

# Pflanzenbau für die Tierernährung von morgen

Beat Boller<sup>1</sup> und Roland Kölliker<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agroscope, 8046 Zürich, Schweiz

<sup>2</sup>ETH Zürich, Institut für Agrarwissenschaften,

Molekulare Pflanzenzüchtung, 8006 Zürich, Schweiz

Auskünfte: Beat Boller, E-Mail: beat.boller@agroscope.admin.ch



Im Referat von Manuel Schneider über die alpwirtschaftliche Nutzung von Grauerlenbeständen mit geeigneten Tierrassen wie Dexter Rinder wurden Aspekte des Pflanzenbaus und der Tierernährung miteinander verknüpft. (Foto: Manuel Schneider, Agroscope)

Die 25. Jahrestagung der Schweizerischen Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften (SGPW) widmete sich dem Thema «Pflanzenbau für die Tierernährung von morgen». Die zentrale Frage war, wie die Zuchtfortschritte bei der Tierproduktion und die dadurch gestiegenen Ansprüche an die Futterqualität mit einer nachhaltigen Intensivierung des Pflanzenbaus in Einklang gebracht werden können.

Mit der 25. Tagung vom 16. Februar 2017 an der ETH Zürich wurde erstmals eine Jahrestagung der Schweizerischen Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften (SGPW, vgl. Kasten) dem Schwerpunkt Pflanzenbau für die Tierernährung und damit insbesondere dem Futterbau gewidmet. Das Thema wurde in vier Übersichtsreferaten, sechs Kurzvorträgen und zwölf Postern aus verschiedenen Blickwinkeln beleuchtet.

## Hohe Ansprüche ans Futter

In seinem Übersichtsreferat zu den Anforderungen der Tierernährung an den Pflanzenbau betonte Michael Kreuzer, Professor für Tierernährung an der ETH Zürich,

die höheren Ansprüche von Hochleistungsmilchkühen an die Futtermittel, insbesondere an den Energiegehalt und die Eiweisszusammensetzung. Wiesenfutter kann diese Ansprüche nicht mehr vollständig erfüllen. Der im Vergleich zum Energiegehalt zu hohe Proteingehalt führt zudem zu unerwünschter Ammoniak-Emission. Um dieses Problem zu reduzieren, schlug Michael Ruckle, *Postdoctoral Scientist* in der Gruppe Molekulare Pflanzenzüchtung der ETH Zürich, vor, den Stärkegehalt von Futterleguminosen über züchterische Beeinflussung des Kohlenhydrathaushaltes zu steigern. Ruckle konnte zeigen, dass es bei Rotklee genetisch bedingte Unterschiede gibt, die nicht automatisch mit schwächerer Wuchsleistung korreliert sind. Eine Erhöhung des Futtergehaltes an nicht im Pansen abbaubarem Protein könnte dem Missverhältnis zwischen Protein- und Energiegehalt ebenfalls entgegenwirken. Dies kann durch eine Zusatzfütterung mit Körnerleguminosen, zum Beispiel Soja, erreicht werden.

Eine weitere Möglichkeit besteht im Einsatz tanninreicher Futterpflanzen, um den Proteinabbau und die damit verbundene Ammoniakbildung im Pansen zu bremsen. Die

höchsten Erwartungen werden diesbezüglich in die Esparsette gesetzt (Abb. 2). Basierend auf der Dissertation von Anja Grosse Brinkhaus zeigte Frigga Dohme-Meier, Leiterin der Forschungsgruppe Milchkuhernährung und Futterbewertung bei Agroscope, dass die Ausscheidung von Stickstoff (N) im Harn, die bei hohen N-Überschüssen umwelthygienisch problematisch sein kann, bereits bei einem mässigen Anteil von Esparsette in der Futtermischung reduziert wird. Die Zugabe von Esparsettenpellets führte auch zu einem höheren Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren in der Milch. Michael Kreuzer leitete aus diesen und anderen Resultaten eine Palette von Wünschen an die pflanzenbauliche Forschung und insbesondere an die Züchtung von Wiesen- und Ackerfutterpflanzen ab, die Anlass für eine angeregte Diskussion boten.

