



***Anbau von Zwischenfrüchten
für Futternutzung, Biogasgewinnung,
Gründüngung, Boden- und Wasserschutz
2009***

Anbau von Zwischenfrüchten für Futternutzung, Biogasgewinnung, Gründüngung, Boden- und Wasserschutz

Der Anbau von Zwischenfrüchten erfüllt eine Vielzahl ökologischer Funktionen. Er gewährleistet Erosions- und Wasserschutz, dient dem Humusaufbau, der biologische Unkrautregulierung und Schädlingsbekämpfung. Zusätzlich können Zwischenfrüchte in Abhängigkeit von der artspezifischen Durchwurzelungsintensität Bodenverdichtungen entgegenwirken. Der Anbau von Zwischenfrüchten nimmt damit eine zentrale Schlüsselposition bei der Realisierung umweltfreundlicher pflanzenbaulicher Produktionsverfahren ein.

Neben diesen ökologischen Funktionen erfüllt der Zwischenfruchtanbau aber auch eine wichtige wirtschaftliche Aufgabe. Er liefert preiswertes Grundfutter. Bislang wenig genutzt ist zudem das Potential der Zwischenfrüchte als Rohstoff für die Biogasanlage. Der Zwischenfruchtanbau ermöglicht es, flexibel auf das jahresabhängig wechselnde Angebot der Hauptfruchtfutterflächen zu reagieren. Nach dem bislang überwiegend trockenen Mai waren die Grünlanderträge im ersten Aufwuchs noch relativ gering, sodass der Zwischenfruchtanbau in diesem Jahr eine wichtige Futterlücke schließen kann. Zur Ergänzung des Grundfutterangebotes ist der Zwischenfruchtanbau gerade in Zeiten hoher Kraffutterkosten interessant. Zwischenfruchtbestände lassen sich sowohl beweiden, frischverfüttern oder silieren. Das Hauptproblem bei der Verwertung der Zwischenfrüchte in der Fütterung ist der geringe Trockensubstanzgehalt des Futters, der bei späten Ernteterminen im Herbst oft nur noch 10 % erreicht. Zwischenfrüchte können aber wegen ihres recht hohen Energiegehaltes trotzdem sehr gut als Ergänzungsfutter dienen. Die kostengünstigste Form der Futternutzung von Zwischenfrüchten ist die Beweidung. In der Praxis wird diese Möglichkeit vielfach unterschätzt, sicherlich auch eine Folge dessen, dass auch generell die Weidenutzung des Grünlandes auf dem Rückzug ist. Der gezielte Anbau von weidefähigen Zwischenfrüchten kann helfen, mögliche Engpässe des Grünlandzuwachses im Sommer zu überbrücken und auch die Weideperiode im Frühjahr und Herbst weiter auszudehnen. Das ist ein wichtiger Aspekt, um den Bedarf an teuren Silagen für die Winterfütterung zu minimieren, denn die Wirtschaftlichkeit der Grünlandnutzung ist bei Weidehaltung umso sicherer gewährleistet, je länger die Weideperiode ausgeschöpft werden kann.

Der Zwischenfruchtanbau führt zur Verbesserung der Bodenstruktur durch Anreicherung des Bodens mit organischer Substanz, Humusaufbau und Erhöhung der biologischen Aktivität und dadurch Beschleunigung der Niederschlagsinfiltration. Die unterschiedliche Wurzelmenge ist hierfür von Bedeutung. Für die Unterbodenlockerung sind besonders die tiefer wurzelnden Arten wie Ölrettich, Raps, Ackerbohnen und Lupinen interessant, während Gräser im Zwischenfruchtanbau durch ihre intensive feine Wurzelverteilung besonders die Krümelstabilität des Ackerbodens fördern. Aus Bodenschutzsicht ist jedoch nicht nur die Wurzelmasse der Zwischenfrüchte anbaurelevant, sondern ebenfalls der oberirdische Aufwuchs. Je rascher die Jugendentwicklung und je kräftiger der Aufwuchs, desto effizienter die Verkürzung der Zeitintervalle, in denen der Boden ungeschützt der Wind- und Wassererosion ausgesetzt ist.

