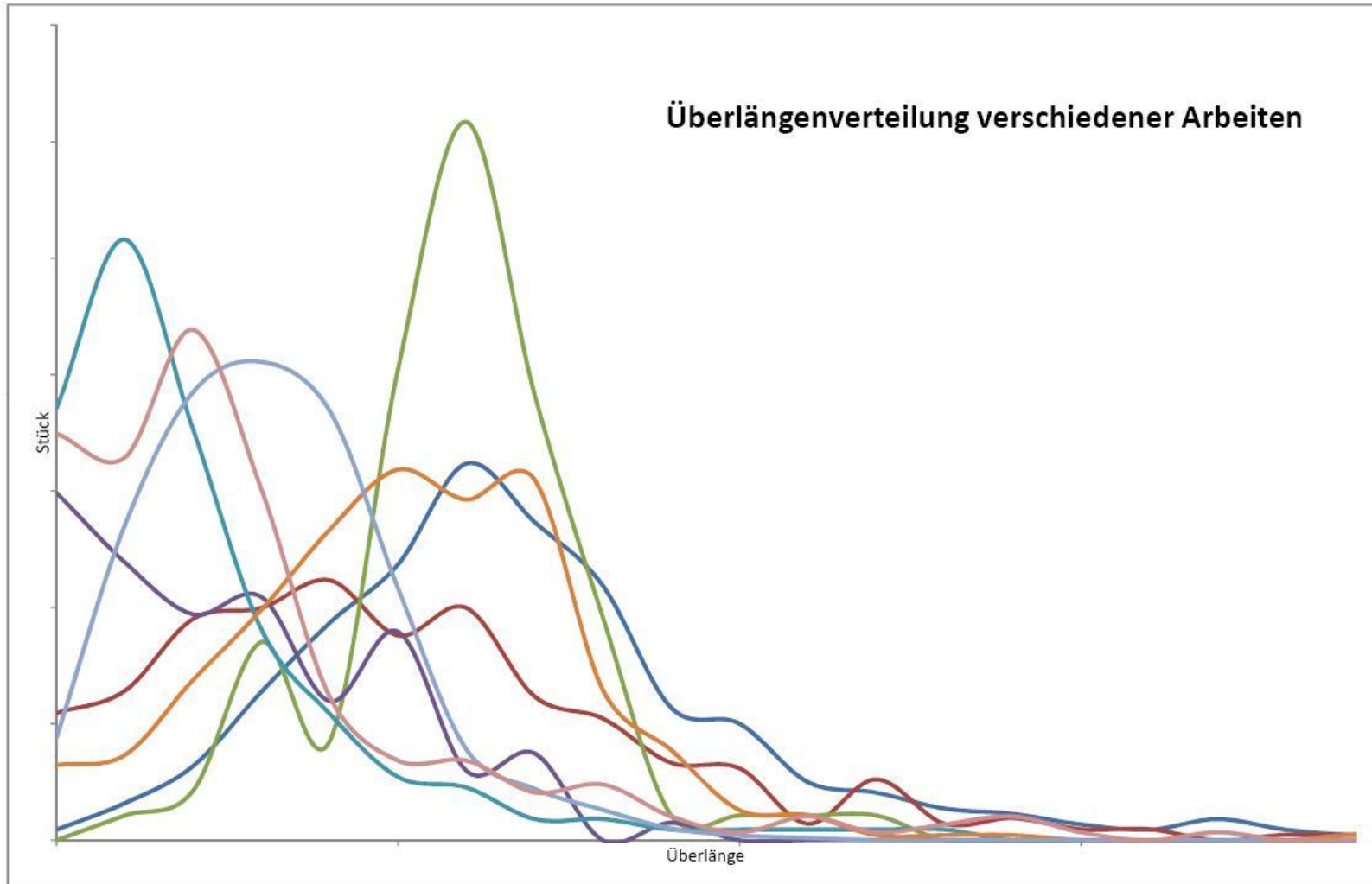


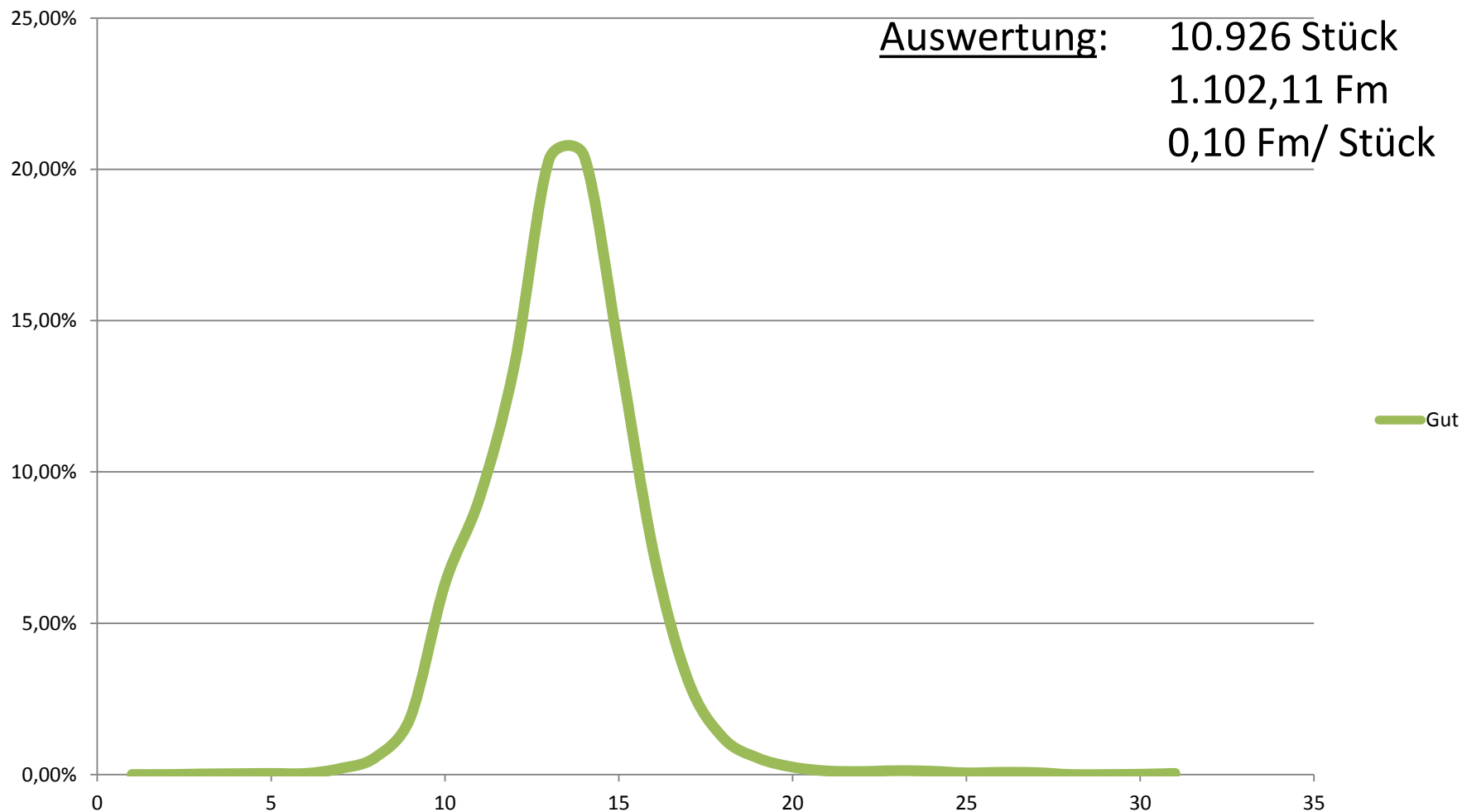


Projekt: Überlängen

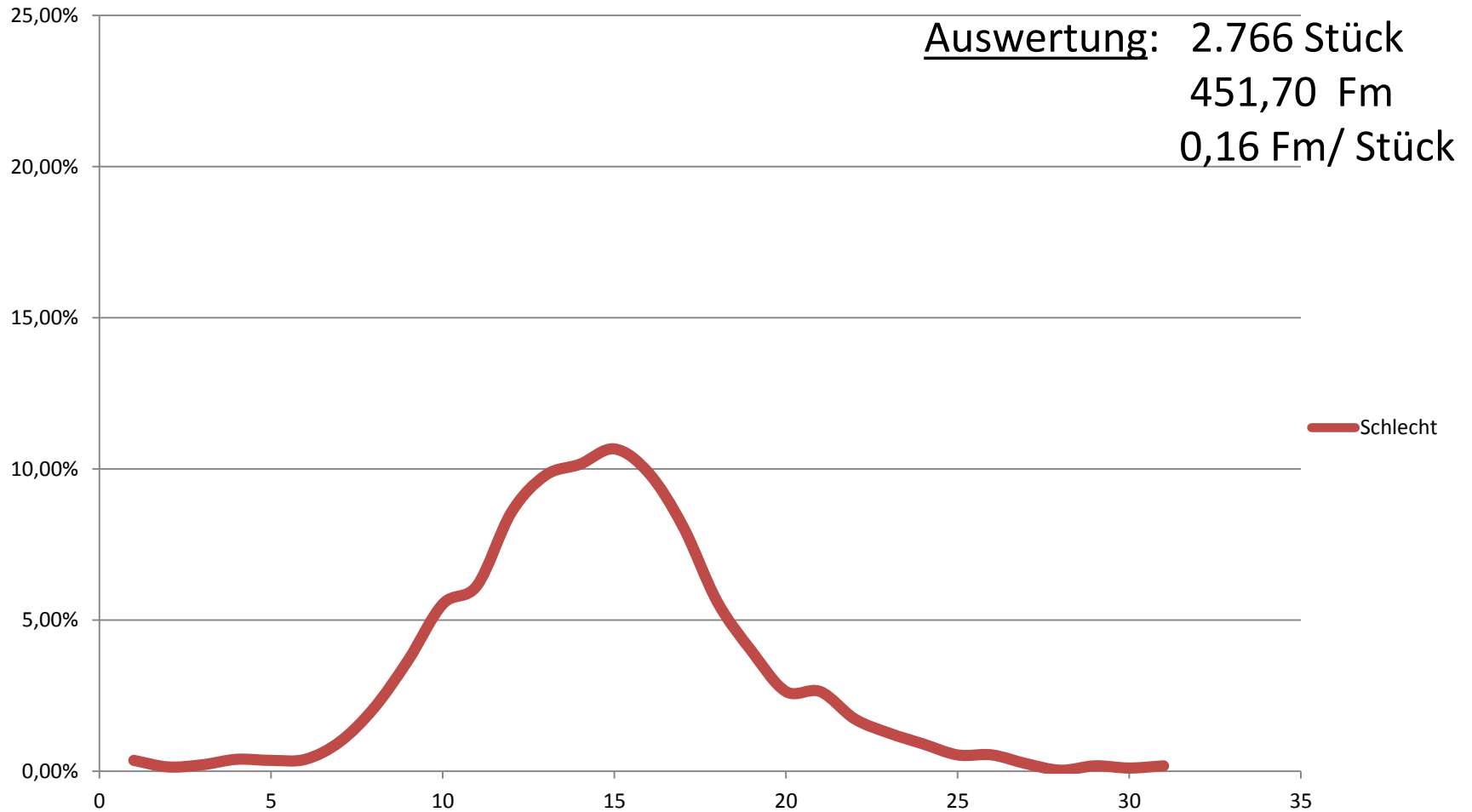


Gut

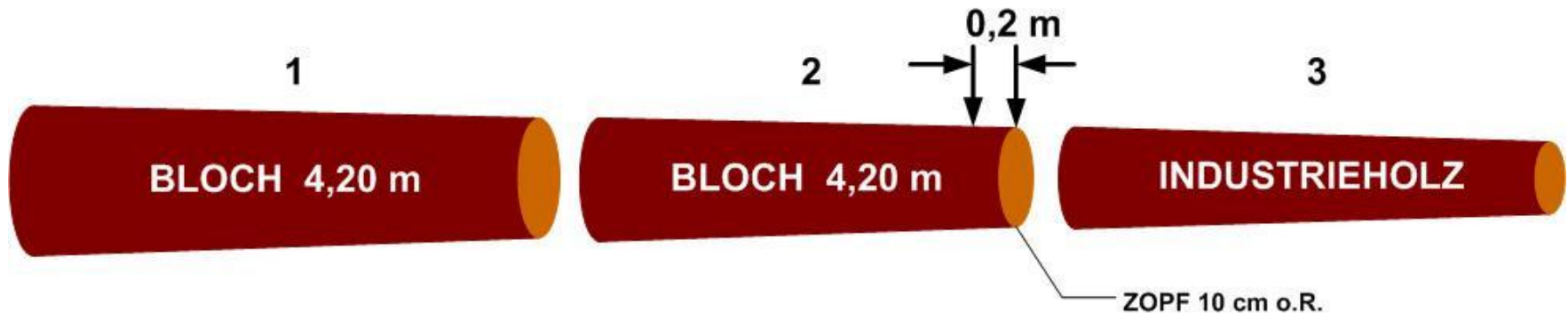
Auswertung: 10.926 Stück
1.102,11 Fm
0,10 Fm/ Stück



Schlecht



Durchforstungsbaum Beispiel 1



Sortimentsverschiebung eher unwahrscheinlich – aber möglich!

Transport: ca. 500 kg Mehrgewicht
ca. 0,6 fm Minderauslastung!
Minderertrag des LKW pro Zug rd. € 5,-
(bei Transportkosten € 8,-/fm)

Endnutzungsbaum

Beispiel 2



Verschiebung Mittendurchmesser?

Annahme: Bloche mind. Zopf 10 cm o.R., Fixlänge nur 4 m

Stück № 5:	Schwachbloch	€ 2,00
	Schleifholz	€ 1,75
	Faserholz	€ 1,60
	Faserholz Säge	€ 1,14

Ziele

- Ursachen:
 - Fahrer
 - Maschine
 - Holz, Arbeitsumstände
- Benchmark
- Umsetzung
 - Kurzfristig: Fahrerschulung
 - Langfristig: Messanlagen verbessern

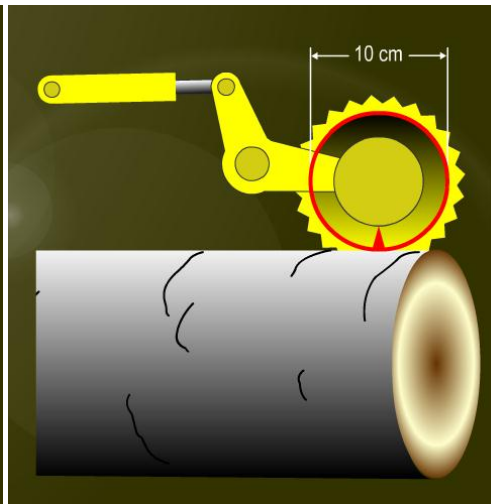
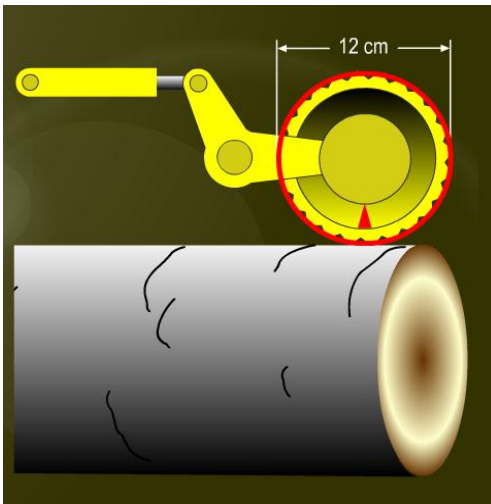


