

# Apfelsorte Civni-Rubens® – aktuelle Versuchsergebnisse zu Anbau und Lagerung

Seit 2001 wird die aus Italien stammende Apfelsorte Civni, besser bekannt unter dem Markennamen Rubens®, in der Schweiz angebaut. Wie frühere Erfahrungen gezeigt haben, verlangen einzelne Punkte in der Baumerziehung, Behangsregulierung und Ernte der Sorte ebenso wie die Lagerung der Früchte erhöhte Aufmerksamkeit, damit das gute Ertragspotenzial von Civni-Rubens® ausgeschöpft und die hohe Fruchtqualität von der Obstanlage bis zum Konsumenten gewährleistet werden kann. Aus den Anbau- und Lagerversuchen 2007 bis 2008 der Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW lassen sich konkrete Hinweise zu Fruchtbehang, Ertragspotenzial, Ernte und Fruchtqualität sowie zur Lagerung ableiten.

SIMON EGGER, GABRIELLA SILVESTRI, SÉVERINE GABIOUD,  
ERNST HÖHN, WERNER NAUNHEIM, THOMAS EPLER,  
FORSCHUNGSANSTALT AGROSCOPE CHANGINS-WÄDENSWIL ACW  
[simon.egger@acw.admin.ch](mailto:simon.egger@acw.admin.ch)

Wie in früheren Publikationen (Egger et al. 2006; Gabioud et al. 2007) beschrieben, weist die in der Schweiz als Clubsorte angebotene Sorte Civni-Rubens® eine hohe innere Fruchtqualität auf, die sich im ULO-Lager und mit MCP-Behandlung bis Ende Mai erhalten lässt. Da Jahreseffekte die Lagerergebnisse einer Sorte beeinflussen können, wurden an der ACW weitere Lagerversuche an Früchten aus zwei Praxisanlagen mit und ohne Einsatz von 1-Methyl-Cyclopropan (1-MCP) durchgeführt. Aufgrund der bisherigen Ergebnisse wurde zudem der Frage nachgegangen, welchen Einfluss eine Ertragsmaximierung auf die Qualitätsausbeute (Anteil Früchte der Klasse I) hat und welche Rolle Fruchtbehang und Anzahl Pflückdurchgänge dabei spielen.

## Versuche in Praxisanlagen

Die Versuche wurden 2007 auf zwei Praxisbetrieben im schweizerischen Bodenseeraum durchgeführt (nachfolgend mit Parzelle «A» und «B» bezeichnet). Auf beiden Parzellen stehen Standard Civni-Rubens® auf der Unterlage M9 T337. Wie aus den Profilen in Tabelle 1 ersichtlich ist, weisen die Parzellen jedoch eine unterschiedliche Pflanzdichte auf und verfügen über ein unterschiedliches Baumvolumen, sichtbar am Stammquerschnitt.

Tab. 1: Eckdaten der Versuchspartellen.

	Parzelle A	Parzelle B
Höhe über Meer	420 m	450 m
Alter der Anlage	7. Standjahr	5. Standjahr
Pflanzabstand	3.4 m × 1.3 m	3 m × 1 m
Hagelnetzfarbe	schwarz	grau
Mittlerer Stammquerschnitt	12.8 cm <sup>2</sup>	9.6 cm <sup>2</sup>

In Parzelle A wurden am 12. Juni 2007 von Hand unterschiedliche Behangsstufen eingestellt mit den Zielgrössen 100, 120 beziehungsweise 140 Früchte pro Baum. Für jede dieser Behangsstufen wurden zwei verschiedene Pflückregimes durchgeführt: Pflückvariante «2 Lesen» mit einer ersten Lese von 60% und einer zweiten Lese von 40% beziehungsweise «3 Lesen» mit einer Vorlese von 20%, einer Hauptlese von 60% und einer dritten Lese von 20% (Tab. 2). Ursprünglich wurde aufgrund des geschätzten Ertragspotenzials der Parzelle A von einem optimalen mittleren Behang von 100 Früchten pro Baum ausgegangen. Im Verlauf der Versuchsdurchführung zeigte sich jedoch, dass in der Betriebsvariante auf Parzelle A, die ausserhalb des eigentlichen Versuchs lag, der Fruchtbehang viel höher war. Deshalb wurden zum Vergleich zwölf Bäume dieser Betriebsvariante A mit in die Auswertungen einbezogen. Auch bezüglich der angestrebten Behangsstufen wurden in der Realität nicht exakt 100, 120 beziehungsweise 140 Früchte pro Baum erzielt; vielmehr ergab sich eine für die Versuchsfrage durchaus erwünschte Streuung der effektiven Fruchtbehänge von 100 bis etwas über 160 Früchte pro Baum. Für die Auswertung wurden dann Behangsklassen gebildet und diese auf Hektarerträge umgerechnet.