Optimaler Bodenschutz ist durch die Kombination von Zwischenfruchtanbau und nachfolgender Mulchsaat zu realisieren. Hierzu muss der Zwischenfruchtanbau sehr gezielt geplant werden. Wichtig ist eine rasche unkrautunterdrückende Wirkung der Zwischenfrüchte, ein möglichst langanhaltendes Wachstum im Spätherbst zur intensiven Bodenbeschaffung und Verhinderung von Spätverunkrautung, gleichzeitig aber auch ein sicheres Absterben des Aufwuchses über Winter.

Die Bedeutung der verschiedenen Zwischenfruchtarten für den Vorfruchtwert in Abhängigkeit von Anbauverfahren, d.h. zum Anbau zur Futternutzung oder Gründüngung sei anhand der Ergebnisse eines fünfjährigen Zwischenfruchtversuches am Niederrhein verdeutlicht. In diesem Versuch wird der Aufwuchs der verschiedenen Zwischenfrüchte in einer Variante zur Futternutzung abgeerntet, in der anderen Variante zur Gründüngung eingearbeitet und die Auswirkungen auf den Ertrag von Sommergerste als Folgefrucht gemessen (siehe Tabelle 1). Die differenzierte Analyse des Vorfruchtwertes der Wurzeln und Stoppeln bzw. des Aufwuchses zeigen, dass Welsches Weidelgras und Winterrübsen einen besonders hohen Vorfruchtwert der Wurzel- und Stoppelrückstände aufweisen, was den besonderen Gründüngungswert dieser beiden zur Futternutzung angebauten Arten begründet, die Einar-

beitung des Aufwuchses bringt hingegen bei diesen beiden Arten im Vergleich zu den übrigen Arten nur noch einen vergleichsweise geringen zusätzlichen Effekt.

Tabelle 1: Vorfruchtwert verschiedener Zwischenfrüchte gemessen am Mehrertrag von Sommergerste nach Zwischenfruchtanbau zur Futternutzung und Gründüngung im Vergleich zur Brache im Mittel von 5 Jahren			
Zwischenfrucht	Mehrertrag von Sommergerste bei Gründüngung (Aufwuchs- und Wurzelmasse) dt/ha	Relativer Mehrertrag (%)	
		durch Wurzeln und Stoppeln	durch den Aufwuchs
Winterrübsen	8,7	74	26
Welsches Weidelgras	6,2	81	19
Erbsen/Lupinen	7,4	49	51
Senf	5,5	62	38
Ölrettich	5,9	44	56
Raps	5,3	40	60
Phacelia	5,0	40	60

Die Ziele des Zwischenfruchtanbaus sind stets multifunktional.

Erfolgreicher Zwischenfruchtanbau setzt voraus, dass die Prioritäten in den Anbauzielen einerseits, die Eigenschaften der verschiedenen Zwischenfruchtarten und -sorten andererseits und die Rahmenbedingungen der Fruchtfolgen miteinander verglichen werden. Die wichtigsten Kenngrößen der verschiedenen Zwischenfruchtarten sind in Tabelle 2 zusammengefasst:

Zunächst grenzt der mögliche Saatzeitpunkt der verschiedenen Arten deren Anbaueignung ein. Möglichst frühe Saat erfordern Markstammkohl, alle Leguminosen und die Gräser, die bei Saatzeitverzögerung in der Anfangsentwicklung beeinträchtigt werden, während die übrigen Kreuzblütlerarten wie Raps, Rübsen, Ölrettich und besonders Senf, aber auch Phacelia besser an spätere Saatzeiten angepasst sind.

Zwischenfrüchte für Futternutzung, Biogasgewinnung, Gründüngung und Bodenschutz 2009 (Seite 1)

