

Untersuchung verschiedener neuer Mulchmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen im Gemüsebau

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Jahr 2024 wurden sieben verschiedene abbaubare Mulchmaterialien auf ihre Eignung für den ökologischen Landbau untersucht. Auffällig waren die niedrigen Bodentemperaturen unter den Vlies aus Schafwolle und dem Vlies aus Jute, was zur Folge eine geringere Stickstoffmobilisation hatte und auch ein geringeres Ertragsniveau. Den höchsten marktfähigen Ertrag hatte die Variante ‚Silagemulch‘ mit 549 dt/ha. Deutlich geringere Erträge zeigten die Mulchmaterialien aus ‚Jute‘ (367 dt/ha), ‚MaterBi‘ (417 dt/ha) und ‚Mulchwolle‘ (459 dt/ha). Die Varianten ‚Jute‘ und ‚Mulchwolle‘ zeigten eine unzureichende Mulchwirkung, da einige Unkräuter, vor allem Gräser durch das Mulchmaterial wuchsen.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Kunststoffrückstände im Ökosystemen sind stark in der Kritik. Zurecht, wenn Mikropartikeln von Kunststoffen über die Nahrungskette bis auf unseren Teller wandern und viele Lebewesen schon so viel Partikel aufnehmen, dass sie daran verhungern. Daher ist es sehr erfreulich, dass mittlerweile einige Produkte als Mulchmaterial auf dem Markt sind, die 100 % Kompostierbarkeit und rückstandsfreier Abbau in der Natur versprechen.

Bisher waren vor allem Materialien auf Erdölbasis als abbaubare Mulchfolien auf dem Markt, mit den neuen Entwicklungen stehen nun auch Mulchfolien auf Gärrestbasis, aus Jute oder Schafwolle zur Verfügung. Welche Materialien sich für den ökologischen Gemüsebau eignen, sollte diesem Versuch untersucht werden.

Das Ziel war, die Eignung von verschiedenen Mulchmaterialien für den Anbau auf niedersächsischen Betrieben zur Stabilisierung bzw. Ausweitung des Anbauspektrums zu erfassen.

In dem geplanten Versuch wurden deshalb in einem nach wissenschaftlichen Kriterien angelegten Feldversuch auf einem Praxisbetrieb untersucht, wie sich die verfügbaren Materialien in Bezug auf Beikrautregulierung, Pflanzengesundheit und Ertrag unterscheiden. Dazu wurden auf einem Betrieb sieben verschiedenen Materialien untersucht. Der Versuch wurde als randomisierte Blockanlage mit vier Wiederholungen angelegt.

Es wurden neben Wuchsverhalten die Erträge sowie der Krankheitsbefall festgehalten. Auch die Bodentemperatur wurde gemessen. Es wurden die Hauptnährstoffe und N_{min} -Werte im Boden bestimmt, Zwischenbonituren auf Wüchsigkeit und Laubgesundheit durchgeführt und am Ende eine Ertragsbestimmung durchgeführt. Als eine langstehende Kultur wurde der Knollensellerie als Versuchskultur ausgewählt.

Untersuchung verschiedener neuer Mulchmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen im Gemüsebau

Tab. 1: Versuchsvarianten

Produkt	Stärke	Material	Haltbarkeit laut Hersteller	Kosten €/m ²
Bioabbaubare Mulchfolie Mater Bi	15 µm	Aus Maisstärke, biologisch abbaubar	10-12 Wochen	0,16
BioCovers® Unkrautvlies	0,9 mm	95 % Biofasern (PLA), 5 % Hanf	3-7 Jahre	3,20-3,80
GROWtec Mulchpapier	130 g/m ²	nachwachsende, pflanzliche Fasern der Bio-Energieproduktion	6 Monate	1,00
Easygreen Mulchwolle	4 mm, 250 g/m ²	100 % Schafwolle	24 Monate	3,48-4,90
Greentex Jute Filz	12 mm, ca. 400 g/m ²	100 % Jute	15-24 Monate	2,40
Silagemulch	12 cm Auflagedicke	Silage	6-9 Monate	k. A.
Kontrolle/ohne Mulch	-	-	-	-



Abb. 1: Ernte der 4 Wdh, hintereinander: von links nach rechts: ,ohne', ,MaterBi', ,Schafwollvlies', ,Jutevlies', ,Silage'(2 Wdh.), Mulchpapier (2 Wdh.), und ,BioCovers'

Untersuchung verschiedener neuer Mulchmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen im Gemüsebau

