



Der Oberrheingraben im Klimawandel –
eine Region passt sich an

Workshop II Landwirtschaft

Regionalkonferenz des Bundes und der Länder
Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

HESSEN



Hessisches Ministerium für
Umwelt, Energie, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz



Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM FÜR
WIRTSCHAFT, KLIMASCHUTZ,
ENERGIE UND
LANDESPLANUNG

Moderator: Dr. Günter Hoos

Rapporteur: Prof. Dr. Franz Wiesler



Workshop II: Landwirtschaft

Block 1: Landwirtschaft

- Berechnungsbedarf der Landwirtschaft im Rheingraben, *LD Dipl.-Ing. agr. Ralph Gockel*
- Klimawandel und Gemüseanbau am Oberrhein, *Dr. Michael Ernst*
- Auswirkungen von Klimaveränderungen auf den Obstanbau, *Markus Müller*

Block 2: Weinbau

- Einfluss von Klimaveränderungen auf den Weinbau, *Marco Hofmann*
- Risikobewertung des Klimawandels in Landwirtschaft und Weinbau – Hochauflösende GIS-basierte Standortcharakterisierung und Analyse von Klimasimulationen, *Dipl.-Geogr. Gregor Tintrup gen. Suntrup*
- Mögliche Zusammenhänge zwischen Klimawandel, Rebsortenspiegel und Eigenschaften von Weinen in Rheinland-Pfalz, *Dr. Markus Heil*

Die besondere Situation im Rheingraben



Workshop II: Landwirtschaft

- Überdurchschnittliche Temperaturen
- Unterdurchschnittliche Niederschläge im Regenschatten der Vogesen und des Pfälzerwaldes
- Hohe kleinräumige geologische und klimatische Variabilität an den Bruchkanten des Rheingrabens
- Lange Vegetationszeiten
- Ausgeprägte Spezialisierung der Landnutzung
 - ➔ Körnermaisbau häufig in Monokultur (Baden, Elsass)
 - ➔ Frühkartoffelanbau (Pfalz, Südbaden)
 - ➔ Intensiver Freilandgemüseanbau (Pfalz, Hessisches Ried, Baden)
 - ➔ Ausgedehnter Weinbau (ca. 70 % der deutschen Rebfläche befinden sich in Rheinhessen, Pfalz, Baden, Rheingau, Hessische Bergstraße)
 - ➔ Obstbau (Markgräfler Land, Ortenau, Rheinhessen, Pfalz, Bergstraße)
 - ➔ Starker Rückgang der Tierhaltung

Die erwarteten Klimaänderungen im Oberrheingraben



Workshop II: Landwirtschaft

- Anstieg der CO₂-, CH₄- und N₂O-Konzentration in der Atmosphäre
- Deutlicher Anstieg der Durchschnittstemperaturen
 - heißere Sommer
 - mildere Winter
 - mehr Hitze- / weniger Frosttage
 - längere Vegetationszeiten
- Relativ geringe Änderung der Jahresniederschläge
 - Zunahme der Winterniederschläge
 - Abnahme der Sommerniederschläge
- Anstieg der Strahlungsintensität und der bodennahen Ozonkonzentration
- Zunahme der von Jahr zu Jahr Witterungsvariabilität
- Zunahme von Extremereignissen (Hitzewellen, Tropennächte, Trockenperioden, Starkregen, Hagel, Stürme)