Pflanzenart bzw. Gemisch	Saatmenge kg/ha	Saatzeit	Verwendungszweck	Stickstoffdüngung kg/ha	Trockenmasseertrag dt/ha	Wurzeltrockenmasse dt/ha	Saatgutkosten ca. €/ha (incl. MWST)
Gräser und Grasgemische							
Einjähriges Weidelgras	40*	Juli bis 10. August	Grünfütter, Beweidung, Silage, Gründüngung	60 – 100 40	30 – 40	15 – 25	84
Welsches Weidelgras Qualitäts-Standard-Mischung A 1 (Sommer- u. Winterzwischenfr.)	40*	Juli bis 10. August bzw. bis Mitte September für Winterzwischenfr.	Grünfütter, Beweidung, Silage, Herbst- und/oder Frühjahrsnutzung, Gründüngung	60 – 100 zu jeder Nutzung 40	30 – 40	15 – 25	88
Einjähriges und Welsches Weidelgras (je zur Hälfte)	40*	Juli bis 10. August	Grünfütter, Beweidung, Silage, Gründüngung	60 – 100 40	30 – 40	15 – 25	86
Einjähriges oder Welsches Weidelgras Futtermispel	30 _2 32	Juli bis 10. August	Grünfütter, Beweidung, Silage, Gründüngung	60 – 100 40	30 – 40	15 – 25	71
Einjähriges oder Welsches Weidelgras Perseklee Qualitäts-Standard-Mischung A6	20 12 32	Juli bis 10. August	Grünfütter, Beweidung, Silage, Gründüngung	0 – 40 0	25 – 35	10 – 18	85
Welsches Weidelgras Inkarnatklee Winterwicke (Landsberger Gemenge) (Sommer- u. Winterzwischenfr.)	25 15 10 50	Juli bis 10. August bzw. bis Mitte September für Winterzwischenfr.	Grünfütter, Silage, Gründüngung, N-reiche Nachfruchtwirkung	0 – 40 0	40 – 60	15 – 20	143
Hülsenfrüchte als Reinsaat und in Gemenge							
Sommerwicke Futtererbsen Ackerbohnen	40 60 80 180	Mitte Juli bis Anfang August	Grünfütter, als Gründüngung N-anreichernd und garefördernd	0 – 20	30 – 40	10 – 20	242
Sommerwicke Futtererbsen Futtermispel	40 50 _2 92	Mitte Juli bis Anfang August	Grünfütter, Nachweide, Gründüngung	0 – 20	30 – 40	10 – 20	135
Blaue Lupinen	170	Mitte Juli bis Anfang August	Gründüngung (auf leichten bis mittleren Böden)	0 – 20	35 – 45	15 – 25	216

Zwischenfrüchte für Futternutzung, Biogasgewinnung, Gründüngung und Bodenschutz 2009 (Fortsetzung)

Unterschiede bestehen ebenfalls in den Anforderungen an die Saatbettbereitung. Generell kann man sagen: Je feinkörniger das Saatgut, desto höher sind die Anforderungen. Gräser und Kleearten, Phacelia und Markstammkohl sind daher dankbar für ein feines, gut rückverfestigtes Saatbett. Dieses bewirkt eine rasche und gleichmäßige Keimung, die sicherste Gewähr für eine biologische Unkrautbekämpfung durch den Zwischenfruchtanbau. Im Vergleich zu diesen Feinsämereien sind die grobsamigeren Kreuzblütlerarten, wie Sommer- und Winterraps, Sommer- und Winterrüben, Ölrettich und Senf weit besser zu Saatmethoden mit Minimalbodenbearbeitung geeignet. Mit ihrem schnelldeckenden blattrreichen Aufwuchs zeichnen sie sich selbst bei Verfahren der Minimalbodenbearbeitung durch eine stark unkrautunterdrückende Anfangsentwicklung aus.

Grobleguminosen, wie Ackerbohnen, Lupinen, Erbsen, aber auch Wicken erfordern eine tiefere Saatgutablage und dementsprechend auch eine tiefere Bodenbearbeitung. Ein sauberes Saatbett ist bei diesen Arten von Vorteil, weil sie selbst bei früher

Saat Mitte Juli eine relativ zögernde Anfangsentwicklung aufweisen und daher die Konkurrenzkraft gegenüber Verunkrautung in der Anfangsentwicklung zunächst etwas schwach ist. Aufgrund ihrer Anforderungen an das Saatbett und den sehr hohen Saatgutkosten sind diese Grobleguminosen daher vergleichsweise sehr teuer. Dennoch ist ihr Anbau in Erwägung zu ziehen, wenn in ökologisch ausgerichteten Fruchtfolgen die auf der Luftstickstoffbindung der Knöllchenbakterien beruhende Düngewirkung oder die strukturverbessernde Wirkung der tiefwurzelnden Lupinen und Ackerbohnen zur Bodensanierung genutzt werden kann.

