



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Charakterisierung von Buschbohnsensorten aus dem
Sortenarchiv der Arche Noah

verfasst von

Melek Koyutürk

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2013

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 444

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Diplomstudium Ökologie (Stzw) UniStG

Betreut von:

Ao. Univ.-Prof. i.R. Dr. Roland Albert

All art, all education, can be merely a supplement to nature.

Aristoteles

Wachsen die Bohnen auch bis ans Dach, sie bleiben doch stets ein Gemüse.

Chinesisches Sprichwort

Danksagung

Meinem Betreuer Ass. Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Johannes Balas bin ich aufgrund seiner umfassenden Unterstützung bei meiner Diplomarbeit zu großem Dank verpflichtet. Ohne seine wertvollen Tipps und Vorschläge über weitere Vorgehensweisen und Verbesserungen hätte diese Diplomarbeit sich nicht in diesem Ausmaß entwickelt. Spezieller Dank gebührt auch Ao. Univ.-Prof. i.R. Dr. Roland Albert für die umfassende Betreuung.

Bester Dank ist auch der Arche Noah geschuldet für die Überlassung der Buschbohnsensorten und Materialien. Auch bei Dr. Michael Suanjak bedanke ich mich, dass er uns durch das Sortenarchiv geführt hat und ein Interview gegeben hat.

Mein herzlicher Dank gilt auch dem gesamten Department Nutzpflanzenwissenschaften Abteilung Gartenbau mit all ihren Mitarbeitern. Besonders sei Theresa gedankt, die mir mehrere Tage bei den biometrischen Messungen von tausenden Buschbohnen half. Auch den Gärtnerinnen vom Versuchsgarten Jedlersdorf danke ich für ihre Betreuung der Buschbohnen.

Bei Gregor Eder vom Department für Core Facility Cell Imaging und Ultrastrukturforschung der Universität Wien möchte ich mich auch herzlichst bedanken, dass er meinen Wunsch nicht abgelehnt hat, Detailaufnahmen von den Buschbohnsensamen in seinem Fotostudio zu machen und mit mir mehrere Tage lang Qualitätsaufnahmen von den Buschbohnsensamen machte. Es war eine nette Zusammenarbeit mit ihm.

Nicht zuletzt und ganz besonders bedanke ich mich bei meiner Mutter und meiner Schwester bei der großartigen Unterstützung der Pflege- und Erntearbeiten der Buschbohnen in Jedlersdorf.

Ganz besonders möchte ich mich bei meinem Freund Harald Pimminger bedanken, der jederzeit bereit war überall mit anzupacken. Auch seine kritische Sichtweise der Dinge und seine Vorschläge halfen mir eine bessere Übersicht zu bekommen. Seine große Hilfe bei der Ernte der Buschbohnen im Herbst schätzte ich sehr. Darüber hinaus hat er mich während der Phase des Diplomarbeitsschreibens unterstützt und mich immer wieder aufgebaut.

Inhaltsverzeichnis

1	Abkürzungen	5
2	Abstract	6
3	Zusammenfassung	7
4	Einleitung	8
4.1	Grundlage der menschlichen Ernährung und Gesundheit	9
4.2	Kultur und Erfahrung mit Umgang	9
4.3	Physiologie und Morphologie der Buschbohnen	10
4.3.1	Die biologische N ₂ -Fixierung	10
4.4	Fragestellung und Zielsetzung	11
4.4.1	Fragestellung	11
4.4.2	Zielsetzung	11
4.5	Arche Noah	12
4.6	Biodiversität, Agrobiodiversität und Genetische Ressourcen	12
	Convention on Biological Diversity nach Marschall et al.2008	13
5	Material und Methoden	14
5.1	Standort	14
5.1.1	Klima	15
5.1.2	Boden	15
5.2	Beschreibung der Buschbohnsensorten und deren Vermehrung	16
5.2.1	Samenmerkmale	18
5.2.2	Ertragstruktur und Qualität	19
5.2.3	Biometrische Messungen	20
5.3	Quellungsversuch	21
5.4	Analyse stabiler Isotope	21
5.4.1	Probenaufbereitung	21
5.4.2	Isotopenmessung	22
5.5	Kohlenstoff, Stickstoff und Schwefel (C -, N-, S)-Analyse und Proteingehaltberechnung	23
5.5.1	Probenaufbereitung	23
5.5.2	CNS-Funktionsprinzip	23
5.6	Besichtigung der Schaugärten der Arche Noah und Interview	25

5.7	Bohnenverkostung	25
6	Ergebnisse	26
6.1	Beschreibung der Buschbohnsensorten und Vermehrung.....	26
6.1.1	Aussehen und Beschreibung der Buschbohnsensamen nach der Ernte	26
6.1.2	Samenmerkmale	28
6.1.3	Kulturverlauf.....	38
6.1.4	Ertragstruktur und Qualität.....	49
6.1.5	Biometrische Messungen	57
6.2	Analyse stabiler Isotope	63
6.3	Stickstoff, Kohlenstoff und Schwefel (C -, N-, S)-Analyse und Proteingehaltberechnung	68
6.4	Korrelationen.....	70
6.5	Besichtigung des Schaugartens der Arche Noah und Interview	73
6.6	Bohnenverkostung	76
7	Diskussion	81
8	Literaturverzeichnis	84
9	Tabellenverzeichnis.....	86
10	Abbildungsverzeichnis	88
11	Beschreibungsbögen der Arche Noah	91
12	Lebenslauf.....	115

1 Abkürzungen

BB – Buschbohnen

Abkürzungen für die Buschbohnsensorten

A „Saxa“

B „Vaj Bab“

C “BB BT9305S”

D „Redland Pioneer“

E „Vodenjak“

F „Kompolt Feher“

2 Abstract

Five varieties of bush beans of the NGO Arche Noah from different countries and a common variety named „Saxa“ from the company of Demeter were studied with focus on yield components and biometric measurements of dry beans and green beans and determination of mass of 1000 seeds. The variety „Kompolt Feher“ has the highest weight of green beans of all parcels at about 2455,5 g and the highest yield (seed weight) of 437 g per m². The single seed weight varies from 0,2 to 0,4 g. Whereas the mass per plant weighs between 11 to 22 g.

We used a data-sheet from Arche Noah for describing the varieties. The bush beans were raised in Jedlersdorf, the testing centre of the University of Agricultural Sciences, without the use of chemical pesticides and fertilizers. The bush beans were documented photographically during their development. After harvesting, high-resolution images of the bush bean seeds were created focused on the umbilical region.

To determine the crude protein content of bush beans using a Vario Macro Cube CNS analysis of bush bean seeds is performed. The temperature difference of the individual gases was detected by means of a Thermal Conductivity Detector. To determine the efficiency of nitrogen fixation of rhizobia that form a symbiotic relationship with bush beans an analysis of stable isotopes (¹⁵N and ¹³C) was carried out on bush beans and reference plants.

A seed swelling test was performed to determine the swelling behaviour of the seeds. After 21.5 hours of swelling an increase in weight of >100 % was observed in some varieties.

For the description of characteristics such as taste, cooked firmness and other sensoric features a tasting of the cooked dry beans was organised. The bush beans „Vaj Bab“ and „Kompolt Feher“ attained the best results in most categories.

3 Zusammenfassung

Fünf Buschbohnsensorten der NGO Arche Noah aus unterschiedlichen Herkunftsländern und die Standardsorte „Saxa“ der Firma *Demeter* wurden mit Schwerpunkt auf Ertragskomponentenfeststellung und biometrische Messungen an Hülsen und Samen sowie Bestimmung von Tausendkorngewicht (*TKG*) charakterisiert und beschrieben. Die Sorte „Kompolt Feher“ hat auch das höchste Gesamthülsengewicht mit 2455,5 g aller Parzellen und mit 473 g das höchste Erntekorngesamtgewicht pro m². Das Einzelsamengewicht der Sorten schwankt zwischen 0,2 und 0,4 g. Hingegen liegt das Samengewicht pro Pflanze zwischen 11 und 22 g.

Als zusätzliche Hilfsmaterialien für die Datengewinnung dienten für die Beschreibung der Buschbohnen die Beschreibungs- und Nutzungsbeschreibungsbogen der Arche Noah. Die Buschbohnen wurden in Jedlersdorf, im Versuchszentrum der Universität für Bodenkultur ohne Einsatz von chemischen Pflanzenschutz- und Düngemitteln kultiviert. Die Buschbohnen wurden während der Entwicklung photographisch dokumentiert. Nach der Ernte wurden mittels einer Spiegelreflexkamera hochauflösende Aufnahmen von den Buschbohnen Samen, fokussiert auf die Nabelgegend, erstellt.

Um die Rohproteingehalte der Buschbohnen zu bestimmen ist eine *CNS-Analyse* mittels *Vario Macro Cube* durchgeführt worden. Um die Effizienz der N-Fixierung der Knöllchenbakterien festzustellen, ist eine Analyse stabiler Isotope (¹⁵N und ¹³C) an Buschbohnen und Referenzpflanzen durchgeführt worden.

Weiters wurde auch das Quellverhalten der Samen untersucht. Nach etwa 22- stündiger Quellung wurde bei einigen Sorten eine Gewichtszunahme von >100 % festgestellt. Für die Beschreibung von Merkmalen wie Geschmack, Bissfestigkeit usw. hat nach der Ernte eine Bohnenverkostung stattgefunden. Die Buschbohnsensorten „*Vaj Bab*“ und „*Kompolt Feher*“ haben bei vielen Bewertungen am besten abgeschnitten.

4 Einleitung

Zur Gattung *Phaseolus* gehören mehrere Arten, deren eiweißreiche Samen weltweit genutzt werden (Lieberei et al., 2007). Die nährstoff- und eiweißreichen Samen der Bohnen stellen für viele Völker in Süd- und Mittelamerika, Afrika und Asien ein wichtiges Grundnahrungsmittel dar (Keller et al., 1999). Es haben sich zwei Varietäten herausgebildet: Die Stangenbohne (*Phaseolus vulgaris vulgaris*) und die Buschbohne (*Phaseolus vulgaris nanus*) (Krug, 2002). Die Schmetterlingsblütler (Fabaceae) werden meist mit den Familien der Mimosaceae und Caesalpiniaceae zur Ordnung der Schmetterlingsblütenartigen (Fabales) zusammengefasst (Geisler, 1983). Die einjährige Gartenbohne (Buschbohne und Stangenbohne) sowie die mehrjährige Feuer- oder Prunkbohne stammen aus Mittel- und Südamerika, wo sie seit ca. 8000 Jahren kultiviert werden (Lieberei et al., 2007). Nach neuen Untersuchungen stammt die Gartenbohne aus Mexiko, nicht wie bisher angenommen aus den Anden (Bitocchi et al., 2012). Nach der Wiederentdeckung Amerikas und der Einführung der dort heimischen *Phaseolus*-Arten ist der in Europa am häufigsten gebrauchte Name für die altweltliche Bohne „fasiolium“, „faseolus“ oder „*Phaseolus*“ auf die neuen Bohnen aus Amerika übertragen worden (Körber-Grohne, 1987). Als „Welsche Bohne“ bezeichnete Leonhart Fuchs die Gartenbohne in seinem Kräuterbuch von 1543.



Abbildung 1: Illustration der Gartenbohne im Kräuterbuch von Leonhart Fuchs 1543.

Die Gattung *Phaseolus* L. umfasst mehr als 200 Spezies (Kooistra 1962, Smartt 1988), wobei nur die in Kultur bekannte Gartenbohne, *Phaseolus vulgaris* L. ssp. *vulgaris*, die wirtschaftlich wichtigste Art darstellt (Hanelt, 1986). Die niedrige, strauchig wachsende Buschbohne (*Phaseolus vulgaris* var. *nanus* ASCHERS.) wurde aus der rankenden Gartenbohne (*Phaseolus vulgaris* L.) gezüchtet (Lieberei et al, 2007). Im landwirtschaftlichen Bereich wird praktisch nur die Buschbohne angebaut (Geisler, 1983). Die Stammform der Gartenbohne ist die heute in Südamerika vorkommende *Phaseolus aborigineus* Burk. (Burkart und Brücher, 1953, Brücher 1969).

4.1 Grundlage der menschlichen Ernährung und Gesundheit

Die Bedeutung der Körnerleguminosen als Nahrungsmittel beruht auf ihren relativ hohen Eiweißgehalten (20 bis über 40 Gew.%) in den Samen (Geisler, 1983). Sie sind reich an Mineralstoffen, Vitaminen und Ballaststoffen, sie wirken wassertreibend und sind leicht verdaulich (Wonneberger, 2004). Die Gartenbohne liegt weltweit an der zweiten Stelle in der Leguminosenproduktion nach der Sojabohne und repräsentiert weltweit einen Produktionsanteil von 85% der Gattung *Phaseolus* (Velazquez et al., 2008). Der Fettgehalt ist niedrig (um 1,5%), Kohlenhydrate stellen einen Hauptanteil der Samenmasse (50- 60 %), und der Ballaststoffanteil beträgt weniger als 5 % (Geisler, 1983). Die reifen trockenen Samen sind reich an den B-Vitaminen Thiamin und Riboflavin, an Vitamin E und an Phosphor und Eisen (Krug, 2002). Gartenbohnen enthalten das giftige Glykosid *Phasein* und sind für den Rohgenuß ungeeignet (Vogel, 1996). Vor dem Verzehr müssen die Bohnen gekocht werden um das Gift zu zerstören. Die grünen Hülsen der Gartenbohnen enthalten neben einigen Mineralstoffen (P, Ca, K, Mg und Fe) auch Vitamine (besonders die B-Vitamine Pyridoxin , Riboflavin,Thiamin) sowie einige bioaktive Substanzen (Hermann, 2001). Die Wirkstoffe der Bohnen sollen eine wassertreibende Wirkung besitzen, den Blutzuckerspiegel günstig beeinflussen und eine Heilwirkung bei Herz und Nierenerkrankungen, sowie Gelenkrheumatismus und Gicht ausüben (Krug, 2002).

4.2 Kultur und Erfahrung mit Umgang

Bereits den Römern war die bodenverbessernde Wirkung des Leguminosenanbaus bekannt (Geisler, 1983). Gartenbohnen gedeihen auf fast allen Böden und bringen auf humushaltigen Lößlehmstandorten die höchsten Erträge (Vogel, 1996). Die durchschnittlichen Erträge der *Phaseolus*-Arten betragen (Lieberei et al., 2007) bei den reifen trockenen Samen 0,3-5,7 t/ha (Weltmittel 2005 0,7t/ha) und bei den Grünpflückbohnen 1,4-18,1t/ha (Weltmittel 2005 7,1 t/ha). Die Gartenbohne (*Phaseolus vulgaris* L.) ist global die zweitwichtigste Hülsenfrucht mit einer Gesamtanbaufläche von 13 Mio. Hektar. Die Hauptproduzenten sind Brasilien (5 Mio. ha) sowie Mexiko und Afrika mit zusammen 3,7 Mio. ha (Unkovich et al., 2000). Zu den wichtigsten Produzenten gehören Brasilien, China, Mexico und die USA, wobei die Ernteerträge zwischen 600 kg ha⁻¹ und 1600 kg ha⁻¹ variieren (Martínez-Romero, 2003). Unter günstigen Bedingungen können die Erträge bis zu 30 t/ha erreichen (Geisler, 1983). Bei Leguminosen ist die Zugabe von Stickstoffdünger nicht notwendig, da die Leguminosen ihren hohen N-Bedarf über die Symbiose mit Rhizobien decken.

4.3 Physiologie und Morphologie der Buschbohnen

Die frost- und windempfindlichen Busch- und Stangenbohnen benötigen zum Keimen Bodenmindesttemperaturen von 8 bis 10° C und Lufttemperaturen von mindestens 12 °C nach dem Auflaufen (Vogel, 1996). Die Gartenbohne hat eine Durchwurzelungstiefe von etwa 1,5m (Wonneberger, 2004). Im Längenwachstum sind die Buschbohnen im Gegensatz zu Stangenbohnen begrenzt und werden nur 30 bis 60 cm hoch und beenden nach vier bis acht kurzen Internodien das Längenwachstum mit endständigen Blütenständen (Vogel, 1996). Die Vermehrung der Gartenbohnen erfolgt über die Samen. Busch- und Stangenbohnen sollten im Fruchtwechsel nicht auf Leguminosen folgen, da es bei zu enger Stellung in der Fruchtfolge zu Fruchtfolgeschäden kommt (Karch, 1988). Die Blüte der Schmetterlingsblütler besteht aus einem obersten, größten Kronblatt (**Fahne**), zwei kleinen seitlichen **Flügeln** und zwei unteren meist miteinander zusammenhängenden (nicht wirklich verwachsenen) Kronblättern, die das kahnförmige Schiffchen bilden, das die Staubblätter und das Fruchtblatt umhüllt (Fischer et al., 2008). Die am Grund verwachsenen Staubblätter (10) und das Fruchtblatt werden von den Kronblättern schützend umhüllt. Der Bau der Blüten (1 bis 2 cm lang) ermöglicht Fremdbestäubung durch Insekten, dennoch findet ausschließlich Selbstbefruchtung statt (Vogel, 1996). Der Samen ist von einer Samenschale (Testa) umgeben. An der Samenschale sind der Nabel (*Hilum*), eine Gruppe sklerenchymatischer Zellen unterhalb des *Hilums*, ein Kanal in der Hülle der Samenanlage, der Keimmund (*Mikropyle*) und eine warzenartige Verdickung, die *Chalaza*, zu erkennen (Geisler, 1983). Oberhalb der Samenschwiele (Strophium) befindet sich die Naht (Raphe) und unterhalb vom Keimmund das Wurzelchen (Radicula). Die Gartenbohnen keimen epigäisch: Die als Reservestoffspeicher dienenden dickfleischigen Keimblätter (Kotyledonen) schieben sich aus dem Boden und entfalten sich über dem Boden (Vogel, 1996). Da die Samen der Leguminosen kein Endosperm enthalten, befinden sich die Nährstoffvorräte für die Keimung in den beiden zu Speicherorganen entwickelten Keimblättern (Kotyledonen) (Geisler, 1983).

4.3.1 Die biologische N₂-Fixierung

Eines der wichtigsten Systeme der biologischen N₂-Fixierung ist sowohl ökologisch als auch ökonomisch die symbiotische, mutualistische Interaktion zwischen Rhizobien und Leguminosen (Fabales), insbesondere der Fabaceae (Hartwig, 1998).

Etwa die Hälfte der Leguminosengattungen, besonders zahlreich aus der Familie der *Fabaceae* (95%), leben in Symbiose mit stickstoffbindenden Bakterien der Gattung *Rhizobium*, unter Bildung charakteristischer „Knöllchen“ an den Wurzeln (Lech, 1991). Die Fähigkeit biologisch N₂ zu fixieren ist auf prokaryotische Organismen beschränkt (Hartwig, 1998).

Die Stickstofffixierungsrate beträgt für Sojabohnen bis 450 kg N ha⁻¹, für Felderbsen 244 kg N ha⁻¹ und 165 kg N ha⁻¹ für Phaseolus Bohnen (Peoples et al., 1995, Unkovich et al., 2000 und Walley et al., 2007).

Pflanzen benötigen Stickstoff für den Aufbau von DNA und zur Bildung von Proteinen. Die von den Knöllchenbakterien durchgeführte biologische N₂-Fixierung wird von der *Nitrogenase*, einem Enzymkomplex, katalysiert und in der folgenden Gleichung dargestellt: $N_2 + 8H^+ + 8e^- + 16 ATP \rightarrow 2$

$\text{NH}_3 + \text{H}_2 + 16 \text{ ADP} + 16 \text{ P}_i$ (Lindblad et al. 1993). Da *Nitrogenase* in Gegenwart von Sauerstoff irreversibel abgebaut wird, wird der Sauerstoff in den Zellen der Leguminosenknöllchen durch *Leghämoglobin*, einem roten, myoglobin-ähnlichen Protein gebunden (Lech, 1991). Die Knöllchenbakterien *Rhizobium spp.* befinden sich als Bakterien frei im Boden, sie dringen über die Wurzelhaare in die Wurzeln von Leguminosenpflanzen ein und verursachen in den Rindengeweben der Wurzeln über ein subterminales Meristem Wucherungen (Geisler, 1983).

4.4 Fragestellung und Zielsetzung

4.4.1 Fragestellung

1. Wie sind Ertragsstruktur und Qualität der Buschbohnsensorten unter gleichen Wachstumsbedingungen?
2. Wie hoch ist der Proteingehalt der BB-Sorten?
3. Wie unterscheiden sich die ^{15}N -Isotopenverhältnisse der einzelnen Pflanzen innerhalb der Sorte und zwischen den Sorten?

4.4.2 Zielsetzung

Ziel dieser Studie ist, die von Arche Noah initiierte Vermehrung von Bio-Buschbohnen-Raritäten sowie die Beschreibung von Wachstum und Ernte der seltenen Buschbohnsensorten im Rahmen einer Diplomarbeit durchzuführen. Das gewählte Samenmaterial verschiedener Buschbohnsensorten wurde von der NGO Arche Noah für den Vermehrungsanbau ohne Einsatz von chemischen Pflanzenschutz- und Düngemitteln an die BOKU übergeben. Im Rahmen der Diplomarbeit wird auch eine CNS-Analyse an der BOKU Tulln und eine Analyse stabiler Isotope (^{15}N und ^{13}C) an der Universität Wien durchgeführt.

4.5 Arche Noah

Die Arche Noah entstand 1989 auf Initiative von GärtnerInnen, BäuerInnen und JournalistInnen, die das Saatgut als Grundlage der Ernährung wieder in die eigenen Hände nehmen wollten. Der Verein setzt sich mit rund 9000 Mitgliedern für die Erhaltung und die Entwicklung alter Kulturpflanzensorten ein. Im Sortenarchiv der Arche Noah sind über 6000 Sorten seltener Gemüse, Getreide und Kräuter enthalten. Die wichtigste Aufgabe des Sortenarchivs besteht darin, den Bestand gefährdeter Pflanzenarten und –sorten durch periodischen Anbau und sachgerechte Lagerung von Vermehrungsmaterial abzusichern. Im eigenen biologisch geführten Vermehrungsgarten in Langenlois und im Arche Noah Schaugarten werden die Sorten vermehrt und zur Schau gestellt. Die Arche Noah legt großen Wert auf den Erhalt und die Verbreitung alter und seltener Kulturpflanzen (<http://www.arche-noah.at>).

4.6 Biodiversität, Agrobiodiversität und Genetische Ressourcen

Unter genetischen Ressourcen für Ernährung, Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft versteht man genetisches Material von tatsächlichem oder potenziellem Wert von kultivierten und domestizierten Arten einschließlich ihrer Sorten, Rassen bzw. Populationen und ihrer verwandten Wildarten sowie von gemanagten Wildpflanzen- und Wildtierbeständen (<http://www.genres.de/agrobiodiversitaet/>).

Genetische Ressourcen werden vor allem durch Lagerung der Samen („ex situ“) in Gen und Samenbanken, botanischen und zoologischen Gärten, Arboreta und Aquarien oder durch Anbau und Nutzung („on-farm“) erhalten (Becker, 2011, Schröder, 2008). Für alle wild vorkommenden Arten steht die Erhaltung in ihren natürlichen Lebensräumen (in-situ) im Vordergrund (Schröder, 2008). Hohe genetische Vielfalt erhöht die Anpassung der Populationen an unterschiedlichste Umweltbedingungen, klimatische Veränderungen, an unterschiedliche Bodenbedingungen sowie die Resistenz gegen Krankheitserreger und Schädlinge.

Unter „Agrobiodiversität“ versteht man zunächst die Vielfalt der durch aktives Handeln des Menschen für die Bereitstellung seiner Lebensgrundlagen unmittelbar genutzten und nutzbaren Lebewesen: der Kulturpflanzen (einschließlich ihrer Wildformen), der Forstpflanzen, der Nutztiere, der jagdbaren und sonstigen nutzbaren Wildtiere, der Fische und anderer aquatischer Lebewesen sowie der lebensmitteltechnologisch und anderweitig nutzbaren Mikroorganismen und sonstigen niederen Organismen.
(<http://www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/384104/publicationFile/23380/StrategiepapierAgrobiodiversitaet.pdf>)

Biologische Vielfalt ist auf drei Ebenen realisiert: die Kombinationen von Arten, die unterschiedliche Ökosysteme bilden, die Anzahl der verschiedenen Spezies, und verschiedene Kombinationen von Genen innerhalb der Arten (Negri, 2005).

Die biologische Vielfalt auf der Erde nimmt derzeit dramatisch ab durch Monokulturen in der Land-, Forst und Fischzuchtwirtschaft und der Beschränkung auf wenige Arten und Sorten, die resistent und widerstandsfähig sind. Zum Schutz der Biodiversität wurde auf der Konferenz der Vereinten

Nationen (United Nations – UN) für Umwelt und Entwicklung (UNCED) ein Übereinkommen über die Biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity– CBD) beschlossen.

Convention on Biological Diversity nach Marschall et al.2008

Die Konvention zum Schutz und Erhalt der Biologischen Vielfalt (CBD = Convention on Biological Diversity) ist ein völkerrechtlicher Vertrag zwischen zahlreichen souveränen Staaten. Nach 150 Unterzeichnerstaaten (1992) ist der Vertrag inzwischen von 188 Vertragsstaaten unterzeichnet und auch ratifiziert worden (Stand Februar 2007). Die Vertragsstaaten haben sich das Ziel gesetzt, die Vielfalt des Lebens auf der Erde zu schützen (Biodiversität), zu sichern und deren nachhaltige Nutzung so zu organisieren, sodass möglichst viele Menschen heute und auch in Zukunft davon profitieren können.

Nach Art . 2 CBD = Convention on Biological Diversity versteht die Konvention unter der „biologischen Vielfalt“ die Variabilität unter lebenden Organismen jeglicher Herkunft, darunter unter anderem Land-, Meeres- und sonstige aquatische Ökosysteme und die ökologischen Komplexe, zu denen sie gehören; dies umfasst die Vielfalt innerhalb der Arten und zwischen den Arten und die Vielfalt der Ökosysteme (<http://www.cbd.int/convention/articles/default.shtml?a=cbd-02>).

CITES

CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora- Übereinkommen über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten freilebender Tiere und Pflanzen)

CITES ist ein internationales Abkommen zwischen den Regierungen. Sein Ziel ist es, sicherzustellen, dass der internationale Handel mit Exemplaren das Überleben wildlebender Tier-und Pflanzenarten nicht gefährdet. Die Stufen der Ausbeutung von einigen Tier-und Pflanzenarten sind hoch und der Handel mit ihnen, zusammen mit anderen Faktoren, wie z. B. Verlust von Lebensräumen, ist für die stark abbauenden Populationen verantwortlich und brachte sogar einige bedrohte Arten zum Aussterben. Viele Tier-und Pflanzenarten im Handel sind nicht gefährdet, aber die Existenz einer Vereinbarung, um die Nachhaltigkeit des Handels zu gewährleisten ist wichtig, um diese Ressourcen für die Zukunft zu sichern. Heute schützt CITES mehr als 300 000 Tier-und Pflanzenarten, die im Handel entweder als lebendig, als Pelzmantel oder als getrocknetes Pflanzenmaterial um die Welt reisen. (<http://www.cites.org/eng/disc/what.php>)

5 Material und Methoden

5.1 Standort

Der Anbau der Buschbohnsensorten der Arche Noah erfolgte im Versuchsgarten Jedlersdorf (Sowinetzgasse 1, 1210 Wien) der Universität für Bodenkultur. Der Versuchsgarten wurde nach Nutzungen als Truppenübungsplatz, als Gartenbaubetrieb und als landwirtschaftliche Versuchsfläche unter obstbauliche Kultur genommen und schwerpunktmäßig zu einer obstbaulichen Versuchsanlage ausgebaut (BOKU 2011, <http://www.dnw.boku.ac.at/11232.html>). Das Versuchszentrum gehört zur Abteilung „Versuchswirtschaft“ des Departments für Nutzpflanzenwissenschaften.



Abbildung 2: Versuchszentrum Jedlersdorf der Universität für Bodenkultur (OpenStreetMap-die freie Wiki-Weltkarte, 12.10.2012, <http://www.openstreetmap.org/browse/way/185497455>)

5.1.1 Klima

Das Versuchszentrum Jedlersdorf der Universität für Bodenkultur befindet sich im Norden von Wien in einer windexponierten Lage und liegt auf einer Seehöhe von 162 m. Das Klima ist kontinental geprägt durch die westliche Randlage des Pannonikums. Die Sommer sind relativ trocken warm und die Winter mäßig kalt. Die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt 9,8 °C und der mittlere Jahresniederschlag erreicht 500 bis 600 mm. Mittlere jährliche Sonnenscheindauer 1800 h (BOKU, 2011).

Im pannonischen Gebiet überwiegt hingegen ein kontinental beeinflusstes Klima und in Gebieten mit kontinental beeinflusstem Klima ist die Spätfrostgefahr vergleichsweise höher (Bohner, 2013), wie in den vergangenen Jahren deutlich zu bemerken war.

(<http://www.biola.at/de/die-naturraeume-oesterreichs>).

5.1.2 Boden

Der Boden besteht aus sandigem Lehm über Donauschottern. Der Boden ist leicht basisch mit einem PH-Wert von 7,5 bis 25 cm Tiefe und 7,7 ab 25 – 50 cm Tiefe und ist gut bis sehr gut versorgt mit PO_4^{3-} , Ca^{2+} und Mg^{2+} . Im Allgemeinen ist der Boden bindig aber nur eingeschränkt wasserhaltefähig. Ein Grund dafür sind die Schotterriegel, die sich unter 3 m Tiefe im Boden befinden. Daher ist es unbedingt erforderlich regelmäßig zu bewässern. Durch das jahrelange Befahren bildeten sich Verdichtungszone in den Fahrgassen (Balas, 2013).

5.2 Beschreibung der Buschbohnsensorten und deren Vermehrung

Buschbohnsensorten im Versuch

Es wurden von der Arche Noah für den Anbauversuch fünf Buschbohnsensorten zur Verfügung gestellt. Die Sorten vom Archiv der Arche Noah sind in der Tabelle 1 beschrieben.

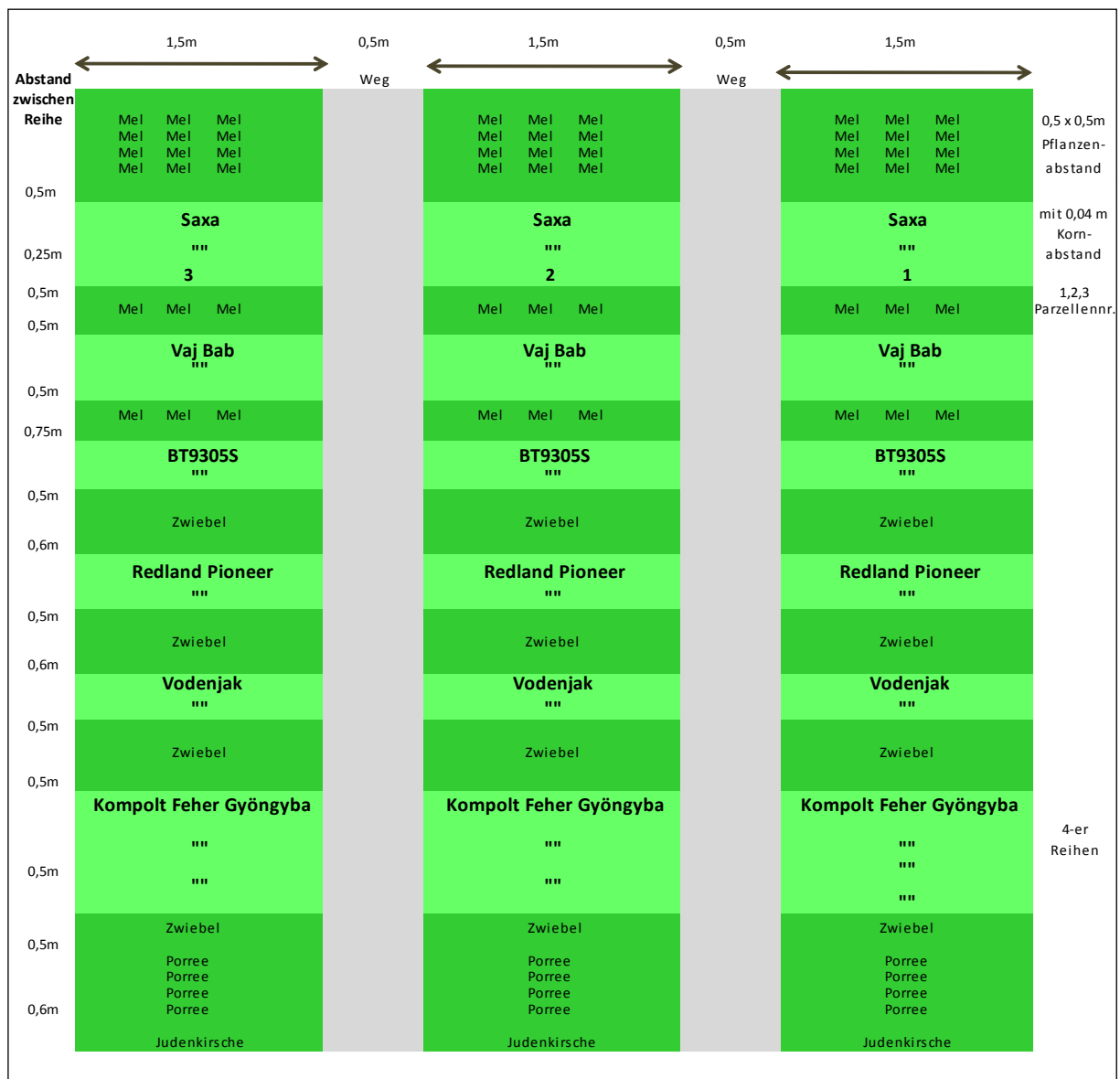
Tabelle 1: Buschbohnsensorten der Arche Noah (Quelle: Arche Noah)

Code	Sorte	Art	Botanischer Name	SOTEXT	Nutzung	FARBE Samen	URSPLAND
BB123	Vaj Bab	Buschbohne	Phaseolus vulgaris var. nanus	Monstranzbohne. Weiße runde Bohnen ("Eierchen") mit zarter, schwarzer Zeichnung um den Nabel. Samen glatt, glänzend (porzellanartig), längs ca. 10mm. (AR MI 1999) Wärmebedürftig. Blätter groß, hellgrün, dicht am Boden, etwas unordentlich angereiht. Bildet gerne Ranken, die bis 70 cm lang sind. Die Blüten sind klein und weiß. Eine mittelgroße Buschbohne mit eher mittelgroßen, mittelgrünen Blättern. Etwa gleich breit wie lang, in manchen Fällen ein bißchen länger als breit. Sehr auffallend die häufige Asymmetrie. Sehr guter Ertrag. Die gelben Hülsen sind im Schnitt 12-17 cm lang von 5-6 Bohnen belegt. Eignet sich nicht für die Dreschmethode, da die Hülsen sehr schwer sind und sich schwer wegblasen lassen. Übersetzung aus dem Ungarischen: Vaj=Butter, Bab=Bohne. Nicht, wie vermutet, verkreuzt. Mittelhoch wachsend mit aufrechten Trieben, weißblühend. Hülsen gelb, 10cm lang & 0,9cm breit, im Querschnitt oval, jung nicht fädig. Korn rund, eher klein (8-10mm), weiß mit monstranzähnlicher schwarzer Zeichnung um den Nabel. Seit 1990 vom Markt, Budapest.	Fisole, Trockenbohne	weiß/schwarz	Ungarn
BB183	Kompolt Feher Gyöngybab	Buschbohne	Phaseolus vulgaris var. nanus	Winzige kleine Bohnen, rundlich, reinweiß. Seit 1994 von der Genbank Gatersleben. Bodendeckender Wuchs, kleinblättrig, feintriebzig. Blüten weiß, kleine grüne Hülsen, 8-10cm lang & 0,8cm breit, im Querschnitt oval, fädig. Zur Verwendung als Fisole hoher Aufwand beim Entfädeln. Guter Geschmack, fislilig, feste Konsistenz, längere Kochzeit. Korn rund, klein weiß.	Fisole	weiß	Ungarn
BB227	BT9305S	Buschbohne	Phaseolus vulgaris var. nanus	Hülsen 10 cm lang, gerade, fädig. Samen beige, z.T. fein dunkelviolet gepunktet, dunkel geadert. TKG 600 g. Ernte 1997 mit Aufspaltung; größere Samen mit stärkerer Streifung entfernt. Seit 1992 von DO EL D-95448			Deutschland
BB255	Redland Pioneer	Buschbohne	Phaseolus vulgaris var. nanus	Wächst ca. 1 m hoch. Blüte reinweiß, Hülse grün, Korn braun-rosa, i ca 7,5x10,5 mm, nicht nierenförmig oft "rechteckig"; meist leicht runzlig. Trockenbohne aus Japan. Seit 1991 von Waltinger, seit 1993 von DO EL D-95448	Trockenbohne	braun-rosa	Japan
BB361	Vodenjak 4	Buschbohne	Phaseolus vulgaris var. nanus	Samen elliptisch (-leicht nierenförmig), (gelb-)grünlich, stark geadert, mit dunklem Nabelring. Dasselbe rosa Beimischung wie Vodenjak 2, vergleichen. Evtl. nicht sortenrein angebaut. 170m NN Seit 19.9.1996 von Mijo Bogović, Kostanjevac, Žumberak, Kroatien.		grünbeige/rosa	Kroatien

Anbau im Versuchsgarten Jedlersdorf (BOKU)

Die Buschbohnen wurden am 15. Juni 2013 in Jedlersdorf am Versuchsfeld angebaut. Der Boden wurde vor dem Einsetzen der Buschbohnen dreimal gefräst, es wurden Steine entfernt und nochmals mit dem Rechen gelockert. Das Feld hatte eine Länge von 14 m und eine Breite von 5,5 m. Die Buschbohnen wurden abwechselnd mit unterschiedlichen Begleitarten (als Trennpflanzung) eingesetzt. Die Reihen der Anbaufläche sind Ost-West gerichtet. An der Westseite wird das Feld von einem eingezäunten Obstgarten begrenzt, was einen gewissen Windschutz darstellt. Südlich vom Versuchsfeld befindet sich ein Erdbeerfeld und östlich eine Gemüse-Versuchsfläche.

