

# Erbse, Ackerbohne und Wasserrübe. Historische Bedeutung und Landsorten in Südtirol

Andrea Heistinger, Giovanni Peratoner & Klara Aichner

## Abstract

### Pea, faba bean and turnip. Historical relevance and landraces in South Tyrol

Pea (*Pisum sativum* L. ssp. *sativum*), faba bean (*Vicia faba* L.), and turnip (*Brassica rapa* L. ssp. *rapa*) are crop species of the old world. In South Tyrol a considerable number of landraces of these species is maintained ex-situ and / or on-farm. The present paper describes the historical relevance and the cultural history of these cultivated plants in the alpine area and how the upcoming seed-trade changed the variety choice during the 19<sup>th</sup> century. Scientific publications from the fields of history of cultivated plants, paleo-botany, ethnobotany and ethnology were analysed as well as local primary literature. Furthermore, in order to look for duplicates and to evaluate the diversity of the collection, most landraces of the respective crop species were phenotypically described in Nordheim (Sarntal, South Tyrol, I) by means of internationally accepted descriptors. Quantitative, semi-quantitative and qualitative descriptors were used. The description of the collected landraces enabled an evaluation of the diversity within the three crops. The results of the statistical analysis suggest that there are few duplicates in the collection and that the diversity within the collected material is high. The output of the cluster analysis only partly reflected the geographical provenance of the landraces.

**Keywords:** *Pisum sativum* L., *Vicia faba* L., *Brassica rapa* L., history of cultivated plants, alpine crops, plant genetic resources

## 1. Einleitung

Erbse, Ackerbohne und Wasserrübe sind Kulturarten der Alten Welt. Sie sind jene Gemüse, die die längste Geschichte der Kultivierung in der Alten Welt aufweisen und bis in die Gegenwart im Anbau zu finden sind. In Südtirol sind zahlreiche Landsorten erhalten. Landsorten sind traditionelle Sorten, die im Laufe der Zeit durch Auslese durch Umwelteinflüsse sowie durch bewusste oder unbewusste Auslese durch Bäuerinnen und Bauern an einem bestimmten Standort entstanden sind (ZOHARY 2002, LORENZETTI & FALCINELLI 2006). Viele der in Südtirol angebauten Sorten dieser drei Arten sind Landsorten – im Gegensatz zu anderen, gegenwärtig kultivierten Gemüsearten. Aus diesen Gründen werden diese drei Kulturarten im vorliegenden Beitrag gemeinsam betrachtet.

Seit der Bronzezeit in Tirol nachgewiesen sind Erbse (*Pisum sativum* L.) und Ackerbohne (*Vicia faba* L.) (SCHMIDL & OEGGL 2005). Diese Hülsenfrüchte wurden als Trockenfrüchte getrocknet (in der Samenreife) und waren in dieser Form auch im Winter nutzbar und lagerbar. Die Wasserrübe (*Brassica rapa* L.) ist in archäologischen Fundstellen kaum erhalten, hingegen durch die Sprachforschung sehr gut dokumentiert. In der Schweiz gibt es Funde von Samen, die der Jungsteinzeit und der Bronzezeit zugeschrieben werden und darauf

hinweisen, dass sie ein Bestandteil der Beikrautflora auf Ackerland waren (ZOHARY & HOPF 2000). Die meisten Gemüsearten haben erst durch den Samenhandel und durch das Aufkommen des landwirtschaftlichen Schul- und Beratungswesen Eingang in die Gärten gefunden (vgl. SCHILPEROORD & HEISTINGER 2007). Historisch hatte der Anbau von Gemüse im Berggebiet eine geringere Bedeutung als der Getreidebau, wie entsprechende Funde deutlich machen. OEGGL (1998) weist allerdings auch darauf hin, dass Blatt-, Spross- und Wurzelgemüse schlechtere Erhaltungschancen als Getreide besitzen und dadurch für die Paläobotanik schlechter erfassbar sind. Daher sind auch die historische Bedeutung und die Verbreitung von Gemüsearten durch Samenfunde schlechter nachweisbar als für Getreide. Auch ist davon auszugehen, dass Wildpflanzen vielfältig als Wildgemüse gesammelt wurden (SCHMIDL & OEGGL 2005, MACHATSCHEK 2010, ).

Ziel der vorliegenden Arbeit sind eine Systematisierung des vorhandenen historischen Wissens und die phänotypische Beschreibung der gesammelten Landsorten, um eine Evaluierung der Vielfalt der jeweiligen Sortimente, und insbesondere die Identifizierung möglicher Duplikate zu ermöglichen. Außerdem sollte überprüft werden, ob eine Beziehung zwischen dem Phänotyp und der geographischen Herkunft der Landsorten besteht und ob das Sortiment vom Saatguthandel beeinflusst wurde.

## **2. Material und Methoden**

### **2.1 Informationsquellen**

Für die Darstellung der historischen Bedeutung der einzelnen Kulturarten in Südtirol wurde zum einen der aktuelle Stand der wissenschaftlichen Forschung der Paläobotanik, Ethnobotanik und Volkskunde im Alpenraum sowie aktuelle Literatur zur Kulturgeschichte der einzelnen Arten herangezogen. Darüber hinaus wurden lokalhistorische Quellen ausgewertet, wie Saatgutkataloge der Handelsfirma Biasion aus den Jahren 1959 und 1966 und Artikel aus landwirtschaftlichen Zeitungen (Wiener landwirtschaftliche Zeitung und der Tiroler Landwirtschaftlichen Zeitung) aus dem späten 19. und frühen 20. Jahrhundert. Zusätzlich konnten Daten ausgewertet werden, die im Rahmen des Projektes ENVAG in einer Literaturrecherche zum Anbau von alpinen Kulturpflanzen gesammelt wurden (SCHILPEROORD & HEISTINGER 2007). Die älteste und in Südtirol historisch bedeutendste Samenhandlung ist die in Bozen ansässige Firma Biasion. Im Jahre 1866 gegründet, blickt sie mittlerweile auf eine über 140 jährige Geschichte zurück. Die Firma gibt seit den 1950er Jahren auch einen Samenkatalog heraus, doch leider sind die meisten Kataloge im Firmenarchiv nicht erhalten (pers. Mitt. Erika Saltuari). Für die vorliegende Arbeit konnten die ersten beiden von der Firma herausgegebenen Kataloge herangezogen werden: Ein Katalog aus dem Jahr 1959 und ein zweiter Katalog aus dem Jahr 1966/67.

## 2.2 Sammlung und phänotypische Beschreibung der Südtiroler Landsorten

Im Rahmen des Interreg-Projektes GENE-SAVE wurde in Südtirol eine dreijährige Sammelkampagne von Landsorten durchgeführt. Die Sorten waren entweder noch als Saatgut zum Beispiel in Getreidekisten vorhanden oder wurden von Bäuerinnen und Bauern meist für die Selbstversorgung angebaut. Saatgut der gemeldeten Landsorten wurde bei den Bäuerinnen und Bauern abgeholt. Die Voraussetzung für die Aufnahme in die Sammlung war, dass die Landsorte seit mindestens 15 Jahren vom Erhalter am selben Standort ununterbrochen angebaut wurde. Bei der Saatgutübergabe wurden die Passportdaten der jeweiligen Landsorte erhoben. Als Passportdaten versteht man die Informationen über eine Probe oder ein Muster und den Ort der Sammlung, die in der Regel zum Zeitpunkt der Sammlung erfasst werden (ANONYM 2004). Zusätzliches Saatgutmaterial war bereits von verschiedenen Personen seit Mitte der 1990er Jahre gesammelt und in der Genbank des Landes Tirol in Innsbruck eingelagert worden. Ein anderer Teil der Sorten wurde im Rahmen des Weiterbildungsprojektes „Lehren und Lernen in Gärten von Bäuerinnen“ in den Jahren 2000 bis 2004 an der Fachschule für Obst-, Wein- und Gartenbau Laimburg gesammelt, ein weiterer Teil im Rahmen der Diplomarbeit von Andrea Heistingner (HEISTINGER 2001). Insgesamt konnten 45 Landsorten zur Verfügung gestellt und beschrieben werden: 19 Ackerbohnen, 10 Erbsen und 16 Wasserrüben. Abbildung 1 zeigt die Herkunft der untersuchten Landsorten in Südtirol. Ackerbohnen wurden vorwiegend im mittelwestlichen Landesteil gesammelt. Im Ultental wurde fast die Hälfte der Landsorten gefunden. Wasserrüben hingegen weisen einen Schwerpunkt im mittleren Teil des Landes auf und Erbsen im östlichen Teil (Ahrntal) des Landes. Der Großteil der gesammelten Landsorten stammt von Bauernhöfen im Berggebiet. Um die Vielfalt der gesammelten Landsorten evaluieren zu können, wurden die Sortimente nach einer festgelegten Liste von Merkmalen (Deskriptoren) beschrieben (Anhang: Tab. A1, Tab. A2, Tab. A3). Die verwendeten Deskriptoren orientieren sich an den Deskriptoren des Internationalen Verbandes für Pflanzengenetische Ressourcen (IPGRI) (ANONYM 2010b), die von den internationalen Genbanken verwendet werden. Als Ergänzung dienen die Deskriptoren des Internationalen Verbandes zum Schutz von Pflanzenzüchtungen (UPOV) (ANONYM 2010a), die für die Beschreibung neuer Zuchtsorten verwendet werden. Je nach Gemüseart wurden zwischen 31 und 40 Deskriptoren für die Beschreibung eingesetzt. Die Deskriptoren werden nach HIDALGO (2003) in drei Kategorien klassifiziert:

- qualitative nominalskalierte Boniturmerkmale (z.B. Blütenfarbe), im folgenden Text als qualitativ bezeichnet;
- qualitative ordinalskalierte Boniturmerkmale (z.B. Hülsenstellung von aufrecht bis hängend), im folgenden Text als semiquantitativ bezeichnet, da die Beurteilung des Merkmals aufgrund einer quantitativen Skala im Hintergrund erfolgt;
- quantitativ gemessene Merkmale (z.B. Wuchshöhe), im folgenden Text als quantitativ bezeichnet. Diese Kategorie umfasst sowohl diskrete als auch kontinuierliche Merkmale.

Beim gleichzeitigen Auftreten im Pflanzenbestand mehrerer Stufen desselben qualitativen oder semiquantitativen Merkmals wurde bei der Bonitur mehr als eine Boniturnote vergeben.

### Bonitierungsstandorte

Die phänotypische Beschreibung der Landsorten erfolgte in den Jahren 2004 und 2005 am Standort Nordheim (1000 m, Sarntal, Südtirol, I). Die Kulturarten *Pisum sativum* und *Vicia faba* wurden im Jahr 2005 (siehe Abbildung 2), *Brassica rapa* wurde bis zur Samenreife, also über zwei Jahre bonitiert (Anbau 2004, Samenernte 2005).

