



Optimaler Mulchereinsatz auf Maisstoppel im pfluglosen Ackerbau

André Grosa
grosa@ast.mw.tu-dresden

26. Februar 2016, Groitzsch

1 Aktuelle Situation und verfügbare Technik

Zielstellung

Technik zur Zerkleinerung der Pflanzenreste - Mulcherbauarten

Erntereistsituation beim Mais

2 Arbeit der Mulcher auf Silo- und Körnermaisstoppel

Reststoppelhöhen

Zerkleinerungswirkung

Leistungsbedarf

3 Verschleiß bei tiefer Mulchereinstellung

Schneidenrückgang und Auswirkungen, Flächenleistungen

Zerkleinerungserfolg bei zunehmendem Verschleiß

4 Strategien zur Optimierung des Mulchereinsatzes (Zusammenfassung)

Feldbefahrung bei der Ernte

günstige Maschinenkonfigurationen



- ***nichtwendende Bodenbearbeitung bei optimalem Erosionsschutz,***
- ***schnelle Umsetzung der Pflanzenreste und***
- ***maximaler Verfahrenssicherheit bei > 40 t/ha Ernteresten***



Scheiben-, Walzengeräte

- >6 .. 13 cm konstruktiv bed. Schnittlänge (Strichabstand, Werkzeugform)
- geringer Leistungsbedarf
- geringste Verfahrenskosten
- Kombination mit oberflächlicher Bodenbearbeitung

Mulcher

- 0,5 – 1 cm theoretische Schnittlänge
- Intensiver Gutaufschluss/ Zerkleinerung
- minimierte Schnitthöhe ist oberstes Ziel



- **Definierte Zerkleinerung möglich**
- **Verfahrens- und Fruchtartübergreifend einsetzbar**



Sichelmulcher

- Vertikale Drehachse
- Parallelogramm - Schnitthöheneinstellung
- Quertransport des Materials
- Staffelung verschiedener Rotordurchmesser
- ebene Einstellung v/ h zwingend

