

2013, 4  
ISSN 2192-6948  
DOI 10.5073/jkidos.2013.004



# JKI Datenblätter

## Obstsorten

Andreas Peil  
Apfel: 'Recolor' -  
herbstlich, farbig, lecker



## Impressum

Die Open-Access-Publikationsreihe „JKI Datenblätter – Obstsorten“ beinhaltet deutschsprachige Originalbeiträge, Beschreibungen, Erkenntnisse und Berichte zu Obstsorten aus der Züchtung des Julius Kühn-Instituts. Die Publikationsreihe erscheint seit 2011.

Alle Beiträge, die in den JKI Datenblättern zur Veröffentlichung eingereicht werden, werden von mindestens zwei unabhängigen Gutachtern blind begutachtet.

Die Beiträge werden unter einer Creative-Commons-Lizenz bereit gestellt. Sie können unter Nennung von Autor und Quelle die Dokumente ohne Gebühr nutzen, teilen und weiterverbreiten, solange Sie keine kommerziellen Ziele damit verfolgen und die Werke nicht verändern.

**Herausgeber/Editor-in-Chief:** Dr. Georg F. Backhaus, Präsident und Professor  
Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen  
Erwin-Baur-Str. 27  
06484 Quedlinburg

**Redaktion/Schriftleitung:** Prof. Dr. Magda-Viola Hanke, Direktorin und Professorin  
Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen  
Institut für Züchtungsforschung  
an gartenbaulichen Kulturen und Obst  
Pillnitzer Platz 3a  
01326 Dresden  
zgod@jki.bund.de

**Einreichung von Beiträgen:** Über die Internetseite <http://pub.jki.bund.de/>

**ISSN:** 2192-6948

**DOI** DOI 10.5073/jkidos.2013.004

Andreas Peil

## Apfel: 'Recolor' - herbstlich, farbig, lecker

**Institut**  
Institut für Züchtungsforschung an gartenbaulichen Kulturen und Obst

**eingereicht**  
Juli 2013

### Zusammenfassung

Neben 'Rekarda', wird auch 'Recolor' ab 2013 exklusiv über ausgewählte Gartencenter des Verbandes Deutscher Gartencenter vertrieben. Eltern der schorfresistenten Pillnitzer Spätherbstsorte 'Recolor' sind die beiden schorfresistenten Pillnitzer Sorten 'Regine' und 'Reglindis'. Bei beiden Elternsorten stammt die Schorfresistenz ursprünglich aus dem Wildapfel *M. floribunda* 821. Der Antrag auf Sortenschutz für 'Recolor' wurde 2002 gestellt und für Deutschland vom Bundessortenamt 2006 erteilt. Züchterin der Sorte ist Christa Fischer. 'Recolor' besticht durch eine schöne Ausfärbung, ganzflächig dunkelrot mit undeutlichen Streifen, der sie auch ihren Namen verdankt. Die Früchte sind asymmetrisch und inhomogen, was den Reiz dieser Sorte ausmacht. Sie haben einen feinen, ausgeglichenen bis süßen Geschmack und können direkt vom Baum gegessen werden.

Neben den Fruchtparametern, die die Qualität eines Apfels ausmachen, werden die Eigenschaften des Baumes beschrieben. Die phänotypischen Charakteristika werden durch einen genetischen Fingerprint ergänzt. Ergänzend zur Beschreibung der Sorteneigenschaften gibt das letzte Kapitel des Datenblattes Tipps für die Pflanzung, Pflege und den Schnitt.



## Frucht

**Abbildung 1** zeigt 'Recolor' als ganze Frucht in verschiedenen Ansichten. Die Fruchtform ist mittelbauchig, von flach bis hochgebaut. Sie erscheint ein wenig gerippt mit einer unregelmäßigen und weiten Stielgrube. Ein Ensemble von Früchten ist in **Abbildung 2** dargestellt. Die leicht asymmetrische und kantige Wuchsform lässt sich besonders gut aus **Abbildung 3** ersehen. Die ganzflächige, dunkelrote Deckfarbe, die ca. 40 bis 100 % der grünlich-gelben Grundfarbe bedecken kann, zeigt deutlich Lentizellen, was besonders gut in **Abbildung 1** zu sehen ist. Die Fruchtschale ist glatt und kann bei zu später Ernte oder zu langer Lagerung ein wenig fetten. Die Kelchregion kann höckerig und wulstig erscheinen (**Abb. 3**), ist in der Regel eng bis mittelweit und reicht von flach bis tief (**Abb. 1–3**). Getragen wird die Frucht von einem kurzen Stiel. Das helle, weißliche, leicht ins cremige gehende Fruchtfleisch und das Kerngehäuse zeigen sich im Anschnitt der Frucht (**Abb. 2, 4**).



