



# Nutzung von Schlagabraum – Biomassepotenzial oder Gefahr für die Nachhaltigkeit ?

Michael Englisch

Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald,  
Naturgefahren und Landschaft

Inst. f. Waldökologie und Boden  
Abt. Standort und Vegetation



# Begriffsbestimmungen

**Schlagabraum:** das bei Endnutzung und Durchforstung von Beständen im Wald verbleibende Holz, d. i. Kronenderbholz, das nicht zu Industrieholz aufgearbeitet wird, kurze Stammabschnitte, Reisholz und Rinde des aufgearbeiteten Holzes, sofern Waldentrindung durchgeführt wird. (Kaltschmitt & Hartmann, 2009)

**Nachhaltigkeit** = Erhaltung von

- **Standorts-Produktivität** (Wachstum, Ertrag)
  - Standorts-Produktivität: **Nährstoffkreislauf**, (Wasserhaushalt, Wärmehaushalt)
- Biodiversität [Naturschutz]
- Erholungs-, Schutz- und Wohlfahrtsfunktion (Bodenschutz, Wasserschutz, Objektschutz)

# Schlagabraum - Potential

- Äste, Zweige, (Nadeln, Rinde), „Restholz“  
→ theoret. Entnahmemenge gegenüber Entnahme von  
Derbholz ohne Rinde +40 - +70 %  
Aber: Ökonomische und ökologische Einschränkungen  
berücksichtigen !!
- sog. Mehrmengen: Bäume, die aufgrund ihrer  
Dimension sowie ihrer Qualität keine Ausformung von  
Nutzholz (Sägerundholz, Schleif- und Faserholz)  
zulassen und bis dato nicht genutzt wurden.  
Fallstudie Affenzeller & Stampfer 2007 (Stmk.): < 10 %  
des Ernteanfalles, ökonomisch nicht sinnvoll nutzbar  
(Aufgrund der Verringerung des Mittendurchmessers im  
Baumverfahren; Seilkran)

# Schlagabraum – theoretisches Potenzial nach HOBİ-Studie (Österreich-Ergebnisse)

Szenario: Waldbau					
Art des Potenzials	Sortiment	Einheit	Preisszenario <sup>b</sup>		
			1	2	3
Theoretisches Potenzial	Kappholz <sup>a</sup>	1000 vfm	878		
	Weichfaulabschnitte	1000 vfm	8		
	Äste	1000 vfm	4230		
	Nadeln	1000 vfm	1576		

<sup>a</sup> entspricht den Wipfelstücken

<sup>b</sup> Preisszenarien

1 Mittelwert des Leitsortiments (Fichte 2b A/B) in den Jahren 2004 - 2006

2 Preisniveau Ende 2006

3 Annahme über langfristiges Preisniveau

# Nutzung von Mehrmengen

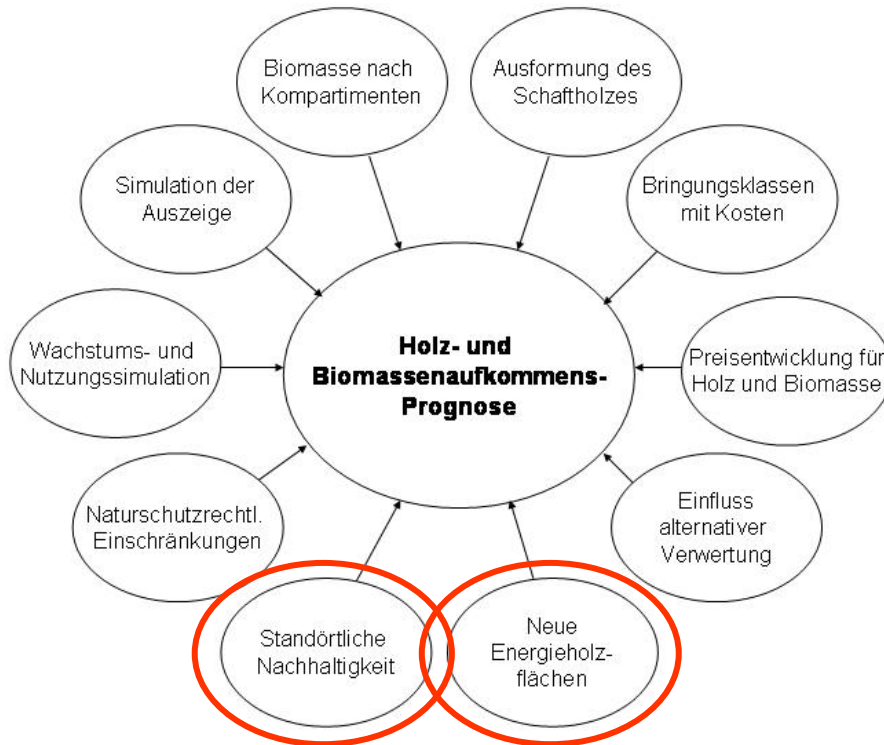
- sog. Mehrmengen: Bäume, die aufgrund ihrer Dimension sowie ihrer Qualität keine Ausformung von Nutzholz (Sägerundholz, Schleif- und Faserholz) zulassen und bis dato nicht genutzt wurden.