Jede Sorte wurde in drei Parzellen mit jeweils zwei Reihen aufgeteilt. Die Buschbohnenreihen hatten einen Abstand von 0,25m. Eine Parzelle war 0,75m breit und 1,5m lang, daraus ergibt sich eine Fläche von 1,125 m². Lediglich die Fläche für die Sorte „Kompolt Feher“ war doppelt so groß, da diese Sorte vierreihig angebaut wurde. Die Buschbohnsamen wurden mit einem Abstand von 4 cm eingesetzt. Der Abstand zwischen den Buschbohnen und den Begleitpflanzen betrug 0,5- 0,75 m. Weitere Details des Anbauplans sind der Gartenskizze zu entnehmen (siehe Abbildung 3).



Jede Buschbohnsensorte war in jeweils drei Parzellen aufgeteilt. Aus jeder Parzelle wurden je drei Pflanzen für die Bestimmung des Ertrags herangezogen. Jede Sorte hatte einen bestimmten Code (A, B, C, D, E, F) zugewiesen bekommen.

Code A = Sorte „Saxa“

Code B = Sorte „Vaj Bab“

Code C = Sorte „BT9305S“

Code D= Sorte „Redland Pioneer“

Code E = Sorte „Vodenjak“

Code F = Sorte „Kompolt Feher“

Die Parzellen wurden nummeriert (1, 2, 3). Die Pflanzen (n=3) wurden mit Kleinbuchstaben bezeichnet (a, b, c). Zum Beispiel : A1a: Sorte „Saxa“, Parzelle 1, Pflanze 1.

Pflegearbeiten im Buschbohnensfeld

Es wurden bei Bedarf Pflegearbeiten im Buschbohnensfeld durchgeführt: Beikrautmanagement sowie Bodendurchlüftung mittels Sternhacke. Die Gärtnerinnen kümmerten sich um das Gießen des Feldes. Zum Schutz gegen Austrocknung des Bodens und gegen Unkraut wurde zweimal Stroh (aus Bioanbau, Getreide) auf das Versuchsfeld verteilt.

Datenblätter der Arche Noah

Von der Arche Noah wurden vorgedruckte Datenblätter zur Beschreibung von Buschbohnsensorten zur Verfügung gestellt. Es sind pro Sorte ein *Beschreibungs-* und ein *Nutzungsbeschreibungsbogen* für die Charakterisierung der Buschbohnen im Laufe der Pflanzenentwicklung vorbereitet worden. Der Inhalt dieser Datenblätter wird im Ergebnisteil näher beschrieben und ist im Anhang (Kapitel 11) enthalten.

Image J

Um die Unterschiede der Samen zwischen „Redland Pioneer“ und die zweite Farbvariante besser zu erkennen, wurden die Samen mit dem Bildbearbeitungsprogramm Image J analysiert.

Image J ist ein Java Bildverarbeitungs- und Analyse-Programm wurde zur Partikelmessung verwendet um Abstände und Flächen auszuwerten.

5.2.1 Samenmerkmale

5.2.1.1 Buschbohnsensamen in Vorder-und Seitenansicht

Um die einzelnen Samendetails insbesondere im Bereich des Nabels (Hilum) besser zu erkennen und darzustellen, wurden von den Buschbohnsensamen hochauflösende Bilder mit einer digitalen Spiegelreflexkamera im Department für Core Facility Cell Imaging und Ultrastrukturforschung der Universität Wien (Department of Core Facility Cell Imaging and Ultrastructure Research, University of Vienna) erstellt.

5.2.1.2 Zweite Formvariante von Redland Pioneer

Um die vom „Redland Pioneer“ abweichende Formvariante der Samen zu charakterisieren ist eine Bildanalyse mit **Image J** durchgeführt worden. Bei dieser Analyse ist der Feret-Durchmesser der Samen (Feret und Min Feret) von einer Bilddatei bestimmt worden. Es sind Feretbreite (Min Feret) und Feretlänge (Feret) von Samen mit Hilfe von **Image J** und die Signifikanzniveaus mit Excel berechnet worden. Der Feret-Durchmesser charakterisiert die längsten Distanzen zwischen zwei Punkten des Objektumfangs. In den angeführten Tabellen ist „Feret“ die größte Längendistanz und „Min Feret“ die größte Breitendistanz im Untersuchungsobjekt.

5.2.2 Ertragstruktur und Qualität

Die Samenmasse pro Fläche stellt im Buschbohnenanbau den Ertrag dar, und die Ertragsstruktur entspricht den typischen Ertragskomponenten im Leguminosenanbau (Geisler, 1983):

1. Anzahl Pflanzen pro Fläche
2. Anzahl Hülsen pro Pflanze
3. Anzahl Samen pro Hülse
4. Samengewicht
5. Hundertkorngewicht bzw. Tausendkorngewicht (HKG; TKG)

Wichtige Qualitätsmerkmale der Speisebohne sind guter Geschmack und gute Kocheignung (gleichmäßiges und schnelles Garkochen, kein Hartbleiben, keine Hartschaligkeit (Keller, 1999).

Aus 3 Pflanzen pro Parzelle wurde der arithmetische Mittelwert von Hülsenanzahl, vom Gewicht an Hülsen pro Pflanze und vom Pflanzengewicht bestimmt.

5.2.3 Biometrische Messungen

5.2.3.1 Hülsenmaße

An jeweils drei Hülsen pro Buschbohnen-sorten wurden sowohl die Länge und die Breite der Hülsen als auch die Länge des Hülsenstiels und der Hülsen-spitzen gemessen sowie das Hülsengewicht bestimmt. Der Hülsenstiel ist der Stiel der Blüte, an der später die Hülse hängt. Die Hülsen-spitze ist die bis 2 cm verlängerte Spitze der Hülse, die sich am Ende der Hülse befindet.

5.2.3.2 Länge, Breite, Höhe und das Gewicht der Samen

Von jeweils 10 Samen pro Pflanze, bei 3 Pflanzen pro Parzelle, wurden Länge, Breite, Höhe mit einer Schiebelehre gemessen und das Gewicht der Samen durch Wägung bestimmt (siehe Abb. 36 bis Abb. 37).

5.2.3.3 Wuchshöhe der Buschbohnen

Pro Parzelle wurde mit sechs Wiederholungen die Wuchshöhe der Pflanzen am Feld mit einem Zollstock gemessen. Aus diesen Messungen wurde die mittlere Wuchshöhe berechnet.

5.3 Quellungsversuch

An jeweils drei Samen pro Sorte wurde ein Quellungsversuch durchgeführt. Vor und nach dem Quellungsversuch wurden jeweils Längen-, Breiten- Höhenmessung sowie eine Wägung der Buschbohnen durchgeführt. Für den Quellungsversuch wurden die gewogenen und gemessenen luftgetrockneten Buschbohnen Samen einzeln in mit jeweils 40 ml destilliertem Wasser befüllte *Small Cap Vials* eingebracht. Beginn des Quellungsversuchs war der 17.10.2012, 17 Uhr. Nach einer Quellung von 21,5 Stunden wurden die gequollenen Samen am 18.10.2012 erneut abgemessen und abgewogen.

5.4 Analyse stabiler Isotope

Für die Analyse stabiler Isotope wurde die Verteilung von ^{15}N und ^{13}C in Buschbohnen Samen, 5 Referenzpflanzen und einer Bodenprobe vom Feld untersucht, wobei alle Materialien aus dem Versuchsgarten Jedlersdorf stammen. Die Referenzpflanzen sind Pflanzen, die keine Symbiose mit Stickstoff-fixierenden Bakterien eingehen. Für die Analyse wurden soweit wie möglich nur oberirdische Pflanzenteile verwendet. Jede Sorte der Buschbohnen wurde auf drei Parzellen verteilt. Von jeder dieser Parzellen wurden jeweils drei Pflanzen für die Analyse ausgewählt.

5.4.1 Probenaufbereitung

Vor der Isotopenanalyse wurden die Buschbohnen Samen, Referenzpflanzen und Bodenproben aus dem Versuchsfeld im Trockenschrank des Departments für Terrestrische Ökosystemforschung der Universität Wien bei 60 °C getrocknet. Nach vier Wochen wurden alle Proben aus dem Trockenschrank herausgenommen und mit einer Kaffemühle gemahlen. Anschließend wurden die gemahlenen Proben mit einer Schwingmühle (Retsch MM 200) drei Minuten bei einer Frequenz von 24,2 feingemahlen. Das entstandene Feinpulver wurde mit einer Präzisions-Waage (Sartorius M2P Max 2g, Genauigkeit: 0,001 mg) für die Analyse eingewogen:

Buschbohnen Samen: 0,8-1,2 mg

Referenzpflanzen: 1-2 mg

Bodenproben: 6-8 mg

Referenzpflanzen aus dem Versuchszentrum Jedlersdorf:

1. Taubnessel (*Lamium sp.*)
2. Kamille (Falsche?)
3. Distel (unbestimmt): ohne Stacheln
4. Hühnerdarm (*Stellaria media*)
5. Schafgarbe (*Achillea millefolia*)

5.4.2 Isotopenmessung

Die Proben wurden in einem Elementaranalysator (EA 1110, CE Instruments) für die Analyse vollständig verbrannt wobei der gesamte Kohlenstoff und Stickstoff in gasförmige Verbindungen (CO₂ und N₂) umgewandelt wird. Nach einer Auftrennung der Gase über eine gepackte GC-Säule (Molekularsieb) werden sie über ein Open Split System (ConFlo III, Thermo) über eine Kapillare ins Isotopenverhältnis-Massenspektrometer (Delta Plus, Thermo Finnigan) geleitet. Das Signal wird verstärkt, und aus der Spannung (in mV) der Signale für die verschiedenen Massen (28 und 29 für N₂ und 44 und 45 für CO₂) wird das Verhältnis der schweren zu den leichten Isotopen ermittelt und als $\delta^{15}\text{N}$ (gegen Air) bzw. $\delta^{13}\text{C}$ (gegen VPDB Belemnite) angegeben.

Als Laborstandard wird eine Mischung aus Prolin und Saccharose verwendet; dieser wird regelmäßig gegen internationale Standards (IAEA) kalibriert.

Es gibt zwei stabile Stickstoff-Isotope, ¹⁴N und ¹⁵N, wobei das schwere ¹⁵N-Isotop eine konstante Häufigkeit von 0,3663 atom% im atmosphärischen N₂ aufweist (Mariotti et al., 1983).

Der $\delta^{15}\text{N}$ (‰) kann folgenderweise errechnet werden:

$$\delta^{15}\text{N} = 1000 \times \frac{(\text{atom \% } ^{15}\text{N}) \text{ Leguminose} - (\text{atom \% } ^{15}\text{N}) \text{ Standard}}{(\text{atom \% } ^{15}\text{N}) \text{ Standard}}$$

Zur Berechnung des Prozentanteils des fixierten Stickstoffs aus der Atmosphäre zur Gesamtstickstoffaufnahme einer Leguminose (% Ndfa) wird die folgende Formel verwendet (Shearer et al., 1986):

Natural ¹⁵N-Abundance (% Ndfa = % legume N derived from the atmosphere)

$$\% \text{ Ndfa} = \frac{(\delta^{15}\text{N} \text{ Referenzpflanze} - \delta^{15}\text{N} \text{ Leguminose}) * 100}{\delta^{15}\text{N} \text{ Referenzpflanze} - B}$$

-Referenzpflanze: nicht stickstofffixierende Pflanze.

- B = $\delta^{15}\text{N}$ Wert von einer nodulierten Leguminose, die den gesamten Stickstoffbedarf durch Stickstofffixierung deckt.

5.5 Kohlenstoff, Stickstoff und Schwefel (C -, N-, S)-Analyse und Proteingehaltberechnung

Um den Proteingehalt der Buschbohnsensorten zu bestimmen wurde eine C-, N-, S- Analyse an der Universität für Bodenkultur in Tulln durchgeführt.

5.5.1 Probenaufbereitung

Vor der Übergabe in Tulln wurden die BB-Samen in Wien drei Tage lang bei 65 °C getrocknet. Für die C-, N- und S-Analyse wurden pro Sorte 20 Samen getrocknet. Das Frisch- und Trockengewicht der Samen ist aus Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Frisch-, und Trockengewicht der Samen nach Trocknung bei 65°C.

Sorte	FG [g]	TG [g]	% Wasserverlust
„Saxa“	5,7	5,2	9,2
„Vaj Bab“	5,7	5,2	9,0
„BT9305S“	3,0	2,7	9,1
„Redland Pioneer“	4,5	4,0	10,2
„Vodenjak“	9,2	8,4	9,4
„Kompolt Feher“	5,3	4,7	10,3

Die Samen wurden in Tulln 4 Stunden bei 105°C getrocknet und nach dem Mahlen wurden von jeder Sorte ca. 40 mg in Zinnfolie eingewogen und für die C, N, S-Analyse am "Elementaranalysator" bei 1150 °C im Sauerstoff/Helium Strom verbrannt und detektiert. Das Messergebnis wird als % N angegeben und mit dem Faktor 6,25 auf Rohprotein umgerechnet.

5.5.2 CNS-Funktionsprinzip

CNS – Analyse Vario Macro Cube (nach Labormethodik der BOKU in Tulln)

(<http://www.elementar.de/produkte/elementar-produkte/vario-macro-cube.html>)

Am „Vario Macro Cube“ werden die **Hauptelemente N, C und S** durch Verbrennung der in Zinnschiffchen eingewogenen (vermahlenden) Proben (ca. 40mg Einwaage) bestimmt.

Die Probe gelangt vom **Probenteller** (an der Oberseite des Geräts befindlich) in den **Kugelhahn**, wo sie zunächst mit Helium (He) gespült wird, bevor sie durch Weiterdrehen des Kugelhahns in das

Verbrennungsrohr fällt. Dort wird die Zinnkapsel mit **Sauerstoff** (gelangt durch die Sauerstofflanze in das Verbrennungsrohr) verbrannt.

Helium dient bei der Analyse als **Trägergas**. Als erstes Element wird N detektiert, danach C und anschließend S.

Der bei der Verbrennung im Verbrennungsrohr benötigte Sauerstoff wird im anschließenden **Reduktionsrohr** durch **Kupferspäne** (Reduktionsrohrfüllung) zu Kupferoxid reduziert. Die Kupferspäne färben sich durch die Oxidation mit O_2 zunehmend von rot auf grau um, sie müssen regelmäßig erneuert werden.

Bevor das Gasgemisch danach vom Reduktionsrohr auf die Säulen trifft (zuerst SO_2 , danach CO_2 -Säule), strömt es durch das große **Trockenrohr**. Die „**Sicapent**“-Füllung des Trockenrohres entzieht dem Gasgemisch sämtliches Wasser. (Bei der Verbrennung wird vorhandener Wasserstoff zu Wasser oxidiert und dieses Wasser wird dem Gasgemisch im Trockenrohr durch „Sicapent“ entzogen).

Das Gasgemisch trifft zuerst auf die **SO_2 -Säule** (d.h. S wird als erstes in dieser spezifischen Säule dem Gasgemisch entzogen), danach auf die **CO_2 -Säule** (hier wird C als CO_2 entfernt). Stickstoff wird nicht absorbiert und gelangt als erstes Element an den **WLD (Wärmeleitdetektor)**.

Der **Kohlenstoff** wird als zweites Element detektiert. Dazu heizt das Gerät die CO_2 -Säule auf, wodurch das absorbierte CO_2 wieder frei wird und zum WLD strömt und dort detektiert wird.

Als letztes Element wird **Schwefel** analysiert. Ähnlich wie zuvor bei C wird diesmal die SO_2 -Säule erhitzt, SO_2 gelangt von der Säule an den WLD.

Detektiert wird durch Wärmeleitfähigkeitsdetektion. Die Temperaturbereiche der einzelnen Gase dienen als Integrationsparameter für die jeweiligen integrierten Flächen von N, C und S.

Alle 3 Elemente werden automatisch vom Gerät in Gewichtsprozent angegeben.

5.6 Besichtigung der Schaugärten der Arche Noah und Interview

Im Rahmen des Besuchs der Arche Noah in Schiltern haben wir die Schaugärten der Arche Noah besichtigt und sind von Dr. Suanjak auch durch das Sortenarchiv geführt worden. Nach dem Rundgang im Sortenarchiv hat ein geführtes Interview mit Dr. Michael Suanjak stattgefunden.

5.7 Bohnenverkostung

Der Geschmack und das Aussehen sind ein wichtiges Qualitätsmerkmal. Zur Charakterisierung der Buschbohnen Sorten fand eine Bohnenverkostung statt. Für die Verkostung wurden jeweils 10-25g Trockenbohnen pro Parzelle mehrere Stunden in Wasser eingeweicht. Die vorgeweichten Trockenbohnen wurden dann für ca. 20 Minuten gekocht und mit Butter und Salz serviert. Bei der Verkostung haben fünf untrainierte Testpersonen einen Verkostungsfragebogen mit Fragen über Geschmack, Bissfestigkeit usw. (Tab. 3) erhalten. Auch das Aussehen (ansprechendes Erscheinungsbild) war in einem Ranking von 1-6 (1= beste, 6= schlechteste) pro Sorte zu bestimmen.

Tabelle 3: Bewertungsbogen: Buschbohnenverkostung

Bohnenverkostung- Buschbohnen Sorten der Arche Noah		Verkostungsnummer																	
Name:	Alter:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. Wie ist der Geschmack?																			
Skala von 1= sehr gut bis 10=schlecht																			
2.Wie ist die Bißfestigkeit?																			
Skala von 1= weich bis 10=hart																			
3. Bleiben Rückstände beim Kauen?																			
1= ja , 2= nein																			
4. Eignung als Bohnen?																			
Schulnoten 1bis 5																			
5. Wie ist die Qualität der gekochten Bohnen?																			
Schulnoten 1bis 5																			
6. Würden Sie die Bohnen kaufen?																			
1= ja, 2= nein																			
6. Aussehen pro Sorte? Bewertung: Ranking von 1-6		A	B	C	D	E	F												

6 Ergebnisse

6.1 Beschreibung der Buschbohnsensorten und Vermehrung

Allgemeine Datenerhebung und Beschreibung der Buschbohnsensorten mit Hilfe von Beschreibungsbogen und Benutzungsbeschreibungsbögen der Arche Noah (Anhang, Kap.11)).

6.1.1 Aussehen und Beschreibung der Buschbohnsensamen nach der Ernte

Vergleichssorte („**Saxa**“)

Insgesamt machen die Samen einen gesunden Eindruck. Auch ein Anteil an dunkel gefärbten Samen ist vorhanden. Die zähen und festen Hülsen behindern das Auslösen der Samen (siehe Beschreibungsbögen im Kapitel 11).

Sorte („**Vaj Bab**“)

Im Allgemeinen hat die Sorte wenige schlechte Samen. In sehr geringen Mengen gab es auch einige unentwickelte Samen. Der Großteil der Samen ist blass oder verfärbt und matt. Samen mit guter Qualität sind grösser als der Rest und haben eine porzellanweiße Samenschale.

Sorte („**BT9035S**“)

Die Auslösbarkeit der Samen ist mittel. Die Hülsen sind dünn und umschließen die Samen fest, was die Auslösung ein wenig erschwert. Es gibt bei der zweiten Parzelle etwas unterschiedlich aussehende Samen. Die Erntemenge bei der Parzelle 2 ist sehr gering ausgefallen.

Sorte („**Redland Pioneer**“)

Das Entkernen der Hülsen gestaltet sich schwierig. Der Großteil der Samen ist in schlechtem Zustand und hat schwarze Flecken. Überdies lässt der geringe Ertrag vermuten, dass die Pflanzen eine Krankheit hatten. Bei einer Begutachtung durch Univ. Doz.Dr. Bedlan, (AGES) wurde bakterieller Befall vermutet. Bei der Ernte der Sorte sind zwei unterschiedliche Samenformen und -farben zu erkennen. Bei der Haupternte sind die Samen von „Redland Pioneer“ dunkel rosa gefärbt. Die restlichen Samen mit der unterschiedlichen Farbvariante sind orange-gelb und gemustert, sie werden hier „Yellowland Pioneer“ genannt. Diese unterscheiden sich in der Länge, nicht jedoch in der Breite signifikant (>99,9%) von der Sorte „Redland Pioneer“.

Sorte („**Vodenjak**“)

Die Samen dieser Sorte sind an Form und Gestalt sehr einheitlich und gesund. Es handelt sich um große Samen, die voll entwickelt sind und eine intensive Farbe aufweisen. In jeder Parzelle gibt es geringe Abweichungen in der Farbe mit gelb-grünen und grün-braunen Samen. Bei Vergleich der Samen aus allen Parzellen stellt man eine große Ähnlichkeit der Samen fest.

Sorte („**Kompolt Feher**“)

Eine große Anzahl an Samen ist in einem schlechten Zustand, ist zum Teil verschimmelt oder von Käfern angefressen. Es gibt auch eine Menge an unentwickelten kleinen Samen. Gesunde Samen haben eine porzellanweiße Farbe und ungesunde Samen weisen gelbe Flecken auf, die eventuell durch Schimmel oder bakteriellen Befall verursacht sind. Es ist möglich, dass die Hülsen die Samenoberfläche anfärben, da sie sehr eng an den Samen anliegen.

6.1.2 Samenmerkmale

6.1.2.1 Buschbohnen samen in Vorder- und Seitenansicht

Die Vorder- und Seitenansicht der Buschbohnen samen aller verwendeten Sorten mit einzelnen Details des Nabel (*Hilum*) und der Samen. Auf Abb. 4 sind im Nabelbereich einzelne Details wie etwa die Samenschwiele (*Strophium*), das Wurzelchen (*Radicula*) innerhalb der Samenschale, die Naht (*Raphe*) und der Keimmund oder Samenmund (*Mikropyle*) gekennzeichnet.

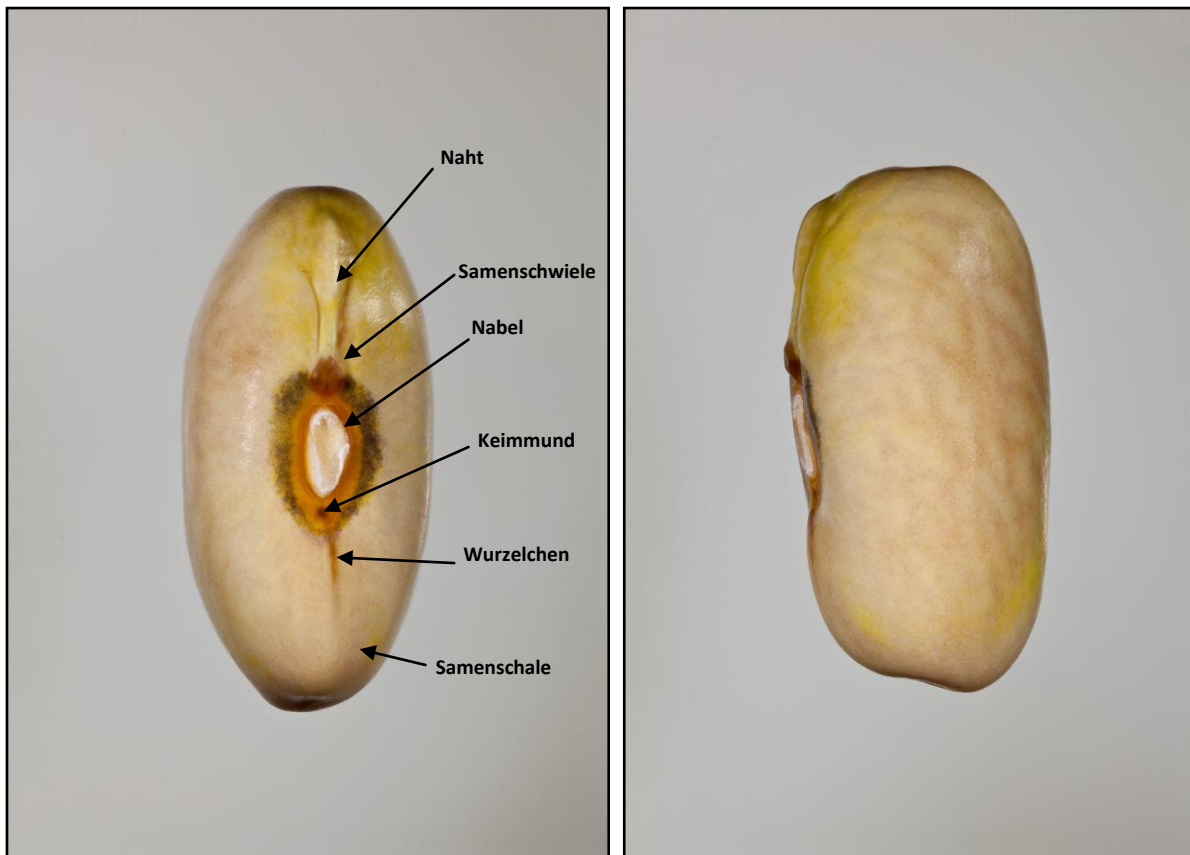


Abbildung 4: Buschbohne „Saxa“; links: Vorderansicht mit Detailangaben; rechts: Seitenansicht (Foto: Gregor Eder, Melek Koyutürk)

Die Vergleichssorte „Saxa“ hat einen braunen Nabelring und eine gelb-braune Grundfarbe der Samenschale ohne Zeichnung (siehe Abb.4). Der Nabelring ist zusätzlich mit zart grüner Farbe umrahmt. An den Samen ist eine starke Samenaderung zu erkennen.



Abbildung 5: Buschbohne „Vaj Bab“; links: Vorderansicht; rechts: Seitenansicht (Foto: Gregor Eder, Melek Koyutürk)

Die Sorte „Vaj Bab“ hat eine weiße Grundfarbe der Samenschale mit einer schwarzbraunen Zeichnung um den Nabel („Monstranz“). Der Nabelring ist weiß. Die Samen sind schwach geadert (siehe Abb.5).



Abbildung 6: Buschbohne „BT9035S“ links: Vorderansicht; rechts: Seitenansicht (Foto: Gregor Eder, Melek Koyutürk)

Die Buschbohne „BT9035S“ hat Samen mit einer hellbraunen Grundfarbe ohne Zeichnung. Der Nabelring ist gelb orange. Die Samen haben eine schwache Aderung, verteilt über die ganze Fläche (siehe Abb.6).



Abbildung 7: Buschbohne „Redland Pioneer“; links: Vorderansicht; rechts: Seitenansicht (Foto: Gregor Eder, Melek Koyutürk)

Die Sorte „Redland Pioneer“ aus Japan hat einen braunen Nabelring und eine rosa-braune Samenfarbe. Die Samenschwielen sind gut erkennbar und deutlich dunkel rotbraun gefärbt. Die Samen haben keine Zeichnung, sind aber in der Mitte schwach geadert und mit Falten versehen (siehe Abb.7).

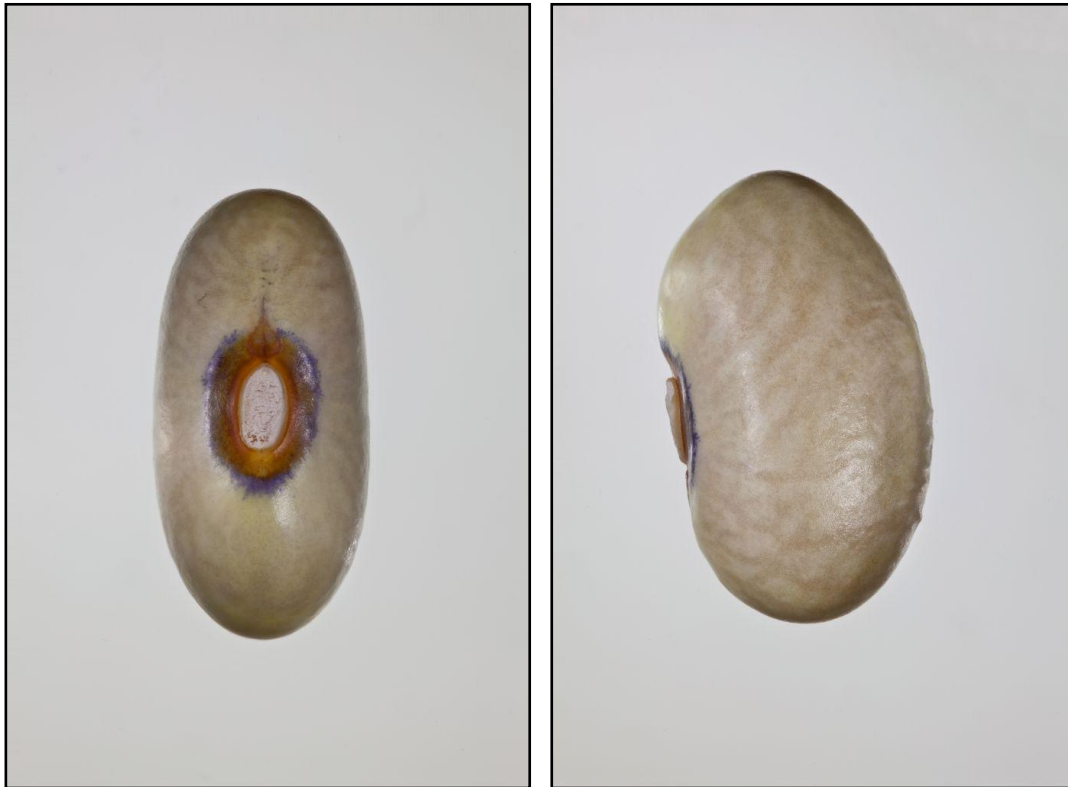


Abbildung 8: Buschbohne „Vodenjak“; links: Vorderansicht; rechts: Seitenansicht (Foto: Gregor Eder, Melek Koyutürk)

Die Sorte „Vodenjak“ aus Kroatien hat eine cremebeige Grundfarbe der Samen. Der Nabelring ist orangebraun gefärbt und außen mit einem blavioioletten Hof umgeben. Es ist keine Zeichnung erkennbar, jedoch ist eine starke Samenaderung über die ganze Oberfläche vorhanden (siehe Abbb.8).



Abbildung 9: Buschbohne „Kompolt Feher“; links: Vorderansicht; rechts: Seitenansicht (Foto: Gregor Eder, Melek Koyutürk)

Die Samen der Sorte „Kompolt Feher“ aus Ungarn sind porzellanweiß. Der Nabelring ist ebenfalls weiß und weist keine Zeichnung auf. Eine Samenaderung ist bei dieser Sorte nicht erkennbar (siehe Abb.9).

