



ESTEBURG
OBSTBAUZENTRUM JORK

Landwirtschaftskammer
Niedersachsen



Obstbauversuchsanstalt Jork
Abt. Fruchtqualität u. Obstlagerung
Dr. Dirk Köpcke



Landwirtschaftskammer
Niedersachsen

Elstar – sicher lagern auch in Extremjahren

**Erfahrungen und Ergebnisse mit neuen
Lagerverfahren an der Niederelbe**

Jork

Bild: Google Earth

- ✓ Hauptsorte in Deutschland
 - ✓ sehr niedriger Stärkesollwert für den optimalen Erntetermin (1,5 – 3, auf einer Skala bis 10)
 - ✓ alternanzanfällig
 - ✓ große Gefahr von Vorläufern bei Unterbehang
 - ✓ geringe Ethylenproduktion, aber hoch anfällig für externes Ethylen
 - ✓ geringe Festigkeit und schlechtes Shelf life
 - ✓ neigt zu Schalenflecken, Schalennekrosen und inneren Verbräunungen
 - ✓ reagiert wesentlich empfindlicher als andere Sorten auf Witterungsextreme (Hitze, Sonne, Nässe,...)
- ⇒ wenig „klimaresistent“, wird deshalb nur in einem schmalen Bereich der gemäßigten Zone angebaut



**Hitze, Lichtintensität
und Trockenstress**

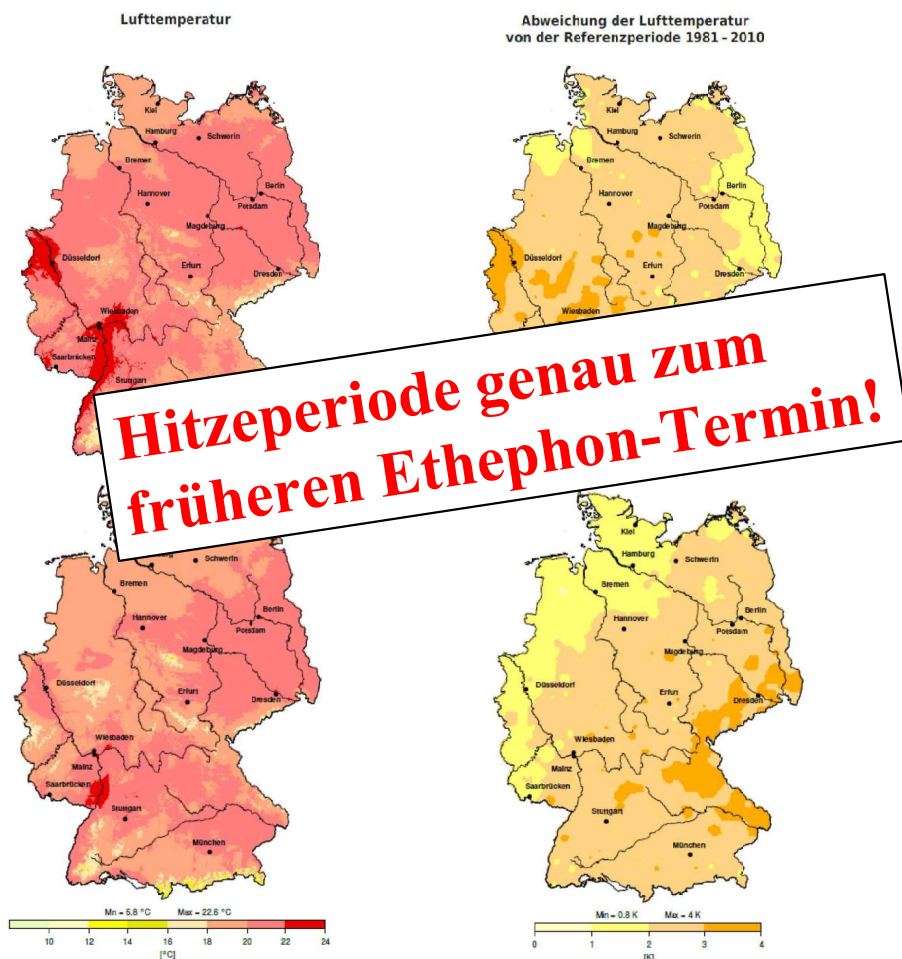
Rückblick 2018

- wärmstes Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen
- relativ schwacher heterogener Behang (Niederelbe)
- extreme Trockenheit
- Sonnenbrand und hitzegeschädigte Früchte



Obstbauversuchsanstalt Jork der LWK Niedersachsen

Dr. Dirk Köpcke, Abteilung Fruchtqualität und Obstlagerung



Juli 2018

August 2018

Obstbauversuchsanstalt Jork der LWK Niedersachsen

Dr. Dirk Köpcke, Abteilung Fruchtqualität und Obstlagerung

Obstbauversuchsring des Alten Landes e.V.®

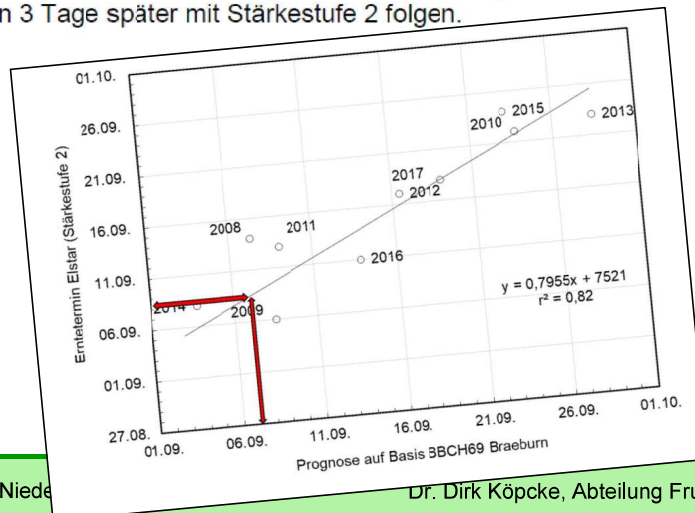
Moorende 53, 21635 Jork, Telefon 04162-6016-0

45. Durchsage vom Freitag, dem 29. Juni 2018 um 11:30 Uhr

...

7. Die außergewöhnlich warme Witterung im Mai und Juni hat die Vegetationsentwicklung des Kernobstes stark beschleunigt. Dadurch verändern sich auch die prognostizierten **Erntetermine**. Danach dürfte Holsteiner Cox bereits um den 4. September die Stärkeabbaustufe 4 (Erntefenster 30. August – 8. September) erreichen. Normal behangene Elstar würde dann 3 Tage später mit Stärkestufe 2 folgen.

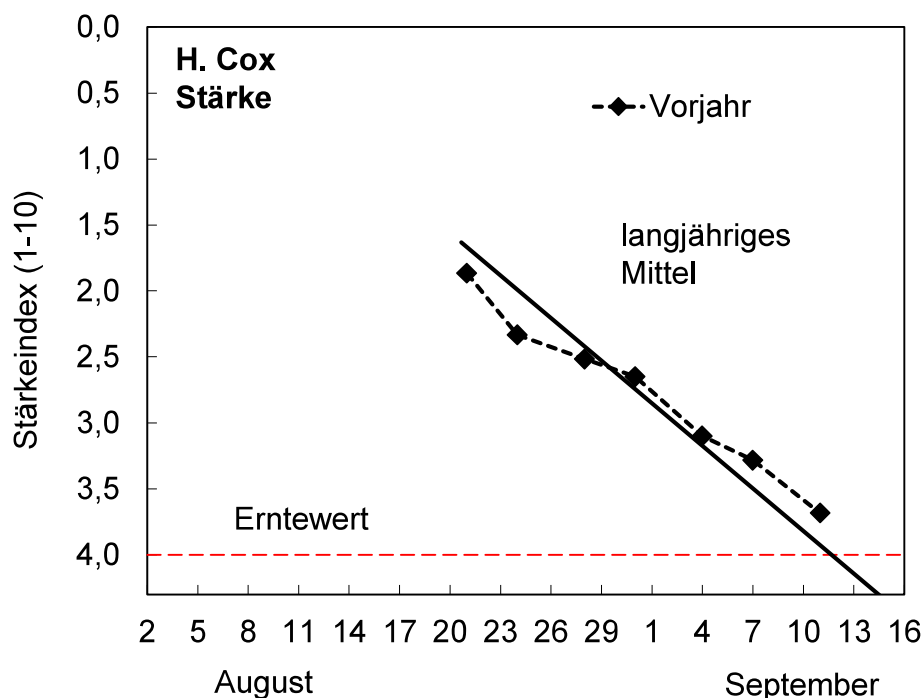
...



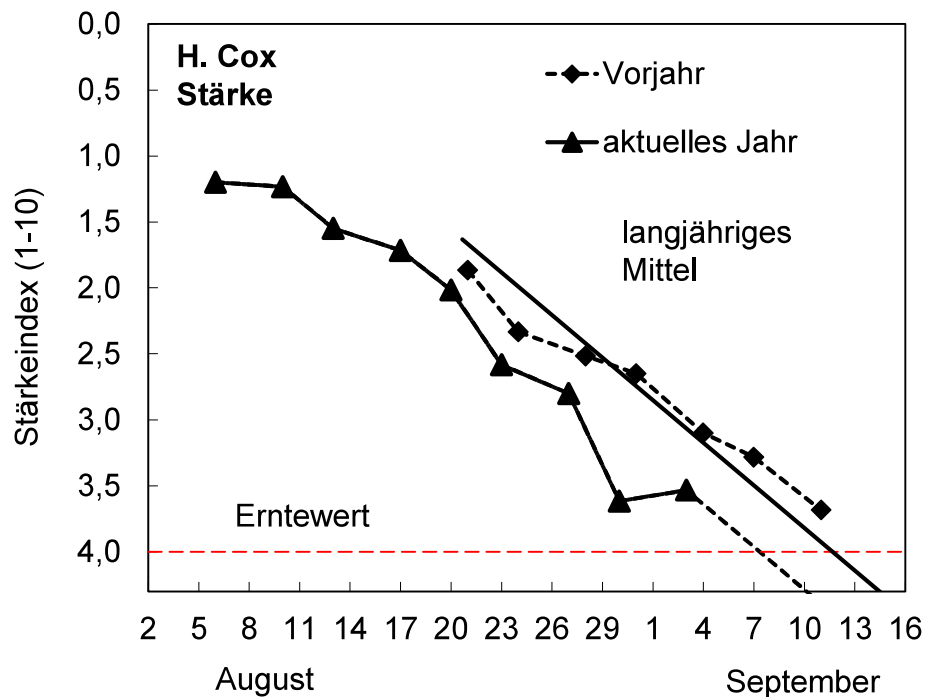
Obstbauversuchsanstalt Jork der LWK Nieder