Fallstudie Affenzeller & Stampfer 2007 (Stmk.):  
< 10 % des Ernteanfalles, ökonomisch nicht sinnvoll nutzbar (Aufgrund der Verringerung des Mittendurchmessers im Baumverfahren; Seilkran)

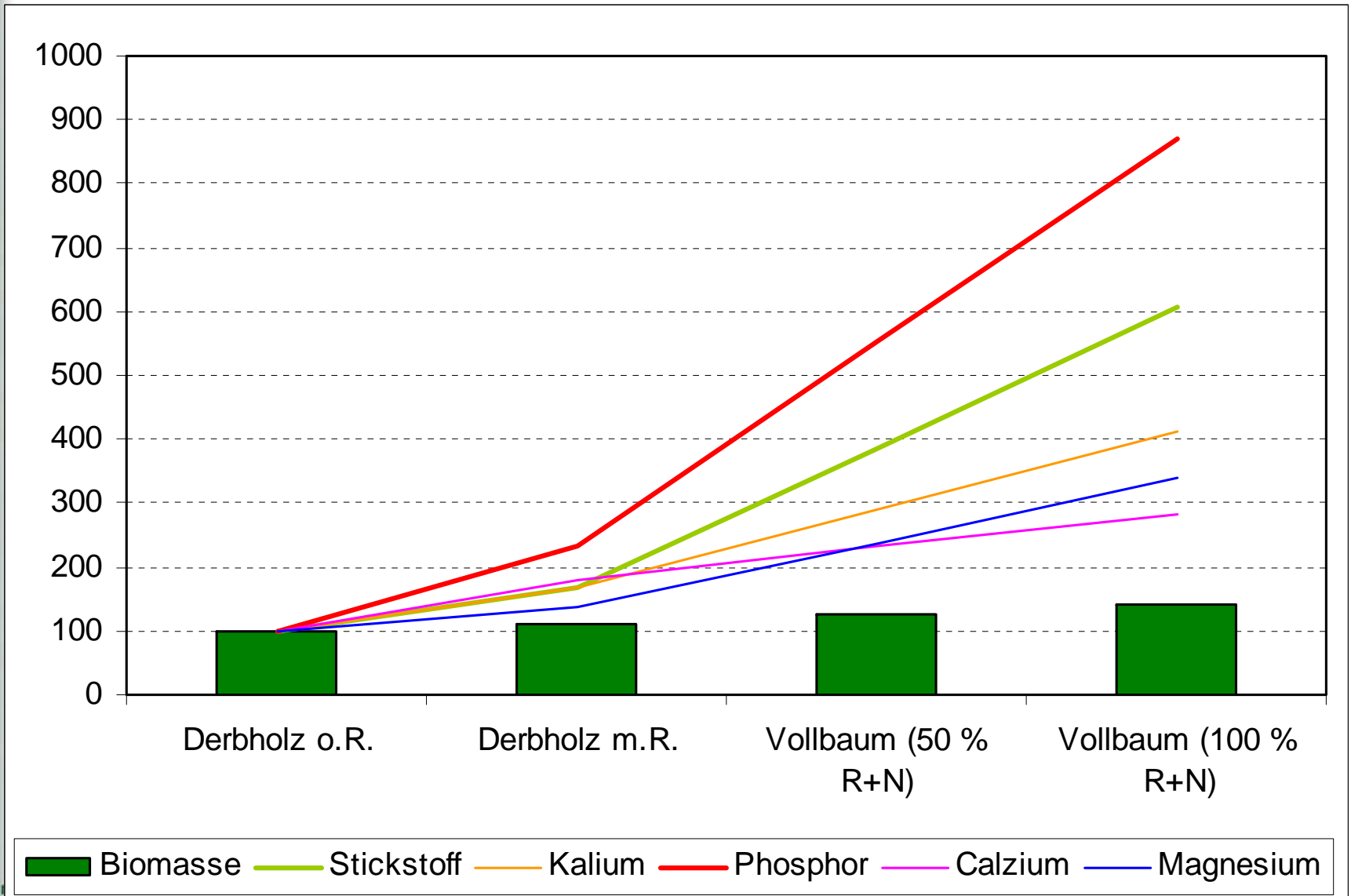
# Holzaufkommensprognose Österreich

Datenbasis:

- Waldinventur
- Waldboden-Zustandsinventur
- Monitoringflächen des ICP/Level II
- Bioindikator-Netz
- Einzeluntersuchungen



# Biomasse- und Nährstoffentzüge bei unterschiedlichen Nutzungsverfahren [%]



# Beispielbestand Fi, EKI 8: oberirdische Biomasse [ $t_{\text{otro. ha}^{-1}}$ ], Anteile der Baumkompartimente [%]



**Holz** 176.6 (71.8 %)

**Rinde** 16.1 (6.5 %)

**Äste** 21.3 (8.7 %)

**Zweige** 17.3 (7.0 %)

**Nadeln** 15.0 (6.1 %)

**Summe** 246.3 (100 %)

# Elementvorräte in den Biomassenkompartmenten [kg.ha<sup>-1</sup>, otro]

	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>
<b>Holz</b>	<b>162.1</b>	<b>9.3</b>	<b>59.7</b>	<b>196.0</b>	<b>35.7</b>
<b>Rinde</b>	<b>69.1</b>	<b>5.1</b>	<b>26.0</b>	<b>256.4</b>	<b>17.8</b>
<b>Äste</b>	<b>59.8</b>	<b>4.1</b>	<b>19.1</b>	<b>182.0</b>	<b>13.6</b>
<b>Zweige</b>	<b>105.5</b>	<b>9.1</b>	<b>36.5</b>	<b>123.6</b>	<b>18.4</b>
<b>Nadeln</b>	<b>176.0</b>	<b>12.4</b>	<b>37.7</b>	<b>96.9</b>	<b>33.8</b>
<b>Gesamt</b>	<b>572.5</b>	<b>40.0</b>	<b>179.0</b>	<b>854.9</b>	<b>118.9</b>

