

Die Vielfalt der Weizen- und Gerstenlandsorten Graubündens

Autor(en): **Schilperoord, Peer**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden**

Band (Jahr): **113 (2004-2005)**

PDF erstellt am: **25.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-594680>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Vielfalt der Weizen- und Gerstenlandsorten Graubündens

von Peer Schilperoord

Adresse:

Peer Schilperoord
Biologe
Hauptstrasse 16
7492 Alvaneu Dorf

Zusammenfassung

Im Rahmen des Bundesprogrammes zur Erhaltung und Nutzung der genetischen Vielfalt der Kulturpflanzen konnte in Graubünden in den Jahren 2000–2002 fast das ganze, in der Genbank von Changins eingelagerte, Sortiment lokaler Bündner Gersten und Weizen Sorten angebaut und ihre agronomischen Eigenschaften beschrieben werden. Ziel dieser Versuche war es die vorhandene Vielfalt in der Genbank zu dokumentieren und Sorten ausfindig zu machen, die sich für den Anbau in höheren Lagen eignen. Dieser Bericht gibt eine Übersicht über die vorgefundene Vielfalt, die erstaunlich gross ist.

1. Einleitung und Zielsetzung

Innerhalb von hundertfünfzig Jahren hat sich die Kulturlandschaft Graubündens grundlegend verändert. Der Ackerbau, der Teil der Subsistenzwirtschaft war, wurde in Folge der Verbesserung der Passstrassen, des Baus der Eisenbahnverbindungen und des Ausbaus des übrigen Strassennetzes, zu Gunsten der Viehwirtschaft weitgehend aufgegeben. Die Ablösung der Subsistenzwirtschaft durch die Marktwirtschaft ging auf Kosten des sehr arbeitsaufwendigen Ackerbaus. Zunächst verschwanden die

Lein- und Hanffelder und kurz darauf verschwand in den Randregionen auch der Getreidebau. Mit Ausnahme des Unterengadins (ab Zernez), des unteren Münsertales bis und mit Valchava und der Ackerflur von Lantsch, wo es noch vereinzelt Äcker gibt, ist heute der Ackerbau in Lagen über 900 m praktisch verschwunden. Mit dieser Entwicklung verschwand ein grosser Teil jener Kulturpflanzen für immer, die während mehreren Jahrhunderten das Leben in den Bergtälern ermöglicht und erleichtert hatten. Nur Sommergerste, Sommer- und Winterweizen- und einzelne Maisherkünfte blieben erhalten, sie wurden in den Jahren zwischen 1943 und 1964 in Graubünden gezielt gesammelt. Diese bedeutende Sammlung mit immerhin über 400 verschiedenen Gersten- und Weizenformen umfasst leider nur ein Teil der einstigen Vielfalt. Der Rückgang der Vielfalt setzte bereits in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ein. Trotzdem erlaubt sie einen Einblick in die ursprüngliche Vielfalt.

Im Rahmen des Bundesprogrammes zur Erhaltung und Nutzung der genetischen Vielfalt der Kulturpflanzen konnte in Graubünden in den Jahren 2000–2002 fast das ganze, in der Genbank von Changins eingelagerte, Sortiment lokaler Bündner Gersten und Weizen Sorten angebaut und ihre agronomischen Eigenschaften beschrieben werden. Ziel dieser Versuche war

es die vorhandene Vielfalt zu beschreiben und Sorten ausfindig zu machen, die sich für den Anbau in höheren Lagen eignen. Das wichtigste agronomische Kriterium für den Anbau lokaler Sorten ist ihre Standfestigkeit. Sie müssen mit dem Mähdröschler geerntet werden können, weil sonst der Arbeitsaufwand zu gross ist. Die vorliegende Arbeit stellt Ergebnisse dieser Erhebungen vor.

Die anhand der Erhebungen erstellte Sortenliste ermöglichte die Auslese von geeigneten Sorten für den feldmässigen Anbau. 2003–2004 wurden ca. 20 Sorten vermehrt und im Jahr 2004 sammelten 10 Landwirte auf insgesamt 1.7 ha Erfahrungen mit diesen alten Sorten. Diese noch laufende Arbeit, die noch bis und mit 2006 weitergeführt wird, soll Aufschluss geben für welche Sorten eine on-farm Erhaltung möglich und sinnvoll ist.

Am gesamten Projekt beteiligten sich Bauern und Bäuerinnen, das Landwirtschaftsamt des Kantons Graubünden, die landwirtschaftliche Schule Plantahof (Ernte), die Bäckereifachschule Richemont (Analysen) und die Forschungsanstalt Agroscope FAL Reckenholz (Aussaat).

2. Stand der Forschung und Forschungsfragen

Alpine Kulturpflanzen sind bis anhin wenig erforscht worden. Botaniker befassen sich in erster Linie mit Wildpflanzen, Pflanzenbauspezialisten mit der Züchtung und dem Anbau neuer Sorten. Für Graubünden und die angrenzenden Regionen in Nord- und Südtirol finden sich in den Floren ab 1852 (HAUSMANN 1852) vereinzelt Angaben über das Vorkommen der Getreidearten und ihre Varietäten. Josias Braun-Blanquet fasste diese Meldungen 1951 in seiner Flora adventica Rhätia zusammen. Der vielseitig interessierte Pater Karl Hager (1862–1918†) ist in Graubünden der einzige For-

scher gewesen, der sich am Anfang des 20. Jahrhunderts ausführlicher mit den Kulturpflanzen befasst hat, damals war der Ackerbau schon am zurückgehen, erlebte aber während des ersten Weltkrieges einen kurzen Aufschwung.

Die Pflanzenbauer interessierten sich zwar in erster Linie für den Züchtungsfortschritt, stellten aber fest, dass sie auf Kreuzungsmaterial angewiesen waren. Am 24. Mai 1935 beschloss der Schweizerische Landwirtschaftliche Verein aus seinen Krediten zur Förderung des Pflanzenbaus, einen jährlichen Beitrag für die Erhaltung alter Landsorten zur Verfügung zu stellen. Gezielt gesammelt wurde das erste Mal während des zweiten Weltkrieges im Jahr 1943. Gesammelt wurden allerdings zunächst ausschliesslich Gerste, Weizen und Roggen, nur für diese Kulturpflanzen liefen in der Schweiz Züchtungsprojekte. Die einzigen wissenschaftlichen Untersuchungen an Bündner Landsorten führten LUCHSINGER (1984) in seiner Diplomarbeit und KELLER (1990) in seiner Doktorarbeit durch. KELLER (1990) verglich 7 Sommerweizenherkünfte und 8 Sommergerstenherkünfte aus Graubünden mit 4 bzw. 3 Zuchtsorten. Ausserhalb der landwirtschaftlichen Literatur finden sich einige Hinweise in der geographischen und ethnographischen Literatur (JENAL 1947, SPÄTH 1933, MÜLLER 1936). Im benachbarten Nordtirol sind Landsorten zwar besser untersucht worden, Sortenlisten mit agronomischen Eigenschaften fehlen aber auch dort. Zu erwähnen sind besonders die Arbeiten von ERWIN MAYR (1934–1954). Bis in die neunziger Jahre gab es an der ehemaligen Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung in Rinn, in der Nähe von Innsbruck ein Zuchtprogramm für Sommergerste und Sommerroggen. Neuere Arbeiten über das Österreichische Landsortensortiment finden sich bei SCHACHL (1973–2003)¹. Von den Landsorten heisst es, dass sie den regionalen Bedingungen angepasst waren. Wie

die Anpassung konkret aussah und worauf sie in den Gebirgstälern beruhte, ist noch nicht systematisch untersucht worden.

2.1. Forschungsfragen

Die hier vorgestellte Arbeit beschränkt sich auf die Beschreibung der agronomischen Eigenschaften der ausgewählten landwirtschaftlichen Nutzpflanzen. Wie weit einzelne Landsorten verbreitet waren, wie stark sie an die Umweltbedingungen angepasst waren, wie sehr sie von den Anbau- und den Erntebedingungen geprägt waren, wer das Saatgut pflegte und wie sie ausgelesen wurden, sind die Fragen deren Beantwortung zwar notwendig ist, um zu verstehen, was Landsorten waren, und was in der Genbank von Changins eingelagert ist, die aber im Rahmen dieser Arbeit nur am Rande behandelt werden können.

3. Material und Methoden

3.1. Material

Das Material, das die Genbank Changins zur Verfügung stellte, umfasste 422 Linien, davon 334 Sommergersten, 73 Sommerweizen und 13 Winterweizen. Diese Linien entstanden durch eine Auslese des in den Jahren 1943–1964 in Graubünden gesammelten Materials. Zur Kennzeichnung der Genbankmuster lässt sich der herkömmliche Sortenbegriff nicht verwenden. Eine moderne Sorte ist einheitlich in der Form und einheitlich in ihrer Reaktion auf die Umweltbedingungen. Unterschiede in Bezug auf Reifezeitpunkt, Schädlingsbefall, Bestockungsvermögen gibt es innerhalb einer modernen Sorte nicht.

Die Genbankmuster sind aus Populationsorten ausgelesene Linien. Diese Populationsorten sahen sehr unterschiedlich aus. Es gab Felder die einen einheitlichen (mo-



Abb. 1: Gerste, Varietät *parallelum*, mitteldichte sechszeilige Gerste, Herkunft Ramosch, Genbanknr. HV 642. (Foto P. Schilperoord)

dernern) Eindruck vermittelten, weil nur eine Varietät angebaut wurde. Innerhalb dieser Varietät gab es aber durchaus Unterschiede zwischen den einzelnen Pflanzen, zum Beispiel in Bezug auf die Reifezeit. Weiter gab es bunte Felder mit mehreren Varietäten und gar Felder, die mit Mischungen verschiedener Getreidearten bestellt waren.

