

---

## **Versuche 2002 mit alten Kartoffelsorten für den Biolandbau**

---

**Durchführung** Dr. Bernhard Speiser, Thomas Amsler, Dr. Lucius Tamm  
**Fachgruppe** Pflanzenschutz, Phytopathologie  
**Bericht verfasst am** 13. März 2003

## **Zusammenfassung und Gesamtdiskussion**

2002 wurden die Sorten Blaue Hindelbank, Blaue Schweden, Blaue Ludiano und Blaue St. Galler untersucht. Diese blaufleischigen Sorten sind Nischenprodukte. Sie sollen primär als Bioprodukte in Kleinpackungen angeboten werden. Die Herstellung von Chips wäre allerdings ebenfalls interessant. Die Prüfung umfasste agronomische Aspekte (Eignung für biologischen Anbau, Ertrag) und Qualitätsaspekte (im Hinblick auf die Vermarktung und den Konsum, sowie die Chipsproduktion). Die Anbauversuche fanden schwergewichtig auf Biobetrieben statt. Die folgende Sortenbeschreibung fasst die wichtigsten Resultate und Entschiede zusammen:

**Blaue Hindelbank:** 2002 relativ geringer Befall mit Krautfäule, in Vorjahren allerdings teilweise hoher Befall; starker Befall mit Knollenfäule; Ertrag deutlich tiefer als bei modernen Sorten; Knollen oval, klein, mit tiefen Augen; Schale dunkelviolet, oft mit braunen Rissen und Silberschorf; Fleisch roh dunkelblau, gekocht blass violett; Kochtyp B; nicht sehr gut lagerbar. Für die Chipsherstellung vermutlich ungeeignet. Alte Schweizer Sorte, vermutlich mit Blaue Schweden identisch; zur Zeit wird kein virenfreies Saatgut produziert. Wird zur Zeit vom FiBL nicht weiter untersucht, da diese Marktnische durch Blaue Schweden abgedeckt werden kann.

**Blaue Schweden:** 2002 relativ geringer Befall mit Krautfäule, in Vorjahren allerdings teilweise hoher Befall; starker Befall mit Knollenfäule; Ertrag meist tiefer als bei modernen Sorten, jedoch von den untersuchten blauen Sorten am höchsten; Knollen oval, klein, mit tiefen Augen; Schale dunkelviolet, oft mit braunen Rissen und Silberschorf; Fleisch roh dunkelblau, gekocht blass violett; Kochtyp C; nicht sehr gut lagerbar. Für die Chipsherstellung möglicherweise geeignet. Alte Schweizer Sorte, vermutlich mit Blaue Hindelbank identisch; zur Zeit wird virenfreies Saatgut produziert. Die Sorte ist wegen der ungewöhnlichen Fleischfarbe als Nischenprodukt vielversprechend, obwohl sie einige Eigenschaften aufweist, die bei modernen Sorten nicht tolerierbar wären (Anfälligkeit auf Knollenfäule, Ertragsniveau, Rissigkeit der Schale, tiefe Augen). Sie wird bereits in gewissem Umfang in der Schweiz als Nischenprodukt vermarktet.

**Blaue Ludiano:** 2002 relativ geringer Befall mit Krautfäule; starker Befall mit Knollenfäule; Ertrag deutlich tiefer als bei modernen Sorten; Knollen lang, oft verzweigt, mit tiefen Augen; Schale schwarzblau, glatt; Fleisch roh sehr dunkel blau, gekocht dunkel violett; Kochtyp B–A; gut lagerbar. Für die Chipsherstellung vermutlich ungeeignet. Alte Schweizer Sorte. Die Sorte wäre schwierig im Anbau (tiefes Ertragsniveau, hohe Anfälligkeit auf Kraut- und Knollenfäule, hohe Bruchgefahr der Knollen) aber interessant für den Verkauf (glatte, dunkle Schale, intensive Färbung des Fleisches, festkochend, gut lagerbar). Die Sorte wird vom FiBL im Moment nicht weiter untersucht, sondern es werden Sorten mit ähnlichen Knolleneigenschaften untersucht.

