

# Prüfung schorffresistenter Apfelsorten unter den Bedingungen des biologischen Anbaus im pannonischen Klimagebiet

ANDREAS SPORNBERGER

Universität für Bodenkultur, Institut für Obst- und Gartenbau  
A-1190 Wien, Peter-Jordan-Straße 82  
andreas.spornberger@boku.ac.at

*Im Rahmen eines Ringversuches wurden 15 schorffresistente Apfelsorten hinsichtlich ihrer Eignung für den biologischen Anbau getestet. Die Pflanzung erfolgte im Frühjahr 1997; über einen Zeitraum von fünf Jahren wurden folgende Kriterien untersucht: Krankheits- und Schädlingsanfälligkeit, Wuchs, spezifischer Ertrag und durchschnittliches Fruchtgewicht. Weiters wurden die Früchte zur Genussreife auf verschiedene Parameter analysiert und in verdeckten Verkostungen getestet. Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse sind die Sorten 'Rosana', 'Florina', 'Topaz' und 'Goldrush' für einen biologischen Anbau unter den eher trockenen Bedingungen des Versuchsstandortes am interessantesten.*

**Schlagwörter:** Apfel, resistente Sorten, Schorffresistenz, Ertrag, biologischer Anbau

*Testing of scab resistant apple varieties in an organic farming system in pannonic climate. 15 scab resistant apple varieties were tested for their suitability to organic production. The trees were planted in 1997, and over a period of five years the following parameters were evaluated: susceptibility to diseases and pests, growth, specific yield and average fruit weight. In addition different parameters of fruit quality were analysed and sensory evaluations were carried out. On the basis of the present results the most suitable varieties for organic production under the dry conditions of the experimental orchard are 'Rosana', 'Florina', 'Topaz' and 'Goldrush'.*

**Key words:** Apple, resistant varieties, scab resistance, yield, biological production

*Examen de variétés de pommes sélectionnées résistant à la tavelure dans les conditions de la culture biologique dans la zone climatique pannonienne. Dans le cadre d'un essai coopératif, 15 variétés de pommes résistant à la tavelure ont été testées afin de déterminer si elles conviennent à la culture biologique. La plantation a eu lieu au printemps 1997; les critères suivants ont été examinés sur une période de cinq ans: prédisposition aux maladies et aux infestations, croissance, rendement spécifique et poids moyen des fruits. En outre, les fruits prêts à être consommés ont été analysés en vue de déterminer différents paramètres, et ils ont été testés dans le cadre de dégustations en aveugle. Sur la base des résultats obtenus, «Rosana», «Florina», «Topaz» et «Goldrush» sont les variétés les plus intéressantes pour la culture biologique dans les conditions plutôt sèches du site d'essai.*

**Mots clés :** pomme, variétés, résistance à la tavelure, rendement, production raisonnée

Im biologischen Obstbau spielt bei der Sortenwahl die Widerstandsfähigkeit gegen Schorf (*Venturia inaequalis*) eine wesentliche Rolle. Auf Grund eingeschränkter Möglichkeiten der direkten Bekämpfung ist aber auch die Widerstandsfähigkeit gegen andere Krankheiten sowie Schädlinge von großer Bedeutung. Gleichzeitig werden hohe Anforderungen an Ertragskapazität und Fruchtqualität gestellt.

In einer im Rahmen eines Ringversuchs im Versuchsgarten des Instituts für Obst- und Gartenbau in Jedlersdorf erstellten Anlage wurden deshalb einige schorffresistente Apfelsorten mit 'Golden Delicious' als Vergleich auf ihre Eignung für den biologischen Anbau unter der Verwendung eines minimalen Pflanzenschutzprogramms untersucht.

## Material und Methoden

Die Versuchsanlage des Instituts für Obst- und Gartenbau liegt in Jedlersdorf am nordöstlichen Stadtrand Wiens. Der Boden ist ein leichter Tschernosem, das Klima ist pannonisch geprägt (ca. 550 mm Niederschlag und 9,5 °C im Jahresmittel).

Die auf 'M9' veredelten einjährigen Okulanten wurden im Frühjahr 1997 im Abstand von 4 x 1,3 m gepflanzt und als schlanke Spindeln erzogen. In der Fahrgasse wurde im Pflanzjahr eine Mischung von Luzerne und Weißklee als Gründüngung angebaut, die drei- bis viermal im Jahr alternierend gemulcht wurde. Der Baumstreifen wurde mittels eines Stockräumergerätes offen gehalten, bewässert wurde bei Bedarf mittels einer Überkronenberegnung.

Insgesamt standen je Sorte 20 Bäume zur Verfügung. Vier Wiederholungen mit je vier Bäumen wurden blockweise gepflanzt, wobei zwischen jeder Wiederholung als Randbaum die Sorte 'Florina' zu stehen kam. In diesen Blöcken wurde bei Bedarf mit biologischen Präparaten behandelt (Tab. 1). Am Rand der Anlage wurden alle Sorten zusätzlich in einem Block randomisiert als Einzelbäume gepflanzt und ohne jeglichen Pflanzenschutz kultiviert. In diesem Block wurden vor allem Schädlingsbonituren vorgenommen, die Ernten aus dieser Parzelle wurden in der Ertragsauswertung nicht mitgerechnet.

Bodenbearbeitung und Pflanzenschutz erfolgten nach den Richtlinien des biologischen Anbaus. 1998 und 1999 wurden 1.540 kg/ha bzw. 2.000 kg/ha Biosol ganzflächig ausgestreut, im Jänner 2001 wurden ca. 20 l Bio-kompost pro Baum auf den Baumstreifen ausgebracht. In den ersten beiden Jahren fanden keine Pflanzenschutzbehandlungen statt; die in den folgenden Jahren durchgeführten Maßnahmen sind in Tabelle 1 zu sehen. Krankheiten und Schädlinge wurden bei sichtbarem Befall bonitiert.

