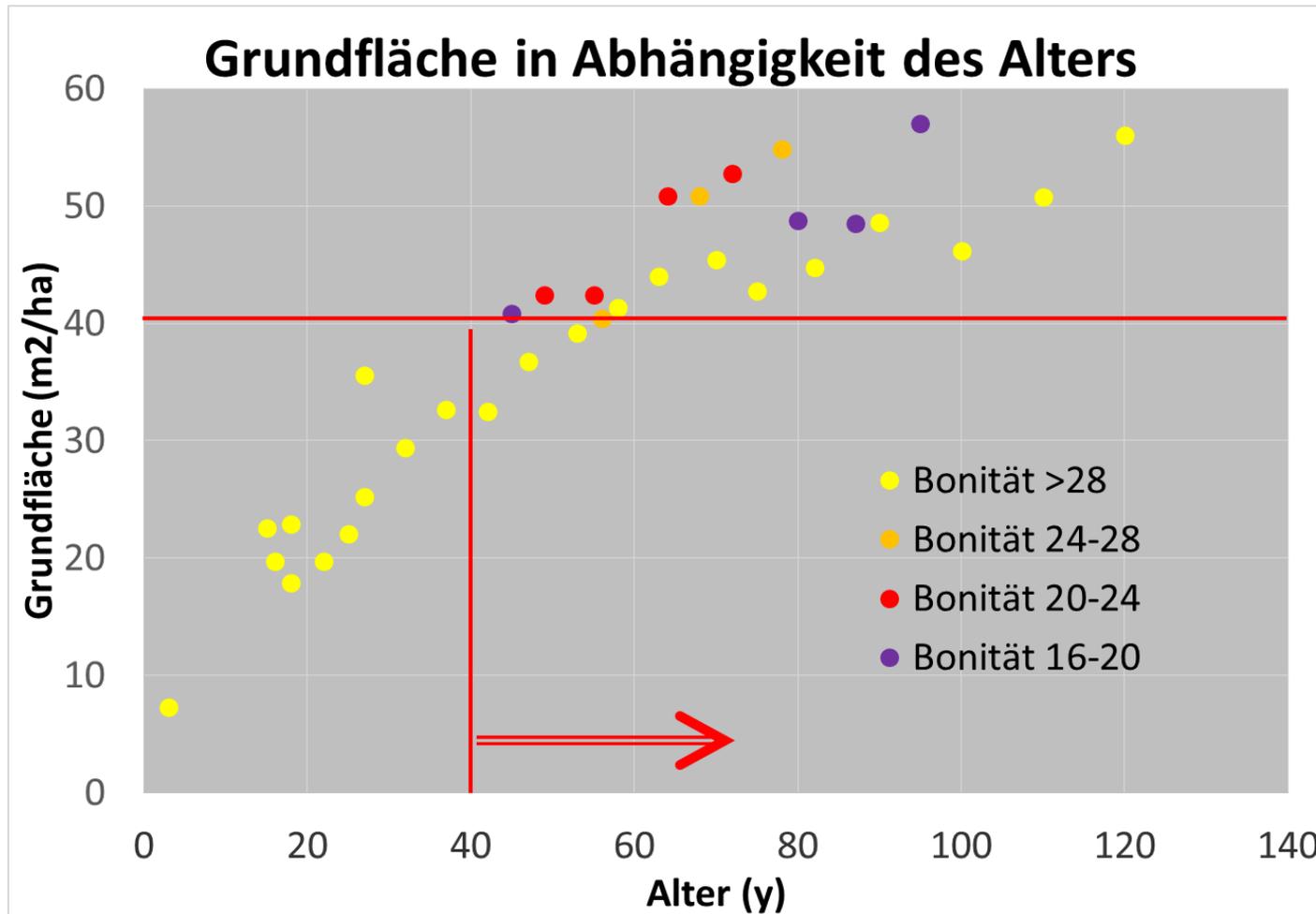
# Folgerung: Bestände sind an ihre Umgebung angepasst

- Beispiele für die Stabilität natürlicher Buchenwälder ohne Pflegeeingriffe:
  - Urwälder (z.B. Ukraine, Slowakei, Slowenien)
  - Tessin, Norditalien (Stockausschläge!)