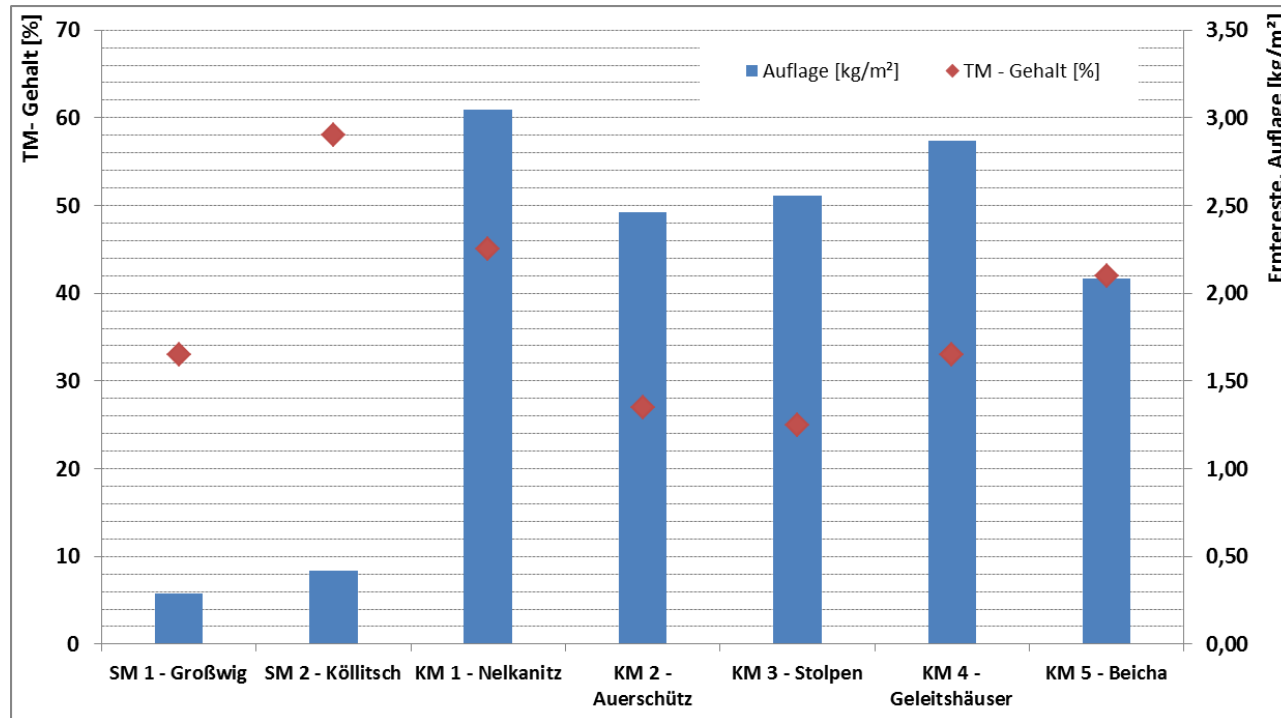


Schlegelmulcher

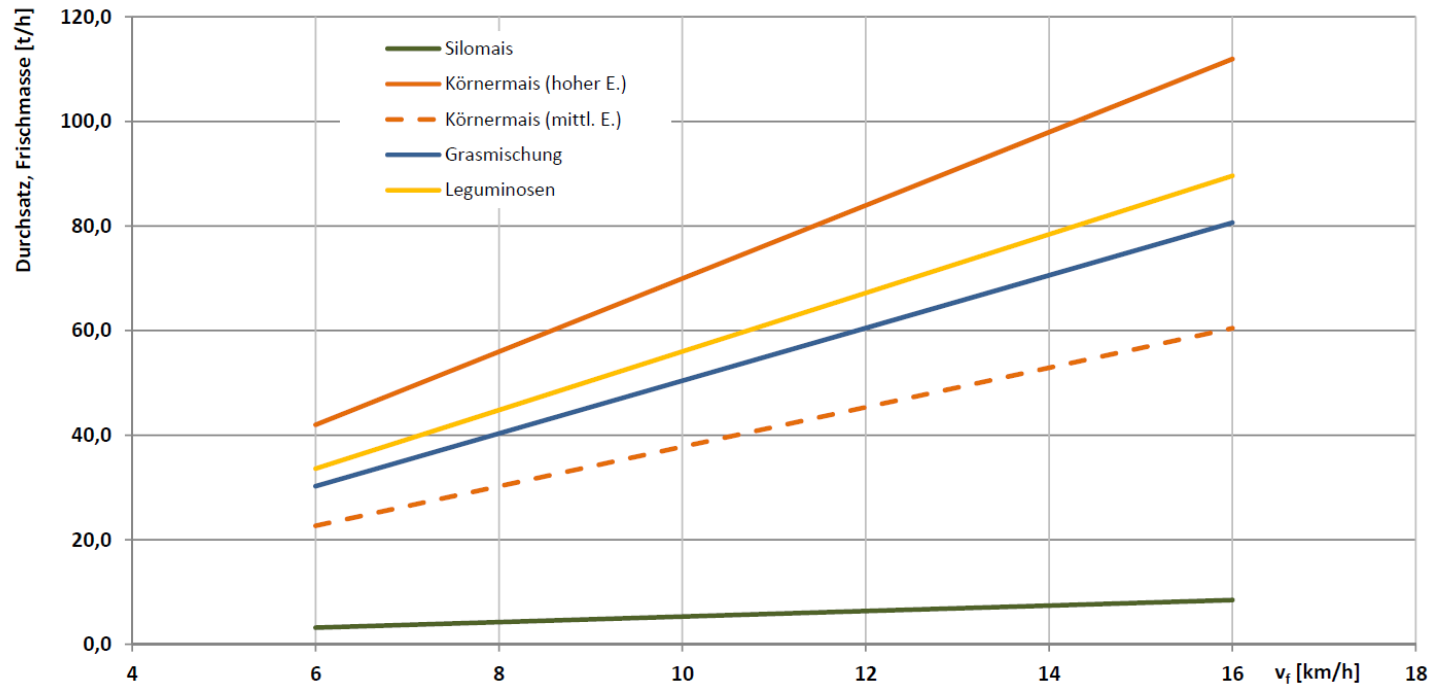
- Horizontale Drehachse
- kompakte Bauweise
- direkte Schnitthöheneinstellung
- Front - Heckkombinationen möglich
- verschiedene Werkzeugbestückung mgl.



- **unterschiedliche organische Auflagen**
- **z. T. überfahrene Stoppeln**
- **gleichmäßige Stoppelhöhe beim Körnermais (UF – Häcksler)**
- **unterschiedliche Tiefe der Fahrspuren nach der Ernte**
- **plattgedrückte Stängel am Vorgewände/ in der Fahrspur**



- Körnermais 40 t/ha organische Auflage
- < 10 t/ha beim Silomais
- Schwankende TM Gehalte (Verwehungsgefahr)

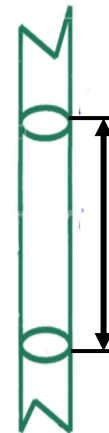


- Ziel: optimale Funktion im gesamten Durchsatzbereich
- von 5 ... >100t/h bei 3m Arbeitsbreite
- bei 6 m Arbeitsbreite Durchsätze wie beim Feldhäcksler

Bestandsbonituren 2014/ 2015

- Stängeldurchmesser $\varnothing$ 2,2cm (SA 0,5cm)
- Knotenabstände

		$\varnothing$	SA
Boden	> 1. Nodium:	5,7cm	1,1cm
1. Nodium	> 2. Nodium:	11,6cm	1,4cm
2. Nodium	> 2. Nodium:	12,3cm	3,7cm
3. Nodium	> 4. Nodium:	8,7cm	6,5cm
4. Nodium	> 5. Nodium:	4,9cm	3,1cm



- **Stängelabschnitte > 6 cm problematisch (Maiszünsler)**
- **Bereich zwischen 4. und 5. Nodium ist bei niedergefahrenen Stoppeln relevant**



Zünslerlarven oft unter 1./ 2. Nodium erfordern tiefes Abschlagen

Fahrgeschwindigkeit:	6 km/h, 8 km/h, 10 km/h
Wiederholungen:	4
Werkzeuge:	Hammerschlegel (H), Hammerschlegel schwer (Hs), Y- Messer (Y), Y-Messer schwer (Ys), Sichelmulcher (V)
Mulcher:	Schlegelmulcher, Schlegelmulcher schwer, Sichelmulcher
Erntereste:	Silomaisstoppel und Körnermaisstoppel
Stoppelage:	stehend, gegen Strich, mit Strich (beim Silomais)
Aggregatierung:	gezogen, Heckanbau und Frontanbau

Bewertung von: Mulcherfolg (Reststoppel) - Zerkleinerung - Leistungsbedarf

Sichelmulcher



Vertikale Drehachse, 2 Schnittebenen (V)

Schlegelmulcher



Hammerschlegel (H)



Y – Messer, einf. (Y)



