Getreidebau in Graubünden

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

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bündner Monatsblatt : Zeitschrift für Bündner Geschichte, Landeskunde und Baukultur**

Band (Jahr): **- (2009)**

Heft 1

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-398923

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

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

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Getreidebau in Graubünden

Peer Schilperoord

Der Getreidebau ist in Graubünden in den letzten 150 Jahren sehr stark zurückgegangen. Er konzentriert sich heute auf das Rheintal, das Domleschg und das Misox. In den Nebentälern finden sich noch vereinzelte Äcker bis auf etwa 1200 m ü. M.
Seinen Anfang nahm der Ackerbau in Graubünden an den Hängen der Haupttäler. Seine Bedeutung für die Menschheitsentwicklung ist bekannt: ohne Ackerbau keine dauerhaften Siedlungen. Getreide ist die wichtigste Ackerfrucht und das wichtigste Grundnahrungsmittel. Mit dem Verschwinden des Ackerbaus in Graubünden ist auch der Bezug zu den Getreidearten verloren gegangen. Wer kann heute noch Weizen, Gerste, Roggen, Hafer und Hirse voneinander unterscheiden? Es gibt Wein- oder Käsedegustationen, aber gibt es Brotdegustationen? Die vorteilhaften Eigenschaften des Getreides – leicht zu lagern und zu transportieren, gut haltbar und nährreich – ermöglichten seinen Siegeszug um die ganze Welt. Sie führten aber auch dazu, dass es zu einem anonymen Massenprodukt werden konnte.

Kulturpflanzen von der Prähistorie bis zum Mittelalter

Die Entstehungs- und Entwicklungsgeschichte der alpinen Getreidesorten ist noch wenig erforscht und entsprechend gross sind die Wissenslücken. Überschaut man die aktuellen Erkenntnisse von der Prähistorie bis in die Neuzeit, stösst man auf ein Rätsel. Das Spektrum der Arten und Formen von der Prähistorie bis in der Römerzeit stimmt nicht überein mit jenem am Ende des 19. Jahrhunderts. Weiter fällt die schmerzliche Forschungslücke im Bereich der Archäobotanik des Mittelalters auf; diese wird nur zum Teil kompensiert durch das Studium der Urbare, geben doch nur botanische Reste Hinweise über die angebauten Varietäten. Weitere Erkenntnisse sind allerdings zu erwarten. Viele Proben warten noch auf ihre Auswertung.
Der Mensch wurde in der Schweiz in der Jungsteinzeit (5000–2000 v. Chr.) sesshaft. In Bezug auf das Bündnerland hält der Archäologe Jürg Rageth fest: «Aus Graubünden sind heute erst wenige Siedlungen bekannt. Diese Siedlungen liegen auf markanten Hügelplateaus, auf Hangterrassen, aber auch im Talsohlenbereich. Bezeichnenderweise konzentrieren sie sich auf tiefer liegende Talschaften und Durchgangstäler, wie das Churer Rhein-

tal, das Domleschg und die Mesolcina».[1] Die Besiedlung der höher gelegenen Alpentäler verlief recht unterschiedlich. Gewisse Talschaften wurden erst während des frühen Mittelalters besiedelt, fast 3000 Jahre später als andere Täler.
Die frühesten Hinweise auf einen Getreidebau in Graubünden erbrachten Ausgrabungen in Zizers-Fridau (561 m ü. M.) im Bündner Rheintal. Die dort gefundenen Getreidereste entstammen der frühesten mittelneolithischen Hinkelstein-Kultur (um 4800 Jahre v. Chr.).[2] Sie sind nicht nur für Graubünden, sondern für die gesamte Schweiz einzigartig, gehören sie doch zu den ältesten bislang entdeckten Funden ihrer Art in der Schweiz.[3]
Sehr frühe Spuren des Ackerbaus fanden die Archäologen in Chur (4. Jahrtausend v. Chr.) und auf der Alpensüdseite, in Castaneda-Plan del Remit, auf einer 783 m ü.M. gelegenen Terasse am unteren Ende des Calancatals (3. Jahrtausend v. Chr.).[4]
Die frühesten Hinweise für den Getreidebau im Unterengadin stammen aus dem Spätneolithikum und der Frühen Bronzezeit (um 2200–2000 v. Chr.). In Bohrkernen von Moorablagerungen konnte Blütenstaub von Getreide und Lein nachgewiesen werden.[5] Bemerkenswert ist, dass die ersten Nachweise Ackerbauterrassen betreffen, die in einer Höhe von 1600 m ü. M. (Chanoua bei Ardez, ca. 2200–2100 v. Chr.) bzw. 1700 m ü. M. (Martinatsch bei Ramosch, um 1900–1750 v. Chr.) liegen. Die ersten Felder im Engadin lagen nahe an der Grenze des Getreidebaus, also in klimatisch wenig begünstigten Lagen. Die tiefer gelegenen Terrassen sind später entstanden, der Ackerbau hat sich hier also von oben nach unten ausgedehnt.[6] Ebenfalls bemerkenswert ist die Tatsache, dass in der Umgebung der Bohrpunkte kein kontinuierlicher Getreidebau festgestellt werden konnte: «Auch wenn an manchen Siedlungsplätzen die umgebenden Äcker während Jahrhunderten betrieben wurden, stimmt das zeitweise Aussetzen der Cerealia gut mit den archäologischen Ergebnissen überein. So weist schon Stauffer-Isenring darauf hin, dass zwischen der ältesten früh- bis mittelbronzezeitlichen Ackerbaukultur und der spätbronze- bis frühzeitlichen Laugen-Melaun-Kultur eine Lücke klafft. Auch der Wechsel von der Laugen-Melaun-Kultur zu derjenigen von Fritzens-Sanzeno entspricht tief greifenden Änderungen sowohl im Keramikstil als auch im Verbreitungsgebiet. Es kann deshalb nicht wundern, dass in diesen Zwischenphasen der Getreidebau an den untersuchten Orten vorübergehend aussetzt. [...] Stauffer-Isenring hat ferner festgestellt, dass das Netz bekannter Siedlungsstandorte in der ältesten Phase (Früh- bis Mittelbronze) am dichtesten ist. Dies passt gut zum pollenanalytischen Befund, dass

damals sowohl in Chanoua als auch in Martinatsch weitaus die meisten Getreidepollen eingeweht wurden. Wenn sich nach Stauffer-Isenring während Laugen-Melaun A-C dieses Netz auflockert und die Siedlungsplätze in landwirtschaftlich günstigere Gebiete verlegt wurden, z.B. von Martinatsch in das tiefer gelegene von Motta-Chantata, so stimmt dies nicht nur mit den vorliegenden pollenanalytischen Ergebnissen überein, sondern kann als Folge der während der Endbronze-Hallstatt-Zeit einsetzenden Klimaverschlechterung angesehen werden.»[7]