Ergebnisse im Detail

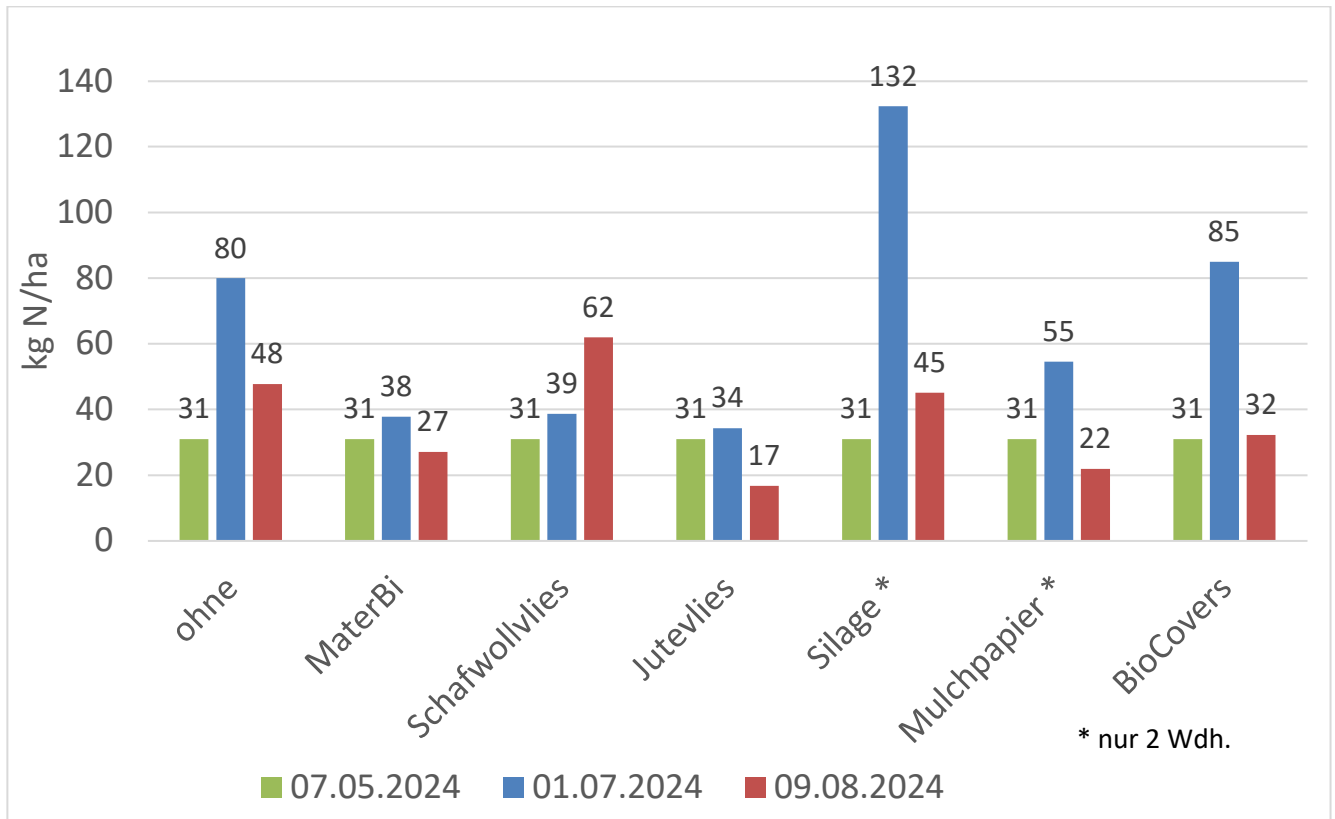


Abb. 2: Begleitete N_{min} -Untersuchungen während der Vegetationsperiode

Die Abb. 2 zeigt die N_{min} -Werte (kg N/ha) für die verschiedene Materialien zu drei verschiedenen Zeitpunkten: 07.05.2024, 01.07.2024 und 09.08.2024.

Zu Beginn des Versuches zeigte sich der N_{min} -Gehalt bei 31 kg N/ha. Im weiteren Verlauf zeigte die Kontrolle ‚ohne Mulch‘ am 01.07.2024 mit 80 kg N/ha einen starken Anstieg, fiel dann aber am 09.08.2024 auf 48 kg N/ha. Die bioabbaubare Mulchfolie ‚MaterBi‘ hatte über den gesamten Kulturverlauf konstante Werte von 30-40 kg N/ha. Das Schafwollvlies erreichte am 09.08.2024 mit 62 kg N/ha den höchsten Wert unter allen Varianten zu diesem Zeitpunkt. Das ‚Jutevlies‘ fiel von 34 kg N/ha am 09.08.2024 auf 17 kg N/ha ab. Der Silagemulch mit nur zwei Wiederholungen hatte am 01.07.2024 mit 132 kg N/ha den höchsten Einzelwert insgesamt, sank jedoch stark ab auf 45 kg N/ha am 09.08.2024. Das Mulchpapier ‚GROWtec‘ zeigte ebenfalls einen Peak am 01.07.2024 mit 55 kg N/ha und fiel auf 22 kg N/ha am 09.08.2024. Das Mulchmaterial ‚BioCovers‘ zeigte am 01.07.2024 einen starken Anstieg auf 85 kg N/ha, fiel aber auf 32 kg N/ha am 09.08.2024 ab.