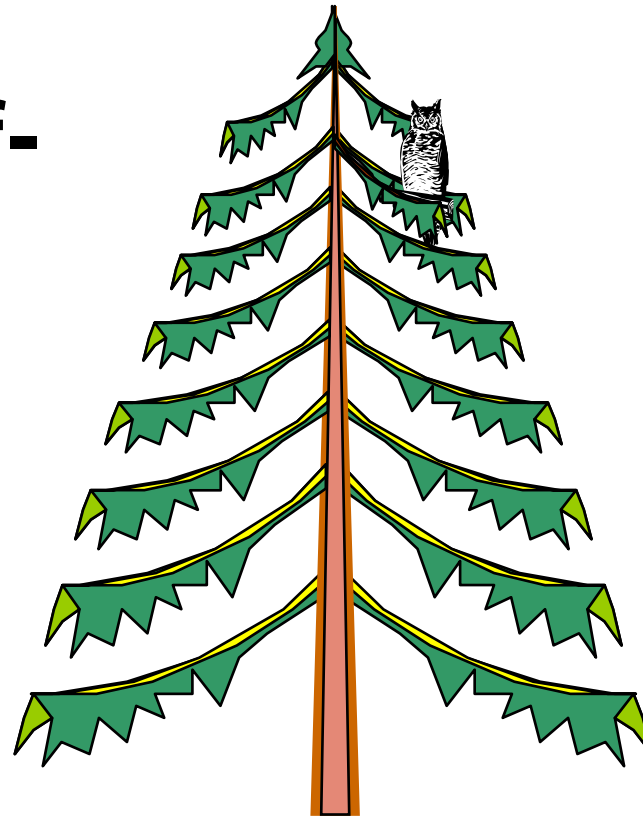
# Stickstoffentzug [kg.ha<sup>-1</sup>] bei verschiedenen Nutzungsarten

- N-Entzug Dh o. R. (traditionell): 162 kg.ha<sup>-1</sup>
- N-Entzug Dh i. R. (Sortiment, mot.man.): 231 kg.ha<sup>-1</sup>
- **N-Entzug Vollbaum (70% Zw.+Nad.): 470 kg.ha<sup>-1</sup>**
- N-Entzug Vollbaum (100% Zw.+Nad.): 573 kg.ha<sup>-1</sup>
- N-Entzug Vollbaum (ohne Nad.): 397 kg.ha<sup>-1</sup>

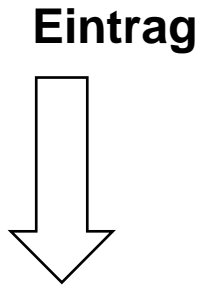
→ Vollbaumnutzung entzieht deutlich mehr N als traditionelle Nutzungsarten

→ Nutzungseffizienz bei Vollbaumnutzung beachten, Variante verzögerte Bringung (Nadeln); → Forstschutz