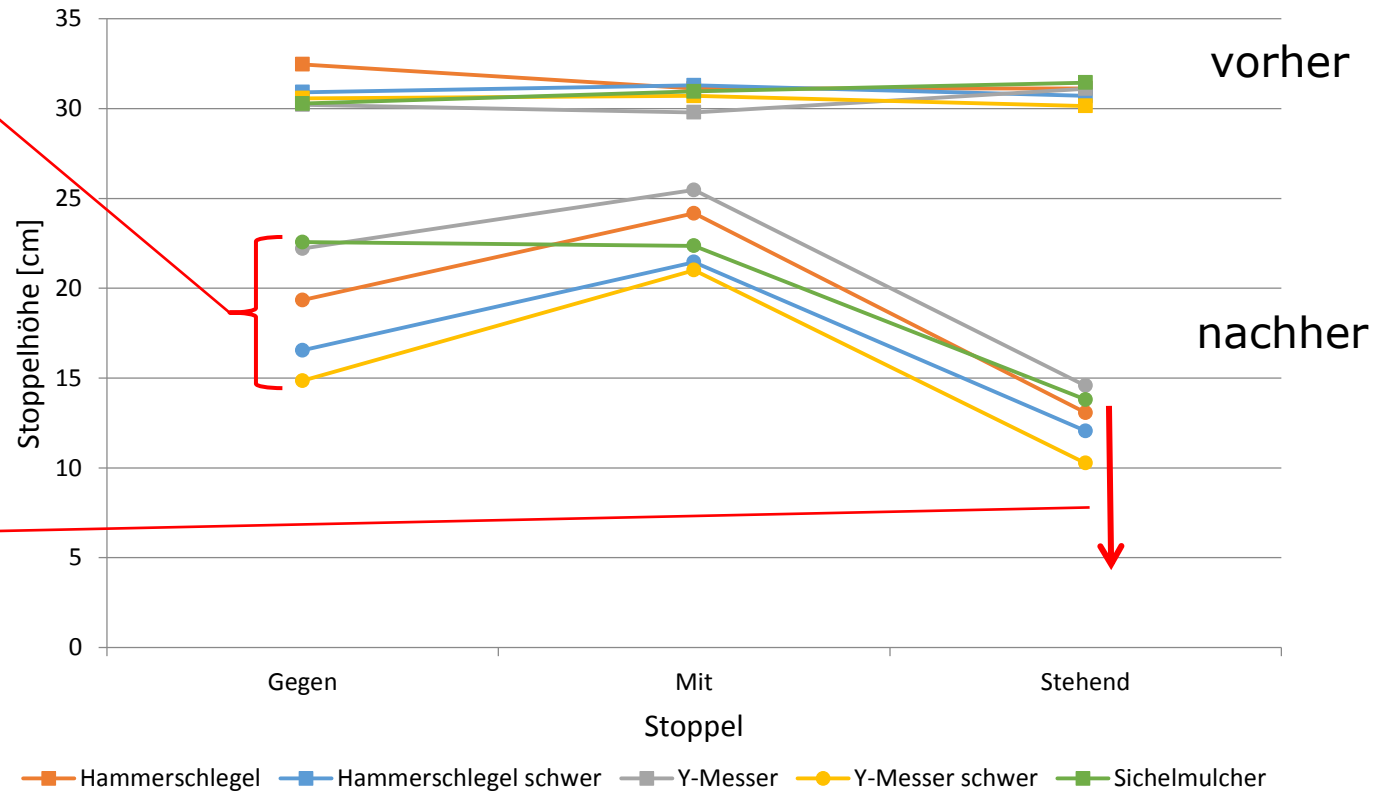
Hammerschlegel, schwer (Hs)



Y – Messer, schwer (Ys)

Messergeometrie
Messerschärfe
„Aufstehvermögen“
(Maissorte, Feuchte)

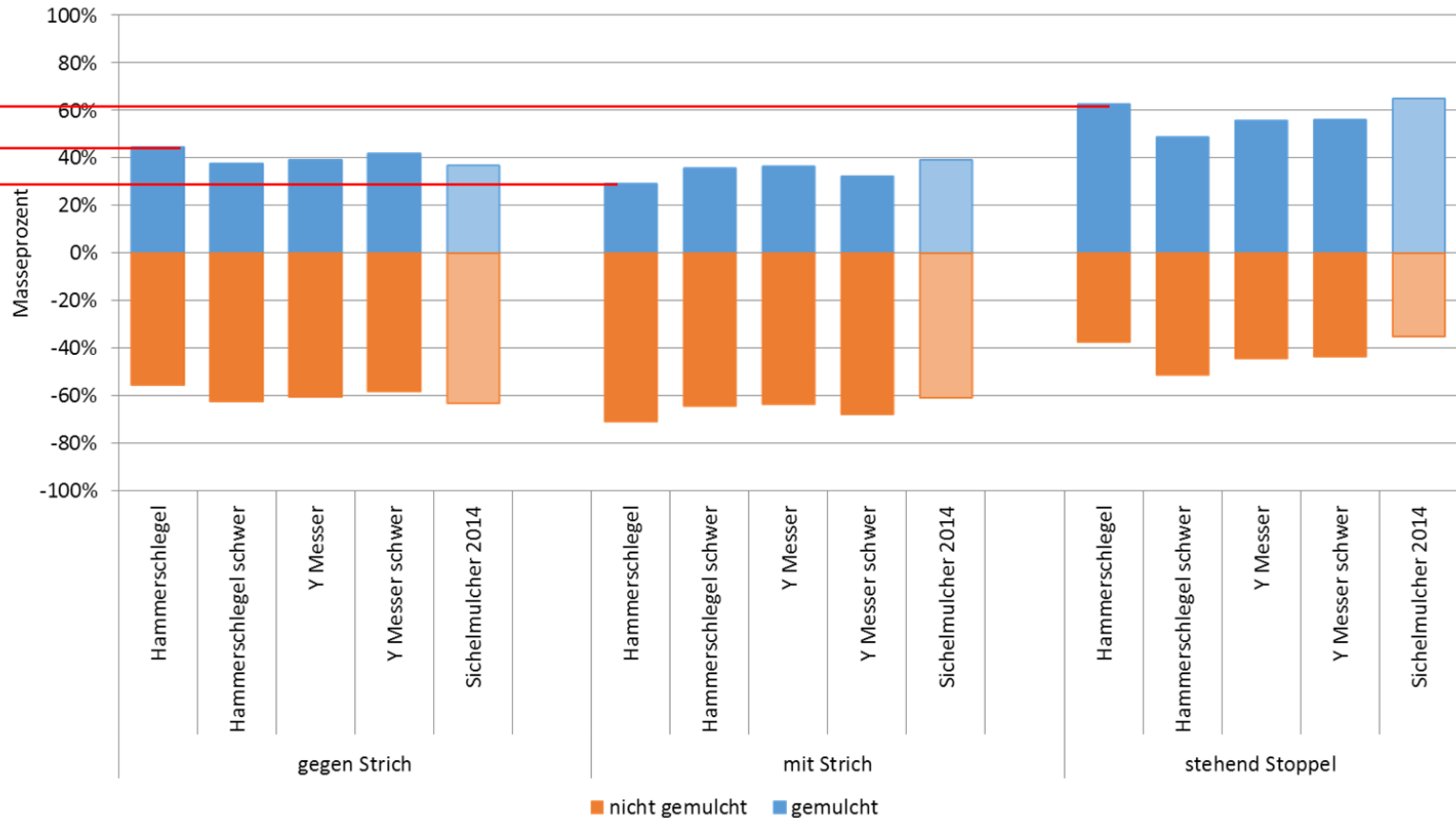
Potenzial für
Frontanbau,
Fahrspur-
management



