



EIP „Nachhaltige Biomassenutzung“

Entwicklung einer innovativen, nicht-invasiven Messmethode zur Bestimmung des Ertragspotenzials von Knicks und KUPs in der Landwirtschaft

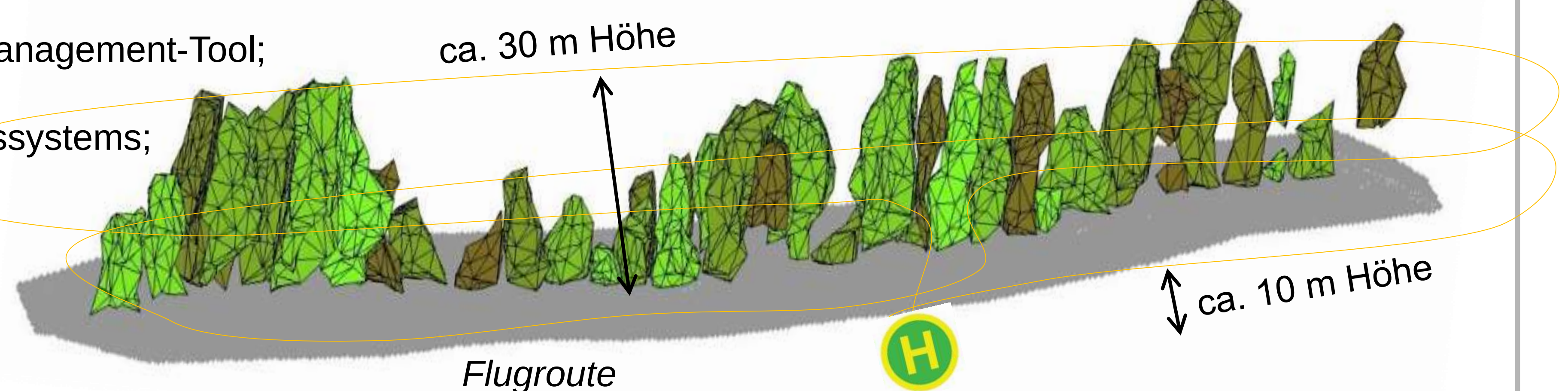
Zielsetzung

- Ertragsabschätzung durch eine optische Erfassung von lineare Gehölzen mit Hilfe eines UAV (Unmanned Aerial Vehicle) gestützten Sensorsystems
- Aufbau eines Managementtools für die Bewirtschaftung, mit dem Ziel, dass Agroforstsysteme, insbesondere Knicks, ihre Schutzfunktionen für landwirtschaftliche Flächen in optimaler Weise ausüben können.



Projektablauf

- Entwicklung des Anforderungsprofils an das Mess- und Management-Tool;
- Festlegung von Untersuchungsflächen in der Pilotregion;
- Aufbau und Test des mobilen optischen Ertragserfassungssystems;
- Erstellung eines Agroforst-Katasters;
- Durchführung von Referenz-Holzertragsmessungen;
- Entwicklung, Kalibrierung und Validierung eines opto-basierten Algorithmus zur Ertragsabschätzung.



