

Klimawandel an der Niederelbe: Fakten und Perspektiven für den **Obstbau** im europäischen Kontext



Dr. Karsten Klopp
Obstbauversuchsanstalt
am OVB Jork

Landwirtschaftskammer
Niedersachsen



OVB Jork

Vortragsübersicht

1. Das Forschungsprojekt **KliO**
2. Der Klimawandel an der Niederelbe
3. Das prognostizierte Klima der Zukunft
4. Auswirkungen des Klimawandels auf den Obstbau
5. Obstbauforschung in Europa zum Klimawandel
6. Fazit und Ausblick



OVB Jork

1. Das Forschungsprojekt KliO

Klimawandel und Obstbau (KliO)



Abt. Agrarmeteorologie



OVB Jork



DIW Berlin

Deutsches Institut für
Wirtschaftsforschung



Klimawandel
und **O**bstbau
in Deutschland

Themen für KliO

1. Aktueller Stand des Klimawandels
2. Prognose des zukünftigen Klimas
3. Auswirkungen des Klimawandels auf den Obstbau
4. Wirtschaftliche Kosten des Klimawandels



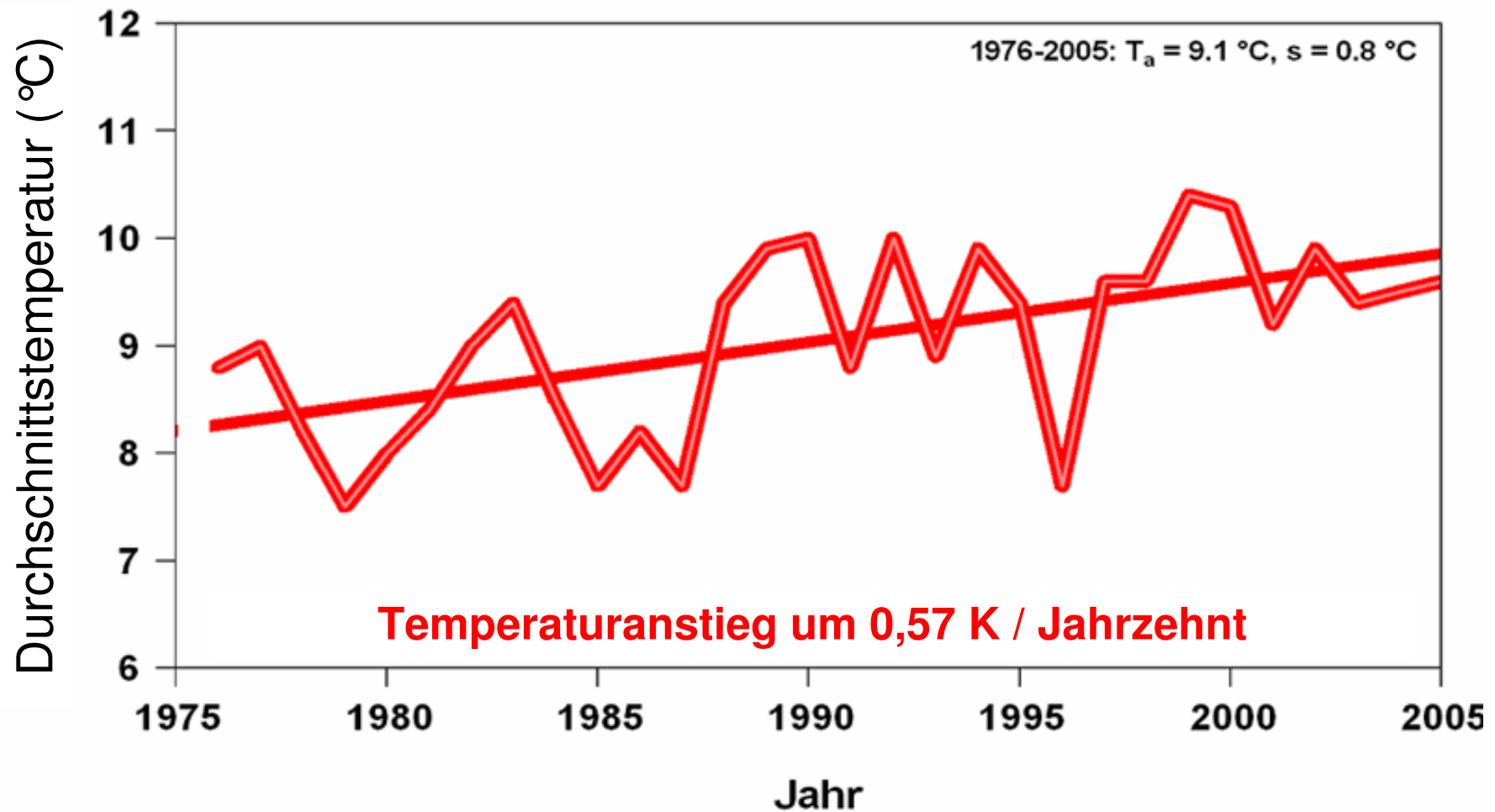
**Gibt es bereits einen Klima-
wandel an der Niederelbe ?**



OVB Jork

2. Der Klimawandel an der Niederelbe

Jahresdurchschnittstemperatur am OVB Jork



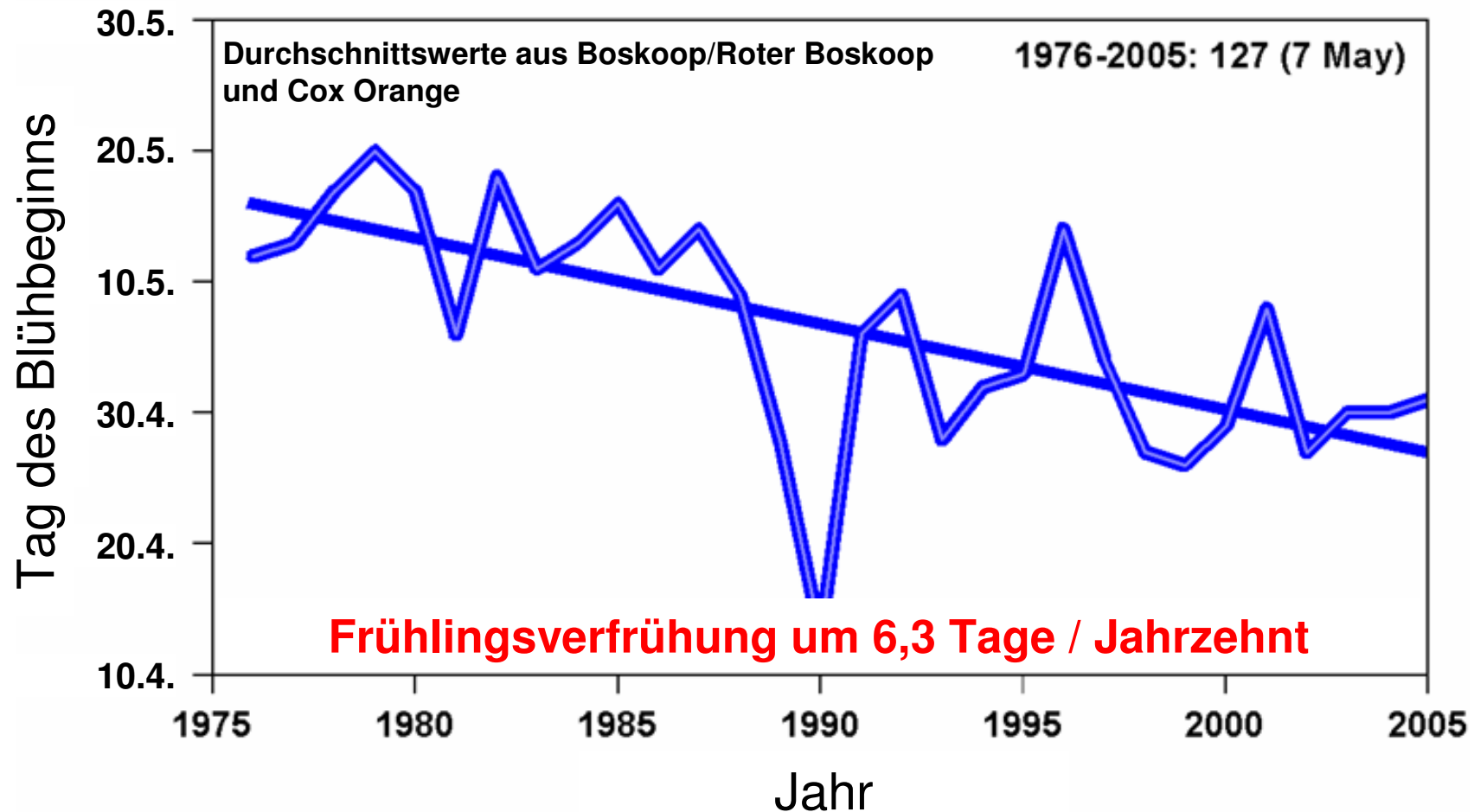
Henniges et al. (2007). *Mitteilungen des Obstbauversuchsrings des Alten Landes* **62**: 156-160.



OVB Jork

2. Der Klimawandel an der Niederelbe

Beginn der Apfelblüte, OVB Jork 1976-2005



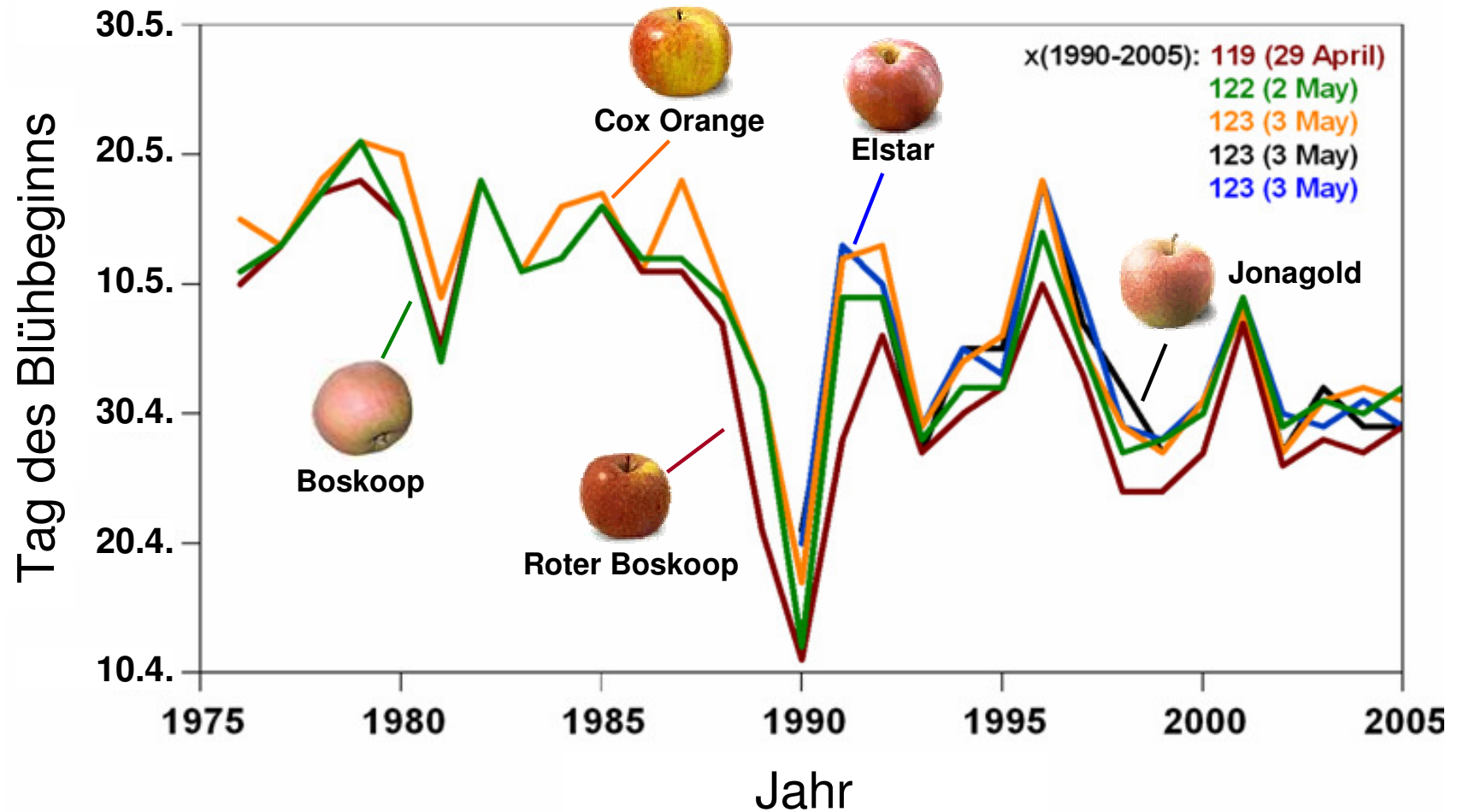
Henniges et al. (2007). *Mitteilungen des Obstbauversuchsrings des Alten Landes* 62: 156-160.



