

Aus dem Arbeitskreis „Obstbauliche Leistungsprüfungen“:

Anbauwert neuer Tafelapfelsorten mit Schorfbresistenz – Teil III Qualitätsparameter, Lagereignung und Zusammenfassung

Autorengemeinschaft unter Leitung von Dr. F. Höhne und Dr. F. Rueß,
Landesforschungsanstalt Mecklenburg-Vorpommern und LVWO Weinsberg

Die Einschätzung der Qualität von Apfelsorten umfasst ein breit gefächertes Spektrum und ist in vielen Punkten vom subjektiven Empfinden des Bewerter abhängig. Objektive Kriterien sind exakt messbare Größen, wie Fruchtgröße, Sortierung, Ausfärbung, Fruchtfleischfestigkeit, Zuckergehalt, Säuregehalt. Eher dem subjektiven Empfinden unterliegen solche Fruchteigenschaften, wie Aussehen der Äpfel und die Einschätzung der Geschmackseigenschaften in seiner ganzen Palette.

Fruchtgrößen

Die Fruchtgröße als ein wichtiger Qualitätsparameter ist stark von der Einhaltung der optimalen Behangstärke durch regelmäßigen, der Sorte angepassten Schnitt und der notwendigen Blüten- bzw. Fruchtausdünnung abhängig. Aber auch Hitzestress und Trockenheit können die Fruchtgröße erheblich beeinflussen. So ist erklärlich, warum ein und dieselbe Sorte an verschiedenen Standorten bei etwa gleich hohen Erträgen sehr unterschiedliche mittlere Fruchtgrößen aufwies.

Als Beispiel für die unterschiedlichen Fruchtgrößen sollen die Ergebnisse des Jahres 2004 dienen (Tab. 1). Diese Übersicht ist sehr grob, denn diese Werte stehen ohne die konkreten Ertragsergebnisse je Sorte und Standort da, sie ermöglicht aber doch eine gewisse Einschätzung der Sorten. So zählt die Sorte 'Gerlinde' auf allen Standorten zu einer Sorte mit den kleinsten Äpfeln, während die Sorte 'Enterprise' fast überall sehr große Früchte hatte.

Genauere Werte ergeben die Daten von Rostock und Wurzen (Tab. 2). In Rostock wurde der Ertrag generell einzelbaumweise erfasst, und zwar alle Äpfel beim Pflücken gezählt (was einen „ruhigen“ Ernteablauf im wahrsten Sinne des Wortes garantierte) und dann der Ertrag gewogen. Hinterher wurden dann noch je 2 Kisten (ca. 30 kg) je Wiederholung nach Fruchtgrößenklassen und Qualität sortiert und gewogen. In Wurzen wurde ähnlich verfahren.

2004 wurde in Rostock mit 24 kg/Baum fast doppelt so viel wie 2003 geerntet. An der Fruchtzahl je Baum ist zu erkennen, dass das Ausdünnziel, 150 Früchte je Baum zu belassen, bei einigen Sorten nicht erreicht wurde. Es bleiben zu viele Äpfel hängen mit dem Ergebnis, dass die Früchte zu klein geblieben waren (Tab. 2).

Tab. 1: Mittlere Fruchtmassen 2004 im Bundesversuch „Schorfresistente Apfelsorten I“ (g/Frucht)

Sorte	Osna- brück	Pillnitz	Quedlin- burg	Rostock	Veitshöch- heim	Weins- berg	Wurzen	Mittel
Retina	151	157	128	180	181	125	120	149
Ahrista	138	132	149	159	151	94	138	137
Ahra	183	142	117	165	119	150	127	143
Prima		145	124	147			116	133
Gerlinde	123	124	113	108	128	84	99	111
Rubinola	160	159	137	143	156	139	138	148
Reanda	135	115	161	174	119	126	112	134
Rebella	150	98	145	138	133	125	132	132
Topaz	194	162	138	138	140	138	107	145
Ecolette	134	171	122	131	138	107	105	130
Florina	153	160	111	151	165	145	114	143
Enterprise	213	204	167	149	183	179	154	178
Regine	197	168	151	169	153	152	133	161
GoldRush	129	135	118	133	105	121	88	118
Mittel	158	148	134	149	144	130	120	140
Mittl. Ertrag (kg/Baum)	8,1	19,6	12,4	24,0	18,8	19,9	15,7	15,8

