

## Optimale Hackschnitzelproduktion – Leistung, Energiebedarf, Brennstoffqualität (KLIP 25)

25.06.2013

**Dr. Daniel Kuptz, Karl Hüttl, Florian Mergler, Albert Maierhofer,  
Peter Turowski, Dr. Elke Dietz, Dr. Uwe Blum, Dr. Florian Zormaier,  
Fabian Schulmeyer, Dr. Herbert Borchert, Dr. Hans Hartmann**



**Technologie- und Förderzentrum**

im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



**Bayerische Landesanstalt  
für Wald und Forstwirtschaft**



# Optimale Bereitstellung von Waldhackschnitzeln

---

**LWF**

## Prozesskette „Waldhackschnitzel“

- Experteninterviews
- Zeitstudien
- Kosten

**TFZ**

## Hackschnitzelqualität

- Maschineneinstellung
- Rohmaterial

Energiebedarf

Belüftungswiderstand bei der technischen  
Trocknung

**LWF TFZ**

Umrechnungsfaktoren und Durchsatzleistung



# Methodischer Ansatz

Waldrestholz

Stammholz

Kurzumtrieb

Straßenbegleitgrün



Zusatz:

1 x Hackschnitzel aus der Stromtrassenpflege

15 x Siedlungsholz

# Methodischer Ansatz



# Methodischer Ansatz



**Wassergehalt**  
**Aschegehalt**  
**Heizwert**

**Elementarzusammensetzung**  
**Ascheschmelzverhalten**

**Schüttdichte**  
