



Beitrag zur Geschichte der Kulturpflanzen

2. Mais

Schweiz, Nord- und Südtirol

Peer Schilperoord

Impressum

E-book

Version 1. 16.04.2012

© Peer Schiperoord

Lay-out. Peer Schilperoord

Foto Umschlagseite: Maiskolbenvielfalt der schweizerischen Landsorten. Fotos Tobias Eschholz, Roland Peter, Bildbearbeitung Peer Schilperoord.

Landsorten sind Momentaufnahmen.

Die Eigenschaften einer Landsorte spiegeln den Stand der Anpassung einer Kulturpflanze an seine (damalige) Umgebungs-, Anbau- und Nutzungsverhältnisse. Eine Landsorte ist eine Momentaufnahme einer sich entwickelnden Kulturpflanze.

Die Realisierung dieses Buches war möglich dank finanzieller Unterstützung durch:

Kanton Graubünden

Provinz Bozen

Kanton Aargau

Kanton Luzern

Kanton Solothurn

Bundes Amt für Landwirtschaft

Gsell Stiftung

Verein für alpine Kulturpflanzen

F

Abbildungen:

T. Escholz und R. Peter: 12, 19, 25, 26

Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART Getreidearchiv: 13, 14, 15, 21, 22,
23, 24, 25, 26, 27, 28

A. Hund: 1

H. H. Iltis: 6

L. Fuchs: 10; 11

Rheinhof, Verein Ribelmals: 16

P. Schilperoord: 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 17, 18, 19, 20,

Vorwort.

Kultur ist ohne Kulturpflanzen nicht denkbar. Kulturpflanzen sind allgegenwärtig, ohne sie können wir nicht existieren. Sie sind uns wohl bekannt in verarbeiteter Form als Nahrungsmittel. Die Pflanzen selber bleiben im Hintergrund, ihre Geschichte und Geschichten sind uns viel weniger bekannt. Mit den vorliegenden Arbeiten zum Getreide, zum Mais, zur Kartoffel, möchte ich einen Beitrag zur Geschichte der Kulturpflanzen geben. Auf diesem Gebiet gibt es wenig Literatur. Am bekanntesten ist das Buch von Udelgard Körber-Gröhne „Nutzpflanzen in Deutschland - von der Vorgeschichte bis heute“, das in einer zweiten Auflage 1995 erschienen ist. Die vorliegende Arbeit geht detailliert ein auf die Geschichte der Kulturpflanzen in Süd-Tirol, Nord-Tirol und in der Schweiz. Im Unterschied zum Buch von Frau Körber-Gröhne geht es auch um die Vielfalt der Sorten und die Dynamik dieser Vielfalt.

In dem vorliegenden Beitrag zum Mais wird die besondere Gestalt des Mais beschrieben, anschliessend wird der Weg nachgezeichnet die der Mais seit ihrer Ankunft in Europa von knapp fünfhundert Jahren in der Schweiz und Süd- und Nordtirol gegangen ist und welche Formen auftraten, und teils auch erhalten geblieben sind.

Einleitung (aus: Beitrag zur Geschichte der Kulturpflanzen - 1. Getreide - Schweiz, Nord- und Südtirol).

Die Arbeit richtet sich in erster Linie an Menschen, die sich schon mit Kulturpflanzen befasst haben, also an Dozenten, Studenten, Praktiker, Fachleute in Museen, Journalisten, usw. Sie soll eine sichere Grundlage abgeben für eine populär wissenschaftliche Behandlung der Geschichte der Kulturpflanzen.

Die Geschichte der Kulturpflanzen in der Schweiz ist mit einigen Ausnahmen wenig erforscht. Im Allgemeinen geht man davon aus, dass Landsorten optimal an ihre Umgebung angepasst waren. Schaut man die Entwicklung der Landsorten genauer an, dann kann man nachweisen, dass die Dynamik im Sortenspektrum wesentlich grösser war, als allgemein angenommen. Das Sortengefüge war ständig in Bewegung, es gibt sehr wenige Sorten, von denen man annehmen kann, dass sie seit ihrer Einführung in die Schweiz erhalten geblieben sind. Der Binkel- oder Zwergweizen gehört zu den ältesten Kulturpflanzen der Schweiz, er kann sogar zusammen mit dem Emmer eine Rolle gespielt haben bei der Entstehung des Dinkels. Noch älter ist die sechszeilige Gerste mit kurz gedrungener Ähre. In der nationalen Samenbank sind vom Emmer, Binkelweizen und von der Gerste einige wenige Herkünfte erhalten.

Ein Ziel dieser Arbeit ist es die Vielfalt der Kulturpflanzen und die Dynamik, der die angebauten Sorten unterworfen waren, aufzuzeigen. Wie entstand die Vielfalt, welche Faktoren waren bestimmend? Was bedeutete die Vielfalt für die landwirtschaftliche Bevölkerung?

Die Dynamik ist abhängig von verschiedenen Faktoren. Ein wichtiger Faktor ist die natürliche Selektion. Bei der Untersuchung der natürlichen Selektionsmechanismen geht es hier um eine qualitative Bestandsaufnahme. Wo setzte die Selektion an? Wichtige Selektionsfaktoren sind: die Dauer der Vegetationszeit, Trockenheit, Krankheiten und Schädlinge. Zu der natürlichen Selektion gesellt sich die Auslese durch die Menschen. Diese äussert sich in individuellen und/oder kollektiven Vorlieben für bestimmte Formen (Varietäten) oder kulinarische Eigenschaften.

Selektion setzt Samenbildung voraus und findet hauptsächlich dort statt, wo Samenproduktion möglich ist. Durch Fremdbefruchtung gibt es eine Vielfalt, hier kann die Selektion ansetzen. Bei Arten mit Selbstbefruchtung tritt immer wieder, wenn auch nur in geringerem Masse, Fremdbefruchtung auf. Für das Verständnis der Kulturpflanzenvielfalt ist es deswegen wichtig, die Grenzregionen der Samenproduktion genauer zu bestimmen. Jede Kulturpflanzenart hat ihre eigenen Grenzen nach oben wie nach unten. Bei Kulturpflanzen die vegetativ vermehrt werden, wie die Kartoffel, findet man, wenn die Kartoffel über Jahre hinweg angebaut wird, ebenfalls Änderungen, die zu einer besseren Anpassung führen können. Bei Kulturpflanzen, die wegen ihrer Samen angebaut werden, gibt es die stärkste natürliche Auslese. Bei Gemüsepflanzen, die wegen des Klimas keine Samen mehr bilden können, und deren Samen immer neu aus tieferen Lagen oder aus anderen Regionen beschafft werden müssen ist die Anpassung an das regionale Klima und an den lokalen Bedingungen gering. Die Frage nach der Eignung für den Anbau und Nutzung ist dann getrennt von der Frage nach der Eignung für die Samenproduktion. Bei den modernen Sortenprüfungen ist die Frage nach der Eignung die wichtigste geworden. Es geht nicht mehr darum Sorten vor Ort weiter zu entwickeln.

Reizvoll war der Gedanke eine Brücke zu schlagen von der Neuzeit über das Mittelalter bis in die Jungsteinzeit um zu schauen wie weit man die Geschichte der Landsorten zurückverfolgen kann. Eine Brücke ist nicht zustande gekommen, einige Pfeiler liessen sich

aber errichten. Eine Zusammenfassung der archäobotanischen Ergebnisse mit Schwerpunkt Graubünden und Südtirol findet sich am Ende dieser Arbeit. Wenige Angaben gibt es für das Mittelalter. Es zeigt sich, dass von Anfang an nicht nur natürliche Faktoren bei der Selektion eine grosse Rolle spielten, sondern auch kulturelle Faktoren. Die Getreidevarietäten der ersten Jahrtausende fanden sich am Ende des 19. Jahrhunderts nur noch selten oder gar nicht mehr im Anbau. Die grösste Vielfalt gab es nach dem Mittelalter.

Das ist auch die Zeit, dass viele neue Kulturpflanzen aus Amerika Europa erreichten, wovon manche, wie der Mais, andere Kulturpflanzen wie die Hirse verdrängten. Die Verbreitung der neuen Arten ist besser dokumentiert. So lässt sich zum Beispiel zeigen, dass der Mais auf mehreren Wegen die Schweiz erreichte, vom Norden her, vom Süden her und von der Region um Venedig via Tirol und Vorarlberg her.

In den letzten 15 Jahren hat die Schweiz viel getan um alte Sorten, die noch nicht in der nationalen Samenbank enthalten waren zu sammeln und ihre Erhaltung sicher zu stellen. Der Samenbank enthält ca. 8000 Sorten, sowohl Landsorten als auch alte Zuchtsorten, die für die Schweiz von Bedeutung sind. Sie sind Teil des kulturellen Erbes der Schweiz. Es ist noch wenig bekannt darüber, welcher Anteil der ursprünglichen Vielfalt tatsächlich erhalten geblieben ist. Der historische Kontext der Sammlung ist noch wenig untersucht, die vorliegende Arbeit liefert einen Beitrag dazu.

Ebenso ist noch wenig bekannt von der Geschichte der Sorten, die in der Samenbank erhalten geblieben sind, es war das Ziel dieser Arbeit zusammen zu tragen, was in den verschiedensten Quellen über die Landsorten des 19. und 20. Jahrhunderts zu erfahren ist. Artspezifische Hinweise, die wichtig sind, um zu verstehen wie die Kulturpflanzenarten sich den Gegebenheiten angepasst haben, wie ausgelesen, wie angebaut und wie und wann gesät und geerntet wurde, sind hier zusammengetragen, aber nicht für jede Region, jeden Talabschnitt. Ich habe bei der Beschreibung die Vollständigkeit der verschiedenen Faktoren, angestrebt. Fand ich diese Hinweise nicht in der Literatur über Südtirol und Graubünden, dann sind diese so weit möglich durch Angaben aus dem Vorarlberg, Nord- oder Osttirol bzw. aus dem Mittelland und dem Jura ergänzt. Eine Fülle an Erfahrungswissen ist so zusammen gekommen.

Eine Geschichte der Nutzpflanzen der Schweiz, von den Anfängen über die Verbreitung und auch von dem Verlust ihrer Vielfalt gibt es teilweise für die Reben und die Obstbaumarten. Obst und Reben werden deswegen in dieser Arbeit nicht berücksichtigt, hier liegt bereits einiges an Literatur vor. Bei den Recherchen bin ich trotzdem auf wichtige Arbeiten gestossen, die noch nicht berücksichtigt worden sind.

Angefangen hat die Arbeit 2003, als der Verfasser zusammen mit Andrea Heistinge eine Literaturstudie über alpine Kulturpflanzen in Graubünden, Nord- und Südtirol durchführen konnte (2003-2007). Die Studie konnte danach auf weitere Teile der Schweiz ausgedehnt werden. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit den Getreidearten inkl. Buchweizen. Die nächsten Arbeiten befassen sich mit dem Mais und der Kartoffel.

Die Recherchen konnten nicht ganz abgeschlossen werden, die Fülle des gesammelten Materials rechtfertigt aber ihre Veröffentlichung.

Alvaneu, Peer Schilperoord

Inhalt

Einleitung.	10	
1. Die Gestalt des Maises	11	
1.2. Von der Nuss zum Korn - die Entstehungsgeschichte des Kulturmais		13
Eine Pflanze der kürzer werdenden Tage	14	
1.3. Verbreitung des Maises in der Schweiz und den angrenzenden Regionen		16
Molekular genetische Hinweise	16	
Historische Hinweise	16	
16. und 17. Jahrhundert	17	
Tirol.	18	
18. Jahrhundert	18	
19. Jahrhundert	20	
Süd- und Nordtirol, sowie Vorarlberg		20
Schweiz	21	
Anbautechnik	21	
20. Jahrhundert	22	
Tirol und Vorarlberg	22	
Schweiz	24	
Linthtal, St. Galler Rheintal, Graubünden		24
Tessin	26	
Wallis	26	
Maiszüchtung	26	
Vom Körner- zum Silo- und Futtermais		28
4. Die Vielfalt der Landsorten, besondere Eigenschaften.		29
Fest der Farben	29	
Die Bedeutung der Farben	31	
Springende Gene	31	
5. Die Sorten der Genbank	32	
Erweiterung der Sammlung 1999-2009		34
Spezielle Formen	35	
Vergleich der Regionen	35	
Studien an der ETH	36	
6. Nutzung der alten Sorten	37	
Anbau alter Sorten	37	
Verwendung in der Züchtung	38	
7. Offene Fragen	38	
8. Literaturliste	39	

„Landsorten sind Momentaufnahmen.

Die Eigenschaften einer Landsorte spiegeln den Stand der Anpassung einer Kulturpflanze an seine (damalige) Umgebungs-, Anbau- und Nutzungsverhältnisse. Eine Landsorte ist eine Momentaufnahme einer sich entwickelnden Kulturpflanze.“¹

Einleitung.

Die Geschichte des Maises in der Schweiz ist noch keine 500 Jahre alt. In dieser Zeitspanne hat sich der Mais klimatisch sehr verschiedenen Regionen angepasst. Die Hauptanbaubereiche waren südlich der Alpen: Tessin, Misoix und Puschlav und nördlich der Alpen Linthtal; St. Galler Rheintal; Bündner Herrschaft; Domleschg und Bündner Oberland. Auch für das Wallis war Mais eine wichtige Kulturpflanze. Im Mittelland war der Mais nicht unbekannt. Die Geschichte zeigt, dass sich das Landsortenspektrum im Laufe der Jahrhunderte immer wieder änderte. Die grösste Vielfalt gab es in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts.

Die Alpen hatten einen grossen Einfluss auf die Bildung der Landsorten. Der Mais wurde immer wieder bis an seine (Anbau-) Grenzen geführt, es etablierten sich frühe und späte Herkünfte. Der gelegentliche Austausch zwischen den Anbauregionen, bereicherte das Spektrum.

Die schweizerische Maiszüchtung fängt um 1930 an. Die ersten Landsorten werden gesammelt. Die Sammeltätigkeit wird während des zweiten Weltkrieges intensiviert. Am Ende der neunziger Jahre ist die Sammlung wesentlich erweitert mit weiteren Landsorten aus dem Rhein- und Linthtal. Eine Landsorte, der Rheintaler Ribelmals, wird seit 10 Jahren mit Erfolg im Rheintal angebaut. Neuerdings gibt es Probleme mit einer Krankheit, Fusarium, wogegen die alten Sorten keine Resistenzen aufweisen. Es ein Zuchtprogramm gestartet worden um Resistenzen gegen die Krankheit in den Rheintaler Ribelmals einzukreuzen. Der Ribelmals findet auf Grund seiner Wüchsigkeit noch heute Verwendung in der Silomaiszüchtung.



Abb. 1. Maisparzelle auf dem Ballenberg. (Foto Andreas Hund)

¹ [Peer Schilperoord](#)

Mais (*Zea mays* L.)
Familie: Poaceae
Gattung: *Zea*
Art: *Zea mays* L.

1. Die Gestalt des Maises

Die Maispflanze nimmt durch seine Grösse und Wüchsigkeit eine ganz besondere Stellung unter den Getreidearten ein, er ist der Riese. In einem Maisfeld wachsen nur 7-11 Pflanzen pro Quadratmeter. Auffallend am Mais sind die kräftigen Stängel, die bis zu drei Meter in die Höhe wachsen. (Abb. 1)

Sie können bis zu 5 cm dick sein und neigen zur Verholzung. Die üppigen Blätter sind bis zu einem Meter lang und bis zu 10 cm breit.

Einzigartig unter den Getreidearten ist auch die Spezialisierung der Blüten in rein weibliche und rein männliche Blüten. (Abb. 2) Die Rispe oder Fahne ist der männliche Blütenstand. (Abb. 3)

Sämtliche weiblichen Blüten befinden sich in einem Kolben am Ende eines kurzen Seitensprosses. Die Kolben sind von einer Reihe Blattscheiden umhüllt. Diese Blattscheiden oder Hüllblätter nennt man Lieschen. In der Regel findet man an der Spitze der Lieschen noch eine verkümmerte Blattspreite. Bei manchen alten Sorten, sind die Spreiten noch klar erkennbar. Die gut verhüllten weiblichen Blüten verfügen über extra lange Narben, die zur Blütezeit wie ein Büschel Haare aus den Hüllblättern heraushängen. Keimt ein Pollenkorn auf einer Narbe, dann wächst der Pollenschlauch durch die lange Narbe hindurch bis zur Samenanlage, wo die Befruchtung stattfindet.

