

# BERICHT

---

ÜBER DIE

**ÖSTERREICHISCHE FACHTAGUNG FÜR  
BIOLOGISCHE LANDWIRTSCHAFT**

**BIO-GRÜNLANDSAATGUTPRODUKTION**

**BIO-SORTENWERTPRÜFUNG FÜR ACKERKULTUREN**

**ZUCHTSTRATEGIEN FÜR MILCHVIEH IM BIOLANDBAU**

GEMÄSS LEHRER- UND  
BERATERFORTBILDUNGSPLAN  
2006

AM 21. und 22. MÄRZ 2006

ORGANISIERT VON:

- HÖHERE BUNDESLEHR- UND FORSCHUNGSANSTALT FÜR  
LANDWIRTSCHAFT RAUMBERG-GUMPENSTEIN
- BIO AUSTRIA
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND  
FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT
- AGRARPÄDAGOGISCHE AKADEMIE
- ÖSTERREICHISCHE ARBEITSGEMEINSCHAFT  
FÜR GRÜNLAND UND FUTTERBAU (ÖAG)
- INTERREG IIIB ALPINE SPACE PROJEKT NEPROVALTER

**HÖHERE BUNDESLEHR- UND  
FORSCHUNGSANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT  
RAUMBERG-GUMPENSTEIN**

# **BERICHT**

## **Österreichische Fachtagung für biologische Landwirtschaft**

zum Thema

### **Bio-Grünlandsaatgutproduktion Bio-Sortenwertprüfung für Ackerkulturen Zuchtstrategien für Milchvieh im Biolandbau**

21. und 22. März 2006  
an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein

#### ***Organisation***

- Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein
- Bio Austria
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
- Agrarpädagogische Akademie
- Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (ÖAG)
- Interreg IIIB Alpine Space Projekt NEPROVALTER

---

## Impressum

### *Herausgeber*

Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft  
Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning  
des Bundesministeriums für Land- und  
Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

### *Direktor*

Prof. Mag. Dr. Albert Sonnleitner

### *Leiter für Forschung und Innovation*

Mag. Dr. Anton Hausleitner

### *Für den Inhalt verantwortlich*

die Autoren

### *Redaktion*

Institut für Nutztierforschung

### *Satz*

Egger Hilde  
Ilsinger Heidelinde  
Schönthaler Doris

### *Druck, Verlag und ©2006*

Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft  
Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning

ISSN 1818-7722

ISBN 3-901980-92-X

*Diese internationale Tagung wurde vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft  
Umwelt und Wasserwirtschaft, Beratungsabteilung finanziert und gefördert.*

### *Dieser Band wird wie folgt zitiert:*

Österreichische Fachtagung für biologische Landwirtschaft, 21. - 22. März 2006, Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein 2006

## Inhaltsverzeichnis

### **BLOCK I am 21. März 2006: „Bio-Grünlandsaatgut aus Österreich“ – Anforderungen und Möglichkeiten**

<b>Situation der standortangepassten Bio-Grünlandsaatgutvermehrung und -versorgung in Österreich. ....</b>	<b>1</b>
B. KRAUTZER	
<b>Anforderungen und Ziele für standortangepasstes Bio-Grünlandsaatgut aus Sicht der Biobauern. ....</b>	<b>15</b>
J. LUFTENSTEINER	
<b>Bio-Grünlandsaatgut und Futterpflanzenzüchtung in der Schweiz. ....</b>	<b>23</b>
P. LATUS	

### **BLOCK II am 21. März 2006: Ist die derzeitige Sortenwertprüfung für Ackerkulturen für den Bio-Betrieb ausreichend?**

<b>Ist die Sortenzulassungsprüfung biogerecht?.....</b>	<b>29</b>
M. OBERFORSTER	
<b>Wünsche der Praxis an die Züchtung und Sortenwertprüfung. ....</b>	<b>37</b>
H. LEMBACHER	
<b>Erste Bio-Sortenversuchsergebnisse aus der Prüfung von Kartoffeln. ....</b>	<b>41</b>
W. HEIN	
<b>Die Bedeutung der Krankheitsresistenz im biologischen Pflanzenschutz. ....</b>	<b>41</b>
H.HUSS	
<b>Bio-Getreidezucht in der Schweiz. ....</b>	<b>41</b>
P. KUNZ	

### **BLOCK I am 22. März 2006: Zuchtstrategien für Milchviehbetriebe im Biolandbau**

<b>Züchterische Strategien für die Bio-Rinderzucht. ....</b>	<b>41</b>
CH. FÜRST	
<b>Ökologischer Gesamtzuchtwert in der Milchviehhaltung.....</b>	<b>41</b>
G. POSTLER	
<b>Milchviehzucht – Vorgangsweise der Arbeitsgemeinschaft österreichischer Leistungsleistungszüchter. ....</b>	<b>41</b>
A. HAIGER	

## **BLOCK II am 22. März 2006: Strategien in der Praxis**

**30 Jahre Leistungsleistungszucht** ..... 41  
M. ERTL

**Bio-Landwirtschaft und Leistungszucht – extreme Gegensätze  
oder eine Möglichkeit?** ..... 41  
G. GRUBER

**Organic agriculture – a main topic of the EU-project NEPROVALTER** ..... 67  
M. STADLER

Impressum ..... II

# Situation der standortangepassten Bio-Grünlandsaatgutvermehrung und -versorgung in Österreich

B. KRAUTZER und W. GRAISS

## Einleitung

Österreichische Grünlandbetriebe befinden sich in einem sehr heterogenen Klimaraum mit differenzierten Standortverhältnissen. Anstrengungen zur produktionstechnischen, betriebswirtschaftlichen und marktwirtschaftlichen Optimierung sind auch in der biologischen Grünlandbewirtschaftung wesentlich für eine positive Weiterentwicklung des Betriebes. Das gilt besonders für die Produktion qualitativ hochwertigen Grundfutters aus Wiesen, Weiden und futterbaulich genutzten Ackerflächen. Auch bei sorgsamer, nachhaltiger Bewirtschaftung entstehen Situationen, in denen Pflanzenbestände durch Übersaat oder Nachsaat regeneriert werden müssen oder Pflanzenbestände mittels Ansaat neu etabliert werden müssen. In diesem Fall sind Saatgutmischungen in höchster Qualität, eine harmonische Abstimmung der für das Produktionsgebiet wertvollsten Sorten sowie eine garantierte Ampferfreiheit eine wesentliche Voraussetzung für das Gelingen der notwendigen Maßnahmen. Die unterschiedliche Bewirtschaftung der Grünlandbestände hinsichtlich Nutzungshäufigkeit und Verwendungszweck erfordert zusätzlich entsprechend differenzierte und angepasste Saatgutmischungen. Voraussetzung dafür sind Saatgutmischungen in höchster Qualität, eine harmonische Abstimmung der für das Produktionsgebiet wertvollsten Sorten sowie eine garantierte Ampferfreiheit.

## Die gesetzlichen Rahmenbedingungen

Seit 1995 schreibt die „EU-Verordnung 2092/91 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel“ (PLAKOLM 2006) für Biobetriebe grundsätzlich die Verwendung

von Biosaatgut vor. Diese Regelung ist auch für Grünland gültig. Demnach dürfen keine GVO verwendet werden und es müssen bei der Erzeugung von solchem Saatgut schon bei der Mutterpflanze zumindest während einer Generation die Grundregeln dieser Verordnung (Anhang I) eingehalten worden sein.

Bis Ende 2003 konnte konventionelles Saatgut verwendet werden, wenn „hinreichend Beweise“ geliefert wurden, dass Biosaatgut einer geeigneten Sorte am Markt nicht erhältlich ist (KRAUTZER und PLAKOLM 2006). Die Genehmigung erfolgte in Österreich durch die Lebensmittelbehörden. Dieses Saatgut durfte nicht mit chemisch-synthetischen Beizmitteln behandelt sein. Diese Regelung bot zu wenig Anreiz für die Erzeugung von Biosaatgut. Andererseits hätte die ersatzlose Streichung dieser Ausnahmeregelung bei vielen Kulturarten zu einem Versorgungsengpass geführt. Die Verordnung 1452/2003 zielt daher auf einen verpflichtenden Einsatz von Biosaatgut ab. Im Zentrum dieser Regelung steht eine Datenbank (Bio-Saatgut-Datenbank 2006), welche die Verfügbarkeit von Biosaatgut aufzeigt und damit Angebot und Nachfrage zusammenführt. Erst wenn bei einer geeigneten Sorte kein Eintrag mehr aufscheint, kann eine Ausnahme für konventionelles Saatgut bewilligt werden. Diese Biosaatgut-Datenbank wird in Österreich von der Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit geführt. Für Grünland gibt es nur sehr wenige Einträge in dieser Datenbank. Bei Saatgutmischungen für Grünland besteht die Schwierigkeit, dass es - wenn überhaupt - nur wenige Mischungspartner in Bio-Qualität gibt. Bei Grünlandmischungen für Feldfutter mit konventionellen Anteilen ist es erforderlich, ein Ansuchen an die Kontrollstelle zu senden. Diese beurteilt die Verfügbarkeit ev. Bio-Mischun-

gen und erteilt umgehend eine Genehmigung bzw. Absage. Bei Mischungen für Dauergrünland ist dieses Ansuchen nicht erforderlich, da eine Verfügbarkeit grundsätzlich nicht gegeben ist. Allgemeine Probleme ergeben sich bei der laufenden Aktualisierung der Datenbank.

Die Verordnung 1452/2003 sieht darüber hinaus vor, dass Kulturarten mit dauernd ausreichender Bioverfügbarkeit in einer eigenen Liste zusammengefasst werden. Für diese Kulturarten sind nach Aufnahme in dieser Liste keine Ausnahmen mehr möglich sein. Einzelne Mitgliedstaaten haben national eine derartige Liste für Ackerkulturen erstellt. Des Weiteren wurde das Verbot von chemisch-synthetischen Beizmitteln noch restriktiver gefasst.

## Der Österreichische Sämereienmarkt

### Allgemeine Übersicht

Der Österreichische Markt für Sämereien stagnierte in den letzten Jahren auf einem Niveau von knapp 7.200 t Sämereien aus Import und Eigenproduktion. *Abbildung 1* zeigt eine Übersicht des Bedarfes der einzelnen Sparten Grünlandwirtschaft, Landschaftsbau und Rasen sowie Brachen und Zwischenfruchtbau. Betrug die Importrate im Jahr 1995 noch 97 %, so konnte durch einen forcierten Aufbau einer inländischen Sämereienproduktion der Importanteil auf 94 % des gesamten Saatgutbedarfes gesenkt werden (*Tabelle 1*). Bezogen auf Sämereien für die Grünlandwirtschaft konnte die Importrate im gleichen Zeitraum von 89 % auf 76 % reduziert werden. Die österreichische Gesamtproduktion an Sämereien stieg in diesem Zeitraum von 260 t auf über 400 t. Wie aus der *Tabelle* ersichtlich, ist diese markante Steigerung der Inlandsproduktion auf eine deutliche

**Autoren:** Dr. Bernhard KRAUTZER und Dr. Wilhelm GRAISS, Abteilung Vegetationsmanagement im Alpenraum, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 IRDNING, email: bernhard.krautzer@raumberg-gumpenstein.at

Tabelle 1: Marktübersicht Sämereiensaatgut

	1995	2004
Importrate Sämereien (ca. 7.100 t/Jahr)	97 %	93 %
Importrate Grünlandwirtschaft (ca. 1.800 t/Jahr)	89 %	73 %
Gesamtproduktion Inland	240 t	515 t
Gesamtfläche Inlandsproduktion	520 ha	1.086 ha

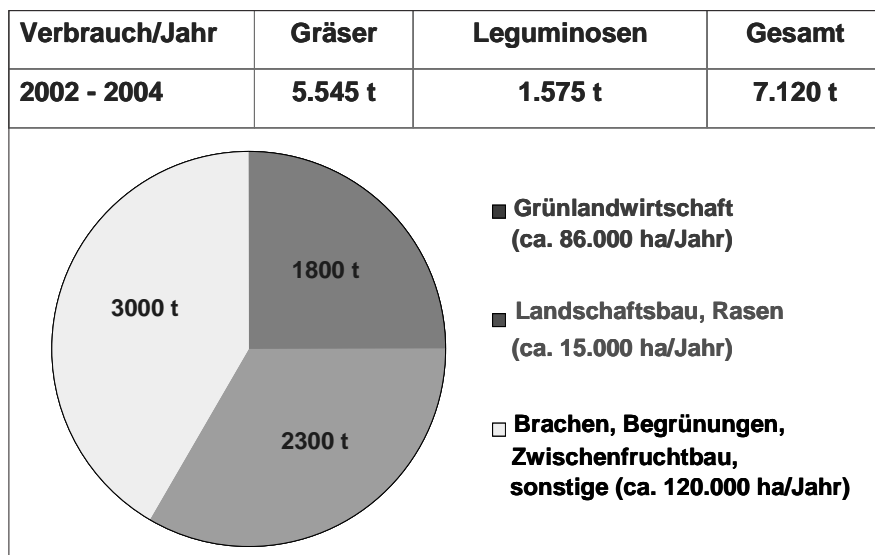


Abbildung 1: Marktübersicht Sämereiensaatgut

Ausweitung der Vermehrungsfläche zurückzuführen. Der wesentliche Impuls ist dabei von der inländischen Züchtung und den neu eingetragenen Sorten ausgegangen. Inzwischen entfallen rund 70 % der Vermehrungsfläche und 56 % der produzierten Tonnage auf Gumpensteiner Sorten.

Die Grünlandflächen in Österreich umfassen knapp 2 Mio. ha. 47 % davon entfallen auf Wirtschaftsgrünland inklusive Feldfutterbau (Klee, Luzerne, Klee gras, Wechselgrünland), der Rest auf Extensivgrünland, Almen und Bergmäher. Der Saatgutbedarf entsteht nicht nur für den Feldfutterbau, der lediglich 6 % der Gesamtgrünlandfläche beträgt, sondern insbesondere auch bei der Einsaat in das Grünland zur Regenerierung der Grasnarbe. Eine Grünlandfläche von durch-

schnittlich 86.000 ha wird in Österreich jährlich neu eingesät, nachgesät oder übersät. Tabelle 2 zeigt eine detaillierte Auflistung des jährlichen Bedarfes an Sämereien für Wirtschaftsgrünland, Wechselgrünland sowie Feldfutterbau. Im Bereich des Wirtschaftsgrünlandes wird nur ein kleiner Teil der jährlich eingesäten Fläche umgebrochen.

Hauptsächlich werden Saatgutmischungen für Nach- und Übersaat verwendet. Die Statistik des Grünen Berichtes (BMLFUW 2005) differenziert Ackerflächen in mehrjähriges Wechselgrünland sowie Flächen für den ein- bis dreijährigen Feldfutterbau. Somit lässt sich eine jährlich eingesäte Gesamtfläche von 86.000 ha schätzen, welche einem Anteil von 8,2 % der gesamten für die Grünlandwirtschaft genutzten Fläche entspricht.

Tabelle 2: Potentieller Saatgutbedarf für Dauergrünland und Feldfutterbau in der konventionellen und in der Bio-Grünlandwirtschaft (BMLFUW 2005)

Kulturart	Fläche (ha)	eingesäte Fläche (ha)	jährlicher Saatgutbedarf (t)
Wirtschaftsgrünland	850.000	35.000	550
Feldfutterbau (ohne Mais)	83.000	36.000	900
Wechselgrünland	74.000	15.000	350
<b>gesamt</b>	<b>1.007.000</b>	<b>86.000</b>	<b>1.800</b>
Wirtschaftsgrünland Bio	180.000	6.500	100
Ackerfutterbau Bio (ohne Mais)	36.000	10.000	250
<b>gesamt</b>	<b>216.000</b>	<b>16.500</b>	<b>350</b>

## Der Bio-Sämereienmarkt in Österreich

In Österreich hat der biologische Landbau ein im internationalen Vergleich hohes Niveau erreicht. Trotzdem ist sowohl seitens der Produzenten als auch der Konsumenten das „Bio-Potential“ noch lange nicht ausgeschöpft (GROIER und GLEIRSCHER 2005). Nach einer Phase der Konsolidierung folgte ab 2002 wieder ein Anstieg auf mittlerweile 19.826 biologisch wirtschaftende Betriebe. Anhand der vorliegenden genauen Statistiken (BMLFUW 2005) lässt sich der potentielle Markt für Biosaatgut recht gut abschätzen (KRAUTZER und PLAKOLM 2003). Im Vergleich zu den konventionellen Betrieben wurden für die Biobetriebe aufgrund der nachhaltigen Wirtschaftsweise eine geringere Nachsaatintensität am Dauergrünland sowie eine längere Nutzungsdauer im Feldfutterbau angenommen. In Summe ergibt sich daraus ein potentieller Bedarf von ca. 350 Tonnen Sämereiensaatgut pro Jahr, was mehr als 19 % des Saatgutbedarfes für den gesamten Grünlandbereich entspricht. Trotz der bereits existierenden gesetzlichen Verpflichtung zur Verwendung von Saatgut aus biologischer Produktion wird derzeit aber nur ein Bruchteil des tatsächlichen Bedarfes biologisch produziert.

## Futterpflanzenzüchtung in Österreich

Nach dem zweiten Weltkrieg und den damit einhergehenden Importen von Saatgut, vor allem aus Übersee, kam die in Österreich bis dahin übliche Produktion von Hof- und Landsorten, speziell von Rotklee, zum Erliegen. In dieser Zeit setzten die Firma „Saatbau Linz“ sowie die HBLFA Raumberg-Gumpenstein erste Schritte zur züchterischen Veredelung solcher Landsorten. Eine in der Gumpensteiner Genbank erhaltene alte Landsor-

**Tabelle 3: Eingetragene Gumpensteiner Sorten für ÖAG-Qualitätsmischungen**

Deutscher Name	Lateinischer Name	Sorte	Eintragung	Besondere Eigenschaften
Rot-Straußgras	<i>Agrostis capillaris</i>	Gudrun	2001	Ertrag, Gesundheit, Ausdauer
Wiesen-Fuchsschwanzgras		<i>Alopecurus pratensis</i> Gufi	2003	Spätreife, Gesundheit
Wiesen-Fuchsschwanzgras		<i>Alopecurus pratensis</i> Gulda	2005	Spätreife, Gesundheit
Wiesen-Kammgras	<i>Cynosurus cristatus</i>	Crystal*	-	Ausdauer, Ertrag
Knautgras	<i>Dactylis glomerata</i>	Tandem	1994	Mittelspäte Reife, Verdaulichkeit
Bastardraygras	<i>Lolium x boucheanum</i>	Gumpensteiner	1988	Winterhärte, Ausdauer
Englisches Raygras	<i>Lolium perenne</i>	Guru	2000	Schneeschimmelresistenz, Ausdauer
Rot-Klee	<i>Trifolium pratense</i>	Gumpenst. Rotklee	1974	Winterhärte, Ausdauer
Goldhafer	<i>Trisetum flavescens</i>	Gusto	2001	geringer Gehalt an kalzinogen wirksamen Substanzen
Goldhafer	<i>Trisetum flavescens</i>	Gunther	2002	Ertrag, Gesundheit, geringer Gehalt an kalzinogen wirksamen Substanzen

\* Sorteneintragung nicht möglich

te aus der Steiermark findet derzeit bei Biobetrieben unter der Bezeichnung „Steirerklee“ wieder große Beachtung. Die Rotkleesorten „Reichersberger Neu“ sowie der „Gumpensteiner Rotklee“, die wichtigsten Bio-Rotkleesorten auf dem Markt, sind das Ergebnis züchterischer Bemühungen zwischen 1960 und 1980 und gehören noch immer zu den besten diploiden Rotkleesorten in Österreich. Die in Österreich ansässigen kommerziellen Zuchtbetriebe haben sich, hauptsächlich aus finanziellen Überlegungen, mittlerweile aus der Sämereienzüchtung zurückgezogen. In Gumpenstein konnte sich eine extensive Veredelungszüchtung von inländischen Ökotypen erhalten. Es ist ein besonderes Anliegen der Züchtungsarbeiten an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein, klimaangepasste Sorten speziell für die Bewirtschaftungsverhältnisse in Österreich zu entwickeln. Die dabei angewendeten Techniken entsprechen den für die ökologische Pflanzenzüchtung empfohlenen Zuchtmethoden (WYSS et al. 2001). In Hinblick auf die wesentliche Zuchtziele Klimahärte, Ausdauer

er und Futterqualität bei nutzungsangepassten Erträgen sind diese Sorten gerade für die Bio-Grünlandbetriebe optimal geeignet (Tabelle 3). Im Rahmen langjähriger Sortenprüfungen konnten Gumpensteiner Sorten ihre hervorragenden Eigenschaften unter Beweis stellen. Auch im umliegenden Ausland sind inzwischen verschiedene Sorten aus Gumpenstein in den empfehlenden Sortelisten enthalten.

### Sorteneignung für die biologische Grünlandbewirtschaftung

Ergebnisse der ständigen Sortenprüfung zeigen, dass nur ein geringer Teil der in der EU-Sortenliste gelisteten Sorten auch unter österreichischen Bedingungen verwendet werden sollen. Eine Auflistung und Beschreibung der prinzipiell für Österreich geeigneten Sorten findet sich in der „Österreichischen Beschreibenden Sortenliste“ (AGES 2005). Besonders informativ für Biobetriebe sind die Ergebnisse der langjährigen Sortenprüfungen der HBLFA Raumberg-Gumpenstein. In deren Rahmen wird die Eignung der geprüften Sorten für einen

Einsatz in Feldfutterbaumischungen über einen Zeitraum von bis zu 5 Jahren, die Eignung für einen Einsatz in Dauergrünlandmischungen über einen Zeitraum von bis zu 6 Jahren geprüft. Diese Ergebnisse sind in der „ÖAG-Sortenliste“ (KRAUTZER et al. 2005) zusammengefasst. Die Anzahl der Sorten, welche in der ÖAG-Sortenliste gelistet sind und zur Einmischung verwendet werden dürfen, beträgt weniger als 5 Prozent der in der (nach dem Saatgutgesetz verbindlichen) EU-Sortenliste aufgelisteten Sorten.

In Hinblick auf die langjährige Prüfung der Qualitätseigenschaften sind diese Sorten besonders gut für die biologische Grünlandbewirtschaftung geeignet. Bei der Zusammensetzung von Bio-Saatgutmischungen für Feldfutterbau und Dauergrünland sollte es also ein wesentliches Ziel sein, speziell auf diese Sorten zurückzugreifen. Leider ist das auf dem europäischen Markt erhältliche Spektrum an Arten und Sorten in Bio-Qualität gänzlich unbefriedigend (Tabelle 4).

Von insgesamt in Europa verfügbaren 52 Sorten von 11 für die Grünlandbewirtschaftung relevanten Arten sind nur 15 in der „Österreichischen Beschreibenden Sortenliste“ und gar nur 12 in der „ÖAG-Sortenliste“ als für den Anbau in Österreich geeignet beschrieben. Daraus ließe sich, auch bei ausreichenden Mengen, fast keine brauchbare Bio-Mischung für Feldfutterbau und Dauergrünland zusammenstellen. Fazit: mittelfristig ist keine Versorgung der österreichischen Bio-Grünlandwirte mit Bio-Saatgutmischungen möglich!

### Entwicklung und Struktur der Sämereienproduktion

Nach Jahrzehnten ohne nennenswerte Aktivitäten startete zu Beginn der Acht-

**Tabelle 4: Am Europäischen Markt verfügbare Arten und Sorten in Bio-Qualität und deren Eignung für die Grünlandbewirtschaftung in Österreich**

(Quellen: AGES, RWA, Saaten Freudenberger, DLF)

Art	Anzahl Sorten	davon in der österreichischen Sortenliste	davon in der ÖAG-Sortenliste
Bastardraygras	4	2	2
Deutsches Weidelgras	14	5	3
Italienisches Raygras	3	0	0
Knautgras	1	1	0
Rotschwengel	1	1	1
Timothe	3	0	0
Wiesenschwengel	5	2*	2*
Wiesenrispe	0	0	0
Luzerne	8	1	1
Rotklee	9	2	2
Weißklee	4	1*	1*
gesamt	52	15	12

\*nur in Kleinmengen verfügbar



Tabelle 5: Entwicklung der Vermehrungsflächen nach Arten in ha (BMLFUW, 2004)

	1996	1999	2003	2004
Luzerne	5	21	59	105
Rotklee	249	322	318	400
Bastardraygras	41	100	61	61
Engl. Raygras	-	-	7	18
Italienisches Raygras	-	8	4	36
Westerwold. Raygras	15	37	72	67
Glatthafer	8	76	90	71
Goldhafer	20	47	100	73
Knautgras	16	200	140	167
Wiesenschwingel	15	-	20	24
Wiesenfuchsschwanz	-	22	34	5
Timothe	-	-	32	49
Inkarnatklee	-	-	-	6
Rotstraußgras	-	-	4	4
<b>Summe</b>	<b>369</b>	<b>833</b>	<b>941</b>	<b>1086</b>

zigerjahre der Aufbau einer inländischen Sämereienvermehrung in Oberösterreich. Diese Initiative der Landwirtschaftskammer mit engagierten Bauern führte sehr bald zum Erfolg. Parallel stiegen auch Niederösterreichische Bauern in diese Produktionsnische ein. Bis zu Beginn der Neunzigerjahre konnte die Vermehrungsfläche auf 1.000 ha gesteigert werden, wobei hauptsächlich Deutsche Sorten in Lizenz produziert wurden.

Zu dieser Zeit begannen auch in der Oststeiermark intensive Bemühungen zum Aufbau eines dritten Produktionszentrums für Sämereien. Die Ostöffnung brachte, bedingt durch einen starken Preisverfall bei Sämereien, einen deutlichen Rückschlag, was zu einem starken Rückgang der Vermehrungsflächen führte (Tabelle 5). Die Konzentration auf qualitativ hochwertige Sorten und beste Saatgutqualität brachte aber neue Absatzmöglichkeiten im Rahmen des Österreichischen Konzepts zur Etablierung privatrechtlicher Qualitätsmischungen, welches von der Österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Grünland (ÖAG) entwickelt und umgesetzt wurde (KRAUTZER et al. 2005). Hand in Hand mit der erfolgreichen Umsetzung dieses ÖAG Quali-

tätskonzeptes, dessen erklärtes Ziel auch die bevorzugte Einmischung qualitativ hochwertiger Sorten aus inländischer Produktion ist, konnte sich die Vermehrungsfläche wieder stabilisieren. In letzter Zeit ist, trotz Auslaufen der degressiven Ausgleichszahlungen und spezifischen Flächenförderungen, ein deutlicher Aufwärtstrend zu beobachten.

In den letzten Jahren kam es zu einem Zusammenschluss der drei Vermehrerzentren in Oberösterreich, Niederösterreich und der Steiermark zum Dachverband der Österreichischen Sämereienproduzenten. Im Rahmen der Tätigkeit des Dachverbandes erfolgt die Koordination der Vermehrer mit dem Züchter, der ÖAG und der RWA (Raiffeisen Ware Austria) als kommerziellem Partner der Sämereienvermehrung. In regelmäßigen Sitzungen erfolgen die Zuteilung von Vermehrungsflächen, die Koordination der Beratung, Ernte und Reinigung sowie die Preis- und Mengenbesprechungen mit dem Züchter und der Vertriebsfirma, die wiederum den österreichischen Saatguthandel mit inländischem Saatgut bedient. Im Laufe der letzten Jahre wurden bedeutende strukturelle Maßnahmen umgesetzt. Die Vermehrerorganisation PSO (Produkti-

onsgemeinschaft der Sämereienvermehrung in der Oststeiermark) hat ihr logistisches Zentrum in der Nähe von Feldbach. Assoziiert sind Vermehrerzentren in der Buckligen Welt (Niederösterreich) und im Südburgenland. Die Oberösterreichische Organisation (ARGE Gras- und Kleesamenbau OÖ) mit Zentrum Altenberg bei Linz umfasst das Umland von Linz sowie das Vermehrerzentrum Oberweiden im Marchfeld (Abbildung 2). So entstanden zwei logistische Zentren für Beratung, Produktion und Reinigung, womit eine beachtliche Wertschöpfung für die beteiligten Bauern erreicht wurde.

Der Wegfall der Förderungen brachte auch eine Bereinigung der Strukturen. Für jene Landwirte, die eine ernsthafte Sämereienproduktion weiter betreiben wollten, war klar, dass eine Fortsetzung nur unter folgenden Bedingungen zielführend sein kann:

- Ausschließliche Produktion von Qualitätsware für ÖAG-Qualitätsmischungen
- Ertragsmaximierung
- Absicherung des Preisniveaus durch
  - Konzentration auf inländische Sorten
  - Spezialisierung auf produktionstechnisch anspruchsvolle Arten
  - Spezialisierung auf Arten mit regionaler Bedeutung (z.B. Goldhafer)
  - Bildung größerer Vermehrungseinheiten
  - Minimierung der Kosten für die Saatgutenerkennung

## Entwicklung und Stand der Bio-Sämereienproduktion

Starke Schwankungen von Kontraktflächen, Ertrag und Qualität sowie ein instabiles Preisgefüge verursachen in der Sämereienproduktion generell ein hohes Produktionsrisiko. Dieses Risiko erhöht sich noch bei biologischer Produktion. Ersten Vermehrungen mit Rotklee im Jahr 1998 folgten verschiedene Versuche mit unterschiedlichen Gräsern und auch Luzerne (Tabelle 6). Wirklich erfolgreich gestaltete sich die Produktion bis jetzt nur bei Rotklee. Ein Vergleich der angemeldeten zu den feldanerkannten Vermehrungsflächen zeigt eine schlechte Erfolgsbilanz der Biovermehrungen. Nur 72 % der angelegten Vermehrungen konn-

Tabelle 6: Entwicklung der Bio-Sämereienvermehrung nach Arten in Hektar  
Quelle: Dipl.-Ing. Freudenthaler, AGES, RWA

Art	1998	1999	2001	2006*
Rotklee	2	12,1	100,2	129
Luzerne	-	-	-	10
Inkarnatklee	-	-	-	72
Bastardraygras	-	1,4	11,3	3,5
Wiesenschwingel	-	-	2,4	2,74
Glatthafer	-	-	-	-
Summe	2	13,5	113,9	217,24

\* Flächen vor Feldanererkennung

ten feldanerkannt werden. Mehr als ein Viertel der beernteten Flächen erreichten nicht die notwendigen qualitativen Mindeststandards (AGES 2002). Ein Vergleich der Erntemengen gleicher Sorten bei konventioneller und biologischer Produktion zeigt ein deutlich geringeres Ertragsniveau bei biologischer Produktion (Abbildung 3). Bei intensiven, nährstoffbedürftigen Arten wie Weidelgräsern liegen die Relativverträge bei biologischer Produktion derzeit bei 40 bis 60 % der konventionellen Erträge. Bei extensiveren Arten sind die Unterschiede geringer, das Ertragsniveau liegt bei 70 bis 90 %. Ein Vergleich in Hinblick auf Reinheit und Keimfähigkeit zeigt dagegen keinen Qualitätsverlust bei organischer Produktion. Dies deckt sich auch mit Erfahrungen aus Dänemark (LUND-KRISTENSEN et al. 2000). Ein weiteres Problem stellt das derzeit nicht befriedigende Preisniveau für Biosaatgut dar, welches das erhöhte Produktionsrisiko sowie die zu erwartenden Mindererträge nicht ausreichend abdeckt. Dies führt dazu, dass derzeit bei den wenigen Arten mit geringem Produktionsrisiko (wie z.B. Rotklee) eine vergleichbar gute Versorgung des Marktes gegeben ist. Andererseits benötigen Saatgutmischungen ein breites Spektrum an Arten und auch Sorten, um in unterschiedlichen Regionen, unter unterschiedlichen Bewirtschaftungsbedingungen, zu entsprechen.

Um diese Situation in Österreich nachhaltig zu verbessern, wäre es notwendig, mit einem Ausbau der Bio-Sämereienproduktion geeigneter Arten und Sorten laut ÖAG-Sortenliste“ oder zumindest „Österreichischer Empfehlender Sortenliste“ zu beginnen. Gleichzeitig könnte damit eine interessante Produktionsalternative für interessierte Biobetriebe geschaffen werden. Der Aktuelle Bedarf an Biovermehrungen in Österreich entspricht einem Äquivalent von 367 ha Vermehrungsfläche (Tabelle 7). Mehr als 60 % des gesamten Bedarfes an Bio-Sämereiensaatgut könnte sofort in Österreich produziert werden, fände man genügend interessierte Vermehrungsbetriebe.

Allerdings wäre in Hinblick auf die spezielle Produktionstechnik eine intensive begleitende Beratung sowie Versuchstätigkeit notwendig, da neben dem erhöhten Aufwand zur Kulturführung das gesamte Betriebssystem auf diese Produktion „eingestellt“ werden muss.

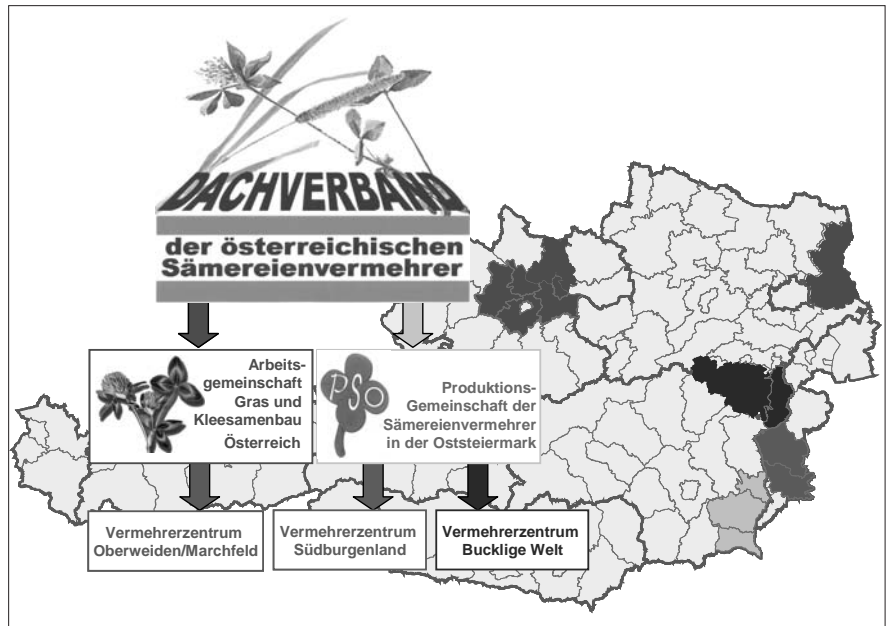


Abbildung 2: Struktur der Sämereienvermehrung in Österreich

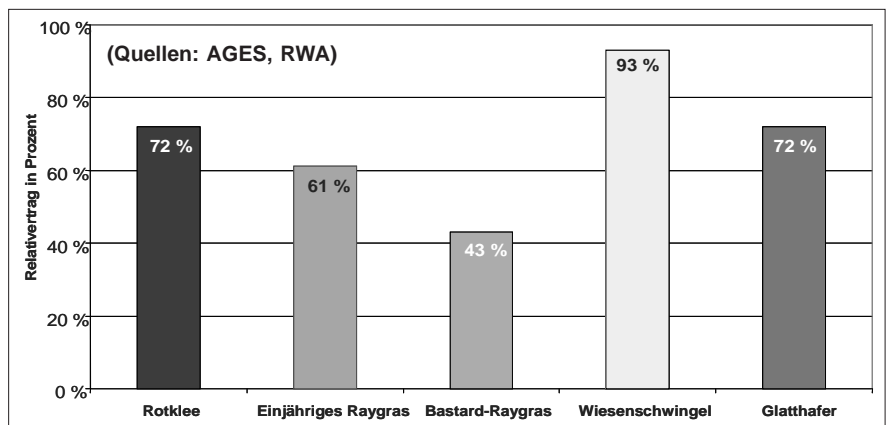


Abbildung 3: Relativ-Ertrag gleicher Sorten. Verhältnis konventioneller (100%) zu biologischer Produktion

Tabelle 7: Biovermehrung in Österreich

Potentieller Bedarf zur Anlage 2006 / Ernte 2007	ha	Bedarf Ernte 2007 (kg)
Rotklee „Gumpensteiner“	140	50.000
Rotklee „Steirerklee“	35	20.000
Inkarnatklee	10	5.000
Luzerne	40	30.000
Summe Leguminosen	225	105.000
Bastardraygras „Gumpensteiner“	25	20.000
Knautgras „Tandem“	12	5.000
Glatthafer	10	10.000
Italienisches Raygras	25	10.000
Timothe	20	10.000
Westerwald. Raygras	10	10.000
Wiesenschwingel	20	10.000
Rotschwingel	20	10.000
Summe Gräser	142	85.000

### Saatgutmischungen für Dauergrünland und Feldfutterbau

Bis zum Jahr 2004 galt in Österreich die Regelung, dass nur Saatgut, welches in

Österreich gemischt wurde, auch in Österreich verkauft werden durfte. Ab letztem Jahr haben alle Firmen freien Zutritt zum österreichischen Markt, sie brau-

chen dabei nur die in der ganzen EU einheitlich geltenden EU-Normen einzuhalten und Sorten aus dem EU-Sortenkatalog für ihre Mischungen zu verwenden. Als Reaktion der Saatgutwirtschaft auf diese Entwicklung wird seit dem letzten Jahr auch ein mittleres Qualitätssegment angeboten.

Wie bereits erwähnt, ist die Verwendung von Biosaatgut auch in der ökologischen Grünlandbewirtschaftung grundsätzlich vorgeschrieben. Ein Blick auf die Bio-Saatgut-Datenbank für Futterpflanzen für die Saison 2005/2006 (Stand März 2006) zeigt allerdings, dass insgesamt nur 49,8 t Saatgut von 4 verschiedenen Klearten sowie 9,88 t Saatgut von 7 verschiedenen Gräserarten österreichweit verfügbar sind. Daraus lässt sich ableiten, dass nur 17 % des gesamten Bio-Saatgutverbrauches für Dauergrünland und Feldfutterbau auch in Bio-Qualität zur Aussaat gelangt.

### Bio-Saatgutmischungen

Derzeit dürfen Saatgutmischungen nur als Bio-Saatgutmischung bezeichnet werden, wenn die verwendeten Einzelkomponenten als Bio-Saatgut bestätigt sind. Die offizielle Kennzeichnung „BIO“ bei Saatgutmischungen kann methodenkonform also nur dann auf offizielle Etiketten geschrieben werden, wenn der Bioanteil bei 100 % liegt. Bei davon abweichenden Größen hinsichtlich des Bioanteiles kann aber jederzeit über neutrale bzw. firmeneigene Etiketten oder über Sackaufdrucke informiert und auch beworben werden. Wenn nur ein Teil der Komponenten einer Saatgutmischung Bio-Status hat, ist derzeit die Bezeichnung „Saatgutmischung mit Komponenten aus biologischer Produktion“ üblich. Beispielsweise vertreibt die RWA derzeit solche Mischungen mit der Information

„für biologisch wirtschaftende Betriebe“ am firmeneigenen Sackanhänger, wobei intern festgelegt ist, dass solche Mischungen aus mindestens 3 Komponenten in Bio-Qualität zusammengesetzt sind. Der Anteil dieser Komponenten in Gewichtsprozenten beträgt je nach Mischungstyp zwischen 25 Gew. % und 85 Gew. %. Selbstverständlich können aber Einzelkomponenten, beispielsweise von Rotklee oder Luzerne, als amtlich bestätigte Bio-Saatgutmischung bezogen werden.

Bei Saatgutmischungen für Dauergrünland und Feldfutterbau ist es in der Praxis also meistens notwendig, auf konventionelle Saatgutmischungen zurückzugreifen. Hier ist es für biologisch wirtschaftende Betriebe vor allem im Zusammenhang mit der Ampferproblematik notwendig, auf hochwertige Mischungen zurückzugreifen.

