

Lebendmulche – geeignetes Mittel zur Bodenverbesserung, Unkrautunterdrückung und Regulierung von Schad- erregern?

Gunnar Hirthe, Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern



Überblick

1. Was versteht man unter Lebendmulchen?
2. Welche Vorteile verspricht ein Lebendmulchsystem?
3. Welche Verfahren sind möglich?
4. Welche Kulturen eignen sich für Lebendmulchsysteme?
5. Welche Arten eignen sich zur Untersaat?
6. Gibt es Erfahrungen mit Lebendmulchen im Gemüsebau?
7. Empfehlung zum Anbau im Lebendmulchsystem:

Was versteht man unter Lebendmulchen?

Ursprung: Nordamerika

- 1930er - 1940er Etablierung von minimierter Bodenbearbeitung und Bodenbedeckung zum Ziel des Erosionsschutzes – z.B. streifenweiser Einsatz von Herbiziden zur Etablierung von Pflanzreihen (sod-planting)
- in den 1960er Jahren Rückbesinnung in der wachsenden ökologischen Gemeinschaft der USA auf traditionelle Produktionsweisen, Nutzung von Lebendmulchen zur Unkrautverdrängung und Bodenverbesserung, verstärktes Interesse durch Ölkrise in den 70ern



Was versteht man unter Lebendmulchen?

Ursprung: Nordamerika



Foto: www.extension.wsu.edu



Foto: Jeremy Singer (2007)

„Preliminary trials with intercropping of corn and clover“ (Kurtz et al. 1946, 1952)

„Companion crops for weed control in soybeans“ (Robinson & Dunham 1954)

Was versteht man unter Lebendmulchen?

Einführung in den Gemüsebau Ende der 70er in den USA



Foto: www.istockphoto.com

“Living mulch: a preliminary report on grassy cover crops interplanted with vegetables”
(Hughes & Sweet 1979)

Was versteht man unter Lebendmulchen?

- Lebendmulche sind vor oder nach Pflanzung/Aussaat der Hauptfrucht etablierte Arten, welche gemeinsam wachsen und nach der Ernte als Gründünger eingearbeitet werden oder als Winterbegrünung dienen (WESTON 1990).
- „Lebendmulchsysteme stellen eine Form des Mischfruchtanbaus dar, bei der ein Mischungspartner über einen längeren Zeitraum während der Vegetation der Hauptfrucht vornehmlich als lebender Bodendecker fungiert“ (FEIL & LIEDGENS 2001).

Was versteht man unter Lebendmulchen?

- Bezeichnungen:
 - Lebendmulche, Begleitpflanzen, Beisat, Beipflanzen, Bodendecker
 - companion crops, cover crops, intercropping, living mulch, mixed cropping, polyculture, bicropping
- entspricht dem Ansatz der Permakultur



Foto: www.goodlivepermaculture.com

Welche Vorteile verspricht ein Lebendmulchsystem?

- Erosionsschutz
- Unkrautunterdrückung
- Vermeidung von Nährstoffverlusten
- bessere Bodenstruktur, Befahrbarkeit
- Erhöhung der biologischen Aktivität im Boden
- Reduzierung des Schädlings- und Krankheitsbefalls
- Aufbau und Stabilisierung von organischer Bodensubstanz
- Erhöhung der Stickstoffverfügbarkeit durch N-Fixierung (langfristig)



Foto: www.gemuese-online.de

Welche Verfahren sind möglich?

über-/mehrjährige Kulturen mit Bodendeckerbestand (Obstbau, Spargel, Erdbeeren)



Foto: www.nature.com, Brodt et al. 2011

Welche Verfahren sind möglich?

über-/mehrjährige Kulturen mit Bodendeckerbestand (Obstbau, Spargel, Erdbeeren)



Fotos: www.blackshiregardens.com

Welche Verfahren sind möglich?

über-/mehrjährige Kulturen mit Bodendeckerbestand (Obstbau, Spargel, Erdbeeren)



Foto: www.notillveggies.org

Welche Verfahren sind möglich?

