

Züchtung von Futterpflanzen im mitteleuropäischen Raum

B. KRAUTZER

1. Einleitung

Die Produktionsbedingungen im Bereich des Alpenbogens unterscheiden sich deutlich von denen Nord-, West-, Ost- und Südeuropas. Sortenversuchsergebnisse aller im alpenländischen Klimabereich gelegenen Prüfstationen bestätigen diese Unterschiede immer wieder. Dies führt zu einer deutlichen Einschränkung des für den Alpenraum zur Verfügung stehenden Sortenspektrums. Zusätzlich sind einige sonst wenig bedeutende Arten wie beispielsweise der Goldhafer (*Trisetum flavescens*) wesentliche Bestandteile von Dauergrünlandmischungen in höheren und rauen Lagen Mitteleuropas. Daraus folgert ein ganz spezifischer Bedarf an Arten und Sorten für die Grünlandwirtschaft dieser Regionen. Andererseits ist dieser relativ kleine Markt für die großen Futterpflanzenzüchter Europas nur bedingt von Bedeutung. Das hat zur Ausbildung von Züchterstrukturen geführt, die mit anderen Gebieten Europas nicht vergleichbar sind.

2. Zusammenfassung der Ergebnisse des Workshops „Züchtung“

Im Rahmen des 11. Alpenländischen Expertenforums zum Thema „Züchtung, Wertprüfung und Vermehrung von Fut-

terpflanzen für die alpenländische Landwirtschaft“ wurden Personen und Institutionen aller umliegenden betroffenen Staaten bzw. Regionen (Baden Württemberg, Bayern, Österreich, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Südtirol, Tschechien, Ungarn) mittels Fragebogen zur Organisation der Futterpflanzenzüchtung befragt. Aus der ersten Rücksendung wurde bereits ersichtlich, dass in Baden Württemberg, Slowenien und Südtirol keine züchterischen Strukturen mehr existieren. In Tschechien und Ungarn existieren aktive Zuchtanstalten, allerdings war es uns nicht möglich, entsprechend detaillierte Auskünfte einzuholen.

2.1 Struktur der Futterpflanzenzüchtung im Mitteleuropäischen Raum

In Bayern, Österreich, der Schweiz und der Slowakei sind insgesamt noch 6 Organisationen züchterisch aktiv (*Tabelle 1*). In allen Ländern/Regionen ist es in den letzten Jahrzehnten zu einer Bereinigung der Strukturen gekommen. Auf den ersten Blick überrascht der hohe Anteil staatlicher Institutionen, die aktive Züchtungsarbeit betreiben. Diese Strukturen spiegeln die eingangs erwähnten Ansprüche an Arten/Sorten wider, die für diesen Klimaraum geeignet sind. Aufgrund der geringen Größe des

Marktes und der spezifischen Ansprüche der Grünlandwirtschaft ist es offensichtlich in allen Ländern/Regionen notwendig, entsprechende Sortenentwicklungen durch staatliche Organisationen zu unterstützen.

Alle noch tätigen Zuchtanstalten verfügen über eine jahrzehntelange Tradition. Die frühesten Anfänge liegen in Bayern, wo bereits knapp nach dem Ersten Weltkrieg mit Futterpflanzenzüchtung begonnen wurde. Alle anderen Institutionen begannen ihre Arbeit während oder knapp nach dem Zweiten Weltkrieg. Die züchterischen Aktivitäten an der Forschungsanstalt Changins wurden 1999 an die FAL übergeben. An der Saatbau Linz wird lediglich noch Erhaltungszüchtung zweier Sorten betrieben.