Material & Methoden

Structure from Motion (SfM) mit Agisoft PhotoScan

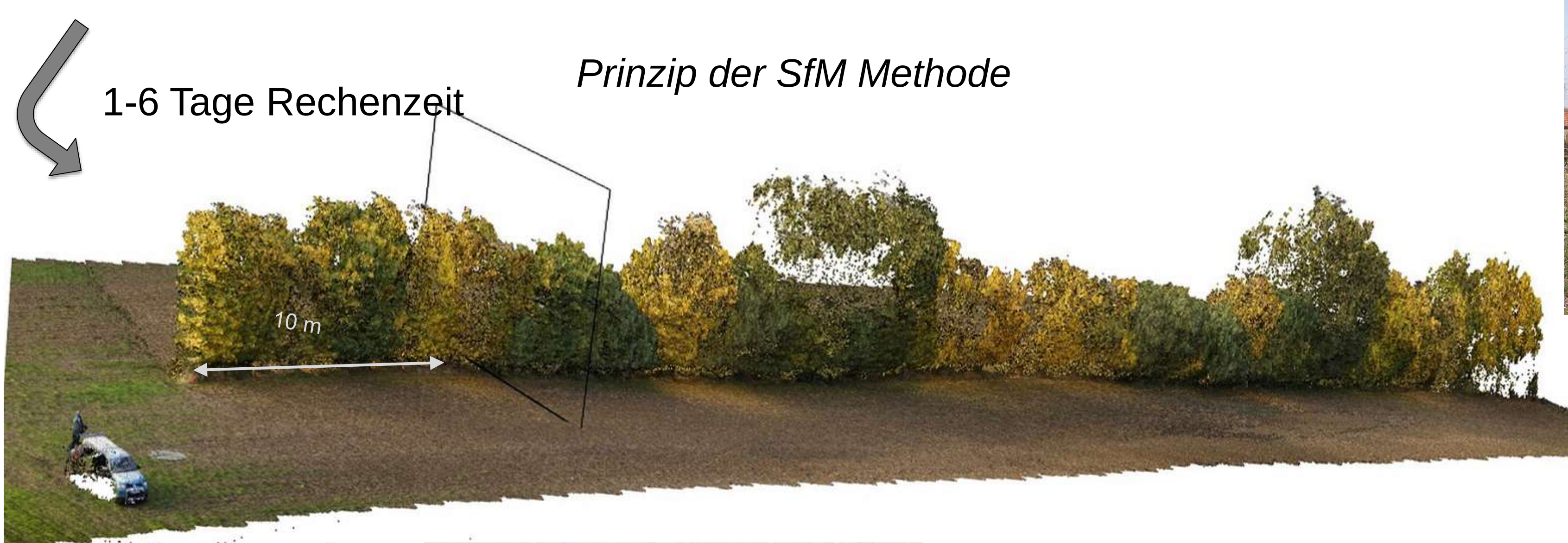
- 3D Modell aus Fotos mit verschiedenen Kamera-Perspektiven

Manuelle Kartierung und Wiegen nach Ernte der 10 m langen Versuchsabschnitte

- Bestimmung von Arten, Größen und Alter und daraus abgeleiteter Naturschutzwert
- Ermittlung der Masse, Wassergehalt und Brennwert der Holzhackschnitzel
- 30 Abschnitte je Jahr bei 3 Jahren Projektlaufzeit
- Bodenproben