- Kooperation FHP mit Institut für Forsttechnik, Boku Wien
- Bearbeitung Boku: DI Thomas Leitner
Lukas Maier
- Partner: Forstbetrieb Franz Mayr-Melnhof-Saurau
Konrad Forsttechnik
Österreichische Bundesforste AG
Komatsu Forest Deutschland
Peter Konrad (Ponsse)
Hasslacher Norica Timber

- Literaturstudium
- Auswertung von Abmaßlisten
- Interventionsversuch:
 - Vergleichsmessungen Maschine/Mensch
 - Justierung
 - Vergleichsmessung Maschine/Mensch

Einflussfaktoren der Längenmessung

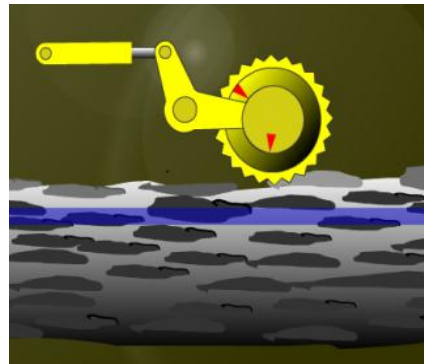
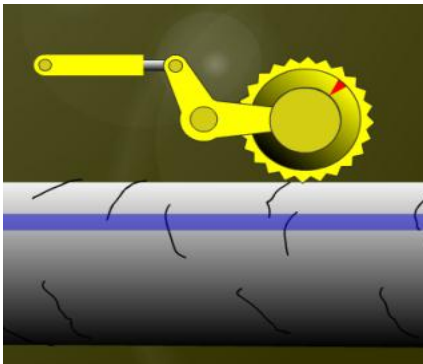
- Eindringtiefe der Messrolle
 - Holzart
 - Qualität
 - Jahreszeit



Zurückgelegter Weg
verändert sich
→ falsche Längenmessung!

Einflussfaktoren der Längenmessung

- Oberfläche des Bloches:
 - Unebenheiten
 - Beulen
 - Aststummeln
 - Rindenstruktur
 - Schäden

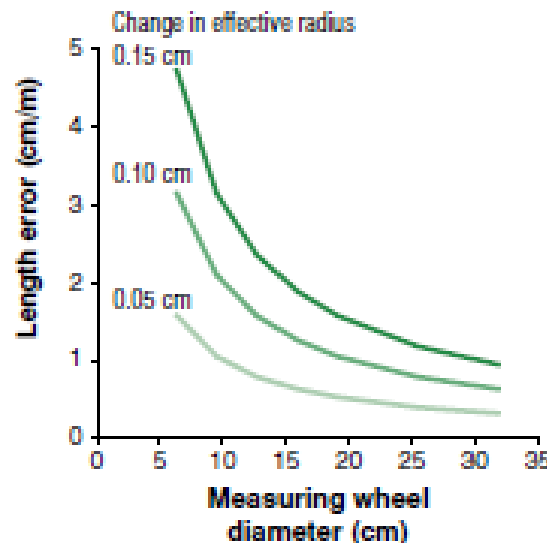


Messrolle muss längeren
Weg zurücklegen
→ falsche Längenmessung!