Aussaat des Bodendeckers in Reihen zwischen die Hauptfrucht vor/zur/nach Pflanzung



Welche Verfahren sind möglich?

Aussaat des Bodendeckers vor Pflanzung der Hauptfrucht

- leichtere Etablierung des Bodendeckerbestandes
- Regulierung und Unkrautbekämpfung durch Mulchen bis zur Pflanzung möglich
- Pflanzreihen müssen mit Grubber unkrautfrei gehalten werden
- Keine Ausläufer bildende Kleearten verwenden
- Pflanzbettvorbereitung nur mit Grubber oder Reihenfräse
- Mulch-Regulierung nach Pflanzung mit Unterschneiden, eventuell Mulchen in der Reihe möglich (Winkelmesser bzw. Rasenmäher/Reihenmulcher)
- hohe Konkurrenzkraft des Mulches, erhöhter Wasser- und Nährstoffbedarf

Welche Verfahren sind möglich?

Aussaat des Bodendeckers zur/nach Pflanzung der Hauptfrucht

- schwierigere Etablierung des Bodendeckerbestandes
- einfache Pflanzbettvorbereitung möglich
- Unkrautbekämpfung im Bodendecker schwierig (Unterschneiden/Mähen)
- geringere Konkurrenzkraft des Mulches

Welche Verfahren sind möglich?

Anbau der Hauptkultur nach streifenweiser Zerstörung des Bodendeckerbestands

- Vorbereitung der Pflanzreihen mit Hand- oder Reihenfräße
- frühe Etablierung des Bodenbedeckers möglich, gute Unkrautregulierung
- hohe Konkurrenzkraft des Mulches



Foto: www.blackshiregardens.com

Welche Verfahren sind möglich?

Hauptfrucht ohne Bodenbearbeitung in unzerstörten Bestand des Bodendeckers

- Pflanzung mit MuroCut (Baertschi) oder per Hand
- frühe Etablierung des Bodenbedeckers möglich, gute Unkrautregulierung
- keine/minimale Bodenbearbeitung
- sehr hohe Konkurrenzkraft des Mulches



Foto: BBZ Arenenberg 2017

Welche Kulturen eignen sich für Lebendmulchsysteme?

Kulturen mit weiten Reihenabständen, tief wurzelnd, schattenverträglich und wüchsig

- Erfahrungen überwiegend zu Zuckermais und Kohlarten (Kopfkohl, Brokkoli) vorliegend
- versuchsweise wurden auch Erdbeeren, Spargel, Möhren, Rosenkohl, Tomaten, Kürbis, Buschbohnen, Porree und Pak Choi im Lebendmulchsystem angebaut

Foto: beespeakersajiki.blogspot.de



Foto: www.e-education.psu.edu



Foto: www.veganicpermaculture.com



Foto: LWK Steiermark, Neubauer, 2012



Welche Arten eignen sich zur Untersaat?

Anforderungen an Lebendmulcharten

- **geringe Konkurrenz zur Hauptfrucht**
- verhindert effektiv Bodenerosion
- verhindert Auswaschung von Nitrat
- **wirksame Unkrautunterdrückung**
- Verringerung des Befalls mit Schädlingen und Krankheiten
- **sicher etablierbar**
- **gut regulierbar**
- **Saatgut preiswert und ausreichend verfügbar**
- **kann problemlos in Fruchtfolge integriert werden** (Saattermin, keine Förderung von Krankheiten/Schädlingen)
- verbessert Bodenstruktur und verringert Bodenverdichtungen
- **fähig zur biologischen Stickstofffixierung**
- erhöht Artendiversität (Lebensraum für Kleintiere)
- temperatenausgleichend, Schutz vor Wind

Welche Arten eignen sich zur Untersaat?

