



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Klimawandel und Pflanzenbau in der Schweiz: wohin?

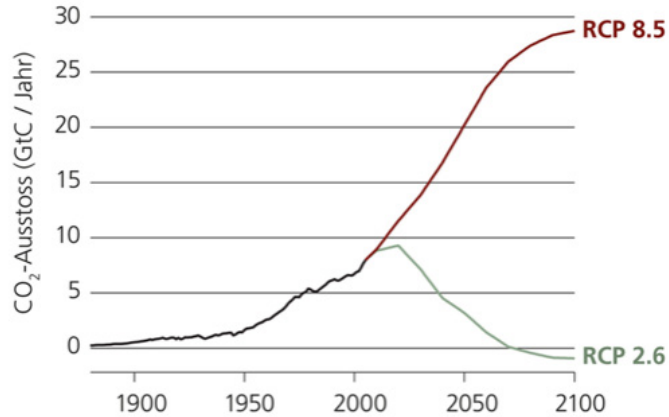
Pierluigi Calanca, Annelie Holzkämper,
Julian Rogger & Luisa Battezzati

Grangeneuve, 28. Januar 2020

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt



Welche Zukunft?



Temperatur

Abweichung von der Normperiode 1981-2010

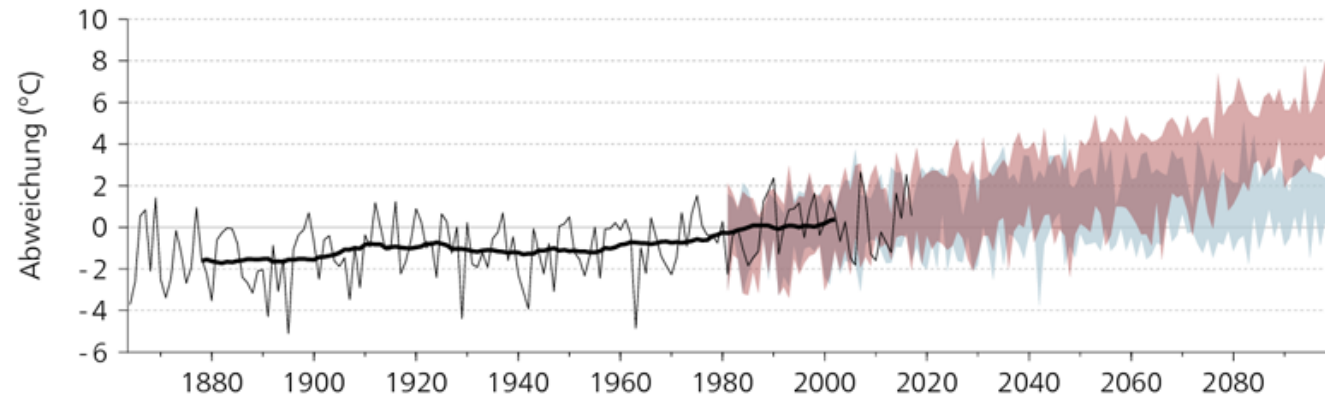
Schweiz
Winter

— Beobachtungen

— 30-jähriges gleitendes Mittel

■ RCP2.6

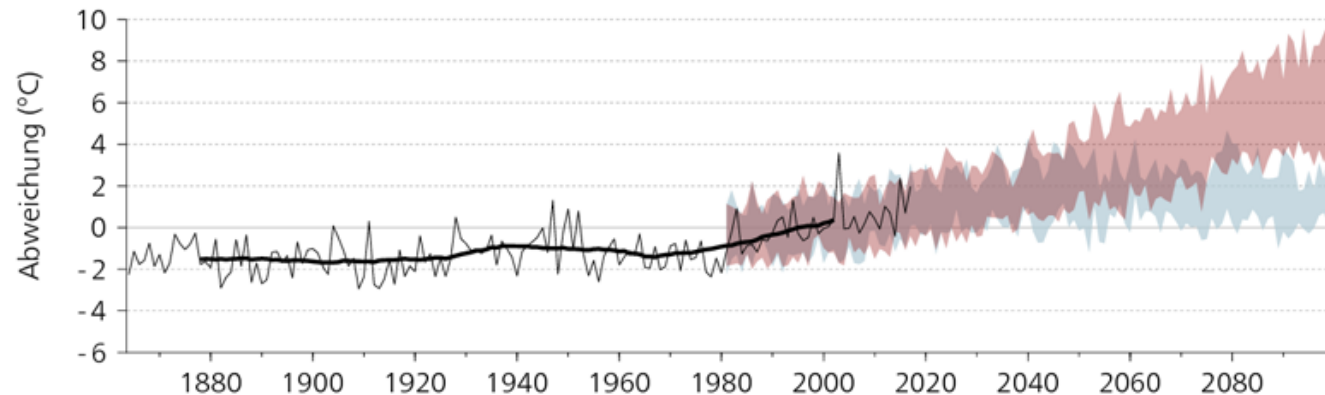
■ RCP8.5



+4.5°C

+1.3°C

Sommer



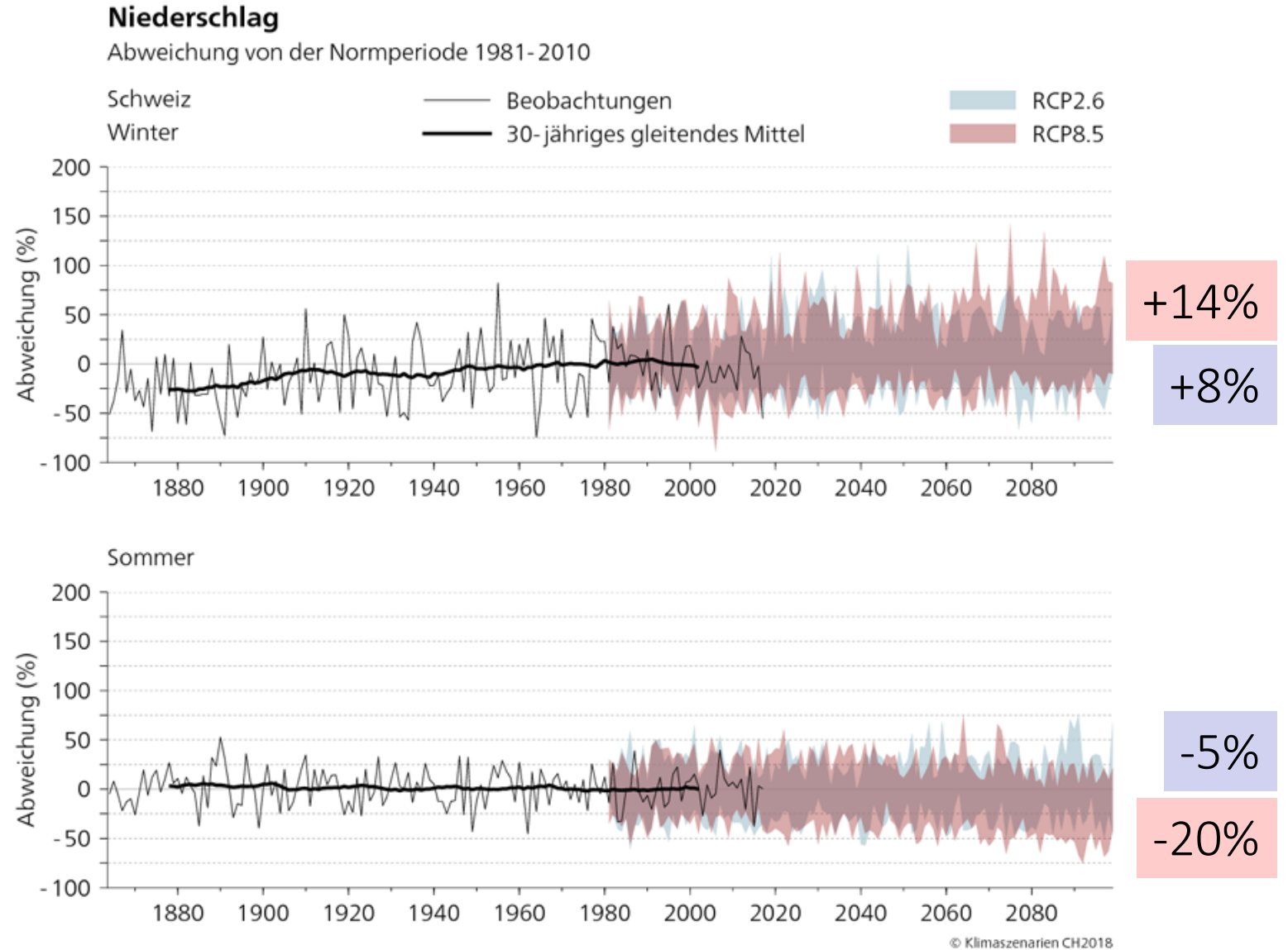
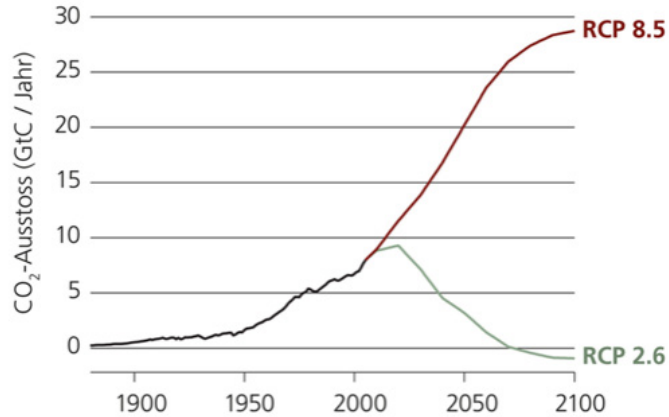
+5.5°C

