

# Vermarktung und Qualität von Berggetreide, Erfahrungen aus der Schweiz

P. SCHILPEROORD

*In Graubünden fördert die Produzentengenossenschaft Gran Alpin seit 1987 den Bergackerbau. Sie kauft Getreide von ihren Produzenten und vermarktet es. Die Vermarktung ist keine einfache Sache, es braucht viel Zeit einen Markt aufzubauen. Argumente für Bergackerbau sind: Erhaltung einer einzigartigen Kulturlandschaft, Beitrag zur Sicherung der Selbstversorgung in Krisenzeiten sowie die Qualität von Produkten aus dem Berggebiet. Dieser Beitrag beleuchtet die aktuelle Lage der Vermarktung, Probleme beim Anbau und den Stand der Qualitätsforschung von Berggetreide in der Schweiz.*

## Geographische Grenzen

Bevor wir über die Vermarktung und Qualität von Berggetreide sprechen, müssen wir erst die geographischen Grenzen des Bergackerbaus definieren. In Bergackerbaugebieten wird in der Regel Sommerweizen angebaut. Der Anbau von Winterweizen ist mit großen Risiken verbunden, das Hauptproblem ist die Auswinterung in Folge einer lang anhaltenden Schneedecke. Regionen, in denen der Anbau von Winterweizen mit weniger Risiken verbunden ist und wo nur ausnahmsweise mal Sommerweizen angebaut wird, rechne ich nicht zur Zone des Bergackerbaus. Somit gehört das Rheintal bis ca. 800 M.ü.M. nicht zum Bergackerbaugebiet. Typische Bergackerbaugebiete sind: Münstertal, Unter Engadin, Mittelbünden, Hinterrheintal, und Bündner Oberland.

## Aktuelle Lage der Vermarktung

In Zusammenarbeit mit einem Großverteiler konnten maximal 150 Tonnen vermarktet werden. Jetzt nach dem Ausstieg des Großverters sind es noch 50 Tonnen. Die Menge von 50 Tonnen ent-

spricht 0.013% (13 Hunderttausendstel) der Inlandproduktion. Der Bedarf an Inlandgetreide liegt bei 380'000 Tonnen. Die Mühle, die das Berggetreide vermahlt, vermahlt im Jahr gut 5000 Tonnen und für sie sind 50 Tonnen gerade 1% der Produktion. Auf Grund dieser Zahlen würde man meinen, dass es nicht schwierig sein sollte, Berggetreide zu vermarkten. Die Erfahrungen zeigen aber das Gegenteil.

## Wirtschaftliche Rahmenbedingungen

### A. Landwirtschaft

Außer einigen wenigen Landwirten, die aus Freude am Getreidebau jedes Jahr Getreide anbauen, baut die Mehrzahl der Landwirte nur Getreide an, wenn es sich im Vergleich zu der Viehwirtschaft lohnt. Der Deckungsbeitrag für einen Hektar Getreide muss vergleichbar sein mit z.B. dem für die Milchproduktion. Ein Biobauer in der Talzone erhält für Winterweizen einen Deckungsbeitrag von Fr. 5'000 bei einem Getreidepreis von Fr. 107.00 / 100 kg. Ein Berglandwirt würde für Sommergetreide Fr. 4'600 erhalten, vorausgesetzt er schafft so rationell wie sein Kollege im Tal. Auf einer ackerfähigen Fläche von einem Hektar kann er 1.5 GVE halten und mit einem Deckungsbeitrag von Fr. 5'900 rechnen. Damit der Anbau von Getreide interessant ist, muss ein Berglandwirt ca. Fr. 5'300 erwirtschaften können. Der Ackerbau bringt für den Betrieb noch zusätzliche Vorteile. Wie erzielt der Landwirt einen höheren Erlös für seine Produkte?

☞ Die Genossenschaft Gran Alpin schafft mit einem Preissystem des internen Ausgleichs. Je nach Höhenlage sind die Preise für das Getreide abgestuft und sie bewegen sich zwischen Fr. 117.00 und Fr. 135.00 / 100 kg. Im Schnitt liegen die Preise bei

Fr. 125.00 was einem Erlös von Fr. 5'300.00 entspricht. Dieses Modell setzt voraus, dass das Getreide auch entsprechend teurer vermarktet werden kann.

Betrachten wir die Preisentwicklung in den letzten 12 Jahren, dann hat sich die Position des Berggetreides auf dem Markt verschlechtert. 1990 kosten 100 kg konventioneller Weizen noch Fr. 112.00 und Gran Alpin Weizen Fr. 140.00. Im Herbst 2001 Jahr wird 100 kg konventioneller Weizen noch Fr. 62.50 kosten. Biologisch produzierter Weizen kostet Fr. 110.00 und Gran Alpin Weizen im Schnitt Fr. 125.00.

