



BRINGT UNS DER CO₂ DÜNGEEFFEKT KONSTANT STEIGENDE ERTRÄGE UND EINE ERHÖHTE NETTOPRIMÄRPRODUKTION?

FACE₂FACE *Konsortium*

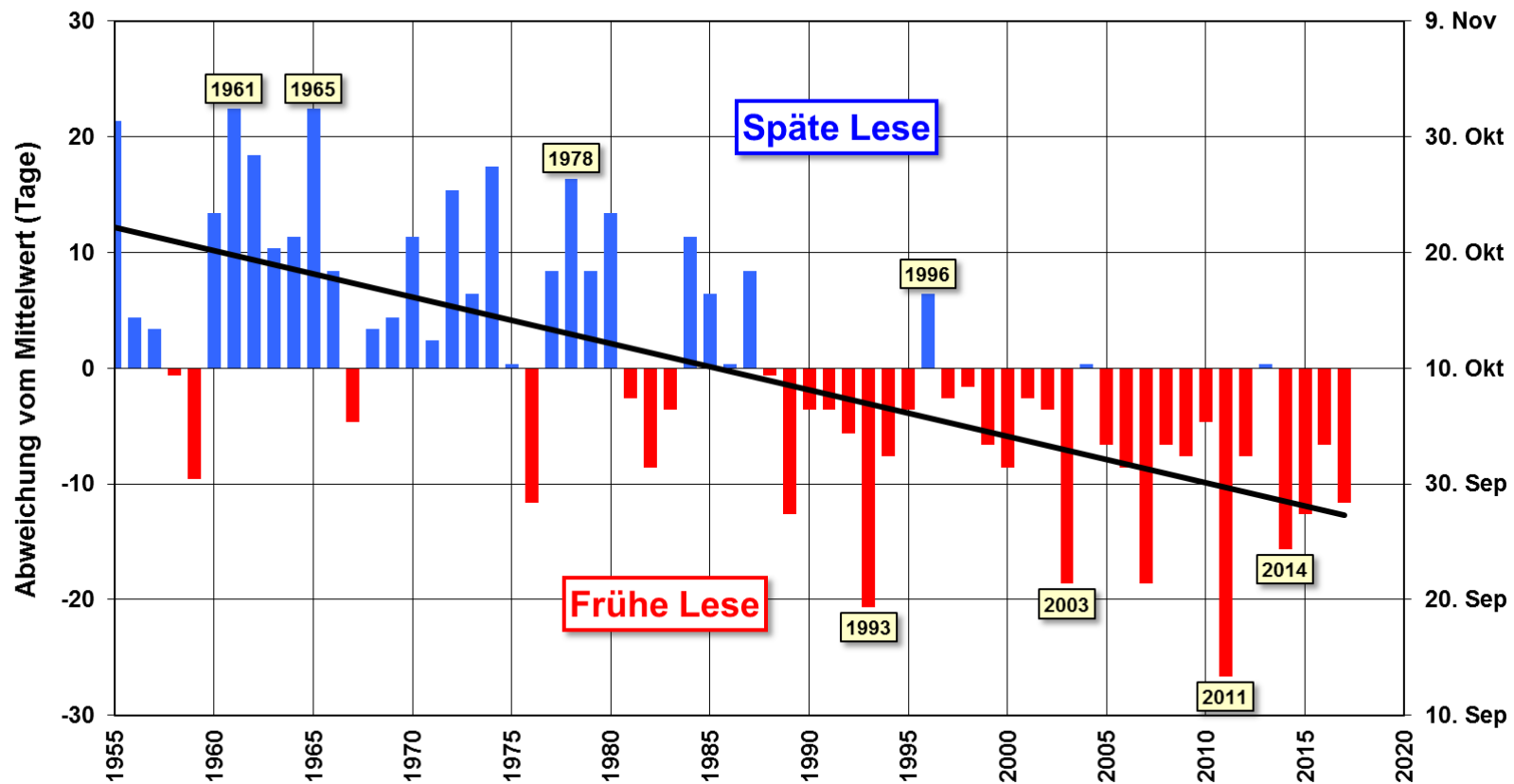
Claudia Kammann, Hochschule Geisenheim



Lese Rebsorte Riesling in Eltville (1955 - 2017)

Datenquelle: RP Darmstadt, Dez. Weinbau

$$y = -0.4002x + 36822$$
$$R^2 = 0.4497$$



CO₂ – hoch „wie noch nie“

2100 Niedrig-Emissions- Szenario



Letzte 800.000 Jahre



Triticum dicoccum
(Wikipedia)

Steigende CO₂ Konz. – Effekte NPP?