Dr. Dirk Köpcke, Abteilung Fruchtqualität und Obstlagerung

Delbarestivale und H. Cox „nur“ 4 - 5 Tage früher als normal



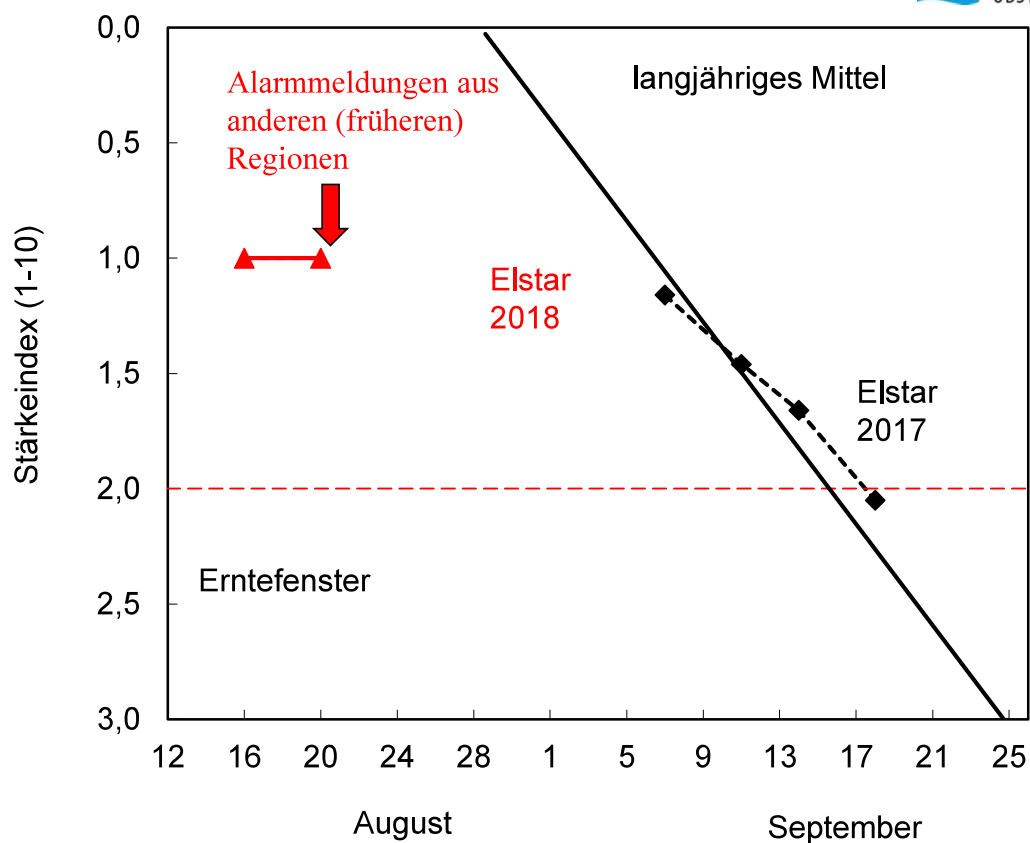
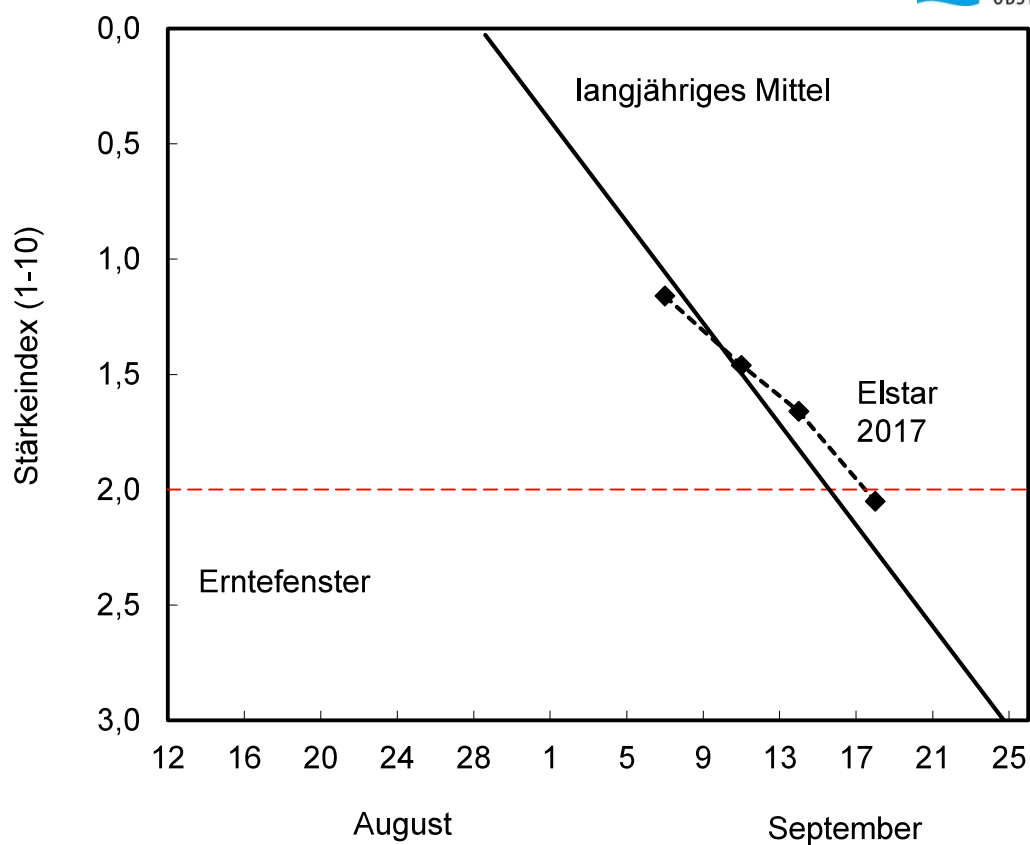
Delbarestivale und H. Cox „nur“ 4 - 5 Tage früher als normal



Reifeabfolge

Tab. 3: Mittlerer Erntetermin der einzelnen Apfel- und Birnensorten in Bezug auf den Erntetermin von Holsteiner Cox.

Sorte	Ø Erntetermin	relativer Erntetermin zu H. Cox
Clapps Liebling	21.08.	-22
Gravensteiner	21.08.	-21
Delbarestivale	23.08.	-19
Santana	09.09.	-3
Fiesta	08.09.	-3
Holsteiner Cox, Cox Orange	12.09.	0
Ingrid Marie	13.09.	+ 2
Conference, Condo, Köstliche v.C	14.09.	+ 3
Elstar, Gala, Honeycrisp	15.09.	+ 3
Boskoop, Wellant, Rubens	22.09.	+ 10
Alexander Lucas	23.09.	+ 11
Jonagold, Golden Delicious	24.09.	+ 12
Topaz	25.09.	+ 13
Gloster	27.09.	+ 15
Kanzi	30.09.	+ 18
Junami	08.10.	+ 26
Braeburn	10.10.	+ 28



Obstbauversuchsring des Alten Landes e.V.®
Moorende 53, 21635 Jork, Telefon 04162-6016-0

56. Durchsage vom Donnerstag, dem 23. Aug. 2018 um 10:00 Uhr

Hinweise zum Umgang mit schwach tragenden Elstar-Anlagen

Aus anderen Regionen, die regelmäßig deutlich früher sind als die Niederelbregion, wird von großen Problemen mit Vorläuferfrüchten bei Elstar und auch bei Gala berichtet! Es ist sehr wahrscheinlich, dass Witterungsbedingt diese Probleme auch hierzulande auftreten werden. Es bleiben jetzt vielleicht noch 7 bis 10 Tage, um sich auf diese Situation einzustellen und alles zu tun, um die eigentlich sehr gute Fruchtbildung so weit wie möglich zu erhalten.

Obstbauversuchsring des Alten Landes e.V.®
Moorende 53, 21635 Jork, Telefon 04162-6016-0

57. Durchsage vom Montag, dem 27. Aug. 2018 um 15:00 Uhr

...

Erntehinweise

Aus dem Rheinland und dem Beneluxraum wird von **großen Problemen mit schnell abreifenden Elstar-Partien** berichtet. Wir erwarten ähnliche Probleme auch hierzulande und empfehlen deshalb auch **volltragende Anlagen bereits ab einem Stärkewert von 1,5 das erste Mal durchzupflücken** wenn die Deckfarbenausbildung das zulässt. Dadurch verschiebt sich das optimale Erntefenster um ca. fünf Tage nach vorne, was für das Kerngebiet Altes Land einen Erntebeginn **ab dem 2. September** bedeutet. Junganlagen, schwach tragende Bäume oder Anlagen mit Trockenstress sind bereits diese Woche pflückreif und werden richtigerweise aktuell auch schon teilweise geerntet. Beachten Sie weiterhin unsere Hinweise aus der 56. Durchsage zum selben Thema!

...