Beim Mehl werden die Differenzen dann größer. Gran Alpin Ruchmehl (Typ 1200) kostet für die Bäcker Fr. 250.00 / 100 kg, Biomehl einer Großmühle kostet Fr. 175.50, und so ist das Biomehl schon Fr. 74.50 günstiger. Im Vergleich mit dem konventionellen Mehlpreis von Fr. 132.00 kostet das Gran Alpin Mehl fast das Doppelte. Unter diesen Voraussetzungen lassen sich in Graubünden ca. 30 Tonnen Weizen, 12 Tonnen Gerste und 8 Tonnen Roggen vermarkten. Bei diesen geringen Mengen kann mit dem Erlös kaum etwas für die Vermarktung gemacht werden.

Es gibt noch eine zweite Möglichkeit, dass der Berglandwirt mehr für seine Produkte bekommen kann. Es ist ein Modell, das noch nicht diskutiert worden ist, ich möchte es hier trotzdem vorstellen.

- Denkbar ist auch ein Modell, wobei im landesweiten Getreidepreis eine Abgabe einkalkuliert wird, mit dem der zusätzliche Aufwand für den Bergackerbau abgegolten werden kann. Ausgehend von 30'000 Tonnen Bioweizen, würde das bei 300 Tonnen Bergweizen und mittleren Preisen von Fr. 105.00 für Bioweizen resp.

Autor: Peer SCHILPEROORD, Biologe, Gran Alpin, Unter der Kirche 24, CH-7492 ALVANEU DORF

Fr. 125.00 für Biobergweizen einem Zuschlag Fr. 0.20 pro 100 kg entsprechen. Bei 380'000 Tonnen wäre der Zuschlag gar Fr. 0.015 pro 100 kg. Das Zahlenbeispiel macht klar, dass es im Prinzip möglich ist, dass der Berglandwirt einen höheren Preis für sein Produkt bekommt, ohne dass der Konsument es in seinem Geldbeutel spürt.

Das zweite Modell ist noch nicht zur Diskussion gestanden. Bei den großen Getreideproduzenten herrscht die Meinung vor, dass Getreide nur in den Gunstgebieten angebaut werden und aus den Randregionen verschwinden sollte. Dieses Modell könnte mit der wachsenden Bedeutung der biologischen Wirtschaft heute eine Chance haben. Falls es realisiert werden kann, braucht Berggetreide nicht speziell vermarktet zu werden.

## B. Bäckereien

Die Bäckereien sind die Hauptabnehmer von Getreide. Die Möglichkeiten Getreide direkt ab Hof zu vermarkten sind beschränkt. In Graubünden werden zur Zeit ca. 15 Tonnen Weizen hauptsächlich als Mehl ab Hof verkauft. Das Wachstumspotential ist hier gering. Entscheidend ist die Zusammenarbeit mit der Bäckerschaft. Die Bäcker sind die wichtigsten Vermittler zwischen Konsumenten und Produzenten. Ein 400 Gramm schweres Gran Alpin Brot müsste Fr. 0.50 mehr kosten als ein normales Brot. Im Bereich der Spezialbrote ist ein Aufpreis von 50 Rappen durchaus realisierbar wie unsere Erfahrungen am Churer Wochenmarkt zeigen. Dazu braucht es sehr gut ausgebildete und motivierte VerkäuferInnen.

Die größte Schwierigkeit liegt bei der Motivierung der Bäcker und anschliessend bei der Motivierung des Verkaufspersonals. Kennzeichnend für die jetzige Situation ist, dass die Bezeichnungen Alp oder Berg in einem Produktnamen sehr attraktiv sind. Es werden regelmäßig Alpenbrote, Älplerbrote oder Bergbrote lanciert. Es scheint aber für die Bäckerschaft überhaupt nicht attraktiv zu sein Berggetreide für diese Produkte zu verwenden. Bis anhin ist es nicht gelungen mit dem Bündner Bäckermeisterverband gemeinsam ein Gran Alpin Brot zu lancieren.

## C. Großverteiler

Auch mit Großverteilern haben wir interessante Erfahrungen machen können. Während einigen Jahren waren Gran Alpin Brote im Sortiment eines Großverteilers enthalten. Es zeigte sich, dass Bergbrote nicht in jeder Region gleich stark nachgefragt werden. Ein Bündner Bergbrot lässt sich zum Beispiel nicht in Bern oder Basel verkaufen. Weiter zeigte sich, dass die Brotart wesentlich über Erfolg oder Misserfolg entscheidet. Die Konsumenten zappen sich durch das Sortiment der Spezialbrote durch und nur wenige Spezialbrote fragen sie konstant nach. Es ist ein Glücksfall, wenn so ein Brot entwickelt wird. In der Regel müssen immer wieder neue Formen entwickelt werden, wobei der Variantenreichtum eigentlich recht beschränkt ist. Das „Aus“ der Zusammenarbeit kam nach einem Wechsel in der Führung und der Verordnung der Geschäftsführung, dass das Sortiment um 10 % gekürzt werden musste. Der Großverteiler hatte Schwierigkeiten mehr als 80 Tonnen Getreide zu vermarkten. Als Schwäche in der Zusammenarbeit erwies sich die fehlende Möglichkeit das Verkaufspersonal zu orientieren. Weiter hatte der Großverteiler kein Interesse daran, in seiner Hauszeitung auf seinen Einsatz für die Erhaltung des Berggetreides hinzuweisen.