Die gesammelten Muster wurden verschiedene Male in der Forschungsanstalt in Oerlikon, später in Reckenholz bei Zürich angebaut. Falls die Muster verschiedene Varietäten oder Linien umfassten, wurden diese ausgelesen und vermehrt, Duplikate und unbeabsichtigt mitgesammelte Zuchtsorten wurden konsequent aus dem Sortiment ausgeschieden.²

Die Listen mit den Fundorten zeigen, dass die Landsorten im Rheintal bis Bonaduz bereits durch Zuchtsorten ersetzt waren (vgl. Tabelle 2 und 3). Ausser dem Plantahofweizen sind keine Gersten- und Weizenherkünfte aus dieser Region erhalten geblieben. Ebenso sind vom Schanfigg leider keine Sorten erhalten geblieben, und vom Prättigau liegt bloss eine Gerstensorte vor. Mit den Weizen- und Gerstenproben wurden auch viele Roggenproben gesammelt, diese wurden aber nicht nachgebaut und

haben mit der Zeit ihre Keimfähigkeit verloren. Von der ursprünglichen genetischen Vielfalt der Bündner Roggenlandsorten ist einzig ein Teil in der Sorte Cadi erhalten geblieben. Diese Sorte ist in den fünfziger Jahren aus einer Kreuzung einer Landsorte von Falera mit der deutschen Zuchtsorte Petkus hervorgegangen.

Das Material, das in der Genbank von Changins eingelagert ist, ist nur zum Teil repräsentativ für die ursprüngliche Vielfalt. Vieles war bereits verloren gegangen, einiges, vor allem beim Weizen, auch neu hinzugekommen. Mit Hilfe einer historischen Recherche wird zurzeit abgeschätzt, wie repräsentativ die Sammlung ist. In einer späteren Arbeit soll darauf eingegangen werden. Erste Ergebnisse dieser Recherche sind hier berücksichtigt. Als allgemeine Regel zur Beurteilung der Repräsentativität gilt, dass je weiter oben die Muster gesammelt wurden, je näher also an der Anbau-grenze, desto grösser ist die Sicherheit, dass lokale Sorten gesammelt wurden. Der Grund dafür ist, dass die Versuche, moderne Sorten in höheren Lagen anzubauen, oft fehlschlagen und die Landsorten nicht verdrängen konnten. Die Verdrängung der Landsorten in den tieferen Lagen bis ca. 1000 m ü. M. war stärker.

Jahr	Sommergerste	Sommerweizen	Winterweizen
	Linienzahl	Linienzahl	Linienzahl
1943	54	22	5
1951	17		
1962	151	43	1
1964	114	8	8
Total	336	73	13

Tab. 1: Sammlungstätigkeit in Graubünden

¹ Die Liste der in diesem Kapitel erwähnten Autoren liesse sich ohne weiteres um viele weitere Beispiele ergänzen. Zurzeit arbeitet der Verfasser zusammen mit Andrea Heistingner an einer agrarhistorischen Studie zum Thema Bergackerbau in Südtirol.

² Im Nordtirol hat man auch Populationen, also Mischungen verschiedener Formen wie sie im Feld auftraten, als solche in die Genbank eingeführt.

Ortschaft	PLZ	m ü.M.	Zahl der Linien in der Genbank
St. Maria im Calancatal	6541		1
Landarenca	6545	1252	1
Laax	7031	1016	5
Muldain	7082	1210	2
Brienz	7084	1146	5
Tenna	7106	1642	4
Pitasch	7111	1060	2
Tersnaus	7116	1067	2
Riein	7128	1270	3
Signina	7128	1318	4
Affeier	7133	1289	5
Platenga	7133	1348	2
Meierhof	7134	1281	8
Misanenga	7134	1358	5
Obersaxen	7134	1289	1
Flond	7137	1072	2
Valata	7138	1200	3
Cavetg	7138	1346	2
St. Martin	7141	781	5
Luven	7141	998	2
Lumbrein	7148	1405	4
Vrin	7149	1448	16
Fellers	7153	1213	9
Ladir	7155	1276	7
Panix	7156	1301	1
Siat	7157	1296	2
Vuorz	7158	1038	3
Andiast	7159	1185	7
Casut	7164	1050	2
Capeder	7164	1047	1
Brigels	7165	1287	10
Schlans	7168	1146	2
Laus	7176	1250	12
Pardomat	7176	984	1
Curaglia	7184	1332	2
Medels	7185		2
Acla	7185	1477	2
Platta	7185	1389	9
Fuormis	7185	1486	2
Pardé	7185	1400	2
Segnas	7186	1338	2
Sedrun	7188	1441	6
Cavorgia	7188	1343	1
Rueras	7189	1405	9
Saas	7247	988	1

Ortschaft	PLZ	m ü.M.	Zahl der Linien in der Genbank
Glaris	7277	1443	1
Feldis	7404	1469	3
Prin	7412	820	1
Scharans	7412	766	4
Rodels	7415	684	3
Trans	7417	1473	5
Scheid	7419	1221	10
Präz	7424	1188	1
Mutten	7431	1394	2
Zillis	7432	945	2
Donath	7433	1044	1
Patzen	7433	1100	17
Bärenburg	7440	1047	1
Clugin	7442	1013	1
Tiefencastel	7450	882	4
Parsonz	7464	1363	2
Surava	7472	904	5
Filisur	7477	1032	1
Latsch	7484	1588	1
Alvaneu	7492	1181	2
Schmitten	7493	1301	2
Zernez	7530	1471	2
Fuldera	7533	1640	2
Lüsai	7534	1750	4
Valchava	7535	1440	2
Sta. Maria	7536	1375	5
Sielva	7536	1375	1
Susch	7542	1426	5
Lavin	7543	1412	4
Giarsun	7545	1404	4
Guarda	7545	1653	3
Ardez	7546	1464	6
Scuol	7550	1286	5
Ftan	7551	1644	14
Tarasp	7553	1450	1
Sent	7554	1430	2
Ramosch	7556	1231	7
Vnà	7557	1602	1
Strada	7558	1070	2
Tschlin	7559	1533	3
Samnaun	7563	1840	3
Compatsch	7563	1715	7
Ravaisch	7563	1799	3
Plan	7563	1725	1
Laret	7563	1725	1

Tab. 2: Herkunft der Sommergestelien

Ortschaft	PLZ	m ü.M.	Zahl der Linien in der Genbank
Tersnaus	7116	1067	3
Obersaxen	7134	1289	4
Flond	7137	1027	5
Lumbrein	7148	1404	2
Vrin	7149	1448	3
Fellers	7153	1213	3
Siat	7157	1296	4
Vuorz	7158	1038	1
Andiastr	7159	1185	15
Casut	7164	1050	6
Capeder	7164	1047	2
Brigels	7165	1287	5
Schlans	7168	1146	1
Rabius	7172	957	1
Clavadi	7175	1233	1
Disentis	7180	1180	2
Cavardiras	7182	1125	4
Platta	7185	1389	1
Scharans	7412	766	2
Clugin	7442	1013	1
Wiesen	7492	1421	1
Sent	7554	1430	5
Sur En	7554	1112	1

Tab. 3: Herkunft der Sommerweizenlinien

Auffallend ist die Vielzahl der Gerstensorten aus dem Samnaun, aus dem Müstertal aus dem Tujetsch und dem Val Medels. Die Gerste stammt aus Höhen zwischen 684 m ü. M. (Rodels) und 1840 m (Samnaun). Der Weizen stammt aus Höhen zwischen 766 m ü. M. (Scharans) und 1448 m (Vrin), bzw. 1430 m ü. M. (Sent). Die Gerste konnte zusammen mit dem Roggen am weitesten hinauf angebaut werden (vgl. Tabelle 2).

Von den 73 Sommerweizenherkünften (vgl. Tabelle 3) stammen 63 aus dem Bündner Oberland, zwei aus dem Domleschg, je eine aus dem Schams und Albulatal und sechs aus dem Unterengadin.

Ortschaft	PLZ	Status	Linienzahl
Casut	7164	Landsorte	1
Frauenkirch	7276	Zuchtsorte	1
Landquart			
Plantahof	7302	Landsorte	1
Rothenbrunnen	7405	Landsorten	2
Surava	7472	Zuchtsorten	2
Schmitten	7493	Zuchtsorten	3
La Punt	7522	Zuchtsorte	1
Münstertal	7537	Landsorte	1
Unter Engadin	7550	Landsorten	2

Tab. 4: Herkunft der Winterweizenlinien

Bei den Winterweizenproben (vgl. Tabelle 4) handelt es sich um Linien aus der Auslesezeit, die 1907 mit der Veredlung des Plantahofweizens durch Linienauslese durch



Abb. 2: Gerste, Varietät *erectum*, aufrechte zwei-zeilige Gerste, Herkunft Ramosch, Genbanknr. HV 638. (Foto P. Schilperoord)



Abb. 3: Gerste, Varietät *nutans*, nickende zweizeilige Gerste, Herkunft Falera, Genbanknr. HV 041. (Foto P. Schilperoord)

Prof. Albert Volkart und Dr. Hans Thoman (Lehrer an der landwirtschaftlichen Schule Plantahof, Landquart) anfang. Die Funde von Surava, Schmitten, La Punt und Frauenkirch sind, wie aus der laufenden historischen Studie hervorgegangen ist, bereits Zuchtsorten. Frauenkirch und La Punt sind typische Sommergerste- und Roggenlagen. Winterweizen hat sich hier nie etabliert. Die Funde zeigen jedoch, dass Winterweizen versuchsweise angebaut wurde.