OVB Jork

2. Der Klimawandel an der Niederelbe

Beginn der Apfelblüte, OVB Jork 1976-2005

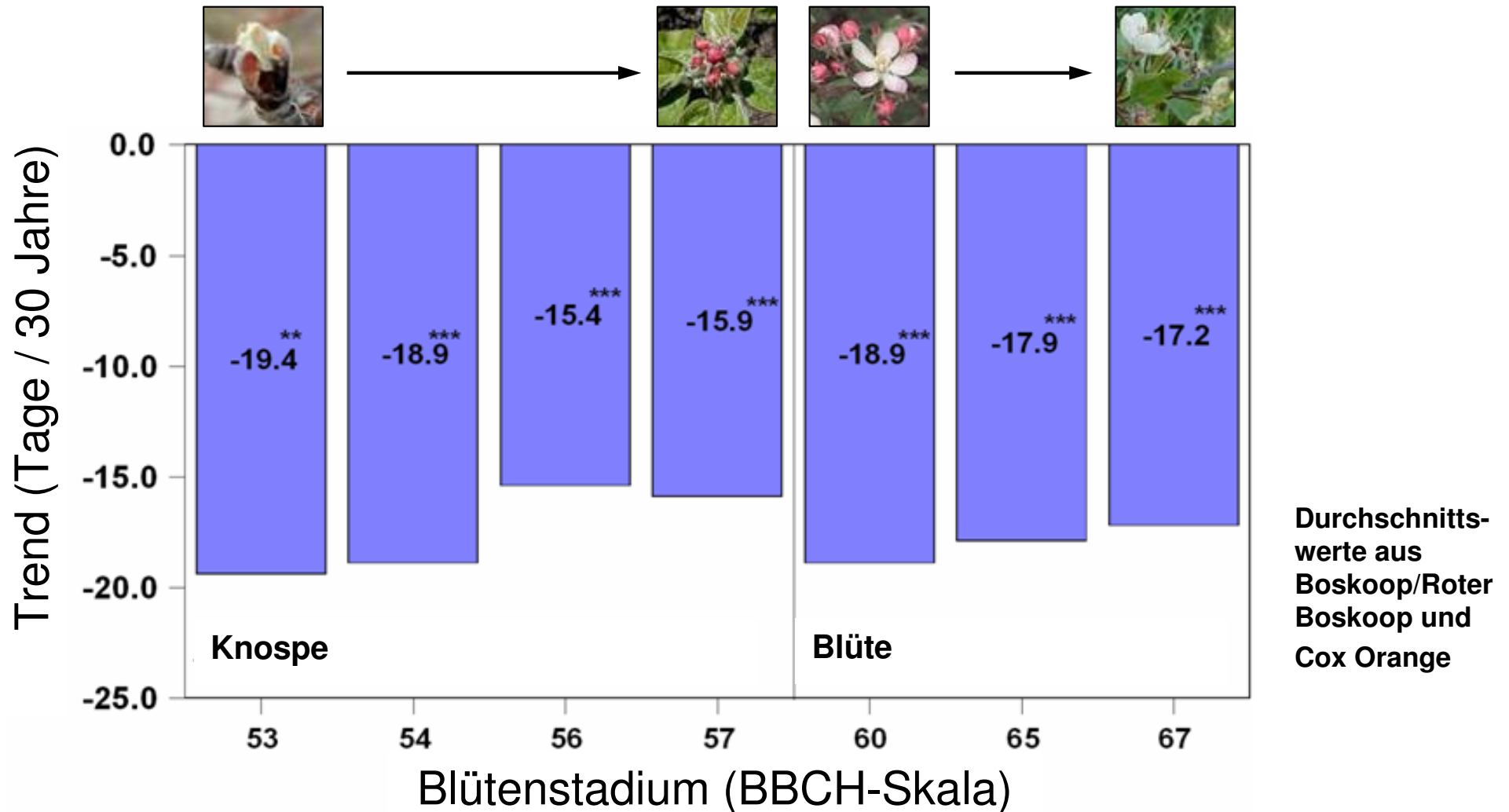




OVB Jork

2. Der Klimawandel an der Niederelbe

Apfelblüte in Jork (OVB Jork)

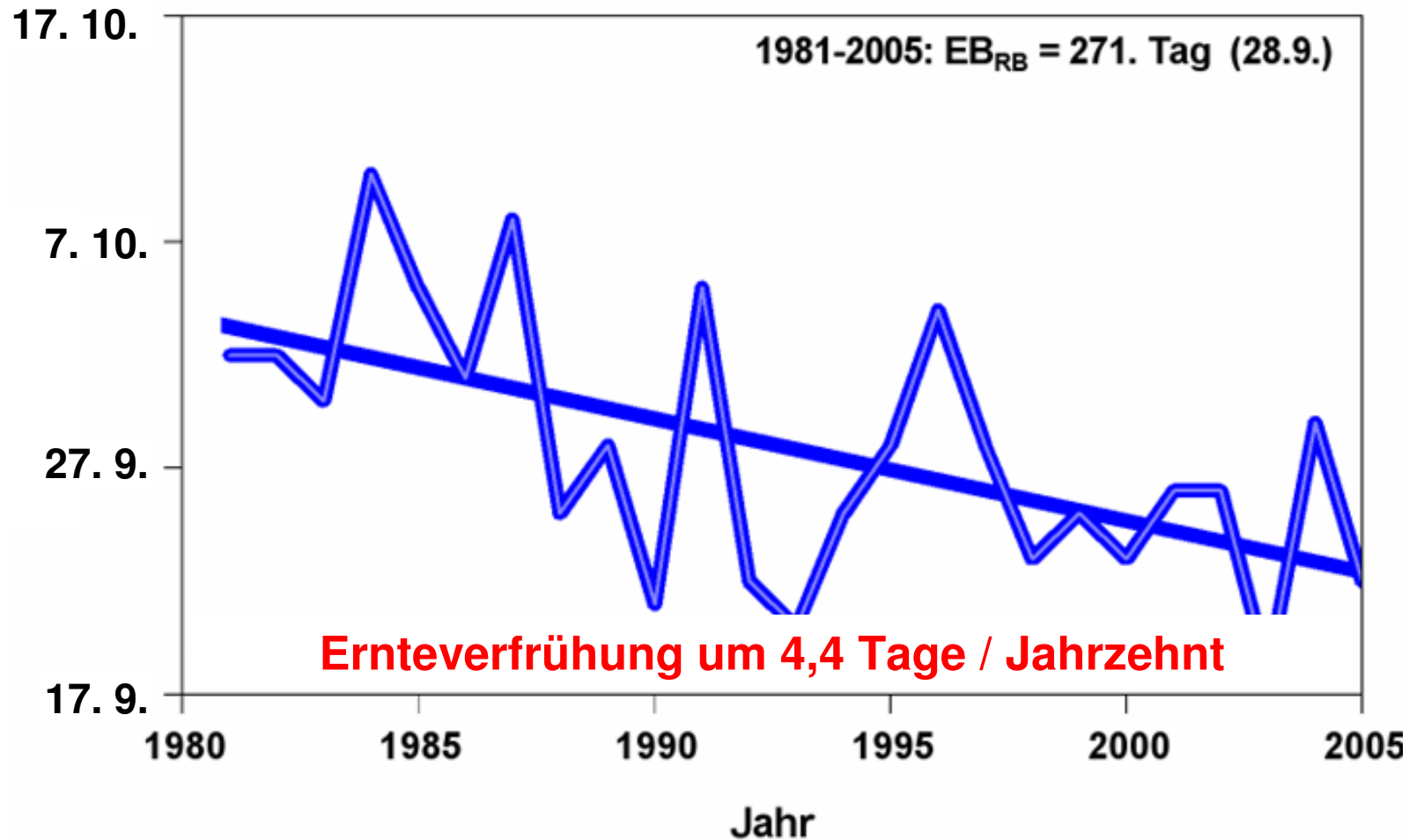




OVB Jork

2. Der Klimawandel an der Niederelbe

Erntebeginn 'Roter Boskoop' auf M9, 1981-2005



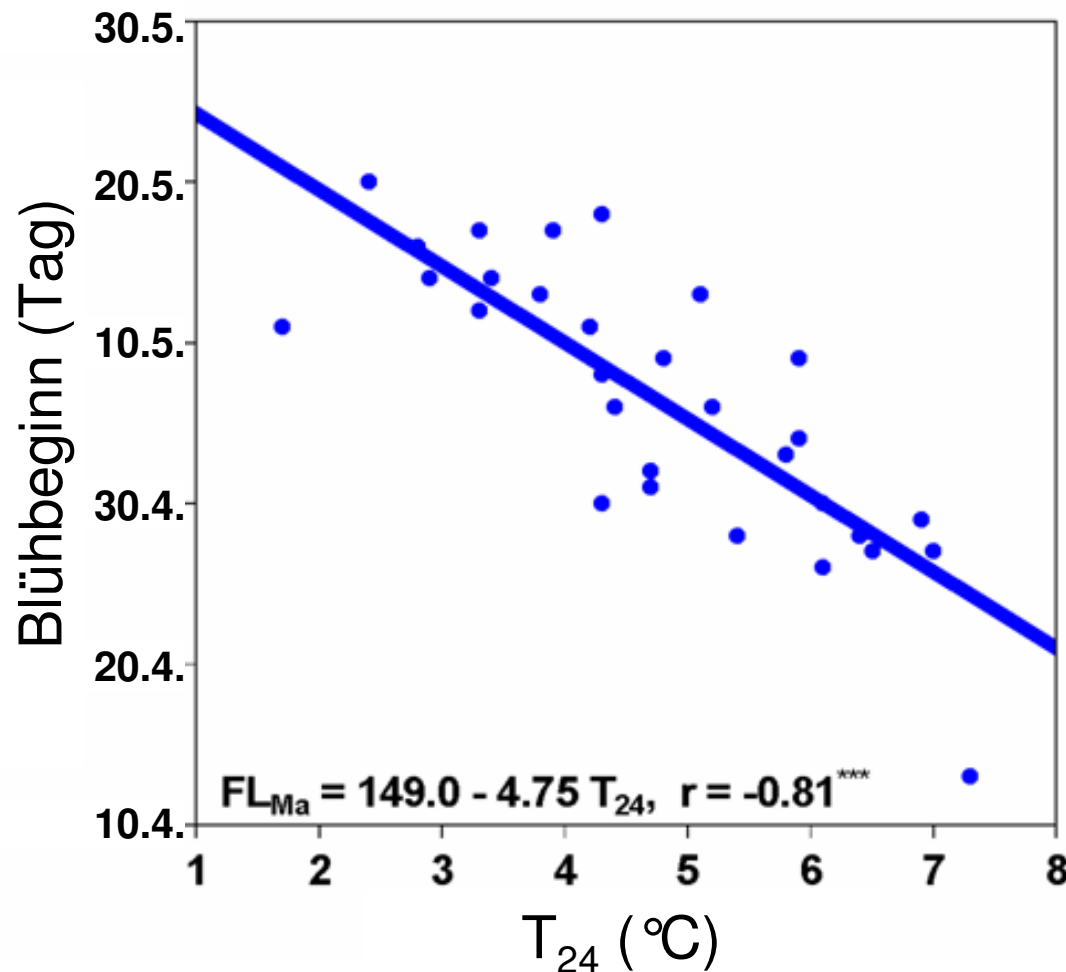
Henniges et al. (2007). *Mitteilungen des Obstbauversuchsrings des Alten Landes* 62: 156-160.



