



Entwicklung von Winter-Ackerbohnen für den ökologischen Landbau

TEILPROJEKT 2

Erstellt von:

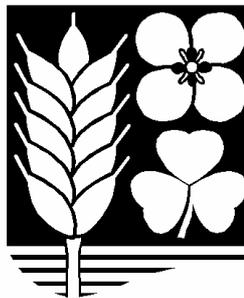
Georg-August-Universität Göttingen
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Von-Siebold-Straße 8, 37075 Göttingen
Ansprechpartner: Prof. Wolfgang Link
Tel.: +49 551 394353, Fax: +49 551 394601
E-Mail: wlink@gwdg.de
Internet: wwwuser.gwdg.de/~pbzhome/pflanzen.html

Gefördert vom Bundesministerium für
Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft
im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau

Dieses Dokument ist über <http://forschung.oekolandbau.de> verfügbar.



Projekt 02OE451/2



**Institut für
Pflanzenbau und
Pflanzenzüchtung**

**Georg-August-Universität
Göttingen**

**Entwicklung von Winter-
Ackerbohnen für den
ökologischen Landbau**

Abschlußbericht zum 30. April 2004

Laufzeit/Berichtszeitraum: 1. Oktober 2002 – 30. April 2004

Verbundprojekt mit Projekt 02OE451/1
des Naturland-Verband e.V. in Gräfelding

Ausführende Stelle:

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung,
Georg-August-Universität Göttingen
Von Siebold-Straße 8
D - 37075 Göttingen

1. Ziele und Aufgabenstellung des Projektes

1.1. Planung des Projektes

Vicia faba L., die Ackerbohne, ist eine Körner-Leguminose wie Erbse, Lupine, Linse, Kichererbse, Busch- und Stangen-Bohne und Sojabohne. Diese Garten- und Feld-Früchte werden als eiweißreiches Futter bzw. als Gemüse genutzt. Der Anbau von Ackerbohnen bewegt sich seit längerem auf niedrigem Niveau. Dennoch haben Landwirte sie aufgrund ihres hohen Vorfruchtwertes (N-Symbiose, „break crop“), ihrer guten Unkrautunterdrückung und ihres hohen Ertragspotentials als Futter für Rinder, Schweine und Geflügel immer im Anbau gehalten; die klassische Züchtungsarbeit wurde in vorausschauenden Betrieben weitergeführt. Im Nachklang der BSE-Krise und aufgrund der verbreiteten Skepsis gegenüber importiertem Soja-Extraktions-schrot erfahren heimische Eiweißfrüchte wie die Ackerbohne eine neue Aufmerksamkeit und Zuwendung.

Ackerbohnen werden in Deutschland und seinen Nachbarländern als Sommerform angebaut. Winterformen der Ackerbohnen werden im wintermilden England in gewissem Umfang angebaut; nicht in Deutschland: unsere Winterfröste sind im Einzelfall zu stark. Die Winterform der Ackerbohne ist aus zwei Gründen interessant: (1) Sommerbohnen werden häufig - wenn man wegen Nässe nicht früher kann - zu spät gesät. Diese Schwierigkeit kann mit einer Herbstsaat vermieden werden; (2) Winterbohnen blühen früher, sind weniger von Sommertrockenheit betroffen, und werden früher (August) geerntet als Sommerbohnen (September); dies gibt Zeit für Bodenbearbeitung nach Ernte z.B. gegen Quecken und für die frühere Saat einer Nachfrucht (bessere Nutzung des residualen Stickstoffes).

Am Göttinger Institut wird seit den 80er Jahren eine genetisch breite Winterackerbohnen-Population unter natürlicher Auslese auf verbesserte Überwinterung hin ausgelesen. Diese Population vereint die Zuchterfolge und Genotypen, die schon in den vorangegangenen Jahrzehnten von Helmut Herzog und Harald Littmann mit ihrer Arbeit zur Frostresistenz erzielt worden waren, mithin, sie umfaßt alle bekannten Geneure für hohe Frostresistenz und Überwinterungsfähigkeit (von Littmann die Genotypen Webo, Wibo, Hiverna; von Herzog die Genotypen Linie 79/79 und , Linie

977/88/S1/8; aus UK stammen Banner, Bourdon, Bulldog; aus F stammen Côte d'Or, Arissot).

Diese vielversprechende Population sollte unter der Verantwortung des Naturlandverbandes (W. Vogt-Kaute) an 24 sehr diversen Sandorten in Deutschland in den Händen von Öko-Landwirten auf ihre Winterfestigkeit hin geprüft werden (s. Abschlußbericht Teil Projekt **02OE451/1**). Außerdem sollten Familien aus dieser Population in Göttingen an zwei Öko-Standorten auf ihre Überwinterungsfähigkeit und weitere einschlägige Merkmale hin intensiv geprüft werden.