Beim Mehltau (*Podosphaera leucotricha*) wurden alle befallenen Triebe im Frühjahr nach der Blüte gezählt, im Sommer 2000 wurde zudem die Befallsstärke an den Blättern in Boniturstufen (1 bis 5; 1 = kein Befall) angegeben.

Bei der Mehligen Apfelblattlaus (*Dysaphis plantaginea*) wurde die Anzahl befallener Bäume ermittelt (Befallshäufigkeit).

Für die Auswertung des Befalls durch die Apfelsägewespe (*Hoplocampa testudinea*) wurden ca. zwei Wochen nach Blühende 100 Früchte pro Wiederholung auf Befall kontrolliert.

Tabelle 1

Durchgeführte Behandlungen mit Pflanzenschutzmitteln

Datum	Wirkstoff	Aufwandmenge/ha
8.6.1999	Granulosevirus	1,5 l
23.6.1999	Granulosevirus	1,5 l
2.7.1999	Granulosevirus	1,5 l
6.8.1999	Granulosevirus	1,5 l
18.5.2000	Granulosevirus	1,5 l
25.5.2000	Granulosevirus Netzschwefel	1 l 2 kg
2.6.2000	Granulosevirus Netzschwefel	1 l 2 kg
21.7.2000	Granulosevirus	1 l
28.7.2000	Granulosevirus	1 l
4.8.2000	Granulosevirus	1 l
23.3.2001	Neem*	3 l
24.4.2001	Netzschwefel	5 kg
2.5.2001	Quassia-Extrakt*	5 l
9.5.2001	Netzschwefel	4 kg
15.5.2001	Netzschwefel	4 kg
12.6.2001	Granulosevirus	1 l
21.6.2001	Granulosevirus	1 l
27.6.2001	Granulosevirus	1 l
4.8.2001	Granulosevirus	1,2 l
11.8.2001	Granulosevirus Netzschwefel	1,2 l 3 kg

\* nur Block 1 und 2

Zur Beurteilung der Wuchseigenschaften wurde im Winter nach dem dritten Standjahr bei allen Bäumen die Intensität der Verzweigung und der durchschnittliche Abgangswinkel der Äste subjektiv mittels eines Bonitursystems von 1 bis 5 eingestuft.

Geerntet wurde baumweise, wobei Stückzahl und Gewicht festgestellt wurden. Die Ermittlung des spezifischen Ertrags erfolgte durch Division des Erntegewichts durch den Stammquerschnitt, der aus dem im darauf folgenden Winter in etwa 0,5 m Höhe gemessenen Stammdurchmesser errechnet wurde. Die geernteten Früchte wurden auf ihre Vermarktbarkeit als

Tafelobst untersucht, wobei bei nicht marktfähigen Früchten die Hauptschadursache angegeben wurde, Fallobst wurde hierbei ebenfalls gezählt.

Nach der Ernte wurde eine Kiste je Sorte in die Kühlzelle eingelagert. Bei Genussreife wurden an je zehn Früchten pro Sorte der Gehalt an gelöster Trockensubstanz (Refraktionswert), pH-Wert und Fruchtfleischfestigkeit (Penetrometerwert) gemessen.

Im Rahmen verschiedener Veranstaltungen fanden verdeckte Verkostungen mit den zum Zeitpunkt gerade genussreifen Sorten aus dem Kühllager statt, meist in Kombination mit zeitgleich reifenden Vergleichssorten ('Elstar', 'Idared'), wobei die geprüften Kriterien (Aussehen, Geschmack) jeweils auf einer unstrukturierten Skala (KEPPEL, 1997; WEISS, 1981) bewertet wurden.

Nach Möglichkeit erfolgte eine statistische Verrechnung der erhaltenen Werte mit der Software spss (SPSS Inc. Headquarters, Chicago, Illinois) in Form einer Varianzanalyse mit nachfolgendem Mittelwertvergleich

auf statistisch signifikante Unterschiede (Duncan-Test,  $\alpha = 0,05$ ).

## Ergebnisse

### Apfelmehltau

Der Triebbefall an den Bäumen nahm im Laufe der Jahre stark zu, daher wurden ab dem vierten Standjahr Behandlungen mit Netzschwefel durchgeführt. Bei der im Frühjahr 2002 durchgeführten Bonitur wiesen 'Redfree', 'NY 55158', 'HER 4T175', 'NY 58553', 'Goldrush' und 'Enterprise' die meisten befallenen Triebe auf, während 'Rubinola', 'Golden Delicious', 'Goldstar' und 'Novamac' bei unter 2 % Befallshäufigkeit lagen. Bei den Blattbonituren im Sommer 2000 wiesen 'COOP 23', 'HER 4T20' und 'Goldrush' einen sehr hohen Befall auf (Tab. 2).

Tabelle 2

Befall durch Apfelmehltau (*Podosphaera leucotricha*) in alphabetischer Reihenfolge