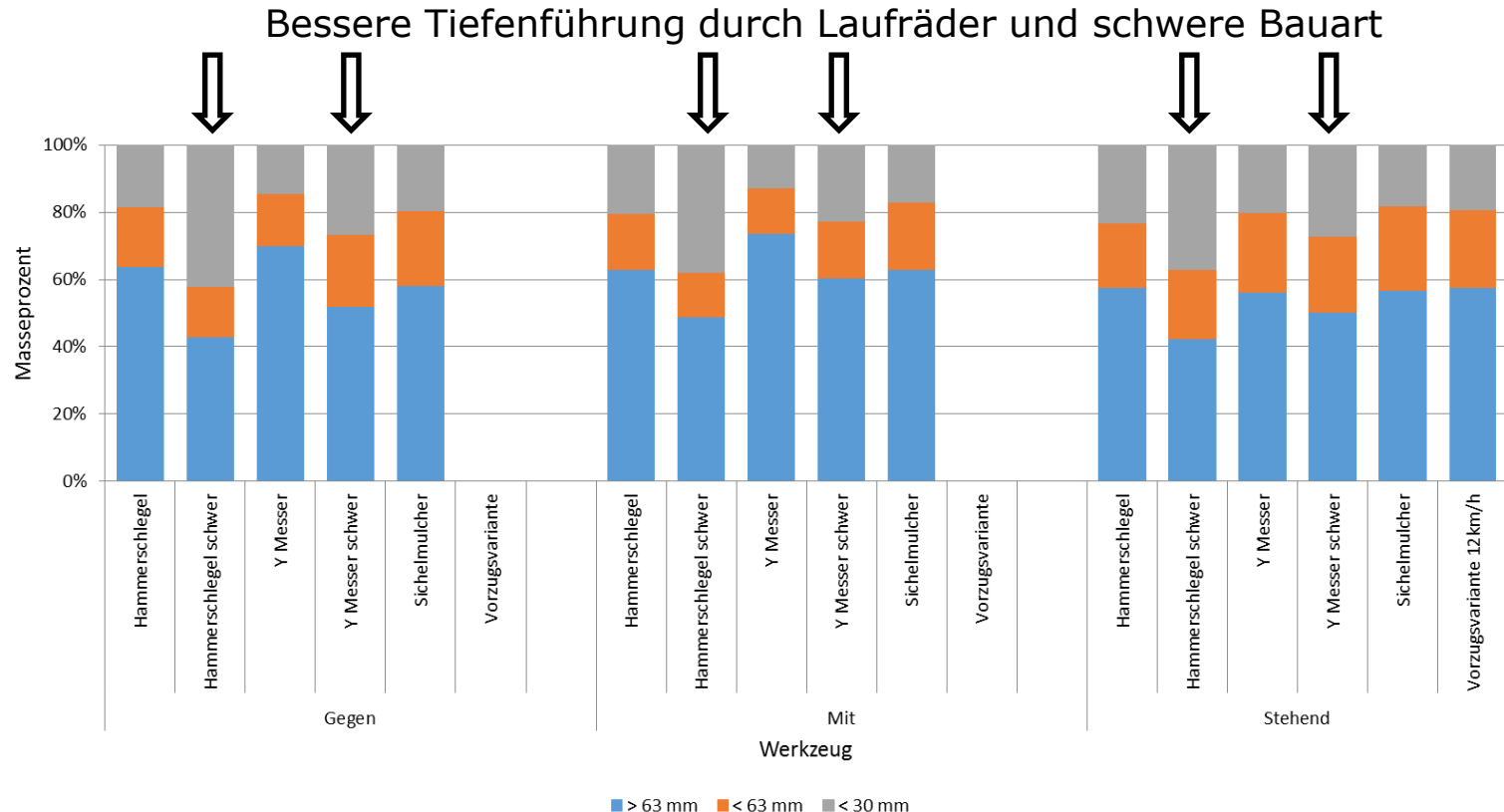
- Niedergefahrene Stoppeln sind problematisch
- Horizontale Schnittführung erreichen beste Arbeitsergebnisse (H, Hs, Ys)