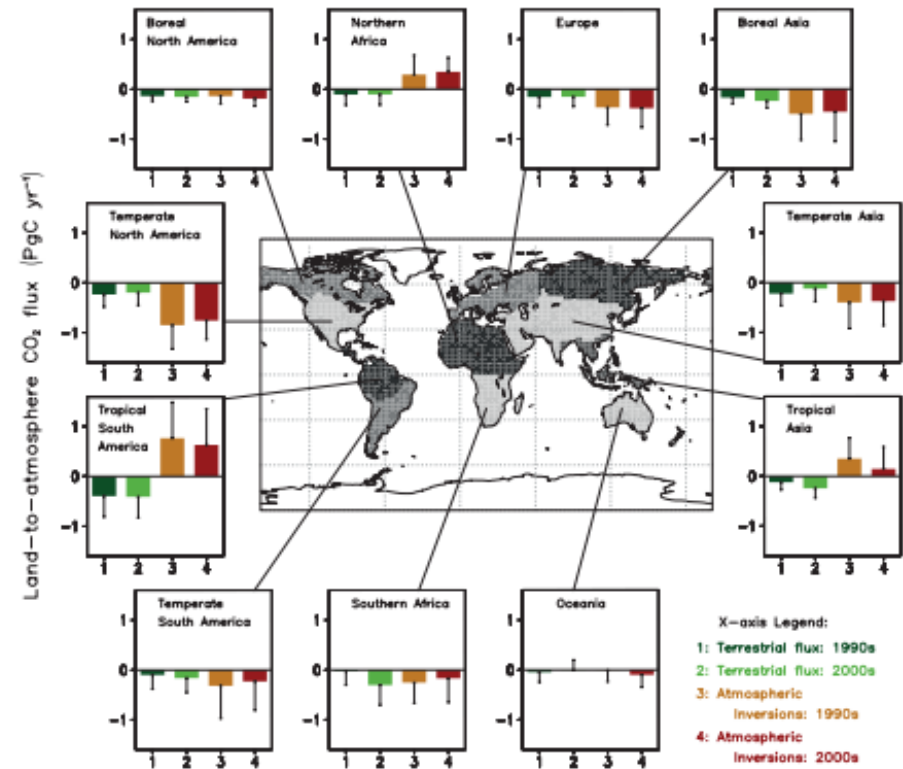
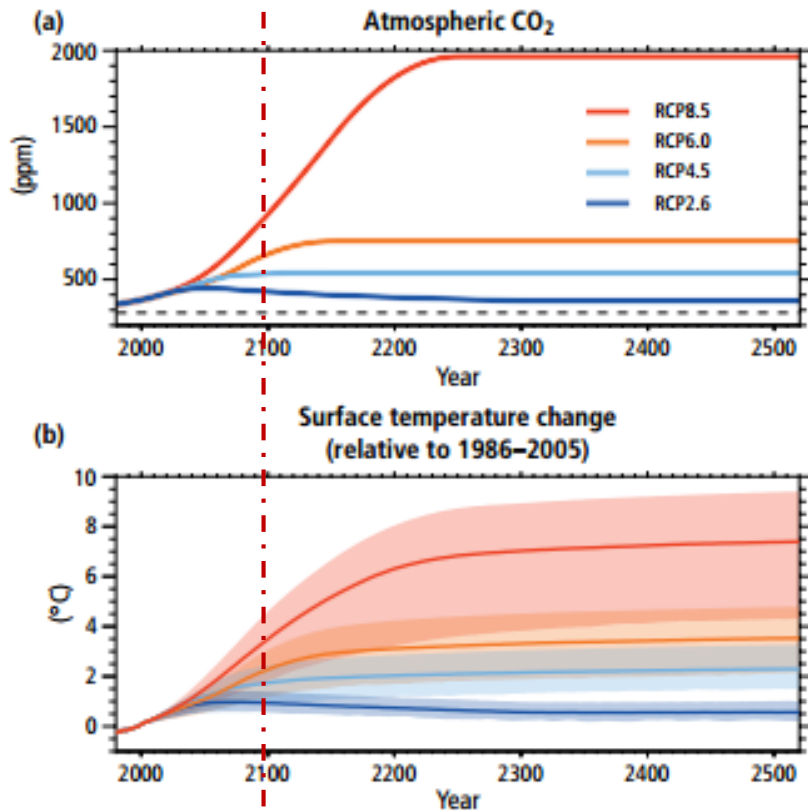


Figure 2.8 | (a) Atmospheric carbon dioxide (CO₂) and (b) projected global mean surface temperature change as simulated by Earth System Models of Intermediate Complexity (EMICs) for the four Representative Concentration Pathways (RCPs) up to 2300 (relative to 1986–2005) followed by a constant (year 2300 level) radiative forcing. A 10-year smoothing was applied. The dashed line on (a) indicates the pre-industrial CO₂ concentration. (c) Sea level change projections grouped into three categories according

IPCC Synthesis Report Chap. 2, p. 74

Globale terrestrische CO₂-Senke

(ohne Landnutzungsänderungen)

1.5 ± 1.1 GtC yr ⁻¹	1980er - neutral
2.6 ± 1.2 GtC yr ⁻¹	1990er - Senke
2.6 ± 1.2 GtC yr ⁻¹	2000er - Senke

Steigende NPP – Abhängig von N + P !

