



Transfermulch in Bio-Gewächshäusern

Samuel Hauenstein, Armelle Rochat, Patricia Schwitter

Im Gewächshausanbau ist die Fruchtfolge im Allgemeinen sehr intensiv, wenig abwechslungsreich und Gründüngungen finden darin nur selten Platz. Ebenfalls ist die Produktion im gedeckten Anbau in vielen Fällen stark abhängig von externen Inputs wie Handelsdünger, Pflanzenschutzmittel, Nützlingen oder Mulchfolien. Nicht selten führt dieses intensive Anbausystem zu Problemen mit bodenbürtigen Krankheiten, einseitigem Nährstoffentzug und Versalzung. Mit dem Einsatz von Transfermulch lassen sich einige dieser Probleme verhindern oder zumindest reduzieren. Dieses Merkblatt zeigt die Vorteile, Risiken und Herausforderungen von Transfermulch auf und gibt Empfehlungen für die Praxisanwendung.

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:

- Erhalt und Aufbau des Humusgehalts und der Bodenstruktur
- Erhöhung der Artenvielfalt von Bodenorganismen
- Steigerung der biologischen Aktivität des Gewächshausbodens
- Reduzierte Verdunstung, homogenere Bodenfeuchtigkeit und geringerer Bewässerungsbedarf



Foto 1 und 2: Die Aufhellungen im unteren Bereich der jungen Tomatenpflanzen weisen auf Stickstoffmangel hin. Ursache ist eine verzögerte Stickstoffmineralisierung aufgrund von niedrigeren Bodentemperaturen unter der Mulchschicht.

Quelle: Patricia Schwitter, FiBL.



Foto 3: Blattverbrennungen durch Ausgasungen aus der Mulchschicht. Quelle: Patricia Schwitter, FiBL.

- Beugt Versalzung vor
- Pufferung von Temperaturextremen in der obersten Bodenschicht
- Kurz- bis mittelfristige Düngewirkung des Mulchmaterials

Risiko und Herausforderungen von Transfermulch

Neben den zahlreichen Vorteilen gibt es auch einige Risiken und Herausforderungen bei der Anwendung von Mulch in Gewächshäusern, wie z.B.:

- Mögliches Risiko von Mäusen und/oder Schneckenbefall
- Einschleppung von Unkraut-Samen über das Mulchmaterial
- Mehrjährige- bzw. Wurzelunkräuter lassen sich weniger gut unterdrücken
- Stickstoffblockade bei zu kohlenstoffreichem Mulchmaterial (nachträgliche Düngung schwierig).
- verzögerte Mineralisierung durch tiefere Bodentemperatur im Frühjahr (siehe Foto 1 und 2).
- Blattverbrennungen durch Ausgasungen aus dem Mulchmaterial (siehe Foto 3).
- Eventuell ist Handjäten, oder Nachmulchen bei rascher Zersetzung des Mulchmaterials nötig.
- Arbeitsaufwand beim Mulchen ca. 5-10 mal höher als beim Einsatz 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 beeinflusst durch die Zusammensetzung des Mulchmaterials und dessen Stadium.
 - C:N <15: 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 Silage-Ernte)
 - C:N >25: Sehr langsame Zersetzung des Mulchmaterials und Gefahr von Stickstoffblockade (Stroh, verholztes Material)
- **Struktur:** Wird beeinflusst durch Schnittlänge und Erntestadium.
 - Getreide-Leguminosen-Mischungen bzw. Gras-Leguminosen-Mischungen sind oft ideal
 - Zu junges und kurzes Material führt zu Verdichtung und anaeroben Bedingungen
 - Die optimale Schnittlänge beträgt ca. 10 cm

Tabelle 1: Übersicht verschiedener Ausgangsmaterialien und ihrer Eigenschaften

Mulchmaterial	Erforderliche Menge Frischmaterial (kg/m ²)	Optimaler Erntezeitpunkt	Nährstoffgehalt und -verfügbarkeit	Vorteile	Nachteile
Klee gras im Verhältnis (30:70)	7–9	Anfang Blütezeit Klee, Ährenschieben von Gräsern	<ul style="list-style-type: none"> Hoher Nährstoffeintrag durch grosse Menge 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	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	Ährenschieben, frühe Kopfphase	<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 Mögliche N-Blockierung bei zu spätem Schnitt
Getreide-Leguminosen-Mischungen (70:30), z.B. Roggen-Wicke	3–5	Anfang Blütezeit	<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	Zu Beginn der Blütezeit	<ul style="list-style-type: none"> Abhängig vom Rohmaterial 	<ul style="list-style-type: none"> flexibler Applikationszeitpunkt Unkrautsamen sind grösstenteils nicht keimfähig 	<ul style="list-style-type: none"> Starke Ausgasung (Gefahr von Blattverbrennungen)

- **Nährstoffgehalt:** Die Nährstoffgehalte des Mulchmaterials sollten bei der Düngeberechnung berücksichtigt werden.
 - Stickstoff: je nach Ausgangsmaterial wird ca. 10-40% des totalen Stickstoffgehalts pflanzenverfügbar
 - Phosphor und Kalium: Die Nährstoffeinträge durch die Zufuhr von Mulchmaterial können kurz- und langfristig erheblich sein. Die P- und K-Gehalte des Boden und des Mulchmaterials sollten bei der Düngeberechnung berücksichtigt werden.