## D. Wein Käse und Brot. Die Stellung des Brotes in der Ernährung

Vergleichen wir den Stellenwert von Wein, Käse und Brot für die Kundschaft, dann ist klar, dass das Qualitätsbewusstsein für Wein ausgeprägter ist als für Käse und in der Schweiz am wenigsten ausgeprägt ist bei Brot. Erst mit dem Einzug der Kühltechnik in die Bäckereien hat eine altbekannte Gruppe von Qualitätsbroten, die auf einer langen Teigführung basieren, sich wieder etablieren können. Sauerteig ist in der Schweiz kaum ein Thema, obwohl gerade dort wesentliche Erneuerungen zu erwarten sind. Die Vielfalt der Kulturen die die Käseereien verwenden, kennt man in den Bäckereien nicht. Die Weiterentwicklung der Sauerteigkultur setzt eine bessere Beherrschung der Teigtemperatur voraus. Wichtiger als das Brot ist der Käse, der

auf das Brot gelegt wird, oder der Wein, der dazu getrunken wird.

## E. Ausblick

Zur Zeit versucht die Genossenschaft Gran Alpin zusammen mit der einzig verbliebenen Mühle im Kanton eine breite Assoziation von Produzenten, Verarbeitern und Bäckern zu bilden. Das Ziel ist es im ganzen Kanton Graubünden eine Bergvariante des sehr gut laufenden Wurzelbrottes, ein Brot mit langer Teigführung, anzubieten.

## Probleme beim Anbau

### Das Fehlen geeigneter Sorten

In den letzten Jahrzehnten wurden in der Schweiz keine Sorten speziell für das Berggebiet gezüchtet. Die Roggensorte Cadi, war die letzte, die in den fünfziger Jahren für das Berggebiet entwickelt wurde.

Die Sommerweizensorten der offiziellen Sortenliste sind für konventionell wirtschaftende Betriebe in der Westschweiz und im Mittelland mit einem zu erwartenden Ertragsniveau von gut 50 kg /Are gezüchtet worden. Zur Zeit bewirtschaften 42% der Landwirte in Graubünden ihre Höfe biologisch, Tendenz steigend. Die Züchtung für die biologische Landwirtschaft steht erst am Anfang. Ein drei Jahre dauernder Parzellenversuch auf biologisch bewirtschafteten Betrieben in Mittelbünden zeigte, dass die modernen Sorten einen ca. 15% geringeren Korn- und Strohertrag bringen als der im Berggebiet heimische Kärntner Frühweizen. Die Züchtung hat zu einem Rückschritt bei der Eignung der Sorten für das Berggebiet geführt. Ein Nachteil des Kärntner Frühweizens ist eine stärkere Schwankung der Backfähigkeit, trotzdem lassen sich auch schwächere Posten gut verarbeiten. Sicher ist, dass moderne Sorten das Ertragspotential biologisch bewirtschafteter Böden nicht ausschöpfen können. Das Potential für Sommerweizen dürfte bei 35 bis 40 kg Körner / Are liegen. Die modernen Sommerweizensorten sind zu sehr von Kunstdünger abhängig.

Neuerdings hat Michael Winzeler Stämme selektioniert, die unter extensiven Verhältnissen gute Erträge bringen sollen. Tatsächlich gibt es unter den Stäm-

men, die die Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landwirtschaft 1998 zum Testen zur Verfügung gestellt hatte, einige, die sich in den Parzellenversuchen besser bewährten als die gängigen Sorten Lona oder Greina.

### Ergebnisse der Parzellenversuche

Während drei Jahren wurden in Filisur auf biologisch geführten Betrieben Parzellenversuche mit Sommerweizen und Sommergerste durchgeführt. Die Sommergerstestämme stellte Herr Dipl. Ing. Kaspar HOLAUS vom landwirtschaftlichen Versuchswesen in Innsbruck (Nordtirol) zur Verfügung. Bei ihm fanden auch mit Spelzgerste Parzellenversuche statt. Die Firma Delley Samen und Pflanzen AG stellt neuerdings die Weizenstämme zur Verfügung.