Knick mit den 10 m Segmenten, Ernte und Beprobung



1-6 Tage Rechenzeit

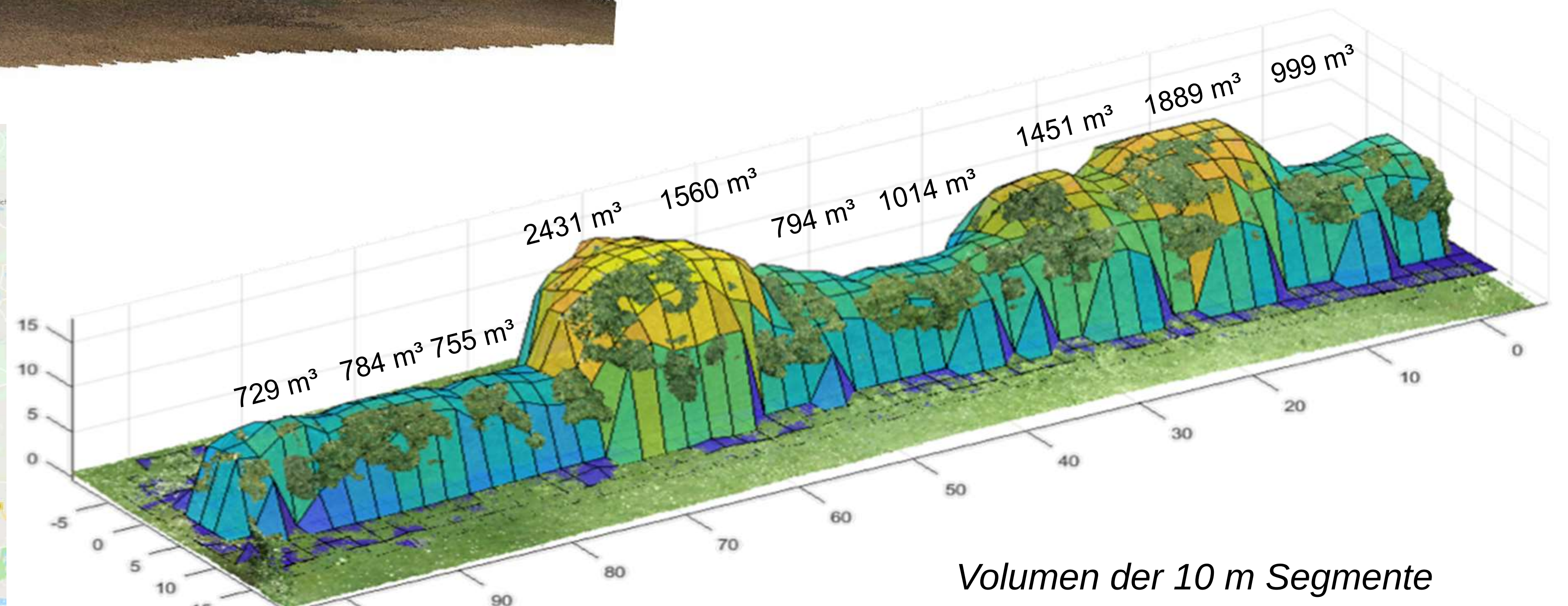
Prinzip der SfM Methode



Bodenbeprobung 0-90 cm



Knickflächen 2016-2019