### Saatgutmischungen in ÖAG-Qualität

Die ÖAG-Mischungen erfüllen selbstverständlich alle Anforderungen des Saatgutgesetzes sowie der Marke Saatgut Österreich. Zusätzlich gelten für ÖAG-Mischungen deutlich strengere Regeln, um Spitzenqualität für die Grünlandwirtschaft garantieren zu können. Alle im Handel angebotenen „Die Saat“-Mischungen gehören in dieses Top-Qualitäts-Segment! Nachstehend die fünf wichtigsten Argumente für ihre Verwendung:

- Nur Top-Sorten, welche in langjähriger Prüfung ihre besonderen Eigenschaften für unser alpenländisches Klima und unsere Bewirtschaftungsmethoden unter Beweis stellen, dürfen in ÖAG-Qualitätsmischungen eingemischt werden. Die Anzahl der Sorten, welche in der ÖAG-

Sortenliste gelistet sind und zur Einmischung verwendet werden dürfen, beträgt weniger als 5 Prozent der in der EU-Sortenliste aufgelisteten Sorten!

- Ampferfreiheit ist nicht nur für Biolandwirte eines der wesentlichen Qualitätskriterien von Saatgutmischungen für Dauergrünland und Feldfutterbau. Zweifache Kontrolle auf Ampferfreiheit garantiert höchste Saatgutqualität (Tabelle 8). Nur Mischungen, die bei der Kontrolle 0 Ampfer/100 g Probe aufweisen, werden für den Handel freigegeben!

- Die garantierte Mindestkeimfähigkeit der für ÖAG-Mischungen geeigneten Saatgutpartien liegt deutlich über der EU-Qualität!

- ÖAG-Mischungen enthalten einen Mindestanteil von mehr als 25 % aus österreichischen Saatgutvermehrungen und die besten Sorten aus inländischer Züchtung!

- Die Mischungen sind nutzungs- und regionsangepasst sowie auf unterschiedliche Bewirtschaftungsformen und -intensitäten abgestimmt!

### Mittlere Qualität „Saatgut Österreich“

Saatgutmischungen der Marke „Saatgut Österreich“ gibt es seit 2005 für alle Regionen Österreichs sowie für alle Nutzungszwecke. Es erfolgt eine Einteilung der Lagen in mild bis rau bzw. alpin sowie trocken und feucht. Die Rezepturen orientieren sich am österreichischen Mischungsrahmen für Feldfutter, Dauergrünland sowie sonstige landwirtschaftliche Nutzungen, welcher von Experten festgelegt wurde. Das verwendete Saatgut muss wie bei der EU-Qualität den Vorgaben des Saatgutgesetzes entsprechen. Es dürfen alle Sorten verwendet werden, die in die EU-Sortenliste einge-

Tabelle 8: Vergleich der ÖAG-Normen mit den laut Saatgutgesetz 1994 gültigen EU-Normen für Keimfähigkeit (KF), Ampferbesatz (A) und Probengröße (P)

Kontrolle der Einzelkomponenten (beispielhaft)KF	EU-Norm		KF	ÖAG-Norm		
	A	P		A	P	
Knaulgras	80	5	30	80	0	100
Bastardraygras	75	5	60	85	0	100
Wiesenrispe	75	2	5	80	0	50
Wiesenschwingel	80	5	50	85	0	100
Timothe	80	5	10	85	0	50
Weißklee	80	10	20	85	0	50
Rotklee	80	10	50	85	0	100
Kontrolle der fertigen Saatgutmischung	-	Keine Kontrolle	-	0		100

tragen sind. Ampferbesatz ist im Rahmen der gesetzlichen Toleranzen möglich.

### **Standard-Qualität, EU-Qualität**

Die Zusammensetzung dieser Saatgutmischungen ist nicht geregelt! Es dürfen alle Sorten verwendet werden, die in die EU-Sortenliste eingetragen sind.

Darunter fallen natürlich auch Sorten, die für das österreichische Klima und unsere spezifischen Bewirtschaftungsverhältnisse nicht geeignet sind. Das verwendete Saatgut muss qualitativ den Vorgaben des Saatgutgesetzes entsprechen, welches in allen EU-Ländern gleich gestaltet ist.

Jede Firma kann solche Saatgutmischungen nach ihren Vorstellungen komponieren, entsprechend bezeichnen und in der gesamten EU vermarkten. Es werden meistens keine nationalen Mischungsrahmen beachtet. Ein Ampferbesatz ist im Rahmen der gesetzlichen Toleranzen möglich.

### **Ein Blick über die Grenze**

Im Rahmen des letztjährigen „Alpenländischen Expertenforums“ der HBLFA Raumberg-Gumpenstein zum Thema „Züchtung, Wertprüfung und Vermehrung von Futterpflanzen 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, -vermehrung und -saatgutproduktion befragt (KRAUTZER und GRAISS 2006). Speziell in Bayern und in der Schweiz haben sich sehr ähnliche Strukturen wie in Österreich entwickelt. Auch dort wird der Züchtung standort- und klimaangepasster Sorten für das Dauergrünland Priorität eingeräumt. Es besteht die Meinung, dass eine spezielle Züchtung von Sorten für die biologische Grünlandbewirtschaftung in den betroffenen Regionen nicht notwendig, eher nur für den Feldfutterbau sinnvoll ist. Dazu begann vor zwei Jahren in der Schweiz ein kleines Zuchtprogramm.

Die Wertprüfung von Sorten für das Dauergrünland wird in allen betroffenen Ländern als sehr wichtige Informationsquelle, auch für die Eignung im Rahmen der

biologischen Bewirtschaftung angesehen. Dazu werden z.B. auch in Bayern spezielle Langzeitversuche auf Praxisbetrieben durchgeführt (PÖTSCH 2006).

Die Bio-Sämereienvermehrung hätte in ganz Europa noch einiges Potential zur Ausweitung. Allerdings kämpft man auch in den großen Vermehrungsgebieten wie Dänemark oder Norddeutschland mit ähnlichen Problemen. Man kann nur eine sehr begrenzte Zahl an reinen Bio-Saatgutmischungen zur Verfügung stellen, weil bei der Mehrzahl der für das Grünland wichtigen Arten die Saatgutvermehrung keine befriedigenden Qualitäten oder Erträge bringt. Damit gibt es nur wenige Einträge in die Biosaatgut-Datenbank. Nach Ansicht der Bio-Saatgutvermehrung werden das geringere Ertragspotential sowie das erhöhte Produktionsrisiko nicht adäquat über den Produktpreis abgegolten.

### **Zusammenfassung und Vorschläge für die weitere Entwicklung**

Dem biologischen Landbau wird nach wie vor ein hohes Wachstumspotential bescheinigt. Prinzipiell unterliegt auch die Entwicklung des biologischen Landbaus und der Biomärkte den gleichen Entwicklungsparametern, Marktkräften und Marktzwängen wie die konventionelle Landwirtschaft. Produktionstechnische, betriebswirtschaftliche und marktwirtschaftliche Optimierungsanstrengungen stehen dabei im Vordergrund. Eine wichtige Voraussetzung für den betrieblichen Erfolg liegt in der Bereitstellung und Verwendung qualitativ hochwertiger Betriebsmittel wie beispielsweise dem Saatgut. Bei Saatgutmischungen für Grünland besteht die Schwierigkeit, dass es nur sehr wenige Mischungspartner in Bio-Qualität gibt. Derzeit sind nur Einzelkomponenten, aber keine Bio-Saatgutmischungen im Handel, auch europaweit gibt es nur ganz wenige Bio-Mischungen zu kaufen, deren Sorten- und Artenspektrum aber nicht für Österreichische Zwecke geeignet ist. Mittelfristig dürfte sich dieser Zustand nicht ändern.

19.826 biologisch wirtschaftende Betriebe haben einen potentiellen Bedarf von ca. 350 Tonnen Sämereien Saatgut pro Jahr (BMLFUW 2005). Trotz der bereits existierenden gesetzlichen Verpflichtung

zur Verwendung von Saatgut aus biologischer Produktion wird derzeit nur ein geringer Teil des Bedarfes biologisch produziert. Seit 1998 wird in Österreich Biosaatgut für Grünland und Feldfutterbau vermehrt. Es zeigt sich wie in anderen europäischen Regionen, dass bei biologischer Produktion das Produktionsrisiko steigt und die Erträge in der Praxis nur bei 40 bis 80 % der konventionellen Produktion liegen. Reinheit und Keimfähigkeit des Saatgutes sind aber vergleichbar gut. Diese Nachteile werden derzeit nicht ausreichend über den Produktpreis ausgeglichen. Andererseits ist auch die Nachfrage (mangels einer effektiven Verpflichtung zum Saatgutbezug) relativ gering. Saatgutfirmen klagen, dass teures Biosaatgut (in Mischungen mit Bioanteil) trotz Verfügbarkeit nicht oder nur sehr zögerlich nachgefragt wird.

Der Markt hätte aber noch enormes Potential. Auf der Stelle könnten allein in Österreich 200 ha zusätzlicher Bio-Saatgutvermehrungen angelegt werden. Allerdings wäre in Hinblick auf die spezielle Produktionstechnik eine intensive begleitende Beratung sowie Versuchstätigkeit notwendig.

In Hinblick auf eine künftige ausreichende Versorgung des Marktes mit Biosaatgut sind verschiedene Strategien für eine erfolgreiche Produktion und Vermarktung notwendig. Wie im konventionellen Bereich wäre der Aufbau einer privatrechtlichen Qualitätsschiene nach Vorbild der ÖAG-Qualitätsmischungen, allerdings mit eingeschränktem Mischungs- und Sortenspektrum, anzustreben. Das bedeutet, bei der Arten- und Sortenwahl sowie der Differenzierung der Mischungen für unterschiedliche Standortverhältnisse und Bewirtschaftungsarten muss die spezielle Situation des Biosaatgutmarktes berücksichtigt werden.

Der Ausbau der Fläche für Bio-Sämereienvermehrung in Österreich müsste mit einer Konzentration auf spezifische Arten und Sorten sowie einer begleitenden intensiven Beratung Hand in Hand gehen. Zur Optimierung der Produktion wäre ein Abklären offener Fragen (beispielsweise zur Optimierung der Fruchtfolge, der Regulierung des Kleespitzmäuschens etc.) wünschenswert. Eine wissenschaftliche Begleitung durch die HBLFA Raumberg-Gumpenstein wäre denkbar. Bei ent-

sprechender Umsetzung dieser Maßnahmen sollte ein deutlicher Ausbau der biologischen Saatgutproduktion der meisten Arten möglich und sinnvoll sein. Ein Großteil des Bedarfes könnte im Inland produziert werden, ein Großteil der Wertschöpfung käme unseren Bio-Saatgutproduzenten zugute.

Derzeit ist es in Österreich praktisch nicht möglich, reine Biosaatgutmischungen zu kaufen. Die derzeit am Markt verfügbaren Mischungen haben einen Gewichtsanteil an Biosaatgut von 25 % bei Dauergrünlandmischungen bis hin zu 80 % bei rotkleereichen Feldfuttermischungen. Derzeit können nur maximal 3 biologische Komponenten in die Mischungen eingebaut werden. Von wichtigen Arten wie Weißklee ist zur Zeit praktisch kein Biosaatgut am Markt verfügbar. Was für Möglichkeiten gibt es daher für die Zukunft, parallel zur Änderung der gesetzlichen Rahmenbedingungen die Produktion und Verwendung von Biosaatgut zu forcieren?

## Literatur

- AGES, 2005: Österreichische Beschreibende Sortenliste. Landwirtschaftliche Pflanzenarten, Schriftenreihe 21, ISSN 1560-635X, 221 S.
- BIO-Saatgut-Datenbank: <http://www13.ages.at/servlet/sls/Tornado/web/ages/content/3FA7B048AC9B87C9C125710E007EF7B4>
- 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 Pflanzzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs (Ed. Ruckenbauer P., Raab F. and Kern R.), Verlag und Druck der Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein, 71-74.
- 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, 2004: Die österreichische Saatgutwirtschaft 2003, Wien, 39 S.
- BUNDESMINISTERIUM für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2001: 43. Grüner Bericht gem. § 9 des Landwirtschaftsgesetzes BGBl. Nr. 375/1992, 1959 - 2001. Stubenring 1, 1012 Wien, 368 S.
- BUNDESMINISTERIUM für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2005: Grüner Bericht, 320 S.
- WYSS, E., E. LAMMERTS VAN BUEREN, M. HULSCHER und M. HARING, 2001: Techniken der Pflanzenzüchtung. Eine Einschätzung für die ökologische Pflanzenzüchtung, FiBL Dossier Nr. 2, Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Frick, 23 S.
- GROIER, M. und N. GLEIRSCHER, 2005: Biolandbau in Österreich im internationalen Kontext, Band 1: Strukturentwicklung, Förderung und Markt, Forschungsbericht 54, Bundesamt für Bergbauernfragen, Wien, 165 S.
- GROIER, M. und M. SCHERMER, 2005: Biolandbau in Österreich im internationalen Kontext, Band 2: Zwischen Professionalisierung und Konventionalisierung, Forschungsbericht 55, Bundesamt für Bergbauernfragen, Wien, 161 S.
- KRAUTZER, B. und W. GRAISS, 2005: Entwicklung und Organisation der Züchtung und Saatgutwirtschaft von Futterpflanzen in Österreich. Züchtung, Wertprüfung und Vermehrung von Futterpflanzen für die alpenländische Landwirtschaft, 11. Alpenländisches Expertenforum, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning, 1-5.
- KRAUTZER, B., und G. PLAKOLM, 2003: Biosaatgut für Dauergrünland und Feldfutterbau - Probleme und Möglichkeiten, Ökologischer Landbau der Zukunft, 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, Universität für Bodenkultur, Institut für Ökologischen Landbau, 193-196.
- KRAUTZER, B., L. GIRSCH, K. BUCHGRABER und H. LUFTENSTEINER, 2005: 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, 1-26.
- 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.
- LUND-KRISTENSEN, J., M.T. JENSEN und O. GRONBÄCK, 2000: Organic production of grass and clover seed in Denmark, DLF-Trifolium A/S, 4000 Roskilde, Denmark, 1 S.
- PLAKOLM, G. 2006: Verordnung 2092/91 in der konsolidierten Fassung: <http://www.gumpenstein.at/index.php>
- PÖTSCH, E.M., 2005: Wertprüfung für Pflanzenarten des Grünlandes und des Feldbaus. Züchtung, Wertprüfung und Vermehrung von Futterpflanzen für die alpenländische Landwirtschaft, 11. Alpenländisches Expertenforum, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning, 19-24.

# Anforderungen und Ziele für standortangepasstes Bio-Grünlandsaatgut aus Sicht der Biobauern

J. LUFTENSTEINER

Der Biologische Landbau lebt und arbeitet nach den Gesetzen der Natur, also lebensgesetzlich. Je näher der Biolandwirt diesen Naturgesetzen kommt, um so besser und um so weniger Probleme und Schwierigkeiten (Tiergesundheit) wird es am Betrieb geben. Das alles entscheidende ist der Boden bzw. die Bodenfruchtbarkeit, denn die Pflanzen, die auf ihm wachsen, können nur so gesund sein, wie gesund der Boden ist. Nach diesen Kriterien ist auch die Biolandbau-Forschung und besonders die Züchtung von Bio-saatgut aufzubauen. In der konventionellen Saatgutzüchtung wird auf Masse gezüchtet, im Biolandbau muss mehr auf Inhaltsstoffe und Wurzelanbau wert gelegt werden. Besonders das Nährstoffaneignungsvermögen der Pflanzen ist im Biolandbau von größter Wichtigkeit.

## Folgende Anforderungen sind an die Züchtung zu stellen

- Inhaltsstoffe (Inhaltsstoffe vor Masse)
  - Wurzelmasse (Vorteile auch bei Trockenheit)
  - Winterhärte, besonders bei den Raygräsern
  - Ausdauer, Langlebigkeit
  - Gute Weideverträglichkeit
  - Schneller Wiederaustrieb im Frühjahr und nach dem Mähen (Ampferverdrängung)
  - Triebdichte (Bestockung)
  - Diploide Sorten haben Vorrang (Vorteile gegenüber tetraploiden z.B. mehr Wurzelmasse, mehr Inhaltsstoffe usw.)
  - Östrogenarme Rotkleearten
  - Ampferfreiheit der Mischungen
- Saatgutmischungen mit standortgerechten Ökotypen sind Voraussetzung in der Biozüchtung.

Selbstverständlich haben auch die Mindeststandards nach den ÖAG Richtlinien Gültigkeit.

Saatgutbedarf ist hauptsächlich nur für Feldfuttermischungen. Einsaaten im Dauergrünland sollten im Biolandbau kein großes Thema sein, notwendig werden sie nur wenn durch Überdüngung, Übernutzung oder schlechte Wirtschaftsdünger wertvolle Gräser und Kräuter ausbleiben und die Grasnarbindichte nicht mehr gegeben ist.

Schwierig wird es sein, sämtliches Grünlandsaatgut, zumindest alle wichtigen Gräser aus Biovermehrung beziehen zu können. Bio-saatgut ist zwar teurer, vor allem wenn es im Inland vermehrt wird, aber es sollte, soweit es möglich ist, eine inländische Saatgutvermehrung aufgebaut werden. Kommt Saatgut aus wärmeren Klimagebieten, ist solches Saatgut für manche Gebiete, z.B. im Alpenbereich oder in den rauen Lagen des Mühl- und Waldviertels ungeeignet.

Der Biolandbau lebt von der Vielfalt, besonders im Dauergrünland und da sollten mindestens 40 Pflanzenarten vorkommen.

Nicht nur in der Wiese ist ein vielseitiger Pflanzenbestand von großer Wichtigkeit, auch im Feldfutterbau sollten wertvolle Kräuter miteingesät werden. Seit 25 Jahren verwenden wir statt der üblichen Klee-Gras-Mischungen ein Klee-Gras-Kräutergemenge. Dieses Klee-Gras-Kräutergemenge besteht aus zwanzig verschiedenen Klee-, Gras- und Kräuterarten.

## Die Klee-Gras-Kräutermischung (im Handel als Luftensteiner Mischung bekannt) besteht aus

- 3 kg Luzerne
- 3 kg Rotklee (diploide Sorten)

- 3 kg Hornklee
- 2 kg Weißklee
- 2 kg Esparsette
- 1 kg Steinklee
- 4 kg Knaulgras
- 3 kg Wiesen-Lieschgras
- 2 kg Wiesenrispe
- 2 kg Glatthafer
- 2 kg Wiesenschwingel
- 2 kg Deutsches Weidelgras (diploide Sorten)
- 1 kg Goldhafer
- 1 kg Rotschwingel
- 1 kg Wiesenkümmel (gut bei Blähung, Krampf, Kolik, fördert Fresslust)
- 1 kg kl. Bibernelle (Nieren, Verdauung)
- 0,5 kg Wilde Petersilie (milchtreibend, besonders für Ziegen)
- 0,5 kg Wegwarte (ein Bitterkraut, sehr wertvoll für die Tiere u. den Boden)
- 0,5 kg kl. Wiesenknopf (blutstillend, stopfend, gegen Entzündungen)
- 0,5 kg Pastinak (Magen, Darm, gegen Fieber)

Zusammen 35 kg/ha, 17 kg Gräser (8 verschiedene Arten), 14 kg Leguminosen (6 Arten) und 4 kg Kräuter (6 Arten). Wir verwenden dieses Gemenge schon seit 25 Jahren.

Die Kräuter sind wie die Leguminosen Tiefwurzler und gehen bis zu 3 Meter (Wegwarte, Wiesenknopf) in die Tiefe.

Welch gute Vorfruchtwirkung das Klee-Gras-Kräutergemenge für das Getreide hat, speziell bei Trockenheit, zeigte uns das Jahr 2003. Es brachte uns die höchsten Getreideerträge, die wir jemals hatten.

Dieses Gemenge mischt die Firma Hesa und ist bei allen Landesproduktthändlern und Lagerhäusern erhältlich.

# Bio-Grünlandsaatgut und Futterpflanzenzüchtung in der Schweiz

P. LATUS, B. BOLLER, W. KESSLER und D. SUTER

## 1. Einleitung

Über ein Drittel der schweizerischen Landesfläche ist von Grünland bedeckt. Von der landwirtschaftlichen Nutzfläche sind 59 % Dauergrünland und 11 % Kunstwiesen. Der biologische Landbau hat im Landesdurchschnitt den Anteil von 10 % erreicht, liegt aber vor allem in den Grünlandregionen teilweise beträchtlich darüber, so in Graubünden bei 50 %! Wir können die Schweiz in diesem Zusammenhang als Gras- und Bio-Land bezeichnen.

Agroscope FAL Reckenholz, die Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL), ist eine dem Bundesamt für Landwirtschaft unterstellte Forschungsanstalt. Die ganzheitliche Forschung und Entwicklung für nachhaltige Grünlandbewirtschaftungssysteme und den biologischen Landbau haben an der FAL hohe Priorität. Entsprechend reichen die Aktivitäten von der Futterpflanzenzüchtung über die Sortenprüfung, die Entwicklung von Standardmischungen und der Saatguterkennung bis zur intensiven Vernetzung mit allen im Grünland und im Saatgutsektor engagierten Organisationen.

## 2. Futterpflanzenzüchtung

Seit 1955 wird an der FAL systematische Futterpflanzenzüchtung betrieben. Schwerpunkte sind Raigräser und Mattenkle, aber auch „kleine“ Arten wie Wiesen- und Rohrschwinkel, Knaulgras, Wiesenrispengras, Kammgras, Fuchschwanz und Weisskle werden bearbeitet. Mattenkle ist ein speziell ausdauernder einheimischer Typ von Rotkle, der besonders gut an die schweizerischen Bedingungen angepasst ist. Momentan sind 64 FAL-Sorten von 11 Arten auf Sortenkatalogen eingetragen.

Allgemeine Zuchtziele sind Ertrag, Konkurrenzkräft, Ausdauer und Futterquali-

tät. Alle diese Eigenschaften hängen stark von der Resistenz gegen Krankheiten ab. Frühreife und geringer Gehalt schädlicher Inhaltsstoffe sind weitere wichtige Merkmale.

Die Firma Delley Samen und Pflanzen AG (DSP) ist die Vertreterin der FAL-Sorten.

### Warum eignet sich das traditionelle Zuchtprogramm besonders auch für den Bio-Landbau?

- Lokal angepasste genetische Ressourcen als Ausgangsmaterial
- Breite Palette bearbeiteter Arten, auch solche für wenig intensive Bewirtschaftung
- Selektion unter tiefer Nährstoffverfügbarkeit, insbesondere Stickstoff
- Starke Gewichtung der Krankheitsresistenz (künstliche Infektion des Zuchtmaterials mit Krankheitserregern); insbesondere Blattkrankheiten haben bei weniger intensiver Bewirtschaftung grosse Bedeutung für Futterqualität
- Selektion auf geringen Gehalt qualitätsmindernder Inhaltsstoffe (Östrogene, blausäure-bildende Glycoside) von Klearten

### Bio- „Kompatibilität“ der Züchtungsmethoden:

- Verzicht auf CMS-Hybriden
- Verzicht auf mutagene Agenzien
- Kolchizinierung mit natürlichem Kolchizin aus der Herbstzeitlose

### Selektion unter Biobedingungen

- Seit 2004 erfolgt die Selektion von Zuchtstämmen auch auf Biobetrieben. Davon erwartet die FAL das Herausfinden von Sortenkandidaten, die für den Biolandbau speziell geeignet sind. Es werden 6 - 8 „Bio-Zuchtstämme“ pro Jahr erhofft.

### Ziel: Bio-Saatgut von „Bio-Sorten“

- Auswahl der geeigneten Sorten aus der Palette der verfügbaren FAL-Sorten
- Langfristig die Produktion vom Züchter über Vorstufen- und Basis- bis zum Z-Saatgut der „Bio-Sorten“ unter Bio-bedingungen
- Saatgut-Produktionsversuche von Raigräsern in Misch- und Reihenbau mit Leguminosen

Die Pflanzenzüchtung ist eine Aufgabe, die lange Zeiträume verlangt! Bis die ersten FAL-Bio-Sorten auf den Markt kommen werden noch mindestens 10 Jahre vergehen. Diese Zeit wird für die Auslese der besten Pflanzen, die offizielle Sortenprüfung und die Saatgutvermehrung benötigt.

## 3. Sortenprüfung

Die offizielle Sortenprüfung von Futterpflanzen erfolgt im Auftrag des Bundesamts für Landwirtschaft ebenfalls an der FAL, unabhängig von der Futterpflanzenzüchtung.

Die Sortenkandidaten werden über 3 Jahre in Reinsaat auf Ertrag, Ausdauer, Krankheitsanfälligkeit und Qualität geprüft. Zur Prüfung der Konkurrenzkräft werden die Sorten in genau definierten Gemengen angebaut. Die FAL unterhält dazu neun Prüferte im Mittelland (bis 660 m ü. M.) – davon sind zwei auf Biobetrieben – und vier Prüferte in höheren Lagen (1.000 bis 1.850 m ü. M.).

Wegen des hohen Aufwands ist eine eigenständige Bio-Sortenprüfung bei Futterpflanzen derzeit unrealistisch. Trotzdem bringt das Prüfsystem gerade auch für den Bio-Landbau gut verwertbare Ergebnisse durch

- Prüfung der Ertragsfähigkeit in Reinsaat bei relativ niedrigem Stickstoffniveau
- Prüfung der Konkurrenzfähigkeit im Gemenge

**Autoren:** Dipl.-Ing. Peter LATUS, Dr. Beat BOLLER, Dr. Willy KESSLER und Dr. Daniel SUTER, Agroscope FAL Reckenholz, Reckenholzstr. 191, CH-8046 ZÜRICH, email: peter.latus@fal.admin.ch

- Dreijährige Prüfung der Ausdauer und Krankheitsanfälligkeit
- Prüfung auf östrogene Stoffe bei Rotklee und auf blausäurebildende Glycoside bei Weissklee (relevant, da sich im Bioanbau oft höhere Kleeanteile entwickeln)
- Einbezug von zwei Biostandorten

Nach erfolgreicher Prüfung erfolgt der Eintrag in den nationalen Sortenkatalog (Zulassung), sofern beantragt, und/oder in die empfehlende Sortenliste. Nur Sorten der empfehlenden Sortenliste erlangen Bedeutung am schweizerischen Markt.

#### 4. AGFF

Über 90 % der in der Schweiz verkauften Futterpflanzensämereien tragen das Gütezeichen der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaus (AGFF). Die AGFF ist ein Zusammenschluss aller am Futterbau interessierten Bauern, Firmen, Verbände und Institutionen und hat 3.500 Mitglieder in den drei Sektionen Deutschschweiz, Romandie und Tessin. Sie initiiert und koordiniert Forschungsprojekte, bietet eine Plattform und vertritt die Interessen des Futterbaus nach innen und aussen.

Die AGFF fördert die Entwicklung von angepassten Standardmischungen durch die Forschungsanstalten FAL und Agroscope RAC Changins. Derzeit gibt es 36 Standardmischungen, differenziert nach

- Standort (Höhenlage, Feuchtigkeit, ...)
- Nutzungsart und Nutzungshäufigkeit
- Verwendungszweck des Futters
- Anlagedauer

Futterpflanzenmischung des Saatguthandels mit dem AGFF-Gütezeichen garantieren dem Käufer größtmögliche Sicherheit:

- Einhaltung der Mischungsrezepturen der Forschungsanstalten
- Ausschließliche Verwendung von in der Schweiz geprüften und empfohlenen Sorten
- Die verwendeten Komponenten erfüllen die strengen Normen der Vereinigung schweizerischer Kontrollfirmen für landwirtschaftliche und Gemüsesämereien (VESKOF, heute Verband Schweizerischer Saatgut- und Jungpflanzenfirmen VSSJ)

- Die Mischungen unterliegen einer verschärften Handelskontrolle bis zur Kontrolle der Sortenechtheit im Nachkontrollanbau

### 5. Produktion von Bio-Futterpflanzensaatgut in der Schweiz

#### Vermehrungsflächen

Die Produktion von Futterpflanzensaatgut ist ein sehr kleines Segment in der Schweiz, und ohne die finanzielle Unterstützung des Bundes (max. 1.200 SFr./ha, max. 270.000 SFr./Jahr) wäre sie bei derzeitigen Erzeugerpreisen nur bei Vorstufen- und Basissaatgut konkurrenzfähig.

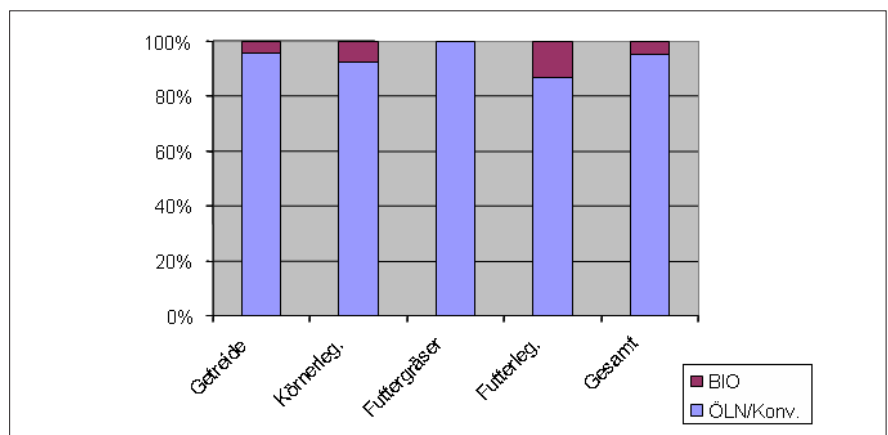
Auf der Stufe Z-Saatgut wurden im Jahr 2005 ca. 150 ha Rotklee, 77 ha Raigräser und 27 ha Wiesenfuchsschwanz produziert. Die Selbstversorgung liegt laut Saatguthandel bei 5 %.

Als Biosaatgut wurden 2005 die Rotkleearten Formica (diploid) und Larus (tetraploid) auf 20 ha vermehrt. Eine Bio-Gräservermehrung existiert de facto nicht.

Über alle Arten lag der Bioanteil bei 4,6 %, er reicht von 0 % (Gräser) über 4,5 % (Getreide) bis 13,2 % bei Klee.

**Tabelle 1: Mit Erfolg felbesichtigte Saatgutvermehrungsflächen in der Schweiz 1998 - 2005**

Art	1998 ha	1999 ha	2000 ha	2001 ha	2002 ha	2003 ha	2004 ha	2005 ha
Total Getreidel	8.933	8.460	8.486	8.503	7.998	7.721	8.084	7.544
Total Hybridmais	242	251	180	244	248	251	230	230
Total Körnerleguminosen	81	54	20	69	100	100	171	118
Rot- + Weissklee	142	174	202	188	151	132	133	151
Futtergräser	33	48	57	45	89	119	120	115
Total Futterpflanzen	175	222	259	233	240	251	253	266
Gesamttotal	9.431	8.987	8.945	9.049	8.586	8.323	8.738	8.158



**Abbildung 1: Bio-Anteil an den Saatgutvermehrungsflächen in der Schweiz 2005**

### Anerkennungsnormen für Futterpflanzensaatgut

Die offiziellen Anforderungen, denen ein Feldbestand und ein repräsentatives Saatgutmuster entsprechen müssen, sind in der Schweiz identisch mit denjenigen der EU. Dies ist ein Ergebnis der bilateralen Abkommen zwischen der EU und der Schweiz, die den Abbau von Handelshemmnissen bewirken sollen. Auf Wunsch der Saatgutwirtschaft wendet die Zertifizierungsstelle jedoch teilweise deutlich höhere Normen (Beispiel in *Tabelle 2*) im Anerkennungsverfahren an.

### 6. Marktsituation bei Bio-Futterpflanzensaatgut in der Schweiz (BioSuisse, FiBL, VSSJ)

**Wie in der EU besteht auch in der Schweiz die Pflicht, im Biolandbau sofern vorhanden Biosaatgut geeigneter Sorten zu verwenden.**

Die Einstufung der Verfügbarkeit von Biosaatgut erfolgt jährlich durch die Marktpartner Bio-Suisse und Saatguthandel in Zusammenarbeit mit dem FiBL Schweiz und den Bio-Kontrollstellen.



**Tabelle 2: Normen für grossblättrige Ampferarten bei zertifiziertem Saatgut von Rotklee**

	Verordnung	Praxis/VESKOF	um Faktor strenger
Feld: Pflanzen max.	20/ha	3/ha	6
Labor: Samen max.	10 in 50g	2 in 200g	20

Je nach Verfügbarkeit erfolgt die Einteilung in eine der drei Kategorien:

- **Bio-Pflicht:** Vollversorgung (große Sortenauswahl, genügend Saatgutmenge); Ausnahmen nur für wissenschaftliche Sortenversuche und Vorstufensaatgut, Gesuch erforderlich
- **Bio-Regel:** Keine Vollversorgung, aber gute Sorten verfügbar; Ausnahmen bei Bedarfsnachweis möglich, Gesuch erforderlich
- **Bio-Wunsch:** Angebot noch ungenügend, kein Gesuch bei Verwendung von ungebeiztem konventionellem Saatgut erforderlich wenn kein Bio-saatgut vorhanden ist

Transparenz über das vorhandene Bio-saatgut-Angebot gibt die Datenbank

www.organicXseeds.ch des FiBL Schweiz. Ausnahmegesuche sind beim FiBL einzureichen.

**Die aktuelle Situation bei Futterpflanzensaatgut: Als „Bio-Mischungen“ gelten in 2006 solche mit mindestens 40 % Bioanteil. Die verschiedenen Mischungen sind wie folgt zugeteilt:**

- Einjährige Mischungen (100er): Bio-Wunsch
- Zweijährige Mischungen (200er): Bio-Regel
- Zwei- bis dreijährige Mischungen (230er und höher): Bio-Regel
- Dreijährige Mischungen(300er): Bio-Regel

- Mehrjährige Mischungen (400er): Bio-Regel
- Übersaat-Mischungen: Bio-Wunsch
- Spezialmischungen: Bio-Wunsch
- Einzelkomponenten: Bio-Regel

**Verpflichtend sind Bio-Mischungen nur mit AGFF-Gütezeichen, damit die Bio-Landwirte nicht ungeprüfte Sorten und Mischungen aussäen müssen!**

Nach Schätzung des Samenhandels lag der Anteil der verkauften „Bio-Mischungen“ im Jahr 2005 bei 4 % der insgesamt umgesetzten 2.500 Tonnen Futterpflanzenmischungen. Trotz höherem Saatgutpreis hielten sich die Bio-Landwirte sehr konsequent an das Bio-Angebot.

Für das Jahr 2007 ist die Erhöhung des Bioanteils in den Mischungen auf 50 % vorgesehen.

# Ist die Sortenzulassungsprüfung biogerecht?

M. OBERFORSTER

In den vergangenen 15 Jahren hat der Biolandbau an Bedeutung gewonnen. Gegenwärtig werden in Österreich etwa 131.000 Hektar Ackerland nach den Richtlinien des Biologischen Landbaus bewirtschaftet. Die flächenmäßig wichtigsten Kulturarten sind Winterweizen, Roggen, Triticale, Dinkel, Wintergerste, Sommergerste, Sommerhafer, Mais, Körnererbse, Kartoffel, Klee gras, Wechselgrünland sowie Brache. Einschließlich des Dauergrünlandes (ohne Almen) betrug die landwirtschaftliche Bionutzfläche 345.000 Hektar (BUNDESMINISTERIUM 2005). Es stellt sich die Frage, ob das derzeitige Verfahren der Sortenzulassung diesen Bedingungen gerecht wird.

## Voraussetzungen für die Sortenzulassung

Das Bundesamt für Ernährungssicherheit (BAES) ist für die Sortenzulassung, das Führen der Sortenliste und die Überwachung der Erhaltung registrierter Sorten verantwortlich. Die rechtliche Basis hierfür ist das Saatgutgesetz 1997, BGBl. I Nr. 72/1997 (SaatG), zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 83/2004. Demnach ist eine Sorte zuzulassen, wenn sie im Rahmen der Registerprüfung unterscheidbar, homogen und beständig ist, landeskulturellen Wert besitzt und eine in die Sortenliste eintragbare Sortenbezeichnung bekannt gegeben wurde (§ 46(1) SaatG). Bei Gemüse (ausgenommen Wurzelzichorie und Ölkürbis), Rasengräsern und Sorten, die ausschließlich zur Verwendung als Erbkomponenten bestimmt sind, entfällt das Erfordernis des landeskulturellen Wertes (§ 46(2) SaatG). Die technische Durchführung der Prüfungen ist in den „Methoden für Saatgut und Sorten“ (BUNDESAMT 2002) geregelt.

## Landeskultureller Wert und dessen Interpretation

Zentrales Element des Zulassungsverfahrens ist der landeskulturelle Wert. Die

Wertprüfung dauert 2 bis 3 Jahre und wird der Anbaubedeutung der Pflanzenart und den sachlichen Erfordernissen entsprechend an 3 bis 9 Orten durchgeführt. Es handelt sich um Exaktversuche mit drei- bis vierfach wiederholten Prüfgliedern und Zufallsanordnung der Parzellen. Aufgrund des Wertprüfungsberichtes (Zusammenfassung der Ergebnisse) schlägt die beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft eingerichtete Kommission der Behörde die Zulassung bzw. Nichtzulassung von Sorten vor. Eine Sorte hat landeskulturellen Wert, wenn sie in der Gesamtheit ihrer wertbestimmenden Eigenschaften gegenüber den vergleichbaren zugelassenen Sorten eine Verbesserung für den Anbau, insbesondere auch unter Berücksichtigung der Widerstandsfähigkeit gegen Schadorganismen, für die Verwertung des Erntegutes oder für die Verwertung aus dem Erntegut gewonnener Erzeugnisse erwarten lässt (§ 50 SaatG).

Der landeskulturelle Wert ist somit eine relative (relativ zum jeweiligen Sortenspektrum) und dynamische Größe. Er wird den sich ändernden wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und Preissituationen angepasst und inhaltlich neu ausgestaltet. Seine Bestimmung ist trotz objektiver Daten zum Teil Ermessenssache. Eine Verbesserung kann gegeben sein, wenn die Prüfsorte in einer wichtigen Werteigenschaft wie einem agronomischen Kriterium, in einem wesentlichen Resistenzmerkmal, im Ertrag oder in bestimmten Qualitätsparametern über der Leistung der wertvollsten zugelassenen Sorte liegt, oder wenn die wertbestimmenden Merkmale günstiger kombiniert sind. Zumindest in *einer* Anbau-region muss somit „die beste“ zugelassene Sorte übertroffen werden. Einzelne negative Eigenschaften können durch andere günstige Ausprägungen teilweise aufgewogen werden (AGENTUR 2005). Für Sorten mit besonderer Eignung für

den Biolandbau ist keine Neufassung der Definition des landeskulturellen Wertes, wohl aber eine abweichende Gewichtung der Teilmerkmale nötig.

## Wertprüfung unter konventionellen Bedingungen

Die Anwendung von Minderdüngern ist üblich, organische Dünger wie Stallmist werden selten eingesetzt. Die Höhe der N-Düngung richtet sich nach der Vorfrucht, der Bodengüte und der Ertragserwartung. Unkräuter werden mittels Herbiziden und/oder mechanisch (Hackstiegel) kontrolliert. Bei Überschreiten von Schadensschwellen werden Insektizide appliziert. Hingegen kommen Fungizide nur bei wenigen Pflanzenarten zur Anwendung. Seit 2001/02 wird Winterweizen im Alpenvorland in 4 Versuchen des zweiten und dritten Prüfwahres in einer unbehandelten und behandelten Variante getestet. Ab 2005/06 ist bei Wintergerste ein solches System mit 3 Versuchen eingerichtet. Bei Kartoffel werden die Krautfäule (Phytophthora) und bei Zuckerrübe die Cercospora-Blattfleckenkrankheit standardmäßig bekämpft. In seltenen Einzelfällen erhalten Winterweizen oder Wintergerste einen Wachstumsregler (Tabelle 1).