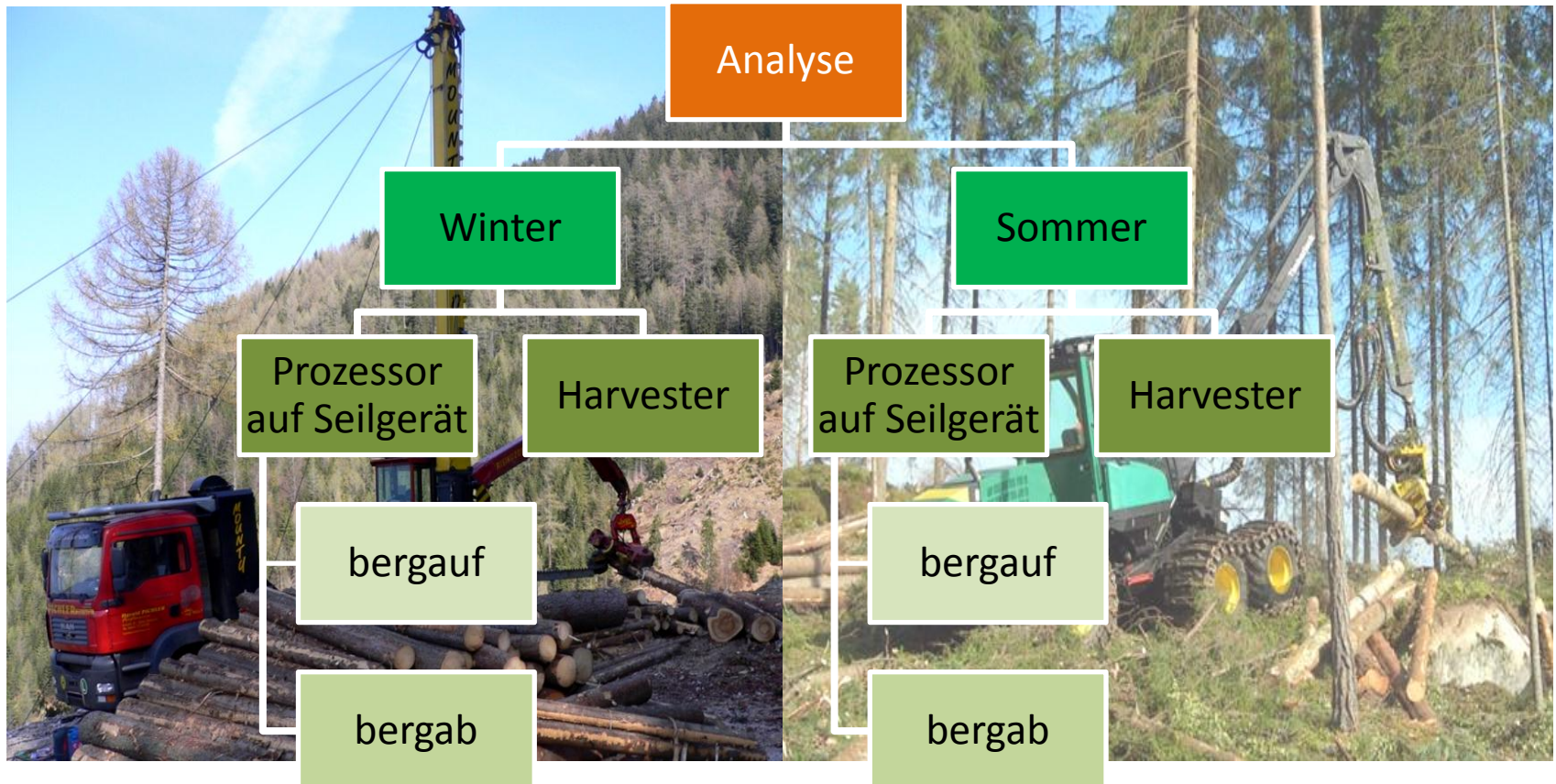
Einflussfaktoren der Längenmessung

- Verschmutzung der Messrolle/Lichtschraken
 - Äste
 - Rindenteile (besonders während der Saftzeit)
 - Harz
- Auslösen der Lichtschrake durch „Waldbart“, Spranz, Rindenteile
- Erschütterungen, Vibrationen
- Mensch

- Makkonen (2001):
 - Veränderung des Durchmessers des Messrades (19,1 cm) um 0,1 cm verursacht einen Messfehler von 5,2cm auf ein 4,9 m langes Bloch gerechnet.



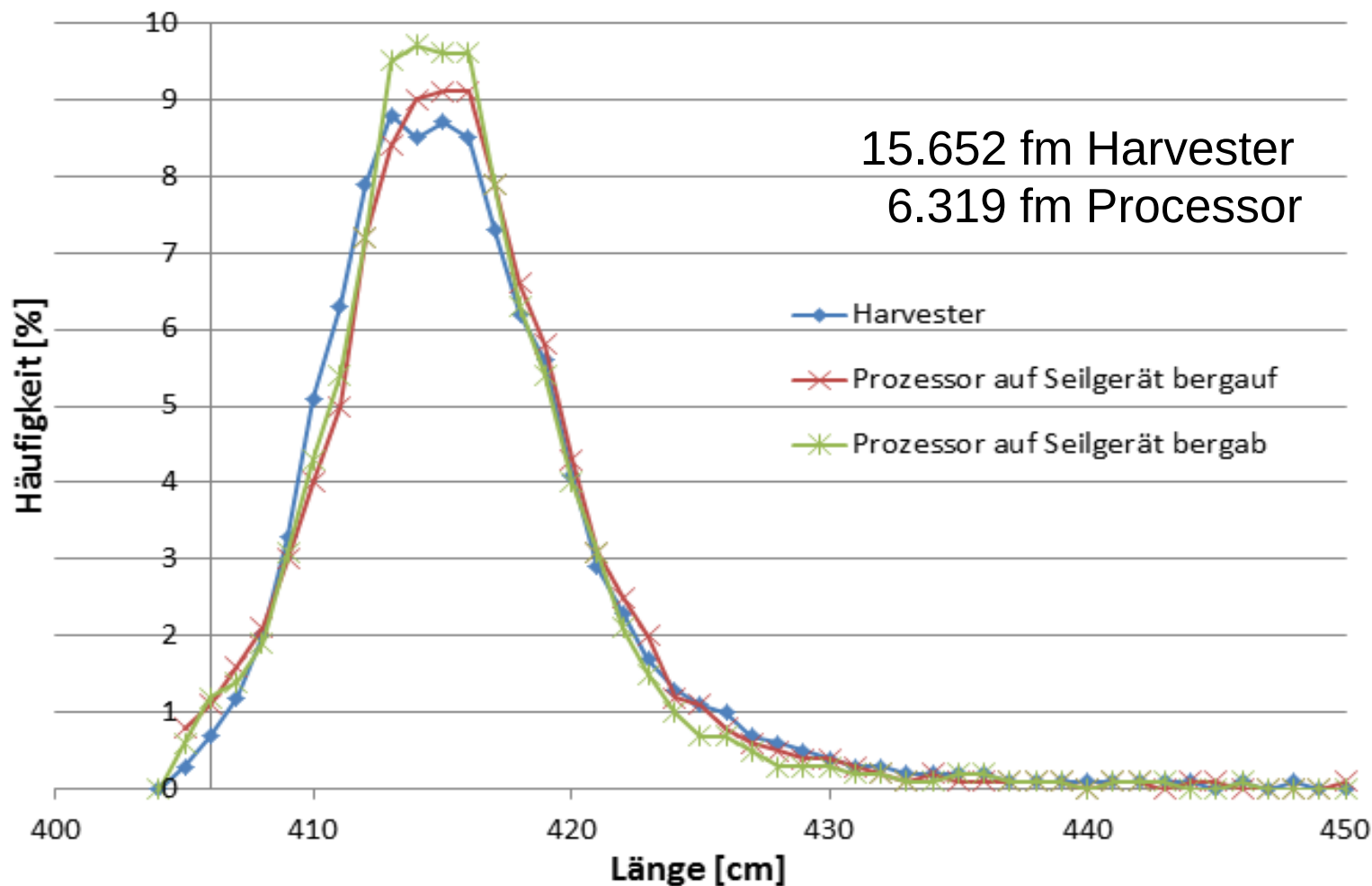
- Abmaßlisten der Firma Hasslacher Norica Timber