Tab. 2: Übersicht über die Verfahren des Versuchs (Anzahl Bäume pro Verfahren in Parzelle A war N = 12).

Parzelle	Behangsstufe (Früchte/Baum)	Pflückvarianten	Erntedaten
A	100	2 Lesen 60%, 40%	1. Lese 13.09. 2. Lese 24.09.
	120		
	140		
	100	3 Lesen 20%, 60%, 20%	1. Lese 10.09. 2. Lese 17.09. 3. Lese 24.09.
	120		
	140		
	Betriebsvariante A (> 160)		
B	Betriebsvariante B (90)	2 Lesen 60%, 40%	1. Lese 04.09. 2. Lese 13.09.

Für die Lagerversuche wurden mit Früchten von Bäumen aus Parzelle A die Pflückzeitpunktversuche des Vorjahrs wiederholt und mit Früchten aus Parzelle B wurde der Einfluss des Überpflückens abgeklärt. In beiden Fällen wurden Früchte von Bäumen mit einem Normalbehang um die 90 bis 110 Früchte verwendet. Die Pflückzeitpunkte und Erntewerte der Lagervarianten sowie das aufgrund der Lagerversuche von ACW optimale Erntefenster können Tabelle 3 entnommen werden.

### Hoher Fruchtbehang kritisch für Qualität

Mit zunehmendem Fruchtbehang nahm der Gesamtertrag im Bereich der Versuchsvarianten, wie zu erwarten war, praktisch linear zu. Die Sorte Civni-Rubens® reagiert in verschiedener Hinsicht sensibel auf

Stärker als auf Zuckergehalt und Festigkeit wirkte sich ein zu hoher Fruchtbehang auf die äussere Qualität der Früchte aus. Für die Praxis wichtig ist der Anteil an Früchten der bestbezahlten Klasse I in Abhängigkeit vom erzielten Hektarertrag. Zudem interessiert, ob mit einem Mehraufwand von drei anstelle von zwei Pflückdurchgängen eine zusätzliche Optimierung der Qualität erreicht wird. Die Auswertung wurde zweimal unter unterschiedlichen Annahmen für den geforderte Deckfarbenanteil vorgenommen: einmal gemäss der Sortiervorgabe 65 bis 85 mm/> 33% Deckfarbe (analog den aktuellen Sortiervorschriften für Gala) und einmal gemäss der Sortiervorgabe 65 bis 85mm/> 50% Deckfarbe (Clubvorgabe Rubens®).