>25%
Befahrung

>10%
Potenzial
Mulchrichtung



- nur bei stehender Stoppel + optimaler Einstellung > 50% Mulcherfolg
- Mulcherfolg ist unabhängig von der Arbeitsgeschwindigkeit



- **Bester Zerkleinerungsgrad bei stehender Stoppel / sicherer Tiefenführung**
- **bei geringem Durchsatz, kein Vorteil der Schlegelbauart**
- **gegen / in Stoppelrichtung bringt Unterschiede bis zu 10 %**



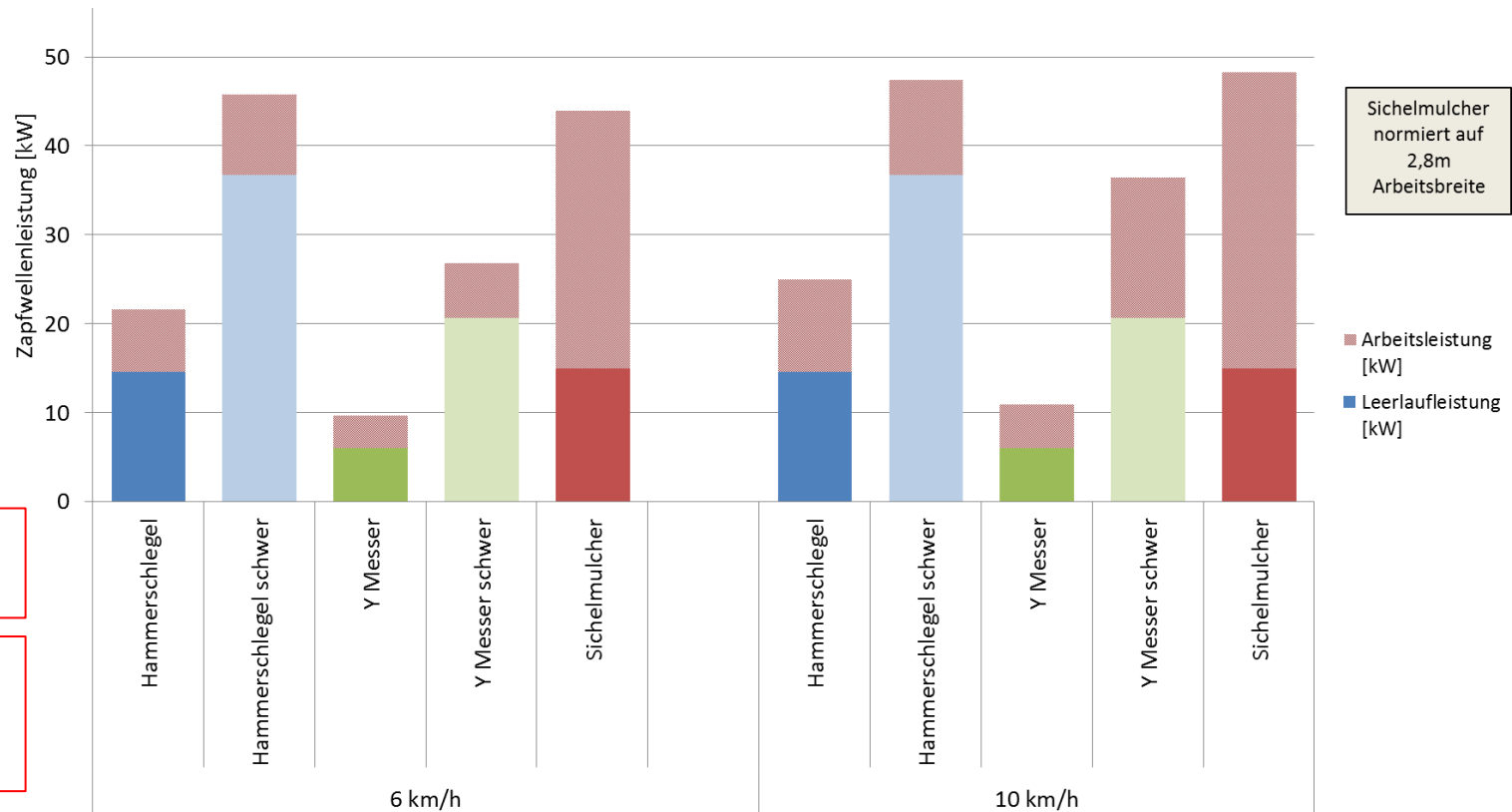
(bei Anteil > 63mm)

Y-Messer



Hammerschlegel schwer

Tiefer , horizontaler Schnitt erreicht z. T. liegende Stoppeln



Geringes
Leistungsniveau

Zugleistungen
zusätzlich
5 – 16 kW

- hoher Leerlaufanteil, Ventilationswirkung braucht Leistung (H_s)
- nur geringer Anstieg des Leistungsbedarfes m. d. Arbeitsgeschwindigkeit