**Abb. 1:** 'Recolor' in verschiedenen Ansichten (Foto: Hans-Georg Levin, BLE)



**Abb. 2:** 'Recolor' in verschiedenen Ansichten (Foto: Hans-Georg Levin, BLE)



**Abb. 3:** Einzelfrucht von 'Recolor'



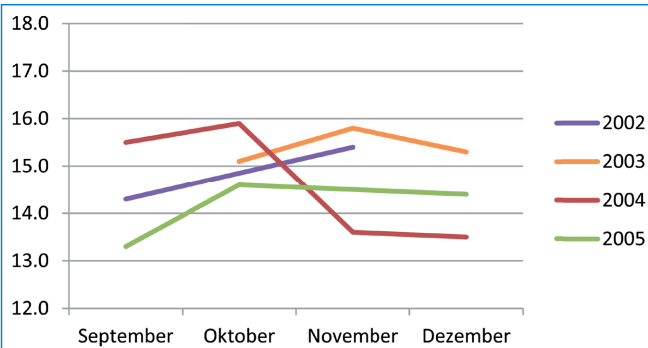
**Abb. 4:** 'Recolor' im Längs- und Querschnitt (Fotos: Hans-Georg Levin, BLE)

Früchte von 'Recolor' von drei Ernten (2003 bis 2005) wurden im Vergleich zu 'Prima', einer amerikanischen schorrfresistenten Spätherbtsorte, analytisch evaluiert (**Tab. 1**). Das mittlere Fruchtgewicht wurde nur im Jahr 2005 bestimmt. 'Recolor' zeigt im Mittel der drei Jahre größere Früchte.

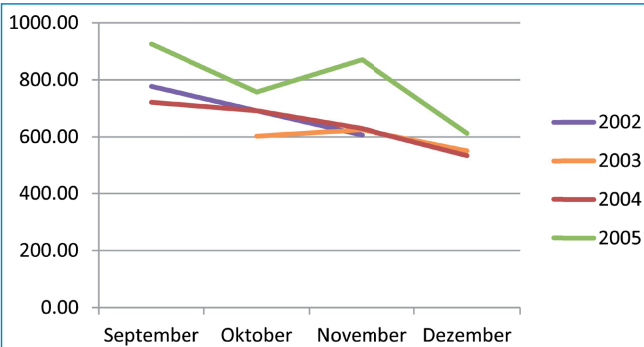
Das Fruchtfleisch von 'Prima' ist zur Ernte mit 9,0 kg/cm<sup>2</sup> sehr fest, um nicht zu sagen hart, während 'Recolor' mit 7,6 kg/cm<sup>2</sup> eine noch angenehme, bissfreundliche Festigkeit aufweist. Zur Genussreife schmeckt 'Recolor' süßer als 'Prima', was durch den höheren Zuckergehalt und den gleichzeitig niedrigeren Säuregehalt erklärt werden kann (**Tab. 1**). Mit einem Zucker/Säure-Verhältnis von 21 zur Genussreife gehört 'Recolor' zu den säuerlichen bis ausgeglichenen Äpfeln, der Zucker ist jedoch sehr gut zu schmecken. Der Vitamin-C-Gehalt von 'Recolor' liegt mit 12,4 mg/100 ml zur Ernte und mit 6,7 mg/100 ml zur Genussreife im Mittelfeld.

**Tabelle 1: Daten der Fruchtevaluierung von 'Recolor' im Mittel von drei Ernten im Vergleich zu 'Prima'**

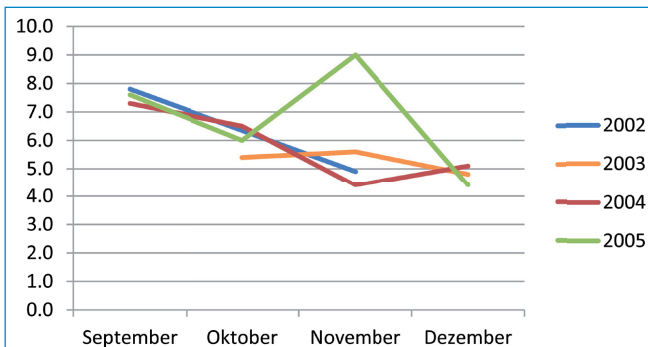
<b>Merkmal</b>	<b>'Prima'</b>	<b>'Recolor'</b>
Fruchtdurchmesser (mm)	63	72
Fruchtgewicht (g)	158,1	151,0
<b>Festigkeit, penetrometrisch (kg/cm<sup>2</sup>)</b>		
zur Ernte	8,9	7,5
zur Genussreife	6,0	5,6
<b>Brix, refraktometrisch (%)</b>		
zur Ernte	13,5	13,0
zur Genussreife	12,7	14,7
<b>Zucker, rechnerisch (%)</b>		
zur Ernte	12,3	11,7
zur Genussreife	11,3	13,4
<b>Gesamtsäure, titriert (g/l)</b>		
zur Ernte	8,1	8,1
zur Genussreife	7,4	6,5
<b>Zucker/Säure, rechnerisch</b>		
zur Ernte	16,0	14,7
zur Genussreife	15,9	21,0
<b>Vitamin C, reflektometrisch (mg/100ml)</b>		
zur Ernte	13,5	12,4
zur Genussreife	6,5	6,7