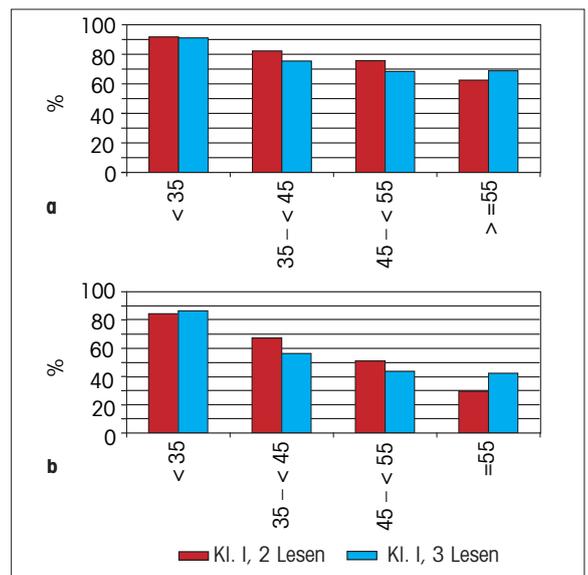
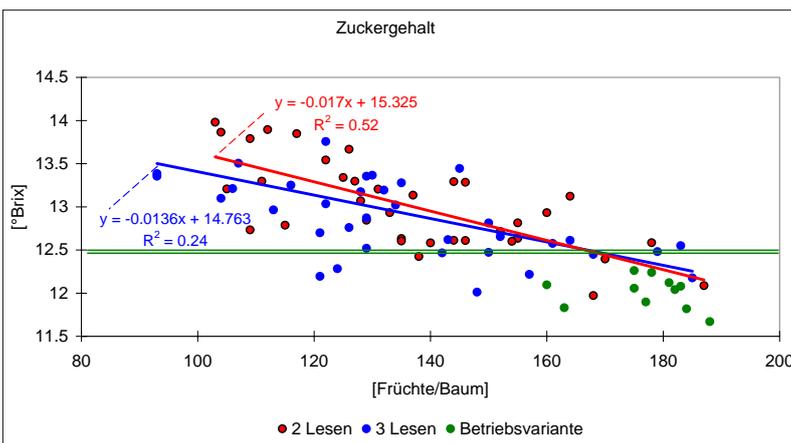
Dabei zeigte sich (Abb. 2a und 2b), dass in Parzelle A bei Hektarerträgen in recht gutem Ertragsbereich von etwa 45 t/ha rund 80% Klasse I mit > 33% Deckfarbe erreicht werden konnten. Wurden allerdings die strengeren Sortiervorgaben angewandt (> 50% Deckfarbe), konnten bei dieser Ertragshöhe im Versuch nur mehr gut 60% Klasse I erzielt werden. Lagen die Erträge noch höher, fiel der Anteil Klasse I stark ab. Umgekehrt wurden in Parzelle A bei Erträgen unter 35 t/ha auch mit den strengeren Sortiervorgaben (> 50% Deckfarbe) hohe Klasse-I-Anteile von 85% erzielt.

**Tab. 3: Erntedaten von Civni-Rubens® in den Versuchsjahren 2006/07 und 2007/08 sowie empfohlene Erntewerte.**

	Jahr	Parzelle A Pflückzeitpunkte		Parzelle B Lesen		empfohlene Erntewerte
		1	2	1	2	
Erntedatum	2006	19.9.	28.9.	–	–	
	2007	7.9.	17.9.	4.9.	13.9.	
Festigkeit (kg/cm <sup>2</sup> )	2006	9.1	8.1			7.5 - 8.5
	2007	8.8	8.1	8.8	8.2	
Zucker (°Brix)	2006	12.2	13.6			12.0 - 13.0
	2007	12.9	14.0	14.2	14.2	
Stärke-Abbau (Jodzahl 1–10)	2006	4.3	5.4			3.0 - 5.0
	2007	4.1	5.2	4.4	4.7	
Reifeindex (Festigkeit/ Brix × Jodzahl)	2006	0.17	0.11			0.17 - 0.11
	2007	0.17	0.12	0.15	0.13	

zu hohen Fruchtbehang. Dies zeigte sich in einer Abnahme der Fruchtkaliber und noch deutlicher in der schlechteren Ausfärbung der Früchte bei hohem Behang. Bei starkem Überbehang verstärkte sich die negative Auswirkung auf die Fruchtfleischfestigkeit dadurch, dass länger auf eine genügende Deckfarbenausbildung gewartet werden musste. Abbildung 1 zeigt die negative Beziehung des Fruchtbehangs zum Zuckergehalt der Früchte. Allerdings weist die Sorte Civni-Rubens® generell hohe Zuckergehalte auf, weshalb im Versuch erst bei sehr hohem Behang von über 160 Früchten – umgerechnet ein Hektarertrag von fast 60 t – der Wert von 12.5 °Brix unterschritten wurde.