Im Gebiet der Oberengadiner Seen fanden sich Hinweise für den Getreidebau in einer extremen Höhe von 1900 m ü.M. für die Zeit um 1900 v. Chr.: «Menschlicher Einfluss lässt sich im Oberengadin seit dem Neolithikum, spätestens seit 3500 v. Chr. belegen. Als Folge der markanten Vegetationsveränderungen durch menschliche Aktivität, mit Brandrodungen und anschliessender Beweidung, können sich ab 1900 v. Chr. die ‹Lärchenweiden› etablieren. Danach lässt sich die Kontinuität der prähistorischen Landwirtschaft durch die mehr oder weniger kontinuierlichen und generell ansteigenden Werte der Indikatoren für Beweidung und Ackerbau nachweisen. Auch wenn die Pollenprozent-Werte zu klein sind, um die Kultivierung von Getreide (Hordeum vulgare) zu beweisen, so ist es doch wahrscheinlich, dass seit dem Neolithikum, spätestens aber seit der Bronzezeit, Getreide für den Eigenbedarf angebaut wurde».[8] Die Untersuchungen ba-

Eine pflanzengeographische Merkwürdigkeit

«Bekanntlich ist das Vorkommen von Gerstenfeldern bei Cresta und Celerina (zwischen Samaden, Pontresina und St. Moritz im Oberengadin) in mehr als 1700 m eine oft besprochene pflanzengeographische Merkwürdigkeit, um so mehr, weil es sich wohl um zweizeilige Gerste handelt und hier aus jedem Seitentale mächtige Gletschermassen hervorblicken. Von vielen der grossen, stadtähnlichen Dörfer der Talsohle Oberengadins aus kann man in einer 1–2 stündigen Wanderung gewaltige Gletscher erreichen. [...] Man hat mir da übrigens gesagt, dass die Gerstenfelder keineswegs alle Jahre reife Gerste bringen, dass vielmehr durchschnittlich gerechnet in jedem dritten oder vierten Jahre die Notwendigkeit eintritt, wegen allzu frühem Anfang des Winters diese Gersten noch unreif zu schneiden und zu füttern. Man erträgt dies natürlich umso leichter, als die Gerste ja hier ohnehin vorzugsweise zu Fütterungszwecken in Anbau steht.» (Richard Braungart, 1891)

sieren auf der Analyse von Pollen aus den Ablagerungen im St. Moritzer- und im Champfèrer-See. Es wurden Getreidepollen in kleinen Prozentwerten der gesamten Pollenwerte festgestellt. Man muss allerdings bedenken, dass insbesondere die Gerste als Selbstbefruchter sehr wenig Pollen produziert und entsprechend die wenigen erzeugten Pollenkörner kaum dem Wind überlässt, sondern in der Blüte zurückbehält.

Heute wird die Ansicht vertreten, dass «der starke Anstieg der Besiedlungsintensität im bündnerischen Alpenraum im Verlaufe der Früh- und Mittelbronzezeit direkt mit Erzprospektion in Zusammenhang stehen könnte, denn heute schon sind über fünfzig bronzezeitliche Siedlungsplätze bekannt, die sich nun nicht mehr auf die tief gelegenen Durchgangstäler konzentrieren, sondern sich auch in hohen Lagen (zum Beispiel Lugnez, Oberhalbstein und Engadin) finden».[9] Zu den höher gelegenen Siedlungen aus jener Zeit gehören Lumbrein/Surin-Crestaulta im Lugnez auf 1280 m ü.M., nicht weit entfernt von der Getreideanbaugrenze ob Vrin (1448 m ü.M.), weiter auf 1520 m ü.M. (Ramosch-Mottata), ebenfalls in der Nähe der Anbaugrenze, oder gar auf 2000 m ü.M. (S-chanf-Boatta Striera), was dann vermutlich bereits über der Anbaugrenze des Getreides liegt. Die Siedlungen bei Salouf (1273 m ü.M.) und Savognin-Padnal (1206 m ü.M.) im Oberhalbstein befinden sich in der Grenzregion des Sommerweizenanbaus. Keine Siedlungen sind für diese Zeit bisher für die Regionen Landwassertal, Prättigau und das Hinterrheintal ab Andeer nachgewiesen. Die erwähnten Siedlungen der Bronzezeit sind Teil einer inneralpinen Bronzezeit-Kultur, die sich in grossen Teilen Graubündens, aber auch im St. Galler Rheintal, im Fürstentum Liechtenstein, im Vinschgau und weiteren Teilen Südtirols finden lässt.

Stefanie Jacomet stellte in ihrer Übersicht über die archäologischen Funde aus jener Zeit fest: «Das wichtigste während der Bronze- und Eisenzeit in Graubünden angebaute Getreide war Gerste (Hordeum vulgare L.). Soweit es die – oft sehr gute – Erhaltung erlaubte, konnte die Gerste als mehrzeilige Spelzgerste identifiziert werden, d.h. auf den Körnern waren noch die Abdrücke der Spelzen als längsverlaufende Erhebungen zu erkennen, oder die Körner waren noch bespelzt. Regelmässig kamen Krümmlinge vor, so dass mit Sicherheit eine mehrzeilige Gerste vorliegt. Auch in anderen alpinen Fundstellen der Bronze- und Eisenzeit in Italien (meist Südtirol) sowie in Österreich wird Gerste sehr regelmässig gefunden, so dass die Befunde aus Graubünden und den weiter östlich liegenden Teilen der Alpen völlig übereinstimmen».[10] Die-





Links: Gerste, Landsorte von Saas im Prättigau. Diese 6-zeilige Landsorte zeigt noch die gedrungene Form der prähistorischen Gerstensorten. Auffallend bei der Gerste sind die extrem langen Grannen (Foto: Peer Schilperoord, Alvaneu).