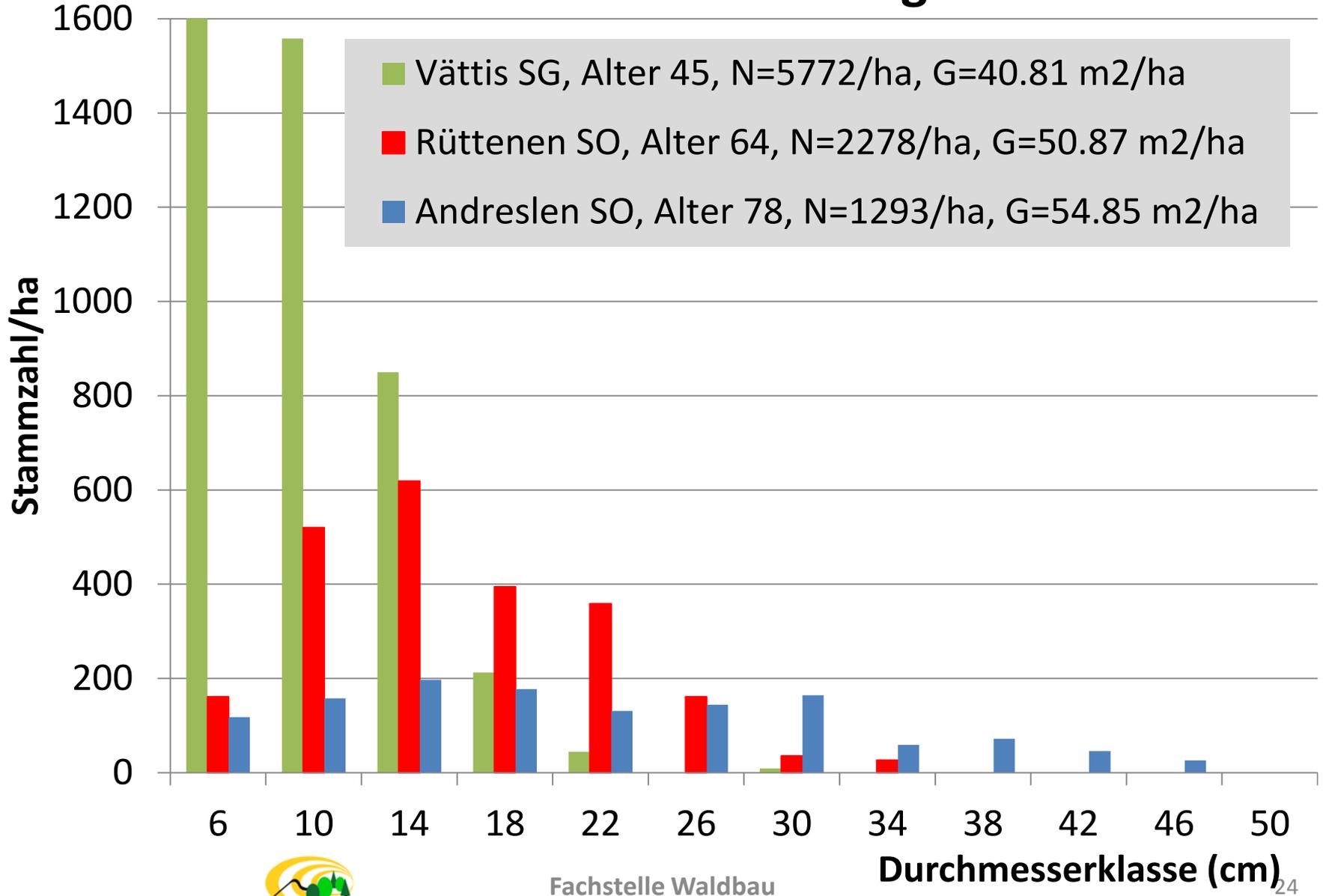


### 3. Vergleich mit den Anforderungsprofilen für Steinschlag (NaiS)

- Steinschlag-Tool
- Möglichst hohe Grundfläche, z.B. Grundfläche > 40m<sup>2</sup>



