Ruch, FCBA

Mechanisierte Holzernte in Zeiten des Klimawandels

Janine Schweier und Fritz Frutig
Forstliche Produktionssysteme
Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)

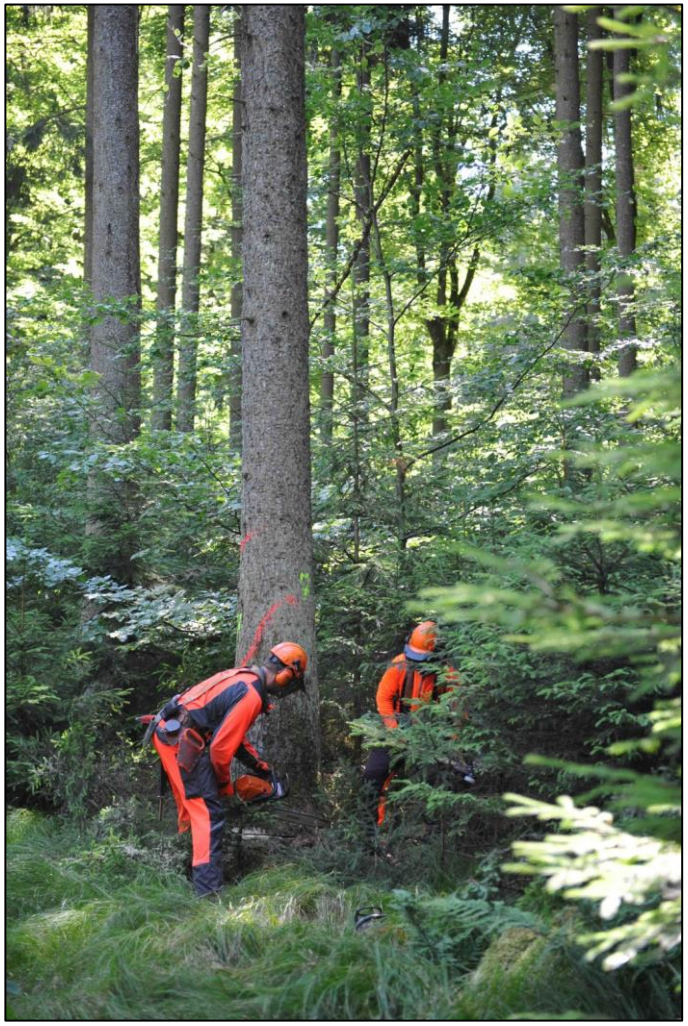
Holzernte im Wandel, Runder Waldtisch der AfW, 22.10.2019

A) Der Klimawandel hat Auswirkungen auf den Wald

- Verlängerte Vegetationsperioden
- Mehr Winterniederschläge
- Weniger bis kein Bodenfrost
- Häufigere Wetterextreme
- …

B) Waldbauliche Strategien haben Auswirkungen auf den Wald

- Zunehmende Laubholzanteile
- Biodiversität (z.B. mehr Totholz)
- Strukturreiche Dauerwälder
- Höhere Verjüngungsanteile
- …



Bildquelle: Korsin (für FVA Baden-Württemberg)

Es ergeben sich veränderte Rahmenbedingungen für die Holzernte

(1) durch den Klimawandel

(2) durch waldbauliche Strategien

(3) zusätzlich: durch gesellschaftliche Ansprüche

(1) veränderte Rahmenbedingungen - Klimawandel

Verlängerte Vegetationsperioden

→ Risiko für Rinden- und Holzverletzungen besteht über längeren Zeitraum

Mehr Winterniederschläge

→ In der heutigen Holzereisaison gibt es weniger Tage mit guter Bodenbefahrbarkeit

Weniger bis kein Bodenfrost

→ Für Holzernte günstige Perioden mit Bodenfrost nehmen ab

Häufigere Wetterextreme

→ Schlecht befahrbare Böden in bisher günstigen Perioden

→ Mehr ungeplanter Holzanfall durch Sturmereignisse

(2) veränderte Rahmenbedingungen - waldbauliche Strategien

Zunehmende Laubholzanteile

→ Vollerntertechnik für Laubholz ist noch relativ wenig entwickelt

Mehr Totholz

→ Problem für Arbeitssicherheit

Strukturreiche Dauerwälder

→ Höhere Laubholzanteile, mehr Sortimente, i.d.R. grössere Abstände der Rückegassen, Sichteinschränkungen bei der Holzernte