Typisch für die Gräser sind die stängelbürtigen Wurzeln, die insbesondere am Mais auffallen. Sie sind gut sichtbar, sie brechen aus den untersten Knoten hervor. Sie verleihen dem Mais zusätzliche Standfestigkeit. (Abb. 4)

Die Grösse der Maiskörner variiert von Sorte zu Sorte, sie hängt von dem Platz ab, die die einzelnen Blüten haben. Stehen die Blüten eng zusammen, gibt es kleinere Körner. (Abb. 5)



Abb. 2. Maisblätter und Maiskolben. Die Befruchtung hat stattgefunden, die rotbraun verfärbten Narben sind bereits abgestorben. Die Hüllblätter, die die Kolben einhüllen, verfügen ausnahmsweise über lange, abstehende Blattspreiten. Das Bild zeigt eine Landsorte aus Sagogn.



Abb. 3. Teilstück einer Rispe (Fahne) mit männlichen Blüten. In den männlichen Blüten ist die Bildung der Fruchtanlage unterdrückt. Der Blütenstaub hat die Pollensäcke bereits verlassen. Die Spelzen sind auffallend rot gefärbt. Die Blüten sind bei dieser Sorte starr zur Spitze hin orientiert.

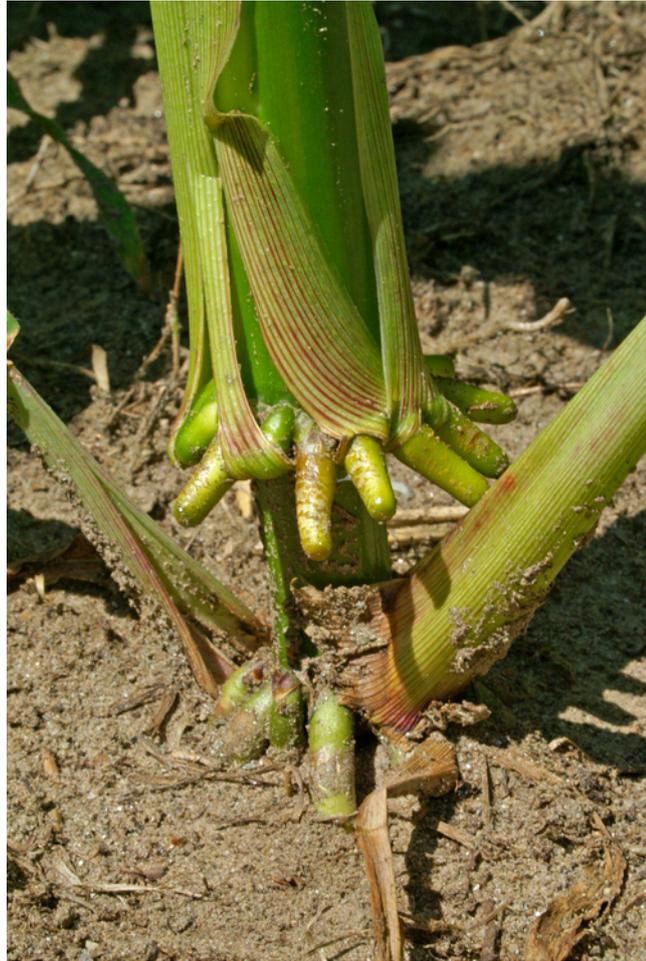


Abb. 4. Die Kronenwurzeln durchbrechen das Sprossgewebe im Bereich der Knoten. Ist die Distanz zum Boden zu gross, dann stellen die neuen Seitenwurzeln ihr Wachstum ein. Durch Anhäufeln können die Landwirte den Kontakt zum Boden herstellen und so die Bewurzelung und Standfestigkeit fördern. Rechts unten ein Seitenspross.



Abb. 5. Maiskörner. Die Körnergrösse wird von den Platzverhältnissen mitbestimmt.

1.2. Von der Nuss zum Korn - die Entstehungsgeschichte des Kulturmaises

Für ein tieferes Verständnis der Maispflanze und ihrer besonderen Stellung innerhalb der Getreidearten ist es notwendig sich mit der Verwandlung von der Wildpflanze zur Kulturpflanze zu befassen. Oft sind die Unterschiede zwischen Wild- und Kulturpflanze, nehmen wir als Beispiel die Gerste gleitend. Die Korngrösse nimmt zu, die Brüchigkeit der Ähre nimmt ab, die Pflanze wird insgesamt wüchsiger. Beim Mais sind die Unterschiede sehr gross, deswegen hat es lange gedauert bis man die Entstehung des Maises verstanden und die zur Kulturpflanze gehörende Wildpflanze erkannt hat. Der Botaniker Hugh H. Iltis hat wesentlich zur Entschlüsselung des Rätsels beigetragen. Die nachfolgenden Passagen basieren auf der Arbeit von Iltis (Iltis 1983, 1986).

Die Wildpflanze² sieht aus der Entfernung wie eine reich verzweigte Maispflanze aus. Ihre Blätter sind etwas schmaler, insgesamt ist die Pflanze weniger wüchsig. Den grössten Unterschied zeigen die weiblichen Blütenstände. Die Wildpflanze hat kleine Ähren mit insgesamt nur 8-10 Körnern. Die Kolben des Kulturmaises erscheinen dagegen riesig und haben mindestens 8, 10 oder noch mehr Körnerreihen, jede Reihe kann bis zu 50 Körner zählen. Bei der Wildpflanze sitzen die weiblichen Blüten abwechselnd links und rechts einzeln an der Achse. Am Maiskolben sitzen die Körner in Doppelreihen. Die Knacknuss war, dass die Ähre der Wildpflanze kaum Ähnlichkeiten mit einem Kolben aufweist. Die Ährenachse ist bei der Wildpflanze verbreitert und umschliesst zusammen mit der Hüllspelze das Korn vollkommen. Achse und Hüllspelze sind verholzt und steinhart. Die Körner sind wie bei einer Nuss von einer harten verholzten Schale umgeben. (Abb. 6) Beim Maiskolben sind die Körner nur noch teilweise von der Hüllspelze umhüllt, die Körner sind nackt. Nagetiere interessieren sich für die Samen der Wildpflanzen, Menschen sammeln sie nicht. Trotzdem war ist die Wildpflanze beliebt und geschätzt und zwar als Gemüse. Die jungen noch nicht verholzten



Abb. 6. *Zea diploperennis* zeigt eine ähnliche Aufbau der Ähre als die wilde Vorfahre *Zea mais* ssp. *Parviglumis* auch Teosinte genannt. *Z. diploperennis* ist mehrjährig, Teosinte einjährig. Die Ährenachse ist nicht gerade sondern gekurvt, in den Einbuchtungen bilden sich die einzelnen Früchte. Diese sind sowohl von der Achse als auch von einem Tragblatt vollständig umhüllt. Links ein geöffnetes „Nüsschen“. Der Unterschied zum Maiskolben kann nicht grösser sein. Foto Hugh H. Iltis

² Der Mais hat den wissenschaftlichen Namen *Zea mays* ssp. *mays*. Die Bezeichnung ssp. *mays* weist daraufhin, dass es innerhalb der Art des Maises weitere Unterarten gibt. So *Zea mays* ssp. *mexicana* besser bekannt als Teosinte und die als Vorfahre des Maises gehandelte Unterart *Zea mays* ssp. *parviglumis*. Der Zusatz *parviglumis* weist auf das Fehlen der Deck- und Vorspelze der weiblichen Blüte.



Abb. 7. Maisfahne mit männlichen und weiblichen Blüten. Übergangsformen zwischen Fahne und Kolben kamen bei den Landsorten auf Grund von Degenerationserscheinungen häufig vor. Bei der Erhaltung werden diese Formen nicht berücksichtigt.

Sprossen sind zart und süß und werden immer noch genützt-

Die Forscher konnten sich lange nicht vorstellen, wie die Maispflanze es schafft Kolben statt Ähren zu bilden. Die Lösung des Rätsels findet sich in der Lage der Kolben und der Ähren. Der Kolben sitzt immer terminal, er schliesst den Seitenspross ab. Der Seitenspross selber ist stark verkürzt, die Stengelglieder zwischen den Blattansätzen sind kaum gestreckt. Bei der Wildpflanze sind die Seitensprossen lang und die Ähren befinden sich in den Blattachseln, also seitlich. Die männliche Fahne schliesst den Seitenspross ab. Die Schritte, die von der Wild- zur Kulturpflanze führen waren:

- Hemmung des Längenwachstums der Seitensprosse
- Unterdrückung der Ährenbildung in den Blattachseln
- Verwandlung der Fahne in einen Kolben.

Der letzte Schritt kann man beim Anbau der alten Landsorten beobachten. Regelmässig findet man hier Missbildungen, an denen man sehen kann wie männliche Blüten durch weibliche ersetzt werden. Weil die männlichen Blüten immer zu zweit inseriert sind, sind die weiblichen Blüten im Kolben nicht in einzelnen Reihen angeordnet, sondern es gehören immer zwei



Abb. 8. Teil einer missgebildeten Blühweise, unten weibliche oben männliche Blüten. Die weibliche Blüten haben Samen gebildet.

Reihen zusammen.

Bei dem Anbau der Landsorten treten immer wieder Missbildungen auf, die auf die Entstehungsgeschichte der Kulturpflanze hinweisen.³ (Abb. 7; 8 und 9)

Eine Pflanze der kürzer werdenden Tage

Die vegetative Gestalt der Maispflanze kann man nur im Zusammenhang mit ihrer Herkunft verstehen. Die Laubwälder, sommergrüne, tropische Laubholzwälder und Savannen des südlichen Mexikos kennen eine fünf bis sechs Monate dauernde Regenzeit. Diese beginnt Anfang

³ Die Erkenntnisse von Iltis liegen zwar 25 Jahre zurück, sie sind aber noch wenig bekannt. So findet man noch oft die Ansicht vertreten, dass die Vorfahren des Maises nicht bekannt sind und nicht geklärt ist, wie die Kulturpflanze entstanden ist. So z. B. bei Ackermann (1996).

Juni. Gesät wird um den 21. Juni. Mai und Juni sind die wärmsten, Juni und Juli die nassesten Monate im Jahr. Zur Zeit der Samenbildung Ende Herbst ist die Regenzeit vorbei, die Erde trocknet aus, die Blätter welken, die Tage werden kürzer und es wird kühler. Die Pflanze hat sich mit ihrem Lebensrhythmus und Wuchsart in diesen Jahresrhythmus eingepasst. Die länger werdenden Nächte lösen den Blühimpuls aus. Die männlichen und weiblichen Blühweissen schliessen das Stängelwachstum ab. Ohne Blühimpuls würden die Pflanzen immer weiter in die Höhe wachsen. Es gibt eine Phase im Wachstum dieser Giganten, wo sie ständig assimilieren, aber die Assimilate noch nicht in den Körnern einlagern können. Der massive Stängel dient als Zwischenlager. So passt sich die Pflanze optimal in die Vegetationszeit ein und füllt ihre Körner mit Hilfe ihres Speichers und mit Hilfe der noch assimilierenden Blätter. Im Gegensatz zu unseren bekannten Getreidearten, die nur wenig Nährstoffe in dem meist hohlen Halm speichern können, und die Körner direkt mit Nährstoffen aus dem Fahnenblatt und der Ähre versorgen, ist die Zwischenspeicherung der Nährstoffe beim Mais ausgeprägt. Der Mais wächst in die Höhe, noch bevor die Blüten veranlagt sind. Kommt der Blühimpuls nicht, so wächst der Mais praktisch unbegrenzt in die Höhe. Eine ideale Voraussetzung für die Verwendung des Mais als Energielieferanten.



Abb. 9. Querschnitt durch einen Kolben einer Landsorte. Die acht Reihen sind in vier Gruppen mit je zwei Reihen angeordnet.

Weizen, Gerste und Roggen veranlassen ihre Ähren nach Abschluss der Bestockung, es sind Bodendecker. Noch bevor die Pflanzen anfangen in die Höhe zu schießen, sind die Ähren schon veranlagt. Kommt der Blühimpuls nicht, wie bei Wintergetreide, das im Frühling gesät wird, so bestocken die Pflanzen praktisch unbegrenzt.⁴

Die Maispflanze misst die Länge der Nächte. Mit Hilfe des Lichtes als Taktgeber kann die Pflanze sich mit ihrem Lebenszyklus in den Zyklus der Regen- und Trockenzeiten optimal einfügen. Die oft verwendete Charakterisierung Kurztagpflanze greift zu kurz, ursprünglich ist der Mais eine Pflanze der länger werdenden Nächte. Siehe auch Endnote 1, Seite 41.

⁴ Die Gerste wächst in ihrer Ursprungsregion im Mittleren Osten, auch während der Regenzeit, allerdings fängt die Regenphase hier in November an und reicht bis in den Mai. Die Gerste steht auf dem Feld von Dezember bis Mitte Mai, also zu der genau entgegengesetzten Jahreszeit als der Mais. Die Gerste wächst in der Zeit der länger und wärmer werdenden Tage. Bei einer gewissen Tageslänge (Langtagpflanze) setzt der Blühimpuls ein. Die Fotosyntheserate nimmt während der Wachstumsphase zu. Die gebildete Substanz wird kaum in der vegetativen Pflanze zwischen gelagert sondern geht praktisch unmittelbar in die Samenbildung ein. Die unterschiedlichen Gestalten von Mais und Gerste spiegeln die unterschiedlichen Jahreszeiten und Klimaverhältnisse der Ursprungsländer wieder.

1.3. Verbreitung des Maises in der Schweiz und den angrenzenden Regionen

Molekular genetische Hinweise

Der Mais ist auf drei Wegen in die Schweiz gelangt.⁵ Vom Süden, von Italien ist der Mais direkt in die Bündner Südtäler (Misox und Bergell) und in das Tessin eingewandert. Vom Norden her wanderte der Mais ins Mittelland und den Rhein entlang bis ins Domleschg, sowie in das Schwyzer Linthtal. Der dritte Weg führt von Venedig über Süd- und Nordtirol nach Vorarlberg und ins Rheintal.

Nördlich der Alpen baute man Maisherkünfte von der Ostküste Nordamerikas an. Diese waren bereits an Licht- und Wärmeverhältnissen, wie sie nördlich der Alpen herrschen angepasst. Seit 1539 wurde Mais in Deutschland und weiteren Teilen Nordeuropas angebaut.⁶ Die nordamerikanischen Herkünfte nennt man northern flint. Flint heisst glasig. Die Körner waren glasig (verhornt) im Gegensatz zu den trüben, mehligten Körnern des am Ende des neunzehnten Jahrhunderts eingeführten Pferdezahnmaises (dent maize = Zahnmais). Leonhart Fuchs (1542, 1549) beschrieb vier Farbvarietäten: braun, rötlich, gelb und weiss. Im 19. Jahrhundert setzte sich im Süddeutschen Raum der gelbe Badische Mais durch.

Südlich der Alpen hatte man es mit Herkünften aus der Karibik, und mit Herkünften aus Argentinien und Peru zu tun. Die Herkünfte aus der Karibik eignen sich nicht für den Anbau in höheren Breiten. Für den Blühimpuls brauchen diese Pflanzen unbedingt kürzere Tage. Die Herkünfte aus Argentinien und Peru vom Cateto Typ, dagegen blühen unabhängig von der Tageslänge. Sie blühen sobald die Pflanze ein gewisses Entwicklungsstadium erreicht hat. Dank dem Cateto Typus konnte sich der Maisanbau in Italien etablieren und wanderte vom Süden nach Norden bis in die Südtäler der Alpen.⁷ Diesen Cateto Typus nennt man: italian orange flint. Auffallend sind die Farbe orange und die Glasigkeit dieser Körner. Im Puschlav, Misox und im Tessin findet man Landsorten des genannten Typs, sie sind in der Regel kleinkörnig und haben Kolben mit 12 oder mehr Kornreihen.