Nichtleguminosen-Zwischenfrüchte, insbesondere Stoppelrüben und Winterraps und Winterrübsen haben einen hohen Stickstoffbedarf, wenn das Ertragspotential ausgeschöpft werden soll. In Tabelle 2 sind daher die Spannen im Stickstoffentzug der Zwischenfrüchte angegeben. Güllestickstoff wird von diesen Arten sehr gut verwertet und sollte vor der Saat flach eingearbeitet werden. Ist die Stickstoffversorgung der Zwischenfrüchte ein Engpass, kann wie z. B. im ökologischen Landbau auch die Beimengung von Grobleguminosen interessant sein. Der in der Tabelle aufgeführte Stickstoffentzug entspricht der Stickstoffbindung durch die Knöllchenbakterien. Als geeignete Mischung haben sich als Kleeegrasmischung die empfohlene Standardmischung A6 oder auch die Mischung aus 40 kg/ha Sommerwicke + 50 kg/ha Futtererbsen + 2 kg Futterraps bewährt, wenn sichergestellt ist, dass die Aussaat noch im Juli erfolgt.

Die Palette der für den Zwischenfruchtanbau zur Futternutzung zur Verfügung stehenden Arten ist um so umfangreicher, je früher die Vorfrucht das Feld räumt. Höchste, sichere Erträge bringen bei früherer Saat möglichst bis Mitte Juli nach wie vor Stoppelrüben und Markstammkohl, die Konservierung dieser extrem wasserreichen Futtermittel ist jedoch heute nach Verbot der Feldrandmieten sehr aufwendig. Wegen ihrer vergleichsweise hohen Energiegehalte sind vor allem Stoppelrüben, Winterraps, Winterrübsen, Weidelgras und Perserklee als Zwischenfrüchte für die Futternutzung hervorzuheben. Als Ergänzungsfutter zur Frischverfütterung oder Beweidung können sie daher mit begrenzten Anteilen die Futterration im Herbst gezielt sehr gut erweitern. Von den in der Tabelle 2 aufgeführten Arten stehen jedoch zur Futterproduktion heute die Weidelgräser an erster Stelle der Prioritätenliste, da sie gleichermaßen zur Beweidung, Frischverfütterung und Silierung geeignet sind, sich zudem optimal als

Gemengepartner für Klee-Grasgemenge eignen und unter Fruchtfolgegesichtspunkten keine Unverträglichkeiten aufweisen, ein sehr gutes Nährstoffaneignungsvermögen haben und gleichzeitig einen wirksamen Boden- und Wasserschutz gewährleisten.

Zwischenfrüchte für Futternutzung, Biogasgewinnung, Gründüngung und Bodenschutz 2009 (Seite 1)

Pflanzenart bzw. Gemisch	Saatmenge kg/ha	Saatzeit	Verwendungszweck	Stickstoffdüngung kg/ha	Trockenmasseertrag dt/ha	Wurzeltrockenmasse dt/ha	Saatgutkosten ca. €/ha (incl. MWST)
Gräser und Grasgemische							
Einjähriges Weidelgras	40*	Juli bis 10. August	Grünfütter, Beweidung, Silage, Gründüngung	60 – 100 40	30 – 40	15 – 25	84
Welsches Weidelgras Qualitäts-Standard-Mischung A 1 (Sommer- u. Winterzwischenfr.)	40*	Juli bis 10. August bzw. bis Mitte September für Winterzwischenfr.	Grünfütter, Beweidung, Silage, Herbst- und/oder Frühjahrsnutzung, Gründüngung	60 – 100 zu jeder Nutzung 40	30 – 40	15 – 25	88
Einjähriges und Welsches Weidelgras (je zur Hälfte)	40*	Juli bis 10. August	Grünfütter, Beweidung, Silage, Gründüngung	60 – 100 40	30 – 40	15 – 25	86
Einjähriges oder Welsches Weidelgras Futterraps	30 2 32	Juli bis 10. August	Grünfütter, Beweidung, Silage, Gründüngung	60 – 100 40	30 – 40	15 – 25	71
Einjähriges oder Welsches Weidelgras Perserklee Qualitäts-Standard-Mischung A6	20 12 32	Juli bis 10. August	Grünfütter, Beweidung, Silage, Gründüngung	0 – 40 0	25 – 35	10 – 18	85
Welsches Weidelgras Inkarnatklee Winterwicke (Landsberger Gemenge) (Sommer- u. Winterzwischenfr.)	25 15 10 50	Juli bis 10. August bzw. bis Mitte September für Winterzwischenfr.	Grünfütter, Silage, Gründüngung, N-reiche Nachfruchtwirkung	0 – 40 0	40 – 60	15 – 20	143
Hülsenfrüchte als Reinsaat und in Gemenge							
Sommerwicke Futtererbsen Ackerbohnen	40 60 80 180	Mitte Juli bis Anfang August	Grünfütter, als Gründüngung N-anreichernd und garefördernd	0 – 20	30 – 40	10 – 20	242
Sommerwicke Futtererbsen Futterraps	40 50 2 92	Mitte Juli bis Anfang August	Grünfütter, Nachweide, Gründüngung	0 – 20	30 – 40	10 – 20	135
Blaue Lupinen	170	Mitte Juli bis Anfang August	Gründüngung (auf leichten bis mittleren Böden)	0 – 20	35 – 45	15 – 25	216