#### Energie- und proteinreiche Ackerfutterpflanzen

Didier Pellet, Leiter der für die Sortenprüfung bei Ackerkulturen zuständigen Forschungsgruppe Sorten und Saatgut bei Agroscope, legte in seinem Übersichtsreferat dar, dass die Produktion von energie- und zum Teil proteinreichem Futter auf dem Acker nicht notwendigerweise in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion steht. Aus manchen Ackerkulturen werden neben Nahrungsmitteln als Nebenprodukt auch Futtermittel gewonnen, wie zum Beispiel Rapsextraktionsschrot. Zudem können als Nahrungsmittel deklassierte Ernten wie Auswuchsgetreide als Futtermittel verwertet werden. Ackerfutterpflanzen tragen ausserdem zu vielfältigen Fruchtfolgen bei.

Didier Pellet zeigte zudem die Bedeutung der systematischen Sortenprüfung für die landwirtschaftliche Praxis auf. Über die Periode 2011–2015 betrachtet erzielten die drei besten Gerstensorten 7,4% höhere Erträge als das Mittel aller in der Schweiz geprüften Sorten. Dabei ist die Interaktion zwischen Genotyp (Sorte) und Umwelt zu beachten. Pro Versuchsort könnte ein um weitere 4,7% höherer Ertrag erzielt werden, wenn nur die unter den lokalen Bedingungen besten drei Sorten angebaut würden. Es wird daher mit statistischen Modellen nach Möglichkeiten gesucht, die lokal bestgeeignete Sorte aufgrund von klimatischen Daten vorherzusagen.

Wie die einheimische, gentechnikfreie Sojaproduktion die Abhängigkeit von Importen verringern könnte, zeigte Arnold Schori, Leiter Forschungsgruppe Pflanzenzüchtung und Genetische Ressourcen bei Agroscope, in seinem Kurzreferat auf. Damit die kurze Vegetationszeit unter mitteleuropäischen Klimabedingung für einen erfolgreichen Sojaanbau ausreicht, sind extrem frühreife Sorten nötig. Die Schweizer Züchtung von Sojasorten der Frühreifeklasse 000 hat einen hohen Stand erreicht, der in europaweit beachteten Anbauinitiativen wie dem Projekt Donau Soja erfolgreich umgesetzt wird. Es ist auch möglich, die Aktivität des Trypsininhibitors, der für die Verfütterung eine Hitzebehandlung notwendig macht, züchterisch zu verringern.

#### Schweiz als Vorreiterin bei Gras-Klee-Mischungen

Rückblickend auf die letzten 25 Jahre Futterbauforschung in der Schweiz legte Andreas Lüscher, Leiter

#### Kasten | Gründung in Zeiten des Umbruchs

Die Schweizerische Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften (SGPW) wurde am 9. April 1992 auf Initiative von Josef Nösberger, dem damaligen Professor für Futterbau und Ertragsbildung an der ETH Zürich, gegründet. Zu einer Zeit also, in der sich der Pflanzenbau nach der Einführung der Direktzahlungen und der Abkehr von einer rein produktorientierten öffentlichen Förderung der Landwirtschaft hin zu einer verstärkten Abgeltung von Ökosystemleistungen neu orientieren musste (Charles 2003). Die verschiedenen Akteure der pflanzenbaulichen Forschung in der Schweiz hatten teilweise weit divergierende Ansichten, wie man diese neue Herausforderung meistern sollte. Eine Plattform wie die SGPW, auf der sachdienlich diskutiert und gemeinsam Lösungen gefunden werden konnten, erfüllte deshalb eine wichtige integrierende Funktion in der pflanzenbaulichen Forschungslandschaft der Schweiz.

