



## Zusammenfassung und Gesamtdiskussion

2001 wurden die Sorten Appell, Derby, Futura, Goliat, Innovator, Markies, Naturella, Pamela & Symfonia untersucht. Die Prüfung umfasste agronomische Aspekte (Eignung für biologischen Anbau, Ertrag) und Qualitätsaspekte (im Hinblick auf die Vermarktung als gewaschene Speisekartoffeln, resp. für die industrielle Verarbeitung). Praxiserfahrungen aus der verarbeitenden Industrie und dem Handel sind ebenfalls kurz zusammengefasst. Die Untersuchungen fanden schwergewichtig auf Biobetrieben statt.

Für den Biolandbau interessant scheinen die Sorten

- Appell (eher festkochende Speisesorte)
- Derby (frühe Speisesorte)
- Innovator (Industriesorte)
- Markies (mehlige Speise- und Industriesorte)
- Naturella (mehlige Speisesorte)

Mit diesen Sorten werden im Jahr 2002 Praxisversuche durchgeführt, resp. Schritte zur Praxiseinführung unternommen. Das FiBL setzt sich nicht speziell für die Sorte Markies ein, da diese dem Ziel einer kupferfreien Krautfäuleregulierung kaum dient.

Die folgende Sortenbeschreibung fasst die wichtigsten Resultate und Entscheide zusammen:

- Appell** Speisekartoffel. Sehr geringe Anfälligkeit auf Kraut- und Knollenfäule; guter Ertrag; Knollen oval; eher klein; gelbschalig; Kochtyp B; meist sehr gut lagerbar (bei einzelnen Posten traten bei der Lagerung Probleme auf), Aroma wird nach Lagerung eher besser. Bisher gute Akzeptanz bei den Konsumenten (genauere Untersuchungen stehen noch aus); gute Eignung für die industrielle Saftproduktion. Vielversprechend für den Biolandbau. Seit 2000 auf der Sortenliste; 2002 grössere Praxisversuche.
- Derby** Frühe Speisekartoffel. Geringe Anfälligkeit auf Kraut- und Knollenfäule; guter Ertrag; Knollen rund-oval; gelbschalig; Kochtyp B–C. Vielversprechend als frühe Bio-Speisekartoffel. Genauere Untersuchungen zur Akzeptanz bei den Konsumenten stehen noch aus. 2002 grössere Praxisversuche.
- Futura** Speisekartoffel. Geringe Anfälligkeit auf Krautfäule; Knollen länglich; gelbschalig; Kochtyp B. Könnte vielversprechend für den Biolandbau sein, deshalb weitere Versuche 2002.
- Goliat** Speisekartoffel. Geringe Anfälligkeit auf Krautfäule; Knollen rund-oval; Schale lachsfarben; Kochtyp B–C. Auf Grund der unüblichen

Schalenfarbe und der rundlichen Knollenform nicht weiterverfolgt.