Für das Verständnis der Schweizer Sorten spielt noch die dritte Herkunft möglicherweise eine bedeutende Rolle. In der Region südlich von Venedig etablierte sich eine andere Varietät (Brandolini und Brandolini 2001). Es ist ein weisskörniger, glasiger Typ, pearl white flint genannt. Er stammt ebenfalls aus Lateinamerika, die Kolben sind in der Regel 8-reihig. Die Farbe der Körner erinnert an cremefarbenen Perlen. Dieser Mais breitete sich nach Norden aus, die Etsch entlang bis nach Südtirol. Von Südtirol war der Sprung nach Nordtirol über den Brenner oder über den Reschenpass nicht mehr gross⁸. Von Nordtirol ist es nicht weit nach Vorarlberg und ins Rheintal. Es ist zu vermuten, dass in den Herkünften des Rhein- und Linthtales sich sowohl Elemente vom nördlichen, als auch vom südlichen cremefarbenen Typus aus dem Etschtal sich finden.⁹

Historische Hinweise

⁵ Der folgende Abschnitt beruht zum Teil auf die Ausführungen von Tobias Eschholz (2008), der im Rahmen seiner Dissertation die genetische Diversität und die Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der schweizerischen Maislandsorten untersucht hat, zum Teil auf die Forschungsergebnisse von Brandolini (2001).

⁶ Finan (1950) zitiert nach Eschholz (2008).

⁷ Brandolini und Brandolini (2001), siehe auch Rebourg et al. (2003).

⁸ Siehe auch Abschnitt 4.

⁹ Die genetische Verwandtschaft des weisskörnigen Rheintaler Maises mit dem Etschtaler Mais vom Typ pearl white flint ist noch nicht untersucht worden (persönliche Mitteilung Andreas Hund, 30.01.2009). Entsprechende Forschungen stehen noch aus.

16. und 17. Jahrhundert

Ein früher detaillierter Hinweis für den Maisanbau findet sich bei dem Mediziner und Botaniker Leonhart Fuchs, der 1542 in Basel ein Buch mit handkolorierten Abbildungen herausgab. (Abb. 10)

Das Besondere an der Kolorierung ist die Farbgebung des Kolbens. (Abb. 11)

Die Hüllblätter des Kolbens sind zurückgeschlagen, an der Spitze ist der Kolben dunkelrot, dann folgt ein Band gelblicher Körner, ein Band weisser Körner und schlussendlich ein Band mit braunen Körnern. Der Autor wollte damit illustrieren, was er auch in dem beschreibenden Text erwähnt, dass die Körner unterschiedlich gefärbt sein können. Fuchs unterschied auf Grund der Farben vier Typen. Er nennt die Farben braun (rufa), rötlich (purpurea), gelb (lutea) und weiss (subcandida).¹⁰ Die gleichen Farben erwähnt er für die männlichen Blüten. Die typische orange Kornfarbe der südlichen Herkünfte fand er nicht vor. Ein Kolben ist nach Fuchs (1549) 8 oder 10 reihig, nur selten gibt es mehr



Abb. 10. Abbildung einer Maispflanze aus dem Buch von Leonhart Fuchs (1542).

Das Bild besticht durch seine Details. Die Achse mit dem frei präparierten Kolben trägt drei weitere Kolben. Die Körner in dem Kolben sind unterschiedlich gefärbt. An der Basis dieser Achse entspringen drei weitere Stängel. Die Kronwurzeln sind erkennbar.



Abb. 11. Detail des Kolbens.

Reihen. Die Farbe der herausragenden Narben haben gemäss Fuchs (1549) die gleichen Farben wie die Körner. Fuchs war noch der Meinung, dass der Mais aus Griechenland, der Türkei oder Asien nach Mitteleuropa kam. Um 1542 gedieh der Mais in praktisch jedem Garten.¹¹

Die Akzeptanz des Mais als Nahrungspflanze verlief reibungslos im Gegensatz zu der der

¹⁰ In dem Buch: *Den nieuwen Herbarius, dat is, dboeck vanden cruyden* (1549) sind die Farben mit bruyn, rootachtig, geel und wit angeben.

¹¹ Fuchs (1542, S. 824): „Locus. E Graecia vel Asia, ut dictum est, primum ad nos pervenit. *Nunc autem passim in omnibus hortis provenit.*“ (Kursiv P. S.)

Kartoffel. Von der Kartoffel gab es erst 50 Jahre später die ersten Abbildungen und bis zum Anbau in der Schweiz musste die Kartoffel nochmals 100 Jahre warten.

Tirol.

Der Pflanzensammler, Genbankbegründer und Züchter Erwin Mayr schrieb (1934, S. 224):
„Der Mais ist die jüngste Getreideart Tirols; über seine Einführung liegen einige historische Angaben vor. [...] Die ersten schriftlichen Aufzeichnungen über den Maisbau sind die Nachrichten des Amtes Salurn (Vintschgau) aus den Jahren 1573-1585, in denen „türkischer Weizen“ als Zehent ausgewiesen wird. Doch auch im Inntale bei Innsbruck dürfte der Mais um diese Zeit schon eingebürgert gewesen sein. Bei einer amtlichen Schätzung im Jahre 1615 wurde Mais in Hötting und Völs bei Innsbruck erwähnt, auffallenderweise aber in den benachbarten Dörfern, in denen seine Anbaufläche heute mindestens ebenso gross ist, noch nicht. In Telfs im Oberinntal wird Mais im Jahre 1629 erwähnt, in der Gegend von Kundl im Unterinntal wurde er nach Berichten 1620 zum ersten Male angebaut.“

Mayr beruft sich bei seinen Angaben auf die Arbeit des Historikers Otto Stolz (1930). Der Nachweis, dass der Maisanbau Steuerpflichtig (Zehentpflichtig) war, deutet darauf hin, dass der Anbau bereits vor 1573 im Vinschgau allgemein akzeptiert war und wirtschaftliche Bedeutung erlangt hatte.

Für die Schweiz ist der Maisanbau als erstes für Altstätten im St. Galler Rheintal im Jahre 1571 belegt. Auf Grund der Angaben von Leonhart Fuchs, der u. a. in Tübingen und München tätig war, ist anzunehmen, dass der Mais wesentlich früher, als für das Rhein- und Inntal nachgewiesen, in diesen Regionen angebaut wurde.

18. Jahrhundert

In den Schriften der oekonomischen Gesellschaft in Bern (1760-1796) spielt der Maisanbau eine untergeordnete Rolle. Mais wird erwähnt, aber nicht als Hauptfrucht. In einer unveröffentlichten Handschrift im Burgerarchiv aus dem Jahr 1766 listet ein anonymes Verfasser alle angebauten Körnerfrüchte auf.¹² An 13. Stelle steht der Mais. Anhand der Farben der Körner unterscheidet der Verfasser drei Sorten: ein *weisskörniger* Mais, die Farbe der Körner erinnert an *Perlen*; ein *rotkörniger* Mais, die Farbe gleicht dem Rot von *Korallen*; und ein *gelbkörniger* bzw. *bernsteinfarbiger* Mais.¹³

Interessant ist eine Beschreibung von Tschiffeli et al (1762, S. 194). Die Beschreibung enthält einige typische Merkmale von Landsorten. Tschiffeli baute in einem Flachsfield auch Mais an. Er hoffte, dass der Mais den Flachs stützen und vor dem Umfallen bewahren konnte.

„Viele stengel haben drey bis vier zapfen, gemeinlich aber nur zween zapfen reiffen korns geliefert, von welchen jeder durch und durch bey 250. körnern abgetragen hat¹⁴; allein hüner, krähen, und dergleichen verderbliches federvolk haben sehr vielen derselben, ehe sie noch völlig reif waren, fast gänzlich abgefressen.“

Die Vielfalt der Kornfarben ist ebenfalls Thema bei Samuel Engel (1762). Samuel Engel untersuchte die Auswirkung verschiedener Mistarten auf das Pflanzenwachstum. Dabei verwendeten er Körner einer weissgelben Maisvarietät und war erstaunt über die Vielfalt an

¹² [Burgerbibliothek Bern, Archiv Oekologische Gesellschaft 45/\(21\) – Q3/B.14](#)

¹³ *„Il y a aussi le grand bled Lombard, soir maï des Indiens ; en allemand nommè Türkenkorn, qui se plante au printemps et qui porte de grands chatons ou piveaus il y en à des trois couleurs, l’un à les grains blancs, comme des perles ; des Rouges comme du corail; des jaunes comme de l’ambre, ou Karabé [...]“*

¹⁴ [Rechnet man mit 8 bis 10 Reihen pro Kolben, dann zählte eine Reihe 25-30 Körner. Das weist auf einen mittellangen, schlanken Kolben hin.](#)

Farbe die in der Nachkommenschaft auftrat. Bei der Ernte fand er (1762, S. 153)

„zapfen von allerhand farben, heiter- und dunkel-blaue, rothe, gold- und blass-gelbe, wie auch gestreifte körner [...], da doch der same bloss von der der weissgelben art gewesen.“ Diese Anekdote zeigt, dass die verwendete Sorte uneinheitlich war, aber offensichtlich eine Vorliebe für die weissgelbe Varietät bestand. Solche Aufspaltungen gab es auch beim Nachbau von schweizerischen Landsorten. (Abb. 12)

Die Nebenrolle des Mais im Kanton Bern und im weiteren Mittelland mag wohl mit den klimatischen Bedingungen zusammenhängen. Die klassischen Anbauggebiete des Körnermais sind das Tessin und die typischen Föhntäler nördlich der Alpen und das Unterwallis.

Die Impulse, die von der oekonomischen Gesellschaft ausgingen wurden in verschiedenen Kantonen aufgegriffen, so auch in Graubünden. Otto Bernard veröffentlichte 1781 in ‚der Sammler‘ eine ausführliche Beschreibung „Über den Anbau und Benutzung des Türkenkorns, auch Maitz, Welschkorns, indianisch Korns“. Bernard stellt fest, dass für die Umgebung von Chur der weisse Mais am häufigsten angebaut wird (S. 99):

„Es giebt mehr wie eine Gattung Türkenkorns, und ist eben so verschieden, welchen man pflanze. Es hat zweierlei Korn, gelben, welcher zwar etwas früher reif wird, aber hier zu Chur nicht von der Güte geschätzt wird, als der weisse, welchen ich eben beschrieben habe. Hingegen ziehen die Veltliner ihren gelben dem weissen vor sagen, das Mehl sey schöner, und schmackhafter. Es kommt also auf Liebhaberei an, welcher besser zu seyn dünkt. Endlich giebt es noch einen um gar vieles kleinern, den die Welschen Quarantino, auch Turchatto nennen, eine Nachfrucht ist, in 40 Tagen reif wird, und daher seinen Namen hat. Die ganze Pflanze, Stängel, Blätter, Kolbe, alles, ist kaum halb so gross, als der unsrige. Die Bestandtheile der Körner, sind eben so weit von jenen abgewichen, haben viel feineres Mehl, das ungemischt mit anderm, sich fast überall brauchen lässt. Noch ist diese Frucht bei uns nicht eingeführt. Ich schmeichle mir aber mit der zuversichtlichsten Hoffnung bald auch diese Gattung unter unsere einheimischen Pflanzen aufgenommen zu sehen. Einmahl, das ist ganz sicher, dass die Gegenden Churwalden, Malix, Maladers, Seewis, ein Theil des obern Bundes, u. s. f. wo der grosse Türken wegen des rauern Himmelsstriches nicht reif werden kann, gar wohl Quarantino, als eine Sommerfrucht anpflanzen könnten. Und wenn er auch statt der 40 Tage, den ganzen Sommer zur Reifung gebrauchet, so würde er endliche doch reif werden, und diese Gemeinden kämen dadurch zu einem ganz neu gefundenen Nahrungsweige.“ (Abb. 13)

Otto Bernard weist in einer Fussnote nochmals auf den Unterschied in der Frühreife der beiden Sorten hin. „Im Domleschg, steckt man den gelben erst alsdann noch, wenn der Frost den erstern genommen hat“. Roland Peter (2007, S. 80) konnte 225 Jahr später diesen Unterschied noch nachweisen. Er stellte fest, dass innerhalb der Herkünfte aus dem Rheintal und Domleschg es eine grosse Variation in der Blütezeit gibt, wobei die frühesten und spätesten



Abb. 12. Linthmais LV056, Farbenvielfalt. Beim Anbau mancher Landsorten tut sich eine Wundertüte an Farben auf. (Foto Tobias Eschholz, Roland Peter)



Abb. 13. Diesen kurzen Mais nannte man Quarantino. Um 1780 wollte man mit ihm in Graubünden Versuche machen, um 1880 stand er in Versuchen in Südtirol. Bemerkenswert ist die Kürze der Pflanze und die kurze Reifezeit, 40 Tagen nach der Blüte sollten die Körner reif sein. (Aufnahme Fotoarchiv Reckenholz um 1968.)

längs der Etsch; in Vintschgau an wärmeren Lagen etwas über Schluderns; um Telfs; [...] Innsbruck und Hall allgemein; in Stubai: bis Vulpmes im Öztale um Ötz, Zillertal; nicht um Kitzbühl, wo nach Traunsteiner Versuche mit ihm ungünstig ausfielen; im Drautale um Lienz, um Brixen und im westlichen Pustertale, nur im Tale; Vorarlberg bis 2000¹⁶; um Bozen (überhaupt im Etschlande im Tale) die vorherrschende Getreideart und ein Begleiter des Weinstockes in den Weinbergen an den südlichen Abhängen am Ritten bis 2500' höher hinauf nur mehr hie und da als Grünfutter gebaut. Gleims. Val di Non: bei Castell Brughier; Val di Sol bis Mezzana; in Primiero; in Fleims bis Predazzo, jedoch nur mehr selten.

Eine früh reifende Varietät: der sogenannte ‚Nacheiler‘ (‚Quarantino‘) reift im Etschlande im Tale, nach der Ernte der Winterfrucht gepflanzt, noch als zweite Frucht ab. Die gelbkörnige Varietät vorherrschend im südlichen, die weissekörnige im nördlichen Tirol.“

Der Anbau des weissekörnigen Maises ist für Südtirol auch bestätigt durch J. Samek. Samek (1892) hat auf Anfrage des Ackerbauministeriums in Wien einen Anbauversuch gemacht mit polnischem Mais und den folgenden lokalen Sorten: ‚Mais von Lana‘, weissekör-

ca. 13 Tage auseinander liegen. 150 Jahre nach Bernard hat sich im Domleschg der gelbe frühe Mais durchgesetzt, im St. Galler Rheintal war die weisse Form noch vorherrschend.

19. Jahrhundert

Süd- und Nordtirol, sowie Vorarlberg

Eine wichtige Quelle für die Kulturpflanzenforschung sind die ersten Floren. Für Tirol sind die Ausführungen von Franz Freiherr von Hausmann (1852) aufschlussreich:

„Karyopsen¹⁵ rundlich nierenförmig, in 8 paarweise genäherte Reihen geordnet, der fleischigen Achse eingefügt. Samen *Dottergelb* oder *weisslich*, seltener *rotbraun*.

Z. Mays L. Gemeiner Mais, Türken. Stammt aus dem südlichen Amerika und wurde im Jahre 1520 nach Spanien gebracht. – Gebaut durch alle Haupttäler, vorzüglich im südlichen Tirol

¹⁵ Die Morphologie bezeichnet das Maiskorn als Karyopse. Was man als Korn in der Hand hält, besteht aus dem Samen und die fest mit diesem Samen verwachsene Fruchtschale. Ein bekanntes Beispiel bei dem Samen und Fruchtschale nicht miteinander verwachsen sind ist die Bohne. Bei der Bohne kann man klar unterscheiden zwischen Hülse und Samen.

¹⁶ Gemeint sind Fuss, nicht Meter.

nig, weiter ein einheimischer lichtgelber Mais und dann die gelbe Sorte ‚*Cinquantino*‘, zusammen mit dem lichtgelben *polnischen* Mais.¹⁷

Es ist bemerkenswert, dass Hausmann nur 8 reihige Formen beschrieb. Ein Hinweis auf Maiskolben mit mehr als 8 Reihen fehlt, wobei sonst in Italien Kolben mit mehr als 8 Reihen weit verbreitet waren (Brandolini und Brandolini 2001). Diese hatten offenbar noch nicht den Weg ins Etschtal gefunden, das würde aber nicht mehr lange gehen.