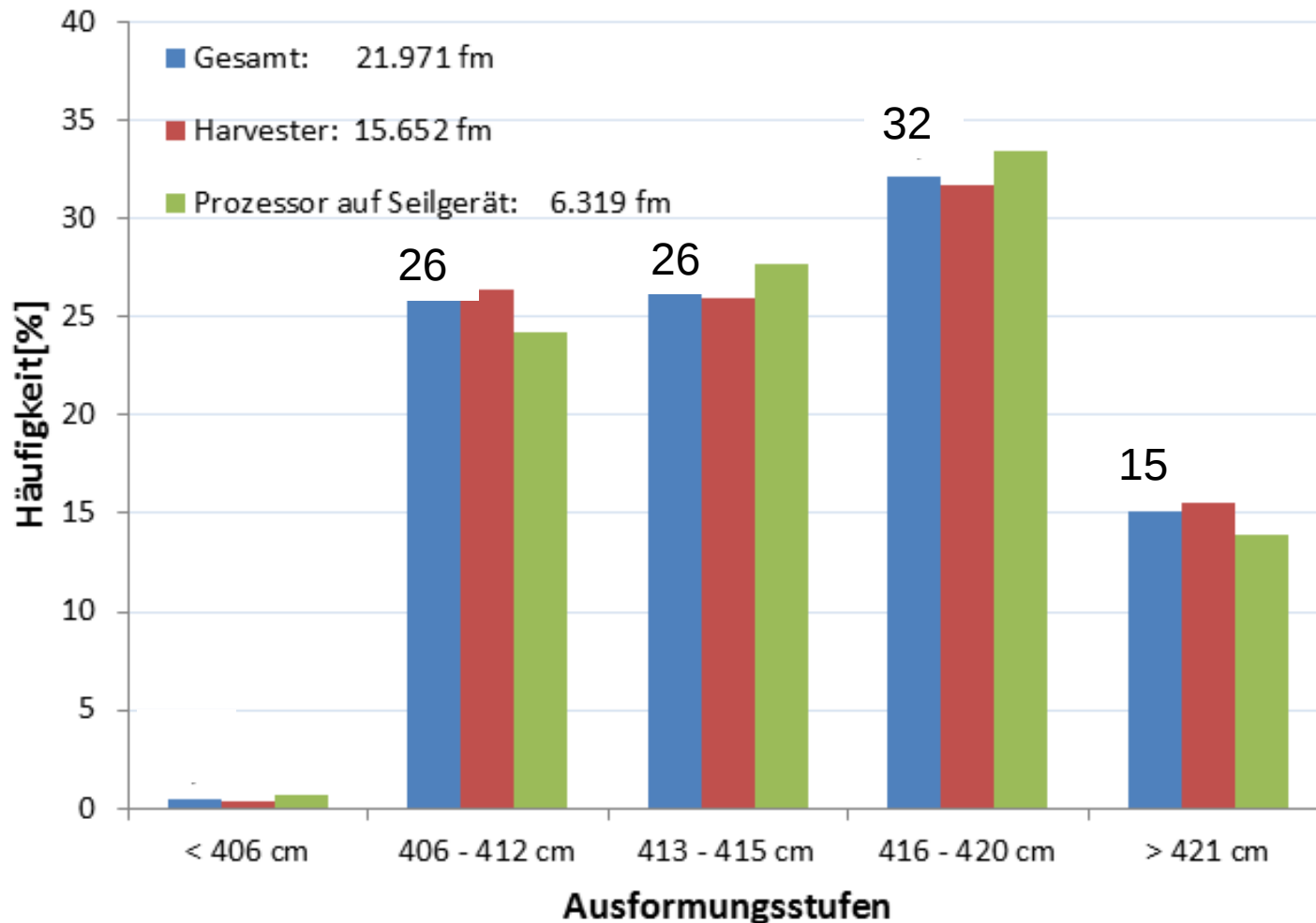
- Fokus auf 4 m Bloche
- **21.971,61 m³** (69.133 Stk.) o.R. wurden ausgewertet:
 - Harvester 15.652,61 m³ o.R.
 - Prozessor Seilgerät 6.319 m³ o.R.
- Entspricht Verkaufswert von € 1.824.923,78
- Zur Berechnung des Verkaufswert wurde der Modus (häufigster Wert) aus den Protokollen verwendet (Fichte AB 2b € 94,-)

Ergebnis: System

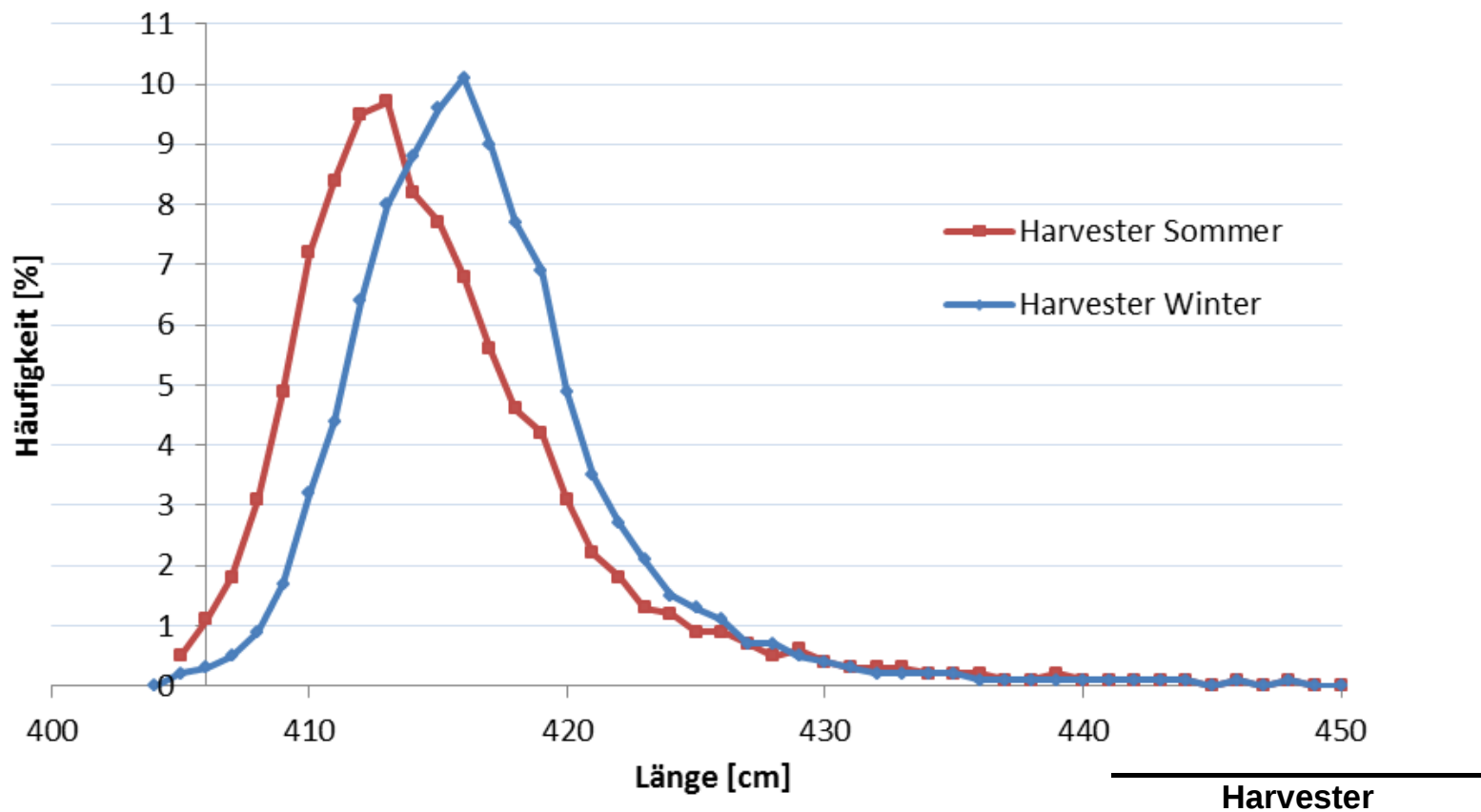
21.971 fm o.R = 69.133 Stk.