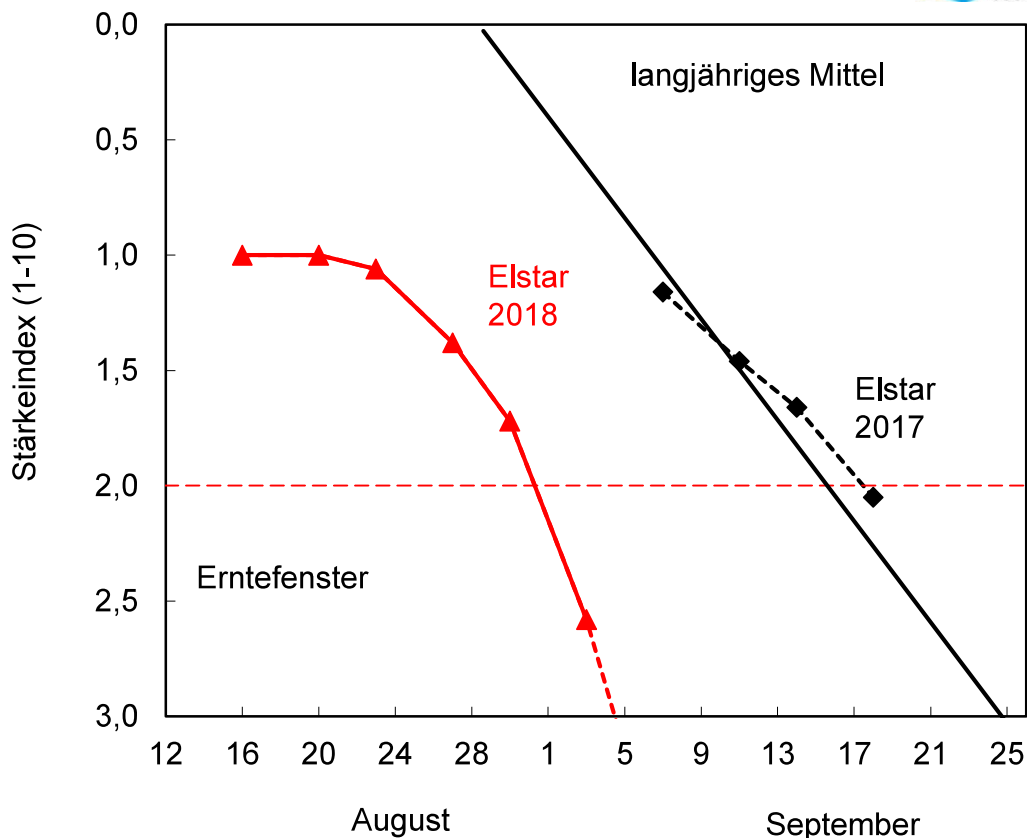
Für alle weiteren Hinweise...

Ende der Durchsage

© Obstbauversuchsring des Alten Landes e.V. ESTEBURG - Obstbauzentrum Jork, Moorende 53, 21635 Jork - Viedingfeld, Veredelung oder ungelöste bzw. künftige Veredelungen sind ohne Genehmigung nicht gestattet. Alle Angaben entsprechen unserem aktuellen Kenntnisstand. Sie sind grundsätzlich eine Gewähr für Richtigkeit und Vollständigkeit. Der Anwender ist verantwortlich für den rechtgerechten Pflanzenschutz und für die Beachtung gesetzlicher Vorschriften und Gebrauchsanweisungen.

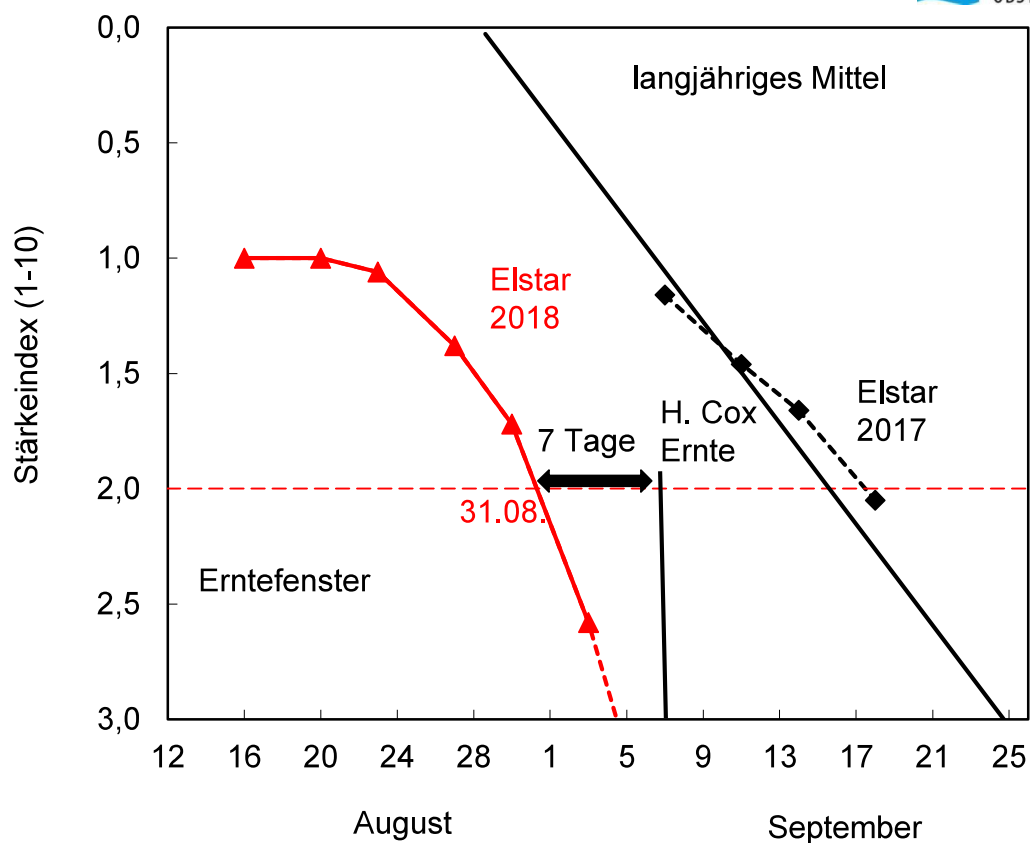
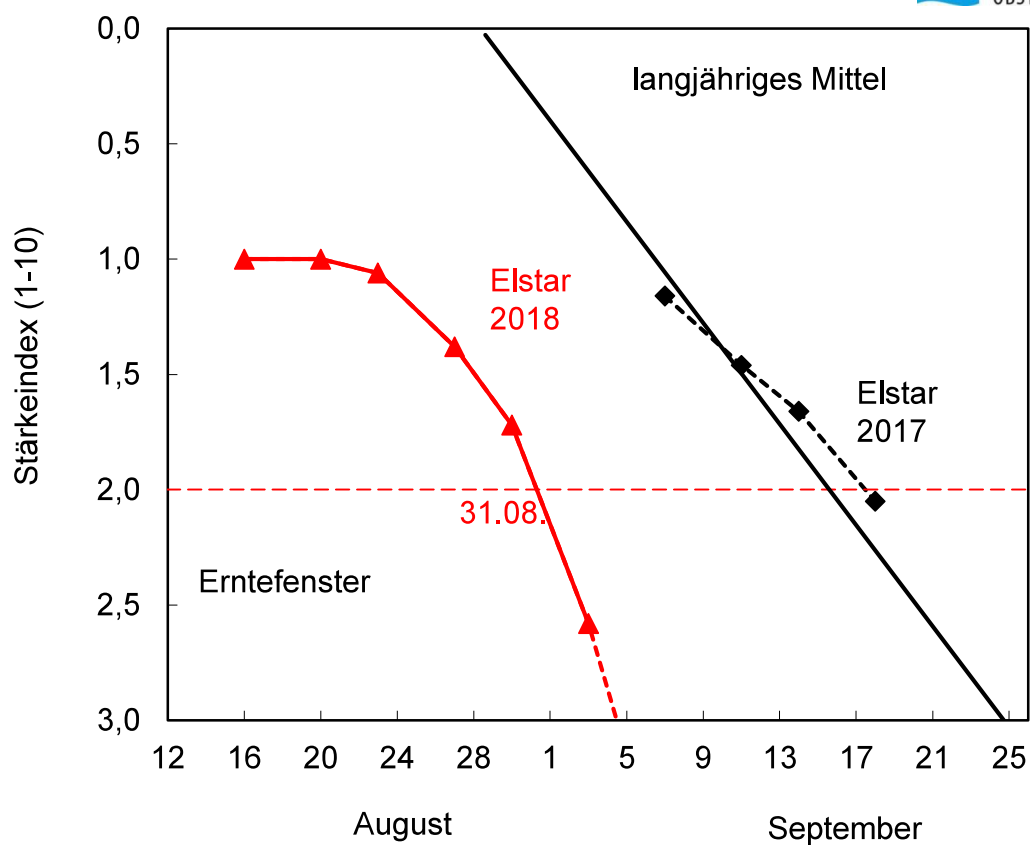
Obstbauversuchsanstalt Jork der LWK

Dr. Dirk Köpcke, Abteilung Fruchtqualität und Obstlagerung



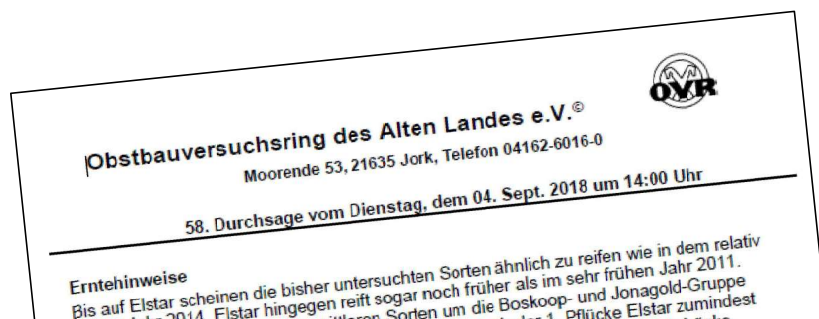
Obstbauversuchsanstalt Jork der LWK Niedersachsen

Dr. Dirk Köpcke, Abteilung Fruchtqualität und Obstlagerung



Extrem früh und extrem schnelle Abreife

	Stärke- stufe 2		Steigung (Stärke)	Ernte- fenster Tage
2008	14.09.	0	0,14	7,1
2009	06.09.	-8	0,15	6,8
2010	22.09.	8	0,12	8,5
2011	13.09.	-1	0,11	9,1
2012	17.09.	3	0,07	14,0
2013	23.09.	9	0,13	7,7
2014	08.09.	-6	0,05	19,1
2015	24.09.	10	0,11	9,1
2016	11.09.	-3	0,11	9,1
2017	18.09.	4	0,00	12,5
2018	31.08.	-14	0,18	5,6



Komplett anders als Holsteiner Cox zeigt Elstar eine extrem frühe und schnelle Abreife. Die Anlagen sind, wie bereits aus anderen Obstbauregionen berichtet, auch hierzulande reifemäßig extrem unterschiedlich. Versuchen Sie so gut es geht, Vorläuferfrüchte aus der CA/ULO-Lagerware herauszuhalten. Alle Partien, die nicht ins CA/ULO-Lager kommen und nicht sofort verkauft werden können, sollten mit 1-MCP behandelt und möglichst kalt (ideal: -0,5°C) gelagert werden. Um unter CA-Bedingungen die Qualität bestmöglich zu erhalten, ist der O₂-Wert nach dem DCA-Prinzip möglichst niedrig zu halten. Zur Vorbeugung von Fleischbräune und Schalennekrosen sollte zusätzlich der CO₂-Gehalt in den ersten drei bis vier Wochen möglichst niedrig sein. Wegen des diesjährigen sehr geringen Schalenfleckenrisikos wäre auch eine zusätzliche 1-MCP Behandlung zur Ernte denkbar. Allerdings kann 1-MCP auch Fleischbräune bei dafür empfindlichen Partien fördern. Verträglicher und bei Elstar hinreichend wirksam sind spätere Behandlungen zur Auslagerung oder während der CA-Lagerung.