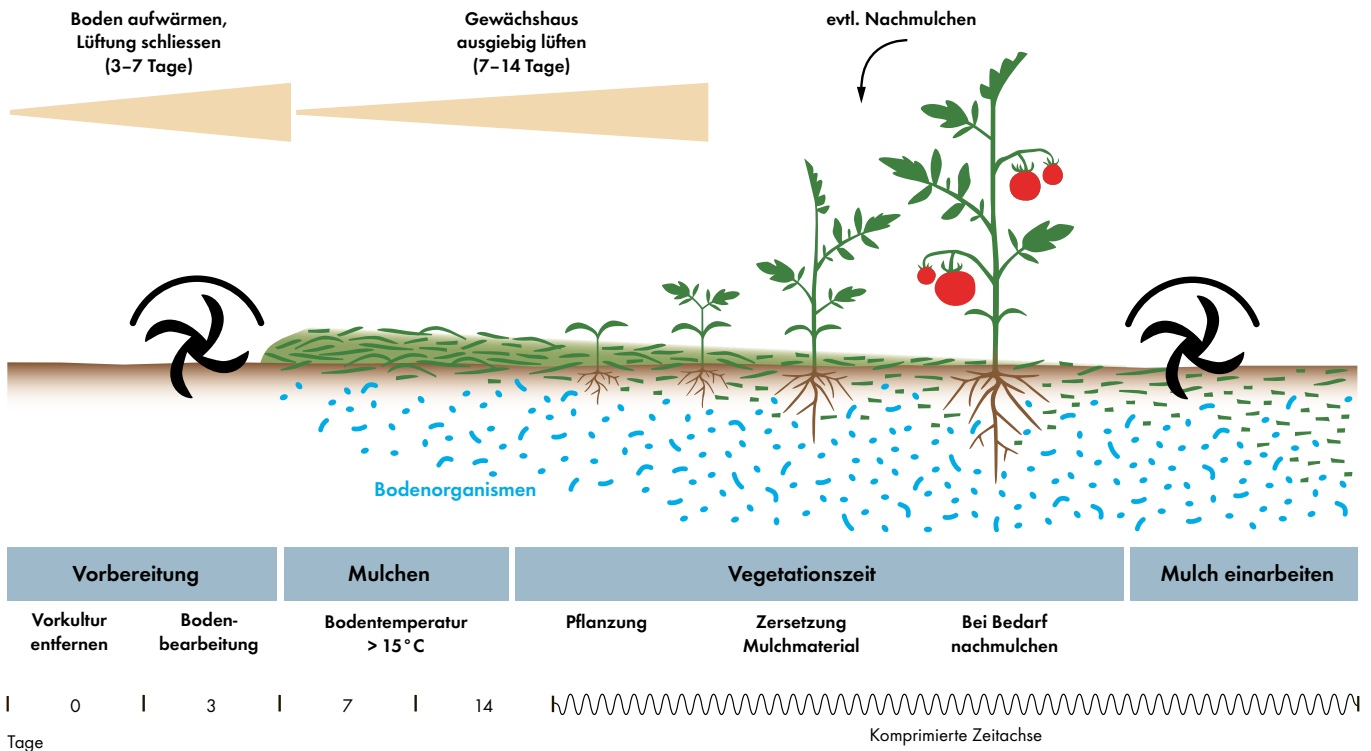
Herstellung Mulch

Idealerweise baut man die Gründüngung für das Mulchmaterial auf dem eigenen Betrieb an, um ungewollte Nährstoffimporte zu vermeiden. Bei der Planung ist es wichtig, dass der Aussattermin gut auf den Zeitpunkt

der Mulchapplikation abgestimmt wird. Der Schnittzeitpunkt der Gründüngung sollte optimalerweise auf eine möglichst hohe Biomasse und ein günstiges C:N-Verhältnis abzielen. Um das Mulchmaterial frei von Unkrautsamen zu halten, ist eine Unkrautbekämpfung nach der Aussaat (z.B. Striegeln) empfohlen. Gegebenenfalls kann auch ein Säuberungsschnitt mit hoher Schnitthöhe zu Beginn der Unkrautblütezeit durchgeführt werden. Die meisten Mulchkulturen werden zu Beginn der Blütezeit geerntet, was das Risiko der Unkrautversamung ebenfalls reduziert.

Die optimale Schnittlänge beträgt ca. 10 cm, da kurzes Schnittgut zur Verdichtung neigt und längeres Material die Ausbringung erschwert. Die gewünschte Schnittlänge lässt sich beispielsweise mit einem mit der maximalen Anzahl an Schnittmessern ausgerüsteten Heulader erreichen. Durch leichtes Anwelken lässt sich das Mulchmaterial besser verteilen.