+1.5°C

© Klimaszenarien CH2018



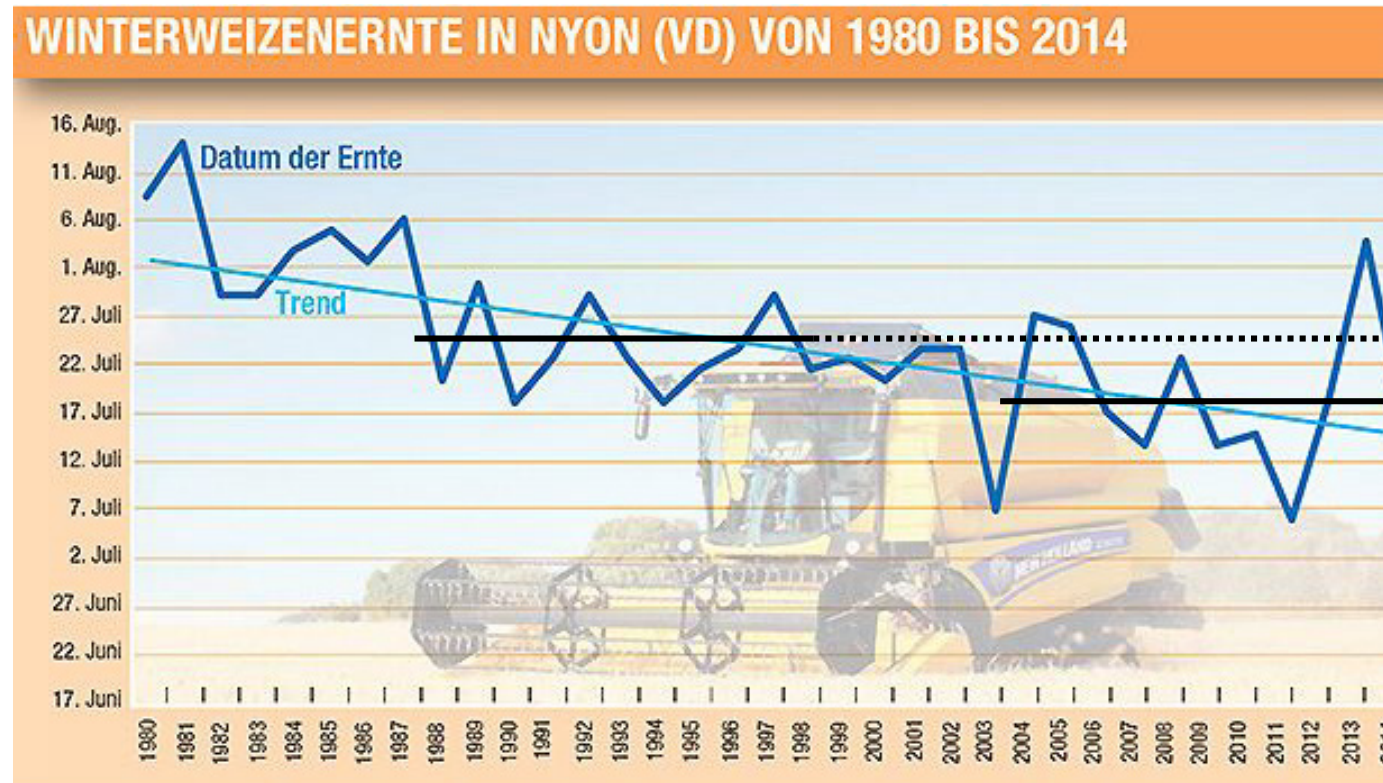
Welche Zukunft?





Anstieg der Temperatur und Phänologie

Datum der Winterweizenernte, Nyon



↓ -5 T

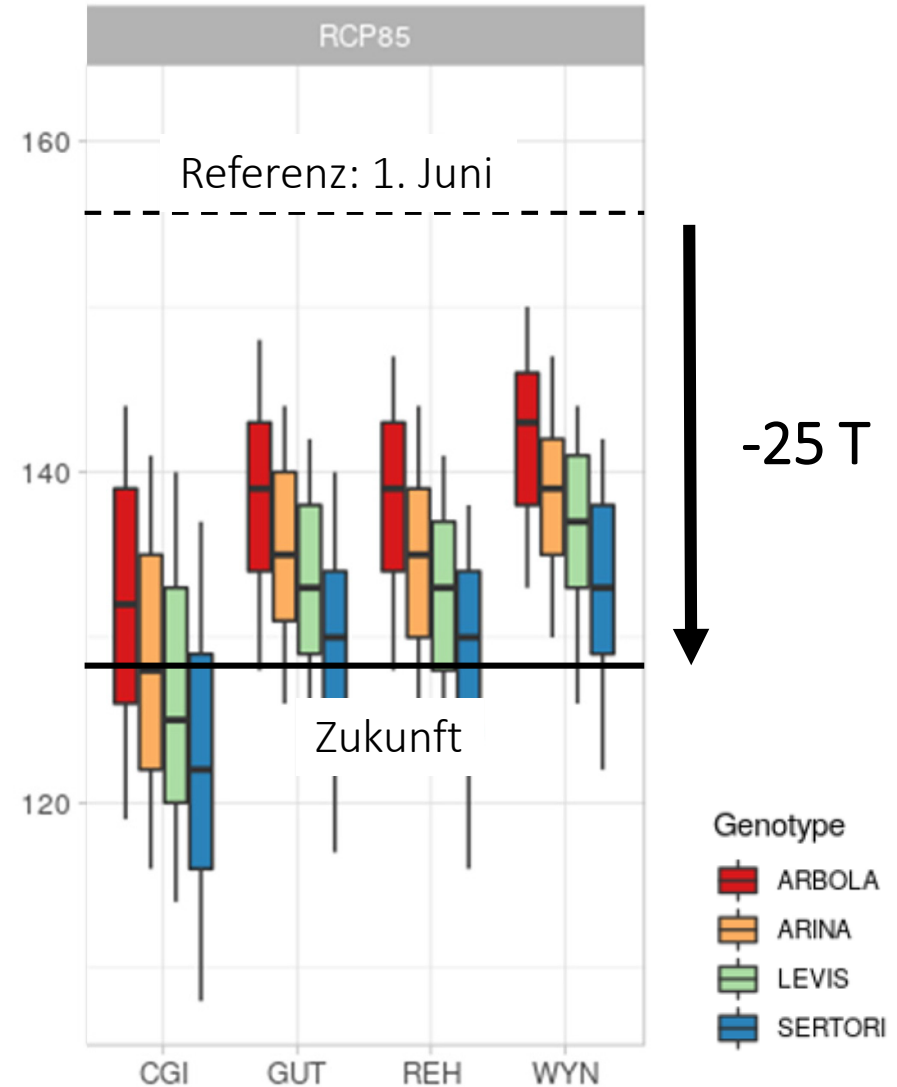
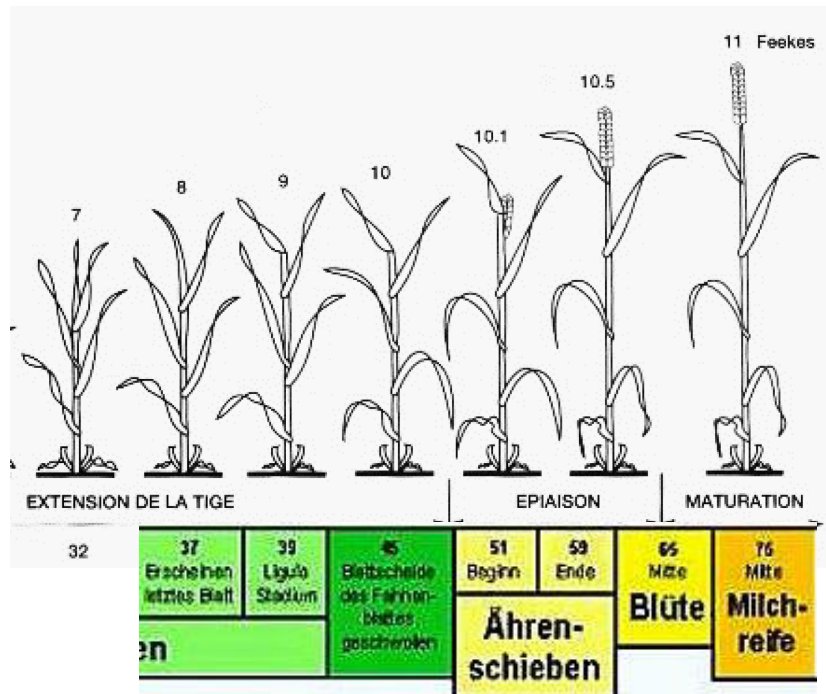
© Quelle: Dario Fossati, Agroscope

<https://www.schweizerbauer.ch/pflanzen/ackerbau/ernte-wird-immer-hektischer-20417.html>