Die Proben in der Genbank sind durch den Ortsnamen, wo das Saatgut gesammelt wurde, gekennzeichnet. Das bedeutet aber nicht, dass diese Linien nur an diesem Ort angebaut wurden. Es ist nicht bekannt, wie lange die einzelnen Herkünfte bereits angebaut wurden und wie weit ihre Verbreitung war. Die Proben, die 1943 gesammelt worden sind, sind sehr wahrscheinlich Landsorten. Bei den Sommerweizenherkünften,

die 1962 und 1964 in die Genbank aufgenommen wurden, gibt es wahrscheinlich mehrere, die noch nicht lange im Anbau waren.

3.2 Methoden

Für die Erstellung der Sortenlisten wurden Daten von den Versuchspartzen von Sedrun (2001–2002), Pitasch (2001–2002), Filisur (2000–2001) und Ramosch (2000–2002) berücksichtigt. In Sedrun bauten wir die Proben von Disentis, Val Medels und Tujetsch an, in Pitasch alle weitere Proben aus dem Bündner Oberland und dem Safiental, in Ramosch die Proben aus dem Engadin, von Samnaun und dem Münsterthal. In Filisur kamen die Proben aus Mittelbünden, Domleschg und Schams zum Anbau. Als Referenzsorten dienten zwei Sommerweizen Kärntnerfrüh (alte Sorte) und Lona (moderne Sorte) und zwei moderne Sommergersten Alpina und Michka. Im

Jahre 2002 wurden zusätzlich alle Herkünfte in Filisur in eigens zu diesem Zweck angelegten Versuchsfeldern angebaut. Dadurch war es möglich die Daten der einzelnen Standorte aufeinander zu beziehen. Die Sorten wurden ausser in Filisur überall in Kleinparzellen (1 x 1.2 m²) ohne Wiederholungen angebaut, in Filisur wurde ein Teil der Sorten in Grossparzellen zur Beobachtung und gleichzeitiger Vermehrung (5.75 x 1.32 m²) angebaut.

Die Anbauverhältnisse waren sehr unterschiedlich. Sowohl in Sedrun, Pitasch als in Ramosch war die Nährstoffversorgung ausreichend, in diesen Gärten gab es teilweise Lagerung, obwohl auf Mist verzichtet wurde. Der Vergleichsanbau in Filisur musste 2002 während der Bestockung einmal beregnet werden. Das Versuchsfeld in Filisur war nicht sehr homogen, so konnte 2002 ein gleichzeitig angelegter Versuch zum Test verschiedener moderner Gersten- und Weizensorten mit je drei Wiederholungen statistisch nicht ausgewertet werden, die Ertragschwankungen der einzelnen Wiederholungen waren zu gross. Trotzdem konnten beim Vergleichen der Daten von Filisur mit den Daten der anderen Gärten eindeutig Übereinstimmungen gefunden werden und die Sortenlisten erstellt werden. Mit Hilfe der Referenzsorten konnten die agronomischen Eigenschaften des Landsortensortiments in Bezug gesetzt werden zu den Sorten des Nationalen Sortenkatalogs. Es wurden bei der Beurteilung die gleichen Massstäbe verwendet. Die folgenden agronomischen Eigenschaften wurden bestimmt:

Standfestigkeit

Die Standfestigkeit wurde 2002 in Filisur am gesamten Sortiment bestimmt. Dabei bestimmt man die Lagerneigung des Getreides. In dem Fall, wo keine Lagerung auftritt, kann man mit Hilfe eines Bambusstabes das Zurückfederungsvermögen testen. Dazu werden die Halme einer Reihe mit dem Stab zur Seite gedrängt und es wird

bonitiert wie schnell sie ihre ursprüngliche Lage wieder einnehmen. Die Ergebnisse dieses Testes wurden mit den Bestimmungen der Standfestigkeit in den anderen Sortengärten verglichen. Hier konnte die Standfestigkeit gemäss der Boniturtabelle der Eidgenössischen Forschungsanstalt Zürrich-Reckenholz bewertet werden.

Zeitpunkt des Ährenschiebens

Bei der Gerste wurde zur Bestimmung des Zeitpunktes des Ährenschiebens das Stadium 49 (nach ZADOKS et al. 1974) gewählt. Stadium 49 erreicht die Gerste, sobald bei der Hälfte aller Ähren die Grannen sichtbar sind. Üblicherweise bestimmt man das Stadium in dem die Hälfte der Ähre bei der Hälfte der Pflanzen geschoben ist (Stadium 55). Die Erfahrung hat für Filisur gezeigt, dass bei Trockenheit, die auf den Schotterböden von Filisur schnell eintritt, das Ährenschieben stark gehemmt wird und manche Sorte ihre Ähren kaum ans Licht bringt. Die Wahl eines früheren Stadiums ergibt dann einen besseren Vergleich. Beim Weizen wurde das Stadium 51 zur Bestimmung des Zeitpunktes des Ährenschiebens gewählt.

Pflanzenlänge

Bei Gerste und Weizen wurde die Länge bis zur Ährenspitze gemessen. Die Pflanzen waren in Filisur durchschnittlich 30-40 cm kürzer als in Pitasch oder Ramosch. Pflanzen von Parzellen, die in Filisur kürzer waren, waren ebenfalls in den wüchsigeren Versuchsgärten in Pitasch und Ramosch kürzer als ihre Nachbarn.

Auswuchs

Die Beurteilung des Auswuchses fand bei Weizen an Hand der Fallzahl statt.

Tausendkorngewicht (TKG)

Das Tausendkorngewicht der Proben wurde in Dezember bestimmt, nachdem die Proben mehrere Monate trocken lagerten.

Eine Korrektur für den Feuchtigkeitsgehalt der Proben gab es nicht. Für die Bestimmung wurden mit einem Zählgerät 1000 Körner abgezählt und anschliessend auf ein Zehntel Gramm genau gewogen. In der Tabelle wurden sowohl die Werte von Filisur als auch von den anderen Standorten aufgenommen. Proben mit kümmerlich gefüllten Körnern wurden nicht berücksichtigt.

Hektolitergewicht

Das Hektolitergewicht wurde mit einer viertel Liter Hektoliter Waage zeitgleich mit dem TKG bestimmt.

Proteingehalt

Bei Weizen wurden backtechnische Werte der Filisurer Ernte von 2002 im Labor der Bäckereifachschule Richemont in Luzern bestimmt, so auch der Proteingehalt nach Vermahlung auf einer Quadrumat Junior (Siebgrösse 212 μm), die erhaltene Mehlfraction hatte jeweils ein Aschegehalt von 0.72. Die Proteinbestimmung fand mit einem NIR Messgerät statt. Die Benotung der Werte orientierte sich an der Bewertung der Sommerweizensorte Lona, die im nationalen Sortenkatalog mit der Note gut (++) ausgezeichnet ist.

Der Proteingehalt wurde bei der Gerste nicht bestimmt, da der Proteingehalt für die Vermarktung der Gerste eine geringere Rolle spielt als beim Weizen.

Backtechnische Qualität

Anstelle einer Einstufung in Qualitätsklassen erfolgte nur der Vergleich mit den Werten von Lona und den Werten des Stammes 11924. Es wurde bonitiert ob die Qualität mindestens vergleichbar wäre (0) oder schlechter (-) als diejenige der Sorte Lona. Für die backtechnische Qualität sind der Eiweissgehalt und die Eiweissqualität wichtige Parameter. Sie bestimmen Widerstand und Elastizität des Teiges, sowie das Volumen des Brotes. Für diese Bestimmung wurden folgende Werte herangezogen:

Feuchtgluten 0 Min (Feuchtgluten bleibt zurück nachdem Stärke und wasserlösliches Eiweiss aus dem Teig ausgewaschen sind); Quellzahl 0 Min (Die Quellzahl gibt Auskunft über die Stabilität des Glutens); Zeleny ICC ml (der Zelenywert ist ein Mass für Menge und Qualität des Proteins); sowie die Extensogrammwerte DW/DB (VZ5) r5, DW5 DW/DB (VZ max) rm und die Fläche 90 Min. cm^2 (DW = Dehnwiderstand und DB = Dehnbarkeit des Teiges, die Fläche nach 90 Minuten Teigentwicklung im Extensograph gibt Auskunft darüber, ob ein Teig weich wird und breit läuft oder schön standfest und voluminös wird).

Krankheiten

Braunrost (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm.), Gelbrost (*Puccinia striiformis* Westend.), Schwarzrost (*Puccinia hordei* Otth.), Mehltau (*Erysiphe graminis* D. C.) und Netzflecken (*Pyrenophora teres* (Died)), traten als Krankheiten in den Versuchsfeldern auf. Sie wurden beurteilt mit Hilfe der CIMMYT-Boniturskala (CIMMYT, 1986). Am besten konnten Krankheiten in Pitasch und Sedrun beurteilt werden. Hier war der natürliche Krankheitsdruck am stärksten. Dort standen allerdings nur die Sorten des Bündner Oberlandes im Anbau.