Ergebnis: System

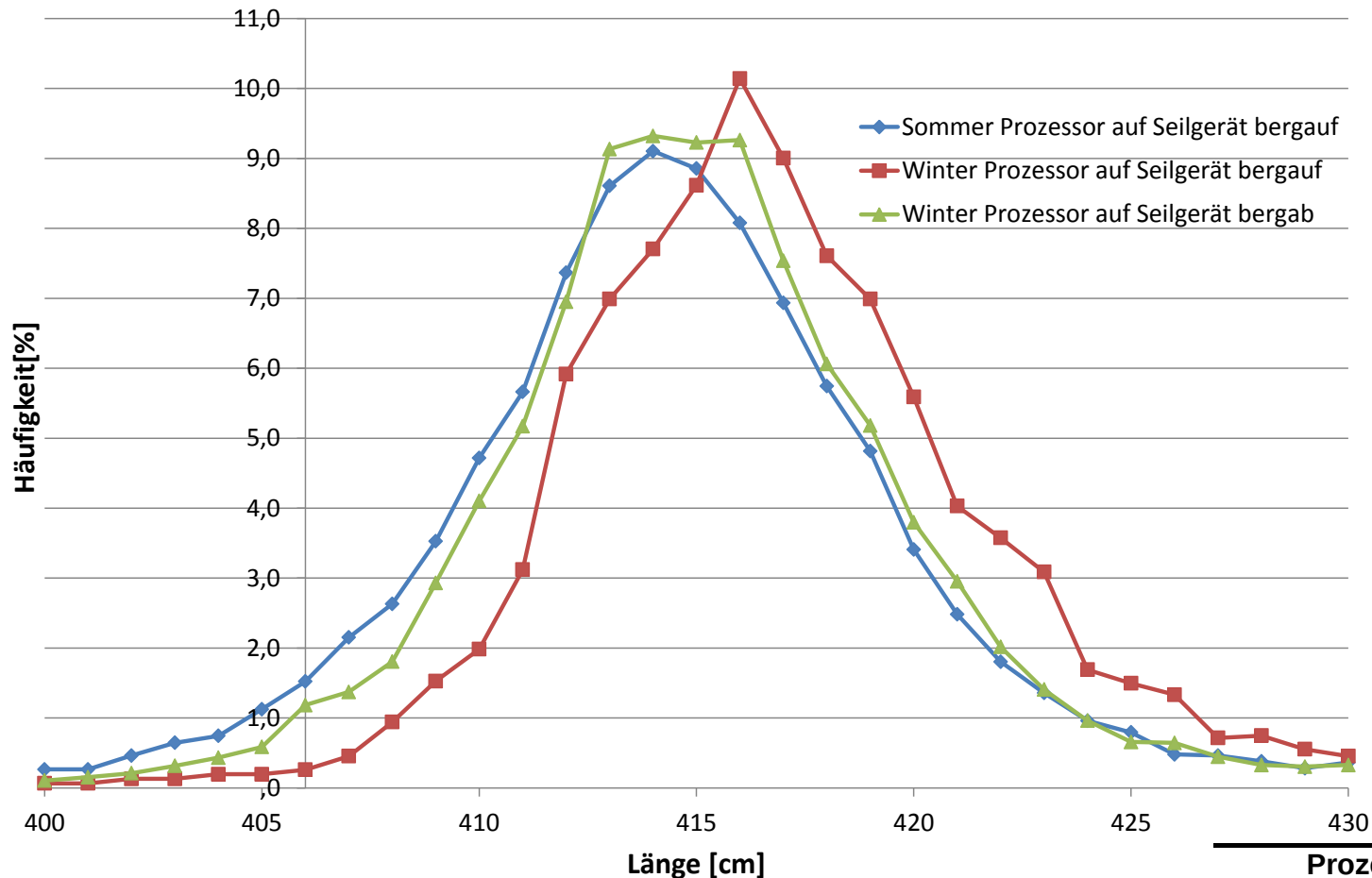


Ergebnis: Saison



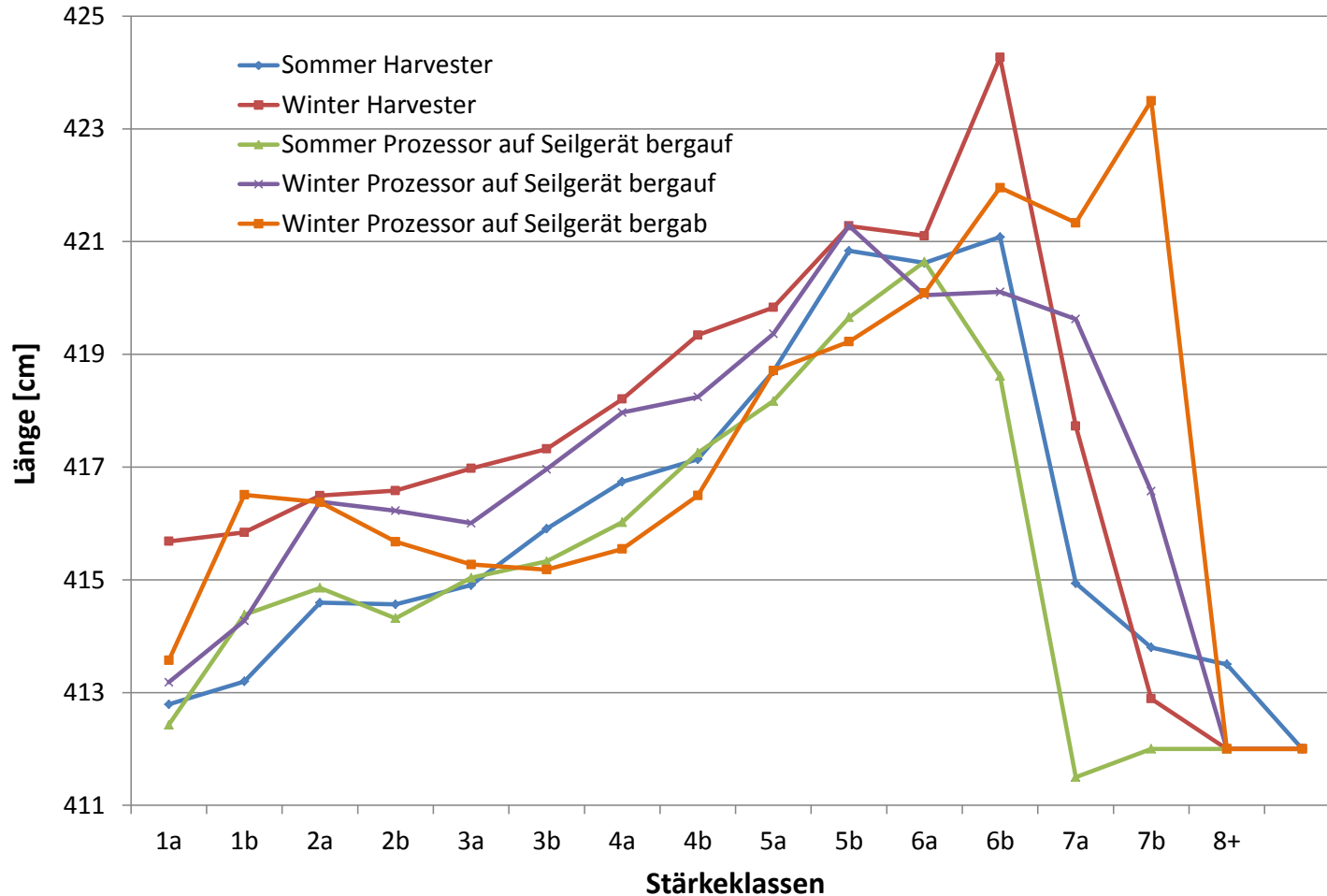
Länge [cm]	Sommer	Winter
Mittelwert	415,37	417,12
Standardabweichung	6,97	6,91

Ergebnis: Saison



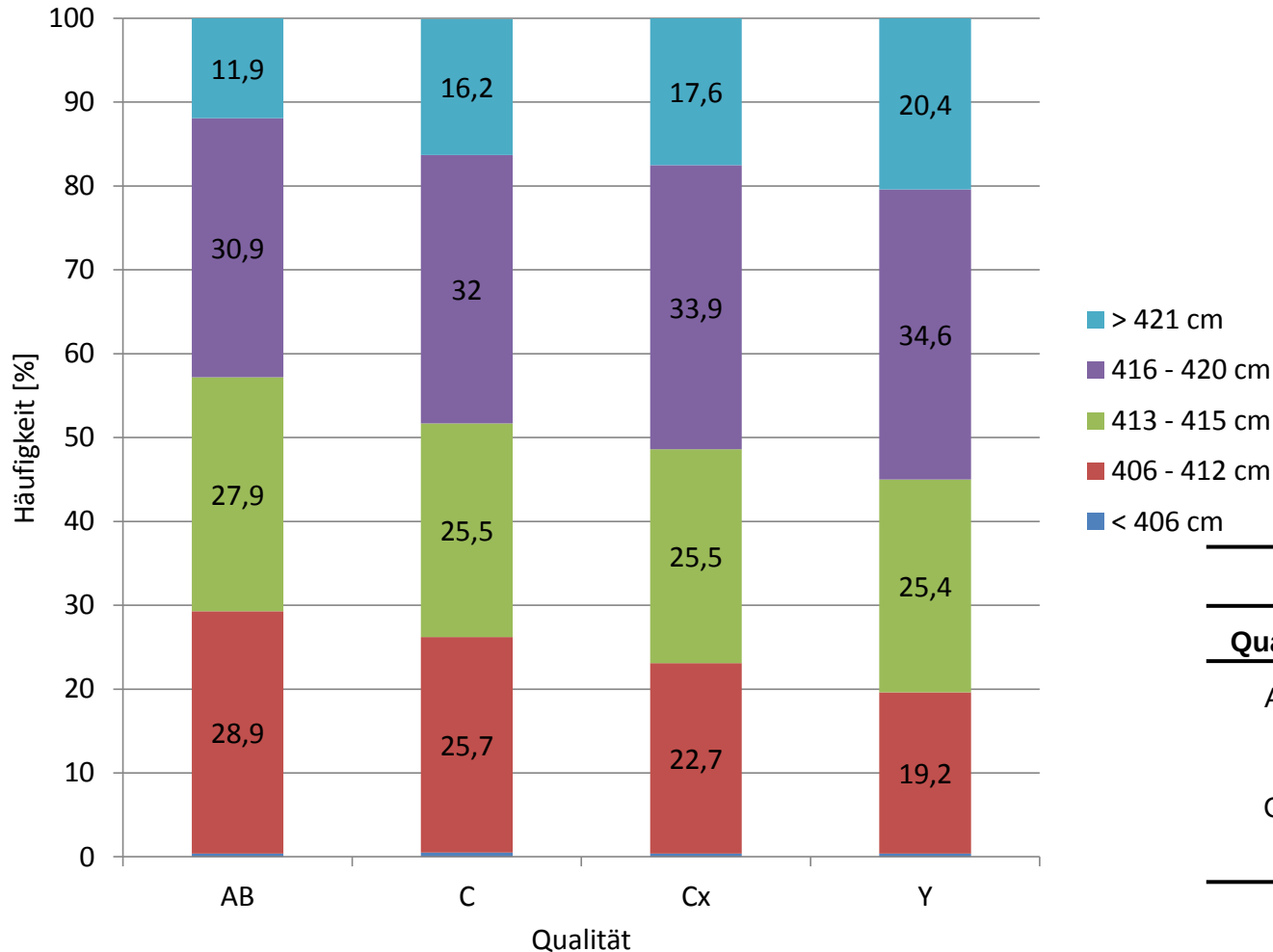
Länge [cm]	Prozessor auf Seilgerät		
	bergauf	bergab	
Mittelwert	415,36	Winter	415,83
Standardabweichung	6,01	5,79	6,22
Leitner			19

Ergebnis: Stärkeklassen



Mit zunehmendem Durchmesser, kommen die Aggregate an die Grenze ihrer Aufarbeitungskapazität!