**Partikelgröße und -form**

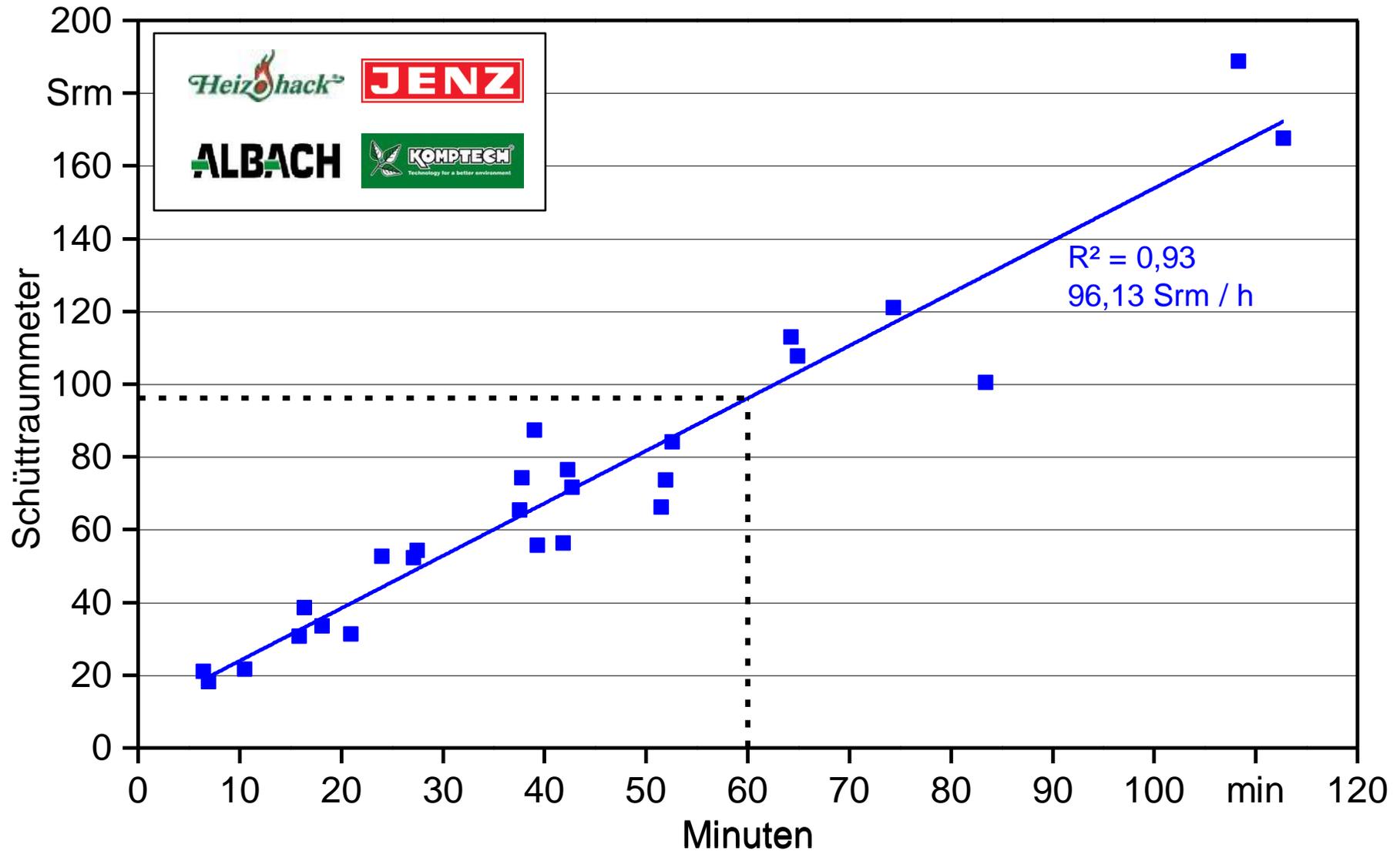
**Belüftungswiderstand**

# Ergebnisse (1)

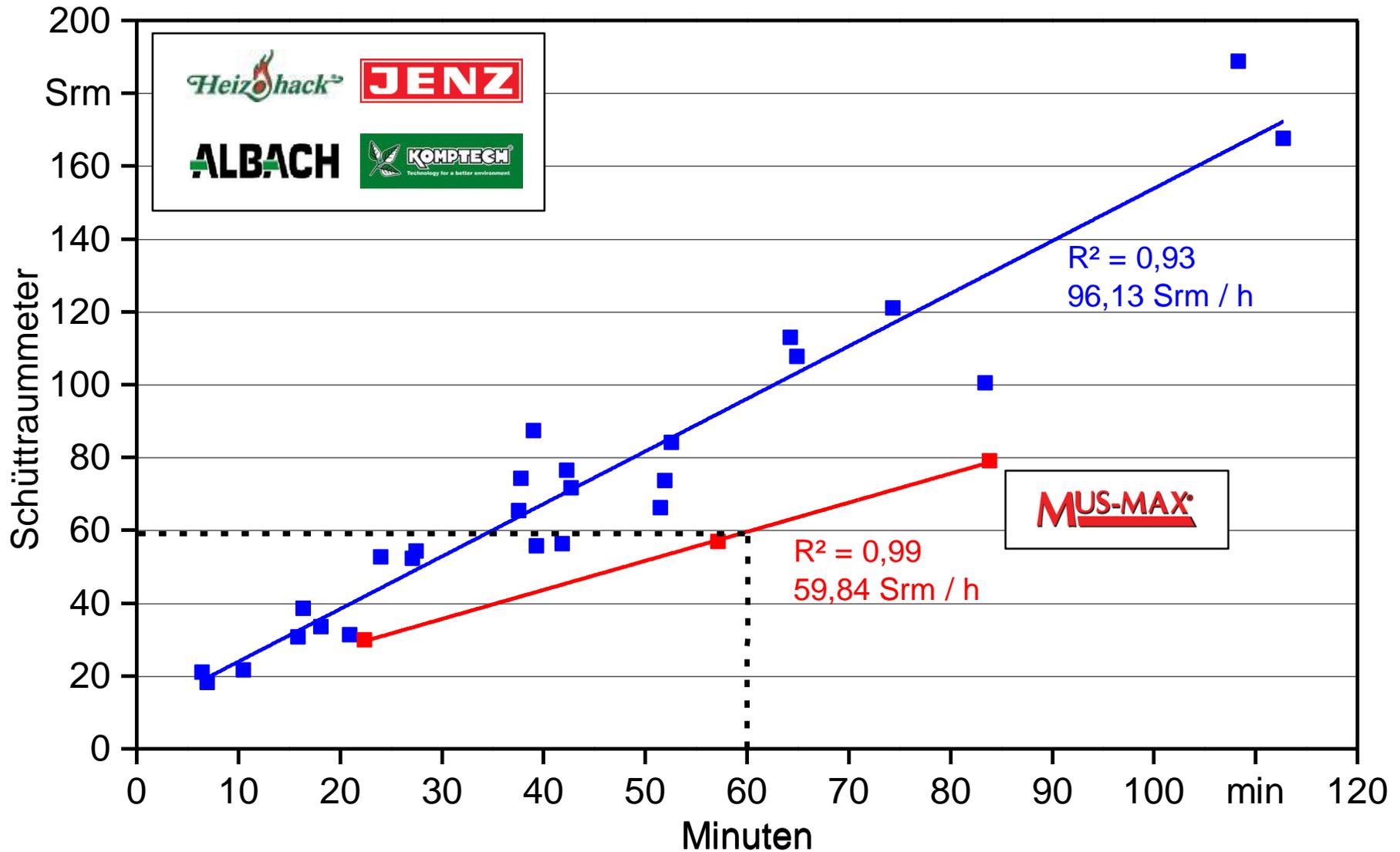
## Durchsatzleistung und Energiebedarf



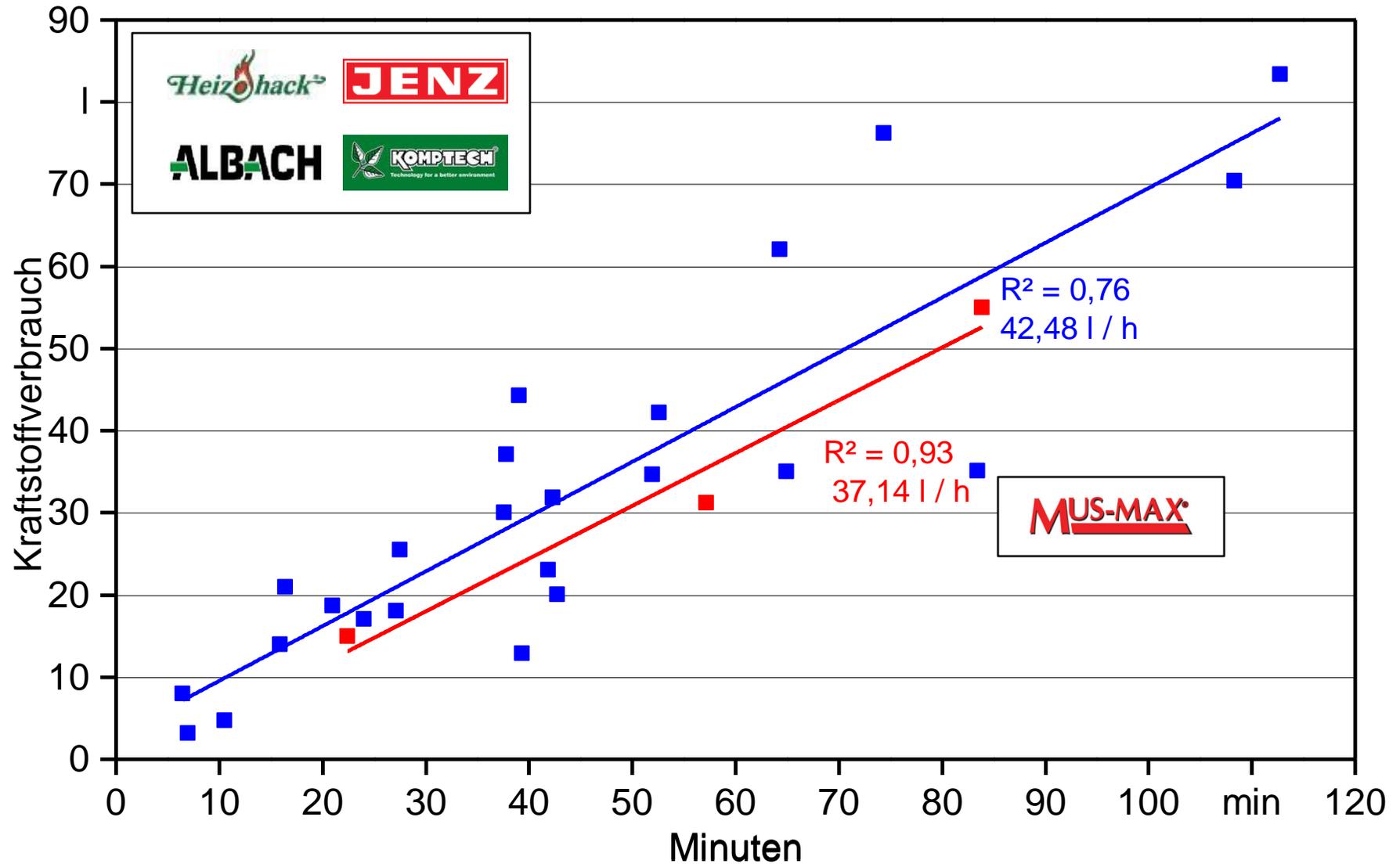
# Durchsatzleistung Hochleistungshacker



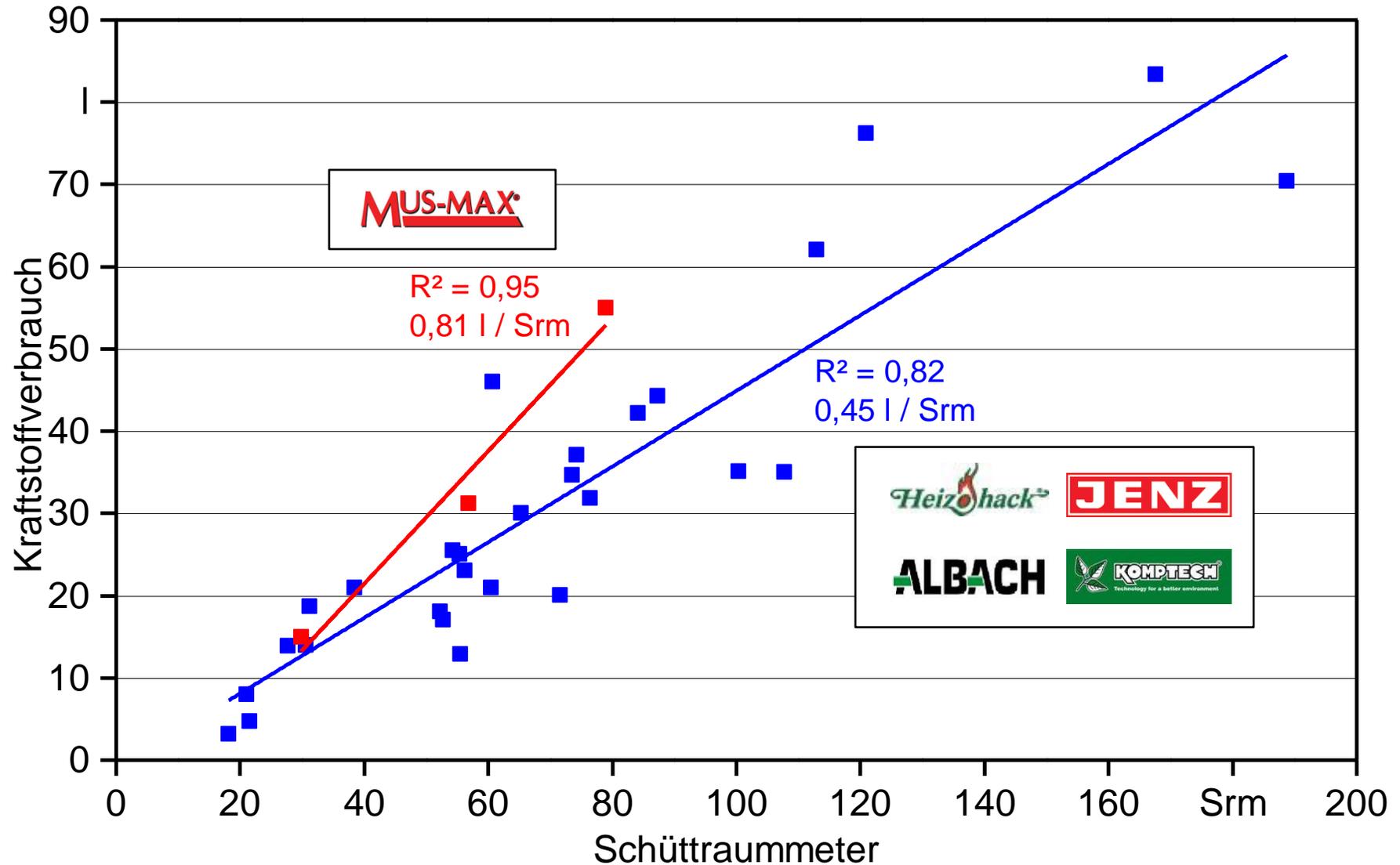
# Durchsatzleistung Mittelklassehacker



# Kraftstoffverbrauch