Ergänzend zu erwähnen ist, dass an den Vorgängerinstitutionen der HBLFA Raumberg-Gumpenstein, den Außenstellen „Kraglgut“ bei Bad Mitterndorf und „Sandlingalm“ bei Bad Aussee der ehemaligen k.k. Samenkontrollstation in Wien, deren damaliger Leiter Theodor RITTER von WEINZIERL bereits im Jahr 1889 eine intensive wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Züchtung von Futterpflanzen begann (KRAUTZER, 1999). Die Versuchstätigkeit bezweckte die „Hebung des Futterbaus“ durch Verbesserung der Pflan-

Tabelle 1: Organisation der Futterpflanzenzüchtung im mitteleuropäischen Raum

Land/Region	Institution/Firma	Anschrift	Beginn der	
			privat/staatlich	Futterpflanzenzüchtung
Bayern	Landesanstalt für Landwirtschaft Saatzucht Steinach GmbH	D-85354 Freising, Am Gereuth 4	S	1920
		D-94377 Steinach, Wittelsbacher Straße 15	P	1920
Österreich	HBLFA Raumberg-Gumpenstein Saatbau Linz	A-8952 Irdning	S	1962 (1898)
		A-4021 Linz, Postfach 317	P	1945*
Schweiz	Agroscope FAL Reckenholz Agroscope RAC Changins	CH-8046 Zürich, Reckenholzstraße 191	S	1955
		CH-1260 Nyon 1, Route de Duillier	S	1954-1999
Slowakei	Výskumný ústav RV Piest'any S'achtitel'ská stanica, a.s. Levocské Lúky	SK-92168 Piest'any	S	k. A.
		SK-054 01 Levoca	P	1941

* nur noch Erhaltungszüchtung, bestehende Sortenliste

Autor: Dr. Bernhard KRAUTZER, Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 IRDNING, bernhard.krautzer@raumberg-gumpenstein.at

Tabelle 2: Verfügbare Einrichtungen und verwendete Zuchtmethoden

Land/Region	Verfügbare Einrichtungen	Zuchtmethoden
Bayern	Zuchtgarten, Labor- und Gewächshausprüfungen, Kühl- u. Klimakammern, Gewebekultur- und Genomanalyselabor, Zugriff auf alle Versuchsstandorte des staatlichen Versuchswesens in Bayern	Sammlung - Klonbeobachtung - Polycross, Pärchenkreuzung, Aufbau molekularer Kapazität
Österreich	Folientunnel, Zuchtgarten, Kühllager, Keimlabor, 3 Versuchsstandorte, diverse Reinigungsgeräte	Sammlung - Klonbeobachtung - Polycross, Colchizinierung
Schweiz	Gewächshäuser, Klimakammern, 3 Versuchsstandorte, Saatgutaufbereitung	Individualelektion, Polycross, Colchizinierung
Slowakei	Zuchtgarten, Kühllager	Individualelektion, Polycross, Colchizinierung

zenbestände alpiner Futterflächen sowie die Förderung der wissenschaftlichen Grundlagen des Futterbaues. Einen wesentlichen Beitrag dazu sah Weinzierl in einer züchterischen Verbesserung der zur Verfügung stehenden Arten. Er begann mit Selektionsarbeiten an den wichtigsten Gräsern und Leguminosen des Dauergrünlandes, die er im Zuge einer Positivselektion an das alpine Klima „acclimatisierte“. Samen dieser Züchtungen wurden zu geeigneten Mischungen zusammengesetzt und in exakten Parzellenversuchen angebaut und geprüft. So gelang es Weinzierl, durch Kombination von Düngemaßnahmen und standortangepassten Saatgutmischungen, die ortsüblichen Erträge des Ausseerlandes um das Fünf- bis Zehnfache zu steigern (WEINZIERL, 1912). Die Versuchsflächen wurden nach dem Ersten Weltkrieg aufgelassen, das Zuchtmaterial verschwand nach einigen Jahren wieder.