	Befallene Triebe/Baum $\emptyset$				Befallene Triebe in %		Blattbefall	
	Fj. 1998	Fj. 1999	Fj. 2000	Fj. 2001	Fj. 2002	Signifikanz*	So. 1999**	So. 2000
COOP 23	0,1	0,9	5,0	15,8	4,5	abc	5	4,3
Enterprise	0,2	0,4	1,8	3,4	7,0	abcd	3	3,3
Florina	0,1	0,6	6,6	15,4	4,0	abc	2	2,7
Golden Delicious	0,1	0,1	0,8	1,3	1,0	a	3	2,5
Goldrush	0,3	0,6	1,5	1,6	8,4	abcd	4	4,0
Goldstar	0,2	0,3	0,3	1,1	1,5	ab	3	2,3
HER 4T175	0,1	0,4	0,7	3,1	10,4	cd	4	3,0
HER 4T20	0,1	0,3	0,8	4,5	4,5	abc	5	3,8
Liberty	0,3	0,2	2,3	7,1	2,7	abc	3	4,0
Novamac	0,1	0,5	0,7	2,0	1,5	ab	1	2,8
NY 55158	0,4	1,2	2,6	6,6	10,4	cd	4	3,3
NY 58553	0,5	1,5	2,3	3,4	9,9	bcd	4	2,8
Redfree	0,1	0,3	0,9	5,8	14,0	d	3	3,0
Rosana	0,1	0,7	1,5	1,3	2,3	abc	4	2,0
Rubinola	0,0	0,2	0,0	0,1	0,5	a	1	1,7
Topaz	0,0	0,1	0,9	7,4	5,0	abc	1	2,0

\* Werte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant nach Duncan ( $\alpha = 5\%$ )

\*\* nur eine Auswertung

Boniturstufe Blattbefall: 1 = gering, 5 = stark

## Mehlige Apfelblattlaus

Die Anzahl der durch die Mehlig Apfelblattlaus befallenen Bäume nahm von Jahr zu Jahr zu. Im Jahr 2001 waren bei der Sorte 'Topaz' alle nicht mit Neem behandelten Bäume befallen. Im fünfjährigen Beobachtungszeitraum ebenfalls starke Anfälligkeit zeigten 'Rosana', 'Enterprise' und 'Rubinola'. Gering war der Befall bei 'COOP 23', 'NY 55158' und 'Goldrush'; 'Florina' und 'Liberty' blieben sogar befallsfrei (Tab. 3).

Tabelle 3

Befall durch die Mehlig Apfelblattlaus (*Dysaphis plantaginea*) an den nicht mit Neem behandelten Bäumen

	Befallshäufigkeit in %					
	1997	1998	1999	2000	2001	Ø
COOP 23	0	5	10	0	0	3
Enterprise	10	0	10	5	50	15
Florina	0	0	0	0	0	0
Golden Delicious	0	5	5	15	25	10
Goldrush	0	0	0	0	14	3
Goldstar	0	0	20	10	13	9
HER 4T175	5	0	0	5	13	5
HER 4T20	0	0	5	5	13	5
Liberty	0	0	0	0	0	0
Novamac	0	0	10	0	13	5
NY 55158	0	5	10	0	0	3
NY 58553	0	0	0	0	50	10
Redfree	0	0	6	6	38	10
Rosana	0	0	15	0	63	16
Rubinola	0	0	10	5	50	13
Topaz	0	10	10	20	100	28

## Apfelsägewespe

Auch beim Befall durch die Apfelsägewespe konnten sortenspezifische Unterschiede beobachtet werden. 'Topaz' wies in allen drei Jahren einen starken Befall auf, während 'Enterprise', 'Golden Delicious', 'Goldrush' und 'Rubinola' zu den wenig stark befallenen Sorten zählten (Tab. 4).

Beim Vergleich der Stammdurchmesser nach dem fünften Standjahr (Abb. 1) wiesen 'Florina' und 'Rubinola' Werte über 40 mm auf; 'Topaz' lag bei 38 mm,

Tabelle 4

Befall durch die Apfelsägewespe (*Hoplocampa testudinea*)

	Befallene Früchte in %			Befallene Fruchtbuschel in %	
	1999	2000	Statistik*	2001	Signifikanz*
COOP 23	14	12	ab	18	abc
Enterprise	2	14	ab	4	ab
Florina	7	16	ab	23	bc
Golden Delicious	1	17	abcd	14	abc
Goldrush	4	8	a	23	bc
Goldstar	2	33	de	20	abc
HER 4T175	n. a.	27	bcde	n. a.	
HER 4T20	12	13	ab	19	abc
Liberty	4	15	ab	n. a.	
Novamac	0	35	e	3	a
NY 55158	9	17	abcd	27	c
NY 58553	4	21	abcde	29	cd
Redfree	3	23	abcde	18	abc
Rosana	10	16	abc	26	c
Rubinola	5	7	a	11	abc
Topaz	16	33	cde	46	d

Werte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant nach Duncan ( $\alpha = 5\%$ )

n. a. = nicht auswertbar

'COOP 23', 'Golden Delicious', 'Rosana' und 'Goldstar' zeigten im Mittel etwa 35 mm. Die anderen Sorten wiesen mit Ausnahme von 'HER 4T20' einen Stammdurchmesser von deutlich unter 30 mm auf.

Viele Seitenäste bildeten 'Florina', 'COOP 23', 'Topaz', 'Rosana' und 'Golden Delicious' aus, wenig verzweigten dagegen 'Novamac', 'Redfree' und 'Liberty'. Flache Abgangswinkel der Seitenäste wies 'COOP 23' auf, steile Astansätze waren hingegen bei 'Novamac', 'Rubinola', 'Enterprise', 'Florina' und 'Goldstar' zu beobachten (Tab. 5).