Tab. 2: Baumerträge und mittlere Fruchtmassen 2004 im schorffresistenten Tafelapfelsortiment in Rostock und Wurzen

Sorte	Rostock-Biestow			Wurzen		
	Stück	kg	g/Fr.	Stück	kg	g/Fr.
Retina	128	23,0	180	116	13,9	120
Ahrista	140	22,4	159	68	9,4	138
Ahra	138	22,7	165	86	10,9	127
Prima	192	28,2	147	155	17,9	116
Gerlinde	185	19,8	108	152	14,9	99
Rubinola	187	26,8	143	140	19,3	138
Reanda	95	16,5	174	116	13,0	112
Rebella	189	26,1	138	133	17,6	132
Topaz	208	28,6	138	174	18,7	107
Ecolette	212	27,8	131	150	15,7	105
Florina	201	30,3	151	158	18,0	114
Enterprise	123	18,4	149	107	16,5	154
Regine	104	17,5	169	100	13,4	133
GoldRush	204	27,2	133	229	20,1	88
Mittel	165	24,0	149	135	15,7	120

Fruchtfleischfestigkeit

Die Festigkeit des Fruchtfleisches ist ein sehr wichtiges Qualitätskriterium bei der Bewertung einer Apfelsorte. Sie ist auch eines der Merkmale, welches sich mit zunehmender Reife sehr deutlich verändert.

In Rostock wurde 2004 im Zuge der Reifebestimmung von mehreren Sorten über einen längeren Zeitraum die Fruchtfleischfestigkeit mit Hilfe des Penetrometers vom ART-Reifebestimmungssystem ermittelt. Zur Ernte sind alle Sorten relativ fest, sowohl die Herbst- wie auch die Wintersorten. Während die Fruchtfleischfestigkeit der Herbstsorten zügig abnimmt, erhalten die typischen Lagersorten über Monate eine hohe Festigkeit, wie an den Sorten 'GoldRush' und 'Regine' zu erkennen ist (Tab. 3).

Tab. 3: Fruchtfleischfestigkeit am Standort Rostock 2004 (kg/cm², Normallager)

Sorte	10.9.	16.9.	23.9.	1.10.	7.10.	21.10.	28.10.	5.11.	11.11.	19.11.	26.11.	6.12.	21.12.
Retina			7,8										
Ahrista	7,5	9,2	9,6*										
Ahra		8,4	7,6*							5,3		5,3	
Gerlinde			8,2*							6,4			
Rubinola	8,2	8,1	8,7*							5,3			
Topaz		8,8	8,3	8,4	7,9*		7,0	6,2	6,2		5,1		5,5
Ecolette				10,3		8,3*		6,9			6,8		6,6
Florina						8,5*							
Enterprise						8,9*					5,8		
Regine						8,0*					8,9		8,7
GoldRush						10,7	10,4	9,6*	10,0		9,2		8,8

* - Erntetermin

Fruchtinhaltsstoffe

Der Geschmack einer Apfelsorte wird entscheidend durch den Zucker- und den Säuregehalt, das Verhältnis beider zueinander sowie die Aromastoffe beeinflusst. Der Zuckergehalt wurde an den meisten Standorten im Zuge der Reifebestimmung mittels Refraktometer bestimmt, vom Säuregehalt liegen nur von 3 Standorten mehrjährige Angaben vor.