Die Sorte „Redland Pioneer“ hat in der Parzelle 3 eine Farb- und Formvariante von Samen in geringen Mengen hervorgebracht, die sich in Farbe, Muster und Größe unterscheiden. Diese Variante wird in dieser Arbeit zur Unterscheidung als „Yellowland Pioneer“ (Abb. 10) bezeichnet. Diese neuen Samen haben eine sehr glatte glänzende Oberfläche mit klar gezeichnetem Muster. Auch die Merkmale wie Samenschwiele und Mikropyle sind besser erkennbar. Vermutlich handelt es sich um eine Hybride von „Redland Pioneer“ mit einer anderen Sorte



Abbildung 10: Buschbohne „Yellowland Pioneer“; links: Vorderansicht; rechts: Seitenansicht (Foto: Gregor Eder, Melek Koyutürk)

Alle Buschbohnsensamen im Vergleich



Abbildung 11: Alle Buschbohnsensamen der Arche Noah und die Vergleichssorte „Saxa“ (Foto: Melek Koyutürk)

Auf der Abbildung 11 sind alle 5 Buschbohnsensamen der Arche Noah und auch die Vergleichssorte „Saxa“ mit jeweils drei Samen dargestellt. Von links nach rechts, oben beginnend: „Saxa“, „Vaj Bab“, „BT9035S“, „Redland Pioneer“, „Vodenjak“ und „Kompolt Feher“

6.1.2.2 Zweite Formvariante von Redland Pioneer

In den Abbildungen 10 und 11 sind beide Sorten zur besseren Übersicht gegenübergestellt. Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,1% sind die Samen in der Feret-Länge signifikant unterschiedlich, nicht aber in der Feret- Breite. Es wurden 24 Samen der Sorte „Redland Pioneer“ sowie 30 Samen der Sorte „Yellowland Pioneer“ statistisch ausgewertet.



Abbildung 12: Buschbohne links: „Yellowland Pioneer“, rechts: „Redland Pioneer“, (Foto: Melek Koyutürk)

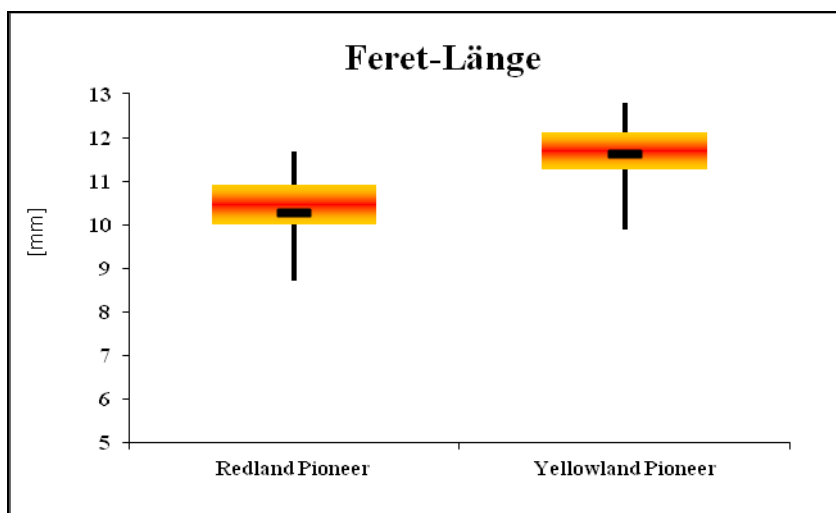


Abbildung 13: Boxplot: Samen-Feret-Längen von „Redland Pioneer“ und „Yellowland Pioneer“

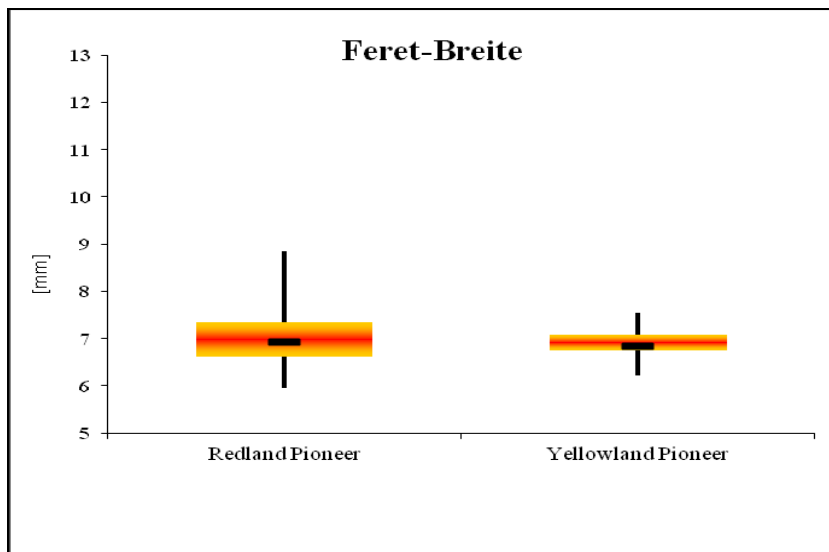


Abbildung 14: Boxplot: Samen-Feret-Breiten von „Redland Pioneer“ und „Yellowland Pioneer“

Die Boxplots in den Abbildungen 13 und 14 zeigen Minimum und Maximum (die Enden der Whisker) der Feretlängen bzw. -breiten der Samen von „Redland Pioneer“ und „Yellowland Pioneer“. Der Körper der Box wird unten durch das 25%-Quartil, oben durch das 75%-Quartil begrenzt, der schwarze Strich in der Mitte gibt den Median wieder.

6.1.3 Kulturverlauf

Direkt nach Aussaat der Buschbohnen Samen am 15. Juni 2012 wurde das Anbaufeld gegossen. Bereits nach 5 Tagen am 20. Juni 2012 sind die Buschbohnen Sämlinge gut entwickelt (Abbildung 15), und mehr als 50% des Bestandes ist aufgegangen. Die Keimblätter und die primären Blätter sind bereits gut zu erkennen. Die Buschbohnen Sorten „BT9035S“, „Redland Pioneer“ und „Kompolt Feher“ sind genauso gut entwickelt wie die Standardsorte „Saxa“.

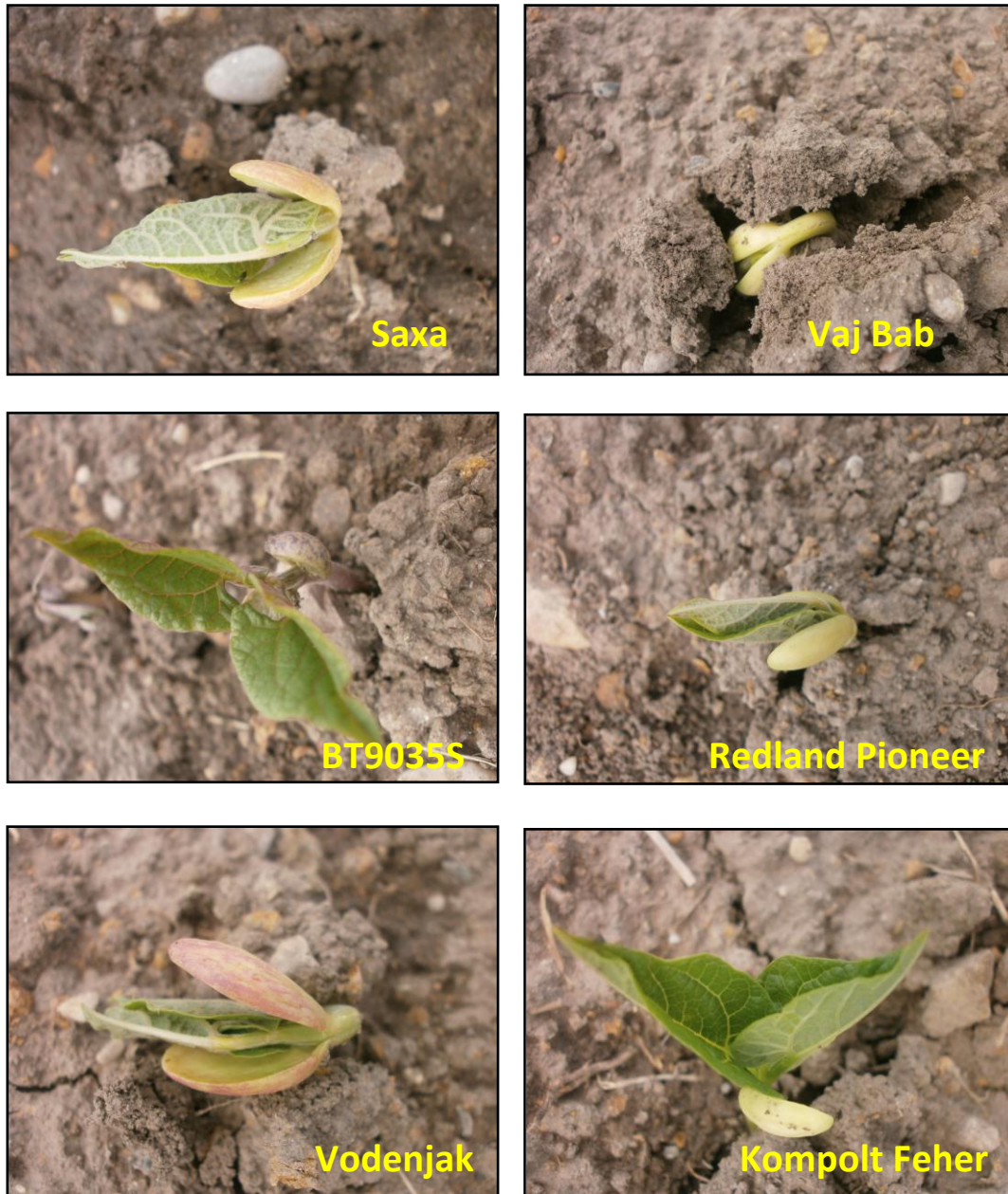


Abbildung 15: Buschbohnen Sämlinge (5 Tage nach Aussat); „Saxa“; „Vaj Bab“; „BT9035S“; „Redland Pioneer“; „Vodenjak“; und „Kompolt Feher“ (Foto: Melek Koyutürk)

Die dreiteiligen Fiederblätter sind in der zweiten Woche bereits entwickelt, besonders gut entwickelt sind die Sorten „Redland Pioneer“, „Vodenjak“ und „Kompolt Feher“ (siehe Abb.16-18). An den Primärblättern sind leichte Fraßschäden zu erkennen. Bei weiterer Entwicklung wurden keine Fraßschäden mehr beobachtet.



Abbildung 16: Entwicklung der BB nach 14 Tagen (29.06.2012); von links nach rechts: „Saxa“; „Vaj Bab“; (Foto: Melek Koyutürk)



Abbildung 17: Entwicklung der BB nach 14 Tagen (29.06.2012); von links nach rechts: „BT9035S“ und „Redland Pioneer“ (Foto: Melek Koyutürk)



Abbildung 18: Entwicklung der BB nach 14 Tagen(29.06.2012); von links nach rechts: „Vodenjak“; „Kompolt Feher“ (Foto: Melek Koyutürk)

Buschbohnen in der Hochentwicklungsphase



Abbildung 19: Buschbohnen in der Hochentwicklungsphase, links: „Saxa“, rechts: „Vaj Bab“



Abbildung 20: Abbildung 19: Buschbohnen in der Hochentwicklungsphase, links: „BT9035S“, rechts: „Redland Pioneer“



Abbildung 21: Abbildung 19: Buschbohnen in der Hochentwicklungsphase, links: „Vodenjak“, rechts: „Kompolt Feher“

Kulturverlauf-Blühphase

Tabelle 4: Termine der Blühphasen der Buschbohnenpflanzen

Sorten	Blühbeginn	Blühhöhepunkt	Blühende
„Saxa“	30.07.2012	07.08.2012	16.08.2012
„Vaj Bab“	30.07.2012	07.08.2012	21.08.2012
BT9305S	30.07.2012	16.08.2012	29.08.2012
„Redland Pioneer“	01.08.2012	07.08.2012	17.09.2012
„Vodenjak“	30.07.2012	07.08.2012	16.08.2012
„Kompolt Feher“	01.08.2012	16.08.2012	17.09.2012

Die Blütenbildung der Buschbohnen (Tabelle 4) setzte bei den Sorten „Saxa“, „Vaj Bab“, „BT9305S“ und „Vodenjak“ früher ein als bei den Sorten „Redland Pioneer“ und „Kompolt Feher“. Bei diesen Sorten war eine reduzierte Rankenbildung zu erkennen. Die frühesten Termine für die Blühhöhe treten bei den Sorten „Saxa“, „Vaj Bab“, „Redland Pioneer“ und „Vodenjak“ ein. Die Sorten „Redland Pioneer“ und „Kompolt Feher“ beendeten die Blühzeit am 19. September 2012.

Die Blütenfarben der Buschbohnenpflanzen sind folgendermaßen:

Die Blütenfarben der Sorten sind in der Blühphase beschrieben worden. Nähere Informationen über Blütenfarben und weitere Merkmale der Blüten sind in den Beschreibungsbögen der Arche Noah im Anhang zu entnehmen (Kapitel 11).

„Saxa“: lila bis hellrosa

„Vaj Bab“: weiß

„BT9035S“: rosa purpur

„Redland Pioneer“: cremeweiß

„Vodenjak“: weiß bis zartrosa

„Kompolt Feher“:

Erntetermine der Buschbonensamen

Bei den jeweiligen Ernteterminen wurden pro Parzelle 3 Pflanzen entnommen, die möglichst viele Hülsen trugen, da es ja auch Pflanzen ohne Hülsen gab. Pro Pflanze wurden Hülsenanzahl, Hülsengewicht und Pflanzengewicht ermittelt. Mit den restlichen Pflanzen wurde zusätzlich zu den Hülsen auch die Pflanzenanzahl ermittelt. Das Gesamtpflanzengewicht der restlichen Pflanzen wurde nicht ermittelt. Beim Ernten wurde die Erntbarkeit der Hülsen festgestellt (siehe im Anhang, Kapitel 11).

Die Sorten und Parzellen und auch die 3 Pflanzen pro Parzelle hatten Codenamen zugeteilt bekommen.

Sortennamencode:

“Saxa”: A

“Vaj Bab”: B

„BT9035S“: C

“Redland Pioneer“: D

„Vodenjak“: E

„Kompolt Feher“: F

Erntetermine

1. Erntetermin: 17.9.2012

Ernte: „Saxa“ und „Vaj Bab“ (frühreife Sorten)

2. Erntetermin: 18.9.2012

Ernte: „BT9035S“ und „Redland Pioneer“

3. Erntetermin: 3.10.2012

Ernte: „Vodenjak“ und „Kompolt Feher“ (spätreife Sorten)

Hülsenmerkmale: Länge, Breite, Hülsenstiel, Hülsen Spitze

Die längsten und die breitesten Hülsen hatte die Sorte „Vodenjak“ mit 11,8 cm Länge und 1,2 cm Breite. „Redland Pioneer“ hat die geringste Hülsenlänge mit 6,7 cm. Die übrigen Buschbohnsensorten schwanken in der Hülsenlänge von 8,3 bis 8,7 cm (Abb. 22).

Die Standardsorte „Saxa“ hat die kürzeste Hülsenstiellänge (Abb. 23) mit 0,8 cm. Hingegen sind die Hülsenstiellängen 1,4 cm lang bei den Sorten „BT9035S“, „Vodenjak“ und „Kompolt Feher“. Die Hülsenstiele der Sorten „Redland Pioneer“ und „Vaj Bab“ sind 1,2 bzw. 1,0 cm lang.

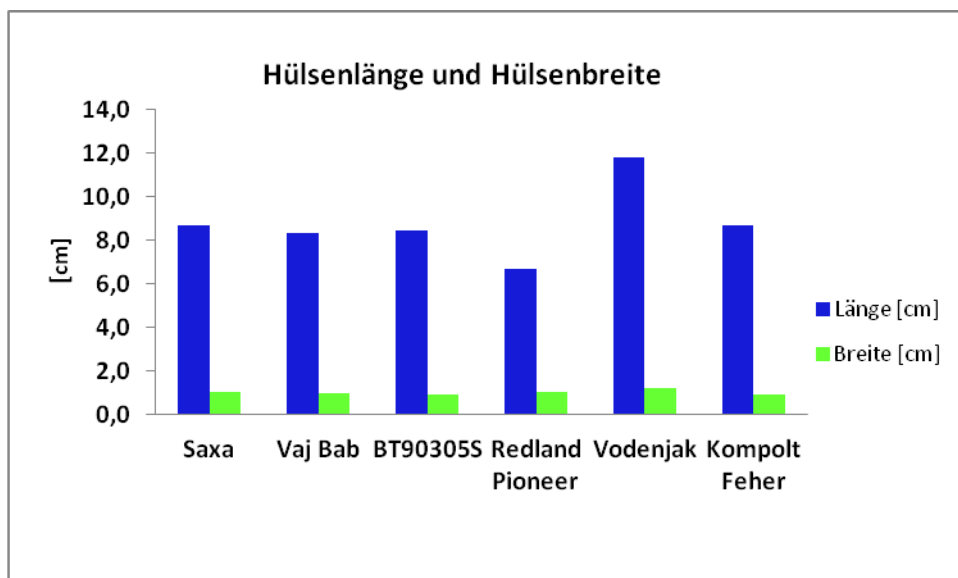


Abbildung 22: Hülsenlänge und Hülsenbreite [cm], Arithmetisches Mittel aus jeweils 3 Hülsen pro Sorte

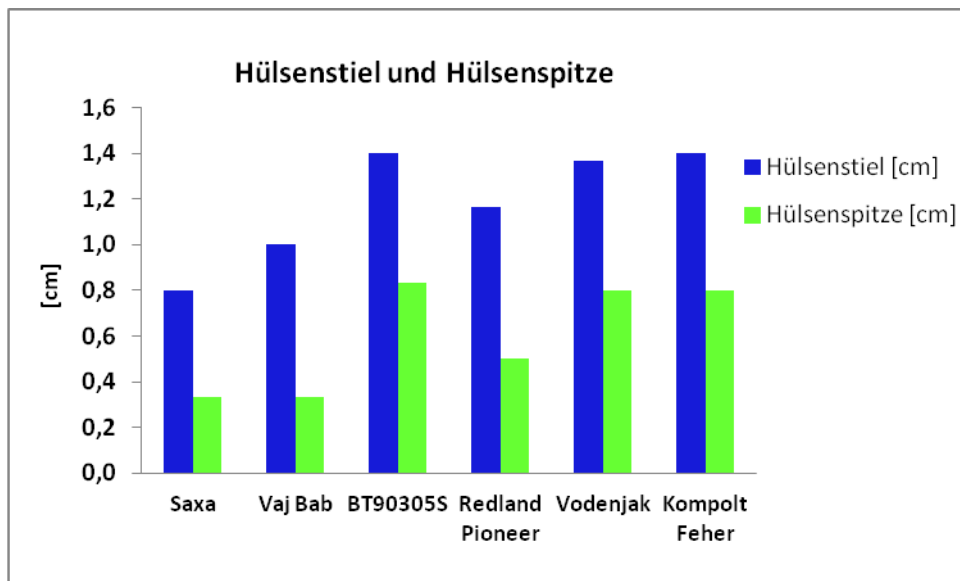


Abbildung 23: Länge des Hülsenstiels und der Hülsenpitze, Arithmetisches Mittel aus 3 Hülsen

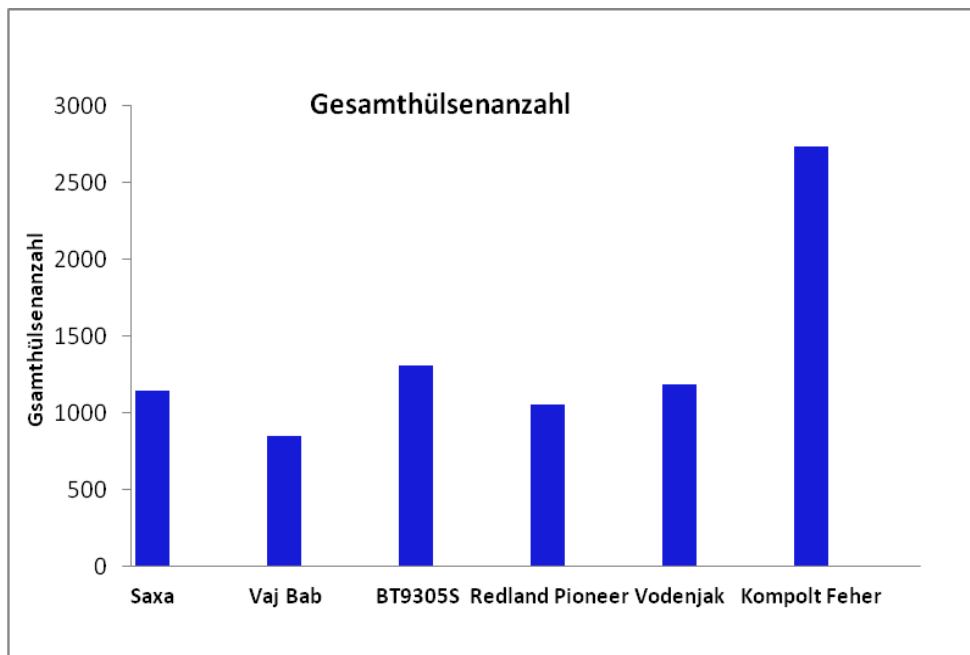


Abbildung 24: Gesamthülsenanzahl pro Buschbohnen-sorten bezogen auf 3 Parzellen Anbaufläche.

Die höchste Gesamthülsenanzahl (Abb. 24) bezogen auf 3 Parzellen Anbaufläche hat die Sorte „Kompolt Feher“ mit 2736 Hülsen. Die zweithöchste Hülsenanzahl hat die Sorte „BT9035S“ mit 1310 Hülsen. Die Standardsorte „Saxa“ produziert 1145 Hülsen. Zum Vergleich haben die Sorten „Vodenjak“ (1182), „Vaj Bab“ (848) und „Redland Pioneer“ (1056) Hülsen.

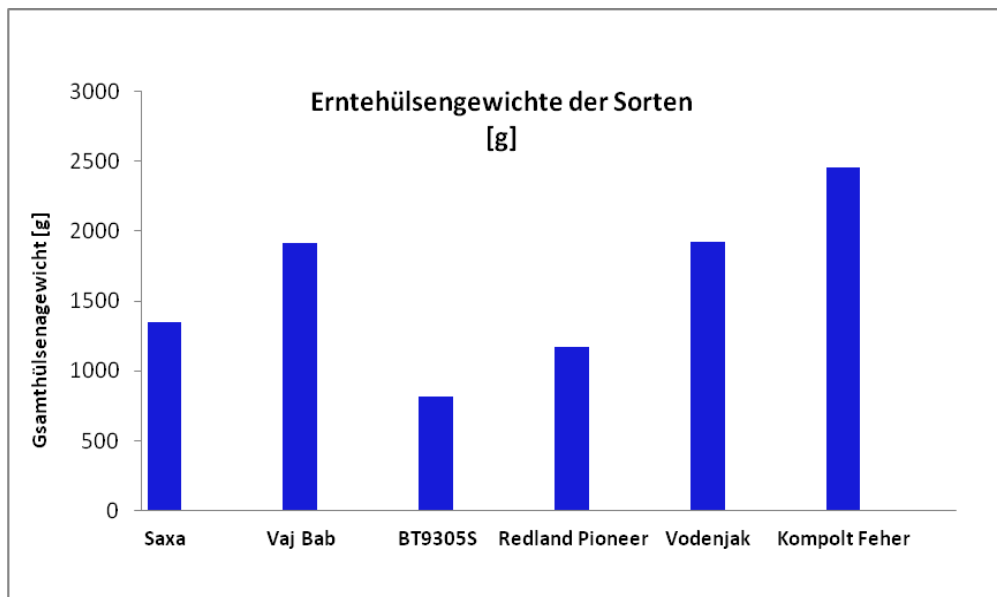


Abbildung 25: Erntehülsengewicht pro Buschbohnsensorte über alle Parzellen [g]

Die Sorte „Kompolt Feher“ erreicht mit 2455,5 g auch das höchste Gesamthülsengewicht gegenüber den anderen Sorten (Abb. 25). Im Vergleich hat die Standardsorte „Saxa“ ein Gesamthülsengewicht von 1351 g. Der Grund für den hohen Ertrag von „Kompolt Feher“ ist, dass diese Sorte eine viel höhere Hülsenanzahl pro Pflanze sowie mit 119 Pflanzen eine höhere Bestandsdichte (siehe auch Abb. 27) aufweist als die anderen Sorten.

Hingegen ist das Gewicht der Einzelhülse (Abb. 26) bei der Sorte „Kompolt Feher“ mit 1,1 g im Vergleich deutlich geringer, da ihre Hülsen klein und dünnschalig sind. Die schwersten Hülsen haben die Sorten „Vaj Bab“ mit 1,9 g und „Vodenjak“ mit 1,8 g. Die Hülsengewichte der Sorten „Saxa“ und „Redland Pioneer“ liegen mit jeweils 1,3 g gleichauf. Das mit 0,8 g leichteste Hülsengewicht weist die Sorte „BT9035S“ auf. Bei allen Angaben handelt es sich um Mittelwerte.

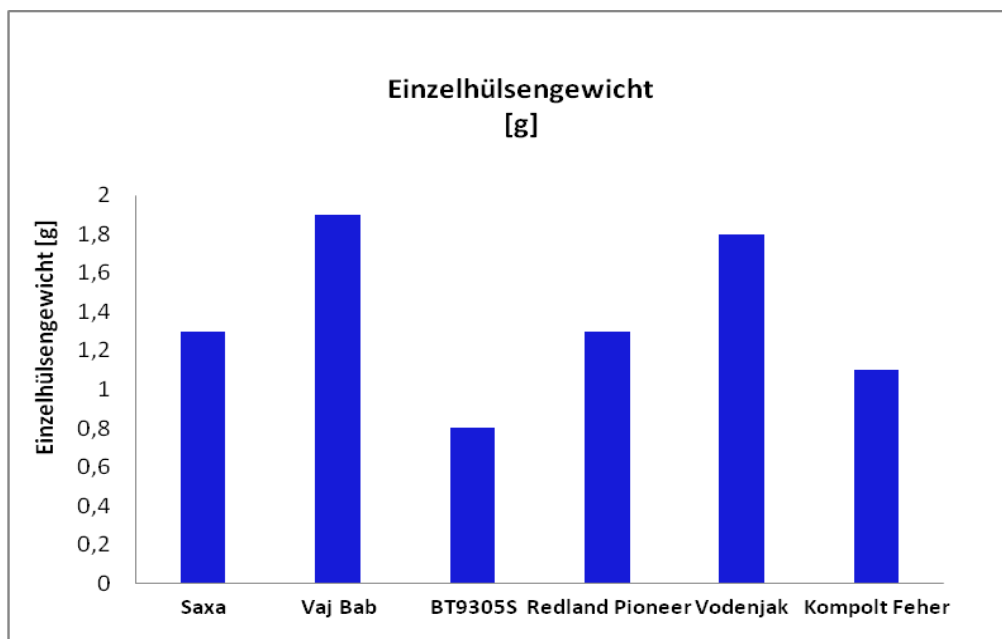


Abbildung 26: Durchschnittliches Einzelhülsgewicht pro Sorte in g

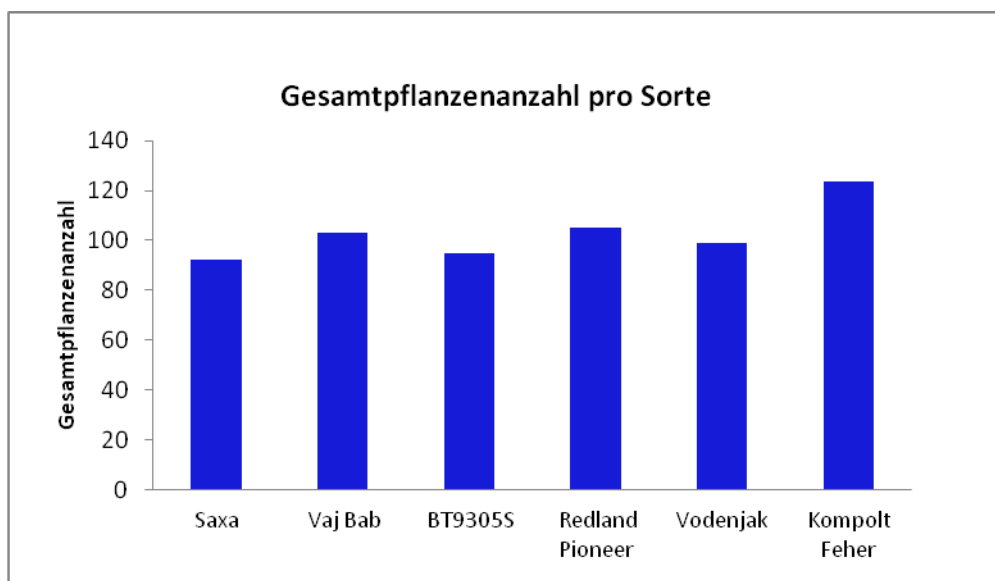


Abbildung 27: Gesamtpflanzenanzahl pro Buschbohnsensorte über alle Parzellen

Tabelle 5: Gesamtpflanzenanzahl der Buschbohnen pro Parzelle (P1, P2 und P3)

Sorte	P1	P2	P3
„Saxa“	30	30	32
„Vaj Bab“	29	36	38
„BT9305S“	31	27	37
„Redland Pioneer“	36	36	33
„Vodenjak“	30	34	35
„Kompolt Feher“	41	46	37

Zusätzlich zu einer hohen Hülsenanzahl pro Pflanze weist „Kompolt Feher“ sowohl bei der Anzahl Pflanzen pro m² als auch bei der Gesamtpflanzenanzahl aller Parzellen deutlich die höchsten Werte auf mit 37 Pflanzen pro m² (siehe Abb.28) bzw. 123 Gesamtpflanzen über alle Parzellen (siehe Abb.27).

Die Gesamtpflanzenzahl (Abb. 27) der Sorte „Vaj Bab“ und „Redland Pioneer“ aller Parzellen ist vergleichbar hoch und liegt insgesamt zwischen 103 bis 105 Pflanzen. Die geringste Gesamtpflanzenanzahl ist bei der Sorte „Saxa“ mit nur 92 Pflanzen zu verzeichnen, diese wird gefolgt von der Sorte „BT9305S“ mit 95 Pflanzen. Hierbei handelt es sich jeweils um die Summe aller Pflanzen von allen Parzellen.

6.1.4 Ertragstruktur und Qualität

6.1.4.1 Anzahl Pflanzen pro m²

Die geringste Anzahl an Pflanzen pro m² hat die Standardsorte „Saxa“ mit nur 27 Pflanzen pro m². Die Sorten „Vaj Bab“ und „Redland Pioneer“ erreichen eine Pflanzenanzahl von insgesamt 31 Pflanzen pro m² und liegen damit weit unter dem Wert von „Kompolt Feher“ mit 37 Pflanzen pro m². Bei allen Angaben handelt es sich um Mittelwerte pro Parzelle umgerechnet auf 1m² (siehe Abb. 28).

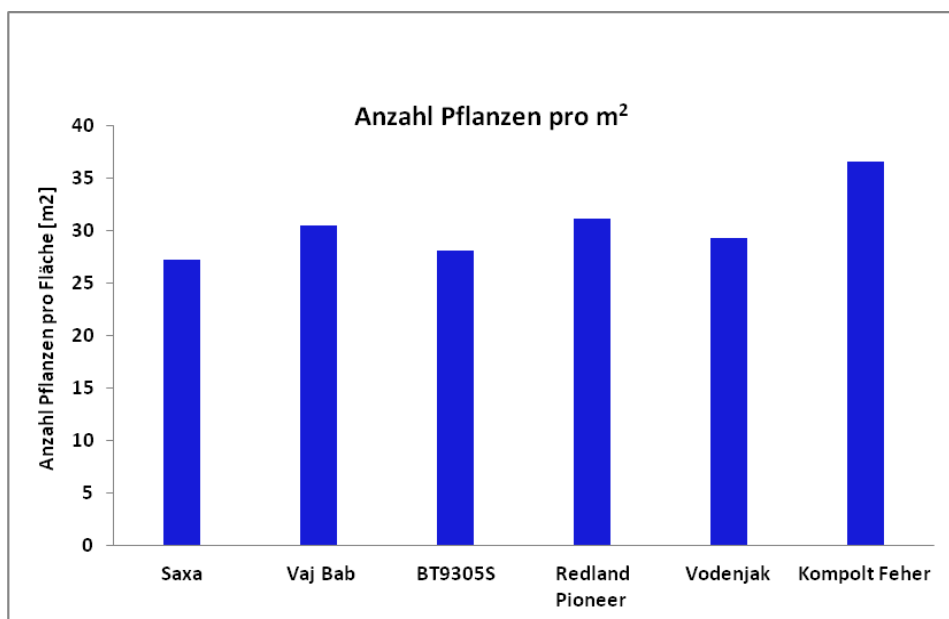


Abbildung 28: Anzahl Pflanzen pro Flächeneinheit [m²]

Tabelle 6: Mittlere Anzahl von Pflanzen pro Quadratmeter pro Sorte

Sorte	Anzahl Pflanzen / m ²
„Saxa“	27
„Vaj Bab“	31
„BT9305S“	28
„Redland Pioneer“	31
„Vodenjak“	29
„Kompolt Feher“	37

6.1.4.2 Anzahl Hülsen pro Pflanze

Mit 55 Hülsen hat „Kompolt Feher“ die höchste Anzahl an Hülsen pro Pflanze. Diese hohe Anzahl an Hülsen wirkt sich sehr positiv auf den Ertrag aus. Die übrigen Sorten haben eine viel geringere Hülsenanzahl. „Vodenjak“ hingegen hat die niedrigste Hülsenanzahl pro Pflanze mit 18 Hülsen.

„Saxa“ hat im Vergleich nur 23 Hülsen Pro Pflanze. Die Sorten „Vaj Bab“, „BT9305S“ und „Redland Pioneer“ schwanken zwischen 22 und 26 Hülsen pro Pflanze.

Tabelle 7: Hülsenanzahl und Hülsenmaße pro Parzelle und Sorte

GesamtproParzelle				Gesamt pro Sorte				
Sorte Parzelle	ΣHülsenanzahl	ΣHülsengewicht	ΣPflanzenanzahl	Sortencode	ΣHülsenanzahl	ΣHülsengewicht	ΣPflanzenanzahl	Gewicht /Hülse
A1	345	349	30	Saxa	1145	1351	92	1,3
A2	385	518	30					
A3	415	484	32					
B1	196	677	29	Vaj Bab	848	1913	103	1,9
B2	247	483	36					
B3	405	753	38					
C1	458	295	31	BT9305S	1310	819	95	0,8
C2	361	224	27					
C3	491	300	37					
D1	381	428,99	36	Redland Pioneer	1056	1174,99	105	1,3
D2	334	350	36					
D3	341	396	33					
E1	321	450	30	Vodenjak	1182	1920	99	1,8
E2	478	820	34					
E3	383	650	35					
F1	949	849,5	40,5	Kompolt Feher	2735,5	2455,5	123,5	1,1
F2	907	792	46					
F3	879,5	814	37					

Tabelle 8: Anzahl Hülsen pro Pflanze und Samenanzahl pro Hülse

Sorte	Anzahl Hülsen/ Pfl	Samenanzahl/ Hülse
„Saxa“	23	4
„Vaj Bab“	22	3
BT9305S	25	4
„Redland Pioneer“	26	4
„Vodenjak“	18	3
„Kompolt Feher“	55	3

Tabelle 9: Länge und Breite der Hülsen pro Pflanze[cm] und Länge der Hülsenstiel und des Hülsenstiels, arithmetischer Mittelwert, n= 3 Pflanzen pro Parzelle.