Der Standort Nordheim ist gekennzeichnet durch Böden mit einem mittleren Humusgehalt und schwach saurer Bodenreaktion. Die Niederschläge am Standort Nordheim waren im Jahr 2005 (Anbaujahr der Erbse, Ackerbohne und zweites Kulturjahr der Herbstrübe) 450 mm in der Vegetationsperiode (April-September), die mittlere Temperatur im selben Zeitraum 10,8 °C. Die Vegetationsperiode 2004 (erstes Anbaujahr der Herbstrübe) wies einen ähnlichen Temperaturverlauf (mittlere Temperatur 10,8 °C) bei einer geringeren Niederschlagsmenge (392 mm) auf (Daten des Hydrographischen Amtes der Autonomen Provinz Bozen - Messstation Sarntal). Die Herbstrüben wurden auf Parzellen von 16 m<sup>2</sup> Größe angebaut, Ackerbohnen und Erbsen auf Parzellengrößen von 3-4 m<sup>2</sup>. Die Herbstrüben wurden in Breitsaat angebaut, Ackerbohnen und Erbsen in Reihensaat. Den Erbsen wurden handelsübliche Bohnenrankgitter errichtet. Bei den Erbsen konnten je nach Feldaufgang zwischen 8 und 13 Pflanzen bonitiert werden, bei den Ackerbohnen zwischen 16 und 20 Pflanzen.

### 2.3 Statistische Auswertung

Methoden der beschreibenden Statistik wurden verwendet, um die Daten der phänotypischen Beschreibung zu synthetisieren und eine Vielfaltevaluierung der Sammlung zu ermöglichen. Als Vorbereitung für die Auswertung wurde für jede Stufe der qualitativen Merkmale eine eigene kategoriale Variable erzeugt. Der Wert 1 wurde vergeben, wenn die entsprechende Stufe vorhanden war und der Wert 0, wenn die Stufe nicht vorhanden war. Auf dieselbe Art und Weise wurden alle semiquantitativen Merkmale behandelt, bei denen mehr als eine Stufe desselben Merkmals vorhanden war. Die restlichen semiquantitativen Merkmale wurden als quantitative Merkmale behandelt. Damit war es möglich, der größeren Ähnlichkeit zwischen nebeneinander liegenden Stufen als bei weit von einander liegenden Stufen Rechnung zu tragen. Die Standardisierung erfolgte nach COLE-RODGERS et al. (1997). Alle Daten flossen dann in die Berechnung der Unähnlichkeit jeden möglichen Landsortenpaares ein. Dazu wurde das quadrierte Euklidische Distanzmaß verwendet (COLE-RODGERS et al. 1997). Die Unähnlichkeitsmatrix wurde dann einer Clusteranalyse mit der Ward-Methode (WARD 1963) als Clusterverfahren unterzogen. Mittelwertunterschiede zwischen den Clustern wurden mit dem nichtparametrischen H-Test von Kruskal-Wallis (KRUSKAL & WALLIS 1952) bei einem p-Wert von 0,05 nach Signifikanz geprüft. Bei Vorhandensein eines signifikanten Effektes wurden multiple Vergleiche nach CONOVER (1980) durchgeführt. Die statistischen Auswertungen wurden mit dem Statistikpaket SPSS 12 (SPSS Inc., Chicago, U.S.A.) durchgeführt. Das Programm EasyRank Version 1.5 (Büchse, 2003) wurde für die Durchführung von multiplen Vergleichen verwendet. Aufgrund der geringen Anzahl an Wiederholungen für *Pisum sativum* und *Brassica rapa* sind die Signifikanzwerte mit Vorsicht zu betrachten.





Abb. 2:  
Bonitierungsanbau  
von Erbse und  
Pferdebohne im  
Sarntal 19.06.2004.  
Foto: K. Aichner.

Seit Beginn ihrer Kultivierung war ihr Anbau eng an den Anbau von Weizen und Gerste gebunden (ZOHARY & HOPF 2000:101). Für diese Kombination sprechen mehrere Vorteile: Erbsen benötigen Stützgerüste oder Stützpflanzen, an denen sie in die Höhe ranken können; umgekehrt versorgen sie als Luft-Stickstofffixierende Leguminosen die Getreidepflanzen mit Stickstoff. Auch als Bestandteile der menschlichen Kost ergänzen sie sich, da Erbsen sehr reich an Proteinen sind, während Getreide einen hohen Stärkegehalt aufweist. Für Graubünden sind auch Kombinationssaaten von Roggen und Erbse dokumentiert (RÜTI 1946). Für das Nordtiroler Pitztal hält Anton Bär im Jahr 1936 fest, dass Erbsen zu Mais als Nebenfrucht gemeinsam mit Kürbis, Bohnen, Kraut, Mohn und Runkeln gesetzt wurden (BÄR 1936). Eine der erhaltenen Landsorten aus dem Südtiroler Bergdorf Altrei (LPiS017) wird im lokalen Dialekt als „Gersterbse“ bezeichnet, da sie stets gemeinsam mit der Gerste angebaut und geerntet wurde und auch als Gersten-Erbsen-Suppe gegessen wurde (HEISTINGER 2001:92-93).

### 3.1.2 Botanische Systematik

Die Kulturart Erbse ist sehr formenreich. Das breite Spektrum unterscheidet sich hinsichtlich Blütenfarbe, Wuchsform, Hülsengröße, Samengröße (das Tausendkorngewicht variiert zwischen 50 und 350 g), der Samenfarbe und der Samenform (vgl. FRANKE et al. 1976). Die botanische Systematik unterscheidet bei der Kulturart Erbse *Pisum sativum* L. subsp. *sativum* vier Formen (ROTHMALER & JÄGER 2008): Die Schal- oder Palerbse, auch als gewöhnliche Erbse bezeichnet: convar. *sativum*, die Zucker-Erbse (convar. *axiphibium* ALEF.), die Mark-Erbse (convar. *medullare* ALEF.) und die Futter-Erbse (convar. *speciosum* ALEF.). Die Palerbse blüht weiß, ihre Samen sind einfarbig hell und glatt (Abbildung 3). Gleichfalls weiße Blüten, aber runzelige Samen kennzeichnen die Markerbsen (Abbildung 4). Die Zucker-Erbse blüht bunt oder weiß; ihre Samen sind runzelig oder glatt und können ebenso hell oder bunt sein. Erbsen werden in drei Nutzungsgruppen eingeteilt: Die Nutzung als getrocknete Speise-Erbse, als grüne, unreife Speise-Erbse und als Futter-Erbse.

Abb. 3:  
Landsorte Pal-Erbse,  
Herkunft Pustertal.  
Foto: K. Aichner.

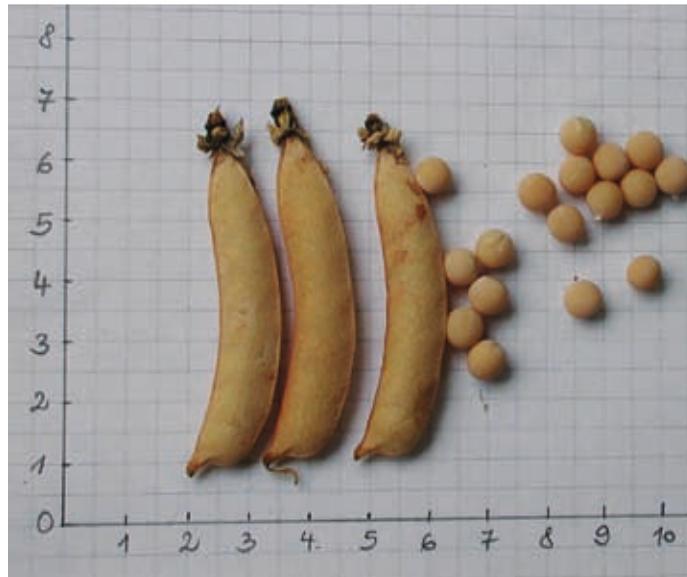


Abb. 4:  
Landsorte Mark-Erbse,  
Herkunft Ultental.  
Foto: K. Aichner.



Die Palerbse kann sowohl in der Grünreife, wie auch getrocknet genutzt werden, wobei historisch die Nutzung als Trocken-Erbse aufgrund der Lagerfähigkeit vorherrscht. Die Zucker-Erbse ist durch die fehlende oder zurückgebildete Pergamentschicht im Inneren der Hülsenwand gekennzeichnet; Markerbsen können nur in der Grünreife genutzt werden, da die reifen Samen auch nach langem Kochen nicht gar werden. Abschließend ist zur botanischen Systematik der Kultur-Erbse anzumerken, dass es aufgrund der langen Kulturgeschichte der Erbse zu einer Vielzahl an Merkmalskombinationen gekommen ist, die zu Übergangsformen zwischen den genannten Varietäten geführt haben (LEHMANN 1954). Daher ist eine eindeutige Zuordnung zu einer Varietät nicht bei allen Herkünften von Landsorten eindeutig möglich.

### 3.1.3 Veränderungen des Erbsen-Sortiments durch den Saatguthandel

Für Südtirol ist wie für den mitteleuropäischen Raum davon auszugehen, dass ursprünglich die Form der Schal- oder Palerbse verbreitet war. Die weiteren Formen sind vermutlich mit dem Saatguthandel im ausgehenden 19. und im Laufe des 20. Jahrhunderts in Umlauf gekommen. Bei Erbsen begann man bereits sehr früh – schon zu Beginn des 19. Jahrhunderts – mit der züchterischen Bearbeitung der Landsorten, auch mit Hilfe der Kombinationszüchtung (FRANKE et al. 1976). Erbsen mit grüner Samenfarbe sind erst durch den Samenhandel in Umlauf gekommen (FRUWIRTH 1914). Doch auch Schal-Erbsen wurden in Südtirol mit dem ab der Mitte des 19. Jahrhunderts aufkommenden Saatguthandel vertrieben, sodass nicht ausgeschlossen werden kann, dass die in Südtirol gegenwärtig gesammelten Landsorten auch über diesen Weg in den Anbau gelangten und anschließend auf den Höfen weitervermehrt wurden. Diese Sorten waren zunächst umgetaufte englische und französische Zuchtsorten, später auch Sorten aus Deutschland. (BECKER-DILLINGEN 1938:432). In den Tiroler Landwirtschaftlichen Blättern erscheint bereits im Jahr 1885 ein Beitrag der Direktion der landwirtschaftlichen Landesanstalt St. Michele, in dem empfehlenswerte Gemüsesorten aufgezählt werden: *„Erbsen zum Auskernen: Prinz Albert, Daniel O'Rourke's, (70-80 Ctm. Hoch), Laxtons Surprême (120 Ctm. hoch), Grünbleibende Folgererbse (80-90 Ctm. Hoch), letztere zum Einsieden. Zuckererbsen: Weiß- und Violettblühende Zuckererbse“*. Der Historiker und Volkskundler Hermann Wopfner beschreibt in seinem erstmals 1951 erschienenen Hauptwerk dem „Bergbauernbuch“ das Aufkommen der Zucker-Erbsen: *„Erbsen und Fisolen haben in der Regel ihren Platz in der Feldflur. In neuerer Zeit ist jedoch der Anbau von Zuckererbsen und jener Fisolengattung, die grün samt den Hülsen verkocht werden, wohl auch in Bauerngärten üblich geworden“* (WOPFNER 1995: 645). Doch auch einzelne Handelssorten der Palerbse gelangten länderübergreifend in den Handel – zum Beispiel die Sorte ‚Viktoria‘, die auch in höheren Lagen erfolgreich angebaut wurde und für Graubünden seit circa der Mitte des 19. Jahrhunderts dokumentiert ist (RÜTI 1946). Die Sorte hielt sich lange im Handel, noch 100 Jahre später wird sie von der Firma Biasion in Südtirol angeboten (Tab. 1). Für den Anbau von Hülsenfrüchten in Nordtirol schreibt der Pflanzenbau-Lehrer Ludwig Marchal im Jahr 1929 in der Wiener Landwirtschaftlichen Zeitung, zu dieser Zeit ein wichtiges agrarisches Informationsmedium: *„Der Anbau von Hülsenfrüchten ist im ganzen Lande verbreitet, jedoch immer nur auf sehr kleinen Flächen zur Deckung des Haushaltsbedarfes beschränkt. Der Bauer schätzt die eiweißreiche Kost (Suppe, Brei), ist aber nicht wählerisch und nimmt mit dem Vorliebe, was ihm eben die Natur bietet. In Hochlagen (Achentäl, Pustertal), gedeihen Ackerbohnen, (Vicia faba mit braungelben Samen, ähnlich den ‚Halberstädter‘ und ‚Schlanstedter‘ Bohnen) ausgezeichnet. Die einheimischen Herkünfte sind jedoch früher reif. (...) Buschbohnen (gelbe Wachsdtel) werden in der Regel in Mais als Zwischenfrucht gesät und wie die Erbsen reif geerntet. Im Oberinntale baut man Zwergerbsen häufig in Kartoffeläckern. Im Unterinntale werden hochwachsende Sorten (Viktoria) in schmalen Streifen rein gebaut und durch Reiser gestützt. Der Anbau von blauen Lupinen (Kaffeepflanzen zur Körnergewinnung und als Kaffeersatz) kommt immer mehr ab“* (MARCHAL 1929).