Anstieg der Temperatur und Phänologie

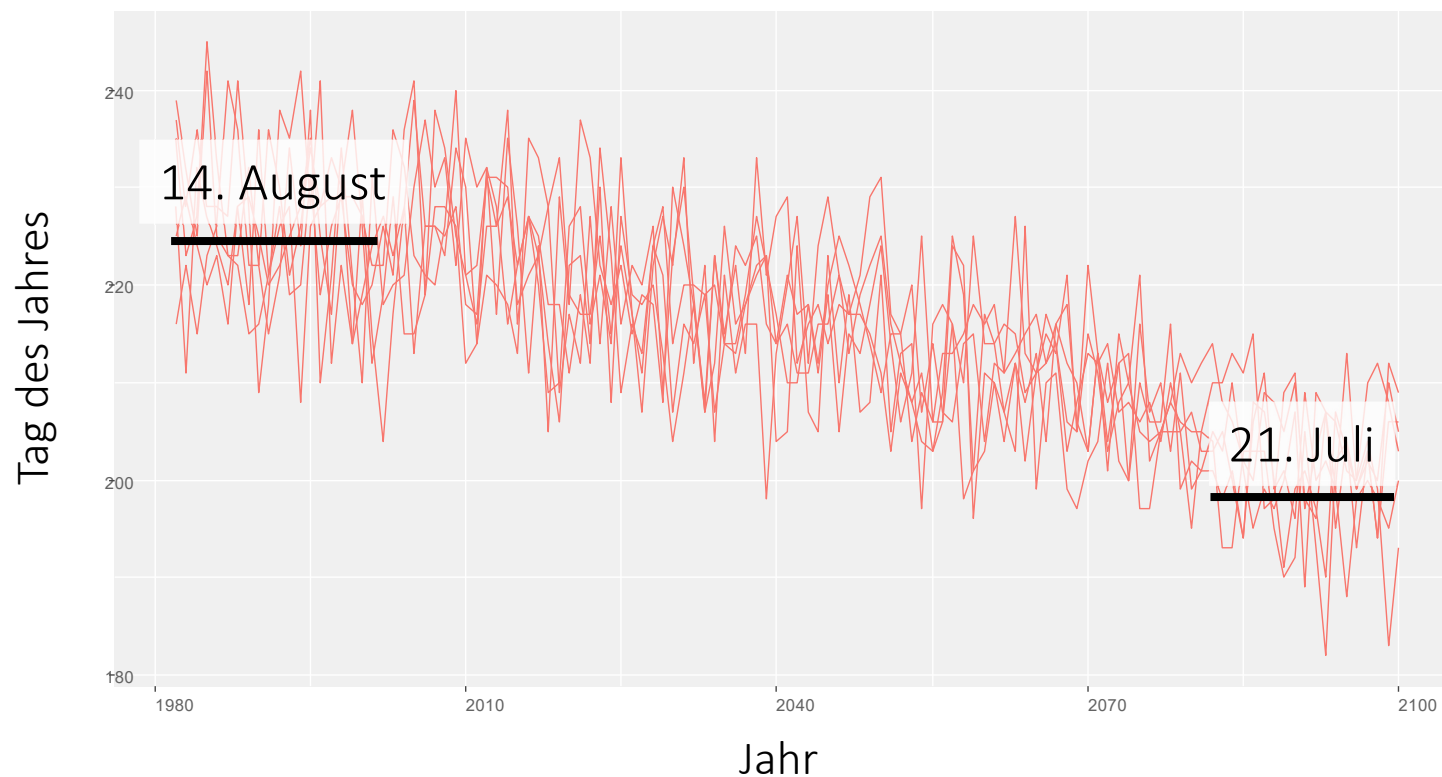
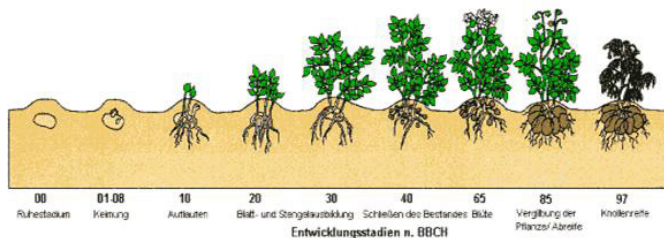
Datum des Beginns des Ährenschiebens,
2071-2100 gegenüber heute (RCP 8.5)





Anstieg der Temperaturen und Phänologie

Reifedatum, Kartoffel, RCP 8.5



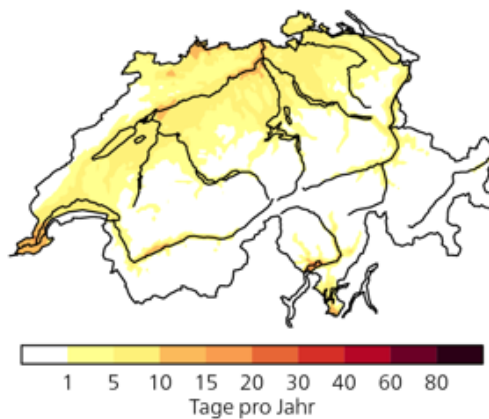
-24 T



Temperaturindikatoren

Hitzetage
 $T_{\max} \geq +30^{\circ}\text{C}$

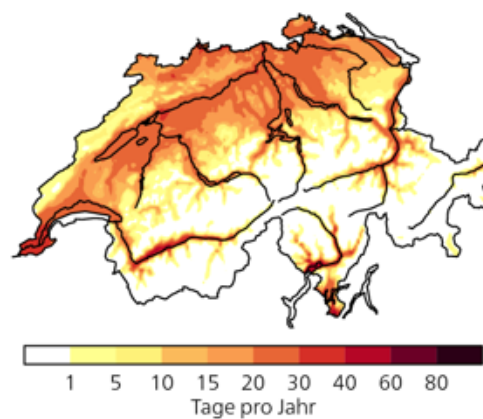
Hitzetage
Beobachtungen
1981-2010
Jahresmittel



Hitzetage

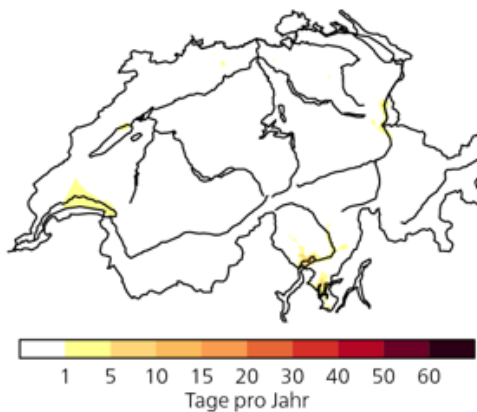
2060
Jahresmittel

RCP8.5
Mittlere Schätzung



Tropennächte
 $T_{\min} \geq +20^{\circ}\text{C}$

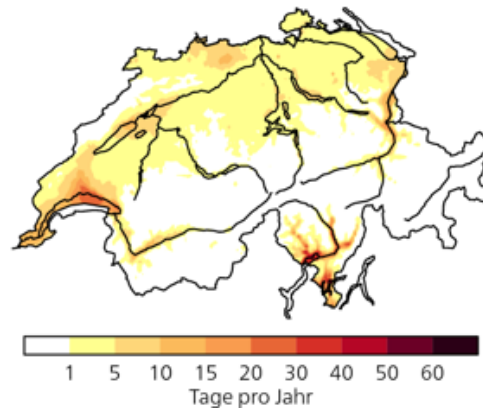
Tropennächte
Beobachtungen
1981-2010
Jahresmittel