Zucker

Erstaunlich beim Gehalt an löslichen Zuckern war, dass trotz unterschiedlicher Ertragshöhen und Witterungsverläufen doch die Werte der einzelnen Sorten auf den verschiedenen Standorten relativ ausgeglichen waren. So hatten die Sorten 'Ahrista' und 'Retina' auf allen Standorten nur geringe Brix-Werte von knapp über 12, während solche Sorten wie 'Ahra', 'Regine' und 'GoldRush' deutlich über einem Wert von 14 lagen (Tab. 4).

Tab. 4: Zuckergehalte schorfbresistenter Sorten an mehreren Standorten zum Zeitpunkt der Genußreife (Brix)

Sorte	Weinsberg 1998-2005	Wurzen 2000-2005	Pillnitz 2000-2004	Rostock 2003-2005	Mittel
Retina	12,8	12,9	13,0	10,5	12,3
Ahrista	12,2	12,3	11,4	12,5	12,1
Ahra	14,6	14,5	14,5	13,8	14,3
Prima		12,9	12,9		
Gerlinde	12,7	12,4	12,7	13,7	12,9
Rubinola	13,2	14,1	13,8	12,8	13,5
Reanda	12,4	13,7	12,3	12,7	12,8
Rebella	13,1	13,1	13,4	12,7	13,1
Topaz	13,9	13,6	14,0	13,3	13,7
Ecolette	13,5	13,2	13,7	13,3	13,4
Florina	13,2	13,8	12,6	13,4	13,2
Enterprise	14,3	14,1	13,9	13,1	13,9
Regine	14,2	14,4	14,8	14,5	14,5
GoldRush	14,9	15,1		15,1	15,0

Säuregehalt

Die Apfelsäure ist ein wesentliches Merkmal der Geschmacksqualität in Verbindung mit dem Zuckergehalt und den Aromastoffen. Des Weiteren ist der Säuregehalt ein wichtiges Qualitätskriterium bei der Apfelverarbeitung zu Säften, Mus und Kindernahrung. Der Säuregehalt der Äpfel verändert sich mit fortschreitender Reife. Unmittelbar nach der Ernte ist er am höchsten, nach der Lagerung und zur vollen Genußreife gemessen ist der Wert meist deutlich niedriger. Von drei Standorten liegen langjährige Messwerte des Säuregehaltes der Apfelsorten vor. Gut sind die hohen Säuregehalte der Sorten 'Ahra', 'Gerlinde', 'Topaz', 'Ecolette' und 'Regine' zu erkennen, während 'Retina', 'Ahrista', 'Rubinola' und 'Florina' auf allen Standorten die niedrigsten Säurewerte hatten (Tab. 5). Die Differenzen zwischen den Standorten sind auf verschiedene Meßmethoden, unterschiedliche Witterungsbedingungen und Reifezustände der Äpfel zurückzuführen.

Zucker und Säure bestimmen maßgeblich den Geschmack einer Apfelfrucht. Dabei kommt es nicht nur auf die absolute Höhe dieser Geschmackskomponenten an, sondern vor allem auf das Verhältnis zueinander. Geschmacklich ausgewogene Apfelsorten wie 'Braeburn' oder 'Rubinette' haben ungefähr ein Verhältnis von 17 Teilen Zucker zu einem Teil Säure (17:1). Über diesem Wert werden Äpfel eher als süß empfunden (z. B. 'Golden Delicious', 'Gala' oder 'Fuji' > 20:1), darunter als säuerlich (z.B. 'Elstar' oder 'Boskoop' < 12:1). Gerade die Apfelsorte 'Boskoop', die sehr hohe Gehalte an Zucker und Säure aufweist und trotzdem geschmacklich sauer oder unausgewogen erscheint, zeigt, wie wichtig das Verhältnis der beiden Inhaltsstoffe zueinander ist.

Tab. 5: Säuregehalte und Zucker-Säure-Verhältnisse verschiedener Apfelsorten im Mittel mehrerer Jahre an den Standorten Weinsberg, Wurzen und Pillnitz.