Folgen des Klimawandels für die Landwirtschaft: Globale Aspekte



Workshop II: Landwirtschaft

- Erhöhung des Ertragspotentials durch CO₂-Düngungseffekte (optimale Licht-, Nährstoff- und Wasserversorgung vorausgesetzt!!)
- Horizontale und vertikale Verschiebung von Anbauzonen
- Möglicherweise Ertragssteigerungen in Nordeuropa, Nordasien und Nordamerika aufgrund günstigerer Temperaturbedingungen und technologischer Möglichkeiten zur Anpassung an den Klimawandel
- Ertragsrückgänge u.a. in Australien, Indien und Teilen Afrikas aufgrund Hitze, Dürre, Sturm und Hochwassern sowie eingeschränkter technologischer Möglichkeiten zur Anpassung an den Klimawandel
- Allgemein Zunahme der Ertrags- und Preisunsicherheit aufgrund der Zunahme von Witterungsextremen (Hitze, Dürre, Sturm, Hagel, Hochwasser)
- Anstieg des Produktions- und Marktrisikos

Folgen des Klimawandels für die Landwirtschaft: Regionale Aspekte

→ *Temperaturänderungen (I)*



Workshop II: Landwirtschaft

- Wachstums- und Ertragsvorteile sowie Qualitätsverbesserungen bei wärmeliebenden Kulturen / Sorten (z.B. Mais, Hirse, Soja, Melonen, wärmebedürftigen Rebsorten)
- Wachstums-, Ertrags- und Qualitätsbeeinträchtigungen von hitzeempfindlichen Kulturen / Sorten (z.B. Weizen, Salate, Spinat, Himbeeren, an tiefere Temperaturen angepasste Rebsorten)
- Höhere Alkoholgehalte und geringere Säurewerte in Wein
- Befruchtungsstörungen aufgrund hoher Temperaturen (z.B. Weizen, Mais)
- Phasenverkürzungen (z.B. Anlage der Ertragsorgane, Kornfüllungsphase, Reifephase bei Obst)
- Sonnenbrand (z.B. Äpfel, Trauben, Beerenobst, Gemüse)
- Mangelhafte Fruchtausfärbung aufgrund hoher Nachttemperaturen (Äpfel)

Folgen des Klimawandels für die Landwirtschaft: Regionale Aspekte

→ *Temperaturänderungen (II)*



Workshop II: Landwirtschaft

- Verringerte Winterhärte und Spätfrostschäden (z.B. Obst, Reben)
- Ungenügende Vernalisation (Wintergetreide, verschiedene Gemüsearten, Erdbeere)
- Verzögerter und ungleichmäßiger Austrieb im Frühjahr (Spargel)
- Ausbreitung wärmeliebender Schädlinge, Krankheiten u. Unkräuter (z.B. Blattläuse, Wanzen, Zikaden, Maiszünsler, Apfelwickler, Apfelschorf, Schwarze Sommerfäule, Rindenbrand bei Apfel, Roste, Schnecken, Feldmäuse, Hirsen)

Folgen des Klimawandels für die Landwirtschaft: Regionale Aspekte

→ *Änderung der Niederschlagsverteilung*



Workshop II: Landwirtschaft

- Wachstums- Ertrags- und Qualitätsbeeinträchtigungen aufgrund von Sommertrockenheit
- Befruchtungsstörungen aufgrund von Sommertrockenheit (Mais)
- Verminderte Nährstoffverfügbarkeit aufgrund von Bodentrockenheit
- Bodenüberflutungen und Vernässung im Winter
- Erhöhte Nährstoffauswaschung im Winter
- Erhöhte Erosionsgefahr insbesondere in Hanglagen im Randbereich des Oberrheingrabens (ganzjährig)
- Erhöhter Oberflächenabtrag von Phosphat und Pflanzenschutzmitteln (ganzjährig)



Folgen des Klimawandels für die Landwirtschaft: Regionale Aspekte

→ Erhöhte Einstrahlung / Ozonkonzentration



Workshop II: Landwirtschaft

- Änderung von Inhaltsstoffen und der äußeren Qualität durch eine Erhöhung der Einstrahlung, u.a. UV-Strahlung (Zunahme des Mostgewichtes bei Weintrauben, Änderung der Carotinoid-, Phenol-, Chlorophyll b-Gehalte, Verfärbung von Beeren)
- Ozonschäden an Pflanzen