Tropennächte

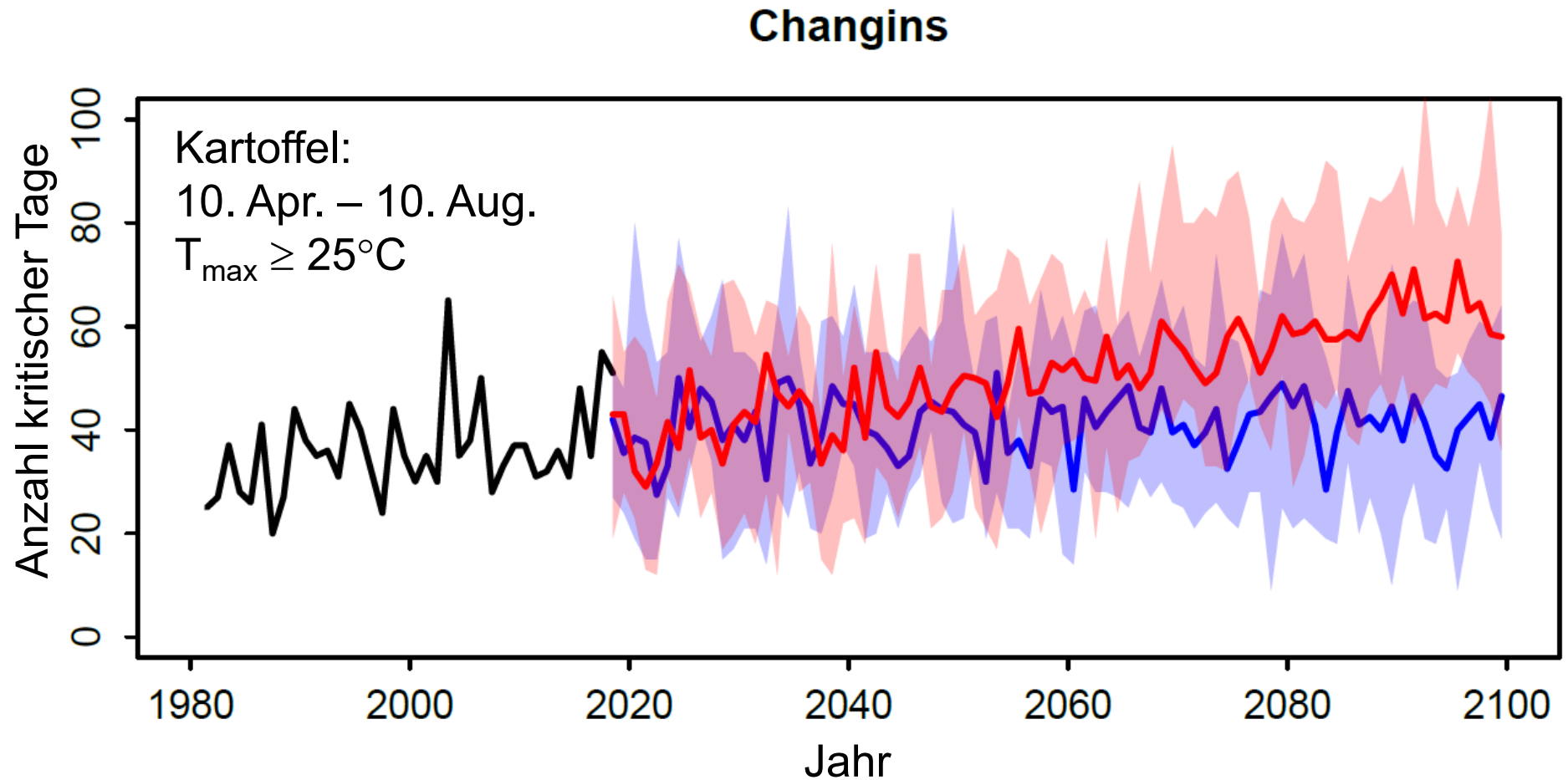
2060
Jahresmittel

RCP8.5
Mittlere Schätzung





Maximaltemperaturen und Hitzestress





Tropennächte: ein Problem?

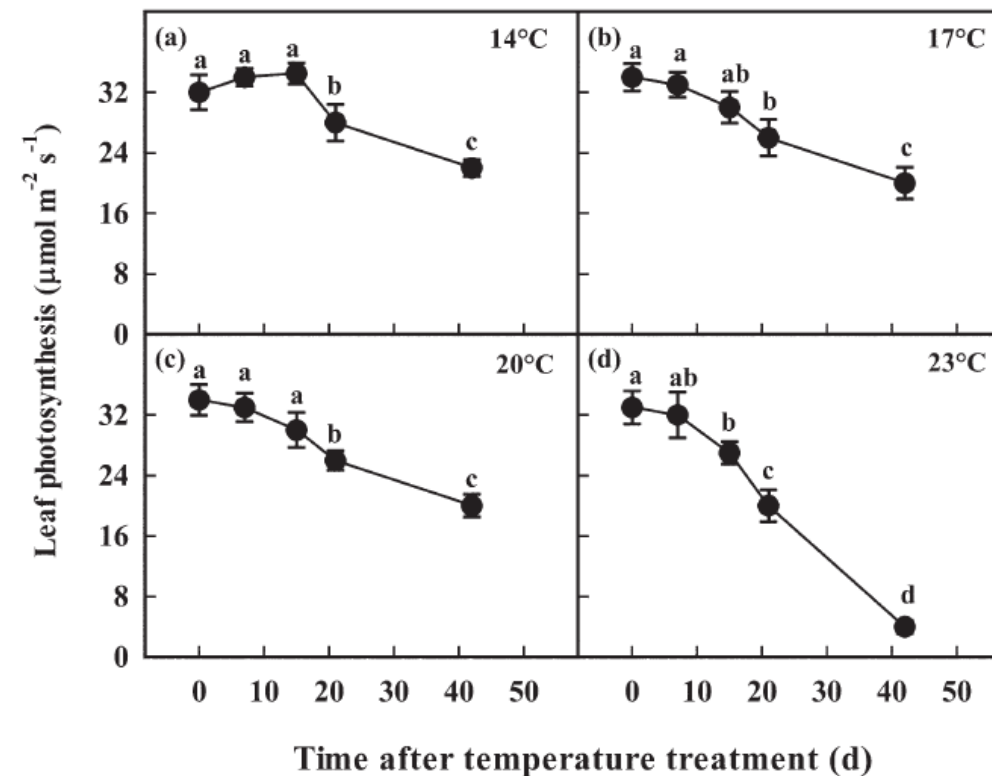
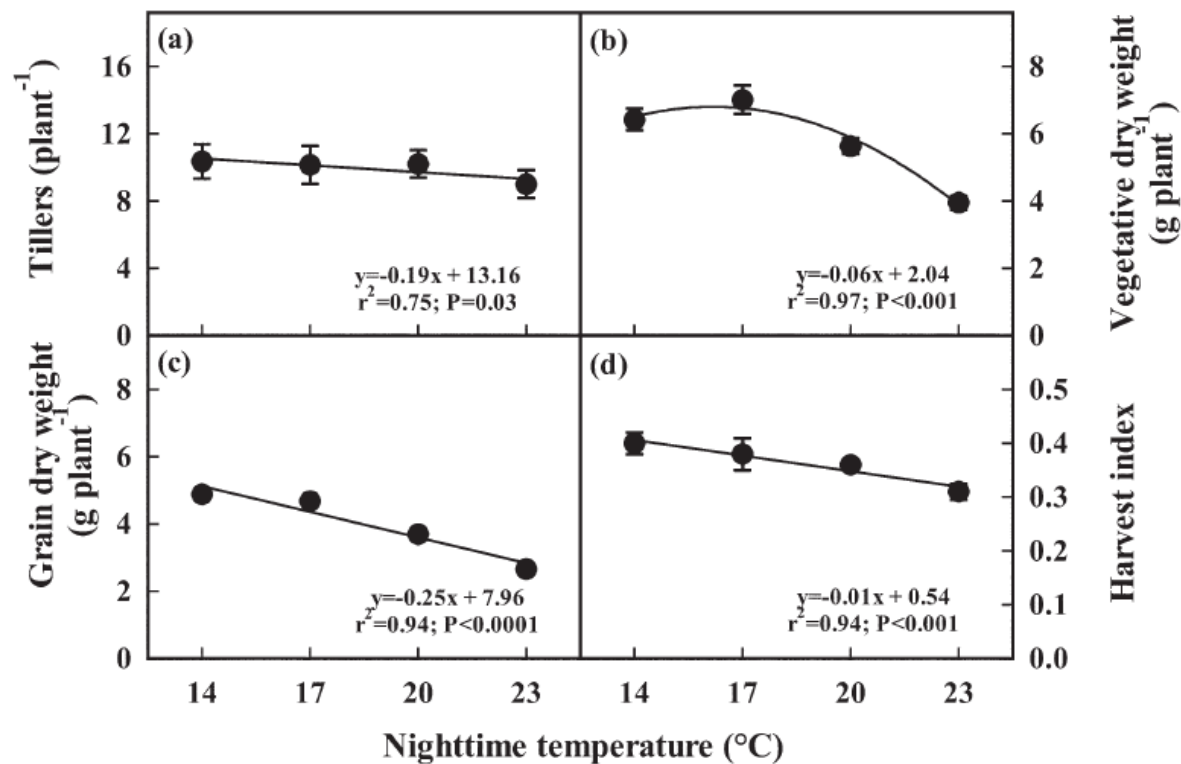
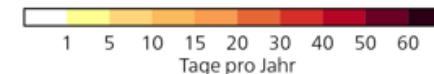
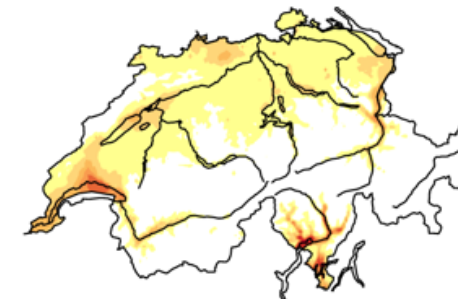
Tropennächte