Sorte	Weinsberg		Wurzen		Pillnitz	
	Säure	Z-S-V*	Säure	Z-S-V	Säure	Z-S-V
	g/l		g/kg		g/l	
Retina	7,5	17:1	5,2	25:1	7,1	18:1
Ahrista	7,7	16:1	6,1	20:1	7,2	16:1
Ahra	10,1	14:1	9,7	15:1	8,3	17:1
Gerlinde	10,9	12:1	7,4	17:1	9,4	14:1
Rubinola	6,7	20:1	6,4	22:1	6,4	22:1
Reanda	11,0	11:1	8,0	17:1	6,5	19:1
Rebella	9,8	13:1	7,7	17:1	8,1	17:1
Topaz	10,8	13:1	9,4	14:1	9,8	14:1
Ecolette	10,8	13:1	9,2	14:1	9,5	14:1
Florina	6,7	20:1	5,9	23:1	5,0	25:1
Enterprise	8,7	16:1	7,1	20:1	7,3	19:1
Regine	9,6	15:1	11,0	13:1	9,0	16:1
GoldRush	9,1	16:1	8,1	19:1		

*Z-S-V – Zucker-Säure-Verhältnis

Im vorliegenden Versuch können die Apfelsorten 'Gerlinde', 'Reanda' und 'Ecolette' als säurebetont eingestuft werden. 'Topaz', 'Rebella', 'Regine', 'Ahra', 'Ahrista' und 'Retina' gelten als tendenziell säuerlich. Lediglich 'GoldRush' und 'Enterprise' fallen als einzige Sorten in den ausgewogenen Bereich. 'Rubinola' ist tendenziell süß.

Vitamin C

Ergebnisse der Vitamin C-Bestimmung liegen nur aus Weinsberg und Wurzen vor. Aufgrund verschiedener Untersuchungsmethoden an beiden Standorten ergab es auch unterschiedliche Werte. In Wurzen wurde der Vitamin C-Gehalt mit Hilfe eines MERCK-RQflex-Gerätes ermittelt. Im Mittel aller Sorten wurde im Durchschnitt der Jahre 2000 bis 2005 ein Vitamin C-Gehalt von 18,0 mg/100 g Frischsubstanz gemessen. Einsam an der Spitze im Vitamin C-Gehalt lag die Sorte 'Rubinola', gefolgt von 'Regine' und 'Topaz'. Einen deutlich unterdurchschnittlichen Vitamingehalt hatten die Sorten 'Enterprise', 'Gerlinde', 'Reanda' und 'Regine' (Abb. 1).

