

Prognosemodell zum Vorkommen des Westlichen Maiswurzelbohrers in Österreich anhand klima- und pflanzenbaulicher Faktoren

Pflanzenschutz-Warndienst
3. Jahrestagung

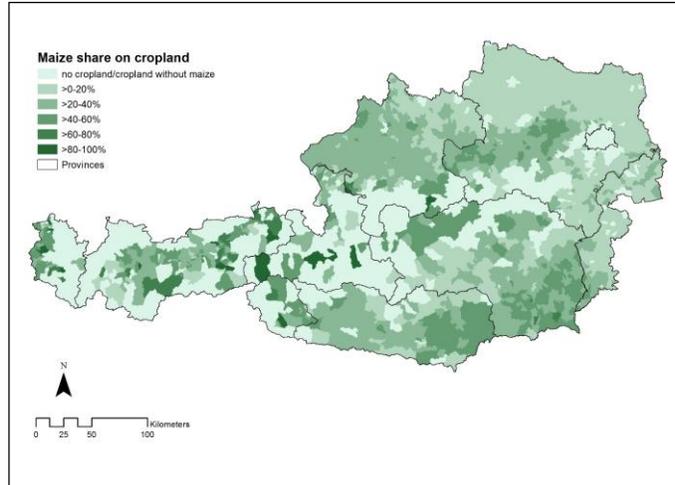
Katharina Falkner, Elena Moltchanova, Hermine Mitter, Erwin Schmid



Übersicht

- Motivation
- Ziele
- Daten & Methode
 - Daten
 - Das Modell
 - Anwendungsbeispiele
- Ergebnisse
- Zusammenfassung & Schlussfolgerungen

Motivation



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf GeDaBa 2017.

02.10.2018

3

Motivation



- 2002: erstes Auftreten des Westlichen Maiswurzelbohrers (MWB) in Österreich
- Maiswurzelbohrer Monitoring:
 - Pheromonfallen
 - bis 2014 verpflichtend (Quarantäneschädling)
- Hotspots für Maisproduktion = Hotspots für den MWB Befall → ökonomische Schäden
- Treiber für die Ausbreitung des MWB
 - Maisanbauintensität (Monokulturen)
 - klimatische Bedingungen (Lebenszyklus)

Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wirtschafts- und
Sozialwissenschaften

02.10.2018

Pflanzenschutz-Warndienst | 3. Jahrestagung

4

Ziele & Umsetzungsdesign



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wirtschafts- und
Sozialwissenschaften

- Ziele
 - a) Analyse des Einflusses von Klima und Fruchtfolgen auf die Verbreitung und die Auftretshäufigkeit des MWB in Österreich.
 - b) Analyse des Effektes von Fruchtfolgeregelungen mit Grenzwerten für Mais und des Effekts von Klimawandel auf den MWB Befall.
 - c) Schaffen einer Basis zur Identifikation effektiver und effizienter Managementmaßnahmen zur Kontrolle des MWB.
- Umsetzungsdesign
 - Entwicklung und Kalibrierung eines Schädlingsmodells zur Simulation der Verbreitung und Auftretshäufigkeit des MWB.
 - Anwendung des Modells für Fruchtfolge- und Klimawandelszenarien.

02.10.2018

Pflanzenschutz-Warndienst | 3. Jahrestagung

5

Daten & Methode



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wirtschafts- und
Sozialwissenschaften

Datengrundlage

(Verfügbar im Rahmen des ACRP-Projekts COMBIRISK)

- MWB-Monitoring Daten = Fangzahlen von Pheromonfallen (AGES)
 - 2002 – 2015
 - wöchentlich verfügbar
 - für österreichische Ackerflächen mit MWB Vorkommen oder vermutetem MWB Vorkommen
- Klimadaten (ZAMG)
 - aus der INCA-Datenbank
 - Punktdaten: für jeden Fallenstandort
 - Rasterdaten: für österreichisches Ackerland
- Flächennutzung (GeDaBa, INVEKOS-GIS)
 - Maisanteil am Gesamtackerland pro Gemeinde
 - Ackerfläche und Hangneigung pro Ackerlandpixel

02.10.2018

Pflanzenschutz-Warndienst | 3. Jahrestagung

6

Daten & Methode



 **Universität für Bodenkultur Wien**
Department für Wirtschafts- und
Sozialwissenschaften

Schädlingsmodell

- Untersuchung des Einflusses folgender Faktoren auf MWB Befall
 - natürliche Ausbreitung
 - Maisproduktionsintensität
 - klimatische Bedingungen

- Zero-inflated Poisson mixture (ZIP) Modell
 - geeignet für die Datenstruktur der Monitoringdaten → Zählwerte mit einer Vielzahl an Nullwerten
 - kombiniert 2 Regressionsteile
 - i. Bernoulli: MWB Auftretswahrscheinlichkeit
 - ii. Poisson: Auftretshäufigkeit (Anzahl zu erwartender MWB)
 - Mais geht im Bernoulli-Teil erst ab 10% in die Berechnung ein (Annahme: eine bestimmte Maisfläche ist notwendig, damit MWB überleben kann)

02.10.2018

Pflanzenschutz-Warndienst | 3. Jahrestagung

7

Daten & Methode



 **Universität für Bodenkultur Wien**
Department für Wirtschafts- und
Sozialwissenschaften

Einflussfaktoren im Regressionsmodell

- Bernoulli-Teil (Auftrittswahrscheinlichkeit)
 - natürliche Ausbreitung (Längen-/Breitengrad der Fallenstandorte)
 - Maisanteil am Ackerland pro Gemeinde (standortbezogen)

