

# Holzernte im Wandel – Auswirkungen von Harvester und Forwarder auf Mensch und Bestand

Christoph Haas  
Fachbereich für Forsttechnik

Burg Schlaining

28.Mai 2026

# Holzernte im Wandel?

## Neue Technologien in der Entwicklung

- Drohnenbasierte Holzernte
- (Teil-) Automatisierte Fällung
- (Teil-) Automatisierung in der Rückung



# Holzernte im Wandel?

## Weiterentwicklungen im Einsatz

- Konstantzug-Winden und stärkere Seilwinden
- Hilfswinden zur Einsatzerweiterung von Seilwinden
- Hybridtechnologie bei Laufwagen und Harvester
- Boogiebänder (Traktionsbänder?!)
- Kran- und Kabinentilt
- Traktionshilfswinden
- Assistenzsysteme



# Holzernte im Wandel?

## Harvester und Forwarder 2020

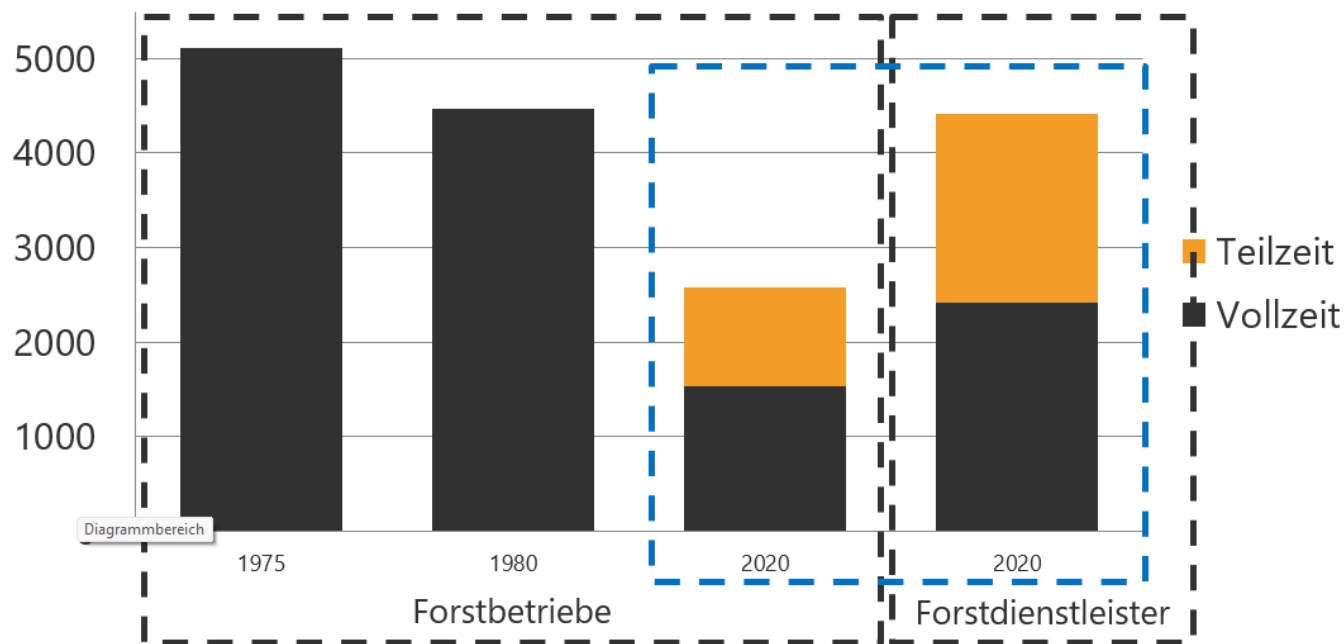
- 351 Harvester
  - 14 mit integrierter Traktionshilfswinde
- 362 Forwarder
  - 29 mit integrierter Traktionshilfswinde
- 11 Kombimaschinen
- 14 externe Traktionshilfswinden

Veränderung seit 2020 könnten durch eine erneute Erhebung der Holzerntekapazität abgebildet werden!