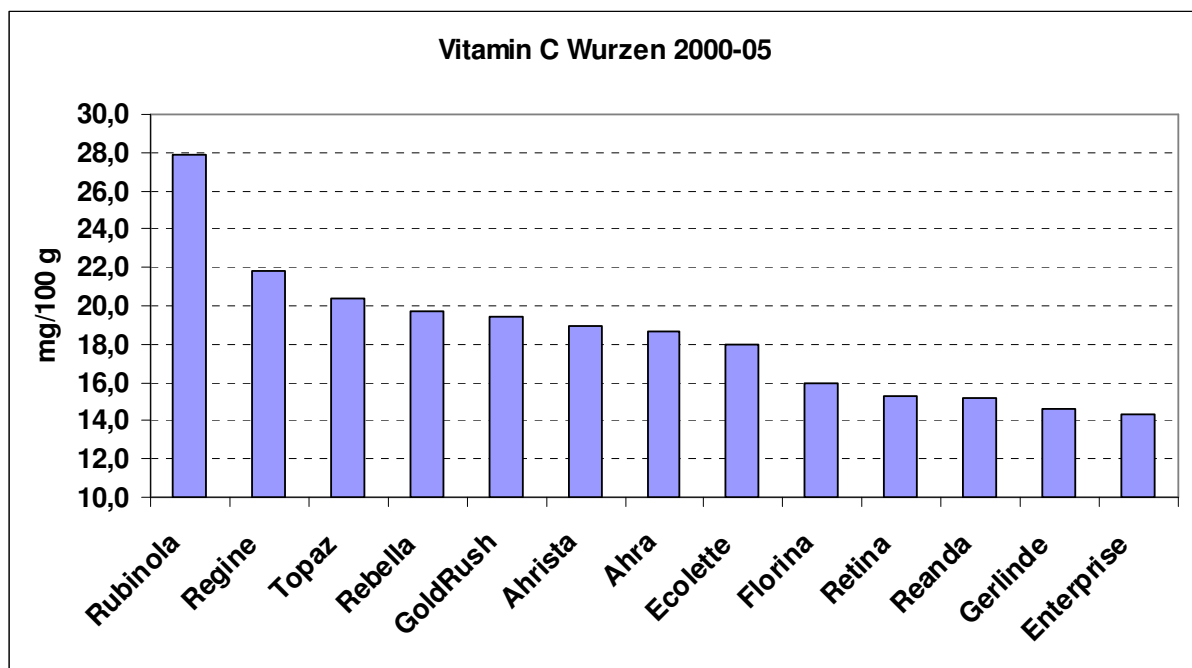


Abb. 1: Vitamin C-Gehalt von Apfelsorten in Wurzen im Mittel der Jahre 2000-2005 (mg/100 g Frischsubstanz).

In Weinsberg wurde der Vitamin C-Gehalt mittels eines Hochleistungs-Flüssigchromatographen (HPLC) ermittelt. Dazu wurden die Äpfel versaftet und dem Saft sofort eine Stabilisierungslösung beigelegt, die den oxidativen Abbau des Vitamins nach der Zerstörung der Zellen durch die Versaftung verhindert. Die Ascorbinsäure konnte dann nach einigen Extraktionsschritten direkt aus dem Saft

erfolgen. Die Bestimmungsgrenze dieser Methode liegt bei 0,1 mg Vitamin C / 100 g Obst und ist damit sehr genau.

Die Unterschiede im Gehalt zwischen den Sorten sind aufgrund der Meßmethode in Weinsberg wesentlich größer als in Wurzen. Die Relationen zwischen den Sorten sind jedoch sehr ähnlich, mit Ausnahme der Sorte 'Regine'. Auch in Weinsberg hatte 'Rubinola' deutlich mehr Vitamin C als die anderen Sorten, und auch 'Topaz' war weit vorn zu finden (Abb. 2).

Im Vergleich zu anderen Obstarten (z. B. schwarze Johannisbeere oder Erdbeere) sind die Vitamin C Gehalte von Apfelsorten relativ gering. Zudem treten in Abhängigkeit vom Behang und Zustand der Bäume hohe Schwankungen von Jahr zu Jahr auf. Trotzdem ist eine Einteilung in Sorten mit geringem, mittlerem oder hohem Vitamin C Gehalt möglich. Geringe Vitamin C Träger sind 'Enterprise', 'Florina', 'Retina' und 'Gerlinde'. In einem mittleren Bereich liegen 'Topaz', 'GoldRush' und die restlichen Sorten dieses Versuchs. Lediglich 'Rubinola' weist einen hohen bis sehr hohen Vitamin C Gehalt auf, welcher auch die Ursache dafür ist, dass das Fruchtfleisch dieser Sorte nicht oxidiert.