Sorte	Hülsenlänge	Hülsenbreite	Hülsenstiel	Hülsenstiel
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
„Saxa“	8,7	10,3	0,8	0,3
„Vaj Bab“	8,3	9,7	1,0	0,3
„BT0305S“	8,4	9,4	1,4	0,8
„Redland Pioneer“	6,7	10,2	1,2	0,5
„Vodenjak“	11,8	12,3	1,4	0,8
„Kompolt Feher“	8,7	9,2	1,4	0,8

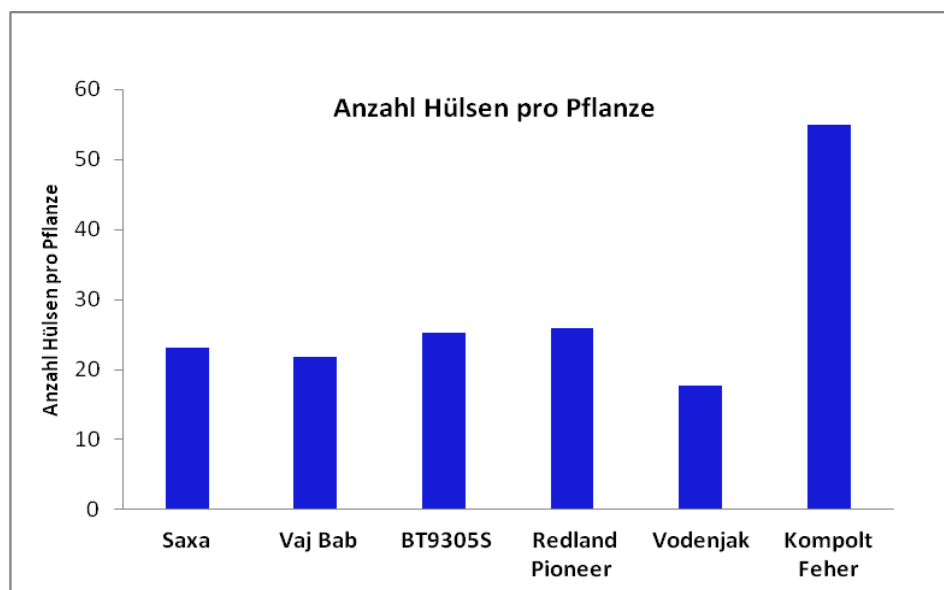


Abbildung 29: Anzahl Hülsen pro Pflanze (arithmetischer Mittelwert) aus n= 3 Pflanzen

Tabelle 10: Mittlere Samenanzahl pro Hülse und absolute Minimum- und Maximumwerte

Sorte	Samenanzahl pro Hülse	Min	Max
„Saxa“	4	0	7
„Vaj Bab“	3	0	8
„BT9305S“	4	0	7
„Redland Pioneer“	4	0	0
„Vodenjak“	3	0	7
„Kompolt Feher“	3	0	7

Tabelle 11: Pflanzenmaße, 100-Korngewicht und Auslösbarkeit der Samen

Sorte	Wuchshöhe [cm]	100Korngewicht [g]	Auslösbarkeit der Bohnen
„Saxa“	42,1	27	mittel
„Vaj Bab“	43,5	26	schwer
BT9305S	33,9	14	mittel
„Redland Pioneer“	42,1	21	schwer
„Vodenjak“	43,3	36	leicht
„Kompolt Feher“	42,5	22	leicht

6.1.4.3 Anzahl Samen pro Hülse

Die Sorten „Redland Pioneer“, „BT9305S“ und die Standardsorte „Saxa“ haben durchschnittlich die höchste Samenanzahl pro Hülse mit 4 Samen. Die restlichen Sorten wie „Vaj Bab“, „Vodenjak“ und „Kompolt Feher“ haben durchschnittlich 3 Samen pro Hülse. Bei allen Angaben handelt es sich um Mittelwerte.

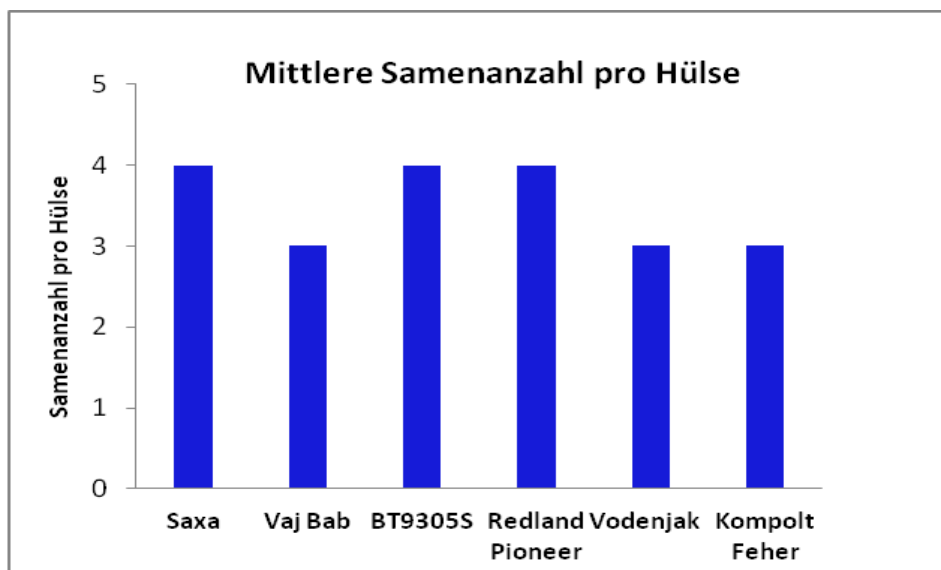


Abbildung 30: Samenanzahl pro Hülse, arithmetischer Mittelwert aus n=3 Pflanzen

6.1.4.4 Samengewicht pro Pflanze

Das Samengewicht pro Pflanze, errechnet aus drei Pflanzen pro Parzelle, ist bei den drei Sorten „Redland Pioneer“, „Vodenjak“ und „Kompolt Feher“ besonders hoch mit 19,92 g bzw. 22,12 g und 21,03 g. Das hohe Samengewicht pro Pflanze bei der Sorte „Kompolt Feher“ ist durch die hohe Hülseanzahl gegeben.

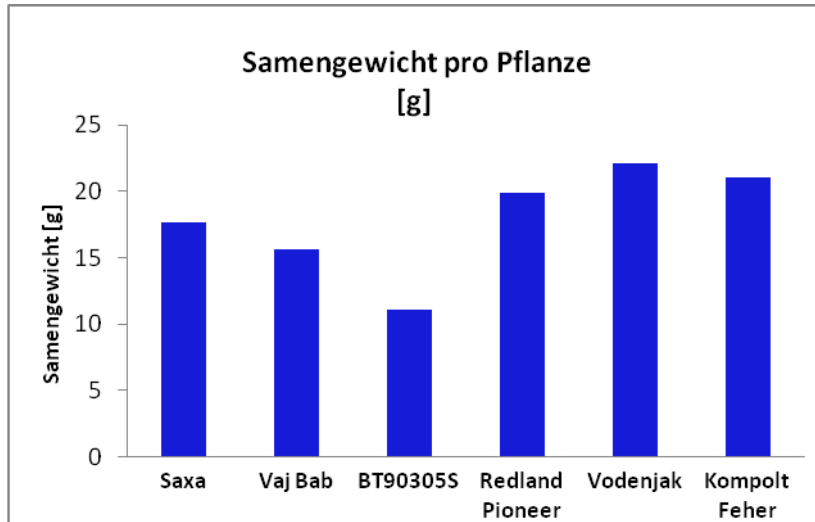


Abbildung 31: Mittleres Samengewicht (luftgetrocknet) pro Pflanze [g] aus n=9 Pflanzen

Tabelle 12: Frisch- und Trockengewicht (FG, TG) der Buschbohnen samen (n= 20 Korn) und Wasserverlust in %

Sorte	FG [g]	TG [g]	% Wasserverlust
„Saxa“	5,7	5,2	9,2
„Vaj Bab“	5,7	5,2	9,0
„BT9305S“	3,0	2,7	9,1
„Redland Pioneer“	4,5	4,0	10,2
„Vodenjak“	9,2	8,4	9,4
„Kompolt Feher“	5,3	4,7	10,3

6.1.4.5 Samenerntegewicht pro Quadratmeter

Das Samenerntegewicht pro m² beträgt bei der Sorte „Kompolt Feher“ 473 g und bei der Sorte „Vodenjak“ 416 g. Das hohe Erntegewicht pro m² bei „Kompolt Feher“ ist sowohl durch die hohen Hülseanzahl als auch die ebenfalls hohe Pflanzenanzahl pro m² bedingt. Die Standardsorte „Saxa“ hat ein Erntegesamtkorngewicht von 229 g pro m². Im Vergleich hat „Vodenjak“ ein Erntegesamtkorngewicht von 228 g pro m².

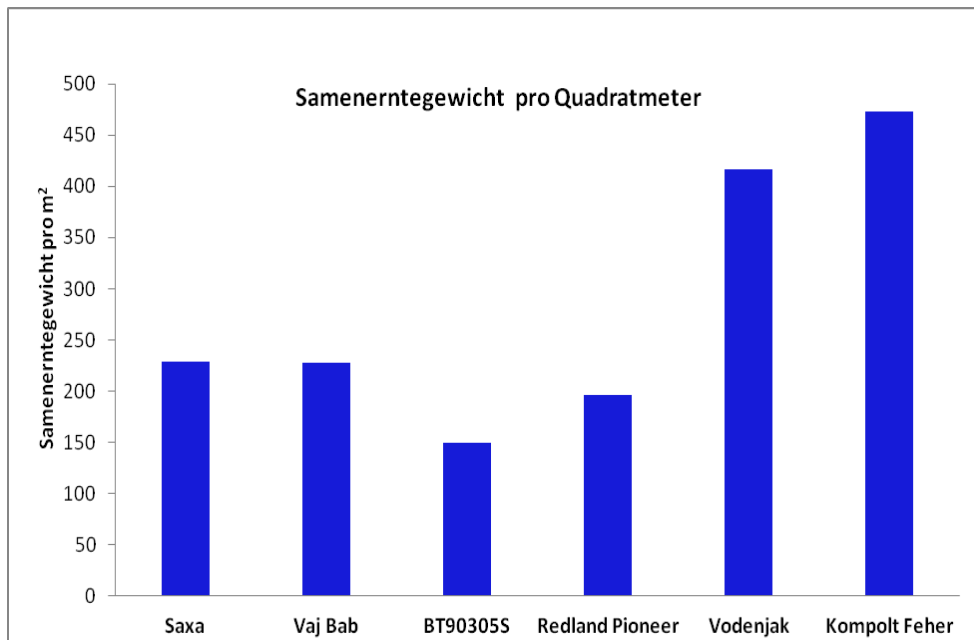


Abbildung 32: Mittleres Samenerntegewicht pro m², aus n= 3 Parzellen

Tabelle 13: Mittleres Samenerntegewicht in g pro m² pro Parzelle

Sorte	Parzelle 1	Parzelle 2	Parzelle 3
„Saxa“	238,4	230,3	218,5
„Vaj Bab“	255,7	171,1	258,2
„BT9305S“	178,0	119,7	151,2
„Redland Pioneer“	207,4	172,2	210,5
„Vodenjak“	315,8	521,5	411,2
„Kompolt Feher“	524,8	441,6	452,9

6.1.4.6 Erntegesamtkorngewicht pro Sorte

Das Erntegesamtkorngewicht der Sorten ist die Summe des Samengewichts aller Parzellen.

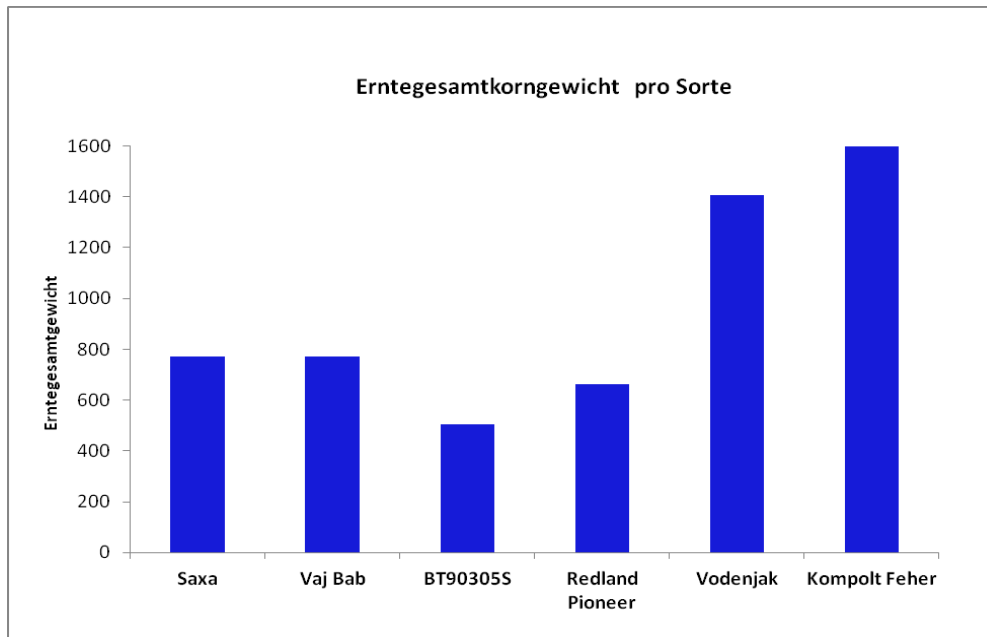


Abbildung 33: Erntegesamtkorngewicht pro Sorte über alle Parzellen [g]

Tabelle 14: Erntegesamtkorngewicht Pro Sorte über alle Parzellen [g]

Sorte	Erntegesamtkorngewicht [g]
„Saxa“	773
„Vaj Bab“	771
„BT90305S“	505
Redland Pioneer	664
„Vodenjak“	1405
„Kompolt Feher“	1597

Das Erntegesamtkorngewicht beträgt bei der Vergleichsorte „Saxa“ 773 g und bei der Sorte „Vaj Bab“ 771 g (siehe Tab. 14). Bei den Sorten „Vodenjak“ und „Kompolt Feher“ hingegen ist das Erntegesamtkorngewicht sehr hoch mit 1405 g bzw. 1597 g. Die Sorten „BT90305S“ und „Redland Pioneer“ haben sehr geringeren Ertrag gebracht mit 505 bzw. 664 g.

Tabelle 15: Erntegesamtkorngewicht der Sorten pro Parzelle, [g]

Sorten	Parzelle 1	Parzelle 2	Parzelle 3
„Saxa“	268,2	259,1	245,8
„Vaj Bab“	287,7	192,5	290,4
„BT90305S“	200,2	134,6	170,1
„Redland Pioneer“	233,3	193,7	236,8
„Vodenjak“	355,3	586,7	462,6
„Kompolt Feher“	590,4	496,8	509,5

Die Sorten „Vaj Bab“ und „BT90305S“ weisen in der Parzelle 2 jeweils ein geringeres Gesamtkorngewicht von 192,5 g bzw. 134,6 g auf als in den Parzellen 1 und 3.

6.1.4.7 Hundertkorngewicht bzw. Tausendkorngewicht (TKG)

Das höchste Hundertkorngewicht (Abb. 34) findet sich bei der Sorte „Vodenjak“ und beträgt 36 g. Hingegen weist die kleinkörnigere Sorte BT9305S mit 14 g das niedrigste Hundertkorngewicht auf. Die Standardorte „Saxa“ hat ein Hundertkorngewicht von 27 g. Die Sorte „Vaj Bab“ liegt im Bereich von 26 g. Die Sorten „Saxa“ und „Vaj Bab“ sind an Form und Gestalt sehr ähnlich. Aus dem Hundertkorngewicht lässt sich das Tausendkorngewicht TKG berechnen, dieses liegt zwischen 140 g und 360 g. Nach offiziellen Angaben beträgt das TKG unter normalen Bedingungen je nach Sorte bei 200 bis 300 bzw. 100 bis > 300 g (Geisler, 1983; Wonneberger, 2001). Die Sorten liegen tendenziell darüber, was durch den kleinflächigen Anbau und die intensive Pflege bedingt sein kann.

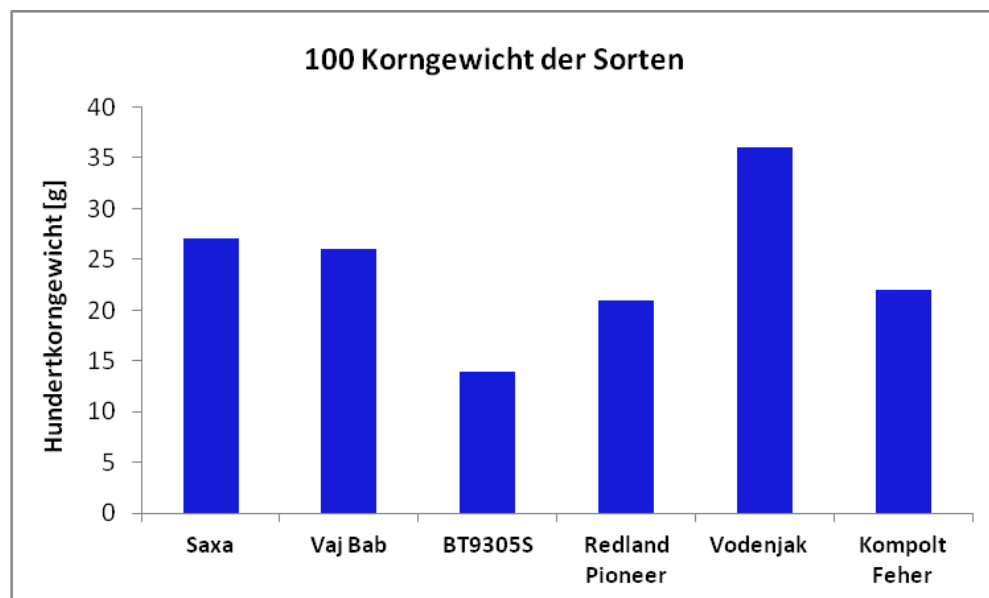


Abbildung 34: Hundertkorngewichte lufttrockene Samen [g]

6.1.5 Biometrische Messungen

6.1.5.1 Mittlere Wuchshöhe der Buschbohnenpflanzen

Die Wuchshöhe der Pflanzen (siehe Methodik, Kapitel 5.2.3) beträgt bei der Standardsorte „Saxa“ 42,1 cm, bei „Vaj Bab“ 43,5 cm, bei „BT9305S“ 33 cm, bei „Redland Pioneer“ 42,1cm, bei „Vodenjak“ 43,3 cm und bei „Kompolt Feher“ 42,5 cm (siehe Abbildung 35). Die Sorten „Kompolt Feher“ und „Redland Pioneer“ hatten zum Teil eine reduzierte Rankenbildung mit wenig Hülsenbildung, es waren aber auch Pflanzen mit geringerer Wuchshöhe vorhanden.

Tabelle 16: Wuchshöhe der Buschbohnenpflanzen, Minima (Min) und Maxima (Max), n=6

Sorte	P1		P2		P3	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
„Saxa“	38	56	25	55	30	50
„Vaj Bab“	30	50	30	59	40	55
„BT9305S“	30	50	25	40	20	40
„Redland Pioneer“	25	65	25	55	30	70
„Vodenjak“	35	50	30	55	40	50
„Kompolt Feher“	35	50	30	50	35	50

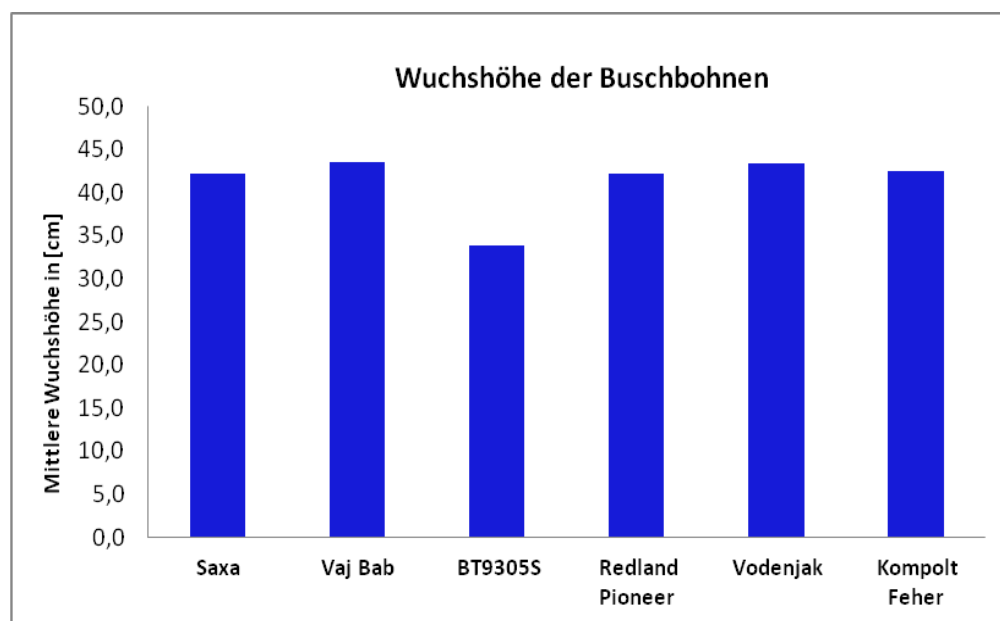


Abbildung 35: Wuchshöhen („Bestandeshöhe“) der Buschbohnenpflanzen, ermittelt aus 6 Pflanzen pro Parzelle

6.1.5.2 Länge, Breite, Höhe und das Gewicht der Samen

Die Samen der Sorte „BT0305S“ weisen die kleinsten Abmessungen (Länge: 9,1 mm; Breite: 5,8 mm; Höhe: 3,9 mm) und das geringste Samengewicht (0,2g) auf. Im Vergleich hat die Sorte „Saxa“ ein Samengewicht von 0,3 g und mit 12,7 mm die längsten Samen. Die mit 7,4 mm breitesten und mit 6,3 mm höchsten Samen hat die Sorte „Vaj Bab“. Die Sorte „Vodenjak“ hat im Durchschnitt die schwersten Samen (0,4 g), jedoch im Hinblick auf die Längenmaße hat sie ähnliche Werte wie die Standardsorte „Saxa“. Die Samenmaße und Samengewicht betreffend, weisen die Samen der Sorten „Saxa“ und „Vodenjak“ bzw. „Kompolt Feher“ und „Vaj Bab“ vergleichsweise große Ähnlichkeiten auf (siehe Tabelle 17 und Abbildung 36).

Tabelle 17: Messung der Länge, Breite und Höhe der Samen [mm] und Wiegung des Samengewichtes [g], arithmetische Mittel aus 10 Samen,

Sorte	Arithmetischer Mittel Samenlänge [mm]	Arithmetischer Mittel Samenbreite [mm]	Arithmetischer Mittel Samenhöhe [mm]	Arithmetischer Mittel Samengewicht [g]
„Saxa“	12,7	6,4	5,5	0,3
„Vaj Bab“	9,7	7,4	6,3	0,3
„BT0305S“	9,1	5,8	3,9	0,2
„Redland Pioneer“	10,9	7,3	4,8	0,3
„Vodenjak“	12,5	7,1	6,0	0,4
„Kompolt Feher“	9,6	6,7	5,2	0,3

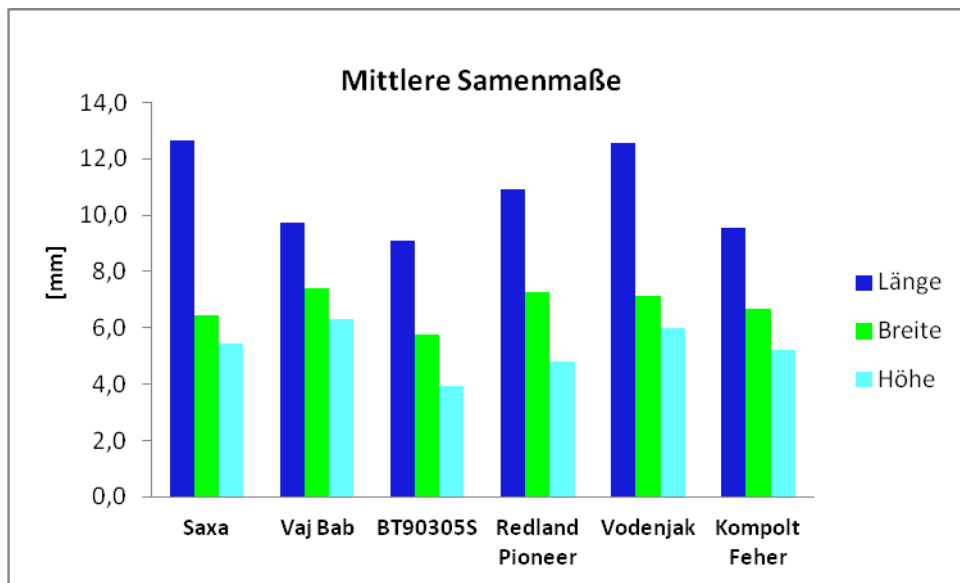


Abbildung 36: Mittlere Samenmaße (Länge, Breite, Höhe) aus $n=10$ Samen, gemessen an luftgetrockneten Samen

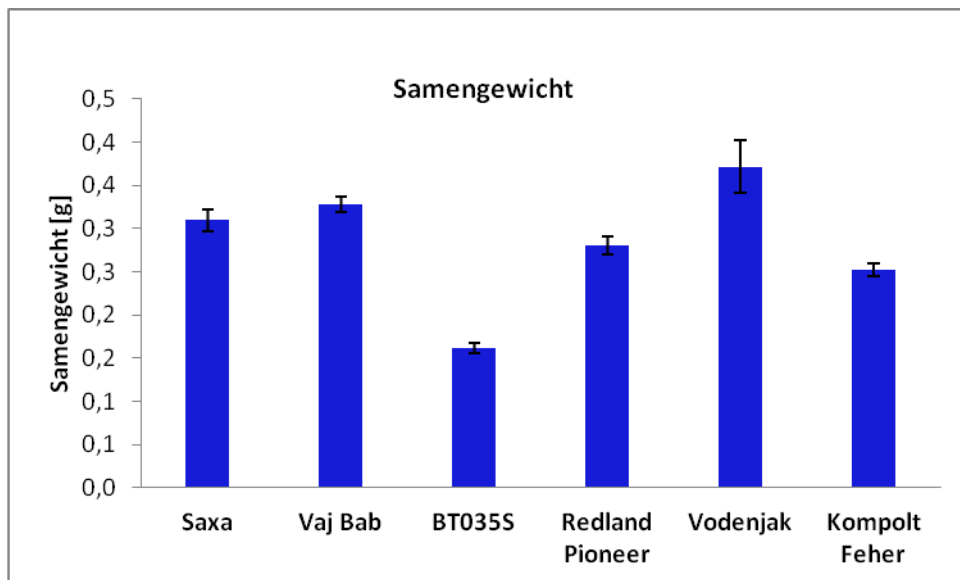


Abbildung 37: Mittleres Samengewicht aus $n=10$ Samen, gemessen an luftgetrockneten Samen

Das Samengewicht der Sorte „Kompolt Feher“ (siehe Abb.37) ist dementsprechend sehr gering mit 0,3 g. Aber auch das Einzelgewicht der Samen der Sorten „Saxa“, „Vaj Bab“ und „Redland Pioneer“ liegt bei 0,3 g. Die schwersten Samen unter den untersuchten Sorten hat die Sorte „Vodenjak“ mit 0,4 g und die leichtesten die Sorte „BT9035S“ mit nur 0,2g.

6.1.5.3 Quellungsverhalten

Die Messdaten von Buschbohnen vor und nach dem Quellungsversuch (siehe Methodik in Kap. 5.2.2.4). Diese Daten wurden sowohl graphisch als auch für die bessere Übersicht in % Zunahme tabellarisch dargestellt. Nach Beenden des Quellungsversuchs (21,5 h) hatten die Sorten „BT9 305S“, „Redland Pioneer“ und „Vodenjak“ mehr als 100 % Gewichtszunahme zu verzeichnen. Am geringsten ist die Gewichtszunahme bei „Kompolt Feher“. Bei den Sorten „Saxa“ und „Vaj Bab“ ist eine Gewichtszunahme von 93 % bzw. 100 % festgestellt worden. Die stärkste Höhenzunahme ist mit 50 % bei der Sorte „BT9 305S“ festgestellt worden. „Redland Pioneer“ erreicht eine 44 %-ige Höhenzunahme. Die grösste Längenzunahme wurde bei der Sorte „Vaj Bab“ mit 40 % gemessen.

Tabelle 18: Quellungsversuch der Buschbohnenamen: Länge, Breite, Höhe und Gewicht (vorher-nachher), n= 3

Sorte	Länge mm	Länge mm	Breite mm	Breite mm	Höhe mm	Höhe mm	Gewicht [g]	Gewicht [g]
	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher
„Saxa“	13,2	17,1	6,8	8,6	5,9	8,1	0,4	0,7
„Vaj Bab“	10,0	14,1	7,6	9,8	6,3	8,0	0,3	0,7
„BT90305S“	9,0	12,0	5,8	7,4	4,0	6,0	0,2	0,3
„Redland Pioneer“	11,9	15,1	7,3	9,1	4,8	6,9	0,3	0,6
„Vodenjak“	13,4	18,5	7,2	9,9	5,9	7,5	0,4	0,9
„Kompolt Feher“	9,6	13,2	6,7	8,4	5,4	6,8	0,3	0,5

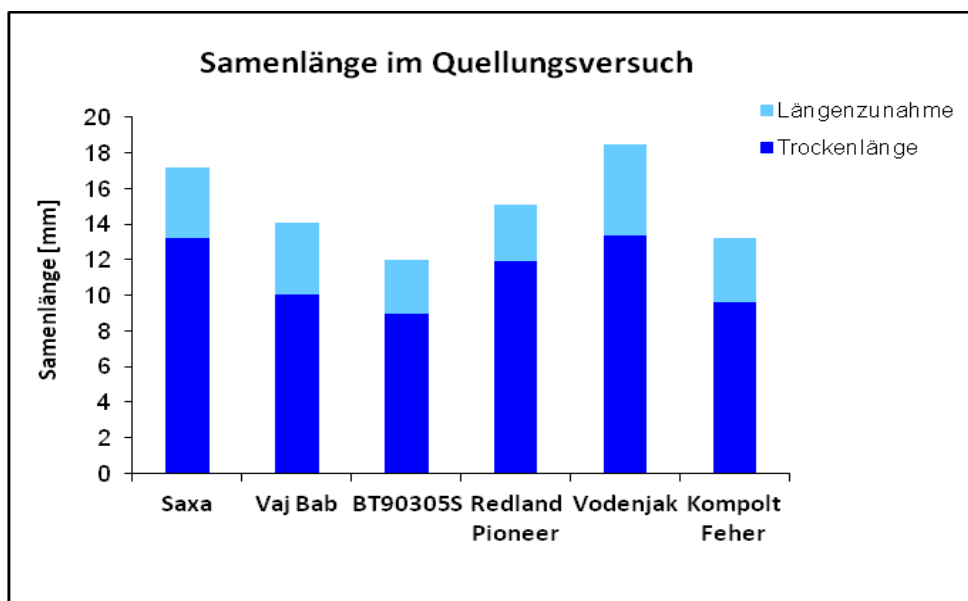


Abbildung 38: Samenlängenzunahme [mm] im Quellungsversuch, n=3

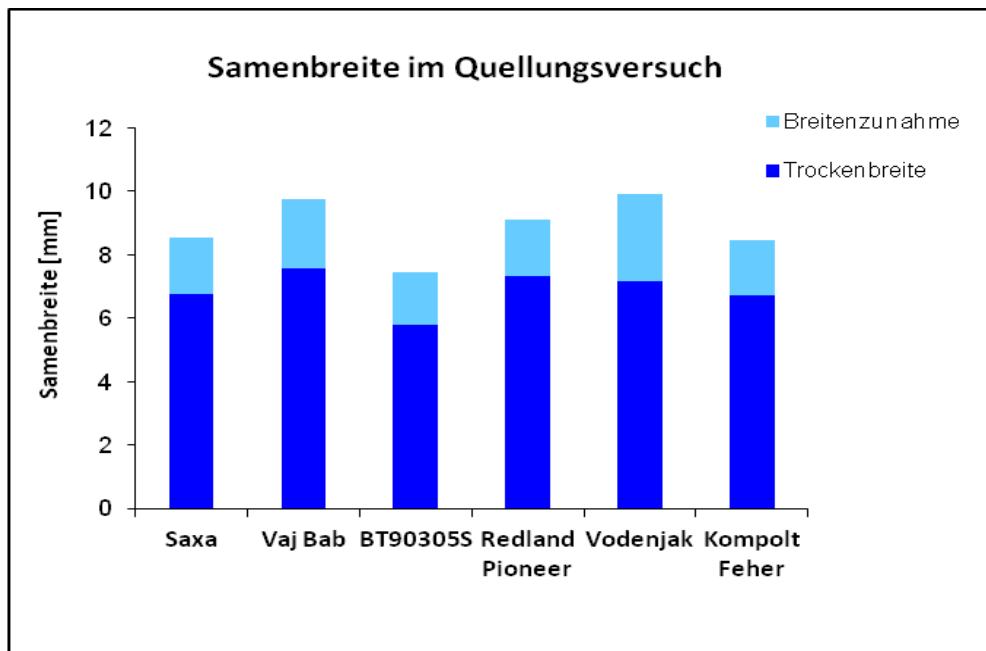


Abbildung 39: Samenbreitenzunahme [mm] im Quellungsversuch, $n=3$

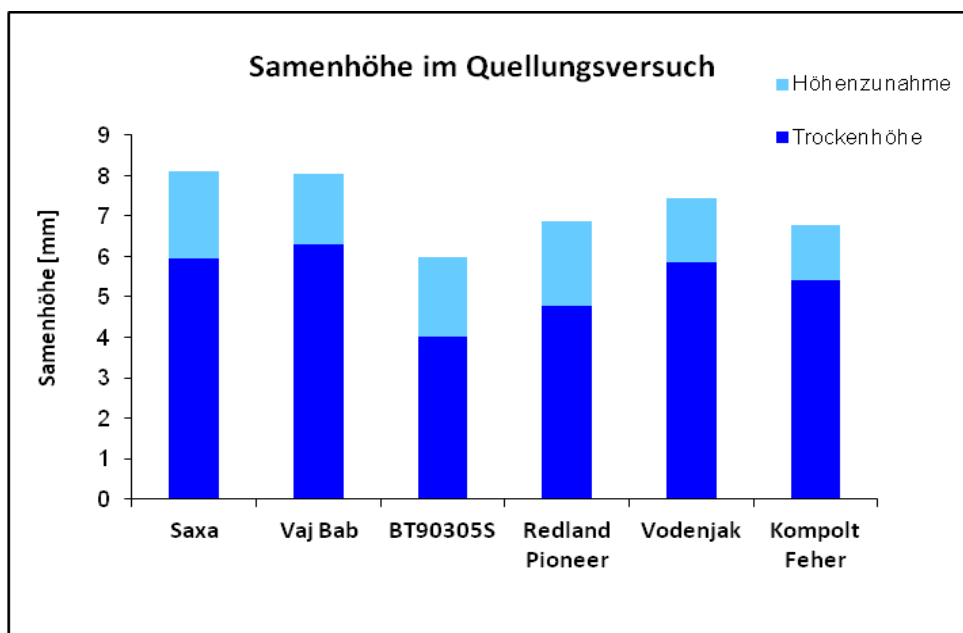


Abbildung 40: Samenhöhenzunahme [mm] im Quellungsversuch, $n=3$

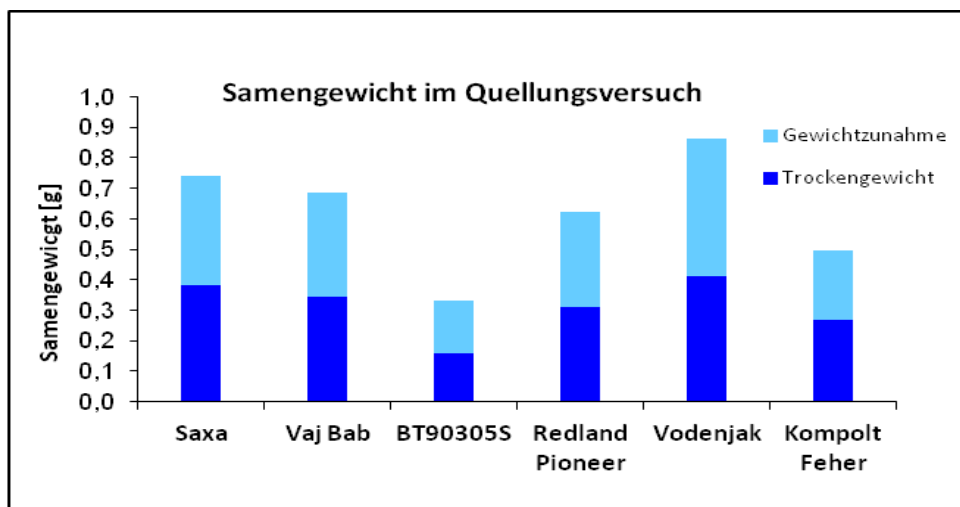


Abbildung 41: Samengewichtszunahme [mm] im Quellungsversuch, n=3

Tabelle 19: Vergleich von Rohproteingehalt zu prozentueller Zunahme von Samenabmessungen und Samenmasse im Quellungsversuch