Im Pustertal wurde 1868 anlässlich einer Ausstellung in Bruneck ein 20 zeiliger gelbe Mais ausgestellt, sowie ein *amerikanischer Riesenmais* (N. n., 1868). Maisvarietäten mit 20 oder mehr Reihen wurden in Nord- und Zentral Italien angebaut. Die Landsorte von Preonzo im Tessin ist ein Beispiel von diesen ‚*poliranghi*‘ oder Mehrreihigen Maissorten. (Abb. 14)

Schweiz



Abb. 14.

Maiskolben einer Landsorte aus Preonzo (TI). Der Kolben rechts zählt 24 Reihen. (Foto Maisarchiv Reckenholz, 1950)

Bis anhin ist das 19. Jahrhundert in Bezug auf die Geschichte der Kulturpflanzen noch wenig erforscht. F. Wassali (1857, S. 83) schreibt über den Maisanbau in Graubünden: „In den mildesten Gegenden sehen wir den Mais und zwar weissen und gelben vollkommen reif werden [...].“

Anbautechnik

Der Mais war früher Gartenpflanze. Bis zum zweiten Weltkrieg wurde der Mais, vorwiegend auf kleinen Parzellen, gartenmässig gepflegt zusammen mit Salat, Bohnen, Gurken und anderen Gemüsepflanzen. Der Mais spielte eine sehr grosse Rolle für die Selbstversorgung der Kleinlandwirte. Ausser bei den weiter gezüchteten Formen wie der Rheintaler Ribelmals spiegeln sich in den Eigenschaften der Maispflanzen die Art und Weise, wie der Mais früher angebaut wurde. Dazu Anton Bär aus dem österreichischen Pitztal (1939):

„Der Art des Maisanbaues ist die landesübliche. Nach dem Ziehen der Furchen werden diese mit dem Rechen abgestossen und das Türkenkorn wird in ein mit dem so genannten Stipfer, einem rechtwinklig gebogenen, unten zugespitzten Holz, in die Erde gestossenes Loch gelegt. Nach dem Setzen werden die Furchen mit einer kleinen Walze, dem Wörgler, gewalzt. Beim Anbau werden gleichzeitig die verschiedenen Nebenfrüchte, wie Kürbisse, Fisolen, Erbsen, Kraut, Mohn und auch Runkeln eingesetzt.“

¹⁷ [Lana, liegt im Etschtal, auf der rechten Uferseite des Etsches, zwischen Meran und Bozen.](#)

Nach dem Aufgehen der Maispflanzen muss die Erde mit einer Hacke, der Spitzhaue aufgelockert werden. Nach dem zweiten Picken, das durchschnittlich Mitte Juni stattfindet, werden die schlechten und die zu dicht gesetzten Pflanzen ausgezogen und verfüttert; anfangs Juli entfernt man dann die Stengel, die noch keine Kolben tragen. Ausser dem Picken wird das Maisfeld mit der Kratzhaue, einer breiten Haue, gehäufelt. Bei der Ernte werden die Stengel in etwa 10 cm Höhe abgeschnitten, die Kolben abgelöst und das Stroh zu Garben, den Biedli, gebunden und aufgestellt. Die Kolben hängt man dann entweder am Dachboden auf oder an die zu diesem Zweck vorgesehenen Gerüste an der Haus- oder Stadlfront. Zu Lichtmess werden dann die Kolben „abgeriebelt“ und das Korn nach Bedarf gemahlen. ... Der Mais wird durch 20-30 Jahre immer auf demselben Acker gebaut. Die Qualität des Maises leidet darunter nicht und ausserdem ist es dadurch möglich, dass als Maisfelder die Äcker in günstigster Sonnenauslage verwendet werden können.“

Otto Bernard (1781, S. 93) beschreibt das Häufeln ausführlicher:

„Sind die Türkenpflanzen 3 bis 4 Zoll angewachsen, so schoret, oder salget man den Acker vom Unkraut so, dass die Erde schon jetzt allmählich an die Pflanze gezogen wird. Ist er nun wieder um etwas höher geworden, so häufelt man ihn jetzt vollkommen einen Schuh hoch, und ohngefähr zwei derselben breit. Noch ehe sich die Kolben ansetzen und die Pflanze seiner vollkommenen Höhe erreicht hat, breche man ihm je früher je besser, die Wurzelschösslinge aus. Eine Arbeit die auch meistens bei uns vernachlässigt wird, da solche erst beim Ausbrechen der zu vielen, oder unvollkommenen Kolben geschieht, wo doch, wenn es früher geschähe, diese hier unnutz angesogenen Säfte, der sich ansetzenden Frucht zu gut kämen. [...]“

Marin Wachter (1864) zitiert nach Otto Ackermann (1996, S.230) beschreibt eine sehr intensive Art des Anbaus, wie sie im St. Galler Rheintal praktiziert wurde:

„Die Aussaat Ende April und anfangs Mai in den umgebrochenen und geeegten Boden geschieht in Reihen oder Stufen. Im Reihenanbau werden Gräben von etwa 10 cm Tiefe im Abstand von einem guten halben Meter gezogen, in welche einzelne Körner im Abstand von 15 bis 20 cm eingelegt werden. Im sogenannten Stufenanbau werden Löcher mit etwa 50 cm Durchmesser von gleicher Tiefe gemacht, mit Mist ausgelegt; auf den leicht zugedeckten Mist kommen vier bis fünf Körner, die zugedeckt und festgetreten werden. Für diese Art des Anbaus ist vor allem das gezielte Auslegen des Mistes ein Vorteil. Im Reihenanbau wird der Dünger hingegen auf dem Feld ausgebreitet und untergepflügt. Den Samen wählt man nur von den am besten ausgereiften Kolben, die noch zudem in jeder Hinsicht die vollkommensten sind; aber auch von diesen werden nur diejenigen Körner genommen, welche in der Mitte des Kolbens sich befinden.“ Die überzähligen Pflanzen wurden vorsichtig auf zwei pro Stufe oder einen Stengel im Abstand von 40 cm beim Reihenanbau (Ackermann, 1996).

Diese Arbeiten, das Anhäufeln, welche die Standfestigkeit und Durchwurzelung verbessert, das Entfernen von Stengeln, die keine Kolben tragen, das Entfernen schwacher Pflanzen, fielen später dank der Züchtung auf Standfestigkeit, und die Bildung nur eines Hauptsprosses, nicht mehr an. Einiges was die Züchter durch Auslese erreicht haben, wurde früher durch Kulturmassnahmen erreicht.

20. Jahrhundert

Tirol und Vorarlberg

Mit dem Aufkommen der landwirtschaftlichen Schulen um 1880, werden systematisch neue Sorten getestet. Die Landsorten verlieren an Bedeutung. Seit dieser Zeit stehen auch spezifischere Informationen zu den Sorten zur Verfügung, weil der Vergleichsanbau zur Prüfung der Sorten, zur Standardmethode wurde. Eine wichtige Bereicherung war die Einfuhr

des *Pferdezahnmaises*. Allerdings konnte der *Pferdezahnmais* sich zunächst nicht überall durchsetzen. Der Pflanzenbauinspektor Ludwig Marchal schrieb (1929):

„Der in Tirol¹⁸ angebaute Mais (Türcken) ist grosskörnig und nach Pammer - Ranninger (1928) sehr frühreif und ertragreich. Die Kornfarbe ist vorherrschend weiss und gelb. Zuchtwahl nach Kolben und Körnern wurde in den kleinbäuerlichen Betrieben des Oberinntales schon seit jeher betrieben. Dieser Mais ist in Süddeutschland auch als Silo-Mais geschätzt, da er eine bessere Qualität des Futters ergibt als der Pferdezahnmais.“

Die Vielfalt war um 1930 noch sehr gross. Siehe auch Pammer und Ranninger (1928 S. 190-191).¹⁹

Interessant sind die detaillierten Ausführungen von Erwin Mayr, (1934, S. 224):

*„Im Oberinntal sind drei Maissorten in Kultur: Eine weisskörnige frühreife, eine weisskörnige spätreife und eine gelbkörnige spätreife Sorte, wobei die Begriffe frühreif und spätreif nur relativ für das Inntal gelten. Die frühreife Sorte wird auf den tiefer liegenden Feldern neben dem Inn kultiviert, während die beiden später reifenden Sorten auf den geneigten Feldern und den Plateaus angebaut werden; in den neblig-feuchten Lagen längs des Inn würden diese nicht mehr reif²⁰. Sämtliche Sorten gehören zur Gruppe *Zea Mays vulgaris* Kcke. und zwar zu den Varietäten *alba Al.* und *vulgata Kcke.* Alle drei Sorten sind grosskörnig; die Körner der weissen Sorten sind flacher als die der gelben. Kolben 20 – 25 cm lang, zylindrisch, mittlerer Durchmesser 4 ½ - 5 cm, 10 – 12 reihig, Reihen vollkommen gerade verlaufend. Nach Kolben- und Kornform wurde in den Kleinbauernbetrieben des Oberinntales schon seit jeher Auslese betrieben. Der gelbe Landmais wird vom Landeskulturrat veredelt und als ‚Kematner Mais‘²¹ in den Handel gebracht.*

Auf den Plateausiedlungen von Grins fand man auch eine gelbe Landsorte mit flachgedrückten Körnern; Kolben hier ebenfalls lang und schmal (Masse wie oben), Form aber schwach konisch, durchwegs nur achtreihig. Diese Form dürfte indes nicht nur auf die eine Gegend beschränkt sein.

*Besonders erwähnenswert ist der Landmais des Pitztales in der Gegend von Jerzens. Es ist dies die höchste Maislage von Nordtirol; hier reift er noch bei 1100 m Seehöhe alljährlich gut aus. Das Saatgut wird immer wieder dort weiter angebaut, da jenes aus Orten des unteren Pitztales oder aus dem Inntale dort nicht mehr reift. Obgleich die Vegetationsdauer des Maises von Jerzens nicht kürzer ist als die im Inntale, möchte man in anbetracht des grossen Höhenunterschiedes glauben, dass man es hier mit einer frühreifen Sorte zu tun hat. Doch in tieferen Lagen nebeneinander gebaut, zeigt sich auffallenderweise kein Unterschied zwischen den beiden Sorten. Es scheint also die Pitztaler Landsorte befähigt zu sein, die bessere Insolation der Höhenlage für die Vegetation auszunützen, was die Maise aus tieferen Standorten nicht können. [...] Sie ist überwiegend gelbkörnig, doch finden sich auch Individuen mit dunkelroten (var. *rubra Bonafous*) und solche mit blauschwarzen Körnern (var. *caesia Al.*). Letztere*

¹⁸ Gemeint ist hier Nordtirol.

¹⁹ Pammer und Ranninger unterscheiden:

- a) Der 10-reihige weisse Tiroler Landmais. Kurzkolbig und grosskörnig.
- b) Der 10-reihige weisse Tiroler Landmais. Langkolbig, grosskörnig, ist in Tirol sehr verbreitet.
- c) Roter Tiroler Landmais, langkolbig und grosskörnig.
- d) Zerrütteter, mittelspäter, weisser Tiroler Landmais, kurzkolbig und sehr ertragreich.
- e) Achtreihiger Tiroler weisser Landmais, langkolbig, sehr spätreif und sehr verbreitet.
- f) Zwölfreihiger, mittelspäter, weisser Tiroler Landmais, kurzkolbig, sehr ertragreich.
- g) Dunkelgelber Tiroler Landmais, sehr frühreif.

²⁰ Ähnliches hat Mayr (1954) für Maissorten im oberen Drautal (Kärnten) beschrieben. Siehe Endnote 2.

²¹ Hier ist die Ortschaft Kematn bei Innsbruck gemeint und nicht Kematn am Ritten.

sind aber meist im Kolben nicht allein vorhanden; blauschwarze und gelbe Körner kommen nebeneinander vor. Rote und gelbe Körner in einem Kolben finden sich auch. Alle Varietäten sind grosskörnig, die Körner der gelben Sorte entweder dick oder flachgedrückt, die der roten und blauen flachgedrückt. Die Kolben sind kleiner, als beim ‚Inntaler Mais‘, 14 – 20 cm lang, mittlerer Durchmesser 4 cm, Form lang, zylindrisch bis schwach konisch, durchwegs achtreihig, Reihen gerade verlaufend.

Der Mais vom ‚Vorarlberger Rheintal‘ ähnelt, soweit es sich um Landsorten handelt, dem ‚Inntaler Mais‘.²²

Schweiz

Am Anfang des 20. Jahrhunderts gab es noch einige wenige Maisanbau Gebiete. Albert Volkart (1905):

„Der Maisbau hat nur Bedeutung im Kanton Tessin (2800 ha), im Wallis (100 ha), im st. Galischen Rhein- und Seetale (1000 ha) und im Bündner Rheintale bis Thusis (250 ha). Vereinzelt ist er auch anderorts in den Tälern der Föhnzone zu treffen. Als Durchschnittsertrag wird per ha 30 q Körner geerntet, die zu Mehl verarbeitet hauptsächlich zu Mehlspeisen (Polenta) Verwendung finden, aber auch im Rheintale in Mischung mit Roggenmehl zu einem kräftigen Brot verbacken werden.“

Nach dem ersten Weltkrieg ging der Maisanbau zurück, was mit der arbeitsintensiven Trocknung und Aufbereitung des Körnermaises zu tun hat. Viele arbeitsintensive Kulturen wurden in dieser Zeit aufgegeben, die Arbeiter und Arbeiterinnen fanden in der Industrie oder im Tourismus besser bezahlte Stellen vor.

Linthtal, St. Galler Rheintal, Graubünden

Im Laufe des 19. und insbesondere des 20. Jahrhunderts hat sich die Vielfalt im Churer- und St. Galler Rheintal und Domleschg vergrössert. Gab es zunächst nur wenig reihige Sorten, so finden sich mit der Zeit auch vielreihigen Typen mit 14 bis 24 oder gar 30 Reihen. Gelegentlich treten auch orange Formen auf.²³

In der Schweiz wurde unter der Leitung von Dr. Siegfried Wagner während des zweiten Weltkrieges eine Bestandesaufnahme der vorhandenen lokalen und überregionalen Maissorten gemacht. Sein Ziel war es einerseits die grösstmögliche Vielfalt zu erhalten und andererseits eine vergleichende Prüfung durchzuführen um die besten Sorten für die Züchtung verwenden zu können. Auf seinem Bitten gaben einige Landwirte schriftlich Auskunft. Fassen wir die Ergebnisse für Graubünden, St. Gallen und Schwyz, die alle aneinander grenzen, zusammen, so können 5 lokale Sorten unterschieden werden, weiter 2 seltene, wenig verbreitete Formen und zum Schluss 2 Zuchtsorten (Schilperoord, 2006).

- *Domleschger* Mais, gelbkörnig, 8-reihig
- Kleiner *Rheintaler* Mais, weisskörnig 10-reihig? und etwas früher als der
- Grosser *Rheintaler* Mais, weisskörnig 12-reihig?
- *St. Galler Oberländer* Mais, weisskörnig und etwas später als der grosse Rheintaler, 12 - reihig.

²² Nach Faccini (1950) zogen die Oberetscher Landwirte im Allgemeinen die weisskörnigen hochstengeligen Maissorten vor. Franz Josef Gstrein (1932) stellte bei Mais vom Ötztal fest, dass sie in der Regel 6 Fuss hoch wird. Die grössten und schönsten Kolben tat man zur Seite und hing sie in der Küche auf zum Dörren als Samentürken für das nächste Jahr. Franz Schindler fand 1890 Mais noch in einer Höhe von 1000 m oberhalb Oetz bei Schrofen, die Maisanbaugrenze liegt nach seinen Angaben bei Habichen, beziehungsweise Truppen.