Gräser

- keine Stickstofffixierung
- hohe Konkurrenzkraft
- gute Unkrautunterdrückung, gut regulierbar
- (Zwerg-)Weidelgras (*Lolium perenne*), wasserbedürftig, wüchsig
- Rot-Schwingel (*Festuca rubra.*), trockenheitstolerant, schwachwüchsig



Klee und andere Futterleguminosen

- stickstofffixierend, unkrautunterdrückend, teils niedrigwachsend
- je nach Kulturdauer einjährige (Erdklee, Inkarnatklee) oder mehrjährige Kleearten (Rot-/Weißklee, Luzerne, Hornklee)
- Probleme mit Auswinterung und Kleekrebs (Sortenwahl)
- bei Verwertung des Aufwuchs als Viehfutter auf geeignete Arten zurückgreifen bzw. Leguminosen-Gras-Gemenge verwenden

Welche Arten eignen sich zur Untersaat?

BÖL-Projekt „Lebendmulchsysteme mit einjährigen Leguminosen“ 2006

- Erdklee (*Trifolium subterraneum*), flach wachsend
- Feldklee (*Trifolium campestre*), kleinwüchsig

Erdklee



Foto: www.azalas.de

Feldklee



Foto: www.nabu-koblenz-umgebung.de

Welche Arten eignen sich zur Untersaat?

Sonstige

- Phacelia (*Phacelia tanacetifolia*), fruchtfolgeneutral
 - Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*), nicht vor Rhabarber, Sauerampfer
 - Tillage-Rettich: abfrierend, bodenlockernd, nicht vor Kohlkulturen
- alle sehr wüchsig - daher eher bei hochwüchsigen Kulturen (z.B. Zuckermais)
- Aussaat nach Pflanzung bzw. erst kurz vor Reihenschluss

Phacelia



Foto: www.sustainablebizintl.com

Buchweizen



Foto: www.veganicperamculture.com

Tillage-Rettich



Foto: www.dsv-saaten.de

Gibt es Erfahrungen mit Lebendmulchen im Gemüsebau?

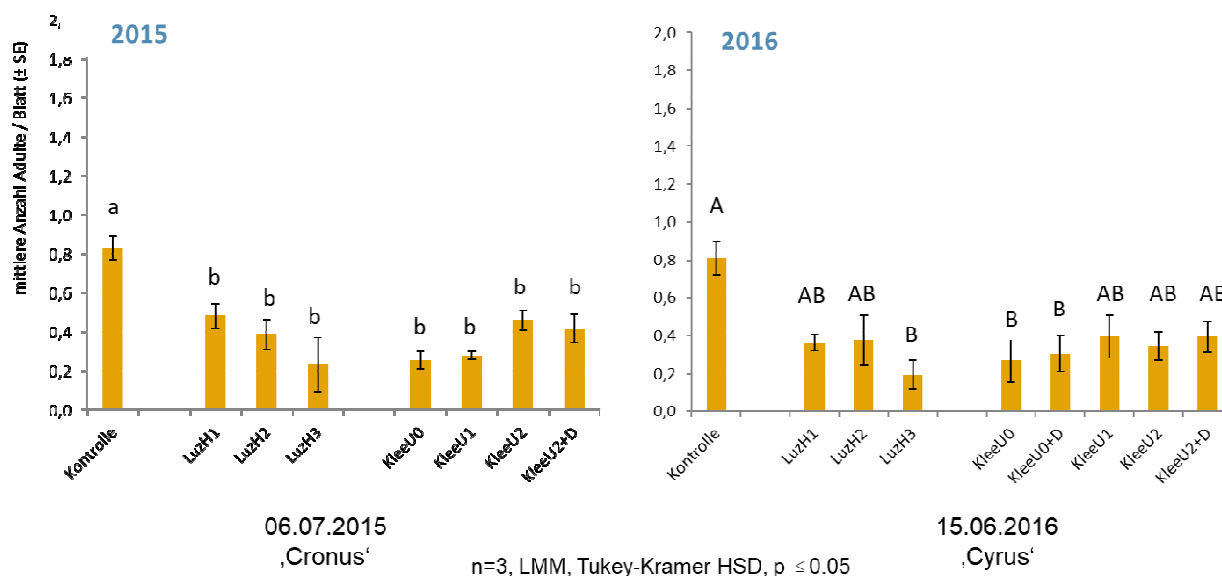
nachgewiesene Wirkung auf Schädlinge:

- Kohlflye, Mehlig Kohlblattlaus, Kohleule bei Kopfkohl + Weiß-/Erdklee, 15 % – 24 % niedrigerer Bruttoertrag, höhere Ausbeute (THEUNISSEN 1995)
- deutliche Reduzierung von Blattläusen bei Brokkoli + Weiß-/Erdbeerklee, höherer Marktertrag (Costello 1994, Costello & Altieri 1995)
- geringerer Befall mit Blattläusen und Weißer Fliege bei Zucchini + Buchweizen o. Gelbsenf (Hook 1998)
- reduzierter Thripsbefall bei Anbau von Lauch in Kleemulch (WEBER et al. 1999, LEGUTOWSKA & KUCHARCZYK 2000)

Gibt es Erfahrungen mit Lebendmulchen im Gemüsebau?

nachgewiesene Wirkung auf Schädlinge: Versuche in Gülzow, BLE-Projekt 2014-2016,
Wirkung von Erdklee und Luzerne auf Kohlmottenschildlaus (A.-C. Hillenberg 2016)

Regulationspotential *A. proletella* (Feldversuche 2015-2016)



Gibt es Erfahrungen mit Lebendmulchen im Gemüsebau?

nachgewiesene unkrautregulierende Wirkung:

- gute Unkrautregulierung bei Anbau von Brokkoli in Rot-/Weißklee und Winterwicke (INFANTE & MORSE 1996), Kopfkohl mit Erdklee (BRANDSAETER et al. 1998) und mit Weißklee, Futterwicke oder Wiesenschwingel (PONIEDZIAŁEK & STOKOWSKA 1999)
- bessere Unkrautunterdrückung bei Pflanzung in Fräßstreifen eines etablierten Mulches (BRANDSAETER & NETLAND 1999)

Gibt es Erfahrungen mit Lebendmulchen im Gemüsebau?

weitere positive Effekte:

- bessere Überwinterung von Porree bei Anbau in Winterwicken/Weißkleemulch
(KOŁOTA & ADAMCZEWSKA-SOWIŃSKA 2003)

Gibt es Erfahrungen mit Lebendmulchen im Gemüsebau?

Ertragsminderung durch Anbau im Lebendmulchsystem:

- Paprika in Weißklee - 27,6 %, in einjährigem Weidelgras - 12,4 % (ADAMCZEWSKA-SOWIŃSKA & KOŁOTA 2001)
- Ertragsminderungen bei weiteren Gemüsekulturen (GULDAN *et al.* 1998, BAUMAN *et al.* 2000, CARRUTHERS *et al.* 2000)
- Keine Unterschiede bei diversen Gemüsekulturen + Erdklee (ENACHE & ILNICKI 1992)
- tendenziell höhere Ertragsdefizite bei früherer Etablierung des Bodendeckers
- kein Stickstofftransfer zwischen Leguminosen und Hauptkultur (CHALK 1996)
- je wüchsiger der Bodendecker, desto so besser die Unkrautunterdrückung und um so höher die Ertragsminderung

Gibt es Erfahrungen mit Lebendmulchen im Gemüsebau?