OVB Jork

2. Der Klimawandel an der Niederelbe

Korrelation zwischen Lufttemperatur (Feb.-April) und Beginn der Apfelblüte (OVB Jork)



Henniges *et al.* (2007). *Mitteilungen des Obstbauversuchsrings des Alten Landes* **62**: 156-160.



OVB Jork

2. Der Klimawandel an der Niederelbe

Der Klimawandel an der Niederelbe seit 1976

- Temperaturerhöhung: $>0,5$ K pro Jahrzehnt
- Verfrühte Blüte: >6 Tage pro Jahrzehnt
- Verfrühte Ernte: >4 Tage pro Jahrzehnt



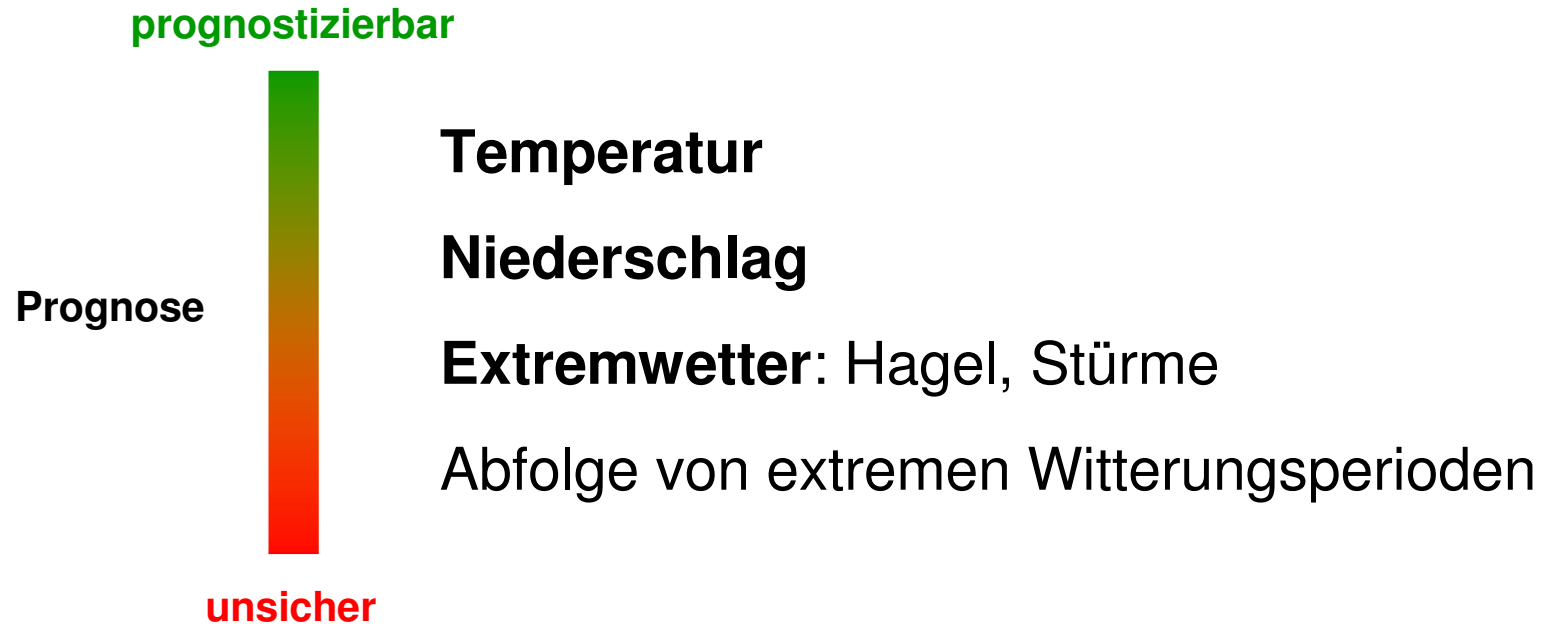
**Das Klima der Zukunft
an der Niederelbe**



OVB Jork

3. Das Klima der Zukunft

Prognose des zukünftigen Klimas



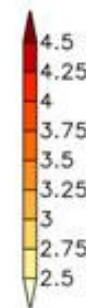


OVB Jork

3. Das Klima der Zukunft

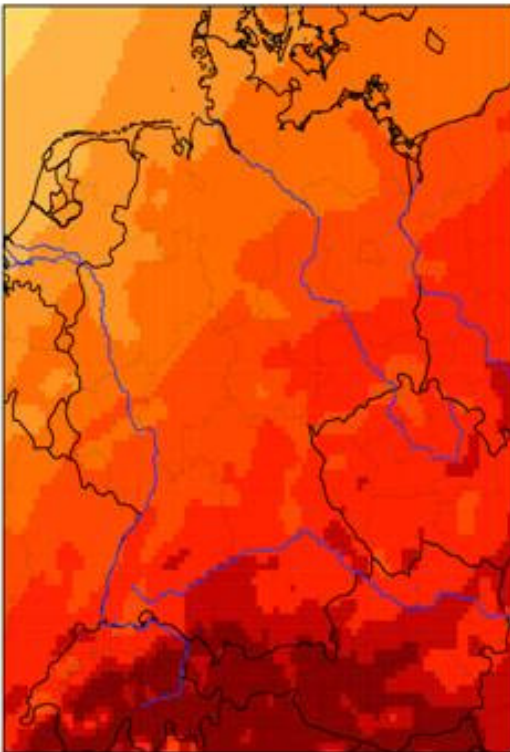
Mögliche Änderung der Temperatur

- 2071-2100 zu 1961-1990
- Prognose: mildere Winter, wärmere Sommer
- Verlängerte Wachstumsperiode

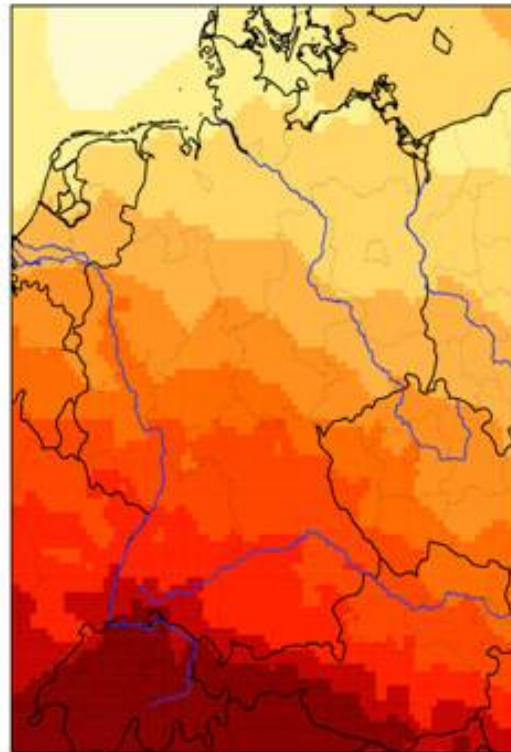


Erhöhung in K

Winter



Sommer



Aktuelle REMO-Simulation, A1B Szenario

Quelle: Max-Planck-Institut für Meteorologie; <http://www.mpimet.mpg.de>

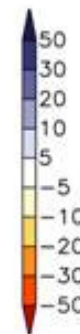


OVB Jork

3. Das Klima der Zukunft

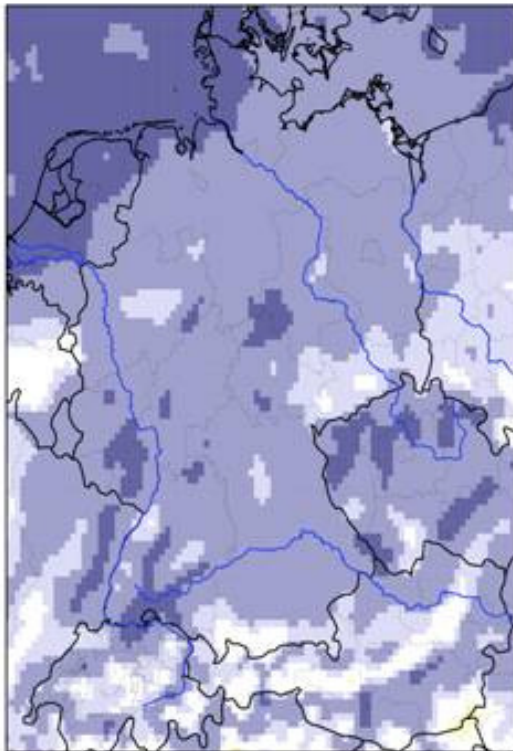
Mögliche Änderung der Niederschläge

- 2071-2100 zu 1961-1990
- Prognose: feuchtere Winter, trockenere Sommer
- Grundwasserbildung findet im Winter statt → insgesamt bei uns steigende Pegel!
- Bewässerung im Sommer