Zwischenfrüchte für Futternutzung, Biogasgewinnung, Gründüngung und Bodenschutz 2009 (Fortsetzung)

Pflanzenart bzw. Ge- misch	Saat- men- ge kg/ha	Saatzeit	Verwendungszweck	Stick- stoff- dü- ngung kg/ha	Tro- cken- masse- ertrag dt/ha	Wurzel- trocken- masse dt/ha	Saatgut- kosten ca. €/ha (incl. MWST)
Kreuzblütler							
Sommerraps	10	Ende Juli bis 20. August	Grünfutter, Silage, Beweidung, Gründün- gung	60 – 100 0 – 40	35 – 45	15 – 22	22
Winterraps (Sommer- u. Win- terzwischenfr.)	10	Mitte Juli bis 10. August bzw. Ende August bis Mitte September als Winterzwi- schenfr.	Grünfutter, Silage, Beweidung, Gründün- gung	60 – 100 0 – 40	35 – 45	15 – 20	23
Winterrübsen (Sommer- u. Win- terzwischenfr.)	10	Mitte Juli bis 20. August bzw. Ende August bis Mitte September als Winterzwi- schenfr.	Grünfutter, Beweidung, Gründüngung	60 – 100 0 – 40	30 – 40	15 – 20	24
Stoppelrübe (Herbstrübe)	1	Juli bis 10. August	Frischverfütterung, Silage (auf leichteren Böden)	80 – 120	45 – 60	8 – 10	8
Markstammkohl	4	bis 20. Juli	Frischverfütterung, Silage (auf schweren Böden)	80- 120	35 – 60	8 – 10	47
Ölrettich (normal)	18-20	Anfang August bis Anfang Sep- tember	Gründüngung	0 – 40	40 – 50	15 – 25	61
Ölrettich (rübenneematoden- resistent)	20-25	Juli bis Anfang August	Gründüngung	30 – 40	40 – 50	15 – 25	89
Gelbsenf (normal)	15-20	Mitte August bis Mitte September	Gründüngung	0 – 40	30 – 40	10 – 15	38
Gelbsenf (rübenneematoden- resistent)	18-25	Juli bis Ende August	Gründüngung	30 – 40	30 – 40	10 – 15	67
Weitere Arten							
Phacelia	8-10	Juli bis Ende August	Gründüngung, Bie- nenweide	0 – 40	25 – 35	10 – 12	81
Buchweizen	60	Juli bis Mitte August	Gründüngung, Wild- äsung, Bienenweide	0 – 40	25 – 35	4 – 6	132
Sonnenblume	25-30	Bis Mitte August	Silage, Gründüngung	50 – 80	40 – 50	15 – 24	87
Grünroggen (Win- terzwischenfrucht)	160	September bis Anfang Oktober (Wzwfr.)	Grünfutter, Silage, Gründüngung	80-120 0	50 – 80	12 – 18	115

Bei den angegebenen Kosten für Saatgut handelt es sich um Orientierungspreise nach dem Stand vom Frühjahr 2009. Kurzfristige Preisänderungen durch die Marktsituation sind möglich. Wird auf einer Ackerfläche erstmals eine bestimmte Leguminosenart angebaut, so kann eine Impfung des Saatgutes sinnvoll sein.

* = Bei tetraploiden Sorten die angegebene Aussaatstärke um 20 % erhöhen.