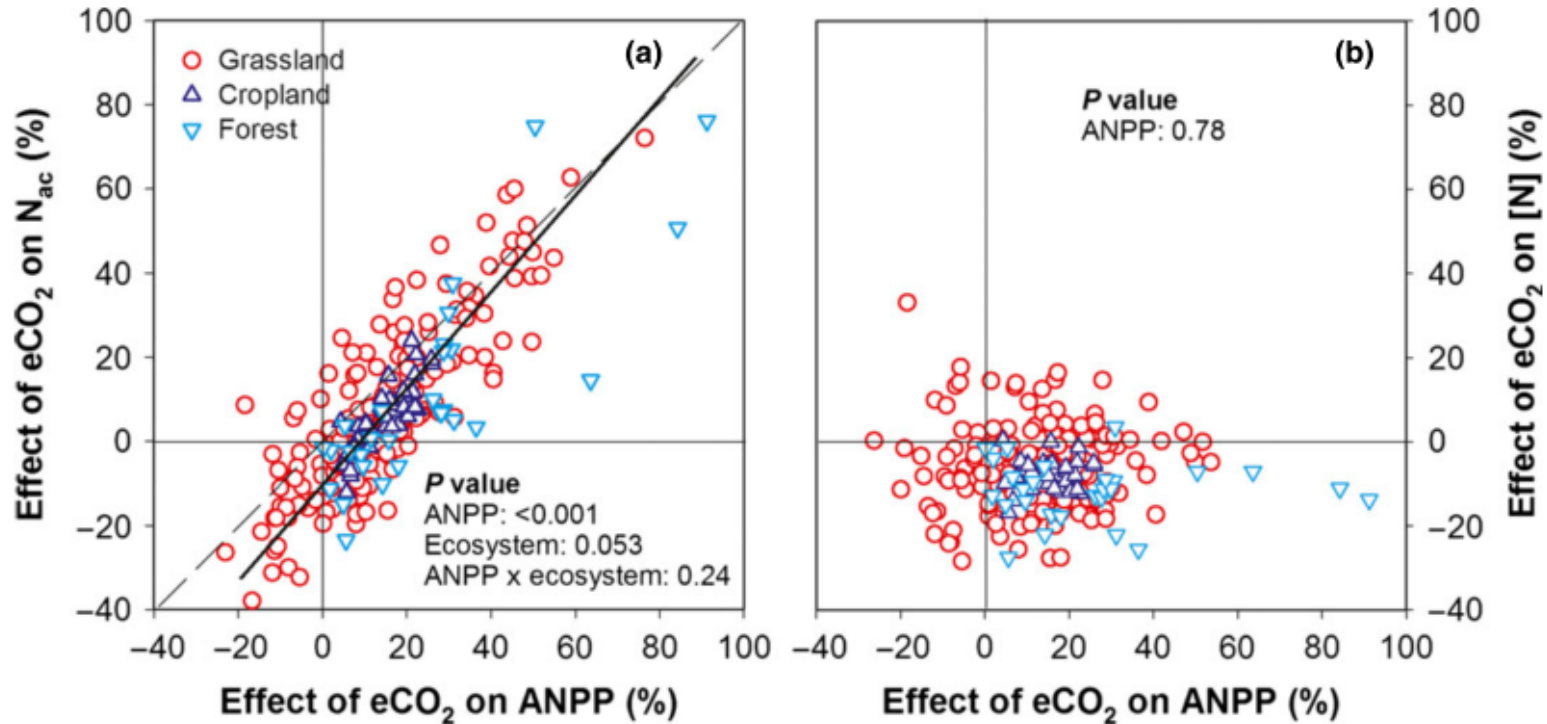


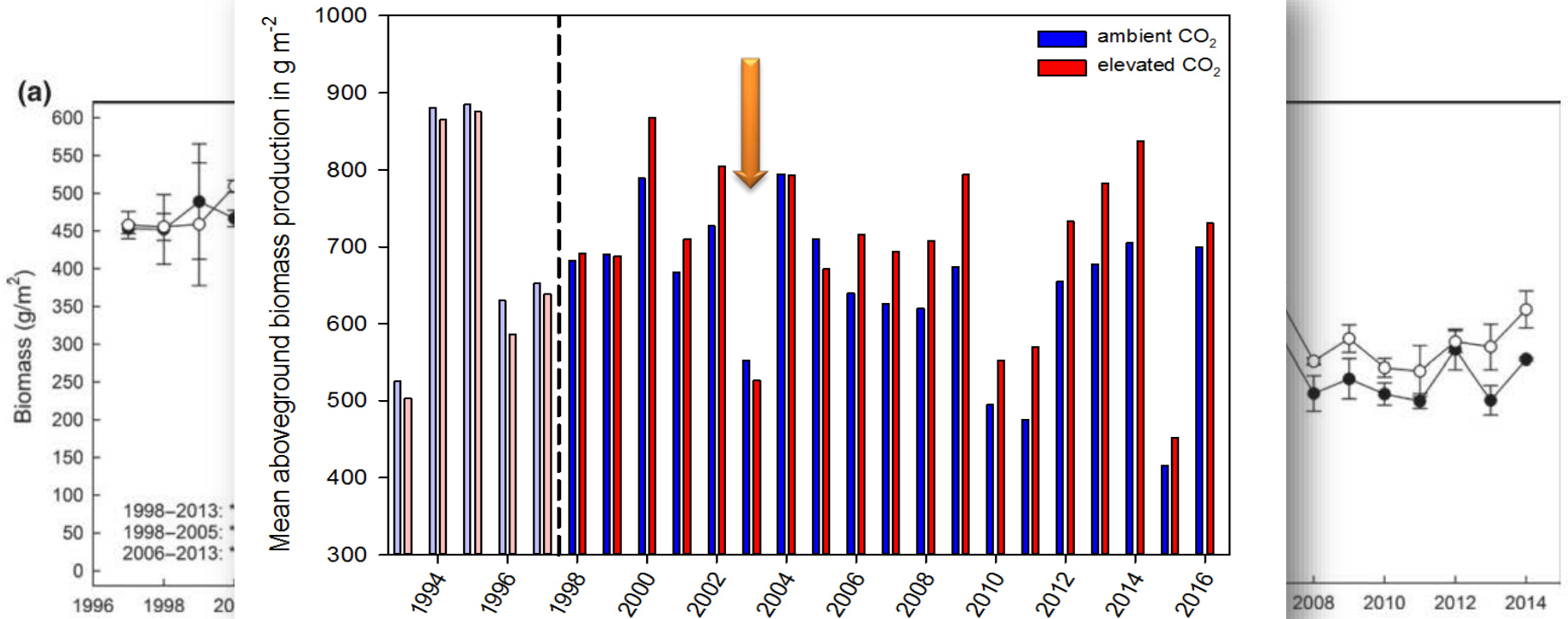
Fig. 1 Relationship between effects of elevated CO₂ (eCO₂) on annual aboveground net primary production (ANPP) and corresponding (a) nitrogen acquisition (N_{ac}) or (b) nitrogen concentration ([N]) for grassland, cropland and forest ecosystems. The solid and dashed lines in (a) represent the regression and the 1 : 1 line, respectively. The fitted regression equation is $Y = 1.15 (\pm 0.08) X - 10.3 (\pm 2.0)$ where the values within brackets represent 95% confidence intervals; $r^2 = 0.68$ and $n = 242$.

© 2015 John Wiley & Sons Ltd, *Global Change Biology*, **21**, 3152–3168

Feng et al. (2015), Global Change Biology

eCO₂ steigerte ANPP um 16% (± 2%),
N_{ac} um 8% (± 2%)
Negative intercepts: -9% bei Grasland,
-14% bei Ackerland und -15% bei Wald

Gießen – FACE-Ergebnisse: Ja, die NPP ist gesteigert...



Andresen et al. 2017, Global Change Biology

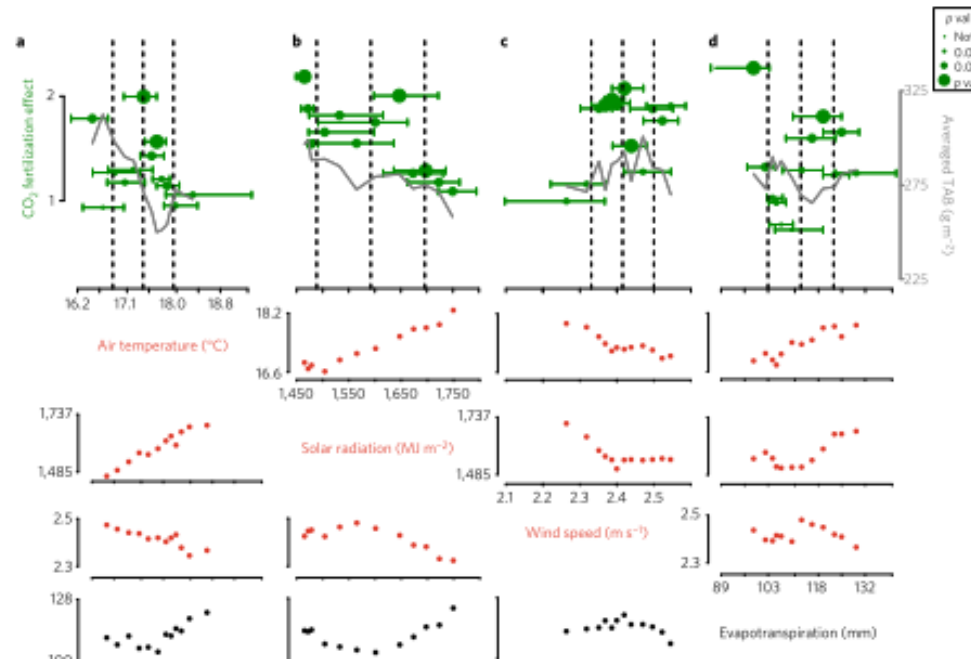
- 2003: Hitzewelle, kein CO₂-Düngeeffekt
- Seit 2006: im Mittel +15% ANPP
- Ausgeprägter in der 2. Ernte