# Holzernte im Wandel!

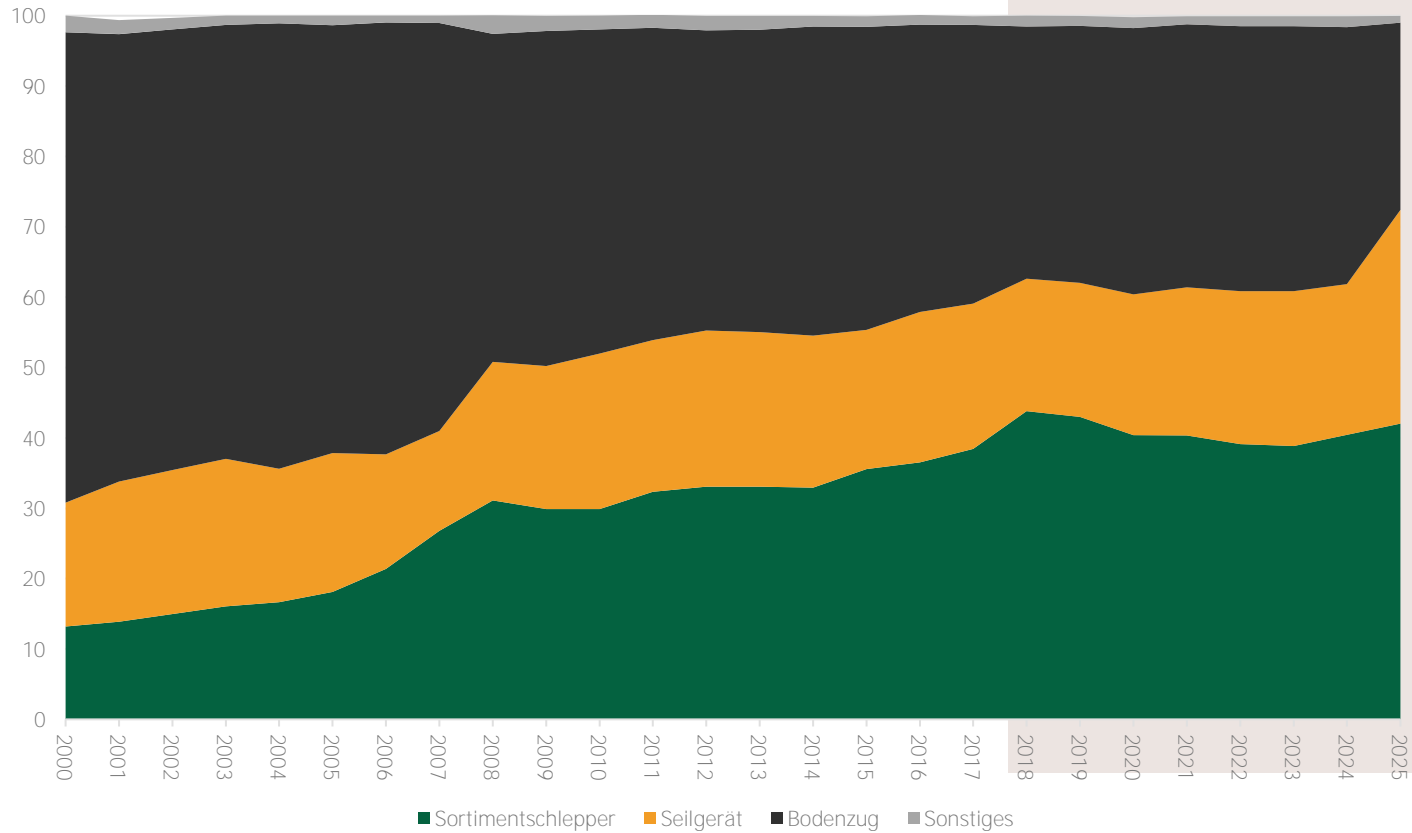
## Personal in Holzernte und Waldpflege



Aufbereitung der Daten  
der Holzerntekapazität  
2020 von Christoph Huber

# Holzernte im Wandel!

Anteile der Rückarten 2000-2025 laut Holzeinschlagsmeldung



# Holzernte im Wandel

## Harvester und Forwarder im Einsatz

- Einsatz von Harvester und Forwarder im Seilgelände durch Traktionshilfswinden möglich
- Durchforstung im Seilgelände ohne Ankerbaum machbar
- Reduktion von Unfällen und Verletzungen möglich
- Weniger Bestandesschäden??

Jedoch

- Bodenbeanspruchung
- Neue Belastungen für Fahrer\*innen



# Holzernte im Wandel

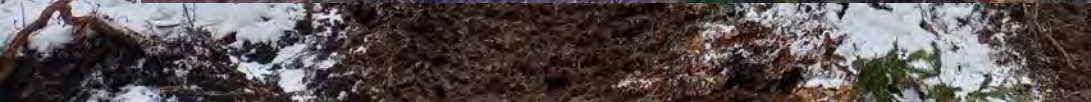
**Waldfondsprojekt Safe Forests: Traction & Strain: 13 Harvester- und Forwardereinsatztage**