Sorte	Proteingehalt	Länge	Breite mm	Höhe mm	Gewicht [g]
	%	Zunahme %	Zunahme %	Zunahme %	Zunahme %
„Saxa“	27,223	30	26	36	93
„Vaj Bab“	29,223	40	29	27	100
„BT90305S“	29,874	33	28	50	111
„Redland Pioneer“	26,873	27	24	44	101
„Vodenjak“	26,847	38	38	27	109
„Kompolt Feher“	25,549	38	26	25	86

6.2 Analyse stabiler Isotope

$\delta^{15}\text{N}$ -Werte der Buschbohnsensamen und der Referenzpflanzen:

Tabelle 20: $\delta^{15}\text{N}$ - und $\delta^{13}\text{C}$ -Werte der Buschbohnsensorten, der Referenzpflanzen und der Erdprobe (Krume, A-Horizont)

MW Sorte	$\delta^{15}\text{N}$	$\delta^{13}\text{C}$
Saxa	4,1	-24,0
„Vaj Bab“	4,2	-24,9
BT9305S	3,8	-24,8
Redland Pioneer	3,9	-23,2
„Vodenjak“	3,7	-23,6
Kompolt Feher	4,0	-24,8
Lamium sp.	5,0	-31,4
Falsche Kamille	3,7	-32,1
Asteraceae	4,1	-31,9
Stellaria media	6,0	-32,0
Achillea millefolium	1,0	-29,6
Bodenprobe	5,2	-17,7

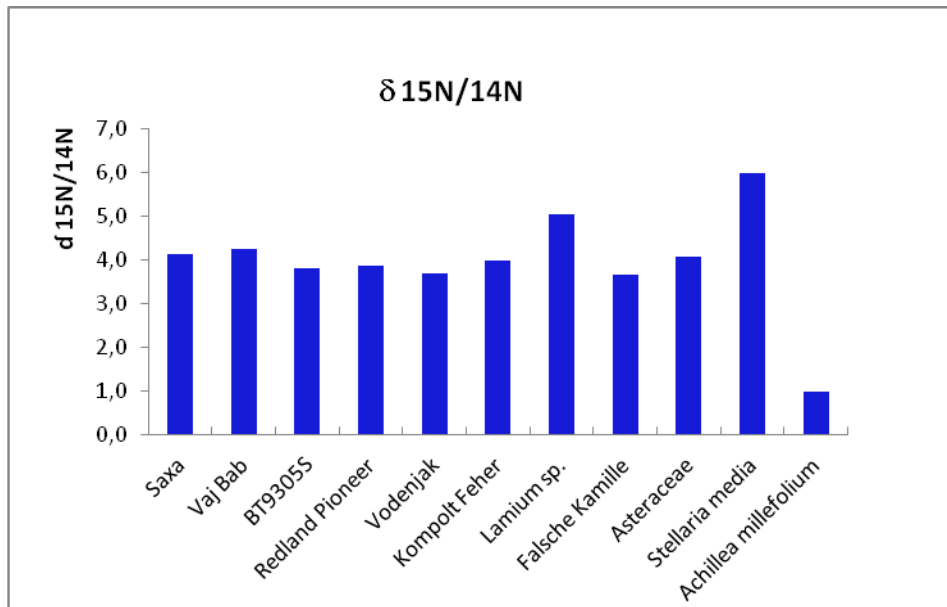


Abbildung 42: $\delta^{15}\text{N}$ -Werte der Buschbohnsensorten, der Referenzpflanzen und der Erdprobe (Krume, A-Horizont)

$\delta^{13}\text{C}$ -Werte der Buschbohnsensamen und der Referenzpflanzen:

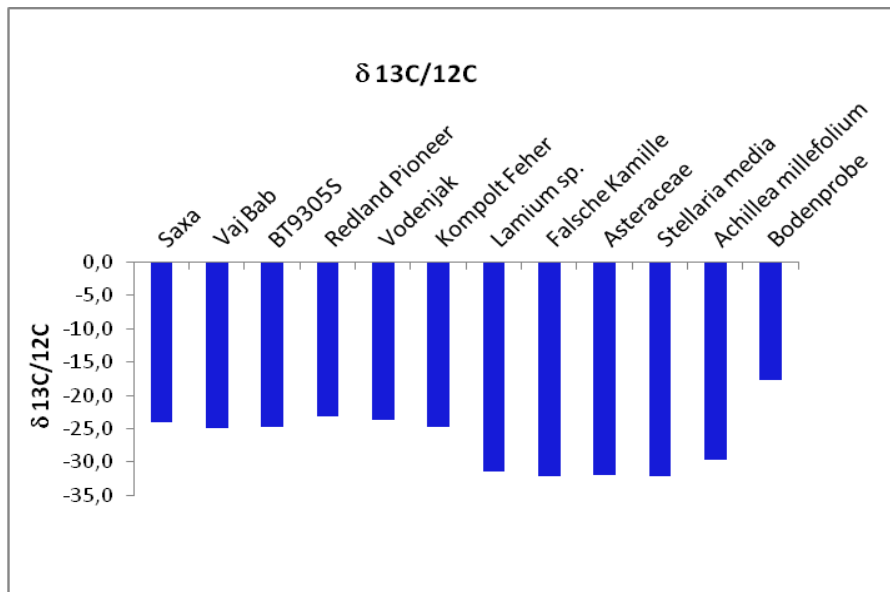


Abbildung 43: $\delta^{13}\text{C}$ -Werte der Buschbohnsensorten, der Referenzpflanzen und der Erdprobe (Krume, A-Horizont)

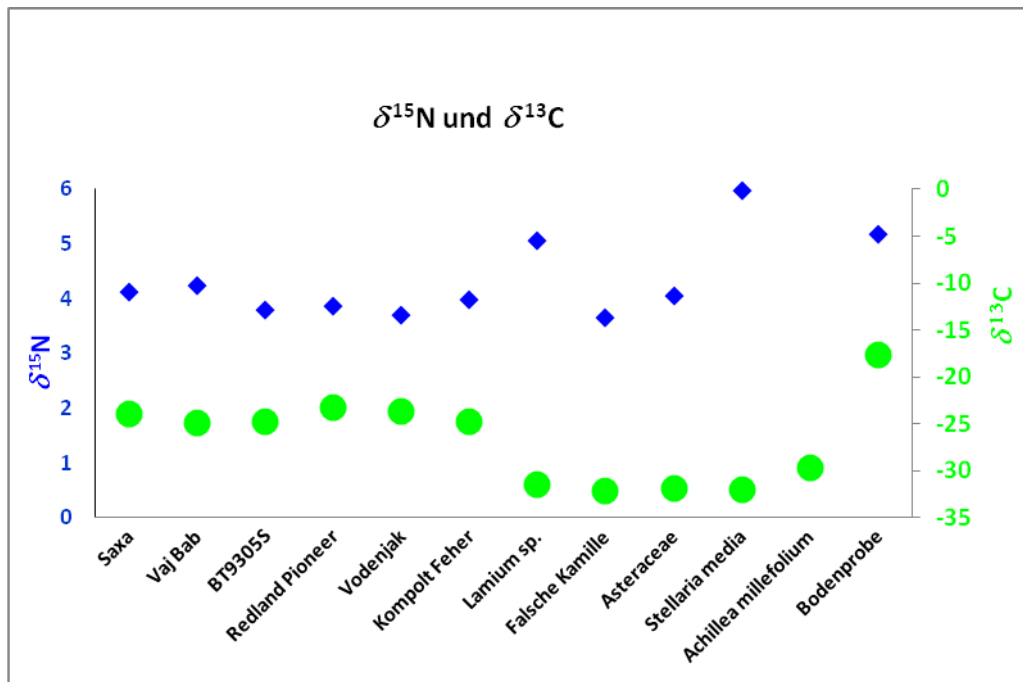


Abbildung 44: $\delta^{15}\text{N}$ und $\delta^{13}\text{C}$ -Werte der Buschbohnenarten, der Referenzpflanzen und die der Erdprobe, arithmetisches Mittel, Markierung: blau: $\delta^{15}\text{N}$ und grün: $\delta^{13}\text{C}$

Natural ^{15}N -Abundance % (Ndfa):

$$\% = \frac{(\delta^{15}\text{N}_{\text{Referenzpflanze}} - \delta^{15}\text{N}_{\text{Leguminose}}) * 100}{\delta^{15}\text{N}_{\text{Referenzpflanze}} - \text{B}}$$

$\delta^{15}\text{N}_{\text{Referenzpflanze}} - \text{B}$

Der B-Wert ist der $\delta^{15}\text{N}$ -Wert der Pflanzen, die ausschließlich N-Fixierung über Knöllchenbakterien durchführen.

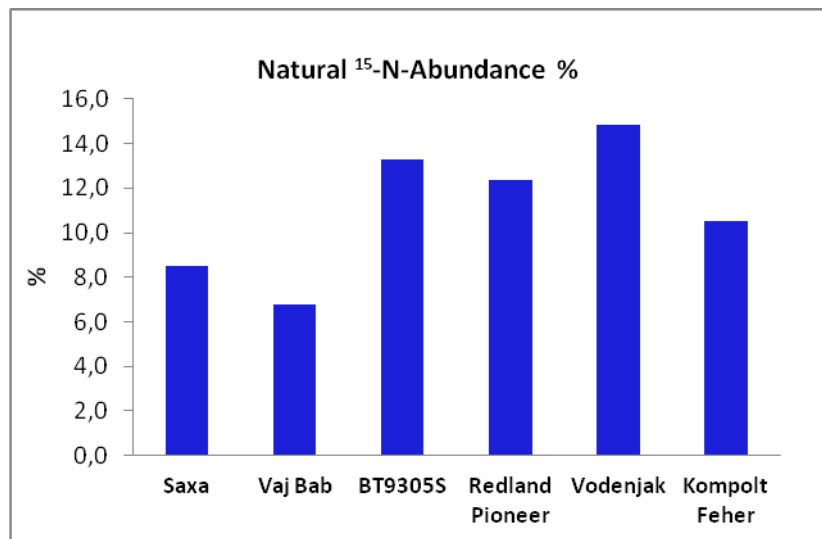


Abbildung 45: Natural ^{15}N -Abundance in %

Tabelle 21 : Natural ^{15}N -Abundance in % (% legume N derived from the atmosphere) und der B-Wert jeweils mit Standardabweichung (Stabw.) und Standardfehler (SE) und Mittelwert (MW)

MW Sorte	Natural ^{15}N -Abundance %	Stabw.	SE
„Saxa“	8,5	3,6	1,5
„Vaj Bab“	6,8	4,7	1,6
BT9305S	13,3	6,7	2,7
„Redland Pioneer“	12,4	2,7	0,9
„Vodenjak“	14,8	5,9	2,0
„Kompolt Feher“	10,5	5,0	1,7
MW-Referenzpflanzen	4,7	1,0	0,5
B-Wert	-1,97		

Der B-Wert beträgt -1,97 % und ist aus der Literatur von Mariotti et al. 1983 entnommen. Es ist ein B-Wert von *Phaseolus vulgaris* (Sproß). Die Prozentwerte sind arithmetische Mittelwerte von Samenmaterial aus 9 Pflanzen. Pro Parzelle sind Samen aus 3 Pflanzen pro Parzelle für die Analyse herangezogen.

Der Prozentanteil des fixierten Stickstoffs aus der Atmosphäre (% Ndfa) ist bei allen Buschbohnsensorten sehr gering und erreicht einen Maximalwert von 14,8% bei „Vodenjak“ und einen Minimalwert von 6,8 % bei „Vaj Bab“. Auch die Vergleichsorte „Saxa“ hat einen geringen Ndfa-Wert mit 8,5 %.

6.3 Stickstoff, Kohlenstoff und Schwefel (C -, N-, S)-Analyse und Proteingehaltberechnung

Abb. 32 zeigt die Ergebnisse der CNS- Analyse, welche am Universitätsforschungszentrum Tulln, Pflanzenbaulabor nach den dortigen Laborvorschriften durchgeführt wurde. Die Werte sind Mittelwerte aus zwei Meßergebnissen pro Buschbohnsorte. Die Proben wurden hergestellt durch die Vermahlung von jeweils 20 Samen pro Sorte. Die Werte für Stickstoff wurden zur besseren Übersicht mit dem Faktor 10, und die Werte für Schwefel mit dem Faktor 100 multipliziert. Um den prozentuellen Gehalt an Rohprotein zu berechnen, werden die Gewichtsprozent Stickstoff (% N) mit dem Faktor 6,25 multipliziert.

C, N, S- Analysen und Proteingehalt

Tabelle 22: Mittlerer C-N-S-Werte, und g N/kg sowie g Rohprotein /kg

Sorte	N [%]*10	% Rohprotein	C [%]	S [%]*100	g N /kg	g Rohprotein /kg
„Saxa“	43,6	27,2	45,6	30,1	43,6	272,2
„Vaj Bab“	46,8	29,2	44,6	31,1	46,8	292,2
„BT9 305S“	47,8	29,9	44,7	32,6	47,8	298,7
„Redland Pioneer“	43,0	26,9	44,4	29,0	43,0	268,7
„Vodenjak“	43,0	26,8	46,0	30,0	43,0	268,5
„KompoltFeher“	40,9	25,5	45,0	29,3	40,9	255,5

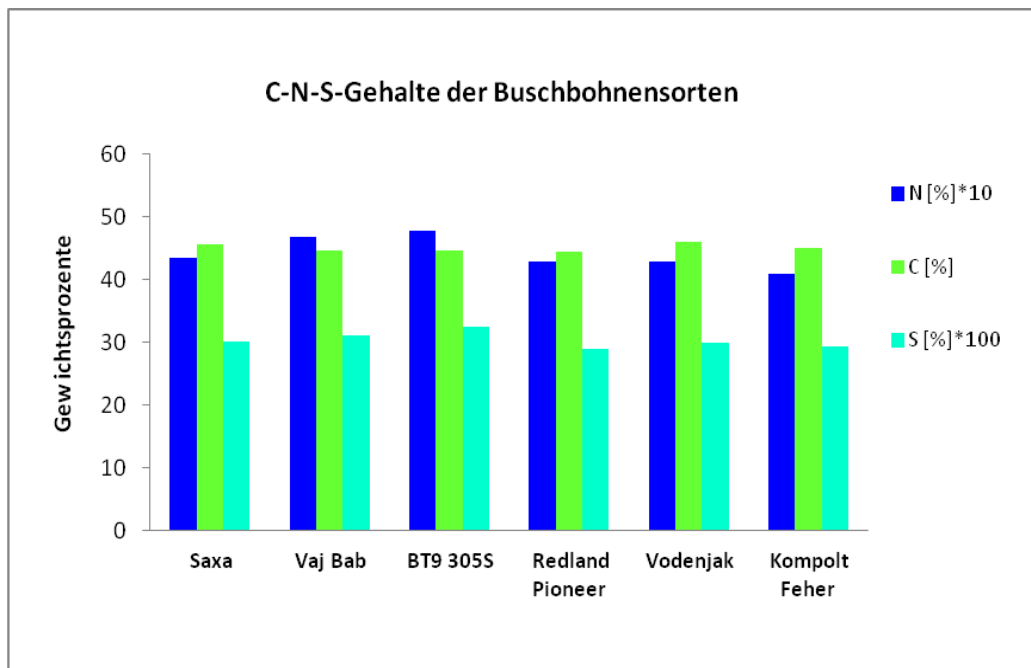


Abbildung 46: Mittlere Gewichtsprozentage der C-N-S und Rohproteingehalte der Buschbohnsensorten

Der Rohproteinwert der Buschbohnsensorten schwankt zwischen 25,5 und 29,9 Gewichtsprozent (siehe Tab. 22). Den höchsten Rohproteinwert weist die Sorte BT9305S mit 29,9 Gewichtsprozenten auf. Den niedrigsten Rohproteingehalt hat die Sorte „Kompolt Feher“. Die Sorte „Vaj Bab“ hat mit 29,2 Gewichtsprozenten den zweithöchsten Rohproteingehalt. Die Sorte „Kompolt Feher“ zeigt geringere Werte für Stickstoff und Schwefel als die übrigen Sorten, wobei der Wert für Kohlenstoff mit 45 Gewichtsprozenten im mittleren Bereich liegt.

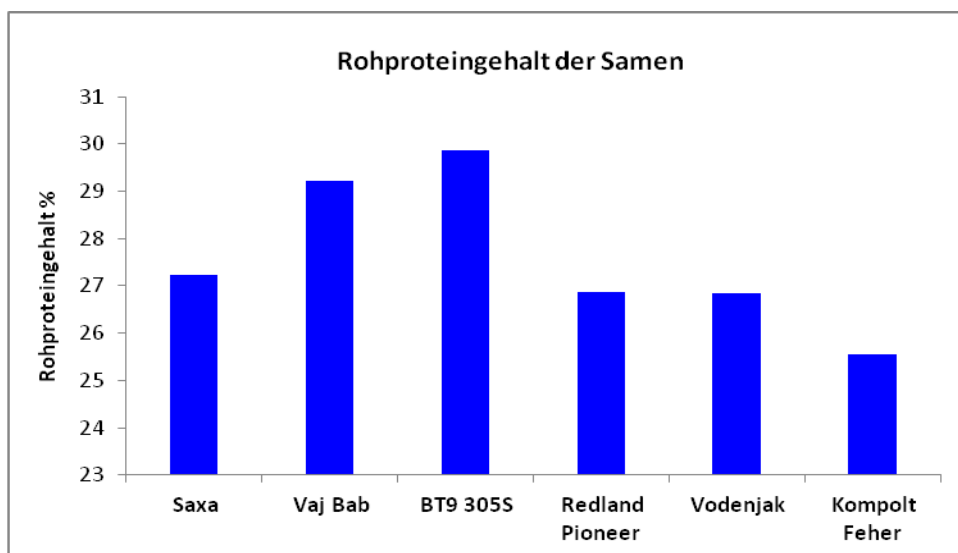


Abbildung 47: Rohproteingehalt der Buschbohnsensamen in %, n= 20 Körner

6.4 Korrelationen

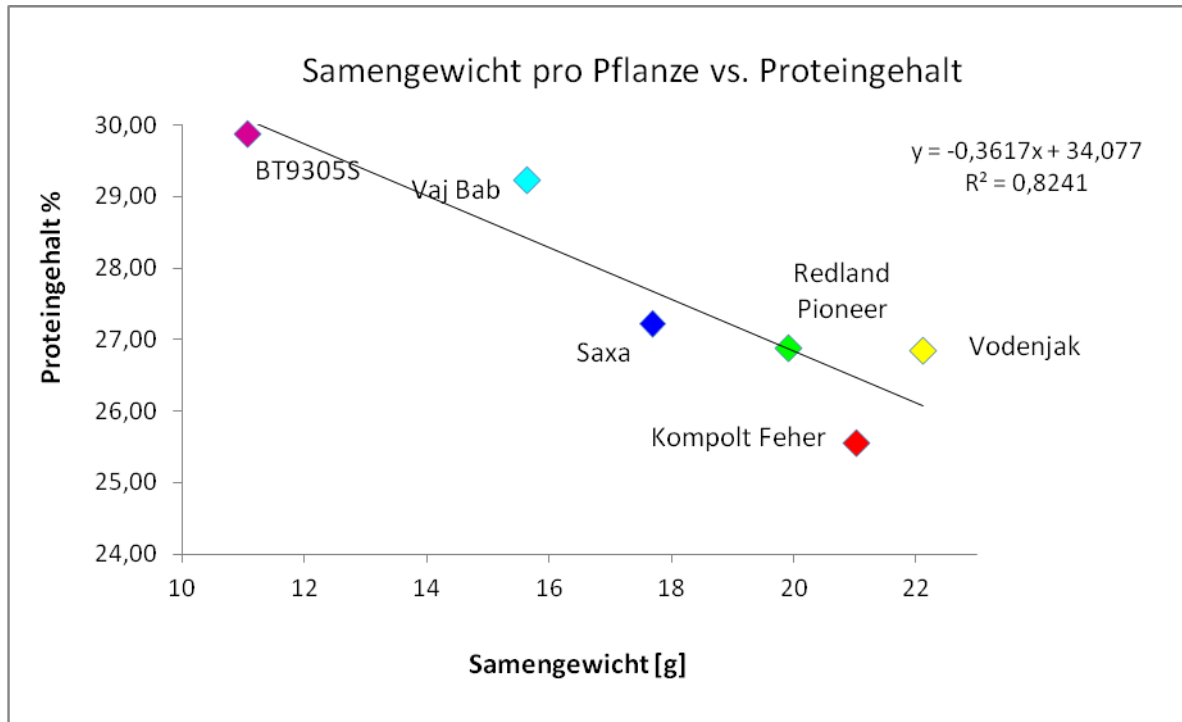


Abbildung 48: Korrelation von Samengewicht pro Pflanze in [g] vs. Proteingehalt in %

Zwischen Samengewicht pro Pflanze und Proteingehalt pro Sorte scheint es einen Zusammenhang zu geben. Es ist eine Abhängigkeit des Proteingehaltes vom Samengewicht pro Pflanze zu erkennen. Je mehr Samen die Pflanze produziert, desto geringer ist der Proteingehalt.

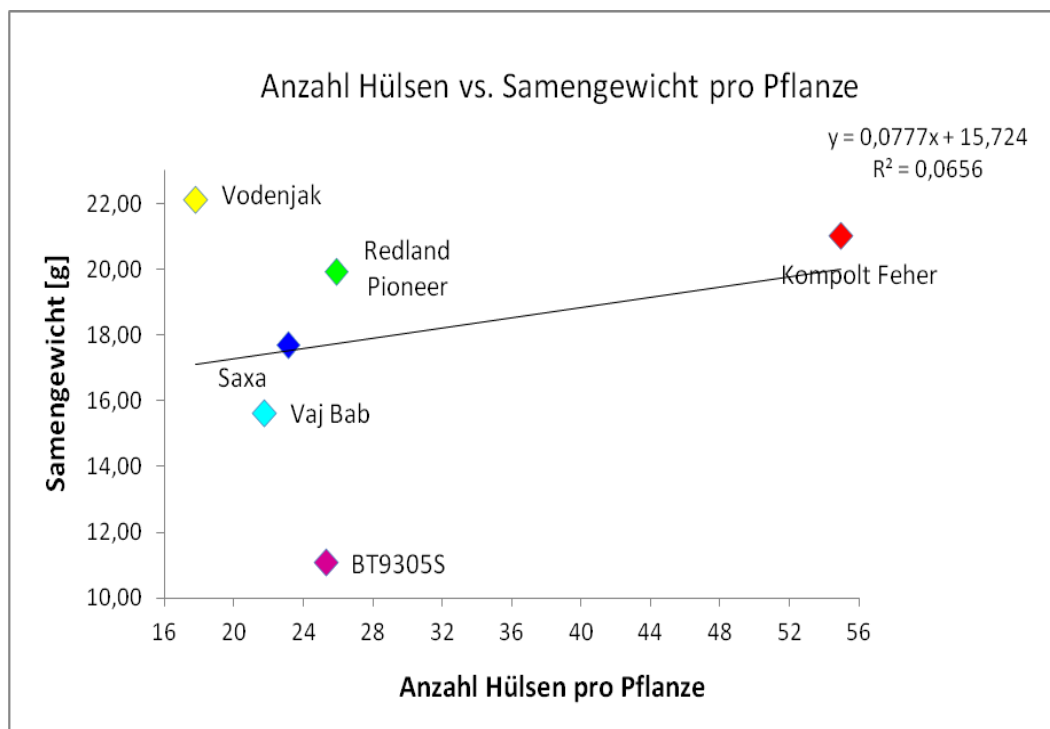


Abbildung 49: Korrelation von Samengewicht pro Pflanze in [g] vs. Anzahl Hülsen pro Pflanze

Hier ist keine Korrelation zwischen der Hülsenzah pro Pflanze und dem Samengewicht zu erkennen.

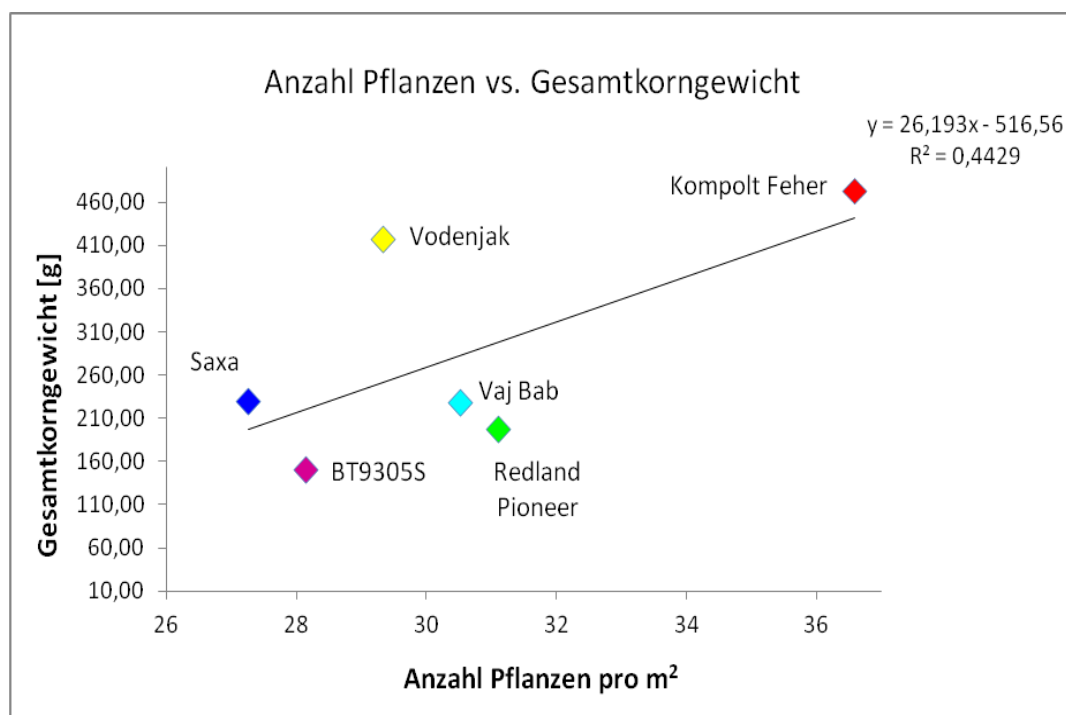


Abbildung 50: Korrelation von Gesamtkorngewicht pro m² in [g] vs. Anzahl Pflanzen pro m²

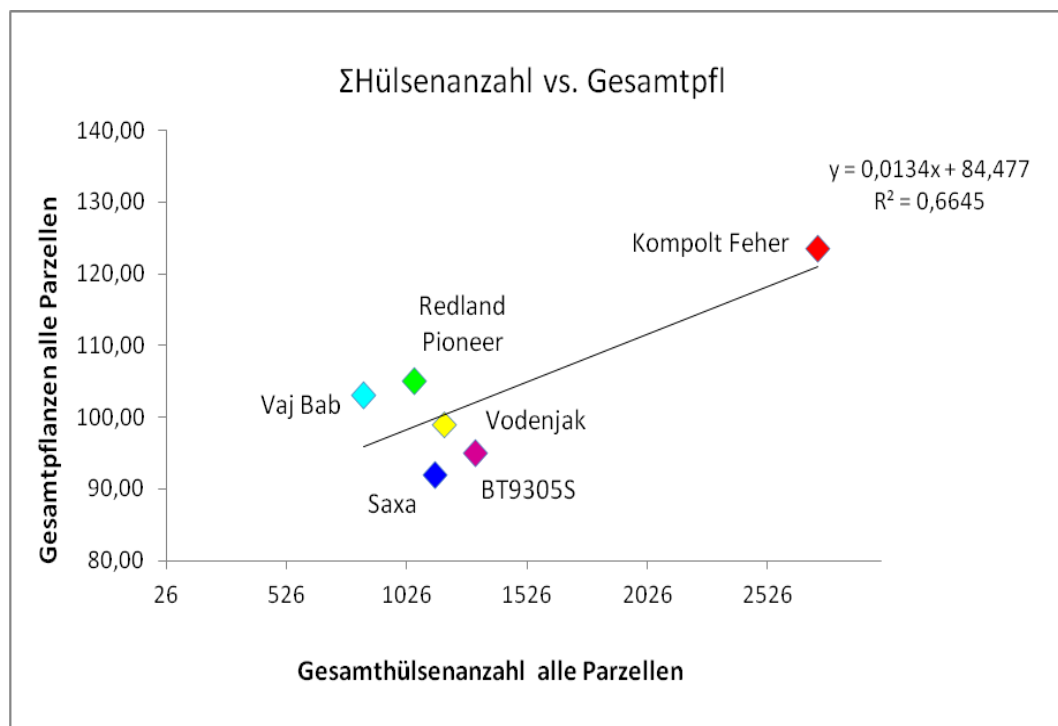


Abbildung 51: Korrelation von Gesamthülsenanzahl und Gesamtpflanzen aller Parzellen

Auch hier ist kein eindeutiger Zusammenhang zwischen Gesamthülsenanzahl und Gesamtpflanzenanzahl aller Parzellen zu erkennen.

6.5 Besichtigung des Schaugartens der Arche Noah und Interview

Im Arche Noah Sortenarchiv werden über 6.000 Sorten erhalten und im Schaugarten werden jährlich über 500 Sorten angebaut und ausgepflanzt.



Abbildung 52: Abbildung : Schaugarten der Arche Noah in Schiltern mit Blick auf Schloß Schiltern (Foto: Melek Koyutürk)

Das Interview mit Dr. Suanjak am 19.September in Schiltern, Besucherzentrum Arche Noah

Frage 1: Wie viele Buschbohnsensorten gibt es in der Arche Noah? Wie ändert sich das Sortiment von Jahr zu Jahr? Gibt es Sorten, die immer vorhanden sind und welche die ausgeschieden werden?

Michael Suanjak: Die Anzahl der Buschbohnen-Sorten im Archiv: aktuell sind 326 im Archiv vorhanden, zwischen 300 bis 400 Buschbohnsensorten. Die Herkunft der Sorten: aus Sammlerreisen (z.B.: Sammlerreisen in N-Kroatien im Jahr 1996 bis 1997) und Privatsammler aus NÖ. Im Prinzip bleiben alle Sorten im Archiv. Bei Engpässen können einige Sorten ausgeschieden werden. Es kommen im Durchschnitt 20 -25 neue Sorten dazu. Der Buschbohnsensortenanteil ist gering.

Frage 2: Wie funktioniert die Aufnahmepraxis in das Sortenarchiv? Nach welchen Kriterien werden die unterschiedlichen Sorten aufgenommen?

Michael Suanjak: Es gibt Kriterien. Ein Hauptkriterium ist die Kultivierbarkeit einer Sorte in Mitteleuropa. Die Sorten werden mehrere Jahrzehnte im Hof kultiviert, und die Besonderheiten in der Nutzung und die Robustheit und der Geschmack werden festgestellt.

Frage 3: Unter welchen Bedingungen wird das Saatgut aufbewahrt sodass die Keimfähigkeit gewährleistet bleibt?