Tabelle 1 zeigt die von der Firma Biasion in den 1960er Jahren angebotenen Sorten: sieben Sorten der Saat-Erbsen, fünf Sorten der Markerbse und eine Sorte Zucker-Erbse. Zucker-Erbsen scheinen im Katalog aus dem Jahr 1959 auf, ergänzend ist der Hinweis zur Zubereitung eingefügt: *„Beachten Sie, bitte, Zuckererbsen werden mit der Schote gegessen!“* (BIASION 1959), was ein Hinweis darauf ist, dass die Kulturart und ihre Nutzung in Südtirol neu war.

Tab. 1: Erbsen-Handelssorten der Firma Biasion 1959 und 1966/67.

Gemüseart	Katalog 1959	Katalog 1966/67
Palerbsen (rundkörnig) convar. <i>sativum</i>	Frühes Wunder	
	Kleine Rheinländerin	
	Annonay	
	Mai Allerfrüheste	Mai Allerfrüheste, nord. Elite
	Vorbote Exprefß	
	Schnabel	Schnabel, nord. Elite
	Viktoria	Viktoria, inländ. Saat
Markerbsen (runzliges Korn) convar. <i>medullare</i> ALEF.	Wunder von Amerika	
		Wunder von Kelvedon
	Ceres, nord. Hochzucht	Ceres Breustedt's Hochzucht
	Laxtons progress	
	Senator	Senator
Zuckererbsen convar. <i>axiphium</i> ALEF.	Telefon	Aldermann (Telefon)
	Record, nord. Elite	
	Viola	Viola, inländ. Saat
		Riesen Säbel, nord. Elite

### 3.1.4 Vielfalt der Südtiroler Erbsen-Landsorten

Nach den Ergebnissen der Clusteranalyse können im Erbsensortiment vier Gruppen deutlich erkannt werden (Abb. 5). Die Cluster eins und zwei setzen sich ausschließlich aus Pal-Erbsen zusammen, während in den Gruppen drei und vier LPiS012 die einzige Pal-Erbse unter Mark-Erbsen ist. Besonders ähnlich sind LPiS002 und LPiS003 in der Gruppe eins sowie LPiS001 und LPiS008 in der Gruppe zwei, die sich ausschließlich aus Herkünften aus dem Ahrntal zusammensetzt. Da sich diese Landsorten allerdings in qualitativen Merkmalen unterscheiden, handelt es sich vermutlich nicht um Duplikate: Die Hülsenpergamentschicht fehlt bei LPiS002, hingegen ist sie bei LPiS003 vorhanden; LPiS001 hat gelbe und gelbgrüne Samen, während die Samen von LPiS008 grün und hautfarben sind. Im Vergleich zu den restlichen Gruppen umfassen die Gruppen eins und zwei Landsorten mit langen Stängeln, die sich bis zur Bildung des ersten Fruchtausatzes langsamer entwickeln (Tab. 2). Die Gruppe zwei zeichnet sich zusätzlich durch das niedrigste Tausendkorngewicht aus. Gruppe drei ist von einer langsamen Entwicklung in der Phase zwischen der Bildung des ersten Fruchtausatzes und der Samenreife charakterisiert. In diesem Cluster befinden sich außerdem nur Landsorten mit zylindrischen Samen und geschrumpfter Oberfläche, während alle andere Gruppen ausschließlich Herkünfte mit runden Samen enthalten. In der Gruppe vier ist das Tausendkorngewicht am höchsten.

## 3.2 Ackerbohne *Vicia faba* L.

### 3.2.1 Geschichte der Kulturart Ackerbohne

Die Südtiroler Fundstelle Ganglegg (Schluderns/Vinschgau 1142 m Seehöhe), die der Bronzezeit zugeordnet wird, sind zahlreiche Samen der Ackerbohne enthalten, die auf 1400-1200 v. Chr. datiert wurden (SCHMIDL & OEGGL 2005). Schon in der frühen Bronzezeit taucht die Ackerbohne (*Vicia faba* L.) als Einzelfund auf. Für die Schweiz halten

Tab.2: Ausprägung (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung) ausgewählter Merkmale der Südtiroler Erbsen-Landsorten. Mittelwerte ohne gemeinsame Buchstaben unterschieden sich signifikant voneinander. Buchstaben werden nur bei Vorhandensein eines signifikanten Effektes gezeigt.

Cluster	1	2	3	4
Stängelhöhe (cm)	183,2 $\pm$ 14,7 <sup>a</sup>	171,1 $\pm$ 20 <sup>a</sup>	111,4 $\pm$ 35,4 <sup>b</sup>	102,1 $\pm$ 48 <sup>b</sup>
Anzahl Nodien	20,5 $\pm$ 3	19,0 $\pm$ 1,9	15,5 $\pm$ 2,8	13,5 $\pm$ 1,4
Zeit bis Vollblüte (Tage)	65,7 $\pm$ 2,3 <sup>a</sup>	67,3 $\pm$ 1,2 <sup>a</sup>	54,7 $\pm$ 0,6 <sup>b</sup>	53,5 $\pm$ 2,1 <sup>b</sup>
Blühdauer (Tage)	29,3 $\pm$ 7	30,3 $\pm$ 2,5	20,3 $\pm$ 2,1	20 $\pm$ 1,4
Zeit bis ersten Fruchtausatz (Tage)	90,3 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>	93 $\pm$ 2,7 <sup>a</sup>	76,7 $\pm$ 8,1 <sup>b</sup>	72,5 $\pm$ 3,5 <sup>b</sup>
Zeit bis Samenreife (Tage)	106 $\pm$ 8,2	114,3 $\pm$ 3,2	109,7 $\pm$ 2,9	93,5 $\pm$ 5,0
Anzahl der Hülsen (Hülsen/Pflanze)	29,8 $\pm$ 14,6	39,3 $\pm$ 18,4	12,1 $\pm$ 3,3	14,6 $\pm$ 7,1
Hülsenlänge (cm)	7,2 $\pm$ 1,8	5,4 $\pm$ 0,5	7,8 $\pm$ 0,6	8,5 $\pm$ 1,2
Hülsenbreite (mm)	15,7 $\pm$ 3,9	11,6 $\pm$ 0,8	14,5 $\pm$ 1,3	14,6 $\pm$ 0,9
Samenform	rund	rund	zylindrisch	rund
Schrumpfung der Samenoberfläche	verschieden	verschieden	vorhanden	verschieden
Anzahl der Samen (Samen/Hülse)	7,2 $\pm$ 0,8	5,8 $\pm$ 0,8	6,7 $\pm$ 1,2	7,5 $\pm$ 0,7
Saatgutertrag (g/Pflanze)	116,7 $\pm$ 25,8	75 $\pm$ 38,6	95,8 $\pm$ 25,5	175,1 $\pm$ 90,6
Tausendkorngewicht (g)	253,1 $\pm$ 25,4 <sup>b</sup>	160,9 $\pm$ 31,7 <sup>c</sup>	237,4 $\pm$ 28,1 <sup>b</sup>	320,8 $\pm$ 4,8 <sup>a</sup>

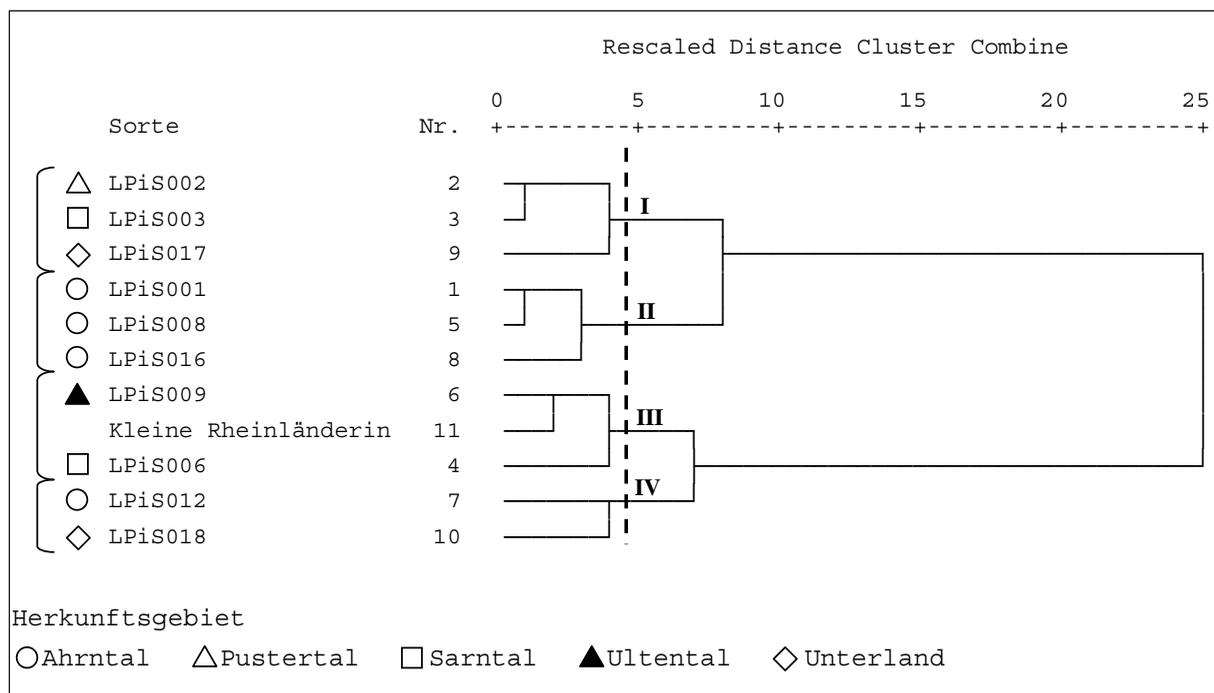


Abb.5: Herkunftsgebiet und hierarchische Clusterstruktur der phänotypisch beschriebenen Erbsen-Landsorten. Die vertikale Trennungslinie und die römischen Zahlen zeigen die Clusterzusammensetzung.