# Durchmessererverteilung



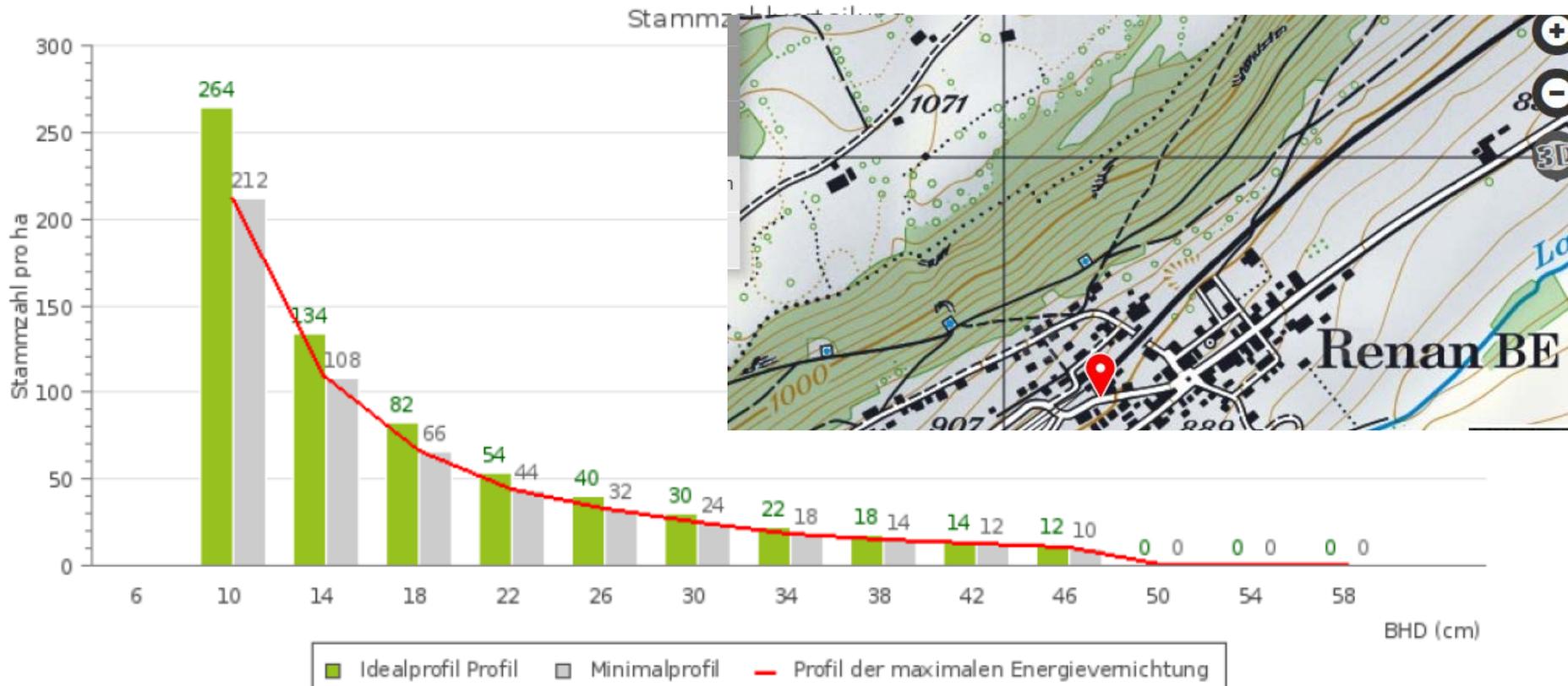
# Steinschlagtool: Fallbeispiel Renan BE