4. Ergebnisse

4.1. Gerste

4.1.1. Formenvielfalt

Insgesamt konnten gemäss dem morphologischen System der Saatgerste nach MANSFELD (1950) 8 verschiedene Varietäten unterschieden werden. Die für die Einteilung der Gerste wichtigen Merkmale sind: die Zeiligkeit (zwei- oder sechszeilig bzw. vielzeilig), der Spelzenschluss (frei dreschend bzw. nackt, oder nicht frei dreschend bzw. bespelzt) und Ährendichte. Die Gerste bil-

Varie- täten- gruppe	Varietät	Anzahl	Sortengruppe	Basalborste Flaumig behaart	Basalborste Lang behaart
Zweizeilige Gerste <i>distichon</i> (L.) Alef.	Nickende Gerste lockerählig <i>nutans</i> (Rode) Alef.	115	Landgerste		106
			Chevalier- gerste	9	
	Aufrechte Gerste mitteldicht <i>erectum</i> (Rode) Alef.	142	Imperial- gerste	2 (HV 759, 760)	140
	Pfauengerste <i>breve</i> Alef. (<i>zeocrithum</i> Körn.)	14			
Vielzeilige Gerste <i>hexastichon</i> Alef.	Nackte vierzeilige Gerste lockerählig <i>coeleste</i> L.	9			
	Bespelzte locker- ährige vierzeilige Gerste <i>hybernum</i> Vib (<i>pallidum</i> Sér.)	13		12	1 (HV 108)
	Bespelzte mittel- dichte vierzeilige Gerste <i>parallelum</i> Körn.	12		11	1 (HV 643)
	Bespelzte sechs- zeilige Gerste <i>densum</i> Ser, (<i>pyramidatum</i> Körn.)	2			
Untersucht total:		307			

Tab. 5: Formenvielfalt der Gerste, *Hordeum vulgare* L. s.l.

det pro Lage 3 einblütige Ährchen aus. Entweder sind alle Ährchen fruchtbar und bilden je ein Korn aus (mehrzeilige Formen), oder die beiden seitlichen Ährchen sind verkümmert und nur das mittlere bildet ein Korn aus (zweizeilige Formen). Die Ährendichte ist ein quantitatives Merkmal dessen Ausprägung nicht nur genetisch bedingt ist, sondern auch von den Wuchsbedingungen abhängt. Gerade in den Übergangsbereichen locker zu mitteldicht und mitteldicht zu dicht gibt es Überschneidungen. Die Varietät *nutans* – Nickende Gerste – wurde auf Grund der Behaarung der Basalborste noch in Landgerste und in Chevaliergerste unterteilt.

4.1.2. Zeitpunkt des Ährenschiebens

Bis alle Sorten angefangen hatten ihre Ähren zu schieben, vergingen 16 Tage. Interessant ist die geographische Verteilung der 56 früh schiebenden Sorten. Die 10 frühesten zweizeiligen Sorten stammen fast alle aus den Grenzlagen des Bergackerbaus: Zwei aus Lüsai (1750 m ü.M.) im Münstertal, drei aus Samnaun, je eine aus Zernez und Ftan im Unterengadin und je eine aus Platta (Val Medels), Rueras (Tujetsch) und Sedrun im Bündner Oberland. Drei vielzeilige Gersten sind gleich früh, sie stammen allerdings von den wärmeren Standorten Surava und Sent.

Das Tujetsch ist mit sieben frühen Sorten von 18 erhaltenen Sorten gut vertreten.

Stadium 49 2002	Anzahl	Bewertung
13.06	2	Sehr früh
14.06	0	
15.06	3	Früh
16.06	9	
17.06	44	Mittel früh
18.06	48	
19.06	72	
20.06	41	Mittel spät
21.06	39	
22.06	32	
23.06	8	Spät
24.06	0	
25.06	5	
26.06	5	Sehr spät
27.06	1	
28.06	2	
Total	311	

Tab. 6: Zeitpunkt des Ährenschiebens bei der Gerste

Besser ist noch das Samnaun mit 14 frühen Sorten von 16 erhaltenen Sorten vertreten, ebenso Lüsai mit drei von vier Sorten. Auffallend ist weiter, dass im ganzen Lugnez und in Obersaxen bloss eine vierzeilige bespelzte Sorte als früh eingestuft wurde. Auch auf der ganzen Talseite von Laax bis Schlans sind frühe Formen selten, zwei zweizeilige Formen gibt es: HV 507 aus Ladir und HV 519 (HV steht für *Hordeum*

vulgare) aus Andiast. Eine Ausnahme bildet Mittelbünden, wo recht viele frühe Formen gesammelt wurden.

Man würde vermuten, dass die beiden sehr spät schiebenden Herkünfte nicht aus Grenzlagen stammen würden. Interessanterweise stammen sie aus Platta (Val Medels) und Obersaxen.

Es gibt eine schwache Korrelation zwischen Frühreife und den vier bis sechszeiligen Sorten wie die folgende Tabelle 7 zeigt. Vielzeilige Sorten finden sich unter den früh bis mittel späten Herkünften, aber nicht unter den späten und sehr späten Herkünften. Unter den *nutans* und *erectum* Varietäten findet sich die ganze Palette von früh bis spät schiebend.

4.1.3. Standfestigkeit

Die Landsorten haben insgesamt eine geringere Standfestigkeit als moderne Zucht-

Standfestigkeit	Anzahl Muster
- = schlecht	49
0 = mittel	49
+ = mittel – gut	170
++ = gut	38
Total	306

Tab. 8: Standfestigkeit der Gerstelinen

Varietäten:	Anzahl	Anzahl	Zeitraum Ährenschieben	Zeitraum in Tagen
Vierzeilig nackt, <i>coeleste</i>	9		17–22.06.02	6
Zweizeilig aufrecht, <i>erectum</i>	142		13–28.06.02	16
Zweizeilig nickend, <i>nutans</i>	115		15–27.06.02	13
<i>nutans</i> : Landgerste		109	15–27.06.02	13
<i>nutans</i> : Chevaliergerste		6	17–27.06.02	11
Vierzeilig bespelzt, <i>hybernum</i>	13		17–22.06.02	5
Vierzeilig bespelzt, <i>parallellum</i>	12		13–23.06.02	11
Sechszeilig bespelzt, <i>densum</i>	2		20–22.06.02	3
Pfauengerste, <i>breve</i>	14		18–26.06.02	9
<i>intermedium</i>	1		21–06.2002	1
nicht näher bestimmt	4		19–26.06.02	7
Total:	312		13–28.06.02	

Tab. 7: Zeitpunkt des Ährenschiebens bei verschiedenen Gerste-Varietäten

sorten wie Michka (+++) oder gar Bacon (++++). Trotzdem gibt es Herkünfte, die vergleichbar sind mit Alpina oder Mazurka (++)). Bei einem Ertragsniveau um 30 kg/Are dürfte die Standfestigkeit kaum Probleme geben. In Filisur trat bei diesem Ertragsniveau keine Lagerung auf. Bei höheren Ertragerwartungen empfehlen sich die standfesteren Herkünfte.

Unter den als gut eingestuften Sorten finden sich 8 Pfauengersten, 8 vielzeilige Gersten wovon 2 Nacktgersten, die beiden gedrungene *densum*-Typen und 22 zweizeilige Gersten, wovon 11 zum aufrechten Typ (*erectum*) und 11 zum nickenden Typ (*nutans*) gehören. Nur 3 der insgesamt 38 standfesteren Herkünfte stammen aus dem Unterengadin (Ardez).

4.1.4. Pflanzenlänge

Die modernen Zuchtsorten Michka und Alpina sind als sehr kurz resp. mittel bis kurz eingestuft worden. Die Landsorten sind in der Regel länger, gerade 20 Herkünfte liegen in dem Bereich der Zuchtsorten.

4.1.5. Tausendkorngewicht

Das Tausendkorngewicht (TKG) variiert zwischen 30 und 55 Gramm, die vielzeiligen Sorten weisen durchschnittlich tiefere Gewichte aus. Die ersten 20 Herkünfte mit niedrigem TKG gehören alle zu den vielzeiligen Sorten. In der Regel bilden die seit-

lichen Zeilen kleinere Körner aus als die mittlere Zeile, was den Durchschnittswert herabsetzt. Die einzige Ausnahme bildet eine Gerste von Medels, die mit 45–49 g zur mittleren Gruppe gehört.

4.1.6. Krankheiten

Die meisten Krankheiten traten in Pitasch und Sedrun auf. 2001 in Pitasch vor allem Braunrost (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm.), 2002 vor allem Mehltau (*Erysiphe graminis* D.C.). Dagegen gab es in Sedrun 2001 sowohl Braunrost als auch Mehltau. Die Zuchtsorten Alpina und Michka zeigten keinen Mehлтаubefall und Alpina nur einen geringen Braunrostbefall. Schwarzrost (*Puccinia graminis* Pers.) trat nur 2002 in Filisur auf und dort nur bei drei sechszeiligen Landsorten (HV 25 Medels, HV 642 Ramosch und HV 643 Sent). Die Netzfleckenkrankheit (*Pyrenophora teres* (Died.) Drechsler) trat vor allem bei Zuchtsorten auf (Scarlett, Riviera, Thuringia, Danuta und vereinzelt Mazurka) und nur ausnahmsweise an Landsorten (HV 706 Flond, HV 677 Brienz, HV 678 Alvaneu, HV 682 Latsch, und HV 683 Schmitten). Blattflecken (*Rhynchosporium secalis* (Oud.) J.J. Davis) traten zwar vereinzelt auf, führten aber nicht zu Ertragseinbussen.

4.1.7. Schädlinge

Wirtschaftlich bedeutungsvoller als die Krankheiten sind die beiden Schädlinge

Filisur 2002	Ramosch 2001	Pitasch 2001	Anzahl	Bewertung	Umschreibung
Länge in dm	Länge in dm	Länge in dm			
4 – 5	7 – 8	8 – 9	1	sk	sehr kurz
5 – 6	8 – 9	9–10	0	k	kurz
6 – 7	9–10	10–11	19	mk	mittel bis kurz
7 – 8	10–11	11–12	66	m	mittel
8 – 9	11–12	12–13	108	ml	mittel bis lang
9–10	12–13	13–14	99	l	lang
10–11	13–14	14–15	21	sl	sehr lang
Total		314			

Tab. 9: Höhe der Gersteliniien

Die Tabelle zeigt die Unterschiede in Pflanzenlänge zwischen den Standorten und die Bewertung.

