



Minderung der N-Verlagerung in tiefere Bodenschichten und Maßnahmen zur Klimaanpassung durch Optimierung des Begrünungsanbaus im Ackerbau

Lisa Doppelbauer, Christoph Reithofer, Marion Bonell, Eva Erhart



Abb.1: Erfolgreicher Begrünungsanbau in Kappel am Krappfeld, Kärnten

Problemstellung und Ziel

In einigen Grundwasserkörpern weist das Grundwasser infolge intensiver landwirtschaftlicher Bewirtschaftung eine hohe Nitratbelastung auf. Begrünungen verringern die Stickstoffverlagerung in tiefe Bodenschichten und sind so eine wichtige Maßnahme für den Grundwasserschutz. Daneben haben Landwirtinnen und Landwirte mit immer schwieriger werdenden klimatischen Voraussetzungen zu kämpfen, die Trockenheit, Hitze oder Starkregenereignisse bedeuten. Begrünungen tragen zur Humusverbesserung im Boden bei, die vor allem durch intensive Durchwurzelung erreicht wird. Dadurch können Böden auf Klimaveränderungen, Starkregenereignisse und Hitzeperioden vorbereitet werden.

Damit Begrünungen diese Schutzfunktionen optimal erfüllen können, müssen von der Anlage der Begrünung bis zur Nährstofffreisetzung aus den abgestorbenen Begrünungspflanzen viele verschiedene Faktoren berücksichtigt werden. Stickstoff ist ein essentieller Nährstoff für das Pflanzenwachstum und soll deshalb über den Winter im Boden konserviert werden. Das nach der Ernte im Boden vorliegende Restnitrat und der im Herbst und Winter mineralisierte Stickstoff sollen möglichst verlustfrei über den Winter gebracht werden. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen Begrünungen so angebaut werden, dass sie im Herbst bereits viel Biomasse aufgebaut haben, die schon viel Nitrat aus dem Boden aufgenommen hat, sodass im Boden nur noch geringe auswaschungsgefährdete Nitratgehalte vorliegen (Abb.1).

Methodik

Das EIP-AGRI-Projekt der ARGE Begrünung testete anhand dreijähriger praxisgerechter Erprobungsversuche in sechs Bundesländern Maßnahmen zum optimalen Anbau, Wintermanagement und Umbruch von Begrünungen und entwickelte Maßnahmen zur Emissionsreduktion und Konzepte für trockenheitsgeprägte Jahre. Begrünungsmischungen wurden getestet und dabei besonders die Wirkung leguminosenbetonter, abfrostender und überwinternder Mischungspartner untersucht. Die Begrünungsmischungen wurden mit der jeweils betriebsüblichen Saatmaschine auf Feldversuchen angelegt. Der Anbauzeitpunkt wurde alsbald nach der Getreideernte gewählt mit einem Vergleichstermin zwei Wochen später. Boden- und Biomasseproben wurden im Herbst, Winter und Frühling gezogen und auf Nitrat und Ammonium in drei Bodentiefen (0-30, 30-60 und 60-90 cm) und Trockenmasse sowie organischen Stickstoff in der oberirdischen Pflanzenmasse untersucht.

Für die Ermittlung der C/N-Verhältnisse wurden die ober- und unterirdischen Pflanzenteile unterschiedlichster Begrünungspflanzenarten auf allen Standorten vor, zur und nach der Blüte beprobt und analysiert.

Neben dem klassischen Begrünungsanbau zwischen Sommer und Frühling des Folgejahres wurde eine „2-Phasen-Begrünung“ ausgetestet. Bei einer 2-Phasen-Begrünung wird zunächst im Sommer eine abfrostende Begrünung angebaut (= Phase 1). Im Herbst wird ohne Umbruch in den etablierten abfrostenden Bestand eine zweite, winterharte Begrünung (=Phase 2) eingestreut oder eingesät. Wenn die abfrostende Begrünung im Spätherbst abstirbt, „übernimmt“ die überwinternde Begrünung.