## 1. Minimal- und Idealprofil für die Schutzwirkung gegen Steinschlag:

### Stammzahlen für das NaiS Formular 2:

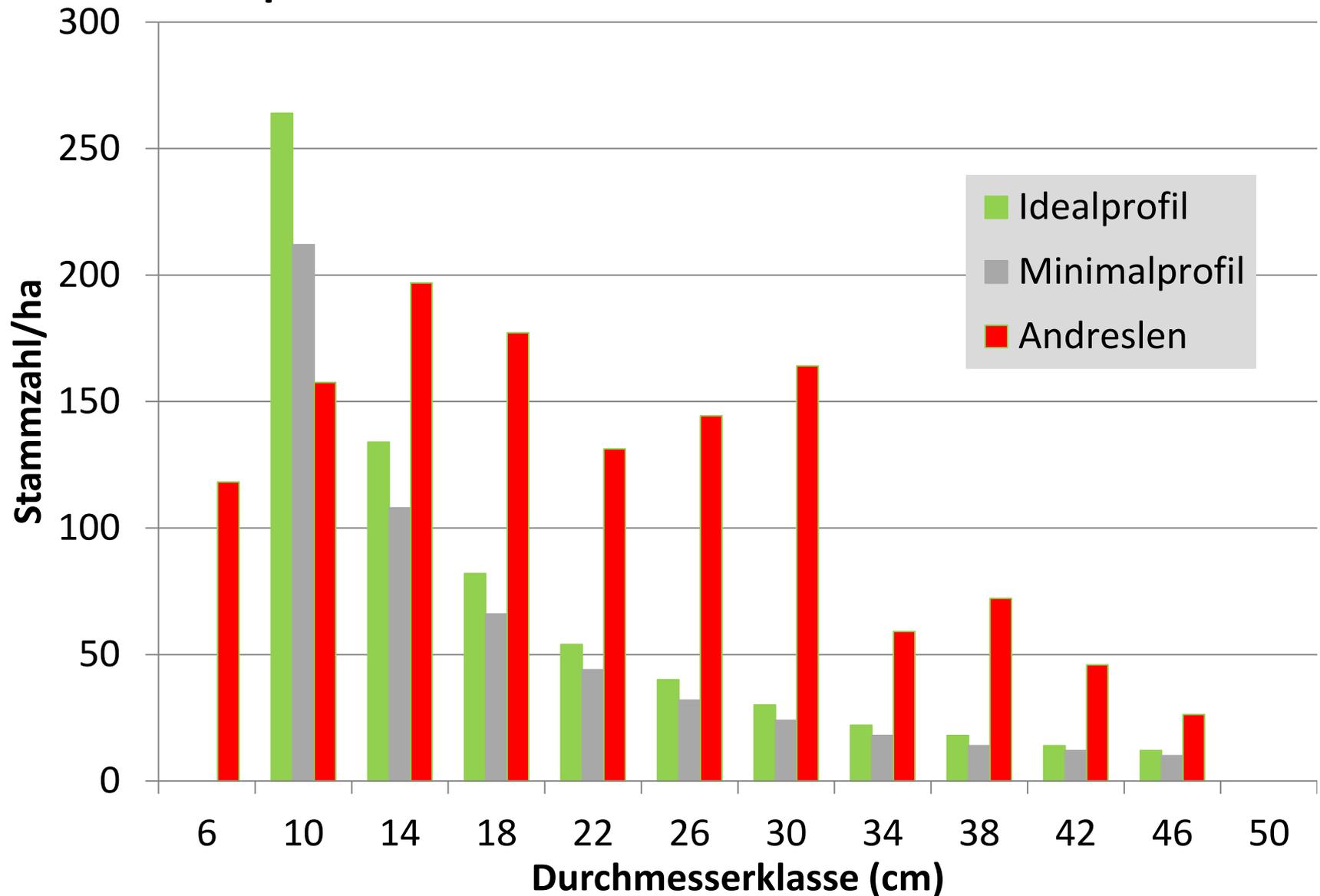
Benötigte Stammzahl mit BHD 8 - 12 cm:	210 (minimal) bis 260 (ideal) St./ha
Benötigte Stammzahl mit BHD 12 - 24 cm:	220 (minimal) bis 270 (ideal) St./ha
Benötigte Stammzahl mit BHD 24 - 36 cm:	70 (minimal) bis 90 (ideal) St./ha
Benötigte Stammzahl mit BHD $\geq$ 36 cm:	40 (minimal) bis 40 (ideal) St./ha

Rütt.	Péry	Schi	Andr.
682	67	856	276
1372	647	776	505
224	380	396	368
0	67	48	144



- Nachhaltige Grundfläche ab 8 cm BHD: 20 m<sup>2</sup>/ha (Minimalprofil) bis 25 m<sup>2</sup>/ha (Idealprofil)