- Qualität als Zeiger für Astigkeit



Qualität	Länge _[cm]	
	Mittelwert	Standabw
AB	415,59	6,33
C	416,28	6,86
CX	416,84	7,44
Y	417,08	6,33

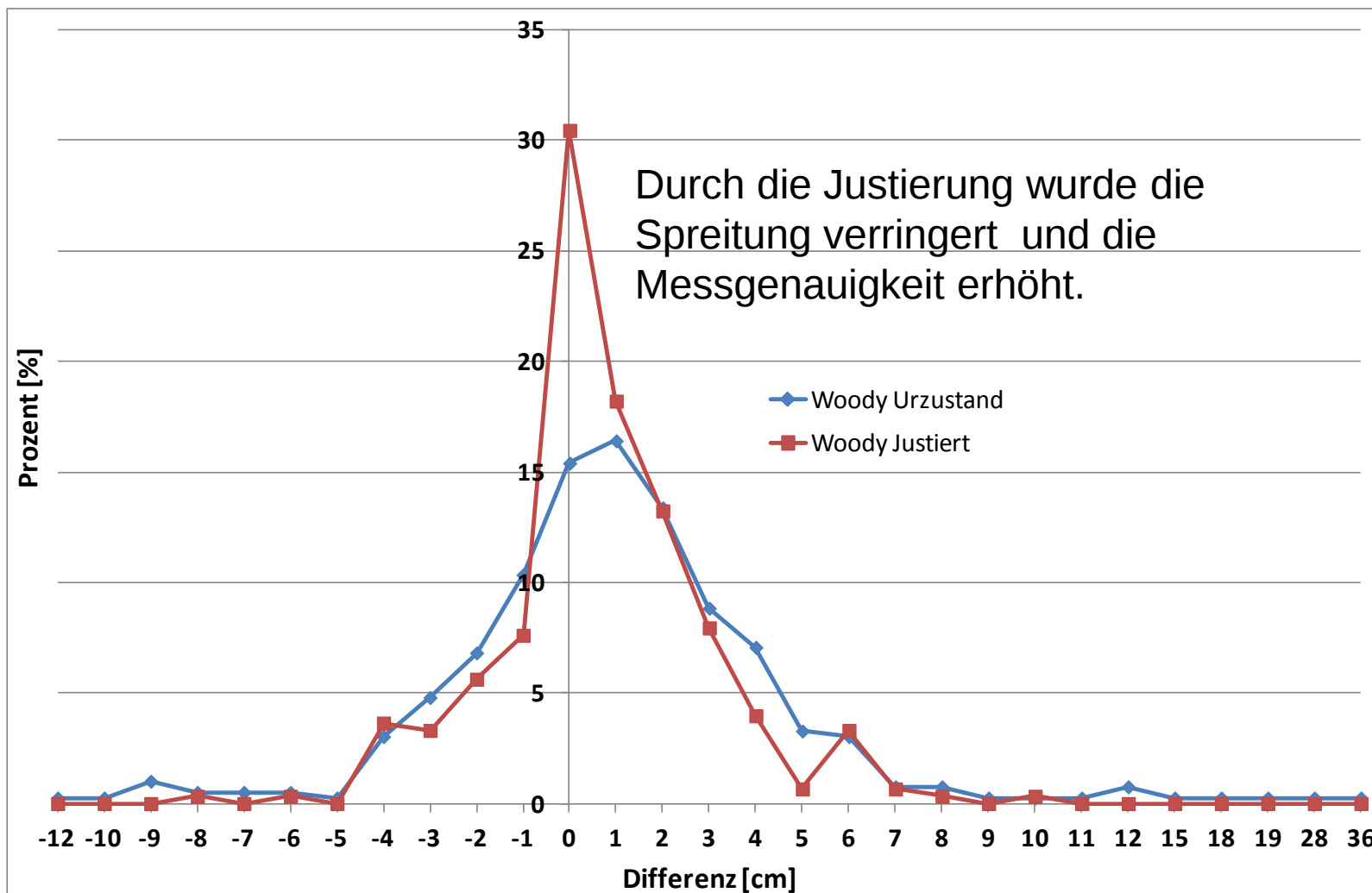
- 3 Systeme/Aggregate wurden beobachtet:
 - **Woody H60** auf einem Syncrofalken 3t
 - **Valmet 350.1** auf einem Valmet 901 TX
 - **Ponsse H7** auf Ponsse Ergo8w
- 1. Untersuchung im „Urzustand“:
 - Vermessung der ausgeformten Bloche
 - Vergleich mit dem angezeigten Wert vom Computersystem



Foto: Loschek 2011

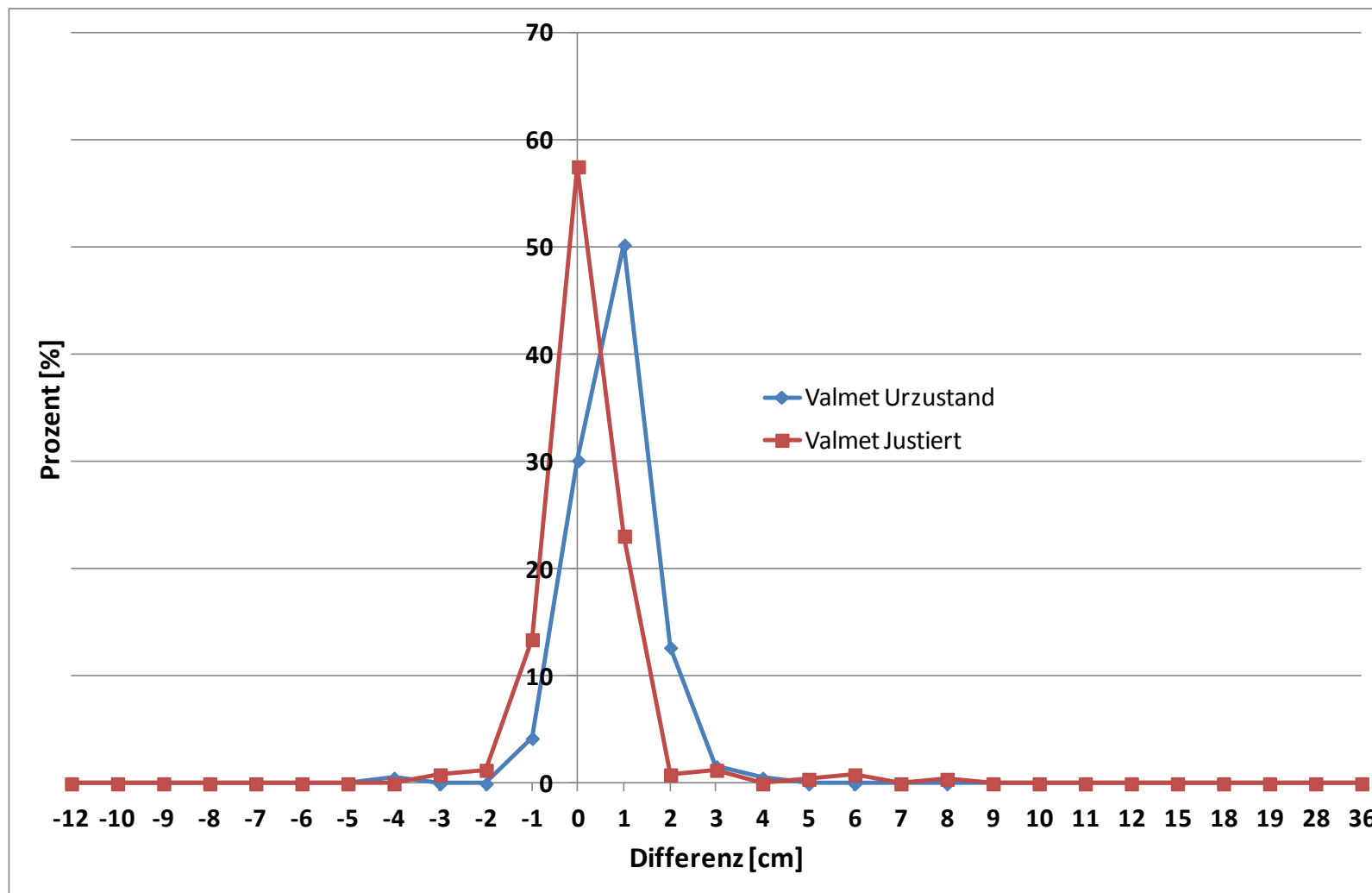
- Erfassung der Durchmesser mit Kluppe
- Längenmessung mit „Leica“ Distanzmesser