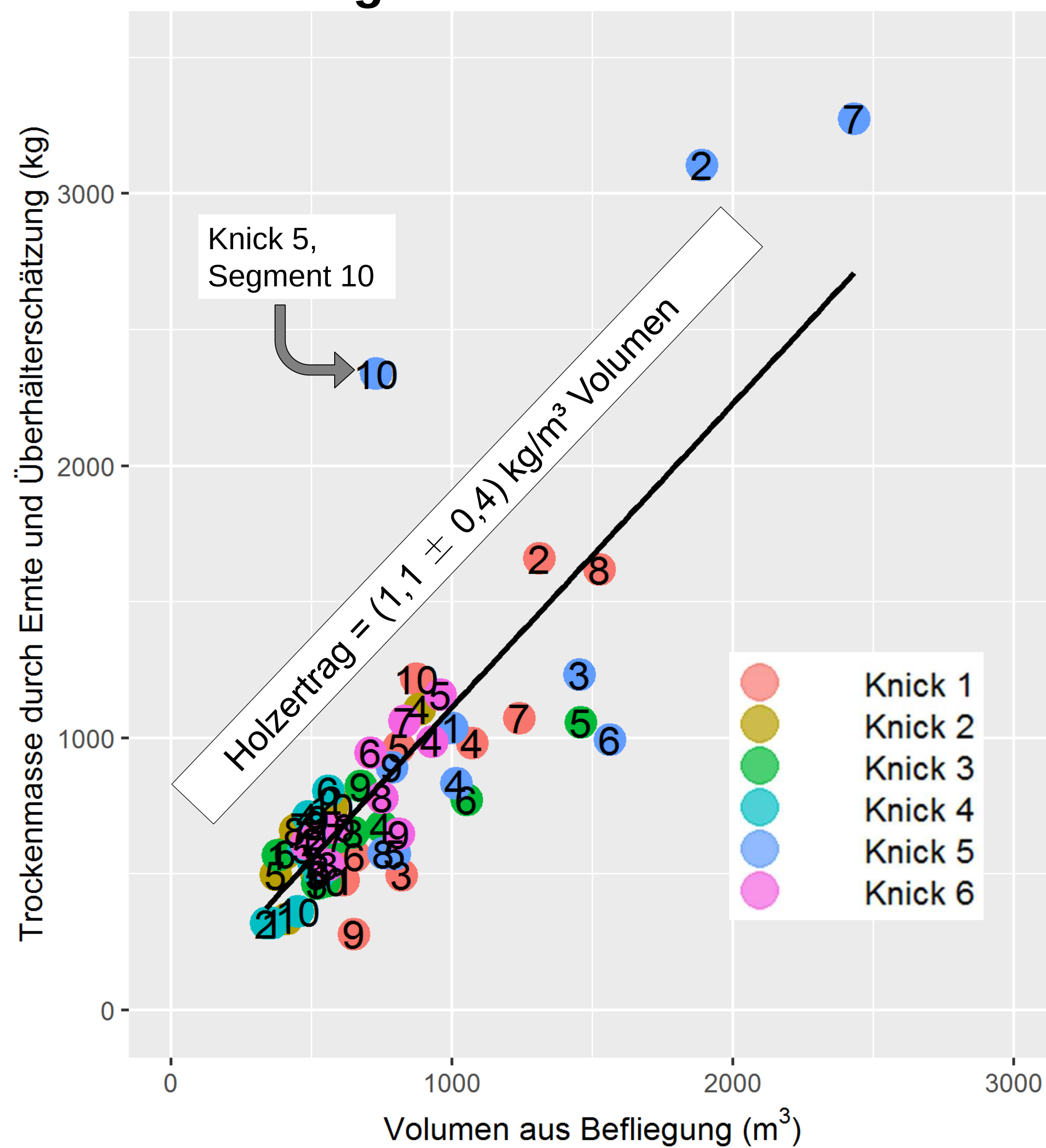


EIP „Nachhaltige Biomassenutzung“

Entwicklung einer innovativen, nicht-invasiven Messmethode zur Bestimmung des Ertragspotenzials von Knicks und KUPs in der Landwirtschaft