Foto: Vera Foisner  
PMU Salzburg

**BFW**  
BILDUNG  
FORSCHUNG  
WALD



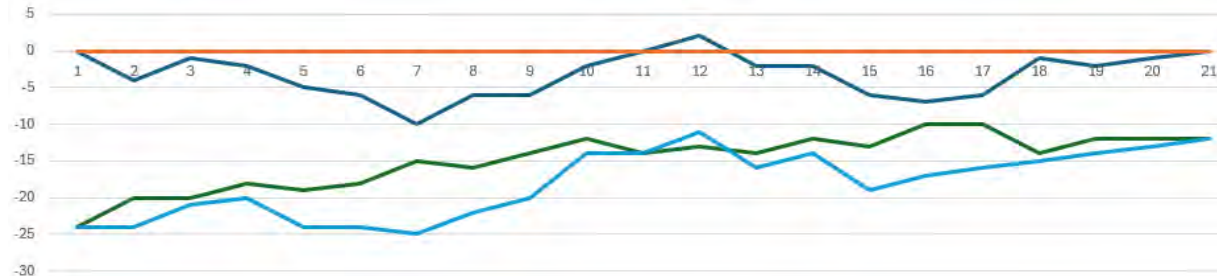
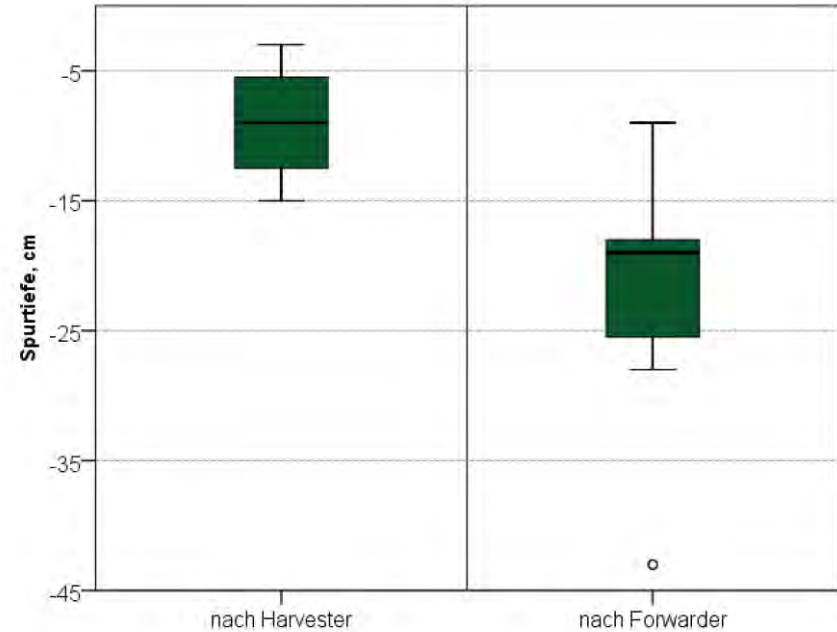
# Holzernte im Wandel



# Holzernte im Wandel

## Traction & Strain: Spurschäden

- Die mittlere Eintiefung der Fahrspur nach Harvester beträgt 9cm beim Forwarder 23cm
- Harvester und Forwarder unterscheiden sich höchst signifikant bei den Faktoren Eintiefung und Aufwallung
- Aufwallung und Bestandesschäden haben einen signifikanten Zusammenhang ( $R^2=0.431$ )  
- Wurzelschäden