2.2 Methoden und Ziele der Futterpflanzenzüchtung

Die vorherrschenden kleinen Züchterstrukturen bedingen bei einigen Züchtern eine begrenzte Einrichtung und damit eine Limitierung der angewendeten Zuchtmethoden (Tabelle 2). Naturgemäß ist die Ausrüstung der privaten Züchtung in Bayern vergleichsweise sehr gut und

wird von den technischen Einrichtungen der LFL sinnvoll ergänzt. Durch Konzentration der züchterischen Aktivitäten an der FAL kann auch die Schweiz auf hochwertige Ausrüstungen zurückgreifen. Österreich konnte seine bescheidenen Einrichtungen in den letzten Jahren verbessern, aus der Slowakei wurden zu diesem Punkt nur wenige Informationen geliefert. Bei Durchsicht der Informationen zu den verwendeten Zuchtmethoden fällt auf, dass in allen Ländern/Regionen im Wesentlichen mit den gleichen Methoden gearbeitet wird. Es wird auch sehr stark auf Ökotypenmaterial zurückgegriffen und dessen Veredelung mit oder ohne Kreuzungen zu hochwertigen Sorten praktiziert. Die Züchtung synthetischer Sorten ist die dabei praktizierte Standardmethode aller Organisationen/Firmen.

Als wesentliches Zuchtziel wird auf allen eingegangenen Fragebögen die Ausdauer genannt (Tabelle 3). Darin spiegelt sich auch der in der Einleitung erwähnte Mangel an Klimahärte (vor allem bei langen, schneereichen Wintern) vieler Züchtungen aus anderen geografischen Gebieten Europas wider. Als hochwertige Zuchtziele werden allgemein auch Krankheitsresistenz, guter Nachtrieb und befriedigende Ertragsleistung genannt. Speziell für den Alpen-

raum sind Konkurrenzkraft (und damit auch harmonisches Verhalten in Mischungen), Verdaulichkeit und passendes Reifeverhalten (bei den meisten Sorten vor allem Spätreife) von großer Bedeutung. Spezifische Zuchtprogramme gibt es zusätzlich in Bayern und der Slowakei zu Fragen der Vielschnittverträglichkeit bzw. des Samenertrages.

Die Schweiz ist das einzige befragte Land, in dem 2004 mit einer Züchtung speziell für die Anforderungen im Bereich des Biolandbaus begonnen wurde. Sorten sind naturgemäß noch keine auf dem Markt. An wesentliche künftige Änderungen der oben genannten Zuchtziele wird generell nicht gedacht (siehe auch Punkt 2.4).

2.3 Arten- und Sortenspektrum

So unterschiedlich sich auch die klimatischen Bedingungen und Bewirtschaftungsmethoden im Mitteleuropäischen Raum darstellen, so breit präsentiert sich auch das Spektrum der bearbeiteten Arten für die Grünlandbewirtschaftung (Tabelle 4). Insgesamt vierzehn verschiedene Gräserarten werden bearbeitet, wobei die verschiedenen Organisationen/Firmen zwischen fünf und zehn Arten gleichzeitig züchterisch bearbeiten. Auffällig ist dabei die Auflistung von Arten, die nur für relativ extensive Bewirtschaftung geeignet sind (z.B. Goldhafer, Rotstraußgras, Rohrschwengel, Glatthafer). Die größte Bedeutung unter den genannten Arten haben dabei aber die für das Dauergrünland so wichtigen Arten wie Deutsches Weidelgras, Knautgras und Wiesenrispe, gefolgt von Wiesen-schwengel und Wiesenfuchsschwanz. Insgesamt wird ein Spektrum von vier verschiedenen Leguminosen bearbeitet, wobei dem Rotklee mit Abstand die größte Bedeutung zukommt. Verstärkt

Tabelle 3: Zuchtziele

Methodik	Bayern	Österreich	Schweiz	Slowakei
Ausdauer	X	X	X	X
Ertrag	X	X	X	X
Samenertrag	X			X
Krankheitsresistenz	X	(X)	X	X
schneller Nachtrieb	X	X	X	X
Vielschnittverträglichkeit	X			X
Konkurrenzkraft	X	X	X	
Verdaulichkeit	X	X	X	
Spätreife	X	X	(Frühreife)	X
Biolandbau			X	