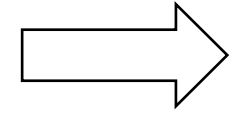
# Nährstoffbilanz



- Immissionen
- Einwehungen
- Düngung
- Hangwasser

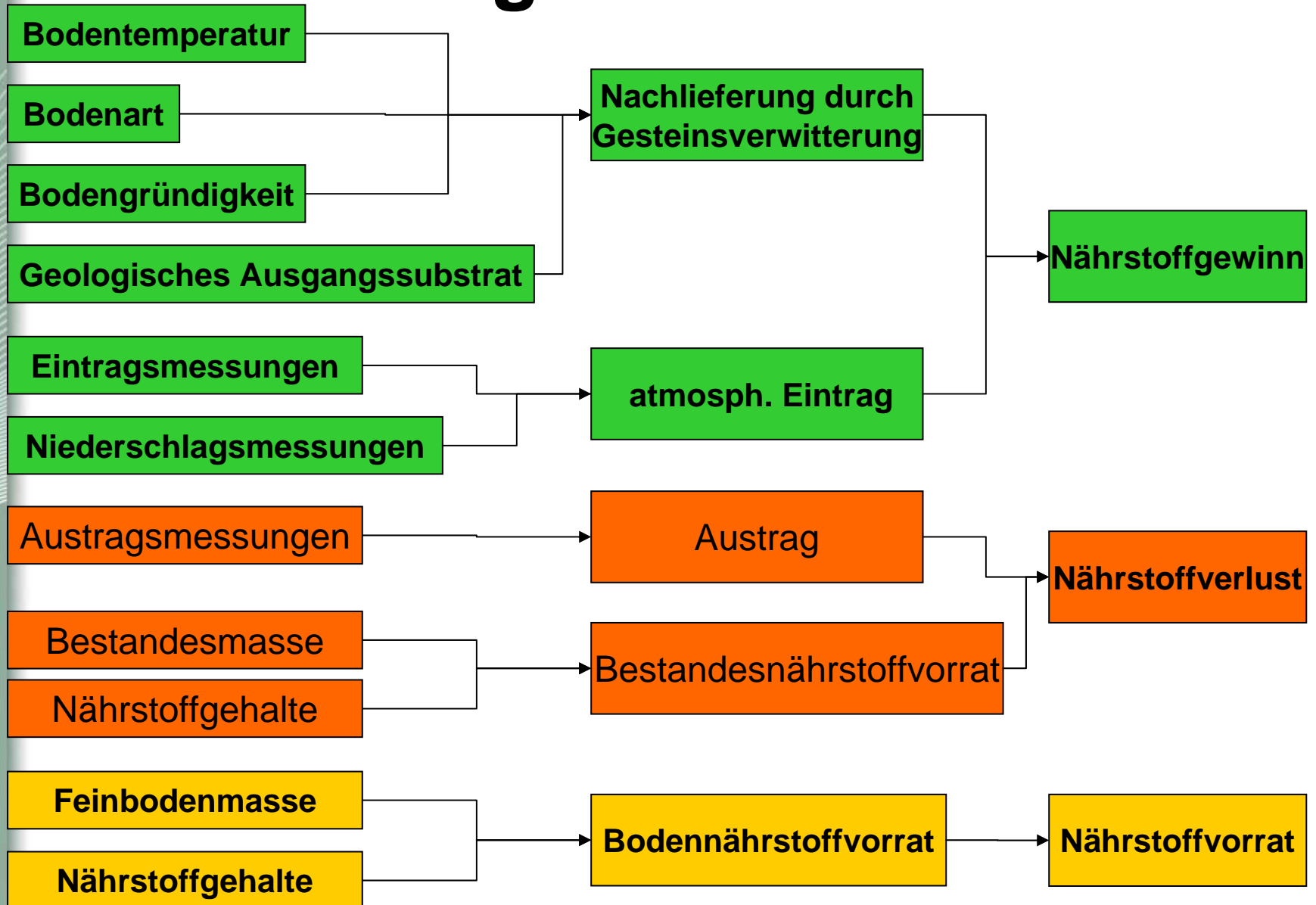


- Austrag
- Ausgasung
  - Holzernte
  - Erosion
  - Leaching

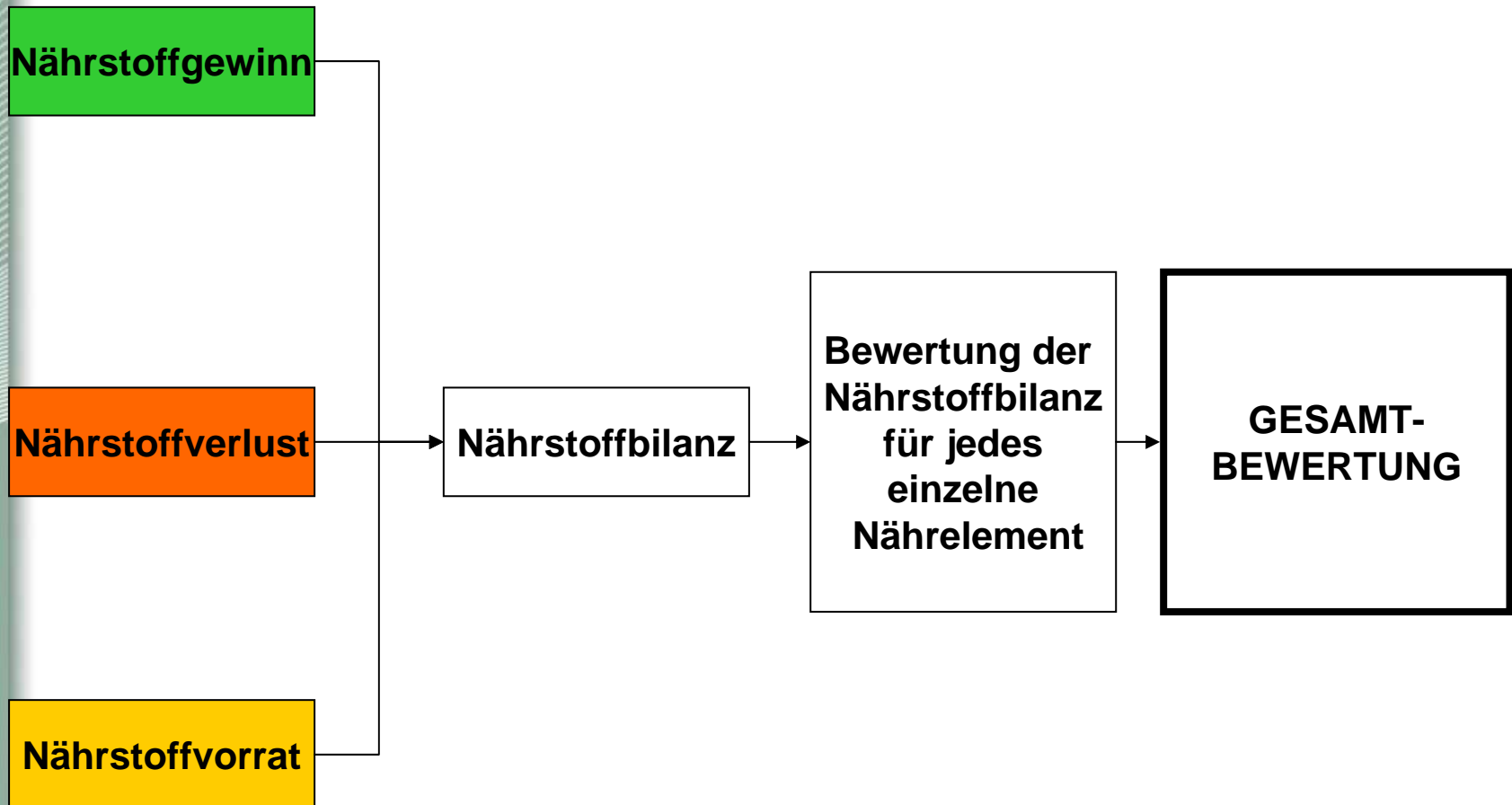


Verwitterung (Nährstoffnachlieferung)

