



# CO<sub>2</sub>- und Temperaturanstieg:

## Folgen für die Weizenproduktion in Baden-Württemberg

Konstantin Bradke, Andreas Fangmeier, Petra Högy, Xiaxiang Zhang  
Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie

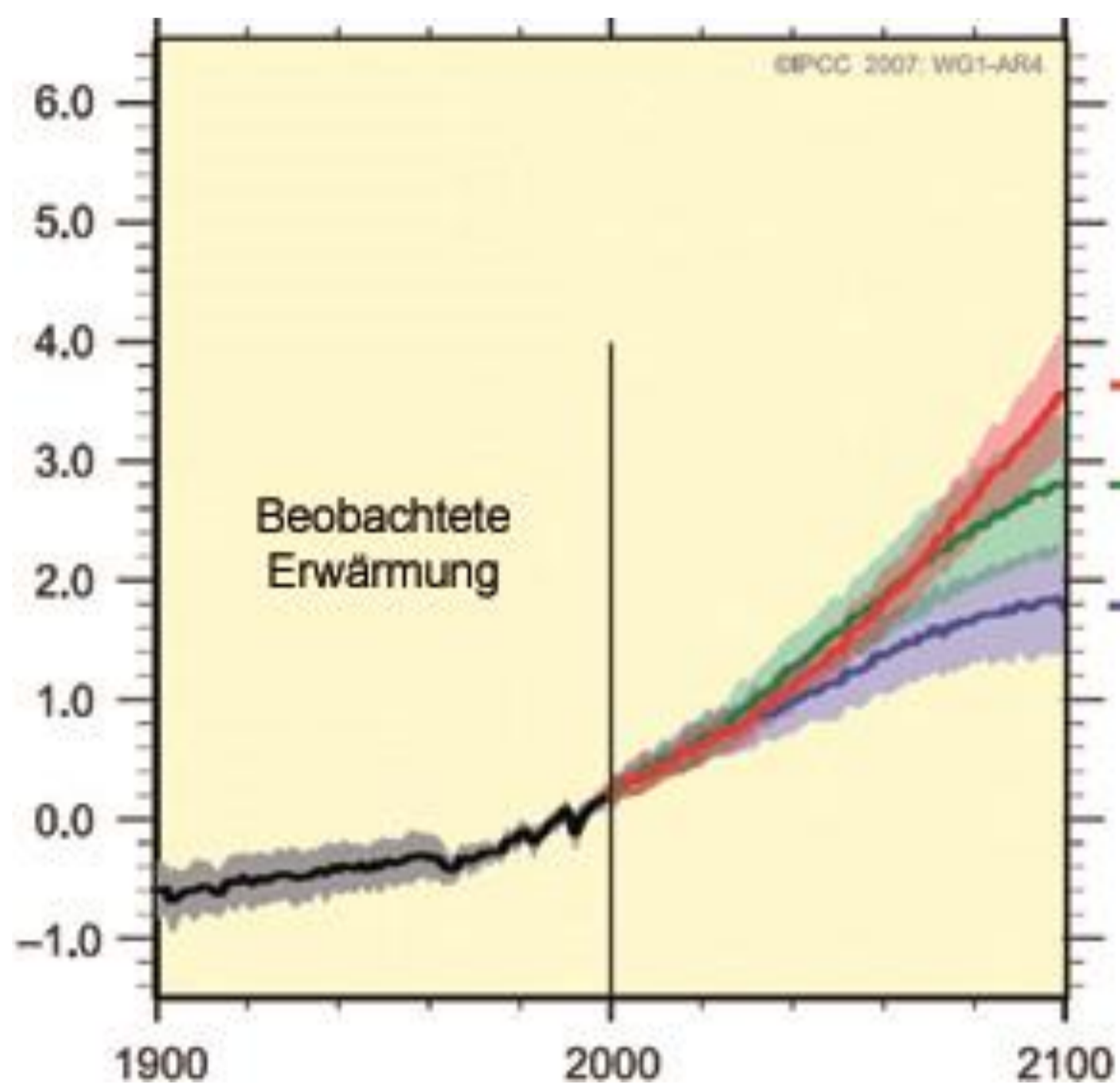


Abb. 1: Globale Erwärmung an der Erdoberfläche, beobachtete Erwärmung und Prognose. IPCC 2007: WG1-AR4