**Blaue St. Galler:** 2002 relativ geringer Befall mit Krautfäule; starker Befall mit Knollenfäule; Ertrag deutlich tiefer als bei modernen Sorten; Knollen oval–langoval, eher klein, mit flachen Augen; Schale dunkelviolet, oft mit braunen Rissen und Silberschorf; Fleisch roh dunkelblau, gekocht violett; Kochtyp B; mässig gut lagerbar. Für die Chipsherstellung möglicherweise geeignet. Neuzüchtung aus zwei alten Schweizer Sorten. Wird zur Zeit vom FiBL nicht weiter untersucht, da die Marktchancen einer neuen, blaufleischigen Sorte zur Zeit unklar sind.

## **Material und Methoden (Kleinparzellenversuche)**

### **untersuchte Sorten**

Blaue Hindelbank	alte Schweizer Sorte, von Pro Specie Rara erhalten, Saatgut nicht virenfrei.
Blaue Schweden	alte Schweizer Sorte, von Pro Specie Rara erhalten, vermutlich mit Blaue Hindelbank identisch.
Blaue Ludiano	alte Schweizer Sorte, von Pro Specie Rara erhalten.
Blaue St. Galler	Neuzüchtung aus zwei alten Schweizer Sorten (Blaue Schweden x Prättigauer), Züchter: C. Gämperli, Flawil.

### **Versuchsorte**

### **standorts- und jahresspezifische Angaben**

<u>Rheinau</u> , ZH (Gut Rheinau)	Betrieb biologisch-dynamisch bewirtschaftet seit 1999. Sandiger Boden; günstige Witterung, Krautfäuleepidemie sehr spät und schwach; Krautfäulebekämpfung: keine.
<u>Grangeneuve</u> , FR (LIG, Posieux)	Tiefgründige, mittelschwere Braunerde; Krautfäuleepidemie sehr spät und schwach.
<u>Ballens</u> , VD (Betrieb Roch)	Betrieb biologisch bewirtschaftet seit 1992. Schwere Braunerde; (fast) keine Krautfäule aufgetreten; Krautfäulebekämpfung: keine.
<u>Eschikon</u> , ZH (Strickhof)	Eher leichter Boden; Krautfäulebekämpfung: keine.

### **weitere Angaben**

<u>Vergleichssorten</u>	An allen Standorten <u>Agria</u> . In Rheinau, Grangeneuve und Eschikon zusätzlich <u>Bintje</u> . In Rheinau und Grangeneuve zusätzlich <u>Charlotte</u> .
<u>Versuchsdesign</u>	randomized block design (Standorte als Blöcke). Parzellen je 12-15 m <sup>2</sup> ; in Rheinau 4 Wiederholungen à je 45m <sup>2</sup> (hier gemittelt); in Wavre nur 1 Reihe à 2 m.
<u>Witterung</u>	Die Witterung war an den Untersuchungsorten in diesem Jahr günstig für den Kartoffelbau; allenfalls war es in der Erntezeit regnerisch.
<u>Kulturmassnahmen</u>	betriebsüblich.

## Resultate

### Krautentwicklung

Die Sorten Blaue Hindelbank, Schweden und St. Galler entwickeln sich ähnlich wie Charlotte, d.h. eher früh. Sie fallen durch bläuliche Blüten auf. Blaue Ludiano fällt durch blaue Blüten auf und scheint physiologisch kaum zu altern, denn das Kraut wächst während der ganzen Saison, die Blätter bleiben grün und die Pflanze blüht kontinuierlich. Die Knollenbildung war an zwei von vier Standorten sehr gering. Dies könnte dadurch bedingt sein, dass die Pflanze nicht an unsere Tageslänge angepasst ist.

### Krautfäule

Im Lauf der Epidemie wurde mehrmals der Blattverlust in % erhoben. Der durchschnittliche Blattverlust in % wurde als «standardized AUDPC» berechnet (s. Campbell & Madden, 1990: Introduction to Plant Disease Epidemiology). Der Krautfäulebefall ist in Tab. 1 dargestellt. Am Standort Ballens trat keine Krautfäule auf, deshalb ist er in Tab. 1 nicht aufgeführt.