Tabelle 5  
Verzweigung und Abgangswinkel nach dem dritten Standjahr

	Verzweigung (1 = stark, 5 = gering)	Abgangswinkel (1 = flach, 5 = steil)
COOP 23	1,7	1,8
Enterprise	2,7	3,6
Florina	1,6	3,6
Golden Delicious	2,1	2,9
Goldrush	2,4	3,0
Goldstar	2,3	3,5
HER 4T175	2,6	3,2
HER 4T20	2,9	3,1
Liberty	3,0	2,7
Novamac	3,3	3,8
NY 55158	2,8	2,9
NY 58553	2,6	2,7
Redfree	3,1	3,3
Rosana	2,1	2,9
Rubinola	2,2	3,7
Topaz	2,0	3,1

## Ertragsverlauf

Im zweiten Standjahr waren nur bei einzelnen Sorten Erträge festzustellen, die insgesamt unbedeutend waren. Die erste nennenswerte Ernte gab es im dritten Standjahr. Die höchsten Einzelbaumerträge wiesen dabei 'Florina', 'Topaz' und 'Rosana' auf, bezogen auf die Wuchsstärke 'Goldrush', 'Rosana', 'NY 55158' und 'Topaz'. Im vierten Standjahr war bei fast allen Sorten eine ausgeprägte Alternanz mit geringer Ernte zu beobachten, wobei 'Rosana', 'Liberty' und 'Florina' in diesem Jahr die höchsten spezifischen Erträge aufwiesen. 2001 waren die höchsten Einzelbaumerträge bei 'Florina', 'Golden Delicious', 'HER 4T20' und 'Rosana' zu beobachten, bezogen auf die Wuchsstärke waren 'Goldrush', 'HER 4T20', 'Golden Delicious', 'NY 58553' und 'Rosana' am fruchtbarsten.

In Summe der drei Ertragsjahre 1999 bis 2001 wiesen 'Goldrush', 'Rosana' und 'HER 4T20' Erträge über 2 kg/cm<sup>2</sup> auf, gefolgt von 'Golden Delicious', 'Florina' und 'NY 58553'. Im unteren Bereich lagen die spezifi-

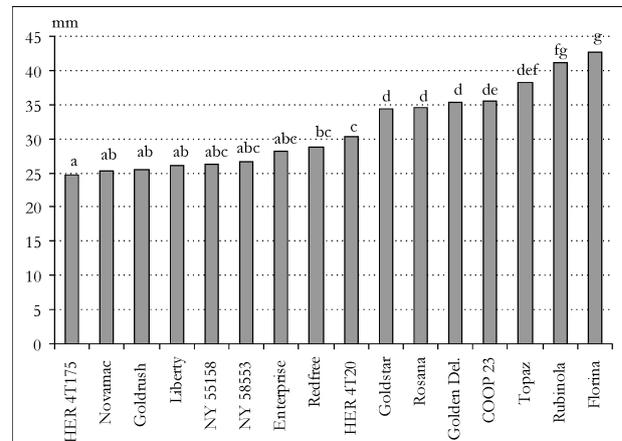


Abb. 1: Stammdurchmesser nach dem fünften Standjahr

schen Erträge von 'Rubinola', 'HER 4T175' und 'Liberty' (Tab. 6).

Sehr hohe durchschnittliche Stückgewichte über 190 g wiesen im Schnitt der Jahre 'Enterprise' und 'Goldstar' auf, zu den Sorten mit den kleinsten Früchten und einem entsprechend niedrigen durchschnittlichen Stückgewicht unter 140 g zählten 'Liberty' und die Frühsorten 'COOP 23', 'Novamac' und 'Redfree' (Tab. 7).

Bei der Bonitur der 1999 in der unbehandelten Parzelle geernteten Früchte (Tab. 8) wiesen 'Novamac' und 'Goldrush' über 90 % Tafelware auf. Starke Ausfälle durch Apfelwickler waren bei 'Enterprise', 'Golden Delicious', 'Florina' und 'Topaz' zu beobachten. 'HER 4T20' wies einen hohen Anteil von Früchten unter 60 mm Durchmesser auf, was teils auf mangelnde Ausdünnung, teils aber wie bei 'Rosana', 'Topaz' und 'Goldstar' auf Befall durch die Mehligte Apfelblattlaus zurückzuführen war. Bei 'Goldstar' war knapp ein Drittel der Früchte schon zur Ernte stippig. Bei einigen rotfrüchtigen Sorten ('NY 58553', 'Rubinola', 'Novamac' und 'Enterprise') konnten stärkere Ausfälle durch Vogelfraß beobachtet werden.

Im Jahr 2000 wiesen 'Liberty' (86,4 %), 'COOP 23' (74,6 %) und 'Novamac' (72,0 %) den höchsten Anteil an vermarktungsfähigen Früchten auf. Die meisten Ausfälle waren durch Apfelwickler verursacht, wobei 'Florina' (58 %), 'Rubinola' (55,5 %), 'Golden Delicious' (46,8 %), 'Enterprise' (44,9 %), 'Goldrush' (44,2 %), 'Topaz' (43,9 %) und 'Rosana' (43,7 %) besonders stark betroffen waren (Tab. 9). Vogelfraß verursachte

Tabelle 6  
Einzelbaumerträge und spezifische Erträge im dritten bis fünften Standjahr

	1999			2000			2001			Summe 1999-2001	
	kg/ Baum	kg/cm <sup>2</sup>	Sign.	kg/ Baum	kg/cm <sup>2</sup>	Sign.	kg/ Baum	kg/cm <sup>2</sup>	Sign.	kg/ Baum	kg/cm <sup>2</sup>
COOP 23	3,3	0,69	cde	2,2	0,36	efgh	7,2	0,70	cd	12,7	1,75
Enterprise	2,1	0,60	cd	1,8	0,38	fghi	5,2	0,84	cde	9,1	1,82
Florina	5,4	0,69	cde	4,8	0,44	ghi	11,5	0,81	cde	21,7	1,94
Golden Delicious	3,6	0,82	def	0,8	0,10	ab	9,7	1,06	ef	14,0	1,98
Goldrush	3,1	1,09	g	0,5	0,12	abc	7,9	1,48	g	11,5	2,69
Goldstar	3,6	0,75	cde	1,5	0,24	bcdef	7,5	0,84	cde	12,7	1,83
HER 4T175	0,3	0,11	a	1,7	0,34	defgh	3,1	0,52	bc	5,0	0,98
HER 4T20	3,1	0,85	defg	1,3	0,24	abcdef	9,0	1,24	fg	13,4	2,33
Liberty	1,6	0,53	c	2,1	0,48	hi	0,6	0,11	a	4,3	1,12
Novamac	0,8	0,27	ab	0,8	0,17	abcd	4,7	0,96	def	6,4	1,41
NY 55158	2,7	0,94	efg	0,3	0,06	a	5,0	0,86	cde	7,9	1,87
NY 58553	2,0	0,79	def	0,3	0,09	ab	5,1	1,06	ef	7,5	1,94
Redfree	2,2	0,51	bc	1,6	0,25	bcdef	4,4	0,70	cd	8,2	1,47
Rosana	4,4	1,03	fg	3,6	0,54	i	8,6	0,99	def	16,6	2,57
Rubinola	2,6	0,48	bc	1,2	0,13	abc	3,8	0,35	ab	7,6	0,97
Topaz	4,8	0,90	efg	2,6	0,28	cdefg	7,7	0,69	cd	15,1	1,87