- ✓ Nachforderung von Erntekräften
- ✓ H. Cox-Ernte wurde geschoben
- ✓ massiver 1-MCP Einsatz
- ✓ Empfehlung wurde größtenteils umgesetzt

...Rückblick Ernte 2018 - Elstar



02.04.2019

AgroFresh - Kundenevent - NORD

23

Obstbauversuchsanstalt Jork der LWK Niedersachsen

Dr. Dirk Köpcke, Abteilung Fruchtqualität und Obstlagerung



- ✓ kleine, leicht eingesunkene, bräunlich-schwarze Flecken meist auf der grünen Schattenseite der Frucht
- ✓ beginnend im Stielbereich
- ✓ anfangs hell grau/braun, im weiteren Verlauf dunkel braun
- ✓ nur unter CA/ULO-Bedingungen

siehe auch:



Frudistor



EUROPAISCHE UNION
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung

<http://frudistor.de/index.php?dis=14-Schalenflecken&lang=DE>



Obstbauversuchsanstalt Jork der LWK Niedersachsen

Dr. Dirk Köpcke, Abteilung Fruchtqualität und Obstlagerung

WeGa-Projekt

WeGa
Kompetenznetz
Gartenbau

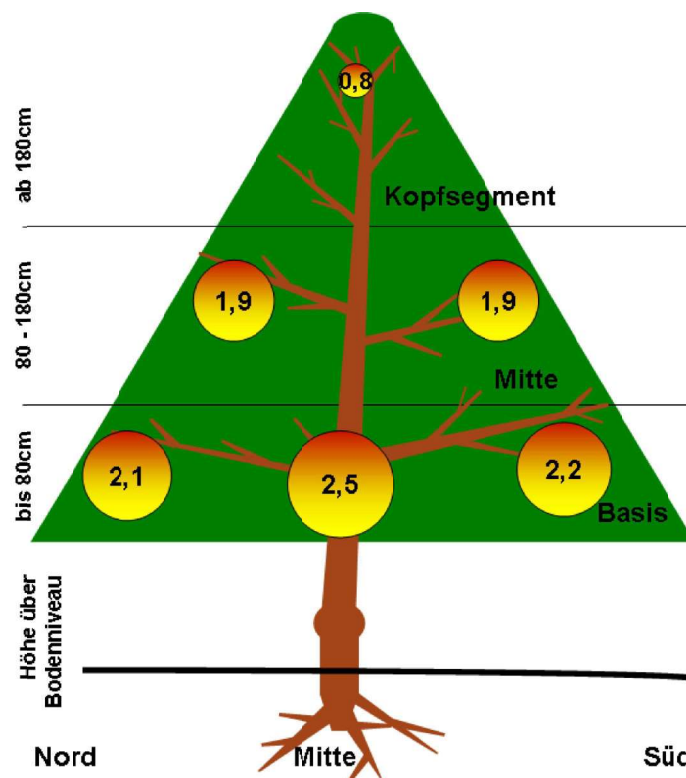


Table 2. Effect of surface wetness on the severity and incidence of skin spot and on russetting in 'Elstar' apple in the 2013 growing season.^z

Time	Treatment	Wetness period (DAFB)	Skin spot		Russetting [mean $\pm$ SE (area %)]
			Severity [mean $\pm$ SE (score)]	Incidence [mean (%)]	
Post-storage	Control	—	0.4 $\pm$ 0.1	35	0.6 $\pm$ 0.1
	Wet	14 to 44	0.4 $\pm$ 0.1	38	7.1 $\pm$ 1.0
	Wet	45 to 78	1.8 $\pm$ 0.2	93	2.6 $\pm$ 0.4
	Wet	78 to 108	2.1 $\pm$ 0.2	98	2.2 $\pm$ 0.3
	Wet	100 to 133	1.8 $\pm$ 0.2	90	1.4 $\pm$ 0.3

Quelle: Winkler, A., E. Grimm, M. Knoche, J. Lindstaedt und D. Köpcke (2014) Late-season Surface Water Induces Skin Spot in Apple HortScience 49 (10): 1324–1327

Segmentversuch



The image shows two large, green industrial doors in a warehouse. Each door has a small white-framed window and a red horizontal bar near the bottom. The doors are mounted on a metal frame with visible hinges and rollers. A yellow warning sign is attached to the left door. The floor is concrete, and the walls are white.

Qualitätserhaltung im Lager

This image is identical to the one above, showing two large green industrial doors with windows and red bars. The text overlay is different.

Lagerung unter Normalatmosphäre (+/- 1-MCP)

Ziel: Vermeidung diverser CA- bedingter Lagerungsprobleme

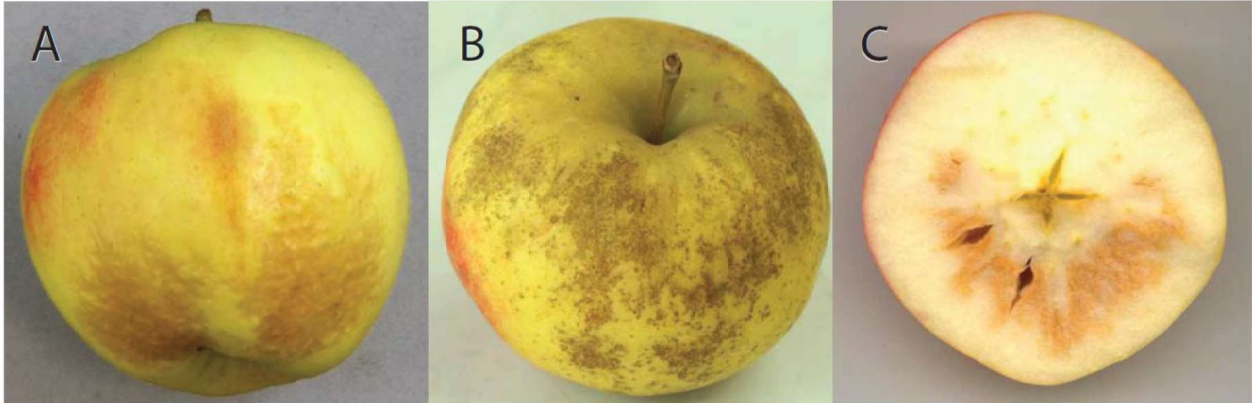


Abb. 1: Verschiedene unter CA/ULO-Bedingungen auftretende physiologische Störungen Schalennekrosen (A), Schalenflecken (B), Fleischbräune (C).
(Fotos: Dirk Köpcke)

Obstbauversuchsanstalt Jork der LWK Niedersachsen

Dr. Dirk Köpcke, Abteilung Fruchtqualität und Obstlagerung

Lagerung unter Normalatmosphäre

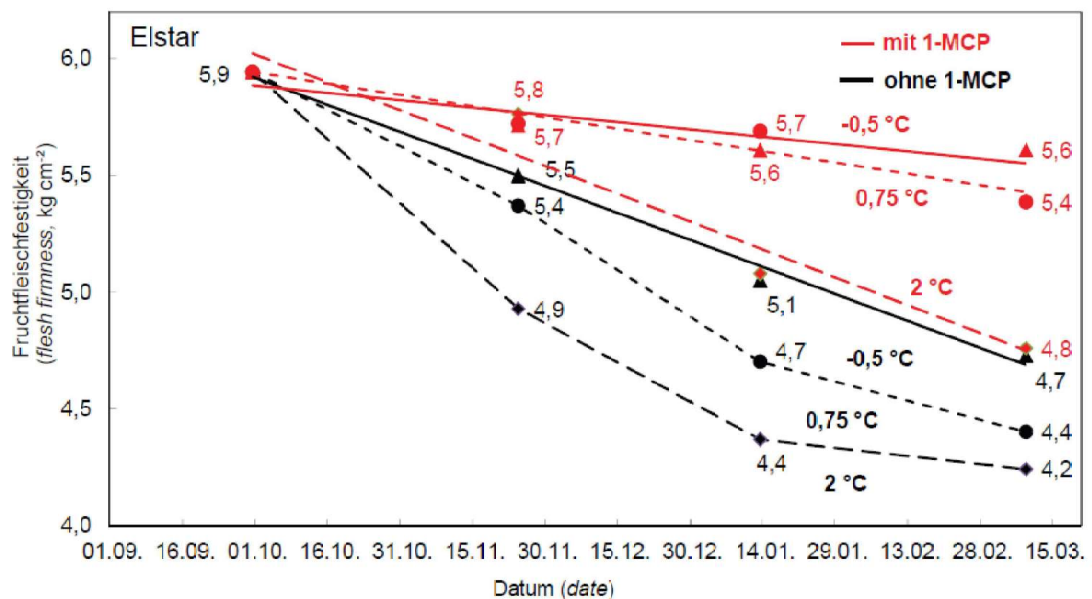


Abb. 2: Mittlerer Festigkeitsabbau bei kühl gelagerten Elstar-Früchten in Abhängigkeit von der Lagerungstemperatur und der Behandlung mit SmartFreshSM (1-MCP) im Versuchsjahr 2014/15.