- Innovator** Industriekartoffel. Sehr geringe Anfälligkeit auf Kraut- und Knollenfäule; guter Ertrag; Knollen langoval, braunschalig. Stärkegehalt eher hoch; Backtest meist genügend – gut; in Praxisversuchen gute Eignung zur Flockenproduktion, daher vielversprechend für den Biolandbau. 2002 grössere Praxisversuche.
- Markies** Speise- und Industriekartoffel. Mässige Anfälligkeit auf Krautfäule; guter Ertrag; Knollen oval; gelb- & glattschalig; Kochtyp B–C; sehr gutes Aroma. Ausgezeichnete Akzeptanz bei den Konsumenten. Stärkegehalt mittel; Backtest genügend – gut; geeignet zur Flocken- und Saftproduktion. Vielversprechend, nicht nur für den Biolandbau; wegen mässiger Krautfäuleresistenz jedoch von FiBL nicht speziell gefördert. Seit 1998 auf der Sortenliste.
- Naturella** Speisekartoffel. Sehr geringe Anfälligkeit auf Kraut- und Knollenfäule; guter Ertrag; Knollen oval; gelbschalig; anfällig auf Schorf und Hohlherzigkeit; Kochtyp B–C; sehr gut lagerbar. Gute Akzeptanz bei den Konsumenten (genauere Untersuchungen stehen noch aus); sehr gute Eignung für die industrielle Saftproduktion. Vielversprechend für den Biolandbau. Seit 2001 auf der Sortenliste; 2002 grössere Praxisversuche.
- Pamela** Speisekartoffel. Geringe Anfälligkeit auf Krautfäule; Ertrag nach ersten Ergebnissen hoch; Knollen oval; rotschalig; Kochtyp B–C. Könnte vielversprechend für den Biolandbau sein, deshalb weitere Versuche 2002.
- Symfonia** Speisekartoffel. Geringe Anfälligkeit auf Krautfäule; guter Ertrag; Knollen langoval; rotschalig; Kochtyp B–C; ansprechendes Aroma. Problematisch ist das Auftreten von Wachstumsrissen, Hohlherzigkeit und Eisenflecken (nur 1999). Vor allem wegen der ungewohnten Farbe und der Hohlherzigkeit mässige Akzeptanz bei den Konsumenten, daher nicht weiterverfolgt.

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

### **untersuchte Sorten**

Appell (Herkunft: Schweden)  
Derby (Herkunft: Holland)  
Futura (Herkunft: Holland)  
Goliat (Herkunft: Ungarn)  
Innovator (Herkunft: Holland)  
Markies (Herkunft: Holland)  
Naturella (Herkunft: Frankreich)  
Pamela (Herkunft: Frankreich)  
Symfonia (Herkunft: Holland)

### **Versuchsorte**

Rheinau, ZH (Gut Rheinau)

Eschikon, ZH (Strickhof)

Frick, AG (FiBL)

Bad Knutwil, LU (kant. landw.  
Schule)

Grangeneuve, FR (LIG, Posieux)

Granges-de-Vesin, FR (Betrieb  
Gehrig)

Wavre, NE (Betrieb Clottu)

### **standortspezifische Angaben**

Betrieb biologisch-dynamisch  
bewirtschaftet seit 1999. Sandiger Boden;  
eher ungünstige Witterung, Krautfäuleepi-  
demie sehr früh und stark; Krautfäule-  
bekämpfung: keine.

Eher leichter Boden; Krautfäule-  
bekämpfung: keine.

Betrieb biologisch bewirtschaftet seit 1996.  
Schwerer Boden; sehr ungünstige  
Witterung, daher aussergewöhnlich  
schlechte Erträge; Krautfäuleepidemie spät  
und untypisch; Krautfäulebekämpfung:  
keine. Wegen atypischen  
Anbaubedingungen nicht quantitativ  
ausgewertet.

Betrieb biologisch bewirtschaftet seit 1988.  
Tiefgründige, mittelschwere Braunerde;  
Krautfäulebekämpfung: Kupfer.

Tiefgründige, mittelschwere Braunerde;  
keine Krautfäule aufgetreten.

Betrieb biologisch bewirtschaftet seit 1997.  
Tiefgründige, mittelschwere Braunerde;  
keine Krautfäule aufgetreten.

Betrieb biologisch bewirtschaftet seit 1998.

Schwere Braunerde; sehr schlechte Bedingungen bei der Pflanzung (nasser Boden); unregelmässiger Krautfäulebefall, daher dieses Jahr nicht ausgewertet.

## weitere Angaben

Vergleichssorten	An allen Standorten <u>Agria</u> . In Rheinau, Frick, Grangeneuve und Eschikon zusätzlich <u>Bintje</u> . In Rheinau und Frick zusätzlich <u>Charlotte</u> und <u>Santé</u> .
Versuchsdesign	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.
Witterung	Die Witterung verzögerte an allen Standorten die Saat, und an vielen Standorten auch die Ernte.
Kulturmassnahmen	betriebsüblich.