### Anbau

Die Größe der Parzellen betrug 1.32 x 5.75 m<sup>2</sup>. Beim Sommerweizen fand 1998 eine Vorselektion und Vermehrung statt. 1999 und 2000 wurden die Muster mit 2 bis 3 Wiederholungen geprüft. Bei der Gerste konnten in Filisur 1998 und 1999 jeweils 3 Wiederholungen berücksichtigt werden. Die Düngung war ortsüblich, mit Mist im Herbst, außer bei den Versuchen im Jahre 1998, als noch 20 kg N / ha in der Form von pelletiertem Hühnermist zugegeben wurde. 1998 konnte der Versuch berechnet werden und waren die Anbaubedingungen optimal. 1999 konnten sich die Gerstenparzellen bei kühler Witterung nur mäßig entfalten, der Weizen hatte kaum Probleme. Die Gerstenversuche in Nordtirol, in Rinn und Imst konnten mit 2-3 Wiederholungen durchgeführt werden. Dort ist eine mäßige Düngung mit 40 kg N pro ha üblich.

### Resultate

Der Weizenversuch war im Jahr 2000 statistisch abgesichert, im Jahr 1999 nicht. Die Ergebnisse von 1999 zeigten aber die gleichen Tendenzen. Der *Korn-ertrag* von Molera, Greina, Pizol war unterdurchschnittlich, jener von Lona durchschnittlich (*Tabelle 1*).

Auffallend gut schnitt der Kärntner Frühweizen ab, mit einem relativen Ertrag von 114. Mit 40 kg/Are erreicht er sein Leistungsmaximum, bei höheren Erträgen wird er Probleme mit der Standfe-

**Tabelle 1: Körnererträge. Es sind nicht alle 19 untersuchten Muster aufgelistet, die Stämme, die nicht weiter verfolgt werden, sind weggelassen**

1999-2000	kg / Are 1999	kg / Are 2000	Durchschnitt	Ertrag rel. 1999-2000
KÄRNTNER	36.8	35.2	36.0	114
FAL 11607	36.2	28.8	32.5	103
FAL 11884	45.5	34.0	39.8	126
FAL 11924	39.5	32.7	36.1	115
FAL 11933	33.2	31.2	32.2	102
FAL 11951	36.6	29.7	33.2	105
GREINA	30.2	27.7	29.0	92
LONA	31.8	30.8	31.3	99
PIZOL	31.2	28.1	29.7	94
MOLERA	29.9	24.4	27.2	86
Mittelwert von 19 Mustern:	34.6	28.5	31.5	100
Binkel 67II		25.0		
Binkel F5		30.9		

stigkeit bekommen, was bei den neuen Zuchtstämmen nicht der Fall ist.

Für die biologische Bewirtschaftung ist nicht nur der Korn-ertrag wichtig, auch dem *Strohertrag* kommt erhebliche Bedeutung zu. Im Gegensatz zu den Bestimmungen am Korn, wurde die Erhebung am Stroh nicht auf 15% Wassergehalt umgerechnet, die Werte sind also Annäherungswerte. Trotzdem ist anzunehmen, dass der Strohertrag von Lona und vor allem von Greina deutlich unter den Werten der Stämme FAL 951, 924 und 884 liegt sowie unter dem Strohertrag von Kärntner (*Tabelle 2*).

Ein anderes wichtiges Merkmal für die biologische Bewirtschaftung ist die *Höhe* der Pflanzen und die *Bodendeckung*. Die neuen Stämme sind so hoch wie Lona oder etwas höher, der Deckungsgrad der besten Stämme entspricht in etwa dem von Lona und Greina.

Krankheiten spielen keine so große Rolle in Filisur, bei FAL 951 muss man mit *Braunrost* aufpassen und FAL 933 scheint anfällig für *Spelzenbräune* zu sein.

Die *Frühreife* ist ebenfalls ein wichtiges Merkmal. Klar ist, dass nur der Kärnt-

ner Frühweizen sich für Grenzlagen eignet. Er blüht bis zu 10 Tagen früher als Greina und Lona, bei der Ernte kann er 14 Tage früher reif sein. Sogar auf 1600 M.ü.M. in Ftan im Unterengadin konnte er im Jahr 2000 reifen, die Ernte fand allerdings Mitte Oktober statt. Das Anbaurisiko ist in dieser Höhe sehr groß. In günstigen Lagen, wie Ramosch 1'200 oder Filisur 1'000 M.ü.M. eignet sich der Stamm 924, weiter hinauf sollte er nicht angebaut werden. Die Stämme 884, 933 und 951 verhalten sich ähnlich wie Lona und Greina.