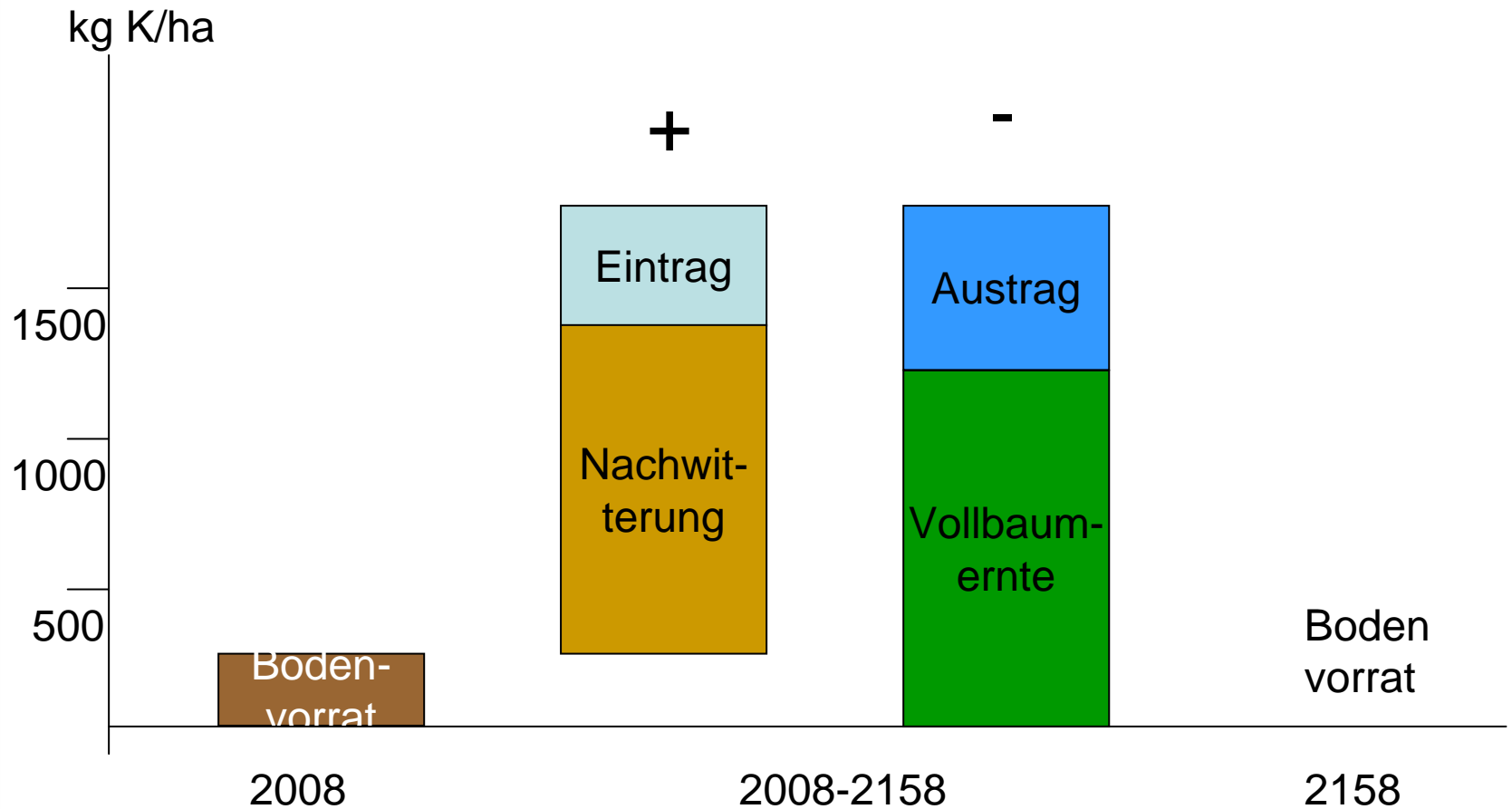
# Vorgehensweise



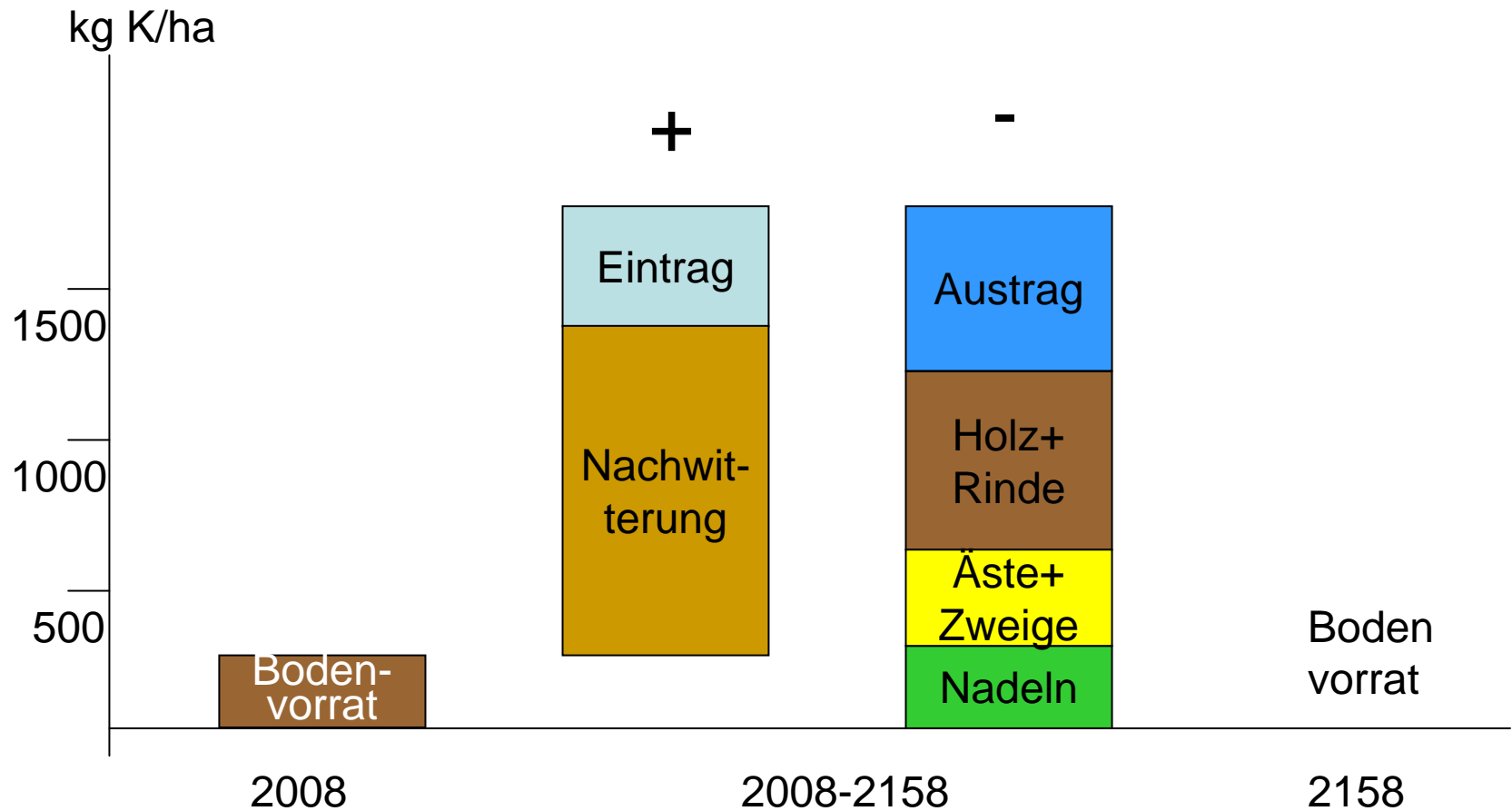
# Vorgehensweise



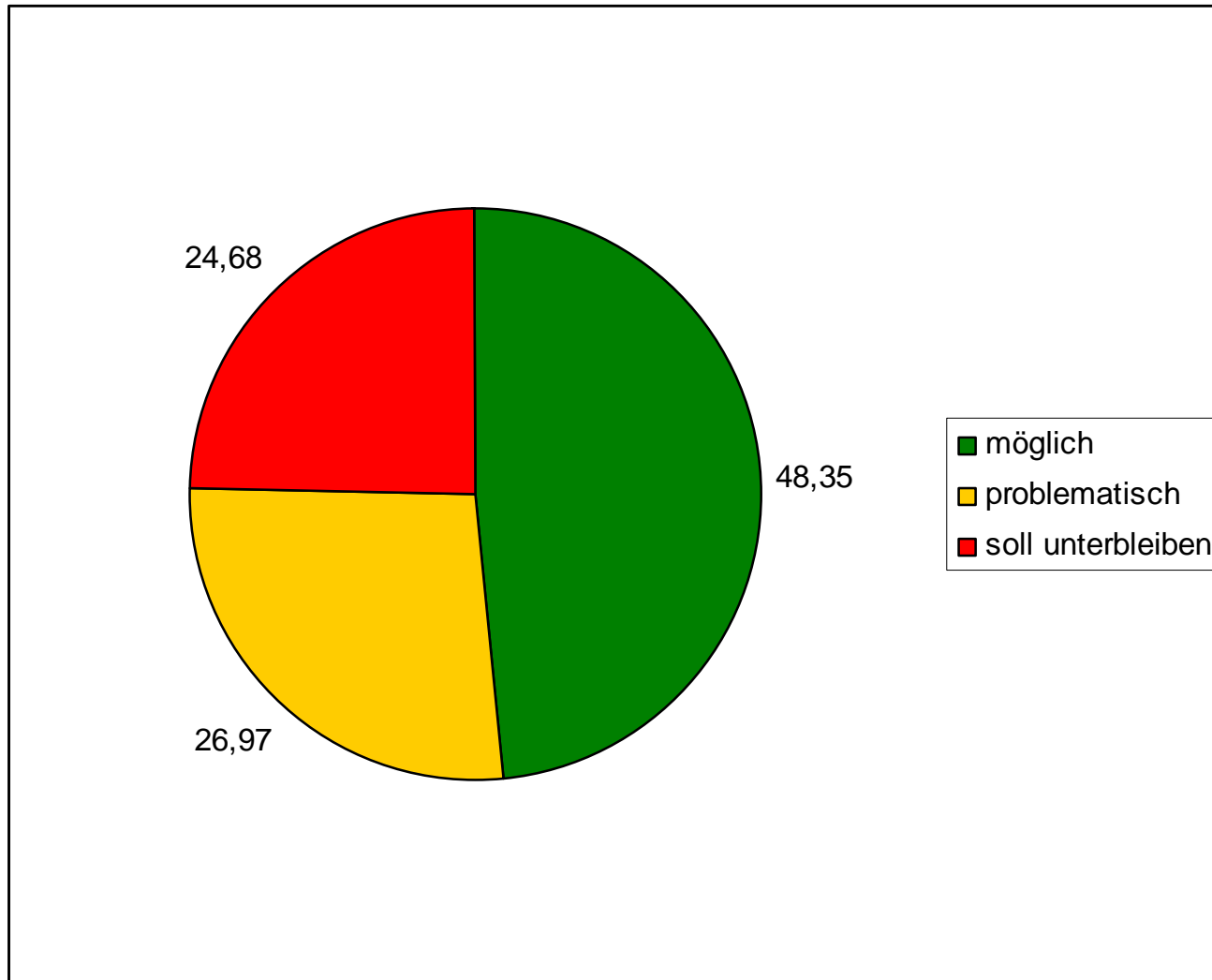
# Kaliumbilanz für einen Beispielbestand, U=150, Vollbaumernte in Vor- und Endnutzung



# Kaliumbilanz für einen Beispielbestand, U=150, Vollbaumernte in Vor- und Endnutzung



Prozentanteile der Probeflächen der ÖWI, auf denen Vollbaumnutzung „möglich“ bzw. „problematisch“ ist oder „unterbleiben soll“ [unterstellte Ernteverluste bei Ästen, Zweigen, Nadeln 30 % (z.B. Eriksson, 1993); Laubbäume: ohne Blätter]



# Schlagabraum – Potenzial nach HOBI-Studie (Österreich-Ergebnisse)

Szenario: Waldbau					
Art des Potenzials	Sortiment	Einheit	Preisszenario <sup>b</sup>		
			1	2	3
Theoretisches Potenzial	Kappholz <sup>a</sup>	1000 vfm	878		
	Weichfaulabschnitte	1000 vfm	8		
	Äste	1000 vfm	4230		
	Nadeln	1000 vfm	1576		
Ökologisch-ökonomisches Potenzial	Kappholz	1000 vfm	77	92	101
	Weichfaulabschnitte	1000 vfm	1	1	1
	Äste	1000 vfm	744	773	792
	Nadeln	1000 vfm	219	229	236