Werte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant nach Duncan ( $\alpha = 5\%$ )

Tabelle 7  
Durchschnittliches Stückgewicht im dritten bis fünften Standjahr

	1999		2000		2001		Ø g/Stk.
	g/Stk.	Sign.	g/Stk.	Sign.	g/Stk.	Sign.	
COOP 23	116	a	130	abc	137	bc	127
Enterprise	221	e	177	e	196	fgh	198
Florina	201	e	140	bcd	200	gh	180
Golden Delicious	153	cd	124	ab	194	fgh	157
Goldrush	146	bc	141	bcd	165	de	151
Goldstar	211	e	165	de	209	h	195
HER 4T175	124	ab	125	ab	173	def	141
HER 4T20	128	ab	156	cde	152	cd	145
Liberty	137	abc	110	a	100	a	116
Novamac	157	cd	117	ab	117	ab	130

Tabelle 8  
Ergebnisse der Erntebonitur (% Früchte) 1999

	Tafelware	klein (<60)	Apfelwickler	Vogelfraß	Stippe
COOP 23	76,8	0,0	9,1	1,0	0,0
Enterprise	46,7	0,0	46,7	4,4	2,2
Florina	59,5	0,0	37,8	0,0	0,0
Golden Delicious	50,0	1,0	43,3	1,0	0,0
Goldrush	90,3	2,2	7,5	0,0	0,0
Goldstar	41,7	5,0	18,3	0,0	31,7
HER 4T175	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
HER 4T20	69,1	23,7	7,2	0,0	0,0
Liberty	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
Novamac	90,9	0,0	2,3	4,5	0,0
NY 55158	73,5	2,0	16,3	8,2	0,0
NY 58553	80,0	0,0	14,0	2,0	0,0
Redfree	n.a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
Rosana	84,6	5,7	8,9	0,8	0,0
Rubinola	71,4	0,0	20,4	6,1	0,0
Topaz	58,7	5,3	33,3	1,3	1,3

n. a. = nicht auswertbar

Tabelle 9  
Ergebnisse der Erntebonitur (% Früchte) 2000

	Tafelware		klein (<60)		Apfelwickler		Vogelfraß		Sägewespe		Fraßstellen*		Stippe		Lentizellenflecken	
COOP 23	74,6	de	2,3	a	11,8	a	10,0	c	1,4	a	0,0	a	0,0	a	0,0	a
Enterprise	43,0	ab	1,4	a	44,9	bc	7,1	abc	0,9	a	0,0	a	0,0	a	2,6	b
Florina	39,0	a	1,5	a	58,0	c	0,4	a	0,0	a	1,1	a	0,0	a	0,0	a
Golden Delicious	47,2	abcd	5,3	a	46,8	bc	0,7	ab	0,0	a	0,0	a	0,0	a	0,0	a
Goldrush	53,2	abcd	1,2	a	44,2	bc	1,4	ab	0,0	a	0,0	a	0,0	a	0,0	a
Goldstar	40,2	a	4,3	a	39,3	bc	1,5	ab	0,5	a	1,4	a	13,0	b	0,0	a
HER 4T175	59,2	abcde	6,9	a	31,2	abc	0,6	ab	2,1	ab	0,0	a	0,0	a	0,0	a
HER 4T20	64,4	abcde	2,5	a	25,3	ab	0,0	a	7,8	ab	0,0	a	0,0	a	0,0	a
Liberty	86,4	e	0,0	a	12,4	a	1,2	ab	0,0	a	0,0	a	0,0	a	0,0	a
Novamac	72,0	cde	3,4	a	12,4	a	8,1	bc	4,2	ab	0,0	a	0,0	a	0,0	a
Redfree	69,6	bcde	7,5	a	13,1	a	0,2	a	9,3	b	0,2	a	0,0	a	0,0	a
Rosana	45,6	abc	2,6	a	43,7	bc	5,5	abc	0,7	a	0,8	a	1,1	a	0,0	a
Rubinola	42,9	ab	0,9	a	55,5	c	0,7	ab	0,0	a	0,0	a	0,0	a	0,0	a
Topaz	48,9	abcd	3,8	a	43,9	bc	1,1	ab	0,3	a	0,6	a	1,4	a	0,0	a