²³ [Eingangslisten der Maissammlung. Maisarchiv Reckenholz.](#)

- *Linthmais*, weiss- (ZM056) oder gelbkörnig (ZM058, ZM053), 8-reihig (Helbling)
- Seltene Formen:
- Rotkörnig
 - Dunkel, gescheckt



Abb. 15. Maisanbauversuch in Brüttsellen. Von links nach rechts: Rheintaler 16 reihig, Rheintaler 8 reihig, Linthmais, Nostrano, Badischer Mais, Elsässer Mais, Bosnischer Mais, Kanadischer Mais. (Foto Pfenninger 30.09.1930, Bearbeitung Schilperoord)

Ausländische Sorten:

1. *Badener Mais*, gelbkörnig, 8-reihig (ZM127), weit verbreitete Zuchtsorte²⁴
2. *Yugoslavischer Mais*, etwas früher als der Kleine Rheintaler, noch in der Versuchsphase.

(Abb. 15)

Es ist bemerkenswert, dass Bernard (1781) den weisskörnigen Mais als typische Domleschger Landsorte bezeichnet

Abb. 16. Landsorten Muster gesammelt im Rheintal. In der Mitte typische Kolben des 12 reihigen Rheintaler Ribelmaises. Der dunkelrote Kolben rechts ist nicht mehr eine reine Landsorte. Die leichte Einbuchtung der Körner weist auf eine Einkreuzung mit Zahnmais hin. Links ein 8-reihiger Kolben, mit unregelmässigem Kornansatz.



²⁴ Anton Nowacki erwähnt 1917: „Früher gelber badischer Mais. In Süddeutschland (Baden) häufig als Körnerfrucht angebaut. Ertragreich. Weisser Oberländer Mais aus Baden wird sicherer reif, als der vorige, da seine Vegetationsdauer um 14 Tage bis 3 Wochen kürzer ist.“

und den gelbkörnigen als Alternative für den Fall dass Fröste dem weissen Mais zusetzen. 150 Jahre später betrachtet man im Domleschg die gelbkörnige Sorte als Landsorte und mit Mühe und Not werden in Graubünden noch weisskörnige Typen ausfindig gemacht (Schilperoord 2006). (Abb. 16)

Die frühreife Form hat sich im Domleschg durchgesetzt. Ein Grund für einen Wechsel im Sortiment können Missernten sein, wie sie von Tschudi²⁵ für St. Gallen beschrieben wurde. Ein nasskalter Frühling und ein früher Herbstfrost verursachten 1864 eine Missernte. Im Sarganserland fand in dieser Zeit ein kleinkörniger Mais, der 14 Tage früher reifte, immer mehr Verbreitung.

Vom frühreifen Domleschger Mais ist ein einziger Kolben erhalten geblieben, zusammen mit drei anderen befindet er sich im Samenarchiv der landwirtschaftliche Schule Plantahof in Landquart. Ein schöner Mais war der gelbe Oberländer Mais von Sagogn.²⁶ (Abb. 17)



Abb. 17. Frühreifer Domleschger Mais. Dieser Mais wurde bereits 1789 erwähnt. Damals wurde im Domleschg hauptsächlich der späte weisse Rheintaler Mais angebaut. Der Kolben stammt aus Patzen/Scharans, 1942.

„Maisherkünfte:

- *Rheintaler 16, 12 und 8 reihig vom Landw. Verein Wartau-Sevelen (St. G)*
- *Linthmais von der Landw. Genossenschaft Uznach (St. G)*
- *Nostrano von der Landw. Schule Mezzana (Tessin).*
- *Badischer Mais von der Saatzuchtanstalt der Bad. Landw. Kammer Rastatt (Baden)*

²⁵ Zitiert nach Ackermann (1996, S. 231).

²⁶ Im Archiv der landwirtschaftlichen Schule Plantahof finden sich noch Kolben von den folgenden Sorten: *Domleschger* (frühreif, 12 reihig); *Gelber Oberländer* Mais (Bündner Oberland, 12-reihig); *Roter Rheintaler* (rotkörnig) und als Rarität ein gesprenkelter mittelfrüher Mais (hellrot, gescheckt) aus der Herrschaft.

Tessin

Im Tessin, war – wie in der übrigen Schweiz – um 1940 das ganze Sortenspektrum bereits im Umbruch. Der Anbau von Zuckermais, *Pferdezahnmais*, sowie der Anbau von lokalen Sorten ist belegt (Schilperoord, 2006). Abgelegene Täler wie das Maggiatal galten 1943 noch als Fundgrube für alte Sorten. Der Einfluss aus Italien war gross. Es wurde Mais aus *Marano* angebaut. Die Gegend um Marano in Friaul im Nordosten Italiens an der Grenze zu Slowenien und Österreich gelegen, war früher für seinen Mais berühmt. Weiter gab es Versuche mit *Bianco cinquantina* und *Rosso*.

Wallis

Zum Sortenspektrum im Wallis fanden sich im Mais Archiv von Reckenholz keine weiteren Angaben.

Maiszüchtung

Um 1930 setzt in der Schweiz die Maiszüchtung ein. 1934 veröffentlichen Wagner und Wahlen ihre ersten Untersuchungsergebnisse:

Aus dem Tessin kommt ein einheimischer Mais Nostrano genannt. Aufschlussreich sind die Beschreibungen:

- *Rheintaler 16 reihig*: Wuchs halb-hoch, mittelfrüh, Form der Fahne nicht einheitlich. Meist 1-2 mittelhoch sitzende Kolben. Kolben mittellang bis lang, ziemlich schlank, 16 reihig. Körner weiss, glasig, ziemlich klein.
- *Rheintaler 12 reihig*: Wuchs halb-hoch; mittelfrüh, Fahne mit vorwiegend langen schlaffen Ästen. Meist 1-2 tief sitzende Kolben. Kolben mittellang und kräftig, meist 12 reihig. Körner weiss, glasig, von mittlerer Grösse.
- *Rheintaler 8 reihig*: Wuchs halb-hoch; mittelfrüh. Fahne hat meist sehr lange, schlaffe Äste, 1-2 vorwiegend tief sitzende Kolben. Kolben mittellang und schlank, 8reihig. Körner weiss, glasig, ziemlich gross.
- *Linth-Mais*: Wuchs halbhoch-hoch; mittelfrüh. Fahne hat meist sehr lange, schlaffe Äste. 1-2 mittelhoch sitzende Kolben. Kolben lang und sehr schlank, 8 reihig. Körner gelb, glasig, gross.
- *Nostrano*: Wuchs eher hoch; mittelfrüh. Fahne vorwiegend mit kurzen, steifen, schräg aufwärts strebenden Ästen. 1-2 mittelhoch oder hoch sitzende Kolben. Kolbenform ganz unausgeglichen, kurze dicke Kolben mit 16 und mehr Reihen wiegen vor. Häufig sind die Körner nicht in Reihen angeordnet. Körner orangefarben, glasig, klein.
- *Badischer Mais*: Wuchs niedrig; frühreif. Form der Fahne unausgeglichen, vorwiegend lange und schlaffe Äste. 2 und mehr sehr tief sitzende Kolben. Kolben schlank, 8reihig. Körner gelb, glasig, ziemlich gross.

Zunächst ging es bei der Maiszüchtung um eine Verbesserung der Körnermaissorten, diese wurden aber auch als Silo- und Futtermais angebaut. Die ersten Ergebnisse heben die besseren Leistungen der einheimischen Sorten vor. Nochmals Wagner und Wahlen:

„Gestützt auf diese Versuchsergebnisse können für das schweizerische Mittelland in erster Linie die einheimischen Mais-Provenienzen zum Anbau als Silomais empfohlen werden. Die massenwüchsige Sorte Leaming und der Bosnische Mais können trotz hoher Erträge infolge ihrer Spätreife, des geringen Kolbenanteils und des dadurch bedingten hohen Wassergehaltes, sowie wegen der offenbar nicht genügenden Standfestigkeit nicht empfohlen werden. Der Badische und der Elsässer Mais genügen im Ertrage nicht.

Unter den einheimischen Sorten haben sich der Nostrano und der Linthmais in unseren Versuchen am besten gehalten. Diese beiden Provenienzen, wie auch der Rheintaler-Mais versprechen als Ausgangsmaterial zu züchterischer Verbesserung gute Resultate. Dies ist natürlich eine Arbeit auf lange Sicht. Vorderhand ist deshalb der Saatgutgewinnung aus den Landsorten im Tessin, im Linthtal und im Rheintal Aufmerksamkeit zu schenken.“ (Abb. 18)

Die Maiszüchtung trägt bald Früchte. Um 1950 wird im Rheintal ein verbesserter Rheintaler Mais angebaut. Ernst Oehler (1950): „Bei Mais [...] wird im Rheintal eine alte Lokalsorte mit gelbweissen Körnern, *Rheintaler* Mais, gebaut, die von Oerlikon²⁷ züchterisch bearbeitet worden ist. Am Alpensüdfuss, im Tessin und Puschlav dagegen werden vorwiegend italienische Sorten wie *Nostrano dell'Isola*²⁸, *Marano* oder *Caragua*²⁹ gebaut.“

²⁷ Eidgenössische Forschungsanstalt. Dieser zog später von Oerlikon nach Reckenholz um, wo sie sich heute noch befindet.

²⁸ Eine Abbildung aus dem Jahre zeigt 10-12 reihige Maiskolben von *Nostrano dell'Isola* mit bis zu 45 Körnern pro Reihe. Maisarchiv Reckenholz.

²⁹ Eine Abbildung aus dem gleichen Jahre zeigt schöne 10-12 reihige *Caragua* Kolben, *Caragua* ist ein *Pferdezahnmais*. Maisarchiv Reckenholz.



Abb. 18. Gelber Oberländer Mais. Ernte 1935 in Schleuis bei J. M. Caveltly. Archiv Plantahof.

für den
getrennte
Zuchtprogramme für Körner- und für Silomais.

Aus verschiedenen Landsorten wurden Inzuchtlinien entwickelt, welche dann in der klassischen Hybridzüchtung zum Einsatz kamen (Inzuchtlinien aus Bündner Landsorten, aus *Linth-Mais*, aus *Rheintaler*, etc.).³⁰

Vom Körner- zum Silo- und Futtermais

Nach dem zweiten Weltkrieg verlor der Körnermaisanbau zunehmend an Bedeutung, bis kaum noch Mais angebaut wurde. In den sechziger Jahren nahm der Maisanbau plötzlich wieder zu. Nicht Körnermais, sondern Futter- und Silomais war gefragt. Anstelle von Populationssorten setzten sich Hybridsorten durch. (Eschholz, 2008, S. 67).

Die ersten Hybridkreuzungsversuche mit Mais wurden 1946 in Oerlikon durchgeführt. 1955 wurde die erste schweizerische Sorte *Orla 266* in das Richtsortiment des Saatzuchtverbandes aufgenommen. Die Grundlage des Zuchtprogramms bildeten ein Genpool mit Hartmais (flint) und ein Genpool mit *Zahnmais* (dent).

Seit den neunziger Jahren gibt es sowohl Körnermais als auch für den Silomais Sortenlisten. Es gibt jetzt spezielle

³⁰ Persönliche Mitteilung von Mathias Menzi, ehemaliger Maiszüchter.

4. Die Vielfalt der Landsorten, besondere Eigenschaften.

Bei der Einteilung des Maises spielt die Kornfarbe eine grosse Rolle, sie reicht von weisslich über gelblich, orange, rötlichorange, rot bis schwarzrot und bläulichgrau.

Vorherrschend waren weissliche, gelbliche und in den Südtälern orange Sorten. Die Zahl der Körnerreihen einer Kolbe ist ein weiteres wichtiges Merkmal. Sie variiert von 8, 10, 12, über 16 bis 24.³¹ Die ursprünglicheren Formen haben 8 Reihen.³²

Ein weiteres wichtiges Merkmal ist die Gestalt der Körner, die mit der Beschaffenheit der Stärke im Endosperm zusammenhängt.

Folgende Maisformen sind in der Schweiz in Anbau³³:

- *Hartmais*, *Zea mays* convar. *mays*. Bis 1950 war der Hartmais die Hauptform in der Schweiz. Der bekannte Rheintaler Ribelmais ist ein Hartmais.
- *Pferdezahnmais*, *Zea mays* convar. *dentiformis* Koern. Der Pferdezahnmais ist heutzutage die am meisten angebaute Form und dient als Silomais.
- *Zuckermais*, *Zea mays* convar. *saccharata* Koern. Zuckermais ist beliebt bei Gärtnern.
- *Popcornmais*, *Zea mays* convar. *microsperma* Koern. Popcornmais findet man gelegentlich in Gärten.

Der Unterschied zwischen Hart- und Pferdezahnmais liegt in der Beschaffenheit des Endosperms, in der Beschaffenheit der Reservestoffe, die im Korn eingelagert sind. Milatz (1970, S. 181-182):

“Die Körner des Hartmaises [...] sind äusserlich dadurch gekennzeichnet, dass sie breiter als lang oder etwa ebenso lang wie breit sind. Der Form nach zeigen sie, von der Kornbreite her betrachtet, einen nierenförmigen, einen mehr rundlichen sowie einen leicht eckigen Typ. [...] Das wesentliche Kennzeichen des Hartmaises ist der Korngipfel. Dieser Teil des Kornes ist abgerundet, hart, glatt und glasig glänzend. Die Härte ergibt sich aus der hornartigen Schicht des Endosperms (Nährgewebe), die mehr oder weniger dick sein kann. [...] Das Korn des Zahnmaises ist häufig länger als breit und durch seine dem Pferdezahn ähnliche Form charakterisiert. Es gibt aber auch Formen, welche fast ebenso breit wie lang sind. [...] Der Korngipfel, hier auch Krone genannt, ist durch eine heller gefärbte Vertiefung gekennzeichnet, die der Kunde eines Pferdezahnes ähnelt, und länger als breit, auch rundlich und verschieden tief ausgebildet sein kann; letzteres hängt von der jeweiligen Beschaffenheit des Endosperms ab. [...] Die Einsenkung des Zahnmaises an der Kornkrone entsteht zur Zeit der Reife durch das stärkere Eintrocknen des weichen mehligem Endosperms. Im Vergleich zum übrigen Teil des Kornes fehlt hier der Glanz, da keine hornartige Schicht wie an den Kornseiten ausgebildet ist.“

Im Grunde haben wir es hier mit unterschiedlichen Reifestadien zu tun. Beim Hartmais ergreifen die Reifeprozesse den ganzen Endosperm, beim Pferdezahnmais nur die seitlichen Partien.

Beim Zuckermais, sind die Körner nicht mehr in der Lage den Zucker in Stärke zu verwandeln. Bei der Reife schrumpfen die Körner umso stärker, der Reifeprozess kommt zu früh zum Abschluss. Diese Verlustmutation vererbt sich rezessiv.

Fest der Farben

³¹ Milatz (1970).

³² Iltis (1986).

³³ Nomenklatur nach Mansfeld.