2060

Jahresmittel

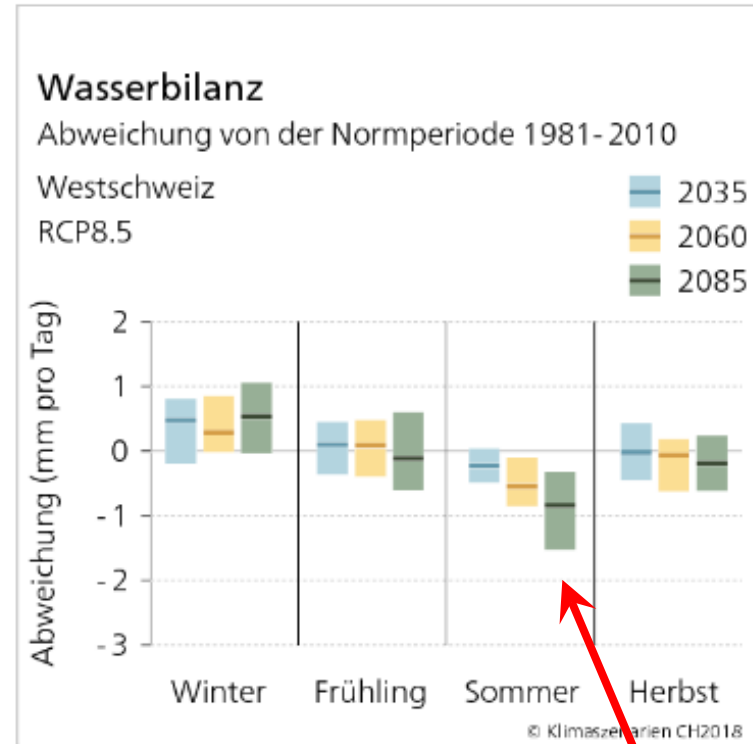
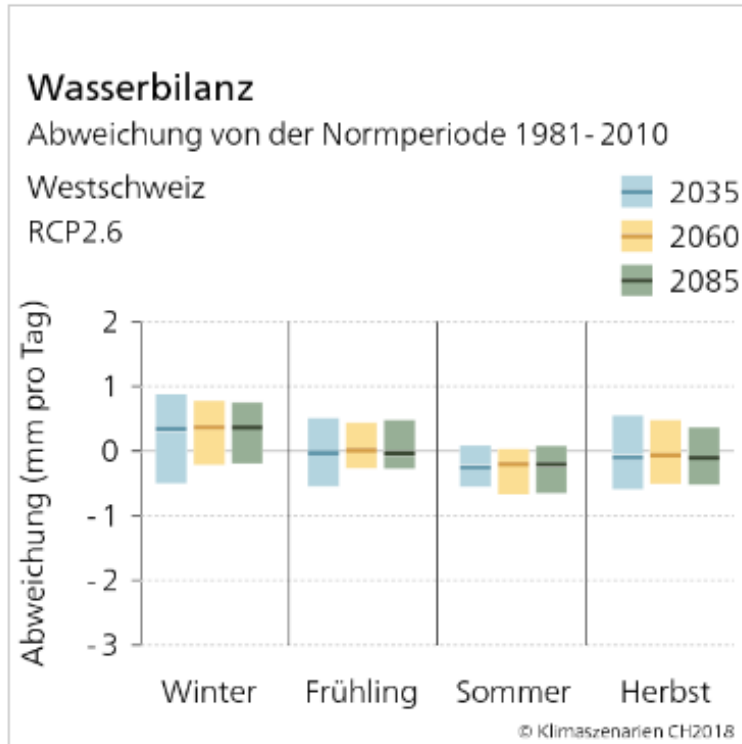
RCP8.5

Mittlere Schätzung





Trockenheit

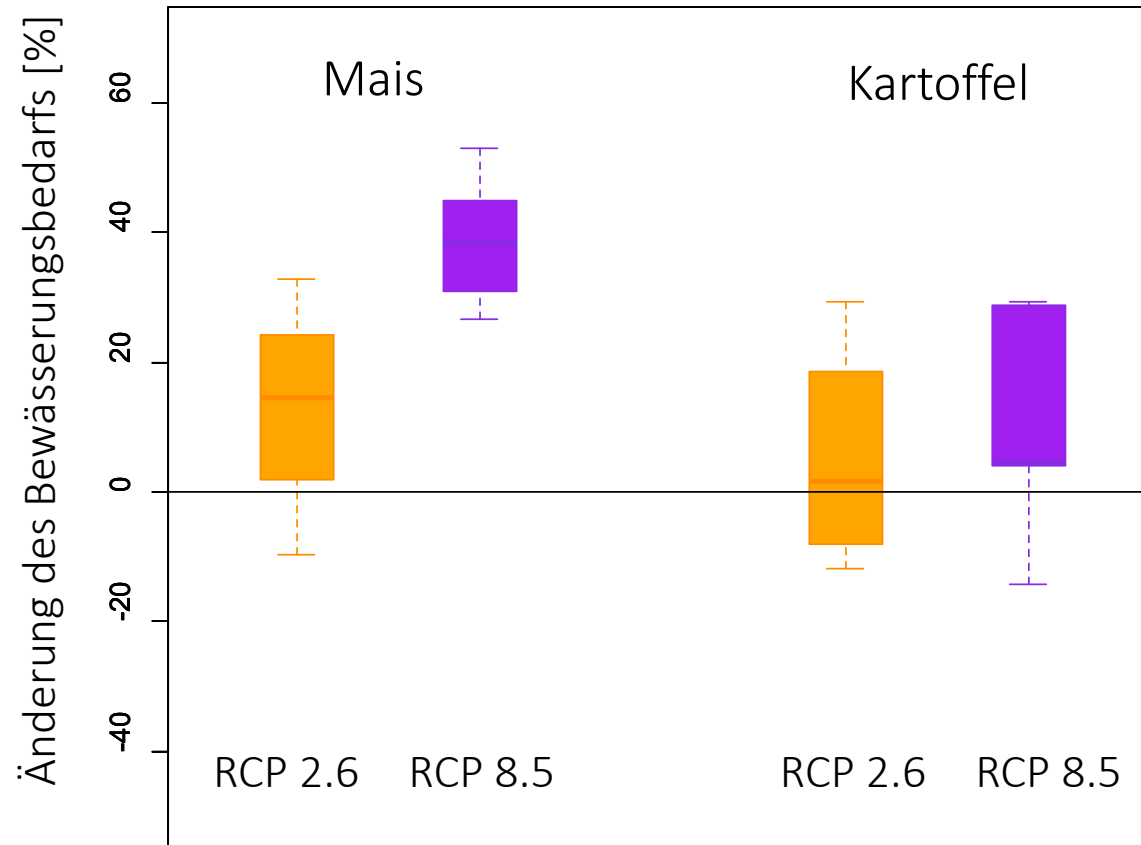


-1 mm pro Tag $\equiv$ -90 mm pro Saison!



Höherer Bewässerungsbedarf?

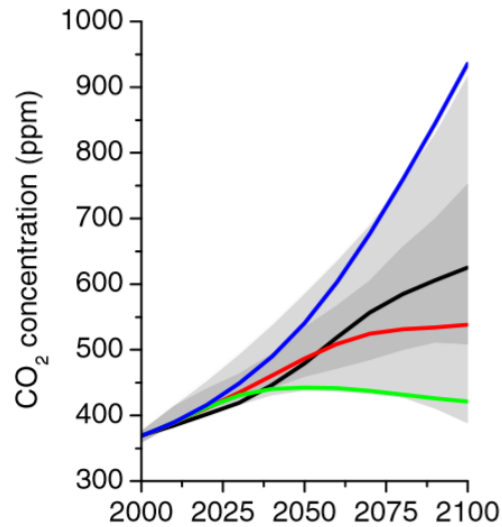
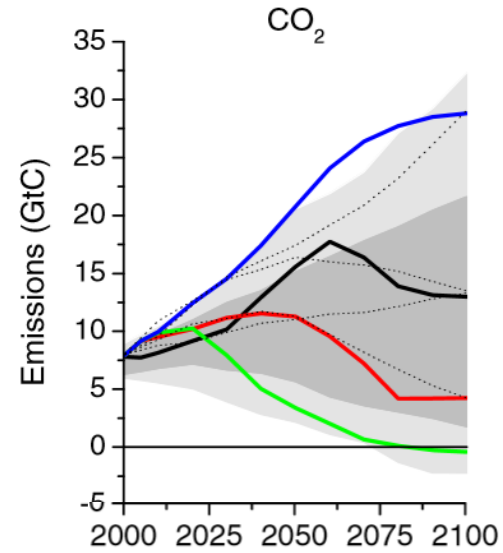
2071-2100 gegenüber 1981-2010



© G. Brändle (Agroscope)



Effekte von erhöhtem CO₂



— RCP2.6
— RCP4.5
— RCP6
— RCP8.5



<https://phys.org/news/2016-04-global-culprit-crops.html>



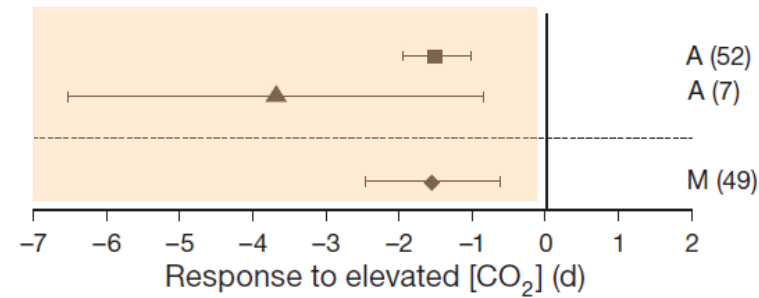
Effekte von erhöhtem CO₂

Quantifying field-scale effects of elevated carbon dioxide concentration on crops

Eline Vanuytrecht^{1,*}, Dirk Raes¹, Patrick Willems², Sam Geerts¹

¹Division of Soil and Water Management, Department of Earth and Environmental Sciences
²Hydraulics Laboratory, Department of Civil Engineering, KU Leuven University, 3001 Heverlee, Belgium