Abb. 2: Klimakammer

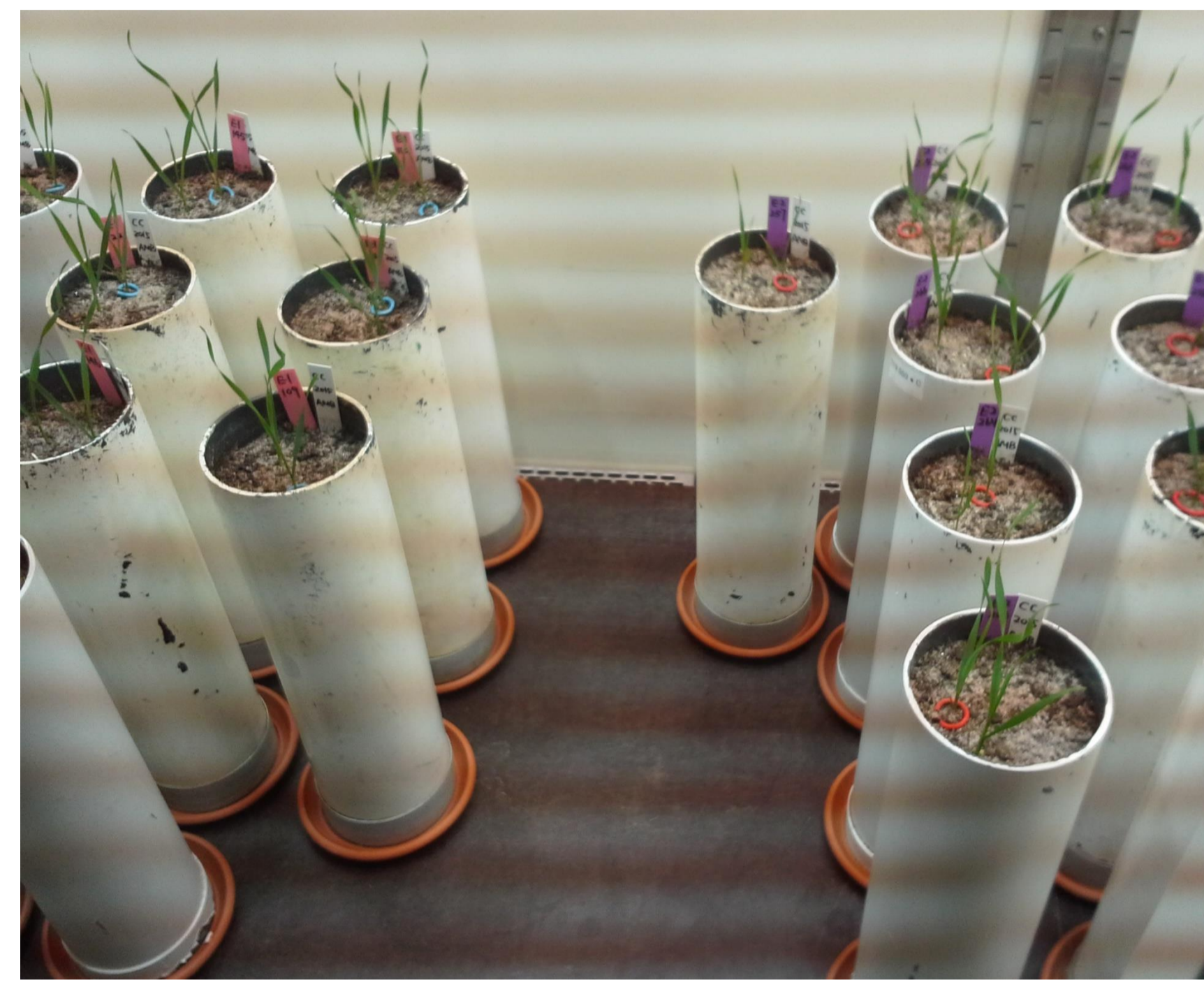


Abb. 3: Töpfe mit Weizenkeimlingen



Abb. 4: Pflanzen kurz vor der Blüte

### Einleitung

Der Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) geht bis zum Jahre 2100 von einem Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur um 1,1 bis 6,4°C aus (Abb. 1) [1]. In Deutschland könnte die Lufttemperatur bis dahin um 3°C steigen [2].

Diese Werte erscheinen zunächst einmal nicht extrem, doch gerade Nutz- und Kulturpflanzen werden gravierend vom Klimawandel beeinflusst.