# Spezifischer Kraftstoffverbrauch



# Zwischenfazit

---

**Geringe Unterschiede in der Gruppe der Hochleistungshacker**

**Hochleistungshacker energieeffizienter als Mittelklassehacker**

**Herstellerangaben zu Durchsatzleistung konnten nicht erreicht werden**

**Bericht 2014: Bewertung der gesamten Prozesskette**



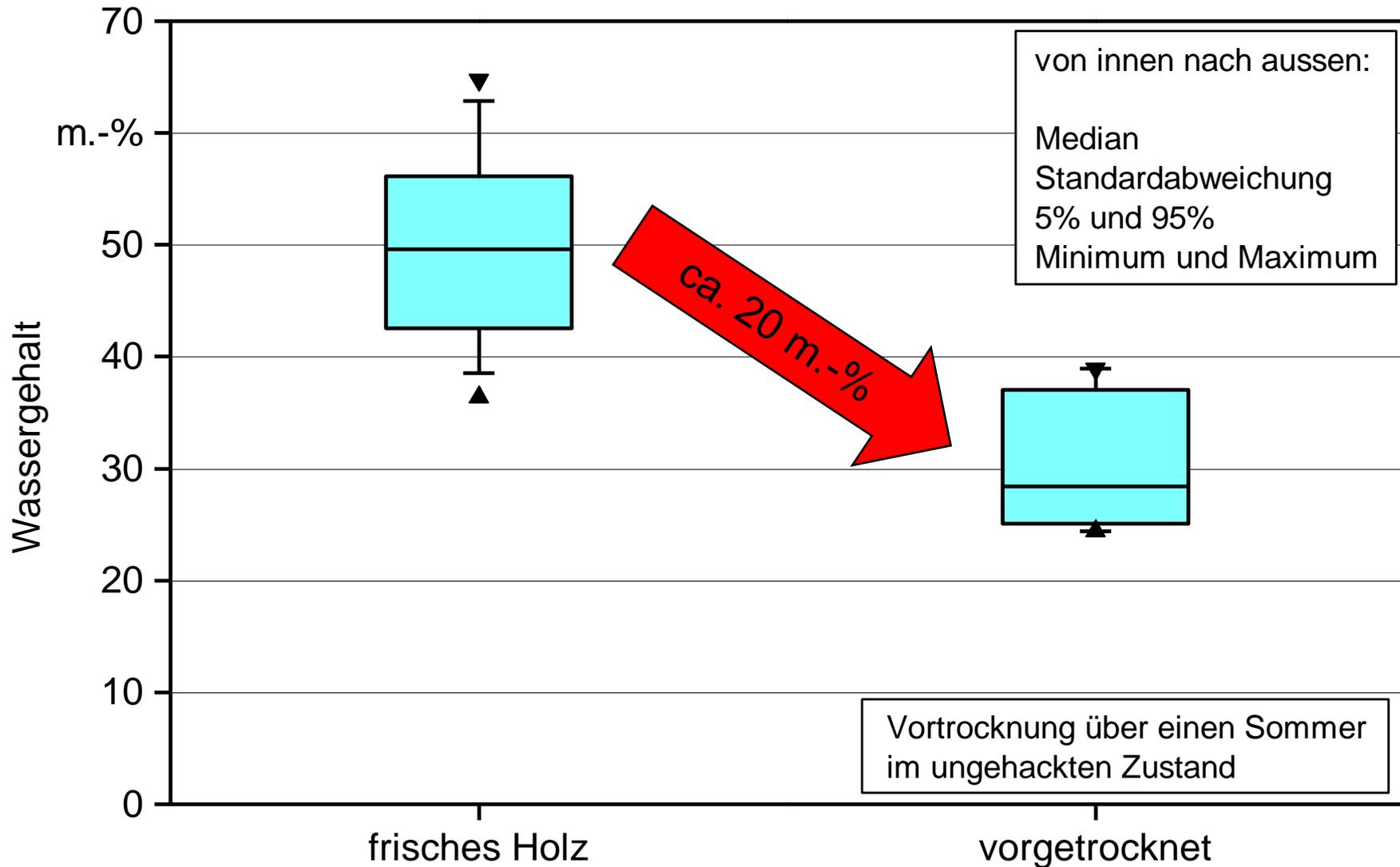
# Ergebnisse (2)