Untersuchung verschiedener neuer Mulchmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen im Gemüsebau

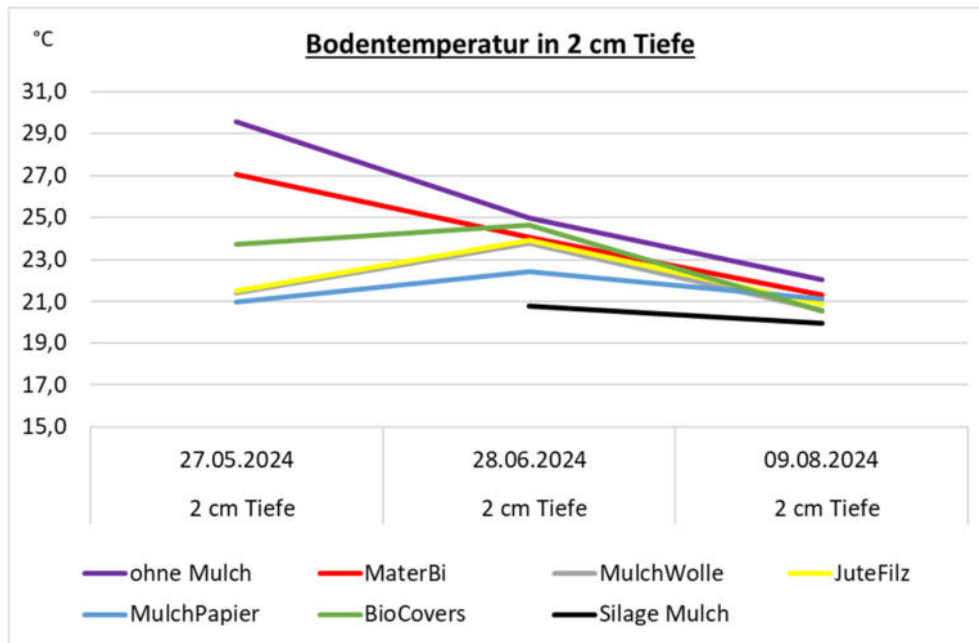


Abb. 3: Bodentemperatur in 2 cm Tiefe

Die Abb. 3 zeigt die Bodentemperatur in 2 cm Tiefe unter den verschiedenen Mulchvarianten an drei Terminen 27.05.2024, 28.06.2024 und 09.08.2024.

Die höchste Bodentemperatur wurde bei der Variante ‚ohne Mulch‘ am 27.05.2024 mit ca. 29,5°C gemessen. Die niedrigste Temperatur wurde bei ‚SilageMulch‘ am 09.08.2024 mit knapp 21°C erreicht.

Bei der Kontrollvariante ‚Ohne Mulch‘ zeigte der Boden die stärksten Temperaturschwankungen. Die Temperatur beginnt bei etwa 29,5°C und fällt bis auf rund 22°C. Das bedeutet, dass sich der Boden tagsüber bei Sonneneinstrahlung stark aufheizt, aber auch schnell wieder abkühlt.

Bei der ‚MaterBi‘-Variante startete die Bodentemperatur bei etwa 27°C und sank auf rund 21°C ab. Der Temperaturverlauf zeigte sich ähnlich dem der ungemulchten Fläche, jedoch etwas gedämpfter.

Die anderen Mulchmaterialien (Mulchwolle, JuteFilz, Mulchpapier, BioCovers) starteten mit moderaten Temperaturen zwischen 21 und 23°C und zeigten über den Sommer hinweg einen relativ stabilen Verlauf mit einem leichten Rückgang auf etwa 21°C. Sie wirkten somit tendenziell temperaturnausgleichend.

Die Variante ‚Silagemulch‘ zeigte über den gesamten Zeitraum zwar die niedrigsten, aber auch die stabilsten Temperaturen. Der Verlauf begann bei etwa 21°C und endete bei rund 20°C. Die geringe Schwankung wies auf eine sehr gute Isolationswirkung hin.

Der ‚Silagemulch‘ zeigte sich am besten bei einem gleichmäßigen Temperaturverlauf. Die Varianten ‚ohne Mulch‘ oder mit weniger isolierender Wirkung (MaterBi) zeigten stärkere Temperaturschwankungen, die sich negativ auf das Pflanzenwachstum auswirken könnte.

Untersuchung verschiedener neuer Mulchmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen im Gemüsebau

