



Transfermulch in Bio-Gewächshäusern

Gewächshausflächen werden in der Regel sehr intensiv beansprucht. Die Fruchtfolgen sind oft wenig abwechslungsreich und Anbaupausen zwischen Kulturen der gleichen Pflanzenfamilie (z. B. Nachtschattengewächse) sehr kurz. Gründüngungen kommen aufgrund der angestrebten hohen Ausnutzung der Gewächshäuser kaum zum Einsatz. Nicht selten ist die Produktion in Gewächshäusern abhängig von externen Betriebsmitteln wie Handelsdüngern, Pflanzenschutzmitteln, Nützlingen und Mulchfolien. Der sehr intensive Anbau führt nicht selten zu Problemen mit bodenbürtigen Krankheiten, einem einseitigen Nährstoffzug und der Versalzung des Bodens.

Mit dem Einsatz von Transfermulch lassen sich einige Probleme des klassischen Gewächshausanbaus reduzieren.

Das Merkblatt zeigt die Vorteile, Risiken und Herausforderungen des Einsatzes von Transfermulch auf und gibt Empfehlungen für die Anwendung in der Praxis.

Was ist Transfermulch?

Transfermulch bezeichnet organisches Material, das von einer Geberfläche auf eine Nehmerfläche übertragen wird, um dort als Mulch den Boden zu decken. Die zirka 10 cm dicke Mulchschicht baut sich während der Dauer einer Kultur in der Regel ab und kann vor der nächsten Kultur eingearbeitet oder kompostiert werden.





Die Aufhellungen im unteren Bereich der jungen Tomatenpflanzen weisen auf Stickstoffmangel hin. Ursache ist eine verzögerte Stickstoffmineralisierung zu Beginn der Saison aufgrund von niedrigeren Bodentemperaturen unter der Mulchschicht.



Blattverbrennungen durch Ausgasungen aus der Mulchschicht.

Vorteile von Transfermulch

Das Ausbringen von organischem Mulchmaterial ist bezüglich Unkrautbekämpfung eine interessante Alternative zum Einsatz von Mulchfolien in Bio-Gewächshauskulturen. In der gedrängten Gewächshausfruchtfolge hat Transfermulch diverse positive Effekte auf den Boden und kann eine Gründüngung teilweise ersetzen. Die wichtigsten Vorteile sind:

- Beitrag zum Aufbau des Bodenhumusgehalts und dessen Struktur
- Erhöhung der Bodenorganismenvielfalt
- Steigerung der biologischen Aktivität im Boden
- Reduzierte Verdunstung, homogenere Bodenfeuchtigkeit und geringerer Bewässerungsbedarf
- Beugt der Versalzung des Bodens vor.
- Pufferung von Temperaturextremen in der obersten Bodenschicht
- Kurz- bis mittelfristige Düngewirkung bei tiefem C : N-Verhältnis

Risiken und Herausforderungen von Transfermulch

Neben zahlreichen Vorteilen bringt der Einsatz von Transfermulch in Gewächshäusern auch einige Risiken und Herausforderungen mit sich:

- Förderung von Mäusen und Schnecken
- Einschleppen von Unkrautsamen mit dem Mulchmaterial
- Ungenügende Unterdrückung der mehrjährigen Wurzelunkräuter
- Festlegung des pflanzenverfügbaren Stickstoffs im Boden bei Mulchmaterial mit einem hohen C : N-Verhältnis. Eine Nach- bzw. Kopfdüngung während der Kulturzeit ist schwierig, da der Mulch dazu entfernt werden muss.
- Verzögerte Mineralisierung von Stickstoff im Frühjahr durch die tiefere Bodentemperatur (siehe Fotos links oben)
- Blattverbrennungen durch Ausgasungen aus dem Mulchmaterial (siehe Foto links unten)
- Bei rascher Zersetzung des Mulchmaterials muss eventuell von Hand gejätet oder neues Mulchmaterial zugeführt werden.
- Das Mulchen erfordert einen zirka 5–10-mal höheren Arbeitsaufwand als das Auslegen von Mulchfolien.