## Wertprüfung unter Biobedingungen

Seit 1995/96 werden Getreideversuche auf Betrieben der organisch-biologischen und der biologisch-dynamischen Richtung im pannonischen Trockengebiet, im Alpenvorland sowie im Mühl- und Waldviertel durchgeführt. Anfänglich handelte es sich ausschließlich um Tests mit registrierten Sorten. Eine amtliche Zulassungsprüfung wird seit Herbst 2001 (Winterweizen) bzw. Frühjahr 2002 (Sommergerste) angeboten, sie ist der konventionellen Prüfung gleichrangig. Eine Sorte kann entweder nur für die

**Autor:** Dipl.-Ing. Michael OBERFORSTER, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Institut für Sortenwesen, Abteilung Sortenzulassung Getreide, EU-Koordination, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN, email: michael.oberforster@ages.at

**Tabelle 1: Vergleich von konventioneller Wertprüfung und Biowertprüfung hinsichtlich eingesetzter Produktionsmittel**

Produktionsmittel	Konventionelle Prüfung		Biologische Prüfung	
	Winterweizen	Sommergerste	Winterweizen	Sommergerste
<b>Saatgut</b>	konventionell erzeugt	konventionell erzeugt	teilweise biologisch erzeugt	teilweise biologisch erzeugt
<b>Beizmittel</b>	ja	ja	vereinzelt	nein
<b>N-Versorgung</b>	mineralisch, vereinzelt Wirtschaftsdünger	mineralisch, vereinzelt Wirtschaftsdünger	aus Vorfrucht, teilweise Wirtschaftsdünger, organischer Biodünger	aus Vorfrucht, teilweise Wirtschaftsdünger, organischer Biodünger
<b>Wachstumsregler</b>	vereinzelt	nein	nein	nein
<b>Herbizid</b>	überwiegend	überwiegend	nein	nein
<b>Striegel</b>	vereinzelt	vereinzelt	ja	ja
<b>Fungizid</b>	vereinzelt	nein	nein	nein
<b>Insektizid</b>	teilweise	teilweise	nein	nein

Bioprüfung, für die konventionelle Prüfung oder für beide Verfahren parallel oder zeitlich versetzt angemeldet werden.

Bei Winterweizen und Sommergerste ist es möglich, eine Sorte allein mit Ergebnissen aus Bioprüfungen zu registrieren. Bisher haben 3 Weizensorten (Aurulus, Pireneo, Stefanus) dieses Verfahren erfolgreich durchlaufen (Tabelle 2).

Bei Winterweizen wurden im Herbst 3 Versuche im Trockengebiet (Obersiebenbrunn, Loosdorf, Sitzendorf) und 2 Versuche im Alpenvorland (Oftring, Lambach) angebaut. Derzeit befinden sich 10 Kandidaten in der Bio-Zulassungsprüfung. Ergänzende Versuche, die zwar nicht in den Prüfbericht, wohl aber in die Beschreibende Sortenliste einfließen, gibt es weiters in Zwettl-Edelhof im Waldviertel und Althofen in Kärnten. Bei Sommergerste befinden sich 4 Sorten im Verfahren, die Testung erfolgt ebenfalls an 5 Orten: Weikendorf und Sitzendorf im Pannonikum, Kefermarkt im Mühlviertel, Zwettl-Edelhof und Kappel in Kärnten. Die Sommergersten-Bioversuche in Lambach und Althofen dienen vorwiegend Beratungszwecken.

Bei weiteren Pflanzenarten, wo die geringe Zahl an Anmeldungen keine separate Versuchsserie rechtfertigen würde, erfolgt eine ergänzende Prüfung auf Bio-standorten. Entsprechen die Sortimente jenen der konventionellen Versuche, fließen die Daten in den Prüfbericht ein. In der Saison 2005/06 existieren derartige Prüfungen bei Wintergerste (Althofen), Winterroggen (Schwarzenau im Waldviertel, Zwettl-Edelhof, Althofen), Win-

tertriticale (Lambach, Schwarzenau, Zwettl-Edelhof, Althofen), Sommertriticale (Kappel), Sommerweichweizen (Kappel) und Sommerhafer (Lambach, Schwarzenau, Zwettl-Edelhof, Althofen). Bei Körnererbse werden im Rahmen eines Projektes die Ergebnisse einer dreierortigen Bioprüfung (Ruprechts-hofen bei Wieselburg, Schönfeld im Waldviertel, Lambach) mit jenen von konventionellen Versuchen verglichen. Bei Kartoffel gibt es in 3 Reifegruppen je 2 Bioversuche (Braunsdorf bei Hollabrunn, Schönfeld) (Tabelle 3).

### Zulassung von Erhaltungssorten

Mitunter werden im Biolandbau an sehr spezifische Erzeugungsbedingungen angepasste Genotypen, so genannte Regional- oder Hofsorten, genutzt (HEYDEN 2004). Sie sind weder registriert noch in Prüfung, Saatgut ist damit nicht verkehrsfähig. Möglicherweise bietet die Zulassung als „Erhaltungssorte“ (pflanz-

zungenetische Ressource) hierfür einen Ausweg. Eine von der EU-Kommission angekündigte Durchführungsregelung soll im Jahr 2006 beschlossen werden. Die Anforderungen hinsichtlich Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit können reduziert werden. Anstatt der Wertprüfung sind insbesondere Ergebnisse nichtamtlicher Versuche sowie Erkenntnisse, die aufgrund praktischer Erfahrungen während des Anbaus, der Vermehrung und Nutzung gewonnen wurden, zu berücksichtigen (§ 56(5) SaatG).

### Sortenreaktion bei Winterweizen in konventionell und biologisch durchgeführten Prüfungen

Die Diskussionen zur Notwendigkeit eigenständiger Bioprüfungen verlaufen nach wie vor kontroversiell. Die Befürworter argumentieren mit deutlichen Wechselwirkungen zwischen Genotyp und Produktionsweise. Um dies zu untersuchen, haben wir Sorten parallel angebaut und die Resultate der konventionellen Versuche mit jenen von Bioprüfungen desselben Anbaugesbietes verglichen. Da über den Zeitraum von 1999 bis 2005 keine ausreichend großen orthogonalen Datensätze vorlagen, wurden adjustierte Mittelwerte (Least Square Methode) berechnet und intervarietal korreliert (Tabelle 4).

Bei den meisten Werteigenschaften ist eine signifikante Beziehung nachweisbar. Erwartungsgemäß treten Interaktionen auf, mehrheitlich sind diese aber von untergeordneter Bedeutung. Der Korntrag zeigt im Pannonikum eine schwächere Übereinstimmung ( $r =$

**Tabelle 2: Übersicht zur Biowertprüfung bei Winterweizen und Sommergerste**

Erntejahr	Getreideart	Anzahl Versuche	Anzahl Vergleichssorten	Anzahl Sorten im 2. u. 3. WP-Jahr	Anzahl Sorten im 1. WP-Jahr	Anzahl Wiederholungen	Anzahl Parzellenfläche, m <sup>2</sup>	Saatstärke, keimf. Körner/m <sup>2</sup>
2002	Winterweizen	4	12	0	8	3-4	10	350-400
2002	Sommergerste	3	9	0	7	3-4	10-14	350-400
2003	Winterweizen	5	8	4	8	3-4	8,4-10	350-400
2003	Sommergerste	4	9	2	5	3-4	9,6-12	350-400
2004	Winterweizen	5	7	7	8	3-4	8,5-10	350-400
2004	Sommergerste	5	7	2	7	3-4	9,6-12	350-400
2005	Winterweizen	5	8	7	4	3-4	8,5-10	350-400
2005	Sommergerste	5	10	4	2	3-4	9,6-12	350-400
2006	Winterweizen	5	10	5	5	3-4	8,5-10	350-400
2006	Sommergerste	5	10	3	1	3-4	9,6-12	350-400

**Tabelle 3: Ertrag und Qualität ausgewählter Winterweizen im Biolandbau (35 Versuche 1999 bis 2005)**

Sorte (Back- qualitäts- gruppe)	Kornertrag, Rel %			Hekto- liter- Gewicht kg	Protein Trocken- gebiet %	Protein Feucht- gebiet %	Fall- zahl sec.
	Trocken- gebiet	Alpen- vorland	Wald-/ Mühl- viertel				
Erla Kolben (9)	87	93	94	81,2	14,4	12,2	318
Exklusiv (8)	95	91	86	79,7	14,2	13,0	334
Pireneo (8)	98	102	102	80,8	14,2	12,3	242
Saturnus (7)	100	100	95	82,6	14,0	12,8	253
Renan (7)	96	99	95	78,2	13,9	12,3	280
Capo (7)	103	106	107	82,5	13,4	11,6	280
Josef (7)	105	95	97	81,5	13,3	12,3	266
Edison (7)	100	101	98	78,4	13,1	11,9	283
Ludwig (7)	105	105	111	78,9	12,7	11,1	257
Pegassos (5)	111	110	115	78,7	12,4	11,0	250
Mittel, 100 = ...dt/ha	58,6	57,2	54,8				

Reihung nach fallendem Proteingehalt im Trockengebiet

**Tabelle 4: Vergleich der Ergebnisse von Winterweizen bei konventionellen und biologischen Erzeugungsbedingungen (105 konventionelle und 35 Bio-Versuche 1999 bis 2005, adjustierte Mittelwerte, intervarietale Korrelation, 7 bis 17 Sorten)**

Merkmal	Adjustierter Mittelwert der Sorten		Intervarietales Korrelation
	Konventionelle Prüfung	Biologische Prüfung	
Kornertrag Trockengebiet, dt/ha	69,5	56,4	r = 0,59*
Kornertrag Feuchtgebiet, dt/ha	80,2	55,7	r = 0,83**
Auswinterung, Bonitur 1 - 9	2,6	2,4	r = 0,85**
Ährenschieben (BBCH 59), MMTT	0530	0601	r = 0,96**
Gelbreife (BBCH 87), MMTT	0714	0706	r = 0,97**
Wuchshöhe, cm	100	90	r = 0,99**
Lagerung, Bonitur 1 - 9	3,4	2,0	r = 0,79**
Auswuchs, Gew.-%	5,5	5,6	r = 0,78*
Mehltau, Bonitur 1 - 9	4,0	3,4	r = 0,92**
Braunrost, Bonitur 1 - 9	4,0	4,0	r = 0,95**
Gelbrost, Bonitur 1 - 9	2,5	2,4	r = 0,92**
Septoria nodorum, Bonitur 1 - 9	4,7	4,3	r = 0,84**
Septoria tritici, Bonitur 1 - 9	4,8	4,7	r = 0,20
DTR-Blattdürre, Bonitur 1 - 9	4,6	5,6	r = 0,70**
Ährenfusarium, Bonitur 1 - 9	2,8	2,5	r = 0,66*
Tausendkorngewicht (TS.), g	39,5	37,7	r = 0,96**
Hektolitergewicht, kg	81,1	79,7	r = 0,90**
Mehlausbeute (W 550), %	72,6	72,5	r = 0,94**
Mehlausbeute (W 700), %	79,7	78,7	r = 0,96**
Rohprotein (N x 5,7), %	13,9	12,7	r = 0,92**
Feuchtkleber, %	33,4	28,6	r = 0,89**
Sedimentationswert, Eh	60,0	49,2	r = 0,85**
Fallzahl, sec.	310	286	r = 0,86**
Far.-Wasseraufnahme, %	62,0	60,0	r = 0,97**
Far.-Teigentwicklung, min	4,7	3,4	r = 0,77*
Far.-Qualitätszahl, mm	84,3	66,3	r = 0,93**
Ext.-Wasseraufnahme, %	58,3	55,1	r = 0,99**
Ext.-Teigdehnlänge (135 min), mm	186	158	r = 0,95**
Ext.-Dehnwiderstand (max., 135 min), EE	508	530	r = 0,96**
Ext.-Teigenergie (135 min), cm <sup>2</sup>	124	109	r = 0,94**
RMT-Backvolumen, ml/100 g Mehl	573	569	r = 0,82*

\*\* Signifikant bei P = 0,01; \* Signifikant bei P = 0,1

+0,59\*\*) als in Feuchtlagen (r = +0,83\*\*). Ertraglich blieben die Weizensorten in den Bioprüfungen 11 bis 31 % (Pannonikum) bzw. 25 bis 38 % (Feuchtgebiet) unter jenen der konventionellen Versuche. Agronomische Merkmale wie Auswinterung, Datum Ährenschieben,

Datum Gelbreife, Wuchshöhe und Lagerung korrelieren mit r = +0,79\*\* bis +0,99\*\*. Ähnliches gilt für die Mehrzahl der Krankheiten wie Mehltau, Braunrost, Gelbrost und Septoria nodorum (r = +0,84\*\* bis +0,95\*\*). Bei DTR-Blattdürre und Ährenfusarium ist die Über-

einstimmung aufgrund des in Bioprüfungen schwachen Auftretens weniger straff. Die abweichende Reaktion gegenüber Septoria tritici (r = +0,20 n.s.) könnte auf Mischinfektionen bzw. die geringere genotypische Variabilität zurückzuführen sein. Bei den Korneigenschaften (Tausendkorn- und Hektolitergewicht), der Ausbeute an aschearmen Mehlen (Type 550, Type 700) sowie den indirekten Parametern der Backfähigkeit (Rohprotein, Feuchtkleber, Sedimentationswert, Fallzahl) sind die Rangfolgen ähnlich (r = +0,85\*\* bis +0,96\*\*). Das geringere Proteinniveau im Erntegut der Bioprüfungen wirkt sich ungünstig auf die Wasseraufnahme der Mehle, die Teigentwicklung und Farinogramm-Qualitätszahl aus. Die Teige sind weniger knetstabil, sie neigen zur Kürze. Das Sortiment reagiert jedoch gleichsinnig (r = +0,77\* bis +0,99\*\*). Bei dem für die Einordnung in die Backqualitätsgruppe entscheidenden Gebäckvolumen liegen aus Bioversuchen erst zweijährige Daten vor (r = +0,82\*).

Die Daten zeigen mehrheitlich eine signifikante bis sichere Korrelation. Zu ähnlichen Erkenntnissen kamen STÖPLER (1988) und SCHWÄRZEL (2003). Hingegen fanden FLEISCHER (1998) und LEISEN (2000) größere Differenzen in den Sortenrangfolgen zwischen konventionell und biologisch durchgeführten Prüfungen (Abbildung 1).

### Sortenreaktion bei Sommergerste in konventionell und biologisch durchgeführten Prüfungen

Die Erträge korrelieren mit r = +0,79\*\* bis +0,80\*\* (Gesamtertrag) bzw. r = +0,63\* bis +0,92\*\* (Sortierfraktion über 2,5 mm), was angesichts des beschränkten Sortimentsumfangs durchaus bemerkenswert ist. Wie bei Weizen waren die Ertragsdifferenzen im Pannonikum geringer (15 bis 24 %) als in Feuchtlagen (26 bis 37 %). Die schwächere Übereinstimmung bei der Neigung zum Lagern (r = +0,57 n.s.) ist mit den wenigen Ergebnissen aus Bioversuchen erklärbar. Auf Infektionen mit Mehltau und Netzflecken reagieren die Sorten in beiden Erzeugungssystemen ähnlich. Die äußeren Korneigenschaften (Sortierfraktionen, Tausendkorn- und Hektoliterge-

wicht) korrelieren mit  $r = +0,70^*$  bis  $r = +0,90^{**}$ ), der Proteingehalt mit  $r = +0,84^{**}$  (Abbildung 2 und 3, Tabelle 5).

## Sortenreaktion bei Kartoffel in konventionell und biologisch durchgeführten Prüfungen

In geringem Umfang wurden bei Kartoffel Bioprüfungen in den Jahren 2001 und 2002 angelegt, umfangreichere Vergleiche gibt es seit 2003. Das Knollen-Ertragsniveau blieb etwa ein Drittel unter dem der konventionellen Versuche. Die Sorten Ivana, Triumph, Fribona, Hermes, Agria, Jumbo und Ackra lagen in beiden Produktionsverfahren ertraglich voran (MECHTLER 2005). Insgesamt waren die Ertrags-Beziehungen mit  $r = +0,52^*$  (Weinviertel) bzw.  $+0,62^{**}$  (Waldviertel) loser als beim Kochtyp und der Neigung zum Verfärben ( $r = +0,72^{**}$  bis  $+0,86^{**}$ ). Die Geschmacksbeurteilung war weniger übereinstimmend.

## Fähigkeit zur Unkrautkonkurrenz

VERSCHWELE (1994) konnte signifikante Unterschiede in der Konkurrenzkraft von Winterweizen gegenüber Unkräutern nachweisen. Im österreichischen Sortiment wurde dies vor allem bei Winterweizen und Sommergerste untersucht (OBERFORSTER et al. 2003, AGENTUR 2005). Eine Reihe von Einzelmerkmalen wie Wachstumsbeginn im Frühjahr, Trieb- bzw. Bestandesdichte, Anzahl der Blätter, Blatthaltung, Blattfläche sowie teilweise auch die Wuchshöhe und Sprossmasse sind hierfür verantwortlich. Die stärkste Lichtabsorption und damit beste Unkrautkonkurrenz wurde bei Erla Kolben, Emerino, Auroalus, Capo, Stefanus, Exklusiv und Josef gemessen. Am meisten Licht ließen die wenig deckenden und schwachwüchsigen Sorten Dekan und Granat auf den Boden durch. Bei Sommergerste sind die Verhältnisse prinzipiell ähnlich. Zu Schossbeginn höherwüchsige Genotypen und solche mit guter Deckung hemmen Keimung und Wachstum von Unkräutern. Lichtmessungen belegen die beste Beschattung bei Elisa, Eliseta, Modena und Ascona. Als weniger konkurrenzkräftig erwiesen sich Xanadu, Margret, Messina und Estana.

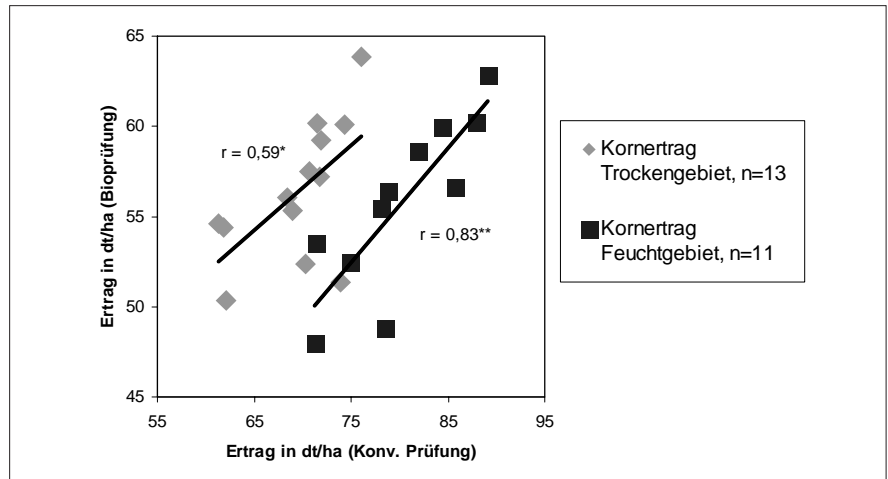


Abbildung 1: Vergleich der Erträge von Winterweizen bei konventionellen und biologischen Erzeugungsbedingungen (54 bzw. 51 konventionelle und 19 bzw. 16 Bio-Versuche 1999 bis 2005, adjustierte Mittelwerte)

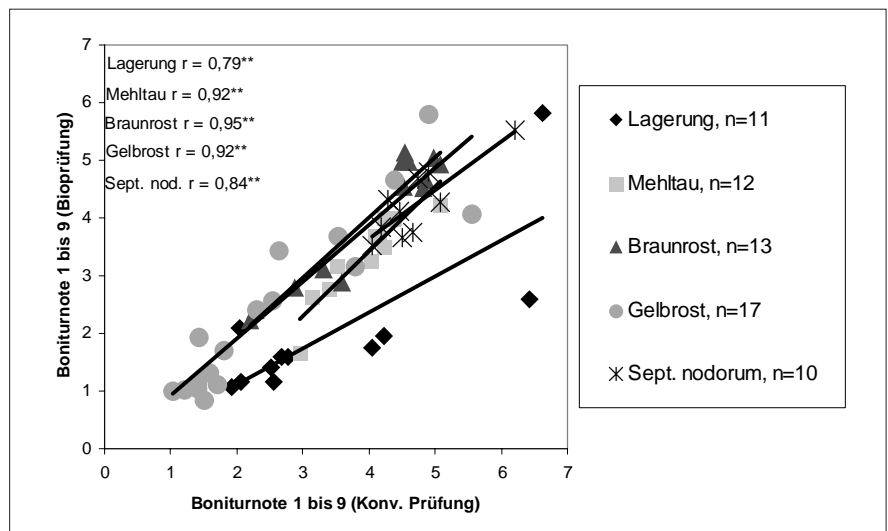


Abbildung 2: Vergleich der Lagerung und des Krankheitsbefalls von Winterweizen bei konventionellen und biologischen Erzeugungsbedingungen (Versuche 1999 bis 2005, adjustierte Mittelwerte)

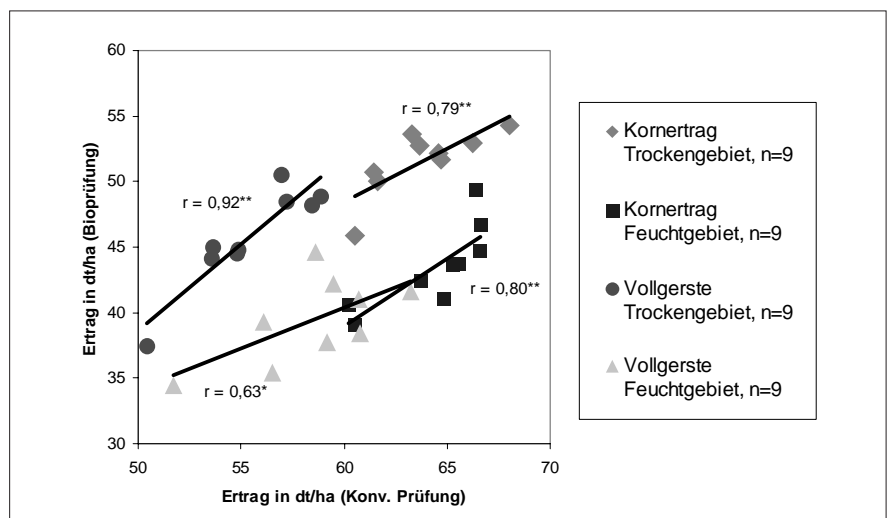


Abbildung 3: Vergleich der Gesamt- und Vollgerstenerträge von Sommergerste bei konventionellen und biologischen Erzeugungsbedingungen (30 bzw. 19 konventionelle und 7 bzw. 8 Bio-Versuche 2002 bis 2005, adjustierte Mittelwerte)

**Tabelle 5: Vergleich der Ergebnisse von Sommergerste bei konventionellen und biologischen Erzeugungsbedingungen** (49 konventionelle und 15 Bio-Versuche 2002 bis 2005, adjustierte Mittelwerte, intervariatiale Korrelation, 9 Sorten)

Merkmal	Adjustierter Mittelwert der Sorten		Intervariatiale Korrelation
	Konventionelle Prüfung	Biologische Prüfung	
Kornertrag Trockengebiet, dt/ha	63,8	51,6	r = 0,79**
Kornertrag Feuchtgebiet, dt/ha	64,4	43,5	r = 0,80**
Vollgerstenertrag Trockengebiet, dt/ha	55,4	45,8	r = 0,92**
Vollgerstenertrag Feuchtgebiet, dt/ha	58,5	39,4	r = 0,63*
Ährenschieben (BBCH 59), MMTT	0608	0611	r = 0,96**
Gelbreife (BBCH 87), MMTT	0714	0720	r = 0,63*
Wuchshöhe, cm	77	67	r = 0,90**
Lagerung, Bonitur 1 - 9	4,0	2,3	r = 0,57
Halmknicken, Bonitur 1 - 9	3,4	2,9	r = 0,96**
Ährenknicken, Bonitur 1 - 9	3,0	2,2	r = 0,74*
Mehltau, Bonitur 1 - 9	1,9	1,7	r = 0,94**
Netzflecken, Bonitur 1 - 9	3,8	3,5	r = 0,74*
Kornsartierung >2,8 mm, %	55,6	57,4	r = 0,89**
Vollgerstenanteil (>2,5 mm), %	87,6	88,6	r = 0,78**
Ausputzanteil (<2,2 mm), %	2,9	2,6	r = 0,70*
Tausendkorngewicht (TS.), g	40,7	40,0	r = 0,90**
Hektolitergewicht, kg	71,0	70,6	r = 0,86**
Rohprotein (N x 6,25), %	12,3	10,9	r = 0,84**

\*\* Signifikant bei P = 0,01; \* Signifikant bei P = 0,1

## Resistenz gegen samenbürtige Krankheiten

Samenbürtige Krankheiten stellen wegen der im Biolandbau fehlenden oder beschränkten Beizmöglichkeiten ein erhebliches Gefährdungspotenzial dar. Beim Gewöhnlichem Steinbrand (*Tilletia caries*) bestehen ausgeprägte Resistenzunterschiede (WÄCHTER et al. 2005). In zweiartigen Prüfungen von PLANK und BEDLAN (2006) waren Manhattan, Eurofit, Pegassos, Romanus, Ludwig, SW Maxi, Ilias, Capo, Fridolin und Astaro mittel bis stark befallen (63,1 bis 83,9 % brandige Ähren). Globus erwies sich als nahezu resistent (0,9 % Brandähren), auch Pireneo und Erla Kolben zeigen einen geringeren Befallsgrad (10,0 bis 14,1 % Brandähren). Die Züchtung gegen Steinbrand des Weizens bzw. Dinkels, gegen Streifenkrankheit der Gerste sowie Flugbrand bei Gerste und Hafer ist jedoch bei den meisten Unternehmen kein prioritäres Zuchtziel. Diese Probleme müssen vornehmlich durch Erzeugung und Einsatz von gesundem Saatgut gelöst werden.

## Gestaltung der Beschreibenden Sortenliste

Die Beschreibende Sortenliste für landwirtschaftliche Pflanzenarten (AGENTUR 2005) wird jährlich aktualisiert herausgegeben. Sie stellt eine unabhän-

gige und detaillierte Informationsquelle für die Landwirte, die Züchter und betroffenen Wirtschaftskreise dar. Sorten, welche die Bioprüfung durchlaufen haben, werden nicht in einer eigenen Liste dargestellt. Sind diese ausschließlich mit Ergebnissen aus Bioprüfungen registriert worden, erhalten sie einen entsprechenden Hinweis. Eine Einschränkung ist daraus aber nicht ableitbar. Jede in der Liste enthaltene Sorte kann unter biologischen und konventionellen Bedingungen vermehrt und angebaut werden.

## Vergebührung der Biosortenprüfung

Es werden die für konventionelle Prüfungen üblichen Gebühren erhoben. Das sind für Winterweizen und Sommergerste 500 Euro pro Anbaujahr (Wertprüfung). Soll ein Kandidat in beiden Serien getestet werden, verdoppelt sich der Tarif. Wird mindestens die Hälfte der Feldversuche von Züchtern übernommen, reduziert sich die Forderung auf 100 Euro pro Anbaujahr. Dieses Ausmaß an Züchterbeteiligung wurde bei Bioversuchen bislang nicht erreicht.

## Zusammenfassung

Im Jahr 2005/06 stehen mehr als 300 Sortenkandidaten von insgesamt 28 Pflanzenarten im Registrierungsverfahren. Lediglich bei Winterweizen (10

Kandidaten, 5 Standorte) und Sommergerste 4 Kandidaten, 5 Standorte) ist eine eigenständige Biowertprüfung eingerichtet. Es werden sämtliche Merkmale, die auch bei konventionellen Versuchen festgestellt werden, analysiert. Zusätzlich wird die Fähigkeit zur Unkrautkonkurrenz sowie bei Weizen die Widerstandskraft gegenüber Steinbrand erfasst. In einem Forschungsprojekt wird die Toleranz gegenüber Trockenstress untersucht. Die N-Effizienz (berechnet als Korn-Protein-Ertrag) wird bei Weizen generell ausgewiesen.

Ergänzende Tests auf Biostandorten gibt es überdies bei Winterroggen, Winter- und Sommertriticale, Sommerweizen, Sommerhafer, Körnererbse und Kartoffel (identisches Sortiment wie in der konventionellen Wertprüfung).

Die konventionellen Prüfungen bieten gute Hinweise für die Erzeugung unter Biobedingungen. Das Ausmaß der Übereinstimmung wurde an Winterweizen, Sommergerste und Kartoffel analysiert. Bei den meisten Merkmalen verhalten sich die Sorten ähnlich. Mit gewissen Abstrichen können diese Sortenbeschreibungen (Ausprägungsstufen 1 bis 9) auf den Biolandbau übertragen werden.

Die gelegentlich erhobene Forderung nach einer massiven Ausweitung der Bioprüfungen ist in Zeiten knapper finanzieller Ressourcen unrealistisch, punktuelle Anpassungen wird es jedoch geben.

## Literatur

- AGENTUR für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (Hrsg.), 2005: Österreichische Beschreibende Sortenliste 2005. Landwirtschaftliche Pflanzenarten.
- BUNDESAMT und Forschungszentrum für Landwirtschaft (Hrsg.), 2002: Methoden für Saatgut und Sorten. Richtlinien für die Sortenprüfung. Sorten- und Saatgutblatt, Schriftenreihe 59/2002 des BFL.
- BUNDESMINISTERIUM für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.), 2005: 46. Grüner Bericht 2005, Wien.
- FLEISCHER, W., 1998: Vergleich von Winterweizen in konventionellen und biologischen Landessortenversuchen auf Wechselwirkungen mit dem Anbausystem. Diplomarb. FH Nürtingen.
- HEYDEN, B., 2004: Bedeutung von Regionalsorten im Getreidebau. Abschlussbericht zum Forschungsprojekt Nr. 02OE494 im Bundesprogramm Ökologischer Landbau, 61 S.
- LEISEN, E., 2000: Ökologischer Landbau, Sortenversuche in Deutschland – Getreide und Körnerleguminosen. Sonderheft des Verbandes der Landwirtschaftskammern e. V. (VLK).

- MECHTLER, K., 2005: Versuchsergebnisse bei Kartoffel aus biologischem und konventionellem Anbau. ALVA–Tagungsbericht 2005, Wien, 129-133.
- OBERFORSTER, M., C. KRÜPL und J. SÖLLINGER, 2003: Genotypische Unterschiede im Unkrautunterdrückungsvermögen von Winterweizen und Sommergerste - Parameter zur Bildung eines Indexwertes. Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Biologischen Landbau, 24.-26.2.2003, Wien, 113-116.
- PLANK M. und G. BEDLAN, 2006: Unterschiedliche Sortenanfälligkeit von Winterweizen gegenüber Steinbrand (*Tilletia caries*). ALVA–Tagungsbericht 2006, Wien, im Druck.
- SCHWÄRZEL, R., 2003: Verfahren der Wertprüfung für den ökologischen Landbau in der Schweiz. In: „Sortenwertprüfungen für den ökologischen Landbau“, Workshop am 14.-15.5.2003, Hannover.
- STÖPPLER, H., 1988: Zur Eignung von Winterweizensorten hinsichtlich des Anbaues und der Qualität der Produkte in einem System mit geringer Betriebsmittelzufuhr von außen. Diss. GH Kassel.
- VERSCHWELE, A., 1994: Sortenspezifische Kulturkonkurrenz bei Winterweizen als begrenzender Faktor für das Unkrautwachstum. Diss. Univ. Göttingen.
- WÄCHTER, R., G. WOLF und E. KOCH, 2005: Charakterisierung der Resistenz von Winterweizensorten gegenüber Steinbrand (*Tilletia caries*). 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 01.-04.3.2005, Kassel, 121-124.

# Wünsche der Praxis an die Züchtung und Sortenwertprüfung

H.LEMBACHER

## Betrieb und Standort

Hackfruchtbetonter, viehloser Ackerbaubetrieb im Weinviertel, Bezirk Hollabrunn, seit Herbst 1991 biologisch bewirtschaftet. 240 m Seehöhe, 570 mm Jahresniederschlag, Temperaturmittel 8,6°C. Typisch sind Trockenschwarzerden aus Löß, durchschnittliche Bodenklimazahl ist 78.

## Aktuelle Kulturen

Luzerne, Winterweizen, Sommergerste, Kartoffel, Zwiebel, Ölkürbis, Zuckerrübe. Tragendes Glied der Fruchtfolge ist eine 2-jährige Luzerne, die etwa 20 % der Fläche einnimmt. Sie wird nur abgehäckselt und nicht weiter genutzt. Zweck ist

die Unkrautregulierung (Distel), Stickstoff und Humusanreicherung. In den Jahren danach folgen Weizen und oben genannte Hackfrüchte im Wechsel, nach Zuckerrübe wird Sommergerste angebaut. Begrenzender und in vielerlei Hinsicht bestimmender Faktor für den Betrieb ist die Ackerkratzdistel.

## Wie viele Sorten wurden für den biologischen Anbau schon gezüchtet?

In wie weit berücksichtigt die Sortenwertprüfung die besonderen Bedürfnisse der biologischen Wirtschaftsweise? Wie findet die Produktequalität ihren Niederschlag? Fallbeispiel: Geschmack der Kartoffel.

Die Antworten auf diese Fragen sind sicher ernüchternd, doch die Entwicklung ist noch jung.

Bei meinen Kulturen wünsche ich mir rasche und sichere Keimung, gute Jugendentwicklung, befriedigende Bodenbeschattung, gutes Auskommen mit niedrigem Nährstoffangebot. Bei den gegebenen pflanzenbaulichen Bedingungen gibt es am Betrieb keine großen Probleme mit Krankheiten und Produktqualität.

Nach meinem Dafürhalten ist es einfach an der Zeit, dass die Selektion der Sorten unter Bedingungen stattfindet, die der späteren Kulturführung nahe sind.

---

**Autor:** Dipl.-Ing. Hans LEMBACHER, Jubiläumsplatz 2, A-3714 SITZENDORF a. d. Schmida

---



# Erste Bio-Sortenversuchsergebnisse aus der Prüfung von Kartoffeln

W. HEIN

## 1. Einleitung

Österreich kann auf Grund seines hohen Prozentanteiles an Biobauern durchaus als „Bioland“ bezeichnet werden. Die Anzahl der Biobauern liegt bei ca. 20.000, somit ist sie höher als jene aller Biobauern Deutschlands. Davon sind die meisten gemischte Betriebe, wie es am besten dem biologischen Gedanken von einer Kreislaufwirtschaft entspricht. Einige davon sind auch reine Ackerbaubetriebe, wobei diese am ehesten im Osten Österreichs anzutreffen sind. Bei den Landwirten im Alpenvorland, Voralpengebiet und zum Teil auch im alpinen Gebiet sind durchaus viehwirtschaftliche Betriebe zu finden, die mit Ackerbau noch ein Zusatzeinkommen erwirtschaften. Dabei spielt die Kartoffel eine wichtige Rolle, ist sie doch eine Kulturart, die auf Grund ihrer pflanzenbaulichen Ansprüche in weiten Gebieten Europas gedeihen kann. Auch im alpinen Raum hat die Kartoffel durchaus ihre Berechtigung, einerseits aus Tradition, aber auch als Gesundungslage für Vermehrungsbetriebe. Gerade der Lungau stellt ein inneralpines Gebiet dar, in welchem seit langem Kartoffelsaatgut vermehrt wird. Durch die rauen Temperaturen können sich Blattläuse dort nicht entwickeln, sind daher auch keine Überträger für Virose und aus diesem Grund ist der Lungau ein idealer Ort zur Vermehrung von Kartoffelsaatgut. Ein wesentlich bekannteres und – wirtschaftlich für die Kartoffel bedeutenderes – Gebiet stellt das Waldviertel dar, in welchem Kartoffeln seit langer Zeit angebaut und vermehrt werden. Auch das Mühlviertel und der Sauwald sind derartige Gebiete, meist relativ klein strukturiert, aber sehr eng mit der Kartoffel verbunden.

Bei der Kartoffel gibt es eine große Vielfalt an Sorten, rein optisch, was die Knollenform, Schalen- und Fleischfarbe und viele andere Merkmale betrifft. Nach-

dem die Kartoffel gegenüber Krankheiten relativ anfällig ist, stellt dieses Merkmal ein ganz wichtiges Kriterium bei der Entscheidung für oder gegen eine Sorte dar. Die schönste Knollenform und der beste Geschmack können nicht über eine besondere Anfälligkeit gegen die eine oder andere Krankheit hinwegtäuschen, wobei die einzelnen Kartoffelkrankheiten nicht denselben Stellenwert in ihrer Bedeutung haben. Kraut- und Knollenfäule wiegt vergleichsweise schwerer als Grauschimmel, wobei aber durchaus auch die Häufigkeit ihres jeweiligen Auftretens mitberücksichtigt werden muss.

Nun ist es aber für den einzelnen Landwirt relativ schwierig, aus der Fülle der Kartoffelsorten die jeweils beste für den einzelnen Standort herauszufinden. In der Österreichischen Sortenliste, die jährlich vom Bundesamt für Ernährungssicherheit herausgegeben wird, waren für das Jahr 2005 67 Kartoffelsorten eingetragen. In der Beschreibenden Sortenliste 2005 sind die Sorten nach ihrer Reife in vier verschiedene Gruppen unterteilt: 12 waren in der Gruppe sehr frühreifende zu finden, je 17 in der Gruppe früh- bis mittelfrühreifende und mittelfrühreifende und 21 in der Gruppe mittel- bis spätreifende Sorten. Dazu gibt es umfangreiche Untersuchungsparameter aus langjährigen Prüfungen, welche in diesen Unterlagen aufgelistet sind. Wegen neuer, auf den Markt kommenden Sorten, muss diese Liste jährlich erneuert und aktualisiert werden, weil im Gegenzug alte Sorten aus der Sortenliste gestrichen werden.

Die Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit führt Sortenwertprüfungen durch, deren Ergebnisse in die Sortenliste einfließen. Das Netz an Prüfstellen der AGES ist deutlich verringert worden, was genauso den Biobereich betrifft. Die Wünsche der Biobauern –

die Sorten betreffend – stimmen nicht immer mit den Vorgaben der offiziellen Sortenwertprüfung überein. Oftmals wären Aussagen über Sorten gefragt, die nicht in der österreichischen Sortenliste eingetragen sind. In diesem Bereich versucht das Bioinstitut der HBLFA Raumberg-Gumpenstein in Zusammenarbeit mit Bio Austria und den Bioberatern der Bundesländer mit Kartoffel-Exaktversuchen ein wenig Abhilfe zu schaffen.

## 2. Material und Methoden

Nach der Einrichtung des Bioinstitutes an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein wurden im Jahr 2005 die ersten ackerbaulichen Exaktversuche von der Abteilung Ackerbau durchgeführt. Zum Zeitpunkt des Anbaus war der Betrieb zwar noch kein Umstellungsbetrieb, trotzdem wurden alle Arbeiten und Pflegemaßnahmen nach den Richtlinien des biologischen Landbaus vorgenommen. Mittels verschiedener Standorte im Feuchtgebiet wurde versucht, die Versuche möglichst breit zu streuen.