Herbstkirsche



Radies



Kopfsalat

Folgen des Klimawandels für den Gartenbau: Gewächshausproduktion



Workshop II: Landwirtschaft

- Einsparung von Heizenergie
- Erhöhte Anforderungen an Luftentfeuchtung
- Erhöhter Befallsdruck durch Pilzkrankheiten, z.B. Botrytis, wenn die Luftentfeuchtung nicht gewährleistet ist.
- Supraoptimale Temperaturen / Überhitzung im Sommer
- Verschiebung von Zeiten mit günstigen Temperaturen in Zeiten mit niedriger Einstrahlung

Möglichkeiten der Landwirtschaft zur Anpassung an den Klimawandel



Workshop II: Landwirtschaft

- Änderung des Produktionssystems
- Sortenwahl und Pflanzenzüchtung
- Kulturartenwahl und Fruchtfolge
- Pflanzenbauliche Maßnahmen
- Optimierung der Bodenbearbeitung
- Optimierung des Wasserangebots
- Optimierung der Düngung
- Optimierung des Pflanzenschutz

Beispiele für Änderungen des Produktionssystems



Workshop II: Landwirtschaft

- Ausweitung der Beregnungsfläche
- Ausweitung des geschützten Anbaus
- Hagelschutzmaßnahmen (z.B. Hagelnetze, Hagelflieger)
- Frostschutzmaßnahmen (z.B. Frostschutzberegnung)

Beispiele für Sortenwahl und Pflanzenzüchtung



Workshop II: Landwirtschaft

- Ausnutzung längerer Vegetationszeiten durch Anbau von spätreifen Sorten mit höherem Ertragspotential (z.B. Mais) oder höherer Qualität (Reben)
- Vermeidung von Trockenstress durch Anbau von frühreifen Sorten
- Anbau und Züchtung von Sorten mit erhöhter Resistenz gegen abiotische und biotische Schadensursachen durch Anwendung konventioneller und gentechnischer Verfahren
 - Trockenheit
 - Hitze
 - Krankheiten
 - Schädlinge
- Änderung des Sortenspektrums im Weinbau (Aufgabe des Rieslinganbaus?)

Beispiele für Kulturartenwahl und Fruchtfolge



Workshop II: Landwirtschaft

- Verstärkter Anbau wärmebedürftiger Kulturen (z.B. Mais, Sonnenblumen, Durumweizen, Winterhafer, Soja)
- Besonders starke Zunahme der Anbauwürdigkeit von Pflanzenarten mit hohem Wärmebedarf und gleichzeitig hoher Trockenheitsresistenz (z.B. Sorghumhirse)
- Rückgang des Anbaus hitzeempfindlicher Pflanzenarten
- Nutzung der längeren Vegetationszeit durch den Anbau von zwei Hauptkulturen / mehrerer Gemüsesätze pro Jahr (z.B. Frühkartoffeln – Körnermais)
- Anbau mediterraner Obstbäume (z.B. Aprikosen)



Beispiele für pflanzenbauliche Maßnahmen



- Anpassung an Sommertrockenheit durch frühere Aussaat von Sommerkulturen (z.B. So-Getreide, Gemüse) oder verstärkten Anbau von Winterkulturen
- Anpassung an höhere Vorwintertemperaturen durch spätere Aussaat von Winterkulturen
- Verminderung des Wasserbedarfs durch kleinere Pflanzendichten
- Zwischenfruchtanbau, Mulchsaat, Dauerbegrünung etc. zur Erosionsminderung



Beispiele für die Optimierung der Bodenbearbeitung



Workshop II: Landwirtschaft

- Anpassung an Witterungsextreme und Sommertrockenheit durch verstärkte Ausrichtung der Bodenbearbeitung auf Erosionsminderung sowie Erhöhung des Infiltrations- und Wasserspeichervermögens, z.B. durch
 - konservierende Bodenbearbeitungs- und Bestelltechniken
 - hangparallele Bodenbearbeitungsverfahren
 - Streifenanbau und Streifensaat

