Gründüngungen

Gründüngungen sind ein zentrales Element in der Konservierenden Landwirtschaft und tragen entscheidend zum Gelingen des Anbausystems bei. Als Bindeglieder zwischen den Kulturen sind die Anforderungen an Gründüngungen vielfältig.

Bild: SWISS NO-TILL

SWISS NO-TILL

Schweizerische Gesellschaft für bodenschonende Landwirtschaft
Association suisse pour une agriculture respectueuse du sol
Associazione svizzera per un'agricultura rispettosa del suolo
Swiss soil conservation association

Willkommen

zum SNT-Guide II der SWISS NO-TILL: Gründüngungen

Gründüngungen sind Pflanzengemeinschaften, welche zur Verbesserung von Boden, Wasser (Konservierung und Qualität), Luft angebaut werden. Sie dienen nicht primär der menschlichen und tierischen Ernährung, sondern erbringen Ökosystemleistungen wie:

- Anreicherung organischer Substanz
- Unkrautunterdrückung
- Erhaltung und Stabilisierung des Bodengefüges
- Verbesserung der Wasserinfiltration und des Wasserhaltevermögens
- Verringerung der Gefahr von Verschlämmung, Verdichtung und Erosion des Bodens
- Verringerung von Nährstoffverlusten und Konservierung von Nährstoffen
- Erhöhung der biologischen Diversität und Aktivität
- Ernährung des Bodenlebens mit Wurzel-Exsudaten
- Temperatur-Regulierung und Verdunstungsschutz nahe der Bodenoberfläche

Impressum

Auftraggeber: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abt. Wasser, CH-3003 Bern

Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Auftragnehmer: SWISS NO-TILL, Schweizerische Gesellschaft für bodenschonende Landwirtschaft, no-till.ch

Autor: Dominique Flury

Mitarbeit: Claudia Maurer, Andreas Chervet, Wolfgang G. Sturny

Grafik: MH Grafik, mhg.ch

Begleitung BAFU: Georges Chassot

Hinweis: Dieses Merkblatt wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

Bodenbedeckung

Der gezielte Einsatz von Gründüngungen beeinflusst die Konkurrenz-Situation um Wachstumsfaktoren auf dem Acker. Zudem leisten Gründüngungen einen wesentlichen Beitrag zur Unkrautregulierung.

Ganzflächige Bodenbedeckung in einem Weizenbestand, gesät in eine gewalzte abfrierende Gründüngungs-Mischung. Bild: SWISS NO-TILL

Die sofortige Etablierung eines Gründüngungsbestandes nach der Ernte der Vorkultur ermöglicht eine effiziente Nutzung von Licht, Luft, Temperatur, Wasser und Nährstoffen, dies meist in einer Zeit mit sehr guten Wachstumsbedingungen. Sich schnell entwickelnde Gründüngungsbestände rufen eine Konkurrenzsituation um Wachstumsfaktoren hervor und können Unkräuter und Ausfallgetreide unterdrücken. Damit kann zur Bekämpfung von frisch keimenden Unkräutern oder Ausfallgetreide nach der Ernte, dank dominierenden Gründüngungsarten, teilweise bis ganz auf Herbizide verzichtet werden.

Darüber hinaus leisten Gründüngungen in der Konservierenden Landwirtschaft auch in den Hauptkulturen einen wichtigen Beitrag zur Unkrautregulierung: Gründüngungspflanzen und Ernterückstände sowie organische Dünger bilden eine permanente Bodenbedeckung, welche in den Kulturen eine unkrautunterdrückende Wirkung haben. Pflanzenreste von Gründüngungen bilden zudem eine Nährstoffquelle für Pflanzen und Bodenorganismen, können aber auch die Nährstoffkonzentration im Bodenmaterial bei allfälligem Oberflächenabfluss erhöhen.

Pflanzenarten-Vielfalt

Gründüngungen überbrücken Lücken in Fruchtfolgen. Während der Vegetationszeit wird ab einer Dauer von 40 – 50 Tagen zwischen zwei Kulturen die Aussaat einer Gründüngung empfohlen.