GiFACE-Ergebnisse: ... aber nur bei „normalem“ Klima.... !



NATURE CLIMATE CHANGE DOI: 10.1038/NCLIMATE3191

LETTERS



April 2007: Kein Niederschlag...



CO₂-Düngeeffekt nur, wenn die klimatischen Bedingungen nicht stark vom langjährigen Mittel abweichen!

GiFACE-Ergebnisse: %N und Futtermittelqualität sinken...

....in guter Gesellschaft zum Rest der Nutzpflanzen...!

Estimated Effects of Future Atmospheric CO₂ Concentrations on Protein Intake and the Risk of Protein Deficiency by Country and Region

Danielle E. Medek,^{1,2} Joel Schwartz,¹ and Samuel S. Myers^{1,3}

¹Department of Environmental Health, Harvard T.H. Chan School of Public Health, Boston, Massachusetts, USA

²Waitemata District Health Board, Takapuna, Auckland, New Zealand

³Harvard University Center for the Environment, Cambridge, Massachusetts, USA

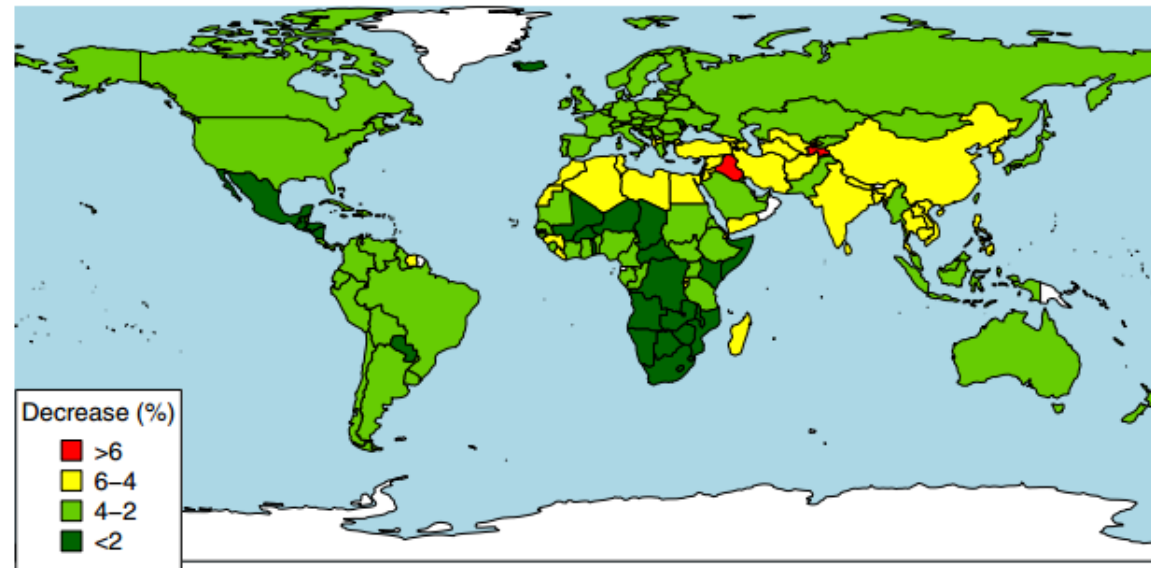


Figure 1. Per-country change in dietary protein intake under elevated carbon dioxide [eCO₂ (%)]. Baseline intake is based on Food and Agriculture Organisation of the United Nations Food Balance Sheets (FAO FBS) estimates, and changes are calculated from decreases in protein content in the edible portions of crops when grown under eCO₂. Data were plotted using the Rworldmap package in R (version 3.2.4; R Development Core Team).

Medek et al. 2017, Environmental Health Perspectives

Geisenheimer Weinberg-FACE

Ringsystem (Ø 12 m), n=3 pro CO₂-Level

aCO₂ – ambient CO₂ 400 ppm

eCO₂ – elevated CO₂ +20 % (480 ppm)