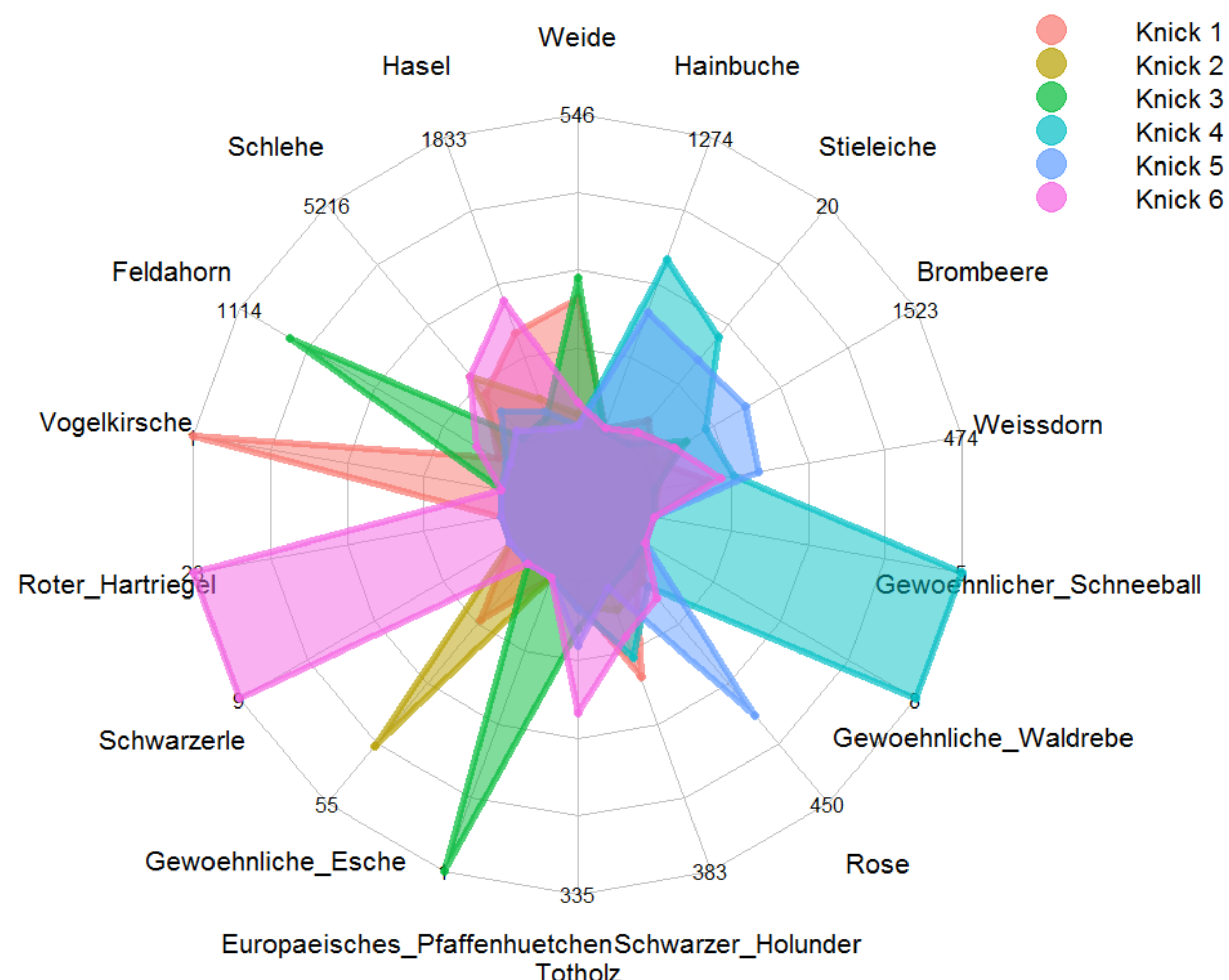
Ergebnisse

Kalibrierung der Volumen-Methode