Tabelle 4: Spektrum der bearbeiteten Arten für Grünlandbewirtschaftung

Institution	Bayern (LFL)	Bayern (Steinach)	Österreich (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)	Schweiz (FAL)	Slowakei SS Levocské Lúky
Gräser					
<i>Lolium perenne</i>	X	X	X	X	X
<i>Lolium x boucheanum</i>	-	X	X	X	-
<i>Lolium multiflorum</i>	-	-	-	X	-
<i>Dactylis glomerata</i>	X	(X)	X	X	X
<i>Festuca pratensis</i>	X	X	-	X	X
<i>Festuca arundinacea</i>	-	-	-	X	X
<i>Festuca rubra</i>	-	X	-	-	X
<i>Poa pratensis</i>	X	X	X	X	X
<i>Phleum pratense</i>	X	X	-	-	X
<i>Trisetum flavescens</i>	-	X	X	-	X
<i>Alopecurus pratensis</i>	-	X	X	X	X
<i>Arrhenatherum elatius</i>	-	X	-	-	X
<i>Cynosurus cristatus</i>	-	-	X	X	-
<i>Agrostis capillaris</i>	-	-	X	-	-
Gräser gesamt	5	10	8	9	10
Leguminosen					
<i>Trifolium pratense</i>	X	X	X	X	X
<i>Trifolium repens</i>	-	-	-	X	X
<i>Lotus corniculatus</i>	-	-	X	X	-
<i>Medicago sativa</i>	X	-	-	-	X
Leguminosen gesamt	2	1	2	3	3

beginnen wieder Aktivitäten mit trockenheitsresistenteren Arten wie Luzerne und Hornklee.

Insgesamt sind laut Auflistung in den Fragebögen 128 Sorten für Dauergrünland-, Feldfutterbau- und Rasenmischungen eingetragen (Tabelle 5). Der Löwenanteil von mehr als der Hälfte entfällt auf die Schweiz, gefolgt von Bayern, wo immerhin derzeit mehr als vierzig Sorten eingetragen sind. Sehr wichtig für die Beurteilung des Erfolges dieser Aktivitäten ist die Tatsache, dass in den Ländern des Alpenraumes im Schnitt 25% des Saatgutverbrauches über eigene Sorten abgedeckt wird, in der Slowakei immerhin 10%.

Abzüglich der Sorten für Rasenmischungen verbleiben in allen befragten Ländern/Regionen 85 Sorten für den Einsatz in Grünlandmischungen, welche auch in der EU-Sortenliste gelistet sind (Tabelle 6). Trotzdem wird von den genannten Sorten der Großteil im eigenen Land bzw. in der eigenen Region verbraucht,

Tabelle 5: Derzeit eingetragene Eigenzüchtungen und deren Anteil am gesamten Saatgutverbrauch für Grünland- und Feldfutterbau

	derzeit eingetragene eigene Züchtungen	Anteil eigener Sorten am gesamten Saatgutverbrauch für GL- und FFB
Bayern	18 Futter*, 22 Rasen, 3 Klee*	20 - 25 %
Österreich	7	25 - 30 %
Schweiz	65	25 %
Slowakei	13	8 - 10 %

* Bei 8 Sorten ist IPZ 4b Ursprungszüchter, Zulassung und Erhaltung über Steinach, bei weiteren Sorten wurde Material zur Sortenerstellung an Steinach abgegeben (z.B. ausfallfeste Mutanten bei WSC → Cosmolit, Lato basiert auf Jori etc.)

Tabelle 6: Europäische Sortenliste: Welche Sorten? Wieviele Sorten der einzelnen Regionen/Länder gelistet?