1.2. Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

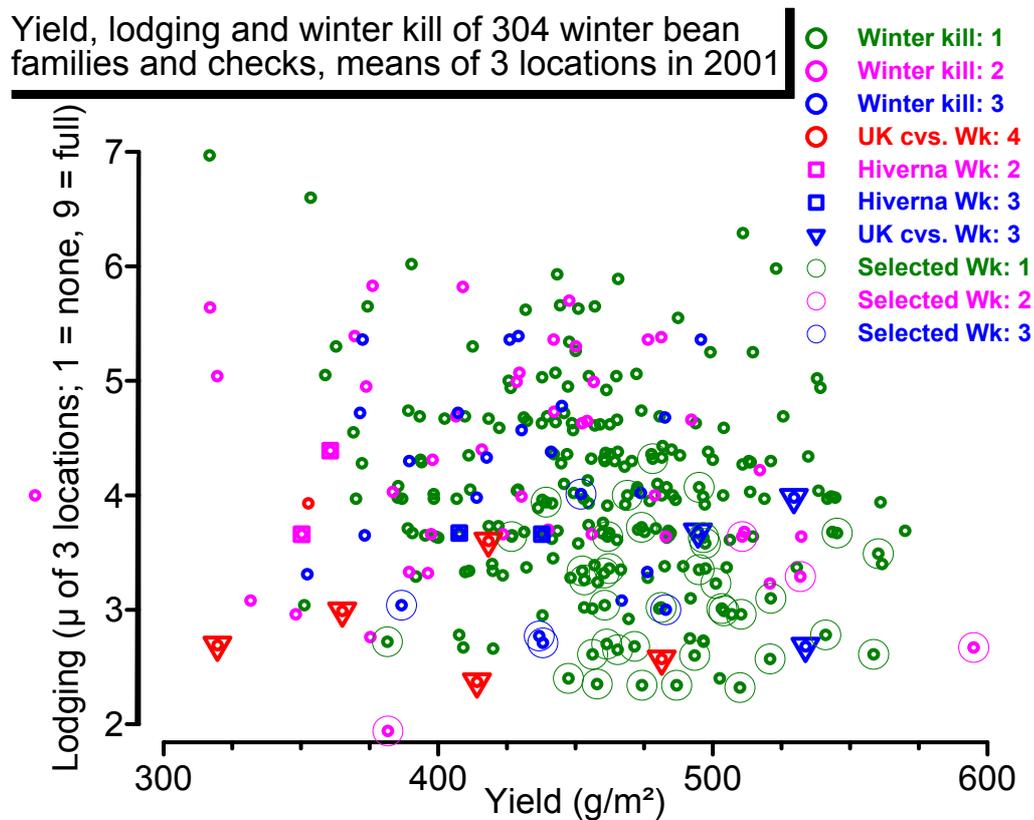
Außer auf die oben genannten Arbeiten konnte auf die in Göttingen (Kord Bäumer, Dieter Stelling) durchgeführten agronomischen und züchterischen Versuche mit Winter-Ackerbohnen aufgebaut werden (s. Tabelle).

Überwinterung der Sorte Webo in Göttingen

(Saat zwischen 2. und 15. Oktober; Hauser und Bäumer, 1984)