<sup>a</sup> entspricht den Wipfelstücken

<sup>b</sup> Preisszenarien

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Mittelwert des Leitsortiments (Fichte 2b A/B) in den Jahren 2004 - 2006 |
| 2 | Preisniveau Ende 2006   |
| 3 | Annahme über langfristiges Preisniveau                                  |

# Mögliche Zuwachsverluste durch Vollbaumnutzung (Durchforstung)

- Sterba 1988 (AUT), Vollbaumnutzung in Durchforstung, 12 %
- Egnell & Valinger 2003 (SWE), Vollbaumnutzung Endnutzung, 1. Durchforstung: 20 % ( $0.8 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{a}^{-1}$ )
- Nord-Larson 2002 (DAN), frühe Durchforstungen, 5-18 % nach 4 Jahren, nicht signifikant nach 10 Jahren
- Jacobson et al. 2000, SWE, 5 bis 6 %, Durchforstung, signifikant nach 10 Jahren
- Mørd 1998, SWE, Durchforstung keine signifikanten Verluste
- Rosenberg & Jacobsen, Boden: keine signifikanten Effekte, Verringerung des Ca- und Mg-Vorrates
- Fazit: mögliche Zuwachsverluste zwischen 0 und 20 %;
- - offen: zeitliche Andauer der Zuwachsverluste; Standortsabhängigkeit;
- Weitere Problemfelder: flächiges Befahren (Verdichtung, Erosion); Ernteschäden u.a.m.

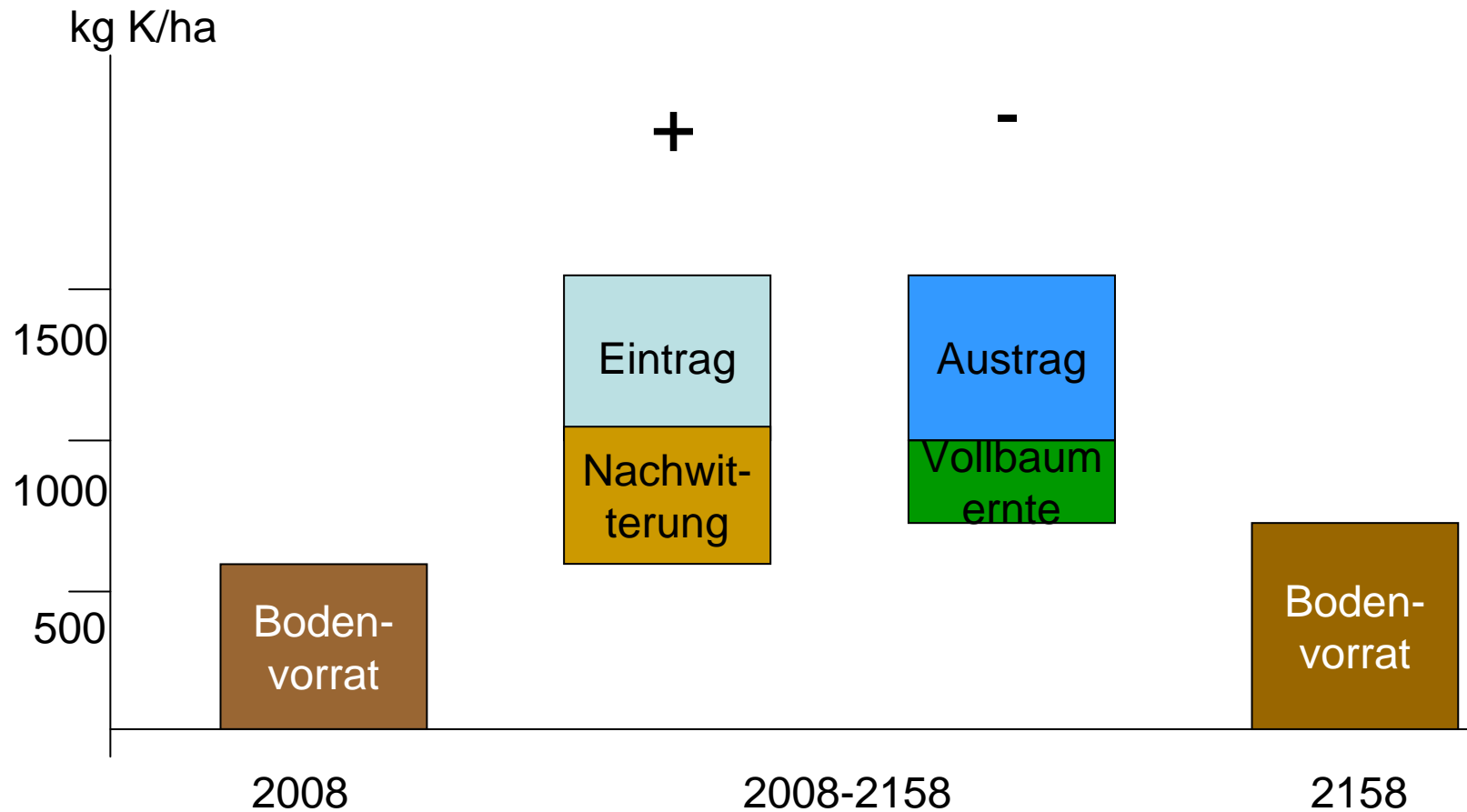
# Auf welchen Standorten sind Nutzungseinschränkungen wahrscheinlich ?