Mit einer lückenlosen Serie von 25 attraktiven Jahrestagungen gelang es der Gesellschaft, die Brückenfunktion zwischen Hochschul- und angewandter Forschung wahrzunehmen (Tab. 1). Für die nachhaltige Tätigkeit der Gesellschaft entscheidend war vor allem die engagierte und langjährige Arbeit der Geschäftsführer. Nach Alberto Soldati (Geschäftsführer von 1992–2003) und Michel Gygax (2003–2016) ist Roland Kölliker (seit 2016) erst der dritte Geschäftsführer der SGPW. Nach dem schwungvollen Beginn 1992 mit 43 Gründungsmitgliedern pendelte sich die Mitgliederzahl in den letzten Jahren auf 150 bis 200 Personen ein.

Anlässlich des 25-Jahr-Jubiläums ernannte der Vorstand Josef Nösberger, in Anerkennung seines Weitblickes bei der Gründung der Gesellschaft und seiner nachhaltigen Unterstützung bei ihrer weiteren Entwicklung, zum Ehrenmitglied (Abb. 1).

der Forschungsgruppe Futterbau und Graslandssysteme bei Agroscope, den Schwerpunkt auf die vier Themen (1) Leguminosen und Mischungen, (2) Klimawandel, (3) genetische Vielfalt und Züchtung sowie (4) Systemforschung. Trotz der enormen technischen Fortschritte der Forschungsmethoden erfordert die Übertragung auf das komplexe System des Graslandes mehrjährige präzise Feldversuche.

In der Schweiz hat sich die Futterbauforschung früher als im übrigen Europa auf die Kleearten und deren Interaktion mit Mischungspartnern fokussiert. Gras und Klee beeinflussen sich in der Mischung gegenseitig positiv. Ein Gras-Klee-Bestand mit 60% Kleeanteil fixiert gleich viel atmosphärischen Stickstoff wie ein Kleereinbestand und liefert zudem einen fast 50% höheren Ertrag an Trockenmasse. Ein Kleeanteil von 25% reicht aus, um mit einer Stickstoffdüngung von nur 150 kg N/ha und Jahr gleich viel Trockenmasse zu produzieren wie mit einem Grasreinbestand, der mit 450 kg N/ha und Jahr gedüngt wird. Das von der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues (AGFF) gestützte System der Standardmischungen mit Gütezeichen sorgt für eine effiziente Umsetzung in der Praxis.

Wie sich das Wechselspiel von Klee und Gräsern durch den CO<sub>2</sub>-Anstieg verändert, wurde im Schweizer FACE-Experiment (Free Air CO<sub>2</sub> Enrichment) der ETH in Eschikon 1993–2003 untersucht, ein weltweit beachteter Pioniersuch zum Einfluss des Klimawandels auf das Grasland. Er zeigte, dass der Weissklee anfangs vom CO<sub>2</sub> Anstieg viel stärker profitieren konnte als Englisch



**Abb. 2 |** Futterpflanze mit Potenzial: Die Esparsette reduziert die Ammoniakbildung im Pansen und die Ausscheidung von Stickstoff im Harn. Noch ist sie aber schwierig im Anbau. (Foto: Gabriela Brändle, Agroscope)

gras. Mit den Jahren stieg aber bei erhöhtem CO<sub>2</sub> der Ertragsanteil von Englischem Raigras wieder an.

Wie der Einsatz geeigneter Tierrassen sowohl Ertrag als auch Naturschutz in Einklang bringen kann, zeigte der Spezialist für Bergfutterbau Manuel Schneider (Agroscope) am Beispiel von Grenzertragslagen im Alpengebiet. Mit Dexter-Rindern und Engadiner Schafen lässt sich nämlich der vermeintlich kaum produktive Grünerlenbusch mit seinem Unterwuchs gut nutzen. Da dies auch der Verbuchung von artenreichen Alpweiden entgegenwirkt, werden damit auch Naturschutzziele erreicht.