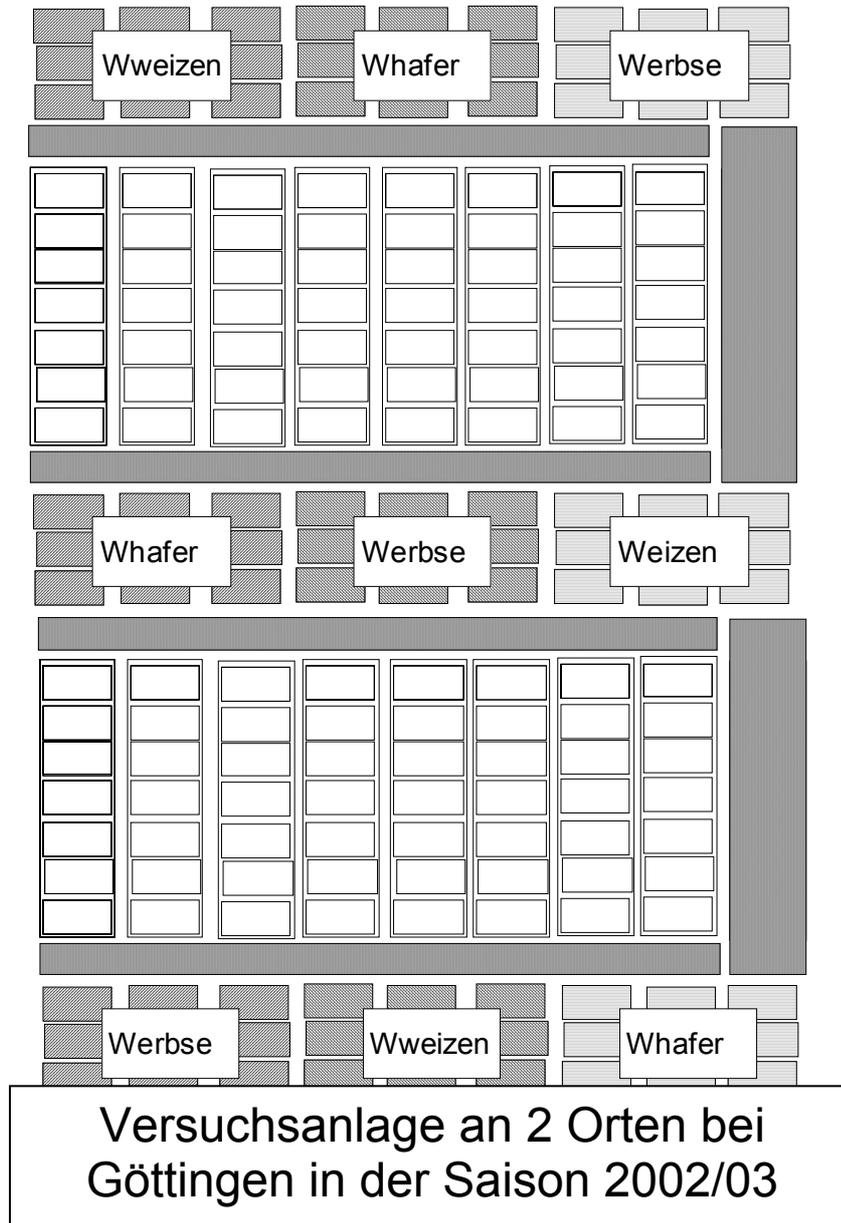
| Jahr | Überwinterungsrate in % | min. °C | Schneeverhältnisse |
|-------------|--------------------------------|----------------|---------------------------|
| 1978/79 | 57 | -23 | Schnee |
| 1979/80 | 13 | -17 | Schnee; Saat am 3. 10. |
| | 43 | -17 | Schnee; Saat am 13. 10 |
| 1980/81 | 87 | -15 | Schnee |
| 1981/82 | 15 | -21 | kein Schnee |
| 1982/83 | 100 | -18 | Schnee |

Seit 1999 gibt es eine aktive Kooperation mit diesem Material zwischen der NPZ Lemke KG (Dr. O. Sass), dem Göttinger Institut und der Versuchsstation Oberer Lindenhof (LSA, Universität Hohenheim, Dr. C. Schön). Innerhalb dieser Kooperation wurde die Göttinger Winterbohnen-Population in über 300 Familien zerlegt und diese agronomisch evaluiert. Die Ergebnisse aus 2001 zu Ertrag, Winterhärte und Lager zeigten (siehe Abbildung), daß die Population, was ihre Winterhärte betrifft, tatsächlich sehr vielversprechend ist, daß sie aber in Ertrag und vor allem in Standfestigkeit noch verbessert werden muß.



2. Material und Methoden

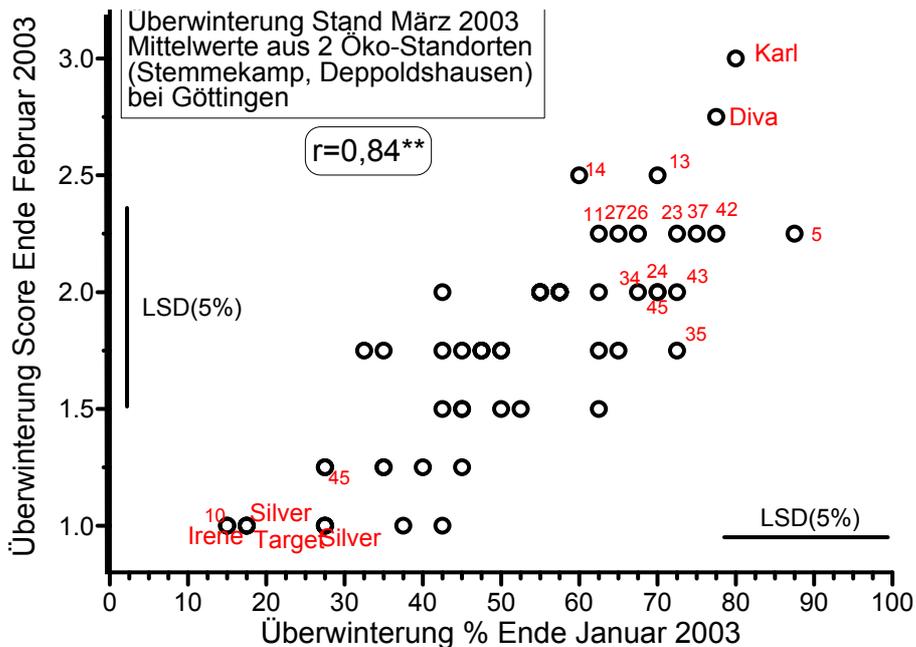
Im Projekt 02OE451/2 sollten 48 überlegene Familien der Göttinger Winterbohnen-Population im Parzellen evaluiert werden. Die Versuchsanlage ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