Sorten: **Riesling Kl. 198-30 Gm, SO4**

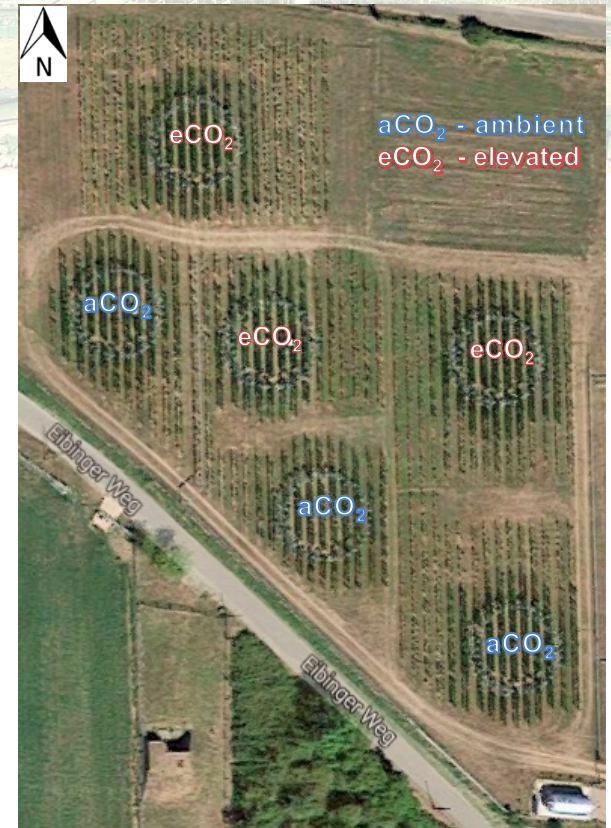
Cabernet Sauvignon, 161-49

Pflanzung: 2011; Erstes Ertragsjahr: 2013

Pflanzabstand: 1.80 m x 0.9 m / 1.60 m² pro Stock



M. Selim



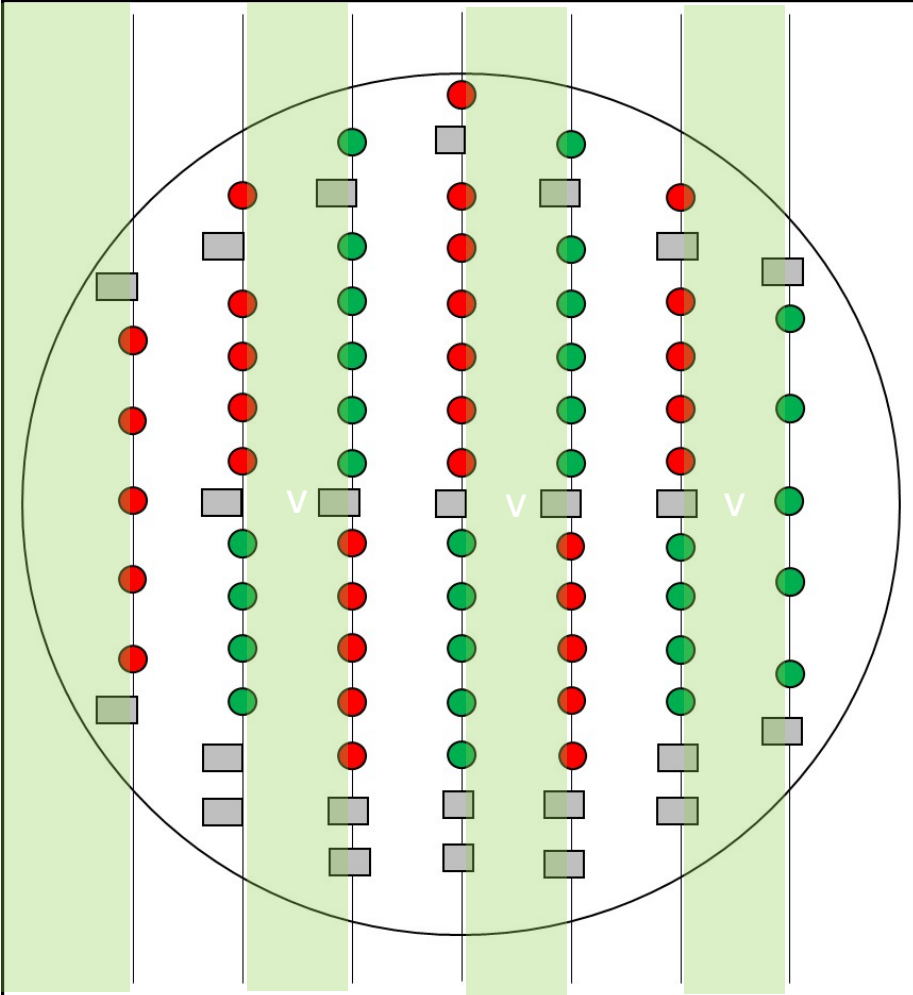
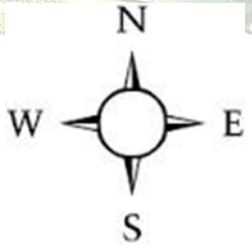
<https://www.google.de/maps/place/Geisenheim>



Geisenheimer Weinberg-FACE



- Riesling
- Cabernet Sauvignon
- Pfosten





AP 1: Einfluss von erhöhtem CO₂ auf Treibhausgasemissionen

Institut für Bodenkunde und Pflanzenernährung

Prof. Otmar Löhnertz
MSc Felix Eiserlo
MSc Antje Berlebach (assoziiert)