---

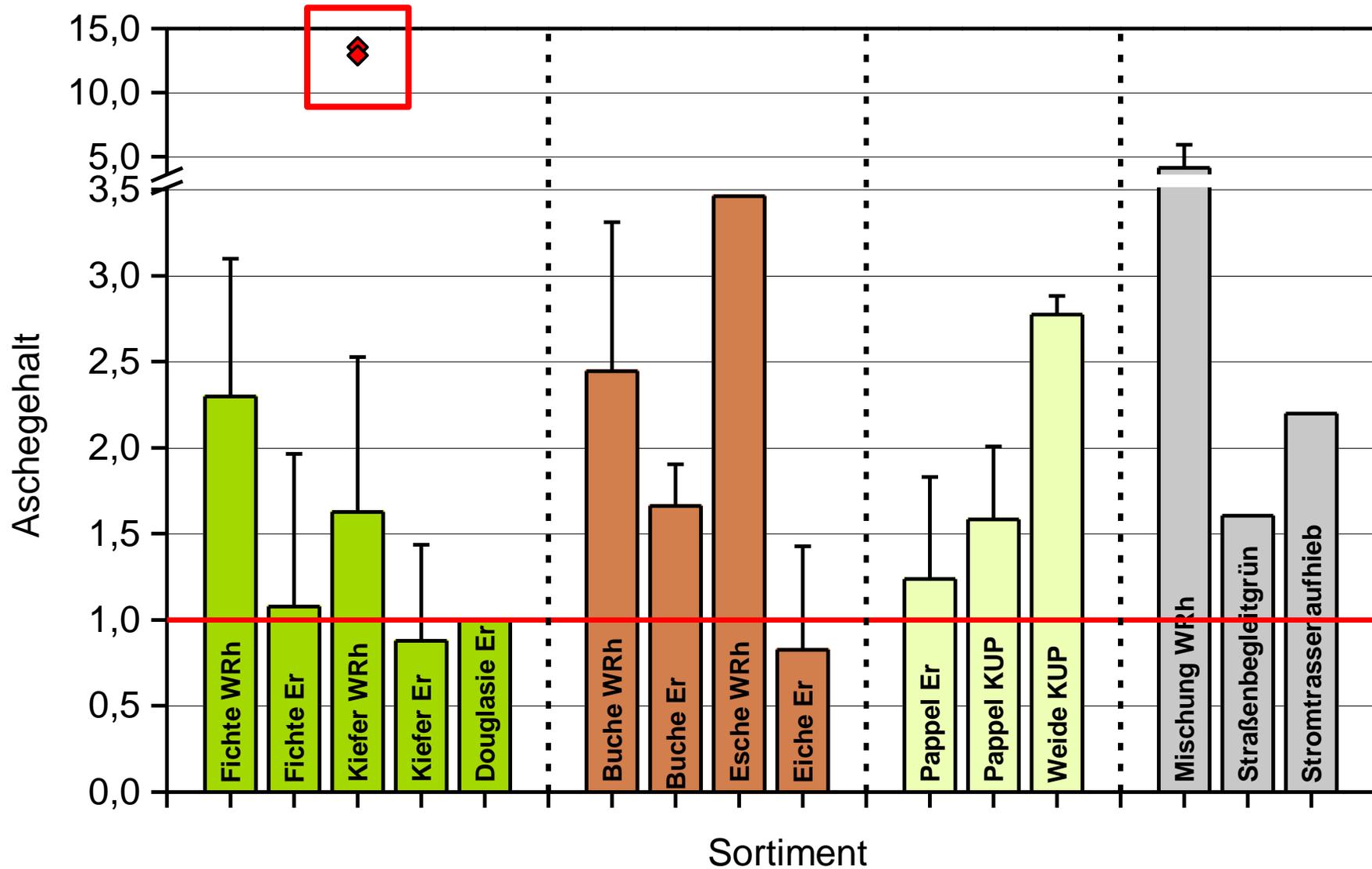
## Hackschnitzelqualität



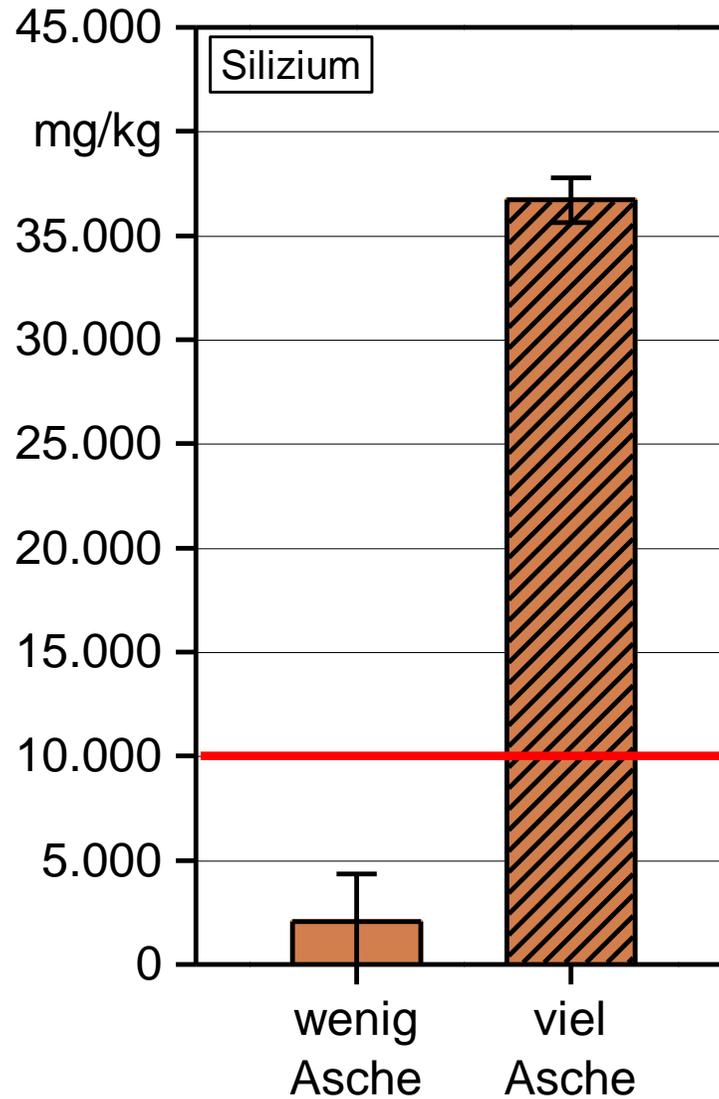
# Wassergehalt der Hackschnitzel



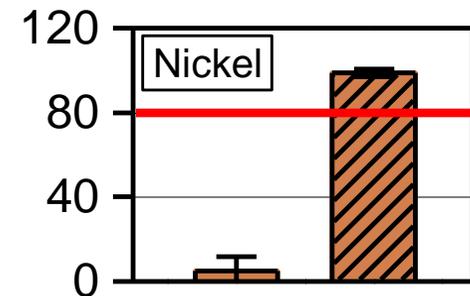
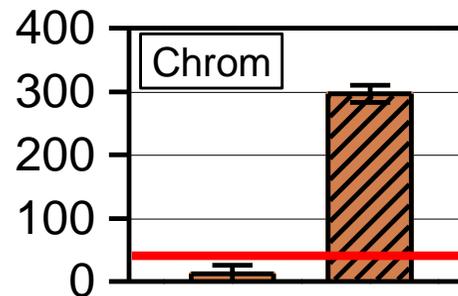
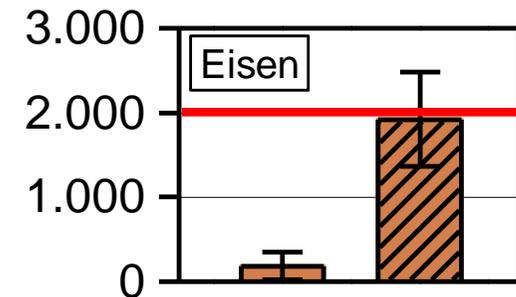
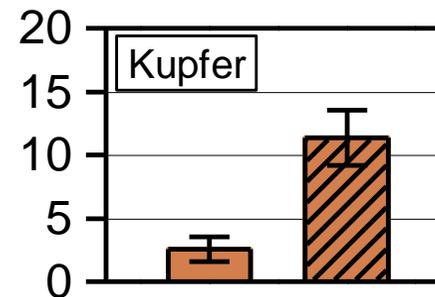
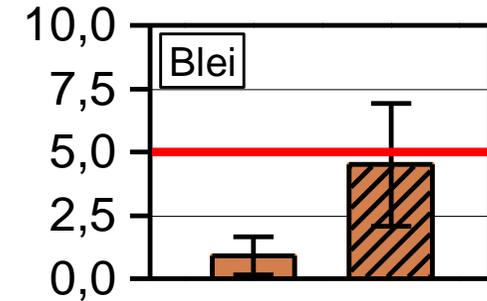
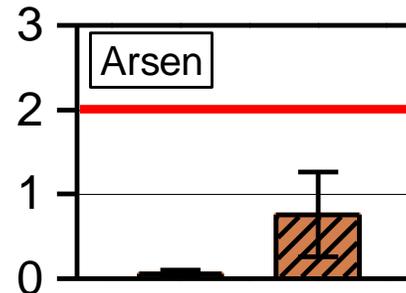
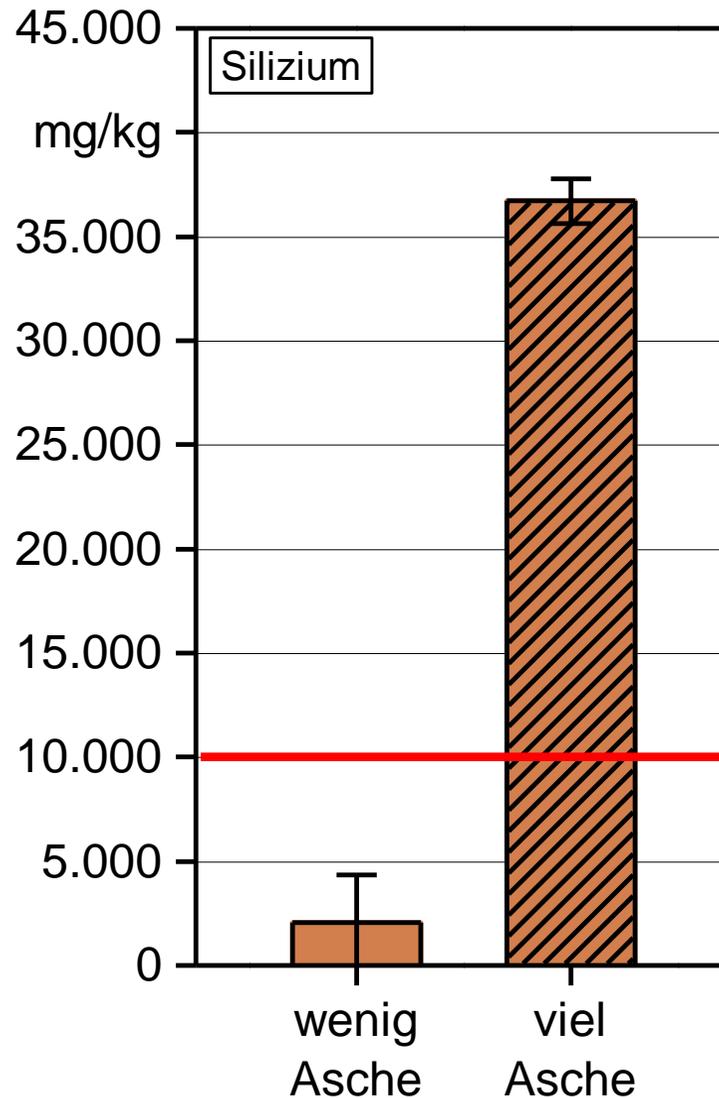
# Aschegehalt



# Siliziumgehalt



# Siliziumgehalt und ausgewählte Metalle



## **Experimente 2013:**

- **Detaillierte Zeitstudien zu Logistiksystemen**
- **Stationäre Hackversuche am TFZ**

**Termin für Endbericht: Januar 2014**

## **Themen des Berichtes (u.a.):**

- **Darstellung und Bewertung der Prozesskette**
- **physikalische und chemische Brennstoffeigenschaften**
- **Energieverbrauch und Durchsatzleistung (Feld und stationär)**
- **Belüftungswiderstand bei der technischen Hackgut trocknung**
- **Schätzfunktionen zum Poltervolumen**
- **[...]**

**Ziel: Ganzheitliche Optimierung der Hackschnitzelbereitstellung**



# Veröffentlichung voraussichtlich März / April 2014



## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Technologie- und Förderzentrum (TFZ)  
Schulgasse 18, 94315 Straubing, Deutschland