Eine zentrale Rolle bei der Beurteilung spielen die *Backeigenschaften*. Diese wurden 1999 in dem Labor der Bäckerfachschule Richemont in Luzern bestimmt (*Tabelle 3*). Auffallend ist der niedrige *Eiweiss-* und *Feuchtklebergehalt* von Greina 10.7% resp. 23.8% was durch eine frühere Analyse bestätigt wird. Diesbezüglich schneiden die favorisierten Stämme 607, 884, 924, 933 und 951 besser ab. Ob sie auch die Backqualität von Lona erreichen, können nur Backversuche zeigen. Diese konnten noch nicht durchgeführt werden. Die Sedimentationswerte (Zelenywerte) sind

**Tabelle 2: Strohertrag, Wuchshöhe, Blühbeginn und Kornnote**

Sommerweizen- prüfung 1999	Korn-ertrag kg/Are 15% H <sub>2</sub> O	Rel.Ertrag %	Strohertr. nicht auf 15% H <sub>2</sub> O korrigiert	Höhe in dm	Blühbe- ginn	Korn- note
KÄRNTNER	36,8	106	55	12	23.6	8
FAL 11607	36,2	104	43	8	29.6	7
FAL 11884	45,5	132	55	9	29.6	7
FAL 11924	39,5	114	52	9	2.7	8
FAL 11933	33,2	96	47	9	30.6	6
FAL 11951	36,6	106	52	9	2.7	6
GREINA	30,2	87	45	8	2.7	8
LONA	31,8	92	48	9	2.7	7
PIZOL	31,2	90	53	9	3.7	7
MOLERA	29,9	86	53	9	29.6	6

**Tabelle 3: Analysewerte Sommerweizenstämme und Sorten. Fachschule Riche-  
mont, Ernte 1999**

Muster	Schlagkreuzmühle		Vermahlung Quadratmat Junior Brabander Mehl, Aschegehalt 0.7%				
	Fall- zahl	Protein NIR %	Feucht- kleber 0'	Feucht- kleber 30'	Quell- zahl 0'	Quell- zahl 30'	Zeleny ICC
Kärntner	310	13.4	34.8	36.5	4	2	38
Kärntner	323	13.9	32.7	34.6	20	9	48
FAL 607	360	12.0	35.0	37.4	4	1	55
FAL 884	227	11.7	28.0	32.7	16	8	53
FAL 924	297	11.1	30.0	33.2	17	3	55
FAL 933	389	11.6	27.0	30.8	19	16	57
FAL 951	223	13.1	35.0	38.0	9	4	60
Greina	275	10.7	23.8	28.6	20	14	56
Lona	299	11.8	32.9	35.2	18	6	67
Pizol	342	12.7	35.2	37.8	16	6	67
Molera	389	12.5	32.2	35.5	16	8	62
F4	277	13.9	39.2	41.9	4	1	55
Mittelwert von 19 Mustern:	301.3	12.4	31.8	34.9	14.6	7.4	56.8

als gut (bis 45) bis sehr gut (über 45) zu bezeichnen.

### Gerste

Bei der Gerste ist die Lage nicht so eindeutig, unter anderem fehlt noch eine Erhebung des Strohertrages. Die Erträge schwankten bei der Gerste von Jahr zu Jahr stärker als beim Weizen. Die Sorte Bacon, die bei den Ertragserhebungen als offizielle Sorte der Sortenliste gut abschneidet, kommt für den Bergackerbau auf Grund seines kurzen Strohes nicht in Frage. Bacon ist 10 cm kürzer

als Elisa und 15 cm kürzer als Alpina (Tabelle 4).

### Qualität von Produkten aus dem Berggebiet

Bei der Bevölkerung lebt das Bild, dass Produkte aus dem Berggebiet eine besondere Qualität besitzen. In der Werbung für Produkte wird oft, wie das Beispiel Schokolade zeigt, gerne geworben mit Bergen oder Alpen. Lassen sich tatsächlich Unterschiede nachweisen? Wenn man bedenkt, dass die klimatischen Bedingungen für Berggetreide

**Tabelle 4: Ergebnisse von Filisur, für die definitive Beurteilung wurden auch die Ergebnisse von Herrn HOLAUS aus Innsbruck berücksichtigt. Sie sind hier nicht dargestellt. Fett gedruckt, Stämme die weiter verfolgt werden**

Ergebnisse Filisur	TKG Durchschnitt	Durchschnitt HLG	Ertrag kg/Are 1998	Ertrag kg/Are 1999	Ertrag Durchschnitt 98-99	Ertrag relativ	Protein NIR (%)
Alpina	47	68	52.7	25.3	39.0	104	10.1
SR 2/91	47	66	51.5	23.5	37.5	100	9.7
<b>4/95-</b>	54	67	51.1	26.4	38.7	103	10.2
4/92-1	47	66	52.6	18.3	35.4	94	10.1
<b>6/92-1</b>	51	67	50.4	27.5	39.0	104	9.8
10/94-2	44	64	-	24.8	-	-	9.4
4/97-	50	66	56.1	22.9	39.5	108	10.4
<b>6/97-</b>	50	67	54.7	27.0	40.9	109	9.7
13/97	45	69	46.9	22.9	34.9	96	10.1
<b>3/98</b>	49	68	-	28.9	-	-	9.9
8/98	48	66	-	27.7	-	-	9.9
<b>12/98</b>	48	66	-	27.7	-	-	9.3
13/98	46	67	-	24.8	-	-	10.1
Ditta	46	68	46.9	26.8	36.9	98	9.7
Effekta	48	68	50.3	24.5	37.4	100	10.0
Magda	46	68	49.4	24.3	36.8	98	10.0
Elisa A	49	66	50.0	21.7	35.9	96	9.8
Bacon	50	68	47.6	33.1	40.4	108	9.3
Célinka	45	67	48.5	26.7	37.6	100	8.7
Michka	44	67	49.6	21.0	35.3	94	9.4
Secura	49	67	48.3	22.0	35.2	94	9.7
Mittelwert	48	67	50.6	25.1	37.5	100	