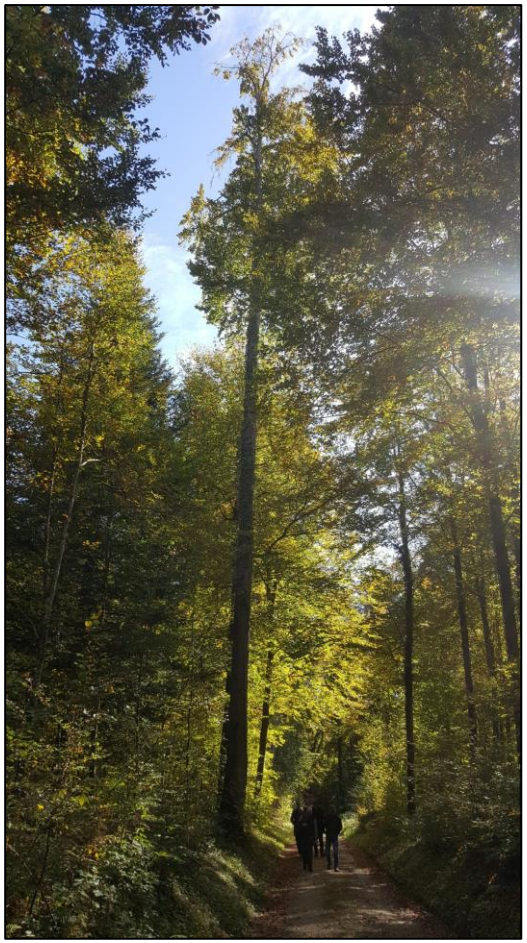
Höhere Verjüngungsanteile

→ Mehraufwand für sorgfältige Holzernte

(3) veränderte Rahmenbedingungen - gesellschaftlich

Wenige Veränderungen im letzten naturnahen Lebensraum Wald

- Keine Veränderungen im Waldbild
- Kritik an Fahrspuren
- «grosse Maschinen im Wald»
- Anspruch auf freie Begehung der gewohnten Wege