Da der Winter 2002/03 mit mehreren sehr strengen Frostperioden, ohne Schneedecke zwischen minus 15 °C und minus 19 °C die Versuche, was die späteren Merkmale betrifft, zum Scheitern brachte, war der Arbeitsplan verändert worden. Die Überwinterungsfähigkeit des Material war zur Zeit der Januar-Erfassung wie auch im Februar sinnvoll differenziert, wie die folgende Abbildung zeigt. Aufgrund dieser Daten wurde eine Auslese durchgeführt, und es wurden 5 Familien aus Restsaatgut in Töpfe gesät und kontrolliert geselbstet. Desweiteren wurden 29 Individuen, die in Deppoldshausen überlebt hatten, kurz vor der Blüte ausgegraben und ebenfalls unter kontrollierter Selbstung weitergeführt (s. Tabellen). Sie wurden zugleich mit interessanten Genotypen gekreuzt. Diese Genotypen versprechen Zuchtfortschritt für Winterfestigkeit!

3. Darstellung der Ergebnisse

Differenzierung der Überwinterungsrate, bevor weitere Fröste alle Parzellen und fast alle Pflanzen zerstärten.



Die unten aufgeführten Winterbohnen-Genotypen wurden im März 2003 aufgrund überlegener Überwinterungsbonituren ihrer Geschwister in Deppoldshausen und Stemmekamp (Parzellenversuch 02OE451/2) aus Restsaatgut in Töpfe ins Folienhaus gesät und unter kontrollierter Selbstung vermehrt. Ihre Nachkommen stehen inzwischen (Frühjahr 2004) wiederum zur Beobachtung und Vermehrung im Feld.

| Code | Pedigree | Anzahl Samen |
|----------------|----------------------------------|--------------|
| EP810-1, PG19 | WAB-EP`02-NK_056-1-1-1-1,2,3,4,5 | >200 |
| EP835-1, PG119 | WAB-EP`02-NK_056-1-2-1-1,2,3,4,5 | >200 |
| EP936-1, PG120 | WAB-EP`02-NK_056-2-2-1-1,2,3,4,5 | >200 |
| EP866-1, PG121 | WAB-EP`02-NK_059-1-2-1-1,2,3,4,5 | >200 |
| EP851-1, PG53 | WAB-EP`02-NK_159-1-1-1-1,2,3,4,5 | >200 |