Land/Region	Anzahl	Sortenangaben (Art/Name)
Bayern	21 (8)	<i>Lolium perenne</i> „Arabella“, „Ivana“, „Weigra“, <i>Lolium X boucheanum</i> „Pirol“, <i>Arrhenatherum elatius</i> „Arone“, <i>Trisetum flavescens</i> „Triset 51“, „Tristan“, <i>Dactylis glomerata</i> „Horizont“, „Husar“, „Weidac“, <i>Festuca rubra rubra</i> „Condor“, „Roland 21“, <i>Alopecurus pratensis</i> „Alko“, „Alpha“, <i>Poa pratensis</i> „Lato“, <i>Festuca pratensis</i> „Cosmolit“, „Cosmos 11“, „Leopard“, <i>Trifolium pratense</i> „Lucrum“, „Nemaro“, „Titus“ (BPZ-Sorte)
Österreich	8	<i>Dactylis glomerata</i> „Tandem“, <i>Lolium perenne</i> „Guru“, <i>Lolium x boucheanum</i> „Gumpensteiner = Ligunda“, <i>Trisetum flavescens</i> „Gusto“, „Gunther“, <i>Agrostis capillaris</i> „Gudrun“, <i>Alopecurus pratensis</i> „Gufi“, <i>Trifolium pratense</i> „Gumpensteiner Rotklee“
Schweiz	43	<i>Trifolium pratense</i> 2n „Mt Calme“, „Ruttinova“, „Milvus“, „Formica“, „Corvus“, „Pica“, „Merula“, „Pavo“; <i>Trifolium pratense</i> 4n „Temara“, „Larus“, „Astur“, <i>Trifolium repens</i> „Apis“, „Bombus“, <i>Lolium multiflorum</i> 2n „Axis“, „Oryx“, „Tigris“, „Rangifer“, „Caribu“, <i>Lolium multiflorum</i> 2n „Ellire“, „Alces“, „Zebu“, <i>Lolium x boucheanum</i> 4x „Antilope“, „Dorcas“, „Redunca“, „Ibex“, „Rusa“, „Leonis“, „Marmota“, <i>Lolium perenne</i> 2x „Arion“, „Arvella“, „Cavia“, <i>Lolium perenne</i> 4x „Arvicola“, „Lacerta“, „Salamandra“, <i>Festuca pratensis</i> „Pradel“, „Preval“, „Premil“, <i>Festuca arundinacea</i> „Elfina“, „Molva“, „Belline“, <i>Alopecurus pratensis</i> „Vulpera“, <i>Cynosurus cristatus</i> „Cresta“, <i>Dactylis glomerata</i> „Reda“, „Prato“
Slowakei	13	<i>Agrostis gigantea</i> „Levocský“, <i>Alopecurus pratensis</i> „Levocska“, <i>Arrhenatherum elatius</i> „Levocský“, <i>Dactylis glomerata</i> „Rela“, <i>Festuca arundinacea</i> „Lekora Koreta“, <i>Festuca pratensis</i> „Levocská“, <i>Festuca rubra</i> „Levocská“, <i>Lolium perenne</i> „Metropol“, <i>Phleum bertolonii</i> „Latima“, <i>Phleum pratense</i> „Levocský“, <i>Trisetum flavescens</i> „Levosky“

der Export dieser Sorten spielt nur eine untergeordnete Rolle.

2.4 Ausblick in die Zukunft

Zusätzlich zu den bereits genannten Zielen der Züchtungsarbeiten in den betroffenen Ländern/Regionen ist eine besondere Beachtung der Trockenheitsresistenz bestehender und künftiger Sorten von besonderer Bedeutung in Bayern, Österreich und der Slowakei. Besondere Sorteneigenschaften wie Rotklee (CH) und Knaulgras (A) für die Weide bzw. Optimierung der Inhaltsstoffe bestimmter Sorten sind weitere genannte Schwerpunkte künftiger Züchtungsarbeit. Parallel wird speziell in der Schweiz auch auf Reduktion negativer Inhaltsstoffe bei Rot- und Weißklee sowie einer Verbesserung der Futterqualität bei Rohrschwengel und Knaulgras gearbeitet. Ein spezifischer Schwerpunkt wird auch künftig die gute Anbaueignung wichtiger Arten (z.B. *Lolium perenne*) in Höhenlagen bleiben. Sowohl in Bayern als auch in der Schweiz und Österreich werden diesbezügliche Aktivitäten auch in Zukunft von Bedeutung bleiben.