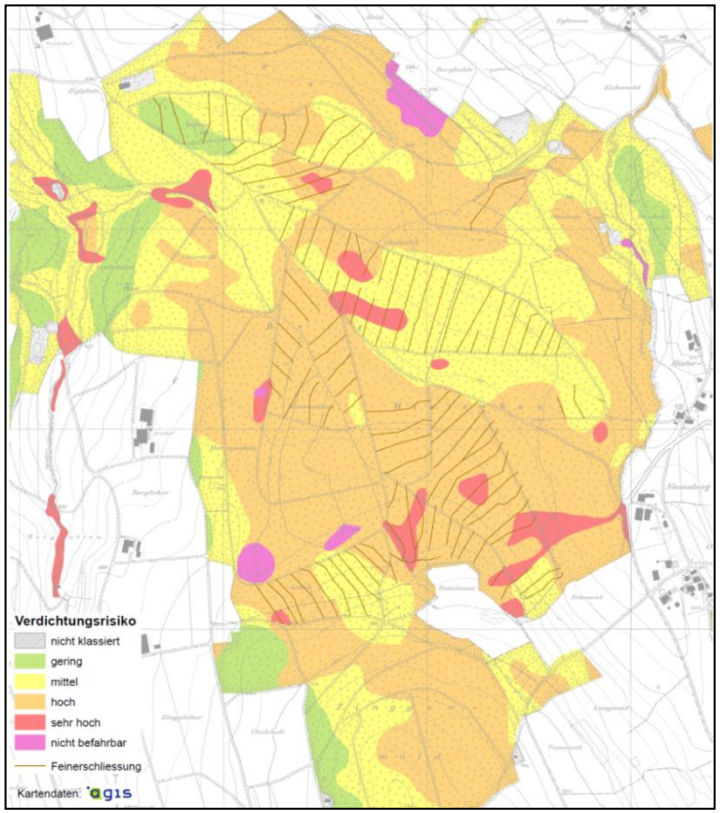


Mögliche Massnahmen bei der Holzernte unter diesen Rahmenbedingungen

- Planung und Organisation der Holzernte
- Holzerntetechnik
  - Vollmechanisierte Holzerntesysteme im Nadelholz
  - Teilmechanisierte Holzerntesysteme (NH/LH), Bsp. Kleinraupe
  - Mechanisierte Holzerntesysteme im Laubholz
  - Seilkraneinsatz in ebenem Gelände (NH/LH)

Planung und Organisation der Holzernte

- Erarbeiten von Bewirtschaftungsplänen für Notfall
- Bewirtschafter brauchen gute Übersicht über Befahrungs-empfindlichkeit in ihrem Gebiet
- Mehr Flexibilität bei der Planung des Holzerntezeitpunktes, z.B. Zusammenarbeit mit Nachbarbetrieben, Ausweichflächen
- Flexibilisierung der Arbeitszeiten (Betriebe und private Forstunternehmungen)
- ….



Ausschnitt aus der Verdichtungsrisiko-karte des Kantons Aargau (Bettwil)

Holzerntetechnik (1)

Vollmechanisierte Holzerntesysteme in Nadelholzbeständen

Fällen und Rücken vollmechanisiert mit Vollernter/Forwarder

- Einsatz nur bei ausreichender Bodentragfähigkeit
- Diese Perioden können durch den Klimawandel eingeschränkt werden und/oder sich verschieben
- Empfehlung: Einsatz möglichst leichter Maschinen
- Entwicklungen: z.B. Projekt Forwarder 2020

Holzerntetechnik (2)

Teilmechanisierte Holzerntesysteme in allen Beständen

Fällen/Aufarbeiten vollmechanisiert, motormanuelles Zufällen/ Aufarbeiten ausserhalb der Kranzone, Vorrücken, Rücken, z.B.

- **Vorrücken mit Kleinraupe**
- Rücken mit leichtem Forwarder

Bildquelle: www. stf-gmbh.ch

Holzerntetechnik (2)

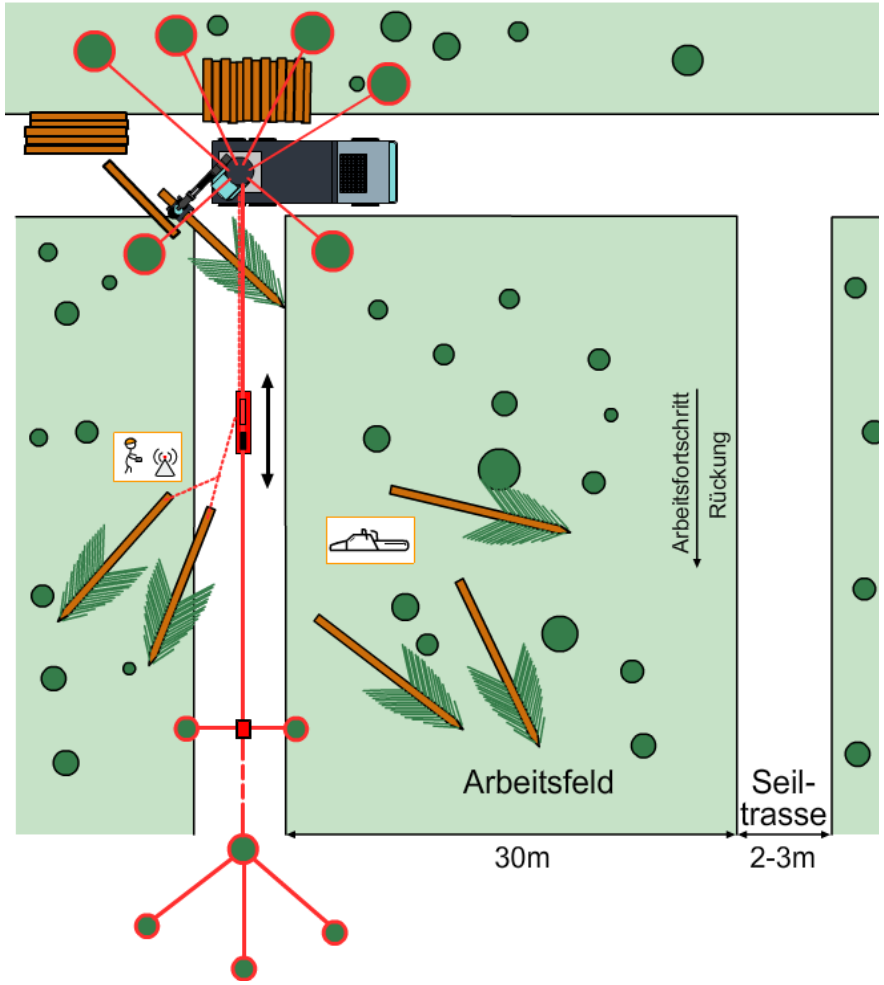
Einsatz funkgesteuerter Kleinraupen mit Seilwinde