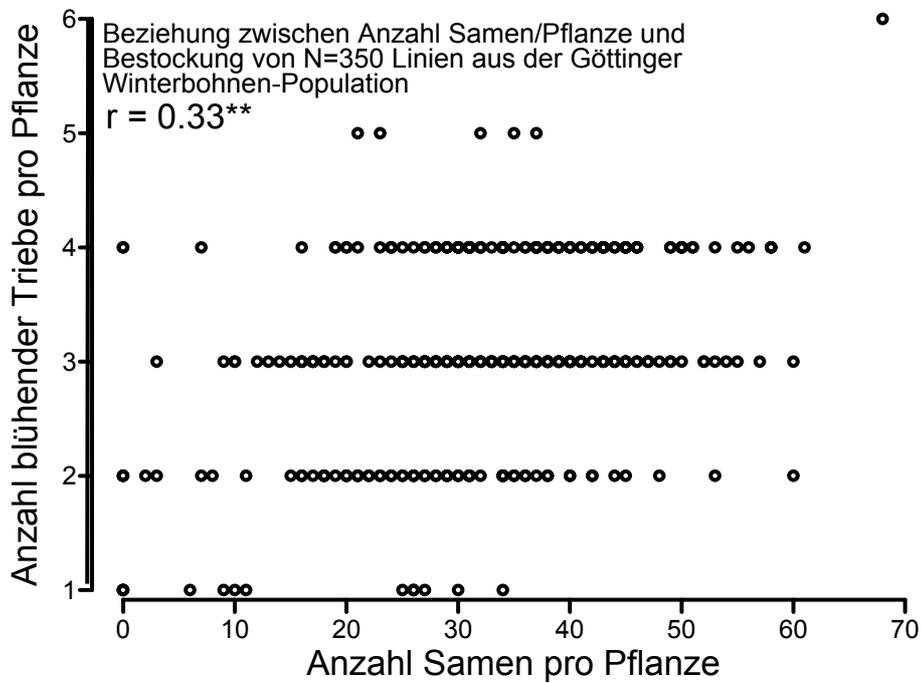
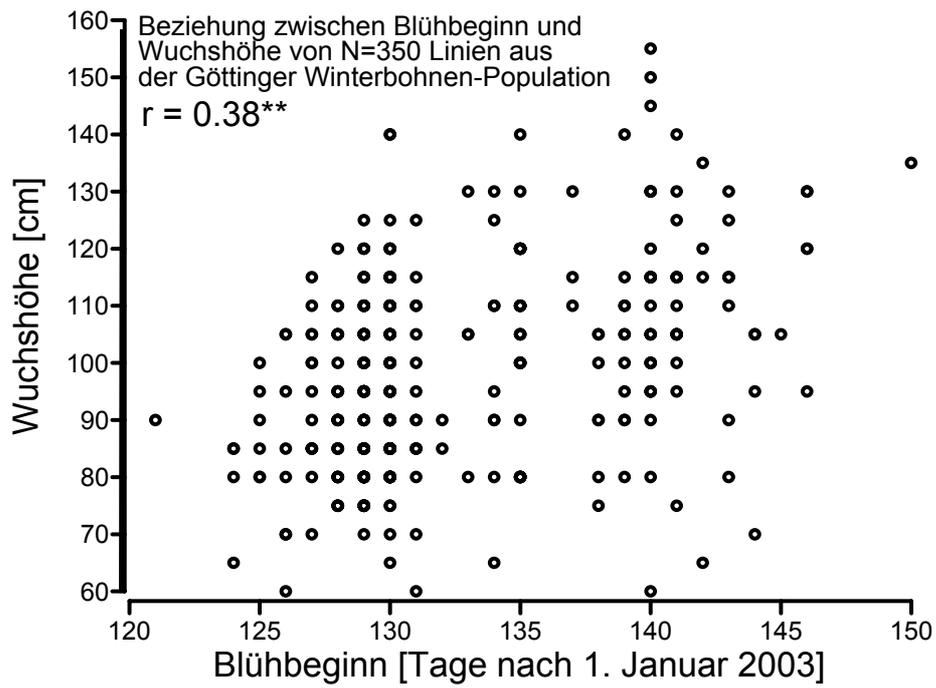
Die unten aufgeführten Winterbohnen-Genotypen wurden im April und Mai 2003 aus dem Parzellenversuch 02OE451/2 in Deppoldshausen als extrem winterharte, Überlebende ausgegraben und in Töpfen im Folienhaus unter kontrollierter Selbstung vermehrt und teilweise gekreuzt.