Als Standorte standen zur Verfügung: Moarhof (bei Trautenfels im oberen Ennstal), Lambach (für das Alpenvorland), Großfeistritz (für den Bereich Oberes Murtal), Maria-Pfarr (für den Lungau). Vom Klima her bestehen zwischen diesen Standorten beträchtliche Unterschiede, auch wenn bis auf Lambach alle anderen dem alpinen Klimaraum zuzuordnen sind. Die klimatischen Voraussetzungen für die Standorte sind folgende; angegeben werden langjährige Durchschnittswerte:

Moarhof: 6,9°C/1.000 mm; Murtal: 6,9°C/850 mm; Lambach: 8,2°C/950 mm; Lungau: 4,9°C/850 mm. Auch wenn auf den ersten Blick die Bedingungen am Moarhof und im Murtal sehr ähnlich aussehen, so trifft das nur sehr bedingt zu. Während die Niederschläge im Mur-

**Autor:** Dipl.-Ing. Waltraud HEIN, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Raumberg 38, A-8952 IRDNING, email: waltraud.hein@raumberg-gumpenstein.at

tal eher schlecht verteilt sind und in den Sommermonaten oftmals Trockenperioden auftreten, kommt es am Moarhof zu einer ziemlich gleichmäßigen Verteilung der Regenmengen. Auch im Lungau kann es während der Vegetationszeit zu niederschlagsarmen Perioden kommen, dafür muss dort mit Spät- und Frühfrösten gerechnet werden, wie es im Jahr 2005 der Fall war. In Lambach gibt es ausreichend Niederschlag bei relativ hohen Temperaturen; allerdings sind dort die Bodenverhältnisse eher schwierig.

Beim Sortenspektrum gibt es ein „offizielles“, welches die AGES Wien vorgibt und dessen Ergebnisse der Beurteilung der Sorten für die Österreichische Sortenliste dienen. Nachdem aber gerade im Bereich des biologischen Landbaus nur wenige Sorten zur Verfügung stehen, wünschen sich Kartoffelbauern ein größeres Sortiment. Auch Sorten, die in anderen Ländern zugelassen sind, könnten von großem Interesse sein. So wurden in den Feldversuchen der Abteilung Ackerbau sowohl das Sortenspektrum der AGES angebaut, aber auch ein erweitertes, das von Bio-Austria zusammengestellt wurde. Dazu kommt noch ein eigenes Sortenspektrum für den Lungau, welches vom dortigen Saatbauverein vorgeschlagen wird. Demnach hatten die verschiedenen Sortenspektren folgende Zusammensetzung (siehe *Abbildung 1*).

Bei den Sortenversuchen 2005 ging es darum, neben der Ermittlung des Ertragspotenzials aller geprüften Sorten in erster Linie die Krankheitsanfälligkeit sowie den Speisewert zu ermitteln.

Nachdem nicht für jede Sorte auf jedem Standort Platz war, musste das Sortenspektrum nach Anbaueignung auf die einzelnen Standorte aufgeteilt werden. Außerdem war nicht jede Sorte unbegrenzt verfügbar, so konnten bestimmte Sorten nur auf jeweils einem Standort angebaut werden.

Die Voraussetzungen für die einzelnen Standorte waren folgende (siehe *Abbildung 2*).

### 3. Ergebnisse

#### Erträge

Ein sehr wichtiges Kriterium stellt natürlich der Knollenertrag dar, besonders im Hinblick auf den Erlös für die geernteten Kartoffeln. Die Ernte der Parzellen erfolgt mit einem vollautomatischen Roder, der über eine Absackung verfügt. Durch die Anlage aller Versuche in vierfacher Wiederholung werden Bodenunterschiede weitgehend ausgeglichen. Die Sorten sind laut Beschreibender Sortenliste in verschiedene Reifegruppen eingeteilt und standen nach Möglichkeit getrennt im Versuch. Allerdings wurden alle Sorten pro Standort am gleichen Tag angebaut und in den meisten Fällen auch innerhalb weniger Tage Unterschied geerntet. Deshalb konnte die Auswertung pro Standort vorgenommen werden. Ausserdem war sowohl im Murtal als auch im Lungau das frühe Sortenspektrum so klein, dass dafür keine statistische Verrechnung zulässig gewesen wäre.

Die Knollenerträge der einzelnen Standorte weisen sehr unterschiedliches Niveau auf. Während die Erträge vom

Moarhof und Murtal als sehr hoch einzustufen sind, zeigen sich jene vom Standort Lambach als eher unterdurchschnittlich. Im Lungau, wo auch in den Jahren 2003 - 2005 schon jeweils ein Bio-Kartoffelversuch gestanden ist, liegen die Erträge zwar niedriger als in den Jahren davor, dafür zeichnen die Witterungsbedingungen im Jahr 2005 verantwortlich.

Der durchschnittliche Knollenertrag aller frühen Sorten über alle Standorte weist 273,47 dt/ha auf, bei den mittelfrühen Sorten liegt der Wert bei 303,57 dt/ha. Betrachtet man die einzelnen Standorte separat, so schneidet das Murtal mit den höchsten absoluten Erträgen am besten ab. *Tabelle 1* bringt eine Übersicht über diese Zahlen.

Interessant sind aber die einzelnen Sorten in ihrem Abschneiden gegenüber anderen Sorten. Hier werden bestimmte Sorten herausgenommen, die auf jedem Standort geprüft werden, damit die Vergleichbarkeit gegeben ist, wie es beispielsweise bei der Sorte Ditta zutrifft. So können über diese Sorten als Standardsorten die relativen Beziehungen zu anderen Sorten hergestellt werden. In *Abbildung 3* sind die Abweichungen der Frühsorten in Prozent zu den Relativerträgen der Sorte Agata auf den einzelnen Standorten dargestellt. Dabei fallen doch beachtliche Unterschiede zwischen den Standorten auf, wie bei der Sorte Anuschka. Diese kann am Standort Moarhof 2,22 % mehr als Agata erreichen, während sie am Standort Murtal einen um 12,31 % höheren Relativertrag liefert. Hingegen ist die Leistung am Standort Lambach um 24,43 % geringer als bei der Sorte Agata. Vergleicht man die Sorte Ivana mit der Sorte Agata, so fällt ein Mehrertrag um 1,41 % im Murtal und um 3,58 % am Moarhof auf, während es in Lambach einen Minderertrag von 8,91 % gibt.

**Tabelle 1: Knollenerträge der Standorte**

Moarhof	früh	380,18 dt/ha
Murtal	früh	523,30 dt/ha
Lambach	früh	120,96 dt/ha
Moarhof	mittelfrüh	447,40 dt/ha
Murtal	mittelfrüh	525,30 dt/ha
Lambach	mittelfrüh	138,77 dt/ha
Lungau	gesamt	259,29 dt/ha

AGES	Bio-Austria	Saatbauverein Lungau
AGATA	AGATA	AGATA
IMPALA	ANDANTE	APPELL
IVANA	ARES	ARES
AGRIA	BELLAROSA	CINDY
DITTA	BERNADETTE	GABRIELLA
EVITA	FLAVIA	JAERLA
HUSAR	FINKA	LAURA
HERMES	IMPALA	MARABEL
NICOLA	OCTAVIA	OSTARA
ROKO	STEFFI	AGRIA
TRIUMPH	VELOX	CLARETTE
TOSCA	AGRIA	DESIREE
	DITTA	DITTA
	HUSAR	HUSAR
	JELLY	NICOLA
	ROKO	ROKO
	ORLA	ROSITA

**Abbildung 1: Sortenspektren**

MOARHOF	MURTAL	LAMBACH	LUNGAU	
Vorrucht	Dauerwiese/Winterroggen	Kleegras	Sommergetreide	Kleegras
Düngung	Stallmistkompost/Jauche	Stallmist	Gülle	Jauche
Zeitpunkt Ausbringung	Herbst vor WR/ Frühjahr	Frühjahr vor Anbau	Frühjahr vor Anbau	Rosettenstadium
N (kg/ha)	112/30	98,5	84	13
Anbau am:	02.05.2005	27.04.2005	2.5.2005/3.5.2005	12.05.2005
Ernte am:	6.9./22.9.2005	5.9.2005/15.9.2005	30.8.2005/2.9.2005	28.09.2005
Pflegemaßnahmen	Häufeln (27.5./1.7.2005)	Häufeln (25.5./24.6.2005)	Häufeln (25.5./16.6.2005)	Häufeln
Pflanzenschutz	Funguran	NeemAzal/Funguran	NeemAzal/Funguran	nichts
Aufwandsmenge (kg oder l/ha)	je 1,5	je 1,5/je 2,5	je 2,5/1,5	
Datum der Ausbringung	14.7./25.7.2005	4.7./21.7.2005	22.6./4.7.2005	

Abbildung 2: Voraussetzungen für die einzelnen Standorte

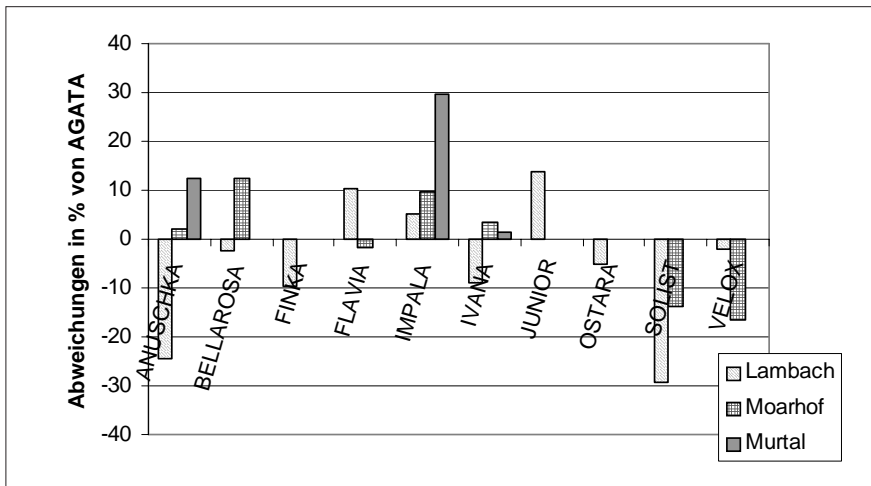


Abbildung 3: Abweichungen der Frühsorten von der Sorte Agata (in % vom Relativertrag)

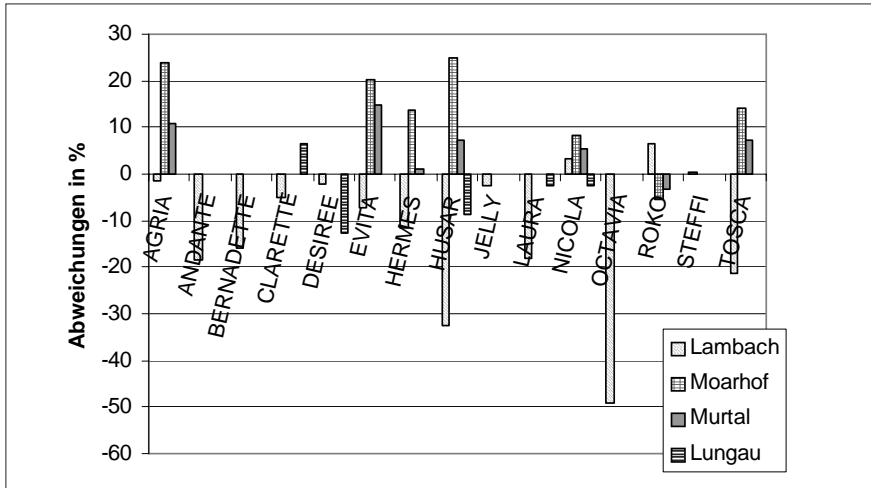


Abbildung 4: Abweichungen der mittelfrühen Sorten von der Sorte Ditta (in % vom Relativertrag)

Abbildung 4 stellt die Situation bei den mittelfrühen Sorten im Vergleich zur Sorte Ditta dar. Hier weist die Sorte Agria am Moarhof einen Mehrertrag von 23,7 % und im Murtal von 10,96 % auf, hingegen ist in Lambach ein Relativertrag von 98,67 % zu finden. Wesentlich deutlicher zeigt die Sorte Husar die Unterschiede mit einem Mehrertrag von 8,15 % am Moarhof, von 7,29 % im Murtal, während die Standorte

Lambach einen Minderertrag von 32,5 % und der Lungau von 8,67 % aufweisen. Bei der Sorte Nicola zeigt sich nur am Standort Lungau eine negative Abweichung von 2,56 %, alle anderen Standorte weisen Mehrerträge zwischen 3,16 und 8,15 % auf. Daraus kann man ableiten, dass Sorten mit einer positiven Abweichung zu den Standardsorten durchaus eine Berechtigung auf diesen Standorten haben.

### Krankheitsbefall

Im Jahr 2005 war auf Grund der eher kühlen bis kalten Witterung der Befallsdruck mit Krautfäule nicht so hoch. Es gab zwar hohe Niederschläge, aber nicht die für eine rasche Infektion nötigen hohen Temperaturen. Die Beobachtungen auf dem Feld ergaben bis Mitte Juli einen geringen bis mittleren Befall mit Krautfäule, das entspricht einer Beurteilung bis maximal 5 auf einer neunteiligen Skala, wobei 1 keinen Befall und 9 Totalbefall bedeutet. Außerdem kam die Beurteilung mit 4 und 5 nur bei ganz wenigen Sorten vor. Daraus war in weiterer Folge auch kein nennenswerter Befall mit Knollenfäule zur Ernte zu erwarten. Alternaria war zwar an den Blättern zu beobachten, aber auch mit höchstens mittlerem Befall, was aber keine Folgen im Hinblick auf den Ertrag hat.

Bei der Beurteilung der Knollen im Rahmen einer sogenannten „Kellerbonitur“ liegt der Schwerpunkt der Untersuchungen auf den Krankheiten im Inneren der Knollen bzw. auf der Schale. Nachdem diese Probe im gewaschenen Zustand beurteilt wird, können hier verschiedene Krankheitsbilder wesentlich besser erkannt werden als wenn den Knollen noch Erde anhaftet. Tabelle 2 bringt Ergebnisse bei den frühen Sorten Anuschka, Agata, Impala und Velox. Was bei dieser Tabelle auffällt, sind die höheren Boniturnoten vom Standort Lambach, besonders bei Schorf, Schalenrisigkeit, Trockenfäule und das Auftreten von Drahtwurm, der an den anderen Standorten so gut wie nicht in Erscheinung getreten ist. Das bedeutet, dass die Knollen auf diesem Standort stärker von Krankheiten befallen waren als auf den anderen Standorten. Das könnte aber auch mit einer zu geringen Nährstoffversorgung zusammenhängen, was durch technische Gründe bedingt war.

Tabelle 3 zeigt die Qualitätsparameter bei den mittelfrühen Sorten; ausgewählt wurden für diese Darstellung die Sorten: Agria, Ditta, Husar, Nicola und Roko. Auch hier zeigt sich annähernd dasselbe Bild, ein deutlich stärkerer Krankheitsbefall am Standort Lambach mit Ausnahme eines relativ hohen Silberschorfbefalls am Standort Moarhof. Rhizoctonia kommt bei fast allen Sorten vor, allerdings im geringen Ausmaß, am wenigsten in Lambach, am stärksten im Lungau. Das entspricht auch der Situation bei den Landwirten in den jeweiligen Gebieten. Die Bonitur „Gewöhnlicher Schorf“ beinhaltet alle bakteriellen

Schorfarten, wie Tief-, Netz- und Buckelschorf. Die Unterscheidung dieser drei Schorf-Arten ist besonders nach dem Waschen nicht einfach. Die Aufnahme getrennter Beobachtungswerte für zukünftige Versuche wird angedacht.

### Verkostung

Im Anschluss an die Kellerbonitur werden alle angebauten Sorten einer organoleptischen Prüfung unterzogen. Dabei werden die Knollen im Wasserdampf gegart und anschließend ohne Fett oder Salz von einem vierköpfigen Team verkostet. Folgende Merkmale sind zu beurteilen (siehe Tabelle 4).

Die Verkostung ergab durchaus gute Ergebnisse, wie die beiden Tabellen 5 und 6 zeigen. An ausgewählten frühen Sorten werden die einzelnen Standorte in ihren Werten gegenübergestellt, wie aus Tabelle 5 hervorgeht. Die Ergebnisse der Sorten Anuschka, Agata, Impala und Vellox werden ebenso wie bei den Qualitätsparametern präsentiert. Auffallend ist die geringe Neigung zum Zerkochen der Sorte Anuschka, ihre geringe Mehligkeit, ihre kräftige gelbe Farbe und die feine Struktur des Kornes. Damit empfiehlt sich diese Sorte für weitere Untersuchungen. Bei den übrigen frühen Sorten entsprechen die Werte durchaus den Vor-

Tabelle 2: Qualitätsparameter ausgewählter früher Sorten

Sorte	Standort	Rhizoc-tonia	Gewöhnl. Schorf	Pulver-schorf	Silber-schorf	Schalen-rissigk.	Knollen-rissigk.	Aus-wüchse	Eisen-fleck-igkeit	Hohl-herzig-keit	Knollen-fäule	Braun-markigk.	Innen-fäule	Nass-fäule	Trocken-fäule	Bakt-erien-fäule	Draht-wurm
ANUSCHKA	Moarhof	1,5	2	1	6	3,5	1	1	2	1	1	1,25	1	1	1,75	1	1
AGATA	Moarhof	2,75	2,5	1	4,75	1,75	1	1	2	1,5	1	1	1	1	1,75	1	1
IMPALA	Moarhof	2	2,75	1	5	2	1	1	2	1	1	1,25	1	1	1,5	1	1
VELOX	Moarhof	2,25	2,75	1	5,25	3,25	1	1,25	2	1,25	1,25	1	1	1	1,75	1	1
ANUSCHKA	Murtal	2	2	1	3,5	5,25	1	1	1,75	1	1	1,25	1	1	2	1	1
AGATA	Murtal	4,25	2	1	3,75	1	1	1	2	1,75	1,25	1,25	1	1	2,5	1	1
IMPALA	Murtal	2	2	1	3,75	4	1	1,25	2	1	1	1	1	1	1,75	1	1
ANUSCHKA	Lambach	1,75	2	2	4,5	3,75	1	1	2	1	1	1,5	1	1	3	1	2,75
AGATA	Lambach	3,75	2,25	2	4	3	1	1	2,5	1	1	1,25	1,5	1	2,75	1	4,5
IMPALA	Lambach	2	3,75	2	5	3,5	1,75	1	2,5	1	1,25	1,5	1	1	2,5	1	2,75
VELOX	Lambach	2	3	3,5	4,75	4,75	1	1	2	1	1,75	1	1	1	2,5	1	3

Tabelle 3: Qualitätsparameter ausgewählter mittelfrüher Sorten

Sorte	Standort	Rhizoc-tonia	Gewöhnl. Schorf	Pulver-schorf	Silber-schorf	Schalen-rissigk.	Knollen-rissigk.	Aus-wüchse	Eisen-fleck-igkeit	Hohl-herzig-keit	Knollen-fäule	Braun-markigk.	Innen-fäule	Nass-fäule	Trocken-fäule	Bakt-erien-fäule	Draht-wurm
AGRIA	Moarhof	2,25	2	1	4,75	3,5	1	1	2	1,25	1,25	1	1	1	2,25	1	1,25
DITTA	Moarhof	2,25	2	1	4,5	4,25	1,25	1,25	1,75	1	1,25	1	1	1	1,25	1	1
HUSAR	Moarhof	2	2,25	1	4,5	2	1,25	1	1,5	1	1	1	1	1	1,5	1	1
NICOLA	Moarhof	3,25	2	1	3	2,75	1,25	1,75	1,75	1	1	1	1	1	1,5	1	1
ROKO	Moarhof	1,5	2,25	1	3,75	3,5	1,5	1	1,25	1	1	1	1	1	1,5	1	1
AGRIA	Murtal	2	2,5	1	3,5	5,25	1	1	1,5	2,25	1	1	1	1	2,5	1	1
DITTA	Murtal	1,75	2	1	4	4,5	1,25	1,25	1,5	1,25	1	1,5	1	1	1	1	1
HUSAR	Murtal	1,75	2,75	1	3,5	2	1,25	1	1,5	1	1	1	1	1	1,75	1	1
NICOLA	Murtal	2,5	2,5	1	3,75	4,75	1	3	2	1	1,25	1,5	1	1	2	1	1
ROKO	Murtal	1	2,75	1	4	4,75	1	1	1,25	1	1,5	1	1	1	2	1	1
AGRIA	Lambach	1,25	6,75	3	7	6,75	2,75	1,25	2,75	1,25	1	1	1,25	1	2,75	1	1,5
DITTA	Lambach	1,5	4	2,5	5	4,75	1,75	1	2	1	1	1	1	1	1,75	1	1,25
HUSAR	Lambach	2,5	3,5	2,25	3,5	2,25	1,5	1	2	1	1	1	1	1	3,25	1	2,5
NICOLA	Lambach	2,75	4,25	2	4	4,25	2,25	1	2,5	1	1	1	1	1	2	1	2,5
ROKO	Lambach	1,75	3,25	2,75	5,5	5,25	1,75	1,5	2,75	1	1	1	1	1	3	1	2,5
DITTA	Lungau	4	2	1	4	2,25	1	1	2	1	1,25	1,25	1	1	1,5	1	1
HUSAR	Lungau	3,75	4	1	4,5	2	1,75	1,5	2	1	1	1,25	1	1	3	1	1
NICOLA	Lungau	4,75	3,25	1	3,75	3	1	1,75	2,25	1	1	2,5	1	1	1,75	1	1

Tabelle 4: Schema zur Verkostung von Kartoffeln

Eigenschaften	1	2	3	4
<b>Zerkochen</b>	ganz bleibend	wenig aufspringend	stark aufspringend	ganz zerkochend
<b>Konsistenz des Fleisches</b>	fest	mäßig fest	ziemlich weich	weich mit ungleicher Kons.
<b>Mehligkeit</b>	nicht mehlig	schwach mehlig	mehlig	stark mehlig
<b>Feuchtigkeit</b>	feucht	wenig feucht	ziemlich trocken	trocken
<b>Struktur des Kornes</b>	fein	ziemlich fein	zeimlich grob	grob
<b>Geschmack</b>	ohne	schwach	kräftig	sehr kräftig
<b>Verfärbung</b>	nicht verfärbt	wenig verfärbt	ziemlich verfärbt	stark verfärbt

Farbe: 1 = rein weiss, 2 = grau-weiss, 3 = grau-gelb, 4 = gelblich-weiss, 5 = hellgelb, 6 = gelb, 7 = tiefgelb

stellungen und Erfahrungen. *Tabelle 6* gibt dieselben Parameter für die mittelfrühen Sorten an, wobei bei diesem Sortenspektrum eigentlich keine Überraschungen zu finden sind. Die Sorte Ditta besticht durch ihre tiefgelbe Farbe, geringe Neigung zum Zerkochen, geringe Mehligkeit und feine Struktur des Kornes. Die Sorte Husar liegt in der Festigkeit und Mehligkeit nahe bei der Sorte Agria, nur in der Farbe unterscheiden sich diese beiden Sorten deutlich, aber auch in ihrer Verfärbung, die bei der Sorte Agria stärker ausgeprägt ist.

#### 4. Besondere Standorteignung

Von allergrößtem Interesse ist die Frage, welche Sorte auf welchem Standort am besten für den Anbau geeignet ist. Das ist in jedem Fall ein schwieriges Problem, ganz besonders aber, wenn nur einjährige Versuchsergebnisse vorliegen, wie in diesem Beitrag. Hier können nur Trends angegeben werden, sehr wohl aber Wün-

sche und Anregungen für weitere Prüfungen und Versuche in den kommenden Jahren. Das Sortenspektrum, das von der AGES vorgegeben war, enthält bereits durchaus etablierte Sorten, wie beispielsweise die Sorte Ditta oder im frühen Bereich die Sorte Agata. Über Sorten wie Anuschka oder Orla gibt es in Österreich noch zu wenige Daten, als dass dafür Anbauempfehlungen an Landwirte abgeleitet werden könnten. Bei bestimmten Sorten wie beispielsweise der Sorte Agria zeigt sich auch im biologischen Anbau ihre Anfälligkeit für bestimmte Krankheiten wie Schorf, aber diese Tatsache ist bekannt. Interessant ist darüber hinaus die Anfälligkeit von relativ unbekanntem Sorten wie Anuschka, die keine besonderen Auffälligkeiten gezeigt hat. Hingegen war bei der Sorte Flavia eine etwas höhere Krankheitsbereitschaft zu erkennen, die aber keineswegs besorgniserregend ist. Bei der Sorte Clarette ist auch ein höherer Befall durch Schorf zu sehen, aber auch bei der Schalenrissigkeit. Andererseits hat sich die irische Sorte

Orla als recht gesund erwiesen, wie sie auch vom Züchter angepriesen wird. Hier liegen aber nur die Ergebnisse von einem Standort vor, was kaum allgemeine Aussagen erlaubt.

Die Bedeutung gesunder Sorten ist im biologischen Anbau fast noch wichtiger als der Ertrag, weil diese Parameter für die Vermarktung von größter Bedeutung sind.

#### 5. Schlussfolgerungen

Auch im Jahr 2006 und den darauffolgenden sollen wieder Exaktversuche mit Kartoffeln von der HBLFA Raumberg-Gumpenstein in Zusammenarbeit mit Bio Austria, FiBL Österreich und den Bioberatern der einzelnen Bundesländer durchgeführt werden. Das Sortenspektrum wird auf Grund der vorliegenden Ergebnisse noch spezifischer an die Standorte angepasst, bzw. sollen nach Maßgabe freier Kapazitäten aller in Frage kommenden Bio-Institutionen weitere Prüfstandorte ausgewählt werden. Erst beim Vorliegen mehrjähriger Versuchs-

*Tabelle 5: Verkostungsergebnisse ausgewählter früherer Sorten*

Sorte	Standort	Zerkochen	Konsistenz des Fleisches	Mehligkeit	Feuchtigkeit	Struktur des Kornes	Farbe	Geschmack	Verfärbung
ANUSCHKA	Moarhof	1	2	1,5	1,6	1,8	6	1,9	2
AGATA	Moarhof	1	3	2,3	1,9	1,9	4,5	2,6	3,5
IMPALA	Moarhof	1,5	2,5	1,9	1,8	2	5	2,8	2
VELOX	Moarhof	2	1,8	2,6	2,6	2,5	5	2,1	2,5
ANUSCHKA	Murtal	1,5	2,2	1,6	1,6	2,2	6,5	2	1,5
AGATA	Murtal	2	2,8	2,3	2	1,6	5	2,2	2
IMPALA	Murtal	1,5	2,5	2	2	2,2	6	2	2
ANUSCHKA	Lambach	1	1,9	1,8	2	1,8	6,5	1,6	2
AGATA	Lambach	1,5	2,5	2,5	1,9	1,6	5	2	2
IMPALA	Lambach	1	2,4	1,8	1,6	2,1	5,5	1,6	1
VELOX	Lambach	1,5	1,4	2,4	2,1	2	6,5	1,9	1,5

*Tabelle 6: Verkostungsergebnisse ausgewählter mittelfrüherer Sorten*

Sorte	Standort	Zerkochen	Konsistenz des Fleisches	Mehligkeit	Feuchtigkeit	Struktur des Kornes	Farbe	Geschmack	Verfärbung
AGRIA	Moarhof	2,5	2,5	3	2,3	2	5	1,8	3
DITTA	Moarhof	1,5	2,3	1,5	1,3	1,6	6	2,2	3
HUSAR	Moarhof	2,5	2,8	2,9	2,4	2,4	4,5	2	2,5
NICOLA	Moarhof	1,5	2,4	2,1	1,8	2	4,5	2,1	2
ROKO	Moarhof	1,5	2,5	2,5	2,3	2,5	2	1,9	2
AGRIA	Murtal	2,5	2,2	3,2	2,5	2,7	5,5	2	2,5
DITTA	Murtal	1	1,8	1,8	1,8	2	6,5	2	2,5
HUSAR	Murtal	3,5	2,8	3	2,6	2,6	4,5	2,8	1,5
NICOLA	Murtal	1,5	2,3	2	1,9	1,9	4	2,1	2,5
ROKO	Murtal	2	2,3	2,4	2,1	2,4	1,5	2,3	1,5
AGRIA	Lambach	2,5	1,8	3,3	2,8	2,8	7	2,1	2,5
DITTA	Lambach	1	1,6	2	1,9	2	7	2,5	1,5
HUSAR	Lambach	2	2,1	2,6	2,8	2,9	5,5	2,5	1,5
NICOLA	Lambach	1,5	2,1	2,5	2,6	2,5	5	2,4	1,5
ROKO	Lambach	2	3,1	2,4	2,1	2,5	2	3	2

ergebnisse können Anbauempfehlungen für Landwirte abgegeben werden.

Auch in der Bestandesführung sind durchaus noch Verbesserungen möglich, ebenso in der gesamten Fruchtfolgegestaltung, was die eigenen Versuchsflächen betrifft. Natürlich bleibt auf ein wärmeres Jahr 2006 und trockenere Bedingungen für die Ernte zu hoffen, dass nicht nur gute, sondern auch sehr gute Qualitäten zu erzielen sind.

## 6. Literatur

- AGES, 2005: Auszug aus der Österreichischen Beschreibenden Sortenliste 2005. Herausgeber: Österr. Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Wien.
- BUNDESAMT f. ERNÄHRUNGSSICHERHEIT, 2005: Österreichische Sortenliste 2005 für landwirtschaftliche Pflanzenarten und Gemüsearten: Herausgeber: Bundesamt für Ernährungssicherheit, Wien.
- FITTJE, S., T. DÖRING, H. BÖHM und H. SAUCKE, 2005: Aspekte des Pflanzenschutzes bei der Pflanzgutvorbereitung von ökologisch produzierten Kartoffeln. Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, 145-148.
- HAASE, T., C. SCHÜLER, E. KÖLSCH, J. HESS, und N.U. HAASE, 2005: Einfluss von Düngung und Sorte auf Ertrags- und Qualitätsparameter von Verarbeitungskartoffeln im Ökologischen Landbau. Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, 51-54.
- KRAUSE, T., H. BÖHM, R. LOGES, F. TAUBE, und N.U. HAASE, 2005: Einfluss unterschiedlicher Kleegrasnutzungssysteme auf Ertrag, Sortierung und Qualität ökologischer erzeugter Verarbeitungskartoffeln. Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, 43-46.
- MERKBLATT: BIO-KARTOFFELN, 2006: Qualität mit jedem Anbauschritt. Herausgeber: Bio-land Beratung GmbH, Bio Austria, KÖN & FiBL, Ausgabe Österreich/Deutschland.
- MÖLLER, K., H. KOLBE und H. BÖHM, 2003: Handbuch Ökologischer Kartoffelbau. Österr. Agrarverlag, Leopoldsdorf.
- RADTKE, W. und W. RIECKMANN, 1990: Krankheiten und Schädlinge der Kartoffel. Verlag Th. Mann, Gelsenkirchen-Buer.
- WOHLLEBEN, S. und G. BARTELS, 2005: Regulierung der Krautfäule (*Phytophthora infestans*) it reduzierten Kupfer-Aufwandmengen im Kartoffelanbau. Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, 143-144.

# Die Bedeutung der Krankheitsresistenz im biologischen Pflanzenschutz

H. HUSS

Dem biologischen Pflanzenschutz liegt ein ganzheitliches, ökologisches Prinzip zugrunde, das im BIO-Ackerbau darauf abzielt durch den Anbau ausreichend resistenter Sorten, durch eine vielfältige Fruchtfolge und geeignete pflanzenbauliche Maßnahmen (ausgewogene Düngung, angepasste Bodenbearbeitung, richtige Saat- und Erntezeit) den Krankheitsdruck zu minimieren. Für den BIO-Ackerbau zugelassene Pflanzenschutzmittel dürfen laut EU-Verordnung 2092/91 erst dann verwendet werden, wenn eine unmittelbare Gefahr für die Kulturen besteht. Damit wird deutlich, dass vorbeugenden ackerbaulichen Maßnahmen und dem Anbau resistenter Sorten im BIO-Ackerbau der Vorrang zu geben ist.

## Wie resistent sind die Kulturarten?

Die heimischen Kulturarten sind in der Abwehr krankheitserregender Keime viel erfolgreicher als es beim Anblick befallener Kulturen oftmals den Anschein hat. Dies liegt an der so genannten „Basisresistenz“ der Pflanzen, die eine Besiedlung durch die meisten Pathogene verhindert. Sie ist beispielsweise dafür verantwortlich, dass die Gerste nicht vom Braunrost befallen wird oder die Krautfäule (Phytophthora) – Sporen eines Kartoffelfeldes nicht ein benachbartes Weizenfeld zu infizieren vermögen. Ein Befall der Pflanzen durch Pathogene ist demgegenüber eher eine, wenn auch wirtschaftlich mitunter sehr bedeutsame, Ausnahme.

Informationen über die Resistenz der Kulturarten gegen die wichtigsten Krankheitserreger sind der *Österreichischen beschreibenden Sortenliste landwirtschaftlicher Pflanzenarten* beziehungsweise den *Empfehlungen für die Pflanzenschutzarbeit im Feldbau* der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) zu

entnehmen. Obwohl diese Publikationen primär als Information für den konventionellen Ackerbau gedacht sind, finden sich hier auch viele für den BIO-Landbau relevante Daten, allerdings mit der Einschränkung, dass manche speziell im BIO-Landbau verwendete Sorten hier nicht berücksichtigt sind. Defizite bestehen auch bei Krankheiten, die verstärkt im BIO-Landbau auftreten, wie beim Steinbrand und Zwergsteinbrand. Auch bei den Zwischenfrüchten, denen im BIO-Landbau eine besondere Bedeutung zukommt, bestehen große Informationslücken.

Die Sorten weisen insbesondere gegen die biotrophen Krankheitserreger (Mehltau, Rostpilze) oft beträchtliche Resistenzunterschiede auf. Die Resistenzen gegen die perthotrophen Pilze sind in der Regel geringer, sollten aber dennoch berücksichtigt werden. Ganz besonders gilt dies für die in Hinblick auf die Mykotoxin-Belastung so bedeutsamen Fusarien.

## Epidemiologische Bedeutung der Krankheitsresistenz

Die Epidemiologie der Krankheitserreger ist ein Aspekt, der im Zusammenhang mit den Fragen der Krankheitsresistenz bisher kaum Beachtung fand, der in der BIO-Forschung jedoch stärker berücksichtigt werden sollte, da er zu einem besseren Verständnis der Bedeutung der Krankheitsresistenz für die Praxis beitragen kann. Die vorliegenden Resistenzlisten informieren zwar über den im Vergleich mit einer anderen Sorte zu erwartenden stärkeren oder schwächeren Krankheitsbefall, sie sagen aber wenig über die Bedeutung des Resistenzunterschieds auf das Krankheitsgeschehen aus.

Die Dinkelsorte Schwabenkorn erwies sich beispielsweise auf der Versuchsstation Lambach – Stadl-Paura nach künst-

licher Infektion mit Zwergsteinbrand um den Faktor 2,5 anfälliger als die Vergleichssorte Ebners Rotkorn. Für die Praxis ist es jedoch wichtig zu erfahren, dass der Anbau der anfälligeren Sorte in einem mit Zwergsteinbrand kontaminierten Feld des Mühlviertels ca. 50 Milliarden Zwergsteinbrandsporen mehr auf dem Feld bedeutet, mit den entsprechend negativen Auswirkungen auf eine zusätzliche Verseuchung des Feldes und des Ernteguts.

## Die Resistenz der Wintergerste gegen die Sprengel- oder Ramularia-Blattfleckenkrankheit

Die Sprengelkrankheit ist eine in Österreich vor 20 Jahren erstmals beschriebene Krankheit, die in den humideren Gerstenanbaulagen die dominierende Krankheit der Gerste geworden ist und im vorigen Jahr auch beim Hafer und Weizen zu erheblichen Blattnekrosen geführt hat. Das Besondere und zugleich auch das Gefährliche an dem Krankheitserreger *Ramularia collo-cygni* ist seine Fähigkeit auf den Blättern, Grannen und Blattscheiden ausgedehnte Pilzrasen zu entwickeln und so enorme Sporenmengen zu produzieren. Auf einer Pflanze wurden über 4 Millionen Sporen gezählt, was hochgerechnet auf 1 ha großes Gerstenfeld 30 Billionen Sporen bedeutet. Diese Sporen werden mit dem Wind verbreitet, was auch die ungewöhnlich rasche epidemieartige Ausbreitung von *Ramularia collo-cygni* innerhalb Europas erklärt.

Der starke Infektionsdruck stellt nicht nur den biologischen Pflanzenschutz vor eine große Herausforderung. Auch im konventionellen Ackerbau war eine Sanierung der Krankheit, wie im Vorjahr, selbst mit Fungiziden nur sehr eingeschränkt möglich. In einer solchen Situation kommt der genauen Kenntnis der Resistenz der Gerstensorten natürlich

**Autor:** Dr. Herbert HUSS, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 IRDNING, email: herbert.huss@bal.bmlfuw.gv.at

eine ganz besondere Bedeutung zu. In einem der Hauptbefallsgebiete, an der Versuchsstation Lambach – Stadl-Paura in Oberösterreich wurden deshalb umfangreiche Versuche zur Ermittlung der Resistenz gegen diese Krankheit durchgeführt.

### Krankheitsbefall abhängig vom Entwicklungsstadium der Gerste

Die Beobachtung, dass späte Sorten in der Regel später die charakteristischen Sprenkelsymptome zeigten als frühe Sorten ließ den Schluss zu, dass die Ausprägung der Krankheitssymptome abhängig ist vom Entwicklungsstadium der Gerste. Um dies nachweisen zu können, wurde ein Zeitstufenversuch angelegt,

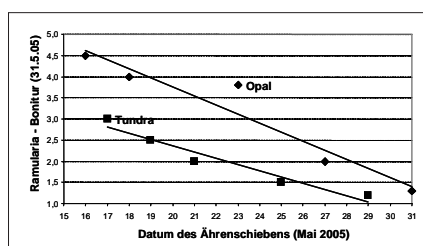


Abbildung 1: Abhängigkeit des Ramularia – Befalls vom Entwicklungsstadium der Gerste

der es möglich machte, den *Ramularia*-Befall einer bestimmten Sorte bei unterschiedlichen Entwicklungsstadien der Gerste zu bonitieren.

Dabei zeigte sich, dass bei den Wintergerstensorten Opal und Tundra die Sprenkel-Symptome bei einem jeweils späteren Datum des Ährenschiebens

deutlich abnahmen (Abbildung 1). Diese Daten ermöglichten es, eine von Prof. Hänsel entwickelte Regression-Residuen-Methode (HÄNSEL 2001) zur Ermittlung der *Ramularia*-Resistenz bei an der Versuchsstation angebauten Wintergersten-Register-Versuchen anzuwenden. Das Ergebnis ist in Abbildung 2 zusammengefasst. Die besten Resistenz – Werte zeigten die mehrzeiligen Sorten Goldina, Carola, Holli, Georgia und Lorena, während sich die 2-zeiligen Sorten Astrid, Reni, Virgo, Opal, Gudrun und Jasmin als deutlich anfälliger erwiesen.

### Literatur

HÄNSEL, H., 2001: Yield potential of barley corrected for disease infection by regression residuals. *Plant Breeding* 120: 223-226.