Das Saatgut wird geerntet, zwischengelagert, gedroschen und getrocknet. Nach dem Trocknen wird das Saatgut von Herrn Suanjak persönlich begutachtet. Weiterer Schritt nach Begutachtung ist die

Lagerung des Saatgutes mit Silikagel in einer Trockenkiste für zwei bis drei Wochen. Nach der Trocknung über Silikagel wird das Saatgut gegen Schädlinge (Bohnenkäfer= Lagerschädling) für drei bis vier Tage eingefroren. Ein Teil des Saatguts wird in Kunststoffsäckchen weitergefroren und der Rest in Gläsern aufbewahrt.



Abbildung 53: Abbildung : Bilder aus dem Sortenarchiv der Arche Noah oben: Trocknung mit Silikagel und Lagerung des Samenmaterials in Gläsern; unten links.: verschiedene Bohnensorten; unten rechts.: Hygrometer und Thermometer (Foto: Melek Koyutürk)

Frage 4: Was bedeutet das EU-Handelsverbot mit alten Sorten? Bedeutet es Handelsverbote nur mit Früchten oder auch Samen? Ist dieses Handelsverbot bereits im Vollzug?

Es sind Spezialisten und Vertreter der Arche Noah in Brüssel.

Frage 5: Wem gehört das Schloss Schiltern? Wie ist eigentlich die Arche Noah zum Schloss Schiltern gekommen?

Die Arche Noah hat eine langfristige Pacht mit den Besitzern abgeschlossen. Früher hatte der Schulorden „Englische Fräulein“ Gärten im Schlossgarten. Nancy Arrowsmith und Peter Zipser, einer der Gründer aus dem Burgenland, gründeten einen Verein, der bis heute auf bis zu 9000 Mitglieder wuchs.

Frage 6: Gibt es bereits ähnliche Gruppierungen und internationale Kooperationen? Ist die Arche Noah nur in Österreich tätig?

Es gibt keine weiteren Filialen. Es gibt internationale Schwesterorganisationen wie „Pro specie rara“ in der Schweiz. Es gibt auch weitere Veranstaltungen über Saatgut und Informationsaustausch im zwei jährigen Rhythmus im politischen Bereich. Internationale Veranstaltungen für die Kulturpflanzen-Diversität: Let's Liberate Diversity - Internationale Treffen der Europäischen Saatgutinitiativen (Graz 2010, Ungarn 2011, Schottland 2012).

6.6 Bohnenverkostung

Abk.:

A = „Saxa“

B = „Vaj Bab“

C = „BT9305S“

D = „Redland Pioneer“

E = „Vodenjak“

F = „Kompolt Feher“

Tabelle 23: Bohnenverkostung: Reihenfolge

Bohnenverkostung Codierung					
A1	1	A2	8	A3	16
B1	2	B2	11	B3	13
C1	3	C2	7	C3	18
D1	4	D2	12	D3	15
E1	5	E2	10	E3	17
F1	6	F2	9	F3	14

Tabelle 24: Bohnenverkostung: Geschmack

Testperson	1. Wie ist der Geschmack? 1= sehr gut, 10= schlecht					
	A	B	C	D	E	F
Testperson 1	6	2	5	3	5	5
Testperson 2	7	2	6	3	7	4
Testperson 3	5	1	6	6	4	2
Testperson 4	3	1	3	6	4	1
Testperson 5	5	2	4	2	4	2
MW	5,3	1,7	4,8	4,1	4,6	2,8
Ranking	6	1	5	3	4	2
Stabw.	1,2	0,5	1,1	1,5	1,3	1,3

Die Bohnenverkostung fand in der Reihenfolge statt wie oben in Tab. 23 vermerkt. Der Geschmackssinn ist eine wichtige Sinneswahrnehmung. Natürlich beeinflusst das Sehen und auch das Riechen die Bewertung bei der Verkostung. Trotz großer Streuung gehen die Buschbohnsensorten „Vaj Bab“ und „Kompolt Feher“ eindeutig als Favoriten in der Kategorie Geschmack hervor. Die Sorten „Saxa“ und „Vodenjak“ bilden in der Geschmacksbewertung das Schlusslicht. Das allgemeine Urteil der Geschmacksbewertung liegt im Mittelfeld (siehe Tab. 24).

Tabelle 25: Bohnenverkostung: Bissfestigkeit

Testperson	2. Wie ist die Bissfestigkeit? 1= weich, 10= hart					
	A	B	C	D	E	F
Testperson 1	7	2	6	5	6	4
Testperson 2	5	2	5	4	5	3
Testperson 3	5	2	6	7	5	3
Testperson 4	8	4	6	5	4	4
Testperson 5	4	1	5	4	2	2
MW	5,8	2,3	5,7	5,1	4,3	3,1
Ranking	6	1	5	4	3	2
Stabw.	1,7	0,8	0,4	1,0	1,3	0,7

Bei der Bissfestigkeit war die Schale ein wichtiger Faktor (siehe Tab. 25). Je dünner oder weicher die Schale, desto angenehmer die Bissfestigkeit. Die Buschbohnsensamen „Saxa“, „Vodenjak“ und „Redland Pioneer“ hatten deutlich dickere und festere Schale als die der Sorten „Vaj Bab“, „Kompolt Feher“ und „BT9035S“. Die Sorte „Vaj Bab“ war wieder auf Nummer 1 bei der Bewertung. Die Schale der Bohnen war nicht fest und der Inhalt der Schale war sehr zart, aber nicht mehlig. Auch die Sorte „Kompolt Feher“ war der Bissfestigkeit der Sorte „Vaj Bab“ ähnlicher, aber fester.

Tabelle 26: Bohnenverkostung: Rückstände beim Kauen

Testperson	3. Bleiben Rückstände beim Kauen? 1=Ja, 2=nein					
	A	B	C	D	E	F
Testperson 1	2	2	2	2	2	2
Testperson 2	1	2	1	1	1	1
Testperson 3	2	2	2	2	2	2
Testperson 4	1	2	2	2	1	1
Testperson 5	1	2	2	2	1	2
MW	1,5	1,8	1,7	1,8	1,5	1,6
Ranking	1	6	4	6	2	3
Stabw.	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3

Bei den Sorten „Saxa“ und „Vodenjak“, die dicke und feste Schalen aufweisen, sind Schalenreste im Mund spürbar gewesen. Die Sorten „Vaj Bab“ und „Redland Pioneer“ teilen den ersten Platz ohne Rückstände beim Kauen (Tab. 26).

Tabelle 27: Bohnenverkostung: Eignung als Bohnen?

Testperson	4. Eignung als Bohnen?			Schulnoten 1bis 5		
	A	B	C	D	E	F
Testperson 1	4	1	3	3	3	3
Testperson 2	4	2	4	3	4	3
Testperson 3	2	2	2	2	2	2
Testperson 4	2	1	2	3	2	1
Testperson 5	3	1	2	1	3	2
MW	2,9	1,7	2,6	2,3	2,7	2,3
Ranking	6	1	4	3	5	2
Stabw.	0,8	0,6	0,9	0,7	1,0	0,9

Bei der Bewertung ‚Eignung als Bohnen‘ (Tab. 27) ist die Sorte „Vaj Bab“ der Favorit. Natürlich waren die Bohnen „Vaj Bab“ am Aussehen leicht erkennbar. Die Sorte „Kompolt Feher“ hat den zweiten Platz bei der Bewertung. Die Standardsorte „Saxa“, nach wie vor im Anbau, hat mit Ausnahme vom Aussehen bei jeder Bewertung mit der geringsten Plazierung abgeschnitten.

Tabelle 28: Qualität der Bohnen

5. Wie ist die Qualität der gekochten Bohnen?						
Testperson	1-5					
	A	B	C	D	E	F
Testperson 1	4	2	3	2	3	3
Testperson 2	4	3	4	3	4	3
Testperson 3	3	2	2	2	2	2
Testperson 4	2	1	2	3	2	2
Testperson 5	2	1	2	1	3	2
MW	2,9	1,8	2,6	2,1	2,9	2,2
Ranking	6	1	4	2	5	3
Stabw.	0,9	0,7	0,9	0,6	0,8	0,8

Die Qualität der Bohnen nach dem Kochen (Tab. 28) stellt auch ein weiteres Kriterium für die Bewertung dar. Es ist sehr wichtig ob die Bohnen nach dem Kochen zerfallen oder im Ganzen bleiben. In beiden Fällen dürfen jedoch keine Rückstände beim Kauen bleiben. Die Sorte „Vaj Bab“ zeigte die beste Qualität nach dem Kochen.

Tabelle 29: Bohnenverkostung: Kaufoption

6. Würden Sie die Bohnen kaufen? 1= ja , 2=nein						
Testperson	A	B	C	D	E	F
Testperson 1	2	1	2	1	1	1
Testperson 2	2	1	2	1	2	1
Testperson 3	1	1	1	1	1	1
Testperson 4	1	1	1	1	1	1
Testperson 5	2	1	1	1	2	1

Zur Frage ‚Würden Sie die Bohnen kaufen?‘, hatten alle Testpersonen bei den Sorten „Vaj Bab“, „Redland Pioeneer“ und „Kompolt Feher“ mit Ja entschieden (Tab. 29). Die Mehrheit der Tester entschieden, dass sie die Sorte „Saxa“ nicht kaufen würden.

Tabelle 30: Bohnenverkostung: Aussehen

Testperson	7.Aussehen: Bewertung von 1-6					
	A	B	C	D	E	F
Testperson 1	4	3	5	6	2	1
Testperson 2	2	1	3	4	6	5
Testperson 3	3	1	6	4	2	5
Testperson 4	2	4	5	6	1	3
Testperson 5	5	1	2	6	3	4
MW	3,2	2,0	4,2	5,2	2,8	3,6
Ranking	3	1	5	6	2	4
Stabw.	1,3	1,4	1,6	1,1	1,9	1,7

Bei der Beurteilung des Aussehens waren die Samen im ungekochten Zustand zu bewerten. Das hat den Vorteil, dass die Bohnen in Ihrer natürlichen Farbe und Konsistenz begutachtet werden. Durch das Kochen verschwinden meist die Farbe und der Glanz der Bohnen. Beim Aussehen hat die Standardsorte „Saxa“ beim Ranking den drittbesten Platz bekommen. Die beste Bewertung beim Aussehen hat die Sorte „Vaj Bab“ erzielt. Die Sorte „Vodenjak“ hat das zweitbeste Aussehen im Ranking (Tab.30).

7 Diskussion

Verkostung

Bei der Verkostung der gekochten Samen haben die Sorten „Vaj Bab“ und „Kompolt Feher“ die besten Bewertungen bekommen, während „Saxa“ die schlechteste Beurteilung erzielt hat. Es ist zu erwähnen, dass bei der Verkostung außer Butter und Salz keine weiteren Zutaten verwendet wurden und dass jede Sorte ca. 20 Minuten gekocht wurde.

Samenqualität

Vergleichssorte „Saxa“ – ist oft die im Grosshandel und in Gartencentern verkaufte Buschbohnen-sorten und wird auch vorrangig im Biogartenanbau und in Privatgärten der HobbygärtnerInnen angebaut. Bei der Bohnenverkostung haben die Sorten „Vaj Bab“ und „Kompolt Feher“ von Arche Noah bessere Bewertungen als „Saxa“ erhalten. Die Sorten „Vaj Bab“ und „Kompolt Feher“ könnten sich als Zukunftssorten mit besserem Ertrag und besserem Geschmack erweisen.

Die Vergleichssorte **„Saxa“** hat viele gesunde Samen hervorgebracht. Ein Teil der Samen ist dunkel gefärbt. Diese Dunkelfärbung der Samen sind jedoch nicht mit Qualitätsverlust verbunden, sondern kann ein sortenspezifisches Merkmal sein.

Die Sorte **„Vaj Bab“** hat im Allgemeinen nur einen geringen Anteil an schlechten und unentwickelten Samen aufzuweisen, viele Samen sind jedoch von blasser Erscheinung. Diese Eigenschaft könnte in Zusammenhang mit schwerer Auslösbarkeit stehen. Hingegen sind Samen mit guter Qualität von einer porzellanweißen Schale umgeben. Eventuell wurde der Erntezeitpunkt etwas zu früh angesetzt.

Die Hülsen der Sorte **„BT9035S“** sind dünn und umschließen die Samen dicht. Die Auslösbarkeit der Samen ist mittel. Es gab bei der zweiten Parzelle etwas unterschiedlich aussehende Samen. Die Erntemenge bei Parzelle 2 ist sehr gering ausgefallen.

Bei der Sorte **„Redland Pioneer“** lässt der geringe Ertrag vermuten, dass die Pflanzen eine Krankheit hatten. Die Sorte hat auch eine Variante mit unterschiedlicher Form und gelber Farbe hervorgebracht. Diese unterscheiden sich in der Länge, nicht jedoch in der Breite signifikant (>99,9%) von der Sorte „Redland Pioneer“ und wird in dieser Arbeit „Yellowland Pioneer“ genannt.

Ertrag

Das Erntegesamtkorngewicht über alle Parzellen betrug bei der Vergleichsorte „Saxa“ 773 g und bei der Sorte „Vaj Bab“ 771 g. Die Sorten „Vodenjak“ und „Kompolt Feher“ haben ein sehr hohes Erntegesamtkorngewicht von 1405 g bzw. 1597 g. Die Sorten „BT90305S“ und „Redland Pioneer“ haben sehr geringere Erträge von 505 und 664 g.

Die Sorten mit dem höchsten Erntegesamtkorngewicht pro m² sind „Kompolt Feher“ mit 473 g/m² und „Vodenjak“ mit 416 g/m². Das hohe Erntegewicht pro m² ist bei „Kompolt Feher“ sowohl durch die hohe Hülseanzahl von 55 Hülsen pro Pflanze (siehe Tabelle 7) als auch die ebenfalls hohe Pflanzenanzahl mit 47 Pflanzen pro m² (siehe Tabelle 6) bedingt. Die Vergleichsorte „Saxa“ hatte ein Erntegesamtkorngewicht von 229 g pro m².

Biometrie der Sorten

Bei den untersuchten Sorten hat die Sorte „Vodenjak“ mit 0,4 g die schwersten Samen und die Sorte „BT9035S“ mit 0,2g die leichtesten Samen.

Proteingehalt

Der Rohproteingehalt der Buschbohnsensorten schwankt zwischen 25,5 und 29,9 Gewichtsprozent. Nach einer Untersuchung (Geisler, 1983) beträgt der Proteingehalt der Trockensamen von *Phaseolus vulgaris* 24,7 Gewichtsprozenten. Die Buschbohnsensamen dieser Studie weisen einen durchwegs höheren Proteingehalt auf.

N-Fixierleistung der Buschbohnsensorten (% Ndfa)

Der Prozentanteil des fixierten Stickstoffs aus der Atmosphäre (% Ndfa) ist bei allen Buschbohnsensorten sehr gering und erreicht einen Maximalwert von 14,8% bei „Vodenjak“ (siehe Tab. 20). Hingegen ist der Ndfa-Wert bei der Sorte „Kompolt Feher“ mit 10,5 % sehr gering trotz hoher Erträge. Die geringste Stickstofffixierleistung ist bei der Sorte „Vaj Bab“ mit 6,8 % zu verzeichnen. Die Vergleichsorte „Saxa“ hat einen geringen Ndfa-Wert mit 8,5 %. Durchschnittliche Werte für Ndfa bei *Phaseolus vulgaris* L. betragen laut einer Studie von Unkovich et al., 2007 ca. 35 %. Im Vergleich hat die Sojabohne (*Glycine max* L. Merrill) in der gleichen Studie eine durchschnittliche Stickstofffixierleistung von 50 %. Ausreichende Bodenfeuchtigkeit spielt eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung der Rhizobien und ist eine Voraussetzung für die Aktivität und Beweglichkeit der Knöllchenbakterien (Lech, 1991). Obwohl bei unserem Versuch die Buschbohnen regelmäßig gegossen wurden, waren sie einer Belastung durch Hitze- und Trockenstress ausgesetzt. Der Trockenstress resultiert einerseits aus schlechter Wasserhaltefähigkeit des schottrigen Bodens (Balas, 2013), sowie verdichteter Erde aufgrund einer früheren Nutzung als Truppenübungsplatz. Der Hitzestress andererseits wurde durch hohe Temperaturen im Sommer 2012

verursacht. Temperaturen über 28°C führen zum Abwurf von Blütenknospen, Blüten und jungen Hülsen (Krug, 2002).

Schluss-Statement

Es handelt sich um Buschbohnsensorten, die im Geschmack und Ertrag überzeugen und vielfach besser bewertet werden als die Vergleichsorte „Saxa“. Auch der Proteingehalt bei den Sorten „Vaj Bab“ und „BT9035S“ der Arche Noah war um 2 % höher als bei der Standardsorte „Saxa“.

8 Literaturverzeichnis

- Becker, H. (2011). Pflanzenzüchtung. 2.Auflage, Ulmer.
- Bitocchi, E., Nanni, L., Bellucci, E., Rossi, M., Giardini, A., Zeuli, P. S., ... & Papa, R. (2012). Mesoamerican origin of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is revealed by sequence data. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(14), E788-E796.
- Balas, J. (2013): persönliche Kommunikation
- Brücher, H. (1969). Die Evolution der Gartenbohne (*Phaseolus vulgaris*) aus der südamerikanischen Wildbohne (*Phaseolus aborigineus*). *Angew. Bot.* 42, 119-128.
- Burkart, A., and H. Brucher. (1953). *Phaseolus aborigineus* Burkart, die mutmaßliche andine Stammform der Kulturobohne. *Der Züchter* 23, 65-72.
- Celis-Velazquez, R., Pena-Valdivia, C. B., Luna-Cavazos, M., & Aguirre-Rivera, J. R. (2008). Variabilidad morfológica seminal y del vigor inicial de germoplasma mejorado de frijol. *Agronomía Mesoamericana*, 19(2), 179–193.
- Fischer M., Oswald K., Adler W. (2008). Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, Linz. 3.Auflage.
- Fuchs L. (1543). *New Kreüterbuch*. Kap. 269, Abb.404.
- Geisler, G. (1983). *Ertragsphysiologie von Kulturarten des gemäßigten Klimas*. Berlin; Hamburg: Parey.
- Hanelt, P. (1986). Leguminosae, Papilionoideae. In: Schultze-Motel, J.(Hrsg.): *Rudolf Mansfelds Verzeichnis landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturpflanzen*. Akademie Verlag, Berlin, Bd.1, 438-577.
- Hartwig, U. A. (1998). The regulation of symbiotic N₂ fixation: a conceptual model of N feedback from the ecosystem to the gene expression level. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* Gustav Fischer Verlag. Vol. 1/1, 92–120
- Herrman, K.(2001). *Inhaltstoffe von Obst und Gemüse*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Karch, G. (1988). Ergebnisse des Ertragsverlaufs bei einigen Gemüsearten nach zehnjähriger Monokultur und danach eingeschobenen Anbauphasen. *Gartenbau* 35,12,358-360.
- Keller E. R., Hanus H., Heyland K.-U. (1999). *Handbuch des Pflanzenbaues 3 – Knollen- und Wurzelfrüchte, Körner- und Futterleguminosen*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 852.
- Kooistra, E. (1962). Bohnen (*Phaseolus vulgaris* L.). In Kappert, H., Rurdorf, W.: *Handbuch der Pflanzenzüchtung*. Parey Verlag, Berlin, Hamburg, 2. Auflage, Bd. 6, 369-362.
- Körber-Grohne, U. (1987). *Nutzpflanzen in Deutschland: Kulturgeschichte und Biologie*. Konrad Theiss Verlag.
- Krug, H., Liebig, H. P., Stützel, H. (2002): *Gemüseproduktion*. Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart (Hohenheim), 463.
- Lech G.(1991). *Pflanzenphysiologie*. Akademieverlag. 1.Auflage
- Lieberei, R., Franke, W., & Reisdorff, C. (2007). *Nutzpflanzenkunde*. Georg Thieme Verlag.

- Lindblad P., Guerrero M.G. (1993). Nitrogen fixation and nitrate reduction. In: Hall DO, Scurlock JMO, Bolhár-Nordenkampf H.R., Leegood RC, Long SP: Photosynthesis and production in a changing environment. A field and laboratory guide. Chapman & Hall, London, 299–312
- Marschall, I., Lipp, T., Schumacher J. (2008). Natur und Recht. Vol.30 (5), 327-333
- Negri, V. (2005). Agro-Biodiversity conservation in Europe : Ethical issues. Journal of Agricultural and Environmental Ethics. 18, 3–25. Springer
- Schröder S. (2008). FACTSHEET 1 | AGROBIODIVERSITÄT, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung Informations- und Koordinationszentrum für Biologische Vielfalt Deichmanns Aue 29, 53179 Bonn. E-Mail: stefan.schroeder@ble.de
- Peoples, M.B., Brockwell, J., Herridge, D.F., Rochester, I.J., Alves, B.J.R., Urquiaga, S., Boddey, R.M., Dakora, F.D., Bhattarai, S., Maskey, S.L., Sampet, C., Rerkasem, B., Khan, D.F., Hauggaard-Nielsen, H., Jensen, E.S., (2009). The contributions of nitrogen-fixing crop legumes to the productivity of agricultural systems. Symbiosis 48, 1–17.
- Shearer, G., Kohl, D.H. (1986). N₂-fixation in field settings: estimations based on natural ¹⁵N abundance. Aust J Plant Physiol 13, 699–756
- Smartt, J. (1988). Grain legumes- Evolution and Genetic Resources, Cambridge Univ. Press.
- Unkovich, M.J., Pate, J.S., 2000. An appraisal of recent field measurements of symbiotic N₂ fixation by annual legumes. Field Crops Res. 65, 211–228.
- Vogel, G., Hartmann, H. D., & Krahnstöver, K. (1996). Handbuch des speziellen Gemüsebaues. Stuttgart, Germany: Ulmer.
- Walley, F.L., Clayton, G.W., Miller, P.R., Carr, P.M., Lafond, G.P. (2007). Nitrogen economy of pulse crop production in the Northern Great Plains. Agron. J. 99, 1710–1718.
- Wonneberger, C., Keller, F., Bahn Müller, H., Böttcher, H., Geyer, B., & Meyer, J. (2004). Gemüsebau. Ulmer.

Links

<http://www.dnw.boku.ac.at/11232.html> (Stand: 28.09.2013)

Bohner, A. 2013 (<http://www.biola.at/de/die-naturraeume-oesterreichs>); Stand: 21.08.2013

(<http://www.genres.de/agrobiodiversitaet/>) Stand: 30.09.2013

(<http://www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/384104/publicationFile/23380/StrategiepapierAgrobiodiversitaet.pdf>) Stand: 30.09.2013

<http://www.arche-noah.at> Stand: 30.09.2013

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Buschbohnsensorten der Arche Noah (Quelle: Arche Noah).....	16
Tabelle 2: Frisch-, und Trockengewicht der Samen nach Trocknung bei 65°C.	23
Tabelle 3: Bewertungsbogen: Buschbohnenverkostung.....	25
Tabelle 4: Termine der Blühphasen der Buschbohnenpflanzen	42
Tabelle 5: Gesamtpflanzenanzahl der Buschbohnen pro Parzelle (P1, P2 und P3)	48
Tabelle 6: Mittlere Anzahl von Pflanzen pro Quadratmeter pro Sorte	49
Tabelle 7: Hüsenanzahl und Hüsenmaße pro Parzelle und Sorte	50
Tabelle 8: Anzahl Hülsen pro Pflanze und Samenanzahl pro Hülse	50
Tabelle 9: Länge und Breite der Hülsen pro Pflanze[cm] und Länge der Hülsenspitze und des Hülsenstiels, arithmetischer Mittelwert, n= 3 Pflanzen pro Parzelle.....	51
Tabelle 10: Mittlere Samenanzahl pro Hülse und absolute Minimum- und Maximumwerte	52
Tabelle 11: Pflanzenmaße, 100-Korngewicht und Auslösbarkeit der Samen	52
Tabelle 12: Frisch- und Trockengewicht (FG, TG) der Buschbohnen Samen (n= 20 Korn) und Wasserverlust in %	53
Tabelle 13: Mittleres Samenerntegewicht in g pro m ² pro Parzelle	54
Tabelle 14: Erntegesamtkorngewicht Pro Sorte über alle Parzellen [g]	55
Tabelle 15: Erntegesamtkorngewicht der Sorten pro Parzelle, [g]	56
Tabelle 16: Wuchshöhe der Buschbohnenpflanzen, Minima (Min) und Maxima (Max), n=6	57
Tabelle 17: Messung der Länge, Breite und Höhe der Samen [mm] und Wiegen des Samengewichtes [g], arithmetische Mittel aus 10 Samen,	58
Tabelle 18: Quellungsversuch der Buschbohnen Samen: Länge, Breite, Höhe und Gewicht (vorher- nachher), n= 3.....	60
Tabelle 19: Vergleich von Rohproteingehalt zu prozentueller Zunahme von Samenabmessungen und Samenmasse im Quellungsversuch	62
Tabelle 20: $\delta^{15}\text{N}$ - und $\delta^{13}\text{C}$ -Werte der Buschbohnsensorten, der Referenzpflanzen und.....	63
Tabelle 21 : Natural ^{15}N -Abundance in % (% legume N derived from the atmosphere) und der B- Wert jeweils mit Standardabweichung (Stabw.) und Standardfehler (SE) und Mittelwert (MW)	66
Tabelle 22: Mittlerer C-N-S-Werte, und g N/kg sowie g Rohprotein /kg	68

Tabelle 23: Bohnenverkostung: Reihenfolge	76
Tabelle 24: Bohnenverkostung: Geschmack	76
Tabelle 25: Bohnenverkostung: Bissfestigkeit.....	77
Tabelle 26: Bohnenverkostung: Rückstände beim Kauen.....	77
Tabelle 27: Bohnenverkostung: Eignung als Bohnen?	78
Tabelle 28: Qualität der Bohnen	79
Tabelle 29: Bohnenverkostung: Kaufoption.....	79
Tabelle 30: Bohnenverkostung: Aussehen	80

10 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Illustration der Gartenbohne im Kräuterbuch von Leonhart Fuchs 1543.....	8
Abbildung 2: Versuchszentrum Jedlersdorf der Universität für Bodenkultur (OpenStreetMap-die freie Wiki-Weltkarte,12.10.2012, http://www.openstreetmap.org/browse/way/185497455).....	14
Abbildung 3: Skizze vom Anbauplan auf der Versuchsparzelle.....	17
Abbildung 4: Buschbohne „Saxa“; links: Vorderansicht mit Detailangaben; rechts: Seitenansicht (Foto: Gregor Eder, Melek Koyutürk).....	28
Abbildung 5: Buschbohne „Vaj Bab“; links: Vorderansicht; rechts: Seitenansicht (Foto: Gregor Eder, Melek Koyutürk).....	29
Abbildung 6: Buschbohne „BT9035S“ links: Vorderansicht; rechts: Seitenansicht (Foto: Gregor Eder, Melek Koyutürk).....	30
Abbildung 7: Buschbohne „Redland Pioneer“; links: Vorderansicht; rechts: Seitenansicht (Foto: Gregor Eder, Melek Koyutürk).....	31
Abbildung 8: Buschbohne „Vodenjak“; links: Vorderansicht; rechts: Seitenansicht (Foto: Gregor Eder, Melek Koyutürk).....	32
Abbildung 9: Buschbohne „Kompolt Feher“; links: Vorderansicht; rechts: Seitenansicht (Foto: Gregor Eder, Melek Koyutürk).....	33
Abbildung 10: Buschbohne „Yellowland Pioneer“; links: Vorderansicht; rechts: Seitenansicht (Foto: Gregor Eder, Melek Koyutürk).....	34
Abbildung 11: Alle Buschbohnsamen der Arche Noah und die Vergleichsorte „Saxa“ (Foto: Melek Koyutürk).....	35
Abbildung 12: Buschbohne links: „Yellowland Pioneer“, rechts: „Redland Pioneer“, (Foto: Melek Koyutürk).....	36
Abbildung 13: Boxplot: Samen-Feret-Längen von „Redland Pioneer“ und „Yellowland Pioneer“	36
Abbildung 14: Boxplot: Samen-Feret-Breiten von „Redland Pioneer“ und „Yellowland Pioneer“	37
Abbildung 15: Buschbohnsämlinge (5 Tage nach Aussat); „Saxa“; „Vaj Bab“; „BT9035S“; „Redland Pioneer“; „Vodenjak“; und „Kompolt Feher“ (Foto: Melek Koyutürk)	38
Abbildung 16: Entwicklung der BB nach 14 Tagen (29.06.2012); von links nach rechts: „Saxa“; „Vaj Bab“; (Foto: Melek Koyutürk).....	39
Abbildung 17: Entwicklung der BB nach 14 Tagen (29.06.2012); von links nach rechts: „BT9035S“ und „Redland Pioneer“ (Foto: Melek Koyutürk)	39

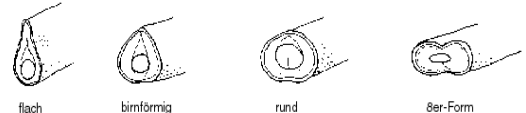
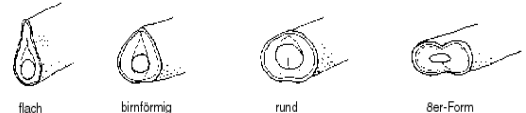
Abbildung 18: Entwicklung der BB nach 14 Tagen(29.06.2012); von links nach rechts: „Vodenjak“; „Kompolt Feher“ (Foto: Melek Koyutürk)	40
Abbildung 19: Buschbohnen in der Hochentwicklungsphase, links: „Saxa“, rechts: „Vaj Bab“	41
Abbildung 20: Abbildung 19: Buschbohnen in der Hochentwicklungsphase, links: „BT9035S“, rechts:“ Redland Pioneer“	41
Abbildung 21: Abbildung 19: Buschbohnen in der Hochentwicklungsphase, links: „Vodenjak“, rechts:“ Kompolt Feher“	42
Abbildung 22: Hülsenlänge und Hülsenbreite [cm], Arithmetisches Mittel aus jeweils 3 Hülsen pro Sorte	44
Abbildung 23:Länge des Hülsenstiels und der Hülsen spitze, Arithmetisches Mittel aus 3 Hülsen.....	45
Abbildung 24: Gesamthülsenanzahl pro Buschbohnen sort e bezogen auf 3 Parzellen Anbaufläche. ..	45
Abbildung 25: Erntehülsengewicht pro Buschbohnen sort e über alle Parzellen [g]	46
Abbildung 26: Durchschnittliches Einzelhülsengewicht pro Sorte in g	47
Abbildung 27: Gesamtpflanzenanzahl pro Buschbohnen sort e über alle Parzellen	47
Abbildung 28: Anzahl Pflanzen pro Flächeneinheit [m^2]	49
Abbildung 29: Anzahl Hülsen pro Pflanze (arithmetischer Mittelwert) aus n= 3 Pflanzen	51
Abbildung 30: Samenanzahl pro Hülse, arithmetischer Mittelwert aus n=3 Pflanzen	52
Abbildung 31: Mittleres Samengewicht (luftgetrocknet) pro Pflanze [g] aus n=9 Pflanzen	53
Abbildung 32: Mittleres Samenerntegewicht pro m^2 , aus n= 3 Parzellen	54
Abbildung 33: Erntegesamtkorngewicht pro Sorte über alle Parzellen [g]	55
Abbildung 34: Hundertkorngewichte lufttrockene Samen [g]	56
Abbildung 35: Wuchshöhen („Bestandeshöhe“) der Buschbohnenpflanzen, ermittelt aus 6 Pflanzen pro Parzelle	57
Abbildung 36: Mittlere Samenmaße (Länge, Breite, Höhe) aus n=10 Samen, gemessen an	59
Abbildung 37: Mittleres Samengewicht aus n=10 Samen, gemessen an lufttrockenen Samen	59
Abbildung 38: Samenlängenzunahme [mm] im Quellungsversuch, n=3	60
Abbildung 39: Samenbreitenzunahme [mm] im Quellungsversuch, n=3	61
Abbildung 40: Samenhöhenzunahme [mm] im Quellungsversuch, n=3	61
Abbildung 41: Samengewichtzunahme [mm] im Quellungsversuch, n=3	62

Abbildung 42: $\delta^{15}\text{N}$ -Werte der Buschbohnsensorten, der Referenzpflanzen und der Erdprobe (Krume, A-Horizont)	63
Abbildung 43: $\delta^{13}\text{C}$ -Werte der Buschbohnsensorten, der Referenzpflanzen und der Erdprobe (Krume, A-Horizont)	64
Abbildung 44: $\delta^{15}\text{N}$ und $\delta^{13}\text{C}$ -Werte der Buschbohnsensorten, der Referenzpflanzen und die der Erdprobe, arithmetisches Mittel, Markierung: blau: $\delta^{15}\text{N}$ und grün: $\delta^{13}\text{C}$	65
Abbildung 45: Natural ^{15}N -Abundance in %	66
Abbildung 46: Mittlere Gewichtsprozent der C-N-S und Rohproteingehalte der Buschbohnsensorten	69
Abbildung 47: Rohproteingehalt der Buschbohnsamen in %, n= 20 Körner.....	69
Abbildung 48: Korrelation von Samengewicht pro Pflanze in [g] vs. Proteingehalt in %.....	70
Abbildung 49: Korrelation von Samengewicht pro Pflanze in [g] vs. Anzahl Hülsen pro Pflanze	71
Abbildung 50: Korrelation von Gesamtkorngewicht pro m^2 in [g] vs. Anzahl Pflanzen pro m^2	71
Abbildung 51: Korrelation von Gesamthülsenanzahl und Gesamtpflanzen aller Parzellen.....	72
Abbildung 52: Abbildung : Schaugarten der Arche Noah in Schiltern mit Blick auf Schloß Schiltern (Foto: Melek Koyutürk)	73
Abbildung 53: Abbildung : Bilder aus dem Sortenarchiv der Arche Noah oben: Trocknung mit Silikagel und Lagerung des Samenmaterials in Gläsern; unten links.: verschiedene Bohnensorten; unten rechts.: Hygrometer und Thermometer (Foto: Melek Koyutürk)	74

11 Beschreibungsbögen der Arche Noah

NUTZUNGSBESCHREIBUNG 1

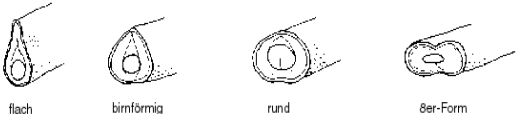
Teil 1 BB „Saxa“

Name der Sorte	Sortencode	J A H R	erhoben durch
⇒ BB Saxa Fa. Demeter (Standardsorte)	⇒ Demeter	2012	BOKU
<i>Nachfolgend ein kleiner Leitfaden zur Erfassung verarbeitungsrelevanter Merkmale bei Bohnen, insbesondere für die Nutzung von Fisolen/Grüne Bohnen.</i>			
FISOLE/ GRÜNE BOHNE (unreife Hülsen)			
ERNTE			
Erntbarkeit beim Pflücken			
⇒ 1 gut (löst sich leicht vom Stängel) 5 mittel 7 schwer (z.B. man braucht beide Hände zur Ernte)			
VERARBEITUNG			
junge Fiole (Samenanlage noch sehr jung)		entwickelte Fiole (Samen bereits angeschwollen)	
Hülsenquerschnitt ⇒ <i>rund</i>		Hülsenquerschnitt ⇒ <i>rund</i>	
 flach birnförmig rund 8er-Form		 flach birnförmig rund 8er-Form	
Hülsenfarbe		Hülsenfarbe	
1 dunkelviolett 7 grün 10 goldgelb 11 blaßgelb – weiß 99 anders		1 dunkelviolett 7 grün 10 goldgelb 11 blaßgelb – weiß 99 anders grüngelb	
Hülse - Farbe der Zeichnung		Hülse - Farbe der Zeichnung	
0 kein Muster 1 rosa 3 rot 5 violett 7 schwarz 9 anders → rotbraun		0 kein Muster 1 rosa 3 rot 5 violett 7 schwarz 9 anders → rotbraun	
Intensität der Zeichnung		Intensität der Zeichnung	
3 spärlich 5 mittel 7 dicht		3 spärlich 5 mittel 7 dicht	
Fädigkeit (beim Putzen der Fiole)		Fädigkeit (beim Putzen der Fiole)	
⇒ 0 nicht fädig 3 schwach fädig (nur sehr kurze Fäden) 5 fädig (schmale lange Fäden) 7 stark fädig (kräftige, lange Fäden)		⇒ 0 nicht fädig 3 schwach fädig (nur sehr kurze Fäden) 5 fädig (schmale lange Fäden) 7 stark fädig (kräftige, lange Fäden)	
Lassen sich die Fisolen gut entfädeln?		Lassen sich die Fisolen gut entfädeln?	
○ ja ○ nein ○ mittel		○ ja ○ nein ○ mittel	

Teil 2 BB „Saxa“

junge Fiole (Samenanlage noch sehr jung)	entwickelte Fiole (Samen bereits angeschwollen)
Fiole garen z.B. ca. 5 Minuten über Dampf oder in Wasser	Fiole garen z.B. ca. 5 Minuten über Dampf oder in Wasser
Konsistenz & Geschmack	Konsistenz & Geschmack
Gesamturteil Eignung als Fiole? ☐ ja ☐ nein <i>falls ja:</i> Qualität der Fiole? ☐ sehr gut ☐ gut ☐ durchschnittlich ☐ naja	Gesamturteil Eignung als Fiole? ☐ ja ☐ nein <i>falls ja:</i> Qualität der Fiole? ☐ sehr gut ☐ gut ☐ durchschnittlich ☐ naja
Fiole - Besondere Eigenschaften	
Trockenbohne	
Auslösen der Bohnen aus getrockneten Hülsen ☐ einfach - Hülsen leicht aufzubrechen, Bohnen einfach „auszukernen“ ☒ mittel ☐ schlecht - Hülsen ledrig, schwer aufzubrechen und/oder Samen sitzen recht fest in der Hülse	
Weitere Anmerkungen/ Beobachtungen zur Sorte	
Sind die Pflanzen / Früchte dem Aussehen nach einheitlich ☒ oder stark unterschiedlich? ☐ Ev. Anmerkungen ⇒ Schöne Früchte mit einer interessanten Farbe.	Wirken die Pflanzen gesund? Ja ☒ Nein ☐ Kurze Beschreibung ⇒ Pflanzen und Früchte haben ein sehr vitales und gesundes Aussehen.