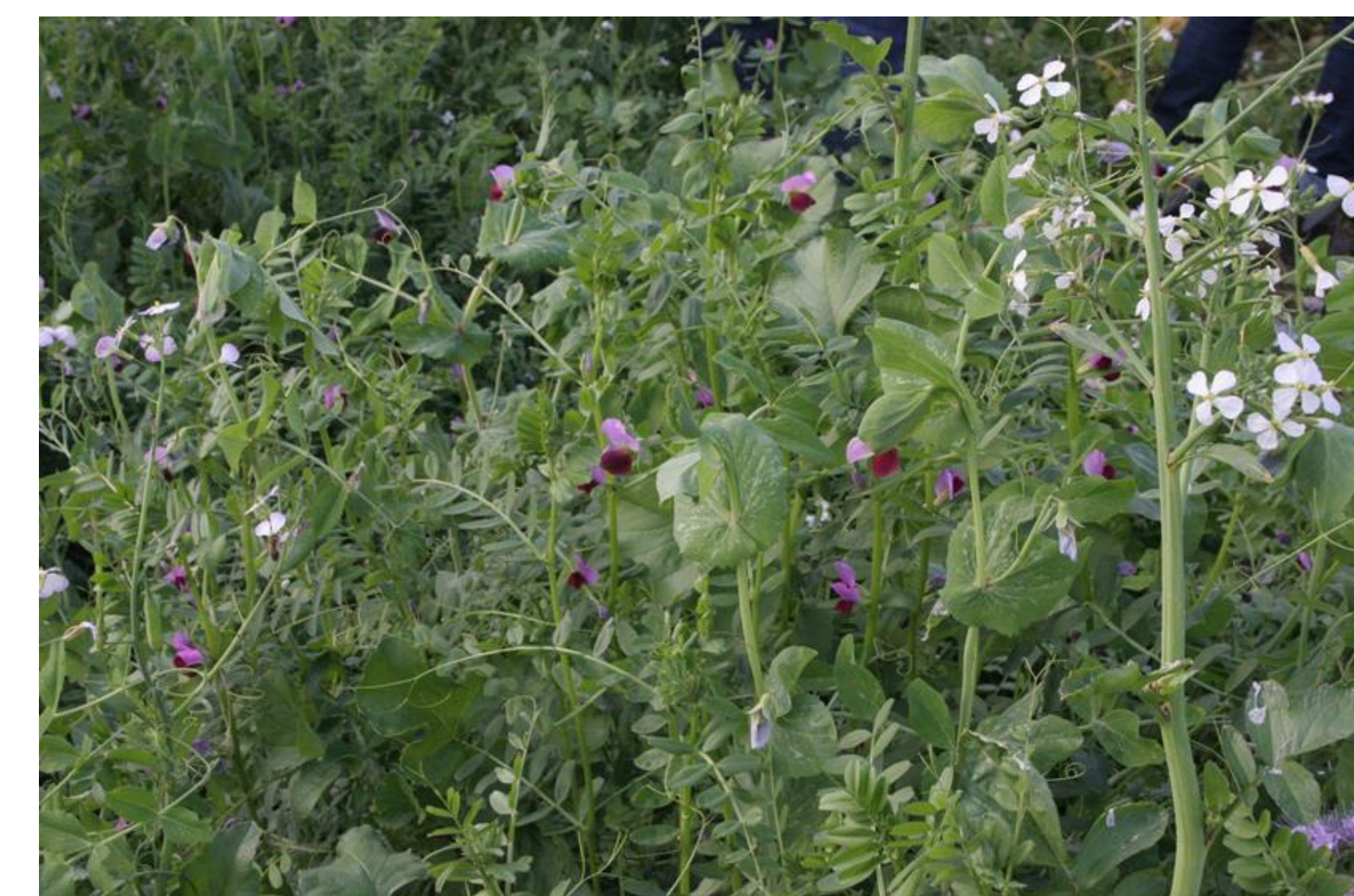


Abb.2 und 3: Begrünungsmischung mit hohem (links) und mittlerem (rechts) C/N-Verhältnis.

Erkenntnisse und Schlussfolgerungen

Es zeigte sich, dass vielfältige Mischungen aus mindestens fünf Arten aus mindestens drei Pflanzenfamilien notwendig sind, um alle unplanbaren Wettergegebenheiten wie Hitze und Trockenheit abzudecken. Durch die bewusste Wahl von abfrostenden und überwinternden Arten kann die Nährstofffreisetzung für die Folgekultur ausreichend ermöglicht werden und dabei die Nitratauswaschung auf ein Minimum begrenzt werden. Pflanzenarten wie Ölrettich, Perserklee, Phacelia oder Ackerbohne können den Boden besonders tief durchwurzeln um den Boden zu lockern und Stickstoff aus der Tiefe nach oben zu holen. In Phasen extremer Hitze und Trockenheit soll mit dem Begrünungsanbau zugewartet werden, damit die Keimung und Jungpflanzenentwicklung sichergestellt werden können. Jegliche Bodenbearbeitung sollte in dieser Zeit vermieden werden, um Bodenstruktur zu erhalten und vor Verdunstung zu schützen. Auf Basis dieser Ergebnisse wurde ein Managementkonzept für Begrünungen erstellt.