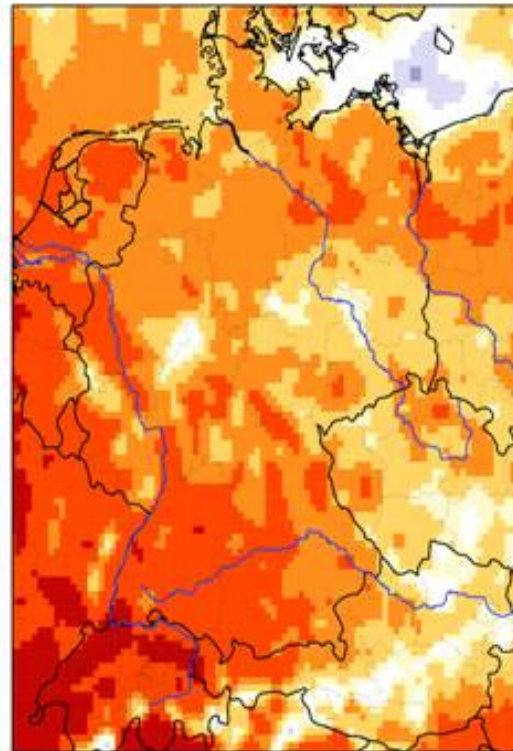


Änderung in %

Winter



Sommer



Aktuelle REMO-Simulation, A1B Szenario

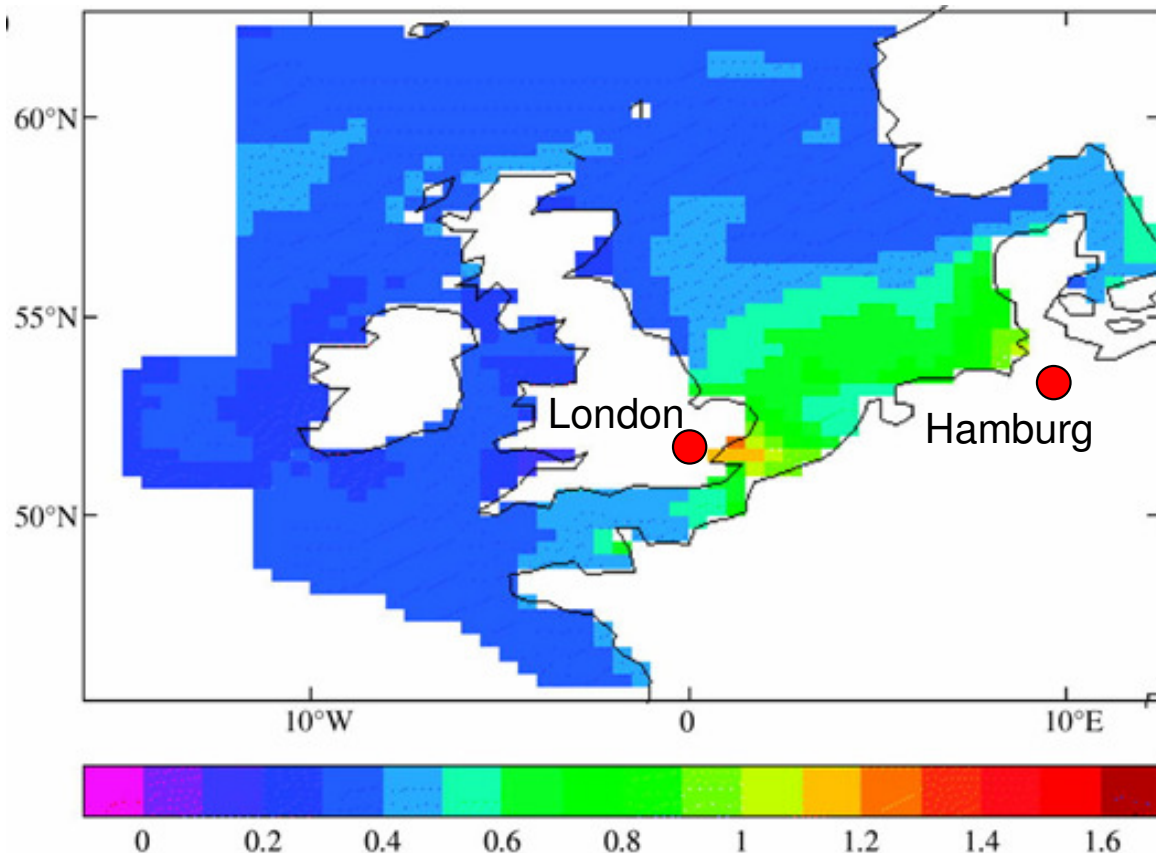
Quelle: Max-Planck-Institut für Meteorologie; <http://www.mpimet.mpg.de>



OVB Jork

3. Das Klima der Zukunft

Änderungen der Nordsee-Hochwasser um 2080 (A2-Szenario) durch Meeresspiegel-Anstieg und Stürme



Quelle: Lowe & Gregory (2005) *Philosophical Transactions of the Royal Society A* **363**: 1313-1328

Stürme und Anstieg des Meeresspiegels

- Das Niederelbe-Gebiet liegt auf Höhe des Meeresspiegels
- Meeresspiegel-Anstieg 2071-2100 zu 1961-1990 um >50 cm
- Stärkere und häufigere Stürme
- Erhöhte Sturmflutgefahr

Rolle der geplanten Elbvertiefung ?



OVB Jork

3. Das Klima der Zukunft

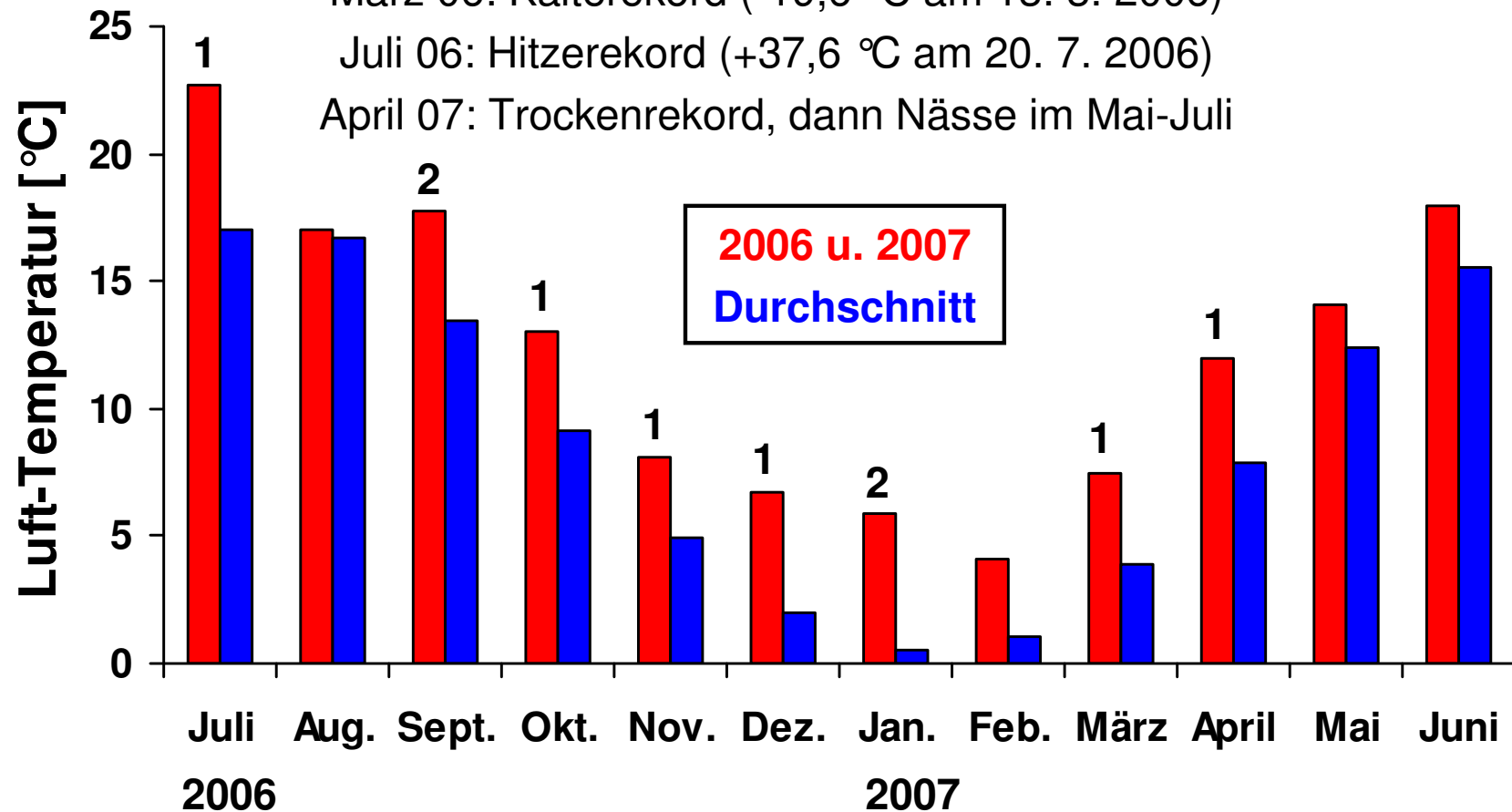
Abfolge extremer Witterungen

Rekorde am OVB Jork (seit 1937)

März 06: Kältere rekord (-19,6 °C am 13. 3. 2006)

Juli 06: Hitzerekord (+37,6 °C am 20. 7. 2006)

April 07: Trockenrekord, dann Nässe im Mai-Juli





OVB Jork

3. Das Klima der Zukunft

Das Klima 2040-2050: 1,5 K wärmer?

Durchschnittstemperatur in der Pfalz z. Zt. ca. 1,5 K höher als bei uns

Pro K Erwärmung verschieben sich Anbaugrenzen um 200-300 km nach Norden

Bereits jetzt intensive Bewässerung gegen Sommertrockenheit im Gemüseanbau der Vorderpfalz

Sind wir die Pfalz des Jahres 2050 ?

A photograph showing a flooded orchard. Rows of bare trees are partially submerged in water, with their reflections visible on the surface. A path or road runs through the center of the orchard, also flooded. The background shows a line of trees on a slight rise under a clear sky.

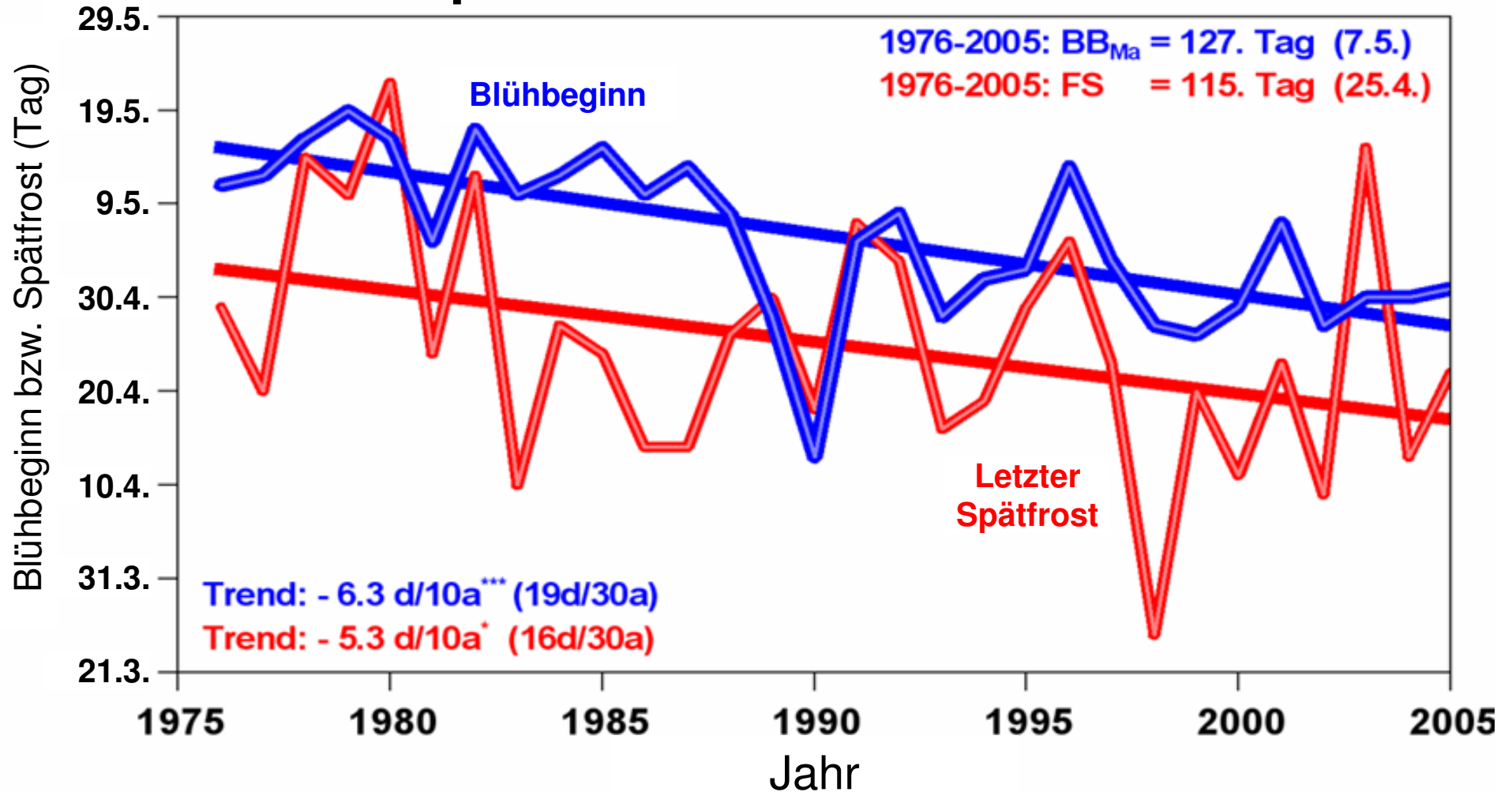
**Mögliche Auswirkungen auf den
Obstbau an der Niederelbe**



OVB Jork

4. Auswirkungen auf den Obstbau

Spätfröste im Alten Land



Henniges et al. (2007). *Mitteilungen des Obstbauversuchsrings des Alten Landes* 62: 156-160.