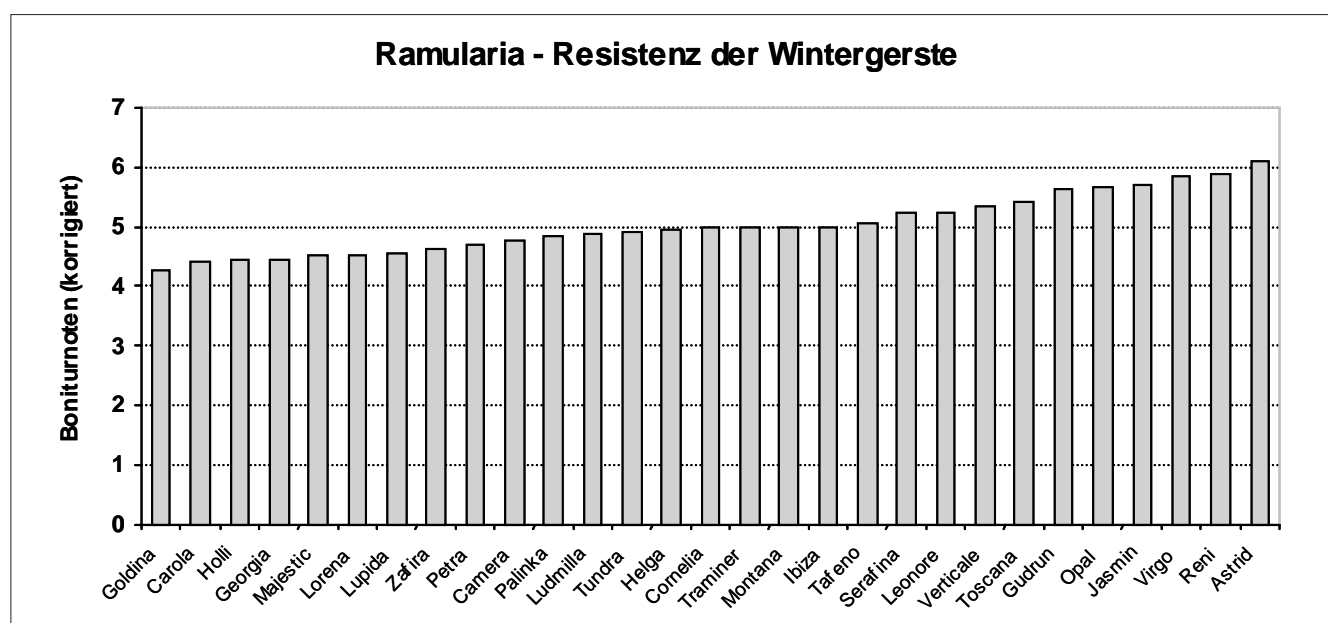


Abbildung 2: Resistenz der Wintergerste gegen *Ramularia collo-cygni*



# Bio-Getreidezüchtung in der Schweiz

P. KUNZ, K. BECKER, M. BUCHMANN, C. CUENDET, J. MÜLLER und U. MÜLLER

## 1. Zusammenfassung

Von neuen, für den Biologischen Anbau speziell geeigneten Weizensorten werden sehr hohe Qualitätseigenschaften erwartet. Gleichzeitig sind jedoch die Ressourcen auf das standörtliche Potential beschränkt, was limitierend auf die erzielbaren Erträge und Verarbeitungsqualität wirkt. Damit bestehen zwischen dem konventionellen und dem ökologischen Anbau klare Zielkonflikte in den Anforderungen an die neuen Sorten. Es wird ein Züchtungsprojekt vorgestellt, das sich an den ökologischen Rahmenbedingungen orientiert. Es wird gezeigt, dass Zuchtfortschritte erzielt werden können, wenn die Pflanze als Ganzheit betrachtet und die Selektionskriterien entsprechend gewichtet werden. Mit den neu verfügbaren Sorten kann auf jedem Bio-standort Qualitätsweizen produziert werden.

## 2. Einleitung und Problemstellung

Die KonsumentInnen und die Verarbeiter erwarten von Bioprodukten überdurchschnittliche Qualitäten hinsichtlich Gesundheitswert, Geschmackseigenschaften und Verarbeitungstechnologie. Aus der Sicht der Biologisch-Dynamischen Landwirtschaft wird vom Endprodukt auch erwartet, dass es den Menschen in seiner Gesamtheit ernährt. Das heißt, das Nahrungsmittel soll dem Organismus jene Anregung vermitteln, die zur Entfaltung der leiblichen, seelischen und geistigen Fähigkeiten benötigt wird. Dieses Ziel soll bei guter Betriebsführung auf der Basis der gegebenen Standortverhältnisse d.h. ohne Zufuhr von Mineraldünger und ohne Pestizidanwendung erreicht werden. Demgegenüber rechnet die konventionelle Weizenzüchtung ausnahmslos mit dem Einsatz dieser Hilfsmittel. Das Ertragspotential biologisch bewirtschafteter Standorte bewegt sich im Bereich von 70 - 85 % der

konventionellen Erträge. Insbesondere die geringen Mengen an leichtverfügbarem Stickstoff wirken bei konventionellen Sorten häufig qualitätslimitierend, weil die Verarbeitungsqualität stark von der Stickstoffversorgung abhängig ist.

Eine Weizenzüchtung, deren erstes Ziel die Qualitätsverbesserung im ökologischen Anbau ist, muss sich daher in erster Linie an den realen Anbaubedingungen dieser Bewirtschaftungsweise orientieren.

## 3. Vorgehen

### 3.1 Vorgehen bei der Sortenentwicklung

Alle Schritte im 12 - 15 Jahre dauernden Züchtungsgang bis zur praxisreifen Sorte finden unter biologischen Anbaubedingungen statt. Zwei Standorte mit sehr unterschiedlichen Umweltbedingungen stehen zur Verfügung, zwei weitere Orte dienen der Prüfung fortgeschrittener Kandidatensorten:

#### Seegräben

- in unmittelbarer Seenähe gelegen, 1.000 mm NS pro Jahr
- sandiger Lehm auf Gletschermoräne
- Grünlandbetrieb mit 30 % Ackerbau in der Fruchtfolge
- sehr hoher Befallsdruck bei den Blatt- und Ährenkrankheiten
- Ertragspotential bei Bio-Bewirtschaftung: 45 - 50 dt/ha

#### Rheinau

- Sandboden mit hohem Skelettanteil auf Rheinschotter, geringes Wasserhaltevermögen
- Ackerbaubetrieb mit weniger als 25 % Grünland in der Fruchtfolge
- 600 mm NS, Bewässerung ist in der Regel notwendig
- hoher Befallsdruck bei Braunrost und Ährenseptoria (Bewässerung!)

- Ertragspotential bei Bio-Bewirtschaftung 40 dt/ha

#### Montezillon

- Jura, 750 m ü. NN
- gemischter Ackerbaubetrieb mit 30 % Grünland in der Fruchtfolge
- Ertragspotential bei Bio-Bewirtschaftung 40 dt/ha

#### Vielbringen

- Aaretal, 560 m ü. NN
- sandiger Lehm auf Gletschermoräne
- gemischter Ackerbaubetrieb mit 30 % Grünland in der Fruchtfolge
- Ertragspotential bei Bio-Bewirtschaftung ca. 50 dt/ha

Es wird ein klassisches Pedigreezucht-schema angewandt (*Abbildung 1*): Alle Kreuzungen werden im Freiland durchgeführt. Ab F4 erfolgt zuerst eine visuelle Selektion auf dem Feld und dann noch eine zweite, sehr strenge Auslese anhand der Kornausbildung an den gedroschenen Einzelähren. Die backtechnologische Beurteilung beginnt bereits bei der ersten Stammprüfung anhand von Feuchtklebergehalt und Kleberindex. In den folgenden Generationen werden neben etwa 40 agronomischen Kriterien insgesamt 7 Qualitätsparameter (Rohproteingehalt, Sedimentation, Wasseraufnahme, Fallzahl, Feuchtkleber, Trockenkleber und Kleberindex) ermittelt. Die Qualitätsdaten werden zu einem Backqualitätsindex (BQI) verrechnet, bei welchem der Feuchtkleber besonders stark gewichtet wird. Mit dem Erntegut von fortgeschrittenen Stämmen werden Backversuche durchgeführt, mit anschließender Verkostung und spezieller Gewichtung der sensorischen Eigenschaften (Geruch, Geschmack, Mundgefühl). Zusätzlich laufen Untersuchungen mit bildschaffenden Methoden. Jährlich kommen eine bis zwei neue Sorten in die offiziellen Zulassungsprüfungen.

**Autoren:** Ing. Agr. Peter KUNZ, Ing. Agr. Kornelia BECKER, Ing. Agr. Markus BUCHMANN, Ing. Agr. Catherine CUENDET, Ing. Agr. Jens MÜLLER und Ing. Agr. Ulrike MÜLLER, Getreidezüchtung Peter Kunz, Verein für Kulturpflanzenentwicklung, Hof Breiten 5, CH-8634 HOMBRECHTIKON, email: getreidezuechtung@peter-kunz.ch

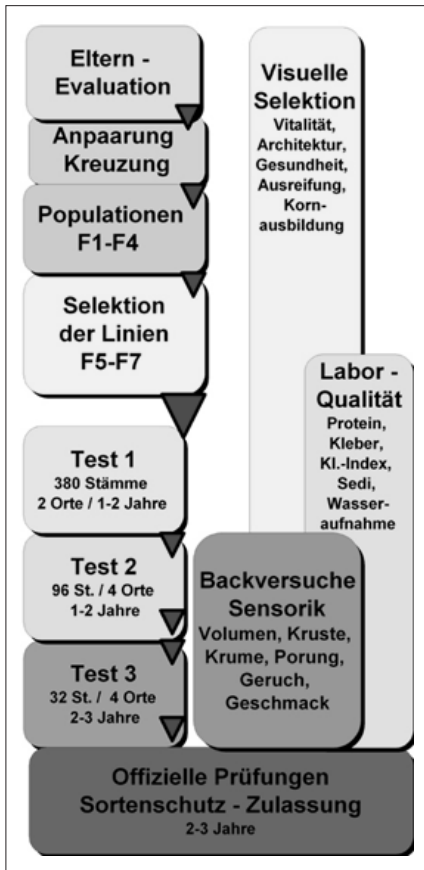


Abbildung 1: Die Sortenentwicklung von der Elternwahl bis zur zugelassenen Sorte dauert 12 - 15 Jahre. In den ersten Jahren ist die visuelle Selektion entscheidend

### 3.2.2 Die Entwicklung des „Züchterblicks“

Die wichtigsten Entscheidungen im Ablauf der Sortenentwicklung werden zu einem Zeitpunkt getroffen, wo vom bearbeiteten Zuchtmaterial kaum empirische Daten verfügbar sind. Der „Züchterblick“ ist dann die einzige Grundlage für eine effiziente Selektion.

Die Schnittstelle „Züchterblick“ beinhaltet nicht nur eine vitale und ganzheitliche Verbindung des Züchters zur Pflanzenwelt, die den wissenschaftlichen „Realismus“ erweitert, sondern sie ist zugleich die Quelle für Zukunfts-Visionen der Landwirtschaft in der kulturellen Entwicklung. Zunächst ist der Züchterblick natürlicherweise stark von subjektiven Erwartungs-Elementen und von abstrakten Vorstellungen geprägt. Mit zunehmender Erfahrung und vor allem durch eine gezielte Schulung kann er so verobjektiviert werden, dass letztlich ein weit ausdifferenziertes und dynamisches Leitbild entsteht, das genauso sicher als

Entscheidungsgrundlage dienen kann wie die „hard facts“ aus der Datenanalyse.

Allerdings ist ein solches Leitbild nicht einfach zu vermitteln. Wir haben für unser Qualitätsweizen-Zuchtprogramm ein Pflanzen-Modell entwickelt, das Elemente aus den verschiedensten Gebieten einbezieht, wie: Pflanzenarchitektur, Morphologie, Entwicklungs- und Ertragsphysiologie. Pflanzenbauliche und ästhetische Aspekte werden genauso berücksichtigt wie Gesichtspunkte der Verarbeitung und des Gesundheitswertes des Endproduktes in der Ernährung. Fast alle Elemente sind der visuellen Beobachtung direkt zugänglich, oder wo dies nicht der Fall ist, können sie experimentell erschlossen werden.

Bei der Schulung geht es zunächst darum, anhand von einfachen Vergleichen der Pflanzenentwicklung in verschiedenen Umwelten die Abwandlung der Sorteneigenschaften zu studieren, um sie anschließend in eine dynamische Vorstellung zu integrieren. Da die Interaktionen zwischen Pflanze und Umwelt im biologischen Anbau weniger stark durch Eingriffe von außen beeinflusst sind, können auf diesem Wege architektonisch, morphologisch und physiologisch optimierte Pflanzentypen entworfen werden. In der Zusammenführung der Modell-Imagination mit der Pflanze im Zuchtgarten entsteht die reale Pflanze, genauso wie eine Kreidespur auf einer Wandtafel erst dann zu einem Kreis wird, wenn man sich den Kreis innerlich konstruiert. Diese „Modell-Imagination“ befähigt den Züchter, bei der Selektion nicht primär auf einzelne Kriterien, sondern verstärkt auf den Gesamttypus zu schauen und dadurch sicher und effizient zu arbeiten.

### 3.2.3 Wichtige Elemente des Pflanzen-Modells

Entwicklungsphase	Elemente des Pflanzen-Modells
Keimung	- rasche Keimung - hohe Triebkraft - geringe Empfindlichkeit auf boden- und saattgürtige Krankheiten - rasche und intensive Bewurzelung
Bestockung	- aufrechter Wuchs (Striegel-, bzw. Hackfähigkeit)

Schossen-Blüte	- hohe Wurzelaktivität (Unkrautkonkurrenzierung) - viel Grünmasse und vegetative Vitalität - Halmlänge 105 - 135 cm - Gesundheit (Altersresistenz bzw. Toleranz, d.h. alle Blattkrankheiten in geringem Ausmaß sind erwünscht)
Kornfüllung-Abreifung	- Remobilisation in Blatt und Halm, Translokation, ersichtliches Ausreifungsverhalten, Farbverwandlung - langes oberstes Internodium, lockere Ähre - Ährgesundheit (dort gehören Pilzkrankheiten nicht hin)
Korn	- vollausgebildetes, glasiges Korn mit intensiver Färbung - hohes Hektolitergewicht, ev. limitierte Korngröße-Korngesundheit (Fusarien usw.) - hoher Feuchtklebergehalt, Kleberindex max. 70 - 80
Mehl	- perlend - grießig, nicht stumpf oder flockig
Teig	- geschmeidig und plastisch, nicht kurz oder wollig
Brot	- genügend Volumen und Stand - ausgeprägter, abgerundeter, nicht aufdringlicher Geschmack - ausgewogene Ernährungswirkung - diätetische Wirkung / Verträglichkeit

### 3.2.4 Erweiterte Qualitätsuntersuchungen

#### Backversuche mit Sensorik-Tests

Die nach standardisiertem Backverfahren verarbeiteten Brote werden backtechnologisch und sensorisch bewertet und die Ergebnisse mit Hilfe eines Auswertungsschemas visualisiert. Es gibt Sorten, die sich von allen Standorten trotz sehr unterschiedlicher Protein- und Klebergehalte nahezu gleich verbacken lassen, daneben gibt es Sorten, die sehr stark auf die Standortbedingungen reagieren (Abbildung 2). Die Standorte prägen die Geschmacks- und Geruchseigenschaften des Brotes sehr deutlich. Aber die Sensorik ist auch stark sortenabhängig. Es gibt Sorten, die sich in ihrem typischen Sensorik-Muster über alle Standorte als sehr stabil erweisen (Abbildung

3). Primär geht es darum, Typen mit einseitigen, instabilen und unangenehmen sensorischen Eigenschaften aufzufinden und auszuschneiden.

*Bildschaffende Methoden*

Bei den Bildschaffenden Methoden wird Schrotmehl in einem Medium aufgeschlossen und verschiedenen bildgebenden Prozessen ausgesetzt (Kupferchlorid-Kristallisation, Steigbild nach WALA und Chroma-Test). Anschließend werden die Bilder als Ganzes interpretiert und bewertet. Zur sicheren Beurteilung benötigt man viel Erfahrung und sehr gute Kenntnisse der Physiologie der zu untersuchenden Pflanze. Zusätzlich werden oft Konzentrations- und Alterungsreihen angelegt, um das Bildvermögen einer Substanz weiter zu variieren.

Zur Gesamtbewertung einer Weizensorte werden verschiedene Aspekte wie Durchgestaltung, Reifung, Abbau und Vitalität zusammengefasst, was die Aufstellung von Rangfolgen erlaubt, die sich über Standorte und Jahre vergleichen lassen. Mehrjährige Resultate mit unseren Sorten zeigen relativ stabile Rangfolgen, die kaum eine Korrelation zur Ertragsleistung, sehr wohl jedoch zu unserem Backqualitäts-Index anzeigen (Abbildung 4).

**4. Resultate und Diskussion**

**4.1 Offizielle Qualitätseinstufungen**

Im deutschen Zulassungsverfahren (Öko-Prüfung) hat die Sorte **WENGA** die bisher qualitativ beste Sorte Bussard im deutlich übertroffen. Wenga zeigte im Mittel gegenüber Bussard (und Naturstar) Verbesserungen beim Proteingehalt, im Feuchtklebergehalt, im Sedi-Wert, in der Wasseraufnahme sowie im Backvolumen. Damit eignet sich die E-Sorte in einzigartiger Weise zur Erzeugung von backfähigem Weizen auf leichten Böden bzw. auf extensiv bewirtschafteten Standorten sowie als Aufmischweizen für kleberschwache Partien.

Auch die Sorte **ASZITA** war der Standardsorte Bussard im ökologischen Anbau im Proteingehalt, im Feuchtklebergehalt, in der Wasseraufnahme und im Backvolumen weit überlegen. Da jedoch für die offizielle Qualitätseinstufung die

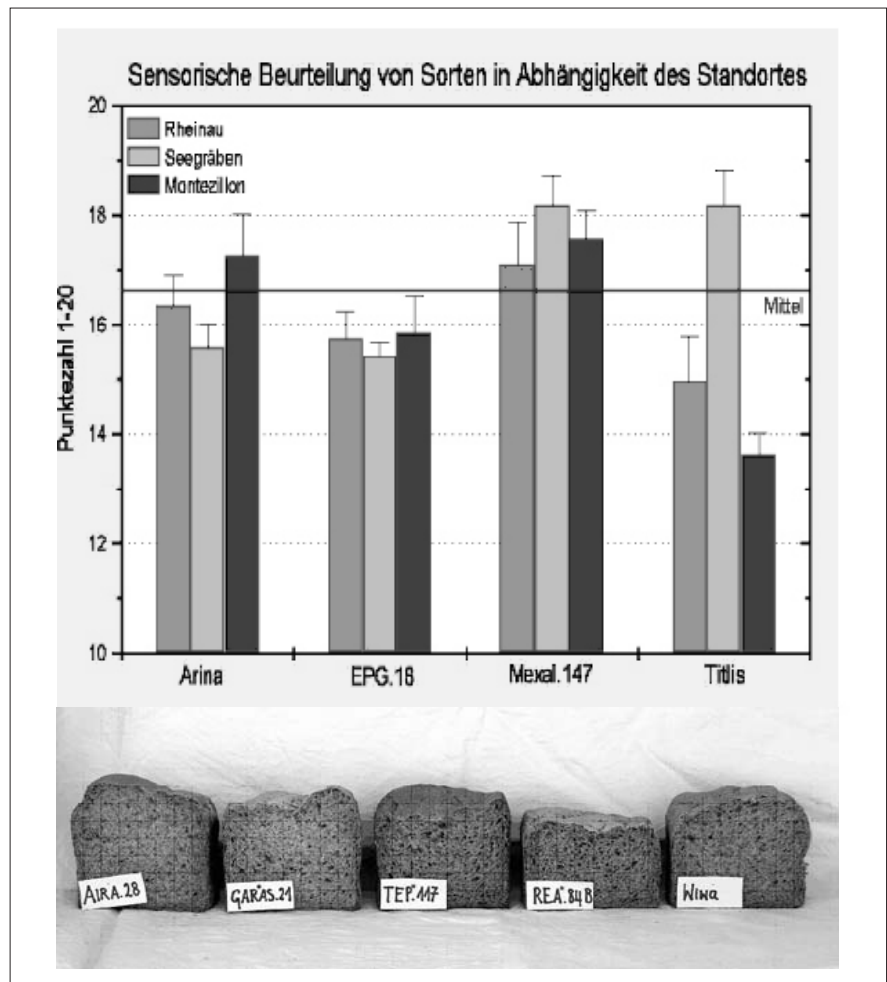


Abbildung 2a und 2b: Backversuche und sensorische Beurteilung von 4 Sorten in Abhängigkeit des Standortes im Jahr 2001 (Punktezahl = Mittelwert der summierten Noten für Geschmack und Geruch)

Resultate aus der konventionellen Prüfung herangezogen wurden, ist Aszita als B-Weizen eingestuft, weil die Kleberfestigkeit bei hoher N-Versorgung deutlich nachlässt. Aufgrund der Ergebnisse in der Öko-Sonderprüfung ist Aszita jedoch für den Öko-Anbau als bester E-Weizen einzustufen, denn die Qualität lag in keinem Fall unter derjenigen von Bussard. Die Sorte eignet sich dadurch vor allem als Aufmischweizen. Untersuchungen zeigen, dass bei kleberschwachen Partien bereits mit einer Zumischung von 10 - 15 % Aszita überproportionale Qualitätsverbesserungen erzielt werden. Selbst bei Top-Qualitätssorten können mit der Zumischung von 10 - 20 % Aszita noch deutliche Verbesserungen erzielt werden. Aszita bietet damit den Landwirten die Möglichkeit, in Reinanbau und mit Sortenmischungen selbst unter sehr extensiven Anbaubedingungen beste Brotweizenqualität zu produzieren. Der Minderertrag von Aszita

kann durch die Wahl einer ertragsstärkeren Sorte als Mischungspartner vollständig kompensiert werden.

Die Sorten **ATARO** und **POLLUX** wurden nach dem schweizerischen Qualitäts-Schema in die Klasse 1 eingestuft, die Sorten **WIWA**, **SCARO** und die neue Kandidatensorte **MAA.48** in die TOP-Klasse (Abbildung 5).

**4.2 Ertragsleistung und agronomische Kriterien**

Die GZPK-eigenen Leistungsprüfungen im Bio-Anbau decken mit dem Spektrum von 35 bis 55 dt/ha das Ertragspotential fast aller Biobetriebe in der Schweiz ab. In diesen langjährigen Prüfungen erreichten die neuen Sorten Relativerträge von 101 bis 111% gegenüber den schweizerischen Standards (Titlis und Arina) sowie von 89 bis 97 % gegenüber deutschen Standards (Bussard und Batis). Die GZPK-Sorten sind ausnahmslos 10 - 20 cm länger als die Stan-

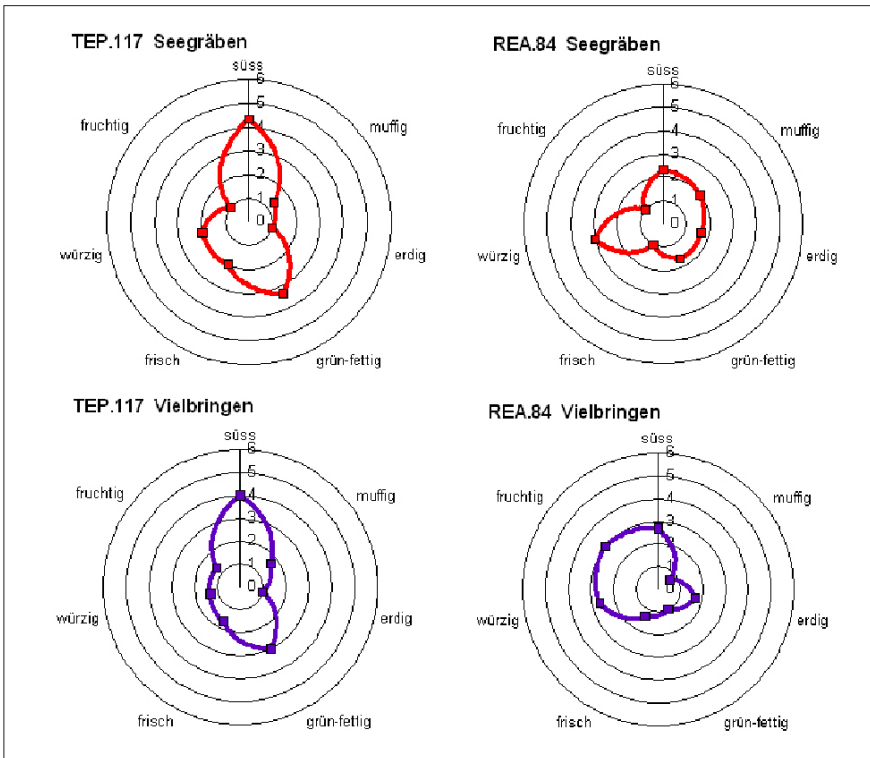


Abbildung 3: Sortentypische Sensorik-Muster von zwei Zuchtstämmen von zwei Standorten 2004. Der Stamm TEO.117 behält seine Charakteristik trotz sehr unterschiedlicher Standortbedingungen bei; REA.84 ist diesbezüglich sehr instabil

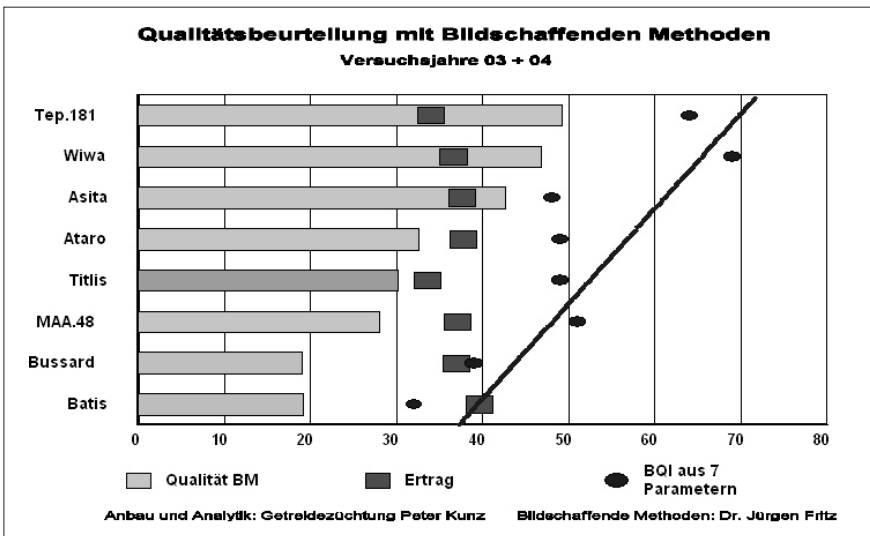


Abbildung 4: Qualitätsranking mit Hilfe von bildschaffenden Methoden in Bezug zu Ertrag und Backqualitätsindex (BQI)

dards und konkurrenzieren über die höhere Bodenbedeckung die Beikräuter besser.

In den offiziellen Prüfungen (konventionell und bio) brachten **POLLUX 107**, **ATARO 116**, **WIWA 110**, **SCARO 111** und **MAA.48 99 %** der schweizerischen Standardsorten. Das sind Ertragsleistungen, die nicht nur für den biologischen, sondern auch für den konventionellen

Anbau interessant sind. Neben der Ertragsleistung fällt vor allem das sehr hohe Hektolitergewicht, die gute Blatt- sowie die hervorragende Ährengesundheits auf.

In der deutschen Oeko-Sonderprüfung lag **WENGA** zwar unter dem Kornertrag von Bussard. Der Feuchtkleberertrag, der den für die Verarbeitung von Öko-Weizen ausschlaggebenden Feuchtklebergehalt mit berücksichtigt, ist jedoch

besser als bei Bussard. Außerdem zeigt Wenga agronomische Verbesserungen hinsichtlich Anfälligkeit auf Lagerung, Halmknick, Braunrost, Spelzenbräune und Ährenmehltau, was als zusätzlicher Beitrag zur Ertragssicherheit in gefährdeten Lagen zu werten ist.

**ASZITA** brachte in der Oeko-Sonderprüfung zwar ebenfalls geringere Kornerträge als Bussard, erreichte aber in allen Umwelten die für die Verarbeitung geforderten Feuchtkleber- und Proteingehalte, eine Sicherheit, die höher ins Gewicht fällt als die Einbuße im Ertrag. Aszita ist eine sehr lange Sorte und eignet sich daher bevorzugt für extensiven Anbau.

### 5. Die Verarbeitung und Vermarktung von TOP-Qualitätssorten

Längst nicht überall bestehen Qualitätsprofile und Bezahlungssysteme, welche den Anbau solcher Top-Qualitätssorten fördern. Häufig begnügen sich die Verarbeiter mit Ökoweizen mittlerer bis geringer Qualität und sie beschränken sich beim Einkauf auf die Ausscheidung der schlechtesten Partien. Da die Verarbeitungsqualität im ökologischen Anbau nicht einfach mit zusätzlicher Stickstoffdüngung angehoben werden kann, ist ein Qualitätsbezahlungssystem erforderlich, das die Beziehung Ertrag-Qualität mitberücksichtigt. Sonst ist es für die Landwirte interessanter, ertragreichere Sorten mit geringerer Qualität anzubauen. Aufgrund langjähriger Erfahrung gilt die folgende Faustregel: 1 % zusätzlicher Feuchtkleber-Gehalt muss mit einem um 5 % geringeren Kornertrag bezahlt werden.

Weil mit der Verarbeitungsqualität auch die sensorische und die innere Qualität direkt verbunden ist, kann mit einem angepassten Bezahlungssystem die Qualität bis hin zum Endprodukt verbessert werden.

### 6. Neue Wege der Finanzierung von Züchtungsforschung und Sortenentwicklung

Der Aufwand für die Züchtungsforschung und die Sortenentwicklung für den ökologischen Anbau wird sich nicht



**Abbildung 5: Mischbackversuch mit Aszita und Wiwa. Die sensorischen Eigenschaften und das Backvolumen können deutlich verbessert werden**

auf dem klassischen Weg über den Saatgutverkauf und die Nachbau-Beiträge refinanzieren lassen, weil die Anbauflächen viel zu klein sind. Deshalb versuchen wir die Verarbeiter und Vermarkter, die noch mehr als die Landwirte Nutznießer der erzielten Qualitätsverbesserungen sind, in die Mitfinanzierung der Züchtungsforschung und der Sortenentwicklung einzubeziehen. Den Anfang machte der Schweizer Großverarbeiter Coop, der sich mit der Vermarktung von Produkten aus den neuen Sorten profiliert und zugleich die Züchtungsforschung und Sortenentwicklung

fördert. In Deutschland sind nach diesem Vorbild mit mehreren Partnern Vermarktungsprojekte ausgearbeitet worden. Der Rückfluss für Züchtungsforschung und Sortenentwicklung beträgt einheitlich 10 Euro pro Tonne verarbeitbares Brotgetreide (5 vom Erzeuger + 5 vom Vermarkter) und ersetzt gleichzeitig die unglückliche und unbeliebte Nachbaugebühr. Der Vorteil dieser Zusammenarbeit ist die Möglichkeit der Kommunikation der Bedeutung einer nachhaltigen Pflanzenzüchtungsforschung bis hin zu den Konsumentinnen und Konsumenten.

## 7. Literatur

- KUNZ, P. et. al., 2005: Die Züchtung von Top-Qualitätsweizen für den biologischen Landbau. Bericht 56. Tagung der Vereinigung Pflanzenzüchter & Saatgutkaufleute, A-Gumpenstein.
- KUNZ, P., 2005: Sortenentwicklung für den Ökologischen Landbau aus der Sicht der Biologisch-Dynamischen Landwirtschaft bei Weizen. Vortrag am Hochschultag der Uni Hohenheim. Landinfo 4/2005.
- KUNZ, P. und M. BUCHMANN, 2005: Besser verträgliches Brot. Beiträge für die Biologisch-Dynamische Landwirtschaft, 6/2005.
- KUNZ P. und M. BUCHMANN, 2003: Elemente zur Steigerung der Nahrungsqualität durch Pflanzenzüchtung. Eigenverlag oder [www.peter-kunz.ch](http://www.peter-kunz.ch).
- BUNDESSORTENAMT 2003: Workshop „Sortenwertprüfungen für den ökologischen Landbau“, Hannover.
- KUNZ, P., 2002: Gesunde Pflanzen - eine Herausforderung. Eigenverlag oder [www.peter-kunz.ch](http://www.peter-kunz.ch).
- KUNZ, P., 2000: Backqualität und/oder Brotqualität. Lebendige Erde Nr. 5.
- KUNZ, P., 2000: Sensorische Nahrungsqualität. Lebendige Erde Nr. 3.
- Kunz, P., 1999: Die Ausreifungsqualität bei Getreide als Kriterium für Nahrungsqualität. Lebendige Erde Nr. 1.
- KUNZ, P. et al, 1995: Backqualität bei Weizen aus ökologischem Anbau. In: Dewes T., L. Schmidt (Hrsg): Beitr. 3. Wiss.tg. öko. Landbau Kiel.
- BALZER, U., 1996: Vitalqualität bei Weizen aus unterschiedlichem Anbau. SH Forschung, Beitr. Bio.dyn. Landw. Nr. 11.

# Züchterische Strategien für die Bio-Rinderzucht

C. FÜRST

## 1. Einleitung

Im Bereich der biologischen Landwirtschaft war in Österreich in den letzten Jahren ein stetiger Aufwärtstrend zu verzeichnen. Das steigende Bewusstsein um die vielschichtigen Auswirkungen von rasanten Produktivitätssteigerungen im tierischen und pflanzlichen Bereich auf die Umwelt führte zu einer Zunahme der biologisch bewirtschafteten Betriebe (SCHWARZENBACHER 2001). Nicht zuletzt bewirkte 1995 die Einführung der Fördermaßnahme „Biologische Wirtschaftsweise“ im Rahmen des ÖPUL, dass im Jahr 2004 in Österreich etwa 19.800 Biobetriebe eine Fläche von ca. 345.000 ha bewirtschafteten. Dies bedeutet, dass etwa 11% aller Betriebe bzw. 9% der österreichischen landwirtschaftlichen Fläche im Rahmen der biologischen Wirtschaftsweise genutzt werden (BMLFUW 2005). Der Anteil der Milchkühe, der auf Bio-Betrieben gehalten werden, belief sich im Jahr 2004 auf 18% (BMLFUW 2005).

Nach FEWSON (1993) geht es bei der Definition des Zuchtziels um die Erstellung von vitalen Tieren, die unter zukünftigen Produktionsbedingungen einen höchstmöglichen Gewinn sicherstellen. Das heißt, dass es bei den züchterischen Überlegungen keinesfalls nur um die Milch allein gehen darf, sondern sehr stark um die Fitness und abhängig von der Rasse auch um das Fleisch. Bei diesem allgemeinen Wunschbild einer Kuh sind die Unterschiede zwischen Rinderassen aber auch zwischen der konventionellen und biologischen Wirtschaftsweise gering. Der Biolandbau strebt die Züchtung einer gesunden Milchkuh an, die mit dem betriebseigenen Raufutter über eine möglichst lange Zeit eine gute Milchleistung erbringt. Es existiert derzeit allerdings kein spezifisches Zuchtprogramm für den Biobereich. Die Gesamtwirtschaftlichkeit der Milchviehhaltung muss in allen Betrieben im Vordergrund stehen und hier spielen die kos-

tensenkenden funktionalen Merkmale eine große Rolle.

Begriffe wie Langlebigkeit, Dauerleistung, Nutzungsdauer und Lebensleistung sind erst in den letzten Jahren, auch im Hinblick auf die Notwendigkeit einer verstärkt ganzheitlich orientierten Wirtschaftsweise, wieder modern geworden. Die Forderung nach Berücksichtigung der Lebens- bzw. Dauerleistung bei der Zuchtwahl ist alt. Bereits vor dem 2. Weltkrieg wurden Rinderleistungsbücher geführt, in die vorwiegend Dauerleistungskühe eingetragen wurden. Allerdings verlor diese Art der Erbwertschätzung durch die bald darauf einsetzende künstliche Besamung und Zuchtwertschätzung anhand von Nachkommenleistungen in den folgenden Jahren und Jahrzehnten fast völlig an Bedeutung. Trotz ihrer langen Geschichte gab es bis vor einigen Jahren kaum ernstzunehmende Ansätze, um die Dauerleistung von Stieren und Kühen zu bewerten und zu fördern.

In diesem Beitrag soll der Stand der Fitnessmerkmale in der österreichischen Rinderzucht dargestellt werden, wobei konventionell mit biologisch wirtschaftenden Betrieben verglichen werden. Schließlich wird der Frage nachgegangen, ob es notwendig ist, eigene züchterische Strategien für die Bio-Rinderzucht zu entwickeln und welche Möglichkeiten einer stärkeren Fitnessbetonung bestehen.

## 2. Grundlegende Aspekte

### 2.1 EU-Bestimmungen

Die nachstehenden Auszüge stammen aus dem Österreichischen Lebensmittelcodex, Teilkapitel B „Landwirtschaftliche Produkte tierischer Herkunft“ gemäß der EU-VO 2092/91; 57. ergänzende Auflage vom 28. November 2005 und werden auszugsweise und sinngemäß wiedergegeben (ATTENEDER 2006).

- Einheimischen Rassen oder Linien ist der Vorzug zu geben. Bei der Wahl der Tiere ist der Fähigkeit zur Anpassung an die Umweltbedingungen, ihrer Vitalität sowie ihrer Widerstandskraft gegen Krankheiten Rechnung zu tragen.
- Die Tiere müssen aus Produktionseinheiten stammen, die nach den, für die verschiedenen Produktionsarten festgelegten Grundregeln der Erzeugung wirtschaften. Sie müssen lebenslang in diesem Produktionssystem verbleiben.
- Die Einstellung männlicher Zuchttiere aus nicht ökologischen Tierhaltungsbetrieben ist zulässig, sofern diese Tiere anschließend nach den Grundregeln gemäß der Verordnung Nr. 1804/1999 gehalten und gefüttert werden.
- Grundsätzlich wird bei der Fortpflanzung dem Natursprung Vorzug gegeben, künstliche Besamung ist jedoch zulässig. Andere Formen der Fortpflanzung (z.B. Embryotransfer) sind verboten.

Dies verdeutlicht, dass bei züchterischen Maßnahmen Unterschiede zwischen konventionellen und biologisch wirtschaftenden Betrieben herrschen. Der erlaubte Einsatz der künstlichen Besamung mit Stieren auch aus konventioneller Haltung ermöglicht jedoch eine rasche und effektive Übertragung des Zuchtfortschritts (ATTENEDER 2006).

### 2.2 Leistungsentwicklung und genetische Trends

Die durchschnittliche Milchleistung der Milch- und Zweinutzungsrinder zeigte in den letzten Jahren und Jahrzehnten nicht nur in Österreich sondern auch weltweit eine deutliche Aufwärtsentwicklung. Sowohl Verbesserungen im Management (Futterqualität, u.a.) als auch züchterische Maßnahmen führen nach wie vor zu deutlichen Milchleistungssteigerungen. In Österreich betrug die Steigerung der durchschnittlichen Milchleistung in

**Autor:** Dr. Christian FÜRST, ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH, Dresdner Straße 89/19, A-1200 WIEN, email: fuerst@zuchtdata.at, www.zuchtdata.at

den letzten 10 Jahren ca. 150 kg Milch pro Kuh und Jahr bei stabilem Fettgehalt und steigendem Eiweißgehalt (ZUCHTDATA 2006).

Bei allen Rassen hat sich die durchschnittliche Nutzungsdauer (ohne Abgang zur Zucht) in den letzten Jahren um ca. ½ Jahr verringert und liegt jetzt bei ca. 3,5 Jahren (Abbildung 1). Der Rückgang in der Nutzungsdauer wurde durch die gestiegene Milchleistung ausgeglichen, sodass die Lebensleistung zuletzt praktisch gleich geblieben oder sogar leicht gestiegen ist und zwischen 23.000 und 27.000 kg Milch liegt (Abbildung 2).

Zu den häufigsten Abgangsursachen zählt neben sonstigen Gründen und Verkauf zur Zucht in den meisten Populationen mangelnde Fruchtbarkeit. In Österreich gingen im Jahr 2005 23,8 % der abgegangenen Fleckvieh-Kühe aufgrund von Sterilität ab. Beim Braunvieh waren es 24,7 und bei Holstein 23,6 % (ZUCHTDATA 2006). Die weiteren Abgangsgründe sind beim Fleckvieh Euterkrankheiten (10,5 %), Alter (8,6 %) und geringe Leistung (8,6 %). Durch die problematische Erhebung der Abgangsgründe sind jedoch keine aussagekräftigen Trends ableitbar.