Artenwahl und empfohlener Saatzeitpunkt einer Gründüngung sind abhängig von deren Positionierung in der Fruchtfolge: Die Zusammensetzung einer Gründüngung sollte primär durch die Art und Weise der Terminierung, welche durch die Stellung in der Fruchtfolge beeinflusst wird, sowie durch die Kosten bestimmt werden. Der Saatzeitpunkt einer Gründüngung wird durch den Erntezeitpunkt der Vorkultur vorgegeben.
Für eine gezielte und reproduzierbare Auswahl von Gründüngungsarten müssen auch deren Sorten berücksichtigt werden. Wie bei allen Kulturpflanzen gibt es bei den Gründüngungspflanzen sortenspezifische Unterschiede, je nach angestrebtem Ziel sind zum Beispiel Frühreife oder Frostempfindlichkeit sehr wichtig.

Gründüngungen bestehen bevorzugt aus einem Gemenge unterschiedlicher Pflanzenfamilien und -arten, Reinsaaten sind zu vermeiden. Die Vorteile von Gemengen liegen, neben der Durchwurzelung verschiedener Bodenschichten dank Flach- und Tiefwurzlern, in einer optimalen Versorgung des Bodenlebens und der Folgekulturen mit Nährstoffen sowie der breitgefächerten Anpassungsfähigkeit an die jeweiligen Witterungsbedingungen. Der grösste Vorteil zeigt sich im geringen Risiko von Fruchtfolgekrankheiten. Bei Mischungen mit Kreuz- und Korblütlern ist zum Beispiel in Fruchtfolgen mit Raps, Sonnenblumen oder Soja wegen Sclerotinia Vorsicht geboten. Bei getreidelastigen Fruchtfolgen sollte die Übertragung von Fusskrankheiten durch Gräser vermieden werden.

Typen von Gründüngungen in Abhängigkeit von Standdauer und Winterhärte

Typ	Charakteristik	Stellung in der Fruchtfolge	Kosten	mögliche Arten sind:
1	kurz – abfrierend	Raps/EE – Getreide	tief	Buchweizen, Guizotia, Lein, Moha-Hirse
2	kurz – winterhart	Mais/ZR – Mais/Soja/EE/AB	mittel	Grünschnittroggen, Chinakohlrübsen
3	lang – abfrierend	Getreide – ZR/Mais/Soja/SB	mittel	Sandhafer, Sonnenblumen, Phacelia
4	lang – winterhart	Getreide – Mais/Soja/SB	mittel	Grünschnittroggen, Chinakohlrübsen
5	doppel – winterhart	Getreide – Mais/Soja/SB	hoch	Kombination aus Typ 1+2
6	relay – winterhart	Getreide – Mais/Soja/SB	hoch	Kombination aus Typ 1+4

EE: Eiweisserbsen, AB: Ackerbohnen, ZR: Zuckerrüben, SB: Sonnenblumen

Beispiele von Fruchtfolgen mit Gründüngungen (GD):

- Raps – GD (Typ 1) – Weizen – GD (3) – Körnermais – GD (2) – Soja – Triticale
- Zuckerrüben – GD (Typ 4) – Silomais – Eiweisserbsen – GD (1) – Weizen – GD (3) – Ackerbohnen – Gerste
- Sonnenblumen – Weizen – GD (Typ 3) – Körnermais – GD (2) – Soja – Triticale – GD (5/6)
- Kunstwiese – Kunstwiese – Silomais – Eiweisserbsen – GD (Typ 1) – Triticale – GD (3) – Körnermais – GD (2)

Bodenruhe

Mit einer sofortigen Ansaat der Gründüngung nach der Ernte der Hauptkultur werden die natürlichen Ressourcen optimal genutzt. Dies ist nur mit Direktsaat-Technik möglich.