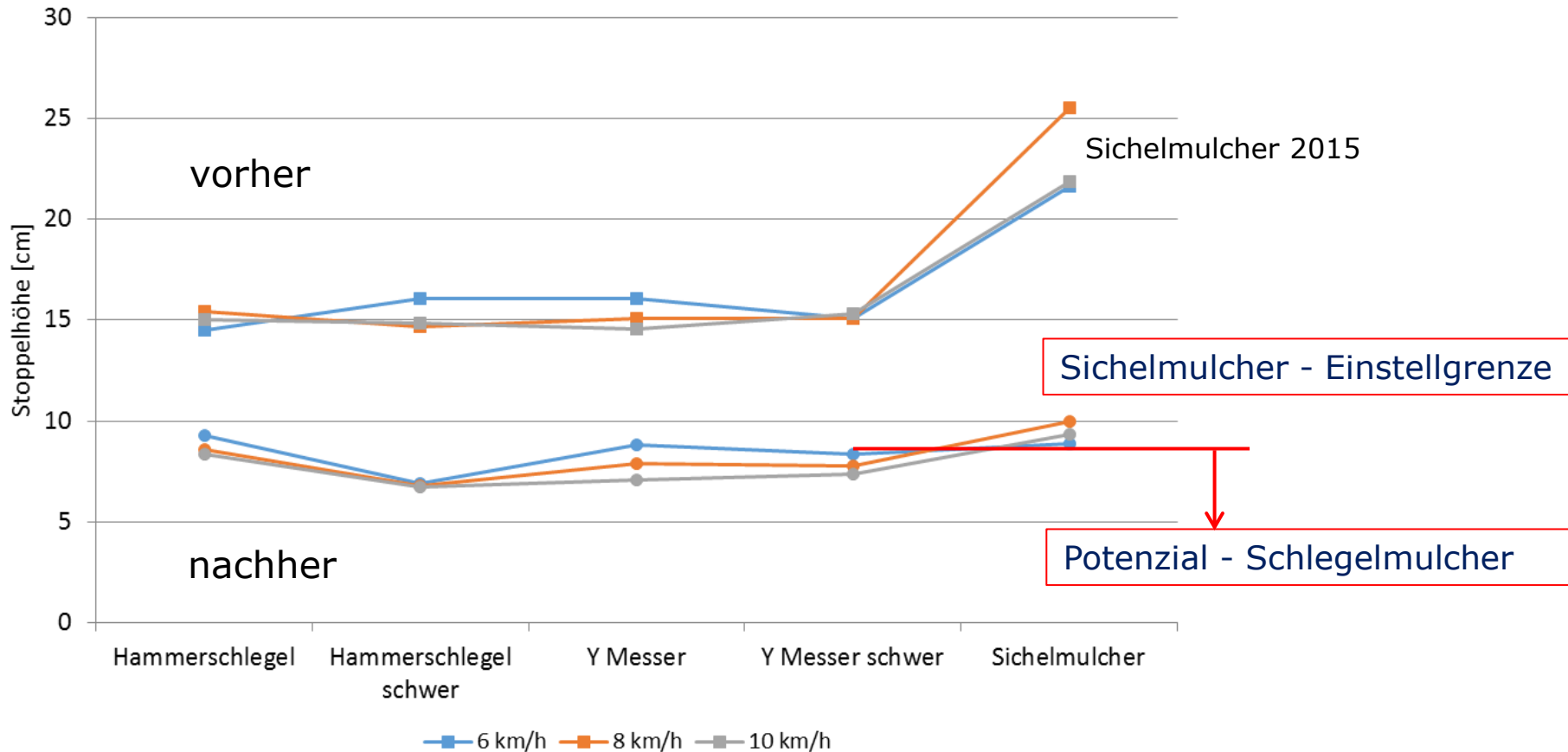
Sichelmulcher

- Quertransport des Materials/
Schwadbildung
- Temporär Neigung zum Schieben des
Materials (im Gehäuse, seitlich)
- Verwehungsgefahr bei starkem Wind



Schlegelmulcher

- Kein Gut - Quertransport
- Aufwerfen des Materials von oben
- Gleichmäßiger Gutaustritt