Rechts: Gerste, Landsorte von Rueras im Tujetsch. Diese 2-zeilige Landsorte mit gedrungener Ähre wird heutzutage nicht mehr angebaut. Wegen der flachen Form und den breit gefächerten Grannen nannte man sie auch Pfauengerste, auf Romanisch «scandiala» (Foto: Peer Schilperoord, Alvaneu).

ser Befund ist bemerkenswert, da die zweizeilige Gerste am Ende des 19. Jahrhunderts die in vielen Regionen vorherrschende Form war. Weiter weiss man heute, dass die Kulturgerste (Hordeum vulgare ssp. vulgare) aus einer zweizeiligen Wildform (Hordeum vulgare ssp. spontaneum) entstanden ist. Es ist von daher erstaunlich, dass bis jetzt ausschliesslich die sechszeilige Form, die aus der zweizeiligen hervorgegangen ist, nachgewiesen wurde, sowohl bei Pfahlbauten wie auch in den bronzezeitlichen Siedlungen. Demgegenüber ging Bothmer[11] davon aus, dass Samenmischungen aus den ursprünglichen Anbaugebieten mit auf die Wanderung genommen wurden. Während des 6. und 5. Jahrtausends v. Chr. finden sich in Griechenland sowohl die zweizeilige wie auch die sechszeilige bespelzte und die sechszeilige nackte Form, immer in Begleitung von Emmer und Einkorn.[12] Offensichtlich wurde bei der Gerste die sechszeilige Form bevorzugt. Beim Weizen wurde ebenfalls eine spezifische Ährenform bevorzugt, und zwar ein Weizen mit gedrungener, kompakter, Ähre. Dieser Weizentyp ist bekannt unter dem Namen Zwerg- oder Binkelweizen.
Die zwei- und sechszeiligen Formen sind genetisch fast identisch. Es sind zwei Gene bekannt, welche die Fertilität der seitlich angeordneten sterilen Blüten der zweizeiligen Gerste beeinflussen und wieder herstellen können.[13]

Zusammen mit Spelzgerste konnte in der bronzezeitlichen Siedlung von Sotciastel im Gadertal auch Nacktgerste nachgewiesen werden.[14] Ob die Körner bespelzt sind oder nackt, hängt von nur einem Gen ab. Die rezessive homozygote Form ist die freidreschende oder nackte Gerste.[15] Bemerkenswert ist noch, dass in der eisenzeitlichen Siedlung Siebeneich dichtährige Spelzgerste nachgewiesen wurde[16] und dass Franz Hausmann bereits 1852 den Anbau eben dieser Form dokumentierte.[17] Jacomet weiter: «Das zweitwichtigste Getreide war Weizen (Triticum). Dabei konnten verschiedene ‹Arten› nachgewiesen werden. Am regelmässigsten und häufigsten in bronze- und eisenzeitlichen Fundstellen kommt der Spelzweizen Dinkel (Triticum spelta L.) vor. [...] Interessant ist, dass die frühbronzezeitlichen Funde aus Graubünden mit zu den ältesten sicheren Dinkelfunden im westlichen Mitteleuropa gehören. [...] Recht zahlreiche Belege des Dinkels kommen auch aus der mittel- bis spätbronzezeitlichen Station Sotciastel im Gadertal (Südtirol), auch von der eisenzeitlichen Fundstelle Siebeneich bei Bozen (Südtirol) konnte er nachgewiesen werden.»[18]
Der Dinkel ist das einzige Getreide, dass in Europa entstanden ist.[19] Er entwickelte sich aus Kreuzungen von Triticum vulgare (Nacktweizen) mit Weizen aus der Emmer Gruppe (turgidum Gruppe). Der Befund ist erstaunlich. Der Dinkel stand in Graubünden am Ende des 19. Jahrhunderts praktisch nicht mehr im Anbau. Nur in Nordtirol und im Vorarlberg hielt man noch am Dinkel fest. Die Bündner Dinkelfunde aus der Bronzezeit stammen von Maladers-Tummihügel (1010 m ü.M.) am unteren Ende des Schanfiggs, Savognin-Padnal 1206 m ü.M. und Scuol Munt Baselgia 1225 m ü.M. Ein weiteres Rätsel ist, wieso gerade der Dinkel vorherrschend war und nicht etwa der Nacktweizen.
Emmer und Einkorn wurden in Mitteleuropa seit dem Neolithikum angebaut. In neolithischen Fundstellen der Schweiz war insbesondere der Emmer die am häufigsten vertretene Weizenart.[20] Während der Bronzezeit kommt Emmer teilweise in grösseren Mengen auch im Flachland vor, während in der Eisenzeit dort eher Dinkel häufiger vertreten ist. Dazu Jacomet: «Die beiden anderen Spelzweizen, Emmer und Einkorn treten in den metallzeitlichen Fundstellen Graubündens ebenfalls regelmässig auf. In grösserer Zahl kommt Emmer vor, während Einkorn eher selten gefunden wurde. [...] In anderen metallzeitlichen Fundstellen der östlichen Alpen zählt Emmer ebenfalls zu den am regelmässigsten vertretenen Weizen. Auch in den in



Binkel- oder Zwergweizen. Ein Nacktweizen, der 1929 noch in Maienfeld angebaut wurde. Heute ausgestorben. Ausschnitt aus einem Schaukasten (Foto: Archiv LBBZ Plantahof, Peer Schilperoord, Alvaneu).

jüngster Zeit untersuchten Fundstellen aus Südtirol stellt er die Hauptmasse der Weizenfunde. Einkorn ist ab und zu vorhanden».[21]

Selbst habe ich Emmer und Einkorn regelmässig angebaut, sowohl in Signina bei Riein auf 1250 m ü.M., als auch in Schmitten in Mittelbünden auf 1200 m ü.M. Die angebauten Herkünfte brauchten zum Abreifen so lange wie Hafer, so der Emmer, oder gar länger, wie das Einkorn. Es sind wärmebedürftige Arten, die nicht typisch sind für höhere Lagen. Wann sie in Graubünden von den anderen Getreidearten verdrängt wurden, ist, wie beim Dinkel, nicht bekannt.