Bei der Ernte der Vorkultur müssen die Spreu und das Stroh gleichmässig verteilt (Spreuverteiler, Strohstriegel) oder abgeführt werden. Das Gründüngungs-Saatgut wird möglichst unmittelbar nach der Ernte direkt in den Boden abgelegt (Scheibenschare nach Strohräumung oder Hochschnitt, Zinkenschare bei Strohauflage oder nach Strohräumung). Es ist darauf zu achten, dass bei der Saat kaum Erde bewegt wird, um möglichst keine Unkräuter zum Keimen anzuregen. Die Intensität der Bodenbewegung variiert je nach Schartyp, -form und Sägeschwindigkeit. Wenn immer möglich soll das Saatgut in eine feuchte Bodenschicht platziert werden. Das Anwalzen der Saat wird empfohlen.
Alternativ kann eine Gründüngung als Unter- oder Vorerntesaat in der Vorkultur etabliert werden. Unter- oder Vorerntesaaten werden häufig ohne Schartechnik in die Bestände gestreut. Dies bedingt eine feuchte Witterung nach der Aussaat. Ist dies der Fall, erfolgt eine problemlose Keimung dank dem feuchten Mikroklima im etablierten Pflanzenbestand. Wird ein hoher Schneckendruck erwartet, ist die Saatmenge entsprechend zu erhöhen.

Direktsaat einer Gründüngung mit Zinkenschar-Technik nach Strohräumung. Bild: SWISS NO-TILL

Stehendes Gründüngungsgemenge 80 Tage nach der Saat. Bild: SWISS NO-TILL

Düngung von Gründüngungen

Der Anbau von Gründüngungen erfolgt grundsätzlich ohne zusätzliche Düngung. Der Pflanzenbestand ernährt sich aus dem Bodenvorrat und den Reststickstoffmengen der Vorkultur. Trotzdem kann die Grunddüngung der Folgekultur in organischer oder mineralischer Düngerform zum Gründüngungsanbau erfolgen. Wird ein ausgeprägtes oberirdisches Biomassewachstum von Nicht-Leguminosen angestrebt – zum Beispiel zur Futternutzung – kann eine Stickstoff-Gabe zur erhöhten Biomasseproduktion beitragen.

Erfahrungen aus der Praxis:

Interview mit Jean-Daniel Etter

Jean-Daniel Etter setzt sich als technischer Berater bei ProConseil für die Konservierende Landwirtschaft ein. Seine langjährigen Erfahrungen mit Direktsaat und Gründüngungen dienen heute der Weiterentwicklung von innovativen Anbausystemen. Einen Ausschnitt davon erfahren wir im Interview.

Wie sind Sie mit der Konservierenden Landwirtschaft in Berührung gekommen?

Ich machte 1985 im Rahmen meiner damaligen Anstellung bei der Association genevoise des centres d'études techniques agricoles (AGCETA) erste Erfahrungen mit der Direktsaat. Wir erprobten die Ansaat von Gründüngungen mit Direktsaat-Technik. 1998 führte ich bei ProConseil die erste Demonstration mit Direktsämaschinen durch. Zu dieser Zeit hielten wir auch Vorträge zur Terminologie rund um die Direkt- und Mulchsaat. Wir deckten uns dazu mit Informationen zur Direktsaat aus Frankreich und Kanada ein. Zudem tauschten wir uns rege mit Direktsaat-Pionieren wie Jacky Bussy und Wolfgang Sturny oder mit Agroscope-Changins aus. Vor ca. zehn Jahren setzten wir uns erstmals mit der Direktsaat in lebende Gründüngungen auseinander und machten somit den Schritt von der Direktsaat zur Konservierenden Landwirtschaft.

Welche Ziele hat der Einbezug von Gründüngungen in der Konservierenden Landwirtschaft?

Die Hauptziele von Gründüngungen in der Konservierenden Landwirtschaft sind: eine Erhöhung des Humusgehaltes, insbesondere auf viehlosen Betrieben, der Aufbau oder die Erhaltung einer permanenten Bodenbedeckung, der Schutz des Bodens vor UV-Strahlen, die maximale Nutzung der natürlichen Ressourcen und die Unkrautunterdrückung.

Wann in der Fruchtfolge empfehlen Sie den Einsatz von Gründüngungen und warum?

Ich empfehle – wenn immer möglich – eine Gründüngung anzusäen, damit eine permanente Bodenbedeckung gewährleistet und der Humusaufbau vorangetrieben werden kann. Gründüngungen sollten nicht nur nach der Ernte von Getreide oder Raps sondern auch nach spät räumenden Kulturen wie Zuckerrüben oder Körnermais eingeplant werden. Nach letzteren empfehle ich den Einsatz von spätsaatverträglichem Wintergetreide oder Sommergetreide.