JACOMET et al. (1999) fest: „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“. Ackerbohnen benötigen weniger Wärme als die gegenwärtig stärker verbreiteten Gartenbohnen der Gattung *Phaseolus*. Sie sind daher für den Anbau im Berggebiet besonders interessant, da sie sicher zur Abreife gelangen. So beschreibt Arthur Peyer im Jahr 1946 für Graubünden, dass Buschbohnen in Gunstlagen bis auf 1300m Seehöhe angebaut werden können (PEYER 1946), die Ackerbohne hingegen kann bis in die Grenzlagen des Getreideanbaus kultiviert werden (SÖLDER 1959). In der Zeitschrift „Tiroler landwirtschaftliche Blätter“ erschien im Jahr 1893 ein ausführlicher Artikel zur Ackerbohne. Der Autor beschrieb die traditionelle Zubereitung der Ackerbohne und geht insbesondere auf die Bedeutung der Ackerbohne als Viehfutter ein: „Diese nützliche Pflanze ist in den tiefer gelegenen Thälern meist kaum dem Namen nach gekannt, sie kommt aber in Hochthälern und auf den Bergen ziemlich allenthalben vor, und zwar hoch hinauf als überhaupt Getreide gebaut wird. Sie gehört zu den Hülsenfrüchten, diese bekanntlich übertreffen die Getreidearten oder Halmfrüchte an Nährstoffen bei weitem (...)“ (ANONYM 1893). Der Autor führt auch die in Südtiroler Dialekten auch gegenwärtig geläufige Bezeichnung „Boan“ an und preist auch die Eignung der Ackerbohne für die Mehlgewinnung – insbesondere gemischt mit Weizenmehl zur Bereitung von „Mus“ oder „Plent“ an. Diese Nutzung ist in Südtirol jedoch an anderer Stelle nicht dokumentiert; die häufigste Nutzung ist das Dünsten der grünreifen Samen in der Hülse. Der Jurist und Hobbybotaniker Wilhelm Pfaff weist in seinem im Jahr 1927 erschienenen Inventar der Kulturpflanzen Südtiroler Hausgärten darauf hin, dass die Sau- oder Pferdebohne nur in höheren Lagen und besonders im Pustertal und dessen Seitentälern angebaut würde (PFAFF 1927). Im Gadertal ist für die Mitte des 20. Jahrhunderts der feldmäßige Anbau der Ackerbohne dokumentiert: „Wo kein Weizen mehr vorkommt, blüht jedoch der Anbau der Saubohne. Ihre Verbreitungsgebiet ist schon am Vorhandensein der „Harpfen (Ladinisch Fava) zu erkennen. In St. Cassian ist ein Zehntel der Anbaufläche mit Bohnen bepflanzt“ (GASSER 1947).

### 3.2.2 Botanische Systematik

Bei der Kulturart *Vicia faba* L. unterscheidet die botanische Systematik drei Varietäten: Die Ackerbohne var. *minor* mit kleinen, kugeligen bis länglichen-ellipsoiden Samen, die 7-15mm lang sind. Diese Varietät wird in erster Linie für Futterzwecke genutzt. Die Varietät var. *equina*, deren Samen länglicher und 15-21 mm lang, sie sind am Nabelende dicker und im Umriss elliptisch. Die als Südtiroler Landsorten gesammelten Herkünfte zählen großteils zu dieser Varietät. Die dritte Varietät var. *faba* hat die größten Samen (20-28 mm), die am Nabelende viel dicker sind (ROTHMALER & JÄGER 2008). Abbildung 6 zeigt die Hülsen der var. *equina*.

### 3.2.3 Veränderungen des Ackerbohnen-Sortiments durch den Saatguthandel

Die Kataloge der Firma Biasion aus den Jahren 1959 und 1966/67 führen jeweils eine Sorte der Ackerbohne an, allerdings ohne Nennung eines Sortentypus bzw. eines Sortennamens. Auch in den Gemüsesaatgutlisten des 19. Jahrhunderts (z.B. Empfehlungen der Landwirtschaftlichen Landesanstalt St. Michele a/Etsch aus dem Jahr 1885) sind im Gegensatz zu Erbsen, Bohnen, Salaten und anderen Kulturarten, die sich für den Anbau von Marktgemüse eignen, keine Sortenempfehlungen für Ackerbohnen enthalten.

Abb. 6:  
Pferdebohne in der  
Grünreife LVF007,  
Herkunft Passeiertal  
29.07.2005.  
Foto: K. Aichner.



### 3.2.4 Vielfalt der Südtiroler Ackerbohnen-Landsorten

Die 19 Ackerbohnen-Landsorten können nach den Ergebnissen der Clusteranalyse in sechs Gruppen geteilt werden (Abb.7). Die Clusterbildung spiegelt zum Teil die geographische Herkunft der Landsorten wider. Cluster eins und zwei setzen sich vorwiegend aus Herkünften aus dem Ultental und aus Deutsch-Nonsberg zusammen, mit der Ausnahme von LVF022 aus Martell in Cluster eins und derjenigen von LVF020 aus dem Sarntal in Cluster zwei. Cluster vier enthält alle gesammelten Landsorten aus dem Unterland (Gemeinden Truden und Aldein). In Cluster eins sind die Herkünfte LVF013 und LVF016 sehr ähnlich und unterscheiden sich nur in wenigen qualitativen Merkmalen untereinander: In der Herkunft LVF016 wurden Samen mit zwei unterschiedlichen Farben (grün und violett) gefunden, während nur eine der Farben (grün) in LVF013 zu finden war. LVF013 zeigte zusätzlich eine stärkere Hülsenkrümmung als LVF016. Alles in allem handelt es sich um eine nicht allzu starke Differenzierung, da die Ähnlichkeit bei allen anderen Merkmalen extrem hoch ist. Beide Landsorten stammen außerdem aus derselben Ortschaft (St. Nikolaus in der Gemeinde Ulten). Es könnte sich also um Duplikate handeln. Ähnliches kann auch bei LVF005 und LVF008 im Cluster sechs vermutet werden: Beide Herkünfte stammen aus dem Sarntal. LVF008 besitzt im Vergleich zu LVF005 eine zusätzliche Samenfarbe und zeigt eine mittlere Hülsenkrümmung, während LVF008 nur gerade oder stark gekrümmte Hülsen besitzt.

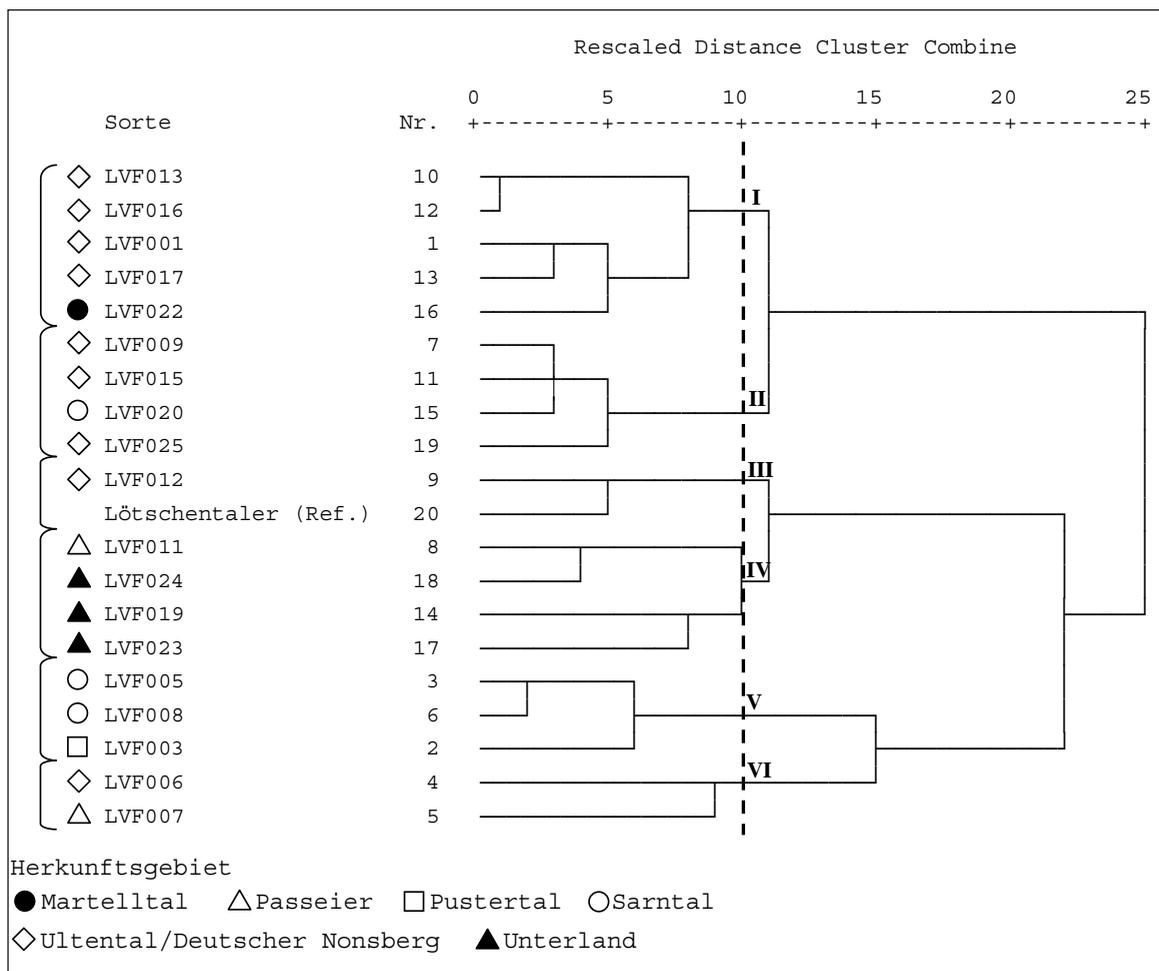


Abb. 7: Herkunftsgebiet und hierarchische Clusterstruktur der phänotypisch beschriebenen Ackerbohnen-Landsorten. Die vertikale Trennungslinie und die römischen Zahlen zeigen die Clusterzusammensetzung.

Obwohl die Charakterisierung der Gruppen weniger deutlich als im Fall der Erbsen-Landsorten ist, ist es trotzdem möglich, gemeinsame Eigenschaften für die Landsorten jedes Clusters zu definieren (Tab.3). Cluster eins umfasst Landsorten mit niedriger Wuchshöhe, hohem Bestockungsvermögen und kurzer Blühdauer. Auffallend ist außerdem das niedrigste Tausendkorngewicht. Cluster zwei zeigt im Gegensatz eine niedrige Bestockung und eine lange Blühdauer. In Cluster drei sind die kurze Blühdauer und die fehlende Anthocyanfärbung der Fahne (bei allen anderen Gruppen stets vorhanden) die charakteristischen Hauptmerkmale. Bei Cluster vier sind die höchste Bestockung und die langsame Abreife bei langer Blühdauer auffallend. Die Landsorten in Cluster fünf weisen die höchste Wuchshöhe, eine schnelle Entwicklung bis zur Abreife und ein hohes Tausendkorngewicht auf. Bei Cluster sechs erfolgt die Entwicklung ebenso schnell, jedoch sind die Bestockung und die Länge der Blüte am niedrigsten. Zusätzlich sind die Blätter auffallend schmal.