Anwendung in der Praxis

Wahl des Mulchmaterials

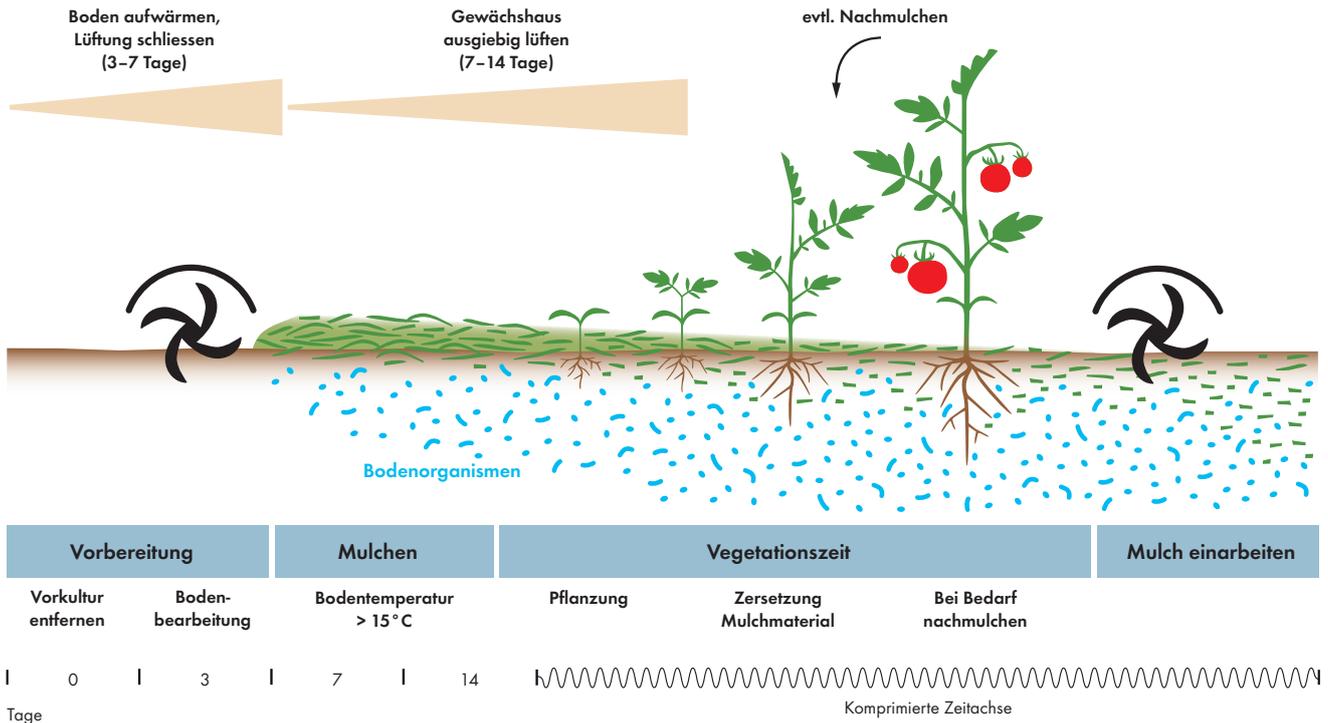
Bei der Wahl des geeigneten Mulchmaterials sind mehrere Faktoren zu berücksichtigen:

- **Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis (C : N):** wird durch die Zusammensetzung des Mulchmaterials und dessen Stadium beeinflusst.
 - C : N <15: Das Material neigt dazu, sich schnell zu zersetzen und zu verdichten (v. a. junges und leguminosenreiches Material).
 - C : N 15–25: ideal (z. B. Klee gras im Stadium der Silageernte)
 - C : N >25 (Stroh, verholztes Material): sehr langsame Zersetzung des Mulchmaterials und Gefahr der Stickstoffblockade im Boden
- **Struktur:** durch Schnittlänge und Erntestadium beeinflusst
 - Getreide-Leguminosen-Mischungen bzw. Gras-Leguminosen-Mischungen sind oft ideal.
 - Zu junges und kurzes Material führt zu Verdichtung und anaeroben Bedingungen.
 - Optimale Schnittlänge: zirka 10 cm
- **Nährstoffgehalt:** Die Nährstoffgehalte des Mulchmaterials sollten bei der Berechnung der Düngemengen berücksichtigt werden:
 - Stickstoff: je nach Ausgangsmaterial werden zirka 10–40 % des gesamten Stickstoffgehalts pflanzenverfügbar.
 - Phosphor und Kalium: Die Nährstoffeinträge aus dem Mulchmaterial können kurz- und langfristig erheblich sein. Die P- und K-Gehalte des Boden und des Mulchmaterials sollten bei der Berechnung der Düngemengen berücksichtigt werden.

Tabelle 1: Mulchmaterialien und ihre Eigenschaften

Mulchmaterial	Erforderliche Menge Frischmaterial	Optimaler Erntezeitpunkt	Nährstoffgehalt und -verfügbarkeit	Vorteile	Nachteile
Kleegrass (30 : 70)	7–9 kg/m ²	Beginn Blüte des Klees bzw. Ährenschieben der Gräser	<ul style="list-style-type: none"> • Hoher Nährstoffeintrag durch grosse Menge an Mulchmaterial • Relativ hohe N-Verfügbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • In den meisten Regionen leicht verfügbar 	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr grosse Menge an Mulchmaterial erforderlich • Neigt bei zu frühem Schnitt zur Verdichtung • Relativ schnelle Zersetzung
Hülsenfrüchte (z. B. Saubohne)	3–4 kg/m ²	Blüte	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe N-Verfügbarkeit • Niedrige P-Gehalte 	<ul style="list-style-type: none"> • Relativ wenig Mulchmaterial erforderlich 	<ul style="list-style-type: none"> • Relativ schnelle Zersetzung
Getreide (z. B. Winterroggen)	4–6 kg/m ²	Ährenschieben / Beginn Blüte	<ul style="list-style-type: none"> • Höchster P-Gehalt • Geringe N-Verfügbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Langsame Zersetzung • Zeitige Ernte im Frühjahr möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Relativ hoher P-Gehalt • Bei zu spätem Schnitt N-Blockierung möglich
Getreide-Leguminosen-Mischungen (z. B. Roggen-Wicke) (70 : 30)	3–5 kg/m ²	Beginn Blüte	<ul style="list-style-type: none"> • Relativ geringer Nährstoffimport • Relativ hohe N-Verfügbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Gute Struktur • Ausgewogenes C : N-Verhältnis • Wenig Mulchmaterial erforderlich 	<ul style="list-style-type: none"> • Vergleichsweise später Erntezeitpunkt
Silage (verschiedene Mischungen möglich)	Je nach Erntegut	Beginn Blüte	<ul style="list-style-type: none"> • Abhängig vom Rohmaterial 	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibler Applikationszeitpunkt • Unkrautsamen grösstenteils nicht keimfähig 	<ul style="list-style-type: none"> • Starke Ausgasung (Gefahr von Blattverbrennungen)

Abbildung 1. Zeitliche Anwendung von Transfermulch



Anbau und Ernte des Mulchmaterials

Worauf achten?

- Idealerweise wird die Gründüngung für das Mulchmaterial auf dem eigenen Betrieb angebaut, damit kein ungewollter Nährstoffimport resultiert.
- Bei der Planung der Gründüngung muss deren Aussattermin auf den Zeitpunkt der Applikation des Materials als Mulch abgestimmt sein. Optimalerweise zielt der Schnittzeitpunkt der Gründüngung auf eine hohe Biomasse und ein günstiges C : N-Verhältnis ab.
- Um das Mulchmaterial frei von Unkrautsamen zu halten, ist nach der Saat eine Unkrautregulierung, z. B. mit dem Striegel, empfohlen. Notfalls ist auch ein Säuberungsschnitt mit einer hohen Schnitthöhe zu Beginn der Blüte der Unkräuter möglich. Bei einem Schnitt der Mulchkultur zu Beginn der Blüte der Unkräuter ist das Risiko der Unkrautversamung ebenfalls reduziert.
- Die optimale Schnittlänge des Mulchmaterials beträgt zirka 10 cm. Zu kurzes Schnittgut neigt zur Verdichtung, längeres Material erschwert die Ausbringung. Die gewünschte Schnittlänge lässt sich beispielsweise mit einem mit der maximalen Anzahl an Schnittmessern ausgerüsteten Heulader erreichen.