AP 2.3: Pflanze-Schaderreger-Interaktion

Institut für Phytomedizin

Prof. Annette Reineke
Prof. Beate Berkelmann-Löhnertz
Dr. Moustafa Selim

AP 3.1: Inhaltsstoffe und Produktqualität

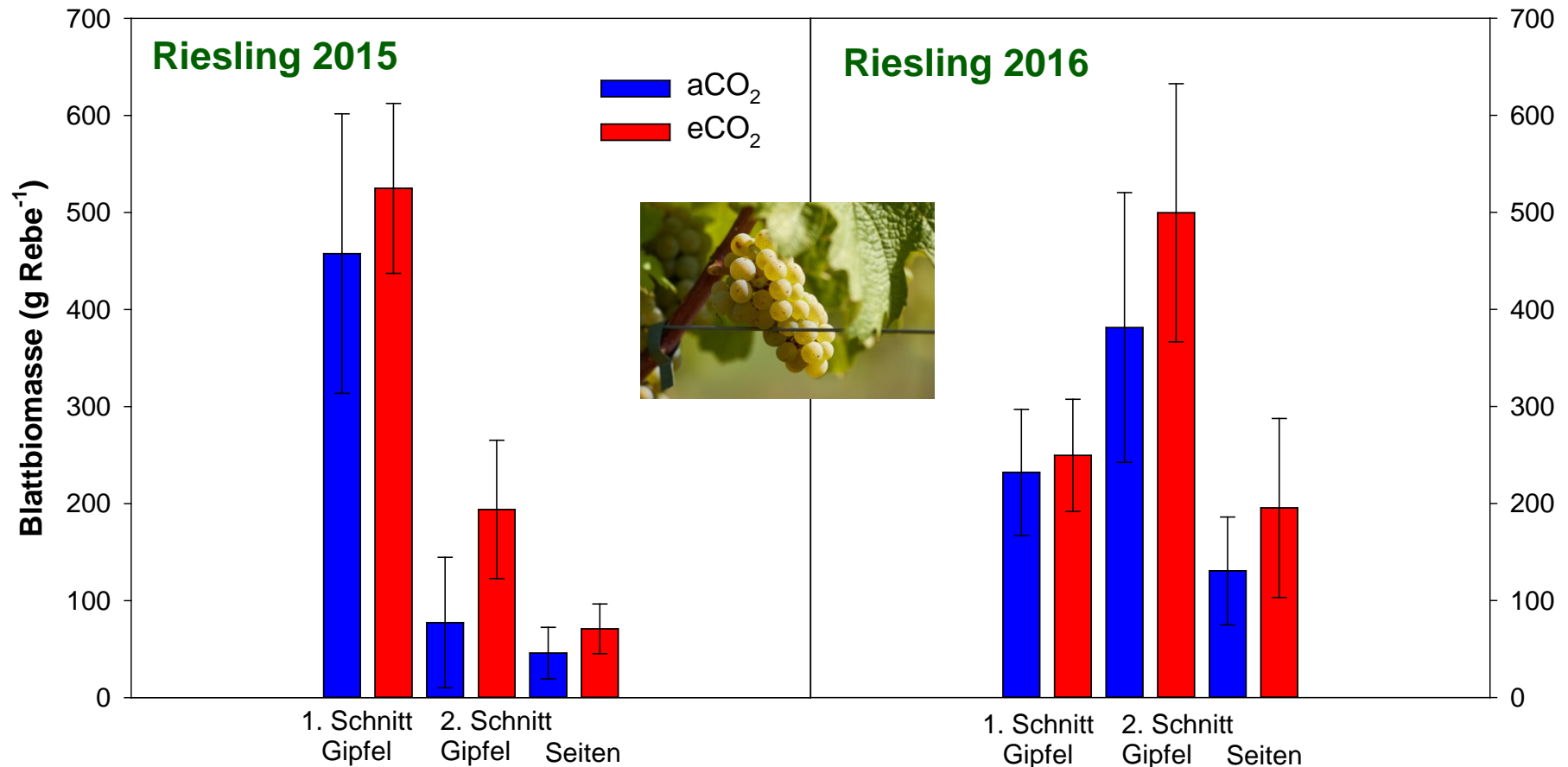
Institut für allgemeinen und ökologischen Weinbau