- grundsätzlich multifaktoriell d.h. je mehr der unten angeführten Faktoren zutreffen, desto wahrscheinlicher
  - Bodentyp Semipodsol, Podsol, Ranker, Bachauboden
  - Boden seichtgründig
  - Boden mit hohem Grobanteil (Grus, Steine, Blöcke)
  - Grundgestein nährstoffarm (z.B. Granit, Gneis, Quarzit, Quarzphyllit, Serpentin, sehr reine Kalke und Dolomite)
  - Historische Waldnutzungen (Streunutzung, Schneitelung)
  - Kühles Klima
  - Niederschlagsarmes Klima
  - Relief: Kuppe, Oberhang, Rücken, Riedel

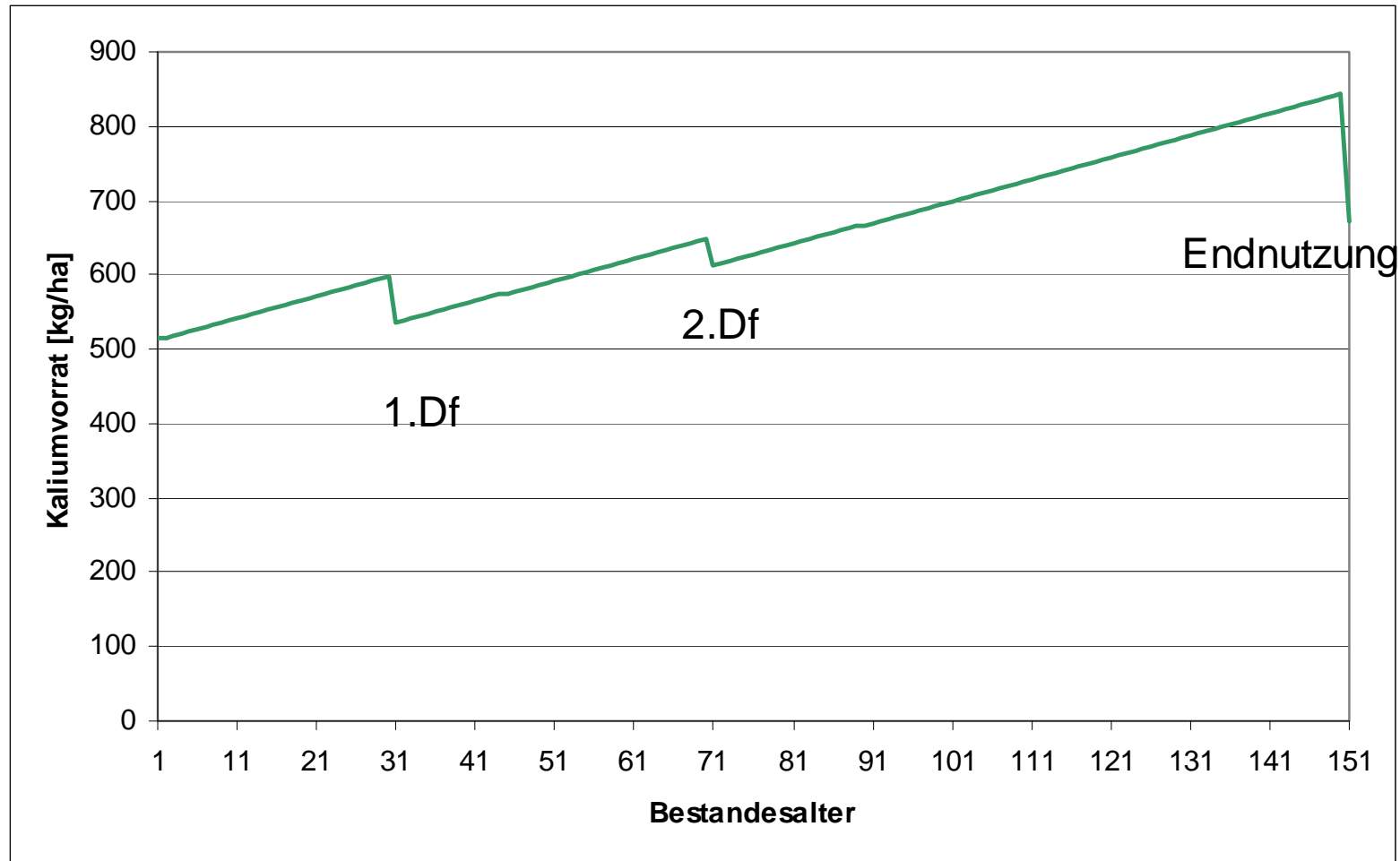
# Schlußfolgerungen - Handlungsempfehlungen

- Standortsbeurteilung
  - Wenn Zweifel, ob Biomassennutzung möglich, in jedem Fall aus standortkundlicher Sicht zu empfehlen:
- Nadeln (Blätter) belassen u./o.
- Zopf belassen u./o.
- Kronenteile belassen u./o.
- Vollbaumernte nicht bei jeder Nutzung (v.a. Durchforstung)
- Vollbaumernte nicht auf der gesamten Nutzungsfläche
- (Düngung mit Holzasche)
- Abwägung: mögliche Mehrerlöse versus mögliche Zuwachsverluste und geringere Standortsproduktivität in der Zukunft
- Abwägung: Ist die (zusätzliche) Nutzung von Schlagabraum ökonomisch sinnvoll ?
- Unbedingtes Vermeiden von flächigem Befahren
- Entspricht das Hackgut den Anforderungen des Kunden ? → Aufwand für die Trocknung

# Kaliumbilanz für einen Beispielbestand, U=150, Vollbaumernte in Vor- und Endnutzung



# Entwicklung des Kaliumvorrates während einer Umtriebszeit



**Dank an: Alfred Fürst, Karl Gartner,  
Thomas Gschwantner, Thomas  
Ledermann, Stefan Smidt**

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit !**



# Kurzumtrieb