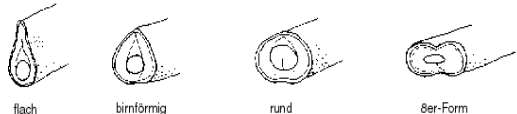
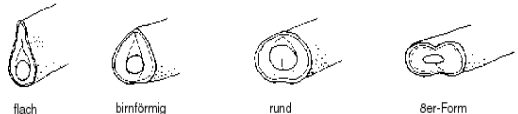
Teil 1 BB „Vaj Bab“

Name der Sorte	Sortencode	JAHR	erhoben durch
⇒ BB Vaj Bab	⇒ BB123	2012	BOKU
<i>Nachfolgend ein kleiner Leitfaden zur Erfassung verarbeitungsrelevanter Merkmale bei Bohnen, insbesondere für die Nutzung von Fisolen/Grüne Bohnen.</i>			
FISOLE/ GRÜNE BOHNE (<u>unreife</u> Hülsen)			
ERNTE			
Erntbarkeit beim Pflücken ⇒ 1 gut (löst sich leicht vom Stängel) 5 mittel 7 schwer (z.B. man braucht beide Hände zur Ernte)			
VERARBEITUNG			
junge Fisole (Samenanlage noch sehr jung)		entwickelte Fisole (Samen bereits angeschwollen)	
Hülsenquerschnitt ⇒ flach r  flach birnförmig rund 8er-Form		Hülsenquerschnitt ⇒ rund  flach birnförmig rund 8er-Form	
Hülsenfarbe 1 dunkelviolet 7 grün 10 goldgelb 11 blaßgelb – weiß 99 anders		Hülsenfarbe 1 dunkelviolet 7 grün 10 goldgelb 11 blaßgelb – weiß 99 anders grüngelb	
Hülse - Farbe der Zeichnung 0 kein Muster 1 rosa 3 rot 5 violett 7 schwarz 9 anders → rotbraun		Hülse - Farbe der Zeichnung 0 kein Muster 1 rosa 3 rot 5 violett 7 schwarz 9 anders → rotbraun	
Intensität der Zeichnung 3 spärlich 5 mittel 7 dicht		Intensität der Zeichnung 3 spärlich 5 mittel 7 dicht	
Fädigkeit (beim Putzen der Fisole) ⇒ 0 nicht fädig 3 schwach fädig (nur sehr kurze Fäden) 5 fädig (schmale lange Fäden) 7 stark fädig (kräftige, lange Fäden)		Fädigkeit (beim Putzen der Fisole) ⇒ 0 nicht fädig 3 schwach fädig (nur sehr kurze Fäden) 5 fädig (schmale lange Fäden) 7 stark fädig (kräftige, lange Fäden)	
Lassen sich die Fisolen gut entfädeln? ☒ ja ☐ nein ☐ mittel		Lassen sich die Fisolen gut entfädeln? ☒ ja ☐ nein ☐ mittel	

Teil 2 BB „Vaj Bab“

junge Fiole (Samenanlage noch sehr jung)	entwickelte Fiole (Samen bereits angeschwollen)
Fiole garen z.B. ca. 5 Minuten über Dampf oder in Wasser	Fiole garen z.B. ca. 5 Minuten über Dampf oder in Wasser
Konsistenz & Geschmack	Konsistenz & Geschmack
Gesamturteil Eignung als Fiole? ☐ ja ☐ nein <i>falls ja:</i> Qualität der Fiole? ☐ sehr gut ☐ gut ☐ durchschnittlich ☐ naja	Gesamturteil Eignung als Fiole? ☐ ja ☐ nein <i>falls ja:</i> Qualität der Fiole? ☐ sehr gut ☐ gut ☐ durchschnittlich ☐ naja
Fiole - Besondere Eigenschaften	
Trockenbohne	
Auslösen der Bohnen aus getrockneten Hülsen ☐ einfach - Hülsen leicht aufzubrechen, Bohnen einfach „auszukernen“ ☐ mittel ☒ schlecht - Hülsen ledrig, schwer aufzubrechen und/oder Samen sitzen recht fest in der Hülse	
Weitere Anmerkungen/ Beobachtungen zur Sorte	
Sind die Pflanzen / Früchte dem Aussehen nach einheitlich ☐ oder stark unterschiedlich? ☒ <i>Ev. Anmerkungen</i> ⇨ Ein Großteil der Samen ist blass, verfärbt und matt. Sonst sind die gut entwickelten Samen groß und porzellanweiß.	Wirken die Pflanzen gesund? Ja ☒ Nein ☐ <i>Kurze Beschreibung</i> ⇨ Sehr gesunde Pflanzen mit vielen Hülsen und Blätter und gesunde schöne Früchte.

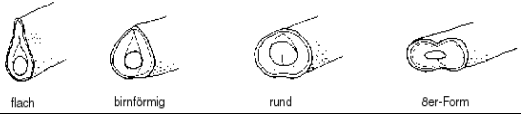
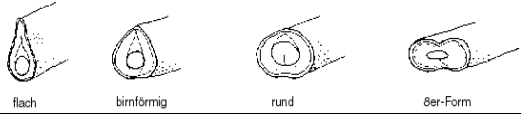
Teil 1 BB BT9305S

Name der Sorte	Sortencode	JAHR	erhoben durch
⇒ BB BT9305S	⇒ BB227	2012	BOKU
<i>Nachfolgend ein kleiner Leitfaden zur Erfassung verarbeitungsrelevanter Merkmale bei Bohnen, insbesondere für die Nutzung von Fisolen/Grüne Bohnen.</i>			
FISOLE/ GRÜNE BOHNE (unreife Hülsen)			
ERNTE			
Erntbarkeit beim Pflücken			
⇒ 1 gut (löst sich leicht vom Stängel) 5 mittel 7 schwer (z.B. man braucht beide Hände zur Ernte)			
VERARBEITUNG			
junge Fiole (Samenanlage noch sehr jung)		entwickelte Fiole (Samen bereits angeschwollen)	
Hülsenquerschnitt ⇒ flach r 		Hülsenquerschnitt ⇒ rund 	
Hülsenfarbe 1 dunkelviolet 7 grün 10 goldgelb 11 blaßgelb – weiß 99 anders		Hülsenfarbe 1 dunkelviolet 7 grün 10 goldgelb 11 blaßgelb – weiß 99 anders grüngelb	
Hülse - Farbe der Zeichnung 0 kein Muster 1 rosa 3 rot 5 violett 7 schwarz 9 anders → rotbraun		Hülse - Farbe der Zeichnung 0 kein Muster 1 rosa 3 rot 5 violett 7 schwarz 9 anders → rotbraun, aber sanft	
Intensität der Zeichnung 3 spärlich 5 mittel 7 dicht		Intensität der Zeichnung 3 spärlich 5 mittel 7 dicht	
Fädigkeit (beim Putzen der Fiole) ⇒ 0 nicht fädig 3 schwach fädig (nur sehr kurze Fäden) 5 fädig (schmale lange Fäden) 7 stark fädig (kräftige, lange Fäden)		Fädigkeit (beim Putzen der Fiole) ⇒ 0 nicht fädig 3 schwach fädig (nur sehr kurze Fäden) 5 fädig (schmale lange Fäden) 7 stark fädig (kräftige, lange Fäden)	
Lassen sich die Fiolen gut entfädeln? ☐ ja, in einem Zug ☐ nein ☐ mittel		Lassen sich die Fiolen gut entfädeln? ☐ ja, in einem Zug ☐ nein ☐ mittel	

Teil 2 BB BT9305S

junge Fiole (Samenanlage noch sehr jung)	entwickelte Fiole (Samen bereits angeschwollen)
Fiole garen z.B. ca. 5 Minuten über Dampf oder in Wasser	Fiole garen z.B. ca. 5 Minuten über Dampf oder in Wasser
Konsistenz & Geschmack	Konsistenz & Geschmack
Gesamturteil Eignung als Fiole? ☐ ja ☐ nein <i>falls ja:</i> Qualität der Fiole? ☐ sehr gut ☐ gut ☐ durchschnittlich ☐ naja	Gesamturteil Eignung als Fiole? ☐ ja ☐ nein <i>falls ja:</i> Qualität der Fiole? ☐ sehr gut ☐ gut ☐ durchschnittlich ☐ naja
Fiole - Besondere Eigenschaften	
Trockenbohne	
Auslösen der Bohnen aus getrockneten Hülsen ☐ einfach - Hülsen leicht aufzubrechen, Bohnen einfach „auszukernen“ ☒ mittel ☐ schlecht - Hülsen ledrig, schwer aufzubrechen und/oder Samen sitzen recht fest in der Hülse	
Weitere Anmerkungen/ Beobachtungen zur Sorte	
Sind die Pflanzen / Früchte dem Aussehen nach einheitlich ☐ oder stark unterschiedlich? ☐ Ev. Anmerkungen ⇨ Kleine glänzende Früchte, aber alle einheitlich.	Wirken die Pflanzen gesund? Ja ☐ Nein ☒ Kurze Beschreibung ⇨ Sehr ungesund aussehende mikrige Pflanzen; Ertrag sehr gering

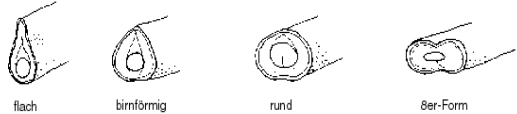
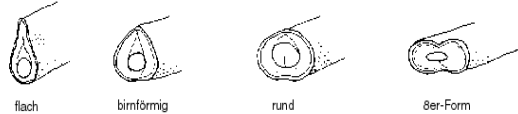
Teil 1 BB „Redland Pioneer“

Name der Sorte	Sortencode	JAHR	erhoben durch
⇒ BB Redland Pioneer	⇒ BB255	2012	BOKU
<i>Nachfolgend ein kleiner Leitfaden zur Erfassung verarbeitungsrelevanter Merkmale bei Bohnen, insbesondere für die Nutzung von Fisolen/Grüne Bohnen.</i>			
FISOLE/ GRÜNE BOHNE (unreife Hülsen)			
ERNTE			
Erntbarkeit beim Pflücken			
⇒ 1 gut (löst sich leicht vom Stängel) 5 mittel 7 schwer (z.B. man braucht beide Hände zur Ernte)			
VERARBEITUNG			
junge Fiole (Samenanlage noch sehr jung)		entwickelte Fiole (Samen bereits angeschwollen)	
Hülsenquerschnitt ⇒ flach r		Hülsenquerschnitt ⇒ rund	
 flach birnförmig rund 8er-Form		 flach birnförmig rund 8er-Form	
Hülsenfarbe		Hülsenfarbe	
1 dunkelviolet 7 grün 10 goldgelb 11 blaßgelb – weiß 99 anders		1 dunkelviolet 7 grün 10 goldgelb 11 blaßgelb – weiß 99 anders grüngelb	
Hülse - Farbe der Zeichnung		Hülse - Farbe der Zeichnung	
0 kein Muster 1 rosa 3 rot 5 violett 7 schwarz 9 anders → rotbraun		0 kein Muster 1 rosa 3 rot 5 violett 7 schwarz 9 anders → rotbraun	
Intensität der Zeichnung		Intensität der Zeichnung	
3 spärlich 5 mittel 7 dicht		3 spärlich 5 mittel 7 dicht	
Fädigkeit (beim Putzen der Fiole)		Fädigkeit (beim Putzen der Fiole)	
⇒ 0 nicht fädig 3 schwach fädig (nur sehr kurze Fäden) 5 fädig (schmale lange Fäden) 7 stark fädig (kräftige, lange Fäden)		⇒ 0 nicht fädig 3 schwach fädig (nur sehr kurze Fäden) 5 fädig (schmale lange Fäden) 7 stark fädig (kräftige, lange Fäden)	
Lassen sich die Fisolen gut entfädeln?		Lassen sich die Fisolen gut entfädeln?	
☒ ja ☐ nein ☐ mittel		☒ ja ☐ nein ☐ mittel	

Teil 2 BB „Redland Pioneer“

junge Fiole (Samenanlage noch sehr jung)	entwickelte Fiole (Samen bereits angeschwollen)
Fiole garen z.B. ca. 5 Minuten über Dampf oder in Wasser	Fiole garen z.B. ca. 5 Minuten über Dampf oder in Wasser
Konsistenz & Geschmack	Konsistenz & Geschmack
Gesamturteil Eignung als Fiole? ☐ ja ☐ nein <i>falls ja:</i> Qualität der Fiole? ☐ sehr gut ☐ gut ☐ durchschnittlich ☐ naja	Gesamturteil Eignung als Fiole? ☐ ja ☐ nein <i>falls ja:</i> Qualität der Fiole? ☐ sehr gut ☐ gut ☐ durchschnittlich ☐ naja
Fiole - Besondere Eigenschaften	
Trockenbohne	
Auslösen der Bohnen aus getrockneten Hülsen ☐ einfach - Hülsen leicht aufzubrechen, Bohnen einfach „auszukernen“ ☐ mittel ☒ schlecht - Hülsen ledrig, schwer aufzubrechen und/oder Samen sitzen recht fest in der Hülse	
Weitere Anmerkungen/ Beobachtungen zur Sorte	
Sind die Pflanzen / Früchte dem Aussehen nach einheitlich ☐ oder stark unterschiedlich? ☒ <i>Ev. Anmerkungen</i> ⇒ Ein sehr geringer Teil der Früchte hatte ein anderes Aussehen und eine andere Farbe (hell-Karamell bis goldbraun).	Wirken die Pflanzen gesund? Ja ☐ Nein ☒ <i>Kurze Beschreibung</i> ⇒ Sehr ungesund aussehende mikrige Pflanzen; Ertrag sehr gering

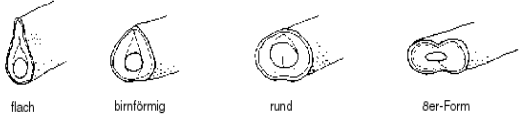
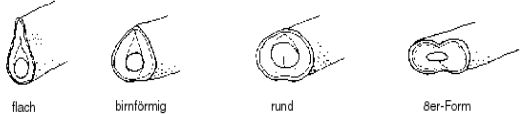
Teil 1 BB „Vodenjak“

Name der Sorte	Sortencode	JAHR	erhoben durch
⇒ BB Vodenjak 4	⇒ BB361	2012	BOKU
<i>Nachfolgend ein kleiner Leitfaden zur Erfassung verarbeitungsrelevanter Merkmale bei Bohnen, insbesondere für die Nutzung von Fisolen/Grüne Bohnen.</i>			
FISOLE/ GRÜNE BOHNE (unreife Hülsen)			
ERNTE			
Erntbarkeit beim Pflücken			
⇒ 1 gut (löst sich leicht vom Stängel) 5 mittel 7 schwer (z.B. man braucht beide Hände zur Ernte)			
VERARBEITUNG			
junge Fiole (Samenanlage noch sehr jung)		entwickelte Fiole (Samen bereits angeschwollen)	
Hülsenquerschnitt ⇒ <i>flach</i> 		Hülsenquerschnitt ⇒ <i>rund</i> 	
Hülsenfarbe 1 dunkelviolet 7 grün 10 goldgelb 11 blaßgelb – weiß 99 anders		Hülsenfarbe 1 dunkelviolet 7 grün 10 goldgelb 11 blaßgelb – weiß 99 anders grüngelb	
Hülse - Farbe der Zeichnung 0 kein Muster 1 rosa 3 rot 5 violett 7 schwarz 9 anders → rotbraun		Hülse - Farbe der Zeichnung 0 kein Muster 1 rosa 3 rot 5 violett 7 schwarz 9 anders → rotbraun	
Intensität der Zeichnung 3 spärlich 5 mittel 7 dicht		Intensität der Zeichnung 3 spärlich 5 mittel 7 dicht	
Fädigkeit (beim Putzen der Fiole) ⇒ 0 nicht fädig 3 schwach fädig (nur sehr kurze Fäden) 5 fädig (schmale lange Fäden) 7 stark fädig (kräftige, lange Fäden)		Fädigkeit (beim Putzen der Fiole) ⇒ 0 nicht fädig 3 schwach fädig (nur sehr kurze Fäden) 5 fädig (schmale lange Fäden) 7 stark fädig (kräftige, lange Fäden)	
Lassen sich die Fisolen gut entfädeln? ☐ ja ☐ nein ☐ mittel		Lassen sich die Fisolen gut entfädeln? ☐ ja ☐ nein ☐ mittel	

Teil 2 BB „Vodenjak“

junge Fiole (Samenanlage noch sehr jung)	entwickelte Fiole (Samen bereits angeschwollen)
Fiole garen z.B. ca. 5 Minuten über Dampf oder in Wasser	Fiole garen z.B. ca. 5 Minuten über Dampf oder in Wasser
Konsistenz & Geschmack	Konsistenz & Geschmack
Gesamturteil Eignung als Fiole? ☐ ja ☐ nein <i>falls ja:</i> Qualität der Fiole? ☐ sehr gut ☐ gut ☐ durchschnittlich ☐ naja	Gesamturteil Eignung als Fiole? ☐ ja ☐ nein <i>falls ja:</i> Qualität der Fiole? ☐ sehr gut ☐ gut ☐ durchschnittlich ☐ naja
Fiole - Besondere Eigenschaften	
Trockenbohne	
Auslösen der Bohnen aus getrockneten Hülsen ☐ einfach - Hülsen leicht aufzubrechen, Bohnen einfach „auszukernen“ ☐ mittel ☐ schlecht - Hülsen ledrig, schwer aufzubrechen und/oder Samen sitzen recht fest in der Hülse	
Weitere Anmerkungen/ Beobachtungen zur Sorte	
Sind die Pflanzen / Früchte dem Aussehen nach einheitlich ☐ oder stark unterschiedlich? ☐ <i>Ev. Anmerkungen</i> ⇒	Wirken die Pflanzen gesund? Ja ☐ Nein ☐ <i>Kurze Beschreibung</i> ⇒ Pflanzen und Früchte haben ein sehr vitales und gesundes Aussehen. Aber später sind sie vom Käfer befallen!

Teil 1 BB „Kompolt Feher Gyöngybab“

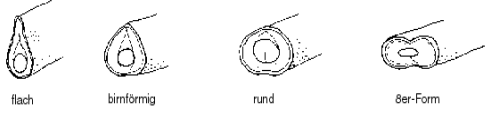
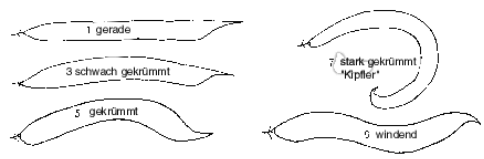
Name der Sorte	Sortencode	JAHR	erhoben durch
⇒ BB Kompolt Feher Gyöngybab	⇒ BB183	2012	BOKU
<i>Nachfolgend ein kleiner Leitfaden zur Erfassung verarbeitungsrelevanter Merkmale bei Bohnen, insbesondere für die Nutzung von Fisolen/Grüne Bohnen.</i>			
FISOLE/ GRÜNE BOHNE (unreife Hülsen)			
ERNTE			
Erntbarkeit beim Pflücken			
⇒ 1 gut (löst sich leicht vom Stängel) 5 mittel 7 schwer (z.B. man braucht beide Hände zur Ernte)			
VERARBEITUNG			
junge Fisole (Samenanlage noch sehr jung)		entwickelte Fisole (Samen bereits angeschwollen)	
Hülsenquerschnitt ⇒ <i>flach</i>		Hülsenquerschnitt ⇒ <i>rund</i>	
 flach birnförmig rund Bcr-Form		 flach birnförmig rund Bcr-Form	
Hülsenfarbe		Hülsenfarbe	
1 dunkelviolett 7 grün 10 goldgelb 11 blaßgelb – weiß 99 anders		1 dunkelviolett 7 grün 10 goldgelb 11 blaßgelb – weiß 99 anders	
Hülse - Farbe der Zeichnung		Hülse - Farbe der Zeichnung	
0 kein Muster 1 rosa 3 rot 5 violett 7 schwarz 9 anders → rotbraun		0 kein Muster 1 rosa 3 rot 5 violett 7 schwarz 9 anders → rotbraun	
Intensität der Zeichnung		Intensität der Zeichnung	
3 spärlich 5 mittel 7 dicht		3 spärlich 5 mittel 7 dicht	
Fädigkeit (beim Putzen der Fisole)		Fädigkeit (beim Putzen der Fisole)	
⇒ 0 nicht fädig 3 schwach fädig (nur sehr kurze Fäden) 5 fädig (schmale lange Fäden) 7 stark fädig (kräftige, lange Fäden)		⇒ 0 nicht fädig 3 schwach fädig (nur sehr kurze Fäden) 5 fädig (schmale lange Fäden) 7 stark fädig (kräftige, lange Fäden)	
Lassen sich die Fisolen gut entfädeln?		Lassen sich die Fisolen gut entfädeln?	
☒ ja ☐ nein ☐ mittel		☒ ja ☐ nein ☐ mittel	

Teil 2 BB „Kompolt Feher“ Gyöngybab

junge Fiole (Samenanlage noch sehr jung)	entwickelte Fiole (Samen bereits angeschwollen)
Fiole garen z.B. ca. 5 Minuten über Dampf oder in Wasser	Fiole garen z.B. ca. 5 Minuten über Dampf oder in Wasser
Konsistenz & Geschmack	Konsistenz & Geschmack
Gesamturteil Eignung als Fiole? ☐ ja ☐ nein <i>falls ja:</i> Qualität der Fiole? ☐ sehr gut ☐ gut ☐ durchschnittlich ☐ naja	Gesamturteil Eignung als Fiole? ☐ ja ☐ nein <i>falls ja:</i> Qualität der Fiole? ☐ sehr gut ☐ gut ☐ durchschnittlich ☐ naja
Fiole - Besondere Eigenschaften	
Trockenbohne	
Auslösen der Bohnen aus getrockneten Hülsen ☐ einfach - Hülsen leicht aufzubrechen, Bohnen einfach „auszukernen“ ☐ mittel ☐ schlecht - Hülsen ledrig, schwer aufzubrechen und/oder Samen sitzen recht fest in der Hülse	
Weitere Anmerkungen/ Beobachtungen zur Sorte	
Sind die Pflanzen / Früchte dem Aussehen nach einheitlich ☐ oder stark unterschiedlich? ☐ Ev. Anmerkungen ⇒	Wirken die Pflanzen gesund? Ja ☐ Nein ☐ Kurze Beschreibung ⇒

Beschreibungsbogen

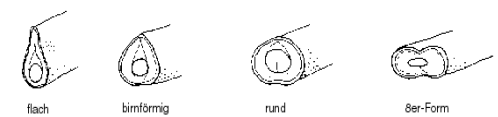
Teil 1 BB „Saxa“

Name der Sorte		Sortencod e	JAHR	erhoben durch
⇒ BB Saxa		⇒ Demeter	2012	BOKU
Wurde zusätzlich gedüngt? Ja ☐ / Nein ☐ Womit?⇒		Wurde zusätzlich bewässert? Ja ☐ /Nein ☐		
Wann wurde ausgesät ⇒ 15.06.2012		Wann sind 50% des Bestandes aufgegangen ⇒ 20.06.2012		
Pflanzenentwicklung				
Blütezeit: ☐ früh ☐ mittel ☐ spät	Blühbeginn am ⇒ 30.07.2012 Tage seit Auflaufen⇒ 40Tage	Blühende am ⇒ 16.08.2012 Blühdauer (Tage) ⇒ 17 Tage	Blütengrundfa rbe ⇒ ☐ weiß ☐ hell- lila/hellrosa ☐ violett (kräftig pink) ☐ rot Anders: creme- gelb	Farbe d. Blütenflügel ⇒ ☐ weiß ☐ lila/hellrosa ☐ purpur = kräftig pink ☐ rot ☐ anders:
Wuchstyp ☐ Buschbohne, begrenzt wachsend ☐ Hochbusch ☐ Rundbusch ☐ Stängelbusch ☐ Kugelbusch ☐ Buschbohne, halbrankend ☐ „Reiserbohne“, mäßig rankend, Ranken tragen Hülsen ☐ Stangenbohne, stark rankend		Wuchshöhe (in cm): ⇒ 40-50 cm Anthocyan/Violett -Färbung (Spross u./o. Blätter) ☐ nein ☐ ja	Lagerneigun g 3 gering (aufrecht) 5 mittel 7 stark lagernd	
Hülsenmerkmale (unreife Hülsen)				
Reifezeit - Fisole: ☐ früh ☐ mittel ☐ spät	Fisolenernte ab⇒ Tage seit Auflaufen⇒	Hülsenlänge (in cm) ⇒ 8,70	Hülsenbreite (in mm) ⇒ 10,20	Fädigkeit ⇒ ☐ 0 fehlt 3 schwach fädig ☐ 5 fädig ☐ 7 stark fädig
Hülsenquerschnitt ⇒ rund 		Hülsenkrümmung ⇒ schwach gekrümmt 		
Hülsenfarbe 1 dunkelviolet 2 karminrot 3 grün, violett. gestreift 4 grün, karminrot gestreift 5 grün, blaßrot gestreift 6 dunkelrosa 7 grün 8 hellgrün 9 dumpfgrün-silbergrau 10 goldgelb 11 blaßgelb - weiß 99 anders	Farbe der Zeichnung 0 kein Muster 1 rosa 3 rot 5 violett 7 schwarz 9 anders braunrot Intensität der Zeichnung 3 spärlich 5 mittel 7 dicht		Hülsenposition an der Pflanze 1 am Boden 2 in der Mitte 3 an der Spitze 4 gleichmäßig verteilt 9 anders Hülsen pro Pflanze MW: 23 (Anzahl)	
Nutzung				
☐ Fisole/ Grüne Bohne			☐ Trockenbohne	

Teil 2 BB „Saxa“

Hülsenmerkmale (an Trockenhülsen)			
Hülse - Einschnürung 0 <u>nicht</u> eingeschnürt 1 leicht eingeschnürt 3 mittelstark eingeschnürt 5 um Samen stark eingeschnürt 7 ledrige Hülse, nicht selbstöffnend 9 selbstaussäehend - stark gewunden		Hülsenspitze - Position 1 randlich 2 mittig 9 anders ⇒ Länge 4-6 mm	
Samenmerkmale			
Reifezeit - Samen O früh O mittel O spät	Trockenreife ab ⇒ 17.09.2012 Tage seit Feldaufgang ⇒ 33 Tage	Anzahl Samen pro Hülse ⇒ MW 3,5	Samengröße ⇒ Länge 12,7 mm x Breite 6,4 mm x Höhe 5,5 mm
Grundfarbe ⇒ 1 weiß 2 grün/ grünlich 3 grau/bläulich 4 gelb 5 gelb-braun 6 braun 7 rot 8 violett/blau 9 schwarz 10 purpur/weinrot 11 rosa/lila 12 beige/creme 99 sonstige:	Farbe d. Zeichnung ⇒ 1 weiß 2 grün/ grünlich 3 grau/bläulich 4 gelb 5 gelb-braun 6 braun 7 rot 8 violett/blau 9 schwarz 10 purpur/weinrot 11 rosa/lila 12 beige/creme 99 sonstige:	Art d. Zeichnung ⇒ 0 keine Zeichnung 1 gleichm. gesprenkelt 2 gestreift 3 rhomboid gesprenkelt 4 gefleckt (punctatus) 5 kreisförmig gesprenkelt 6 kaum gezeichnet 7 breit gestreift 8 zweifärbig 9 zweifärbig - mit Sprenkel 10 Zeichnung um Nabel („Monstranz“)	Nabelring/Hof ⇒ 1 weiß 2 grün/ grünlich 3 grau/bläulich 4 gelb 5 gelb-braun 6 braun 7 rot 8 violett/blau 9 schwarz 10 purpur/weinrot 11 rosa/lila 12 beige/creme 99 sonstige:
Samenaderung ⇒ 0 Aderung fehlt 3 schwach geädert 9 stark geädert	Samenform längs ⇒ 1 rund 2 oval bis elliptisch 3 quadratisch/elliptisch 4 nierenförmig 5 stumpf gekappt	Samenform quer ⇒ 1 sehr flach 2 eng elliptisch 3 elliptisch 4 breit elliptisch 5 rund 6 kantig - oval	Hundertkornmasse (12-14% Feuchte) (Gewicht von 100 Samen) 27 g [kann je nach Erntejahr und Standort variieren]
Sortenbild / Einheitlichkeit / Selektionen			
Sind die Pflanzen / Früchte dem Aussehen nach einheitlich ☐ oder stark unterschiedlich? ☐		Scheint eine Selektion notwendig? Ja ☐ / Nein ☐ Wenn ja, in welche Richtung? ⇒ Haben Sie selbst Selektionsarbeiten durchgeführt? ⇒ nein	
Ev. Anmerkungen ⇒			
Eignung			
Konnten Sie einen Krankheits- oder Schädlingsbefall feststellen? Ja ☐ / Nein ☐			
Um welche Krankheiten oder Schädlinge handelte es sich (soweit bekannt)? ⇒			
Anmerkungen			
Gesunde und schöne Pflanzen und große Früchte,			

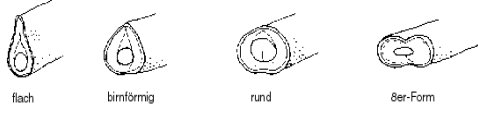
Teil 1 BB „Vaj Bab“

Name der Sorte	Sortencod e	JAHR	erhoben durch
⇒ Vaj Bab	⇒BB123	2012	BOKU
Wurde zusätzlich gedüngt? Ja ☐ / Nein ☒		Wurde zusätzlich bewässert? Ja ☐ /Nein ☒	
Womit?⇒			
Wann wurde ausgesät ⇒ 15.06.2012		Wann sind 50% des Bestandes aufgegangen ⇒ 20.06.2012	
Pflanzenentwicklung			
Blütezeit: ☐ früh ☐ mittel ☐ spät	Blühbeginn am ⇒ 30. Juli Tage seit Auflaufen⇒ 40 Tage	Blühende am ⇒ 21. August Blühdauer (Tage) ⇒ 22 Tage	Blütengrundfarbe ⇒ ☐ weiß ☐ hell- lila/hellrosa ☐ violett (kräftig pink) ☐ rot ☒ !cremegelb
Farbe d. Blütenflügel ⇒ ☒ weiß ☐ lila/hellrosa ☐ purpur = kräftig pink ☐ rot ☐ anders:			
Wuchstyp ☐ Buschbohne, begrenzt wachsend ☐ Hochbusch ☒ Rundbusch ☐ Stängelbusch ☐ Kugelbusch ☐ Buschbohne, halbrankend ☐ „Reiserbohne“, mäßig rankend, Ranken tragen Hülsen ☐ Stangenbohne, stark rankend		Wuchshöhe (in cm): ⇒ 40-55 cm Anthocyan/Violett-Färbung (Spross u./o. Blätter) ☒ nein ☐ ja	Lagerneigung g 3 gering (aufrecht) 5 mittel 7 stark lagernd
Hülsenmerkmale (unreife Hülsen)			
Reifezeit - Fisole: ☐ früh ☒ mittel ☐ spät	Fisolenernte ab⇒ Tage seit Auflaufen⇒	Hülsenlänge (in cm) ⇒ 8,33	Hülsenbreite (in mm) ⇒ 9,70
Fädigkeit ⇒ 0 fehlt 3 schwach fädig 5 fädig 7 stark fädig			
Hülsenquerschnitt ⇒ flach 		Hülsenkrümmung ⇒ schwach gekrümmt 	
Hülsenfarbe 1 dunkelviolet 2 karminrot 3 grün, violett. gestreift 4 grün, karminrot gestreift 5 grün, blaßrot gestreift 6 dunkelrosa 7 grün 8 hellgrün 9 dumpfgrün-silbergrau 10 goldgelb 11 blaßgelb - weiß 99 anders	Farbe der Zeichnung 0 kein Muster 1 rosa 3 rot 5 violett 7 schwarz 9 anders Intensität der Zeichnung 3 spärlich 5 mittel 7 dicht	Hülsenposition an der Pflanze 1 am Boden 2 in der Mitte 3 an der Spitze 4 gleichmäßig verteilt 9 anders Hülsen pro Pflanze MW 22 (Anzahl)	
Nutzung ☐ Fisole/ Grüne Bohne ☒ Trockenbohne			
Besondere Eigenschaften: sehr kräftige Büsche, sehr ertragreiche Pflanzen. Fisolen sehr kräftig. Ertrag und Qualität gut.			