Eindeutige Funde von Nacktweizen kamen in den metallzeitlichen Fundstellen in Graubünden keine zum Vorschein, obwohl der Nacktweizen damals im schweizerischen Unterland bereits häufig vorkam: «In der Schweiz kommen Nacktweizen im Alpenvorland bereits im Neolithikum z. T. häufig vor. Es überwiegt der tetraploide Typ[22], hexaploide[23] kommen aber ebenfalls vor. Auch während der Bronzezeit sind sie dort vorhanden, allerdings nur in kleinen Mengen[24] [...] Aus metallzeitlichen Fundstellen in Österreich und Norditalien wird Nacktweizen ab und zu erwähnt (meist T. aestivum ssp. compactum – Zwergweizen), scheint aber nur selten zu sein.»[25] In Österreich und der Schweiz war der Zwerg- oder Binkelweizen am Ende des 19. Jahrhunderts zwar noch vorhanden, aber bereits sehr stark in Abnahme begriffen.[26]

Hafer und Roggen hatten für Graubünden in der Bronze- und Eisenzeit keine oder nur sehr geringe Bedeutung: «Selten sind in Graubünden Funde von Hirsen, nachweisbar ist einzig die Rispenhirse (Panicum miliaceum L.). Sie kommt seit der späten

Bronzezeit vor, und zwar nur in Fundstellen, die deutlich unter 1000 m ü. M. liegen, also in den beiden Fundstellen Chur. […] Rispenhirse (wie ebenso übrigens die Kolbenhirse) ist ein Sommergetreide, das schnell reift, wenn die Temperaturen genügend hoch sind. Sie stammt aus Ostasien (Nord-China), wo sie im Neolithikum in Kultur genommen wurde. Noch heute wird sie in Gebieten mit kurzen, aber heissen Sommern (kontinentale Klimate), z. B. im Himalaja in grosser Höhenlage, häufig angebaut».[27] Es ist denkbar, dass die Rispenhirse, die in der Mitte des 20. Jahrhunderts noch in der Umgebung von Ilanz bis auf einer Höhe von 1000 m ü.M. (Waltensburg) angebaut wurde, mit diesen frühen Hirsen verwandt war. Leider starb diese Hirse in den 1960er-Jahren aus. Der Rückgang des Hirsebaus setzte spätestens mit dem Aufkommen des Maisanbaus in 18. Jahrhundert ein.

Bezüglich der Hülsenfrüchte wurde konstatiert: «Während die Erbse schon in neolithischen Fundstellen regelmässig und z.T. in grösseren Mengen auftritt, gelangen die Ackerbohne und die Linse erst im Verlauf der Bronzezeit zu grösserer Bedeutung. […] Die in Graubünden wichtigsten Hülsenfrüchte in den bronze- und eisenzeitlichen Fundstellen waren – wie übrigens auch in historischer Zeit – Erbse (Pisum sativum L.) und Ackerbohne (Vicia faba L.). Beide können bis in grosse Höhen angebaut werden. […] Schon in der frühen Bronzezeit taucht die Ackerbohne (Vicia faba L.) als Einzelfund auf. Es handelt sich durchwegs um eine kleinsamige Form (var. minor Beck). Die frühbronzezeitliche Ackerbohne von Savognin-Padnal ist der älteste Fund dieser Kulturpflanze in der Schweiz. Ab der mittleren Bronzezeit wird sie dann in grösserer Menge gefunden. […] In anderen Fundstellen der östlichen Alpen wird die Ackerbohne erst ab der späten Bronzezeit regelmässiger gefunden; in den durch Swidrak neu untersuchten Südtiroler Fundstellen fehlt sie.»[28]

Auch die Linse war angeblich in der Bronzezeit in Graubünden (Oberhalbstein) und in Südtirol vertreten.[29]

Der Nachweis von Ölpflanzen gestaltet sich schwierig. Leinsamen und Mohnsamen weisen einen hohen Ölgehalt auf, die Chance, dass sie bei einem Mottfeuer erhalten bleiben, ist daher äusserst gering. In Savognin-Padnal sind einige Leinsamen gefunden worden. Weitere Pollenfunde im Unterengadin[30] und der Fund von Webzubehör lassen darauf schliessen, dass der Leinanbau weit verbreitet war.

In der Eisenzeit waren Gerste und Hirse in der Höhensiedlung Ganglegg in Südtirol die am häufigsten vorgefundenen Getreidearten.[31] Weiter wurden Nacktgerste, Emmer und Dinkel gefun-



Weizen, Landsorte von Scharans. Beispiel eines lockerährigen Weizens. Diese Form findet sich erst nach dem Mittelalter (Foto: Peer Schilperoord, Alvaneu).

den. Nacktweizen findet sich nur sporadisch. Neu ist das Vorkommen von Kolbenhirse (Setaria italica).
In der Römerzeit nimmt die Bedeutung des Roggens zu: «Roggen ist ebenso wie Hafer ein im westlichen Mitteleuropa erst sehr spät als Kulturpflanze angebautes Getreide. In allen metallzeitlichen Fundstellen Graubündens fehlt er, während Roggenkörner im Alpenvorland seit der Bronzezeit vereinzelt – ähnlich wie beim Hafer als Unkrautbeimengung zu deuten – vorkommen. [...] Der robuste, widerstandsfähige Roggen entwickelte sich in den Alpen während/nach der Römerzeit sehr rasch zur wichtigsten Getreideart, denn er kann bis in grosse Höhenlagen [...] angebaut werden. [...] Den Zeitpunkt der Ausbreitung des Roggens in den Alpen kann man aber bisher nicht fassen, da entsprechende archäobotanische Untersuchungen praktisch völlig fehlen».[32]
Folgende Auflistung gibt eine fragmentarische Übersicht über die bisherigen Erkenntnisse zum Getreideanbau in Graubünden:

Ackerbau war im Bündner Oberland Frauensache

«Die Behandlung des Saatgutes, der jungen Pflanzungen, dann der Sichelschnitt und endlich das Brotbacken sind wesentlich Arbeiten der Frauen und Töchter. Wenn die Äcker von Unkraut sorgfältig gesäubert waren, so gibt auch das Saatgut in der Auswahl geringere Arbeit. Manche Hausfrauen lesen auf dem Tisch Körnchen um Körnchen aus, um das Beste für die zukünftige Saat sich vorzubehalten. Vielfach ist es wieder die Bemühung der Hausfrau, die günstigsten Plätze und Mulden an den Berghängen und Tallehnen für die heiklere Weizensaat oder für die Flachsäcker auszukundschaften, zu wählen und zu bestimmen.
Die Äckerpflege zeigt sich in allen höheren Lagen als eine vorzügliche; die schwierigen klimatischen Verhältnisse zwingen die Bewohner dazu; Ausnahmen sind einzig auf das Konto des betreffenden Ackerbesitzers zu setzen; oft auch liegt der Grund im Zeitmangel und unvorhergesehener Arbeitsüberhäufung. Sehr rein gehaltene Kulturen sehen wir bei Rabius, Surrhein, Somvix, Disentis, im Val Medels am Lukmanier, auf dem Plateau von Obersaxen-Neukirch, Luvis, Flond, Andest, Seth-Ruiser Berggüter, Ruschein, Ladir, auf dem kleinen Plateau von St. Martin bei Ilanz, vor allem aber im Tavetschertale an der Oberalp; schon der alte Naturforscher Pater Placidus a Spescha hat 1804 den Tavetscher Frauen diesbezüglich Lob gespendet.» (Pater Karl Hager, 1916)

- Erste Getreidefunde: 4800 v Chr. Zizers-Friedau.
- Jungsteinzeit: Erbsen, Gerste 6-zeilig, bespelzt und nackt, Emmer, Einkorn.
- Castaneda ca. 2500 v. Chr.: Ackerbau, Pflugspuren.
- Ab ca. 2200 v. Chr.: Dinkel, Emmer und Einkorn, Ackerbohne (minor), Linsen, Lein, Mohn, Nacktweizen nur im Alpen-vorland häufig (Binkelweizen).
- Periodisches Aussetzen des Getreidebaus im Engadin in der Mittelbronze-, der Spätbronze- und der Eisenzeit.
- Rispenhirse ab ca. 1200 v. Chr.
- Roggen, Hafer, Kolbenhirse und Nacktweizen sporadisch ab ca. 800 v. Chr.
- Hanf ab 650 v. Chr. im Oberengadin.
- Roggen: feldmässiger Anbau erst in der Römerzeit.
- Mehrzeilige Gerste, Binkelweizen um 1200, aber noch keine zweizeilige Gerste und lockerährige Weizenformen.
- Buchweizen ab 1400.[33]
- Mais ab 1573, damals auch Stangen- und Buschbohnen.[34]
- Kartoffeln sporadisch ab 1717 in Marschlins, ab 1800 nimmt der Anbau zu.
- Ab 1750 Aufkommen der Agrarwissenschaft.

Getreidebau und Klima

Das Pflanzenkleid ändert sich mit der Höhenlage. Je höher man steigt, desto kürzer wird die Vegetationszeit und desto grösser das Schnee- und Frostrisiko. Das Einsetzen der Frühlings- und Sommerphasen verzögert sich für jede Erhebung von 100 Metern Höhendifferenz um rund 4 Tage. Die Herbsterscheinungen steigen mit zwei Tagen pro 100 Meter herunter, diejenigen des Frühlings brauchen für ihren Aufstieg doppelt so lang. Die Gliederung des Alpenraums in verschiedene klimatische und pflanzengeographische Zonen war immer wieder Thema wissenschaftlicher Untersuchungen. Hermann Christ unterschied 1879 vier Regionen. Carl Schröter ergänzte diese Einteilung von Christ 1908 mit Angaben zu den Kulturpflanzen, denen ich weitere beifügte:

1. Die *Colline* oder *Hügel-Region* – Weinbaugrenze – Nachfruchtbau[35] von Buchweizen und Stoppelrüben möglich.
2. Die *Montane Region* oder *Region der Laubwälder* – Fruchtbaumgrenze – Körnermais, Rispenhirse, Winterweizen.
3. Die *Subalpine Region* oder *Region der Nadelwälder* – Kör-

nerfrüchte, Hackfrüchte und Handelsgewächse. In abgestufter Reihenfolge ergaben sich die Anbaugrenzen von unten nach oben für: Silomais, dann Hanf, Sommerweizen, Hafer und Kopfkohl; und anschliessend für Gerste, Roggen, Erbsen, Ackerbohnen, Flachs und Mohn.

4. Die *Alpine Region* über der Waldgrenze – Gemüse und Küchenkräuter – Räben, Spinat, Salat, keine Samenbildung mehr möglich.

Gerste und Roggen sind die Getreidearten der höheren Lagen, sie liessen sich bis zur Grenze des Ackerbaus anbauen. Aber auch andere Getreidearten wie Weizen, Hafer, Hirse und Mais versuchte man dort anzubauen. Bei Hirse und Mais schränkt die Dauer der frostfreien Periode den Anbau ein, bei Weizen, Hafer, Gerste und Roggen tut dies die Dauer der Vegetationszeit. Bei den Gemüsesorten bevorzugte man mit zunehmender Höhenlage frühe und mittelfrühe Sorten. Beim Gemüse nimmt das Artenspektrum mit zunehmender Höhe ab; andererseits gedeihen einige Arten in den mittleren Lagen des Berggebietes besonders gut oder gar besser als in den oft heissen Tallagen (z.B. Weisskraut, Wasserrüben, Flachs).

Intensivste landwirtschaftliche Nutzung dank Mischkulturen

Die Landwirtschaft wurde in jenen Gebieten, in denen Wein angebaut werden konnte, sehr intensiv betrieben. Richard Braungart (1875) schrieb über die Gegend von Meran: «Selbst unter den Lauben der Weinreben wird Roggen oder Mais gebaut; letzterer bildet namentlich in den sonnigen heissen Tieflagen eine ertragreichere Frucht, als der Weizen. Sobald der Winterroggen geschnitten ist, wird gedüngt, gepflügt und Buchweizen gesät als zweite Frucht. Der Buchweizen, eine bekanntlich besonders den reichlichen Sonnenschein liebende Pflanze, gewinnt nun bei raschem Wachstum eine unglaublich schöne Entwicklung; um Mitte September steht er in der Regel in voller Blüte und zeigte namentlich 1873 einen sehr schönen Stand. Anfangs Oktober wird Buchweizen geschnitten und dann wieder Winterroggen angebaut, zuweilen werden statt des Buchweizens Stoppelrüben, selbst Mais als zweite Frucht gebaut.» Und weiter: «Unter den Lauben wird nach Roggen als zweite Frucht häufig die Stoppelrübe gebaut; an den Weinwänden selbst viel Phaseolus vulgaris, mit deren Samen wie mit Mais ein erheblicher Handel nach dem Vintschgau getrieben wird; auch Kürbis werden sehr umfangreich an den Weinwänden gezogen.»