Beispiele für die Optimierung des Wasserangebots / Wassernutzung



Workshop II: Landwirtschaft

- Ausweitung der Beregnungsfläche / Stärkung der Rolle der Boden- und Wasserverbände
- Erhöhung der Effizienz der Bewässerung durch eine bedarfsgerechte Bemessung der applizierten Wassermenge und durch Vermeidung unproduktiver Wasserverluste (z.B. Tröpfchenbewässerung anstelle Überkopfbewässerung, ggf. in Kombination mit Fertigation)
- Erhöhung der Wasserspeicherfähigkeit der Böden zur besseren Ausnutzung der Winterniederschläge (Erhöhung der Humusgehalte im Boden, z.B. durch organische Düngung, moderate Abfuhr von Stroh, Zwischenfruchtanbau, humusschonende Bodenbearbeitung)
- Angepasste Düngung („Kalium spart Wasser“)

Beispiele für die Optimierung der Düngung



Workshop II: Landwirtschaft

- Anpassung der Düngung an geränderte Ertragspotentiale, Nährstoffnachlieferungen aus dem Bodenvorrat und Nährstoffverfügbarkeiten
- Zunahme der Bedeutung der biologischen Konservierung von freigesetztem Stickstoff durch Zwischenfrüchte und Tiefwurzler
- Eventuell Vorteile von Düngungsstrategien mit Aufteilung der Düngergaben
- Zunahme der Bedeutung der Versorgung des Bodens und der Pflanze mit Grundnährstoffen

Beispiele für die Optimierung des Pflanzenschutzes



Workshop II: Landwirtschaft

- Zunehmende Bedeutung integrierter Pflanzenschutzkonzepte unter Hinzuziehung modellgestützter Prognosesysteme (z.B. ISIP)
- Stärkung der Pflanzenschutzberatung
- Änderung des Wirkstoffspektrums (z.B. von bodenwirksamen Herbiziden zu blattwirksamen Herbiziden)
- Zunehmende Bedeutung von schädlings- und krankheitsresistenten Sorten

Synergien und Konfliktfelder zu anderen Sektoren



Workshop II: Landwirtschaft

- Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel stärkt / erhält die regionale Wertschöpfung
- Nachhaltige Bewirtschaftung schafft Konsumakzeptanz und Vermarktungsmöglichkeiten (Zertifizierung)
- Agrarforschungseinrichtungen werden in ihrer Bedeutung gestärkt (W Freiburg, LTZ Augustenberg, FA Geisenheim, DLRs, LUFA Speyer)
- Privatunternehmen profitieren von den Herausforderungen (Landtechnik, Pflanzenzüchtung)
- Akteure kooperieren
- Flächenkonkurrenz (Landwirtschaft vs. Hochwasserschutz; Nahrungspflanzen vs. nachwachsende Rohstoffe, geschützter Anbau vs. Landschaftsschutz)
- Wasserkonkurrenz (Beregnung vs. Schifffahrt; Beregnung vs. Naturschutz)

Informations-/Forschungsbedarf



Workshop II: Landwirtschaft

Allgemein:

- Aufklärung und Kommunikation
- Weiterentwicklung der guten fachlichen Praxis im Pflanzenbau

Spezifisch:

- Verbesserung der Wassereffizienz / Trockenheitsresistenz
- Strategien zur Begegnung des geänderten Schädlingsdrucks
- Wahl / Züchtung angepasster Sorten
- Umgang mit der Jahr-zu-Jahr-Variabilität der Witterung (Weinbau)
- Schaffung und Pflege der Datengrundlage für Klimamodelle
- Entwicklung regionaler Klimamodelle für die regionale Risikoanalyse
- Kooperation Landwirtschaft – Naturschutz
- Risikoverteilung auf viele Schultern