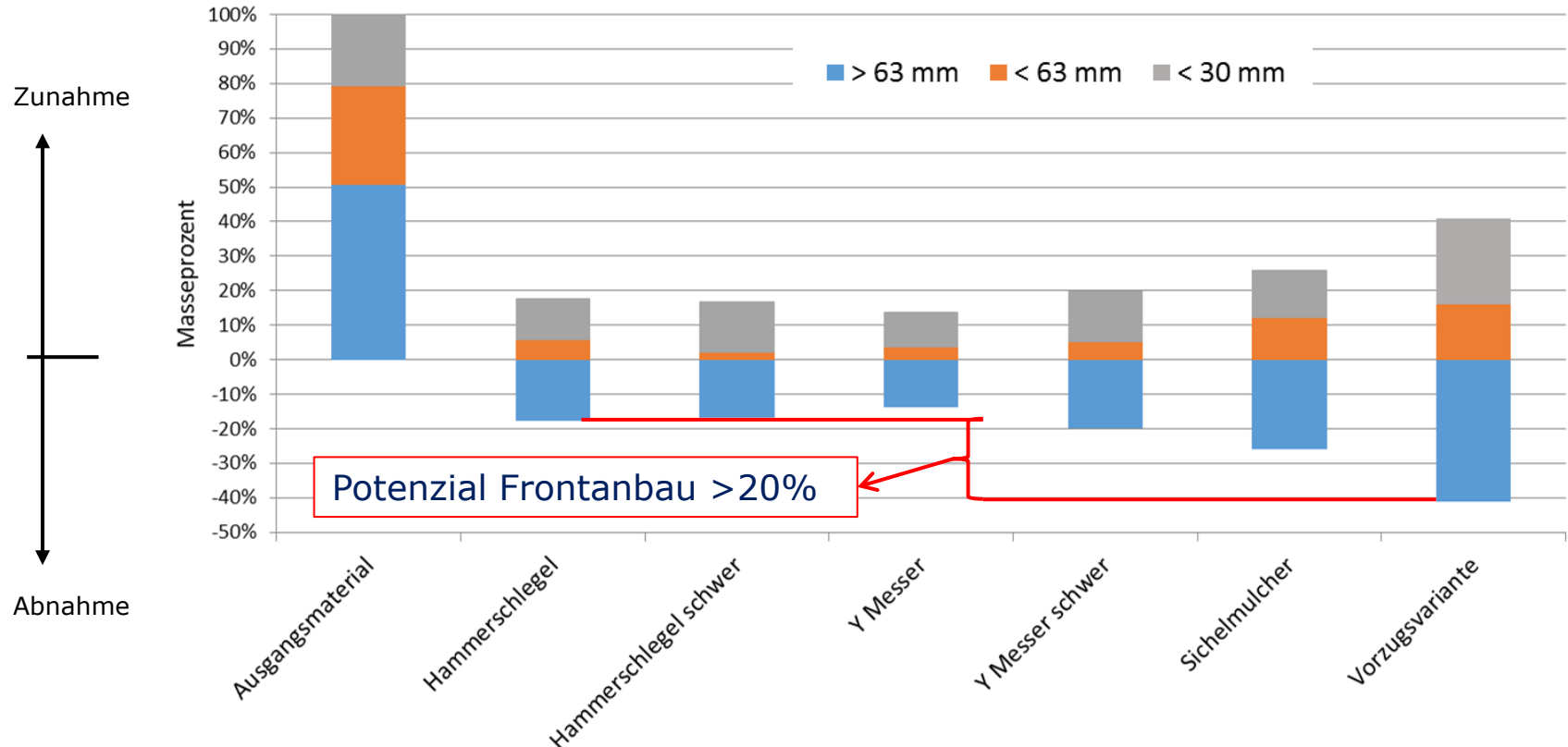


- optimale Bedingungen durch <10% überfahrene Stoppen
- Alle Reststoppeln < 10 cm

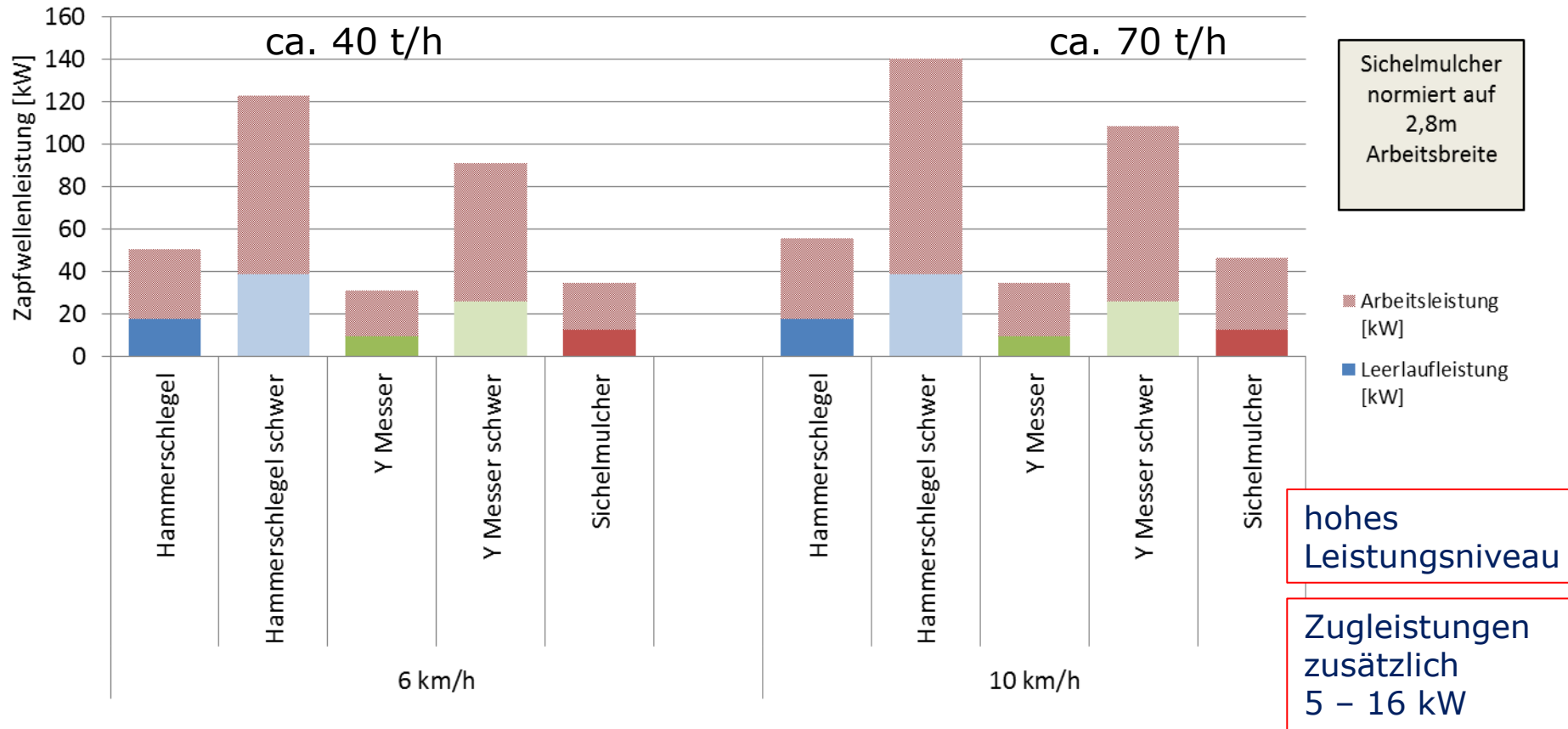


Schlegelmulcher mit
Hammerschlegel (H)

- **1. Internodium/ Luftwurzelsatz oft angeschlagen**
- **Schlegelmulcher können noch tiefer eingestellt werden**