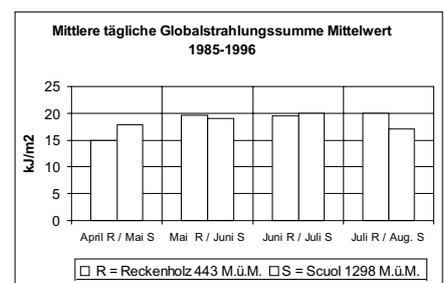
ganz andere sind als für Getreide aus tieferen Lagen, dann muss das Folgen haben für die Pflanzen. Insgesamt verschiebt sich die Vegetationszeit um 4 bis 6 Wochen. Im Mittelland sät man Sommergetreide in der zweiten Märzhälfte, im Unter Engadin Ende April, Anfang Mai. Das bedeutet, dass die Pflanzen, weil die Tage länger sind, in der Jugendphase pro Tag 1.5 Stunden mehr Licht bekommen (Abbildung 1). Zudem liegen die Tagestemperaturen etwas höher als während der Jugendphase im Unterland (Abbildungen 2 und 3). Das bedeutet für die Pflanzen, dass während der Jugendphase sowohl die Wachstumsgeschwindigkeit stärker ist, als auch die differenzierende Wirkung des Lichtes.

Für die Reifephase spielt die Tageslänge keine Rolle mehr. Wichtiger ist hier die Temperatursumme. Der Juli ist im Unterland die Zeit der Reife, Ende Juli spätestens Anfang August wird hier geerntet. In Scuol wird frühestens Ende August geerntet, in der Regel aber bis Mitte September. Die Reife verläuft in höheren Lagen langsamer, was zu Problemen führen kann, wenn Getreide noch höher angebaut wird.

Untersucht man nun die backtechnologischen Eigenschaften von Berggetreide und führt man standardisierte Backversuche durch, dann findet man keine Unterschiede zwischen Mehl und Brot aus tieferen oder aus höheren Lagen. Anders sieht das aus, wenn man zusätzlich die Mehl- und Brotmuster mit Hilfe der bildschaffenden Methoden untersuchen lässt.

### Überlegungen zur Methodik

Bei der Beurteilung der Lebensmittelqualität von Produkten gibt es zur Zeit einen Methodenstreit. In Ergänzung zu den chemisch - analytischen Untersuchungsmethoden, die immer mehr ver-

**Abbildung 1: Mittlere tägliche Globalstrahlungssummen, Monatsmittel**

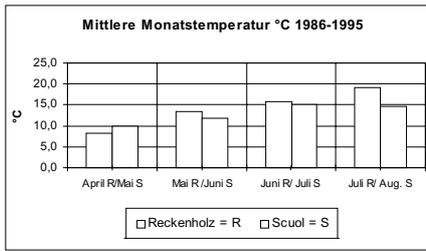


Abbildung 2: Mittlere Monatstemperatur um 13 Uhr

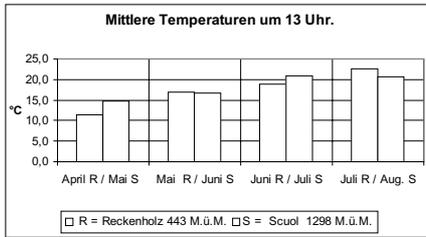


Abbildung 3: Mittlere Tagestemperatur eines Monats

feinert und erweitert werden, haben sich zwei neue Methoden in den letzten 10 Jahren mehr oder weniger etabliert. Die Messung von Biophotonen ist für die Qualitätsforschung vielversprechend und mindestens so vielversprechend sind die bildschaffenden Methoden, die durch Dr. Ursula Balzer-Graf wesentlich weiter entwickelt wurden. Bei meinen Untersuchungen habe ich mich für die bildschaffenden Methoden entschieden, weil sie präzisere Aussagen ermöglichen als die Untersuchungen der Photonenemission. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen finden Sie dargestellt in dem Konzeptartikel „Berggetreide hat besondere Qualitäten“. Der Artikel ist bei mir erhältlich.