Prof. Manfred Stoll
Dr. Susanne Tittmann
MSc Yvette Wohlfahrt

Geisenheimer Weinberg-FACE: Trieb- und Laubbiomasse gesteigert



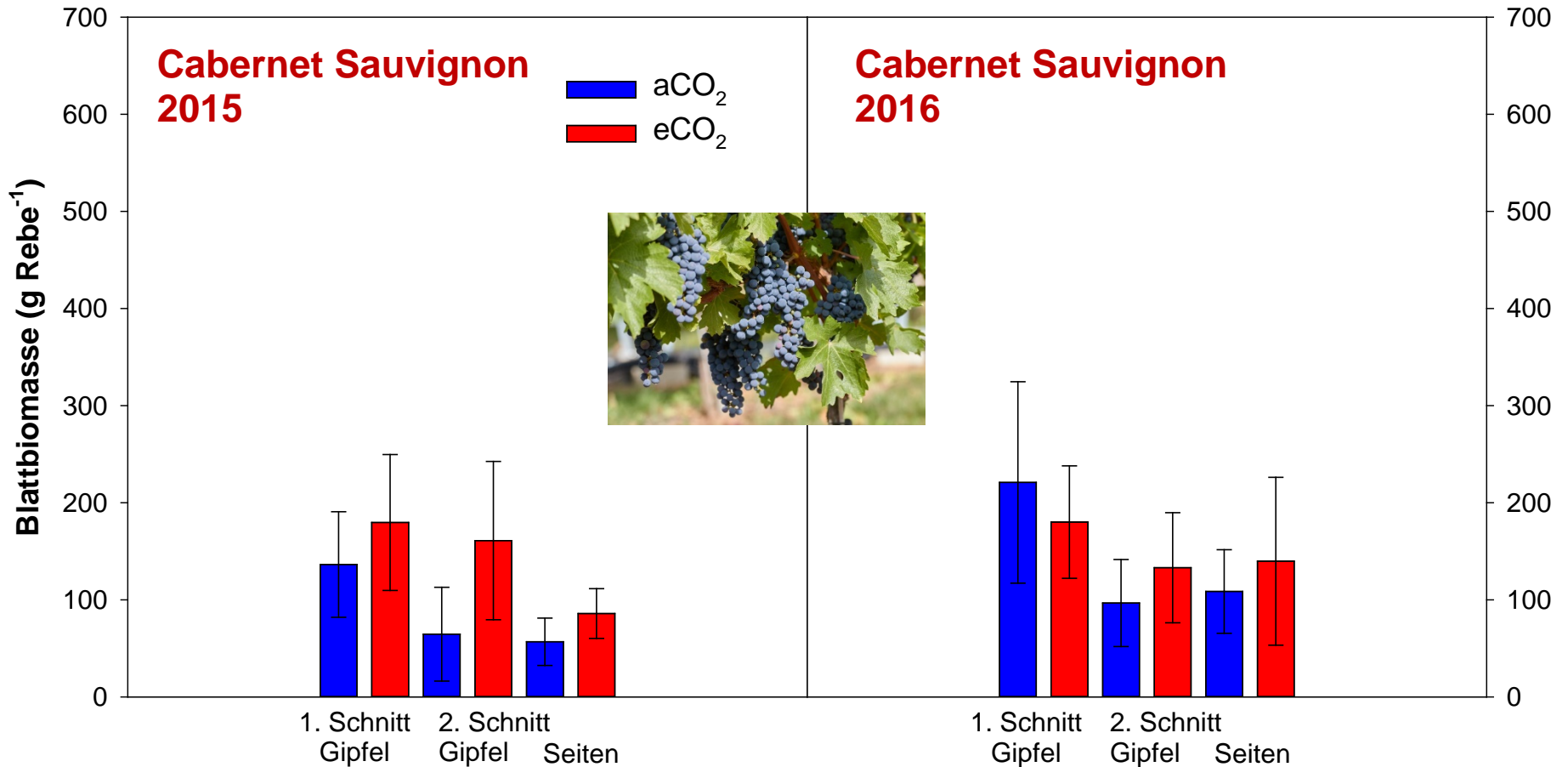
AP 3.1 - Y. Wohlfahrt



Geisenheimer Weinberg-FACE: Trieb- und Laubbiomasse gesteigert



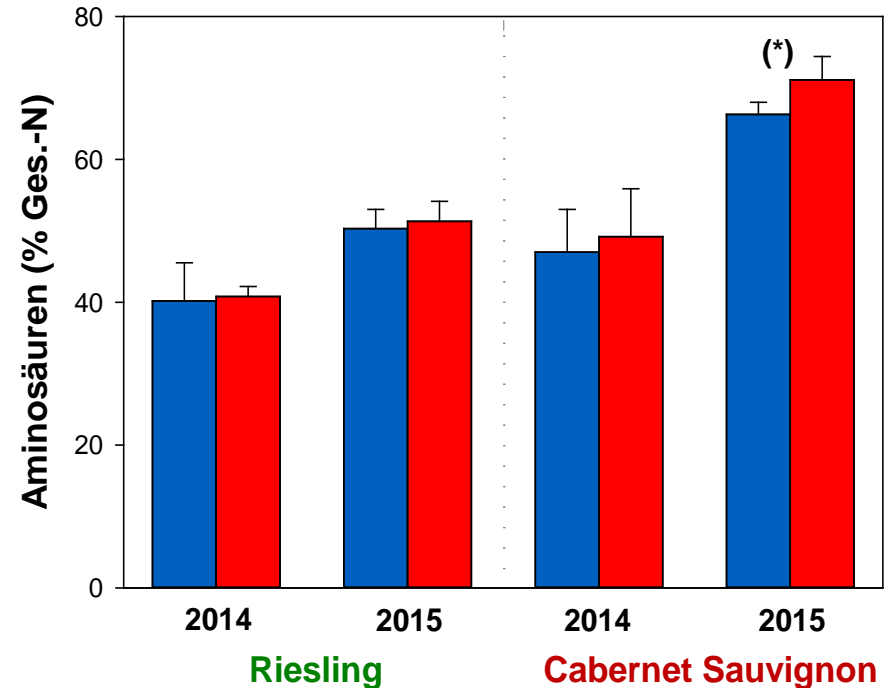
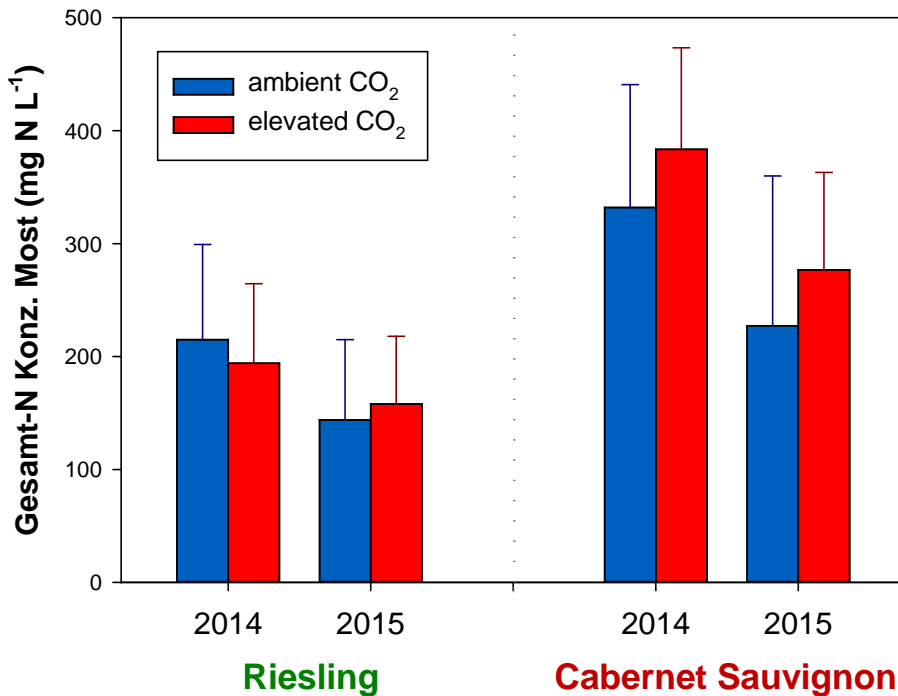
AP 3.1 - Y. Wohlfahrt



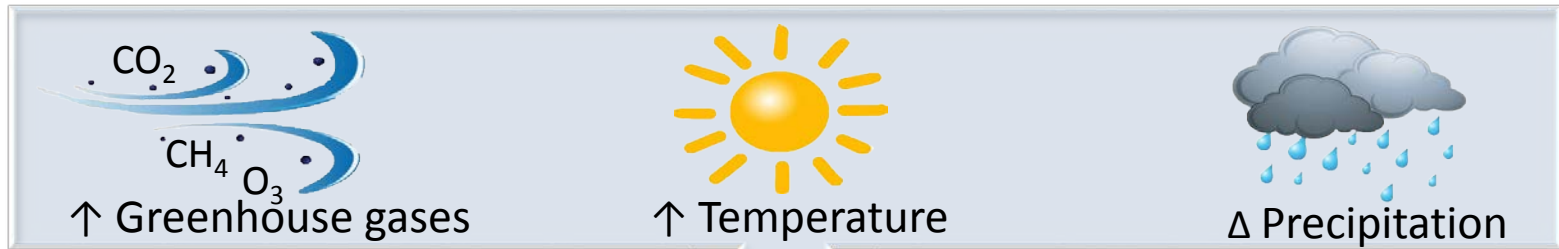
Geisenheimer Weinberg-FACE: N-Gehalte der Moste 2014 und 2015



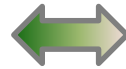
AP1 - A. Berlebach
Nachfolgering: F. Möller



Mittelwerte + Standardabweichung, n=3



Falscher Mehltau
Plasmopara viticola



Rebe
Vitis vinifera



Bekreuzter Traubenwickler
Lobesia botrana

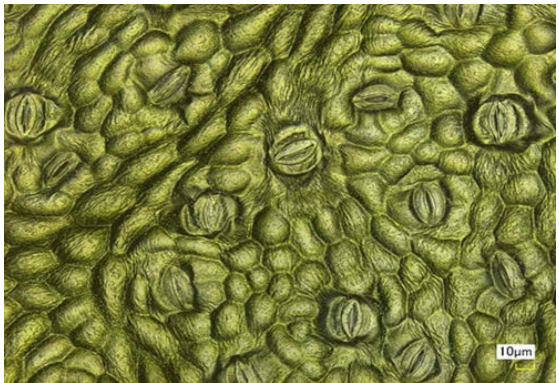
Rebe-Schaderreger-Interaktionen: Infektionen 2017