Da die Krautfäule an den meisten Standorten sehr spät auftrat, verlief die Epidemie relativ untypisch. Im Speziellen wurden Frühsorten kaum befallen, da sie zum Zeitpunkt der Epidemie bereits am Altern waren. Die Resultate von 2002 zum Kraut- und Knollenfäulebefall können somit nur beschränkt auf andere Jahre übertragen werden.

In Rheinau wurden alle blauen Sorten sehr wenig befallen. Dies dürfte weniger auf eine Resistenz zurück zu führen sein als auf ihre frühe Reife. In Grangeneuve wurde alle blauen Sorten in ähnlichem Ausmass befallen wie Bintje und Charlotte. In Eschikon wurden alle blauen Sorten stärker befallen als Bintje.

Bei den Sorten Blaue Hindelbank, Schweden und St. Galler war der Befall an allen Standorten sehr ähnlich, während Blaue Ludiano etwas anders befallen wurde (je nach Standort mehr oder weniger).

**Table 1: Krautfäulebefall** (mittlerer Blattverlust in %). Tiefe Werte = geringer Befall. Reihenfolge der Sorten: Testsorten, Vergleichssorten.

Sorte	Rheinau	Grangeneuve	Eschikon	Durchschnitt
Blaue Hindelbank	0	15	22	12
Blaue Schweden	0	15	19	11
Blaue Ludiano	1	1	16	6
Blaue St. Galler	0	15	20	12
Agria	30	1	5	12
Bintje	58	13	15	29
Charlotte	1	15		8
<b>Durchschnitt</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>13</b>

## Knollenfäule

Der Knollenfäulebefall ist in Tab. 2 dargestellt. Am Standort Ballens trat keine Kraut- und Knollenfäule auf, deshalb ist er in Tab. 2 nicht aufgeführt.

In Rheinau war der Befall bei allen blauen Sorten eher hoch, speziell jedoch bei den Blauen Ludiano. Dies dürfte mit damit zusammenhängen, dass das Laub bei dieser Sorte lange grün blieb, und somit über einen langen Zeitraum Krautfäulesporen produziert wurden. In Grangeneuve und Eschikon war der Befall bei allen Blauen Sorten sehr hoch.

**Tabelle 2: Knollenfäulebefall** (in % befallener Knollen). Reihenfolge der Sorten: Testsorten, Vergleichssorten.

Sorte	Rheinau	Grangeneuve	Eschikon	Durchschnitt
Blaue Hindelbank	0,6	13,1	15,0	9,6
Blaue Schweden	1,9	53,8	44,6	33,4
Blaue Ludiano	11,1	39,4	16,7	22,4
Blaue St. Galler	3,9	11,7	25,0	13,5
Agria	0,1	0,0		0,0
Bintje	0,5	2,5		1,5
Charlotte	0,1			0,1
<b>Durchschnitt</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>12</b>

## Bruttoertrag

Die Erträge sind in Tab. 3 dargestellt. Angesichts der kleinen Versuchsflächen müssen diese Zahlen als Richtwerte betrachtet werden.

In Rheinau lieferten von den Versuchssorten Blaue Schweden den höchsten Ertrag (allerdings nur halb so hoch wie Agria). Bei den Blauen Hindelbank war der Ertrag tiefer, was mit dem Virenbefall zusammenhängen könnte. Wesentlich tiefer war der Ertrag der Blauen St. Galler und Ludiano. In Grangeneuve war der Ertrag aller blauen Sorten ähnlich und deutlich tiefer als bei Agria und Charlotte. In Ballens war der Ertrag der Blauen St. Galler und Schweden hoch, derjenige der Blauen Hindelbank eher tief und der Blauen Ludiano am tiefsten. In Eschikon waren die Erträge aller blauen Sorten sehr tief.

Trotz der grossen Streuung kann zusammenfassend gesagt werden, dass der Ertrag bei den Blauen Sorten meist deutlich tiefer war als bei den modernen Vergleichssorten. Erschwerend bei der Ernte ist für alle blauen Sorten, dass sie auf dem Feld schlecht sichtbar sind und schwerer von Steinen unterschieden werden können als gelb- oder rotschalige Sorten.