**Abb. 5:** Entwicklung des Brix-Wertes (°) von der Ernte bis Februar im Kühllager für die Jahre 2002 bis 2005



**Abb. 6:** Entwicklung des Gehalts an titrierbarer Säure (mg/100ml Saft; u. a. Äpfelsäure, Zitronensäure) von der Ernte bis Februar im Kühllager für die Jahre 2002 bis 2005



**Abb. 7:** Entwicklung der Festigkeit (kg/cm<sup>2</sup>) von der Ernte bis Februar im Kühllager für die Jahre 2002 – 2005 (Die Festigkeit wurde mit dem Penetrometer UP-PE 01, Umweltanalytische Produkte, Ibbenbüren, bestimmt.)

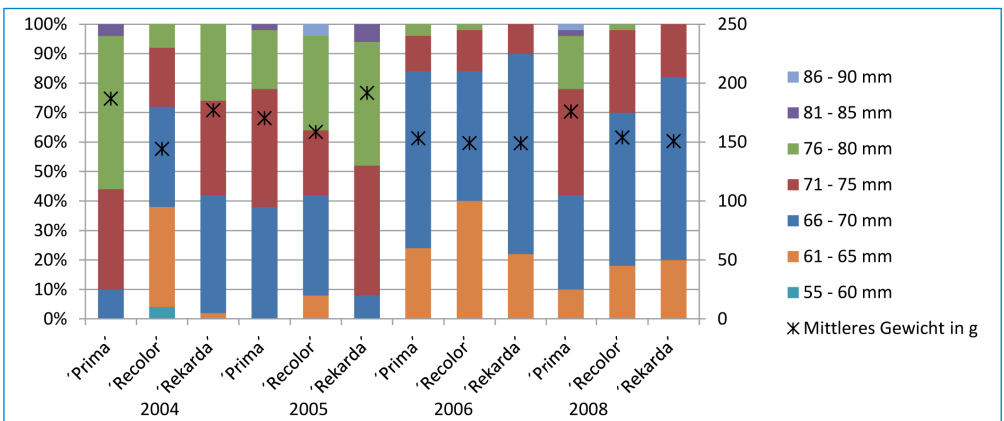
Die **Abbildungen 5 und 6** zeigen die Entwicklung des Brix-Wertes\* und der titrierbaren Säure im Verlauf der Lagerung im Kühllager in den Jahren 2002 bis 2005. Das Bild erscheint für den Brix sehr uneinheitlich und weist auf einen deutlichen Jahreseffekt der Witterung hin. Die Abnahme des Gehalts an titrierbarer Säure\*\* verläuft wesentlich einheitlicher und beträgt gegen Ende der Genussreife ungefähr 6 ‰. Die Festigkeit zur Ernte liegt zwischen 7 und 8 kg/cm<sup>2</sup> und verringert sich im Kühllager auf ca. 5 kg/cm<sup>2</sup> zum Ende der Genussreife (**Abb. 7**). Die Entwicklung der Festigkeit von 'Recolor' von der Ernte bis zum Ende der Lagerfähigkeit im Kühllager für die Ernten 2002 bis 2005 ist in **Abbildung 7** grafisch wiedergegeben. Im Jahr 2005 ist ein Ausreißer mit einer Frucht-fleischfestigkeit von ca. 9 kg/cm<sup>2</sup> zu erkennen. Diese Festigkeit ist sehr ungewöhnlich für 'Recolor'. Die fruchtanalytischen Arbeiten wurden von C. Grafe (JKI) durchgeführt.

Das knackige, saftige Fruchtfleisch von 'Recolor' wird von einer etwas fest wirkenden Fruchtschale umhüllt. Die Früchte von sind mittel bis groß und mit einem mittleren Durchmesser von 72 mm deutlich größer als die von 'Prima' mit 63 mm

\* der Brix-Wert ist das Maß für die lösliche Trockensubstanz in einer Flüssigkeit und ein indirektes Maß für den Zuckergehalt

\*\* Anteil der Säure in der Frucht, die durch Titration bestimmt werden kann, entspricht nicht der Summe der Säuren – Gesamtsäure - und enthält nicht den durch Kationen gepufferten Teil der Säure, der auch sensorisch nicht erfasst werden kann