- Intensive Materialzerkleinerung
- Vorteil des Schlegelmulcher – Frontanbaues (H), Vorzugsvariante



- Durchsatzsteigerung ca. 75% , Steigerung Leistungsbedarf max. 22%
- Sichelmulcher hat Lastspitzen bei Teller - Bodenkontakt

Werkzeugverschleiß - bei tiefer Mulchereinstellung



- Mulchereinstellung mit leichtem Bodenkontakt auf steinigem Boden
- Mulchfläche 70 ha (je Mulcher) in 5 Etappen

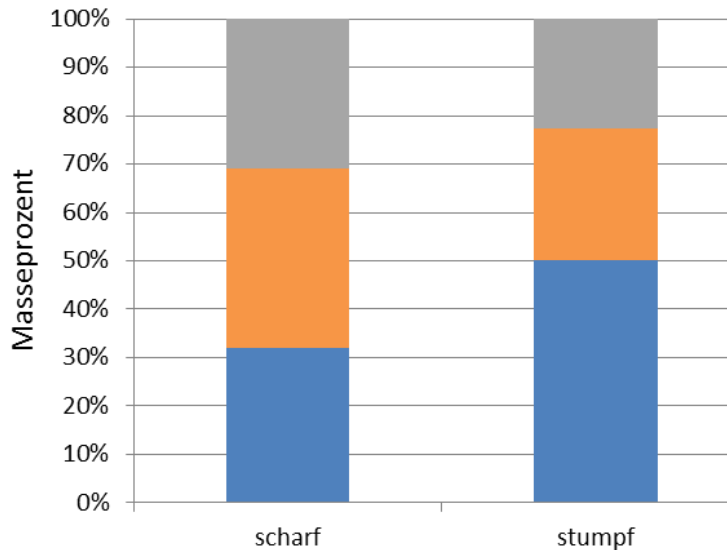


Werkzeugverschleiß - bei tiefer Mulchereinstellung

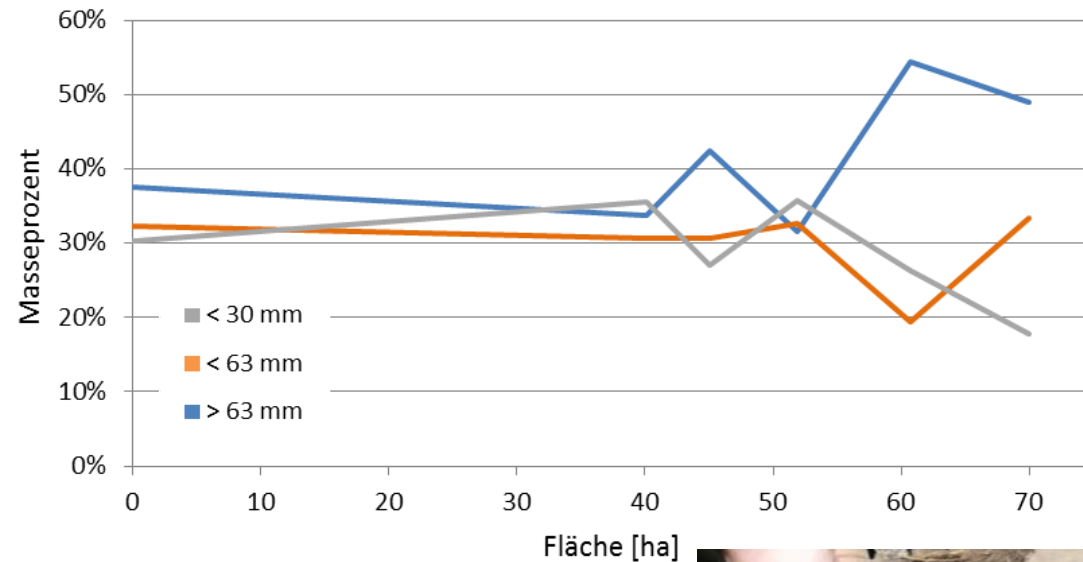


- Verschleiß zwischen den Rädern höher, Nutzungsdauer bei H fast erreicht
- bei schwerem Hammerschlegel ca. 1/3 Nutzungsdauer erreicht
- Hs / H : Masserückgang: 15 / 23% Schneidenrückgang: 26 / 62 %
- Hs in schwerem Einsatz ca. 3-fache Standzeit (> 200 ha bei 2,8m AB; K: 2,2)

Sichelmulcher



Schlegelmulcher



- Zerkleinerungswirkung ↓ mit dem Verschleiß
- Übergrößen ↑ ca. 10 .. 15% (Schlegelmulcher)
- Übergrößen ↑ ca. 20% (Sichelmulcher)
- Arbeitstiefe nachstellen (.... - 6 cm !)



Zielstellung: wenig Stoppeln überfahren



**Ernte 6-reihig, Abfahrer versetzt
> 50 %**

Überfahranteil
in der Fläche



**Ernte 8-reihig, Abfahrer in der Häckslerspur
25 %**

- **liegende Stoppel werden schlecht erfasst**
- **Mulcher- / Häckslerarbeitsbreite möglichst angleichen**
- **entgegen der Häckselrichtung mulchen (,gegen Strich‘)**



- Erntevorsatz 12- reihig + Überladewagen
- minimale Überfahrrung von ... 10 % in der Fläche möglich



- **Front- Heck – Kombinationen in Ernterichtung (6-12-reihig möglich)**
- **entgegen der Häckslerarbeitsrichtung**
- **Durchsatz/ Traktorleistung bestimmt Arbeitsgeschwindigkeit**
- **tiefe Einstellung der Schlegelmulcher (wo möglich)**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