Genetische Vielfalt

Sammlungen alpiner Getreidesorten sind ausserordentlich wertvoll. Die Zahl der erhaltenen alpinen Sorten übertrifft bei weitem jene der tiefer gelegenen klimatisch begünstigten Regionen. Mit Recht kann man in Bezug auf die Alpen von einem Zentrum grosser genetischer Vielfalt sprechen. Bis die ersten Sammlungen entstanden, waren bereits viele Landsorten aus den Regionen bis 700 m ü.M. ausgestorben. Die erhaltenen Getreidesorten lassen sich in zwei Gruppen aufteilen: Es gibt die Sorten, die in den Grenzlagen angebaut werden konnten und es gibt die Gruppe aus den klimatisch begünstigten Lagen, in denen auch Sorten aus tiefer gelegenen, nicht alpinen Regionen zum Anbau kamen. Unter den letzten Sorten fand gleichfalls eine starke Selektion statt, allerdings nicht durchgehend, sondern phasenweise. Es sind die epidemieartig auftretenden Krankheiten, die periodisch stark selektionierend wirksam sind; in den alpinen Tälern ist es der Schwarzrost, der auch heute noch für böse Überraschungen sorgen kann.
Besondere Eigenschaften der Landsorten sind:

- Kältetoleranz bei den Herkünften der Grenzlagen mit ehemaliger Egerten- oder Feldgraswirtschaft; Kältetoleranz äussert sich in einer raschen und im Verhältnis zu den Zuchtsorten schnelleren Entwicklung bei tiefen Temperaturen.
- Trockenheitstoleranz bei den Herkünften aus den Regionen mit Bewässerungsanlagen.
- Resistenzen gegen Schwarzrost, Schneeschimmel, Mehltau.
- Lockerer Spelzenschluss bei Weizen und Roggen.
- Gutes Nährstoffaneignungsvermögen.

Die einzigartigen Resistenzeigenschaften Bündner Landsorten werden zurzeit in einem Zuchtprogramm in den Vereinigten Staaten genutzt.
Bei den Getreidearten unterscheidet man verschiedene Varietäten oder Sorten. Diese Unterscheidung basiert auf äusseren, leicht erkennbaren Merkmalen (Farbe, Form, Spelzenschluss) der Ähre bzw. Rispe und Samen.
Das Spektrum der Varietäten ist beim Roggen nicht gross. Zwar gibt es die verschiedensten Ährenformen, von lang und locker bis kurz und dicht und leicht bauchig (Fischform). Man hat allerdings diese Verschiedenheit nicht benutzt für eine Einteilung in Varie-

täten. Das hängt damit zusammen, dass der Roggen ein Fremdbefruchter ist und in einem Feld verschiedene Formen nebeneinander vorkommen können. Auch die gelbe oder grüne Farbe der Körner war kein Grund für eine Einteilung, auch hier findet man beide Farbtypen in einem Feld oder gar in einer Ähre.
Die Gerste bildet als Selbstbefruchter deutlich mehr Varietäten aus als der Roggen. Acht verschiedene Varietäten sind nachgewiesen. Ebenfalls acht Varietäten gab es beim Weizen. Und vier beim Hafer. Wichtiger als die Zahl der Varietäten ist die Vielfalt innerhalb der agronomischen Merkmale wie Standfestigkeit, Vegetationsdauer, Resistenzen.
Die Nährstoffverhältnisse, an welche die Landsorten angepasst waren, haben sich, insbesondere auf den grösseren Flächen, erheblich geändert. Josias Braun-Blanquet beschrieb 1970, wie in den begünstigten Lagen die nährstoffliebende Ackerunkrautgemeinschaft der Melden, die vorher nicht in den Kornäckern auftrat, die Kornäcker überflutet hat. Die Landsorten finden in der Regel an ihren ursprünglichen Standorten nicht mehr die ursprünglichen Verhältnisse vor, nur standfeste Formen können hier noch angebaut werden.
Die Geschichte der Verdrängung der Landsorten durch Zuchtsorten zeigt, dass sich Landsorten in den Grenzlagen halten konnten, bis der Ackerbau selbst aufgegeben wurde. Die Aufgabe des Ackerbaus setzte für einzelne Talschaften bereits im 15. und 16. Jahrhundert ein (Oberengadin), beschleunigte sich in der zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts und fand ihren Abschluss in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. In den klimatisch begünstigten Lagen, wo auch heute noch Silomais angebaut wird, wurden die Landsorten durch Zuchtsorten ersetzt. In den höheren Lagen setzte sich die Viehwirtschaft durch (Vergrünlandung).

Schlusswort

Die Geschichte der letzten 200 Jahre des Ackerbaus in Graubünden konnte in diesem Beitrag nur gestreift werden. Die Vielfalt der Kulturpflanzen war im 19. Jahrhundert, bedingt durch die stark von der Selbstversorgung geprägte Landwirtschaft, extrem hoch. Jeder Talabschnitt hatte seine eigenen Sorten, seine eigenen Arten. Seitdem ist der Ackerbau in höheren Lagen praktisch verschwunden, was nicht nur landschaftlich, sondern auch betriebswirtschaftlich und ökologisch einen Verlust darstellt. Die Ackerflächen brachten Farbe und Abwechslung in die Landschaft, der

Ackerbau war eine Herausforderung für die Landwirte und der Getreidebau lieferte nicht nur Nahrung für die Menschen, sondern auch Stroh für die Tiere und ihren Mist. Das Stroh muss jetzt zugekauft werden. Die Terrassenlandschaften Graubündens sind durch den Ackerbau entstanden, sie sind ein unübersehbares Denkmal.