Quelle: Köpcke, D. 2015

Obstbauversuchsanstalt Jork der LWK Niedersachsen

Dr. Dirk Köpcke, Abteilung Fruchtqualität und Obstlagerung

Festigkeitsverlust (kg/cm ² pro 100 Tagen)						
	Herkunft 1 (IO, 2. Pflücke)		Herkunft 2 (Öko, 2. Pflücke)		Mittelwert	
Temp. Kühl	ohne 1-MCP	mit 1-MCP	ohne 1-MCP	mit 1-MCP	ohne 1-MCP	mit 1-MCP
-0,50	-0,80	-0,24	-0,79	-0,26	-0,79	-0,26
0,75	-1,37	-0,36	-1,37	-0,36	-1,37	-0,36
2,00	-2,19	-0,78	-2,19	-0,78	-2,19	-0,78

Kühllagerung möglichst kalt (ideal -0,5 °C, Stufenkühlung) + 1-MCP

Tage bis Erreichung der Festigkeit von 5,5 kg/cm ²						
29.09.2014	Herkunft 1 (IO, 2. Pflücke)		Herkunft 2 (Öko, 2. Pflücke)		Mittelwert	
Temp. Kühl	ohne 1-MCP	mit 1-MCP	ohne 1-MCP	mit 1-MCP	ohne 1-MCP	mit 1-MCP
-0,50	50	190	103	267	76	229
0,75	38	125	47	200	43	163
2,00	22	51	31	103	27	77

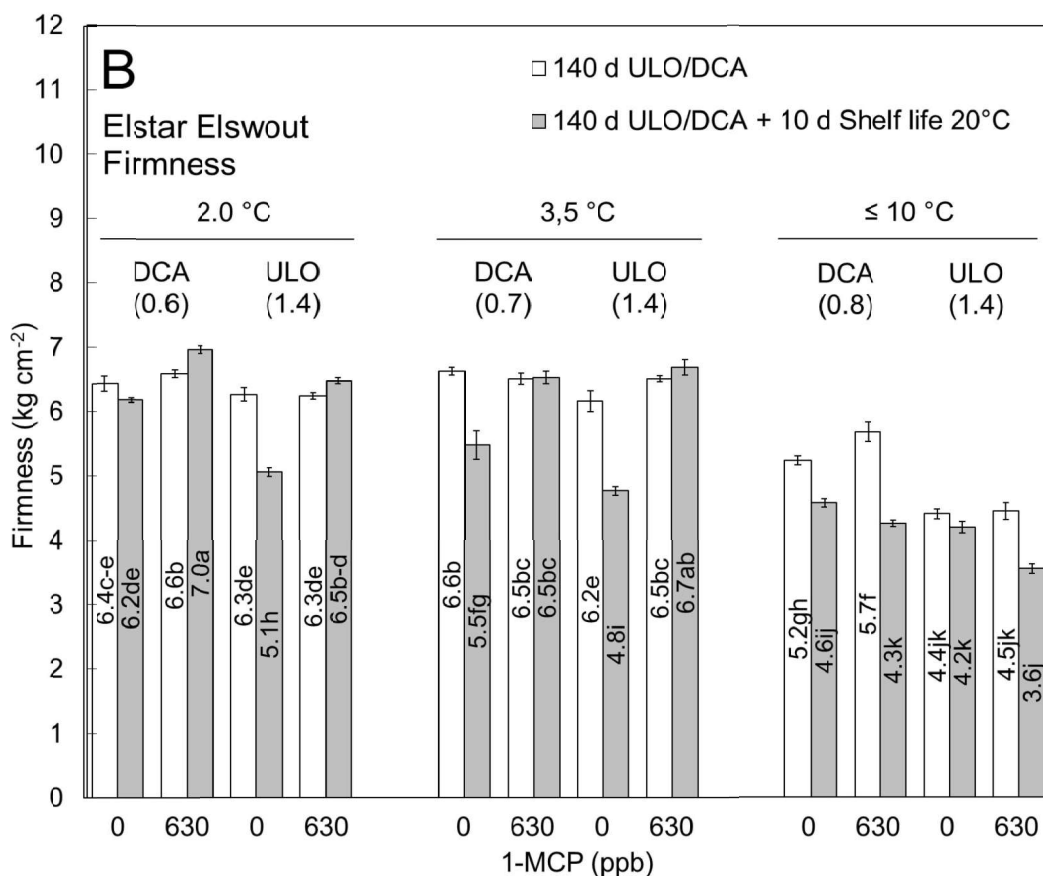
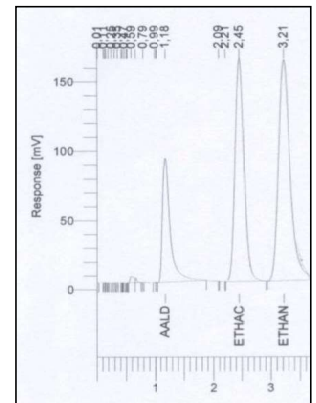
KÖPCKE, D. 2015 Lagerung von Elstar unter Normalatmosphäre im Kühlhaus – Einfluss der Temperaturen und des Einsatzes von SmartFreshSM auf die Fruchtqualität, Mitteilungen OVR 70, 246-250

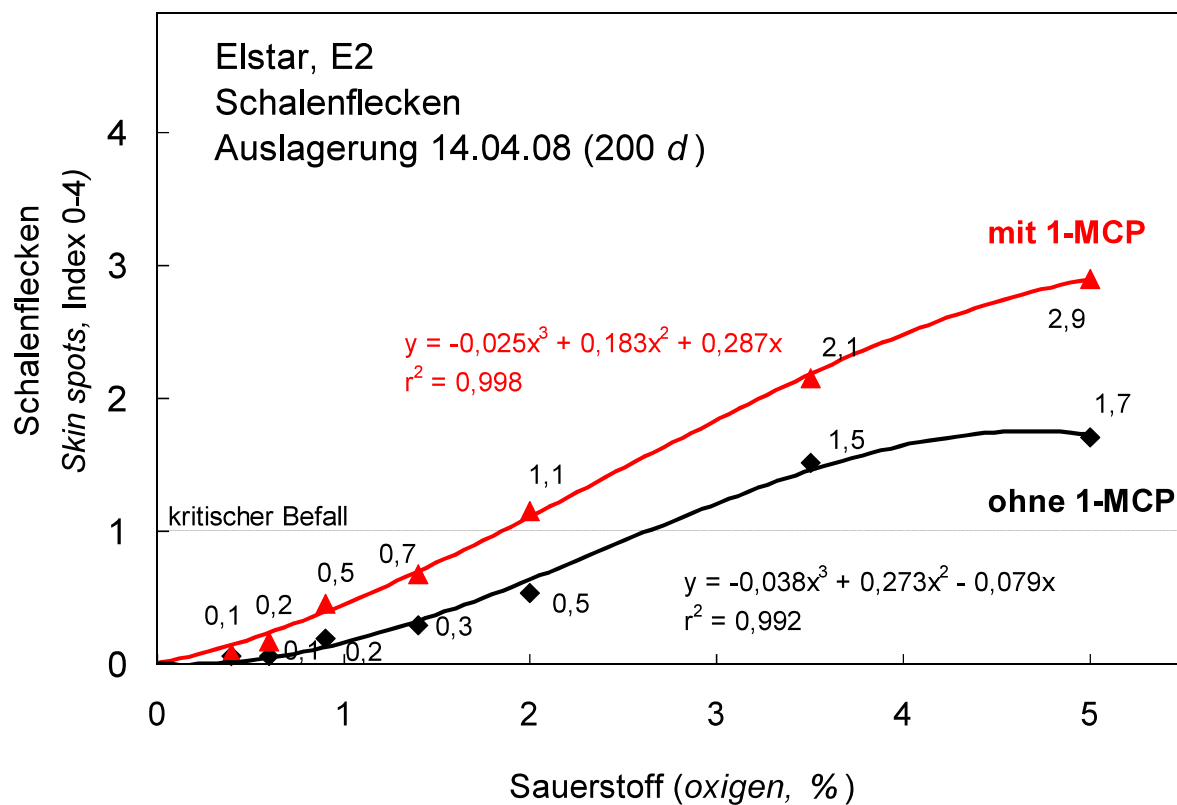
Obstbauversuchsanstalt Jork der LWK Niedersachsen