Erhöhtes Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) in der Atmosphäre kann verschiedene, ambivalente Effekte auf Pflanzen haben. Das Wachstum und die Trockenheitstoleranz wird häufig positiv, die Nährstoffaufnahme jedoch negativ beeinflusst [3]. Die Stärke dieser Effekte ist zum Teil aber sehr unterschiedlich zwischen den verschiedenen Pflanzenarten und von weiteren Umwelteinflüssen abhängig. Da regionale Klimamodelle vor allem im Sommer eine Zunahme von Hitzewellen mit unregelmäßiger auftretenden Regenereignissen prognostizieren, sind die Folgen für die Nahrungsmittelversorgung und Produktqualität kaum einzuschätzen.

### Methodik

Das Projekt fand im Rahmen der DFG-Forschergruppe „Regional Climate Change“ statt und untersucht die Auswirkungen erhöhter CO<sub>2</sub>-Konzentration in Kombination mit weiteren Umweltfaktoren auf den Kornertrag und die -Qualität von Weizen.

In sechs Klimakammern (Abb. 2) wurden gegenwärtige und zukünftige CO<sub>2</sub>-Konzentrationen (380 und 550 ppm) in Kombination mit und ohne Hitzewelle nach der Blüte durchgeführt [4]. Weizen wurde mit zwei Pflanzen pro Topf angezogen (Abb. 3 + 4). Die Töpfe (3 l) waren jeweils mit der exakt selben Menge Pflanzsubstrat gefüllt. Einmal pro Woche erfolgte eine Rotation der Töpfe zwischen den Klimakammern um möglichst gleiche Bedingungen zwischen den Behandlungen zu gewährleisten. Dabei wurden die Töpfe gewogen und die Gewichtsänderung mit Wasser aufgefüllt. Zusätzlich wurde die Pflanzenentwicklung mittels BBCH-Skala bonitiert und der SPAD-Wert bestimmt, der einen Hinweis auf die Chlorophyllkonzentration im gemessenen Blatt gibt.

Nach der Hitzewelle erfolgte eine Zwischenernte und zum Zeitpunkt der Kornreife eine Endernte, zu denen jeweils das Gewicht einzelner Biomassefraktionen (Blatt, Stängel, Ähre) bestimmt wurde.

### Ergebnis und Diskussion

Bereits bei der wöchentlichen Bonitur zeigte sich tendenziell ein CO<sub>2</sub>-Düngeeffekt. So waren die Pflanzen mit erhöhter CO<sub>2</sub>-Konzentration meist etwas üppiger und weiter in der Entwicklung. Ältere Blätter blieben länger grün. In den Behandlungen mit Hitzewelle zeigten die Pflanzen aus Kammern mit erhöhter CO<sub>2</sub>-Konzentration etwas spätere/schwächere Symptome von Hitze- und Trockenheitsstress, wie beispielsweise das Zusammenrollen der Blätter. Dies ist ein Indiz, dass die Pflanzen länger Photosynthese betreiben konnten. Es ist davon auszugehen, dass dieser Effekt Ertragseinbußen durch klimatische Extremereignisse abmildern kann.

Wie die Auswirkungen dieser Effekte tatsächlich sind und wie sie sich gegenseitig beeinflussen, wird allerdings erst eine detaillierte statistische Auswertung zeigen können.

### Fazit

Es zeigt sich bereits jetzt, dass weitere Forschung für ein besseres Verständnis der CO<sub>2</sub>-Effekte in Kombination mit Hitzewellen und weiteren Folgen des Klimawandels nötig ist, um die Folgen für die Weizenproduktion, nicht nur in Baden-Württemberg sondern auch national und global, abschätzen zu können.

### Quellen

- 1 Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): Climate Change 2007 – IPCC Fourth Assessment Report. Summary for Policymakers.
- 2 IPCC (2007): Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Cambridge University Press.
- 3 Pleijel, H.; Uddling, J. (2012): Yield vs. Quality trade-offs for wheat in response to carbon dioxide and ozone. Global Change Biology 18, 596–605
- 4 De Boeck, H.J., Dreesen, F.E., Janssens, I.A., Nijs, I. (2010). Climatic characteristics of heat waves and their simulation in plant experiments. Global Change Biology 16, 1992-2000.

GEFÖRDERT VOM