2.5 Mögliche länderübergreifende Kooperationen zwischen Züchtern

Betrachtet man die vielen Ähnlichkeiten bei Formulierung der Zuchtziele bzw. Methoden zu deren Umsetzung, stellt sich auch die Frage nach einer möglichen Zusammenarbeit zwischen den betroffenen Ländern/Regionen. Darauf angesprochen, können sich alle aktiven Züchter entsprechende Kooperationen vorstellen. Mögliche Synergien werden vor allem bei der Bearbeitung von speziell für den Alpenraum bedeutsamen Arten gesehen, bei denen der züchterische Aufwand hoch, das Marktpotential hingegen relativ gering ist. Als Beispiel für eine solche Zusammenarbeit können die gemeinsamen Aktivitäten von FAL und HBLFA bei der Selektion und Prüfung von Zuchtmaterial des Kammgrases (*Cynosurus cristatus*) genannt werden. Interessant erscheint auch die (gegenseitige) Möglichkeit, Material aus eigenen Schwerpunktprogrammen auf Standorten von Partnerorganisationen zu prüfen.

Bayern führt hier konkret einige Beispiele an:

- gemeinsame Optimierung des Einsatzes von NIRS (TS, RP und weiterer zu entwickelnder Parameter zur Qualitätszüchtung)
- genetische Drift bei *Lolium perenne*
- genetische Diversität (speziell bei *Festuca* sp. und *Lolium* sp.)
- Sortendifferenzierung am Saatgut

Die Zusammenarbeit wird nach einstimmiger Auffassung vor allem dann funktionieren, wenn damit für alle beteiligten Partner eine Minimierung des Aufwandes bei maximaler Information möglich ist.

3. Zusammenfassung

Unter den klimatischen und strukturellen Besonderheiten des Mitteleuropäischen Raums hat sich trotz der Konkurrenz der großen Zuchtanstalten in vielen betroffenen Regionen eine eigenständige Futterpflanzenzüchtung erhalten. Zur Sicherung einer konkurrenzfähigen Grünlandwirtschaft in diesen Gebieten existiert nach wie vor eine mehr oder weniger starke staatliche Unterstützung dieser notwendigen Arbeiten.

Hand in Hand mit den vorhandenen kleinen Strukturen und der eher begrenzten Ausrüstung der Zuchtbetriebe wird auf die Anwendung bewährter Zuchtmethoden zurückgegriffen. Besondere Konzentration gilt den Arten und Sorteneigenschaften, die speziell für die Grünlandwirtschaft in rauerer Lagen von Bedeutung sind. Ausdauer und Krankheitsresistenz sind neben befriedigender Ertragsleistung und hoher Futterqualität die wesentlichen Zuchtziele für alle beteiligten Firmen und Organisationen. 14 verschiedene Gräser und 4 verschiedene Arten von Leguminosen werden derzeit bearbeitet. Mehr als hundert eingetragene Sorten werden für den Einsatz in Dauergrünland-, Feldfutterbau- und Rasenmischungen vermehrt, 95 davon allein für die Grünlandbewirtschaftung. Im Durchschnitt können so etwa 25% des Saatgutverbrauches der betroffenen Länder/Regionen durch eigene, den spezifischen Klima- und Bewirtschaftungsbe-

dingungen angepasste Sorten abgedeckt werden.

Eine lose Zusammenarbeit der Züchter, vor allem bei der gegenseitigen Prüfung von Zuchtmaterial, aber auch der gemeinsamen Methodenentwicklung, wird prinzipiell begrüßt.