OVB Jork

4. Auswirkungen auf den Obstbau

Frostschutzberechnung bleibt existentiell wichtig ! ... und für sie wird sauberes, salzarmes Elbwasser benötigt.





OVV Jork

4. Auswirkungen auf den Obstbau



Extremwetter: Hagelschlag

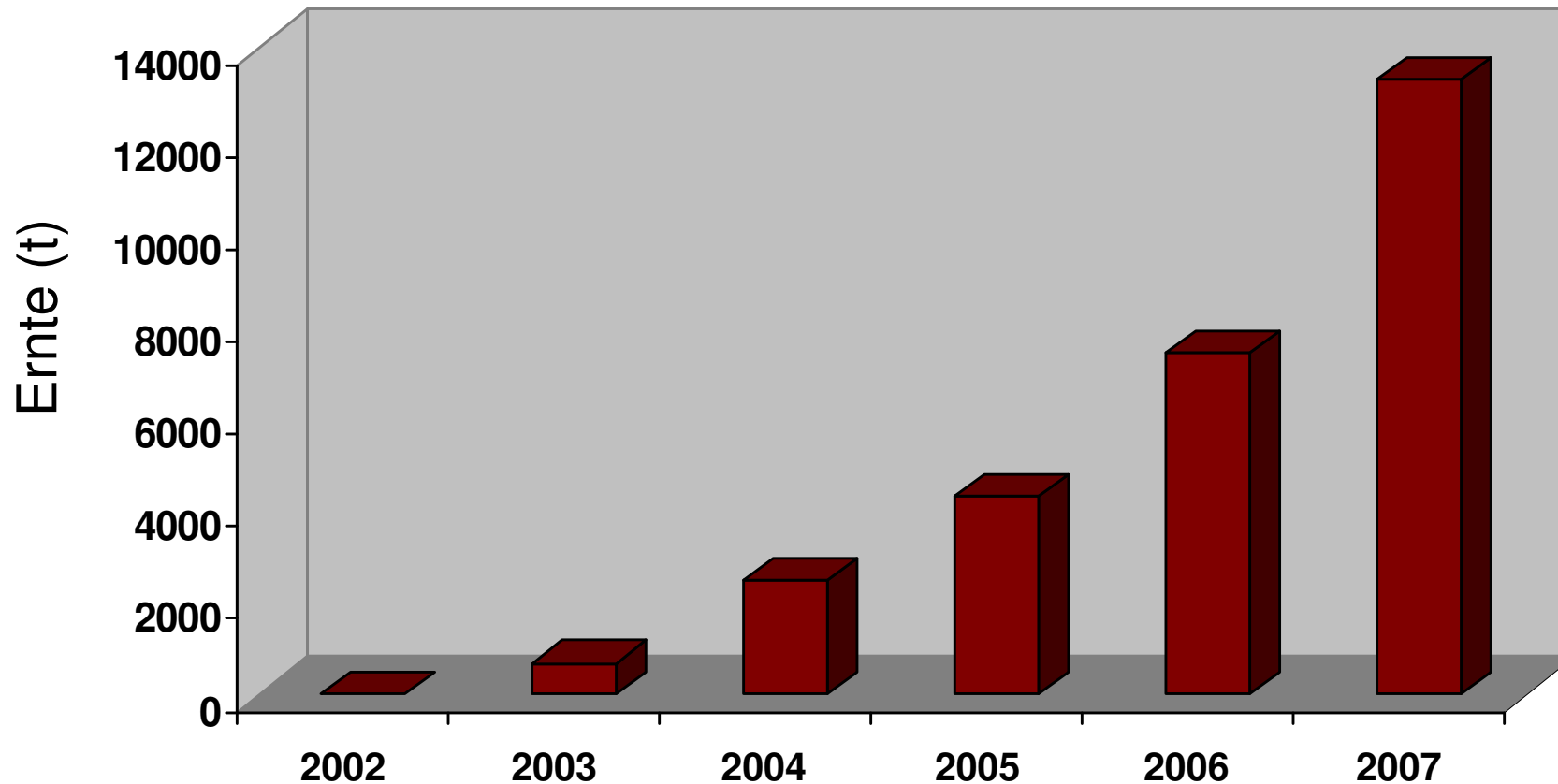
- Prognose: zunehmende Gefahr konvektiver Ereignisse
- Hagelschutzversicherung
- Hagelschutznetze



OVB Jork

4. Auswirkungen auf den Obstbau

Klimawandel und Sorteneignung: 'Braeburn'



Erntemenge für 'Braeburn' im Niederelbe-Gebiet (Gesamt-Äpfelernte ca. 300.000 t)

(Ellinger & Görgens, 2007)



OVB Jork

4. Auswirkungen auf den Obstbau

Fruchtausfärbung im Herbst



Schwache Fruchtausfärbung bei 'Jonagored' durch zu milde Nächte, 2006.