Teil 2 BB „Vaj Bab“

Hülsenmerkmale (an Trockenhülsen)			
Hülse - Einschnürung 5 um Samen stark eingeschnürt 0 nicht eingeschnürt 7 ledrige Hülse, nicht selbstöffnend 1 leicht eingeschnürt 9 selbstaussähend - stark gewunden 3 mittelstark eingeschnürt		Hülsenspitze - Position 1 randlich 2 mittig 9 anders ⇒ Länge 5-6 mm	
Samenmerkmale			
Reifezeit - Samen ☐ früh ☒ mittel ☐ spät	Trockenreife ab ⇒ 17.09.2012 Tage seit Feldaufgang ⇒ 89	Anzahl Samen pro Hülse ⇒ MW 2,9	Samengröße ⇒ Länge 9,7 mm x Breite 7,4 mm x Höhe 6,3 mm
Grundfarbe ⇒ 1 weiß 2 grün/ grünlich 3 grau/bläulich 4 gelb 5 gelb-braun 6 braun 7 rot 8 violett/blau 9 schwarz 10 purpur/weinrot 11 rosa/lila 12 beige/creme 99 sonstige:	Farbe d. Zeichnung ⇒ 1 weiß 2 grün/ grünlich 3 grau/bläulich 4 gelb 5 gelb-braun 6 braun 7 rot 8 violett/blau 9 schwarz 10 purpur/weinrot 11 rosa/lila 12 beige/creme 99 sonstige:	Art d. Zeichnung ⇒ 0 keine Zeichnung 1 gleichm. gesprenkelt 2 gestreift 3 rhomboid gesprenkelt 4 gefleckt (punctatus) 5 kreisförmig gesprenkelt 6 kaum gezeichnet 7 breit gestreift 8 zweifärbig 9 zweifärbig - mit Sprenkel 10 Zeichnung um Nabel („Monstranz“)	Nabelring/Hof ⇒ 1 weiß 2 grün/ grünlich 3 grau/bläulich 4 gelb 5 gelb-braun 6 braun 7 rot 8 violett/blau 9 schwarz 10 purpur/weinrot 11 rosa/lila 12 beige/creme 99 sonstige:
Samenaderung ⇒ 0 Aderung fehlt 3 schwach geadert 9 stark geadert	Samenform längs ⇒ 1 rund 2 oval bis elliptisch 3 quadratisch/elliptisch 4 nierenförmig 5 stumpf gekappt	Samenform quer ⇒ 1 sehr flach 2 eng elliptisch 3 elliptisch 4 breit elliptisch 5 rund 6 kantig - oval	Hundertkornmasse (12-14% Feuchte) (Gewicht von 100 Samen) 26 g [kann je nach Erntejahr und Standort variieren]
Sortenbild / Einheitlichkeit / Selektionen			
Sind die Pflanzen / Früchte dem Aussehen nach einheitlich ☒ oder stark unterschiedlich? ☐ Ev. Anmerkungen ⇒		Scheint eine Selektion notwendig? Ja ☐ / Nein ☒ Wenn ja, in welche Richtung? ⇒ Haben Sie selbst Selektionsarbeiten durchgeführt? ⇒ nein	
Eignung			
Konnten Sie einen Krankheits- oder Schädlingsbefall feststellen? Ja ☐ / Nein ☒ Um welche Krankheiten oder Schädlinge handelte es sich (soweit bekannt)? ⇒			
Anmerkungen			
Beim Wachstum Top-Zustand, gelb werdende halbflache lange Hülsen, grosse Blätter, gesundes vitales Aussehen.			

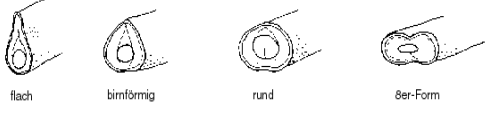
Teil 1 BB „BT9305S“

Name der Sorte		Sortencod e	JAHR	erhoben durch
⇒ BB BT9305S		⇒ BB227	2012	BOKU
Wurde zusätzlich gedüngt? Ja ☐ / Nein ☒ Womit?⇒		Wurde zusätzlich bewässert? Ja ☐ / Nein ☐		
Wann wurde ausgesät ⇒ 15.06.2012		Wann sind 50% des Bestandes aufgegangen ⇒ 20.06.2012		
Pflanzenentwicklung				
Blütezeit: ☐ früh ☐ mittel ☐ spät	Blühbeginn am ⇒ 30. Juli Tage seit Auflaufen ⇒ 40 Tage	Blühende am ⇒ 29.08.2012 Blühdauer (Tage) ⇒ 30 Tage	Blütengrundfarbe ⇒ ☐ weiß ☐ hell-lila/hellrosa ☐ violett (kräftig pink) ☐ rot ☒ grünlich-hell-lila	Farbe d. Blütenflügel ⇒ ☐ weiß ☐ lila/hellrosa ☐ purpur = kräftig pink ☐ rot ☒ anders: rosa-purpur
Wuchstyp ☐ Buschbohne, begrenzt wachsend ☐ Hochbusch ☒ Rundbusch ☐ Stängelbusch ☐ Kugelbusch ☐ Buschbohne, halbrankend ☐ „Reiserbohne“, mäßig rankend, Ranken tragen Hülsen ☐ Stangenbohne, stark rankend		Wuchshöhe (in cm): ⇒ 20-40 cm Anthocyan/Violett-Färbung (Spross u./o. Blätter) ☐ nein ☒ ja	Lagerneigung g 3 gering (aufrecht) 5 mittel 7 stark lagernd	
Hülsenmerkmale (unreife Hülsen)				
Reifezeit - Fiole: ☒ früh ☐ mittel ☐ spät	Fisolenenernte ab ⇒ Tage seit Auflaufen ⇒	Hülsenlänge (in cm) ⇒ 8,43	Hülsenbreite (in mm) ⇒ 9,45	Fädigkeit ⇒ 0 fehlt 3 schwach fädig 5 fädig 7 stark fädig
Hülsenquerschnitt ⇒ flach 		Hülsenkrümmung ⇒ schwach gekrümmt 		
Hülsenfarbe 1 dunkelviolet 2 karminrot 3 grün, violett. gestreift 4 grün, karminrot gestreift 5 grün, blaßrot gestreift 6 dunkelrosa 7 grün 8 hellgrün 9 dumpfgrün-silbergrau 10 goldgelb 11 blaßgelb - weiß 99 anders	Farbe der Zeichnung 0 kein Muster 1 rosa 3 rot 5 violett 7 schwarz 9 anders rotbraun Intensität der Zeichnung 3 spärlich 5 mittel 7 dicht	Hülsenposition an der Pflanze 1 am Boden 2 in der Mitte 3 an der Spitze 4 gleichmäßig verteilt 9 anders Hülsen pro Pflanze MW 25 (Anzahl)		
Nutzung				
☐ Fiole/ Grüne Bohne			☒ Trockenbohne	
Besondere Eigenschaften: Büsche sehr klein, Fisolen sehr mikrig, Ertragsqualität und Ertrag gering. Krankheit? Befall?				

Teil 2 BB „BT9305S“

Hülsenmerkmale (an Trockenhülsen)			
Hülse - Einschnürung 0 nicht eingeschnürt 1 leicht eingeschnürt 3 mittelstark eingeschnürt 5 um Samen stark eingeschnürt 7 ledrige Hülse, nicht selbstöffnend 9 selbstaussähend - stark gewunden		Hülsenspitze - Position 1 randlich 2 mittig 9 anders ⇒ Länge 12 mm	
Samenmerkmale			
Reifezeit - Samen ☐ früh ☐ mittel ☐ spät	Trockenreife ab ⇒ 17.09.2012 Tage seit Feldaufgang ⇒ 89	Anzahl Samen pro Hülse ⇒ MW 3,5	Samengröße ⇒ Länge 9,1 mm x Breite 5,8 mm x Höhe 3,9 mm
Grundfarbe ⇒ 1 weiß 2 grün/ grünlich 3 grau/bläulich 4 gelb 5 gelb-braun 6 braun 7 rot 8 violett/blau 9 schwarz 10 purpur/weinrot 11 rosa/lila 12 beige/creme 99 sonstige:	Farbe d. Zeichnung ⇒ 1 weiß 2 grün/ grünlich 3 grau/bläulich 4 gelb 5 gelb-braun 6 braun 7 rot 8 violett/blau 9 schwarz 10 purpur/weinrot 11 rosa/lila 12 beige/creme 99 sonstige:	Art d. Zeichnung ⇒ 0 keine Zeichnung 1 gleichm. gesprenkelt 2 gestreift 3 rhomboid gesprenkelt 4 gefleckt (punctatus) 5 kreisförmig gesprenkelt 6 kaum gezeichnet 7 breit gestreift 8 zweifärbig 9 zweifärbig - mit Sprenkel 10 Zeichnung um Nabel („Monstranz“)	Nabelring/Hof ⇒ 1 weiß 2 grün/ grünlich 3 grau/bläulich 4 gelb 5 gelb-braun 6 braun 7 rot 8 violett/blau 9 schwarz 10 purpur/weinrot 11 rosa/lila 12 beige/creme 99 sonstige:
Samenaderung ⇒ 0 Aderung fehlt 3 schwach geadert 9 stark geadert	Samenform längs ⇒ 1 rund 2 oval bis elliptisch 3 quadratisch/elliptisch 4 nierenförmig 5 stumpf gekappt	Samenform quer ⇒ 1 sehr flach 2 eng elliptisch 3 elliptisch 4 breit elliptisch 5 rund 6 kantig - oval	Hundertkornmasse (12-14% Feuchte) (Gewicht von 100 Samen) 14 g [kann je nach Erntejahr und Standort variieren]
Sortenbild / Einheitlichkeit / Selektionen			
Sind die Pflanzen / Früchte dem Aussehen nach einheitlich ☐ oder stark unterschiedlich? ☐		Scheint eine Selektion notwendig? Ja ☐ / Nein ☐ Wenn ja, in welche Richtung? ⇒ Haben Sie selbst Selektionsarbeiten durchgeführt? ⇒ nein	
Ev. Anmerkungen ⇒ Schöne, kleine glänzende Früchte			
Eignung			
Konnten Sie einen Krankheits- oder Schädlingsbefall feststellen? Ja ☐ / Nein ☐ Um welche Krankheiten oder Schädlinge handelte es sich (soweit bekannt)? ⇒			
Anmerkungen			

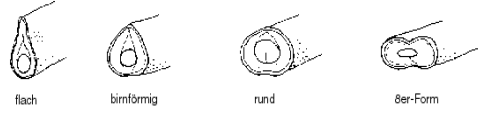
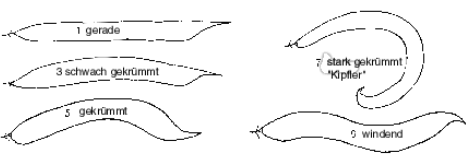
Teil 1 BB „Redland Pioneer“

Name der Sorte	Sortencod e	JAH R	erhoben durch
⇒ BB Redland Pioneer	⇒BB255	2012	BOKU
Wurde zusätzlich gedüngt? Ja ☐ / Nein ☒ Womit?⇒			
Wurde zusätzlich bewässert? Ja ☐ /Nein ☐			
Wann wurde ausgesät ⇒ 15.06.2012 Wann sind 50% des Bestandes aufgegangen ⇒ 20.06.2012			
Pflanzenentwicklung			
Blütezeit: ☐ früh ☒ mittel ☐ spät	Blühbeginn am ⇒01.August Tage seit Auflaufen⇒ 42 Tage	Blühende am ⇒17.09.2012 Blühdauer (Tage) ⇒ 48 Tage	Blütengrundfarbe ⇒ ☐ weiß ☐ hell- lila/hellrosa ☐ violett (kräftig pink) ☐ rot ☒ hellgrün-gelb
		Farbe d. Blütenflügel ⇒ ☐ weiß ☐ lila/hellrosa ☐ purpur = kräftig pink ☐ rot ☒ anders: cremeweiss	
Wuchstyp ☐ Buschbohne, begrenzt wachsend ☐ Hochbusch ☐ Rundbusch ☐ Stängelbusch ☐ Kugelbusch ☒ Buschbohne, halbrankend ☐ „Reiserbohne“, mäßig rankend, Ranken tragen Hülsen ☐ Stangenbohne, stark rankend		Wuchshöhe (in cm): ⇒ 25-70 cm Anthocyan/Violett-Färbung (Spross u./o. Blätter) ☒ nein ☐ ja	Lagerneigung g 3 gering (aufrecht) 5 mittel ☒ 7 stark lagernd
Hülsenmerkmale (unreife Hülsen)			
Reifezeit - Fisole: ☐ früh ☒ mittel ☐ spät	Fisolenenernte ab⇒ Tage seit Auflaufen⇒	Hülsenlänge (in cm) ⇒ 6,67	Hülsenbreite (in mm) ⇒ 10,19
Fädigkeit ⇒ 0 fehlt 3 schwach fädig 5 fädig ☒ 7 stark fädig			
Hülsenquerschnitt ⇒ flach 		Hülsenkrümmung ⇒ gekrümmt 	
Hülsenfarbe 1 dunkelviolet 2 karminrot 3 grün, violett. gestreift 4 grün, karminrot gestreift 5 grün, blaßrot gestreift 6 dunkelrosa ☒ 7 grün 8 hellgrün 9 dumpfgrün-silbergrau 10goldgelb 11blaßgelb - weiß 99 anders		Farbe der Zeichnung 0 kein Muster 1 rosa 3 rot 5 violett 7 schwarz ☒ 9 anders rotbraun Intensität der Zeichnung ☒ 3 spärlich 5 mittel 7 dicht	
		Hülsenposition an der Pflanze 1 am Boden ☒ 2 in der Mitte 3 an der Spitze 4 gleichmäßig verteilt 9 anders Hülsen pro Pflanze MW 26 (Anzahl)	
Nutzung			
☐ Fisole/ Grüne Bohne		☒ Trockenbohne	
Besondere Eigenschaften: Pflanzen bilden sehr lange Ranken, diese tragen fast keine Hülsen. Hülsen sind eher im mittleren Bereich der Pflanze lokalisiert. Rankhilfe? Ertragsqualität und Ertrag gering.			

Teil 2 BB „Redland Pioneer“

Hülsenmerkmale (an Trockenhülsen)			
Hülse -		Hülzenspitze - Position	
Einschnürung 0 nicht eingeschnürt 1 leicht eingeschnürt 3 mittelstark eingeschnürt 5 um Samen stark eingeschnürt 7 ledrige Hülse, nicht selbstöffnend 9 selbstaussäehend - stark gewunden		1 randlich-Richtung Bauch 2 mittig 9 anders ⇒ Länge 8-9 mm	
Samenmerkmale			
Reifezeit - Samen	Trockenreife	Anzahl Samen pro Hülse	Samengröße ⇒
☐ früh ☐ mittel ☒ spät	ab ⇒ 03.10.2012 Tage seit Feldaufgang ⇒ 105	⇒ MW 3,7	Länge 10,9 mm x Breite 7,3 mm x Höhe 4,8 mm
Grundfarbe ⇒	Farbe d. Zeichnung ⇒	Art d. Zeichnung	Nabelring/Hof ⇒
1 weiß 2 grün/ grünlich 3 grau/bläulich 4 gelb 5 gelb-braun 6 braun 7 rot 8 violett/blau 9 schwarz 10 purpur/weinrot 11 rosa/lila 12 beige/creme 99 sonstige: rosabraun	1 weiß 2 grün/ grünlich 3 grau/bläulich 4 gelb 5 gelb-braun 6 braun 7 rot 8 violett/blau 9 schwarz 10 purpur/weinrot 11 rosa/lila 12 beige/creme 99 sonstige:	⇒ 0 keine Zeichnung 1 gleichm. gesprenkelt 2 gestreift 3 rhomboid gesprenkelt 4 gefleckt (punctatus) 5 kreisförmig gesprenkelt 6 kaum gezeichnet 7 breit gestreift 8 zweifärbig 9 zweifärbig - mit Sprenkel 10 Zeichnung um Nabel („Monstranz“)	1 weiß 2 grün/ grünlich 3 grau/bläulich 4 gelb 5 gelb-braun 6 braun 7 rot 8 violett/blau 9 schwarz 10 purpur/weinrot 11 rosa/lila 12 beige/creme 99 sonstige:
Samenaderung	Samenform längs	Samenform quer	Hundertkornmasse (12-14%
⇒ 0 Aderung fehlt 3 schwach geadert 9 stark geadert	⇒ 1 rund 2 oval bis elliptisch 3 quadratisch/elliptisch 4 nierenförmig 5 stumpf gekappt	⇒ 1 sehr flach 2 eng elliptisch 3 elliptisch 4 breit elliptisch 5 rund 6 kantig - oval	Feuchte) (Gewicht von 100 Samen) 21 g [kann je nach Erntejahr und Standort variieren]
Sortenbild / Einheitlichkeit / Selektionen			
Sind die Pflanzen / Früchte dem Aussehen nach einheitlich ☐ oder stark unterschiedlich? ☒		Scheint eine Selektion notwendig? Ja ☐ / Nein ☒ Wenn ja, in welche Richtung? ⇒	
Ev. Anmerkungen ⇒ zwei unterschiedliche Früchte; die neuen Früchte sind caramellbraun mit intensiver Zeichnung. Fremdbestäubung?		Haben Sie selbst Selektionsarbeiten durchgeführt? ⇒ nein	
Eignung			
Konnten Sie einen Krankheits- oder Schädlingsbefall feststellen? Ja ☐ / Nein ☐			
Um welche Krankheiten oder Schädlinge handelte es sich (soweit bekannt)? ⇒ um Bakterien, die nicht näher beschrieben werden können.			
Anmerkungen			

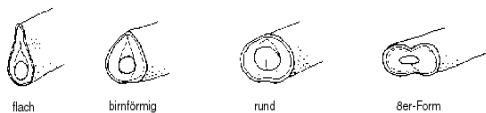
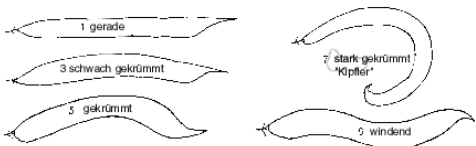
Teil 1 BB „Vodenjak“

Name der Sorte		Sortencod e	JAHR	erhoben durch
⇒ BB Vodenjak		⇒ BB361	2012	BOKU
Wurde zusätzlich gedüngt? Ja ☐ / Nein ☐		Wurde zusätzlich bewässert? Ja ☐ / Nein ☐		
Womit?⇒				
Wann wurde ausgesät ⇒ 15.06.2012		Wann sind 50% des Bestandes aufgegangen ⇒ 20.06.2012		
Pflanzenentwicklung				
Blütezeit: ☐ früh ☐ mittel ☐ spät	Blühbeginn am ⇒ 30. Juli Tage seit Auflaufen⇒ 40 Tage	Blühende am ⇒ 17.09.2012 Blühdauer (Tage) ⇒ 17 Tage	Blütengrundfarbe ⇒ ☐ weiß ☐ hell-lila/hellrosa ☐ violett (kräftig pink) ☐ rot ☒ hellgrün	Farbe d. Blütenflügel ⇒ ☐ weiß ☐ lila/hellrosa ☐ sa ☐ purpur = kräftig pink ☐ rot ☒ anders:weiß-zartrosa
Wuchstyp ☐ Buschbohne, begrenzt wachsend ☐ Hochbusch ☒ Rundbusch ☐ Stängelbusch ☐ Kugelbusch ☐ Buschbohne, halbrankend ☐ „Reiserbohne“, mäßig rankend, Ranken tragen Hülsen ☐ Stangenbohne, stark rankend		Wuchshöhe (in cm): ⇒ 30-50 cm Anthocyan/Violett-Färbung (Spross u./o. Blätter) ☐ nein ☐ ja	Lagerneigung g ☒ 3 gering ☐ 5 (aufrecht) mittel ☐ 7 stark lagernd	
Hülsenmerkmale (unreife Hülsen)				
Reifezeit - Fisole: ☒ früh ☐ mittel ☐ spät	Fisolenenernte ab⇒ Tage seit Auflaufen⇒	Hülsenlänge (in cm) ⇒ 11,80	Hülsenbreite (in mm) ⇒ 12,34	Fädigkeit ⇒ 0 fehlt 3 schwach fädig 5 fädig ☒ 7 stark fädig
Hülsenquerschnitt ⇒ flach 		Hülsenkrümmung ⇒ gekrümmt 		
Hülsenfarbe 1 dunkelviolet 2 karminrot 3 grün, violett. gestreift 4 grün, karminrot gestreift 5 grün, blaßrot gestreift 6 dunkelrosa ☒ 7 grün 8 hellgrün 9 dumpfgrün-silbergrau 10 goldgelb 11 blaßgelb - weiß 99 anders		Farbe der Zeichnung 0 kein Muster 1 rosa 3 rot 5 violett 7 schwarz ☒ 9 anders rotbraun Intensität der Zeichnung ☒ 3 spärlich 5 mittel 7 dicht		Hülsenposition an der Pflanze 1 am Boden ☒ 2 in der Mitte 3 an der Spitze 4 gleichmäßig verteilt 9 anders Hülsen pro Pflanze MW 18 (Anzahl)
Nutzung				
☐ Fisole/ Grüne Bohne			☒ Trockenbohne	

Teil 2 BB „Vodenjak“

Hülsenmerkmale (an Trockenhülsen)			
Hülse - Einschnürung 0 nicht eingeschnürt 1 leicht eingeschnürt 3 mittelstark eingeschnürt 5 um Samen stark eingeschnürt 7 ledrige Hülse, nicht selbstöffnend 9 selbstaussähend - stark gewunden		Hülsenspitze - Position 1 randlich-Richtung Bauch 2 mittig 9 anders ⇒ Länge 15-17 mm	
Samenmerkmale			
Reifezeit - Samen ☐ früh ☐ mittel ☐ spät	Trockenreife ab ⇒ 17.09.2012 Tage seit Feldaufgang ⇒ 89	Anzahl Samen pro Hülse ⇒ MW 3,4	Samengröße ⇒ Länge 12,5 mm x Breite 7,1 mm x Höhe 6,0 mm
Grundfarbe ⇒ 1 weiß 2 grün/ grünlich 3 grau/bläulich 4 gelb 5 gelb-braun 6 braun 7 rot 8 violett/blau 9 schwarz 10 purpur/weinrot 11 rosa/lila 12 beige/creme 99 sonstige: rosabraun	Farbe d. Zeichnung ⇒ 1 weiß 2 grün/ grünlich 3 grau/bläulich 4 gelb 5 gelb-braun 6 braun 7 rot 8 violett/blau 9 schwarz 10 purpur/weinrot 11 rosa/lila 12 beige/creme 99 sonstige: braun bis rotbraun	Art d. Zeichnung ⇒ 0 keine Zeichnung 1 gleichm. gesprenkelt 2 gestreift 3 rhomboid gesprenkelt 4 gefleckt (punctatus) 5 kreisförmig gesprenkelt 6 kaum gezeichnet 7 breit gestreift 8 zweifärbig 9 zweifärbig - mit Sprenkel 10 Zeichnung um Nabel („Monstranz“)	Nabelring/Hof ⇒ 1 weiß 2 grün/ grünlich 3 grau/bläulich 4 gelb 5 gelb-braun 6 braun 7 rot 8 violett/blau 9 schwarz 10 purpur/weinrot 11 rosa/lila 12 beige/creme 99 sonstige:
Samenaderung ⇒ 0 Aderung fehlt 3 schwach geadert 9 stark geadert	Samenform längs ⇒ 1 rund 2 oval bis elliptisch 3 quadratisch/elliptisch 4 nierenförmig 5 stumpf gekappt	Samenform quer ⇒ 1 sehr flach 2 eng elliptisch 3 elliptisch 4 breit elliptisch 5 rund 6 kantig - oval	Hundertkornmasse (12-14% Feuchte) (Gewicht von 100 Samen) 36 g [kann je nach Erntejahr und Standort variieren]
Sortenbild / Einheitlichkeit / Selektionen			
Sind die Pflanzen / Früchte dem Aussehen nach einheitlich ☐ oder stark unterschiedlich? ☐		Scheint eine Selektion notwendig? Ja ☐ / Nein ☐ Wenn ja, in welche Richtung? ⇒	
Ev. Anmerkungen ⇒ grosse einheitliche Samen, sehr dekorative Samen		Haben Sie selbst Selektionsarbeiten durchgeführt? ⇒ nein	
Eignung			
Konnten Sie einen Krankheits- oder Schädlingsbefall feststellen? Ja ☐ / Nein ☐			
Um welche Krankheiten oder Schädlinge handelte es sich (soweit bekannt)? ⇒			
Anmerkungen			
Grosse Samen vollentwickelt. Sehr gesunde Samen. Die Form der Samen ist in jeder Parzelle ident. Aber sanfte farbliche Abweichungen der Samen (von gelblich grün bis grünlich braun). Vermutlich unterschiedliche Reifestadien der Samen.			

Teil 1 BB „Kompolt Feher“

Name der Sorte		Sortencod e	JAH R	erhoben durch
⇒ BB Kompolt Feher		⇒BB183	2012	BOKU
Wurde zusätzlich gedüngt? Ja ☐ / Nein ☐		Wurde zusätzlich bewässert? Ja ☐ /Nein ☐		
Womit?⇒				
Wann wurde ausgesät ⇒ 15.06.2012		Wann sind 50% des Bestandes aufgegangen ⇒ 20.06.2012		
Pflanzenentwicklung				
Blütezeit: ☐ früh ☒ mittel ☐ spät	Blühbeginn am ⇒01.August Tage seit Auflaufen⇒ 42 Tage	Blühende am ⇒17.09.2012 Blühdauer (Tage) ⇒ 48 Tage	Blütengrundfarbe ⇒ ☐ weiß ☐ hell- lila/hellrosa ☐ violett (kräftig pink) ☐ rot ☒ hellgrün	Farbe d. Blütenflügel ⇒ ☒ weiß ☐ lila/hellrosa ☐ purpur = kräftig pink ☐ rot ☐ anders:cremeweis
Wuchstyp ☐ Buschbohne, begrenzt wachsend ☐ Hochbusch ☐ Rundbusch ☐ Stängelbusch ☐ Kugelbusch ☒ Buschbohne, halbrankend ☐ „Reiserbohne“, mäßig rankend, Ranken tragen Hülsen ☐ Stangenbohne, stark rankend			Wuchshöhe (in cm): ⇒ 25-70 cm Anthocyan/Violett-Färbung (Spross u./o. Blätter) ☐ nein ☒ ja	Lagerneigung ☒ g 3 gering (aufrecht) ☒ 5 mittel 7 stark lagernd
Hülsenmerkmale (unreife Hülsen)				
Reifezeit - Fisole: ☐ früh ☐ mittel ☒ spät	Fisolernte ab⇒ Tage seit Auflaufen⇒	Hülsenlänge (in cm) ⇒ 8,67	Hülsenbreite (in mm) ⇒ 9,19	Fädigkeit ⇒ 0 fehlt 3 schwach fädig ☒ 5 fädig 7 stark fädig
Hülsenquerschnitt ⇒ flach 		Hülsenkrümmung ⇒ gerade 		
Hülsenfarbe 1 dunkelviolet 2 karminrot 3 grün, violett. gestreift 4 grün, karminrot gestreift 5 grün, blaßrot gestreift 6 dunkelrosa ☒ 7 grün 8 hellgrün 9 dumpfgrün-silbergrau 10goldgelb 11blaßgelb - weiß 99 anders		Farbe der Zeichnung 0 kein Muster 1 rosa 3 rot 5 violett 7 schwarz ☒ 9 anders rotbraun Intensität der Zeichnung ☒ 3 spärlich 5 mittel 7 dicht		Hülsenposition an der Pflanze 1 am Boden ☒ 2 in der Mitte 3 an der Spitze 4 gleichmäßig verteilt 9 anders Hülsen pro Pflanze MW 55 (Anzahl)
Nutzung				
☐ Fisole/ Grüne Bohne			☒ Trockenbohne	
Besondere Eigenschaften: Spätreife Sorte. Ertrag und Qualität sehr gut. Pflanzen hängen seitlich. Rankenbildung aber kaum Hülsen drauf wie ei der Sorte Redland Pioneer. Rankhilfe? Nur Trockenbohne?				

Teil 2 BB „Kompolt Feher“

Hülsenmerkmale (an Trockenhülsen)			
Hülse - Einschnürung 5 um Samen stark eingeschnürt 0 nicht eingeschnürt 7 ledrige Hülse, nicht 1 leicht eingeschnürt selbstöffnend 3 mittelstark 9 selbstaussäehend - stark eingeschnürt gewunden		Hülsenspitze - Position 1 randlich-Richtung Bauch 2 mittig 9 anders ⇒ Länge 8-9 mm	
Samenmerkmale			
Reifezeit - Samen ☐ früh ☐ mittel ☒ spät	Trockenreife ab ⇒ 03.10.2012 Tage seit Feldaufgang ⇒ 105	Anzahl Samen pro Hülse ⇒ MW 3,5	Samengröße ⇒ Länge 9,6 mm x Breite 6,7mm x Höhe 5,2 mm
Grundfarbe ⇒ 1 weiß 2 grün/ grünlich 3 grau/bläulich 4 gelb 5 gelb-braun 6 braun 7 rot 8 violett/blau 9 schwarz 10 purpur/weinrot 11 rosa/lila 12 beige/creme 99 sonstige: rosabraun	Farbe d. Zeichnung ⇒ 1 weiß 2 grün/ grünlich 3 grau/bläulich 4 gelb 5 gelb-braun 6 braun 7 rot 8 violett/blau 9 schwarz 10 purpur/weinrot 11 rosa/lila 12 beige/creme 99 sonstige:	Art d. Zeichnung ⇒ 0 keine Zeichnung 1 gleichm. gesprenkelt 2 gestreift 3 rhomboid gesprenkelt 4 gefleckt (punctatus) 5 kreisförmig gesprenkelt 6 kaum gezeichnet 7 breit gestreift 8 zweifärbig 9 zweifärbig - mit Sprenkel 10 Zeichnung um Nabel („Monstranz“)	Nabelring/Hof ⇒ 1 weiß 2 grün/ grünlich 3 grau/bläulich 4 gelb 5 gelb-braun 6 braun 7 rot 8 violett/blau 9 schwarz 10 purpur/weinrot 11 rosa/lila 12 beige/creme 99 sonstige:
Samenaderung ⇒ 0 Aderung fehlt 3 schwach geädert 9 stark geädert	Samenform längs ⇒ 1 rund 2 oval bis elliptisch 3 quadratisch/elliptisch 4 nierenförmig 5 stumpf gekappt	Samenform quer ⇒ 1 sehr flach 2 eng elliptisch 3 elliptisch 4 breit elliptisch 5 rund 6 kantig - oval	Hundertkornmasse (12-14% Feuchte) (Gewicht von 100 Samen) 22 g [kann je nach Erntejahr und Standort variieren]
Sortenbild / Einheitlichkeit / Selektionen			
Sind die Pflanzen / Früchte dem Aussehen nach einheitlich ☐ oder stark unterschiedlich? ☒		Scheint eine Selektion notwendig? Ja ☐ / Nein ☒ Wenn ja, in welche Richtung? ⇒ Haben Sie selbst Selektionsarbeiten durchgeführt? ⇒ ja aussortiert, schlechtere Samen ausgeschieden.	
Ev. Anmerkungen ⇒			
Eignung			
Konnten Sie einen Krankheits- oder Schädlingsbefall feststellen? Ja ☐ / Nein ☐			
Um welche Krankheiten oder Schädlinge handelte es sich (soweit bekannt)? ⇒ Große Anzahl an schlechten Samen. Manche zum Teil verschimmelt oder von Käfern angeknabbert.			
Anmerkungen			
Auch eine große Anzahl an unentwickelten kleinen Samen. Gesunde Samen haben eine porzellanweiße Farbe. Hingegen die ungesunden Samen matt und zum Teil mit gelben Flecken versehen sind. Es ist möglich, dass die Hülsen die Samen anfärben.			

12 Lebenslauf

Familienname	Koyutürk
Vorname	Melek
Geburtsort	Türkei/ Sakarya
Geburtsdatum	08.12.1979
Staatsbürgerschaft	Türkei
Familienstand	ledig



Schul Ausbildung

1991-1995	Hauptschule, Gassergasse 1050 Wien
1995-2000	Realgymnasium, Wiedner Gürtel 1040 Wien
2003-2004	Studienberechtigungsprüfung für Medizin
2004-2005	Medizinstudium an der Medizinischen Uni
21.10.2005	Studienberechtigungsprüfung für Biologie
2006 -	Biologiestudium an der Universität Wien

Berufliche Tätigkeiten

2000	Kassentätigkeit bei Merkur GmbH 2355 Wiener Neudorf
2001- 2010	Mitarbeiterin bei Manpower GmbH, Schottenring 12, 1010 Wien
2011	Tutorium , Abteilung Limnologie, Universität Wien
2012	Bildanalyse, Universität für Bodenkultur
2013	Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Universität für Bodenkultur

Besondere Kenntnisse

Führerschein B, EDV-Kenntnisse: Word, Excel,
Powerpoint, Image J
Sprachkenntnisse: Deutsch, Englisch, Türkisch,
Grundkenntnisse in Französisch und Spanisch.