Das C/N-Verhältnis der Biomasse ist von der Pflanzenart abhängig. Leguminosen haben niedrigere C/N-Verhältnisse, zwischen 11 und 15, als z.B. Gräser mit C/N-Verhältnissen bis über 30 (Tab. 1). Im Normalfall steigt das C/N-Verhältnis mit dem Alter der Pflanze an. Je höher das Verhältnis, umso weniger Stickstoff und umso mehr Kohlenstoff enthält die Pflanze. Die chemischen Verbindungen werden stabiler, die Abbaugeschwindigkeit verlangsamt. Pflanzen mit einem niedrigen C/N-Verhältnis werden rasch abgebaut (Abb. 2 und 3). Sie dienen der schnellen Nährstofffreisetzung im Boden und können so die Folgefrucht früh mit Nährstoffen versorgen.

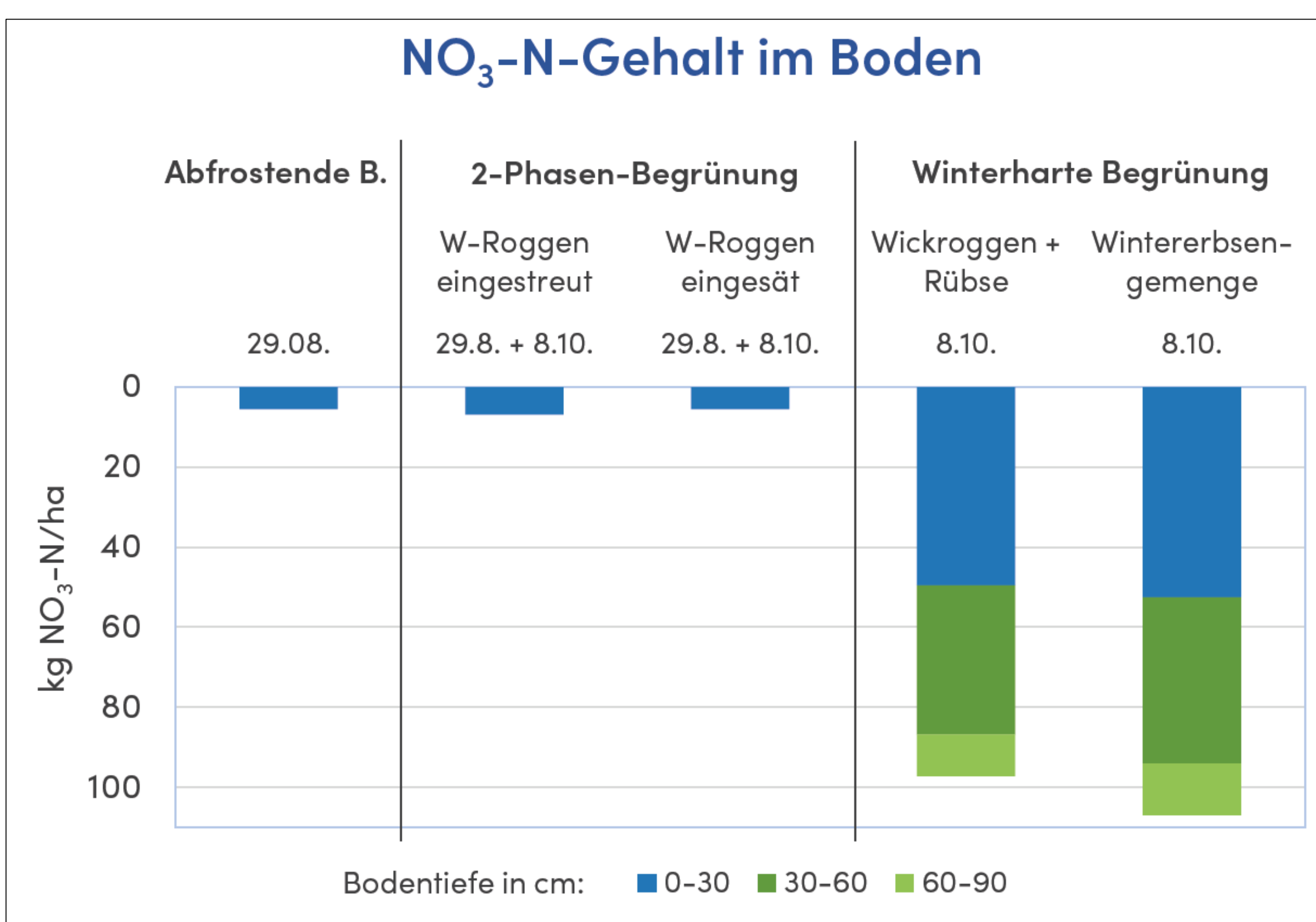


Abb. 4: Nitrat-N-Gehalte im Boden im Vergleich von abfrostender Begrünung, 2-Phasen-Begrünung und winterharter Begrünung am 11.11.2019 am Versuch Stockerau (NÖ).

Die C/N-Verhältnisse in der unterirdischen Biomasse waren mit Ausnahme der Leguminosen bei allen beprobten Begrünungspflanzen deutlich weiter als die der oberirdischen Biomasse. Wurzeln sind maßgeblich an der Nährstoffspeicherung von Pflanzen beteiligt. Eingelagert wird vor allem Stärke. Dies erklärt das normalerweise hohe C/N-Verhältnis der unterirdischen Biomasse. Das hohe C/N-Verhältnis und der stabile Verbau von Wurzeln mit den anorganischen Bodenkomponenten führt dazu, dass die unterirdische Biomasse länger erhalten bleibt und stabiler Humus aufgebaut wird.

Mit einer 2-Phasen-Begrünung ist der Boden von August bis März durchgehend mit lebenden Pflanzen bewachsen, die aktiv Nitrat und andere Nährstoffe aufnehmen und in ihrer Biomasse speichern. Die Zeit, in der das Feld nicht von Hauptfrüchten bewachsen wird, wird voll für die Biomasseproduktion mit Zwischenfrüchten genutzt. Die Unkrautunterdrückung durch den aktiven Begrünungsbestand dauert bis ins