- Leicht angewelktes Mulchmaterial lässt sich besser verteilen.



Kleegrasmischung kurz vor der Blüte. Der optimale Schnittzeitpunkt für die Nutzung als Mulchmaterial ist zu Beginn der Blüte des Klees.

Erforderliche Menge an Mulchmaterial

Die benötigte Menge an Mulchmaterial hängt von verschiedenen Faktoren ab, so etwa von der Dauer der Gewächshauskultur, der Art und Schnittlänge des Mulchmaterials sowie vom verwendeten Bewässerungssystem (Tropfbewässerung vs. Sprinklerbewässerung).

Um die Unkrautunterdrückung bis zum Ende der Saison zu gewährleisten, ist Frischmaterial für eine Mulchschicht von zirka 10–15 cm zum Ausbringzeitpunkt erforderlich. In der Regel wird für die Mulchschicht auf einer gewünschten Gewächshausfläche etwa die dreifache Fläche an Gründüngung benötigt.

Ausbringen des Mulchmaterials

- Das Mulchmaterial in Gewächshäusern erst bei einer Bodentemperatur von mindestens 15 °C ausbringen. Um die Bodenerwärmung zu beschleunigen, kann das Gewächshaus während 1–2 Wochen komplett geschlossen werden, wenn dies mit der Vorkultur vereinbar ist.
- Um eine gleichmässige Mulchschicht zu erhalten, das Mulchmaterial idealerweise vor der Pflanzung der Kultur flächig ausbringen. Sollte die Bodentemperatur zum Zeitpunkt der Pflanzung der Kultur noch zu tief sein, kann das Mulchmaterial auch erst nach der Pflanzung ausgebracht werden. Dabei muss allerdings auf mögliche Blattverbrennungen durch Ausgasungen des Mulchmaterials geachtet werden. Dies gilt insbesondere bei der Verwendung von Silage.
- Sowohl bei frischem Material als auch bei Silagemulch entstehen in den ersten Tagen nach der Ausbringung Ausgasungen. Aus diesem Grund das Gewächshaus nach dem Verteilen des Mulchmaterials während 1–2 Wochen gut lüften. Da auch bei kühlem Wetter gelüftet werden muss, sollte mit der Pflanzung von wärmebedürftigen Pflanzen zugewartet werden. Bei der Verwendung von frischem Mulchmaterial kann dieses alternativ einige Tage außerhalb des Gewächshauses vorgewelkt werden.
- Bei genügend dicker Mulchschicht reicht im Gewächshaus normalerweise eine einmalige Applikation aus, um eine gute Unkrautunterdrückung bis zum Kulturrende zu gewährleisten. Wenn sich die Mulchschicht jedoch zu schnell zersetzt oder die Unkrautunterdrückung unzureichend ist, ist eine zweite Mulchgabe während der Kulturzeit möglich.



Für eine gute Unkrautunterdrückung ist eine zirka 10–15 cm dicke Mulchschicht erforderlich.

- Die Verwendung einer Überkopfbewässerung sorgt für eine gleichmässige Bodenfeuchtigkeit, aber auch für eine schnellere Zersetzung des Mulchmaterials. Eine Bewässerung mit Tropfschläuchen baut das Mulchmaterial langsamer ab und es werden weniger Nährstoffe aus dem Mulch pflanzenverfügbar.