Fritfliege (*Oscinella frit* L.) und Halmfliege (*Chlorops pumilionis* Bjerk.). Insbesondere sind das Albulatal und das Bündner Oberland bis Disentis betroffen. Am anfälligsten für den Fritfliegenbefall ist die gerade aufgelaufene Saat bis zum Vierblattstadium. Tritt in dieser Periode ein starker Befall auf, dann sterben die Keimpflanzen ab, weil der Vegetationspunkt von den Larven aufgefrisst wird und die etwas grösseren Pflanzen verlieren ihre Haupttriebe und zeigen Zwergwuchs.

Die Halmfliege tritt während des Schossens auf, ein Befall bewirkt eine Verkürzung des Halmes, die Ähren bleiben in den Blattscheiden stecken, in Extremfall bilden sich zigarrenförmige Gallen. Im Albulatal ist der Sommergetreidebau durch diese beiden Insekten stark eingeschränkt. Es konnten Unterschiede im Befall zwischen einzelnen Sorten festgestellt werden, ob diese Unterschiede sortenspezifisch oder zufallsbedingt sind

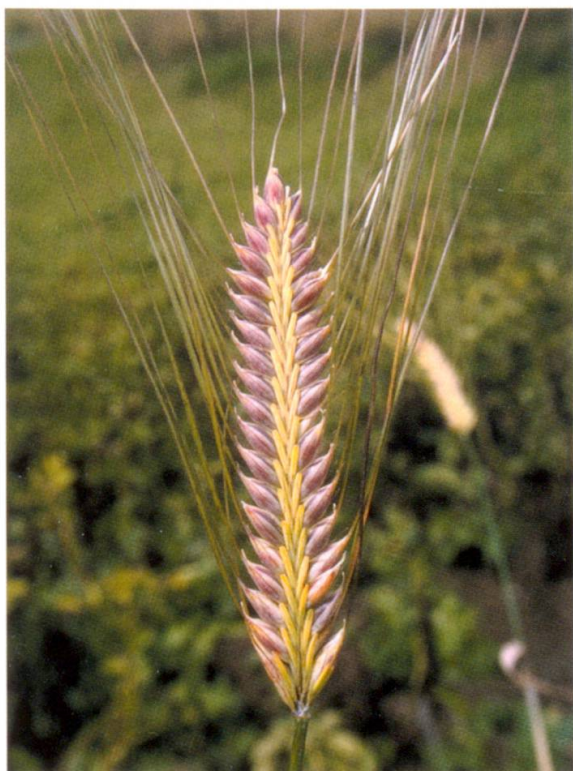


Abb. 4: Gerste, Varietät *breve*, Pfauengerste, Herkunft Rueras, Genbanknr. HV 554. (Foto P. Schilperoord)



Abb. 5: Gerste, Varietät *densum*, dichtährige sechszeilige Gerste, Herkunft Saas im Prättigau, Genbanknr. HV 060. (Foto P. Schilperoord)

konnte nicht bestimmt werden. Dazu wären spezielle Untersuchungen notwendig.

4.1.8. Ertrag

Die Variabilität, die man bei den anderen Parametern wie Frühreife, Pflanzenlänge, Standfestigkeit usw. findet, findet man auch beim Ertrag. Die Erträge der Grossparzellen lagen zwischen 17 und 38 kg/Are, wobei manche Landsorten durchaus mit modernen Sorten mithalten können und die modernen Sorten nicht alle überdurchschnittlich gut sind. So schneidet die Herkunft HV 638 aus Ramosch unterdurchschnittlich, und schneiden die Herkünfte HV 677, 678, beide aus Alvaneu, und 681 aus Latsch überdurchschnittlich ab.

4.1.9. Einfluss der Höhenlage

An der Gerste konnte sehr schön der Einfluss der Höhenlage auf das Aussehen der Pflanzen beobachtet werden. In Pitasch und besonders in Sedrun färbten sich die Deckspelzen mancher Sorten rötlich. Das Auftreten und die Intensität sind sortenspezifisch. Die Rotfärbung, die auf der Bildung von Anthozyan beruht, ist ein deutliches Zeichen, dass andere physiologische

Namen	Region	Varietät
Chöra dumig, dumiec Schindelchore jardi domega jördi	Deutschbünden Oberland zweizeilige Gerste Vrin Schiers Oberland, Schleins Puschlav Engadin	<i>nutans oder erectum</i>
Pfauengerste scandiala	Deutschbünden Vrin	<i>breve</i>
vierzeilige Nacktgerste pestel tridig	Deutschbünden Vrin (romanisch) Obersaxen (deutsch)	<i>coeleste</i>
Quadra tredi, triedi	Oberland vierzeilige Spelzgerste	<i>parallelum</i>

Tab. 10: Romanische und deutsche Namen für Gerstevarietäten.

Prozesse in den Pflanzen ablaufen und dementsprechend auch andere Qualitäten erzeugt werden, als in tieferen Lagen. Der Einfluss der Höhenlage auf die Qualität der Kulturpflanzen ist bis anhin leider wenig untersucht worden. Verschiebt sich die Vegetationszeit in Filisur gegenüber dem Unterland um einen Monat, so verschiebt sich die Vegetationszeit in Sedrun gegenüber Filisur nochmals um einen Monat. Die Gerste blüht in Reckenholz Mitte bis Ende Mai, in Filisur Mitte bis Ende Juni und in Sedrun Mitte bis Ende Juli.

4.1.10. Überlieferte Sortennamen

Die überlieferten Namen beziehen sich auf die Zeiligkeit der Sorten (vier- oder zweizeilig), auf den Spelzenschluss (nackt oder bespelzt) und auf die Ährendichte (nickende Gerste, Pfauengerste). Quelle: Samenarchiv landwirtschaftliche Schule Plantahof.

4.2. Weizen

4.2.1. Formenvielfalt

Im Gegensatz zur Gerste hängt die Formenvielfalt beim Weizen nicht von der Fruchtbarkeit der Seitenährchen ab. Weizen bildet pro Lage nur ein Ährchen aus, aber dieses

Ährchen kann 3 bis 7 Blüten ausbilden, manchmal noch mehr. In der Regel findet man pro Lage 3–5 Körner. Die Ähren sind begrannt oder unbegrannt, braun- oder weisspelzig, die Körner rot- oder weisskörnig. Dazu kommt noch, wie bei der Gerste, eine Einteilung auf Grund der Ährendichte. Die kompakte Form der Pfauengerste, eine Gerste die vor allem im Bündneroberland gesammelt wurde, ist vergleichbar mit der kompakten Form des Zwerg- oder Binkelweizens.

Von 11 Landsorten konnte die Varietät noch nicht genau bestimmt werden, je nach Witterung sind die Farben unterschiedlich ausgeprägt. Im Bündner Sortiment befinden sich folgende Varietäten: siehe Tabelle

4.2.2. Ährenschieben

Das Ährenschieben (Stadium 51) setzte für die frühesten Sorten schon am 16. Juni 02 ein. Die beiden frühesten Herkünfte (4416 und 4420), beide aus Sent, schoben ihre Ähren einen Tag früher als die Referenzsorte Kärntner Frühweizen. Gleichzeitig mit der Referenzsorte Kärntner schob der Weizen aus Wiesen. Zwischen dem Anfang des Ährenschiebens und dem Blühbeginn liegen 2 bis 5 Tage. Die letzten

Herkünfte schoben bis 17 Tage später am 1. und 2. Juli ihre Ähren. Die beiden Herkünfte Disentis und Platta schoben erst am 26. und am 27. Juni ihre Ähren, was den Erwartungen klar widerspricht, da es sich hier um eine Grenzlage handelt. Erwartet hätte man in einer Grenzlage frühreife Sorten. Die genannten Herkünfte sind aber als mittelspät einzustufen. Das gleiche trifft auch für die Herkunft 4406 aus Vrin zu, die erst am 30. Juni mit dem Ährenschieben angefangen hat. Alle späte und sehr späte Herkünfte stammen aus dem Oberland.

4.2.3. Pflanzenlänge

Das ganze Sortiment variiert von mittel kurz bis sehr lang. Kurze und sehr kurze Formen fehlen. Unter wüchsigen Bedingungen können einzelne Herkünfte über 170 cm hoch werden. In Filisur wurden sie bis 130 cm hoch.

4.2.4. Standfestigkeit

Die Standfestigkeit ist, wie man auf Grund der Länge erwarten kann, bei gerade 15 Herkünften unter extensiver Bewirtschaftung als mittel bis gut einzustufen. Diese Herkünfte haben eine Standfestigkeit vergleichbar mit der Referenzsorte Kärntner

Sommerweizen	Begrannung	Spelzenfarbe	Kornfarbe	Lateinischer Name	Anzahl Proben
Saattweizen <i>Triticum aestivum</i> L.	unbegrannt	weisspelzig	rotkörnig	<i>Var. lutescens</i> Körn.	17
	begrannt	weisspelzig	rotkörnig	<i>Var. erythro-</i> <i>spermum</i> Körn.	26
	unbegrannt	braunspelzig	rotkörnig	<i>Var. milturum</i> Körn.	6
	begrannt	braunspelzig	rotkörnig	<i>Var. ferrugi-</i> <i>neum</i> Körn.	4
	begrannt	weisspelzig	weisskörnig	<i>Var. graecum</i> Körn.	5
				<i>Erythrosper-</i> <i>mum</i> oder <i>ferrugineum</i>	4
				Gemisch von <i>erythrosper-</i> <i>mum</i> und <i>lutescens</i>	1
				<i>Lutescens</i> oder <i>milturum</i>	7
Zwerg- oder Binkelweizen <i>Triticum compactum</i> Host.	begrannt	weisspelzig	rotkörnig	<i>Var. icterinum</i> Körn.	1
	unbegrannt	weisspelzig	rotkörnig	<i>Var. Werneria-</i> <i>num</i> Körn.	1
	unbegrannt	braunspelzig	rotkörnig	<i>Var. creticum</i>	
				<i>Wernerianum</i> oder <i>creticum</i>	1
Total:					73

Tab. 11: Weizenvarietäten

³ Dieser Stamm ist 2004 in der nationalen Sortenliste aufgenommen unter dem Namen Aletsch.