OVB Jork

4. Auswirkungen auf den Obstbau

Der Apfelwickler: Lebenszyklus

Frühling

Sommer

Paarung,
Eiablage

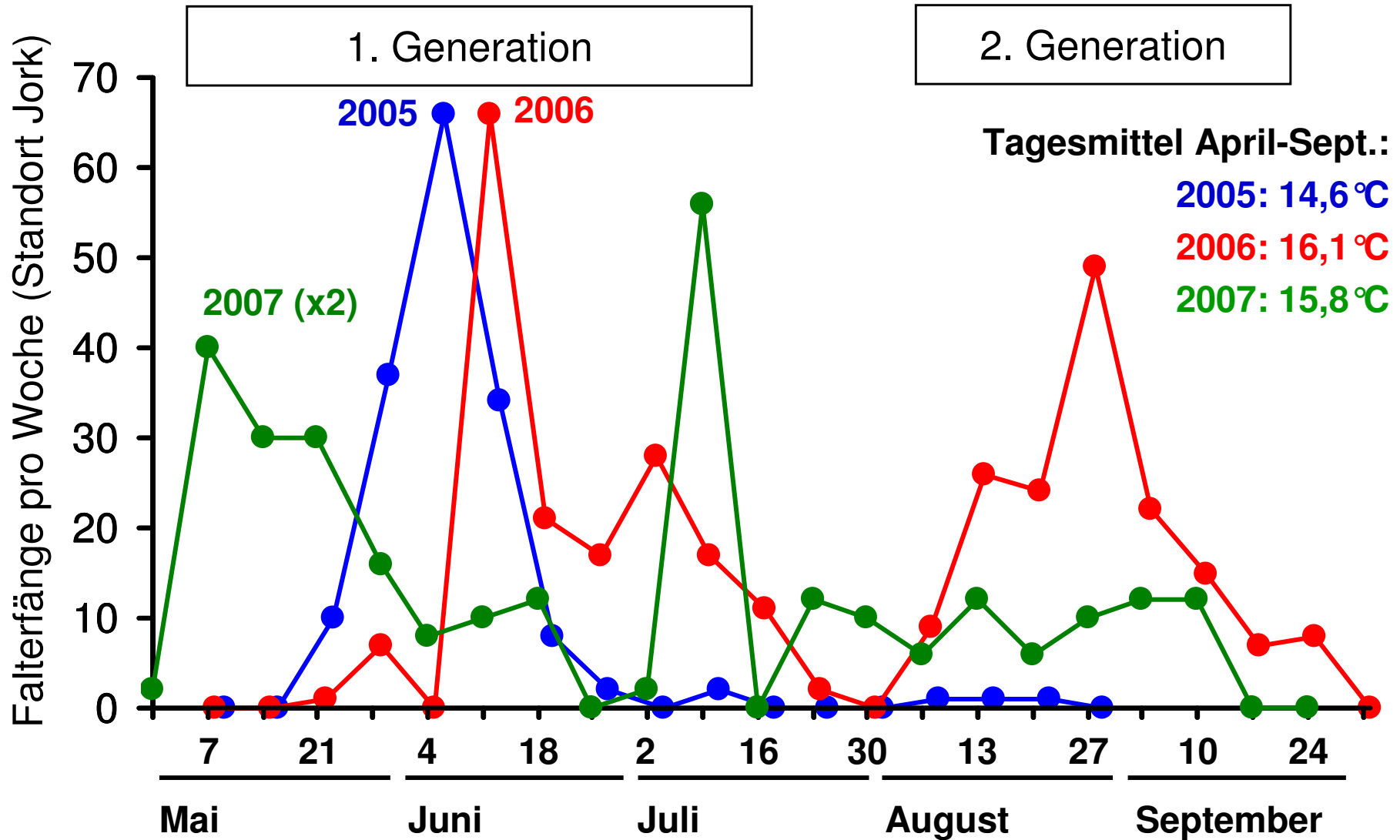


**Evtl. 2. Generation
im Spätsommer**



OVB Jork

4. Auswirkungen auf den Obstbau

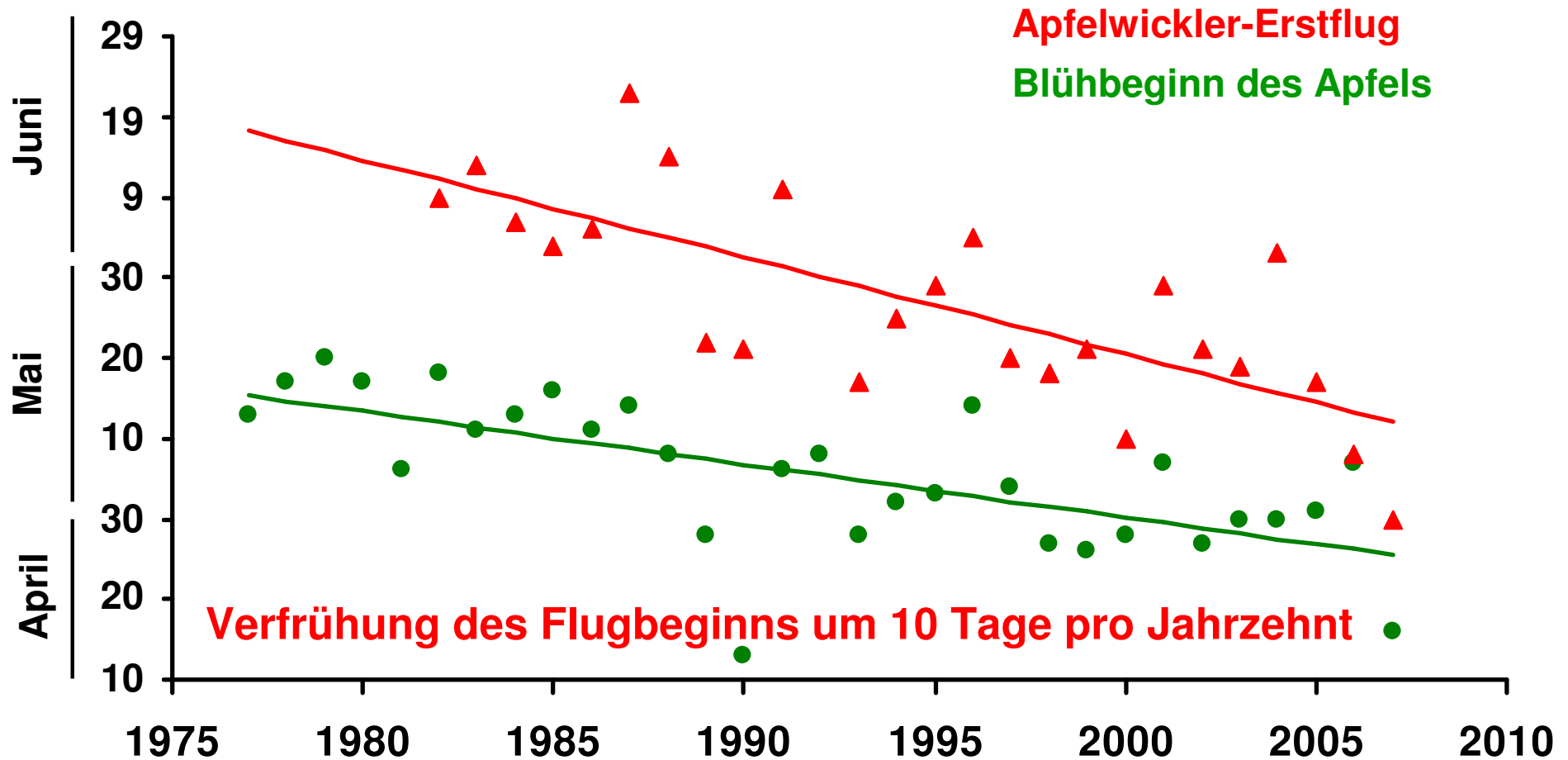




OVB Jork

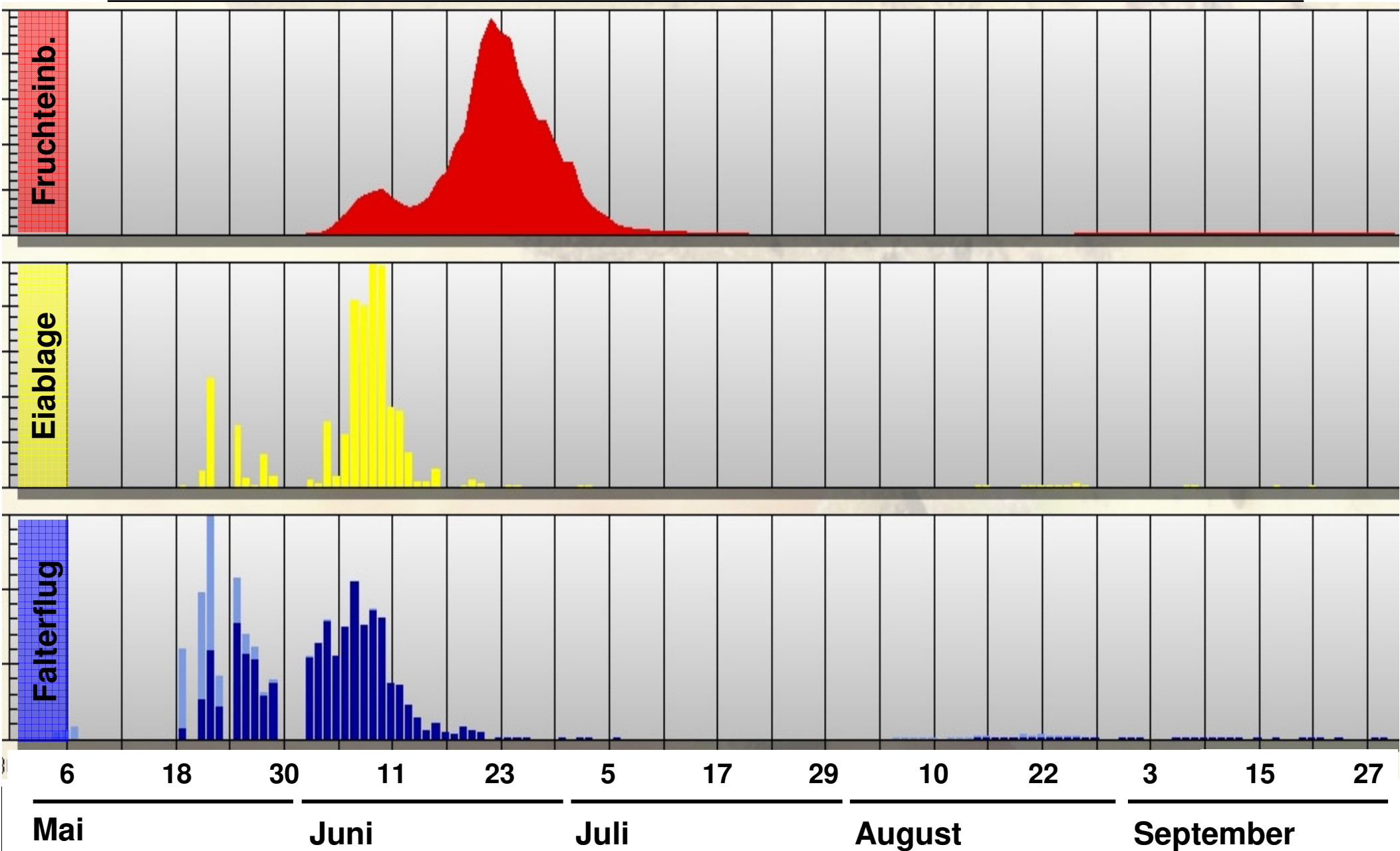
4. Auswirkungen auf den Obstbau

Erste AW-Fallenfänge an der Niederelbe

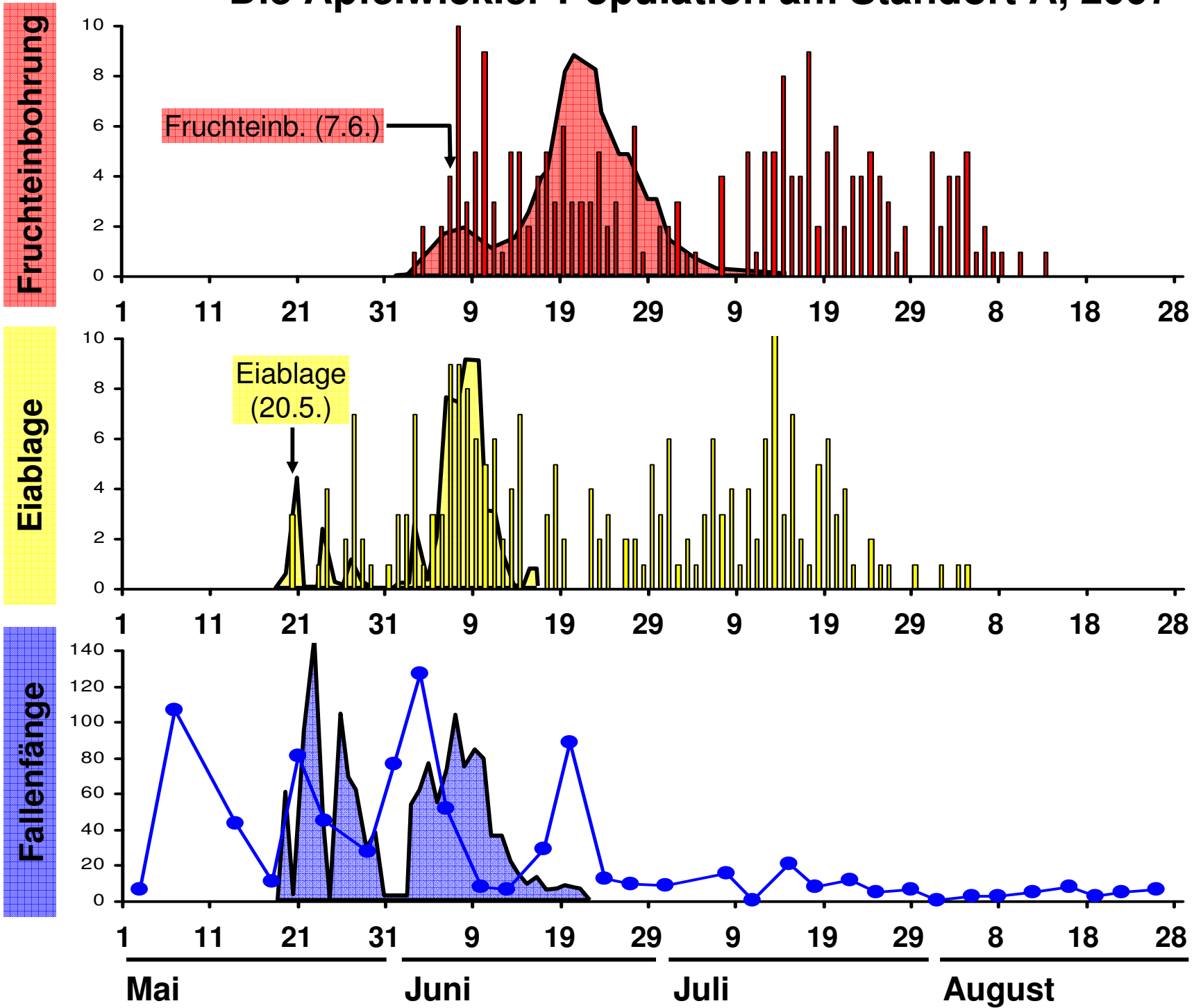




RIM-Pro Simulation für Standort A



Die Apfelwickler-Population am Standort A, 2007





OVB Jork

4. Auswirkungen auf den Obstbau

Neue Schadpilze im Zuge des Klimawandels



Regenfleckenkrankheit



Schwarze Sommerfäule



OVB Jork

4. Auswirkungen auf den Obstbau

Witterungsextreme und Apfelbaumsterben



- Überflutung im Sommer 2002, starker Frost im Frühjahr 2003
- Langsames Absterben der geschwächten Bäume durch Schädlingsbefall
- Bäume sterben noch heute ab



OVB Jork

4. Auswirkungen auf den Obstbau

Schaderreger-Komplexe als Ursache?



Verdeckter *Nectria*-Krebs



Andere Pilze



Larven-Fraßgänge

- Diverse Schadpilze, Haupt-Ursache noch zu klären
- Holzbohrende Insekten

Diagnose



Biologie



Bekämpfung



OVB Jork

4. Auswirkungen auf den Obstbau

... und was machen die etablierten Schadpilze?