Die Entwicklung von Absolutzahlen hängt immer sehr stark von der Umwelt, wie z.B. der Marktsituation oder der Futterqualität ab. Inwieweit diese Trends auch durch genetische Änderungen bedingt sind, lässt sich an der Entwicklung der Zuchtwerte ablesen. Bei den Fleckvieh-Stieren betrug der genetische Fortschritt von Geburtsjahrgang 1990 bis 2000 im Durchschnitt 97 kg Milch pro Jahr, beim Braunvieh 81 kg und bei Holstein 114 kg (ZUCHTDATA 2006, www.vit.de). In den Abbildungen 3 und 4 sind die genetischen Trends für Nutzungsdauer, ausgedrückt als durchschnittliche Stier-Zuchtwerte pro Geburtsjahrgang für Fleckvieh und Braunvieh angegeben.

Die absolute Nutzungsdauer ist zwar allgemein rückläufig (Abbildung 1), der genetische Trend ist aber sogar leicht positiv (Abbildung 3 und 4). Bei den Holstein-Stieren ist die Entwicklung sehr ähnlich (www.vit.de). Dieser leicht positive Trend entspricht nicht ganz den Erwartungen und dürfte auch mit dem derzeit verwendeten Zuchtwertschätz-

modell zusammenhängen. Aufgrund der Entwicklung der tatsächlichen Nutzungsdauer und dem negativen Zusammenhang zur Milchmenge ist bestenfalls eine stabile Nutzungsdauer zu erwarten. Möglicherweise zeigt allerdings die Zuchtwertschätzung für Nutzungsdauer (seit 1995) bzw. die relativ hohe Gewichtung der Nutzungsdauer im Gesamtzuchtwert (seit 1998) bereits Wirkung.

### 2.3 Genetische Grundlagen

Für den Erfolg der Zucht auf mehrere Merkmale ist der genetische Hintergrund, d.h. die Erbliehkeitsgrade (Heritabilitäten) und die genetischen Beziehungen (Korrelationen) zwischen den Merkmalen von großer Bedeutung. Auf Merkmale mit hoher Heritabilität kann besser selektiert werden und es ist mit größeren Zuchtfortschritten zu rechnen. Wenn man auf mehrere Merkmale gleichzeitig selektieren möchte, erschwert eine negative genetische Korrelation den Erfolg.

Die Heritabilitäten bei der Milchleistung liegen bei etwa 30 % oder höher und damit in einem sehr guten Bereich. Die Heritabilitäten der Fitnessmerkmale sind mit Werten zwischen 2 und 15 % deutlich niedriger als die der Milchleistungsmerkmale. Das heißt, dass die züchterischen Möglichkeiten zur Verbesserung der Fitnessmerkmale relativ begrenzt sind, hier ist die Optimierung der Umwelt wesentlich Erfolg versprechender.

Grundsätzlich muss man bei jeder künstlichen Selektion, die nicht direkt auf Fitnesskriterien ausgerichtet ist, mit einem Verlust an Vitalität und Fruchtbarkeit der Tiere rechnen (ESSL 1999). ESSL (1993) schätzte beim Fleckvieh eine negative genetische Korrelation zwischen 1., 2., 3. Laktation und der funktionalen Nutzungsdauer von -0,10, -0,04 und -0,02. Die entsprechenden Korrelationen zur tatsächlichen Nutzungsdauer betragen +0,27, +0,37 und +0,41. Zwischen den Milch-inhaltsstoffen und der Nutzungsdauer besteht ein leicht negativer Zusammenhang (-0,20 bis -0,30).

In einzelnen Untersuchungen ergaben sich bei reinen Milchrassen stärker negative Beziehungen zwischen Milch und Fitness als bei kombinierten Zweinutzungsrasen. Eine allgemeine Aussage, ob die Fitness bei Zucht nur nach Milch

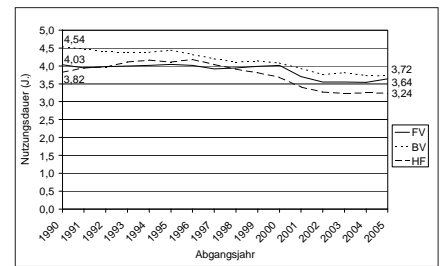


Abbildung 1: Entwicklung der durchschnittlichen Nutzungsdauer der Fleckvieh-, Braunvieh- und Holstein-Kühe in Österreich pro Abgangsjahr

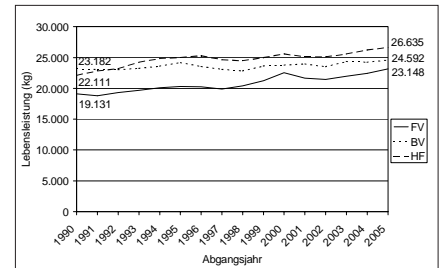


Abbildung 2: Entwicklung der durchschnittlichen Lebensleistung der Fleckvieh-, Braunvieh- und Holstein-Kühe in Österreich pro Abgangsjahr

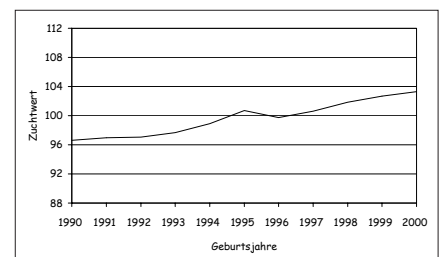


Abbildung 3: Genetischer Trend für Nutzungsdauer bei Fleckvieh-Stieren.

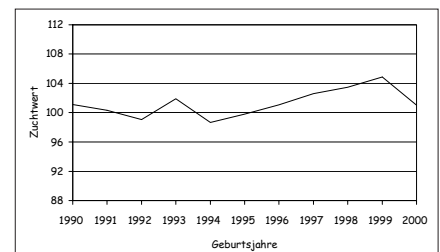


Abbildung 4: Genetischer Trend für Nutzungsdauer bei Braunvieh-Stieren

oder bei kombiniertem Zuchtziel eher unter Druck kommt, lässt sich daraus jedoch nicht ableiten.

Bei den statistischen Ansätzen zur Heritabilitäts- und Zuchtwertschätzung wird üblicherweise unterstellt, dass das jeweilige Merkmal von einer sehr großen Anzahl von Genen mit jeweils dem gleichen kleinen Beitrag und additiver Wirkung bestimmt wird. Davon abweichende Genwirkungen (Dominanz, Epistasie,

zytoplasmatische Effekte) werden ignoriert, die jedoch speziell bei der Zucht auf Fitnessmerkmale interessant sein können.

Die genetische Variation in einer Population wird üblicherweise in eine additive und eine nicht-additive Komponente aufgeteilt. Letztere wird wiederum unterteilt in eine Dominanzvarianz, die durch Wechselwirkung von Genen am selben Locus verursacht wird und eine Epistasievarianz, die durch Wechselwirkung von Genen an verschiedenen Loci bewirkt wird. In einer Untersuchung an österreichischen Daten (FÜRST 1994, FÜRST und SÖLKNER 1994) wurden zum Teil sehr hohe Werte für die Dominanz und besonders für die Epistasie festgestellt. Bei den Fitnessmerkmalen wie z.B. der Zwischenkalbezeit waren Dominanz- und Epistasievarianz deutlich höher als die rein additiv genetische Varianz (Heritabilität). Bei Nutzungsdauer und Lebensleistung wurde vor allem eine hohe Dominanzvarianz geschätzt. Eine optimale Ausnutzung von Dominanz- und Epistasieeffekten würde allerdings spezieller Zuchtssysteme bedürfen (z.B. Kreuzungszucht, Linienzucht).

Wenn Kreuzungsnachkommen in ihren Leistungen vom Mittel der Elternpopulationen abweichen, spricht man von Heterosis. Üblicherweise geht man von Heterosiseffekten im Bereich von 2 bis 5 % bei Leistungsmerkmalen und etwa 3 bis 10 % bei Fitnessmerkmalen aus. Untersuchungen von EGGER-DANNER und FÜRST (2005) an österreichischem Fleckvieh, das teilweise mit Red Holstein gekreuzt wurde (durchschnittlicher Holsteingenanteil 6,4 %), bestätigen diese Annahmen weitgehend. Für die Milchmenge wurde ein Heterosiseffekt von 2,1 % geschätzt und für die Nutzungsdauer 11,6 %.

Eine andere Besonderheit der Vererbung ist die sogenannte zytoplasmatische Vererbung. Darunter versteht man die Weitergabe von Erbanlagen, die sich außerhalb des Zellkerns befinden. Diese Weitergabe kann allerdings nur von der Mutter an die Nachkommen erfolgen. Zytoplasmatische Effekte beim Rind wurden bisher nur bei bestimmten Linien oder Rassen in unterschiedlichen Merkmalen festgestellt, wobei der rela-

tive Anteil an der phänotypischen Varianz zwischen 0 und 8 % schwankt (RAABER und ESSL 1996, ESSL und SCHNITZENLEHNER 1999). Für die Milchmenge der ersten Laktation wurde ein Anteil von rund 2 % geschätzt. Ein statistisch gut abgesicherter Einfluss zytoplasmatischer Effekte konnte für die funktionalen Merkmale Persistenz (3 - 4 %) und Serviceperiode (2 - 3 %) sowie die Nutzungsdauer (4 - 6 %) gefunden werden. Vergleicht man diese Schätzwerte mit jenen für die Heritabilität so erscheinen sie relativ niedrig. Dennoch würde dies bedeuten, dass zytoplasmatische Effekte beispielsweise für ca. 1,6 Jahre Nutzungsdauer verantwortlich sein könnten (RAABER 1997, ESSL und SCHNITZENLEHNER 1999). Die zytoplasmatische Vererbung kann einen kleinen Teil der sogenannten „Kuhfamilien“ erklären. Das Problem ist aber, dass die zytoplasmatischen Erbanlagen über Söhne aus solchen „Linien“ nicht genutzt werden können, weil die Weitergabe immer nur von der Mutter auf die Nachkommen erfolgt!

#### 2.4 Zuchtwertschätzung für Fitnessmerkmale

In der modernen Tierzucht sind geschätzte Zuchtwerte für wirtschaftlich bedeutende Merkmale die wichtigsten Hilfsmittel zur Selektion. In der Zuchtwertschätzung werden Abstammungsinformationen und Leistungsdaten kombiniert und mit Hilfe statistischer Verfahren die genetische Veranlagung eines Tieres bewertet.

Die Zuchtwertschätzung für Milchleistungsmerkmale existiert in Österreich seit 1963. Nach entsprechender Weiterentwicklung wird die Methode des BLUP-Tiermodells seit 1992 bei allen Merkmalen (außer Nutzungsdauer) eingesetzt. Mit dem Jahr 1992 wurde erstmals auch für ein Fitnessmerkmal, die Persistenz (Laktationskurvenverlauf), eine Zuchtwertschätzung durchgeführt. Seit 1995 wurden für sehr viele Fitnessmerkmale Zuchtwertschätzverfahren entwickelt und eingeführt. Die Einführung des ökonomischen Gesamtzuchtwertes im Jahr 1998 stellte einen weiteren wichtigen Schritt in der Zuchtwertschätzung dar. Es folgte die gemeinsame Zuchtwertschätzung mit Deutschland, die im Jahr 2000 begonnen und im

Jahre 2002 für alle Merkmale umgesetzt wurde. Derzeit werden Zuchtwerte für folgende Fitnessmerkmale geschätzt und veröffentlicht: Nutzungsdauer, Persistenz, Fruchtbarkeit, Kalbeverlauf, Totgeburtenrate (jeweils paternal und maternal) und Zellzahl.

Das zentrale und wirtschaftlich wichtigste Merkmal im Fitnessbereich stellt mit Sicherheit die Nutzungsdauer dar. Generell ist eine Zuchtwertschätzung für die Nutzungsdauer problematisch, weil diese erst am Ende des Lebens eines Tieres bekannt ist und damit zu spät für die Zuchtwahl kommt. Eine Lösung stellt die korrekte Berücksichtigung auch von noch lebenden Tieren mit Hilfe der sogenannten Lebensdaueranalyse in der Zuchtwertschätzung dar. Bei lebenden Tieren beinhaltet die bereits erreichte Lebens- oder Nutzungsdauer eine wesentliche Information, die genutzt werden sollte. Die Lebensdaueranalyse hat sich weltweit als die Methode der Wahl für die Nutzungsdauer durchgesetzt.

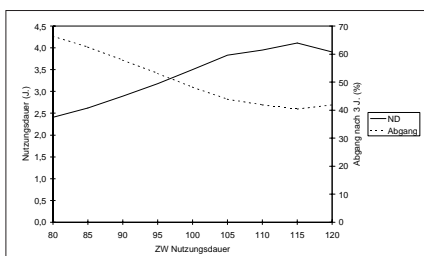
Für die Selektion auf Fitness ist es notwendig, die Nutzungsdauer unabhängig von ihrer Leistung zu erfassen. Als Maßstab für Fitness und Vitalität kann die so genannte funktionale oder leistungsunabhängige Nutzungsdauer angesehen werden, bei der der Effekt, dass Kühe z.B. wegen ihrer schlechten Milchleistung und nicht aufgrund von Fitnessproblemen abgehen, im Rahmen der Zuchtwertschätzung rechnerisch ausgeschaltet wird.

Trotz Verwendung der Lebensdaueranalyse liegen zuverlässig geschätzte Zuchtwerte erst relativ spät vor. Um dieses Problem etwas zu reduzieren, besteht die grundsätzliche Möglichkeit, Hilfsmerkmale für die Nutzungsdauer zu verwenden. Dabei bieten sich z.B. Zellzahl oder Fruchtbarkeit, aber insbesondere Exterieurmerkmale an, da diese bereits sehr früh erhoben werden können. Der Erfolg dieser Maßnahme hängt selbstverständlich sehr stark davon ab, wie eng der Zusammenhang zur Nutzungsdauer ist. Diese Informationsmerkmale bringen damit besonders bei jungen Stieren mit noch sehr wenigen Töchtern in der Nutzungsdauer-Zuchtwertschätzung um bis zu 10 % höhere Sicherheiten. Der Zuchtwert Nutzungsdauer kann sich durch die Einbeziehung des Exterieurs um ca.  $\pm 10$  Punkte ändern.



Österreich hat bereits im Jahre 1995 als weltweit erstes Land die Zuchtwertschätzung für funktionale (leistungsunabhängige) Nutzungsdauer eingeführt. Eine detaillierte Beschreibung der Zuchtwertschätzung Nutzungsdauer findet sich bei FÜRST und EGGGER-DANNER (2002) und FÜRST et al. (2006) bzw. unter [www.vit.de](http://www.vit.de) (Holstein).

Um die grundsätzliche Interpretation der Nutzungsdauer-Zuchtwerte zu veranschaulichen, wurde der Zusammenhang zwischen dem Zuchtwert und der tatsächlichen Nutzungsdauer der Töchter bzw. dem Prozentsatz der Abgänge ausgewertet. Die durchschnittliche Nutzungsdauer hat bei Stieren, bei denen noch ein Großteil der Töchter lebt, wenig Aussagekraft. Deshalb wurden zur Darstellung nur Fleckvieh-Stiere aus den Jahrgängen 1980 - 1992 herangezogen, von denen bereits mindestens 90 % der Töchter abgegangen sind. Als theoretischer Richtwert gilt, dass 12 Zuchtwertpunkte ungefähr einem halben Jahr Nutzungsdauer entsprechen. In *Abbildung 5* ist der Zusammenhang zwischen dem Zuchtwert Nutzungsdauer der Fleckvieh-Stiere und der durchschnittlichen Nutzungsdauer der Töchter ersichtlich. Die Nutzungsdauer der Töchter von Stieren mit einem Nutzungsdauer-Zuchtwert von 80 liegt nur bei ca. 2,5 Jahren, wogegen Töchter von Stieren mit einem Nutzungsdauer-Zuchtwert von 120 eine Nutzungsdauer von ca. 4 Jahren erwarten lassen. Eine ähnliche Aussage kann man aus dem Zusammenhang zwischen dem Zuchtwert und dem Anteil der Töchter, die z.B. nach 1, 3 bzw. 6 Jahren Nutzungsdauer abgegangen sind, ableiten, wobei Abgänge zur Zucht nicht mitgezählt werden. Sind nach 3 Jahren bereits 2/3 der Töchter von Stieren mit einem



**Abbildung 5: Zusammenhang zwischen Zuchtwert Nutzungsdauer des Vaters und durchschnittlicher Nutzungsdauer bzw. Abgangsrate nach 3 Jahren der Töchter (Fleckvieh)**

Zuchtwert von 80 abgegangen, sind es bei Stieren mit Zuchtwert 120 nur ca. 40 %. Deutliche Unterschiede zeigen sich auch bereits nach 1 Jahr, die von jedem Bauern bei der Auswahl des Belegstieres genutzt werden können!

## 2.5 Ökonomischer Gesamtzuchtwert

Jahrzehntlang beschränkte sich die Selektion in der Rinderzucht weltweit weitgehend auf Produktionsmerkmale wie Milch und Fleisch. Mit der Sättigung der Märkte und teils beträchtlichen Preisrückgängen für Milch und Fleisch ist die Bedeutung der kostensenkenden Merkmale deutlich gestiegen. Mittlerweile stehen den Zuchtorganisationen und Züchtern bis zu ca. 50 Zuchtwerte pro Stier viermal im Jahr zur Verfügung. Eine Zusammenfassung der Zuchtwerte entsprechend ihrer züchterischen bzw. wirtschaftlichen Bedeutung in einem Gesamtzuchtwert ist daher international üblich.

Die Grundlagen für den ökonomischen Gesamtzuchtwert (GZW) in Österreich wurden von MIESENBERGER (1997) erarbeitet. Da der GZW bzw. die wirtschaftlichen Gewichte für die gesamte Population Gültigkeit haben sollen, wurde den Berechnungen eine Herde unterstellt, welche in den einzelnen Merkmalen das durchschnittliche Leistungsniveau der jeweiligen Rasse repräsentiert. Werden mehrere Merkmale im Zuchtziel berücksichtigt, gilt die Überlegenheit der Indexselektion gegenüber allen anderen Selektionsmethoden als erwiesen. Der GZW ist ein Selektionsindex und stellt die mathematische Definition des Zucht-

zieles dar. Mit der Berechnung eines ökonomischen Gesamtzuchtwertes können alle wirtschaftlich wichtigen Merkmale in einer Zahl kombiniert werden, nach welcher die Tiere objektiv gereiht werden können.

Seit 1998 wird der GZW von der Zucht-Data GmbH für die Rassen Fleckvieh, Braunvieh, Pinzgauer und Grauvieh errechnet und veröffentlicht (FÜRST et al. 2006). Seit 2002 gilt dieser GZW (mit leichten Anpassungen) nicht nur in Österreich sondern auch in Deutschland. Der GZW stellt das primäre Selektionskriterium bei Stieren und Kühen dar.

Die wirtschaftlichen Gewichte zur Berechnung des Gesamtzuchtwertes sind in *Tabelle 1* angegeben. Generell liegt das Gewicht für die Fitnessmerkmale mit etwa 50 % im hohen Bereich. Das Exterieur geht (zumindest vorerst) nicht mit einem wirtschaftlichen Gewicht direkt in den GZW ein. Nur bei Holstein ist das Exterieur mit einem Gewicht von 15 % im RZG enthalten (50 % Milch, 35 % Fitness). Bei den Rassen Fleckvieh und Braunvieh ist zwar das Exterieur nicht direkt im GZW enthalten, indirekt über die Nutzungsdauer geht das Exterieur aber sehr wohl in den GZW ein.

Der ökonomische GZW zielt auf die Maximierung des wirtschaftlichen Gesamtnutzens ab. Die wirtschaftlichen Gewichte zur Berechnung des Gesamtzuchtwertes dürfen allerdings auf keinen Fall mit den zu erwartenden Zuchtfortschritten bei Selektion nach dem GZW verwechselt werden. Für den Zuchtfortschritt sind nicht nur die wirtschaftlichen Gewichte, sondern auch die Heritabilitäten und Sicherheiten und die geneti-

**Tabelle 1: Relative wirtschaftliche Gewichte im Gesamtzuchtwert in Österreich und Deutschland.**

Merkmal	wirtschaftl. Gewicht pro genet. Standardabw. (%)								
	Fleckvieh		Braunvieh		Pinzgauer		Grauvieh		
Milch	Fettmenge	9,8	39,3	10,3	48,0	9,0	36,0	9,0	36,1
	Eiweißmenge	29,5		32,9		27,0		27,1	
	Eiweißgehalt			4,7					
Fleisch	Nettozunahme	9,9	16,4	3,0	5,0	6,3	14,3	6,8	16,3
	Fleischanteil	3,3		1,0		5,9		6,8	
	Handelsklasse	3,3		1,0		2,2		2,7	
Fitness	Nutzungsdauer	13,7	40,5	16,1	43,2	22,5	46,3	16,5	44,0
	Persistenz	1,8		2,7		1,5		1,4	
	Fruchtbarkeit	8,9		9,8		7,5		8,2	
	Kalbeverlauf	2,1		1,3		1,5		1,7	
	Totgeburtenrate	4,9		4,3		5,8		7,3	
	Zellzahl	8,9		8,9		7,6		8,7	
	Melkbarkeit	3,8	3,8	3,8	3,8	3,3	3,3	3,7	3,7

schen Beziehungen der einzelnen Merkmale entscheidend. Daraus ergibt sich, dass der mit Abstand größte Selektionserfolg bei der Milch zu erwarten ist (ca. 80 %). In den Bereichen Fleisch und Fitness kann man jeweils ca. 10 % erwarten. Details zu den Selektionserfolgen mit dem GZW werden unter Punkt 4.1 diskutiert.

## 2.6 Genotyp-Umwelt-Interaktionen

Auf Biobetrieben stehen fast ausschließlich Milchkühe, die von Vätern abstammen, die unter Bedingungen der konventionellen Landwirtschaft selektiert und geprüft wurden. Wenn man davon ausgeht, dass Unterschiede zwischen biologisch und konventionell wirtschaftenden Betrieben bestehen (z.B. Rationsgestaltung), stellt sich die Frage, ob sich die in konventionellen Betrieben geprüften Zuchttiere auch in Biobetrieben in gleicher Weise eignen. Falls es Unterschiede in der Rangfolge bestimmter Genotypen gibt, spricht man von Genotyp-Umwelt-Interaktion. Das bedeutet, dass z.B. das beste Tier in konventioneller Landwirtschaft nicht das beste in Biobetrieben sein muss. Falls solche Wechselwirkungen bestehen, sollten diese in der Zuchtwertschätzung bzw. bei der Zuchtplanung berücksichtigt werden. Im Extremfall müssten eigene Zuchtprogramme für Biobetriebe entwickelt und umgesetzt werden.

Flächendeckende Untersuchungen bezüglich Genotyp-Umwelt-Interaktionen zwischen konventionellem und ökologischem Landbau in der Milchviehzucht sind bis heute kaum vorhanden. Eine Untersuchung aus Niederösterreich konnte nur sehr geringe Interaktionen aufzeigen (SCHWARZENBACHER 2001).

Zu einer Abschätzung auf breiterer Basis wurden die Daten aus der offiziellen Milchleistungskontrolle analysiert. In der zentralen Datenbank (Rinderdatenverbund) wurde die Wirtschaftsweise von insgesamt 9.857 Betrieben erfasst. Für die Auswertung wurden nur Fleckviehbetriebe verwendet. Die Väter der analysierten Kühe mussten mindestens 30 Töchter in konventionellen und 10 Töchter in Biobetrieben aufweisen, um eine ausreichende Aussagekraft zu erhalten. Als Merkmale wurden die Milchlei-

tung, Fett- und Eiweißgehalt und die Zellzahl in der 1. Laktation aus den Jahren 2003 bis 2005 verwendet. Die Datencharakteristik ist in *Tabelle 2* angegeben. Insgesamt standen 41.081 Laktationsleistungen aus 7.016 Betrieben zur Verfügung. Zur Analyse der Genotyp-Umwelt-Interaktion wurden die Leistungen auf Bio- bzw. konventionellen Betrieben als unterschiedliche Merkmale aufgefasst und die genetischen Korrelationen geschätzt. Als Umwelteinflussfaktoren wurden der Betrieb und das Erstkalbealter berücksichtigt. Die geschätzten genetischen Korrelationen (*Tabelle 2*) liegen vor allem bei den Leistungsmerkmalen sehr nahe bei 1. Das bedeutet, dass die Merkmale in den beiden Wirtschaftswesen praktisch gleich sind. Bei der Zellzahl (als *Logarithmus-transformierter somatic cell score*) liegt die Korrelation mit 0,948 geringfügig niedriger, was eine leichte jedoch nicht praxis-relevante Genotyp-Umwelt-Interaktion andeutet. Weitere Analysen bei Fitnessmerkmalen (Nutzungsdauer) sind allerdings notwendig. Die nahe bei 1 liegenden Korrelationen dürften teilweise auch daran liegen, dass die Niveauunterschiede zwischen konventionellen und biologischen Betrieben relativ gering sind. Bei extremeren Umweltunterschieden könnten sich auch deutlichere Genotyp-Umwelt-Wechselwirkungen zeigen.

Aus der Interbull-Zuchtwertschätzung lassen sich anhand der Korrelationen zwischen den einzelnen Ländern eventuell Hinweise auf Genotyp-Umwelt-Interaktionen finden. Bei der Milchleistung liegen die Korrelationen zwischen den meisten Ländern über 0,90. Zu Neuseeland, das mit der extensiveren Haltung und dem verbreiteten Weidesystem deutlich andere Umweltbedingungen aufweist, liegt die Korrelation bei ca. 0,75 ([www.interbull.org](http://www.interbull.org)). Das heißt, es kommt zu nennenswerten Umrangierungen der Stiere nach Zuchtwerten. Bei

diesen Interbull-Korrelationen muss man allerdings beachten, dass niedrigere Korrelationen nicht nur auf Genotyp-Umwelt-Interaktionen zurückzuführen sind, sondern auch auf Unterschiede in der Merkmalsdefinition und in der Zuchtwertschätzmethodik.

## 3. Analyse der Zucht in Bio-Betrieben

Die im Rinderdatenverbund mit einer Bewirtschaftungsart erfassten Betriebe wurden hinsichtlich ihrer Durchschnittsleistungen und Zuchtwerte analysiert. Um aussagekräftige Werte zu bekommen, wurden nur Fleckvieh-Betriebe verwendet. In *Tabelle 3* sind die Durchschnittsleistungen, wie sie für jeden Milchleistungskontrollbetrieb in Form des Jahresberichtes 2005 von der Zucht-Data ausgewertet wurden, dargestellt. Der durchschnittliche Stalldurchschnitt der 5.982 konventionell wirtschaftenden Betriebe war um ca. 600 kg Milch höher als bei den 1.007 biologisch wirtschaftenden Betrieben. Auch bei den Inhaltsstoffen zeigen sich deutliche Vorteile zugunsten der konventionellen Betriebe. Bei den Fitnesskriterien schneiden die Bio-Betriebe allerdings überwiegend besser ab. Die Nutzungsdauer der Kühe (am Stichtag 30.9.) ist um ca. 3 Monate länger, die Lebensleistung ist aber aufgrund der niedrigeren Milchleistung ungefähr gleich. Generell ist der Anteil an älteren Kühen höher. Das ist auch der Grund, dass die durchschnittliche Zellzahl bei den Bio-Betrieben etwas schlechter ist. Auch bei der Fruchtbarkeit und den Schwer- und Totgeburten liegen die Bio-Betriebe günstiger.

Die Analyse der Abgangsursachen bestätigt die Vorteile der Bio-Betriebe im Fitnessbereich (*Tabelle 4*). Der Anteil an Kühen, die aufgrund hohen Alters abgehen, ist größer. Es gehen jedoch weniger Kühe aufgrund von Fruchtbarkeits- und Stoffwechselproblemen ab.

*Tabelle 2: Datencharakteristik und genetische Korrelationen*

	Konventionell	Biologisch	Genet. Korrelation
Anzahl Betriebe	6.018	998	
Anzahl Kühe	36.233	4.848	
Milch-kg 1. Lakt.	5.992	5.395	0,965
Fett-% 1. Lakt.	4,28	4,17	1,000
Eiweiß-% 1. Lakt.	3,48	3,33	0,996
Zellzahl 1. Lakt.	110.865	107.379	0,948

Aus den gezeigten Durchschnittsleistungen könnte man vermuten, dass die biologisch wirtschaftenden Betriebe genetisch fittere und problemlosere Kühe im Stall haben. Daher wurden die durchschnittlichen Zuchtwerte der Kühe aus dem Jahr 2005 analysiert. Die Ergebnisse können die vorhin gemachte Aussage allerdings nicht bestätigen (Tabelle 5). Die Kühe auf Bio-Betrieben liegen zwar um ca. 3 Milchwert- und GZW-Punkte unter den konventionellen Betrieben, sie haben aber trotzdem keine höheren Fitness-Zuchtwerte. Das bedeutet, dass die phänotypisch besseren Fitnessdaten der Bio-Betriebe nicht von einer besseren Genetik herrühren, sondern rein managementbedingt sind. Sieht man sich die durchschnittlichen Zuchtwerte der im Jahr 2005 eingesetzten Belegstiere an, so ergibt sich das gleiche Bild. Das bedeutet, dass die Bio-Betriebe die Auswahlmöglichkeit bei den Stieren nach Fitness-Zuchtwerten nicht nutzen. Hier scheint noch ein entsprechendes Informationsdefizit zu herrschen. Wie sinnvoll eine Berücksichtigung der Fitness-Zuchtwerte sein kann, wurde bereits in Abbildung 5 für die Nutzungsdauer beispielhaft dargestellt.

## 4. Züchterische Strategien

### 4.1 Möglichkeiten des Gesamtzuchtwerts

In Punkt 2.5 wurde der aktuelle ökonomische Gesamtzuchtwert in Deutschland und Österreich dargestellt. Dabei wurde bereits darauf hingewiesen, dass der größte Zuchtfortschritt bei der Milch zu erreichen ist, dass im Fitnessbereich trotz der hohen Gewichtung durch die niedrigen Heritabilitäten aber nur wenig züchterischer Erfolg zu erwarten ist. Im biologischen Landbau verfolgt man allerdings ein besonders stark auf Nachhaltigkeit ausgerichtetes Zuchtziel, das sogar zu einer Verbesserung im Fitnessbereich führen soll.

#### 4.1.1 Modellrechnungen

Zur „Ökologisierung“ eines ökonomischen Gesamtzuchtwertes ergeben sich folgende Ansatzpunkte: einerseits die Wahl der Merkmale, die im Gesamtzuchtwert Eingang finden, andererseits über die Gewichtung der einzelnen Merkmale (BAUMUNG et al. 2001).

**Tabelle 3: Durchschnittsleistungen der konventionell und biologisch wirtschaftenden Fleckvieh-Betriebe 2005**

	konventionell	biologisch
Anzahl Betriebe	5.982	1.007
Kuhzahl	15,2	13,8
Milch-kg	6.427	5.864
Fett-%	4,24	4,15
Eiweiß-%	3,46	3,35
Lebensleistung (kg)	17.569	17.933
Nutzungsdauer (J.)	2,9	3,2
Anteil Kühe 1. Lakt. (%)	28,0	25,1
Anteil Kühe ab 5. Lakt. (%)	20,6	26,4
Zellzahl	200.536	206.261
Non-Return-Rate 90	63,0	67,6
Zwischenkalbezeit	395	393
Schweregeburten (%)	5,3	4,2
Totgeburten (%)	4,3	3,7

**Tabelle 4: Abgangsursachen der konventionell und biologisch wirtschaftenden Fleckvieh-Betriebe 2005**

Abgangsursache	konventionell	biologisch
Alter	5,7	9,0
Leistung	6,1	5,8
Fruchtbarkeit	35,9	31,4
Seuchen	0,4	0,1
Stoffwechsel	1,8	0,8
Euter	7,5	7,3
Melkbarkeit	0,7	0,8
Klauen/Gliedmaßen	4,0	3,9
Verkauf zur Zucht	23,9	24,0
Sonstiges	11,2	12,1
nicht erfasst	2,8	5,0

**Tabelle 5: Zuchtwerte der Kühe und der Belegstiere in konventionell und biologisch wirtschaftenden Fleckvieh-Betrieben 2005 (Stand: Februar 2006)**

	Kühe		Belegstiere	
	konventionell	biologisch	konventionell	biologisch
Gesamtzuchtwert	101,7	98,6	121,4	120,3
Milchwert	99,9	96,6	118,3	117,3
Fleischwert	100,8	100,7	105,4	105,0
Fitnesswert	103,8	103,4	105,0	105,1
Milch-kg	-38	-164	739	677
Fett-%	0,02	0,05	-0,03	-0,01
Eiweiß-%	0,03	0,03	-0,01	-0,01
Nettozunahme	100,8	100,5	106,1	105,7
Fleischanteil	100,0	100,1	100,2	100,2
Handelsklasse	100,3	100,7	99,8	99,9
Nutzungsdauer	102,6	102,3	107,5	107,3
Persistenz	102,5	103,3	100,7	100,4
Fruchtbarkeit-pat.	99,5	99,4	100,8	101,4
Fruchtbarkeit-mat.	100,7	100,7	95,2	95,0
Kalbeverlauf-pat.	100,4	100,1	100,2	100,3
Kalbeverlauf-mat.	101,0	101,1	103,1	103,1
Totgeburten-pat.	101,2	100,9	101,7	101,7
Totgeburten-mat.	101,1	100,9	103,9	103,7
Zellzahl	101,8	101,4	101,2	101,5
Melkbarkeit	99,7	98,7	108,6	107,9
Rahmen			108,8	108,0
Bemuskelung			94,9	95,6
Fundament			107,9	107,2
Euter			113,0	112,4

Modellrechnungen können die Möglichkeiten des Gesamtzuchtwerts zeigen. Bei den dargestellten Varianten wurden die

wirtschaftlichen Gewichte innerhalb des Gesamtzuchtwerts speziell im Hinblick auf die Verbesserung der Fitness mehr

oder weniger willkürlich verschoben, um Auswirkungen auf den Zuchtfortschritt abschätzen zu können.

Folgende Varianten wurden bei den wirtschaftlichen Gewichten beim Fleckvieh untersucht, um die Auswirkungen auf den Selektionserfolg zu ermitteln:

- Variante 0 = GZW: aktueller GZW in Deutschland und Österreich
- Variante 1: das Gewicht für die Nutzungsdauer wird verdoppelt
- Variante 2: bei allen Fitnessmerkmalen (ohne Melkbarkeit) wird das Gewicht um 50 % erhöht
- Variante 3: bei allen Fitnessmerkmalen (ohne Melkbarkeit) wird das Gewicht um 100 % erhöht
- Variante 4: wirtschaftliches Gewicht nur für Fitnessmerkmale, für Milch und Fleisch Gewicht = 0
- Variante 5: wirtschaftliches Gewicht nur für Milchmerkmale, für Fleisch und Fitness Gewicht = 0

In *Tabelle 6* sind die relativen wirtschaftlichen Gewichte für die Merkmalsblöcke Milch, Fleisch und Fitness bei den einzelnen GZW-Varianten dargestellt. Man kann erkennen, dass das Gewicht für die Fitness bis zur Variante 4 jeweils deutlich ansteigt.

In *Tabelle 7* sind die genauen wirtschaftlichen Gewichte (absolut und relativ) und die Selektionserfolge für die einzelnen Merkmale detailliert angegeben. Bei ausschließlicher Selektion nach dem GZW könnte man einen Zuchtfortschritt von 403 kg Milch pro Generation erwarten, das entspricht bei einem Generationsintervall von ca. 6 Jahren 67 kg pro Jahr. Bei den Fleischmerkmalen muss man eine nennenswerte Verschlechterung des Fleischanteils (-1,9 Zuchtwert-Punkte) erwarten. Im Fitnessbereich liegen vor allem Fruchtbarkeit, Kalbeverlauf und Zellzahl im kritischen Bereich. Durch das hohe Gewicht von fast 14 % ist bei der Nutzungsdauer theoretisch eine positive Entwicklung zu erwarten.

In Variante 1 wird das Gewicht für die Nutzungsdauer verdoppelt, alle anderen Gewichte bleiben gleich. Durch diese Maßnahme würde sich der Zuchtfortschritt bei der Nutzungsdauer mit etwa 55 Tagen pro Generation mehr als ver-

doppeln. Allerdings geht das zu Lasten der Milch. Wenn man unterstellt, dass die wirtschaftlichen Gewichte im aktuellen GZW richtig sind, würde die Variante 1 insgesamt gesehen 97,0 % Effizienz aufweisen, d.h. einen um 3,0 % niedrigeren monetären Zuchtfortschritt bringen.

Mit Variante 2 (50 % mehr Gewicht für die Fitness) lassen sich ähnliche Ergebnisse erzielen und auch der gesamte Selektionserfolg liegt mit 97,8 % nur relativ knapp unter der aktuellen Variante. Selbst mit diesen deutlich erhöhten Gewichten wäre durch die niedrige Heritabilität und die ungünstigen genetischen Beziehungen zu anderen Merkmalen bei Fruchtbarkeit und Kalbeverlauf von einer leichten Verschlechterung auszugehen.

Eine Verdoppelung der Gewichte für die Fitnessmerkmale (Variante 3) hätte beträchtliche Auswirkungen auf den Zuchtfortschritt bei den einzelnen Merkmalen. Der Zuchtfortschritt im Fitnessbereich ist zwar fast dreimal so hoch, aber der deutliche Rückgang im Milchbereich führt dazu, dass diese Variante einen um 7,7 % niedrigeren monetären Zuchtfortschritt als der GZW bringt. Im gesamten Milchbereich wäre ein Rückgang von 26 % zu erwarten. BAUMUNG et al. (2001) schätzten für eine vergleichbare Situation 38 % und HARDER et al. (2004) sogar 52 % Rückgang für die Milchmenge. Trotz Verdoppelung des Gewichts für die Fitnessmerkmale ist der paternale Kalbeverlauf noch im negativen Bereich. Dieses Ergebnis wird auch von HARDER et al. (2004) bestätigt.