Tabelle 10  
Ergebnisse der Erntebonitur (% Früchte) 2001

	Tafelware		klein ( < 60)		Apfel- wickler		Vogelfraß		Sägewespe		Fraßstel- len*		Schorf		Stippe		aufgeris- sen	
COOP 23	85,1	ef	0,5	a	11,0	a	3,4	ab	0,0	a	0,0	a	0,0	a	0,0	a	0,0	a
Enterprise	52,2	bc	2,1	a	43,4	defg	0,5	ab	0,0	a	0,0	a	0,0	a	1,8	a	0,0	a
Florina	47,6	abc	0,0	a	52,4	fg	0,0	a	0,0	a	0,0	a	0,0	a	0,0	a	0,0	a
Golden Del.	39,8	ab	1,1	a	57,6	g	0,9	ab	0,0	a	0,0	a	0,7	b	0,0	a	0,0	a
Goldrush	87,8	f	0,0	a	11,1	a	1,0	ab	0,0	a	0,0	a	0,0	a	0,0	a	0,0	a
Goldstar	38,5	a	0,0	a	43,3	defg	1,7	ab	0,0	a	0,1	a	0,0	a	14,9	c	1,5	ab
HER 4T175	53,8	c	1,6	a	33,0	cde	0,0	a	0,0	a	1,1	a	0,0	a	10,5	b	0,0	a
HER 4T20	75,4	ef	1,2	a	17,3	ab	5,6	b	0,0	a	0,0	a	0,0	a	0,4	a	0,0	a
Liberty	55,4	c	0,0	a	40,9	def	3,7	ab	0,0	a	0,0	a	0,0	a	0,0	a	0,0	a
Novamac	72,6	de	1,7	a	22,4	abc	3,0	ab	0,0	a	0,3	a	0,0	a	0,0	a	0,0	a
NY 55158	53,5	c	0,0	a	46,4	efg	0,0	a	0,0	a	0,1	a	0,0	a	0,0	a	0,0	a
NY 58553	58,4	c	1,3	a	36,5	cde	1,2	ab	0,0	a	0,3	a	0,0	a	0,0	a	2,2	b
Redfree	35,0	a	6,7	b	27,8	bcd	18,4	c	0,0	a	4,0	b	0,0	a	8,1	b	0,0	a
Rosana	57,5	c	6,2	b	35,5	cde	0,7	ab	0,0	a	0,0	a	0,0	a	0,1	a	0,0	a
Rubinola	38,4	a	0,4	a	58,8	g	1,8	ab	0,5	a	0,0	a	0,0	a	0,0	a	0,0	a
Topaz	61,0	cd	3,5	ab	34,5	cde	0,5	ab	0,0	a	0,0	a	0,0	a	0,6	a	0,0	a

\* verkorkte Fraßstellen durch Schalenwickler, Fruchtwanzen u.a.

Werte mit versch. Buchstaben unterscheiden sich signifikant nach Duncan ( $\alpha = 5\%$ )

bei einigen stark geröteten Sorten ('COOP 23', 'Novamac', 'Enterprise' und 'Rosana') stärkere Verluste, 'Goldstar' wies 13 % stippige Früchte auf. Der hohe, aber baumweise stark schwankende und daher statistisch nicht unterscheidbare Anteil von Früchten unter 60 mm bei 'Redfree', 'HER 4T175', 'Golden Delicious' und 'Topaz' war auf Schäden durch die Mehligke Apfelblattlaus zurückzuführen (Tab. 9).

Im Jahr 2001 wiesen 'Goldrush' (87,8 %), 'COOP 23' (85,1 %), 'HER 4T20' (75,4 %) und 'Novamac' (72,6 %) die höchsten Anteile an vermarktungsfähigen Früchten auf. Große Ausfälle waren wieder durch Apfelwickler verursacht, wobei in diesem Jahr 'Rubinola' (58,8 %), 'Golden Delicious' (57,6 %), 'Florina' (52,4 %), 'NY 55158' (46,4 %), 'Enterprise' (43,4 %) und 'Goldstar' (43,3 %) am stärksten betroffen waren (Tab. 10). Der relativ hohe Anteil von Früchten unter 60 mm bei 'Redfree' (6,7 %), 'Rosana' (6,2 %) und 'Topaz' (3,5 %) war wiederum auf Apfelblattlausbefall zurückzuführen. Starke Vogelfraßschäden konnten bei 'Redfree' (18,4 %) festgestellt werden. Neben 'Gold-

star' (14,9 %) wiesen in diesem Jahr auch 'HER 4T175' (10,5 %) und 'Redfree' (10,5 %) viele stippige Äpfel auf.

### Laborwerte und Verkostungen

Beim dreijährigen Vergleich der inneren Qualität fiel 'Goldrush' durch sehr hohe Werte beim Gehalt an gelöster Trockensubstanz (Refraktionswert) und Fruchtfleischfestigkeit auf (Tab. 11). Die Sorte wurde auch bei den meisten Verkostungen nach längerer Lagerzeit (Dezember bis Mai) geschmacklich am besten bewertet. Nur bei einer Verkostung im März 2001 schnitten die in diesem Jahr etwas zu früh geernteten Früchte weniger gut ab. Ebenfalls eine gute innere Qualität wiesen 'Enterprise' und 'HER 4T175' auf, wobei letztere Sorte geschmacklich nicht überzeugen konnte. 'Florina' und 'Rosana' zeigten eher geringe Fruchtfleischfestigkeitswerte, beide Sorten werden nach Lagerung rasch weich. 'Florina' konnte aber bei den Verkostungen durch hohe Werte im Aussehen punkten. 'Topaz' wurde bei allen

Tabelle 11  
Laborwerte 1999 bis 2001 zur Genussreife (nach Kellerlagerung)