Was sind die Herausforderungen beim Anbau der Gründüngungen?

Als erstes sollten Gründüngungen wie eine Hauptkultur betrachtet werden. Daher müssen optimale Saatbedingungen vorherrschen und eine ausreichend präzise Sätechnik verwendet werden. Eine weitere Herausforderung ist das Erreichen einer maximalen Biomasse von mindestens 3,5t TS/ha und somit einer maximalen Unkrautunterdrückung, was eine möglichst frühe Ansaat der Gründüngung nach der Ernte der Vorkultur bedingt. Je nach Witterung ist die zeitnahe Ansaat nach der Ernte jedoch nicht möglich und somit das Potential der Biomasseproduktion reduziert. Das Kosten:Nutzen-Verhältnis muss für jede Gründüngung überprüft werden. Dazu gehören die Wahl der geeigneten Arten-Zusammensetzung und die richtige Saatmenge. Eine weitere Herausforderung stellt die konstante Verfügbarkeit der Genetik dar. Die Ansprüche der Landwirte an das Saatgut steigen an.
Zusammengefasst gesagt, sollen Gründüngungen möglichst früh als Artenmischungen und mit einer ausreichenden Saatdichte angebaut werden.

«Anbausysteme mit erweitertem Gründüngungs-Anbau werden immer komplexer und sind dadurch in der Praxis schwieriger zu realisieren.»

Welche Möglichkeiten sehen Sie zur Weiterentwicklung im Gründüngungs-Anbau in der Zukunft?

Wir müssen Arten und Sorten finden, welche die Bodenbedeckung bis zur Ansaat der Frühjahrskulturen gewährleisten und sich entweder selbst regulieren oder mechanisch terminiert werden können. Neben den gängigen überwinternden Arten versuchen wir Sommer-Getreide nach späträumenden Kulturen einzusetzen. Vielversprechend ist zudem die Ansaat von Relay-Mischungen oder auch Doppel-Gründüngungen.

Eine andere Möglichkeit zur Weiterentwicklung ist, Gründüngungen als dauernde Begleitpflanzen in der Fruchtfolge zu etablieren (Bi-cropping). Diese Arten gilt es dann gezielt mechanisch oder chemisch auf einem für die Kulturpflanzen verträglichen Konkurrenz-Niveau zu halten. Oder die Begleitpflanzen werden zwischen zwei Hauptkulturen wiederum mit anderen Gründüngungen zurückgedrängt.
Die Anbausysteme mit erweitertem Gründüngungs-Anbau werden immer komplexer und sind dadurch in der Praxis schwieriger zu realisieren.

Jean-Daniel Etter. Bild: ProConseil

Wie beurteilen Sie das Beweiden von Gründüngungen?
Gründüngungen oder auch Untersaaten können mit Schafen oder leichten Rindern beweidet werden. Das optimale Zeitfenster zur Beweidung von Gründüngungsarten ist jedoch kurz, Trittschäden sollten vermieden werden. Nicht zu vernachlässigen ist der zusätzliche Aufwand für die Erstellung der Weide-Infrastruktur. Als Alternative zur Beweidung können Gründüngungen auch zur Futterkonservierung genutzt werden. Also eine Doppelnutzung als Zwischenfutter und als Gründüngung.

Wie beurteilen Sie das Aufkommen von Fruchtfolgekrankheiten im Zusammenhang mit intensivem Gründüngungs-Anbau?
Bis heute habe ich in der Praxis sowie auch in Langzeitversuchen keine Probleme mit Fruchtfolgekrankheiten durch Gründüngungen feststellen können. Mit Arten-Mischungen wird das Risiko einer Verbreitung von Krankheiten oder Schädlingen deutlich geschmälert. Zudem fördert das Mikroklima in üppigen Gründüngungsbeständen den Abbau der Stoppeln der Vorkultur, und die Bestände selber bilden einen Windschutz gegen die Verbreitung von Pilzkrankheiten über die Luft.
Untersaaten können, als Ergänzung zu den präventiven Massnahmen, zur Regulierung von Fruchtfolge-Krankheiten und -Schädlingen dienen, indem sie den Infektions- oder Befallsdruck in der betroffenen Kultur senken.