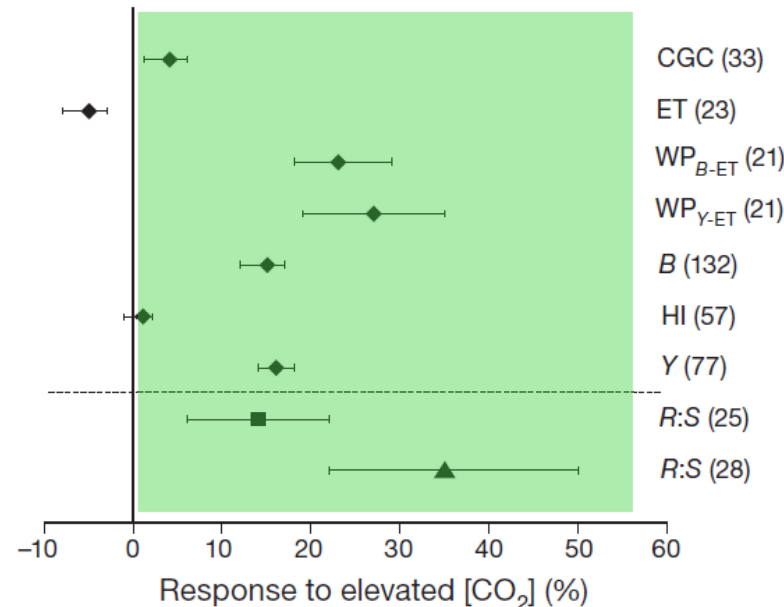
Phänologie



Blüte

Reife

Produktivität



Wachstumskoeffizient
Verdunstung

Wasserproduktivität

Biomasse
Harvest Index

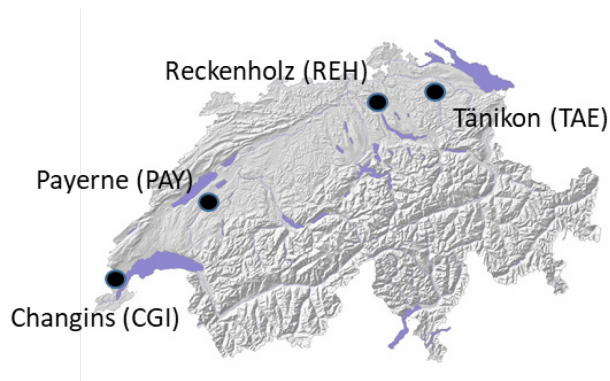
Ertrag

Wurzelbiomasse : oberirdische Biomasse



Entwicklung und Produktivität von Winterweizen

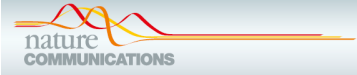
Änderung 2071-2100
gegenüber 1981-2010, RCP 8.5



	Mit CO ₂				Ohne CO ₂			
Δ (%)	CGI	PAY	TAE	REH	CGI	PAY	TAE	REH
Ertrag	+7	+11	+8	+8	-17	-13	-15	-15
Oberirdische Biomasse	+26	+34	+40	+33	-7	+3	+7	+3
Harvest Index	-12	-15	-17	-15	-11	-13	-15	-13
Wassernutzungs-effizienz	+8	+17	+13	+17	-22	-14	-20	-15



Zukünftige Erträge



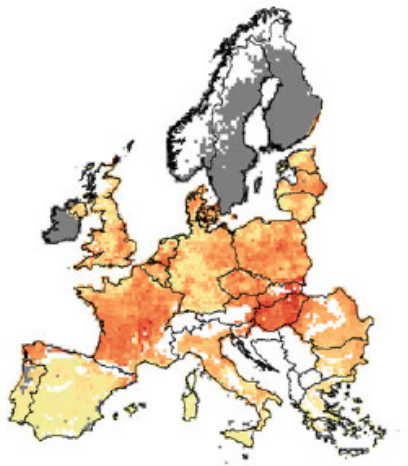
ARTICLE

DOI: 10.1038/s41467-018-04525-2

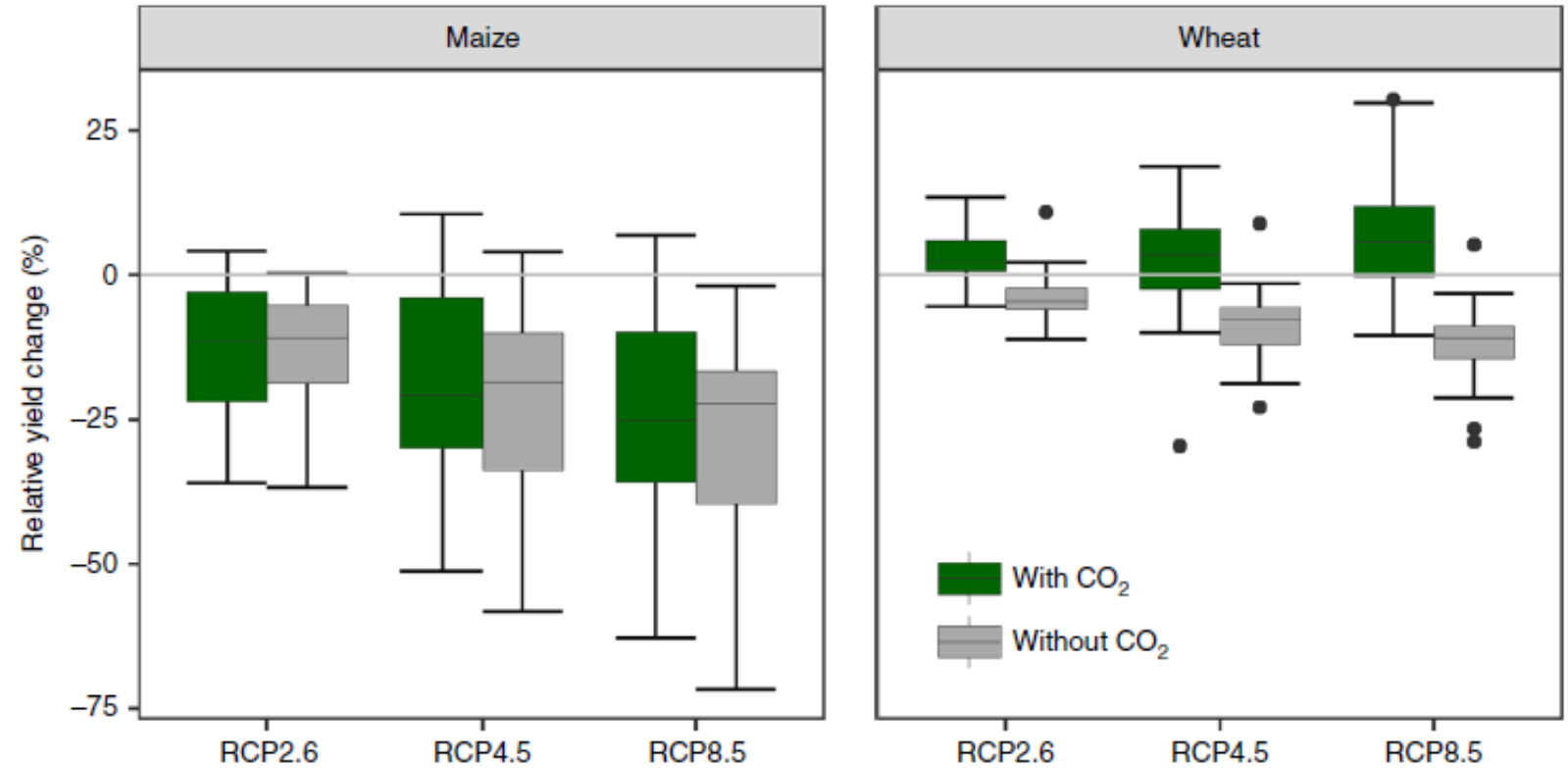
OPEN

Diverging importance of drought stress for maize and winter wheat in Europe

Heidi Webber^{1,2}, Frank Ewert^{1,2}, Jørgen E. Olesen³, Christoph Müller⁴, Stefan Fronzek⁵, Alex C. Ruane⁶, Maryse Bourgault⁷, Pierre Martre⁸, Behnam Ababaei^{8,9,10}, Marco Bindi¹¹, Roberto Ferrise¹¹, Robert Finger¹², Nándor Fodor¹³, Clara Gabaldón-Leal¹⁴, Thomas Gaiser², Mohamed Jabloun¹⁵, Kurt-Christian Kersebaum¹, Jon I. Lizaso¹⁶, Ignacio J. Lorite¹⁴, Loïc Manceau⁸, Marco Moriondo¹⁷, Claas Nendel¹, Alfredo Rodríguez^{16,18}, Margarita Ruiz-Ramos¹⁶, Mikhail A. Semenov¹⁹, Stefan Siebert²⁰, Tommaso Stella¹, Pierre Stratonovitch¹⁹, Giacomo Trombi¹⁰ & Daniel Wallach²¹