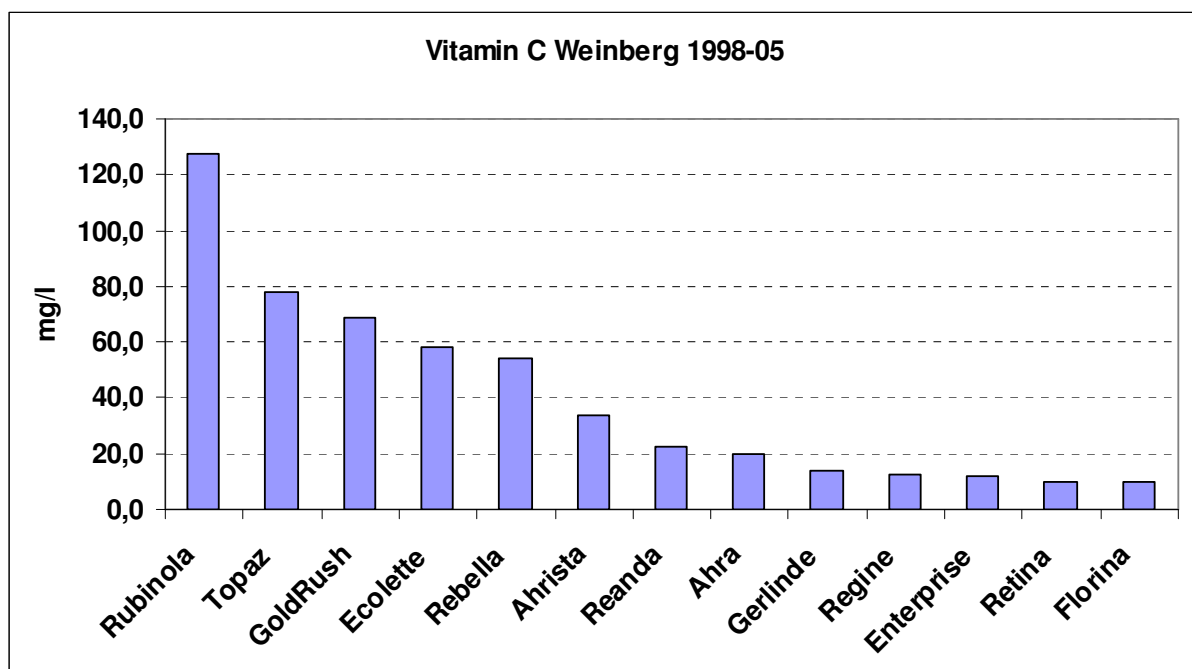


Abb. 2: Vitamin C-Gehalt von Apfelsorten in Weinsberg im Mittel der Jahre 1998-2005 (mg/l).

Lagereignung

Nach den Erfahrungen aus der Kühllagerung aus Weinsberg können zur Lagereignung der Sorten folgende Aussagen getroffen werden:

'Retina'	sehr schnell abgängig, wird schnell fade, sollte nicht gelagert sondern frisch verzehrt werden
'Ahrista'	lagerfähig bis Weihnachten
'Ahra'	starke Mehлтаuberostung, dadurch rissige Fruchtoberfläche, Lagerung bis Weihnachten
'Gerlinde'	lagerfähig bis Weihnachten, wird allerdings weich, empfindlich für tiefe Lagertemperaturen
'Rubinola'	gut lagerfähig bis März, fettet und wird weich, bei zeitgleicher Ernte wie Elstar anfangs geschmacklich besser, sollte bis Weihnachten vermarktet sein
'Reanda'	Im Kühllager bis Ende Januar, sehr druckempfindlich, weichfleischig, kaum Säureabbau während der Lagerung
'Rebella'	mäßig lagerfähig, schmeckt nach ca. 6 Wochen 'bonbonartig', baut während der Lagerung geschmacklich rasch ab
'Topaz'	sehr gut lagerfähig, problemlos bis Ende März, wird zwar weich, bleibt aber geschmacklich gut (geringer Säureabbau)
'Ecolette'	gut lagerfähig, problemlos bis Weihnachten,
'Florina'	gut lagerfähig, im Kühllager bis Februar
'Enterprise'	gut lagerfähig, im Kühllager bis Ende März
'Regine'	Fruchtfleisch wird während der Lagerung strohig, , anfällig für Schalen- und Kältefleischbräune, scheint empfindlich für tiefe Temperaturen
'GoldRush'	sehr gut lagerfähig, im Kühllager bis Mai, Fruchtfleisch-Festigkeit bleibt erhalten, schrumpelt bei zu geringer Luftfeuchte