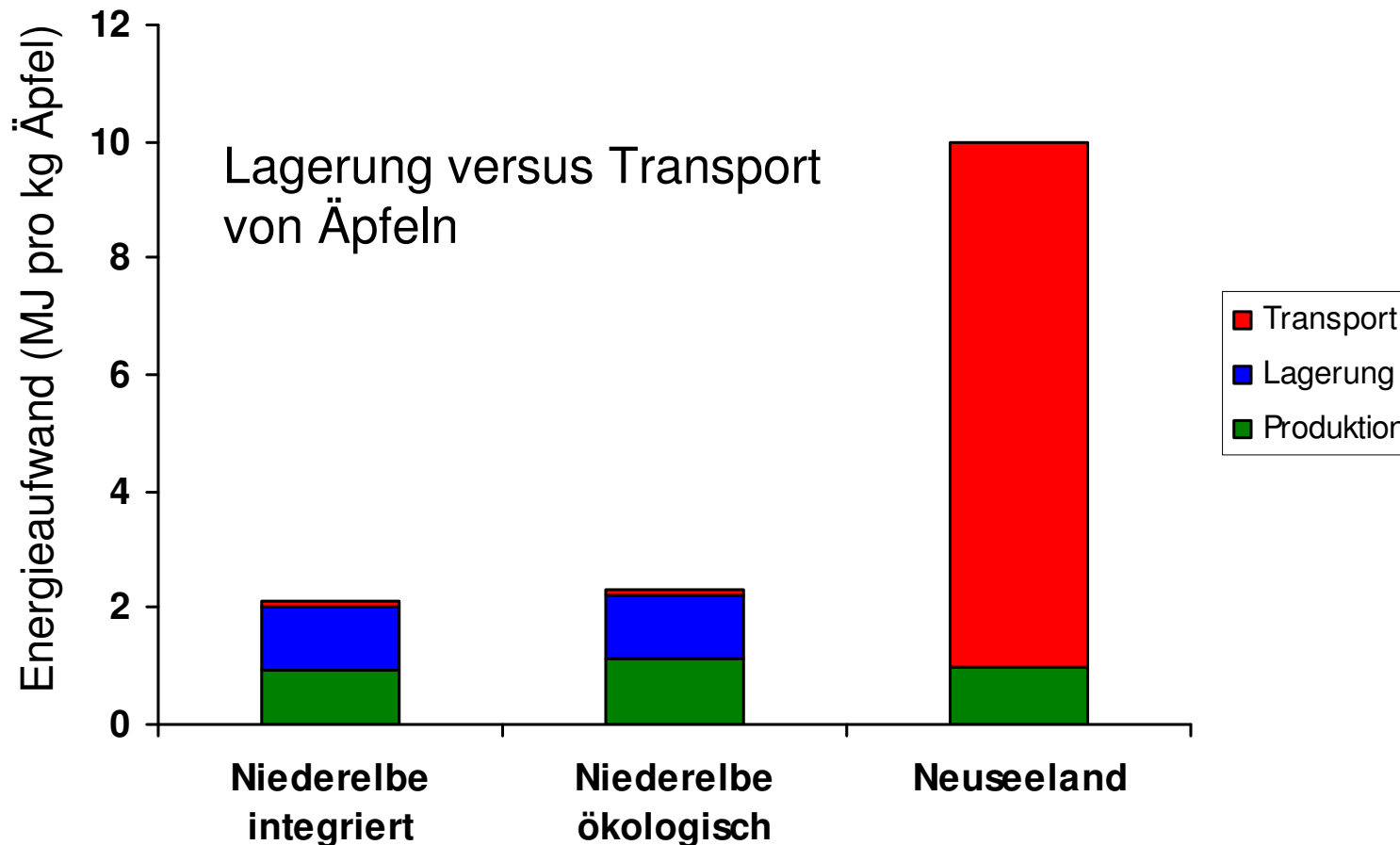
<http://botit.botany.wisc.edu>



- Obstbaumkrebs: bessere Infektionsbedingungen in milderem, feuchteren Winter?
- Apfelschorf: schnellere Zersetzung des Fall-Laubes im Winter?
- Apfelmehltau: ein zunehmendes Problem?



Regionale Produkte für klimabewusste Käufer?



Geier et al.(2000) *Ökobilanz der Apfelerzeugung*, Gutachten im Auftrag der Umweltbehörde Hamburg.
Quast (1996) *Mitteilungen des Obstbauversuchsrings des Alten Landes* 51: 223-230.



OVB Jork

4. Auswirkungen auf den Obstbau

Der CO₂-Rucksack in Österreich

CO₂-Belastung durch Transport aus...

Äpfel (1 kg)	Südafrika 263,1 g	Steiermark 22,6 g
Weintrauben (1 kg)	Chile 7410,8 g	Burgenland 8,8 g
Tomaten (1 kg)	Holland 104,7 g	Wien 0,8 g

Quelle: Österr. Lebensministerium / Agrarmarkt Austria, <http://land.lebensministerium.at/article/articleview/55405/1/1465>



OVB Jork

4. Auswirkungen auf den Obstbau

Absatzvorteile für regionale Produkte ?



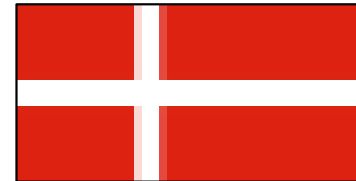
Hamburger Abendblatt,
20. Feb. 2007



OVB Jork

5. Obstbauforschung in Europa zum Klimawandel

Forschen unsere europäischen Nachbarn bereits auch zu Fragestellungen des Klimawandels ?



EUFRIN European Fruit Research Institutes Network





OVB Jork

5. Obstbauforschung in Europa zum Klimawandel

Forschen unsere europäischen Nachbarn bereits auch zu Fragestellungen des Klimawandels ?

1. Gibt es direkte Obstbauforschung zum Klimawandel?
2. Wurden Wetterdaten und phänologische Daten systematisch erfasst und analysiert?
3. Wurden Veränderungen hinsichtlich der Blüte- und Erntezeiträume festgestellt?
4. Wurde das veränderte Auftreten von Schädlingen oder Krankheiten in Bezug auf veränderte Wetter-/Klimadaten beobachtet?
5. Welche Relevanz hat bis heute der Klimawandel auf die Obstproduktion in Ihrer Region?





OVB Jork

Spanien / Girona

5. Obstbauforschung in Europa zum Klimawandel

1. Bislang keine direkte Klimawandel-/Obstbauforschung
2. Wetterdaten vorhanden, bislang keine Analyse
3. Bislang keine systematischen Veränderungen beobachtet
4. Zusammenhang bei neu auftretender Mittelmeer-Fruchtfliege und Sonnenbrandschäden vermutet
5. Wissenschaftliche Diskussion ist gering, aber: Forschungsprojekt zu Bewässerungsmanagement und –strategien unter Szenarien des Wassermangels werden aktuell bearbeitet





Schweiz / Wädenswil

5. Obstbauforschung in Europa zum Klimawandel

Landwirtschaftskammer
Niedersachsen

1. Verschiedene Projekte nehmen Bezug auf den Klimawandel, sowie eine integrales Projekt „Climate Change“
2. Swiss meteo erfasst Wetterdaten und erstellt Korrelationen zu Vegetationsentwicklungen, in 10-Jahres-Übersichten
3. Blüte und Erntezeitraum haben sich verändert, Experteneinschätzung
4. Es treten zahlreiche neue Schädlinge auf bzw. wieder auf, insbesondere bei Apfel und Erdbeere, Feuerbrand hat deutlich bessere Voraussetzungen
5. Folgen des Feuerbrandes sind desaströs





OVB Jork

Schweiz / Wädenswil

5. Obstbauforschung in Europa zum Klimawandel

Übersicht der Artprognosen für die Klimaregion Wädenswil

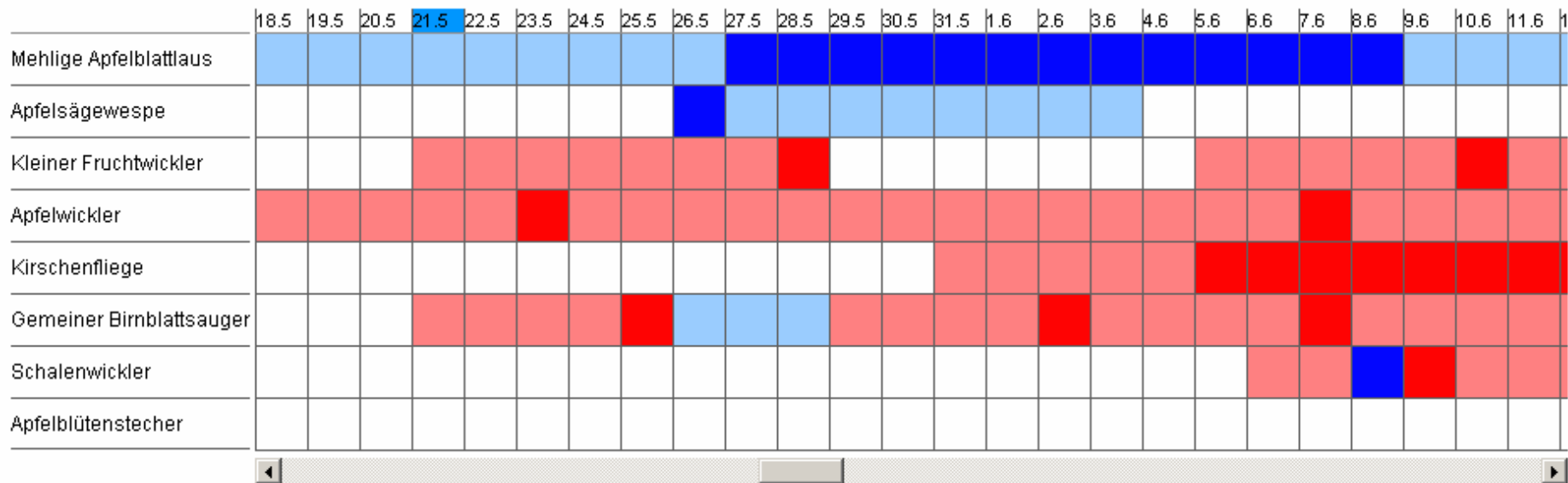
[Detailansicht](#)

Klicken Sie ein Kästchen für Prognose und Interpretation

Für frühere Lagen vergleichen Sie auch [Buchs-Aarau](#).

Für spätere Lagen vergleichen Sie auch [St.Gallen](#).

[Jahresübersicht](#)



Optimaler Zeitraum für Überwachung



Gegebenenfalls Überwachung



Optimaler Zeitraum für allfällige Behandlung



Gegebenenfalls Behandlung





1. Indirekte Klimawandel-/Obstbauforschung durch Versuchsstandort im Vinschgau auf neuer Höhenlage von über 1000m ü. NN
2. k. A.
3. k. A.
4. Der Apfelwickler schafft eine 3. Generation, neue bislang unbekannte Schaderreger stellen sich ein
5. Ausweitung des Anbaugebietes in höhere Lagen, mit Äpfeln, Kirschen und Erdbeeren, Erfahrungswissen geht schneller verloren, Wassermanagement für Frostschutz und Zusatzbewässerung muß erneuert werden.



OVB Jork

Österreich / Haidegg

5. Obstbauforschung in Europa zum Klimawandel

Landwirtschaftskammer
Niedersachsen

1. Indirekte Klimawandel-/Obstbauforschung durch Versuchsstandorte auf neuen Höhenlagen von 550 auf 700m ü. NN
2. Wetterdaten vorhanden, höhere Durchschnittstemperatur von 2 K
3. Die Ernte von Golden Delicious war früher im Oktober beendet, heute bereits Mitte September
4. Die Feuerbrandgefahr ist erheblich gestiegen, möglicherweise durch Anbau an kühleren Grenzstandorten mit späterer Blüte
5. Ausweitung des Anbaus auf höhere Lagen möglich, aber mit Risiken verbunden; die Ausfärbung bei Elstar macht Probleme





OVV Jork

Polen / Skierniewiece

5. Obstbauforschung in Europa zum Klimawandel

1. Keine Projekte zu Klimawandel-/Obstbauforschung
2. Wetterdaten umfangreich vorhanden, bislang keine Analyse
3. k.A.
4. k.A.
5. Der Anbau von Pfirsichen und Aprikosen hat sich sehr positiv entwickelt – mit Ausnahme des vergangenen Jahres, als alles erfroren ist.