Bei den bildschaffenden Methoden entstehen, wie der Name besagt, Bilder. Das können Kristallisationsbilder sein, es können auch Chromatogramme sein. Kristallisationsbilder entstehen durch Zugabe einer Lösung des Untersuchungsmaterials in eine Kupferchlorid Lösung. Die Flüssigkeit verdampft in einer Klimakammer und es entstehen auf einer Kristallisationsplatte substanzspezifische Kristallbilder. Bei den Rundfilterchromatogrammen arbeitet man mit einer Silbernitratlösung und mit der Lösung des Untersuchungsmaterials. Die Lösungen lässt man nacheinander, mit Hilfe eines Doctes von der Mitte aus in das Chromatographiepapier eindringen. Bei den Steigbildern lässt man die Lösung des Untersuchungsmaterials in das

Chromatographiepapier aufsteigen, anschließend lässt man eine Silbernitratlösung nachsteigen und zum Schluss noch eine Eisensulfatlösung.

Wie bei allen wissenschaftlichen Methoden braucht man für die Interpretation der Ergebnisse, ob es jetzt Zahlen sind oder Bilder, Eichreihen. Eine Fallzahl z.B. kann man bewerten, weil man das Backverhalten der Brote in Abhängigkeit der Fallzahl kennt. Die Wertung der Eichreihe basiert hier auf der Bildgestalt der Brotreihe und auf den Geschmackstests. Genauso verhält es sich bei den bildschaffenden Methoden. Wichtige Eichreihen sind:

- Konzentrationsreihen. Je nach Muster braucht es für eine optimale Bildgestaltung unterschiedliche Mengen des Probematerials.
- Alterungsreihen. Aus dem Probematerial wird eine wässrige Lösung hergestellt. Diese Lösung kann man 3, 6 oder auch 9 Stunden stehen lassen. Manche Muster zeigen einen starken Abfall in der Bildqualität, andere Muster verändern sich kaum.
- Reihen zentraler Lebensphänomene. Das Muster wird verglichen mit Eichreihen der Keimung, der vegetativen Entwicklung, des Blühens, der Samen- bzw. Fruchtbildung oder der Holzbildung.

### Bildschaffende Methoden

Die bildschaffenden Methoden haben sich, als sehr aussagekräftig erwiesen. In Blindversuchen war es Dr. BALZER-GRAF möglich, Produkte aus dem schweizerischen DOK-Versuch den einzelnen Anbauverfahren biologisch-dynamisch (D), organisch (O) und konventionell (K) zuzuordnen. Mit Hilfe dieser Methoden lassen sich nicht nur Unterschiede feststellen, sondern auch noch charakterisieren. Es zeigt sich, dass Produkte aus konventionellem Anbau die Tendenz zeigen, dass Stoffwechselprozesse, die typisch sind für die vegetative Phase, noch hinüber wirken in die nächste Phase. Man kann sagen, dass die Produkte zu wenig reif werden, sie sind zu sehr vegetativ geprägt. Sie zeigen anstelle einer Differenzierung eine Verhärtung, wie sie für Holzbildung normal ist. Die Haltbarkeit ist herabgesetzt.

Auch die Art der Brotherstellung lässt sich so sehr schön untersuchen. Für eine optimale Bildgestaltung braucht es zweimal soviel Substanz von Broten aus direkter Triebführung als von jenen aus indirekter Triebführung. Die Alterung der Brote aus direkter Triebführung erfolgt rascher.

Das Problem bei den Getreideuntersuchungen mit Hilfe der bildschaffenden Methoden ist zur Zeit das Fehlen einer wissenschaftlichen Darstellung der Methode. Der technische Teil der Methode, die Hilfsmittel, die eingesetzt werden, die Anforderungen an die Geräte, um reproduzierbare Ergebnisse zu bekommen, ist gut beschrieben. Was noch fehlt, ist eine wissenschaftliche Darstellung der Eichreihen, die für die Bildinterpretation benötigt werden. Das Material ist vorhanden, es ist aber noch nicht so weit aufgearbeitet, dass eine wissenschaftliche Diskussion möglich ist. Es fehlt eine Dissertation zu diesem Thema.

Ein Beispiel soll noch verdeutlichen, wie empfindlich diese Methode ist. Lange Zeit konnte Dr. BALZER-GRAF die Bilder von Getreidekörnern, die über das ganze Jahr hindurch gemacht wurden, nicht interpretieren bis sie feststellte, dass das Getreide auf den Jahreslauf reagiert. Es ist ein großer Unterschied ob man Körner im Dezember, im Februar oder im Mai untersucht. Bei chemisch-physikalischen Analysen gibt es keinen Unterschied, wann man z.B. den Eiweißgehalt bestimmt. Es machen sich auch gewisse Planetenkonstellationen in der Bildgestaltung bemerkbar. Der menschliche Körper ist mindestens so kompliziert und reagiert mindestens so empfindlich wie ein Getreidekorn. Die Unterschiede, die man beim Getreide mit Hilfe der bildschaffenden Methoden feststellt, sind a priori bedeutungsvoll für das Funktionieren des menschlichen Körpers.

Bei der Qualität von Produkten muss man unterscheiden zwischen:

- Primärer Qualität oder Nahrungsqualität, auch Vitalqualität genannt und
- Sekundärer oder technischer Qualität.