⁴ Die ausführliche Sortenliste ist abrufbar unter:

<http://www.berggetreide.ch/Themenseiten/ErhaltungalterSorten.html>

Ährenschieben	2002	Filisur
Datum	Anzahl Proben	Einstufung
16.06	2	sehr früh
17.06	1	
18.06	0	
19.06	4	früh
20.06	5	
21.06	8	
22.06	6	Mittelfrüh
23.06	10	
24.06	2	
25.06	11	Mittelspät
26.06	4	
27.06	2	
28.06	1	Spät
29.06	6	
30.06	4	
1.07	2	Sehr spät
2.07	7	
Total	75	
Differenz 16.06-2.07		17 Tage

Tab. 12: Zeitpunkt des Ährenschiebens bei den Weizenherkünften

Frühweizen. Nur die Herkunft Wiesen wurde mit gut benotet. Die Referenzsorte Lona, die Zuchtsorten Greina und Aletsch sind alle standfester als der Weizen von Wiesen. Bei der Beurteilung der Getreidesorten im nationalen Sortenkatalog 2000 bekam Lona die Note 0 bei der Standfestigkeit und Greina die Note ++. Bei der Beurteilung in diesem Projekt bekam Lona die Note +++ und dementsprechend wurden die Landsorten ebenfalls besser eingestuft. Der Grund dafür ist, dass die Landsorten unter biologischen Anbaubedingungen deutlich standfester sind als unter konventionellen Bedingungen und die erstellte Sortenliste für den Anbau unter biologischen Bedingungen gedacht ist⁴.

4.2.5. Proteingehalt

Der Proteingehalt bei den Landsorten ist überdurchschnittlich. 27 Herkünfte haben

Filisur 2002	Pitasch 2001		
Länge in dm	Länge in dm	Zahl der Proben	Bewertung
6-7	9-10	0	sehr kurz
7-8	10-11	0	kurz
8-9	11-12	6	mittel bis kurz
9-10	12-13	7	mittel
10-11	13-14	22	mittel bis lang
11-12	14-15	14	lang
12-13	15-16	23	sehr lang
Total:	72		

Tab. 13: Wuchshöhe der Sommerweizenlinien

den gleichen oder einen höheren Gehalt als die Referenzsorte Lona. Der Proteingehalt spiegelt sich im Feuchtklebergehalt. Der Minimalwert von 30 wird nur bei 2 Herkünften leicht unterschritten, zwei Proben erreichen gar Werte von über 60%.

4.2.6. TKG und Proteingehalt

Das Tausendkorngewicht der Landsorten variiert von niedrig (25–32 g) bis hoch (38–47g). Die Werte der Referenzsorte Lona 37–39 g entsprechen den Angaben der nationalen Sortenliste 35–39 g. Die Sorten der nationalen Sortenliste liegen im mittleren Bereich.

Von den 12 Herkünften mit sehr hohem Proteingehalt 16–18% gehören 9 zur Gruppe

Proteingehalt	Zahl der Proben	Wertung
2002		
11-12	0	—
12-13	12	-
13-14	19	0
14-15	15	+
15-16	15	++
16-17	6	+++
17-18	7	+++
Total	74	

Tab. 14: Proteingehalt der Sommerweizenlinien

mit niedrigem TKG. Drei Herkünfte hatten sowohl einen sehr hohen Proteingehalt als auch ein mittleres bis hohes TKG. Von den 12 Herkünften mit hohem Proteingehalt hatten 6 ebenfalls ein mittleres bis hohes TKG.

4.2.7. Eiweissqualität

Auffallend war die durchschnittlich geringe Stabilität des Eiweisses auch für die Referenzsorte Lona. Nur 5 Herkünfte sind als gut einzustufen. Erfahrungsgemäss nimmt die Stabilität noch mit der Lagerung zu, die Proben wurden nach relativ kurzer Lagerung bereits Mitte Oktober verarbeitet. Besser sieht es bei den Zelenywerten aus, die Auskunft geben über Menge und Güte der Proteine, hier liegt ein Drittel der Proben über dem Minimalwert.

Es gab 10 Herkünfte bei denen die Extensogrammwerte nicht bestimmt werden konnten, weil der Teig für die Bestimmung zu klebrig war. Es waren ausschliesslich Herkünfte der Surselva betroffen. Hierzu gehörten alle 4 Herkünfte von Obersaxen, obwohl eine davon eine akzeptable Quellzahl aufwies und 2 Herkünfte von Flond. Bei der Gesamtbeurteilung wurden immerhin 12 Herkünfte als gleichwertig mit der Referenzsorte Lona, ein Weizen mit sehr guten Backeigenschaften, eingestuft.

4.2.8. Auswuchsneigung

9 Herkünfte müssen als Auswuchs gefährdet betrachtet werden, sie stammen mit Ausnahme von Cavardiras von den sonnseitigen Terrassen des Bündner Oberlandes. Möglicherweise hängt die Auswuchsgefährdung mit geringeren Niederschlägen während der Erntezeit zusammen, wodurch sich keine Resistenz bilden konnte. Diese Hypothese konnte im Rahmen des Projektes nicht weiter verfolgt werden.

4.2.9. Krankheiten

Die wichtigsten Krankheiten waren Mehltau (*Erysiphe graminis* D.C.) und Gelbrost

(*Puccinia striiformis* Westend.) Auffallend ist auch hier die grosse Bandbreite der Werte, welche von *sehr anfällig* bis *nicht anfällig* reicht. In einem Gelbrostjahr wie 2001 sind die anfälligen Herkünfte stark benachteiligt und diese würden früher in den Populationen anteilmässig abgenommen haben. In einem Braunrostjahr mit wenig Gelbrost konnten sie sich wiederum erholen, jetzt zu Lasten der Braunrost anfälligen Herkünfte. Ein paar Herkünfte sind auf Spelzenbräune



Abb: 6. Weizen, Varietät *graecum*, begrannter Weizen, Herkunft Andiaast, Genbanknr. 7364. (Foto P. Schilperoord)

anfällig. Ährenfusariosen wurden keine festgestellt.

4.2.10. Schädlinge

Wie bei der Gerste sind Frit- und Halmfliege die wirtschaftlich wichtigsten Schädlinge. Insbesondere Mittelbünden und das Bündneroberland bis Disentis sind von diesen Schädlingen betroffen. Es gab Unterschiede bei den Landsorten, inwiefern Resistenz im Spiel ist, lässt sich nicht beantworten. Eine frühe Saat ist eine gute vorbeugende Massnahme, gegen Fritfliege und Halmfliege. Die Pflanzen sind bis die Eiablage einsetzt aus dem empfindlichsten Stadium heraus. Ebenso sind frühe Sorten weniger anfällig für die Halmfliege, weil zur Zeit der Flüge die Pflanzen dem empfindlichen Stadium entwachsen sind.

4.2.11. Ertrag

Die Ertragshebung in Filisur konnte 2002 nicht statistisch ausgewertet werden. Die Bodenunterschiede wirkten sich in dem extrem warmen Jahr 2002 stärker aus als in den vorangegangenen Jahren. So wurden bei drei Parzellen des Wiesner Sommerweizens die Werte 30.9, 35.5 resp. 46.5 kg/Are bestimmt. Bei der Referenzsorte Kärntner schwankten sie zwischen 26.7 und 37.8 kg / Are, bei der neuen Sorte Aletsch zwischen 38.1 und 46.2 kg/Are. Einzelne Herkünfte schnitten unter den extensiven Bedingungen in Filisur gleich gut ab wie Aletsch.

salin muotta oder muot	Weisspelziger Kolbenweizen. Romanisch, unbegrannt. Muot = stumpf, abgestumpft, hornlos, in diesem Zusammenhang grannenlos. «Mudelweizen».
salin tudestga	Weisspelziger Kolbenweizen (unbegrannt). Tudestga = deutsch.
salin da resta	Bartweizen. Resta = Granne

Tab. 15: Romanische und deutsche Namen für Weizenformen

4.2.12. Überlieferte Sortennamen

In erster Linie unterschieden die Landwirte zwischen begrannten und unbegrannten Weizensorten. Quelle: Samenarchiv Landwirtschaftliche Schule Plantahof.

5. Diskussion

Ein grosses Problem bei der Beurteilung des Genbanksortiments ist, dass man vor allem bei den spät gesammelten Weizenproben nicht immer sicher sein kann, ob man es tatsächlich mit einer Landsorte bzw. Landsortenlinie zu tun hat oder mit einer neuen Zuchtsorte. Ein Beispiel: H. C. Schellenberg stellte 1900 fest, dass Binkelweizen im Unterengadin immer weniger angebaut wurde. Als 1964 im Unterengadin Weizensorten gesammelt wurden, befand sich kein Binkelweizen darunter. Es lässt sich nicht abschliessend beurteilen ob die gesammelten Weizensorten tatsächlich Landsorten sind oder neue Zuchtsorten. Eventuell können hier molekulargenetische Analysen Auskunft geben.