## 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. An den Standorten Grangeneuve und Granges-de-Vesin trat keine Krautfäule auf, deshalb sind sie in Tab. 1 nicht aufgeführt.

- Sehr geringen Befall (<5 % im Durchschnitt) wiesen die Sorten Appell, Derby, Innovator, Naturella und Symfonia auf. Dies deckt sich mit früheren Erfahrungen mit diesen Sorten.
- Geringeren Befall als die Vergleichssorten wies die Sorte Goliat auf.
- Die Sorte Markies wies einen deutlich höheren Befall auf, ähnlich den Vergleichssorten (>30 %). In den Vorjahren war Markies deutlich weniger anfällig auf die Krautfäule gewesen als Agria.

In Frick zeigte sich bei insgesamt sehr geringem Befallsdruck ein ähnliches Muster. Es trat kein Befall auf Pamela auf, jedoch ein geringer Befall auf Futura.

Tabelle 1: Krautfäulebefall (mittlerer Blattverlust in %) in den Kleinparzellenversuchen. Tiefe Werte = geringer Befall. Zuerst sind die Testsorten aufgeführt, danach die Vergleichssorten.

<b>Test- &amp; Vergleichssorten</b>	<b>Rheinau</b>	<b>Eschikon</b>	<b>Bad Knutwil</b>	<b>Durchschnitt</b>
Appell	0,4	0,0	7,5	2,6
Derby	1,9	0,0	7,5	3,1
Goliat	9,0			9,0
Innovator	1,6	0,0	7,5	3,0
Markies	38,4	17,3	60,0	38,6
Naturella	4,7	0,0	2,5	2,4
Symfonia	10,9	0,2	0,0	3,7
Agria	44,1	34,6	15,0	31,2
Bintje	62,9	41,9		52,4
Charlotte	60,7			60,7
<b>Durchschnitt</b>	<b>23,5</b>	<b>11,8</b>	<b>14,3</b>	<b>20,7</b>

## **Knollenfäule**

Der Knollenfäulebefall wurde 2001 nur an zwei Standorten erfasst (Rheinau, Bad Knutwil) und ist deshalb für dieses Jahr nicht quantitativ ausgewertet.

- Keinen oder sehr geringen Befall wiesen die Sorten Appell, Derby, Innovator, Markies, Naturella, Symfonia, Agria und Charlotte auf.
- Einen deutlich höheren Befall wiesen die Sorten Bintje und Goliat auf.
- Futura und Pamela wurden an den untersuchten Standorten nicht angebaut.

## **Bruttoertrag**

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

- Den höchsten Ertrag (>340 dt/ha) lieferten im Durchschnitt die Sorten Appell und Futura. Zu beachten ist allerdings, dass von Futura nur Daten von demjenigen Standort vorliegen, der die höchsten Erträge lieferte.
- Erträge zwischen 250 und 300 dt/ha lieferten die Sorten Derby, Innovator, Goliat, Naturella, Symfonia, sowie die Vergleichssorte Agria.
- Erträge zwischen 200 und 230 dt/ha lieferte die Sorte Markies, sowie die Vergleichssorten Bintje und Charlotte.

In Frick zeigte sich auf sehr tiefem absolutem Ertragsniveau ein ähnliches Bild, ausser dass der Ertrag von Futura sehr tief war. Die nur in Frick angebaute Sorte Pamela hatte hier den höchsten Ertrag.