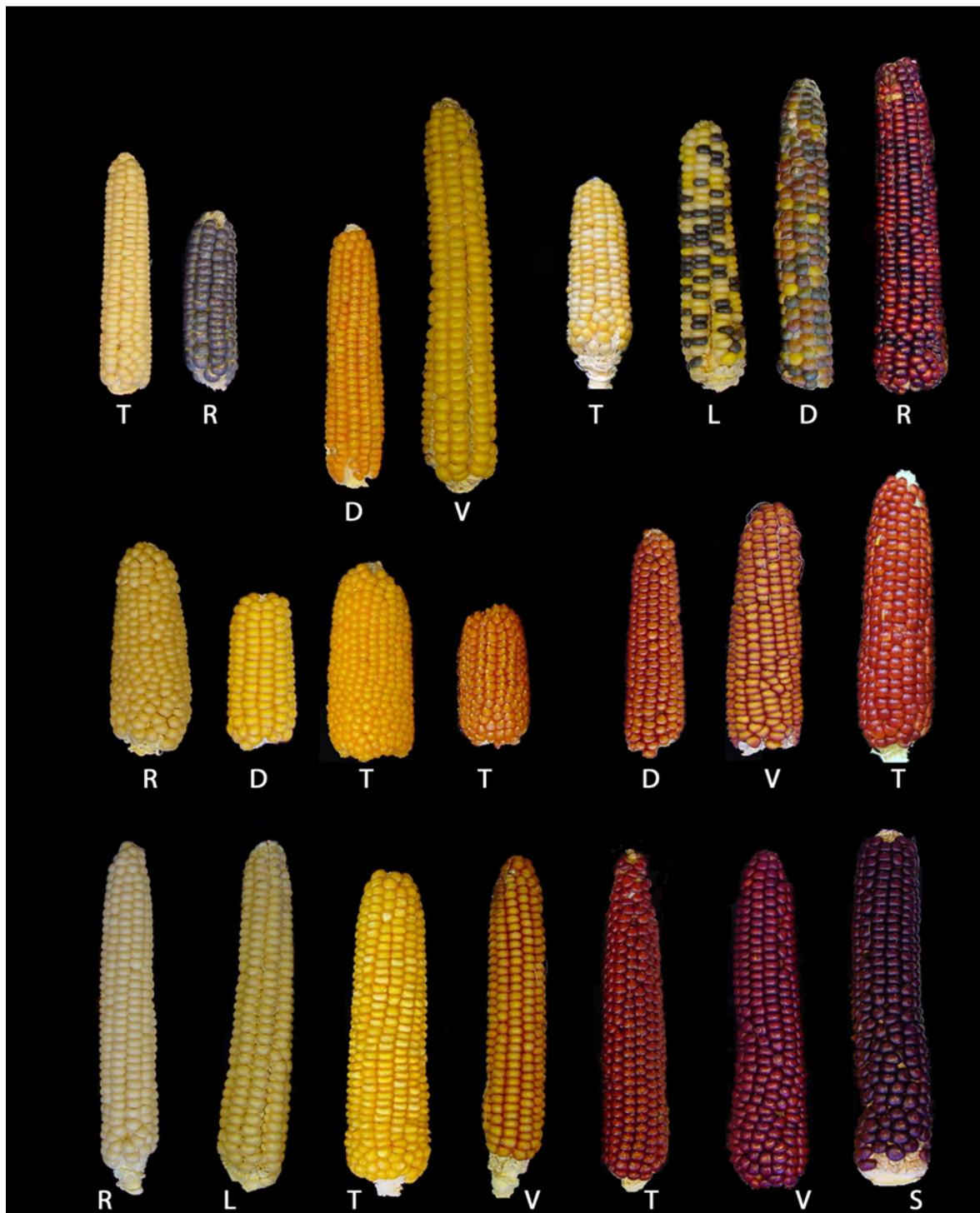


Abb. 19. Farben- und Kolbenvielfalt im Schweizerischen Landsortensortiment. D: Domleschg; L: Linthtal; R: Rheintal; S: Sagogn, Vorderrheintal; T: Tessin und V: Wallis.
 Obere Reihe von links nach rechts: ZM044TM, ZM100RV, ZM047PV, ZM023VS, ZM046TM, ZM056LV, ZM006PR, ZM156RV.
 Mittlere Reihe: ZM060RV, ZM003PR, ZM074TM, ZM121TM, ZM010PR, ZM111VS, ZM076TM.
 Untere Reihe: ZM061RV, ZM084LV, ZM139TM, ZM114VS, ZM139TM, ZM035VS, ZM012AR.
 AR = Vorderrheintal, Sagogn; PR = Hinterrheintal, Domleschg; LV = Linthtal; RV = St. Galler Rheintal; TM = Tessin, Misox; VS = Wallis. (Fotos Tobias Eschholz und Roland Peter, Bearbeitung Peer Schilperoord)

Eine Besonderheit des Maises ist die Farbenvielfalt der Körner. Das Farbenspektrum reicht von perlmuttartigem Weiss über cremiges gelb, dunkles gelb, orange, rötliches orange, rot, weinrot bis zu grau und blau. Viele Sorten wurden nach ihrer Farbe benannt, wie roter Rheintaler, weisser Rheintaler, gelber Oberländer. Die Vielfalt der Farben, auch innerhalb eines Kolbens hat damit zu tun, dass die Farbe sowohl von der Mutterpflanze als auch von der Vaterpflanze mitbestimmt wird. Treten in einem Kolben des weissen Rheintaler Ribelmaises vereinzelt gelbe Körner auf, dann weiss man, dass in der Umgebung gelber Mais angebaut wurde. Findet sich im heranwachsenden Korn sowohl die Anlage für weiss als für gelb, dann erscheint das Korn gelb. Erscheinen die Körner gesprenkelt, dann ist die Fähigkeit einen rötlichen Farbstoff zu bilden in gewissen Zonen des heranwachsenden Kornes <ein-> und in anderen Zonen <abgeschaltet>. Das streifenartige Muster zeigt welche Sektoren eine gemeinsame Herkunft haben. (Abb. 19; 20)



Abb. 20. Farbmuster in einer Auswahl der Landsorte Gr 7.2 (ZM012) aus Sagogn.

Die Bedeutung der Farben

Springende Gene

Für den Unterricht über die Vererbungslehre liefert der Mais ein berühmtes Beispiel, dessen Entdeckung durch Barbara McClintock mit dem Nobelpreis belohnt wurde. Sie stellte fest, dass es blaue oder graue Körner gibt, deren Auftreten keiner Gesetzmässigkeit in der Vererbung entspricht. Wann und wo die abweichend gefärbten Körner in einem Kolben auftreten ist nicht vorhersagbar.

Es gibt bei den Pflanzen kleine Chromosomabschnitte, die sich leicht ausschneiden und an anderen Stellen wieder einbauen lassen. Dieses Herausschneiden und wieder einfügen findet ständig statt. Durch das Einbauen, kann eine Pflanze an dieser Stelle ihre Fähigkeit verlieren einen Farbstoff zu produzieren, aber es kann auch sein, dass dadurch ein <Defekt> behoben wird. Mit dieser Eigenschaft hängen die nicht vererbaren Farbmuster zusammen. In der molekularen Genetik spielen heute die leicht verschiebbaren Elemente, <Transposons> genannt, die zum Phänomen der <springenden Gene> führen eine grosse Rolle bei der genetischen Analyse der Missbildungen. (Abb. 19 erste Reihe: R; L; D; R)

5. Die Sorten der Genbank

In den dreissiger Jahren gab es in der Schweiz noch 5 Anbauregionen:

- das Wallis
- das Tessin und die beiden Bündner Südtäler Misox und Bergell
- das Linthgebiet
- das Rheintal von Chur bis St. Margrethen
- das Domleschg und das Bündner Oberland.

Abb. 22.



Abb. 21.

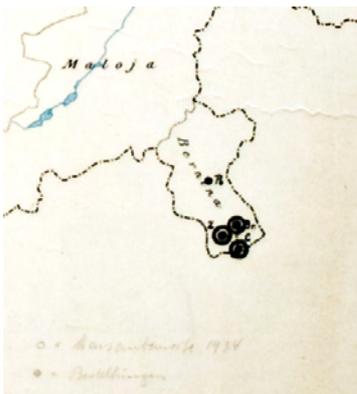


Abb. 23.

Während des zweiten Weltkrieges wurden grosse Anstrengungen unternommen um die Vielfalt der Kulturpflanzen zu sammeln und auf ihre Eignung für den Anbau und Zucht zu untersuchen. So bekam Dr. Siegfried Wagner von 1941-1942 über 100 verschiedene Maismuster zugeschickt. Er interessierte sich nicht nur für bekannte regionale Sorten wie *Rheintaler* und *Linthmais*, sondern auch für abweichende Formen und Farben. Dadurch ist eine sehr bunte Palette an Maisformen erhalten geblieben. Die Einteilung der Maisformen erfolgt an Hand der Reihenzahl, der Kolbenform, der Kornform, der Kornhärte und der Kornfarbe. Die Reihenzahl variierte zwischen 8 und 30. Wir haben gesehen, dass die Maissorten nördlich der Alpen in der Regel 8-reihig (Leonhart

Im Uhrzeigersinn:
Wallis; Tessin;
Puschlav, Linth-,
und Rheintal.
(Abb. 21-24)



Abb. 24.

Fuchs) bzw. waren. Bei den Sorten südlich der Alpen variierte die Reihenzahl zwischen 8 und 24 oder mehr.

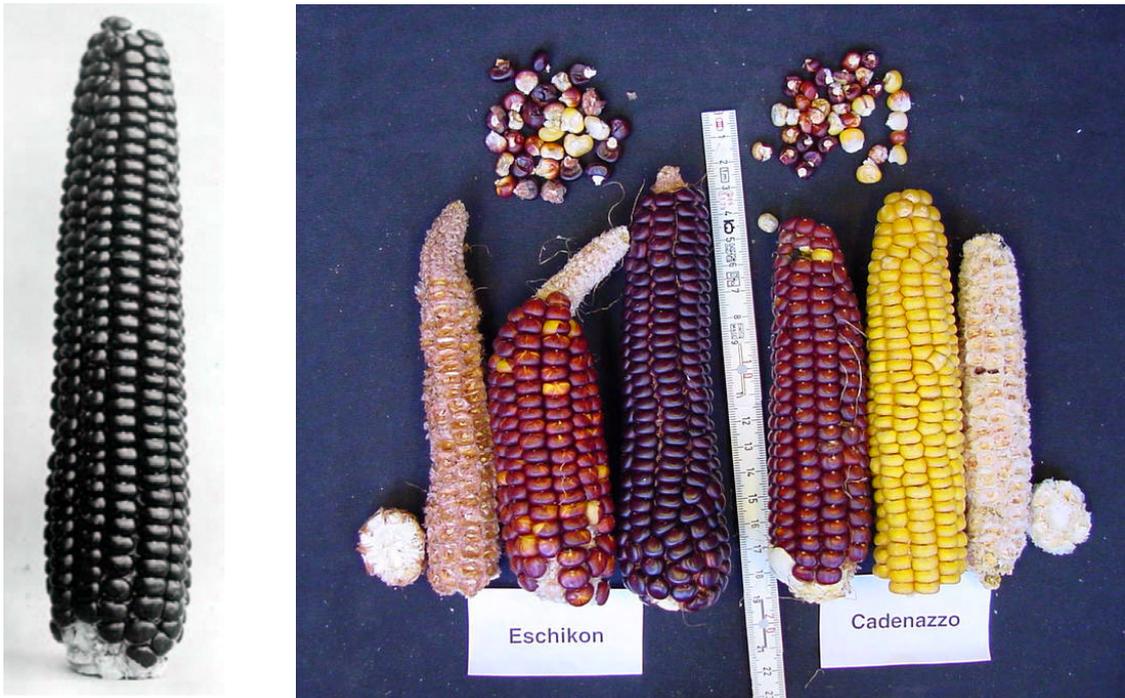


Abb. 25. Links: Stammkolben der Landsorte Gr 7.2 (ZM012) aus Sagogn. (10.03.1943). Rechts Kolben aus dem Nachbau in Eschikon (ZH) und Cadenazzo (TI). Durch die geringe Stückzahl bei der ersten Sammlung neigen viele Landsorten zu missgebildeten Kolben. Foto rechts: Tobias Eschholz, Roland Peter 2003.

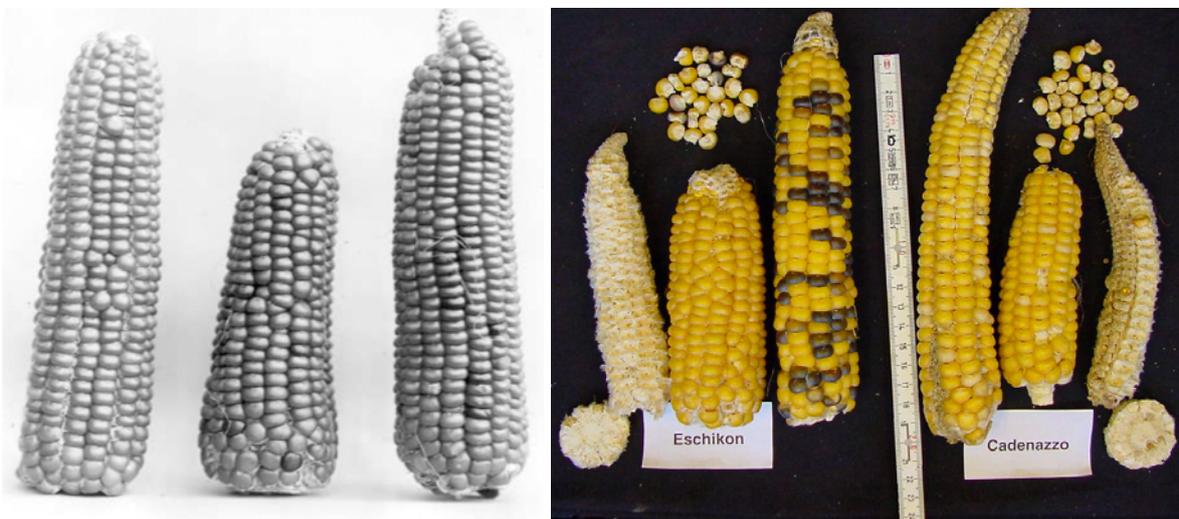


Abb. 26. Stammkolben von Gr 1.2 (ZM002) Sils im Domleschg, Gr 2.2 Rodels und Gr 4.2 (ZM007) Tartar. Die mittlere Kolbe zählt 16 Reihen, was ein klarer Hinweis ist, dass irgendwann eine Einkreuzung mit einer Sorte aus den Südtälern statt gefunden hat. Die beiden anderen Kolben sind 12-reihig. (10.03.1943). Foto rechts. Kolbentypen von Gr 4.2 (ZM007) aus dem Nachbau in Eschikon (ZH) und Cadenazzo (TI). (Foto Tobias Eschholz, Roland Peter 2003)

Das Maissortiment wurde fast jährlich bis 1952 angebaut und beurteilt. Die Daten die 1949 und 1951 und die Daten die an den Stammkolben erhoben sind, sind in einer Tabelle zusammengefasst. Die Kolbenlänge variierte zwischen 10.4 und 19.8 cm Länge, die Kolbendicke zwischen 2.7 und 5.2 cm. Die Reihenzahl lag zwischen 7.7 und 24 Reihen pro Kolbe und das Tausendkorngewicht schwankte zwischen 152 und 500 Gramm. Bei der Wuchshöhe der Pflanzen gab es Herkünfte die mit nur 75 cm extrem niedrig waren. Die höchsten wurden 195 cm. Die beiden extrem frühen Herkünfte vom Typ Quarantino blühten im Schnitt 20 Tage vor dem Durchschnitt, die nächst frühen Herkünfte blühten 2 Wochen später und nur noch 6 Tage vor dem Durchschnitt, die 3 spätesten Herkünfte, die allesamt aus dem Tessin stammten brauchten zum Blühen 11 bis 13 Tage länger als der Durchschnitt. Beim Erntezeitpunkt war es ähnlich, die frühesten konnten 3 Wochen vor dem Durchschnitt und die spätesten Herkünfte gut drei Wochen nach dem Durchschnitt also fast 1.5 Monat später als die frühesten geerntet werden. (Abb. 25; 26; 27)

	MITTELWERT	MINIMUM	MAXIMUM
Kolbenlänge (cm)	15.2	9.2	19.8
Kolbendicke (cm)	4.0	2.9	5.2
Ratio Kolbenlänge / -dicke	3.8	2.1	5.4
Reihenzahl	12.2	7.7	24.0
TKG Tausend Korn Gewicht (g)	290.1	152.8	500.4
Pflanzen Höhe (cm)	134.6	75.0	195.0
Blütezeitpunkt im Vergleich zum Mittel (T)	0.0	-19.7	12.7
Reifezeitpunkt im Vergleich zum Mittel (T)	0.0	-20.7	23.1

Minimal, Maximal und Mittelwerte Werte von 105 schweizerischen Maisherkünften. Anbau 1949 und 1951. Die früheste Sorte blüht einen Monat früher als die späteste.

Die erhaltenen Stammkolben waren sehr schön wie die Abbildungen zeigen. Allerdings reichten die ein – bis zwei Kolben in einigen Fällen nicht aus, um im Nachbau Ausartungen zu vermeiden.