Schliesslich ging Braida Gregis (HAFL) in ihrem Referat den Ursachen für Unterschiede in der Milchproduktion nach, die auf Betriebsebene pro ha Futterfläche aus dem Grundfutter erzielt wird. Sie konnte zeigen, dass bis zu einer durchschnittlichen Milchleistung von 7000 kg pro Kuh und Jahr die Flächenleistung fast linear mit der Milchleistung pro Kuh ansteigt, darüber werden andere Faktoren wichtig wie etwa die Möglichkeit, das Wiesenfutter mit Silomais zu ergänzen.

### Bedeutung der Artenvielfalt

In der Arbeitsgruppe von Nina Buchmann an der ETH Zürich werden die Ökosystemleistungen von Grasland aus verschiedenen Blickwinkeln erforscht. Anna Gilgen stellte in ihrem Übersichtsreferat den positiven Effekt der Anzahl von Arten auf verschiedene Ökosystemleistungen in den Vordergrund. Weiter diskutierte sie die Kohlenstoffflüsse und die Reaktion auf Trockenperioden im Ökosystem Grasland. Insgesamt stellt Grasland näm-



**Abb. 1 |** Im Anschluss an die Tagung wird Josef Nösberger (hinten links) beim Apéro als neues Ehrenmitglied der SGPW geehrt. Er unterhält sich mit Giorgio Jelmini (halb verdeckt), einem seiner ersten Doktoranden, und Hans Winzeler, dem ersten Präsidenten der SGPW. Vorne ist Daniel Suter zu erkennen. (Foto: Beat Boller, Agroscope)



lich eine Netto-Kohlenstoffsene dar, da mehr Kohlenstoff über die Photosynthese fixiert und im Boden eingelagert als durch Abbauprozesse abgegeben wird. Ob dies bei Dauergrasland auch über längere Zeit zutrifft, ist noch nicht geklärt. Wird Grasland umgebrochen, geht so viel Kohlenstoff wieder verloren, wie über fünf Jahre angereichert wurde. Bei vorübergehenden Trockenperioden geht die Produktivität des Graslandes nur kurzfristig zurück, die Systeme haben aber kein «Gedächtnis» für die Stressphase und erholen sich rasch wieder. Allerdings vermehren sich nach Trockenperioden die Unkräuter, was längerfristig doch zu Einbußen führen kann. In der Diskussion wurden die positiven Effekte einer grossen Artenzahl auf die Produktivität des Graslandes mit den Ergebnissen der von Andreas Lüscher vorgestellten Mischungsversuche verglichen. Obwohl die Bewirtschaftungsintensität in den beiden Versuchsreihen sehr unterschiedlich war, gibt es erstaunlich viele Parallelen, die den Grundsatz bestätigen, dass das Zusammenspiel verschiedener Arten zu verbesserter Leistung führt. In seinem Kurzreferat erweiterte schliesslich Harald Menzi (Agroscope), Spezialist für Nährstoff- und Energie-

flüsse in der Nutztierhaltung, die Grenzen der Graslandsysteme, indem er die Hofdünger aus der Tierproduktion in die Betrachtung einbezog. Er wies auf die hohe Bedeutung der Tierproduktion für die Deckung der pflanzenbaulichen Nährstoffbedürfnisse hin. Beim Phosphor (P) nahm der Anteil der Hofdünger an der Düngung auf Landesebene von 54% 1980 auf 83% 2010 zu. Dadurch verbesserte sich die P-Effizienz, gemessen als Verhältnis von der Wegfuhr in Produkten zur Zufuhr in Produktionsmitteln, von 0,16 auf 0,57.