(**Tab. 1**). Bei der Kalibrierung beider Sorten von je 50 Früchten in den Jahren 2004, 2005, 2006 und 2008 wird dieser Größenunterschied nicht deutlich. Im Jahr 2007 wurden wegen des starken Hagelschlags am 23. August die Früchte nicht gewogen und gemessen. Die Kalibrierung, d. h. die Größenverteilung der Früchte und das mittlere Fruchtgewicht, von 'Recolor' und im Vergleich dazu von 'Prima' und 'Rekarda' sind in **Abbildung 8** grafisch dargestellt. Der weitaus überwiegende Anteil der Früchte von 'Recolor' weist einen Durchmesser von 61–75 mm auf. Im Jahr 2005 ist ein Anteil von ca. 25 % größer als 75 mm geworden, zwei Äpfel sogar größer als 86 mm. Die Verteilung der Größenklassen ist nicht so homogen wie bei 'Rekarda', entspricht eher der von 'Prima', aber mit etwas kleineren Früchten. Der Unterschied in der Einordnung der Größen von 'Recolor' und 'Prima' bei der analytischen Fruchtevaluierung während der Verkostung und der Kalibrierung muss auf die Auswahl der Früchte für die Verkostung zurückzuführen sein. Je Termin wurden vier Äpfel evaluiert, bei der Kalibrierung jedoch jährlich 50 Früchte.



**Abb. 8:** Größenverteilung und mittleres Fruchtgewicht der Sorten 'Recolor', 'Rekarda' und 'Prima' für die Erntejahre 2004 bis 2008 (Jeweils 50 Früchte wurden kalibriert und gewogen, 2007 konnten die Sorten nicht evaluiert werden.)

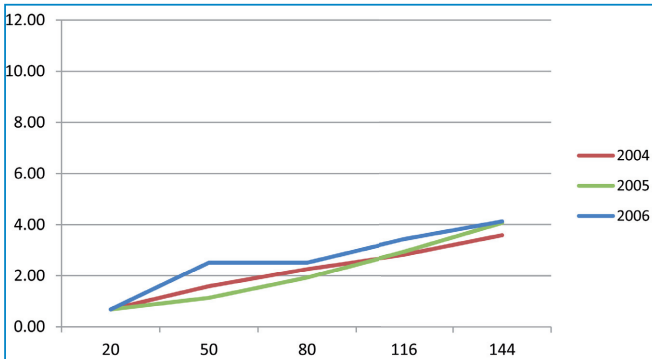


Abb. 9: Gewichtsverlust von 'Recolor' in % nach Anzahl Tagen im Kühllager für die Jahre 2004 bis 2006

Unter den klimatischen Bedingungen in Dresden-Pillnitz wird 'Recolor' in der ersten Dekade September gepflückt. Die Frucht sollte zum Lösen leicht angekippt werden, auch bei späterer Pflücke fällt sie nicht vom Baum. 'Recolor' ist wenig druckempfindlich und kann frisch vom Baum und bei Lagerung im Kühllager bis November gegessen werden.

Ebenso wie bei 'Rekarda' ist der Gewichtsverlust von 'Recolor' während der Lagerung im Kühllager gering.

Während der Untersuchungszeit in den Jahren 2004 bis 2006 verlor 'Recolor' nur ca. 4 % an Gewicht nach 144 Tagen (Abb. 9). Wenn man von einer Genussreifezeit von ca. 60 Tagen ausgeht, verliert 'Recolor' nur etwa 2 % an Gewicht. Der Apfel ist nach Lagerung nicht welk, die Schale neigt aber bei Überlagerung zum Fetten.

## Blüte und Ertrag

Der Blühverlauf von 'Recolor' wurde in den Jahren 2003 und 2004 bonitiert. Als Vergleichssorten wurden 'Golden Delicious', 'Idared' und 'Prima' gewählt (Abb. 10). Die frühblühende Standardsorte 'Idared' und 'Recolor' weisen in beiden Jahren einen nahezu identischen Blühverlauf am mehrjährigen Holz auf. Lediglich 2004 begann 'Idared' einen Tag früher zu blühen als 'Recolor'; dieser Vorsprung wurde von 'Recolor' schon nach einem Tag wieder aufgeholt. In der Abblüte war ein kleiner Teil der Blüten von 'Recolor' einen Tag länger geöffnet. Die Vollblüte war in beiden Jahren identisch. Im Jahr 2003 war am einjährigen Holz das Maximum an offenen Blüten und die Abblüte bei 'Recolor' einen Tag früher als bei 'Idared' bei gleichem Blühbeginn. 2004 konnten identische Blühverläufe am einjährigen Holz beobachtet werden (Abb. 10). Eine extrem kurze Blütezeit wurde 2003 beobachtet. In 2004 hingegen verzögerte sich der Blühbeginn durch das kühle Wetter. Zum Blühende waren die Unterschiede geringer (Abb. 10).