Versuch an der LFA 2011 – Brokkoli mit Erdklee und Perserklee

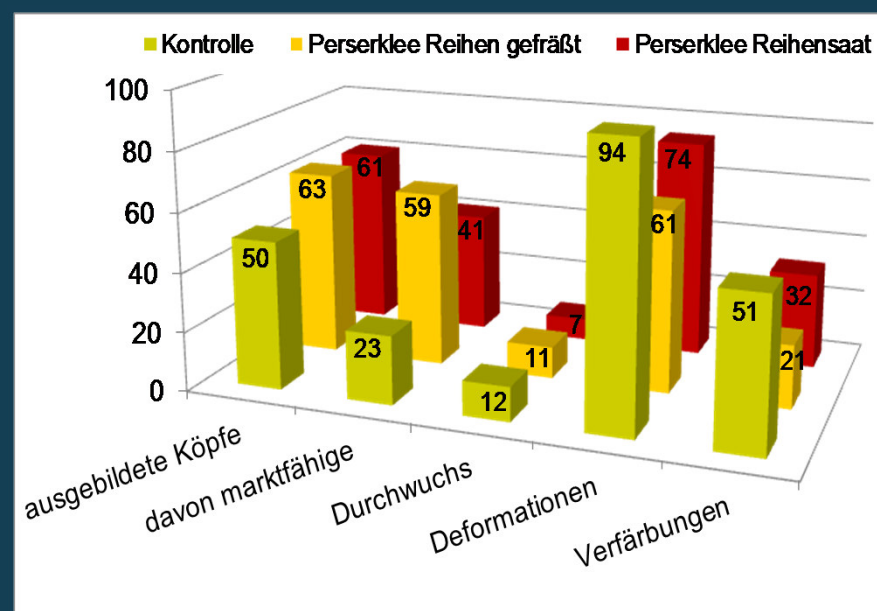
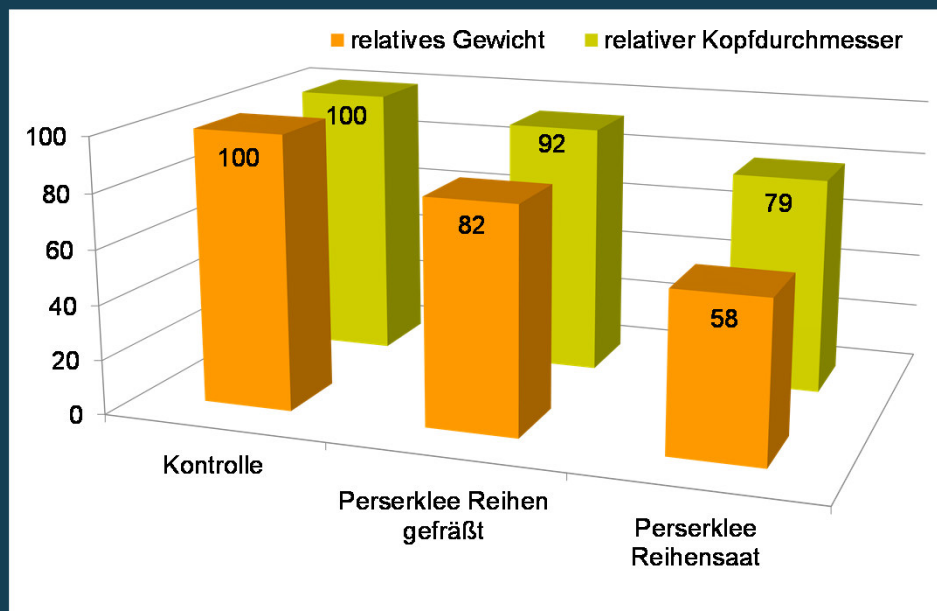
Fräßstreifen versus Streifensaat



Gibt es Erfahrungen mit Lebendmulchen im Gemüsebau?

Versuch an der LFA 2011 – Brokkoli mit Erdklee und Perserklee

Fräßstreifen versus Streifensaat



Gibt es Erfahrungen mit Lebendmulchen im Gemüsebau?

Minimierung von Ertragseffekten möglich durch:

- erhöhte Wasserversorgung und zusätzliche Nährstoffgaben zum richtigen Zeitpunkt und platziert (BRANDSAETER & NETLAND 1999, HOOKS & JOHNSON 2003).
- Regulierung des Aufwuchses durch Mähen o. Unterschneiden zur Vermeidung von Beschattung und Nährstofffreisetzung (ABDUL-BAKI & TEASDALE 1993, BRANDSAETER & NETLAND 1999, ADAMCZEWSKA-SOWIŃSKA & KOŁOTA 2008; CANALI et al. 2015)
- Aussaat in schmalen Streifen statt breitflächig (MASIUNAS 1998, WHITE & WORSHAM 1990, CZAPAR et al. 2002)
- gute Erträge bei später Mulchaussaat in Blumenkohl, Porree, Tomaten und Paprika (ADAMCZEWSKA-SOWIŃSKA et al. 2009, CANALI et al. 2015)
- erhöhte Nachlieferung bei permanentem Lebendmulchsystem (FEIL & LIEDGENS 2001)

Gibt es Erfahrungen mit Lebendmulchen im Gemüsebau?