Tab.3: Ausprägung (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung) ausgewählter Merkmale der Südtiroler Ackerbohnen-Landsorten. Mittelwerte ohne gemeinsame Buchstaben unterschieden sich signifikant voneinander. Buchstaben werden nur bei Vorhandensein eines signifikanten Effektes gezeigt.

Cluster	1	2	3	4	5	6
Wuchshöhe (cm)	73,4 $\pm$ 9,4 <sup>c</sup>	89,3 $\pm$ 14,5 <sup>ab</sup>	80,9 $\pm$ 14,2 <sup>bc</sup>	95,2 $\pm$ 6,0 <sup>ab</sup>	104,5 $\pm$ 2,3 <sup>a</sup>	85,7 $\pm$ 17,9 <sup>bc</sup>
Bestockung (Triebe/Pflanze)	1,8 $\pm$ 0,2 <sup>ab</sup>	1,4 $\pm$ 0,1 <sup>c</sup>	1,8 $\pm$ 0,0 <sup>ab</sup>	2,0 $\pm$ 0,2 <sup>a</sup>	1,6 $\pm$ 0,0 <sup>bc</sup>	1,2 $\pm$ 0,1 <sup>c</sup>
Blattbreite	verschieden	mittel	mittel	verschieden	verschieden	klein
Blühdauer (Tage)	14,4 $\pm$ 2,7 <sup>b</sup>	21,5 $\pm$ 4,2 <sup>a</sup>	15,0 $\pm$ 2,8 <sup>b</sup>	23,7 $\pm$ 6,2 <sup>a</sup>	17,6 $\pm$ 0,5 <sup>ab</sup>	17,0 $\pm$ 5,6 <sup>ab</sup>
Zeit bis zum ersten Fruchtansatz (Tage)	83 $\pm$ 5,4 <sup>bcd</sup>	85,5 $\pm$ 1,9 <sup>bc</sup>	89,5 $\pm$ 7,7 <sup>ab</sup>	93 $\pm$ 2,8 <sup>a</sup>	82,3 $\pm$ 1,1 <sup>cd</sup>	80,0 $\pm$ 1,4 <sup>d</sup>
Standfestigkeit *	6,0 $\pm$ 1,0	5,5 $\pm$ 0,5	3,5 $\pm$ 0,7	5,5 $\pm$ 0,5	6,0 $\pm$ 1,0	6,0 $\pm$ 1,4
Länge der Blüte (cm)	2,5 $\pm$ 0,1 <sup>bc</sup>	2,6 $\pm$ 0 <sup>ab</sup>	2,6 $\pm$ 0,0 <sup>abc</sup>	2,8 $\pm$ 0,1 <sup>a</sup>	2,8 $\pm$ 0,2 <sup>a</sup>	2,4 $\pm$ 0,0 <sup>c</sup>
Fahne-Antocyanfärbung	vorhanden	vorhanden	fehlend	verschieden	vorhanden	vorhanden
Tausendkorn-gewicht (g)	674,9 $\pm$ 27,7 <sup>b</sup>	754,9 $\pm$ 75,5 <sup>ab</sup>	854,4 $\pm$ 244,5 <sup>ab</sup>	1012,6 $\pm$ 147,6 <sup>a</sup>	1088,1 $\pm$ 44,4 <sup>a</sup>	734,0 $\pm$ 36,0 <sup>ab</sup>

\* 3 gering, 5 mittel, 7 hoch

### 3.3 Wasserrübe *Brassica rapa* L.

#### 3.3.1 Geschichte der Kulturart Wasserrübe

Im alpinen Raum war die Wasserrübe viele Jahrhunderte lang eine wichtige Kulturart (VOGL-LUKASSER et al. 2007). Auf die weite Verbreitung im deutschen Sprachraum weist die große Anzahl an Bezeichnungen der Rübe im Deutschen hin: Ackerrübe, Stoppelrübe, Wasserrübe, Herbstrübe, Weiße Rübe, Speiserübe, Råbe oder einfach nur Rübe. Die Wasserrübe hat im Berggebiet ebenso wie Ackerbohne und Erbse eine große Bedeutung als Gemüse für den Winter erlangt. Im Gegensatz zu Ackerbohne und Erbse, die durch Trocknung konserviert werden, werden Wasserrüben durch Milchsäuregärung haltbar gemacht. In manchen Tälern Südtirols wurde und wird für das „Kraut“ des Winters in vielen Regionen die Wasserrübe verwendet. Mundartlich werden unter dem Begriff „Kraut“ fein geschnittene oder gehackte und eingesäuerte Rüben der Art *Brassica rapa* L. oder des Weißkrauts *Brassica oleracea* L. verstanden. Die Rübe wird mundartlich in Südtirol daher als „Krautruabn“ bezeichnet. Die Höhengrenze für den Anbau von Rüben liegt über jener des Weißkrauts. In zahlreichen Hochtälern Südtirols, wie zum Beispiel dem Sarntal, ist das traditionelle Kraut des Winters das Råbenkraut, in anderen Regionen wurden Kraut und Rüben gemeinsam eingesäuert. In Südtirol werden zahlreiche Landsorten der Wasserrübe angebaut, die sich in Form, Färbung und Größe der Rübe unterscheiden (Abbildungen 8-10).

Die Rübe *Brassica rapa* L. war vor allem in Regionen mit langen, kalten Wintern ein wichtiges Nahrungsmittel. Drei Typen haben sich durch bäuerliche Auslesezüchtung herausgebildet: der Öltypus, der Blatt-Typus und der Råbentypus (siehe ausführlich im Kapitel Botanische Systematik). Es ist davon auszugehen, dass in den Berggebieten Europas die Auslese auf Råbenbildung wichtiger war als die Auslese auf einen hohen



Abb. 8: Landsorte der Wasserrübe  
LBR008, Herkunft Tschöggberg  
01.10.2004. Foto: K. Aichner. (l. oben)

Abb. 9: Landsorte der Wasserrübe  
LBR010, Herkunft Sarntal 01.10.2004.  
Foto: K. Aichner. (r. oben)



Abb. 10: Landsorte der Wasserrübe  
LBR011, Herkunft Eisacktal 01.10.2004.  
Foto: K. Aichner.

Ölgehalt der Samen. (REINER et al. 1995). Wildformen sind im mediterranen Raum, sowie im gemäßigten Klima Europas, in Sibirien und Südwest- und Ost-Asien verbreitet. Die Kulturpflanzenforschung geht aufgrund dieser weiten Verbreitung davon aus, dass die Wildart unabhängig voneinander in China und in der Mittelmeerregion in Kultur genommen wurde (ZOHARY & HOPF 2000). Der älteste Nachweis ihrer Kultivierung geben Pflanzlisten des Gartens von Merodachbaladan aus den Jahren 722-711 v. Chr. (ZOHARY & HOPF 2000). Im ganzen Nahen Osten ist die Wasserrübe ein bekanntes Gemüse (REINER et al. 1995). Die Nutzung von *Brassica rapa* L. als Rübe wird von vielen griechischen und römischen Schriftstellern beschrieben (KÖRBER-GROHNE 1995), auch die Konservierung durch Milchsäuregärung war den Römern bereits bekannt (REINER et al. 1995). Die Kunstgeschichte belegt die Bedeutung der Rübe im Mittelalter in Norditalien. Bekannte Beispiele sind das Fresko im Torre Aquila in Trient (15. Jhd.) und Freskos im Castello d'Issogne im Aostatal (REINER et al. 1995). Für die Gebiete nördlich der Alpen ist die Rübenkultur durch schriftliche Quellen seit dem frühen Mittelalter belegt, so in den Salfränkischen Gesetzen des 6. Jahrhunderts und im Capitulare de villis Karls des Großen (FRANZ 1984). Für Südtirol liefert Marx Sittich von Wolkenstein in seiner Landesbeschreibung von Südtirol (um 1600) einen Beleg für die Bedeutung der Rüben im Mittelalter: „Weil die Tiroler Bauern auch an reichlichen Genuss von Rüben gewöhnt waren, wurden zur Verpflegung des

bäuerlichen Aufgebotes, das 1431 einige Wochen das Schloss Fürstenburg im Vinschgau belagerte, 20 Wagen mit Rüben zugeführt; die Belagerer zählten 750 Mann.“ (WOPFNER 1995). Für das Schweizer Berggebiet gibt der Botaniker Josias Braun-Blanquet (BRAUN-BLANQUET 1951) in seinem Werk Flora Rhätia advena den interessanten Hinweis, dass in Graubünden die Rüben höherer Lagen jenen aus den Tallagen vorgezogen würden: „Sie gewinnen mit zunehmender Höhe des Standortes an Qualität, was sie an Quantität verlieren“.

### 3.3.2 Botanische Systematik

Die Wasserrübe ist die rübenbildende Form des RübSENS (*Brassica rapa* L.), zählt botanisch zur Familie der Kreuzblütler/*Brassicaceae* und ist somit ein strenger Fremdbefruchter. Die Art wird in Europa und Süd-West Asien weitverbreitet kultiviert (ZOHARY & HOPF 2000): Erstens aufgrund ihres geschwollenen Hypokotyls (die Rübenformen *ssp. rapa*), zweitens aufgrund ihrer Blätter und zarten Triebe (Rübstiel *ssp. rapa*) und drittens aufgrund der ölreichen Samen (RübSEN *ssp. oleifera*). In Ost-Asien sind weitere Formen entstanden, die als China-Kohl oder Peking-Kohl (*ssp. pekinensis*) im ErwerbSgemüsebau weltweit Bedeutung erlangt haben. Eine weitere Form ist der Chinesische Senfkohl oder Pak Choi, (*ssp. chinensis*), der eine locker geschlossene, aufrechtstehende Rosette bildet, deren Blattstängel fleischig verdickt sind. Eine italienische Spezialität, die vor allem in Kalabrien und Apulien verbreitet ist, aber in den letzten Jahren auch im Saatguthandel angeboten wird, ist Broccoletto oder Cime di rapa, deren zarte Blütenknospen, Stängel und Blätter genutzt werden (*ssp. oleifera*).

### 3.3.3 Veränderungen des Wasserrüben-Sortiments durch den Saatguthandel

In einem Samenkatalog aus dem Jahr 1870, der der Wiener landwirtschaftlichen Zeitung beigelegt war, und die zu diesem Zeitpunkt auch in Tirol erhältlich war, sind als Sorten der „Halm- oder Stoppelrübe“ genannt: Die ‚Runde bayrische‘ und die ‚Lange, beste Bayrische‘ (ANONYM 1870). Ob bereits zu dieser Zeit Handelssaatgut nach Südtirol gelangte, kann nicht nachvollzogen werden. Die Kataloge der Firma BIASION aus den Jahren 1959 und 1966/67 führen einige Sorten der Wasserrübe an. Interessant ist, dass sie zu dieser Zeit auch Saatgut einer Lokalsorte (pers. Mitt. Erika Saltuari) anbieten, die sie als Sorte ‚Dolomit‘ in ihrem Katalog führen und so beschreiben: „plattrunde, weiße, rotköpfige, beliebteste Sorte für das Gebirge“ (BIASION 1959) und im Jahr 1966/67 den Hinweis „Speise- und Futterrübe“ ergänzen (BIASION 1966). Als zweite Sorte ist die Sorte ‚Supine‘ genannt, deren Saatgut vermutlich von italienischen Samenfirmen bezogen wurde. Diese Sorte wird als „lange, weiße rotköpfige. Beliebteste Sorte für Futterzwecke“ beschrieben (BIASION 1959). Im Katalog 1966/1967 wird ergänzt: „Beliebteste Sorte fürs Flachland, zu Futterzwecken“. Es ist anzunehmen, dass die Sorte an den Orten, an denen sie sich bewährt hat von den Bäuerinnen und Bauern auch vermehrt wurde und möglicherweise gegenwärtig als Lokalsorte aufscheint. Rübstiel wird ebenso in beiden Katalogen angeführt, im Katalog aus dem Jahr 1966/1967 ist noch eine Beschreibung der Kulturart angeführt, was darauf schließen lässt, dass die Kultur noch nicht sehr bekannt war: „sehr früh, sehr dicke und zarte Triebe, die gekocht, einen vorzüglichen Salat nach Spargelart liefern“ (BIASION 1966). Als Mairüben wird in beiden Katalogen die Sorte ‚Mailänder‘ angeführt. Diese Sortentypen finden sich nicht im aktuellen Landsorten-Sortiment wieder und haben vermutlich eher eine Bedeutung für die Versorgung der städtischen Märkte mit Frischgemüse erlangt.