Ergebnis: Woody H60

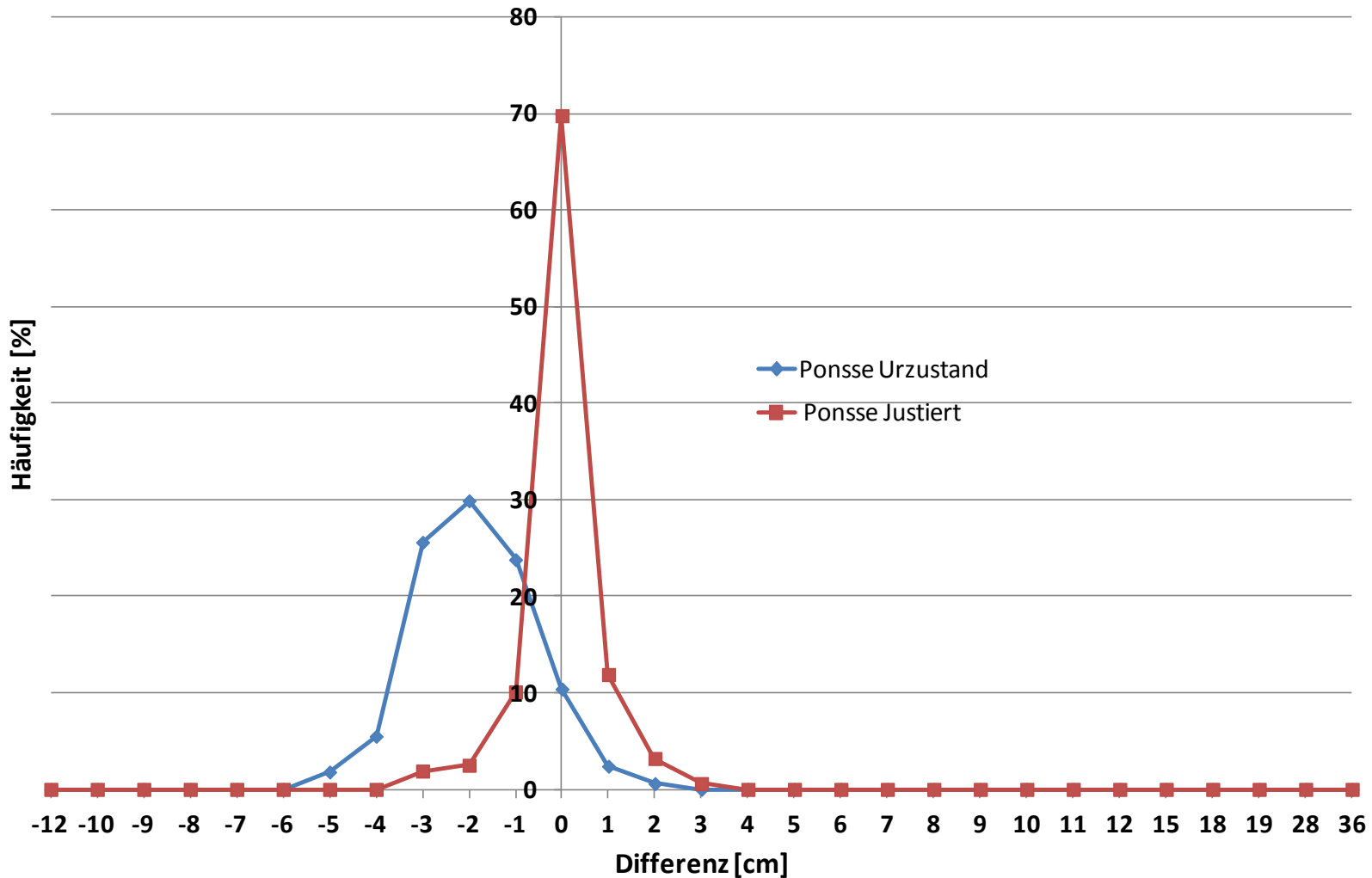


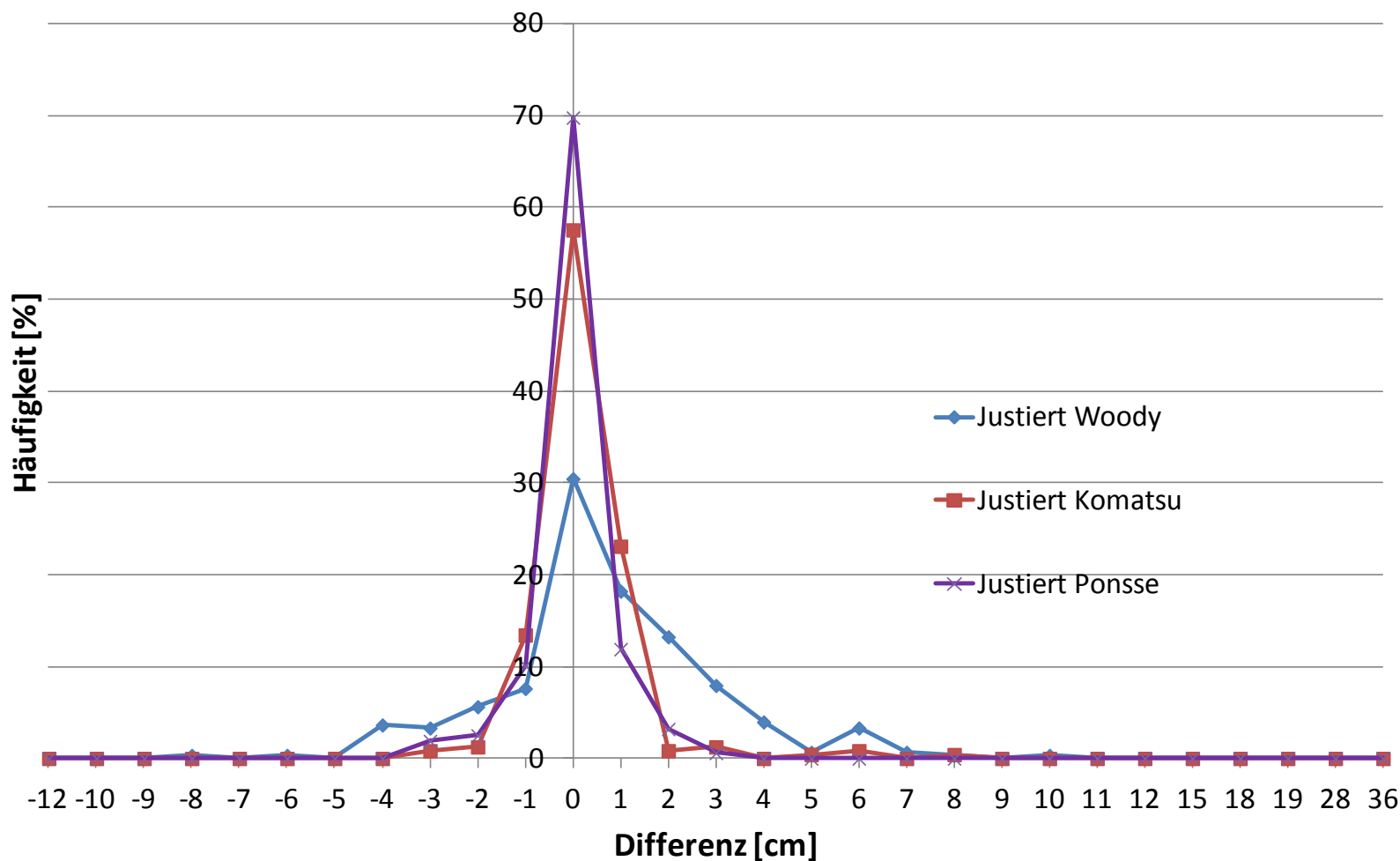
- Zusätzlich wurde der Einsatz der Zopfsäge protokolliert → keinen Einfluss auf Differenzen
- Astigkeit wurde bei der 2. Aufnahme erhoben → keinen Einfluss auf Differenzen
- Wege, wie oft Aggregat auf Stamm hin und her fährt wurde erhoben → keinen Einfluss auf Differenzen
 - Grund: Maschinist startete den Messvorgang vor Trennschnitt **neu!!!**