OVB Jork

Dänemark / Aarslev

5. Obstbauforschung in Europa zum Klimawandel

1. Indirekte Klimawandel-/Obstbauforschung durch Versuchsstandorte auf neuen Höhenlagen von 550 auf 700m ü. NN
2. Wetterdaten vorhanden, höhere Temperaturen im Winter
3. Die frühere Blüte ist häufiger Spätfrösten ausgesetzt, vermutliche Ursache für geringe oder auch keine Ernten in den letzten Jahren
4. Bislang nur fakultätsinterne Diskussionen
5. Die längere Vegetationszeit – 20 Tage mehr als vor 20 Jahren – hat die Fruchtqualität bei Elstar deutlich verbessert





OVB Jork

England / East Malling

5. Obstbauforschung in Europa zum Klimawandel

1. Ein Projekt direkt zu Klimawandel-/Obstbauforschung: Der Kältebedarf zur Brechung der Winterruhe bei der Schwarzen Johannisbeere
2. Wetterdaten eingeschränkt vorhanden, bislang keine Analyse
3. Blüte und Erntezeitraum unverändert geschätzt
4. Keine Veränderungen beobachtet
5. Derzeit noch keine Beobachtungen





Niederlande / Randwijk

5. Obstbauforschung in Europa zum Klimawandel

Landwirtschaftskammer
Niedersachsen

1. Bisher keine direkte Klimawandel-/Obstbauforschung
2. Wetterdaten vorhanden, bisher keine Analyse
3. Blüte und Ernte geschätzt 1-2 Wochen früher
4. Veränderung wird beobachtet bzgl. Apfelwickler, Kirschfruchtfliege und Feuerbrand
5. Es gibt noch keine wissenschaftliche Diskussion dazu, die Expertenmeinung lautet: längere Vegetation = bessere Qualität und neue Sorten möglich





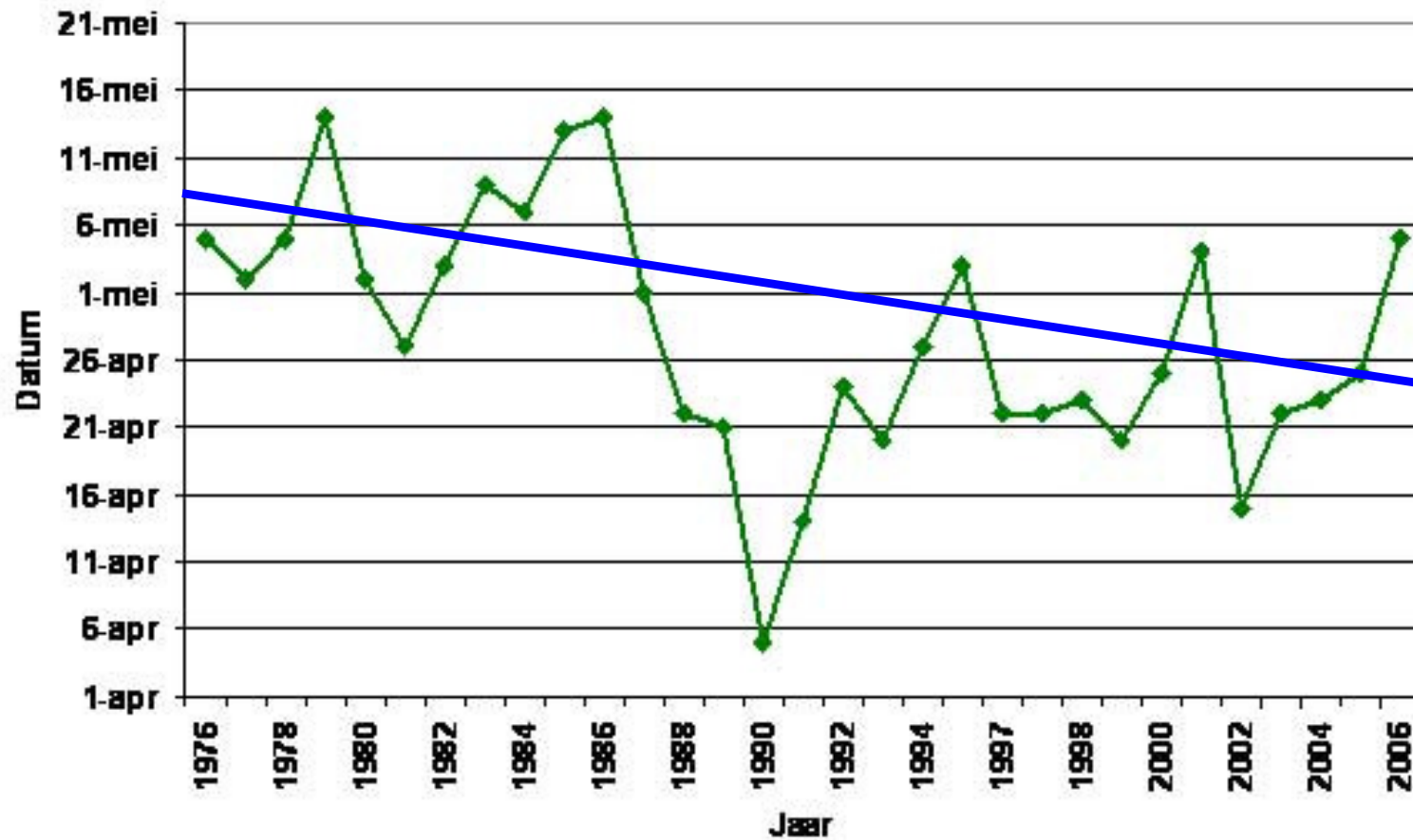
OVB Jork

Niederlande / Randwijk

5. Obstbauforschung in Europa zum Klimawandel

Blühbeginn von Golden Delicious in den Niederlanden/Randwijk 1976-2006

(Quelle: Praktijk Onderzoek Plant en Omgeving, Fruit, Wageningen UR, 2008)



Blühbeginn
ca. 15 Tage
früher





OVV Jork

Belgien / Sint Truiden

5. Obstbauforschung in Europa zum Klimawandel

1. Seit 7 Jahren direkte Klimawandel-/Obstbauforschung
2. Wetterdaten seit > 100 Jahren vorhanden, teilweise analysiert
3. Blüte und Ernte wird als früher eintretend geschätzt
4. Veränderung wird beobachtet bzgl. Anthraknose bei Erdbeeren, Stemphylium bei Birnen seit 2001 neu auftretend, Apfelmehltau ist bedeutsamer geworden als Apfelschorf
5. Es gibt eine wissenschaftliche Diskussion mit zahlreiche Hypothesen:
 - Frühe Blüte ist durch Spätfröste gefährdet,
 - Längere Vegetationsdauer und Mineralisierung von Stickstoff fördert Obstbaumkrebs, ist nachteilig für Knospenentwicklung,
 - Höhere Temperaturen sind gut für Apfel und Birnenproduktion



OVB Jork

Belgien / Sint Truiden

5. Obstbauforschung in Europa zum Klimawandel

Landwirtschaftskammer
Niedersachsen



Anthraknose bei Erdbeeren



Stemphylium bei Birnen

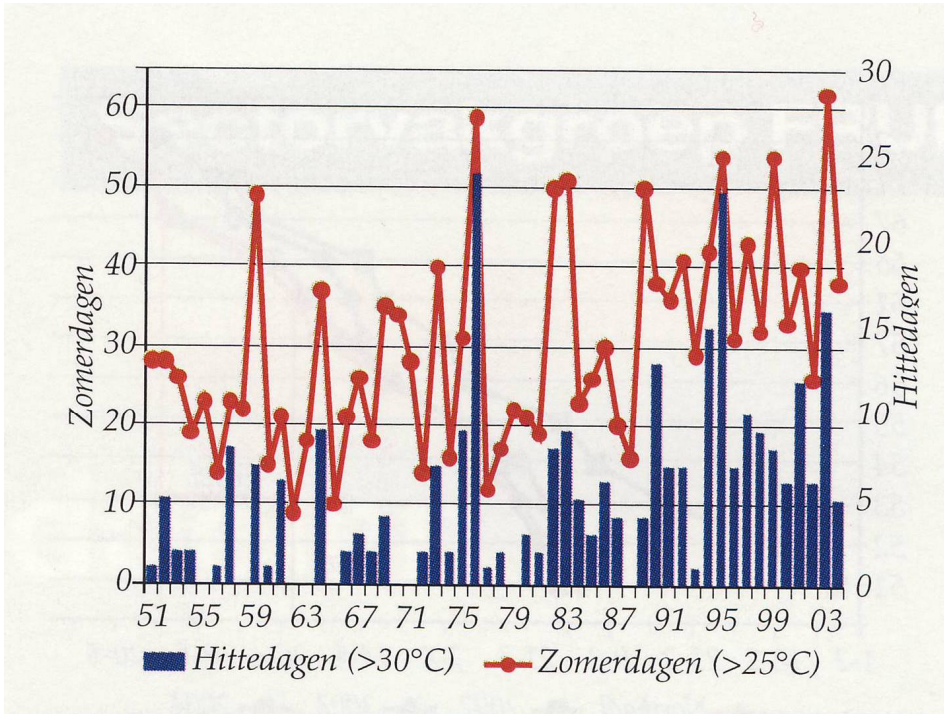




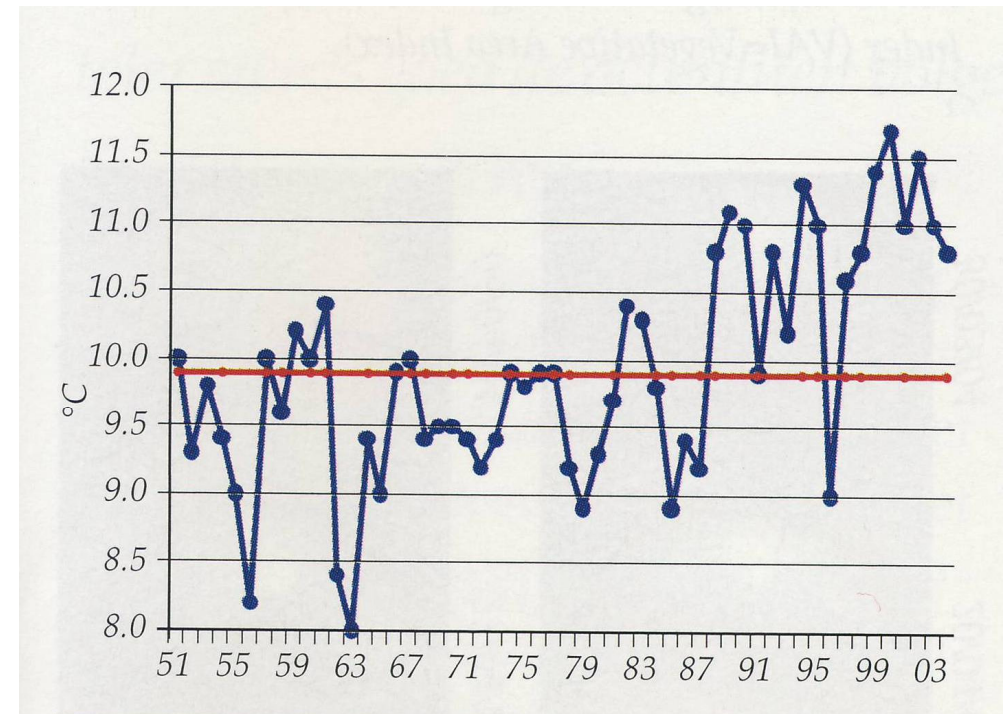
OVB Jork

Belgien / Sint Truiden

5. Obstbauforschung in Europa zum Klimawandel



Dia 5 - Zomer- en hittedagen Gorseme 1951-2004



Dia 6 - Gemiddelde jaartemperatuur





OVB Jork

6. Fazit und Ausblick

Sind wir Klima-Gewinnler?

- **Längere Wachstumsperiode, Anbau neuer Sorten**
- **Bessere Qualitäten/Größen, höhere Erträge/ha**
- **Steigende Nachfrage nach regionalen Produkten**
- **Winterruhe, Sommerbewässerung**
- **Extremes und variableres Klima – gestresste Pflanzen?**
- **Steigender Befall durch Schadinsekten und neue Schadpilze**
- **Entwertung unseres Erfahrungsschatzes**
 - **Kommunikation** zw. Erzeugern, Beratern, Forschern
 - angewandte, aktuelle, regionale **Forschung**



Abschließend gilt mein Dank

Dr. Frank Chmielewski und Mitarbeitern der
Humboldt-Universität zu Berlin

Dr. Roland Weber sowie vielen weiteren
Mitarbeitern am OVB Jork

und dem

Bundesministerium für Bildung und Forschung
für die Förderung des Forschungsprojektes KliO