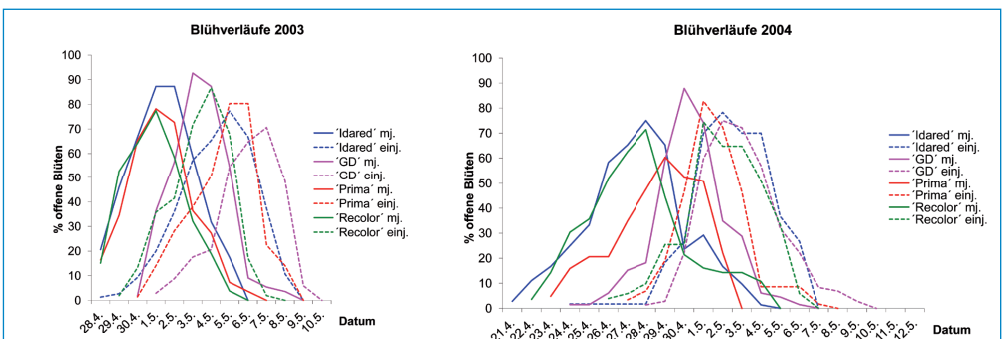


Abb. 10: Blühverlauf bei 'Recolor' auf Unterlage M9 (am 19.11.1990 als einjährige Okulate gepflanzt) und bei Vergleichssorten (GD - 'Golden Delicious'; einj. - einjähriges Holz; mj - mehrjähriges Holz)





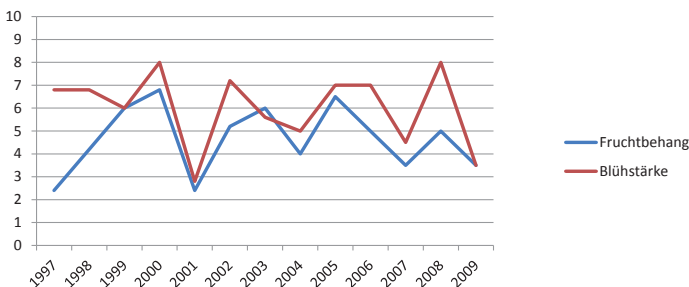
Abb. 11a: 'Recolor' in Vollblüte (auf Unterlage M9 im sechsten Standjahr).



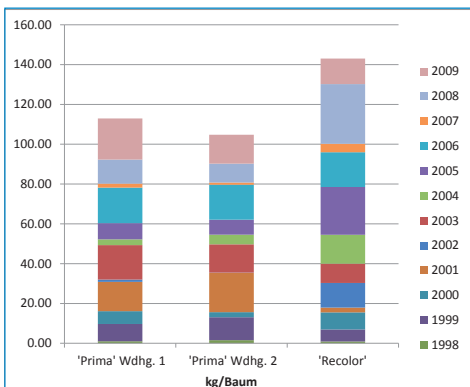
Abb. 11b: Einzelne Infloreszenz von 'Recolor'

**Abbildung 11a** zeigt einen Baum von 'Recolor' im sechsten Standjahr in Blüte und einen einzelnen Blütenstand (**Abbildung 11b**).

Im November 1996 wurde eine Leistungsprüfung von 'Recolor' im Versuchsfeld Dresden-Pillnitz mit fünf Bäumen als zweijährige Okulate auf der Unterlage M9 gepflanzt. Drei Bäume der Leistungsprüfung mussten 2003 wegen des massiven Feuerbrandbefalls im Versuchsfeld (Peil et al. 2004) gerodet werden. **Abbildung 12** zeigt die gemittelten Daten der Bonitur auf Blühstärke und Fruchtbehang der vorhandenen Bäume über einen Zeitraum von 13 Jahren. Sowohl die Blühstärke als auch der Fruchtbehang schwanken etwas, mit einem Minimum in 2001. Auffällig ist, dass bei 'Recolor' die Blühstärke nach einem Jahr mit nahezu Vollblüte (**Abbildung 12**, 2000 und 2008) deutlich zurückgeht. Über die 13 Jahre gemittelt wies 'Recolor' eine Blühstärke von 6,1 und einen Fruchtbehang von 4,7 aus. In den Jahren mit Spätfrost, 2002 und 2005, reagierte 'Recolor' nicht mit einem Rückgang des Ertrages, was auf eine gute Verträglichkeit von Spätfrosten hinweist. Eine Neigung zu Nachblühern wurde bislang nicht beobachtet. Die Ertragsbildung bei 'Recolor' setzt früh ein - mit einem Ertrag von ca. 1 kg/Baum zwei Jahre und 6 kg/Baum drei Jahre nach der Pflanzung. Der mittlere Fruchtertrag von 'Recolor' war in Pillnitz im Mittel der Jahre 1998 bis 2009 mit 11,9 kg/Baum/Jahr deutlich höher als der der Vergleichssorte 'Prima', ebenfalls eine schorfresistente Herbstsorte, mit 9,1 kg/Baum/Jahr. Der Junifruchtfall ist nicht sehr ausgeprägt, weshalb die Sorte leicht ausgedünnt werden sollte, vor allem in Jahren mit einem Fruchtbehang, der größer ist als 5.