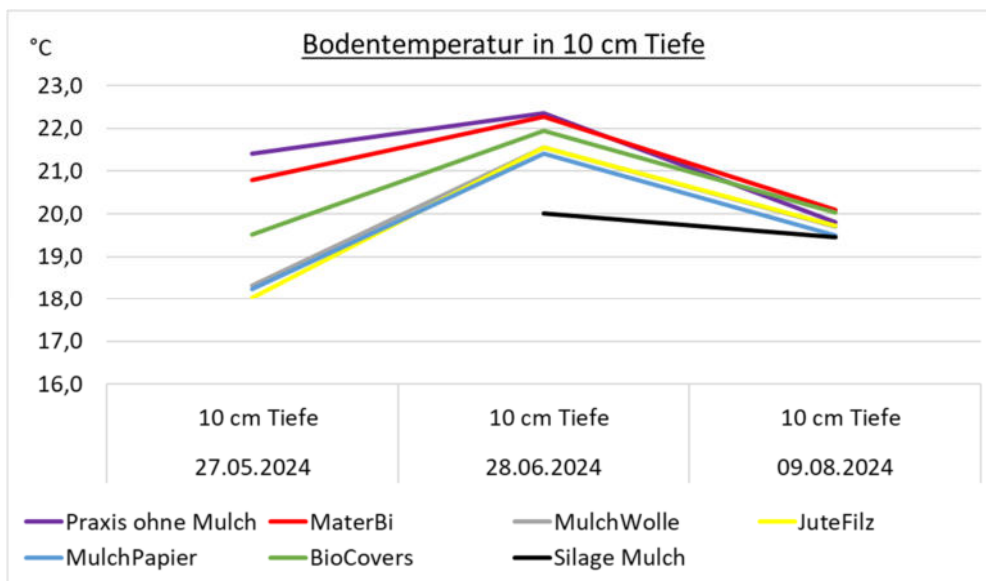


Abb. 4: Bodentemperatur in 10 cm Tiefe

Die Abb. 4 zeigt die Bodentemperatur in 10 cm Tiefe unter den verschiedenen Mulchvarianten an drei Terminen 27.05.2024, 28.06.2024 und 09.08.2024.

Die Bodentemperatur in 10 cm Bodentiefe stieg im Juni bei allen Varianten deutlich an und sank im August wieder. Am 28.06.2024 (Hochsommer) war die Temperatur bei allen Varianten am höchsten. Die Temperaturunterschiede zwischen den Mulchvarianten waren moderat, aber vorhanden.

Die Kontrollvariante ‚ohne Mulch‘ zeigte durchgehend die hohen Temperaturen oder lag damit im oberen Bereich aller Messungen. Am 28.06.2024 erreichte die Bodentemperatur mit etwa 22,5°C ihren Höchstwert. Da hier keine dämmende Schicht vorhanden war, erwärmt sich der Boden besonders stark.

Auch unter ‚MaterBi‘-Folie wurden hohe Temperaturen gemessen. Am 28.06.2024 lag die Temperatur bei etwa 22,3°C. Die Erwärmung des Bodens verlief somit ähnlich wie bei unbedecktem Boden, was auf eine geringe dämmende Wirkung hinweist.

Am 27.05.2024 zeigte die Variante ‚BioCovers‘ mit rund 19,3°C eine deutlich kühlere Temperatur. Bis Juni stieg die Temperatur jedoch stark an und erreichte etwa 22°C. Trotz der anderen Materialstruktur hielt ‚BioCovers‘ die Wärme ähnlich wie ‚MaterBi‘, vermutlich aufgrund der dunklen Farbe. Die drei Materialien ‚MulchWolle‘, ‚JuteFilz‘ und ‚MulchPapier‘ zeigten vergleichbare Temperaturverläufe. Im Mai starten sie bei etwa 18°C und erreichen im Juni Werte zwischen 21 und 21,5°C. Sie wirkten im Frühjahr stark dämmend, da sie nur eine langsame Erwärmung ermöglichen.

Die Variante ‚Silagemulch‘ führte durchgehend zu den niedrigsten Bodentemperaturen. Im Juni lag die Temperatur nur bei etwa 20°C, im August sogar nur bei rund 19,2°C. Die starke Dämmwirkung reduzierte die Wärmeeinstrahlung deutlich und sorgte für eine konstant kühlere Bodentemperaturen.

Untersuchung verschiedener neuer Mulchmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen im Gemüsebau