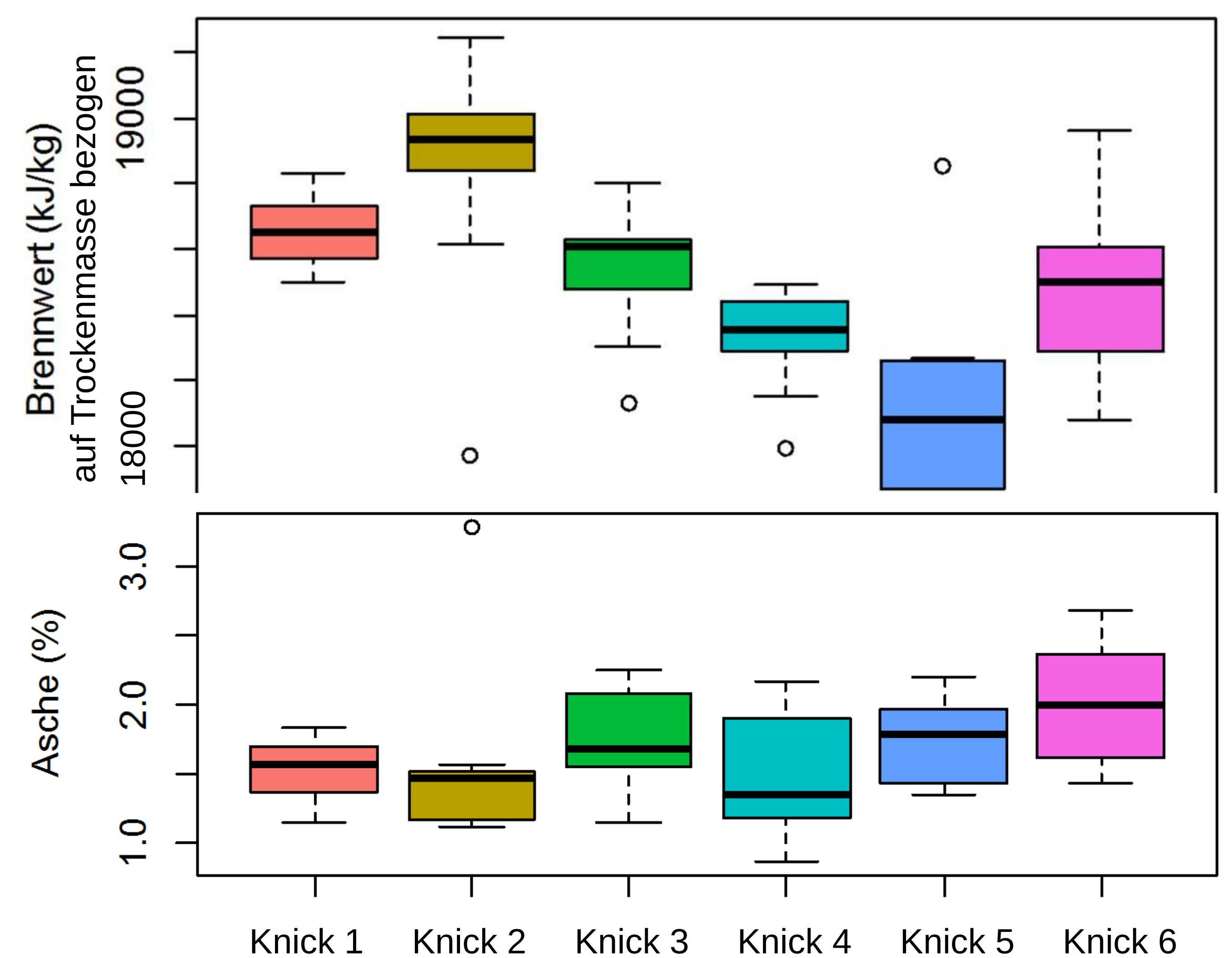
1 m³ Knickvolumen (durchwachsender Raum) entspricht einer Trockenmasse von 1,1 kg.