**Abb. 1: Mittlerer Zuckergehalt (°Brix) der Früchte pro Baum in Abhängigkeit vom Fruchtbehang. Für Markenqualität Rubens® müssen mindestens 12.5° Brix erreicht werden.**



**Abb. 2a und b: Anteil an Früchten Klasse I in Abhängigkeit vom Fruchtbehang (umgerechnet in Hektarerträge) in Parzelle A bei Sortierung gemäss a) Sortiervorgabe 65-85mm/> 33% Deckfarbe und b) Sortiervorgabe 65-85mm/> 50% Deckfarbe.**

### Pflanzdichte und Baumerziehung wichtig

Der Vergleich der Parzellen A und B, die sich vor allem durch eine unterschiedliche Pflanzdichte und unterschiedliches Baumvolumen unterscheiden, ist aufschlussreich (Abb. 3 und Tab. 4). Das Ertragsniveau der Parzelle B von rund 45 t/ha entspricht bei den Versuchsvarianten in Parzelle A etwa einem mittleren Behang von 130 Früchten/Baum, um beim dortigen weiteren Baumabstand auf denselben Hektarertrag zu kommen. Der Vergleich der beiden Parzellen zeigt, dass es schwierig ist, das aufgrund der etwas zu weiten Pflanzdistanz und des kompakten Wuchses

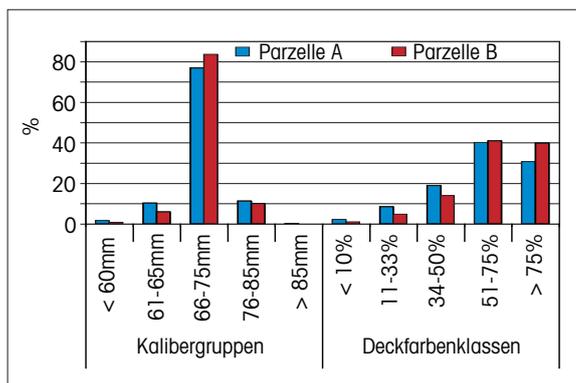


Abb. 3: Bei vergleichbarem Ertragsniveau weist Parzelle B ein günstigeres Sortierergebnis auf als Parzelle A (Variante 2 Lesen).

der Sorte Civni-Rubens® nicht ausgeschöpfte Ertragspotenzial pro ha über einen höheren Fruchtbehang pro Baum nach oben zu korrigieren. Bei 45 t/ha Ertrag ergeben in Parzelle B zirka 90 Früchte pro Baum (10 Früchte pro cm<sup>2</sup> Stammquerschnitt) eine Qualitätsausbeute von 90% Klasse I (65-85mm/> 33% Deckfarbe), während in Parzelle A bei diesem Ertragsniveau und zwei Lesen aufgrund des höheren Behangs knapp 80% Klasse I resultieren. Wird jedoch mit den strengeren Sortiervorgaben ausgewertet (65-85mm/> 50% Deckfarbe), ist der Unterschied zwischen Parzelle B mit 77% Klasse I zu Parzelle A mit rund 60% Klasse I noch grösser. Auch in Festigkeit und Zuckergehalt zeigen sich Unterschiede zwischen den Parzellen A und B, wie aus Tabelle 4 ersichtlich ist. Es zeigt sich, dass bei der Sorte Civni-Rubens® die Ausschöpfung des Ertragspotenzials in erster Linie über eine (unter Berücksichtigung der Betriebsverhältnisse und der Unterlage) eher hohe Baumzahl von gut 3000 Bäumen/ha angestrebt werden sollte. Ein offener Baum mit gutem Lichteintritt und das Entfernen älterer hängender Astpartien, die das Risiko von Schattenfrüchten bergen, sind wichtig. Einer Ertragsmaximierung über den Fruchtbehang pro Baum sind bei Standard Civni-Rubens® enge Grenzen gesetzt, weil sonst der Anteil Klasse I zu stark sinkt.