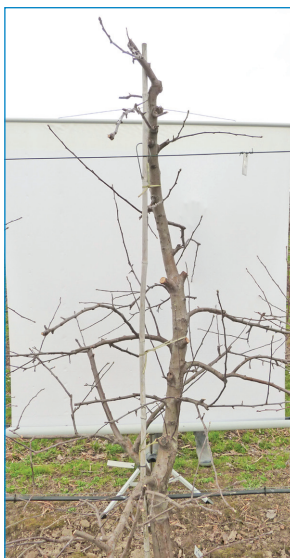
**Abb. 12:** Bonituren der Blühstärke und des Fruchtbehangs von 'Recolor' für die Jahre 1997 bis 2011 (auf Unterlage M9, am 12.11.1996 als zweijährige Okulate gepflanzt) 1 ohne Blüten, 9 Weißblüte



Der akkumulierte Ertrag von 'Recolor' in kg/Baum im Vergleich zu 'Prima' ist in **Abbildung 13** für die Jahre 1999 bis 2009 dargestellt. Für die Auswertung von 'Prima' standen zwei Wiederholungen mit je fünf Bäumen zur Verfügung, die in **Abbildung 13** separat dargestellt sind. Beide Wiederholungen von 'Prima' liegen mit einem mittleren Gesamtertrag von 112,9 bzw. 104,8 kg/Baum für die beobachteten 13 Jahre sehr eng beieinander, jedoch jeweils mehr als 30 kg/Baum unter dem von 'Recolor' mit 143 kg/Baum. Eine leichte Tendenz zur Alternanz wird aus den **Abbildungen 12** und **13** sichtbar.

**Abb. 13:** Akkumulierter Ertrag von 'Recolor' für die Jahre 1998 bis 2009 im Vergleich zu 'Prima' (auf Unterlage M9, am 12.11.1996 als zweijährige Okulate gepflanzt, zwei Wiederholungen mit je fünf Bäumen bei 'Prima'; bei 'Prima' in der 1. Wiederholung, sind 2003 zwei Bäume und bei 'Recolor' drei Bäume ausgefallen)

## Baum



**Abb. 14:** 'Recolor' auf Unterlage M9 im siebten Standjahr nach dem Laubfall und dem Schnitt



**Abb. 15:** Junger Baum von 'Recolor' mit Früchten

Ebenso wie für 'Pisaxa' (Peil 2013), 'Pivita' (Peil 2013) und 'Rekarda' (Peil 2013) wird das Wuchsverhalten von 'Recolor' unter den Bedingungen in Dresden-Pillnitz beschrieben. Der Boden am Standort besteht überwiegend aus Braunerde aus sandigen Lehmen bis lehmigen Sanden. Das mittlere Niederschlagsniveau beträgt ca. 680 mm bei einem langjährigen Temperaturmittel von 9 °C. 'Recolor' wächst auf der Unterlage mittelstark mit einer breiten Krone, mittlerer Garnierung und flachem Astwinkel. Die Seitenäste erschei-

nen etwas hängend. Der Wuchs nach dem Laubfall ist in **Abbildung 14** und ein junger fruchtender Baum in **Abbildung 15** zu sehen. Bei einem Fruchtbehang wie in **Abbildung 15** sollte eine Aus-

dünnung vor dem Junifruchtfall durchgeführt werden. Als Schnittmaßnahme wird ein regelmäßiger Fruchtastumtrieb empfohlen. Um eine gleichmäßige Ausfärbung der Früchte zu gewährleisten, ist eine lockere, ausgeglichene Krone zu schneiden. 'Recolor' fruchtet am ein- und mehrjährigen Holz. Unter den Bedingungen des integrierten Pflanzenschutzes in Pillnitz weist 'Recolor' eine geringe Anfälligkeit gegenüber Apfelschorf und Apfelmehltau auf.

## Molekulargenetische Untersuchungen

Die S-Allelkombination am Selbstinkompatibilitätslokus (SI) von Pillnitzer Sorten wurde mittels Polymerasekettenreaktion (PCR) bestimmt. Dazu wurden 13 Primerpaare, die 17 unterschiedliche S-Allele amplifizieren (Broothaerts 2003), genutzt. Bei allen PCRs, bei denen mit den Primern für S3 ein Fragment amplifiziert wurde, ergab auch die PCR-Analyse auf S10 ein Fragment. Beide Primerpaare scheinen unter den gewählten Amplifikationsbedingungen beide Allele zu vervielfältigen (Peil unveröffentlicht). Ein Grund dafür ist offenbar die hohe Homologie der Sequenzen von S3 und S10 (zu 96% identisch, Broothaerts, 2003). 'Recolor' stammt von den schorffresistenten Pillnitzer Sorten 'Regine' und 'Reglindis' ab, für welche die S-Allele S20 ('Regine') und S2/S3S10 ('Reglindis') bestimmt wurden. Zur Identifizierung von S20 musste das PCR-Fragment, welches mit der Primerkombination FTC141/FTC142 (S3/S20/S14S17S21) amplifiziert wurde, vor der elektrophoretischen Auftrennung mit dem Restriktionsenzym *EheI* für 16 h bei 37 °C inkubiert werden. Für 'Recolor' konnte die S-Allelkombination S20/S3 oder S10 nachgewiesen werden. Dies entspricht den Allelen der Eltern.