	Refraktion °Brix						Fruchtfleischfestigkeit kg/cm <sup>2</sup>						Trockensubstanz in %					
	1999		2000		2001		1999		2000		2001		1999	2000	2001			
COOP 23	13,1	a	14,6	bc	13,4	a	5,2	de	6,3	de	5,7	g	14,2	a	18,1	cde	14,9	abcd
Enterprise	16,0	hi	17,6	g	15,3	d	6,1	f	6,2	de	5,2	ef	17,8	cde	20,7	fg	16,6	de
Florina	15,2	efgh	14,6	bc	13,5	ab	4,7	bc	4,5	ab	3,9	ab	17,3	cd	16,3	abc	14,9	abcd
Golden Del.	15,5	fgh	18,8	h	14,6	bcd	4,1	a	6,4	e	4,2	abc	17,5	cde	21,5	gh	15,3	bcd
Goldrush	16,6	i	20,1	i	18,2	e	8,0	h	8,3	g	7,7	i	18,0	de	23,0	h	19,0	f
Goldstar	13,4	abc	16,9	fg	14,1	ab	4,3	ab	6,2	de	4,9	de	14,9	ab	18,2	cde	13,4	a
HER 4T175	14,0	abcd	15,5	cde	15,5	d	7,5	g	9,6	h	8,0	i	15,9	abcd	17,8	cde	15,9	cde
HER 4T20	15,4	efgh	16,5	efg	n. a.		6,0	f	7,4	f	n. a.		16,7	bcd	17,3	bcde	n. a.	
Liberty	14,8	defg	n.a.		n. a.		6,0	f	n.a.		n. a.		15,7	abc	n. a.		n. a.	
Novamac	14,4	de	15,1	cd	15,4	d	4,3	ab	5,1	bc	5,4	fg	15,9	abcd	15,7	ab	16,0	cde
NY 55158	14,6	def	16,6	efg	13,6	ab	3,9	a	5,0	bc	3,8	a	16,0	abcd	19,3	ef	15,3	bcd
NY 58553	13,2	ab	17,1	fg	14,2	abc	3,9	a	4,8	bc	4,0	ab	14,6	ab	18,1	cde	16,2	de
Redfree	13,2	ab	12,8	a	13,2	a	4,8	cd	4,9	bc	5,1	ef	14,3	a	14,6	a	14,2	ab
Rosana	14,2	bcd	13,8	ab	13,2	a	4,0	a	4,0	a	4,4	bcd	16,0	abcd	15,3	a	14,3	abc
Rubinola	14,4	cde	15,2	cd	15,2	cd	5,1	cd	6,2	de	6,4	h	14,7	ab	17,3	bcde	17,4	e
Topaz	15,3	efgh	15,9	def	14,0	ab	5,6	e	5,5	cd	4,6	cd	16,0	abcd	17,3	bcd	15,0	abcd

Werte mit versch. Buchstaben unterscheiden sich signifikant nach Duncan ( $\alpha = 5\%$ )

n. a. = nicht auswertbar

durchgeführten Verkostungen sehr gut bewertet. Geschmacklich punkten konnten bei den Lagersorten neben 'Topaz' und 'Goldrush' auch noch 'Goldstar', 'Florina' und 'Enterprise'; 'Baujade' und 'HER 4T175' fanden dagegen wenig Anklang. Bei Verkostungen im Herbst erhielten 'Rosana' und 'Rubinola' vergleichbare Werte wie die beliebte Handelssorte 'Elstar', während die Frühsorten 'Redfree', 'Reglindis', 'Novamac' und 'NY 55158' deutlich darunter lagen (Tab. 12). 'Rosana' wurde sogar bei einer Verkostung im März als geschmacklich beliebteste Sorte eingestuft.

## Diskussion

Im Folgenden werden die unter Einbeziehung der bisherigen Ergebnisse am interessantesten erscheinenden Sorten kurz bewertet.

Die Frühsorte 'COOP 23' zeigt einen spindelfreundlichen Wuchs und trotz hoher Mehltauanfälligkeit einen

mittleren Ertrag. Bei den Erntebonituren ist sie durch einen hohen Anteil vermarktungsfähiger Früchte aufgefallen. Die beobachtete Schädlingsanfälligkeit ist gering. Allerdings ist dieser Sommerapfel auf Grund kurzer Haltbarkeit und düsterer Ausfärbung nur im Bereich der Selbstvermarktung von eventuellem Interesse.

'Novamac' fiel ebenfalls durch einen überdurchschnittlich hohen Anteil vermarktungsfähiger Früchte sowie geringe Mehltau- und Apfelblattlausanfälligkeit positiv auf; Wuchs und bisheriger Ertrag sind aber bei dieser Sorte unbefriedigend. Die Sorte könnte jedoch in kleinem Rahmen als schorfresistenter, etwas frühreifender Ersatz für 'McIntosh' Bedeutung erlangen.

'Rubinola' weist zwar eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Mehltau und eine gute Fruchtqualität auf, die Ertragsleistung ist aber, wie auch aus anderen Versuchen bekannt ist, unbefriedigend (KELLERHALS et al., 2001; STEHR, 2001). Bei Kultivierung auf schwächerer Unterlage (DICKENMANN und KELLERHALS, 2002) und unter

Tabelle 12

Ergebnisse von verdeckten Verkostungen (alle Früchte aus Kühllagerung)

	Wien 28.9.99 n = 17		Wien 28.9.99 n = 22		Stmk 10.12.99 n = 15	Stmk 10.12.99 n = 16	NÖ 20.2.02 n = 13		NÖ 2.3.01 n = 27	
	A	G	A	G	G	G	A	G	A	G
Elstar	72,8	b	72,3	b	66,8	c	58,5	b		
Golden Del.									43,5	ab
Idared					31,1	a	27,1	a		
Baujade							48,2	b	37,9	a
COOP 23	46,9	a	44,4	a						
Enterprise							50,1	b	64,4	c
Florina					36,0	a			70,2	c
Goldrush							51,6	b	45,6	ab
Goldstar							49,3	b	48,5	ab
HER 4T175									53,2	bc
Novamac	52,5	a	55,0	a					53,6	bc
NY 55158			46,8	ab	38,3	a			56,5	cd
NY 58553			45,6	ab	55,9	b			40,6	a
Redfree	54,8	a	43,3	a						
Reglindis	56,0	a	50,3	a						
Rosana			64,3	c	61,2	b	39,0	a	52,6	b
Rubinola			58,1	bc	58,9	b	42,9	a	51,8	bc
Topaz							62,0	b	68,4	c
									60,2	cd
									64,8	de
									62,4	d
									57,9	cd

A = Aussehen; G = Geschmack; n = Zahl der Verkoster; Maximalwert = 100

Werte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant nach Duncan ( $\alpha = 5\%$ )

Berücksichtigung ihrer Wuchseigenheiten (steiler Abgangswinkel, Verkahlungsneigung) könnte diese Sorte für Spezialisten in Frage kommen.