### Drei Lesen nicht immer nötig

Weiter stellte sich im Versuch die Frage, ob die Sorte Civni-Rubens® in drei Erntedurchgängen geerntet werden muss oder ob in zwei Erntedurchgängen ein ebenso gutes Ergebnis erzielt werden kann. Insbesondere interessierte auch, ob der Nachteil eines kleineren Klasse-I-Anteils aufgrund eines erhöhten Fruchtbehangs mit drei Lesen wieder wett gemacht werden kann. Wie aus Abbildung 1 ersichtlich ist, hatte es kaum Einfluss auf Zuckergehalt und Fruchtfestigkeit, ob ein oder zwei Pflückdurchgänge gemacht wurden; die Steigungen der Geraden sind nicht signifikant verschieden. Abbildung 2a und 2b zeigen einen leicht positiveren Effekt von zwei Lesen gegenüber drei Lesen im mittleren bis hohen Ertragsbereich, der wohl daher rührt, dass eine erste Lese von 60% ein deutlich stärkeres Nachreifen der übrigen 40% ermöglicht als eine Vorlese von lediglich 20%. Bei sehr hohen Hektarerträgen von über 55 t/ha wurden hingegen mit einer

ersten Lese von 60% so viele schlecht gefärbte Früchte geerntet, dass hier drei Lesen vorteilhafter scheinen. Allerdings lag der Anteil Klasse I im Versuch dann unter 70%, bei der strengeren Sortiervorgabe gar unter 50%, also viel zu tief.

In der zweiten Lese in Parzelle B, die von den Erntewerten ähnlich wie die erste Lese auf einem sehr guten Niveau lag (Tab. 3), wurden 8% Früchte mit Fruchtrissen festgestellt. Schon früher wurde die Problematik von Fruchtrissen beobachtet (Egger et al. 2006). Das Problem wurde in Parzelle B vor allem auf zu schwach behangenen Bäumen festgestellt. In Parzelle A sowie in der ersten Lese von Parzelle B wurden keine Fruchtrisse beobachtet.

### Lagerung

Der erste Pflückzeitpunkt für Parzelle A lag am Anfang des Erntefensters und der zweite eher am Ende (Tab. 3). Die Qualitätserhaltung war ähnlich wie in der vorangegangenen Saison. Die günstige Auswirkung der MCP-Behandlung wurde bestätigt sowohl in der Erhaltung der Qualitätseigenschaften als auch in der Verzögerung der Kernhausbräune. Kernhausbräune war auch in der Lagersaison 2007/08 die häufigste Lagerkrankheit (Abb. 4). Daneben traten in dieser Saison im Kühllager bereits im März erste Anzeichen von Fleischbräunebefall auf. Im ULO-Lager war erst im Mai ein Befall feststellbar. Dagegen war in der Lagersaison 2006/07 im ULO-Lager kein Befall beobachtbar. Vereinzelt traten an Früchten des ersten Pflückzeitpunkts Softscald und Lentizellenflecken auf. Dies war allerdings nur im Kühllager bei der Auslagerung im Januar der Fall, nachher nahm der Befall nicht zu.

Tab. 4: Vergleich der Parzelle B mit den bezüglich Ertrag vergleichbaren Varianten der Parzelle A bezüglich der Qualität bei der Ernte.

	Ertrag (2 Lesen)	Relativertrag*)	Anteil Kl. I > 33% Deckf.	Anteil Kl. I > 50% Deckf.	Zucker °Brix	Festigkeit kg/cm <sup>2</sup>
Parzelle A	45 t/ha	1.70 kg/cm <sup>2</sup>	79.6%	60.8%	13.1	7.3
Parzelle B	45 t/ha	1.48 kg/cm <sup>2</sup>	89.1%	77.0%	14.1	8.4

\*) Einzelbaumertrag bezogen auf die Stammquerschnittsfläche.