**Tabelle 6: Relative wirtschaftliche Gewichte bei den einzelnen GZW-Varianten**

GZW-Varianten	Milch	Fleisch	Fitness
0 = GZW	39,3	16,4	44,3
1 = Nutzungsdauer +100%	34,5	14,5	50,9
2 = Fitness +50%	27,9	11,7	60,4
3 = Fitness +100%	17,7	7,4	74,9
4 = nur Fitness	0,0	0,0	100,0
5 = nur Milch	100,0	0,0	0,0

**Tabelle 7: Theoretischer monetärer Selektionserfolg pro Generation bei Selektion nach dem GZW bzw. verschiedener GZW-Varianten beim Fleckvieh (Stand: Feb. 2006)**

Merkmal	GZW		SE <sup>2</sup>	SE bei verschiedenen GZW-Varianten <sup>3</sup>				
	wG <sup>1</sup> (Euro)	wG (%)		1	2	3	4	5
Gesamt (%)			100,0	97,0	97,8	92,3	18,5	85,7
Milch (%)	39,3	82,9	82,9	88,7	87,8	73,9	-28,8	116,6
Fleisch (%)	16,4	8,9	8,9	87,4	90,9	79,6	-21,1	0,2
Fitness (%)	44,3	8,2	8,2	190,9	205,4	290,2	534,8	-131,6
Milch-kg	0,00	0,0	403	357	350	292	-127	474
Fett-kg	0,73	9,8	16,9	14,9	14,8	12,3	-5,2	19,8
Eiweiß-kg	2,92	29,4	13,5	12,0	11,9	10,0	-3,8	15,7
Fett-%	0,00	0,0	0,00	-0,01	0,00	-0,01	-0,02	0,01
Eiweiß-%	0,00	0,0	-0,01	-0,02	-0,02	-0,02	-0,01	-0,01
Nettozunahme	1,34	9,9	4,4	4,0	4,1	3,7	-0,2	1,3
Fleischanteil	0,45	3,3	-1,9	-2,0	-2,0	-2,0	-0,8	-3,1
Handelsklasse	0,45	3,3	1,3	0,8	1,0	0,7	-1,2	-0,6
Nutzungsdauer	1,85	13,6	1,6	3,7	2,9	4,0	6,7	-1,3
Persistenz	0,24	1,8	1,4	1,7	2,1	2,5	3,3	0,0
Fruchtbarkeit-pat.	0,61	4,5	0,2	0,2	0,8	1,3	3,1	-1,3
Fruchtbarkeit-mat.	0,61	4,5	-0,9	-0,5	-0,1	0,6	3,6	-2,5
Kalbeverlauf-pat.	0,15	1,1	-0,9	-0,9	-0,5	-0,2	1,6	-1,3
Kalbeverlauf-mat.	0,15	1,1	2,6	2,9	3,0	3,2	2,5	1,3
Totgeburten-pat.	0,33	2,4	0,4	0,4	0,8	1,1	1,9	0,0
Totgeburten-mat.	0,33	2,4	1,2	1,7	1,8	2,2	2,8	0,0
Zellzahl	1,21	8,9	-0,2	0,1	1,2	2,4	6,3	-3,2
Melkbarkeit	0,52	3,8	3,5	3,3	3,1	2,6	1,1	3,2

<sup>1</sup> wG = wirtschaftliches Gewicht:

wG (Euro) = Gewicht in Euro pro Merkmalseinheit (Milch: kg bzw. %, Fleisch, Fitness: Zuchtwertpunkte)

wG (%) = relatives wirtschaftliches Gewicht pro genetischer Standardabweichung

<sup>2</sup> SE = theoretischer monetärer Selektionserfolg (Zuchtfortschritt) bei Selektion nach dem GZW für Merkmalsblöcke: relativ (%), für Einzelmerkmale: in naturalen Einheiten (kg, % bzw. ZW-Punkte)

<sup>3</sup> für Merkmalsblöcke: relativ zu Variante 0 (GZW)

Aus den Ergebnissen der (unrealistischen) Variante 4, bei der ausschließlich auf Fitness selektiert wird, kann man erkennen, dass Fitness allein zu wenig ist. Durch die negativen genetischen Beziehungen würde sich eine Verschlechterung im Milch- und Fleischbereich ergeben, die zu einer indiskutablen Effizienz von nur 18,5 % führen würde.

Die Variante 5 ist der alleinigen Selektion nach Milchwert gleichzusetzen. Die alleinige Berücksichtigung der Milch als Selektionskriterium führt zu einer teils drastischen Verschlechterung im Fleisch- und Fitnessbereich. Beim Fleisch sind es vor allem die Schlachtleistungsmerkmale Fleischanteil und Handelsklasse und bei der Fitness Nutzungsdauer, Fruchtbarkeit und Zellzahl, die genetisch verlieren würden. Insgesamt wäre damit ein um ca. 15 % schlechterer wirtschaftlicher Erfolg verbunden.

Die Bedeutung des GZW lässt sich aus den dargestellten Modellrechnungen erkennen. Erhöhungen der Gewichte im Fitnessbereich bis zu ca. 50 % führen zu keinen nennenswerten Einbußen in der gesamten wirtschaftlichen Effizienz. Eine noch höhere Fitnessbetonung würde allerdings zu unverhältnismäßig schlechteren Selektionserfolgen führen. Bei vergleichbaren Untersuchungen kamen BAUMUNG et al. (2001) und HARDER et al. (2004) zu ähnlichen Aussagen.

Die dargestellte Situation am Beispiel des Fleckviehs lässt sich auf die anderen Rassen sinngemäß voll übertragen. Der GZW spielt für alle Rassen eine große Rolle um züchterische Fehlentwicklungen möglichst zu vermeiden.

#### 4.1.2 Auswahl von Besamungsstieren für die Bio-Rinderzucht

Aufgrund der Annahme, dass die angebotenen Besamungsstiere für die Erreichung der Zuchtziele im Biolandbau nicht geeignet wären bzw. eine schlechte Veranlagung im Fitnessbereich aufweisen, erstellte der ERNTE-Verband in Zusammenarbeit mit der Universität für Bodenkultur ein Konzept zur Kennzeichnung und Veröffentlichung von geeigneten Stieren für den Einsatz im Biolandbau (ATTENEDER 2006). Hierbei handelt es sich um ein zweistufiges Verfahren, bei dem man sich vor allem an den

wirtschaftlich wichtigsten Fitnessmerkmalen (Nutzungsdauer, Persistenz und Zellzahl), am Gesamtzuchtwert und am Exterieur orientiert. Diese Empfehlungen werden seit Februar 2003 mit Abschluss jeder Zuchtwertschätzung, also viermal im Jahr, den Verantwortlichen der Rassenarbeitsgemeinschaften vorgelegt und in diversen Publikationen mit entsprechender Kennzeichnung (Sonnenblume) veröffentlicht. Darüber hinaus richtet sich diese Empfehlung nicht nur an Biozüchter, sondern auch an alle, die ihr Betriebszuchtziel mehr in Richtung „Verbesserung der Fitnessmerkmale“ ausrichten wollen (ATTENEDER 2006).

Folgende Auswahlkriterien werden mit einbezogen (SCHWARZENBACHER 2003):

##### Vorauswahl

- Zuchtwert Nutzungsdauer >100, Mindestsicherheit 40 - 50 %
- Fitnesswert >110
- Gesamtzuchtwert >105 (110)

Aus dieser Vorauswahl werden nach den Zusatzkriterien die 5 bis maximal 10 besten Stiere ausgewählt.

##### Zusatzkriterien

- Zuchtwerte im Fitnessbereich: Vorrangig Nutzungsdauer, Kalbeverlauf, Totgeburtenrate, Melkbarkeit
- Gesamtzuchtwert soll möglichst hoch sein
- Abstammung, insbesondere Langlebigkeit und Dauerleistung
- Exterieur, wobei Tiere mit groben Mängeln (Euter und/oder Fundament) ausgeschlossen werden

SCHWARZENBACHER (2003) stellte fest, dass die österreichischen Zuchtprogramme sehr wohl Stiere mit hervorragender Veranlagung im Bereich der Nutzungsdauer, Persistenz, Zellzahl und Eutergesundheit hervorbringen. Die Auswahl der Stiere erfordert jedoch eine genaue Analyse der Fitnessmerkmale und eine konsequente Anwendung.

## 4.2 Alternative Ansätze

In der Rinderzucht existieren zahlreiche alternative Ansätze zum ökonomischen Gesamtzuchtwert, wobei die meisten nur eine sehr begrenzte Bedeutung haben.

Motivation für die Entwicklung neuer Zuchtziele und -programme ist die teilweise Unzufriedenheit mit der herkömmlichen Zucht und ihren Problemen. Im biologischen Landbau ergibt sich ein gewisser Druck zu Alternativen, da die EU-Verordnung für den ökologischen Landbau ein Verbot des Embryotransfers vorsieht und auch den Rückgang der künstlichen Besamung fordert.

In weiterer Folge sollen nur zwei dieser Alternativen kurz angesprochen werden.

### 4.2.1 Ökologischer Gesamtzuchtwert

Beim ökologischen Gesamtzuchtwert handelt es sich um eine Abwandlung des ökonomischen Gesamtzuchtwerts mit einer entsprechend stärkeren Gewichtung des Fitnesskomplexes. Der ökologische Gesamtzuchtwert (ÖZW) existiert in Süd-Deutschland bei Fleckvieh, Braunvieh und Gelbvieh seit 1996 und in etwas anderer Zusammensetzung in der Schweiz. Grundlage für den ÖZW sind wie im GZW die geschätzten Zuchtwerte. Die wesentlichen Unterschiede bestehen in einer etwas stärkeren Gewichtung der 3. Laktation im Vergleich zur 1. Laktation und der Einbeziehung der Leistungssteigerung. Der Milchbereich wird mit 25 % gewichtet, das Fleisch mit 15 %, die Fitness mit 45 % und das Exterieur mit 15 %.

Der ökologische Gesamtzuchtwert (ÖZW) stellt eine ökologische Reihung der vorhandenen Stiere, jedoch keine eigene biologische Zuchttrichtung dar. Das heißt, dass die nach dem Zuchtziel in der konventionellen Rinderzucht gezüchteten Stiere nach ökologischen Kriterien gereiht sind. Details zum ökologischen Gesamtzuchtwert sind bei POSTLER (2006) zu finden.

### 4.2.2 Zucht auf Lebensleistung und Linienzucht

Bei der Definition des Zuchtziels kann man prinzipiell zwischen einem ökonomischen und einem biologischen Ansatz unterscheiden. Der biologische Ansatz geht von nur einem Merkmal im Zuchtziel aus, wie beispielsweise der Milchlebensleistung (BAKELS 1960). Dieses Merkmal ist unabhängig von den Produktionsbedingungen und den Kosten und Erlösen und enthält indirekt Merkmale wie Langlebigkeit, Fruchtbarkeit und Leichtkalbigkeit. Der biologische

Ansatz stößt allerdings an seine Grenzen, wenn mehrere Merkmale aus verschiedenen Leistungskomplexen kombiniert werden sollen (KALM et al. 2003). Ziel der „Lebensleistungszüchter“ ist das Hervorbringen eines robusten, problemlosen, spätreifen Dauerleistungstyps mit flacher Laktationskurve und hoher Grundfutterleistung über viele Laktationen hinweg (WALTER 2003).

Die Linienzucht wird seit mehreren hundert Jahren angewendet (z.B. Arabisches Vollblut) und beinhaltet die Kombination von Zuchtlinien mit charakteristischen Eigenschaften. Die Vorteile der Linienzucht liegen darin, dass sich Merkmale weniger aufspalten und sich Heterosiseffekte und zytoplasmatische Effekte (siehe Punkt 2.3) nutzen lassen. Mit dieser Methode wird versucht, die Erbanlagen guter Kühe durch systematische Verwandtenpaarungen anzuhäufen und den Inzuchtgrad möglichst niedrig zu halten (WALTER 2003). Voraussetzung für eine erfolgreiche Linienzucht ist das Vorhandensein von zumindest drei genetisch (nicht nur phänotypisch) herausragenden, möglichst erbfehlerfreien Linien. Ein Beispiel für Linienzucht beim Rind wird von HAIGER (1988, 2005, 2006) ausführlich beschrieben.

## 5. Schlussbetrachtungen

In Österreich konnte in den letzten Jahren eine deutliche Zunahme an biologisch wirtschaftenden Betrieben verzeichnet werden. Aus den Ergebnissen von anderen Ländern und eigenen Analysen an österreichischen Daten kann man jedoch schließen, dass derzeit praktisch keine speziell „ökologische Zucht“ auf biologisch wirtschaftenden Betrieben gemacht wird. Es sind keine nennenswerten genetischen Unterschiede im Fitnessbereich zwischen konventionellen und biologischen Betrieben festzustellen. Phänotypisch gesehen liegen die Biobetriebe in den meisten Fitnessmerkmalen im Vorteil, was auf eine entsprechend auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Wirtschaftsweise hinweist.

In Österreich existiert zur Zeit kein eigenes Zuchtprogramm für Biobetriebe. Auswertungen zur Genotyp-Umwelt-Interaktion lassen den Schluss zu, dass es derzeit nicht notwendig ist, ein eigenes Bio-Zuchtprogramm zu entwickeln. Au-

ßerdem wäre ein eigenes Zuchtprogramm aufgrund der zu geringen Tierzahl wohl zum Scheitern verurteilt. HARDER et al. (2003) konnten zeigen, dass ein eigenes Zuchtprogramm für die Bio-Rinderzucht aufgrund einer zu kleinen Populationsgröße nicht konkurrenzfähig ist, obwohl bei den Berechnungen ohnehin eine Kuhzahl von 50.000 unterstellt wurde. Es erscheint deutlich Erfolg versprechender zu sein, aus den konventionell geprüften Zuchttieren eine entsprechende Auswahl zu treffen. Dies kann durch eine spezielle Kennzeichnung der Stiere oder durch eine individuelle, flexible Gewichtung der verschiedenen Merkmale im Gesamtzuchtwert geschehen. Die diesbezüglichen Möglichkeiten aus der Fülle an Zuchtwerten für die Fitnessmerkmale zu wählen, werden allerdings derzeit leider nicht bzw. zu wenig genutzt.

Eine noch stärker fitnessbetonte Gewichtung in einem ökologischen Gesamtzuchtwert kann eine Hilfe darstellen. Die Modellrechnungen zeigen, dass eine Erhöhung der wirtschaftlichen Gewichte für die Fitness um 50 % insgesamt zu einem recht ähnlichen monetären Zuchtfortschritt führt. Derzeit bestehen in Österreich von den Rinderzuchtorganisationen allerdings keine Bestrebungen einen ökologischen Gesamtzuchtwert einzuführen.

Sonstige alternative Ansätze wie Zucht auf Lebensleistung oder Linienzucht sind aufgrund der zu geringen Tierzahlen kaum konkurrenzfähig. Speziell für Fitnessmerkmale sind große Töchtergruppen notwendig, um eine entsprechende Sicherheit zu erhalten.

Die von der EU-Verordnung für den ökologischen Landbau geforderte Reduzierung der künstlichen Besamung erschwert die Zucht zusätzlich. HARDER et al. (2003) haben gezeigt, dass der KB-Anteil nicht unter 50 % fallen sollte, da es sonst zu einer erheblichen Reduzierung des Gewinns kommen würde. Außerdem soll laut EU-Verordnung speziell auf die Erhaltung der Rassenvielfalt geachtet werden. Derzeit werden allerdings auch in der Bio-Rinderzucht überwiegend die üblichen Rinderrassen verwendet. Generhaltungsrasen sollten speziell im Biobereich stärker in Betracht gezogen werden.

Zusammenfassend erscheinen zur züchterischen Verbesserung der Fitnessmerkmale drei Strategien am Erfolg versprechendsten: Erhöhung der wirtschaftlichen Gewichte im allgemeinen oder persönlichen Zuchtziel, mehr Töchter pro Teststier zur Erhöhung der Sicherheit für die Fitnessmerkmale und die Erfassung und züchterische Bearbeitung von Gesundheitsdaten. Diesbezüglich wird derzeit ein umfangreiches Projekt gestartet, das zum Ziel hat, Diagnosedaten flächendeckend zu erfassen und züchterisch auszuwerten.

Unabhängig von der Wirtschaftsweise muss den Merkmalen der Fitness in der Selektion jener bedeutende Platz, der ihnen aufgrund ihrer wirtschaftlichen Bedeutung zusteht, eingeräumt werden.

## 6. Literatur

- ATTENEDER, V., 2006: Züchten Biobetriebe anders? Zuchtstrategien in biologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben. Seminararbeit aus Ökologische Aspekte der Tierhaltung, Universität für Bodenkultur, Wien.
- BAKELS, F., 1960: Ein Beitrag zur tierzüchterischen Verbesserung der Nutzungsdauer und Lebensleistung des Rindes, Dissertation, Universität München.
- BAUMUNG, R., J. SÖLKNER, E. GIERZINGER und A. WILLAM, 2001: Ecological total merit index for an Austrian dual purpose cattle breed. Arch. Tierz., 44, 5-13.
- BMLFUW, 2005: 46. Grüner Bericht. Bericht über die Lage der österreichischen Landwirtschaft 2004, Wien.
- EGGER-DANNER, C., 1993: Zuchtwertschätzung für Merkmale der Langlebigkeit beim Rind mit Methoden der Lebensdaueranalyse. Dissertation, Universität für Bodenkultur Wien.
- EGGER-DANNER, C. und C. FÜRST, 2005: Analyse von Heterosiseffekten in österreichischen Rinderpopulationen. In: Kreuzungszucht und Heterosis. Seminar des Ausschusses für Genetik der ZAR, Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter (Hrsg.), 11-17.
- ESSL, A., 1993: Unveröffentlichte Analyseergebnisse (zitiert nach EGGER-DANNER, 1993).
- ESSL, A., 1999: Grundsatzfragen zum Zuchtziel beim Rind. In: Zuchtziele beim Rind, Seminar des Ausschusses für Genetik der ZAR, Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter (Hrsg.), 3-9.
- ESSL, A. und S. SCHNITZENLEHNER, 1999: Field data analysis of cytoplasmic inheritance of dairy and fitness-related traits in cattle. Anim. Sci. 68, 459-466.
- FEWSON, D., 1993: Definition of breeding objective. Design of Livestock Breeding Programs, Australien.
- FÜRST, C. und C. EGGER-DANNER, 2002: Joint genetic evaluation for functional longevity in

- Austria and Germany. 7<sup>th</sup> World Congr. Genet. Appl. Livest. Sci., Montpellier, Frankreich.
- FÜRST, C. und J. SÖLKNER, 1994: Additive and nonadditive genetic variances for milk yield, fertility, and lifetime performance traits of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 77, 1114-1125.
- FÜRST, C., 1994: Schätzung und züchterische Bedeutung nicht-additiv genetischer Varianzkomponenten in der Rinderzucht. Dissertation, Universität für Bodenkultur Wien, Österreich.
- FÜRST, C., R. EMMERLING, D. KROGMEIER, J. DODENHOFF und E. NIEBEL, 2006: Zuchtwertschätzung beim Rind – Beschreibung der Grundlagen, Methoden und Modelle. <http://www.zar.at/article/archive/1159>.
- HAIGER, A., 1988: Zuchtziel Milchlebensleistung. In: HAIGER, A., STORHAS, R., BARTUSSEK, H.: *Naturgemäße Viehwirtschaft*. Eugen Ulmer, Stuttgart, 75-82.
- HAIGER, A., 2005: Naturgemäße Tierzucht bei Rindern und Schweinen. avBUCH, Leopoldsdorf.
- HAIGER, A., 2006: Milchviehzucht – Vorgangsweise der Arbeitsgemeinschaft österreichischer Lebensleistungszüchter. Österreichische Fachtagung für biologische Landwirtschaft, 21.3.-22.3.2006, Gumpenstein.
- HARDER, B., W. JUNGE, J. BENNEWITZ und E. KALM, 2004: Investigations on breeding plans for organic dairy cattle. *Arch. Tierz.*, 47, 129-139.
- KALM, E., W. JUNGE und B. HARDER, 2003: Ökologische Tierzucht: Status Quo, Möglichkeiten und Erfordernisse in der Rinder- und Schweinezucht. Abschlussbericht, Institut für Tierzucht und Tierhaltung, Christian-Albrechts-Universität Kiel.
- MIESENBERGER, J., 1997: Zuchtzieldefinition und Indexselektion für die österreichische Rinderzucht. Dissertation, Institut für Nutztierwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien.
- POSTLER, G., 2006: Ökologischer Gesamtzuchtwert in der Milchviehhaltung. Österreichische Fachtagung für biologische Landwirtschaft, 21.3. - 22.3.2006, Gumpenstein.
- RAABER, S. und ESSL, A., 1996: Schätzung zytoplasmatischer Effekte für Milch-, Fleisch- und Reproduktionsmerkmale beim Rind aufgrund von Stationsdaten. *Züchtungskunde* 68, 178-192.
- RAABER, S., 1997: Zytoplasmatische Effekte – eine biologische Erklärung für die Bedeutung der Kuhfamilien? Seminar des Ausschusses für Genetik der ZAR, Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter (Hrsg.), 28-33.
- SCHWARZENBACHER, H., 2001: Vergleich von biologischen mit konventionellen Milchviehbetrieben in Niederösterreich. Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur, Wien.
- SCHWARZENBACHER, H., 2003: Projekt Rinderzucht im Bio-Landbau – Viel wurde erreicht, viel ist noch zu tun. *Ernte – Fachzeitschrift für Landwirtschaft und Ökologie* 01/2003.
- WALTER, L., 2003: Milchviehzucht für ökologische Betriebe. Diplomarbeit, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Universität Kassel.
- ZUCHTDATA, 2006: Leistungsprüfung und Zuchtprogramm. Jahresbericht, Polykopie ZuchtData, Wien.

# Ökologischer Gesamtzuchtwert (ÖZW) in der Milchviehhaltung

G. POSTLER

## 1. Einleitung

„Alles, zu jeder Zeit, an jedem Ort und zwar sofort“ ist das Motto unserer Zeit, der höchstmögliche Ertrag zum tiefstmöglichen Preis das Ziel landwirtschaftlicher Produktion. Im Rahmen der weiteren Beschleunigung des vermeintlichen Zuchtfortschrittes und nicht hinterfragter Leistungssteigerungen wird die konventionelle Zucht deshalb verstärkt alle Möglichkeiten der Bio- und Gentechnik einsetzen. Das so entstehende Höchstleistungsprodukt stellt aber auch höchste Ansprüche an Haltungsumwelt und Management, denen nur noch eine Intensivstation genügen kann. Doch die Arbeit mit anderen Lebewesen verlangt nach einer grundverschiedenen Haltung: Wer sich mit der Zucht von Haustieren beschäftigt, gestaltet auch ein wesentliches Kulturgut der Menschheit mit. Der ökologisch wirtschaftende Landwirt muss daher in Zusammenarbeit mit den Anbauverbänden Möglichkeiten für eine bäuerliche Zucht im Einklang mit ethischen Grundsätzen, den Naturgesetzen und den ökologischen Rahmenrichtlinien schaffen. Die Anforderungen an ein gesundes, anpassungsfähiges, leistungsstarkes und langlebiges Haustier werden durch folgende Kriterien gekennzeichnet:

- Zuchtziele im Sinne naturgesetzlicher und ethisch vertretbarer Grundsätze
- Selektion auf stabile Konstitution als Basis jeder Spezialleistung
- Beachtung biologisch funktioneller Zusammenhänge
- Berücksichtigung positiver und negativer Merkmalsbeziehungen
- Berücksichtigung von Genotyp-Umwelt-Interaktionen
- Steigerung der Gesundheit, Nutzungsdauer und Lebensleistung

## Nach knapp drei Laktationen verbraucht

Die meisten Milchkuhe gehen nicht wegen zu geringer Leistungen ab (nur etwa 10 Prozent), sondern auf Grund der Tatsache, dass sie konstitutionsbedingt den hohen Anforderungen nicht mehr gewachsen sind. Es kommt zu einer Überforderung der Anpassungsfähigkeit, zu Stoffwechselstörungen und Erkrankungen bis hin zum Abgang des Tieres. In Deutschland ist die Kuh heute nach durchschnittlich 2,7 Laktationen verbraucht. Bevor das Tier ausgewachsen ist, ist es gesundheitlich erschöpft und wird geschlachtet. Diese niedrige Nutzungsdauer bedeutet, dass man mit statistisch 2,7 Kälbern pro Kuh (1,35 männliche und 1,35 weibliche) nicht mehr wirklich züchten kann. Man muss dann logischerweise jedes weibliche Kalb zur Bestandergänzung heranziehen. Auf der weiblichen Seite findet somit kaum noch eine Selektion statt. Offenbar gehört heute die Zucht mit bewährten Kuhfamilien der Vergangenheit an. Auch wirtschaftlich ist eine derart reduzierte Nutzungsdauer unsinnig, weiß man doch, dass das Leistungsmaximum einer Kuh erst in der vierten bis achten Laktation erreicht wird, über einige Laktationen gleichbleibend verläuft und erst danach allmählich absinkt. Bei einem mehrfach überforderten, unreifen Jungtier aber steigt zusätzlich die Krankheitsanfälligkeit und damit der Medikamentenverbrauch. Diese Zuchtstrategie ist unethisch, unökologisch und auch unökonomisch. Fitness und Lebenskraft sind für jedes Lebewesen messbar an der energetischen Leistung, die es in seiner Lebensspanne vollbringt. Bei der Milchkuh ist sie am besten zu messen als Milch- oder Fett- beziehungsweise Eiweiß-Lebensleistung. Damit existiert ein Merkmal, mit dem sich züchterisch arbeiten lässt und welches gleichzeitig gewähr-

leistet, dass alle anderen wichtigen Merkmale – Gesundheit, Leistungsfähigkeit, wesensgemäße Ausgewogenheit – in ihm enthalten sind. Eine Kuh, die 100.000 kg Milch gegeben hat, muss gesund, fruchtbar und für diese Leistung veranlagt gewesen sein.

## Zuchtziel Lebensleistung

Das Fundament jeglicher Zuchtarbeit sollte die Lebensleistung sein, ein Merkmal, welches die anderen wichtigen Kriterien wie Gesundheit, Fruchtbarkeit, gute Milchleistung, also eine insgesamt gute Konstitution, einschließt. Eine hohe Lebensleistung bedeutet ein langes, produktives Leben. Frühreife hingegen bewirkt ein verkürztes Leben, da die Tiere schneller verbraucht sind. Die erste Laktation sollte grundsätzlich als Trainingslaktation gesehen werden, da das ganze Tier und alle Organe, die mit der Milchleistung in Zusammenhang stehen, noch wachsen. Zur gleichen Zeit reift ein neues Kalb im Mutterleib heran. Die erste Laktation ist somit gekennzeichnet durch eine Vielzahl von belastenden Stoffwechselleistungen, mit denen der jugendliche Organismus konfrontiert wird. Höchstleistungen und gleichzeitig günstigste Produktionsbedingungen werden etwa ab der vierten Laktation erreicht, wenn der Organismus ausgereift ist, die Organe trainiert sind und auch ein hohes Grundfutteraufnahmevermögen besteht. Es ist ökonomisch sinnvoll, die Aufzuchtkosten eines Tieres auf eine optimale Lebensleistung zu verteilen. Eine kurze Nutzungsdauer bedingt höhere Aufzuchtkosten, und der Selektionsspielraum (Selektionsschärfe) zur Auswahl der Tiere, die in der Herde bleiben, wird immer enger. Eine starke Fluktuation mit Rangordnungskämpfen in der Herde wird ausgelöst und bedeutet Stress für die Herde und den Betreuer. Die Haltung von behornen Kühen ist in sol-

Autor: Dr. Günter POSTLER, ARGE für Rinderzucht auf Lebensleistung, Herrmannsdorf 7, D-85625 GLONN, email: gpostler@aol.com



chen unruhigen Herden problematisch. Die Abgangsursachen für Milchvieh zeigen, dass inzwischen nicht mehr der Züchter entscheiden kann, wann welches Tier ausscheidet. Die Tiere entscheiden aufgrund von Krankheiten oder Störungen sozusagen selbst, oft schon sehr früh, wann ihre produktive Zeit beendet ist.

## 2. Der ökologische Gesamtzuchtwert (ÖZW) in Deutschland

Der ökologische Gesamtzuchtwert ist ein Ergebnis des anwendungsorientierten Forschungsprojektes „Ökologische Tierzucht und Tierhaltung“ (1995 - 98), das vom Bayerischen Staatsministerium an der Bayerischen Landesanstalt für Tierzucht in Grub eingerichtet wurde. Das Forschungsprojekt wurde in Zusammenarbeit mit Beratern der bayerischen Ökoverbände Bioland, Naturland, Demeter und Biokreis Ostbayern sowie Vertretern der Landesanstalt unter der Leitung des Autors realisiert. Die jahrzehntelangen Erfahrungen im Rahmen der Leistungs-zucht wurden bei der Entwicklung dieses unfassenden Zuchtwer-tes konsequent eingebracht. Der ökologische Gesamtzuchtwert ist demnach ein zusammenfassender Wert über alle verfügbaren Abstammungs- und Leistungsdaten der Besamungsbullen, bei den Rassen Fleckvieh, Braunvieh und Gelbvieh. Die Daten sind je nach Bedeutung für die Leistungsfähigkeit, Tiergesundheit und Dauerleistungsveranlagung unterschiedlich gewichtet. Für die Reihung der im Einsatz stehenden Besamungsbullen nach dem ÖZW müssen in der Regel von mindestens 20 Töchtern eines Bullen mindestens 3 Probemelkergebnisse aus der 3. Laktation vorliegen.

Die ÖZW-Liste, die zweimal jährlich publiziert wird, steht den Landwirten zur Information und als Entscheidungshilfe zur Verfügung. Die Berechnung des ökologischen Gesamtzuchtwer-tes erfolgt seit 2005 mittels Selektionsindexmethode, d.h. es werden die Erblichkeitsgrade, die genetischen Korrelationen, die Sicherheiten der geschätzten Zuchtwer-te und die unterstellten wirtschaftlichen Gewichte der Merkmale berücksichtigt.

Zur Berechnung des ÖZW werden die Teilwerte Leistung (Ökologischer Milchwert und Fleischwert) und die Teilwerte

Konstitution (Persistenz und Leistungssteigerung, Nutzungsdauer, Kalbung und Fruchtbarkeit, Fundament und Euter) zusammengefasst. Die Teilwerte sind weiter unterteilt und decken eine breite Palette wichtiger Kriterien ab, wie sie auch die Zucht auf hohe Lebensleistung beinhaltet.

### Teilwert Leistung (35 %)

#### 1. Ökologischer Milchwert (ÖMW)

Im ÖMW werden die Zuchtwer-te Fett-kg und Eiweiß-kg in der Gewichtung 1:4 für die erste, zweite und dritte Laktation im Verhältnis 10:20:70 erfasst.

Um der Zucht auf Frühreife vorzubeugen wird die erste Laktation nur mit 10 Prozent gewichtet, wobei die dritte Laktation die höchste Gewichtung erhält, um die Bedeutung der Lebensleistung herauszustellen.

#### 2. Fleischwert (FW)

Der Fleischwert wird unverändert aus der konventionellen Zuchtwer-tschatzung, die nach dem Tiermodell erfolgt, übernommen. Es gibt für ihn im ökologischen Bereich noch zu wenig erfasste Alternativdaten. Die berechneten Teilzuchtwer-te für Nettozunahme, Muskelfleischanteil und Handelsklasseneinstufung werden über eine ökonomische Gewichtung zu einer Relativzahl mit dem Mittelwert 100 für den Fleischwert zusammengefasst.

### Teilwert Konstitution (65 %)

#### 3. Persistenz und Leistungssteigerung (PL)

Im ökologisch wirtschaftenden Betrieb muss die Fütterung zu einem überwie-genden Anteil aus Grundfutter bestehen, daher wird eine hohe Grundfutteraufnahme vorausgesetzt. Es ist eine möglichst flache Laktationskurve anzustreben, die ohne kurzfristig hohe Stoffwechselbelastung für das Tier über gutes Grundfutter realisierbar ist, allenfalls mit einer vertretbaren Kraftfuttermenge. Aus diesem Grund wird das Durchhaltevermögen auf der Basis der Zuchtwer-te innerhalb der Laktation, wobei die Ergebnisse aller Laktationen berücksichtigt werden, mit 40 % gewichtet.

Die Leistungssteigerung charakterisiert die Zuchtwer-te Fett-kg und Eiweiß-kg

von der ersten Laktation zu den weite-ren Laktationen und geht mit 60 % ein. Spätreifere Tiere die ihr volles genetisches Milchleistungspotential erst in höheren Laktationen entwickeln werden dadurch nicht benachteiligt. Eine positive Bewertung erhalten die Bullen, deren Töchter sich von der ersten zur zweiten und weiter zur dritten Laktation steigern. Die geringere Stoffwechselbelastung in der ersten Laktation verbessert die Tiergesundheit und schafft die Grundlage für eine höhere Lebensleistung.

#### 4. Nutzungsdauer (ND)

Als Merkmal für Langlebigkeit wird der Zuchtwert Nutzungsdauer ermittelt. Bei der sogenannten funktionalen oder leistungsunabhängigen Nutzungsdauer wird der Effekt der leistungsbedingten Merzung (Merzung aufgrund niedriger Milchleistung) im Rahmen der Zuchtwer-tschatzung rechnerisch ausgeschaltet. Während bei der Verbleiberate nicht unterschieden werden kann, ob eine bessere Konstitution oder eine hohe Milchleistung zu einer längeren Lebensdauer führt, ist die Nutzungsdauer ein Maßstab für Lebensleistungsveranlagung aufgrund von Fitness und Vitalität.

#### 5. Kalbung und Vitalität (KV)

Die größte Bedeutung wird hier den maternalen (weiblichen) Zuchtwer-ten (Bulle als Vater der Kuh) für Fruchtbarkeit, Kalbeverlauf und die Totgeburtenrate beigemessen, da eine gute Fruchtbarkeit sowie problemlose Abkalbungen für die Lebensdauer einer Kuh entscheidend sind.

Information	Gewichtung
Fruchtbarkeit maternal	30 %
Kalbeverlauf maternal	25 %
Totgeburtenrate maternal	25 %
Kalbeverlauf paternal	10 %
Totgeburtenrate paternal	10 %

#### 6. Form und Euter (FE)

Zuchtwer-te die Aufschluss geben über ein gesundes, funktionelles Euter und ein gutes Fundament wurden in diesem Teilwert zusammengefasst.

Information	Gewichtung
Zuchtwert Euter	30%
Zuchtwert Form/Fundament	20 %
Zuchtwert Trachten	10 %
Zuchtwert Zellzahl	20 %
Zuchtwert Melkbarkeit	20 %

Die Melkbarkeit (durchschnittliches Minutengemelk) wird ergänzend zur Euterbewertung als Hinweis auf eine funktionale Melkbarkeit aufgenommen. Dabei wird einer möglichen negativen Auswirkung eines zu hohen Milchflusses durch die Berücksichtigung der Zellzahl Rechnung getragen.

### ÖZW (100 %)

Bei der neuen Gewichtung und Verteilung im ÖZW liegt der erwartete zukünftige Zuchtfortschritt in etwa zu 50 % im Leistungsbereich und zu 50 % im Bereich der Konstitution. Der höchste Zuchtfortschritt soll auch weiterhin im Bereich der Milchleistung erreicht werden, da diese die Haupteinnahmequelle der ökologischen Betriebe ist. Es wird aber auf höhere Zuchtfortschritte in diesem Bereich zugunsten einer ausreichenden Fleischleistung und einer guten Konstitution und Tiergesundheit verzichtet.

Wie die Neugewichtung sich auf den erwarteten Zuchtfortschritt auswirkt, ist in den *Abbildungen 1* und *2* dargestellt.

### 3. Fazit

In der Schweiz wurde 1999 - 2000 unter der Leitung von G. POSTLER ein Ökologischer Gesamtzuchtwert entwickelt, der die Schweizer Verhältnisse und die verfügbare Datenstruktur berücksichtigt. Die Bewertung ist mit dem Süddeutschen ÖZW vergleichbar, entsprechend dem Anliegen des Autors ein Instrument zu entwickeln, dass dem Züchter einen

über die Grenzen hinaus möglichen Vergleich liefert.

Der Ökologische Gesamtzuchtwert in Deutschland feiert in diesem Jahr seinen zehnten Geburtstag. Er wurde in der Zwischenzeit überarbeitet und angepasst

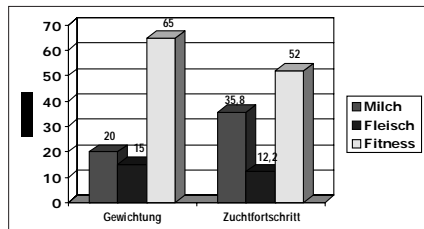


Abbildung 1: Gewichtung und erwarteter Zuchtfortschritt in den Bereichen Milch, Fleisch und Fitness bei Fleckvieh und Gelbvieh

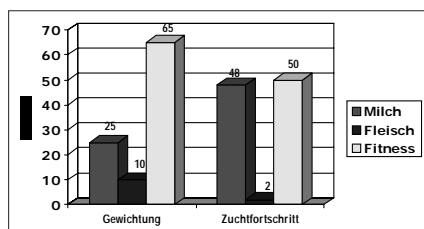


Abbildung 2: Gewichtung und erwarteter Zuchtfortschritt in den Bereichen Milch, Fleisch und Fitness bei Braunvieh

Tabelle 1: Der Anteil der einzelnen Merkmalsbereiche am monetären Zuchtfortschritt

	Fleckvieh	Braunvieh	Gelbvieh
<b>Teilwert Leistung</b>	48 %	50,1 %	48 %
Ökologischer Milchwert	35,8 %	47,9 %	35,8 %
Fleischwert	12,2 %	2,2 %	12,2 %
<b>Teilwert Konstitution</b>	52 %	49,9 %	52 %
Persistenz und Leistungssteigerung	11,4 %	12,1 %	11,4 %
Zuchtwert Nutzungsdauer	11,8 %	12,5 %	11,8 %
Kalbung und Fruchtbarkeit	17,1 %	14,7 %	17,1 %
Fundament und Euter	11,8 %	10,8 %	11,8 %

und steht allen interessierten Züchtern für eine bäuerliche Milchviehzucht, die:

- ethisch vertretbar
- ökologisch nachhaltig
- ökonomisch erfolgreich

ist, als Grundlage für gesunde, schmackhafte Lebensmittel zur Verfügung.

### 4. Literatur

BAKELS, F. und G. POSTLER, 1986: Grundlagen einer Rinderzucht auf Lebensleistung. In: Ökologische Tierhaltung, Alternative Konzepte, Verlag C.F. Müller GmbH, Karlsruhe, 53, 81-88.

HAIGER, A., 2001: Besinnung und Umkehr sind notwendig. Sonderdruck aus: Aktives Land, 4/ 2001.

KROGMEIER, D., 2005: Neuerungen im Ökologischen Gesamtzuchtwert. Vorstellung im Rahmen der Arbeitsgruppe ökologische Rinderzucht an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft.

POSTLER, G., 2000: Der Ökologische Gesamtzuchtwert. Toro, Luzern, 10, 11-12.

POSTLER, G., 2002: Naturgemäße Rinderzucht. München.

POSTLER, G., 2005: Auf die richtigen Gene kommt es an – Langlebigkeit durch Zucht beeinflussen. In: Langlebige Kühe produzieren – 30.000 kg Lebensleistung realisieren. LW Verlag Hessen, 15-23.

# Milchviehzucht – Vorgangsweise der Arbeitsgemeinschaft österreichischer Lebensleistungszüchter (AöLZ)

A. HAIGER

„Was der Mensch geworden ist,  
konnte er nicht ohne den Ur werden.“  
(H.v. Lengerken 1955)

## 1. Grundsätzliches

Aus ökologischer Sicht sind von den landwirtschaftlichen Nutztieren die Wiederkäuer besonders hervorzuheben, weil sie die gespeicherte Sonnenenergie in den Gräsern, Leguminosen und Kräutern durch das hochspezialisierte Vormagensystem mittels Kleinstlebewesen (Mikroorganismen) nutzen können. Die Besonderheit der „Grasfresser“ liegt daher in der Tatsache begründet, dass sie auch in Energie-Mangelzeiten (= Getreideknappheit) keine Nahrungskonkurrenten des Menschen sind, wie das bei Schwein und Geflügel als „Körnerfresser“ der Fall ist. Weltweit spielen daher die Wiederkäuer für die menschliche Ernährung eine bedeutend größere Rolle als das Schwein und das Geflügel.

## 2. Auswahl der Stiere

Da das Hausrind vom Wildrind (Ur oder Auerochsen) abstammt, sind für eine naturgemäße (evolutionsgerechte) Rinderzucht grundlegende Kenntnisse über die Wildvorfahren von ausschlaggebender Bedeutung, die in einem Jahrtausenden dauernden Ausleseprozess, der Evolution, entstanden sind.