Artenverteilung, Anzahl Stockausschläge



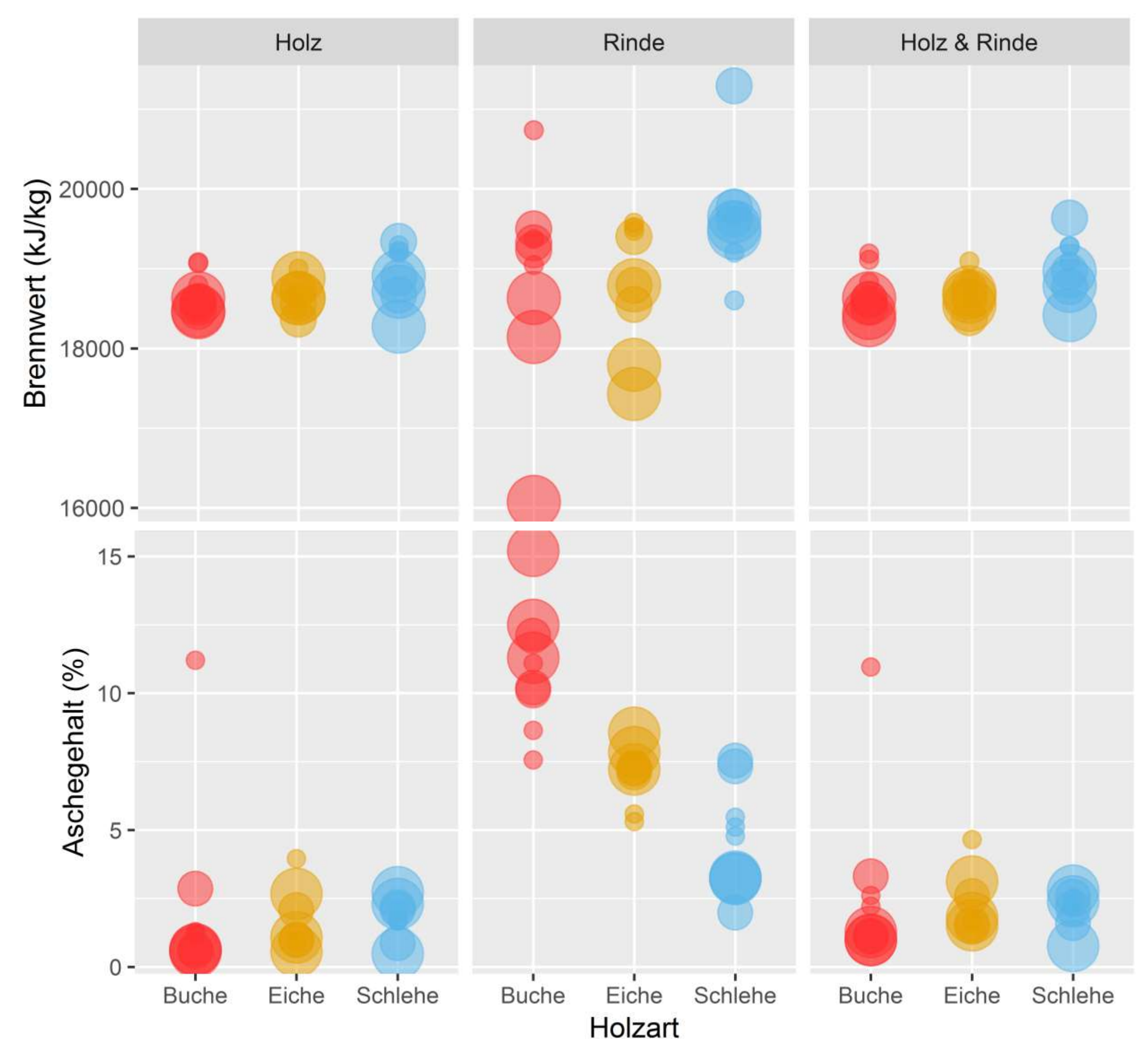
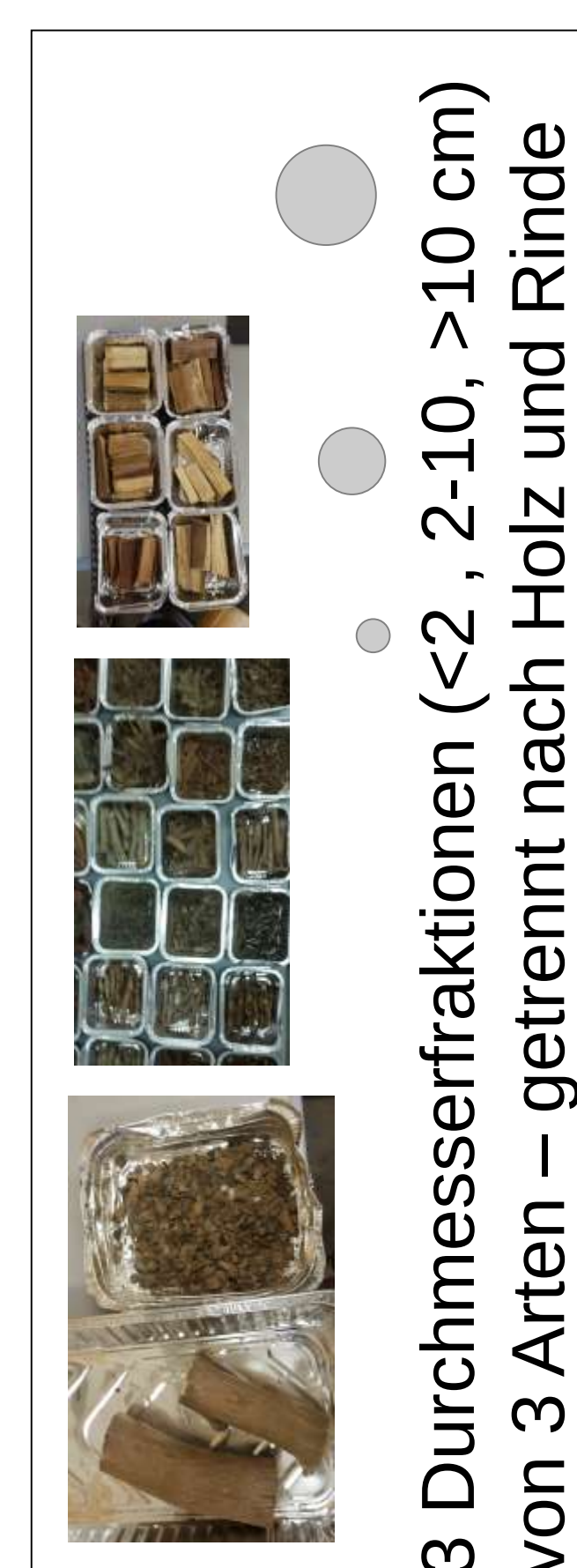
Die Knicks bestehen regionstypisch aus vorwiegend Schlehen (39 %), Haseln (14 %), Brombeeren (11 %) und Hainbuchen (10 %) bezogen auf die Individuenzahl.