**Tabelle 3: Ertrag** in den Kleinparzellenversuchen (dt/ha). Reihenfolge der Sorten: Testsorten, Vergleichssorten.

Sorte	Rheinau	Grangeneuve	Ballens	Eschikon	Durchschnitt
Blaue Hindelbank	155	342	227	38	191
Blaue Schweden	213	248	397	43	225
Blaue Ludiano	88	348	147	46	157
Blaue St. Galler	83	305	431	15	209
Agria	444	579	574		532
Bintje	388	421			405
Charlotte	350		283		317
<b>Durchschnitt</b>	<b>246</b>	<b>374</b>	<b>343</b>	<b>36</b>	<b>291</b>

## Knollenqualität

In Tab. 4 wird die Knollenqualität im Überblick dargestellt, wobei physiologische, krankheits- und schädlingsbedingte Qualitätsmängel zusammengefasst sind. Fotos siehe Titelblatt. Abwesenheit oder geringes Auftreten von Qualitätsmängeln wird nicht ausdrücklich erwähnt. Die Qualitätsmerkmale wurden in vier Kategorien eingeteilt:

Knollenform*:	normale Knollenform und -grösse, Wachstumsrisse
Schale*:	Farbe und Rauheit der Schale, Flach-, Silber-, Netz-, Buckel- & Pulverschorf, <i>Rhizoctonia</i>
Fleisch**:	Fleischfarbe, Eisenflecken, Gefässbündelverfärbungen, Hohlherzigkeit
Speiseeigenschaften**:	Kochtyp, Aroma

\* untersucht für die Standorte Rheinau, Grangeneuve, Ballens und Eschikon

\*\* untersucht für die Standorte Rheinau, Grangeneuve und Ballens

**Tabelle 4: Knollenqualität.**

<b>Blaue Hindelbank</b>	<i>Knollenform</i>	oval; eher klein; Augen tief
	<i>Schale</i>	dunkelviolet; oft mit braunen Rissen; häufig Silberschorf
	<i>Fleisch</i>	roh: dunkelblau und weiss gescheckt; unter der Schale oft eine helle Schicht. gekocht: blass violett.
	<i>Speiseeigenschaften</i>	Kochtyp: B; Aroma: i.O.
<b>Blaue Schweden</b>	<i>Knollenform</i>	oval; eher klein; Augen tief
	<i>Schale</i>	dunkelviolet; oft mit braunen Rissen; häufig Silberschorf
	<i>Fleisch</i>	roh: dunkelblau und weiss gescheckt; unter der Schale oft eine helle Schicht. gekocht: blass violett bis violett.
	<i>Speiseeigenschaften</i>	Kochtyp: C; Aroma: i.O.
<b>Blaue Ludiano</b>	<i>Knollenform</i>	lang; oft verzweigt; Augen tief
	<i>Schale</i>	schwarzblau; glatt
	<i>Fleisch</i>	roh: sehr dunkel blau mit wenigen weissen Flecken. gekocht: dunkelviolet.
	<i>Speiseeigenschaften</i>	Kochtyp: B–A; Aroma: gut

<b>Blaue St. Galler</b>	<i>Knollenform</i>	oval–langoval; eher klein; Augen flach
	<i>Schale</i>	dunkelviolett; oft mit braunen Rissen; häufig Silberschorf
	<i>Fleisch</i>	roh: dunkelblau und weiss gescheckt; unter der Schale oft eine helle Schicht. Oft dunkler als Blaue Hindelbank oder Schweden. gekocht: blass bis dunkel violett.
	<i>Speiseeigenschaften</i>	Kochtyp: B; Aroma: i.O.

### Stärkegehalt

Der Stärkegehalt wurde in Zusammenarbeit mit der fenaco Zollikofen bestimmt (s. Tab. 5).

Bei Blaue Hindelbank und St. Galler lag der Stärkegehalt eher tief (im Bereich festkochender Sorten), bei Blaue Schweden und Ludiano höher (im Bereich mehligender Sorten). Obwohl es sich bei Blaue Hindelbank und Schweden vermutlich um die gleiche Sorte handelt, hatte Blaue Hindelbank den tieferen Stärkegehalt (s. Tabelle 5) und war festkochender (s. Tabelle 4). Vermutlich zeigt Blaue Schweden die typische Ausprägung dieser Sorte, während bei Blaue Hindelbank der Stärkegehalt durch den Virenbefall reduziert war. Der Stärkegehalt von Blaue Ludiano ist für eine festkochende Sorte überdurchschnittlich hoch.