Reim et al. (2009) untersuchten die Abstammung von 'Recolor' mit elf Mikrosatellitenmarkern und konnten diese verifizieren. Alle Allele, die mit den 11 SSR-Markern amplifiziert wurden, konnten den beiden Elterngenotypen zugeordnet werden; damit wurden 'Regine' und 'Reglindis' als Eltern bestätigt.

**Tabelle 2: Genetischer Fingerprint der Sorte 'Recolor', erstellt mit 12 Mikrosatellitenmarkern (bp - Basenpaare), zusätzlich ist Marker Ch-Vf1 aufgeführt**

SSR	Multiplex	Allel 1 (bp)	Allel 2 (bp)
CH01f02 <sup>1</sup>	4	92	98
CH01f03b <sup>1</sup>	2	116	124
CH01h10 <sup>1</sup>	1	110	112
CH01h01 <sup>1</sup>	1	236	240
CH02c09 <sup>1</sup>	4	256	256*
CH02c11 <sup>1</sup>	3	201	203
CH02d08 <sup>1</sup>	3	160	178
CH04c07 <sup>1</sup>	1	114	148
CH04e05 <sup>1</sup>	3	143	143*
GD147 <sup>2</sup>	2	150	156
GD12 <sup>2</sup>	4	208	208*
Hi02c07 <sup>3</sup>	2	256	258
Ch-Vf1 <sup>4</sup>	5	141	159**

\* Homozygot oder Null-Allel

\*\* Markerallel für das Schorffresistenzgen aus *M. floribunda* 821

<sup>1</sup> Liebhard et al. (2002)

<sup>2</sup> Hokanson et al. (1998)

<sup>3</sup> Silverberg-Dilworth et al. (2006)

<sup>4</sup> Vinatzer et al. (2004)

Wie für 'Pisaxa' (Peil 2013), 'Pivita' (Peil 2011) und 'Rekarda' wurde für 'Recolor' ein genetischer Fingerprint mit 12 Mikrosatellitenmarkern aus dem ECPGR-Referenzset (van Teuren et al. 2010) erstellt. **Tabelle 2** gibt die jeweiligen Fragmentgrößen der Sorte 'Recolor' für die 12 untersuchten Marker wieder, die in ihrer Gesamtheit den genetischen Fingerprint für diese Sorte darstellen. Zusätzlich wurde 'Recolor' auf das Vorhandensein des Schorffresistenzgens *Rvi6* mit dem Mikrosatellitenmarker Ch-VF1 untersucht. Das amplifizierte Allel mit der Fragmentgröße 159 bp weist das Schorffresistenzgen *Rvi6* nach, welches aus der Wildart *M. floribunda* stammt.

Die Isolierung der DNA für die PCR wurde mit der QuickExtract Plant DNA Extraction Solution (Biozym, Hess, Oldendorf) analog der Anleitung durchgeführt. 2 µl einer 1:3 Verdünnung mit Wasser dienten als Template für die PCR. Die SSR-PCRs wurden als Multiplexe (1–4) mit jeweils drei Primerpaaren unter Nutzung des Type-it Microsatellite PCR Kit (QIAGEN, Hilden) entsprechend der Anleitung zusammen gemischt. Die Amplifikationsbedingungen waren: 5' 95 °C; 28 x 95 °C 1', 60 °C 1' 30", 72 °C 30"; 60 °C 30". Die Auftrennung der Fragmente erfolgte mit dem GenomeLab™ GeXP Genetic Analysis System (Beckman Coulter, Krefeld). Die Bestimmung der Fragmentgrößen erfolgte mit der GenomeLab™ Software Suite.