Spezifischer Brennwert und Asche der Knicks



Woher die Unterschiede im Brennwert? Knick 2 zu Knick 5 höchst signifikant

Spezifischer Brennwert und Asche selektierter Arten



Signifikant unterschiedliche Brennwerte bei den Arten Buche-Eiche-Schlehe wurden nicht festgestellt, lediglich die Asche der Buchenrinde unterschied sich deutlich gegenüber der Eichen- und Schlehenrinde.

Knick 1



13 Jahre

Naturschutz-
wert 55

$\Sigma =$ 
2370 | Heizöl

$\Sigma =$  
 4770 kg atro ohne
Überhälter

Knick 2



16 Jahre

Naturschutz-
wert 27

$\Sigma =$  2970 | Heizöl

$\Sigma =$   kg atro ohne
5910 Überhälter

Knick 3



16 Jahre

Naturschutz-
wert 13

$\Sigma =$  3340 | Heizöl

$\Sigma =$  
6780 kg atro ohne
Überhälter

Knick 4



17 Jahre

Naturschutz-
wert 15

$\Sigma =$  2430 | Heizöl

$\Sigma =$  $\left[\begin{array}{c} \text{green tree} \end{array} \right]$
4970 kg atro ohne
Überhälter

Knick 5

Segment

1

2

3

4

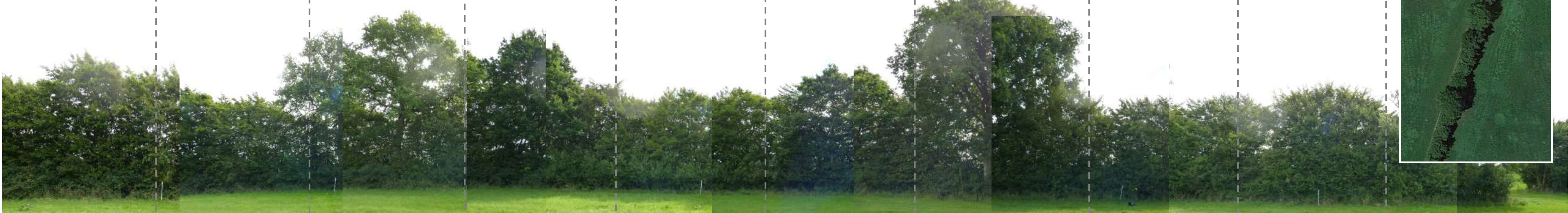
5

6

7

8

9



28 Jahre

Naturschutz-
wert 65

$\Sigma =$  3450 | Heizöl

$\Sigma =$  

7150 kg atro ohne
Überhälter

Knick 6



21 Jahre

Naturschutz-
wert 84

$\Sigma =$ 
3690 | Heizöl

$\Sigma =$  

7510 kg atro ohne
Überhälter

10 m

100 m