*Tabelle 5: Stärkegehalt (in %).*

Sorte	Rheinau	Grangeneuve	Ballens	Durchschnitt
Blaue Hindelbank	14,0	9,0	12,6	<b>11,9</b>
Blaue Schweden	15,4	12,4	13,3	<b>13,7</b>
Blaue Ludiano	14,3	15,5	13,8	<b>14,5</b>
Blaue St. Galler	12,1	10,0	11,4	<b>11,2</b>
Agria	13,8	12,8	13,3	<b>13,3</b>
Bintje	14,8	13,8		<b>14,3</b>
Charlotte	13,0		12,6	<b>12,8</b>
<b>Durchschnitt</b>	<b>13,9</b>	<b>12,3</b>	<b>12,8</b>	<b>13,1</b>



## Backtest

Der Backtest wurde in Zusammenarbeit mit der fenaco Zollikofen bestimmt (s. Tab. 6). Zur Bestimmung des Backverhaltens wurden 10 Scheiben von 10 verschiedenen Knollen in Öl gebacken, und von jeder Scheibe die Backfarbe (=Backnote) bestimmt. Danach wurde die Anzahl Chips mit den verschiedenen Noten zusammengezählt. Da die Backnoten für gelbfleischige Sorten festgelegt wurden, handelt es sich bei diesen Angaben um eine grobe Abschätzung der Braunverfärbung. Die Gesamtzahl bedeutet:

1. Zahl: Anzahl Chips mit einer Backnote 7 oder besser;
2. Zahl: Anzahl Chips mit der Backnote 6;
3. Zahl: Anzahl Chips mit der Backnote 5;
4. Zahl: Anzahl Chips mit einer Backnote 4 oder schlechter.

Meist waren die Backnoten für die Herstellung von Chips ungenügend. Einzig die Muster von Blaue Schweden und St. Galler vom Standort Grangeneuve deuten auf eine gewisse Eignung zur Chipsherstellung hin. Für eine erfolgreiche Chipsproduktion müssten allerdings an verschiedenen Standorten regelmässig gute Backnoten erzielt werden.

**Tabelle 6: Backtest** (Erläuterungen im Text).

Sorte	Rheinau	Grangeneuve	Ballens
Blaue Hindelbank	00010	0262	0541
Blaue Schweden	0244	4510	1342
Blaue Ludiano	0118	0280	0055
Blaue St. Galler	00010	3610	0640
Agria	0343	2620	2530
Bintje	0055	3520	
Charlotte	00010		

## Lagerung

Kartoffeln der Herkunft Rheinau wurden bei 10°C und 100 % Luftfeuchtigkeit gelagert, und die Keimung Mitte Februar erhoben.

**Tabelle 8: Keimverhalten am Lager.**

Sorte	Keimung
Blaue Hindelbank	stark
Blaue Schweden	stark
Blaue Ludiano	gering
Blaue St. Galler	mittel
Agria	mittel
Bintje	stark
Charlotte	mittel

## **Anhang: Dank**

Wir danken allen an dieser Untersuchung beteiligten Personen und Institutionen ganz herzlich für ihren Beitrag und/oder ihre engagierte Teilnahme! Dies sind:

### Landwirte

H. Braunwalder, Rheinau; G. Roch, Ballens

### Berater

S. Heller, HU. Dierauer & J.L. Tschabold, FiBL; E. Meier & M. Hochstrasser, Strickhof; J. Schmutz, M. Clerc & P. Supcik, Landwirtschaftliches Institut Grangeneuve

### Handel

fenaco (U. Zürcher: Qualitätsbestimmungen); Saatzuchtgenossenschaft St. Gallen (C. Gämperli: Saatgutbeschaffung); TerraViva (B. Jaggi); coop (S, Kausch, A. Leder, N. Strübi, W. Dettwiler, U. Reimann: Finanzierung, Probeverkäufe)

### Forschung

Unseren Kollegen von der Stiftung Pro Specie Rara sowie den eidgenössischen Forschungsanstalten RAC und FAL danken wir für die gute Zusammenarbeit und den regen Informationsaustausch.