## Tipps zu Pflanzung, Schnitt und Pflege

Entscheidend für die Größe eines Baumes ist die Wahl der Unterlage. Die Unterlagen MM106, M26 und M9 sind für kleinere Bäume, für Hochstämme sind A2 oder auch Sämlingsunterlagen geeignet. Die schwachwuchsinduzierende Unterlage M9 erzielt gute Fruchtqualitäten und Fruchtgrößen, stellt aber auch höhere Anforderungen an die Bodenbeschaffenheit. Auf leichteren Böden sind etwas stärkere Unterlagen wie MM106 oder M26 vorzuziehen. Apfelbäume sollten im Herbst gepflanzt werden, um bis zum Winter gut anzuwachsen. Apfelbäume in Containern können jederzeit gepflanzt werden. Den Pflanzschnitt bitte vom Fachmann im Gartencenter vornehmen lassen. Der Boden sollte vor dem Pflanzen gelockert werden. Das Pflanzloch ca. einen halben Meter tief und so weit ausheben, dass die Wurzeln bequem hineinpassen. Den Pflanzlochaushub mit etwas Komposterde vermischen. Die Wurzeln wenig anschneiden, aber die beschädigten Wurzeln bis ins Gesunde zurückschneiden. Den Baum in das Pflanzloch setzen und dieses mit Erde füllen. Dabei darauf achten, dass sich die Veredelungsstelle mindestens handbreit über dem Boden befindet. Den Baum rütteln, damit die Erde sich gut zwischen den Wurzeln verteilt, dann die Erde leicht fest treten und gut wässern. Bei schwach wachsenden Unterlagen wie M9 oder M26 ist ein Pfahl zur Stützung des Baumes erforderlich.

Der Baumschnitt sollte so erfolgen, dass überall Licht und Luft in den Baum gelangt. Dadurch wird das Abtrocknen der Blätter erleichtert, was den Schorfbefall hemmt und eine gleichmäßige Ausfärbung der Früchte ermöglicht. Der Zeitpunkt des Schnittes ist abhängig vom Zweck, der erzielt werden soll. Soll das vegetative Wachstum gebremst werden, ist ein Schnitt noch vor der Blüte oder ab Mitte August bis zum Blattfall zu empfehlen. Der Schnitt von November bis Januar fördert den Neuaustrieb und eignet sich zur Verjüngung. Generell gilt die alte Faustregel: Schwacher Schnitt – schwacher Austrieb, starker Schnitt – starker Austrieb.

Das Vorhandensein des Schorffresistenzgens *Rvi6* bedeutet nicht, dass 'Recolor' keinen Schorf bekommen kann. In Deutschland sind Schorfrassen vorhanden, die die Resistenz überwinden können. Darum sollte auf vorbeugenden Pflanzenschutz geachtet werden. Dazu sollte eine lockere, luftige Krone geschnitten werden. Auch das Entfernen des alten Laubes ist ein Mittel, um den Infektionsdruck zu verringern und so den Befall zu verringern bzw. zu vermeiden.

## Literatur

- Broothaerts W** (2003). New findings in apple S-genotype analysis resolve previous confusion and request the re-numbering of some S-alleles. *Theoretical and Applied Genetics* **106**, 703-714
- Hokanson SC, Szewc-McFadden AK, Lamboy WF, McFerson JR** (1998). Microsatellite (SSR) markers reveal genetic identities, genetic diversity and relationships in a *Malus x domestica* borkh. core subset collection. *Theoretical and Applied Genetics* **97**, 671-683
- Liebhard R, Gianfranceschi L, Koller B, Ryder CD, Tarchini R, van de Weg E, Gessler C** (2002). Development and characterization of 140 new microsatellites in apple (*Malus x domestica* Borkh.). *Molecular Breeding* **10**, 217-241
- Vinatzter BA, Patocchi A, Tartarini S, Gianfranceschi L, Sansavini S, Gessler C** (2004). Isolation of two microsatellite markers from BAC clones of the Vf scab resistance. *Plant Breeding* **123**, 321-326
- Peil A, Richter K, Höfer M, Hanke V** (2004). Beschreibung des Feuerbrandbefalls im Versuchsfeld des Instituts für Obstzüchtung der BAZ im Jahr 2003. *Erwerbsobstbau* **46**, 141-148
- Peil A** (2011). Apfel: 'Pivita' - der Rote von 'Pinova'. JKI Datenblätter, Obstsorten, Heft 1 (2011), ISSN 2192-6948
- Peil A** (2013). Apfel: 'Pisaxa' - der Aromastarke aus Sachsen. JKI Datenblätter, Obstsorten, Heft 1 (2013), ISSN 2192-6948
- Peil A** (2013). Apfel: 'Rekardaa' - fein und säuerlich. JKI Datenblätter, Obstsorten, in Vorbereitung
- Reim S, Flachowsky H, Hanke MV, Peil A** (2009). Verifying the parents of the Pillnitzer apple cultivars. *Acta Horticulturae* **814**, 319-324
- Silfverberg-Dilworth E, Matasci CL, van de Weg WE, van Kaauwen MPW, Walser M, Kodde LP, Soglio V, Gianfranceschi L, Durel CE, Costa F, Yamamoto T, Koller B, Gessler C, Patocchi A** (2006). Microsatellite markers spanning the apple (*Malus x domestica* Borkh) genome. *Tree Genetics & Genomes* **2**, 202-224
- van Teuren R, Kemp H, Ernsting G, Jongejans B, Houtman H, Visser L** (2010). Microsatellite genotyping of apple (*Malus x domestica* Borkh.) genetic resources in the Netherlands: application in collection management and variety identification. *Genetic Resources and Crop Evolution* **57**, 853-865