### 3.3.4 Vielfalt der Südtiroler Wasserrüben-Landsorten

Die Ergebnisse der Clusteranalyse ermöglichen eine Trennung der 16 beschriebenen Wasserrüben-Landsorten in fünf Gruppen (Abb. 11). Die Cluster eins bis vier weisen keinen deutlichen Zusammenhang zwischen Phänotyp und geographischer Herkunft auf, während alle gesammelten Landsorten aus dem Pustertal in Cluster fünf gruppiert werden. Auffallend ist die Ähnlichkeit der Herkünften LBR010 und LBR016 sowie LBR007 und LBR008. In beiden Fällen dürfte es sich um Duplikate handeln, da sowohl die quantitativen als auch die qualitativen Merkmale eine sehr ähnliche Ausprägung aufweisen. Die Hauptunterschiede zwischen LBR010 und LBR016 bestehen aus einem um fünf Tage verschobenen Zeitpunkt der Vollblüte für LBR010 und aus einem niedrigeren Samenertrag von LBR016. LBR007 besitzt im Vergleich zu LBR008 eine leicht unterschiedliche Ausprägung mehrerer qualitativer Merkmale, die die Farbe und die Form der Rübe beschreiben. Weder für LBR010 und LBR016 noch für LBR007 und LBR008 ist eine Erklärung der starken Ähnlichkeit durch die Herkunft möglich. LBR010 stammt aus der Gemeinde Sarntal, während LBR016 in der Gemeinde Brixen gesammelt wurde. Die Herkunft von LBR008 ist unbekannt.

Die Cluster eins und zwei zeichnen sich beide durch die Kombination einer mittleren Geschwindigkeit der Rübenausbildung und einer eher dunkelbraunen Samenfarbe aus, unterscheiden sich jedoch untereinander durch die Breite der Rübe, die nur in der Gruppe zwei als schmal beschrieben wurde (Tab. 4). Cluster drei, die zahlreichste Gruppe, weist als Besonderheit eine langsame Entwicklung der Rübe auf. In Cluster vier ist im Gegensatz die Entwicklung der Rübe am schnellsten. Bei der Gruppe fünf ist der sehr flache Sitz der Rübe im Boden das Merkmal, das die Gruppe am deutlichsten charakterisiert.

Tab. 4: Ausprägung (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung) ausgewählter Merkmale der Südtiroler Wasserrüben-Landsorten. Mittelwerte ohne gemeinsame Buchstaben unterschieden sich signifikant voneinander. Buchstaben werden nur bei Vorhandensein eines signifikanten Effektes gezeigt.

Clusterzugehörigkeit	1	2	3	4	5
Grünfärbung des Blattes *	4,3 $\pm$ 0,5	5,3 $\pm$ 1,5	4,8 $\pm$ 1,3	4,5 $\pm$ 0,7	3,3 $\pm$ 0,5
Geschwindigkeit der Ausbildung der Rübe **	5,0 $\pm$ 0,0 <sup>b</sup>	5,0 $\pm$ 0,0 <sup>b</sup>	7,0 $\pm$ 0,0 <sup>a</sup>	3,5 $\pm$ 0,7 <sup>c</sup>	5,3 $\pm$ 0,5 <sup>b</sup>
Sitz im Boden der Rübe ***	4,0 $\pm$ 1,0 <sup>b</sup>	5,0 $\pm$ 0,0 <sup>ab</sup>	4,4 $\pm$ 1,3 <sup>b</sup>	6,0 $\pm$ 0,0 <sup>a</sup>	1,0 $\pm$ 0,0 <sup>c</sup>
Form der Rübe	zwischen flach und rund	verschieden	verschieden	verschieden	flach
Länge der Rübe	verschieden	verschieden	verschieden	verschieden	verschieden
Breite der Rübe	mittel	schmal	verschieden	mittel	verschieden
Gewicht von 20 Rüben (g)	3770,3 $\pm$ 329,3	3809,6 $\pm$ 1080,8	5309 $\pm$ 1367,6	2447 $\pm$ 436,9	3758,3 $\pm$ 306,3
Zeit bis Vollblüte (Tage)	25,6 $\pm$ 6,0	25,3 $\pm$ 0,5	26,4 $\pm$ 2,3	28,0 $\pm$ 0,0	33,3 $\pm$ 1,5
Zeit bis Schotenreife (Tage ab Vollblüte)	38,3 $\pm$ 4,9	36 $\pm$ 1,7	36,8 $\pm$ 2,7	48,0 $\pm$ 0,0	40,6 $\pm$ 5,8
Samenanlagen pro Schote	6,3 $\pm$ 1,1	4,6 $\pm$ 0,5	5,2 $\pm$ 0,4	5,0 $\pm$ 0,0	4,6 $\pm$ 0,5
Samenfarbe ****	6,3 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup>	5,3 $\pm$ 1,5 <sup>ab</sup>	2,9 $\pm$ 0,8 <sup>cd</sup>	2,0 $\pm$ 0,0 <sup>d</sup>	3,5 $\pm$ 1,3 <sup>bc</sup>

\* 1 sehr blass, 3 blass, 5 mittel, 7 dunkel, 9 sehr dunkel

\*\* 1 sehr langsam 3 langsam 5 mittel 7 schnell 9 sehr schnell

\*\*\* 1 sehr flach 3 flach 5 mittel 7 tief 9 sehr tief

\*\*\*\* 1 gelb, 2 gelbbraun, 3 hellbraun, 4 braun, 5 dunkelbraun, 7 rotbraun

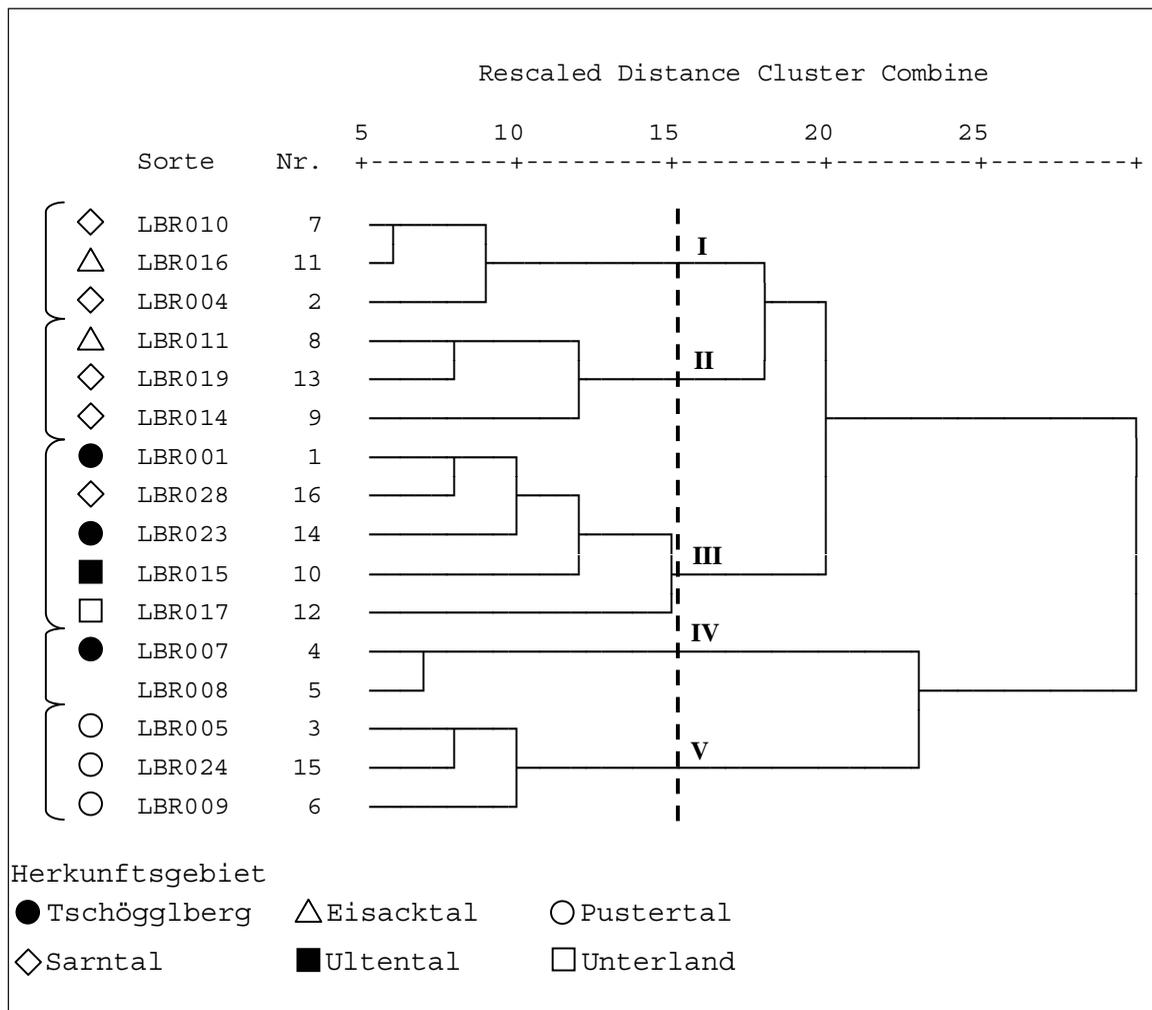


Abb. 11: Herkunftsgebiet und hierarchische Clusterstruktur der phänotypisch beschriebenen Wasserrüben-Landsorten. Die vertikale Trennungslinie und die römischen Zahlen zeigen die Clusterzusammensetzung.

#### 4. Diskussion

Die Befunde aus der Literaturrecherche spiegeln sich in der statistischen Auswertung der Bonitierungsdaten wider und zeigen, dass es sich bei den in Südtirol als Landsorten gesammelten Herkünfte sowohl um Sorten handelt, die bereits seit vielen Jahrzehnten und Jahrhunderten angebaut und vermehrt werden, aber auch um Sorten, die durch den Saatguthandel seit der Mitte des 19. Jahrhunderts in Umlauf gekommen sind (Zucker- und Markerbsen) und offenbar nach bestandener Bewährungsprobe auf den Höfen weitervermehrt wurden. Schließlich ist auch in Erwägung zu ziehen, dass es sich bei einzelnen Herkünften um Mischungen verschiedener Sorten handeln kann. Nachdem Erbsen vorrangig Selbstbestäuber sind, liegen daher in einzelnen Herkünften verschiedene Linien vor. Die Ergebnisse der Literaturrecherche zeigen weiters, dass Erbsen jedenfalls bis ins 19. Jahrhundert, regional auch bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts eine Rolle in der bäuerlichen Kost Südtirols gespielt haben.