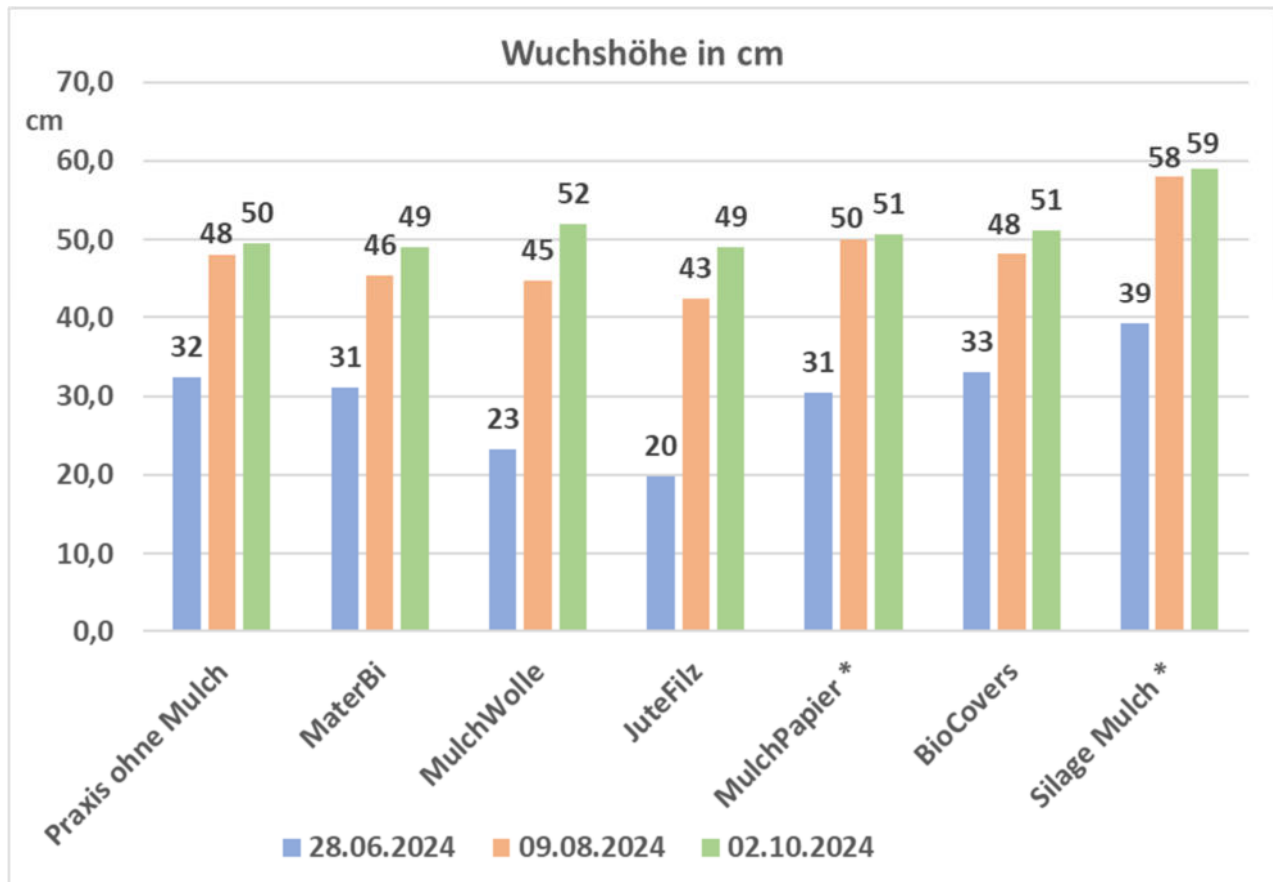


Abb. 5: Wuchshöhen während der Kulturzeit in cm

In der Abb. 5 sind die Wuchshöhen der Selleriepflanzen zu drei Boniturterminen dargestellt.

Alle untersuchten Varianten zeigten über den gesamten Beobachtungszeitraum hinweg ein kontinuierliches Wachstum. Die höchste Wuchshöhe kurz vor dem Erntetermin erreichte die Variante ‚Silagemulch‘ mit 59 cm Wuchshöhe. Darauf folgte ‚Mulchwolle‘ mit 52 cm. Die Varianten ‚BioCovers‘ und ‚Mulchpapier‘ lagen mit jeweils etwa 51 cm Wuchshöhe nur knapp darunter, knapp dahinter die Variante ‚ohne Mulch‘ mit 50 cm und der ‚MaterBi‘-Folie mit 49 cm.

Die geringste Ausgangshöhe wies ‚JuteFilz‘ zu Beginn der Messungen mit 20 cm auf, erzielte jedoch mit einem Zuwachs von 32,1 cm das stärkste absolute Wachstum in der Vegetationsperiode. Im Gegensatz dazu zeigte die Variante ‚ohne Mulch‘ nach dem zweiten Messzeitpunkt nur ein sehr geringes Wachstum von lediglich 1,6 cm zwischen August und Oktober.

Die Ergebnisse zeigen, dass die verschiedenen Mulchvarianten einen deutlichen Einfluss auf das Pflanzenwachstum, hier auf die Pflanzenhöhe, haben. Besonders ‚SilageMulch‘ zeigte im Versuch ein besseres Pflanzenwachstum. Auffällig ist zudem, dass ‚JuteFilz‘ trotz eines schwachen Starts zu Versuchsbeginn durch ein starkes Wachstum in der späteren Phase aufholen konnte.

Untersuchung verschiedener neuer Mulchmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen im Gemüsebau