- Gut geeignet für viele Hiebsanforderungen
- Raupe ist klein, kompakt und wendig
- Günstiger Transport mit Anhänger
- Verschiedene Geländebedingungen
- Bei eingeschränkter Bodentragfähigkeit
- Verschiedene Holzstärken und –mengen
- Grosse Rückegassenabstände
- Einsatz als Fällhilfe
- Raupe entschärft Gefahrensituationen

Berendt et al. 2018. Forests, 9, 591.

Holzerntetechnik (2)

Einsatz Kleinraupe im Zusammenspiel mit Kombiseilgerät



- Vorrücken der Vollbäume/Sortimente bis zur Trasse ermöglicht Erweiterung der Trassenabstände
- Die Zeit für Montage/Demontage nimmt mit abnehmender Anzahl an Trassen ab
- Kombiseilgerät K507: die Leistung des Seilens ist umso höher, je mehr Vollbäume/Sortimente durch Raupe vorkonzentriert werden

Holzerntetechnik (3)

Mechanisierung der Laubholzernte

- Schwache Durchmesser
  Vollmechanisierte Ernte
  Fäller-Bündler und Hacker

- Mittelstarke Durchmesser
  Teilmechanisierte Ernte
  soweit möglich Harvester

- Starke Durchmesser
  Heute Fällung/Aufarbeitung oft motormanuell, für herkömmliche Vollernterköpfe nicht ideal
  In Zukunft: Neuentwicklungen nötig

?

Bildquelle mittleres Bild :Peter Aurenhammer (TUM)

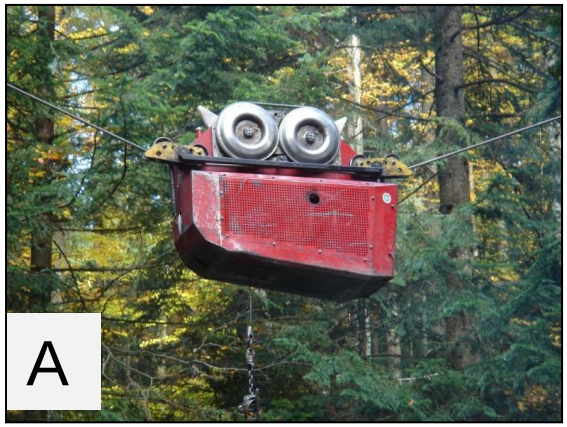
Holzerntetechnik (4)

Seilkraneinsatz in ebenem Gelände

A. Vollbaumbringung mit Mobilseilkran oder mit selbstfahrenden Laufwagen (Woodliner) und Aufrüstung mit mobilem Prozessor