*Tabelle 3: Ertrag in den Kleinparzellenversuchen (dt/ha).*

<b>Test- &amp; Vergleichssorten</b>	<b>Rheinau</b>	<b>Eschikon</b>	<b>Bad Knutwil</b>	<b>Grange-neuve</b>	<b>Granges-de-Vesin</b>	<b>Durchschnitt</b>
Appell	303	361	260	450	368	<b>348</b>
Derby	330	215	203	368	291	<b>282</b>
Futura				340		<b>340</b>
Goliat	298			265		<b>281</b>
Innovator	299	143	207	329	271	<b>250</b>
Markies	180	176	139	274	316	<b>217</b>
Naturella	274	184	209	321	358	<b>269</b>
Symfonia	233	184	206	333	310	<b>253</b>
Agria	224	144	235	447	291	<b>268</b>
Bintje	130	130		408		<b>223</b>
Charlotte	202					<b>202</b>
<b>Durchschnitt</b>	<b>247</b>	<b>192</b>	<b>208</b>	<b>353</b>	<b>315</b>	<b>267</b>

## Knollenqualität

In Tab. 4 wird die Knollenqualität im Überblick dargestellt, wobei physiologische, krankheits- und schädlingsbedingte Qualitätsmängel zusammengefasst sind. 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, Eschikon, Frick, Bad Knutwil, Grangeneuve, Granges-de-Vesin

\*\* untersucht für die Standorte Rheinau, Frick

Tabelle 4: Knollenqualität.

<b>Appell</b>	<i>Knollenform</i>	oval; eher klein; vereinzelt missgeformte Knollen
	<i>Schale</i>	gelb; eher wenig Schorf
	<i>Fleisch</i>	hellgelb (vereinzelt Verfärbungen im Lager)
	<i>Speiseeigenschaften</i>	Kochtyp: B; Aroma nach Lagerung am besten
<b>Derby</b>	<i>Knollenform</i>	rund-oval
	<i>Schale</i>	gelb; etwas rauh; wenig Schorf
	<i>Fleisch</i>	hellgelb
	<i>Speiseeigenschaften</i>	Kochtyp: B-C; Aroma: i.O.
<b>Futura</b>	<i>Knollenform</i>	länglich
	<i>Schale</i>	gelb
	<i>Fleisch</i>	dunkelgelb
	<i>Speiseeigenschaften</i>	Kochtyp: B; Aroma: i.O.
<b>Goliat</b>	<i>Knollenform</i>	rund-oval
	<i>Schale</i>	lachsrosa
	<i>Fleisch</i>	hellgelb
	<i>Speiseeigenschaften</i>	Kochtyp: B-C; Aroma: i.O.
<b>Innovator</b>	<i>Knollenform</i>	langoval
	<i>Schale</i>	braun; rauh; wenig Schorf
	<i>Fleisch</i>	hellgelb; vereinzelt Eisenflecken
	<i>Speiseeigenschaften</i>	(nicht als Speisesorte vorgesehen)

<b>Markies</b>	<i>Knollenform</i>	oval
	<i>Schale</i>	gelb; glatt; wenig Schorf
	<i>Fleisch</i>	hellgelb - gelb
	<i>Speiseeigenschaften</i>	Kochtyp: B-C; Aroma: sehr gut
<b>Naturella</b>	<i>Knollenform</i>	oval
	<i>Schale</i>	gelb; glatt; anfällig auf Schorf
	<i>Fleisch</i>	hellgelb; grosse Knollen oft hohlherzig
	<i>Speiseeigenschaften</i>	Kochtyp: B-C; Aroma nach Lagerung am besten
<b>Pamela</b>	<i>Knollenform</i>	oval
	<i>Schale</i>	rot; glatt
	<i>Fleisch</i>	hellgelb
	<i>Speiseeigenschaften</i>	Kochtyp: B-C; Aroma: i.O.
<b>Symfonia</b>	<i>Knollenform</i>	langoval; vereinzelt Wachstumsrisse
	<i>Schale</i>	rot
	<i>Fleisch</i>	gelb; grosse Knollen oft hohlherzig; manchmal Eisenflecken
	<i>Speiseeigenschaften</i>	Kochtyp: B-C; Aroma: gut

### **Fleischverfärbungen bei Appell**

Bei zwei Lagerhaltern wurden bei Appell braune Flecken im Fleisch festgestellt, deren Ursache bisher unbekannt ist. Die Flecken wurden erst bei der Auslagerung im März festgestellt; bei der Einlagerung waren die Kartoffeln einwandfrei. Die Flecken waren bei grossen Knollen häufiger als bei kleinen. Ein Teil eines Postens, der anders gelagert wurde, blieb zudem von den Flecken verschont. Bei anderen Lagerhaltern trat dieses Problem nicht auf.