# Anf. profil Renan BE und Bestand Andreslen SO



# Vergleich mit dem «alten» Anforderungsprofil

		<b>Minimal- profil</b>	Winter- thur ZH	Vättis SG	Rüttenen SO	Péry BE	Schitter- wald SO	Andres- len SO
Alter	y		27	45	64	72	95	78
h dom	m		19.3	17.7	25.0	29.8	25.2	34.0
d dom	cm		20.3	19.4	29.4	38.4	31.9	41.5
N	N/ha		3233	5772	2278	1161	2075	1293
G	m2/ha		35.59	40.81	50.87	52.76	57.05	54.85
<b>klein</b>	<b>über 12cm</b>	<b>400</b>	<b>1250</b> <b>3.12</b>	<b>1115</b> <b>2.79</b>	<b>1596</b> <b>3.99</b>	<b>1094</b> <b>2.73</b>	<b>1220</b> <b>3.05</b>	<b>1017</b> <b>2.54</b>
<b>mittel</b>	<b>über 24cm</b>	<b>300</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>224</b> <b>0.75</b>	<b>446</b> <b>1.49</b>	<b>444</b> <b>1.48</b>	<b>512</b> <b>1.71</b>
<b>gross</b>	<b>über 36cm</b>	<b>150</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>67</b> <b>0.45</b>	<b>48</b> <b>0.32</b>	<b>144</b> <b>0.96</b>



# 4. Folgerungen für die Schutzwaldpflege

- Jeder Eingriff reduziert Stammzahl und Grundfläche und damit die Schutzwirkung
- Unbehandelte Bestände mit maximaler Dichte erfüllen über lange Zeit die Anforderungen ideal
- Sie sind aber nicht nachhaltig aufgebaut, weil eine Verjüngung mit diesen hohen Grundflächen und Vorräten nicht möglich ist
- was tun?



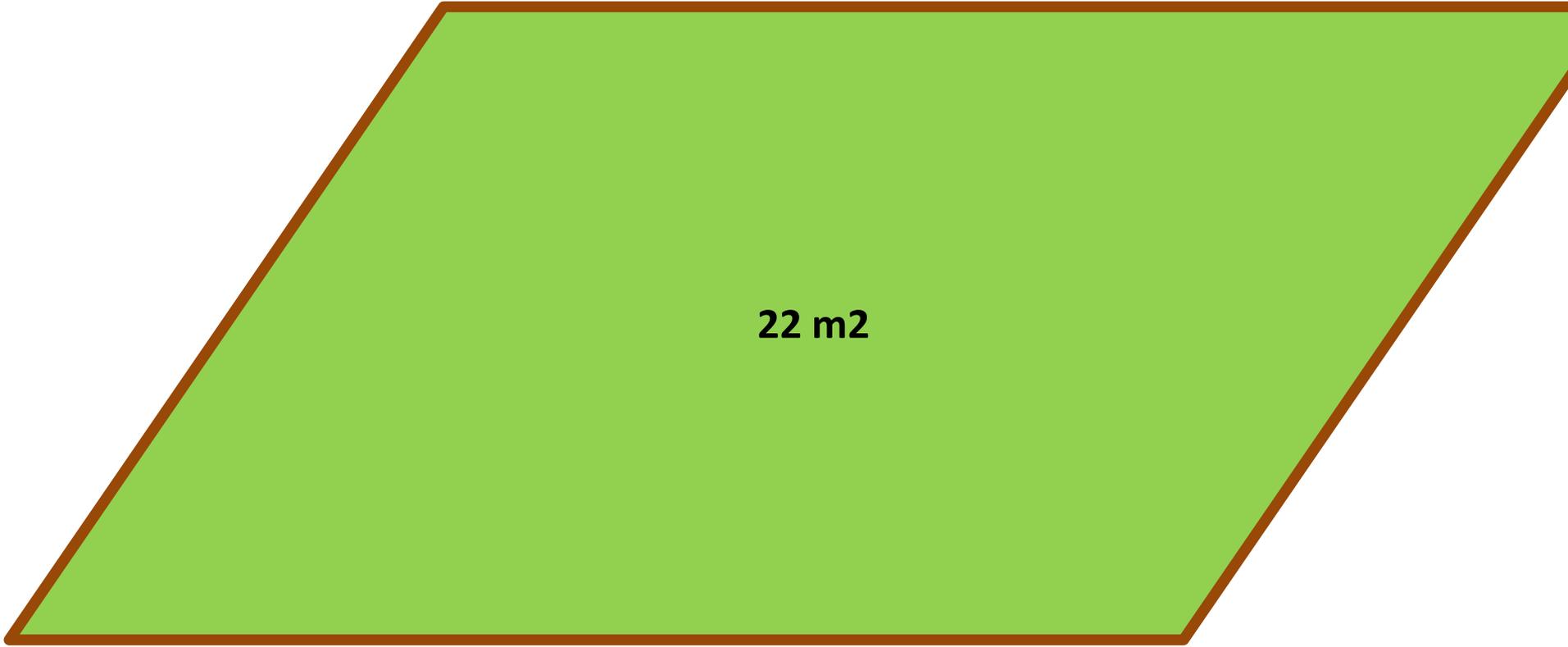
# Was bieten **stufige** Buchenwälder bezüglich Grundfläche?