#### Forum für Pflanzenbauforschende

Die SGPW hat sich als Plattform für den Austausch unter den Forschenden der pflanzenbaulich orientierten Institutionen gut etabliert. Die diesjährige 25. Jahrestagung unterstrich ihren hohen Wert als Bindeglied zwischen grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung in besonderer Weise. Dazu trug auch die Wahl des Tagungsthemas bei. Der Klimawandel und die aufgrund des genetischen Fortschrittes in der Tierzucht steigenden Ansprüche an die Futterqualität bleiben zentrale Themen für die Forschungsarbeit der nächsten Jahre. ■

Tab. 1 | Durchführungsorte und Themen der 25 Jahrestagungen der Schweizerischen Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften SGPW, 1993–2017.

Jahr	Nr.	Ort	Thema	Präsident/in
1992		Uni Bern	Gründungsversammlung, Informationstagung, 43 Gründungsmitglieder	Hans Winzeler
1993	1	ETH Zürich	Die Pflanzenbauliche Forschung in der Schweiz – Beispiele	
1994	2	Uni Fribourg	Nutzpflanzen – eine Synthese von Qualität, Resistenzen und Ertrag	Urs Feller
1995	3	Uni Bern	Erwünschte und unerwünschte Inhaltsstoffe – eine Herausforderung für den Pflanzenbau	
1996	4	Uni Lausanne	Neue Technologien für den Pflanzenbau	Charly Darbellay
1997	5	Reckenholz	The molecular basis of agronomically important traits in crop plants: Consequences for plant production	
1998	6	SHL Zollikofen	Ernährungssicherung und Nachhaltigkeit weltweit: Beitrag der Pflanzenbauwissenschaften	Karin Berger Büter
1999	7	Changins	Pflanzenernährung und Qualität der Produkte	
2000	8	ETH Zürich	Nachhaltiger Gartenbau	Wolfgang Sturny
2001	9	Posieux	Die Pflanzenbauwissenschaften an der Schwelle des 21. Jahrhunderts	
2002	10	Reckenholz	Pflanzenbauliche Forschung für den Biolandbau	Bernard Jeangros
2003	11	SHL Zollikofen	Stickstoff im Pflanzenbau: Effizienz, Umweltauswirkung, Proteinversorgung	Harald Menzi
2004	12	Uni Neuchâtel	Anpassung der Pflanzen an die Umwelt	
2005	13	Wallierhof SO	Qualität landwirtschaftlicher Produkte und Ernährung	
2006	14	Uni Bern	Beitrag des Pflanzenbaus zur Diversität und Anpassungsfähigkeit	Alain Gaume
2007	15	ETH Zürich	Forschung für die Landwirtschaft	
2008	16	Kreuz Bern	Vision Pflanzenbau 2050 – Herausforderungen und Forschungsbedarf	Roland Kölliker
2009	17	Wädenswil	Wasser für die Landwirtschaft	
2010	18	Syngenta Stein	Innovation im Pflanzenbau: von der Idee zur Umsetzung	Andi Hund
2011	19	Uni Fribourg	Phenomics: Innovative Methoden zur Erfassung von Pflanzeigenschaften für Züchtung und Anbau	
2012	20	Reckenholz	Energieeffiziente Pflanzenproduktion	Andreas Keiser
2013	21	HAFL Zollikofen	Bedeutung der Fruchtfolge aus phytomedizinischer, pflanzenbaulicher und ökonomischer Sicht	
2014	22	HAFL Zollikofen	Wachstum in der Landwirtschaft	Christoph Carlen
2015	23	HAFL Zollikofen	Pflanzenzüchtung: Wissenschaft und Technologie für die Sorten der Zukunft	
2016	24	HAFL Zollikofen	Forschung & Entwicklung für eine bedarfsgerechte und umweltschonende Pflanzenernährung	Beat Boller
2017	25	ETH Zürich	25 Jahre SGPW – Pflanzenbau für die Tierernährung von morgen	

#### Literatur

- Charles J.-P., 2003. Pflanzenbauliche Forschung zwischen gestern und morgen. *Agarforschung* 10 (11–12), 468–470.