Eine Folge der geringen Kolbenzahl war, dass bei der Saatgutvermehrung im Rahmen des Erhaltungsprogramms des Bundes, ein Teil der ursprünglich beschriebenen Typen, nicht mehr oder nur noch ansatzweise bei den Nachkommen zu entdecken waren. Zwei Beispiele. Als einziger *Zuckermais* wurde ein Mais von Celestina Canivascini aus Tenero in die Sammlung aufgenommen (ZM044). Unter dieser Nummer findet sich in der Saatbank ein 8-reihiger cremefarbiger Körnermais, der sicher kein *Zuckermais* ist. Als eine der wenigen *Zahnmaissorten* wurde ein Mais von Bodio eingelagert (ZM121). Von den vier abgebildeten Kolben aus dem Anbau 2003, zeigt nur ein Kolben die typische eingefallene Kornform.³⁴

Erweiterung der Sammlung 1999-2009

Im Jahr 1999 wurde ein Projekt zur „Erhaltung der genetischen Vielfalt von Rheintaler Ribelmaissorten“ lanciert. Seither sind vom Verein Rheintaler Ribelmais im Rheintal 39

³⁴ Eine ausführliche Beschreibung der ursprünglichen Kolbenformen findet sich in Schilperoord (2006). Dort finden sich auch Auszüge aus der Korrespondenz von den Sammlern mit Dr. Wagner.



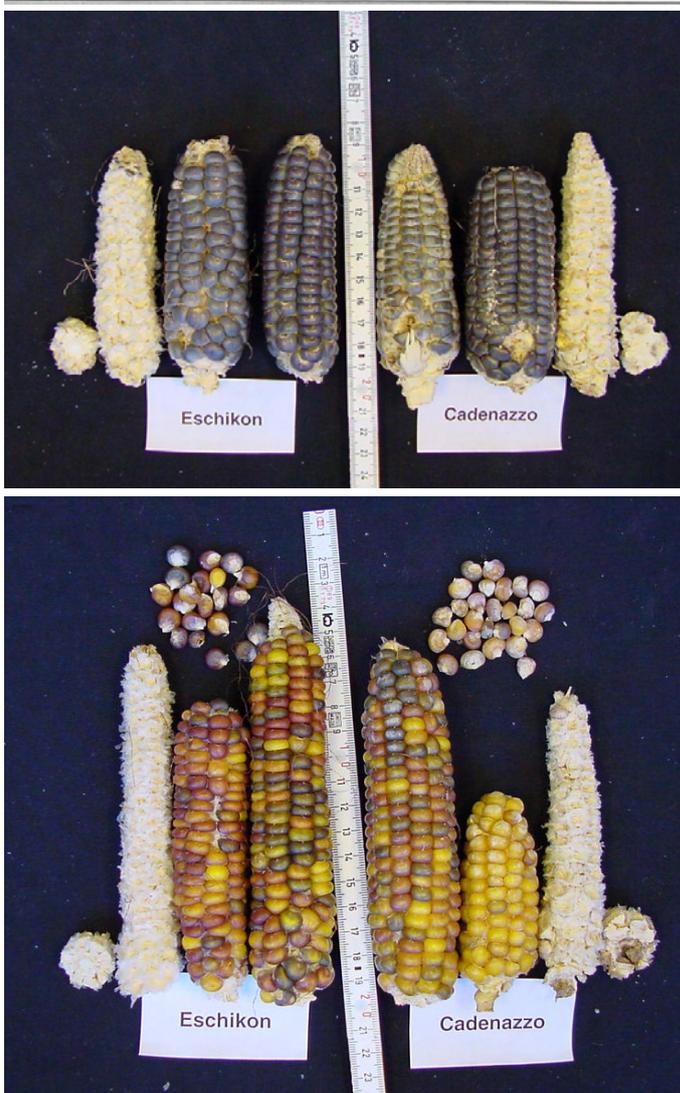
Abb. 27. Oberes Bild: von links nach rechts: Stammkolben *Rh 5.3 Wartau mit blauen Körnern*; in der Mitte nochmals *Rh 5.3 Wartau (ZM100)* und rechts *Rh 1.6 Buchs (ZM097)* gesprenkelt mit blauen Körnern. (10.03.1943) Mittleres Bild: *Rh 5.3 Wartau (ZM100)*, Nachbau in Eschikon und Cadenazzo. Unteres Bild: *Rh 1.6 Buchs (ZM097)*. Fotos Tobias Eschholz, Roland Peter 2003.

zusätzliche Ribelmais Herkünfte aufgespürt, angebaut und sicher gelagert.

Spezielle Formen

Die früheste Herkunft stammt aus dem Bündnerischen Grono, sie blüht drei Wochen früher als der Durchschnitt und ist mit ihrem niedrigen Wuchs und ihre 10 cm kurzen Kolben mit 10 Reihen mit orangegelben Körnern eine Pflanze, die an ein trockenes Klima angepasst ist. In der Regel, gehören die Tessiner Herkünfte eher zu den spät blühenden Formen, sie haben vom Klima her mehr Zeit zum Wachsen, bilden mehr Blätter und werden entsprechend grösser. Als Gegenpol zum frühreifen Mais aus Grono gibt es eine für die Schweiz einzigartige Landsorte aus Preonzo, die an ihren 11 cm langen Kolben bis zu 24 Kornreihen bildet. In dem windexponierten Preonzo liebte man diese Pflanze, weil sie sehr standfest war und dem hier häufig kräftigen Wind stand hielt und somit den neuen Zuchtsorten überlegen war. Sie gehört trotz dickem Kolben zu den hohen Sorten, sie blüht gut einen Monat später als die Sorte von Grono.

Vergleich der Regionen



Ein Vergleich der Regionen (Schilperoord 2006) ergibt für den Blühbeginn, dass die Bündner Herkünfte (Bündner Herrschaft, Domleschg und Bündneroberland) früher oder durchschnittlich früh waren (-6 bis 0 Tage), die Herkünfte der Südtäler waren mit Ausnahme der beiden Quarantinoherkünfte durchschnittlich früh oder später (-1 bis 13 Tage), ebenso die Walliser Herkünfte (0 bis 7 Tage). Die Rheintaler Herkünfte (von St. Margrethen bis Sargans, also ohne die Herrschaft) variierten stark (-7 bis 5 Tage), ebenso die Herkünfte aus dem Linthgebiet (-4 bis 3 Tage). Ein Vergleich der Wuchshöhen zeigte, dass im oberen Bereich von 160-195 cm nur Herkünfte aus dem Wallis und den Südtälern vertreten waren, was auch mit der im Schnitt verlängerten Vegetationsdauer in diesen Regionen korreliert. Bei den kürzesten Formen war kein Zusammenhang zwischen Wuchshöhe und Region ersichtlich, manche Herkünfte blieben extrem kurz. Beim Tausendkorngewicht (TKG) war auffallend, dass in der Gruppe von 150-210 g 22 von den 24 Herkünfte aus dem Tessin stammten und je eine aus dem Linthgebiet bzw. dem Rheintal. Bei den grösseren Körnern im Bereich 320-500g fanden sich insbesondere Herkünfte aus dem Linthgebiet gefolgt durch Rheintaler Herkünfte mit eingestreut ein paar Bündner Herkünfte. Die Walliser Herkünfte lagen mit den übrigen alle im mittleren Bereich 220-320 g.

Die Reihenzahl der Kolben hängt eng zusammen mit dem Tausendkorngewicht. Je weniger Reihen desto höher ist in der Regel das Tausendkorngewicht. Die Frühreife korreliert ebenso mit der Reihenzahl, je grösser die Reihenzahl, desto länger braucht die Pflanze in der Regel bis zur Blüte. Eine Besonderheit ist die Herkunft Preonzo (ZM074). Sie weicht im Typ stark ab von den anderen Herkünften. Ihre Kolben sind kurz, breit und haben bis zu 24 Reihen. Nach Brandolini gehört dieser Mais zur Gruppe der <poliranghi>, der Vielreihigen. Ein Vergleich mit den italienischen Sorten aus dem Alpenraum könnte aufschlussreich sein zur Beurteilung der Schweizer Sorten. Für Trentino-aldige (Südtirol) zum Beispiel sind 24 Akzessionen, 12 Agroekotypen, 9 Landsorten und 5 sogenannte racial complexes beschrieben (Brandolini und Brandolini 2001).

Studien an der ETH

In den letzten Jahren sind die Maislandsorten an der ETH ausführlich morphologisch und genetisch untersucht worden. Roland Peter (2007) befasste sich in seiner Dissertation speziell mit der Anpassung des Mais an die für Mais doch eher kühle klimatische Verhältnisse. So liegen die Bodentemperaturen bei der Aussaat, und die Lufttemperatur in der Jugendphase, deutlich unter den Temperaturen in den Ursprungsländern. Die Frage war, ob sich innerhalb der Landsorten Typen finden lassen, die sich speziell für den Anbau in höheren Lagen und Breiten eignen. Dabei konnte er deutlich zwischen den Herkünften nördlich und südlich des Alpenhauptkammes unterscheiden. Die südlichen Gruppen aus dem Puschlav und dem Tessin bildeten eine grössere Zahl Wurzeln aus, die dem Keimblattknoten seitlich entsprangen. Dagegen bildete bei den nördlichen Gruppen, die Keimwurzel, die als erstes bei der Keimung auftritt und senkrecht in den Boden einwächst eine grössere Zahl von Seitenwurzeln. Wir haben also einerseits eine Betonung der Keimwurzel bzw. eine Betonung der Wurzelbildung im Bereich des Keimblattknotens. Weiter stellte Roland Peter fest (2007, S. 71), dass einige südliche Herkünfte auf der Nordseite der Alpen angebaut bei kühlen Temperaturen stressbedingt weniger Sprosssubstanz bilden konnten als die verglichenen nördlichen Herkünfte.

Tobias Eschholz (2008) führte eine molekular-genetischen Analyse durch, um die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den Sorten der Herkunftsregionen zu bestimmen. Er konnte zwei verschiedene Landsortengruppen unterscheiden. Die südliche Gruppe mit meistens

kleinen, gelben, orangenen oder roten Körnern und mehr als 12 Reihen pro Kolbe unterscheidet sich von der nördlichen mit weiss- bis gelben Körner und 8 bis 12 Reihen pro Kolbe. Er konnte auch aufzeigen, dass eine Durchdringung der Gruppen stattgefunden hat.

6. Nutzung der alten Sorten

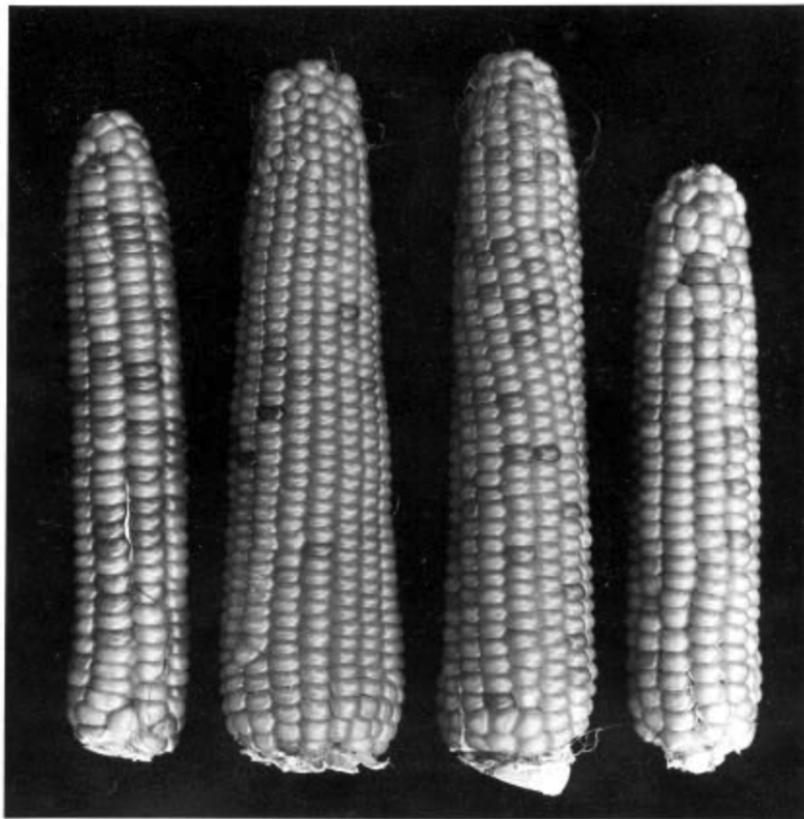


Abb. 28. Stammkolben des weissen Rheintalers. Der zweite Kolben von links zählt mindestens 14 Reihen, also liegt eine Einkreuzung mit einer vielreihigen Sorte aus dem Süden vor. (10.03.1943)

Die Bedeutung der Sammlung liegt in dem Anbau der alten Sorten, bzw. in der Verwendung der Sorten in der Maiszüchtung.

Anbau alter Sorten

Neben der Freude, die man an der Vielfalt haben kann, stellt sich auch die Frage nach der Bedeutung der Maissammlung. Die Erfahrungen mit dem Anbau alter Herkünfte in den letzten Jahren zeigen, dass es Herkünfte gibt, die anbauwürdig sind, dass es aber auch viele Herkünfte gibt mit missgebildeten Kolben. Bei der Erhaltung der Herkünfte 1941-1952 hat in einigen Fällen eine Degeneration stattgefunden. Mais, der wie Roggen ein Fremdbefruchter, ist auf den Blütenstaub der Nachbarpflanzen angewiesen.

Reduziert sich die Zahl der Nachbarpflanzen stark, dann engt sich die genetische Vielfalt ein, Missbildungen häufen sich. Es gibt zwar Missbildungen die für den Biologen sehr interessant sind, wie Körner, die sich oben in der Fahne bilden oder auch männliche Blüten die in den Kolben auftreten, der Gärtner aber hat gern ordentliche Kolben. Manche Herkünfte haben stärker unter dieser Degeneration gelitten. Es ist noch nicht von allen Maisherkünften bekannt, wie stark sie unter Missbildungen leiden. Die meisten erhalten gebliebenen schweizerischen Landsorten eignen sich nicht für den Anbau, der Anteil an missgebildeten Pflanzen und Kolben ist zu hoch. Sie müssten erst züchterisch bearbeitet werden, um wieder fit für den gartenmässigen Anbau zu sein.

Die einzige Landsorte die im Anbau steht ist der bekannte Rheintaler Ribelmals. Er ist weisskörnig und spätreif.

Eine besondere Eigenschaft der Rheintaler Maissorten ist ihre Kältetoleranz in der Jugendphase. Roland Peter (2007) befasste sich in seiner Dissertation mit der Anpassung des Maises an kühle klimatische Verhältnisse. Die Boden- und Lufttemperatur sind bei der Aussaat und während der Jugendphase deutlich tiefer als in den Ursprungsländern. Die Frage war, ob sich innerhalb der Landsorten Typen finden lassen, die sich speziell für den Anbau in höheren Lagen und Breiten eignen. Roland Peter stellte fest (2007, S. 71), dass einige südliche Herkünfte auf der Nordseite der Alpen angebaut bei kühlen Temperaturen stressbedingt weniger Sprosssubstanz bilden konnten als die damit verglichenen nördlichen Herkünfte.³⁵ Die Kälte Toleranz ist wirtschaftlich interessant für die Maiszüchtung. Die Tendenz im Maisanbau ist eine immer frühere Saat, um die Vegetationszeit zu verlängern und so den Ertrag erhöhen zu können. (Eschholz, 2007, S.54). Auch für den Anbau weit im Norden ist die Kälte Toleranz der Kulturpflanzen eine wichtige Eigenschaft.³⁶

Verwendung in der Züchtung

Die Saatgutfirma KWS, die eine führende Position in der europäischen Maiszüchtung einnimmt, erhält ein eigenes Landsortensortiment. Bei der Züchtung von Silo- bzw. Energiemais können schweizerische Landsorten in Bezug auf die Wüchsigkeit unter kühlen Verhältnissen einen Beitrag liefern. Für die Züchtung von Körnermais, haben sich die modernen Sorten ertragsmässig zu weit von den Landsorten entfernt um die Sorten direkt in den Zuchtprogrammen zu verwenden. Hier ist die Frage in wie ferne man die Landsorten durch Prebreeding soweit den modernen Sorten angleichen kann, dass wünschenswerte Eigenschaften eingekreuzt werden können.