Dass Ackerbohnen nicht im Sortiment des Saatguthandels aufscheinen, lässt erstens den Schluss zu, dass Ackerbohnen für die Selbstversorgung angebaut und auf den Höfen selbst vermehrt wurden und zweitens, dass sich daher das gegenwärtige Sortiment an Südtiroler Landsorten nicht von historischen Handelssorten ableitet.

Im Sortiment der Ackerbohnen ist es auffällig, dass die Anzahl der Duplikate trotz der geographischen Nähe der gesammelten Herkünfte niedrig ist. Das deutet auf die Erhaltung einer hohen Vielfalt auf kleinräumiger Basis hin. Offenbar wurden die Sorten auf den einzelnen Höfen sehr eigenständig weitervermehrt, die Sorten nicht stark untereinander ausgetauscht und die Vielfalt auch nicht durch Handelssorten nivelliert. Dass die Sorten durchwegs aus dem Berggebiet stammen, spiegelt sich in der Variabilität der Sorten, bedingt durch die Variabilität des Klimas im Berggebiet wider: Mit zunehmender Höhe spielen kleinräumige Änderungen der topographischen Eigenschaften (z.B. Exposition, Neigung u.s.w.) einen entscheidenden Effekt auf das Mikroklima des Standortes und daher ergibt sich ein stärkerer selektiver Druck als etwa im Flachland.

Bei der Wasserrübe dürfte die Situation ähnlich wie bei der Erbse beschrieben werden: Die auf den Bauernhöfen seit Jahrhunderten angebauten Sorten wurden auch vom Saatguthandel beeinflusst – wobei die wichtigste Saatguthandelsfirma in Südtirol umgekehrt auch über lange Zeit Lokalsorten angeboten hat. Es gibt Regionen wie das Pustertal, die einen einheitlichen Sortentypus aufweisen, während bei den Landsorten aus anderen Landesteilen kein deutlicher Zusammenhang zwischen Phänotyp und geographischer Herkunft besteht.

## Zusammenfassung

Die Kulturarten Ackerbohne, Erbse und Wasserrübe sind Kulturpflanzen der alten Welt. Ein umfangreiches Sortiment an Südtiroler Landsorten dieser Arten liegt vor und wird teilweise on-farm und ex-situ erhalten. Der vorliegende Artikel beschreibt die historische Bedeutung und die Geschichte dieser Kulturpflanzen im Alpenraum und den Einfluss des aufkommenden Saatguthandels im 19. Jahrhunderts auf die Sortenwahl. Für die Darstellung der historischen Bedeutung der einzelnen Kulturarten in Südtirol wurde zum einen der aktuelle Stand der wissenschaftlichen Forschung der Kulturpflanzenforschung, Paleobotanik, Ethnobotanik und Volkskunde im Alpenraum herangezogen. Darüber hinaus wurden lokale Primärquellen ausgewertet. Um nach Duplikaten in der Sammlung zu suchen und um die Vielfalt der jeweiligen Sortimente zu evaluieren, wurde der Großteil der in den letzten Jahren gesammelten Landsorten am Standort Nordheim (Sarntal, Südtirol, I) mittels international üblichen Deskriptoren phänotypisch beschrieben. Festgehalten wurden qualitative, quantitative und semiquantitative Merkmale. Die Ergebnisse der statistischen Auswertung lassen vermuten, dass wenige Duplikate in der Sammlung vorhanden sind und dass die Vielfalt des gesammelten Materials hoch ist. Die Gruppierung durch die Clusteranalyse spiegelt nur zum Teil die geographische Herkunft der Landsorten wider.

## Dank

Herzlichen Dank an Hiltraud Erschbamer aus Vipitan und an die Firma Biasion für die Ausleihe der eigenen Kataloge. Die vorliegende Arbeit wurde im Rahmen des Interreg III A-Projektes "GENE-SAVE" (2003-2008) durchgeführt. Die Deskriptoren wurden gemeinsam mit dem Nordtiroler Projektpartner Dr. Kaspar Holaus, landwirtschaftlichen Versuchswesen (Abteilung Landwirtschaftliches Schulwesen Jagd und Fischerei) erstellt. Ein anonymes Begutachter lieferte wertvolle Hinweise, die den Artikel konkretisierten und verbesserten.

## Literatur

- ANONYM, 1870: En gros Preis-Verzeichnis über Sämereien von Gebrüder Boscha. Wiener landwirtschaftliche Zeitung, Beilage zu Nr. 8, Wien.
- ANONYM, 1893: Die Ackerbohne (*Vicia faba*). In: Tiroler landwirtschaftliche Blätter, San Michele a.d. Etsch.
- ANONYM, 2004: Arbeitsprogramm zur Durchführung des Gemeinschaftsprogramms zur Erhaltung, Charakterisierung, Sammlung und Nutzung genetischer Ressourcen in der Landwirtschaft gemäß der Verordnung (EG) Nr. 870/2004 des Rates vom 24. April 2004. Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Brüssel.  
[http://ec.europa.eu/agriculture/genetic-resources/workprog\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/genetic-resources/workprog_de.pdf)
- ANONYM, 2010a: Prüfungsrichtlinien.  
[http://www.upov.int/de/publications/tg\\_rom/tg\\_index.html](http://www.upov.int/de/publications/tg_rom/tg_index.html)
- ANONYM, 2010b: Biodiversity International. Publications. url: [http://www.biodiversityinternational.org/publications/browse\\_by\\_type.html?Search=Search&p\\_type=11#results](http://www.biodiversityinternational.org/publications/browse_by_type.html?Search=Search&p_type=11#results)

- BÄR A., 1939: Das Pitztal. Eine landeskundliche Untersuchung. Veröffentlichungen des Museums Ferdinandeum Innsbruck, 18: 350-463.
- BECKER-DILLINGEN J., 1938: Handbuch des gesamten Gemüsebaues. Parey, Berlin, 872 pp.
- BIASION, 1959: Katalog Gemüse- und Blumensamen, Eigenverlag, Bozen.
- BIASION, 1966: 100 Jahre Biasion Samen in Bozen, Eigenverlag, Bozen.
- BRAUN-BLANQUET J., 1951: Flora Raetica advena. Naturforschende Ges. Graubündens, Chur, 111 pp.
- COLE-RODGERS P., SMITH D.W. & BOSLAND P.W., 1997: A novel statistical approach to analyze genetic resource evaluations using *Capsicum* as an example. *Crop Science*, 37: 1000-1002.
- CONOVER W.J., 1980: Practical nonparametric statistics. Wiley, New York, 493 pp.
- Direktion der landwirtschaftlichen Landesanstalt St. Michele a/ Etsch, 1885: Zu empfehlenswerten Gemüsesorten. *Tiroler Landwirtschaftlichen Blätter*, 4: 35-36.
- FRANKE G., HAMMER K. & HANELT P., 1976: Früchte der Erde. Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin, 248 pp.
- FRANZ G., 1984: Geschichte des deutschen Gartenbaues. Deutsche Agrargeschichte, Band VI. Ulmer, Stuttgart, 551 pp.
- FRUHWIRT C., 1914: Anbau der Hülsenfrüchte. Parey, Berlin, 253 pp.
- GASSER J., 1947: Das Gadertal. Versuch einer landeskundlichen Beschreibung. Unveröffentlichte Dissertation der Universität Innsbruck, Innsbruck, 138 pp.
- HEGI G., 1935: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Pteridophyta, Gymnospermae und Monocotyledones, Band 1. Hanser, München, 528 pp.
- HEISTINGER A., 2001: Die Saat der Bäuerinnen. Saatkunst und Kulturpflanzen in Südtirol. Studienverlag, Innsbruck, 149 pp.
- HIDALGO R., 2003: Variabilidad genética y caracterización de especies vegetales. In: FRANCO T.L. & HIDALGO R. (eds.): Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de recursos filogenéticos. Boletín técnico IPGRI 8. Instituto Internacional de Recursos Filogenéticos, Cali, Kolumbien: 2-26.
- JACOMET S., BROMBACHER C. & SCHRANER E., 1999: Ackerbau und Sammelwirtschaft während der Bronze- und Eisenzeit in den östlichen Schweizer Alpen – vorläufige Ergebnisse. *Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie*, 55: 231-244.
- KÖRBER-GROHNE U., 1995: Nutzpflanzen in Deutschland von der Vorgeschichte bis heute. Nikol, Hamburg, 490 pp.
- KRUSKAL W.H. & WALLIS W.A., 1952: Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47: 614-617.
- LEHMANN C.O., 1954: Das morphologische System der Saaterbsen (*Pisum sativum* L. sens lat. GOV. ssp. *sativum*) *Der Züchter*, 24: 316-337.
- LORENZETTI S. & FALCINELLI M., 2006: Varietà e dintorni. *Dal Seme*, 1: 19-29.
- MACHATSCHKE M., 2010: Wildkräuter als Nahrung: eine allgemeine Übersicht europäischer Wildkräuter für Nahrungszwecke. In: BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORTSWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT. (ed.): Wieviele Arten braucht der Mensch? Eine Spurensuche. Grüne Reihe des Lebensministeriums, Band 22. Böhlau, Wien: 65-116.
- MARCHAL L., 1929: Tirols Pflanzenbau. *Wiener landwirtschaftliche Zeitung*, 79: 14: 123-128.
- OEGGL K., 1998: Rekonstruierte Flora des 13./14. Jahrhunderts um Schloss Tirol. In: SPINDLER K. (ed.): Das Geheimnis des Turris Parva. Spuren hochmittelalterlicher Vergangenheit auf Schloss Tirol. Innsbruck: 107-127.
- PEYER A., 1946: Der Gemüsebau in Graubünden. In: 50 Jahre landwirtschaftliche Schule Plantahof, 1896-1946.
- PFÄFF W., 1927: Unsere heimatlichen Bauerngärten, bäuerliche Fensterpflanzen und Dorffriedhöfe. *Der Schlern*, 8: 101-138.
- REINER H., HOLZNER W. & EBERMANN R., 1995: The development of turnip-type and oilseed-type *Brassica rapa* crops from wild type in Europe. – An overview of botanical, historical and linguistic facts. In: MURPHY D. (ed.): Rapeseed today and tomorrow, Vol. 4, 9<sup>th</sup> International Rapeseed Congress. Cambridge: 1066-1069.
- ROTHMALER W. & JÄGER E.I. 2008: Exkursionsflora von Deutschland. Krautige Zier- und Nutzpflanzen, Spektrum, Heidelberg, 880 pp.