Die Weizen von Scharans (Domleschg), und Cavardiras (Bündner Oberland), die LUKAS KELLER (1990) in seiner Doktorarbeit untersuchte, sind ebenfalls in den sechziger Jahren gesammelt worden. Es ist wenig wahrscheinlich, dass damals an diesen Orten noch die ursprünglichen Sorten angebaut wurden.

Trotzdem kann man feststellen, dass die Getreidelandsorten reich sind an Formen und die Bandbreite ihrer Merkmalsausprägungen sehr gross ist. Man findet grosse und kleine, frühe und späte, im Ertrag ansprechende und ertragschwache, standfestere und standschwache, stark und wenig bestockende, anfällige und resistente, eiweissreiche und eiweissarme Linien. Das Bild der langen, standschwachen, eiweissreichen, ertragschwachen Landsorte, mit einem breiten Spektrum an Ährenformen trifft nur beschränkt zu. Unter extensiven



Abb. 7: Gerste, Varietät *coeleste*, nackte sechszeilige Gerste, Herkunft Wallis. (Foto P. Schilperoord)

Verhältnissen bis einem Ertragspotential von 35–40 kg/Are können sie modernen Sorten überlegen sein, wobei sich das Gewicht zu Gunsten moderner Sorten wie Aletsch (Sommerweizen) oder Pollux und Ataro (Winterweizen) verschiebt, die speziell für den extensiven bzw. biologischen Anbau gezüchtet worden sind.

Nur 5 % der 420 Weizen- und Gerstenherkünfte lassen sich unter extensiven Bedingungen anbauen. Die Standfestigkeit dieser Herkünfte ist ausreichend und dadurch ist die Gefahr grösserer Verluste bei der Ernte mit dem Mähdrescher gering. Allerdings sollte man diese Sorten nicht nach Umbruch anbauen, was die Verwendbarkeit einschränkt. 95% der Herkünfte lassen sich also für den Anbau nicht empfehlen.

5.1. Entstehung und Entwicklung der Landsorten – Anpassung an lokale Verhältnisse

Die meisten Landsorten, die erhalten geblieben sind, stammen aus den Randregionen des Bergackerbaus. Unter Randregionen werden jene Anbaugelände verstanden, wo man spezielle Massnahmen zur Verlängerung der Vegetationszeit ergriffen hat. Zu diesen Massnahmen gehören:

- Anbau in steilen, sonnenexponierten Hanglagen (z.B. Landwassertal, Davos)
- Beschleunigen der Schneeschmelze im Frühjahr durch Ausstreuen von Asche oder Erde
- Ernte in der Gelb- oder Vollreife und nachtrocknen in Speichern (z.B. Landwassertal, Davos) oder auf Histen (z. B. Val Medels, Tujetsch, Oberland).

Nun wurden die Kulturpflanzen auch oberhalb jener Grenze angebaut, wo die Samen nicht mehr mit Sicherheit abreifen. Man

brauchte das Getreide dort als Futterpflanze für das Vieh oder als Stroh für das Bett. Diese Tatsache, dass praktisch jede Kulturpflanze auch dort angebaut wurde, wo sie sich nicht mehr reproduzieren kann, macht deutlich wie stark der Selektionsdruck auf die Frühreife war, denn falls Samen reiften hätte man diese sicher zur Saat verwendet. Umgekehrt gibt es auch Regionen wie das Ilanzer Becken und das Domleschg, wo der Anpassungsdruck wesentlich geringer war, und genau in diesen Regionen konnten moderne Zuchtsorten Landsorten rasch verdrängen. Man kann in diesem Zusammenhang von «allgemeinen Standorten» sprechen, weil es neue Sorten gab, die zwar nicht aus der Region stammten, trotzdem ohne Probleme über mehrere Jahre angebaut werden konnten. Ein Austausch von Saatgut ist in diesen Regionen mit geringe-

ren Risiken verbunden. Anders sieht das in den Randregionen aus, wo man damit rechnen muss, dass neue Sorten nicht gedeihen. So empfahl man bereits 1888 im Tiroler landwirtschaftlicher Kalender (N.N) immer eine neue Sorte versuchsweise neben der einheimischen Sorte anzubauen.

5.2. Nutzung von Landsorten und Tradition des Getreidebaus

KARL HAGER (1916) beschreibt ausführlich wie der Ackerbau vor 100 Jahren im Bündner Oberland ausgesehen hat. Das Getreide wurde früher gartenmässig angebaut (vgl. Tabelle 16 von Paravicini). Die Parzellen waren klein und im Sinne eines Risikoausgleichs über die Flur verteilt. Im Nordtirol ging man noch eine Stufe weiter. Dort gab es Gegenden (z.B. im Ötztal) wo das Getreide sogar Korn für Korn gesteckt wur-



Abb. 8: Weizen, Varietät *lutescens*, unbegrannter Weizen, Herkunft Flond, Genbanknr. 4374. (Foto P. Schilperoord)



Abb. 9: Weizen, Varietät *Wernerianum*, Binkelweizen, Herkunft Obersachsen, Genbanknr. 4379. (Foto P. Schilperoord)

Getreideareal über 1500 m im Kanton Graubünden								
Gemeinde	Höhe ü. M. m	Anbaustatistik 1926		Erhebungen von 1917				
		Pflanzer	Anbaufläche a	Gerste a	Roggen a	Hafer a	Weizen a	Total a
Sur (Albula)	1618	6	8.00	42	-	-	-	42
Tenna	1654	22	94.14	172	-	15	-	187
Tschappina	1583	17	65.30	90	-	-	3	93
Samnaun Inn	1832	83	1596.09	1000	-	-	-	1000
Schleins	1541	119	2911.05	1772	38	642	3	2455
Guarda	1650	48	1636.29	881	51	54	22	1008
Fetan	1648	75	1726.04	1612	15	-	19	1646
Davos	1559	52	174.68	237	4	-	-	241
Bevers	1710	1	2.70	11	-	-	-	11
Celerina	1724	-	-	64	-	-	-	64
Madulein	1681	-	-	44	-	-	-	44
Ponte								
Campovasta	1691	4	36.00	57	-	37	-	94
Samedan-	1728	-	-	-	63	-	-	63
Scanf	1650	17	181.70	161	-	-	-	161
Zuoz	1712	22	413.40	404	-	15	-	419
Cierfs	1664	33	639.44	605	6	5	-	616
Fuldera	1641	-	-	245	-	4	-	249
Lü	1918	-	-	409	93	-	135	637
Parpan	1511	2	11.00	5	-	-	-	5
Medels i. Rh.	1533	3	3.30	-	-	-	-	-
Lohn	1582	13	406.25	-	-	-	-	-
Mathan	1521	14	143.30	-	-	-	-	-
Tavetsch	1649	160	2996.64	-	-	-	-	-
Total		691	13045.32	7874	207	772	182	9035

Tab. 16: Anbauerhebungen, zusammengestellt durch PARAVICINI (1928).
Die Tavetscher und Medelser Bauern bauten 1917 zwar Getreide an, haben dies aber nicht gemeldet.

de (BRAUNGART 1891). Das Getreide ist so besser aufgelaufen und die Pflanzen entwickelten kräftigere Ähren. Im Bündner Oberland wiederum wurden einzelne Varietäten oder Formenmischungen gesät. Möglich war auch die Einsaat von Roggen- und Gerstemischungen oder Mischungen von Roggen, Gerste und Weizen in den wärmeren Regionen des Oberlandes. Falls nötig wurde im Winter am Tisch das Saatgut für den nächsten Anbau Korn für Korn ausgelesen. Ackerbau und namentlich die Saatgutauslese waren im Bündner Oberland Frauensache. Die Männer halfen bei der Vorbereitung des Ackers, bei der Ernte und beim Dreschen. Für die Saatgutgewinnung

machte man sich die Tatsache zunutze, dass viele Weizen- und Roggenlandsorten dazu neigen, ihre Körner leicht fallen zu lassen. Diese Eigenschaft hängt mit der Vorliebe zusammen, jene Körner die aus den Garben fielen als Saatgut zu verwenden. Auch das Dreschen mit dem Flegel oder mit dem Stecken bewirkt eine Selektion Richtung locker sitzende Körner, was jedoch bei einer Ernte mit dem Mähdrescher zu grossen Verlusten führen kann. Moderne Zuchtsorten wurden auf einen deutlich festeren Spelzenschluss hin selektioniert.

Es gibt eine interessante Parallele zwischen der Abnahme der Vielfalt auf den Äckern, dem Rückgang des Ackerbaus und der

gleichzeitigen Zunahme der Vielfalt in den Bauerngärten. Die Bäuerinnen konnten die Zeit, die sie bis dahin für die Äcker aufwenden mussten, jetzt für den Hausgarten aufwenden.

Die Beziehung der Bevölkerung zu den Getreidepflanzen war sehr intensiv. Die Felder wurden von Hand gejätet, das Getreide teils mit der Sichel geerntet. Man hat ständig die Pflanzen in der Hand, konnte die Ähren und die Körner immer wieder betrachten und so wird auch gelegentlich eine besonders auffallende Ähre zum Weiterziehen ausgelesen worden sein. In diesem Massstab lässt sich auch leicht Saatgut einer anderen Gegend ausprobieren.