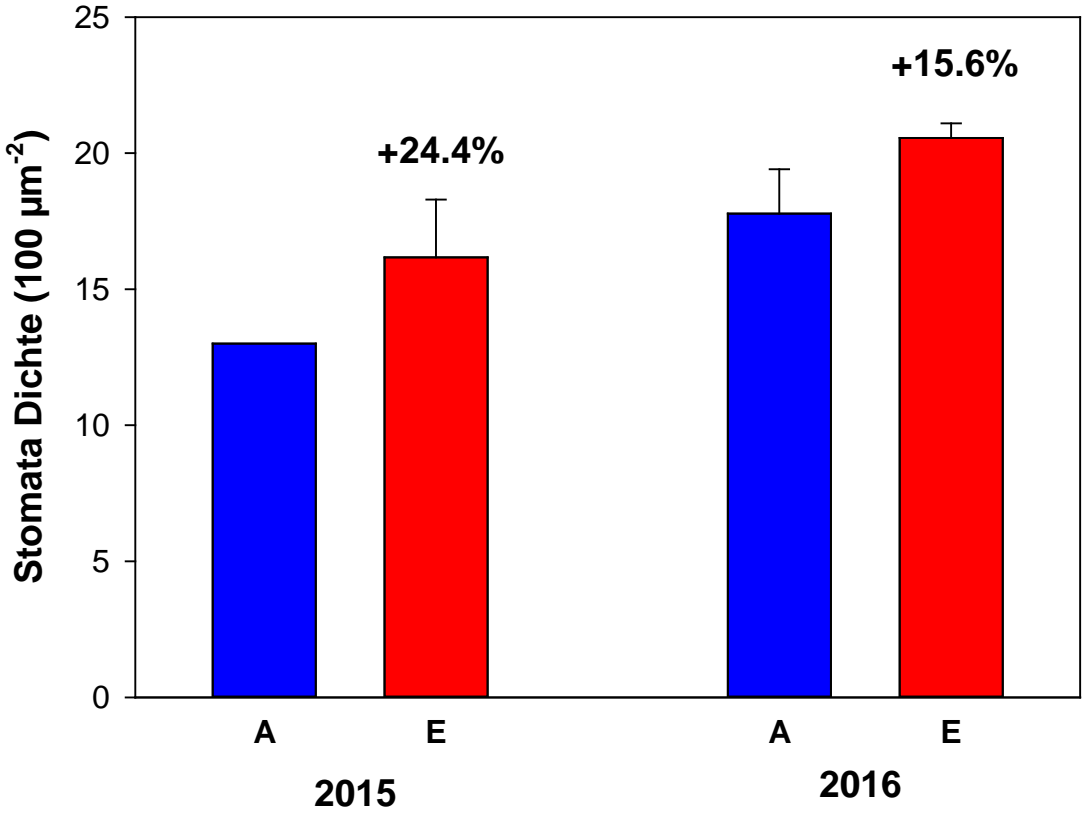
AP2.3 – M. Selim



Plasmopara viticola Zoospore infiziert Blatt durch Stoma



Abaxiale Seite von cv. **Riesling** Blatt



Bei Rieslingblättern steigt die Anzahl an Spaltöffnungen signifikant an → Infektion???

- „Mehr Biomasse“ unter eCO₂ bekommt man vor allem unter „idealen“ Bedingungen (klimatisch, Bewässerung, Pflanzenernährung)
- „Mehr Biomasse“ bedeutet nicht „mehr C-Entzug aus der Atmosphäre“, und auch nicht „mehr Humus im Boden“ (Metastudie Van Groenigen *et al.* 2014)
- „Mehr Biomasse“ kann von Rückkopplungen auf die THG-Flüsse begleitet sein (→ Vortrag C. Müller)
- „Mehr Biomasse“ geht oft einher mit Qualitätseinbußen, bisher jedoch nicht im Most von Wein! (→ Vortrag M. Stoll)
- „Mehr Biomasse“ (und u.U. verringerte Qualität) kann „mehr Verluste“ durch Schadinsekten oder -erreger bedeuten – jedoch setzte sofort eine Ko-Entwicklung von Rebe und Pathogen ein

CO₂ – hoch „wie noch nie“

2100 Niedrig-Emissions- Szenario



Letzte 800.000 Jahre

Danke für Ihre Aufmerksamkeit – Fragen?



Heutige Nutzung der Erdoberfläche

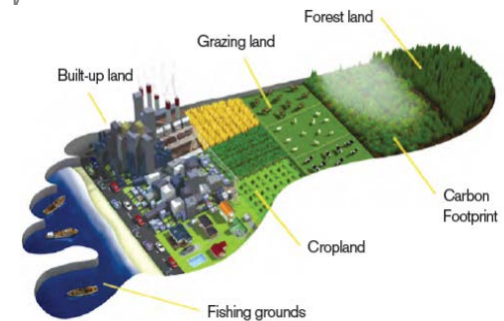
- **Wildnis?** 40% der Landoberfläche des Planeten landwirtschaftlich genutzt (Eis- und Forstflächen ausgenommen!); Mensch nutzt ¼ der globalen NPP
- **Mensch!** 15% der eisfreien Landoberfläche: Häuser, Straßen, Gewerbe-Geb., Holzplantagen, Tagebau, Stauseen
- **Beton:** 0.5 Billionen Tonnen verbaut (=1 kg/m²)
- **Sedimentverfrachtung** anthropogen > natürlich



© ↓

Symptome mit Folgen: CO₂-Anstieg & Erwärmung

- **Meeresspiegelanstieg** seit 1900: 20 cm; Ozeanversauerung; Schwund des Meer- und Inlandeises;
- **Antropozän:** „Ausfall“ Eiszeit, Artensterben, PMT
- **Planetare Leitplanken, Earth Overshoot Day...**
- **Zunahme Extremereignisse:** Abnahme „Landregen“, Zunahme Konvektive Ndg.; Stationäre Extremwetterlagen (Moskau 2010)



Global Footprint Network:
<http://www.footprintnetwork.org/>



© n-tv.de Russland 2010