- RÜTI R., 1946: Der Ackerbau im Kanton Graubünden. In: 50 Jahre landwirtschaftliche Schule Plantahof 1896-1946.
- SCHILPEROORD P. & HEISTINGER A., 2007: Kulturpflanzen von Südtirol, Nordtirol und Graubünden, Unveröffentlichter Endbericht Interreg III A und NAP 02-231.
- SCHMIDL A. & OEGGL K., 2005: Subsistence strategies of two Bronze Age hilltop settlements in the eastern Alps – Friaga/Bartholomäberg (Vorarlberg, Austria) and Ganglegg/Schluderns (South Tyrol, Italy). *Vegetation History and Archaeobotany*, 14: 303-312.
- SÖLDER L., 1959: Das Achentäl. Landschaft, Wirtschaft und Siedlung. *Schlern-Schriften* Nr. 195. Wagner, Innsbruck, 149 pp.
- VOGL-LUKASSER B., VOGL C.R. & REINER H., 2007: The Turnip (*Brassica rapa* L. subs. *rapa*) in Eastern Tyrol (Lienz district; Austria). *Ethnobotany Research and Applications*, 5: 305-317.
- WARD J.H., 1963: Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association*, 58: 236-244.
- WOPFNER H., 1995: Das Bergbauernbuch. 1. Siedlungs- und Bevölkerungsgeschichte. *Schlern-Schriften* Nr. 296. Wagner, Innsbruck, 737 pp.
- ZOHARY D., 2002: Unconscious selection in plants under domestication. In: KNÜPFER H. & OCHSMANN J. (eds.): *Rudolf Mansfeld and plant genetic resources. Schriften zu genetischen Ressourcen*, Band 22. ZADI, Bonn: 121-128.
- ZOHARY D. & HOPF M., 2000: *Domestication of Plants in the Old World. The origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe and the Nile Valley*. Oxford University Press, Oxford, 316 pp.

*Adresse der AutorInnen:*

Dipl.-Ing. Andrea Heistinger  
Kultur Pflanzen Konzepte GmbH  
Untere Straße 5  
A-3553 Schiltern, Österreich  
[andrea@heistinger.at](mailto:andrea@heistinger.at)

Dr. Giovanni Peratoner  
Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg  
Sektion Berglandwirtschaft, Pfatten  
I-39040 Auer (BZ)  
[giovanni.peratoner@provinz.bz.it](mailto:giovanni.peratoner@provinz.bz.it)

Klara Aichner  
Projektmitarbeiterin im Projekt GENE-SAVE  
Teilprojekt Gemüse Südtirol  
[klara.aichner@tin.it](mailto:klara.aichner@tin.it)

*eingereicht: 08. 09. 2010*  
*angenommen: 15. 11. 2010*

## Anhang

Tabelle A1: Deskriptorenliste für *Pisum sativum*. QL = qualitativ, HQ = semiquantitativ, QT = quantitativ.

Merkmal	Typ <sup>b</sup>	Variationsbreite (Stufenanzahl)
Typ	QL	Palerbse/Markerbse/Zuckererbse)
Stängelhöhe (cm)	QT	
Anzahl Nodien am Stengel	QT	
Datum Vollblüte (Tage ab Aussaat)	QT	
Blühdauer (Tage)	QT	
Datum des ersten Fruchtaussetzes (Tage ab Aussaat)	QT	
Datum der Samenreife (Tage ab Aussaat)	QT	
Fiederblätter	QL	fehlend/vorhanden (2)
Zahnung der Fiederblätter	HQ	fehlend oder sehr gering bis sehr stark (5)
Anzahl der Fiederblätter	HQ	ein Paar bis mehr als drei Paare (4)
Größe des Fiederblattes	HQ	sehr klein bis sehr groß (5)
Blattfarbe	QL	gelbgrün/grün/blaugrün
Intensität der Blattfarbe	HQ	hell bis dunkel (3)
Größe der Ranken	HQ	fehlend oder sehr gering bis sehr groß (4)
Blütenfarbe des Flügels	QL	weiß/grünlich/rosa/purpur/dunkelrot (5)
Blütenfarbe der Fahne	QL	weiß/grünlich/rosa/rötlich-purpur (4)
Größe der Blütenfahne	HQ	klein bis groß (5)
Blüten/Blütenstand (Anzahl)	QT	
Hülsen/Pflanze (Anzahl)	QT	
Hülsen/Fruchtstand	HQ	eine bis drei und mehr (5)
Hülsenlänge (cm)	QT	
Hülsenbreite (mm)	QT	
Hülse-Pergamentschicht	QL	fehlend/vorhanden (2)
Hülsenform	HQ	gerade bis sehr stark gekrümmt (5)
Hülse-Farbe	QL	gelb/grün/purpur
Samen/Hülse (Anzahl)	QT	
Samenfarbe bei Trockenreife	QL	grün/gelbgrün/gelb/gefleckt-punktiert/beige/hautfarben/graugrün (7)
Samenform	QL	rund/elliptisch/zylindrisch (3)
Schrumpfung der Samenoberfläche bei Trockenreife	QL	fehlend/gering/mittel/stark.
Trockenmasse-Ertrag (g/10 Hülsen)	QT	
Tausendkorngewicht (g)	QT	

Tabelle A2: Deskriptorenliste für *Vicia faba*. QL = qualitativ, HQ = semiquantitativ, QT = quantitativ.

Merkmal	Typ <sup>b</sup>	Variationsbreite (Stufenanzahl)
Wuchshöhe bei der Blüte (cm)	QT	
Bestockung (Anzahl der Triebe an der Basis der Pflanze)	QT	
Anzahl der Triebe (Gesamte Anzahl)	QT	
Trieb-Anthocyanfärbung	QL	fehlend/vorhanden (2)
Knoten/Trieb (Anzahl)	QT	
Datum Vollblüte (Tage ab Aussaat)	QT	
Blühdauer (Tage)	QT	
Datum des ersten Fruchtaussetzes (Tage ab Aussaat)	QT	
Datum Samenreife (Tage ab Aussaat)	QT	
Standfestigkeit	HQ	gering bis hoch (3)
Samenbürtige Krankheiten	QL	fehlend/vorhanden (2)
Blattgröße	HQ	klein bis groß (4)
Blattlänge	HQ	sehr klein bis sehr groß (6)
Blattbreite	HQ	sehr klein bis sehr groß (7)
Blattfarbe	QL	grün/zwischen grün und bläulichgrün/bläulichgrün/gräulichgrün (4)
Blattfarbe-Intensität der Grünfärbung	HQ	hell bis dunkel (4)
Ranken	HQ	fehlend-sehr gering bis sehr groß (5)
Flügel-Melaninfleck	QL	fehlend/vorhanden (2)
Flügel-Anthocyanfärbung	QL	fehlend/vorhanden (2)
Fahne-Melaninfleck	QL	fehlend/vorhanden (2)
Fahne-Streifung bei Blüte	HQ	fehlend bis sehr groß (5)
Fahne-Anthocyanfärbung	QL	fehlend/vorhanden (2)
Blütenfarbe der Fahne	QL	weiß/grünlich/rosa/rötlich-purpur (4)
Länge der Blüte (cm)	QT	
Blüten/Blütenstand (Anzahl)	QT	
Hülsen/Pflanze (Anzahl)	QT	
Hülsen/Nodium (Anzahl)	QT	
Hülsen-Stellung	HQ	aufrecht bis hängend (7)
Hülsenlänge (cm)	QT	
Hülsenbreite (mm)	QT	
Intensität der Grünfärbung der Hülse	HQ	hell bis dunkel (3)
Stärke der Krümmung der Hülse	HQ	fehlend bis sehr stark (7)
Hülse-Farbe	QL	gelb/grün/purpur
Samenanlagen/Hülse (Anzahl)	QT	
Samenfarbe bei Grünreife	QL	beige/grün/rot/violett/schwarz (5)
Samenfarbe bei Reife	QL	beige/grün/rot/violett/schwarz (5)
Schwarze Pigmentierung des Samennabels	QL	fehlend/vorhanden (2)
Form des medianen Längsschnitts der Samen	QL	elliptisch/zwischen elliptisch und breit elliptisch/breit elliptisch/rund/länglich/rechteckig/eiförmig (7)
Form des Samenquerschnitts	HQ	schmal elliptisch bis breit elliptisch (5)
Tausendkorngewicht (g)	QT	

Tabelle A3: Deskriptorenliste für *Brassica rapa*. QL = qualitativ, HQ = semiquantitativ, QT = quantitativ.

Merkmal	Typ <sup>b</sup>	Variationsbreite (Stufenanzahl)
Neigung zur Bildung von Blütenständen im Aussaatjahr	HQ	fehlend oder sehr gering bis sehr stark (5)
Blattstellung	HQ	aufrecht bis waagrecht (5)
Grünfärbung des Blattes	HQ	sehr blass bis sehr dunkel (5)
Anthocyanfärbung des Blattes	HQ	fehlend oder sehr gering bis sehr stark (5)
Geschwindigkeit der Ausbildung der Rübe	HQ	sehr langsam bis sehr schnell (5)
Sitz im Boden der Rübe	HQ	sehr flach bis sehr tief (5)
Korkzone auf der Haut der Rübe	QL	fehlend / vorhanden (2)
Chlorophyllfärbung der Haut des oberen Teils der Rübe	HQ	fehlend / vorhanden (2)
Anthocyanfärbung der Haut des oberen Teils der Rübe	HQ	fehlend bis sehr stark (6)
Ausprägung der Anthocyanfärbung der Haut des oberen Teiles der Rübe	QL	rötlich / bläulich
Streifung der Anthocyanfärbung der Haut des oberen Teiles der Rübe	QL	fehlend / vorhanden (2)
Intensität der Farbe der Haut des oberen Teiles der Rübe	HQ	gering bis stark (3)
Farbe der Haut der Rübe in der Erde	QL	weiss / gelb / rot / purpur (4)
Farbe des Fleisches der Rübe 1 weiss 2 gelb	QL	weiss / gelb (2)
Anthocyanfärbung des Fleisches der Rübe	QL	fehlend / vorhanden (2)
Form der Rübe	QL	flach / rund / länglich / zapfenförmig (4)
Länge der Rübe	HQ	sehr kurz bis sehr lang (5)
Breite der Rübe	HQ	schmal bis breit (3)
Position der breitesten Stelle	HQ	niedrig bis hoch (3)
Biegung der Hauptachse der Rübe	QL	fehlend / vorhanden (2)
Form des oberen Teils der Rübe	HQ	stark eingesenkt bis stark vorgewölbt (5)
Form der Spitze (Basis) der Rübe	QL	stark eingesenkt / eingesenkt / stumpf / rund / spitz (5)
Rübengewicht (g / Pflanze)	QT	
Pflanzhöhe beim Erscheinen der Blütenknospen	HQ	niedrig-mittel bis mittel-hoch (3)
Länge des Stängels	HQ	kurz-mittel bis mittel-lang (3)
Farbe des Blütenblatts	QL	zitronengelb / orangengelb
Datum der der Vollblüte (Tage ab Aussaat)	QT	
Blütensynchronität	QL	Blüte über mehrere Wochen verstreut / alle Pflanzen innerhalb weniger Tage / Mittel (3)
Anthocyanfärbung der Schote	QL	fehlend oder sehr gering / gering / mittel / stark / sehr stark (5)
Datum der ersten Schotenreife (Tagen ab Vollblüte)	QT	
Länge der Schoten (mm)	QT	
Samenanlagen pro Schote	HQ	wenige bis viele (3)
Samenfarbe	QL	gelb / gelbbraun / hellbraun / braun / dunkelbraun / rotbraun / blauschwarz / grauschwarz / anders (9)
Samenertrag (g)	QT	
Tausendkorngewicht (g)	QT	
Läuseanfälligkeit	QL	nein / ja (2)