Die Programme der *on farm* Erhaltung haben zum Ziel, dass die alten Landsorten dort angebaut, genutzt und weiterentwickelt werden, wo sie entstanden und gepflegt wurden. Nun ist die Ackerbautradition in den höheren Lagen Graubündens bereits verloren gegangen. Brotgetreide wird praktisch nicht mehr angebaut und der Futtergetreidebau ist in Folge der Umstrukturierungen der Beitragszahlungen stark zurückgegangen. Eine betriebseigene Saat-

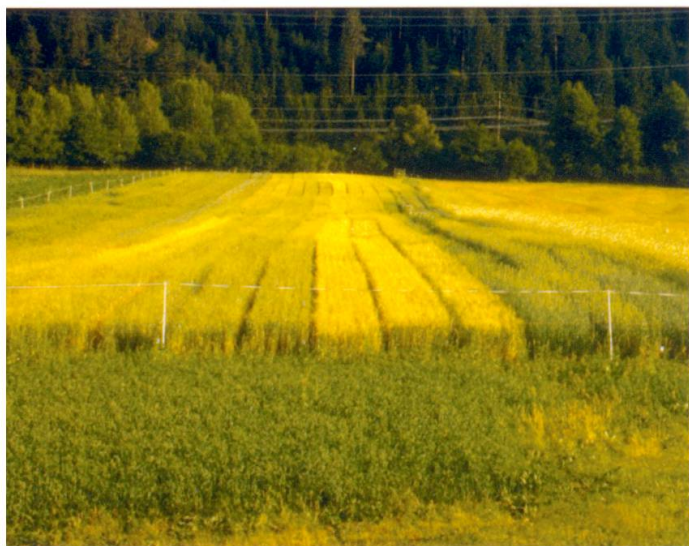


Abb. 10: Sortengarten Filisur, 23.06.2003. (Foto P. Schilperoord)

gutproduktion, eine Voraussetzung für die *on farm* Erhaltung von Landsorten gibt es nicht mehr. Erfahrungen mit lokalen, alten Landsorten, ja teils auch mit dem Getreidebau selber, müssen erst wieder erarbeitet werden. Von einer Weiterentwicklung der alten Landsorten und von einer Anpassung an den jetzigen klimatischen Verhältnissen kann unter diesen Voraussetzungen nicht die Rede sein und kann auch nicht das Ziel sein. Geht man von der Annahme aus, dass die Landsorten in ihren Merkmalen sowohl die damaligen klimatischen Bedingungen, die damalige Agrartechnik, als auch die damalige Pflege und Auslese des Saatgutes spiegeln, dann kann man heute daran nicht mehr anknüpfen. Durch den Einsatz des Mähdreschers, welcher die Ernte in der Totreife bei guten Wetterverhältnissen voraussetzt, ist die Ernte in den Randregionen risikoreicher geworden.

Ob Resten des Bergackerbaus erhalten bleiben, hängt nicht vom Anbau von Landsorten ab, sondern vom Anbau von in günstigen Lagen produzierten modernen für den extensiven Anbau gezüchteten Sorten. Es braucht eine gewisse Fläche und Menge, damit die Infrastruktur wie Mähdrescher, Getreidereinigungs- und Lagerungsanlagen erhalten bleibt. Weiter hängt die Zukunft des Bergackerbaus davon ab, ob es gelingt eine Marktnische zu finden und ob es gelingt, die Beitragszahlungen gezielt auch für den Erhalt der kulturell wertvollen Getreidelandschaften einzusetzen. Diese tragen ebenso zur Vielfalt bei wie einzelne Elemente wie z.B. Hecken, Trockenrasen und Trockenmauern.

6. Schlussfolgerungen

- In der Genbank Changins befindet sich eine bedeutende Sammlung der genetischen Vielfalt alter Bündner Gersten- und Weizenherkünfte.
- Die genetische Vielfalt ist trotz der späten Sammlungstätigkeit (1943-1964) beachtlich.
- Circa 5 % der über 400 Herkünfte eignen sich für den Anbau unter biologischen Bedingungen, sie sind standfest genug und haben einen ansprechenden Ertrag.

7. Verdankung

Die Arbeit wurde finanziert durch das Bundesamt für Landwirtschaft. Danken möchte ich den Betreuern und Betreuerinnen der Versuchsgärten Silvia und Eddy Hess (Sedrun), Barbara und Erwin Sac (Pitasch), Anita und Martin Bischoff (Ramosch), Andrea Accola (Plantahof) für die Ernte der Versuchsfelder, Marcel und Ueli Heinrich für die zur Verfügung gestellten Flächen und nicht zuletzt Andrea Schilperoord für die Mithilfe und Britta Allgöwer für ihre kritische Durchsicht des Textes.

8. Literatur

- BRAUN-BLANQUET, J., 1951. Flora adventica Rhätia. Bischofberger, Chur.
- BRAUNGART, R., 1891. Die Imperialgerste (*Hordeum distichon* L., var *erectum* Schübl). Deutsche landwirtschaftliche Presse ; XVIII 19, S. 173–174.
- CIMMYT, Centro internacional de mejoramiento de maiz y trigo, 1986. Cereal Disease Methodology Manual, Mexico.
- HAGER, K., 1916. Verbreitung der wildwachsenden Holzarten im Vorderrheintal. Schweiz. Depart. des Innern. Bern.
- HAGER, K., 1919. Flachs und Hanf und ihre Verarbeitung im Bündner Oberland. Bern.
- HAUSMANN, F., 1852. Flora von Tirol. Ein Verzeichnis der in Tirol und Vorarlberg wild wachsenden und häufiger gebauten Gefäßpflanzen. Drei Bände. Wagner'sche Buchhandlung, Innsbruck.
- JENAL, S., 1947. Die Wald-, Siedlungs-, Getreide- und Schneegrenzen im Vorderrheingebiet. Diss. Zürich.
- KELLER, L., 1990. Anbau- und Erntewert von Getreidelandsorten im Vergleich zu neuen Zuchtsorten unter Berücksichtigung gewisser ökophysiologischer Parameter. Diss. ETH Nr. 9044.
- LUCHSINGER, S.J., 1984. Aspekte des Getreidebaues in Berglagen des Kantons Graubünden. Diplomarbeit (unveröffentlicht), Institut für Pflanzenwissenschaften, ETH-Zürich.
- MANSFELD, R., 1950. Das morphologische System der Saatgerste, *Hordeum vulgare* L.s.l. Der Züchter, 20, S. 8–24.
- MAYR, E., 1934. Die Bedeutung der Alpen Getreidesorten für die Pflanzenzüchtung und Stammesforschung mit besonderer Beschreibung der Landsorten in Nordtirol und Vorarlberg. Zeitschrift f. Pflanzenzüchtung, 19, S. 195–228.
- MAYR, E., 1935a. Über wissenschaftliche und praktische Ergebnisse der alpinen Landsortenforschung. Forschungen und Fortschritte, Bd. 11 S. 376–378.
- MAYR, E., 1935b. Die Ausbreitung des Getreidebaues, die Anbau- und Erntezeiten und die Fruchtfolgen in Nordtirol und Vorarlberg. Museum Ferdinandeum Sonderabdruck 1935 Heft 15, S. 5–27. Universitäts-Verlag Wagner, Innsbruck.
- MAYR, E., 1935c. Die Weizenklimata Österreichs. Zeitschrift f. Pflanzenzüchtung Reihe A, Bd. 20 S. 346–361, Paul Parey, Berlin.

MAYR, E., 1954. Die Getreidebauzonen, Anbau- und Erntezeiten und die Fruchtfolgen in Kärnten. Festschrift Aichinger, Bd. II., Klagenfurt.

MÜLLER, O., 1936. Das Bündner Münstertal. Dissertation Zürich.

N.N. 1888. Die Kultur der Getreidearten. Tiroler landwirtschaftlicher Kalender. S. 60–62.

OBST, A., VOLKER, H.P., 1993. Krankheiten und Schädlinge des Getreides. Verlag Th. Mann. Gelsenkirchen-Buer.

PARAVICINI, E., 1928. Die Bodennutzungssysteme der Schweiz in ihrer Verbreitung und Bedingtheit. Petermanns geographische Mitteilungen. Ergänzungsheft 200 Gotha.

RÜTI, R., 1946. Der Ackerbau im Kanton Graubünden. In: 50 Jahre landwirtschaftliche Schule Plantahof 1896–1946.

SCHACHL, R., 1973. Sammlung und Behaltung alter Sorten und Herkünfte. «In: Bericht Arbeitstagung 1973. Gumpenstein S. 127–142.

SCHACHL, R., 1997. Status of the Austrian barley collection. ECPGR, Gatersleben.

SCHACHL, R. ET AL., 1998. Index Seminum Austriae – Kulturpflanzenevolution und Erhaltung pflanzen-genetischer Ressourcen in der Landwirtschaft. Sonderausgabe der Zeitschrift «Förderungsdienst» 2c/1998. 80 S. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft. Wien.

SCHACHL, R. 2003. Das Ende der Getreidelandsorten – Gedanken von Rudolf Schachl. In: Enigl, Monika und Koller, Beate. 2003. Kulturpflanzenvielfalt. Entstehung & Gefährdung, Fallbeispiele aus Österreich. Verein Arche Noah.

SCHILPEROORD, P. Sortengärten in Graubünden. In Situ Erhaltung und Vorbereitungen für die on Farm Erhaltung lokaler Bündner Gersten und Weizen Sorten. Arbeitsbericht NAP 27 mit Sortenlisten. Zu beziehen unter: <http://www.berggetreide.ch> und <http://www.cpc-skek.ch>

SPÄTH, M. M., 1933. Kulturgeographische Studie über das Lungnezertal. Dissertation Freiburg in der Schw.

ZADOKS, I.C., CHANG, T.T., KONZAK, C.F. (1974). Decimal code for the growth stages of cereals. Weed Res. 14:415–421.

ARCHIV: Landsorten Archiv Agroscope FAL Reckenholz Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau Reckenholzstrasse 191, 8046 Zürich.