Wie schätzen Sie die Ökobilanz vom Gründüngungs-Anbau ein?
Nach meiner Einschätzung ist die Ökobilanz eher positiv. Biomasseerhebungen unterschiedlicher Gründüngungsmischungen zeigten, dass in der gewachsenen oberirdischen Biomasse bis zu 250 kg N/ha gespeichert wurden. Der unkrautunterdrückende Effekt von Gründüngungen kann andere Massnahmen zur Unkrautregulierung ersetzen. Schliesslich beeinflussen Gründüngungen den Humusgehalt positiv und tragen somit zur C-Sequestrierung bei.

Ihre Empfehlung an Praktiker zum Thema Gründüngungen in der Konservierenden Landwirtschaft?
Ich empfehle grundsätzlich die Fruchtfolgen auf 5–7 Kulturen zu erweitern. Zwischen den einzelnen Fruchtfolgegliedern sollten gezielt Pausen geschaffen werden für eine Förderung des Gründüngungs-Anbaus. Gründüngungen sind sowohl bei kurzen wie auch langen Zeitfenstern im Sommer sowie über den Winter einzusetzen. Dabei muss die Aussaat so schnell wie möglich nach der Ernte der Vorkultur erfolgen. Die Parzellengeschichte und die damit verbundene mögliche Restverunkrautung ist zu berücksichtigen. Es sind Arten-Mischungen anzusäen. Im Agrarhandel sind mittlerweile viele Mischungen erhältlich; bei besonderen Bedingungen können zusätzliche Arten beigemischt werden.

«Ich empfehle — wenn immer möglich — eine Gründüngung anzusäen; dies gewährleistet eine permanente Bodenbedeckung, und der Humusaufbau kann vorangetrieben werden.»

Kriterien zur Wahl der Gründüngungsarten und -sorten

- Entscheid: Rein-Saat vs. Mischung
- Unkrautunterdrückung: rasche Bodenbedeckung und hohe Biomasseproduktion
- Bodenlockerung: Pfahl- oder Büschelwurzler
- Winterhärte: abfrierend oder überwinternd
- Vegetatives Wachstum: Standdauer kurz oder lang
- Art der Terminierung: Regulierung durch Frost, mechanisch, chemisch oder elektrisch
- Humusbildung: hohe ober- und unterirdische Biomasseproduktion
- Abbaugeschwindigkeit: enges oder weites C:N-Verhältnis
- Stickstoffbindung: Leguminose vs. Nicht-Leguminose
- Phosphor-Anreicherung: mykorrhizierend vs. nicht-mykorrhizierend
- Fruchtfolgeverträglichkeit: Verwandtschaft zu Kulturpflanzen berücksichtigen
- Kosten pro Tonne Biomasse (TS/ha): teure Komponenten mit günstigen kombinieren

Terminierung von Gründüngungen

Ein wichtiger Punkt bei der Planung von Gründüngungen ist die Terminierung. Die gewachsenen Gründüngungsarten müssen zur Ansaat der Folgekultur reguliert werden, damit diese nicht mit der Gründüngung um Ressourcen konkurrenzieren muss. Werden frostempfindliche Arten eingesetzt, ist die Terminierung der Gründüngung durch die tiefen Temperaturen im Winter meist gewährleistet. Zu beachten ist, dass schwach entwickelte Pflanzen eine höhere Frosttoleranz aufweisen als Pflanzen im generativen Wachstum. Alternativ zur Frostregulierung können Gründüngungen mechanisch reguliert werden.

Einjährige Pflanzen im generativen Wachstum können durch Unterbrechung des Saftflusses gestoppt und abgetötet werden. Dies erfolgt vorzugsweise mit dafür konzipierten Messerwalzen ab Vollblüte. Mischungen von überwinternden Gründüngungsarten sind mit einer Walze besonders schwer zu terminieren, da die darin enthaltenen Arten meist ungleich in die Blüte kommen. Eine Gründüngung chemisch zum Absterben zu bringen ist sehr effektiv und effizient. Eine Regulierung des Gründüngungsbestandes mit nicht selektiven Herbiziden sollte jedoch nur als letzte Alternative oder zur Feldrandhygiene zum Einsatz kommen.