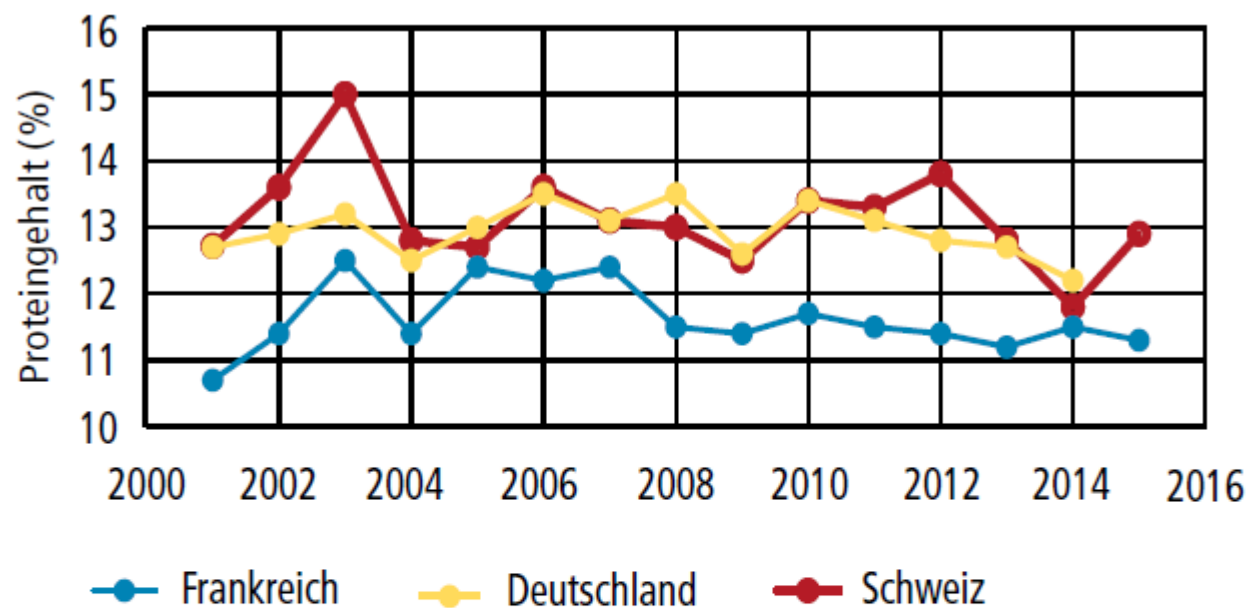


Änderung der Erträge in Europa, 2040-2069 gegenüber 1981-2010





Proteingehalt



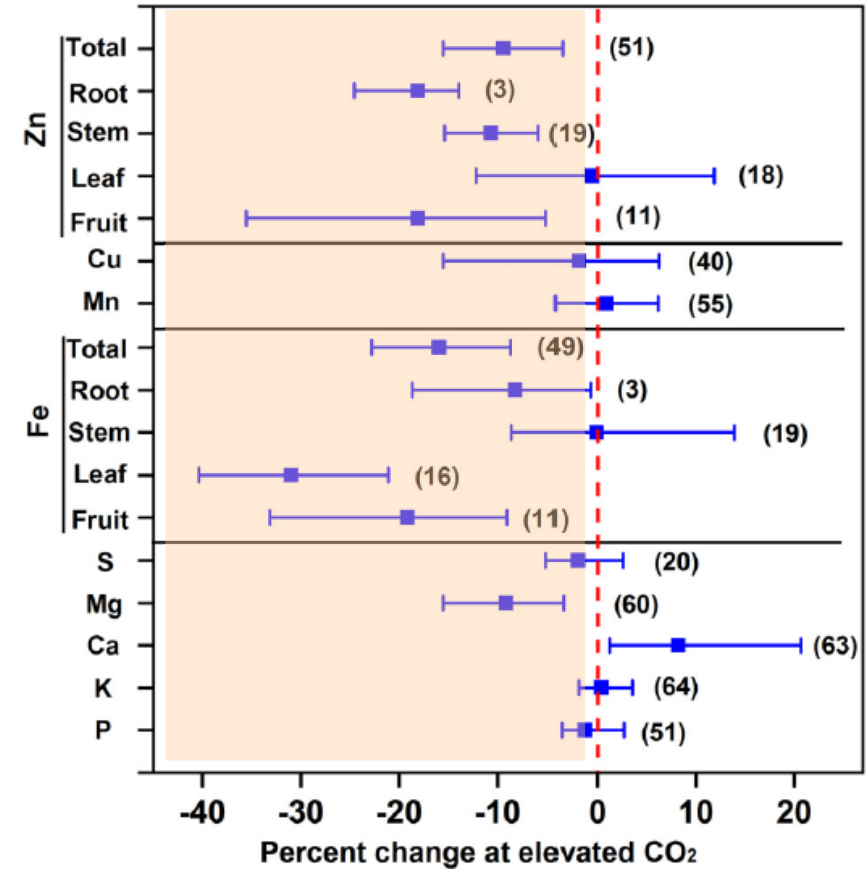
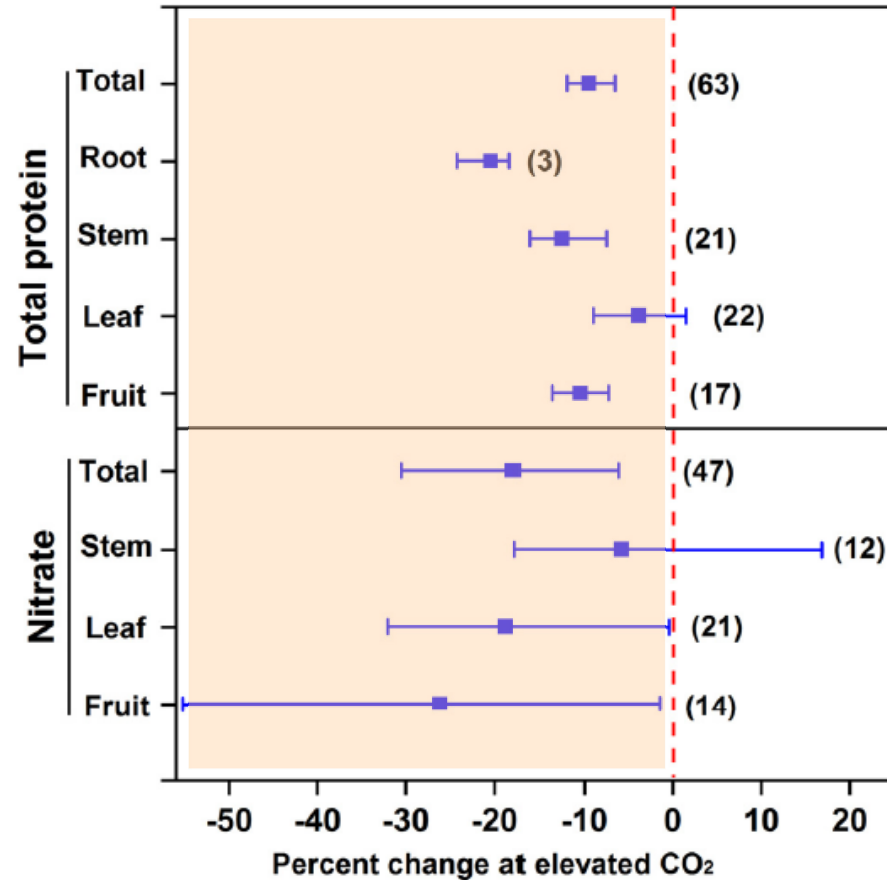
Quelle: swiss granum, FranceAgriMer und Besondere Erntermittlung (BEE)

Abb. 1 | Entwicklung des durchschnittlichen Proteingehalts (%) der Ernten in der Schweiz, in Frankreich und in Deutschland über den Zeitraum der letzten 15 Jahre. Die Daten für die Schweiz beruhen auf der Qualitätserhebung der Ernten bei 21 Sammelstellen.

© Brabant & Levy Häner (2016, Agrarforschung Schweiz 7 (2): 88–97)



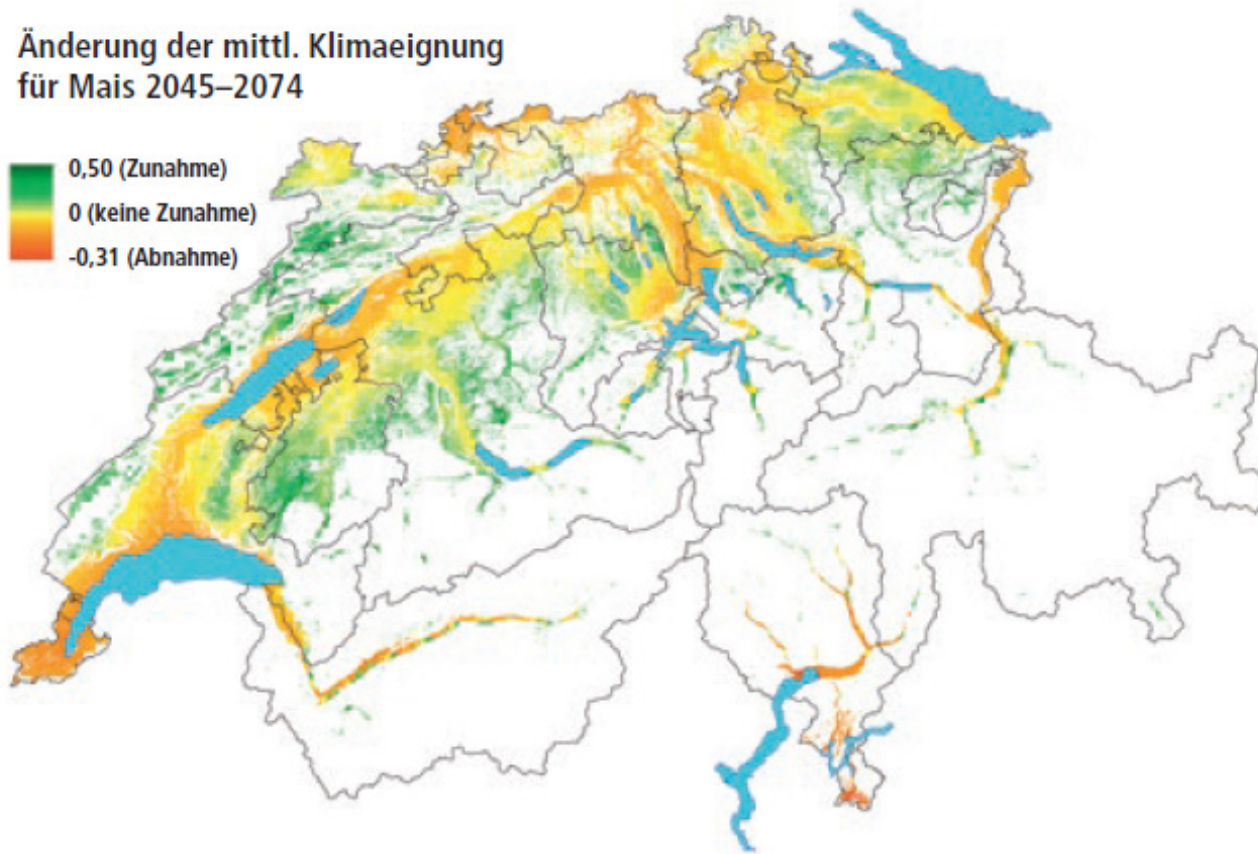
Effekte von erhöhtem CO₂ auf die Qualität