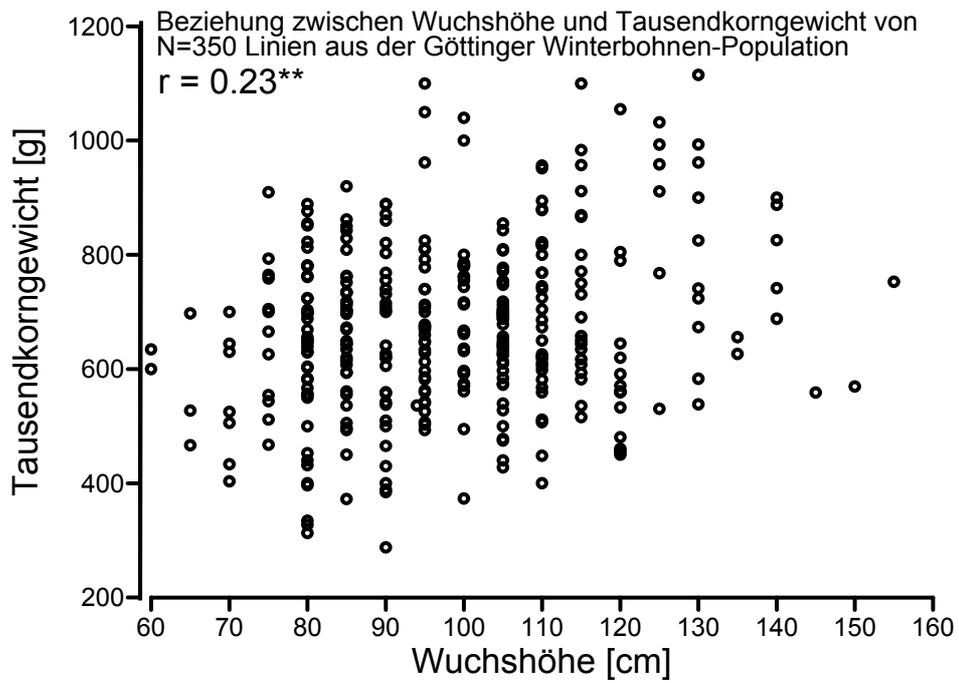
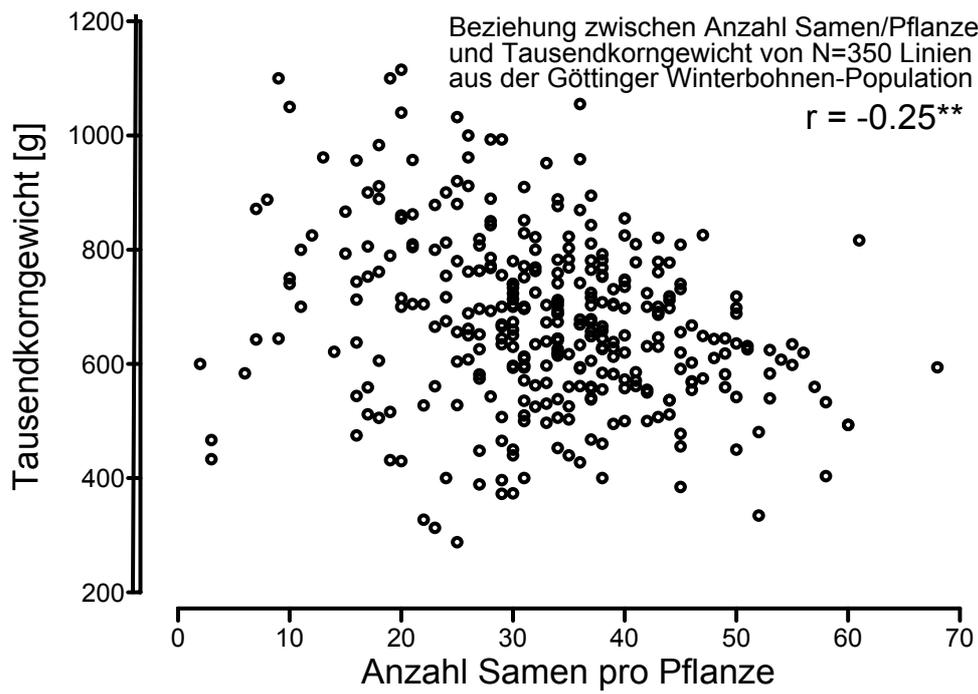
| Code | Pedigree | Samen-Ertrag (Selbstung) | gekreuzt mit: |
|---------|---------------------------|-----------------------------|------------------|
| D_038-1 | WAB-EP01-Fam_159-1-2 | 32 | D_144 |
| D_038-2 | WAB-EP01-Fam_159-1-2 | 16 | |
| D_043 | Hiverna | 21 | D_130 |
| D_045 | WAB-EP01-Fam_013-1-2 | 24 | D_088 |
| D_088-1 | Karl | 30 | D_045 |
| D_088-2 | Karl | 21 | |
| D_089 | WAB-EP01-Fam_056-1-1 | 38 | |
| D_098 | WAB-EP01-Fam_087-1-1 | 30 | |
| D_102 | WAB-EP01-Fam_157-1-2 | 32 | |
| D_103 | WAB-EP01-Fam_257-2-1 | 41 | Mélo die |
| D_115 | WAB-EP01-Fam_056-2-2 | 11 | |
| D_127-1 | WAB-EP01-Fam_157-1-1 | 32 | D_102 |
| D_127-2 | WAB-EP01-Fam_157-1-1 | 24 | |
| D_128-1 | Diva | 18 | |
| D_128-2 | Diva | 25 | D_206 |
| D_128-3 | Diva | 25 | Mélo die |
| D_130-1 | WAB-EP01-Fam_159-1-1 | 58 | D_143 |
| D_130-2 | WAB-EP01-Fam_159-1-1 | 68 | D_043 |
| D_130-3 | WAB-EP01-Fam_159-1-1 | 4 | |
| D_143-1 | WAB-EP01-Fam_157-1-2 | 17 | D_130 |
| D_143-2 | WAB-EP01-Fam_157-1-2 | 13 | |
| D_143-3 | WAB-EP01-Fam_157-1-2 | 26 | |
| D_143-4 | WAB-EP01-Fam_157-1-2 | 5 | |
| D_143-5 | WAB-EP01-Fam_157-1-2 | 18 | |
| D_143-6 | WAB-EP01-Fam_157-1-2 | 52 | |
| D_144 | WAB-EP01-Fam_082-1-2 | 36 | D_038 |
| D_147 | Hiverna | 35 | D_143 |
| D_206 | WAB-EP01-Fam_082-2-2 | 23 | D_128 |
| D_235 | Gött. Wi.B.-Pop. aus 2001 | 20 | |