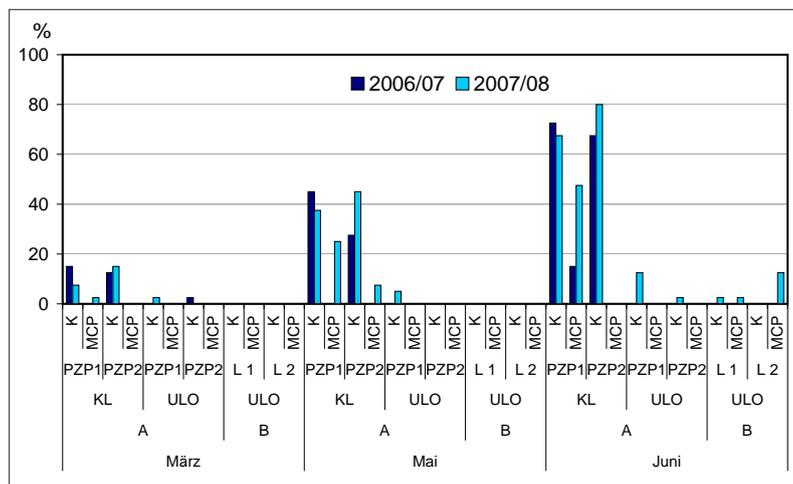


Abb. 4: Kernhausbräunebefall in Abhängigkeit von Lagerdauer, Herkunft (A und B), Lagerart, Pflückzeitpunkt und MCP-Behandlung. KL = Kühllager, ULO = ULO-Lager, AL = Auslagerung, PZP = Pflückzeitpunkt, L = Lese, K = unbehandelt und MCP = MCP-behandelt.

Von Parzelle B wurde eine erste und eine zweite Lese eingelagert, um den Einfluss des Überpflückens zu prüfen. Die Erntewert von beiden Lesen waren ähnlich (Tab. 3). Die Lagerung unter ULO-Bedingungen zeigte eine gute Erhaltung der Fruchtfleischfestigkeit von beiden Lesen. Durch eine MCP-Behandlung nahm die Fruchtfleischfestigkeit während acht Monaten Lagerung nur um 0.5 kg/cm<sup>2</sup> ab und betrug 7.8 beziehungsweise 7.6 kg/cm<sup>2</sup> Endfestigkeit, was beträchtlich über den erforderlichen 6 kg/cm<sup>2</sup> für eine akzeptable Essqualität liegt. Ohne MCP-Behandlung betrug die Abnahme 0.9 bis 1.3 kg/cm<sup>2</sup>. Im Vergleich mit den Früchten von Parzelle A wurden an denjenigen von Parzelle B weniger Kernhausbräune beobachtet. Hingegen war der Fleischbräunebefall bei beiden Parzellen in ähnlicher Grössenordnung. Generell waren Fleisch- und Kernhausbräune erst ab Mai bei nachgelagerten Früchten feststellbar. Die Beobachtung von Köpcke (2008), dass die MCP-Behandlung den Fleischbräunebefall von empfindlichen Partien verstärken konnte, war an unseren Früchten nicht feststellbar. Allerdings scheint die Empfindlichkeit jährlichen Schwankungen unterworfen zu sein. Dies beschränkt wohl die Lagerfähigkeit im ULO-Lager in Kombination mit einer MCP-Behandlung auf zirka Ende Mai.

## Diskussion und Fazit

Die Versuche 2007 bestätigen, dass bei der Sorte Civni-Rubens<sup>®</sup> bei zu hohem Fruchtbehang der Anteil an Klasse I empfindlich sinken kann, insbesondere wegen mangelhafter Ausfärbung. Bei hohen Pflanzdichten und schlanker Baumerziehung mit gutem Lichteintritt und genügender Baumvitalität können jedoch regelmässig gute Erträge von 40 bis 45t/ha mit rund 80% Früchten mit 65 bis 85 mm Frucht Durchmesser, über 50% Deckfarbe und sehr guter innerer Qualität erzielt werden. Unter optimalen Bedingungen scheint dies im Anbaubereich südlich des Bodensees in der Regel mit zwei Lesen machbar, während in anderen europäischen Anbauregionen eher von drei bis vier Lesen ausgegangen wird. Das Anbaubereich Ostschweiz in Alpennähe scheint für Civni-Rubens<sup>®</sup> besonders geeignet zu sein aufgrund der meist grossen