- Zielgrundfläche Buche nach proSilvaSchweiz:
  - 22 m<sup>2</sup>/ha (Bonität 22)
- Gleichgewicht Thüringer Buchenplenterwälder:
  - 25 m<sup>2</sup>/ha
  - N = 435/ha > 7cm



# Steinschlagschutzwald so....

- stufiger Aufbau mit kleinflächig nachhaltiger Verjüngung
- 22 m<sup>2</sup> Grundfläche

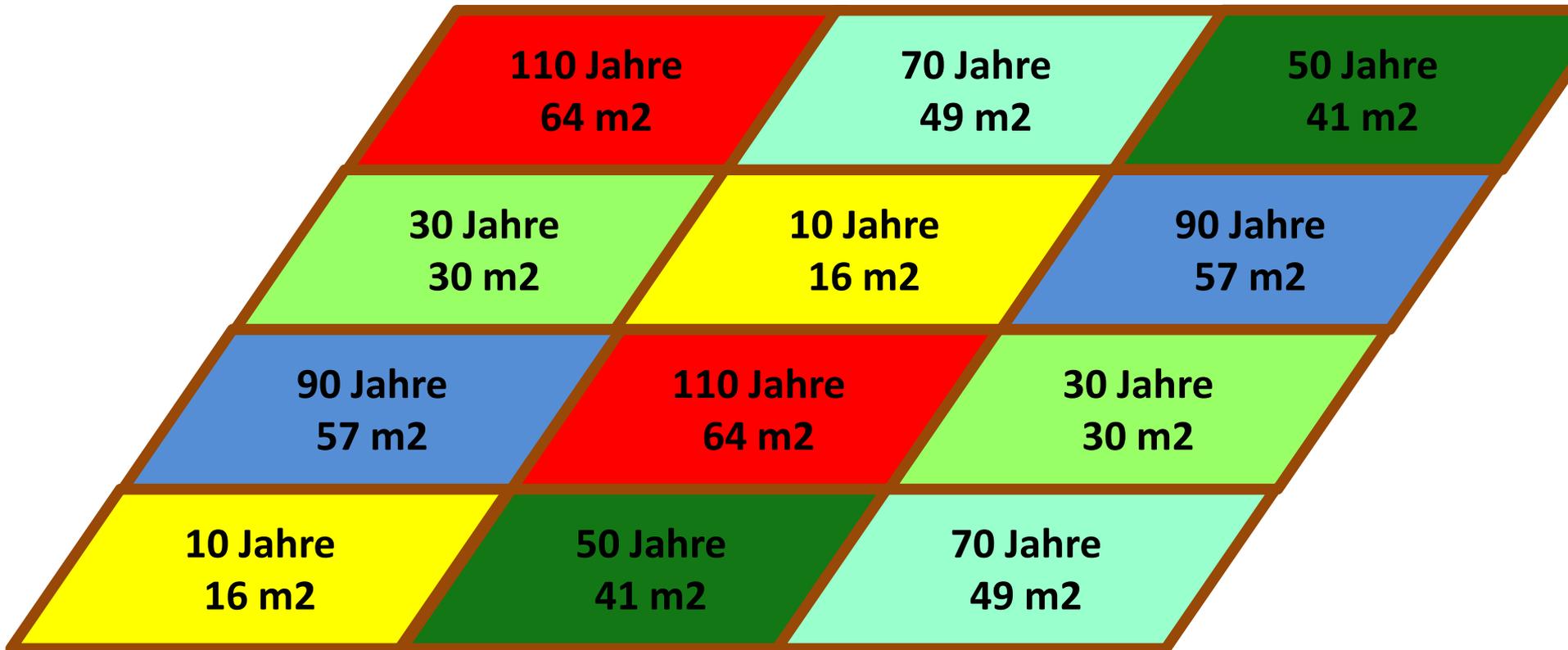


22 m<sup>2</sup>



# ...oder so:

- Umtriebszeit 120 Jahre
- alle 20 Jahre wird 1/6 verjüngt (mosaikartig)
- Mittlere Grundfläche: 43m<sup>2</sup>/ha