### **Erfahrungen mit dem Verkauf als Speisekartoffeln**

Appell, Derby und Naturella wurden in mehreren Verkaufsregionen von Coop verkauft. Es wurden keine systematischen Erhebungen der Akzeptanz bei den Konsumentinnen und Konsumenten durchgeführt, aber für diesen Bericht wurden die verantwortlichen Einkaufsleiter kurz befragt.

In keiner Verkaufsregion wurden bei den neuen Sorten Anzeichen einer schlechten Akzeptanz beobachtet (Reklamationen oder Retouren). In einer Verkaufsregion lief der Verkauf jedoch eher harzig. Der Sachbearbeiter vermutet, dass sich manche Konsument/innen noch nicht an das Farbleitsystem gewöhnt haben und durch den unbekannteren Sortennamen verunsichert waren. Als Abhilfe schlägt er verbesserte Information am Verkaufspunkt vor.

## **Eignung für die industrielle Verarbeitung**

### **Flockenproduktion**

Gemäss Praxisversuchen der frigemo geeignete Sorten:

- Innovator Zeigte in den Praxisversuchen bisher gute Eigenschaften. Die Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen.
- Markies Zeigte in früheren Praxisversuchen gute Eigenschaften und ist deshalb für die Flockenproduktion freigegeben.

Gemäss Praxisversuchen der frigemo ungeeignete Sorten:

- Appell Zeigte in früheren Praxisversuchen schlechte Backtests und wurde deshalb 2001 nicht mehr untersucht.
- Naturella Zeigte in früheren Praxisversuchen schlechte Backtests und wurde deshalb 2001 nicht mehr untersucht.

Bei den übrigen neuen Sorten muss auf Grund von Stärkegehalt und Backtest (Anhang 1 & 2) eine eher schlechte Eignung für die Flockenproduktion angenommen werden.

### **Saftproduktion**

Die Biotta verarbeitete im Herbst 2001 einige Tonnen Appell, Markies und Naturella zu Kartoffelsaft, und verglich diesen mit Saft aus herkömmlichen Sorten (Ostara, Nicola, Agria). Untersucht wurden Farbe, Geschmack, Geruch und Stabilität; gleichwertig benotet wurde zudem die Eignung für den Bioanbau.

Naturella erhielt die beste Gesamtbewertung, gefolgt von Appell, Markies und den herkömmlichen Sorten. Alle drei neuen Sorten ergaben bei dieser Produktionscharge eine bessere Qualität als die herkömmlichen Sorten. Bei Laborversuchen im Vorjahr entsprachen Appell und Naturella qualitativ den Vergleichssorten, während Markies etwas schlechtere Resultate erbrachte.

Die Praxisversuche werden 2002 mit allen drei Sorten weitergeführt, schwergewichtig jedoch mit Naturella.

## Anhang 1: Stärkegehalt

Der Stärkegehalt wurde in Zusammenarbeit mit der fenaco Zollikofen bestimmt.

*Stärkegehalt der Kartoffeln aus den Kleinparzellenversuchen (%).*

Sorte	Standort						Durchschnitt
	Rheinau	Eschikon	Frick	Bad Knutwil	Grange-neuve	Granges-de-Vesin	
Appell	14,3	14,7	14,6	16,9	14,3	15,1	15,0
Derby	14,3	16,0	14,7	16,0	13,5	14,8	14,9
Futura			11,4		16,1		13,8
Goliat	12,6		14,5		15,4		14,2
Innovator	15,9	16,3	16,2	17,8	15,5	16,7	16,4
Markies	13,3	16,3	14,6	13,4	15,8	15,4	14,8
Naturella	13,6	16,6	14,0	16,4	13,1	15,1	14,8
Pamela			13,7				13,7
Symfonia	15,9	18,2	16,0	17,8	15,6	16,3	16,6
Agria	14,0	14,4	13,8	16,8	14,0	14,6	14,6
Bintje	14,8	16,3	15,7		14,6		15,4
Charlotte	14,2		15,0				14,6
<b>Durchschnitt</b>	<b>14,3</b>	<b>16,1</b>	<b>14,5</b>	<b>16,4</b>	<b>14,8</b>	<b>15,4</b>	<b>14,9</b>