Versuche BLE-Projekt 2014/2016, Wirkung von Erdklee und Luzerne auf Kohlmottenschildlaus (A.-C. Hillenberg)

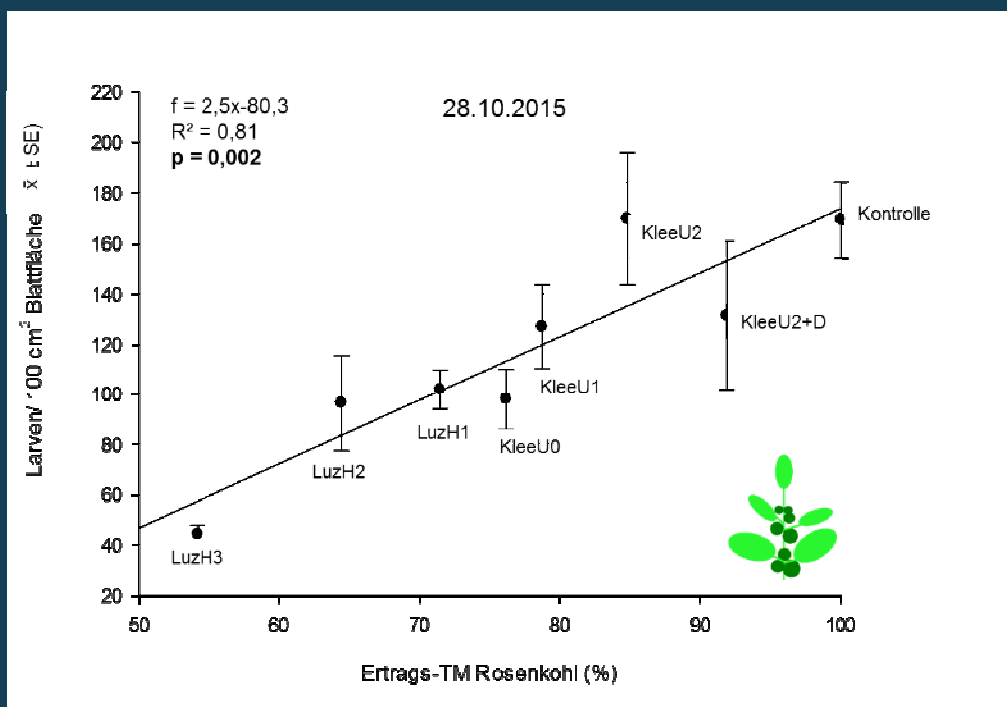
Rosenkohl-Luzerne:
Wirksamkeit unterschiedlicher
Aufwuchshöhen

Rosenkohl-Erdklee:
Konkurrenzminimierung durch
„root pruning“



Gibt es Erfahrungen mit Lebendmulchen im Gemüsebau?

Versuche BLE-Projekt 2014/2016, Wirkung von Erdklee und Luzerne auf Kohlmottenschildlaus (A.-C. Hillenberg)



Empfehlungen zum Anbau im Lebendmulchsystem:

- Aussaat 4 – 5 Wochen nach Pflanzung, vor Reihenschluss
- bei früher Saat regulieren durch Mähen oder Unterschneiden
- Lebendmulch besser in Reihen drillen als breitwürfig ausbringen
- Lebendmulch-Arten wechseln
- Leguminosenmulch möglichst erst im folgenden Frühjahr einarbeiten (Gefahr der N-Auswaschung)

Ausprobieren!