Gesamteinschätzung der Sorten

Zur Gesamteinschätzung neuer Sorten müssen eine Vielzahl von Anbau- und Qualitätsparameter berücksichtigt werden. Damit eine neue Sorte jedoch im Marktanbau angepflanzt wird und sich durchsetzt, muss sie bessere Qualitäten als bisherige Sorten aufweisen oder eine Lücke im Sortiment schließen können. Der vorliegende Bundesversuch zielte darauf ab, die Anbaueignung neuer Apfelsorten mit Resistenzeigenschaften für den Erwerbsanbau zu untersuchen. Nach mittlerweile 10 Jahren Laufzeit zeigt sich aufgrund der Ergebnisse, dass Apfelsorten wie 'Topaz', 'Rubinola' und 'GoldRush' hierfür gut geeignet sind. Bereits heute spielt die Sorte 'Topaz' eine tragende Rolle im Anbausortiment von biologisch erzeugenden Betrieben, die aufgrund ihrer Betriebsausrichtung auf resistente oder robuste Sorten angewiesen sind. Auch in der Direktvermarktung ist eine zunehmende Akzeptanz der Betriebe gegenüber resistenten Sorten festzustellen. In der genossenschaftlichen Erzeugung erfolgt derzeit ebenfalls ein Umdenken, da der Lebensmitteleinzelhandel und die Discounter-Vermarktung den Ökomarkt entdeckt und einen enormen Nachfragesog entwickelt haben. Somit werden einige der untersuchten Apfelsorten auch längerfristig an den Märkten anzutreffen sein.

Einschätzung von Tafelapfelsorten mit Schorfresistenz

Sorte	Bemerkungen	Anbauwert
Retina	farblich und geschmacklich ansprechende Spätsommersorte für Sofortverzehr, alternierend	Hausgarten
Ahrista	geschmacklich gute Herbstsorte, versagt in sommerwarmen Gebieten	nur im Norden prüfenswert
Ahra	nur mittlere Ertragsleistung, stark mehltauanfällig, bei Mehltaubefall starke Fruchtberostungen	verzichtbar
Prima	Herbstsorte mit unterdurchschnittlichem Geschmack, stark alternierend	verzichtbar
Gerlinde	unterdurchschnittlicher Ertrag, kleinfrüchtig, schorf- und mehltauanfällig	verzichtbar
Rubinola	gut aussehender und exzellent schmeckender Herbst-/Frühwinterapfel, kaum mehltauanfällig sehr stark wachsende Sorte, hoher Vitamin C-Gehalt	für Marktanbau empfehlenswert
Reanda	mittlerer bis hoher Ertrag, kaum Alternanz, unterdurchschnittlicher Geschmack, sehr schwach wachsend	für Kleingarten
Rebella	ertragreiche Herbstsorte, kaum Alternanz, durchschnittlicher Geschmack, keine Konkurrenz zu Elstar	für Kleingarten
Topaz	gut aussehender und exzellent schmeckender Winterapfel, ertragreich und bei ausreichender Ausdünnung wenig alternierend, beste Sorte im Sortiment	für Marktanbau empfehlenswert

Ecolette	kleinfrüchtige Herbstsorte, starkwachsend	verzichtbar
Florina	ertragreiche und gut aussehende Wintersorte, wenig Alternanz, mittlerer Geschmack	für Kleingarten
Enterprise	dunkelroter, großer Apfel, harte Schale, mittlerer Geschmack, Baum schwach wachsend	für Kleingarten
Regine	säurebetonter Winterapfel, unterdurchschnittlicher Ertrag, schlechte Lagereignung, schwieriger Wuchs	verzichtbar
GoldRush	sehr spät reifender Langzeitlagerapfel, stark alternierend, sehr gute Haltbarkeit des Apfels, sehr stark mehltauanfällig	für warme Lagen im Marktanbau bedingt empfehlenswert