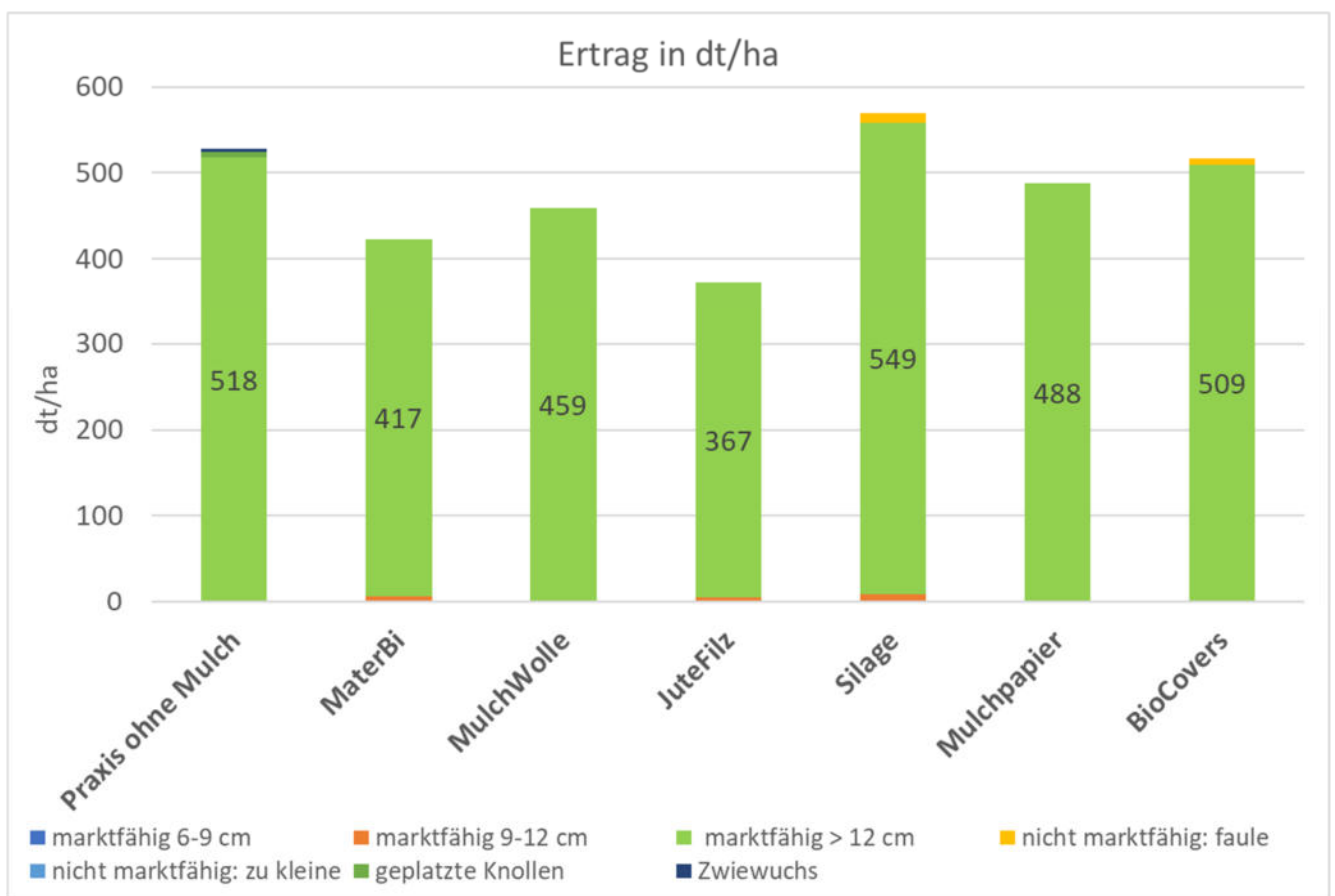


Abb. 6: Ertrag des Knollenselleriees in dt/ha

Die Abb. 6 stellt den Ertrag in Dezitonnen pro Hektar der verschiedenen Mulchmaterialien dar.

Die Auswertung der verschiedenen Anbaumethoden zeigte deutliche Unterschiede im Gesamtertrag. Die höchste Gesamtertragsmenge wurde mit der Variante ‚Silagemulch‘ erzielt, die einen marktfähigen Ertrag von 549 dt/ha erreichte. Dicht dahinter folgen die Varianten ‚ohne Mulch‘ mit 518 dt/ha sowie ‚BioCovers‘ mit 509 dt/ha.

Den niedrigsten Gesamtertrag lieferte hingegen die Variante ‚JuteFilz‘ mit lediglich 367 dt/ha, was deutlich unter dem Niveau der anderen Varianten liegt.

Der Anteil an nicht vermarktungsfähiger Knollen war bei allen Varianten gering.

Untersuchung verschiedener neuer Mulchmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen im Gemüsebau