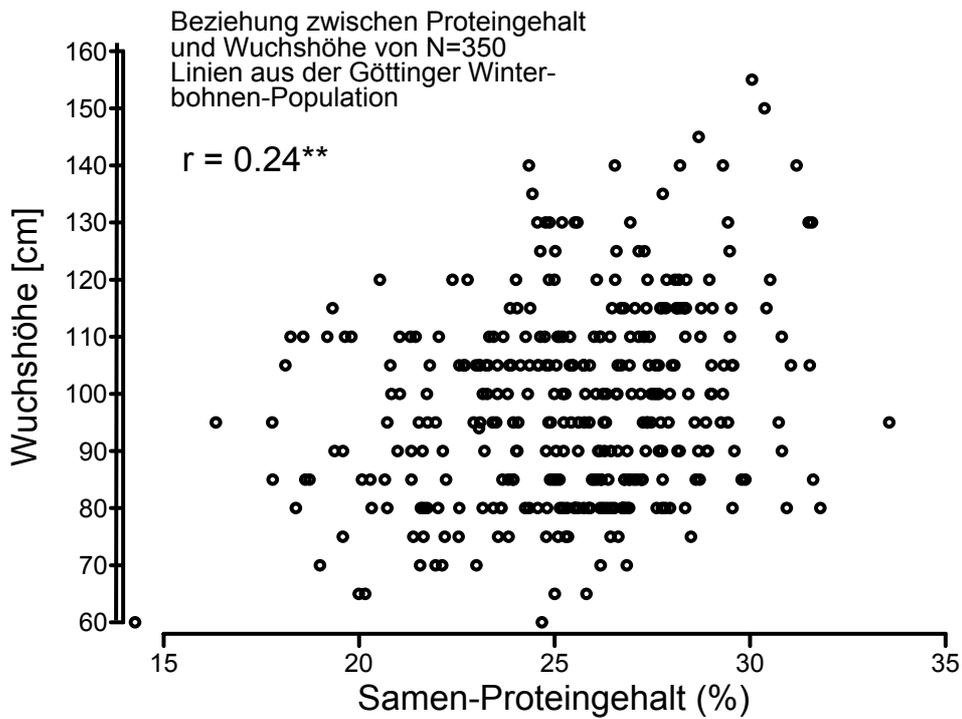
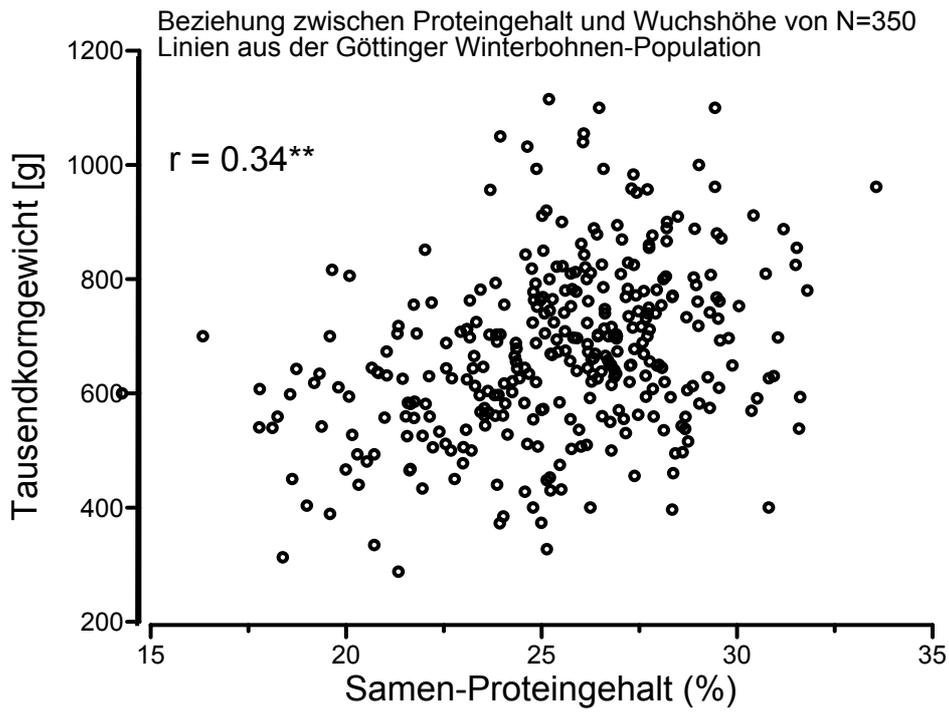
Korrelationskoeffizienten zwischen agronomischen Merkmalen und dem Samenproteingehalt in einem Satz von N=350 Inzuchtlinien aus der Göttinger Winterbohnen-Population.