# Ist Pflege in Buchenschutzwäldern notwendig und sinnvoll?

- Alle klassischen Jungwaldpflegeansätze sind schädlich und führen zu einer Homogenisierung:
  - Erdünnerung
  - negative Auslese (Protzen, Weichlaubhölzer)
  - flächige Auslesedurchforstung (Schädelin, Leibundgut)
  - Auslese im Halabendabstand
- Wenn schon, dann
  - Z-Baum-Durchforstung im Endabstand
  - Ausleseprinzip: Vitalität vor Qualität vor Abstand
  - keine Eingriffe im Füllbestand
  - keine negative Auslese

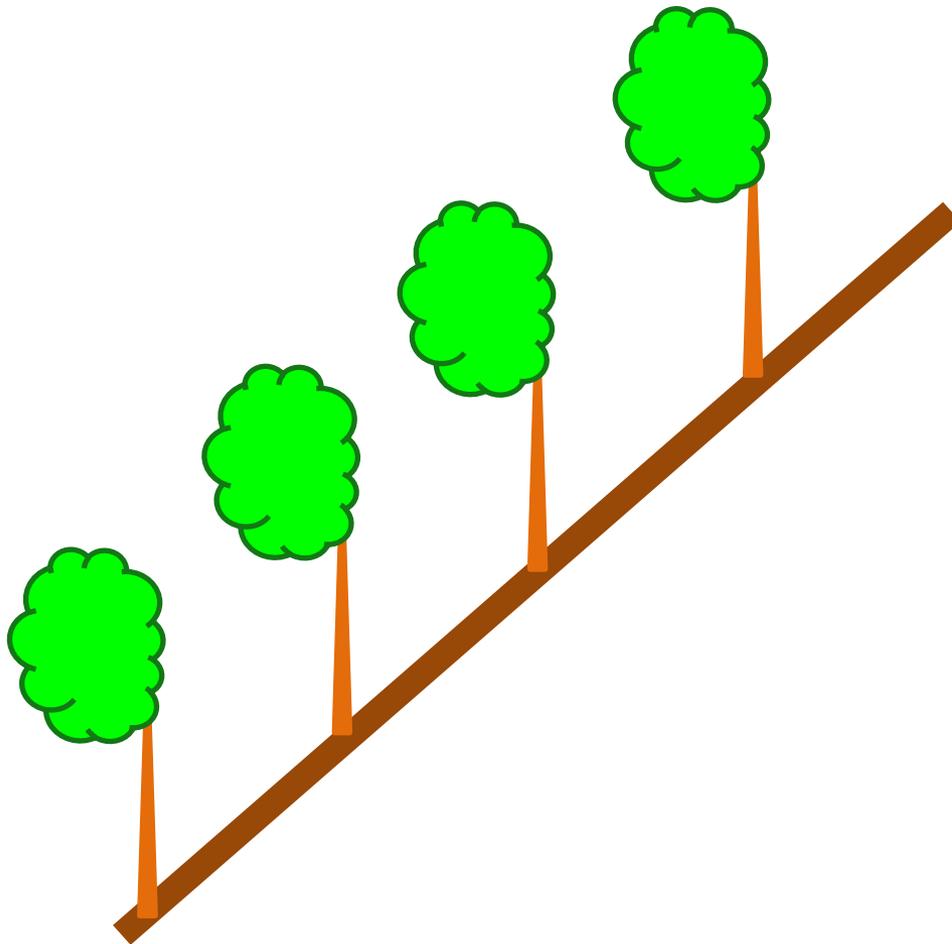


# Weitere Folgerungen / Ideen

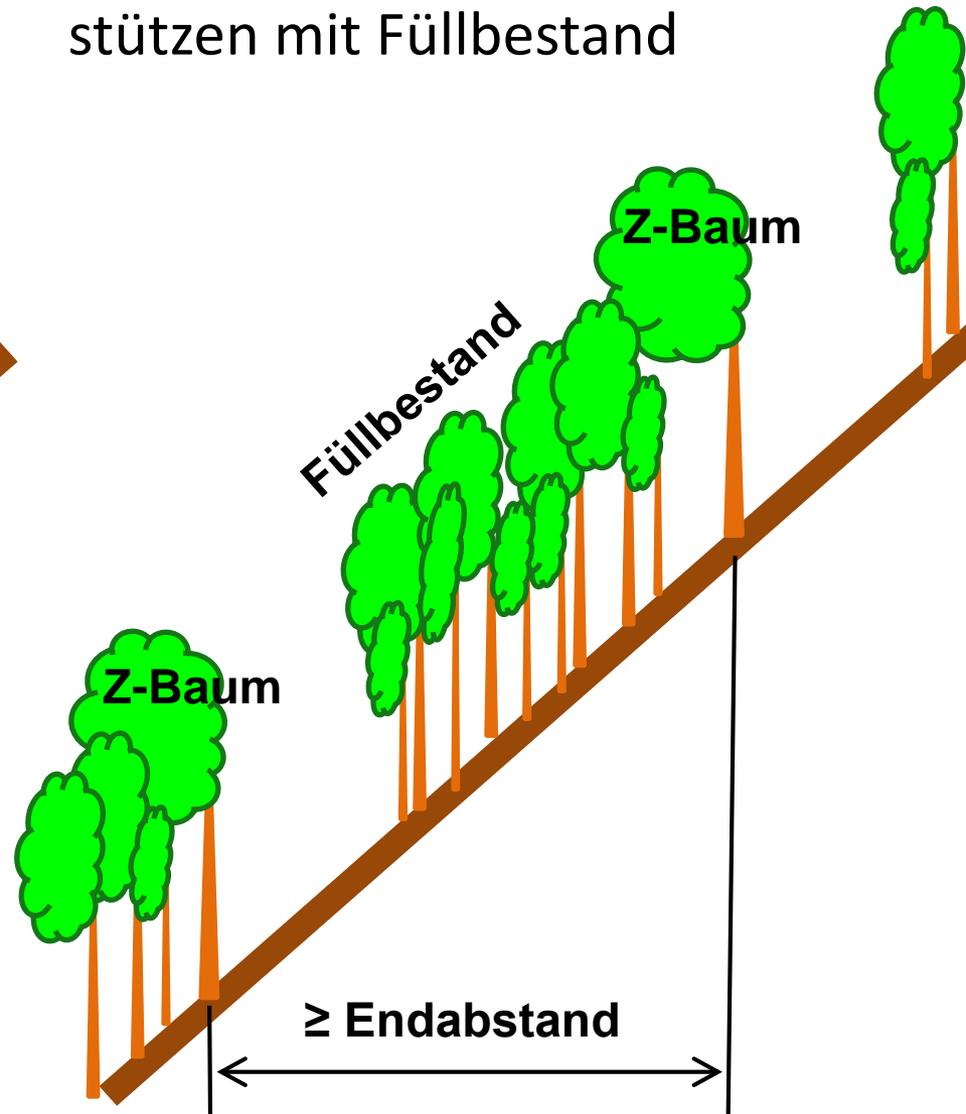
- Fokus liegt eher auf Verjüngung als auf Pflege
- Verjüngungseinleitung braucht stabile Ränder
- Achtung: 120 dicke Buchen im Baumholz 3 kann nicht das Ziel sein (wie im Holzproduktionswald)!
  - Vgl. Bestand Andreslen: hdom 34m und N=1293/ha
- besser nur ganz wenige, besonders vitale Bäume fördern