'Rosana' fiel unter den Versuchsbedingungen durch ihren hohen Ertrag auf. Bei KELLERHALS et al. (2001) zeigte sie sogar den höchsten spezifischen Ertrag aller geprüften Sorten. 'Rosana' hat einen spindelfreundlichen Wuchs und zeigte auch auf anderen Standorten wenig Mehltau (KELLERHALS et al., 2001; RUESS, 2001), sie ist aber wie alle geprüften tschechischen Herkünfte anfällig für die Mehlig Apfelblattlaus. Die Frucht wurde bei Verkostungen gut bewertet, nachteilig ist die mangelnde Festigkeit vor allem nach längerer Lagerung. Als Herbstapfel ist die Sorte bei nicht zu langer Lagerung aber für biologisch wirtschaftende Betriebe sicherlich von Interesse.

'Florina' wies im Versuch trotz der an einzelnen Bäumen beobachteten starken Alternanz den höchsten durchschnittlichen Einzelbaumertrag auf und trotz des sehr starken Wuchses auch einen hohen spezifischen Ertrag. Die Anfälligkeit für Mehltau ist mittel, bestätigt werden konnte auch die aus anderen Publikationen bekannte hohe Widerstandsfähigkeit gegen die Mehlig Apfelblattlaus (HASELI, 1993); auffällig hoch war dagegen der Befall durch den Apfelwickler. Die Frucht wird trotz ihrer dunkelroten Deckfarbe bei Verkostungen optisch gut bewertet; von Nachteil ist das schnelle Weichwerden und der damit verbundene geschmackliche Abfall nach längerer Lagerung. Trotzdem wird diese Sorte auch in Zukunft für den biologischen Anbau bedeutend bleiben.

Die in den letzten Jahren im biologischen Anbau am

meisten ausgepflanzte Sorte 'Topaz' zeigte in diesem Versuch mittelhohe Erträge bei hoher Fruchtqualität. Nachteilig sind die beobachtete starke Anfälligkeit für Mehlig Apfelblattlaus und Apfelsägewespe. Die Anfälligkeit gegen Mehltau ist dagegen nur gering bis mittel. 'Enterprise' ist bezüglich Ertrag und Fruchtqualität als gut zu bewerten. Die etwas dunkel geröteten Früchte wurden bei den Verkostungen gut bewertet. Die Sorte ist aber sehr großfruchtig und etwas anfällig für Mehltau, Mehlig Apfelblattlaus und Apfelwickler. Bei nicht zeitgerechter Ernte oder zu langer Lagerung treten vermehrt Lentizellenflecken auf.

'Goldrush' wies trotz erheblichen Mehltaubefalls den höchsten spezifischen Ertrag aller geprüften Sorten auf. Die geringe Anfälligkeit für die Mehlig Apfelblattlaus und auch für andere tierische Schädlinge fällt positiv auf. Die Früchte wiesen sehr hohe Trockensubstanz- und Penetrometerwerte auf, bei Langzeitlagerung wurde die Sorte geschmacklich am besten bewertet. Durch die späte Baumreife ist die Sorte auf feuchten Standorten allerdings für Rußflecken anfällig (RUESS, 2001). Der Baum wächst schwach bis mittel und muss zur Erreichung einer entsprechenden Fruchtqualität intensiv ausgedünnt werden.

Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse können die schorffresistenten Sorten 'Rosana', 'Florina', 'Topaz' und 'Goldrush' für einen biologischen Anbau unter trockenen Bedingungen empfohlen werden. Allerdings

sollten von Beginn an Mehltau-Behandlungen im Frühjahr mit Netzschwefel durchgeführt werden. Für einen versuchsweisen Anbau kommen auch 'COOP 23', 'Novamac', 'Rubinola' und 'Enterprise' in Frage.

## Literatur

- DICKENMANN, E. und KELLERHALS M. 2002: Anbau von 'Topaz' und 'Rubinola'. Schweiz. Z. Obst- und Weinbau 138 (14): 358-359
- HASELI, A. (1993): Anfälligkeit verschiedener Apfelsorten gegenüber dem Apfelschorf und verschiedenen Obstbauschädlingen. Tagungsband zum 6. Internationalen Erfahrungsaustausch zum ökologischen Obstbau, p. 169-173. - Weinsberg, 1993
- KELLERHALS, M., KESPER, C., WOLEWINKSI, K. und KREBS, C. 2001: Krankheitsresistente Apfelsorten. Schweiz. Z. Obst- und Weinbau 137(23): 642-645
- KEPPEL, H. 1997: Degustativer Vergleich neuer resistenter Apfelsorten mittels einer bewertenden Prüfmethode mit unstrukturierter Skala. Mitt. Klosterneuburg 47: 124-135
- RUESS, F. 2001: Leistungsvergleich neuer schorffresistenter Apfelsorten. Obstbau 43(1): 10-14
- STEHLE, R. 2001: Erfahrungen zu ausgewählten schorffresistenten Apfelsorten. Teil 1: Anbaueigenschaften und Fruchtbewertungen. Obstbau 43(11): 561-567
- WEISS, J. 1981: Rating scales in the sensory analysis of foodstuffs. II. Paradigmatic application of a rating method with unstructured scale. Acta Alimentaria 10: 395-405

Manuskript eingelangt am 8. November 2002