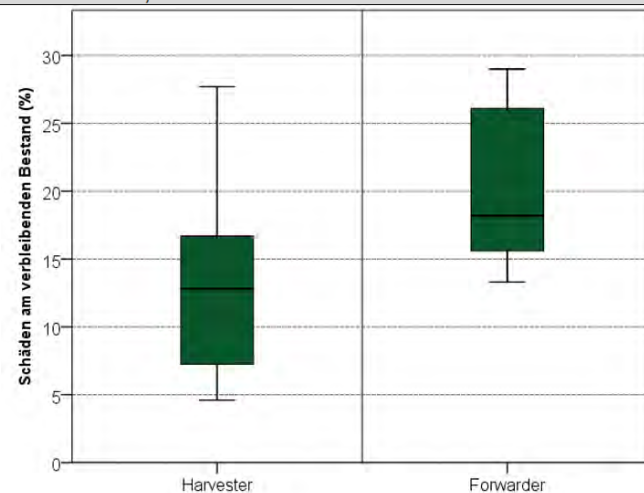
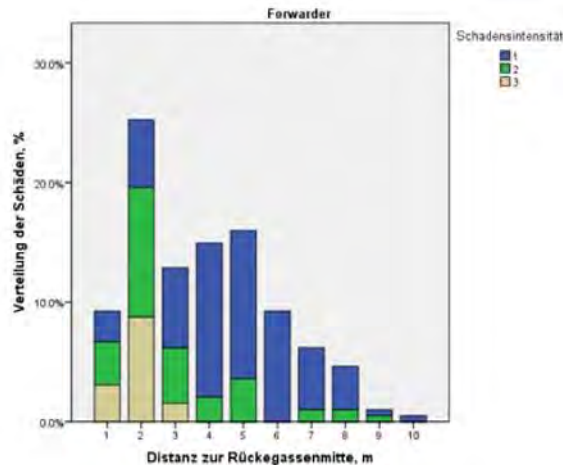
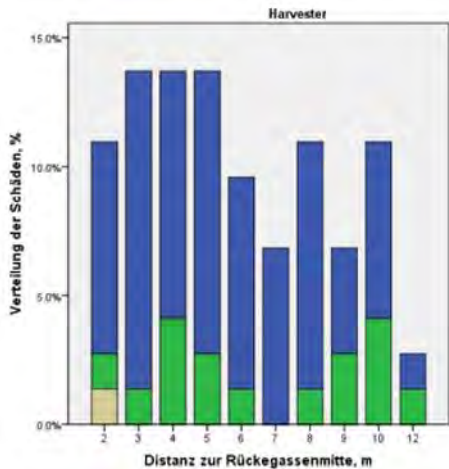


# Holzernte im Wandel

## Traction & Strain: Bestandesschäden

- Höherer Anteil an Schäden durch Forwarder
- Harvester und Forwarder: Schadensanteil von 27% (abzüglich Doppelschädigungen)
- Forwarderschäden konzentrieren sich am Gassenrand
- Bestandesschäden nehmen mit der mittleren Hangneigung tendenziell zu ( $R^2=0,248$ )

Einsatz	Maschine	Traktionsunterstützung	mittlere Leistung [fm/h]	mittleres Schadensprozent [%]	mittlere Neigung [%]
1	Harvester	nein	37,0	15%	24%
2	Forwarder	ja	8,1	14%	36%
3	Forwarder	ja	19,0	26%	40%
4	Forwarder	ja	18,0	18%	41%
5	Forwarder	nein	10,4	28%	24%
6	Harvester	nein	10,1	16%	24%
7	Harvester	ja	24,3	22%	48%
8	Forwarder	ja	11,9	14%	60%
9	Forwarder	ja	15,6	23%	47%
10	Forwarder	ja	21,1	18%	36%
11	Harvester	nein	24,5	6%	0%
12	Harvester	nein	28,2	11%	23%
13	Harvester	nein	20,4	10%	29%

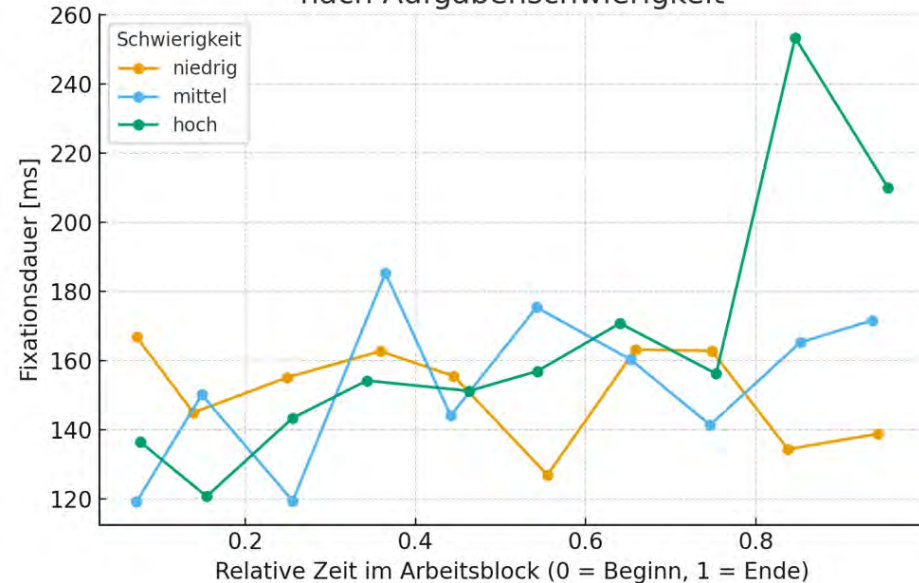


# Holzernte im Wandel

## Traction & Strain: Fahrer\*innenbelastung

- Forwarderfahrer sind größeren Belastungen ausgesetzt als Harvesterfahrer
- Der empfundene Stress nimmt am Nachmittag höchst signifikant ( $\text{sig} < 0,01$ ) zu.
- Trotzdem **keine Veränderungen bei den Bestandsschäden oder der Leistung!**
- Es wurde in der Online Umfrage angegeben und im Feldversuch festgestellt, dass (nahezu) keine **Pausen** gemacht werden!