Tag/Nacht-Temperaturunterschiede in der Reifezeit. Bei sehr unterschiedlichem Behang sowie bei älteren, voluminösen Bäumen unter schwarzem Hagelnetz können unter Umständen drei Pflückdurchgänge notwendig sein. Beim Vergleich der Parzellen A und B muss berücksichtigt werden, dass Parzelle B jünger ist und unter grauem Hagelnetz steht. Die Mutante Civnired (cov), die seit 2008 bei ACW in Prüfung ist, erlaubt in Zukunft vielleicht mit hohen Erträgen auch unter nicht ganz optimalen Bedingungen hohe Klasse-I-Anteile in Markenqualität mit über 50% Deckfarbe zu erzielen, beziehungsweise die Ernte beim eher engen Erntefenster von Civni-Rubens<sup>®</sup> einfacher zu gestalten, ohne dabei die hohe innere Qualität der Sorte aufs Spiel zu setzen.

In den Versuchspartellen bestätigte sich im Übrigen die geringe Alternanzanfälligkeit der Sorte; auch die Varianten mit sehr hohem Behang zeigten im 2008 eine ausreichende bis gute Blühstärke.

Die gute Wirkung von MCP (SmartFresh<sup>™</sup>) auf die Qualitätserhaltung von Civni-Rubens<sup>®</sup> im Kühllager und auch im ULO-Lager konnte bestätigt werden (Gabioud et al. 2007). Unbehandelte Früchte konnten nur bis Ende Dezember, höchstens bis Januar im Kühllager gelagert werden. Dann nahmen die Mehligkeit und zusätzlich die Lagerkrankheiten (Kernhausbräune) zu. Durch die MCP-Behandlung in Kombination mit der Kühllagerung oder durch die ULO-Lagerung (0.5 °C, 92 +/- 2% r.F., 1.5% CO<sub>2</sub>, 1.2% O<sub>2</sub>) konnte die Lagerfähigkeit von Civni-Rubens<sup>®</sup> bis Ende März verlängert werden. Für eine längere Lagerung bis Mai scheint eine Kombination ULO-Lagerung und MCP-Behandlung notwendig zu sein, wobei das Auftreten von Lagerkrankheiten die Lagerdauer einschränkt.

## Dank

Die Autoren danken der Iseppi Frutta SA für das Zurverfügungstellen von Versuchsfrüchten.

## Literatur

Köpcke D.: Erste Ergebnisse zur Lagerung von Rubens, Mitteilungen OVR 63, Nr. 8, Seiten 266–275, 2008.

Weitere Literaturangaben sind bei den Autoren erhältlich.

## RÉSUMÉ

### Variété de pomme Civni-Rubens<sup>®</sup> – résultats expérimentaux actuels de la culture et du stockage

*Les essais les plus récents menés par l'ACW avec la variété de pomme Civni (marque Rubens<sup>®</sup>) confirment son bon potentiel de productivité. Cependant, la proportion de fruits de catégorie I diminue rapidement en cas de forte charge. Pour obtenir une bonne récolte avec un pourcentage élevé de fruits de catégorie I, on privilégiera donc les installations avec une forte densité de plantation de sujets minces et vitaux, plutôt que de chercher l'optimisation du rendement par une plus forte charge par arbre. Avec une charge bien régulée, la récolte est généralement faisable en deux étapes en Suisse orientale. La mutante Civnired (cov) que teste actuellement l'ACW promet une amélioration de la proportion de fruits de catégorie I grâce à une coloration plus intense, ainsi qu'une récolte plus avantageuse.*

*Les essais de stockage ont confirmé que la variété Civni-Rubens<sup>®</sup> pouvait être conservée en entrepôt ULO jusqu'à fin mars et que cette durée de conservation pouvait être prolongée jusqu'à fin mai en combinaison avec un traitement MCP (SmartFresh<sup>™</sup>). La durée de conservation peut être écourtée par l'apparition de brunissement interne et du cœur qui s'est manifesté de façon plus ou moins marquée selon l'année ou la provenance des fruits.*