Abbildung 1. Schematische Darstellung der Mulchung. Quelle: Samuel Hauenstein



Aufwandmenge

Die Aufwandmenge an Mulchmaterial hängt von verschiedenen Faktoren ab, so etwa von der Kulturdauer der Gewächshauskultur, Art und Schnittlänge des Mulchmaterials sowie vom verwendeten Bewässerungssystem (Tropfbewässerung vs. Sprinklerbewässerung). Normalerweise ist zum Ausbringezeitpunkt eine Mulchschicht von ca. 10-15 cm Frischmaterial erforderlich, um die Unkrautunterdrückung bis zum Ende der Saison zu gewährleisten. In der Regel wird für eine entsprechende Mulchschicht auf der gewünschte Gewächshausfläche etwa die dreifache Fläche an Gründüngung als Mulchmaterial benötigt.

Mulch ausbringen

Vor dem Ausbringen von Mulch in Gewächshäusern sollte sich der Boden ausreichend erwärmt haben, idealerweise auf über 15°C. Um die Bodenerwärmung zu beschleunigen, kann das Gewächshaus während 1-2 Wochen komplett geschlossen werden, wenn dies mit der Vorkultur vereinbar ist. Eine gleichmäßige Mulchschicht gelingt am einfachsten, wenn das Mulchmaterial vor der Pflanzung flächig ausgebracht wird. Falls die Bodentemperatur noch zu tief sein sollte, kann die Mulchschicht auch erst nach der Pflanzung erfolgen. Dabei muss allerdings auf mögliche Blattverbrennungen durch Ausgasungen geachtet werden, insbesondere bei der Verwendung von Silage als Mulchmaterial.

Sowohl bei frischem Material als auch bei Silagemulch entstehen in den ersten Tagen nach der Ausbringung

Ausgasungen. Aus diesem Grund sollte das Gewächshaus nach dem Verteilen des Mulchmaterials während 1-2 Wochen gut gelüftet werden. Mit der Pflanzung von wärmebedürftigen Pflanzen sollte entsprechend zugewartet werden, da auch bei kühlem Wetter gelüftet werden muss. Bei der Verwendung von frischem Mulchmaterial kann dieses alternativ einige Tage außerhalb des Gewächshauses vorgelüftet werden.

Bei genügend dicker Mulchschicht reicht im Gewächshaus normalerweise eine einmalige Applikation aus, um die Unkrautunterdrückung bis zum Kulturrende zu gewährleisten. Wenn sich die Mulchschicht jedoch zu schnell zersetzt oder die Unkrautunterdrückung unzureichend ist, ist eine zweite Mulchschicht während der Kulturzeit möglich. Die Verwendung von Überkopfbewässerung sorgt generell für eine gleichmäßigere Bodenfeuchtigkeit, aber auch für eine schnellere Zersetzung des Mulchmaterials. Mit Tropfschläuchen baut sich das Mulchmaterial langsamer ab und es werden weniger Nährstoffe aus dem Mulch pflanzenverfügbar.

Mulch einarbeiten

Am Ende der Saison kann die Mulchschicht bei ausreichender Zersetzung vollständig in den Boden eingearbeitet werden. Falls sich das Material nur wenig zersetzt hat, kann der Mulch weggeführt und kompostiert werden. Dies ist insbesondere bei bereits hohen P- und K-Vorräten im Boden sinnvoll. Abbildung 1 stellt die Mulchtechnik in Gewächshäusern schematisch dar.

Referenzen

Hugh Riley, Anne-Kristin Løes, Sissel Hansen & Steinar 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, Hauke 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 Gärtnerbrief*, 2/2019, pp 55-57.

Impressum

Herausgeber: Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, Schweiz, +41 62 865 72 72, info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

Layout: Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, Schweiz, +41 62 865 72 72, info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

Autoren: Samuel Hauenstein, Armelle Rochat, Patricia Schwitter, FiBL

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

Cover picture: Tomatenkultur auf Kleeegrasmulch. Patricia Schwitter, FiBL



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 bis 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, Denmark; CREA – Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Italy; FiBL – Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Schweiz; GRAB – Groupe de Recherche en Agriculture Biologique, France; HBLFA – Horticultural College and Research Institute, Austria; ILVO – Institute for Agricultural and Fisheries Research, Belgium; La Colombaia – Società Agricola Semplice LA COLOMBAIA, Italy; PCG – Vegetable Research Centre Kruishoutem, Belgium; SLU – Swedish University of Agricultural Sciences, Sweden; UvA – Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics, Netherlands; WUR – Stichting Wageningen Research, research institute Wageningen Plant Research, Netherlands

About: Das Projekt «Greenresilient – Organic and bio-dynamic vegetable production in low-energy GREENhouses – sustainable, RESILIENT and innovative food production systems» ist eines der Projekte, die im Rahmen des Horizon 2020 Projektes CORE Organic Co-fund (<https://projects.au.dk/coreorganiccofund/>) initiiert wurden und wird von den Geldgebern finanziert, die gleichzeitig Partner dieses Projektes sind (Finanzhilfevereinbarung 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 © 2021