Verlauf der Fixationsdauer über den Arbeitsblock nach Aufgabenschwierigkeit



### Bei hoher Schwierigkeit:

Fixationsdauer beginnt bereits auf höherem Niveau und nimmt über die Zeit hinweg weiter zu  
Fahrer schauen länger auf bestimmte Punkte  
-> höhere Konzentration

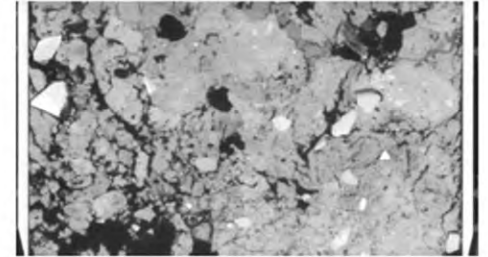
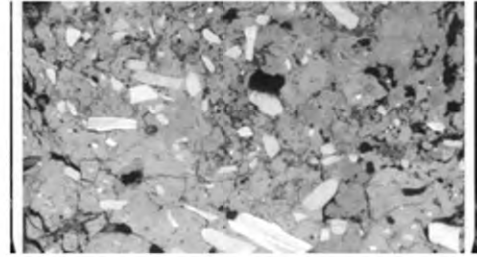
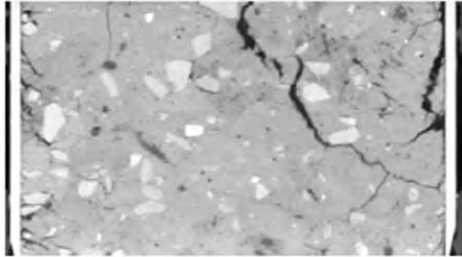
# Ergebnisse CT-Scan: Verdichtung wird sichtbar

Kurz nach Befahrung

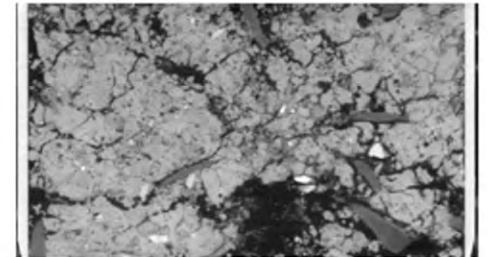
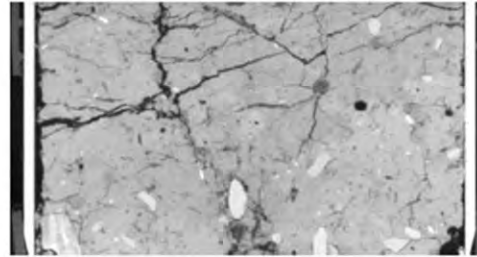
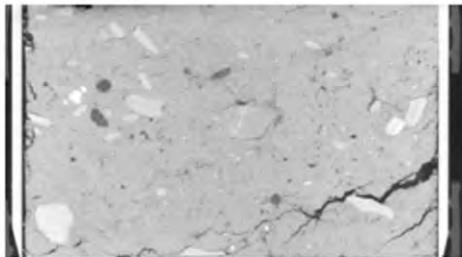
18 Jahre danach

Unbefahren

5 cm



15 cm



## Kontakt

Bundesforschungszentrum für Wald  
Forstliche Ausbildungsstätte Traunkirchen


Forstpark 1, 4801 Traunkirchen


Tel.: +43 7617 21444


[fasttraunkirchen@bfw.gv.at](mailto:fasttraunkirchen@bfw.gv.at)


[www.fasttraunkirchen.at](http://www.fasttraunkirchen.at)

## Folge uns

 [www.facebook.com/fasttraunkirchen](https://www.facebook.com/fasttraunkirchen)

 [www.instagram.com/fast.traunkirchen](https://www.instagram.com/fast.traunkirchen)

 [www.youtube.com/waldforschung](https://www.youtube.com/waldforschung)

 [www.linkedin.com/company/  
bundesforschungszentrum-wald-bfw](https://www.linkedin.com/company/bundesforschungszentrum-wald-bfw)

**BFW**

FORSTLICHE  
AUSBILDUNGSSTÄTTE  
TRAUNKIRCHEN

**Wir bringen Wissen  
in den Wald.**