Der Biologe Peer Schilperoord studierte an der landwirtschaftlichen Universität in Wageningen (NL). Er befasst sich seit 1982 mit Bergackerbau, zu dem er auch verschiedentlich publiziert hat, und betreute in verschiedenen Teilen des Kantons Sortengärten mit alten und neuen Sorten. 2008 erhielt er von der Bündner Regierung einen Anerkennungspreis für seine «Forschungstätigkeit im Bereich der alpinen Kulturpflanzen sowie seines engagierten Einsatzes zur Erhaltung und Förderung der Sortenvielfalt in Graubünden».

Adresse des Autors: Ir. Peer Schilperoord, Hauptstrasse 16, 7492 Alvaneu Dorf

Literatur

Blatter Robert H. E., Jacomet Stefanie, Schlumbaum Angela (2004): About the origin of European spelt (Triticum spelta L.) allelic differentiation of the HMW Glutenin B1-1 and A1-2 subunit genes. Theor. Appl. Genet., 108:360–367.

Bothmer Roland von, Hintum Theo van, Knüpffer Helmut, Sato Kazuhiro, eds. (2003): Diversity in Barley.

Braungart Richard (1875): Naturwissenschaftlich-wirthschaftliche Reisebilder. Ober-Etschtal und Meran. In: Landw. Jahrb., H. Separatdruck, S. 835–930.

Braungart Richard (1891): Die Imperialgerste (Hordeum distichon L., var. erectum Schübl). In: Deutsche landwirtschaftliche Presse, Jg. 18, H. 19, S. 173–174.

Braungart Richard (1902): Uralter Ackerbau im Alpenland und seine urgeschichtlichen, ethnographischen und anthropologischen Beziehungen. In: Landw. Jb., S. 1–58.

Brombacher Christoph, Jacomet, Stefanie (1997). Ackerbau, Sammelwirtschaft und Umwelt In: Schibler, Jörg, Hüster-Plogmann Heidemarie, Jacomet Stefanie, Brombacher Christoph, Gross-Klee Eduard und Rast-Eicher Antoinette. Ökonomie und Ökologie neolithischer und bronzezeitlicher Ufersiedlungen am Zürichsee. In: Monographien der Kantonsarchäologie Zürich, H. 20, S. 220–229.

Christ Hermann (1879): Das Pflanzenleben der Schweiz. Zürich.

Dollinger Brigitte (1979): Bemerkungen zum Rückgang des Getreidebaus in Südtirol. In: Studien zur Landeskunde Tirols und angrenzende Gebieten. In: Innsbrucker geographische Studien, H. 6, S. 281–293.

Gobet Erika, Hochuli Peter A., Ammann Brigitta und Tinner Willy (2004): Vom Urwald zur Kulturlandschaft des Oberengadins. In: Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, H. 87, S. 255–270.

Hager Karl (1916): Verbreitung der wildwachsenden Holzarten im Vorderrheintal: Schweiz. Depart. des Innern. Bern.

Hausmann Franz Freiherr von (1852): Flora von Tirol. Ein Verzeichnis der in Tirol und Vorarlberg wild wachsenden und häufiger gebauten Gefaesspflanzen. Drei Bände.

Jacomet Stephanie, Brombacher Christoph, Schraner Elisabeth (1999): Ackerbau und Sammelwirtschaft während der Bronze- und Eisenzeit in den östlichen Schweizer Alpen - vorläufige Ergebnisse. In: Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, H. 55, S. 231–244.

Jacomet Stephanie (1998): Einige weitere Schlüsse aus den bronzezeitlichen Pflanzenspektren. In: Hochuli Stefan, Niffeler Urs, Rychner Valentin: Bronzezeit (SPM – Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter 3), hrsg. von der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, S. 167–170.

Jacomet Stephanie, Karg S. (1996): Ackerbau und Umwelt der Seeufersiedlungen von Zug-Sump im Rahmen der mitteleuropäischen Spätbronzezeit: Ergebnisse archäobotanischer Untersuchungen. Die spätbronzezeitlichen Ufersiedlungen von Zug-Sump 1: Die Dorfgeschichte, 199–303.

Lutz-Dollinger, Brigitte (1986): Buchweizenanbau und Buchweizenbauern in Südtirol. In: Schlern-Schriften, H. 278.

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.

Oeggl Klaus (1992): Zur Besiedlung des mittleren Alpenraumes während der Bronze- und Eisenzeit. Die Vegetationsverhältnisse. In: Kovar-Eder J. (ed) Palaeovegetational development in Europe and regions relevant to its palaeofloristic evoluiton. In Schloss Tirol/ Konrad Spitler (ed): Das Geheimnis des Turris Parva – Spuren hochmittelalterlicher Vergangenheit auf Schloss. In: Proceedings of the Pan-European Paleobotanical Conference.

Oeggl Klaus (1998): Rekonstruierte Flora des 13./14. Jahrhunderts um Schloss Tirol. In Schloss Tirol/ Konrad Spitler (ed): Das Geheminis des Turris Parva - Spuren hochmittelalterlicher Vergangenheit auf Schloss Tirol. In: Proceedings of the Pan-European Paleobotanical Conference.

Rageth Jürg (2000): Die Urgeschichte. In: Handbuch der Bündner Geschichte, Band 1. Frühzeit bis Mittelalter: Verlag Bündner Monatsblatt.

Salis Marschlins Carl Ulysses von (1811): Etwas über die Geschichte und Verbreitung der Kartoffeln. In: Der Neue Sammler, Jg. 6, H. 1.

Schilperoord Peer (2002): Sortengärten in Graubünden. In situ Erhaltung und Vorbereitungen für die on farm Erhaltung lokaler Bündner Gersten und Weizensorten. Arbeitsbericht NAP 27.

Schilperoord Peer, Heistinger Andrea (2007): Kulturpflanzen von Südtirol, Nordtirol und Graubünden. Interreg III A, NAP 02-231. Arbeitsbericht, 196 S. (http://cpc-skek.ch/pdf/NAP_02-231_SB06_Zusammenfassung.pdf)

Schilperoord Peer (2007): Die Vielfalt der Weizen- und Gerstenlandsorten Graubündens. Jahresber. Naturf. Ges. Graubündens 2004/05.