| | Blühbeginn | Bestockung | Wuchshöhe | Samen / Hülse | Hülsen-zahl | Samenzahl | TKG |
|---------------|------------|------------|-----------|---------------|-------------|-----------|----------|
| Blühbeginn | - | - | - | - | - | - | - |
| Bestockung | -0.305** | - | - | - | - | - | - |
| Wuchshöhe | +0.384** | -0.136* | - | - | - | - | - |
| Samen / Hülse | +0.107 | +0.012 | +0.104 | - | - | - | - |
| Hülsen-zahl | -0.093 | +0.446** | +0.049 | +0.153** | - | - | - |
| Samenzahl | -0.107 | +0.332** | +0.031 | +0.429** | +0.796** | - | - |
| TKG | -0.011 | +0.078 | +0.231** | -0.123* | -0.124* | -0.246** | - |
| Samen-Protein | +0.090 | +0.050 | +0.243** | -0.118* | -0.081 | -0.178** | +0.341** |

Aus der Göttinger Winterbohnen-Population waren in den Jahren 1999 – 2003 N=350 Inzuchtlinien hergestellt worden, die mithin die Population repräsentieren. Diese Linien wurden im modifizierten Arbeitsplan kontrolliert geselbstet, untereinander und mit agronomisch interessanten Geniteuren gekreuzt, wobei 458 Kreuzungen in 98 Kombinationen durchgeführt wurden. Desweiteren wurden agronomische Merkmale erfaßt und der Samen-Proteingehalt bestimmt. Die Korrelationskoeffizienten der Ergebnisse wurden studiert (siehe obige Tabelle). Es zeigte sich, daß keine starken, agronomisch ungünstigen Beziehungen die weitere Auslese behindert werden. Die besonders interessanten Beziehungen sind im Folgenden als Korrelationsdiagramm dargestellt.







3.1. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Das in diesem Projekt geschaffene, verbesserte Material und die Ergebnisse über die Göttinger Winterbohnen-Population sowie über die Zusammenarbeit mit den beteiligten Landwirten, flossen vollständig und weiterhin ein in das angelaufene Projekt „BLE-03OE438“. Durch das hier abgeschlossene Projekt wird in dem neu gestarteten Projekt über die dort formulierten Projektziele hinaus eine gemeinsame, konkrete züchterische Arbeit mit dem Ziel von einheimischen, ökologisch adaptierten Winter-Ackerbohnen realisiert.

4. Zusammenfassung

Es wurde begleitend und ergänzend zu einem vielortigen Versuchsanbau in ökologisch wirtschaftenden Betrieben (s. 02OE451/1) ein umfangreicher Feldversuch mit Winterbohnen an zwei sehr kontrastierenden Orten in Göttingen angelegt. Einerseits erlaubte der extrem kalte Winter 2002/03 eine Auslese auf Winterfestigkeit wie man sie sich nicht hätte besser wünschen können. Dies wurde durch Vermehrung der wenigen Überlebenden und aus Restsaatgut von als sehr frosthart bonitierten Genotypen realisiert. Mit diesem vielversprechenden Material wurden außerdem schon Kreuzungen durchgeführt, u.a. mit einem Vicin/Convicin-armen Genotyp (*cv. Mélodie*). Andererseits wurden dadurch spätere Merkmale wie Standfestigkeit und Ertrag nicht mehr realisiert. Stattdessen wurden 350 Linien, die die Göttinger Winterbohnen-Population darstellen, morphologisch-agronomisch beschrieben, und insbesondere wurde ihr Samenproteingehalt untersucht. Die Ergebnisse werden es erlauben, aus diesem Liniensortiment solche zu identifizieren, die den beteiligten Öko-Landwirten für ihre Zwecke aussichtsreich und vielversprechend erscheinen. Das kürzlich gestartete Projekt BLE-03OE438, welches Sommer- und Winterbohnen umfaßt, transportiert alle diese Absichten, Einsichten und das Material.

5. Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen; Hinweise auf weiterführende Fragestellungen

Die Differenzen zum Ausgangsplan wurde weiter oben schon dargestellt und sind Gegenstand verschiedentlicher Korrespondenz. Hier soll noch ausgeführt werden, daß als weitere Fragestellung von Bedeutung ist:

die Winterhärte unserer Winter-Ackerbohnen, wie sie sich bei realistischer Einschätzung des möglichen Auslese-Erfolges darstellt, mit der erreichbaren Winterhärte von Wintererbsen und eventuell auch von Winter-Lupinen zu vergleichen.

Weiters wird es zunehmend wichtiger, sowohl eine physiologisch-genetische Detail-Analyse der Frostresistenz als auch eine morphologische Ideotyp-Analyse für eine verbesserte Winter-Ackerbohne durchzuführen.

Und als stete Hintergrundarbeit ist es notwendig, die Abhängigkeit der Frostresistenz, Überwinterungsfähigkeit und des Korn-Ertrages von der konkreten agro-ökologischen Umwelt zu studieren und die entsprechenden Erkenntnisse im praktischen Anbau umzusetzen.