4. Literatur und themenbezogene Veröffentlichungen

- BOLLER, B., 2000: Altes und Neues vom schweizerischen Mattenklee, einer ausdauernden Form des Kultur-Rotklee. Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich **145** (4), 143-151.
- BOLLER, B. and LEHMANN, 1996: Impact of selection for Xanthomonas resistance on yielding ability of Italian ryegrass in Switzerland, pp. 147-154 in: K. Krohn and V. H. Paul (Hrsg.): The 2nd International Conference on Harmful and beneficial Microorganisms in Grassland, Pastures and Turf, IOBC / wprs Bulletin **19**(7), INRA, Avignon.
- BOLLER, B., P. SKRIJKA and F. SCHUBIGER, 1997: Occurrence of cyanogenic glucosides in white clover from natural grassland at different altitudes and management intensities. In: Ecological aspects of breeding fodder crops and amenity grasses (Ed. Mlyniec W. Osinski R. Staszewski Z.), Plant Breeding and Acclimatization Institute, Radzikow, 67-70.
- BOLLER, B., P. TANNER und F.X. SCHUBIGER, 2004: Merula und Pavo: neue, ausdauernde Mattenkleesorten. Agrarforschung **11** (5), 162-167.
- BOLLER, B., P. TANNER und F.X. SCHUBIGER, 2002: Oryx und Rangifer, neue Sorten von Italienischem Raigras. Agrarforschung **9** (6), 260-265.
- BOLLER, B., P. TANNER und F.X. SCHUBIGER, 2003: Ibex und Rusa: ertragreiche Sorten von Bastard-Raigras. Agrarforschung **10** (4), 138-143.
- BOLLER, B., P. TANNER, S. GÜNTER and F.X. SCHUBIGER, 2004: Mattenklee landraces, a valuable source of genetic variation for red clover breeding. Grassland Science in Europe **9**, 386-388.
- BOLLER, B., P. TANNER und F.X. SCHUBIGER, 2005: Alces und Zebu, neue tetraploide Sorten von Italienischem Raigras. Agrarforschung **12** (5), 202-207.
- BOLLER, B., F.X. SCHUBIGER und P. TANNER, 2003: Kann der Biolandbau auf tetraploide Sorten von Rotklee und Raygräsern verzichten? In: Bericht über die Arbeitstagung 2002 der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs (Ed. Ruckebauer P., Raab F. and Kern R.), Verlag und Druck der Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein, 71-74.

- SCHUBIGER, F.X., P. STRECKEISEN und B. BOLLER, 2003: Rostkrankheiten der Raigräser. *Agrarforschung* 10 (2), 56-61.
- BUCHGRABER, K., B. KRAUTZER, H. LUFTENSTEINER, L. GIRSCH und K. HOLAUS, 1998: Grünland braucht bestes Saatgut. Sonderbeilage *Der Fortschrittliche Landwirt*: „ÖAG-Saatgutmischungen“. INFO 3/1998 der Österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (ÖAG), 16 S.
- BUNDESMINISTERIUM für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2002: Grüner Bericht 2001, 43. Grüner Bericht gem. § 9 des Landwirtschaftsgesetzes BGBl. Nr. 375/1992, 1959-2001. Stubenring 1, 1012 Wien, 1-368.
- KRAUTZER, B., L. GIRSCH, K. BUCHGRABER und H. LUFTENSTEINER, 2002: Handbuch für ÖAG-Empfehlungen von ÖAG-kontrollierten Qualitätssaatgutmischungen für das Dauergrünland und den Feldfutterbau. Veröffentlichung der Österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (ÖAG), Fachgruppe Saatgutproduktion und Züchtung von Futterpflanzen. BAL Gumpenstein, A-8952 Irdning, 1-37.
- LUND-KRISTENSEN, J., M.T. JENSEN and GRONBAEK, 2002: Organic production of grass and clover seed in Denmark - a new challenge to the seed industry. Tagungsband EGF 27.-30.05.2002, La Rochelle. Vol. 7 Grassland science in Europe.
- KRAUTZER, B., K. BUCHGRABER, L. GIRSCH und H. ZACH, 1999: Optimales Grünland durch ÖAG-geprüftes Saatgut. Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau, INFO 2/99, BAL Gumpenstein, A-8952 Irdning, 12 S.
- KRAUTZER, B., 1999: ÖAG-Qualitätsmischungen. ÖAG-Informationsschrift 1/99, 11. Jg., S. 6. BAL Gumpenstein, A-8952 Irdning.
- KRAUTZER, B. 1999: Veröff. zur Züchtertagung SCHECHTNER, G., 1987: Züchtung und Vermehrung von Gräsern und Grünlandleguminosen. *Der Förderungsdienst*, 35, 70-78.
- WEINZIERL, T., 1912: „Über die Zusammenstellung und den Anbau der Grassamen-Mischungen“. Verlag W. Frick, Wien, 71 S. Historisches Archiv der BAL Gumpenstein.