Schilperoord Peer (2007): Von der Gerste bis zur Kartoffel. In: Gabathuler H., Reich H., Hrsg. Werdenberger Jahrbuch 21, 2008.

Schilperoord Peer (2007): Eine morphologische Charakterisierung des Weizens (Triticum aestivum L.). Elemente der Naturwissenschaft, 87, 5–31.

Schlumbaum A., Jacomet S., Neuhaus J.-M. (1998): Coexistence of tetraploid and hexaploid naked wheat in a Neolithic lake dwelling of Central Europe: evidence from morphology and ancient DNA. Journal of Archaeological Science, 25, 1111–1118.

Schmidl Alexandra (2002): Eisenzeitliche Pflanzenreste aus der Höhensiedlung Ganglegg (Südtirol). In: Institut für Botanik, Universität Innsbruck.

Schröter Carl (1908): Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich.

Swidrak Irene (1997): Paläoethnobotanische Untersuchungen der bronzezeitlichen Siedlung Sotciastel im Gadertal und der eisenzeitlichen Lokalität Brigl-Siebeneich bei Bozen. Diplomarbeit. Innsbruck. Universität, naturwissenschaftliche Fakultät.

Swidrak Irene, Oeggl Klaus (1998): Paläoethnobotanische Untersuchungen von Bodenproben aus der bronzezeitlichen Siedlung von Sotciastel. In: Tecchiati Umberto (ed.) Sotciastel - Un abitato fortificato dell›eta del Bronzo in Val Badia (Bolzano). Eine befestigte Siedlung aus der Bronzezeit im Gadertal. Institut Cultural Ladin ›Micurà de Rü› Kapitel XI 334–371.

Zohary Daniel, Hopf Maria (2000): Domestication of Plants in the Old World: Oxford University Press.

Zoller Heinrich, Erny-Rodmann C. (1996a): Epochen der Landschaftsentwicklung im Unterengadin. Diss. Bot. (Festschrift Gerhard Lang) 234: 565-581. Dissertation. Zürich.

Zoller Heinrich, Erny-Rodmann C., Punchakunnel Paul. (1996b): Pollenanalysen. The History of Vegetation and Land Use in the Lower Engadine (Switzerland): Pollen Record of the last 13›000 years. In: Scientific Research in the Swiss National Park, H. 86.

Endnoten

1 Rageth (2000).

2 Zoller et al. (1996); und persönliche Mitteilung von Christoph, Institut für prähistorische und naturwissenschaftliche Archäologie (IPNA), Universität Basel, 2006.

3 Die ältesten Nachweise des Getreides (verkohlte Getreidekörner) stammen aus Bellinzona und dem Rhônetal und datieren aus dem 6. Jahrtausend vor Christus. (Historisches Lexikon der Schweiz, http://www.lexhist.ch/externe/protect/textes/d/D13936-3-477.html)

4 Rageth (2000).

5 Zoller, Erny-Rodman (1996), S. 49.

6 Zoller et al. (1996): «It is of special interest that the cultivation of cereals is proved at high altitudes form the Early Bronze Age on. ... Surprisingly in the lower situated region of Chantata-Mottata (1500 - 1600m) agriculture began distinctly later. Therefore it seems that the fields in the vicinity of Ramosch-Vnà were gradually established from the higher located parts to the lower ones. This is also confirmed by the ^{14}C-dates on charcoals originating from soil profiles taken in the field terraces."

7 Zoller und Erny-Rodman (1996).

8 Gobet et al. (2004)

9 Rageth (2000)

10 Jacomet et al. (1999). Stephanie Jacomet ergänzte diese Textstelle (persönliche Mitteilung): «Wenn man in einem Material krumme Körner findet, dann geht man im allg. vom Vorliegen einer mehrzeiligen Form aus, natürlich kann man streng genommen eine zweizeilige Form nicht ausschliessen. Zweizeilige Gerste ist nur schwer nachzuweisen, streng genommen ginge es nur mit sehr gut erhaltenen Spindelgliedern, an denen man noch die sterilen Seitenährchen sehen könnte. Mir sind aber keine solchen Funde bekannt. Findet man Ähren (in Seeufersiedlungen), so sind es immer mehrzeilige Formen!
Bei neolithischem Material aus Seeufersiedlungen von Mitteleuropa ist mir effektiv nur mehrzeilige Gerste bekannt, obwohl dort ja noch die besten Erhaltungsbedingungen vorliegen. Beim aktuellsten Forschungsstand sieht es eher so aus, wie wenn die zweizeiligen Formen bei uns erst später angepflanzt wurden. Das würde dem mitnehmen von Mischungen eher widersprechen, bzw. es müssten spätestens bei der Ankunft im Alpenvorland nur noch mehrzeilige Gersten im Vorrat gewesen sein.»

11 Bothmer et al. (2003)

12 Zohary, Hopf (2000)

13 Zohary, Hopf (2000) und Bothmer et al. (2003).

14 Swidrak, Oeggl (1998).

15 Zohary, Hopf (2000) und Bothmer et al. (2003).

16 Swidrak (1997).

17 Hausmann (1852). In den kommenden Jahren ist mit Ergebnissen aus der molekulargenetischen Forschung zu rechnen, die mehr Auskunft über die Verwandtschaft der alpinen Landsortenformen geben können.

18 Jacomet, Stefanie.

19 Blatter et al. (2004).

20 Brombacher, Jacomet, (1997).

21 Jacomet (1998).

22 Hart- oder Makkaroniweizen; Jacomet et al. (1999), Brombacher, Jacomet (1997).

23 Weich-, Brot- oder Saatweizen, die weltweit am meisten angebaute Weizenart.

24 Jacomet, Karg (1996), Jacomet (1998).

25 Brombacher, Jacomet (1997).

26 Braungart (1902); Schlumbaum et al. (1998).

27 Jacomet (1998).

28 Jacomet et al. (1999).

29 Brombacher, Jacomet (1997), Swidrak, Oeggl (1998).

30 Zoller et al. (1996b).

31 Schmidl (2002).

32 Jacomet et al. (1999).

33 Lutz-Dollinger (1986).

34 Mayr (1934).

35 Buchweizen und Stoppelrüben konnten nach der Ernte der Gerste oder des Winterroggens gesät werden. Der Landwirt erntete so in einem Jahr zweimal vom gleichen Feld.