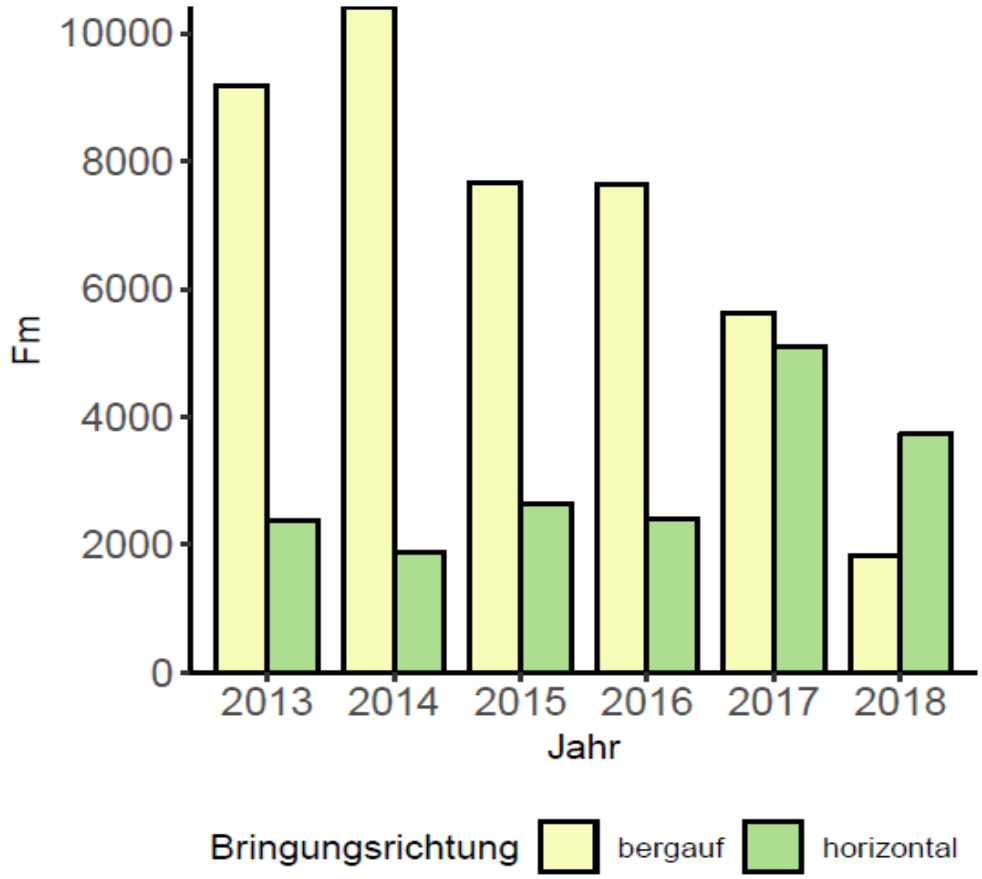
B. Vollbaumbringung mit Kombiseilgerät

C. Baggerseilkran (Yarder) und Aufrüstung mit mobilem Prozessor



Holzerntetechnik (4)

Seilkraneinsatz in ebenem Gelände



Holzrückung mit dem Kombiseilgerät K507 im Südschwarzwald

- Datenauswertung 2013 bis 2018
- N=60
- Anstieg der Horizontal-bringung innerhalb von sechs Jahren von 20% (2013) auf ca. 60% (2018)

Datenquelle: FMB St. Peter

Holzerntetechnik (4)

Seilkraneinsatz in ebenem Gelände

- Vorteile:
  - witterungsunabhängig
  - keine Bodenschäden (ggf. Schleifspuren unter Trasse)
- Nachteile:
  - Fixkosten für Montage/Demontage

Fazit

- Planung und Organisation der Holzernte werden anspruchsvoller
- Es braucht mehr Massnahmen für Bodenschutz bei bodengestützten Holzerntesystemen
- Seilgestützte Systeme sind vorhanden und werden mehr Verbreitung finden
- Die zukünftige Holzernte wird tendenziell teurer
- Es besteht noch technischer Entwicklungsbedarf (z.B. mechanisierte Ernte von starkem Laubholz)

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!
Kontakt
Janine Schweier
WSL
Tel. 044 739 2478
Janine.schweier@wsl.ch
Timberjack