Unter sekundärer Qualität verstehe ich die Eignung für die technische Verarbeitung. Sekundäre Qualitätsmerkmale sind z.B. Eiweißgehalt, Kleberqualität, Fall-

zahl, Kornhärte, aber auch Ertrag. Unter primärer Qualität verstehe ich in wie fern eine Pflanze in der Lage ist, anorganische Substanz vollkommen in organische Substanz zu verwandeln, um danach die gebildete organische Substanz in Kornsubstanz zu verwandeln.

Nun haben wir diese Methode auf Weizen angewandt. Um sicher zu gehen, dass Schlussfolgerungen stichhaltig sind, braucht es noch vergleichbare Untersuchungen an Roggen und Gerste. Findet man bei diesen Getreidearten die gleichen Phänomene, dann ist der Beweis erbracht, dass Berggetreide besondere Qualitäten hat. Ich habe mich entschieden, die bis jetzt gesammelten Ergebnisse in der Form eines Konzeptartikels der Öffentlichkeit bekannt zu machen, weil die ergänzenden Untersuchungen noch nicht durchgeführt werden konnten. Wir sind also noch in der Phase einer Voruntersuchung.

## Ergebnisse

Die vorläufigen Ergebnisse zeigen, dass Getreide in höheren Lagen angebaut im Vergleich zu Getreide aus tieferen Lagen Unterschiede zeigt, die vergleichbar sind mit den Unterschieden zwischen biologisch und konventionell angebautem Getreide. Rein durch den Anbau in höheren Lagen werden die positiven Eigenschaften des biologischen Anbaus verstärkt. Vor allem ist das vegetative Wachstum weniger betont und es wurde eine stärkere Differenzierung bei den Bildern festgestellt, die mit dem stärkeren

Einfluss des Lichtes während der Jugendphase zusammenhängen kann. Zudem wurde beim Brot aus dem Müntertal eine stärkere fruchtartige, reife Note festgestellt, was mit einer längeren Reifezeit des Getreides in höheren Lagen zusammenhängen kann.

### Alte Sorten, moderne Sorten

Erste Untersuchungen mit Hilfe der bildschaffenden Methoden an alten Landsorten und an modernen Zuchtsorten deuten darauf hin, dass die alten Sorten eine bessere primäre Qualität aufweisen als die Zuchtsorten. Zwischen den Landsorten und den modernen Sorten findet man die gleichen Unterschiede wie zwischen biologisch - konventionell, Berg - Tal. Erhärten sich diese Ergebnisse, dann hätte man die Möglichkeit gezielt den Anbau von Landsorten in den Bergen zu fördern und ihre Vermarktung zu stimulieren. Es würde den Projekten für die in situ Erhaltung alter Sorten eine zusätzliche Legitimation verleihen.

### Stärkung des Bergackerbaus

Der Bergackerbau ist wichtig für die Erhaltung der Kulturlandschaft, sie ist eine Bereicherung der Landschaft. Der Bergackerbau sollte eine größere Rolle spielen bei der Bildung regionaler Kreisläufe unter dem Motto „aus der Region für die Region“.

Die folgenden Projekte können zur Stärkung des Bergackerbaus beitragen:

- Weitere Auslese von Sorten und Stämmen für das Berggebiet.

- Weitere Untersuchungen zum Thema Qualität von Bergprodukten.
- Eine Geschichte des Bergackerbaus mit den Kulturpflanzen als Schwerpunkt.
- Eine Geschichte der Entstehung der Genbanken.
- Eine Getreidekunde für groß und klein. Viele Menschen können die Hauptgetreidearten nicht voneinander unterscheiden. Eine bildhafte Charakterisierung der Getreidearten kann hier Abhilfe leisten.
- Erlebnisgastronomie, das Offerieren von kompletten Mahlzeiten mit alten Kulturpflanzen und Produkten alter Tierrassen.
- Marke: Bio-Alpin.
- .....

## Literaturliste.

- ALFÖLDI T., MÄDER P., NIGGLI U., SPIESS E. und BESSON J.-M., 1995: Qualität der Ernteprodukte. In Oktobertagung 26.10.95 Biologischer Landbau: Beitrag des DOK - Versuches. Schriftenreihe der FAC, FAC, Liebefeld-Bern, Nr. 21, 37-48
- BALZER-GRAF U., (keine Jahreszahl): Qualität - ein Er-Lebnis! Vitalqualität von Nahrungsmitteln im Spiegel bildschaffender Methoden. Forschungslabor Dr. Balzer-Graf, Wetzikon
- BROOKING I.R., JAMIESON P.D. und PORTER J.R., 1995: The influence of daylength on final number in spring wheat. *Field Crops Research* 41, 155-165
- COOPER J.P., 1956: Developmental analysis of populations in the cereals and herbage grasses. 1. Methods and techniques. *J. Agric. Sci. Camb.*, 47:262-279