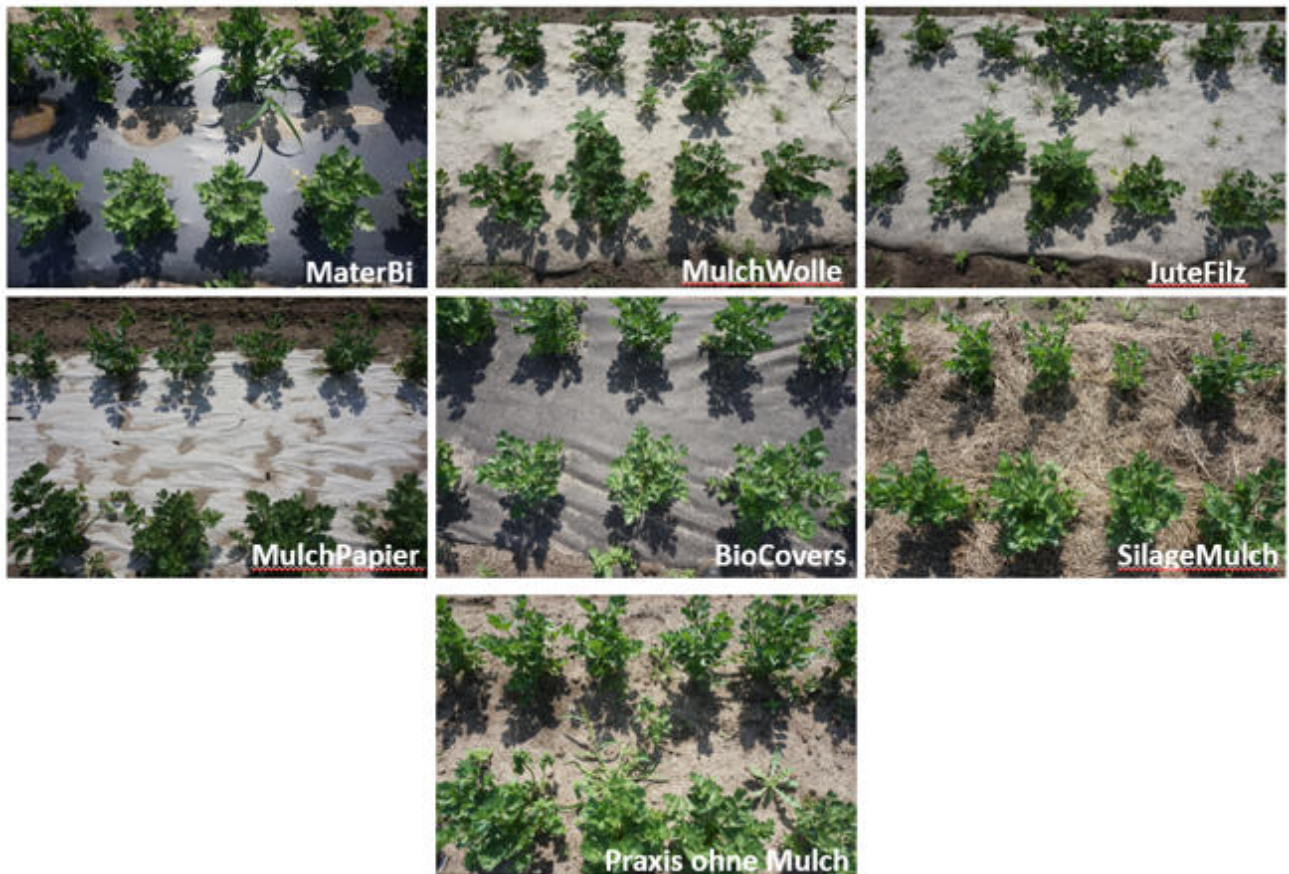


Abb. 7: Unkrautdurchwuchs der verschiedenen Varianten (06.07.2024)

Am 28.06.2025 wurde der Durchwuchs an Beikraut fotografisch erfasst. In allen Varianten sind Beikrautdurchwüchse an den Pflanz- oder Loch-/Rissstellen zu beobachten. SilageMulch, MaterBi, BioCovers und MulchPapier zeigen über die Fläche gesehen geringen Beikrautbesatz. MulchWolle und JuteFilz haben einen stärkeren Durchwuchs, besonders durch Gräser. Die Praxisvariante ohne Mulch zeigt erwartungsgemäß den stärksten Beikrautbesatz (Abb. 7).

Kritische Anmerkungen

Beim Verlegen und in den ersten drei Versuchswochen zeigte sich insbesondere das Mulchmaterial GROWtec Mulchpapier als besonders windanfällig (Abb. 8). Daher wurde bei zwei Versuchspartzen, nach dem Verwehen des Mulchpapiers, alternativ Silagemulch aufgebracht. Ein erneutes Verlegen des Mulchpapiers war ,nach der Pflanzung des Knollenselleriees nicht mehr möglich.

Untersuchung verschiedener neuer Mulchmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen im Gemüsebau



Abb. 8: Verwehen des Mulchpapiers GROWtec



Abb. 9: Wachstumsdepressionen in Versuchsvarianten

Untersuchung verschiedener neuer Mulchmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen im Gemüsebau

Bei den Varianten ‚MulchWolle‘ und ‚JuteFilz‘ konnten zu Beginn des Versuches auffällige Wachstumsverzögerungen und gelbe Aufhellungen (Chlorosen) des Blattes beobachtet werden (Abb.: 9). Diese verwuchsen sich im Verlaufe des Versuches optisch zum größten Teil wieder, konnten jedoch auch in einem geringeren Ertrag zum Ende des Versuches noch festgestellt werden. Für diese Auffälligkeit wurde die Isolierwirkung der ‚MulchWolle‘ und des ‚JuteFilz‘ besonders bei kaltem Boden vermutet. Dadurch kann sich eine niedrigere Mineralisation und Wurzelwachstum als bei den anderen Varianten ergeben. Dieser Effekt trat beim Silagemulch nicht mehr auf, da zu diesem Zeitpunkt der Ausbringung der Boden schon deutlich wärmer war.