Ergebnis: Valmet 350.1



Ergebnis: Ponsse H7





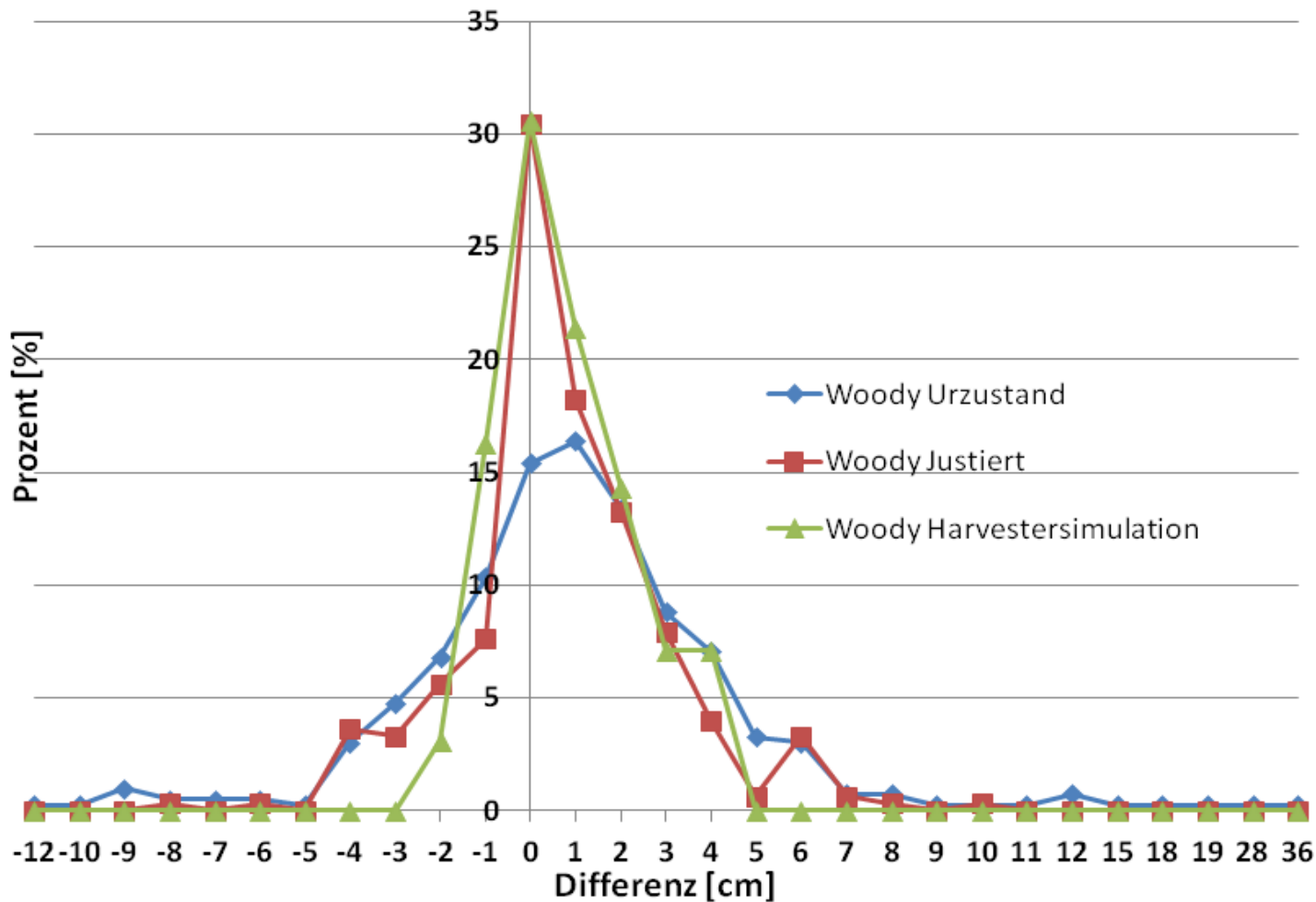
Woody H60

Harvestersimulation

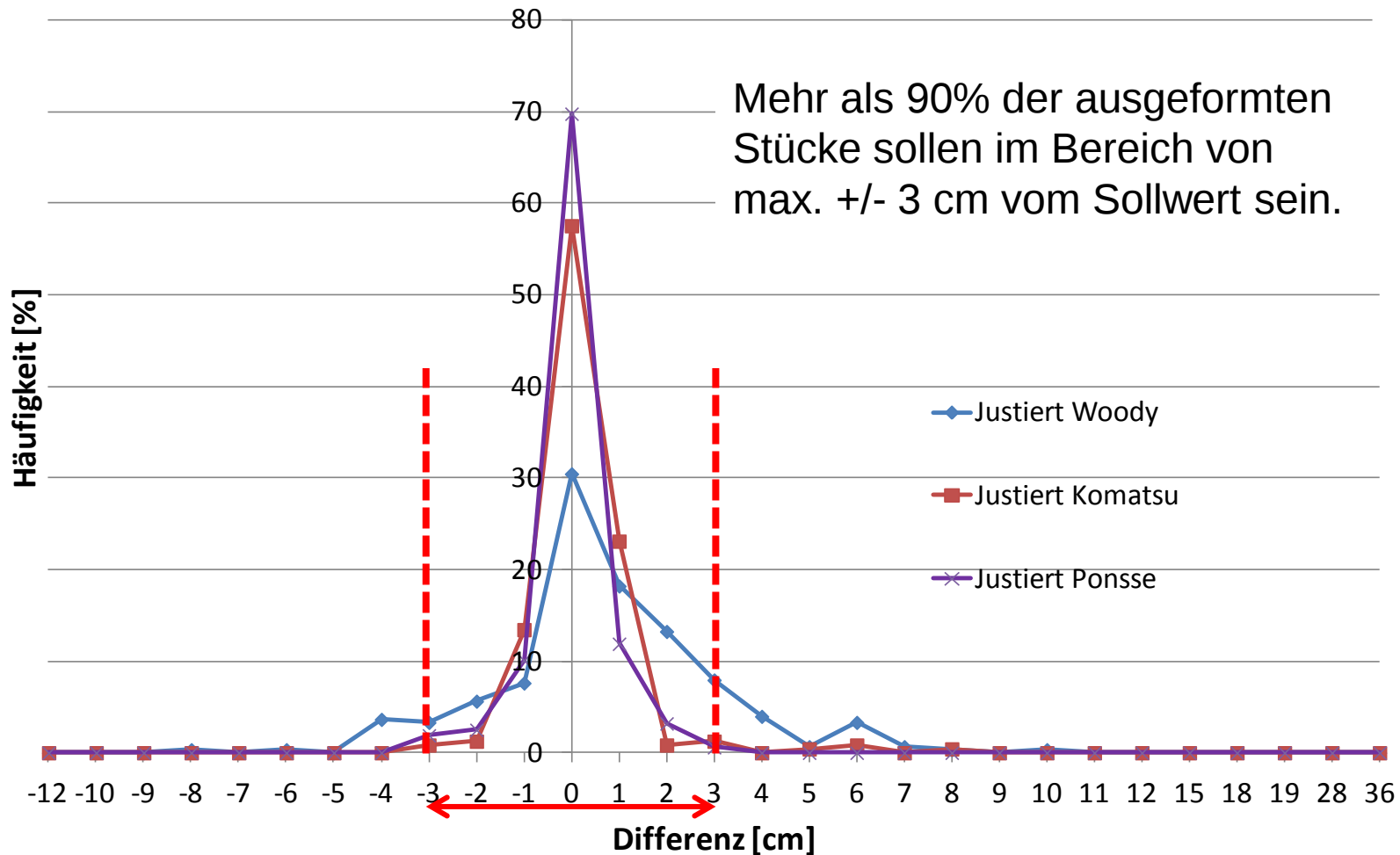
- Rund 30 Bäume waren optimal auf der Straße gelagert
- Große Durchmesserspreitung
- Wurden vom Aggregat aufgearbeitet

	Mittelwert	Anzahl	Max.	Min.	Perzentil 05	Perzentil 95	Standard- abweichung
Länge gemessen [cm]	411,80	98	416,40	408,40	409,00	415,20	1,72
Länge Woody [cm]	411,07	98	414,00	410,00	410,00	413,00	0,91
Differenz: Gemessen- Woody [cm]	0,78	98	4,00	-2,00	-1,00	4,00	1,51
Betrag Differenz [cm]	1,24	98	4,40	0,00	0,10	3,50	1,09

Harvestersimulation



Waldarbeit und Forsttechnik



Schlussfolgerungen



- Analyse der Protokolle – Überlängen mehr als notwendig
- Unterschiede zwischen Sommer und Winter
- Verkaufsverluste bis zu 2,3 %
- Aggregat Woody H60, Valmet 350.1 und Ponsse H7 messen mehr oder weniger genau
- Justierung und Wartung verbessern die Messungen
- Verbesserungspotenzial beim Woody H60

Voraussetzungen für exzellente Messergebnisse



- Umfangreiche Einschulung der Maschinisten:
 - Computersystem
 - Aufarbeitungsprozess
- Sehr gut gewartete Maschine:
 - Reinigung der Messeinheit
 - Austausch verschlissener Teile (z. B. Messrad)
 - Schärfen der Entastungsmesser
- Serviceintervalle des Herstellers beachten

Voraussetzungen für exzellente Messergebnisse

- Regelmäßige Kontrollmessungen während der Arbeit
- Bei Bedarf Justierung der Messeinheit
- Bei erwarteter Fehlermessung - den Messprozess neu starten
- Bei veränderten Bedingungen (Temperatur, Bestand, Baumart) sofort kontrollieren
- Mögliche Fehlerquellen bedenken

Fazit

- Laufendes Service
- Laufende Wartung
- Laufende Schulungen
- Laufende Kontrolle
- ...führt zu laufend guten Messergebnissen

Homepage: <http://www.forstholzpapier.at>

Für Rückfragen:

DI Thomas Leitner

Institut für Forsttechnik

Department für Wald- und Bodenwissenschaften

Universität für Bodenkultur Wien

Thomas.leitner@boku.ac.at