Effects of Elevated CO₂ on Nutritional Quality of Vegetables: A Review



Ein ungünstigeres Klima in Zukunft?



Klimaeignung ↓:

- Verkürzung der Wachstumsphasen
- Erhöhte Hitzebelastung
- Minderung der Wasserverfügbarkeit

Jedoch, ohne Berücksichtigung der Effekte des CO₂

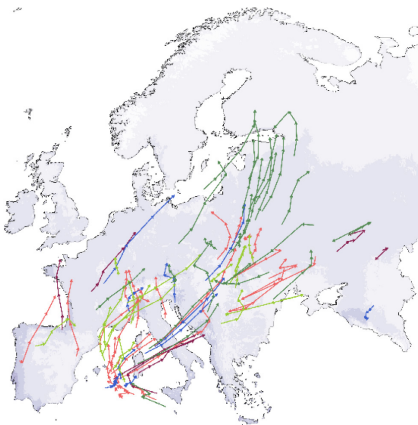


Andere Aspekte

Schädlinge des Getreides



Pheromon-Deltafalle im Weizen



© M. Grünig (Agroscope)

Ansprechperson

Breitenmoser Stève

Weitere Informationen

Pflanzenschutz im Ackerbau

Krankheiten des Getreides



Braunrost (*Puccinia tritica*) auf Weizen oder Triticale

Weitere Informationen

Pflanzenschutz im Ackerbau



Andere Aspekte

Erosion



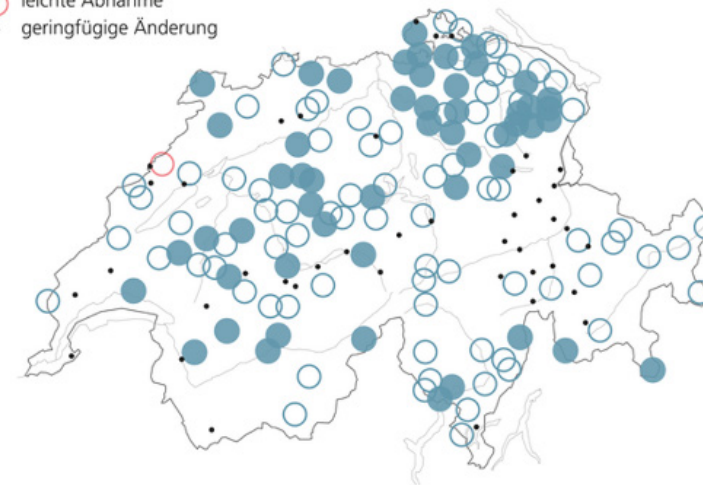
Ansprechperson

Prasuhn Volker

Trends des stärksten Eintagesniederschlags im Jahr

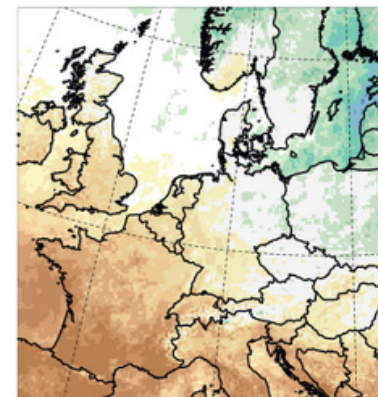
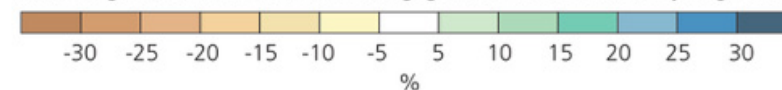
Beobachteter Trend in der Niederschlagsmenge von 1901 bis 2014

- deutliche Zunahme
- leichte Zunahme
- leichte Abnahme
- geringfügige Änderung

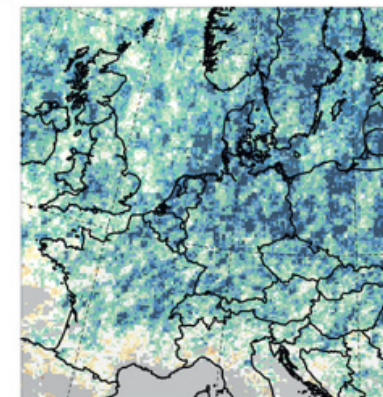


Änderung mittlere und extreme Niederschläge im Sommer

Änderung ohne Klimaschutz um 2060 gegenüber 1981–2010 (30-jährige Mittel).



Mittlerer Sommerniederschlag



100-jährliches Eintages-
Niederschlagsereignis



Andere Aspekte

Alternative Kulturen



Raps (*Brassica napus* L.)



Rispenhirse (*Panicum miliaceum* L.)



Öllein (*Linum usitatissimum* L.)



Mohn (*Papaver somniferum* L.)



Linsen (*Lens culinaris* Medik. subsp. *culinaris*)



Buchweizen (*Fagopyrum esculentum* Moench)



Saflor (*Carthamus tinctorius*)



Hanf (*Cannabis sativa*)



Sommerölmohn (*Papaver somniferum* L.)



Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)

Ansprechperson

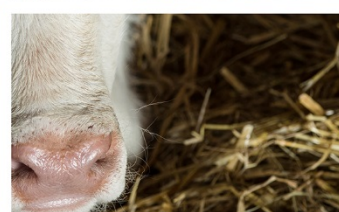
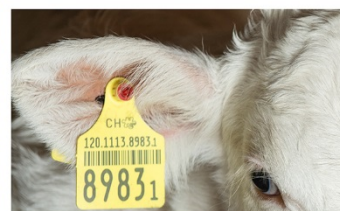
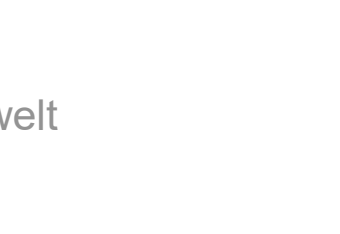
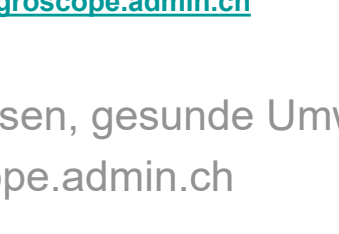
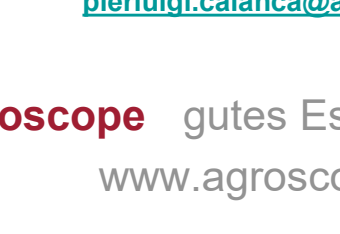
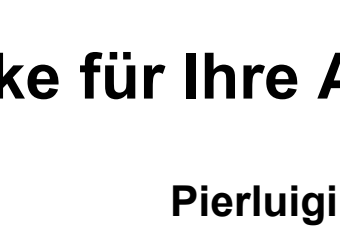
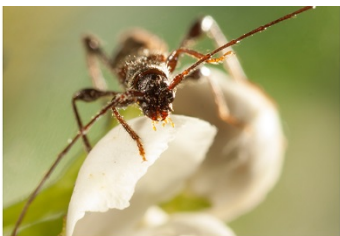
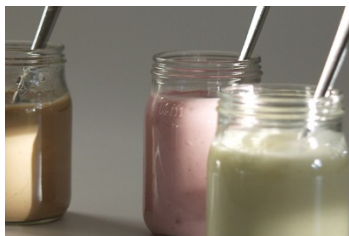
Hiltbrunner Jürg

Aktuell



Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)

Das aus Afrika stammende *Sorghum bicolor* (L.) Moench (= Mohrenhirse), ist in der Schweiz noch eine wenig bekannte Kultur. Aufgrund der sich ändernden klimatischen Bedingungen könnten seine Eigenschaften aber Teil der Lösungen für bevorstehende Herausforderungen sein.



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Pierluigi Calanca

pierluigi.calanca@agroscope.admin.ch

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

www.agroscope.admin.ch