Einarbeiten des Mulchmaterials

Nach der Kultur kann die Mulchschicht bei ausreichender Zersetzung in den Boden eingearbeitet werden. Nur wenig zersetztes Mulchmaterial sollte weggeführt und kompostiert werden. Dies ist vor allem bei hohen P- und K-Vorräten im Boden sinnvoll.



Bei Tröpfchenbewässerung bleibt im Gegensatz zur Überkopfbewässerung ein Grossteil des Mulchmaterials trocken und baut sich deshalb langsamer ab.

Weiterführende Informationen

Riley H., A.-K. Løes, S. Hansen & S. Dragland (2003). Yield Responses and Nutrient Utilization with the Use of Chopped Grass and Clover Material as Surface Mulches in an Organic Vegetable Growing System. *Biological Agriculture & Horticulture*, 21:1, 63-90, DOI: 10.1080/01448765.2003.9755250.

Heuwinkel H. et al. (2007). Synchronisation der N-Mineralisierung aus Mulch mit der N-Aufnahme von Freilandgemüse durch optimiertes Management einer Leguminosengründung. Technische Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Lehrstuhl für Pflanzenernährung.

Heckenberger A. (2018). Alternative Anbausysteme: Bedeckung mit pflanzlichem Mulch. *Gemüse*, 9/2018, pp. 44-47.

Koller M. (2019). Was ist im Gras drin? *Ökumenischer Gärtner-rundbrief*, 2/2019, pp 55-57.

Impressum

Herausgeber:

Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, Schweiz

Tel. +41 62 865 72 72

info.suisse@fibl.org

www.fibl.org

Autor*innen: Samuel Hauenstein, Armelle Rochat und Patricia Schwitter (alle FiBL)

Redaktion: Ann Schärer (FiBL)

Layout: Sandra Walti (FiBL)

Bildnachweis: Patricia Schwitter (FiBL): Seiten 1, 2, 5; Daniel Sutter (Agroscope): S. 4

FiBL-Bestellnummer: 1198

Permalink: <https://orgprints.org/39053>

Über Greenresilient:

Dieses Merkblatt wurde im Rahmen des Projekts «Greenresilient – Organic and bio-dynamic vegetable production in low-energy GREENhouses – sustainable, RESILIENT and innovative food production Systems» erarbeitet, das von 2018–2021 läuft. Das Hauptziel von Greenresilient ist es, zu zeigen, dass ein agrarökologischer Ansatz für die Gewächshausproduktion machbar ist und die Etablierung von resilienten Agrarökosystemen in verschiedenen europäischen Regionen ermöglicht.

Projektpartner:

Agroscope, Schweiz; AU-FOOD – Aarhus University, Department of Food Science, Dänemark; CREA – Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Italien; FiBL – Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Schweiz; GRAB – Groupe de Recherche en Agriculture Biologique, Frankreich; HBLFA – Horticultural College and Research Institute, Österreich; ILVO – Institute for Agricultural and Fisheries Research, Belgien; La Colombaia – Società Agricola Semplice LA COLOMBAIA, Italien; PCG – Vegetable Research Centre Kruishoutem, Belgien; SLU – Swedish University of Agricultural Sciences, Schweden; UvA – Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics, Niederlande; WUR – Stichting Wageningen Research, Research Institute Wageningen Plant Research, Niederlande

Finanzierung:

Das Projekt «Greenresilient» ist eines der Projekte, die im Rahmen des Horizon 2020-Projekts CORE Organic Co-fund (<https://projects.au.dk/coreorganiccofund/>) initiiert wurden. Das Projekt wird von den Geldgebern finanziert, die gleichzeitig Partner dieses Projektes sind (Finanzhilfvereinbarung Nr. 727495).



Die in diesem Merkblatt geäußerten Meinungen und verwendeten Argumente spiegeln nicht notwendigerweise die offiziellen Ansichten der CORE Organic Cofund Funding Bodies oder der Europäischen Kommission wider. Diese sind nicht verantwortlich für die Verwendung der in diesem Merkblatt enthaltenen Informationen.

www.greenresilient.net

© FiBL, 2021