Ein Problem bei den Landsorten ist, dass Krankheiten wie Fusarium, die früher kein Problem waren, vermehrt auftreten und den Anbau von alten Sorten, die nicht resistent sind gefährden. Es stellt sich die Frage nach der Weiterentwicklung der alten Sorten und der Landsorten es ist die Frage nach der Anpassung an sich verändernden Umgebungsbedingungen. Eine Frage die nicht neu ist, denn früher gab es in Folge von Klimaschwankungen oder in Folge neuer Krankheiten immer Änderungen im Sortenspektrum.

7. Offene Fragen

Es fehlt(?) eine Einteilung der Landsorten nach morphologischen Kriterien nach dem Beispiel von Brandolini (2001).

Die Verwandtschaft des Rheintaler Maises mit dem Nord- und Südtiroler Sorten ist nicht geklärt. Bis anhin hat man den Bezug nach Norden (Northern Flint) und nach Süden (Orange Flint) untersucht. Der inneralpinen Ost-West Austausch war noch nicht Gegenstand der Forschung.

³⁵ Roland Peter konnte auch morphologisch zwischen den Herkünften nördlich und südlich des Alpenhauptkammes unterscheiden. Die südlichen Herkünfte aus dem Puschlav und dem Tessin bilden eine grössere Zahl Wurzeln, die dem Keimblattknoten seitlich entspringen. Dagegen finden sich die Setenwurzeln sich bei den nördlichen Gruppen, weniger am Keimblattknoten als an der Keimwurzel selber.

³⁶ Siehe auch Peter et al. (2009).

8. Literaturliste

- Ackermann, Otto: Der Türggen, die wichtigste Kulturpflanze im Rheintal. In: Werdenberger Jahrbuch, Bd. 1996, S. 226–237.
- Bernard, Otto (1781): Ueber den Anbau und die Benutzung des Türkenkorns. Der Sammler, Jg. 3., S. 83-105.
- Bär, Anton (1939): Das Pitztal, eine landeskundliche Untersuchung. In: Veröffentlichungen des Museums Ferdinandeum, H. 18 Sonderdruck.
- Brandolini, Aureliano und Brandolini Andrea. (2001): Classification of Italian maize (*Zea mays* L.) germplasm. In: Plant Genetic Resources Newsletter, H. 126, S. 1–11.
- Engel, Samuel (1762): Versuch über die Frage: nähren sich alle Pflanzen von Säften gleicher art. In: Abhandlungen und Beobachtungen durch die oekonomische Gesellschaft zu Bern gesammelt, Jg. 3, S. 139–189.
- Eschholz, Tobias Wilhelm (2008): Genetic diversity and relationships of Swiss Flint maize (*Zea mays* L. ssp. *mays*) landraces. Tönning: Der Andere Verlag (Diss. ETH, 17715).
- Faccini, Giulio Cesare (1950): Unser Getreidebau. In: Südtiroler Bauernkalender, S. 122–129.
- Finan, J. J. (1950): Maize in the great herbals. Waltham, Massachusetts, Chronica Botanica Company.
- Fuchs, Leonhart (1542): De historia stirpium. Basel, Isingrin Press.
- Fuchs, Leonhart (1549): Den nieuwen Herbarius, dat is, dboeck van den cruyden.
- Gstrein, Franz Josef (1932): Die Bauernarbeit im Ötztal einst und jetzt: Innsbruck.
- Hausmann, Franz Freiherr von (1852): Flora von Tirol. Ein Verzeichnis der in Tirol und Vorarlberg wild wachsenden und häufiger gebauten Gefaesspflanzen. Drei Bände.
- Iltis, Hugh H. (1983): From Teosinte to Maize: The Catastrophic Sexual Transmutation. Science, 222, 4626, S. 886-894.
- Iltis, Hugh H. (1986): Maize Evolution and Agricultural Origins. In: Soderstrom, Thomas R.; Hilu, Khidir W.; Campbell, Christopher S.; Barkworth, Mary (Hg.): Grass Systematics and Evolution. Int. Grass Symp. 1986. Washington D.C., London: Smithsonian Institution Press, S. 195–213.
- Mayr, Erwin (1934): Die Bedeutung der Alpinen Getreidesorten für die Pflanzenzüchtung und Stammesforschung mit besonderer Beschreibung der Landsorten in Nordtirol und Vorarlberg. In: Zeitschrift f. Pflanzenzüchtung, H. 19, S. 195–228.
- Mayr, Erwin (1954): Die Getreidebauzonen, Anbau- und Erntezeiten und die Fruchtfolgen in Kärnten. In: Festschrift Aichinger, H. 2.
- Marchal, Ludwig (1929): Tirols Pflanzenbau. In: Wiener Landwirtschaftliche Zeitung, Jg. 79, H. 14, S. 123–128.
- Milatz, R. (1970): Kriterien der Getreidearten einschliesslich Mais und ihre Bewertung zur Sortenidentifizierung: Verband Deutscher Pflanzenzüchter e.V. Bonn.
- N. n. (1868): Blätter für Land- und Volkswirtschaft. Vierte Beigabe zur Brunecker Bürger- und Volkszeitung, No. 19, 1. Jahrgang 1868.
- Oehler, Ernst (1950): Die Züchtung der Getreidearten und die Produktion und Anerkennung von Getreidesaatgut in der Schweiz: Druckwerkstätten Koehler & Hennemann, Wiesbaden.

- Pammer, Gustav und Ranninger Rudolf (1928): Der rationelle Getreidelandbau – mit besonderer: Julius Springer Verlag. Wien.
- Peter, Roland (2007): Early vigour of Swiss Maize landraces (*Zea mays* L.) in cool environments. Agronomic performance and root characteristics. Dissertation. Zürich (Diss. ETH, 17398)
- Peter, Roland; Eschholz, Tobias W., Stamp, Peter und Liedgens, Markus (2009): Swiss Flint maize landraces—A rich pool of variability for early vigour in cool environments *Field Crops Research*, 110, Issue 2, S. 157-166
- Rebourg, C.; Chastanet, M.; Gouesnard, B.; Welcker, C.; Dubreuil, P.; Charcosset, A. (2003): Maize introduction into Europe: the history reviewed in the light of molecular data. In: *Theor Appl Genet*, H. 106, S. 895–903.
- Samek, J. (1892): Anbauversuche mit dem polnischen Mais (*Kukurudza polska*). In: *Tiroler landwirtschaftliche Blätter*, Jg. 11, H. 23, S. 209–210.
- Schilperoord, Peer (2006): NAP 02-231 Dokumentation alpiner Kulturpflanzen Zwischenbericht Durchsicht des Maisarchivs.
- Schilperoord, Peer (2006): Dokumentation alpiner Kulturpflanzen. NAP 02-231, NAP 02-07, NAP27. Archivordner. Ort: SKEK-CPC, Changins.
- Stolz, Otto (1930): Zur Geschichte der Landwirtschaft in Tirol. In: *Tiroler Heimat*, H. 3, S. 93–139.
- Tschiffeli, Johann Rudolf (1762): Bericht von dem Flachs-Bau. In: *Abhandlungen und Beobachtungen durch die oekonomische Gesellschaft zu Bern gesammelt*, Jg. 3, H. 3, S. 191–208.
- Volkart, Albert (1905): Getreidebau und Getreidehandel. Aufsatz entstanden um 1905, erhalten im Getreidearchiv FAL Reckenholz.
- Wachter, Marin (1864): Die Gemeinde Mels. Darstellung ihrer landwirtschaftlichen Zustände. Mit einer Einführung neu herausgegeben von W. Vogler. 1989.
- Wahlen, F. T. Wagner S. (1934): Sortenanbauversuche mit Silomais. In: *Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz*, H. Separatdruck.
- Wassali, F., 1857. Über Getreidebau in Graubünden. *Jahresber. der naturforsch. Ges. Gr. 2*, S. 76-88.
- Körper-Grohne, Udelgard (1995): Nutzpflanzen in Deutschland. Von der Vorgeschichte bis heute. Hamburg: Nikol Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. Archivmaterial:
- N. n. (1766): Burgerbibliothek Bern, Archiv Oekologische Gesellschaft 45/(21) – Q3/B.14

Empfohlene Literatur:

- Ackermann, Otto: Der Türggen. die wichtigste Kulturpflanze im Rheintal. In: *Werdenberger Jahrbuch*, Bd. 1996, S. 226–237.
- Verein Rheintaler Ribelmais (200?): *Das Ribelbuch. Geschichte – Ursprung – Bedeutung – Rezepte.*

Endnote

1 Physiological behavior of teosinte in Mexico

The deciduous-leaved, summer-green, tropical woodlands and savannas of southern Mexico experience a five to six month rainy season, which starts in early June and reaches full force on or about June 21, the longest day of the year. About this time, campesinos hitch up their oxen, plow their fields, and plant maize. And soon thereafter, fruitcases of Balsas Teosinte sprout in the arroyos and on the rocky, grassy slopes. With the sun high in the sky and inso-

lation maximal, May and June are the warmest and sunniest, and June and July, the wettest months of the year.

This climate poses an adaptational problem for giant annuals like teosinte. During the whole of the rainy season and some time thereafter (from June 21 until teosinte maturity in late fall), solar energy input is steadily decreasing; hence, maximum solar radiation and consequent highest rates of photosynthesis occur during the early, leafy phases of development. Thus, teosinte faces the double resource allocation problem of overproducing photosynthates early in life and underproducing them late in life, at the very time when seeds have to be filled but when the earth is drying out, leaves are yellowing, and days are short and cool.

Wild wheat and barley in the near east

In contrast to teosinte, these slender annuals germinate in their native steppes and deserts from December through January, shortly after the beginning of the rainy season. At this time, the sun rides low in the sky, and days are short and cold, all conditions unfavorable for photosynthesis. Compounded by the winter weather of latitudes 30°-40° N, as compared to Mexico's warm summers at 17°-19° N, wild wheat or barley clearly get a slow start in life. Yet, as spring progresses, days inevitably get longer, warmer, and brighter, and solar energy steadily increases.

Both short-day (*Zea*) and long-day (*Hordea*) plants are active only in the rainy season in their respective regions. However, in short-day plants there is a decrease, while in long-day plants there is an increase in solar radiation. Thus, wheat or barley do not have the problems of teosinte or maize. As long-day plants, they have so to speak, climatic assurance that in proper time there will be more than enough radiant energy for surplus photosynthate to fill the maturing grains. Thus, once the sparse vegetative structures, hollow, thin (2-4 mm) stems and narrow leaves, are in place and the spikes are in flower, sugars get shunted directly from flag leaves to developing grain without intermediate storage (Schulze, 1982). For the most part, then, wheat and barley have a one-step sugar translocation system (Fig. 19.6), because in their life cycle intermediary photosynthate storage is not as essential, every tomorrow always richer in solar energy than today, at least until June. But by then, these grasses have long since dried up in the Mediterranean summer, ripe with large seeds. The life cycle of the Near Eastern cereals is relatively simple, as simple as the story of their domestication.

Teosinte seed production strategies

The teosinte life cycle is very complex, as complex as its morphology and the evolutionary history of its domestication. All wild species of *Zea* are short-day plants, but shortening-day plants would be more appropriate. After all, decreasing day length seems to have originally selected the mechanisms to initiate the flowering process at the climatically propitious time. Similarly, long-day plants should be called lengthening-day plants, because it is the change in day lengths to which they are adapted. (It is worth noting that the discovery of phytochrome and the mechanisms of day length control, a triumph of biochemical sophistication, is detailed in every plant physiology text, while its simple underlying evolutionary rationale, its ecological role, is all but ignored. Even monographs on ecological physiology state only that such plants "need" short days, or long days, in order to flower.)

Growing up in the humidity of the Mexican summer, with a superabundance of photosynthates but grains too immature to receive them, teosinte evolved thick, pith-filled, bamboo-like stems and branches, which serve as effective storage sinks for photosynthates. Thus teosinte prepares for the progressively shorter, darker, cooler, drier days of autumn by temporarily

storing its surplus sugar, even in the fleshy rachis tissues of its ears (Fig. 19. 3a-c). This is why young teosinte or maize stems and immature ears are so sweet to eat in early fall, for campesinos as well as botanists hunting teosinte (Crosswhite, 1982:197).

In teosinte we thus have a two-step sugar translocation system (Fig. 19.5). First once the vegetative infrastructures are in place, photosynthate is translocated from the leaves to the massive pith of stems and branches, protected from herbivores by hard outer layers, and to the cupulate fruitcases of young ears, protected by tough leaf sheaths. Second, long past maximal sugar production and long after the main tassels have shed their pollen, this stored sugar is translocated to the maturing grains. In teosinte, this is a long drawn-out process which accommodates the staggered hierarchical maturation of the ears within each ear cluster. In maize, a plant with only one or several giant ears (these of the same branch order, hence, not only with synchronized grain, but also ear, maturation), the teosinte storage system has been telescoped into a more rapid mobilization.

In an annual plant in which photosynthesis becomes gradually reduced, a staggered seed or ear maturation system is only possible if backed by a dependable sugar storage system, accumulation of photosynthate in advance of fruiting. But teosinte maturation in Mexico is also strongly dependent on water. In years with a shorter than usual wet season, ear clusters often contain many thin, dry, shriveled-up young ears next to the few fully ripe ones. Thus, when moisture becomes limiting too early in the growth cycle, the youngest ears are deprived of nutrients and moisture by their earlier maturing elders within the same cluster. But in a wet year, these same ears would have successfully ripened, an opportunistic reproductive pattern noted in many tropical or subtropical annuals.

[...]

In sum, the Near Eastern *Hordeae* evolved a more direct, sugar translocation system to fill their grains, a reflection of the most extreme Mediterranean climate in the world, favoring strongly synchronized maturation within a head, and of the assured expectations of increasing photosynthetic energy during the entire life cycle. Even their small size is related to the winter-rain climate of northern latitudes: a growth cycle initiated in wet season with the lowest solar energy input and completed by the beginning of a dry season with the highest solar energy input. Analogous strategies evolved in *Avena*, a temperate pooid grass, and even *Panicum miliaceum* subsp. *Ruderales*, the “Wild Proso Millet”, which, though panicoid, has hollow stems like the *Pooideae* and *Hordeae*! Now aggressively weedy in southern Wisconsin (42°-44° N) maize field, the morphology of this species reflects more the ecologically equivalent, cool-temperate, long-day climate of its native Manchuria and Mongolia (40°-50°) than the tropical short-day climate of its more distant tribal ancestry.

While the ecophysiologicals of the *Hordeae* and *Zea* here have been diagrammatically oversimplified so as to allow their comparison as contrasting adaptational systems, even in wheat or barley there is in fact some early intermediary photosynthate storage in stem and leaves, which is eventually transferred to the maturing grain. Though not unimportant agronomically, such storage is, compared to that of *Zea*, relatively small (Schulze, 1982:638. Fig. 18.3).

Endnote 2 (Mayr, 1954) „Im Oberdrautal kommen wir ins Grenzgebiet des Körnermaisbaues. Bei Roggen und Weizen ist auch die Sommerung schon stark vertreten, und zwar bei den Bergbauern stärker als bei den Talbauern. ... Der Maisbau ist nur dadurch möglich, dass sich hier akklimatisierte Landsorten vorfinden, die trotz der verhältnismässig geringen Wärmesumme des Sommers noch ausreifen. Es werden sowohl ein gelber wie ein weisser

Mais kultiviert. Von diesen beiden gibt es auch verschiedene physiologische Rassen, und zwar frühreife und spätreife. Die frühreifen werden an den Feldern neben der Drau angebaut, die infolge des Nebels und der ebenen Lage keine so gute Sonnenexposition aufweisen wie die Maisfelder an den sonnseitigen Berglehnen, wo die später reifenden Sorten angebaut werden. Oft hat ein Bauer diese beiden Sorten und hält das Saatgut für die Tal- und für die Hangfelder streng getrennt.“

Im Gailtal (Kärnten) reifte bis Mauthen noch der Mais (Mayr, 1954). Bei diesem waren eine Menge alter Sortenformen zu finden, in der Hauptsache ein weisser Mais, und zwar sowohl eine frühreife wie eine spätreife Form, daneben aber auch eine gelbkörnige, spätreife Sorte sowie Maissorten mit kurzen konischen Kolben.