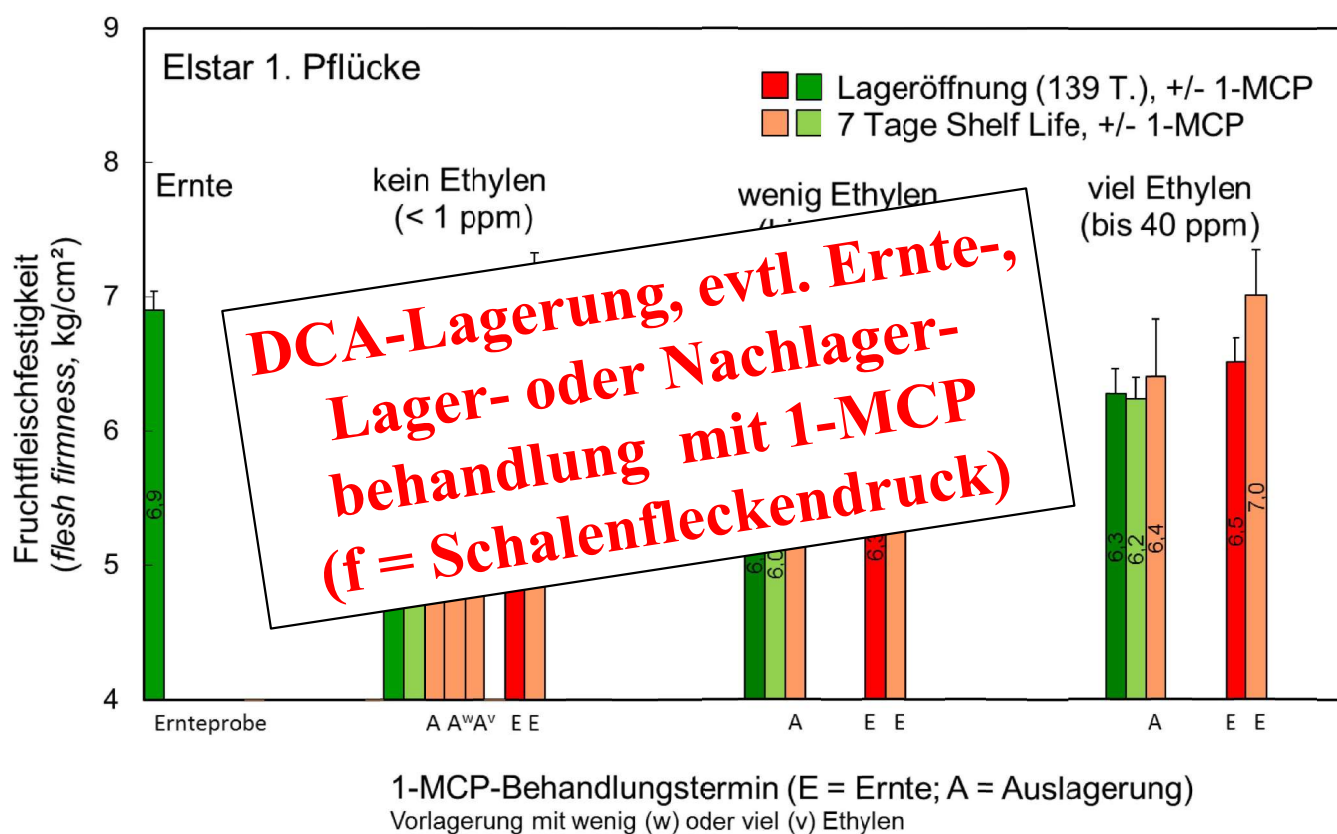
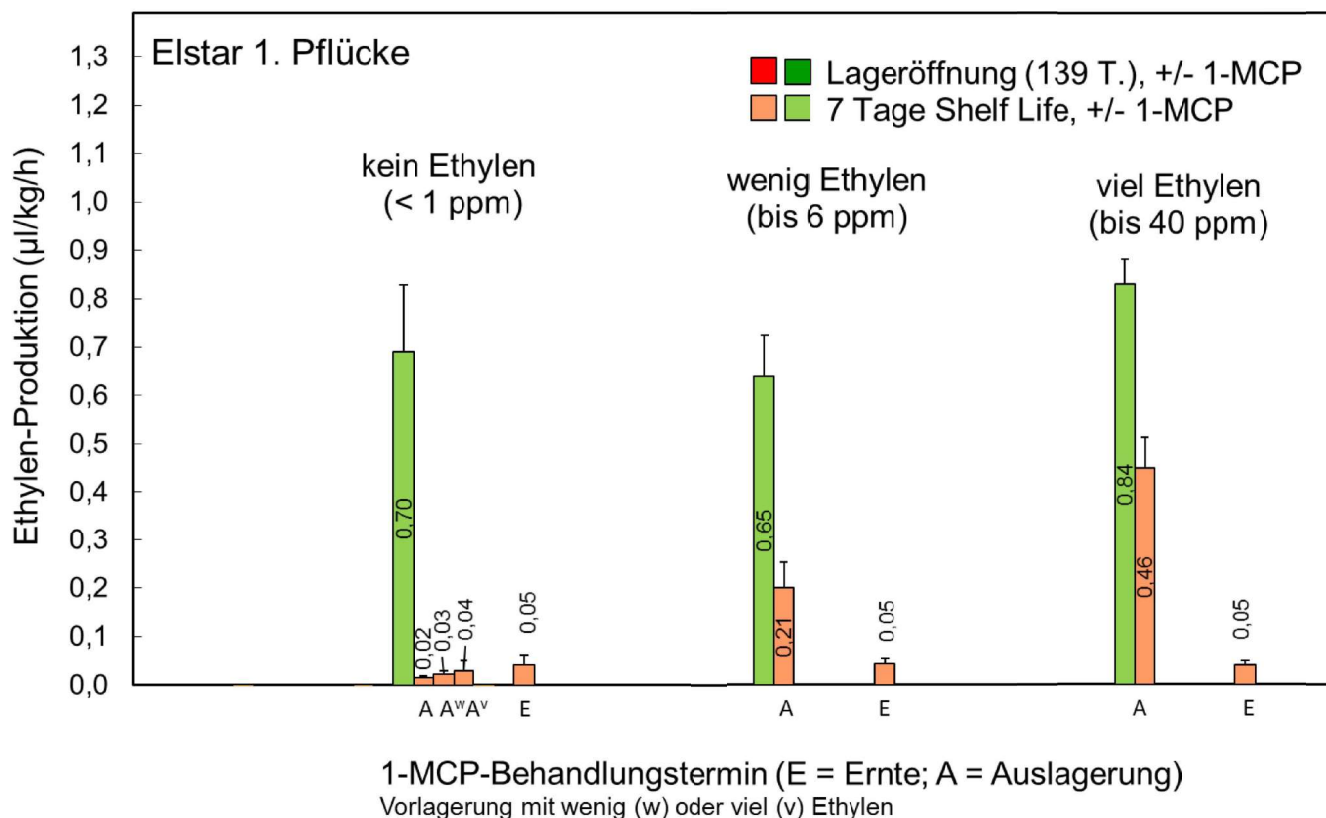
Dr. Dirk Köpcke, Abteilung Fruchtqualität und Obstlagerung



- ✓ Vermeidung von physiologischen Krankheiten
- ✓ Bessere Erhaltung der inneren Qualität
- ✓ Lagerung bei niedrigeren CO₂-Gehalten möglich
- ✓ Lagerung bei höherer Temperatur möglich
- ✓ Die Fruchtatmung ist herabgesetzt
- ✓ Vierte Sicherheitsstufe
- ✓ nicht chemisches Verfahren







DCA-Lagerung

(Einfluss der CO₂-Konzentration)



CO₂-Konzentration



- ✓ CO₂ hemmt die Ethylenentwicklung und damit die Reifeentwicklung der Frucht
- ✓ hohe CO₂-Konzentrationen sind toxisch für Früchte
- ✓ Lagerfäulen können durch CO₂ gehemmt werden (z. B. Botrytis in Süßkirschen)
- ✓ CO₂-Empfindlichkeit ist sortenabhängig
- ✓ Elstar gilt als relativ CO₂ unempfindlich
- ✓ Trotzdem traten in der Vergangenheit immer wieder CO₂ bedingte Lagerkrankheiten auf

- ✓ unregelmäßig aber scharf abgegrenzte eingesunkene Schalenbereiche
- ✓ punktförmig bis flächig
- ✓ anfangs dunkelgrün, im weiteren Verlauf dunkelbraun
- ✓ meist auf der weniger ausgefärbten Fruchtseite
- ✓ betroffen sind häufig unterentwickelte, schlecht gefärbte Äpfel (Schattenfrüchte)
- ✓ keine Zunahme des Befalls im Shelf life

siehe auch:  **Frudistor**



<http://frudistor.de/index.php?dis=31-Schalennekrosen&lang=DE>



CO₂-bedingte innere Verbräunung

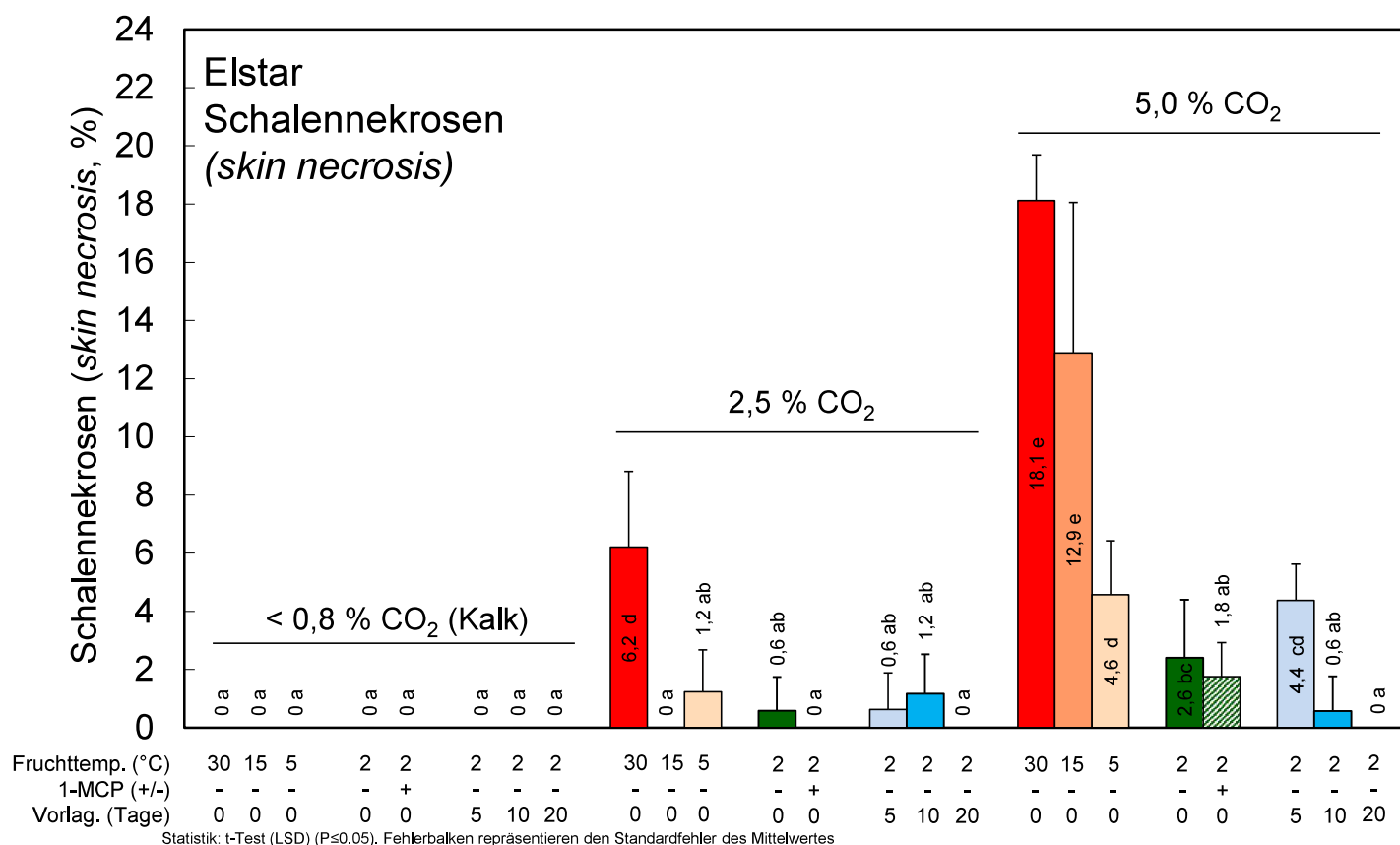
- ✓ Verbräunung im Cortextgewebe und Kernhaus
- ✓ Kavernenbildung
- ✓ keine Gärindikatoren messbar
- ✓ keine Zunahme des Befalls im Shelf life