So gesehen ist jedes Lebewesen das Ergebnis unzähliger Stoffwechselprozesse, die durch körpereigene Wirkstoffe (Enzyme und Hormone) gesteuert werden (= Regelkreise). Die vielfältigen Stoffwechselvorgänge laufen in einem gesunden Organismus aber nicht wahllos nebeneinander ab, sondern nach einer genetisch bedingten funktionellen Über- bzw. Unterordnung (Hierarchie). Man kann daher kein lebenswichtiges, hier-

archisch hochstehendes Merkmal ändern, ohne nicht gleichzeitig auch andere Eigenschaften zu beeinflussen. Auf diesen naturwissenschaftlichen Erkenntnissen aufbauend, werden die Stiere von der „Arbeitsgemeinschaft österreichischer Lebensleistungszüchter“ (AöLZ) nach folgender Vorgangsweise ausgewählt:

1. Abstammung aus **Familien mit hohen Lebensleistungen**
2. ZW für **Fitness** (ND, PER, ZZ)
3. ZW für **Milch** (Fett- und Eiweißmenge)
4. ZW für **Fleisch unbedeutend** (ZW = geschätzter Zuchtwert)

Das erste und wichtigste Auswahlkriterium ist die Kuhfamilie, in der hohe Lebensleistungen gehäuft vorkommen! Hat ein Zuchtstier später eine Zuchtwertschätzung aufgrund von Töchtern, die möglichst drei Laktationen oder mehr abgeschlossen haben, wird zuerst nach der Fitness (Nutzungsdauer, Persistenz, Zellzahl) gereiht und innerhalb solcher Stiere nach dem Milch-Zuchtwert (Fett- und Eiweißmenge). Dem Fleischwert wird in der Milchrinderzucht keine große Bedeutung beigemessen.

## 3. Begründung

Unsere Kritik richtet sich nicht grundsätzlich gegen die Selektion nach einem ökonomischen bzw. ökologischen Gesamtzuchtwert (GZW = RZG in Deutschland bzw. ÖZW), sondern gegen die Art und Weise, wie diese derzeit berechnet und angewendet werden.

### zu 1) Kuhfamilien mit hohen Lebensleistungen

Bis vor wenigen Jahrzehnten war die allgemein gültige Meinung in der Biologie, dass Erbanlagen (DNS-Strukturen) nur

im Zellkern vorkommen (= chromosomale Erbsubstanz). Heute steht außer Zweifel, dass auch in den Mitochondrien („Kraftwerken“) spezifische Erbanlagen vorkommen, die bis zu 10 % der gesamten Erbsubstanz ausmachen können. Die Mitochondrien sind im Zellplasma (Zytoplasma) eingebettet, weshalb in diesem Fall von der zytoplasmatischen oder mitochondrialen Vererbung gesprochen wird; im Gegensatz zu den chromosomalen Erbfaktoren. Nachdem in den Mitochondrien der Energiestoffwechsel stattfindet, haben diese Gene eine zentrale Steuerfunktion für den Energiehaushalt einer Zelle.

Das Besondere an der Vererbung dieser mitochondrialen Gene liegt nun darin, dass sie nur über die Eizellen weitergegeben werden, da von einer Samenzelle (Spermium) bei der Befruchtung nur der Kopf (= Zellkern) in die Eizelle eindringt. Der mütterliche Zellkern vereinigt sich dann mit dem väterlichen zur befruchteten Eizelle (Zygote), deren gesamte übrige Zelle rein mütterlicher Herkunft ist. Das ist auch eine der naturwissenschaftlichen Erklärungen für die uralte Züchterweisheit, dass es in erster Linie auf Kuhfamilien, Sauenlinien oder Stutenstämme ankommt.

Eine populationsgenetische Untersuchung beim österreichischen Fleckvieh (EBL 1999) ergab praktisch keinen zytoplasmatischen Einfluss auf die Milchleistungsmerkmale, sehr wohl aber auf die Nutzungsdauer, Serviceperiode und Persistenz (Fitness).

Diese zytoplasmatischen Geneffekte werden zwar von den Stieren nicht weitergegeben, es ist aber mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass es zwischen der Energiemenge, die in den Mitochondrien (Kraftwerke) bereitgestellt wird, und dem Leistungsvermögen wich-

tiger Organe wie Lunge, Leber, Pansen oder Euter eine positive Rückkopplung gibt. Denn in einem Organismus hängt alles mit allem zusammen, wie schon früher betont wurde (Regelkreisprinzip).

Da in keinem Zuchtwertschätzverfahren der zytoplasmatische Beitrag zur Vererbung von Fitnessmerkmalen berücksichtigt wird, wählt die AöLZ die Stiere aus Kuhfamilien aus, in denen hohe Lebensleistungen gehäuft vorkommen.

Für die Auswahl als Stiermutter sollten mindestens 5 Laktationen vorliegen (die ab der 3. über dem Stalldurchschnitt liegen), da man dann wesentlich mehr weiß über Fruchtbarkeit, Konstitution, Fundament, Eutersitz, Melkbarkeit, Geburtsverlauf, Persistenz, Charakter etc..

### zu 2) Fitness (ND, PER, ZZ)

In der konventionellen Zuchtwertschätzung (GZW, RZG) werden die ersten drei Laktationen zwar getrennt berechnet, dann aber wieder „gemittelt“, obwohl von EBL (1985) eine Gewichtung von 0,25 : 0,30 : 0,45 für die 1. : 2. : 3. Laktation vorgeschlagen und auch in der praktischen Zuchtwertschätzung Österreichs einige Jahre angewendet wurde. Denn diese Gewichtungsfaktoren entsprechen dem Leistungsanstieg langlebiger Dauerleistungskühe, die erst ab der 5. Laktation ihr Maximum haben. Dagegen erscheint die Verteilung der Gewichte für die ersten drei Laktationen im ÖZW von 0,1 : 0,2 : 0,7 (POSTLER 2006) zu differenziert zu sein. Schließlich deutet der leichte Rückgang der Nutzungsdauer bei Fleckvieh, Braunvieh und Holstein in den letzten 10 Jahren in Österreich, trotz einer Gewichtung von fast 50 % im GZW (FÜRST 2005), die Richtigkeit der AöLZ-Vorgangsweise zu bestätigen.

### zu 3) Fett-Eiweißmenge

Wenn Milchkühe in erster Linie zur Umwandlung von Futterstoffen in Lebensmittel gehalten werden und die Energie der gemeinsame Nenner der verschiedensten Formen der Materie ist, so kommt es logischerweise auf die Energiemenge der Milchleistung und nicht auf den Fett- oder Eiweißgehalt an (BAKELS 1958). Der genaueste Maßstab für die Energiemenge der Milchleistung einer Kuh ist die FCM- bzw. ECM-Leistung; sie geben die energieäquivalente

Milchmenge einer Kuh mit 4 % Fett bzw. 3,4 % Eiweiß an. In der Praxis ist die addierte Fett-Eiweiß-Menge ein brauchbarer Wert für den Selektionsentscheid. Trotzdem wird sowohl im ökonomischen (FÜRST 2003) wie im ökologischen Gesamtzuchtwert (POSTLER 2006) die Fett- zur Eiweißmenge im Verhältnis 1:4 gewichtet. Das entspricht weder der geltenden Milchpreisberechnung in Österreich noch dem Ergebnis einer speziell dafür durchgeführten wissenschaftlichen Arbeit (MIESENBERGER 1997) und auch nicht der artgemäßen Physiologie einer Milchkuh.

In diesem Zusammenhang sei noch auf folgenden Sachverhalt hingewiesen. Alle Säugerarten mit niedrigem Eiweißgehalt sind spätreif, das heißt, sie wachsen langsam und leben wesentlich länger als jene mit einem hohen Eiweißgehalt, die wesentlich rascher wachsen und kürzer leben. Das steht auch im Einklang mit der biologischen Grundregel von BRODY (1945), dass eine „Verlängerung der Wachstumsperiode verbunden ist mit einer Verlängerung der Lebenszeit“.

### zu 4) Fleischleistung

Versucht man hohe Milchleistung und hohen Fleischansatz in der Kuh zu vereinen, so greift man schädigend in lebenswichtige Regelkreise ein (HAIGER 1985). Einige Ausstellungskühe, die aus Tausenden ausgewählt werden, können nicht als Gegenbeweis gelten, sondern müssen als Ausnahme von der Regel angesehen werden. Das bestätigt auch folgender Satz aus einem Lehrbuch über Rinderzucht aus dem Jahr 1852: „Milch- und Fleischgewinn im höchsten Grade zu vereinen, ist bis jetzt den Rinderzüchtern nicht gelungen: je mehr Milch desto weniger Fleisch.“

Es sollte allerdings auch nicht „gegen Fleisch“ (= dairy-type) selektiert werden, wie dies vor allem in Nordamerika üblich ist und inzwischen von allen so genannten Hochzuchtländern übernommen wurde, obwohl die nachteiligen Folgen für die Nutzungsdauer bzw. Rentabilität der Milcherzeugung vielfach erwiesen sind.

Schließlich wird durch die Selektion auf Fleischleistung bei den Kühen das Euter durch die Keulenbemuskulung nach unten gedrückt. Dadurch vermindert sich

der Bodenabstand, was die Melkarbeit wesentlich erschwert und die Verletzungsgefahr erhöht. Fleischbetonte Kühe neigen in der Regel zudem eher zu „Bindegewebscutern“, schlechteren Klauen bzw. Beinen und einer höheren Schweregeburtenrate.

## 4. Schlussfolgerungen

Mehrere betriebswirtschaftliche Arbeiten haben ergeben, dass für die Wirtschaftlichkeit der Milchkuhhaltung die Nutzungsdauer nach der Leistungshöhe der zweitwichtigste Faktor ist. Je nach Preis-Kosten-Verhältnissen ergab sich in verschiedenen Ländern (Ö, D, CH) die höchste Rentabilität, wenn die Kühe mindestens 6 bis 10 überdurchschnittliche Laktationen erbrachten.

Mit einer konsequenten Zucht auf hohe Lebensleistung konnte die Häufigkeit der Kühe mit über 50.000 kg Milch in verschiedenen Zuchtgebieten deutlich erhöht werden. So standen in den vier Gründerbetrieben von BAKELS (1981) nach einer 25-jährigen Linienzucht auf hohe Lebensleistung im Durchschnitt der Jahre 1974 - 1978 nur 1,75 % der schwarzbunten Kontrollkühe Bayerns; von allen Kühen mit mehr als 50.000 kg Lebensleistung waren aber 27 % in diesen Betrieben. In Österreich beträgt der Anteil der 50.000-kg-Lebensleistungskühe je nach Rasse zwischen 5 und 8 %. In mehreren Herden mit konsequenter Lebensleistungszucht sind es 10 - 15 %. Im Durchschnitt der Jahre 1995 - 2000 erreichten in der Herde von M.u.E. ERTL 23 % der Kühe über 50.000 kg Lebensleistung, bei einer mittleren Nutzungsdauer von 7,7 Jahren.

Diese Ergebnisse sind wohl hinreichende Beweise dafür, dass eine Zucht auf hohe Lebensleistung erfolgreich ist, wenn man nicht nur davon spricht, sondern danach handelt.

## 5. Literatur

- BAKELS, F. und H. BAUER, 1958: Zur Problematik der Genetik der Milchleistung. *Zuchthygiene*, 2, 329- 334.
- BAKELS, F., 1981: Rinderzucht auf Lebensleistung. Vortragsmanuskript, Besamungsstation Uelzen, Deutschland.
- BRODY, S., 1945: *Bioenergetics and Growth*. Reinhold, New York.
- EBL, A., 1985: Arbeitspapier für die Zuchtwertschätzung der ZAR.

- EBL, A. und S. SCHNITZENLEHNER, 1999: Field data analysis of cytoplasmatic inheritance of dairy and fitness-related traits in cattle. *Anim. Sci.*, 68, 459-466. (Populärfassung: *Blick ins Land* 7/2000).
- FÜRST, C., 2003: Zuchtwertschätzung beim Rind. Vorlesungsmanuskript, Universität für Bodenkultur, Wien.
- FÜRST, C., 2005: Züchterische Strategien hinsichtlich zukünftiger Anforderungen an Milch und Milchinhaltsstoffe. 32. Viehwirtschaftliche Fachtagung, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 8952 Irnding.
- HAIGER, A., 1985: Zuchtziele zwischen Markt und Biologie. Festschrift „10 Jahre Angewandte Tierphysiologie“, Witzgenhausen, Gesamthochschule Kassel.
- HAIGER, A., 2005: Naturgemäße Tierzucht bei Rindern und Schweinen. Österreichischer Agrarverlag, Leopoldsdorf/Wien, (In diesem Buch gibt es zu allen Punkten noch andere und ausführlichere Begründungen).
- MIESENBERGER, J., 1997: Zuchtzieldefinition und Indexselektion für die österreichische Rinderzucht. Dissertation, Universität für Bodenkultur, Wien.
- POSTLER, G., 2006: Ökologischer Gesamtzuchtwert (ÖZW) in der Milchviehhaltung. Österreichische Fachtagung für biologische Landwirtschaft, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 21.-22. März 2006, in Druck.

# 30 Jahre Lebensleistungszucht

M. ERTL

..... Als Grundlage der Leistungszucht ist die Fruchtbarkeit und Lebenskraft (Fitness) der Tiere zu berücksichtigen. Als Maßstab dafür gilt die Lebensleistung.....

Im krassen Gegensatz zu dieser Forderung in den Bio Austria Richtlinien ist die Nutzungsdauer in den letzten Jahrzehnten so stark gesunken, dass trotz rasant steigender Milchleistung die Lebensleistung in etwa gleich schlecht geblieben ist.

Die Ergebnisse der diversen Milcharbeitskreise bringen zu Tage, dass bei den variablen Kosten die Bestandsergänzung den größten Aufwandsposten darstellt.

Zuerst ein Versuch einige Ursachen dieser katastrophalen Entwicklung der Nutzungsdauer aufzuzeigen. Wir melken seit 1970 auf unserem Hof HF-Kühe, daher beschränken sich die Ausführungen in erster Linie auf diese Rasse.

1. Durch die Direktzahlungen sind die Preise für unsere Produkte und auch für die Tiere schlecht d.h. unsere Kühe sind nichts wert und dementsprechend wird damit umgegangen. Auf vielen Betrieben wird sämtliches Jungvieh aufgezogen, daher stellt sich die Frage der Kosten für die Bestandsergänzung nicht so direkt, da man für eine mit billigem Kraftfutter ausgemästete Kuh annähernd so viel erhält wie für eine Zuchtkalbin. Dazu kommt noch, dass von Kalbinnen in unserem Fortschrittswahn immer angenommen wird, dass sie besser sind als ihre Mütter, weniger Zellzahlprobleme machen, schönere Euter haben, besser laufen können usw.

2. Eindimensionale Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen der Milcharbeitskreise: Die Erhöhung der Verkaufsmilchmenge wird als ein absolutes betriebswirtschaftliches Muss hingestellt, das immer höhere Aufwendungen rechtfertigt. Genauso wie die Erzielung eines möglichst hohen Eiweißgehaltes in der verkauften Milch, ohne die biologischen

Auswirkungen auf die Kühe bei unserem jetzt schon sehr hohem Leistungsniveau und die ökologischen Auswirkungen auf unser Grünland zu bedenken. So werden Entwicklungen ausgelöst, die dem „Verdauungsgenie Rind“ zutiefst zuwider laufen:

- Erhöhung der Zukaufkraftfuttermenge
- Erhöhung der Schnitthäufigkeit bei den Wiesen

3. Verschiedene Dogmen in der Typbeurteilung:

Das sind nur einige Gründe, warum die Nutzungsdauer unserer Kühe so schlecht ist, aber das Management alleine ist es sicher nicht, wie die Populationsgenetiker gerne argumentieren, da sie in ihrer Methode keinen gangbaren Weg sehen, die Lebensleistung nachhaltig zu verbessern.

Bereits Ende der 50er Jahre hatte Prof.Dr.Dr. BAKELS die Idee der Zucht auf hohe Lebensleistung begründet, am Versuchsgut der Universität München mit 90 Kühen umgesetzt und schnell internationales Aufsehen erlangt.

Da die Nutzungsdauer nach der Jahresmilchmenge (= Jahresenergiemenge) das zweitwichtigste Kriterium in der Milchviehhaltung ist, ist es nur logisch,

**Tabelle 1: Versuch einer Gegenüberstellung: Zucht auf hohe Lebensleistung und Zucht nach GZM**

Zucht auf hohe Lebensleistung	Zucht nach GZM
<u>Ganzheitlich:</u> ein Merkmal, für den Bauern nachvollziehbar	<u>Analytisch:</u> zuerst wird alles in einzelne Zuchtwerte zerlegt, dann mit komplizierten Rechenmodellen wieder zusammengefügt
<u>Naturgemäß:</u> Lebensleistung dient als Maß für Vitalität und Fitness	<u>Ökonomisch:</u> Merkmale werden ökonomisch gewichtet. Die sekundären Merkmale bleiben sekundär, obwohl sie die Voraussetzung für jede Leistung sind.
<u>Spätreif:</u> die Voraussetzung für hohe Nutzungsdauer, immer gepaart mit guter Persistenz	<u>Frühreif:</u> niemand hat Zeit zu warten bis die Töchter eines Stieres fünf oder sechs Töchter haben.
<u>Funktion bedingt die Form:</u> keine Zucht auf Typ oder Form, ausgenommen Euterform, d.h. Ehrfurcht vor der Natur, die selbst die richtige Form zum perfekten Funktionieren findet.	<u>Dogma:</u> Betonung von Typ und Form aus der menschlichen Überheblichkeit heraus, dass man glaubt zu wissen, wie die Form sein muss, damit das Tier funktioniert.

das Produkt der beiden, die Milchlebensleistung, als Zuchtziel für eine nachhaltige Milchviehhaltung zu definieren. Damit eine Kuh eine hohe Lebensleistung erreicht, muss so ziemlich alles passen: gute Milchleistung, gutes Euter, gute Fruchtbarkeit, gute Beine,... natürlich muss auch die Betreuung gut sein.

Bei allen Wildtieren sind die sogenannten sekundären Merkmale perfekt ausgebildet, denn in der Natur erfolgt die Auslese ausschließlich nach Vitalität und Lebenskraft. Und genau diese Lebenskraft ist es, die eine Kuh mit einer hohen Lebensleistung gegenüber einer anderen auszeichnet. Deshalb werden Zuchtstiere ausschließlich aus Kuhfamilien mit gehäuft hohen Lebensleistungen ausgesucht. Seltene, wertvolle Individuen führen wertvolle Gene mit geringer Frequenz. Um die Wahrscheinlichkeit des Auftretens dieser wertvollen Genkombinationen zu erhöhen, beschränken wir uns bei der Auswahl der Zuchtstiere auf drei Kuhfamilien.

Versuch einer Gegenüberstellung (Tabelle 1).

Der ökonomische Gesamtzuchtwert wird sehr stark vom Milchwert beeinflusst, ökologisch richtig gefütterte Kühe können da schon lange nicht mehr mithalten.

**Autor:** Martin ERTL, Biobauer, Oberdorf 2, A-9800 SPITTAL/DRAU, email: martin.ertl@aon.at

ten. Dadurch werden Bauern, die ganzheitlich denken sowie Kühe, die erst spät, wenn sie ausgewachsen sind, ihre Höchstleistung bringen, von vornherein aus der Zucht ausgeschlossen.

Die Biobauern sollten ein Gegenpol sein, und mit langlebigen Kühen möglichst viel Milch aus dem Grundfutter kostengünstig produzieren. Gerade wir dürfen die Erkenntnisse, dass Milch und Fleisch von Rindern, die hauptsächlich mit Gras gefüttert werden, nachweislich gesünder sind, nicht außer Acht lassen.

## Unser Betrieb

**Familie:** Eltern, Großmutter, 5 Kinder

**Fläche:** 23 ha Acker, 18 ha Wiesen und Mähweide, 5 ha Ökoflächen mit Schnittzeitaufgabe, 25 ha Wald, 125 ha Alm  
50 % Beteiligung an einer Biomassenahwärmeverorgung für 32 Häuser

**Fruchtfolge:** seit der Umstellung auf Bio im Jahre 1979

3 Jahre Luzernegras → Mais → Weizen  
→ Körnerleguminosengemenge (GPS)  
→ Dinkel → Roggen oder Hafer

**Viehstand:** 30 - 35 Kühe + weibl. Nachzucht + 1 Zuchtstier

**Fütterung:** außer Mineralfutter kein Futterzukauf

- Kälberaufzucht, Kälber bleiben 1 Woche bei der Kuh, dann 4 - 5 Monate mit Vollmilch, Getreideschrot und gutem, aber reifem Heu

- Kühe, Im Sommer: Weide und Heu

Im Winter: 2x tägl. Heu, und vormittags Silage, Kraftfutter: seit 5 Jahren kein Kraftfutter, davor 200 - 300 kg Getreideschrot pro Kuh pro Jahr. Bewusst längere Zwischenkalbezeiten, 1. Besamung ca. 150 Tage nach Abkalbung

## Wie zeigt sich nun unsere Herde nach 30 Jahren LL – Zucht mit Stieren aus nur 3 Kuhfamilien in diesem Umfeld

Ich möchte das zuerst einmal ganz subjektiv schildern: Unsere Kühe sind edler, kleiner, spätreifer, haben klare Beine und Gelenke, kürzere Euter, die nicht am Bauch kleben, besser ausgebildete Becken mit herausragendem Kreuzbein

und kalben deshalb auch problemloser. Der Rücken ist etwas durchgebogen und elastischer, wie er für gutes Laufen notwendig ist. Im Gegensatz zu den normalen HF-Stieren sind unsere Stiere deutlich muskulöser, aufgrund des ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus. Besonders deutlich sieht man den Unterschied bei den Kälbern, die vitaler sind und beim Jungvieh, das viel „jungendlicher“ aussieht. Bei uns präsentieren sich die Kühe in der 2. oder 3. Laktation so, wie die Einkäufer gerne die Kalbinnen hätten.

## Zum Abschluss die Durchschnittszahlen der letzten 9 Jahre

Stalldurchschnitt, 30,5 Kühe 7,6 Jahre: 6.120kg – 3,87 % – 3,14 % – 429 F + E kg  
22,2 % Herdenanteil der Kühe mit einer Lebensleistung über 50.000kg.

Non return Rate 74,5 %, Besamungsindex, 1,56 Besamungen. In den letzten 9 Jahren sind 38 Kühe mit einer Lebensleistung von 51.055 kg bei einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von 8,3 Jahren abgegangen.

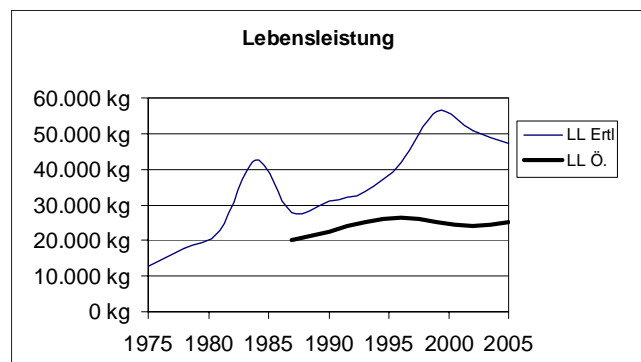
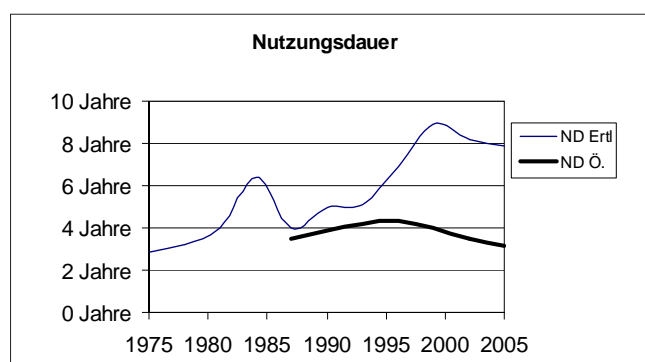


Tabelle 2: Abgegangene Kühe 1972 - 2005

Jahre	Anzahl	Nutzungsdauer	Lebensleistung	ND Österreich	LL Österreich
1975	21	2,8 Jahre	12.803 kg	HF	HF
1978	19	3,2 Jahre	17.778 kg		
1981	18	4,0 Jahre	23.002 kg		
1984	17	6,4 Jahre	42.768 kg		
1987	16	4,0 Jahre	27.700 kg	3,5 Jahre	20.000 kg
1990	17	5,0 Jahre	31.131 kg	3,9 Jahre	22.500 kg
1993	16	5,1 Jahre	33.608 kg	4,2 Jahre	25.000 kg
1996	5	6,9 Jahre	41.764 kg	4,3 Jahre	26.500 kg
1999	10	8,9 Jahre	55.954 kg	4,0 Jahre	25.000 kg
2002	16	8,2 Jahre	50.735 kg	3,5 Jahre	24.000 kg
2005	12	7,9 Jahre	47.400 kg	3,2 Jahre	25.000 kg

# Biolandwirtschaft und Leistungszucht – extreme Gegensätze oder eine Möglichkeit?

G. GRUBER

Als bei uns im Ennstal die Idee geboren wurde, einen Bioverein zu gründen, da war das für unseren Betrieb gleich am Anfang eine Überlegung wert hier mitzumachen, ohne auf die Leistungszucht in Form von Milchproduktion und Zuchtvieherzeugung zu verzichten.

Die Ausstattung des Betriebes besteht aus: 29 ha Grünland davon 10 ha Pachtfläche, 39 ha Wald, 94 ha Almfläche mit 59 ha Futterfläche.

Der Hauptanteil unseres Einkommens ist schon immer aus der Rinderhaltung gekommen, da die Waldausstattung eher gering ist. So kam für uns eine stärkere Extensivierung nicht in Frage.

Für uns war von Anfang an klar, dass dies schon einen höheren Kostenaufwand und Arbeitsaufwand verursachen würde. Trotzdem entschlossen wir uns für die biologische Wirtschaftsweise.

Etliche Dinge mussten gleich am Anfang geändert werden. So bei der Kälberaufzucht die Verfütterung von Vollmilch oder beim Kraftfutterzukauf.

Wie kann man nun mit der biologischen Wirtschaftsweise trotzdem ein entsprechendes Einkommen erzielen?

Der Viehbestand besteht derzeit aus 22 Milchkühen, 19 weiblichen Jungrindern, 18 Ochsen.

Die Rasse ist Fleckvieh. Die Höhe der Lieferquote beträgt 167.000, geliefert wird an die Ennstalmilch in Stainach.

Der Anfang beginnt schon bei der Kälberaufzucht. Unser Ziel ist es, sehr gute Grundfutterfresser zu erzeugen. Daher ist die Tränkeperiode je nach Entwicklung des einzelnen Kalbes mit ca. 3 Monaten beschränkt. Die Tagesration übersteigt nie 6 Liter. Weiters wird Kraftfutter in Form von Biomilchviehfutter und gutes Heu vom ersten Schnitt angeboten.

Die im Herbst geborenen Kälber werden dann gleich den darauf folgenden Sommer auf die eigene Alm aufgetrieben. Den jüngeren wird das dort geerntete Heu in einen Tretmiststall der ständig zugänglich ist, angeboten. Frühzeitig viel Bewegung in frischer Luft fördert meiner Meinung nach die Gesundheit der Tiere und damit die Lebensdauer.

Im Winter wird dann das Jungvieh in einen Liegeboxenlaufstall mit etwas eingestreuten Hochbetten und Spaltenboden und zum Teil im alten als Tretmiststall umgebauten Kuhstall mit Schubstangenentmistung gehalten. Gefüttert werden sie mit Raufutter minderer Qualität von Steilmahdflächen und etwas Grassilage die in den alten Hochsilos mit Kranbefüllung und -entnahme gelagert wird.

Den darauf folgenden Sommer verbringt dann das gesamte Jungvieh von Anfang Mai bis Ende Oktober zuerst auf den Heimweiden, wo etliche Steilflächen sind dann 120 Tage auf der Alm und zum Schluss wieder auf den Heimflächen zur Herbstnachweide.

Das anzustrebende Lebendgewicht soll nach dem ersten Lebensjahr 340 kg betragen. Zuchtkalbinnen werden mit einem Lebendgewicht von ca. 470 kg belegt. Bei der eigenen Bestandsergänzung wird die Herbstabkalbung angestrebt.

Die männlichen Jungrinder werden nach dem 2. Almsommer zurzeit als Einsteller mit einem Lebendgewicht von 540 kg bis 600 kg an eine Handelsfirma verkauft. Für die Endmast fehlt das dazu nötige Grundfutter.

Die nicht zur Bestandsergänzung benötigten Kalbinnen werden am Zuchtviehmarkt in Leoben abgesetzt. Das Alter der Kalbinnen geht von 26 bis 30 Monate (Tabelle 1).

**Tabelle 1: Zuchtviehverkauf in den letzten 2 Jahren**

Jahr	Anzahl	Durchschnittspreis
2005	4	1.407 Euro
2004	8	1.442 Euro

Rechnet man dann die Kalbinnenprämie Alpengsprämie und Az dazu, so ist dies ein ganz zufriedenstellender Preis den man auch als Biobauer beim Zuchtviehverkauf erzielen kann.

Dazu kommt noch, dass es immer wieder Bauern gibt, die nur Kalbinnen von Biobetrieben kaufen können da sie selbst biologisch wirtschaften.

Die wichtigste Einkommenssparte für unseren Betrieb ist jedoch die Milchproduktion. Daher haben wir schon immer ein besonderes Augenmerk darauf gelegt. Die Bedingungen im alten Anbindestall mit Kurzstandaufstall haben nicht mehr die optimalen Verhältnisse für eine tiergerechte Haltung geboten.

So entschlossen wir uns im Jahr 2000 einen neuen Stall für die Milchkühe zu bauen.

Dieser ist ein 3 reihiger Liegeboxenstall mit gut eingestreuten Tiefbetten mit Spaltenboden und Güllekeller. Bis auf 3 Leimbinder wurde ausschließlich eigenes Holz verwendet. Weiters wurde auf eine Isolierung verzichtet, was auch bei Temperaturen um -20°C kein Problem für die Kühe bedeutet.

Besonderen Wert legten wir auf eine sehr geräumige Abkalbebox die leicht mit dem Frontlader zu entmisten ist.

Der Maßstab für mich ist die Milchleistung und die Tierarzkosten. Gemolken wird im Doppelzweier Autodandem Melkstand der mit verschließbaren Eingangstüren und Bodenheizung von der Wohnhausheizung ausgestattet ist. Gefüttert wird 2x am Tag mit einem Silo-

**Autor:** Günther GRUBER, Biobauer, Mooslandl 12, A-8921 LANDL



kamm Grassilage von der Fahrsiloplatte wo der 1. und 3. Schnitt beisammen sind Heu wird auch 2x am Tag in geringen Mengen vorgegeben. Das Kraftfutter das ausschließlich von Biobetrieben stammt wird leistungsgerecht ab 15 kg über einen Transponder vorgegeben. Seit vorigem Jahr sind wir bei der Sommerfütterung auf Silagefütterung aus den bestehenden Hochsilos übergegangen. Das gleichmäßigere Futter und die Vermeidung von Trittschäden haben uns dazu bewegt. Wobei jedoch jeden Tag die Kühe in den planbefestigten Auslauf gelassen werden, wo ihnen Wasser und Salz angeboten wird. Die Brunstbeobachtung ist hier auch leichter als im Stall.

Besonderen Wert wird auch auf regelmäßige Klauenpflege gelegt, die mein Sohn der nun auch hauptberuflich am Betrieb ist, und mir durchgeführt. Entgegen vieler Meinungen von Berufskollegen und Fachleuten, ist die Umstellung vom alten Anbindestall völlig problemlos verlaufen. Dies beweisen wohl

2 Kühe die im Jahr 2002 eine Lebensleistung von über 100.000 kg Milch erreicht haben.

Unser Ziel war, von jeher die Zucht auf Lebensleistung, denn nur so ist es möglich ein dementsprechendes Angebot auf die Zuchtvielmärkte zu bringen (Tabelle 2).

Die Stalldurchschnittsleistungen haben sich durch die Verbesserung des Kuhkomforts auch nach oben entwickelt (Tabelle 3). Um eine genaue Übersicht über die Milchproduktion zu haben sind wir schon jahrelang Mitglied beim Milchviehkreis Ennstal. Einige wichtige Kennzahlen in Tabelle 4.

Bei der Auswahl der Kalbväter wird bei leistungsschwächeren Kühen eher auf einen höheren Milchwert geschaut, und bei leistungsstärkeren besonders auf Fitness, Persistenz und Inhaltsstoffe (Eiweiß). Milchbetonte Stiere mit Friesenblut werden ganz selten nur zur Euterverbesserung eingesetzt.

**Tabelle 2: Lebensleistung**

Name	Lebensleistung	Alter	Abkalbungen	Abgangsdatum
Fanda	108 118	18	13	17.04.2002
Hirschl	101 417	19	15	28.03.2002
Wachtl	70214	14	12	20.12.1997
Glocke	66939	13	10	01.09.2003
Forelle	56486	11	9	19.04.2004
Helene	54882	8	7	21.04.2004
Stolzl	52485	11	9	01.09.2003
Wacholda	50864	10	8	05.10.2005
<b>aktuelle Lebensleistung</b>				
Elli	70615	14	10	wieder trächtig
Gerina	46724	9	7	wieder trächtig

**Tabelle 4: Betriebsauswertung 2005**

Produzierte Milch je Kuh	kg	7 446
Verkaufte Milch je Kuh	kg	7111
Leistung je Kuh	Euro	3378
Milchertrag je Kuh	%	84,7
Kosten je kg Milch	Cent	16,5
Direktkostfreie Leistung je Kuh	Euro	2151
Direktkostenfreie Leistung/ kg Milch	Cent	28,89
Durchsch. Milchpreis	Cent	38,39
Biozuschlag	Cent	4,17
Kraftfutter je kg prod. Milch	dag	20
Preis je kg Kraftfutter	Cent	32,6
Kälberquote	%	109
Gesamtzuchtwert der Kalbväter	GZW	120
Zwischenkalbezeit	Tage	372
Besamungsindex	%	1,6

**Tabelle 3: Stalldurchschnittsleistungen**

Jahr	Kuhzahl	Milch-kg	F E -kg
2001	19,5	6694	495
2002	23,5	6686	489
2003	24,2	7005	508
2004	22,8	8012	572
2005	22,8	8121	586

Die ersten 2 Besamungen werden meistens mit Erbwert geprüften Stieren durchgeführt. Kalbinnen werden auch mit Stieren, wo Zuchtwerte vorhanden sind besamt. Die Fleischleistung wird bei meiner Auswahl auch nicht ganz wegen der Ochsenaufzucht außer Acht gelassen.

Als Biomilchlieferant muss das gesamte Kraftfutter aus biologischer Erzeugung stammen, was sich natürlich am Preis sehr negativ auswirkt.

So wird bei uns besonderer Wert auf die Grundfuttererzeugung gelegt. Der erste Schnitt wird zu 80 % auf einer Siloplatte und 2 Hochsilos für die Sommerfütterung siliert. Sofern es die Witterung erlaubt wird der 2. Schnitt als Dürrfutter gewonnen und der 3. wieder siliert.

Hier einige wichtige Kennzahlen von der letzten Futtermitteluntersuchung (Tabelle 5).

**Tabelle 5: Silountersuchung 1. und 3. Schnitt**

Trockenmasse	378
Nutzbare Rohprotein	141
Rohasche	81
Nettoenergie Mj	6,3

Weiters haben wir in den letzten Jahren auch mit Tieren aus unserem Bestand an verschiedenen Rinderschauen teilgenommen. So bei der Genossenschaftsschau in Admond beim ersten und zweiten Jungzüchtercup in Hafendorf und der Steiermarkschau in Greinbach. Solche Aktionen sind wohl eine besondere Motivation für die zukünftigen Hofnachfolger.

Für die Zukunft wünsche ich mir, dass auch der Konsument stärker zu Bioprodukten unserer heimischen Bauern greifen wird. Es wäre nämlich sehr schade, wenn dieser Hoffungsmarkt unserer Molkerei und somit auch die Auszahlung des Biozuschlages zum Erliegen käme.

# Biologische Landwirtschaft – ein wichtiger Schwerpunkt im EU-Projekt NEPROVALTER



R. MAYER und M. STADLER



Die Biologische Landwirtschaft nimmt sowohl thematisch als auch budgetär im internationalen Forschungs- und Entwicklungsbereich einen immer höheren Stellenwert ein.

Die Schwerpunkte reichen von Qualitätsprodukten im Ländlichen Raum, dem Konsumverhalten bis hin zu politischen Anforderungen. Die zukünftige Agrarpolitik der EU setzt ebenso Schwerpunkte im Bereich der Steigerung der Wertschöpfung unter Berücksichtigung der sozialen und kulturellen Aspekte wie die nationalen Programme der jeweiligen Mitgliedsländer.

Zahlreiche nationale und internationale Forschungs- und Entwicklungsprojekte beschäftigen sich mit der Verbesserung der sozialen und ökonomischen Bedingungen sowie die Erhaltung und Entwicklung des ländlichen Raumes, der Schaffung von Anreizen für alternative Einkommensquellen und der Steigerung der Absatzchancen für regionale landwirtschaftliche Produkte. Neben der Qualität der Produkte wird v.a. der gesellschaftliche Stellenwert der biologischen Landwirtschaft immer mehr in den Vordergrund gedrängt. Auch wenn die Kosten-Nutzen-Kalkulationen stark von den Produktionsbedingungen und vielen anderen Rahmenbedingungen abhängen, wird die biologische Landwirtschaft unabhängig zukünftiger Subventionsmaßnahmen allein aus gesellschaftspolitischer Hinsicht in Österreich und innerhalb der EU eine tragende Säule in der Landwirtschaft bleiben.

Das EU-Projekt NEPROVALTER „*Netzwerk zur Aufwertung und Verbesserung des Wissens über lokale landwirtschaftliche Produkte*“, welches seit 2003 an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein in enger Kooperation mit der Schule umgesetzt wird, hat zum Ziel, die Bedürfnisse der ländlichen Bevölkerung hinsichtlich gesichertem Einkommen und der Konsumenten für qualitativ hochwertige Lebensmittel zu verbinden. Dieses Projekt ist dem EU-Programm INTERREG IIIB Alpenraum zugeordnet.

Die Kooperationspartner aus Italien, Slowenien und Österreich tragen dazu bei, dass sowohl die biologische Fleisch- und Milchproduktion für eine nachhaltige Entwicklung der Berggebiete, als auch die Absatzchancen der lokalen Produkte steigen. Dies soll erreicht werden, indem in erster Linie auf die Qualität und Wertigkeit der Produkte aufmerksam gemacht wird. Zwei Kooperationsprojekte mit der Schülern der 4B der HBLFA Raumberg-Gumpenstein im Rahmen des Unterrichtsgegenstandes Projektstudien Agrarmarketing „Ins Ennstal g'schaut“ (2004/2005) und das aktuelle Projekt „BioLogisch“ beschäftigen sich mit der biologischen Landwirtschaft in der Region Ennstal, wobei im Projekt BioLogisch die Aus- und Weiterbildung in den Vordergrund gestellt wird. Ein Seminar über Biologische Landwirtschaft für Praktiker und Schüler, ein Dokumentarfilm über Biobetriebe der Region Ennstal, die Gestaltung einer Projekthomepage, die Verkostung von Bioprodukten und die Durchführung von Bio-Erlebnistagen für Kindergarten- und Volksschulkinder sind die Schwerpunkte des Schülerprojektes 2005/2006. Die Ergebnisse werden im Rahmen einer öffentlichen Präsentation vorgestellt.

Durch dieses gemeinsam durchgeführte EU-Projekt NEPROVALTER wird das Netzwerk zwischen Forschung und Bildung an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein gestärkt und der Wissenstransfer sowohl in Region als auch auf nationaler und internationaler Ebene belebt.

Weitere Informationen zum Projekt NEPROVALTER und zu den Schulprojekten finden Sie unter [www.neprovalter.org](http://www.neprovalter.org) und [www.raumberg-gumpenstein.at](http://www.raumberg-gumpenstein.at)