Zersetzung des Mulchmaterials nach der Ernte

Nach der Ernte wurden die Mulchmaterialien auf der Versuchsfläche belassen, um die Zersetzung weiter beobachten zu können. Am schnellsten zerfiel die ‚MaterBi‘-Folie und das ‚MulchPapier‘ GROWtec. ‚SilageMulch‘ und ‚MulchWolle‘ waren noch nicht zersetzt, konnten aber im Frühjahr 2025 gut mit der Fräse eingearbeitet werden. ‚JuteFilz‘ und ‚BioCovers‘, wurden im Frühjahr 2025 von der Fläche geräumt, da sie am wenigsten Zerfallserscheinungen zeigten und nicht eingefräst werden konnten.

Bei ‚SilageMulch‘ und ‚MulchWolle‘ sollten die sich mineralisierenden Nährstoffgehalte in der Düngekalkulation berücksichtigt werden.

Diskussion und Fazit

In dem Versuch konnten die Unterschiede der Mulchwirkung zwischen den verschiedenen Materialien sehr gut verdeutlicht werden. Auffällig waren zu Beginn des Versuches die unterschiedlichen Bodentemperaturen, die einen großen Einfluss auf die Pflanzenentwicklung, der Mineralisation der Nährstoffe im Boden und somit letztendlich auch auf den Ertrag hatten. Die dunklen Materialien zeigten hier einen deutlichen Vorteil. Anzumerken ist hier, dass die Witterung im Versuchsjahr meist sehr feucht und eher kühl war. In trockeneren Jahren sind hier vermutlich andere Ergebnisse zu erwarten, da die Wasserhaltefähigkeit des Mulchmaterials in diesem Jahr kaum eine Rolle gespielt hat.

Zudem war auffällig, dass die Mulchwirkung, insbesondere von der ‚MulchWolle‘ und vom ‚JuteFilz‘ nicht optimal war. Eventuell könnte durch eine dichtere Webung des Materials eine bessere Mulchwirkung erreicht werden.

Neben dem Ertrag sind auch die Anschaffungskosten und Verlegungseignung zu beachten. Die höherpreisigen Materialien eignen sich vor allem für mehrjährige Kulturen. Hier könnte das Mulchmaterial ‚BioCovers‘ durchaus interessant sein, das als biologisch abbaubar vom Hersteller beschrieben wird, aber im Versuch bis zum Frühjahr noch so intakt war, dass ein maschinelles Einfräsen nicht möglich war.

Untersuchung verschiedener neuer Mulchmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen im Gemüsebau

Je nach Einsatzzweck und -dauer sollte deshalb gezielt das passendere Mulchmaterial ausgewählt werden, da sich unterschiedliche Verwendungseignungen im Versuch herausstellten. Die Art des Mulchmaterials beeinflusst die Bodentemperatur erheblich. Wer hohe Bodentemperaturen fördern will, kann auf ‚MaterBi‘ oder ‚unbedeckten Boden‘ setzen. Für Hitzeschutz und gleichmäßigere Bedingungen sind ‚SilageMulch‘ oder Naturmaterialien wie ‚JuteFilz‘ und ‚MulchWolle‘ geeigneter.

Kultur- und Versuchshinweise

Tab. 2: Versuchsplan

Standort:	Bioland Hof Wurzelreich in Stelle-Ashausen (Landkreis Harburg)
Vorkultur	Kohl mit überwinternder Untersaat
Versuchsanlage:	Randomisierte Blockanlage mit vierfacher Wiederholung
Kultur	Knollensellerie
Parzellengröße:	1,5 m x 10 m = 30 m ²
Ernteparzelle:	3 m x 3 m = 9 m ²
Pflanzabstand:	Reihenabstand 75 x 30 cm, ca. 6 Pflanzen/m ²
Boden:	IS (0-30 cm), S (30-60 cm)
Vorkultur:	Klee gras
Pflanzung:	17.05.2024
Bodenanalyse vom 14.06.24	pH 6,0, P ₂ O ₅ in D, K ₂ O in D, MgO in D, Mn in E, Cu in E, B in C, Na in B, Zn in E
Düngung:	100 kg/ha N in 2 Gaben, 100 kg/ha K ₂ O (Kalisop)
Ernte:	08.10.2024

Dieser Versuch wurde aus Mitteln des Landes Niedersachsen gefördert.

Gefördert durch:



Niedersächsisches Ministerium
für Ernährung, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz

Untersuchung verschiedener neuer Mulchmaterialien aus
nachwachsenden Rohstoffen im Gemüsebau



Abb. 10: Verlegen am 17.5.2025 (links)



Abb. 11: Ohne Mulch (02.10.2024)



Abb. 12: Biocovers (02.10.2024)



Abb. 13: JuteVlies (02.10.2024)

Untersuchung verschiedener neuer Mulchmaterialien aus
nachwachsenden Rohstoffen im Gemüsebau



Abb. 14: Schafwollvlies (02.10.2024)



Abb. 15: Silage (02.10.2024)



Abb. 16: MaterBi (02.10.2024)



Abb. 17: Mulchpapier (02.10.2024)