siehe auch:  **Frudistor**



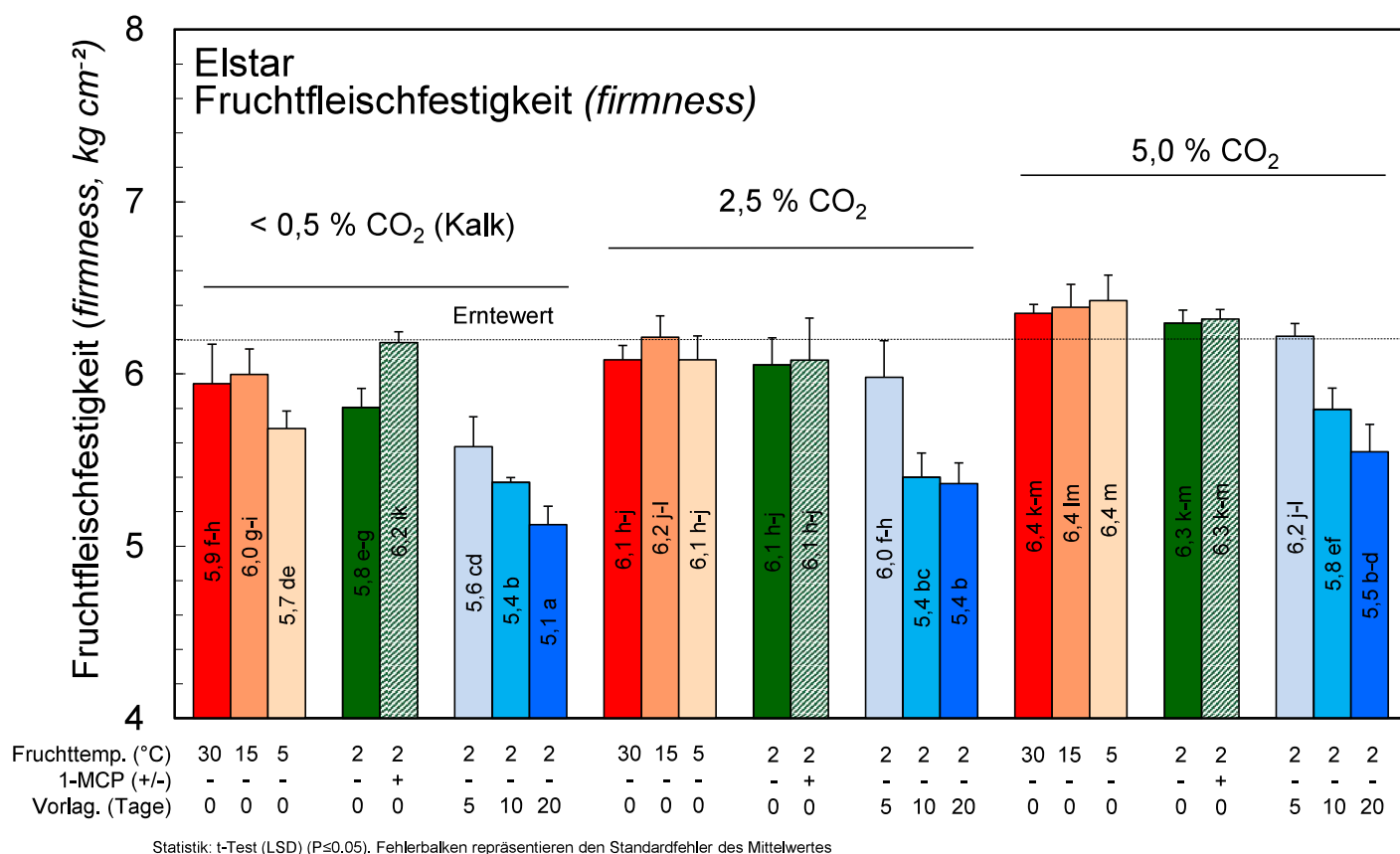
[http://frudistor.de/index.php?dis=17-Innere%20Fleischbr%C3%A4une%20\(CA-bedingt\)&lang=DE](http://frudistor.de/index.php?dis=17-Innere%20Fleischbr%C3%A4une%20(CA-bedingt)&lang=DE)





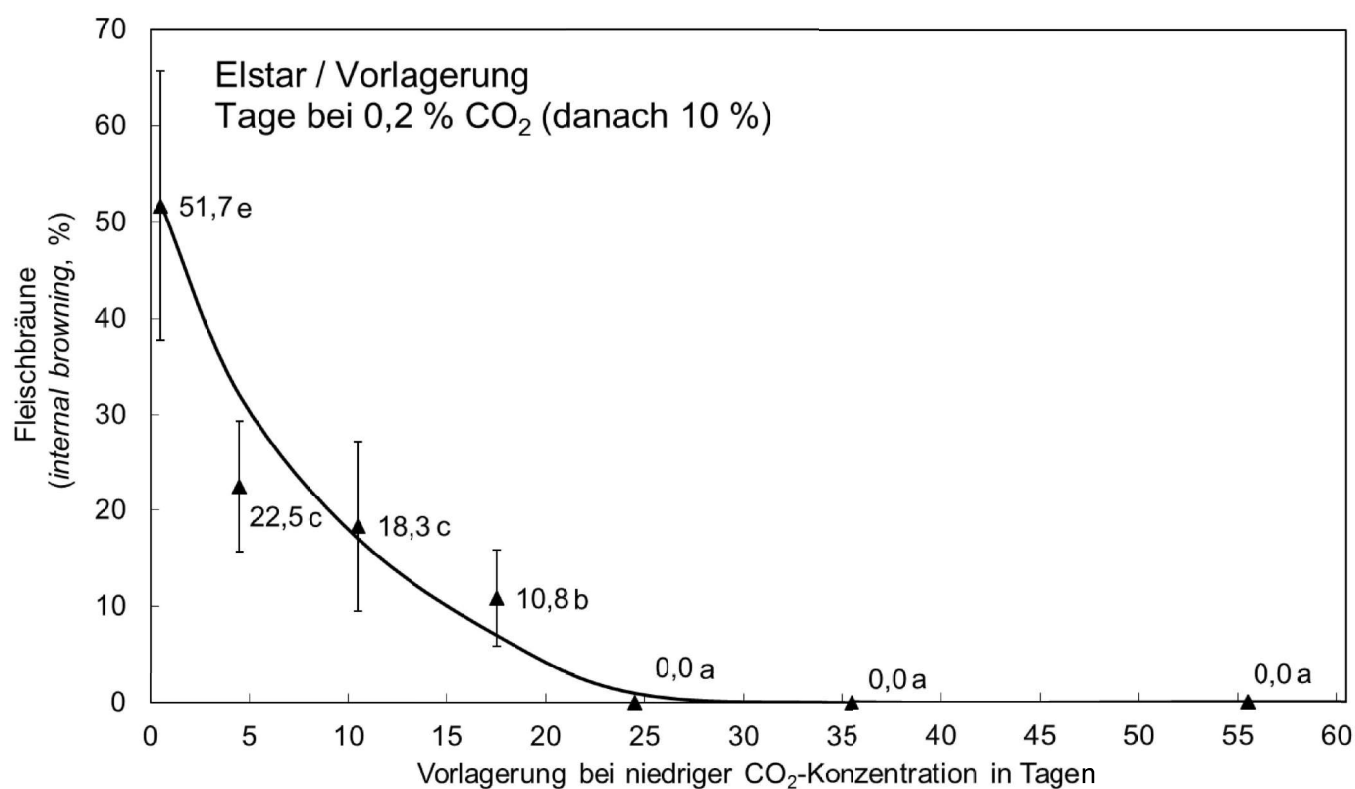
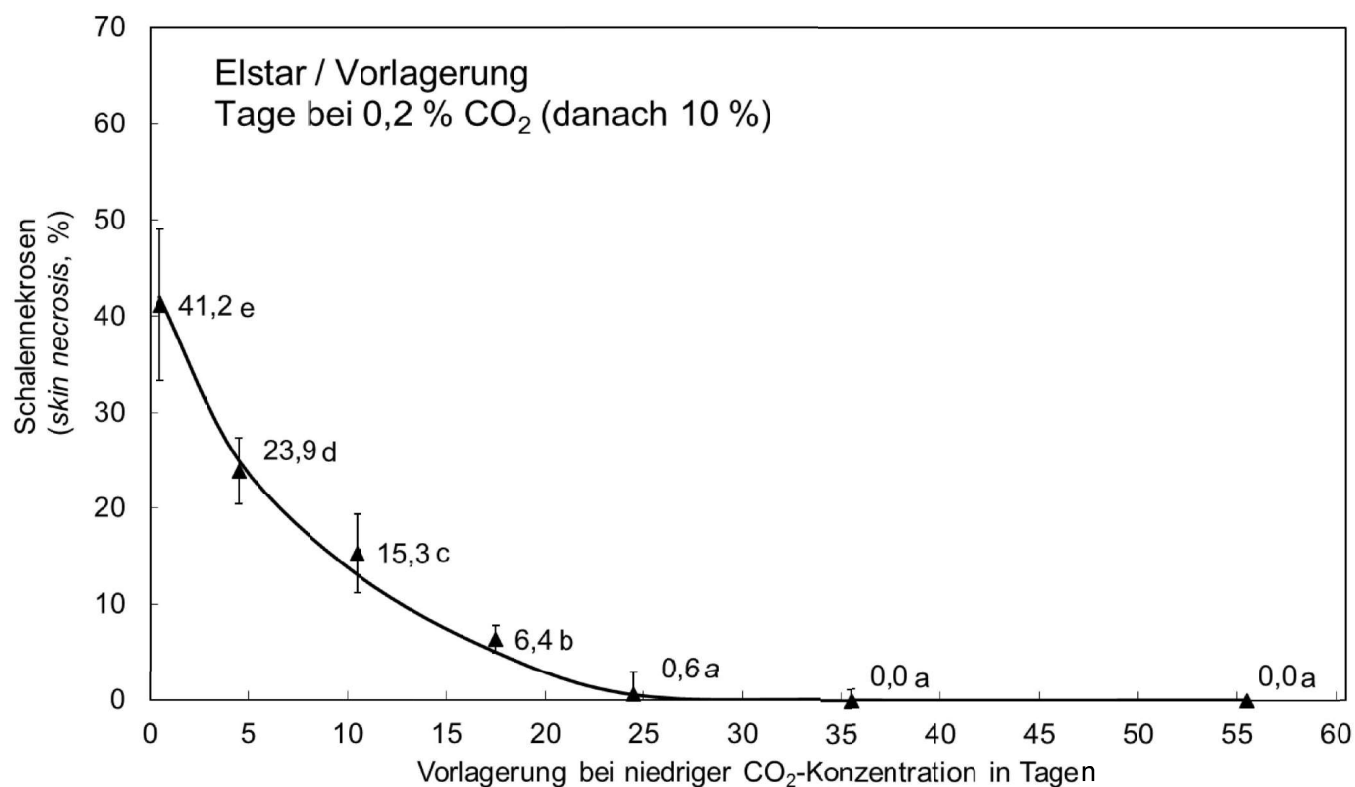
Obstbauversuchsanstalt Jork der LWK Niedersachsen