- Konkrete Anzeichnung am Fallbeispiel Vättis:
  - 53 Gerüstbäume/ha, Abstand frei
  - 150 Konkurrenten/ha, Eingriffsstärke 6.3%
  - geringe Destabilisierung durch den Eingriff
  - Stammzahl: 5'772 -> 5'622/ha
  - Grundfläche 40.81 -> 38.24 m<sup>2</sup>



**Flächiger Eingriff:** Hilft jedem Baum oben und unten; Kronen bleiben einseitig



**Z-Baum-Durchforstung:** Oberhalb freistellen, unterhalb stützen mit Füllbestand



# Praktische Aspekte

- Holz liegenlassen, kein Borkenkäferproblem
  - Dadurch geringe Kosten
- Unbehandelte Buchenbestände mit Vorräten bis über 900 Tfm/ha können auch ökonomisch interessant sein
- Praktische Fragen:
  - Z-Baum-Durchforstung bis BHD 20 cm geht (Motorsäge, Schrägschnitt)
  - BHD 20-40 cm: Extreme Dichte, geht fast nur mit Vollernter als Fällhilfe (bis 60% Hangneigung möglich)
  - BHD > 40 cm: Fällen geht, Bäume sind schwer genug
  - Aber: Flächig verjüngen wäre einfacher als Durchforsten...