## Anhang 2: Backtest

Der Backtest wurde in Zusammenarbeit mit der fenaco Zollikofen bestimmt. Zur Bestimmung des Backverhaltens wurden 10 Scheiben von 10 verschiedenen Knollen in Öl gebacken, und für jedes Chips die Backfarbe (=Backnote) bestimmt. Danach wurde die Anzahl Chips mit den verschiedenen Noten zusammengezählt. 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.

Zur Zeit ist die frigemo der einzige Betrieb in der Schweiz, der biologische Kartoffelflocken herstellt. Muster, welche die Zielvorgabe der frigemo für Flocken ganz oder beinahe erreichen (maximal 2x Note 4), sind **fett gedruckt**.

Tabelle 6: Backtest der Kartoffeln aus den Kleinparzellenversuchen.

Sorte	Standort					
	Rheinau	Eschikon	Frick	Bad Knutwil	Grange-neuve	Granges-de-Vesin
Appell	0010	0010	0010	0019	0037	0055
Derby	0037	0010	0028	0019	0253	<b>0550</b>
Futura			0028		<b>0820</b>	
Goliat	0010		0010		<b>2710</b>	
Innovator	<b>0352</b>	0037	0064	0064	<b>0820</b>	<b>7300</b>
Markies	<b>3700</b>	<b>4510</b>	<b>00100</b>	<b>0262</b>	<b>4600</b>	<b>7300</b>
Naturella	0010	0010	0028	0019	0046	0235
Pamela			0010			
Symfonia	0010	0010	0019	0010	<b>0370</b>	<b>0082</b>
Agria	<b>0910</b>	<b>0730</b>	0055	<b>0631</b>	<b>2710</b>	<b>3700</b>
Bintje	<b>0640</b>	<b>0172</b>	0064		<b>1360</b>	
Charlotte	<b>1171</b>		0010			

### **Anhang 3: Dank**

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

Landwirte: P. Allemann, Frick; H. Braunwalder, Rheinau; E. Clottu, Wavre; H. Gehrig, Granges-de-Vesin; J. Hug, Bad Knutwil.

Berater: S. Heller, FiBL; M. Horner, Neuchâtel; E. Meier & M. Hochstrasser, Strickhof; J. Schmutz & M. Clerc, Landw. Institut Grangeneuve.

Industrie und Handel: fenaco (B. Jaggi: Qualitätsbestimmungen, Vermarktung der Versuchskartoffeln; U. Hurni: Saatgutbeschaffung); frigemo (R. Langenegger, Verarbeitungsversuche); Biotta (Fr. Mäder, Laborversuche; V. Szepek, Anbau); coop (A. Leder, N. Strübi, W. Dettwiler, U. Reimann).

Forschung: Unseren Kollegen von den eidgenössischen Forschungsanstalten RAC und FAL danken wir für die gute Zusammenarbeit und den regen Informationsaustausch.

### **Schlussbemerkung**

Eine ausführliche agronomische Prüfung neuer Kartoffelsorten wird von den Forschungsanstalten RAC und FAL durchgeführt und in deren jährlichen Berichten publiziert. Am FiBL werden für den Biolandbau relevante Aspekte unter Biobedingungen in Kleinparzellenversuche genauer untersucht. Dieser Bericht enthält die Resultate dieser Versuche, sowie für den Bioanbau relevante Informationen aus der Praxis.