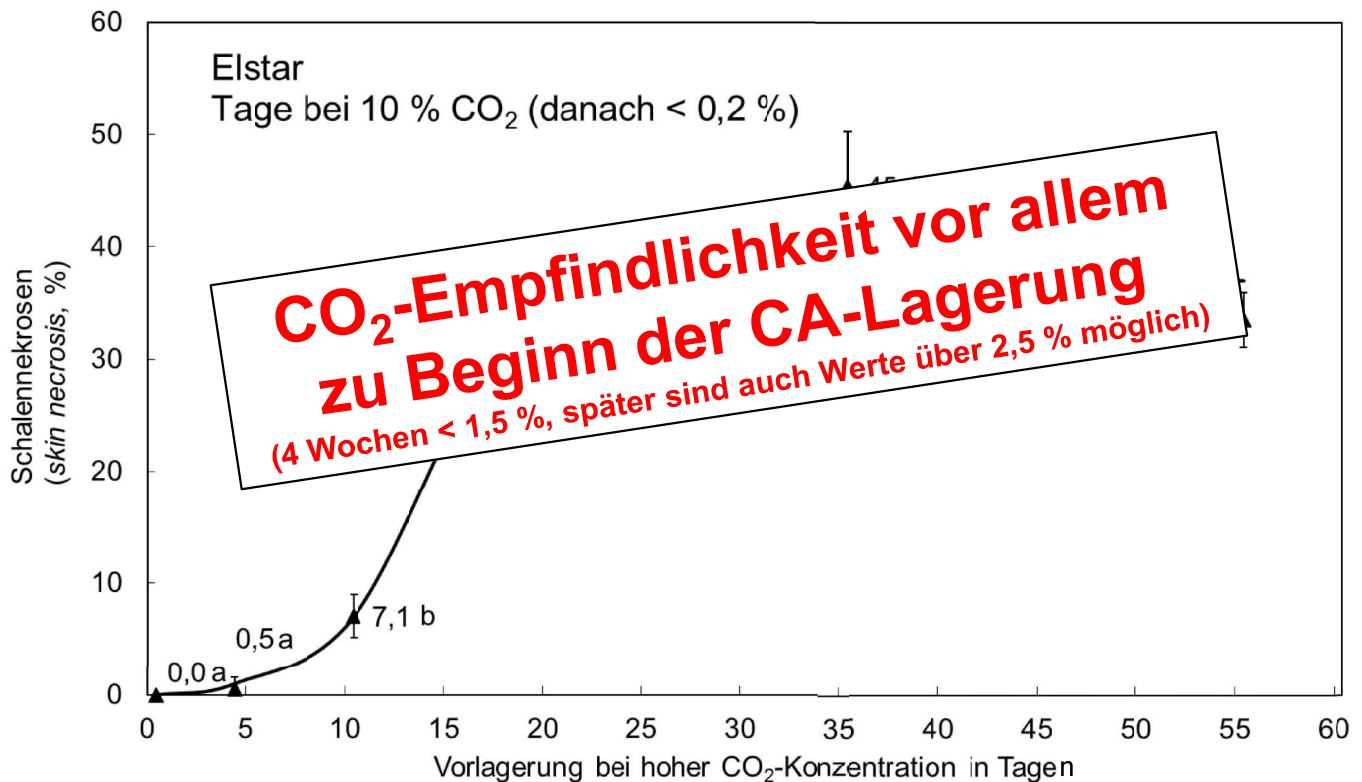
Dr. Dirk Köpcke, Abteilung Fruchtqualität und Obstlagerung



Obstbauversuchsanstalt Jork der LWK Niedersachsen

Dr. Dirk Köpcke, Abteilung Fruchtqualität und Obstlagerung



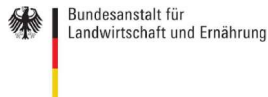


Statistik: t-Test (LSD) (P≤0,05), Fehlerbalken repräsentieren den Standardfehler des Mittelwertes

Obstbauversuchsanstalt Jork der LWK Niedersachsen

Dr. Dirk Köpcke, Abteilung Fruchtqualität und Obstlagerung

Ausblick



Promotion zur DCA Lagerung von Äpfeln

- ✓ Ermittlungen der Einflussfaktoren auf die Gärgrenze von Äpfeln
 - ⇒ Sortenunterschiede, Einfluss der Reife und Fruchtqualität, Behang, ...



Obstbauversuchsanstalt Jork der LWK Niedersachsen

Dr. Dirk Köpcke, Abteilung Fruchtqualität und Obstlagerung

Zulassung von Harvista ab 2022 erwartet

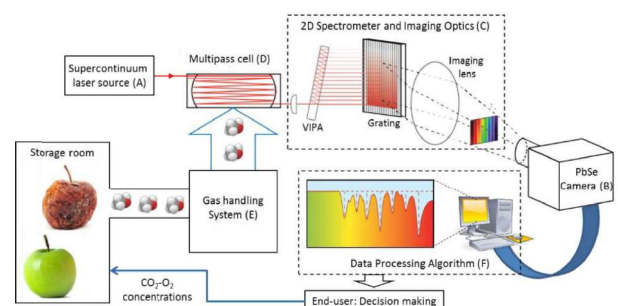
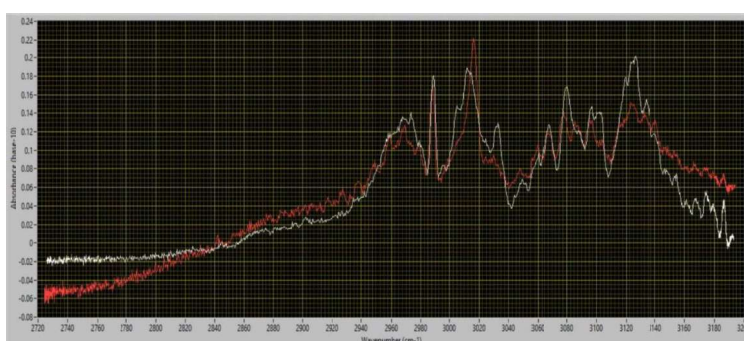
- ✓ spritzbares 1-MCP
- ✓ Reifehemmung am Baum
- ✓ seit 2017 in Jork in Testung
- ✓ anspruchsvolle Applikation



Quelle: www.freshplaza.com

EU-Projekt QCAP (Real-time interactive storage - Quality Control in fresh Agro Products)

- ✓ Elektronische Nase
- ✓ permanente Messung diverser Aromastoffe in der Lageratmosphäre (Ethylen, Ethanol, Ethylacetat, Acetaldehyd, Methanol, ...)
- ✓ Soll Hinweise auf Fehlentwicklungen im Lager liefern (Reife, Wirksamkeit von 1-MCP, Fäulnisbefall, Gärung,.....)
- ✓ noch keine Praxistauglichkeit (Kosten, Praktikabilität,...)



- ✓ empfohlenes Erntefenster: Stärkewert von 1,5 – 3 (termingerecht ernten!)
 - ✓ hohe Flexibilität hinsichtlich Arbeitskräfte sicherstellen
 - ✓ grundsätzlich 1-MCP-Behandlung bei Kühlhauslagerung (möglichst kalt bei idealen -0,5 °C u. Stufenkühlung)
 - ✓ DCA-Lagerung, optional 1-MCP-Behandlungen = f (Festigkeit u. Schalenfleckenrisiko)
 - ✓ < 1,5 % CO₂ in den ersten 4 Wochen der DCA/ULO-Lagerung
- ⇒ Optimale Ernte und Lagerung können Witterungsextremen (begrenzt) entgegenwirken, Harvista dürfte dabei zukünftig sehr hilfreich sein
- ⇒ Der Klimawandel bedroht die Anbaufähigkeit und Wirtschaftlichkeit der Sorte Elstar

Obstbauversuchsanstalt Jork der LWK Niedersachsen

Dr. Dirk Köpcke, Abteilung Fruchtqualität und Obstlagerung

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**



**Esteburg – Obstbauzentrum Jork
Obstbauversuchsanstalt Jork
Moorende 53, 21635 Jork**

**Abteilung Fruchtqualität und Obstlagerung
Dr. Dirk Köpcke**

**Tel. + 49 (0) 4162 6016 120
Mobil: + 49 (0) 152 5478 2236
Fax. +49 (0) 4162 6016 99 120
E-Mail: dirk.koepcke@lwk-niedersachsen.de
www.esteburg.de**