Frühjahr an. Während bei winterharten Begrünungen mit spätem Anbauzeitpunkt im Herbst erhebliche Nitratanreicherungen auftreten, liegen in wüchsigen abfrostenden und 2-Phasen-Begrünungen im Herbst nur geringe Nitratmengen im Boden vor. Nachteilig bei der 2-Phasen-Begrünung sind der Mehraufwand für den zweiten Anbau (Maschineneinsatz und Saatgutkosten). Einsparungspotenzial könnte in einer Reduktion der Saatstärke beider Phasen und dem Verzicht auf winterharte Leguminosen in Phase 2 liegen. Da sich die winterharte 2. Phase im Frühjahr bei weitem nicht so massiv entwickelt wie eine „normale“ winterharte Begrünung mit Grünschnittroggen, ist der Umbruch deutlich länger problemlos möglich.

Kontakt und Information:
DI Lisa Doppelbauer
Bio Forschung Austria; Esslinger Hauptstraße, 1220 Wien
l.doppelbauer@bioforschung.at; www.bioforschung.at

Tab. 1: Ermittelte C/N-Verhältnisse in ober- und unterirdischer Biomasse der untersuchten Pflanzenarten.

Pflanzenart	C/N-Verhältnisse in der OBERIRDISCHEN UND UNTERIRDISCHEN BIOMASSE VERSCHIEDENER BEGRÜNUNGS-PFLANZENARTEN	
	oberirdisch	Wurzeln
Ackerbohne	11-16	13-22
Alexandrinerklee	13-19	14-15
Buchweizen	26-37	47-55
Felderbse	14-15	12-16
Gelbsenf	16-23	36-51
Grünschnittroggen	11	17-24
Hanf	20-27	58-75
Kresse	14-16	23-32
Lein	13-41	27-65
Leindotter	12-27	29-61
Linse	14-15	19-20
Mauretanische Malve	10-18	25-41
Meliorationsrettich	16-18	31-38
Ölrettich	13-37	14-48
Pannonische Wicke	10-13	11-13
Perserklee	11-15	12-15
Phacelia	14-34	37-82
Platterbse	10-14	11-18
Ramillkraut	17-38	33-67
Raps	11-20	21-42
Ringelblume	12-15	24-31
Rispenhirse	26-37	45
Rübse	7-25	12-38
Saflor	25*	68*
Sandhafer	18-28	24-36
Sareptasenf	8-13	18-32
Sommerwicke	11-14	11-15
Sonnenblume	23-53	44-141
Studentenblume	10-23	29-66
Sudangras	13-47	28-52
Sunn Hemp	30*	41*

* liegt nur 1 Messwert vor