- Poisson-Teil (Auftrittshäufigkeit)
 - natürliche Ausbreitung (Längen-/Breitengrad der Fallenstandorte)
 - Maisanteil am Ackerland pro Gemeinde (standortbezogen)
 - klimatische Faktoren (standortbezogen)
 - Durchschnittstemperatur Winter (November-Februar)
 - Durchschnittstemperatur Sommer (Juni-August)
 - Maximaltemperatur in den heißesten Monaten (Juli-August)
 - Niederschlagssumme Sommer (Juni-August)

02.10.2018

Pflanzenschutz-Warndienst | 3. Jahrestagung

8

Daten & Methode



 **Universität für Bodenkultur Wien**
Department für Wirtschafts- und
Sozialwissenschaften

Modellvalidierung

- separater Modelldurchlauf für jedes Jahr von 2002-2015 („pre-check“)
- Kreuzvalidierungsverfahren
- Diskussion der Ergebnisse in einer Expertenrunde (im Rahmen des Projekttreffens der ARGE Innobrotics)

Ergebnisse



 **Universität für Bodenkultur Wien**
Department für Wirtschafts- und
Sozialwissenschaften

Regressionsmodell

- Maisanteil und Klimafaktoren unterscheiden sich signifikant von Null.
- beeinflussen das MWB vorkommen.

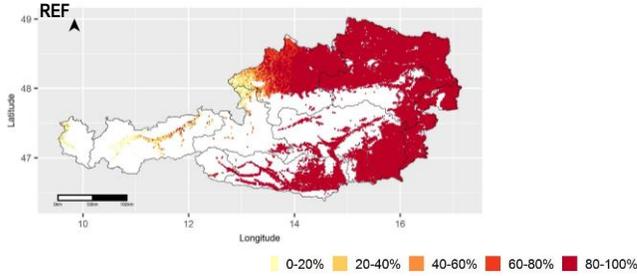
statistische Signifikanz \neq Effektstärke

- Weitere Analysen:
 - Kann eine Reduktion des Maisanteils in der Fruchtfolge den MWB Befall verringern?
 - Wie unterscheiden sich die Ergebnisse zwischen verschiedenen Klimaszenarien?

Ergebnisse



Schrittweise Einschränkung des Maisanteils: Auftrittswahrscheinlichkeit



02.10.2018

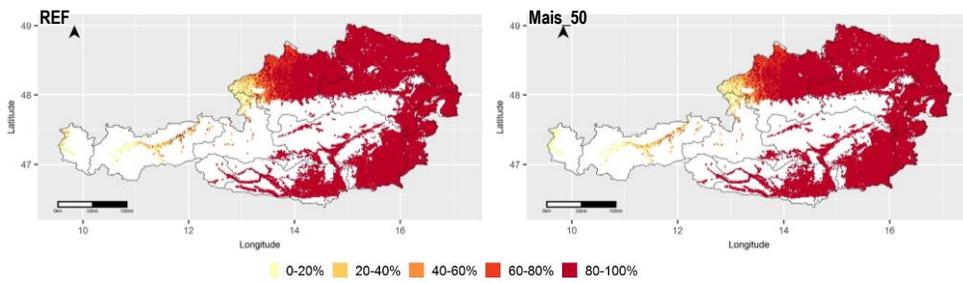
11

Quelle: eigene Darstellung der Modellergebnisse
Falkner et al. (2018): unpublished results

Ergebnisse



Schrittweise Einschränkung des Maisanteils: Auftrittswahrscheinlichkeit



02.10.2018

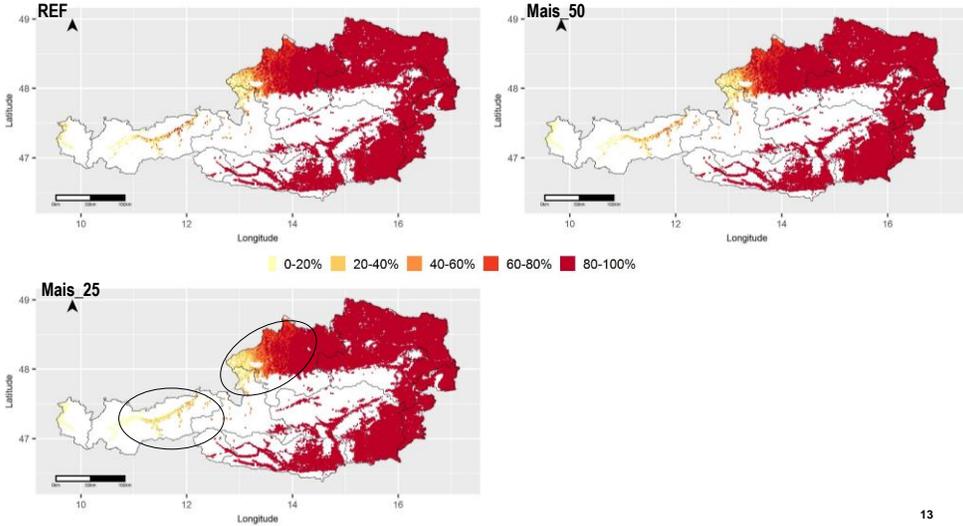
12

Quelle: eigene Darstellung der Modellergebnisse
Falkner et al. (2018): unpublished results

Ergebnisse



Schrittweise Einschränkung des Maisanteils: Auftrittswahrscheinlichkeit



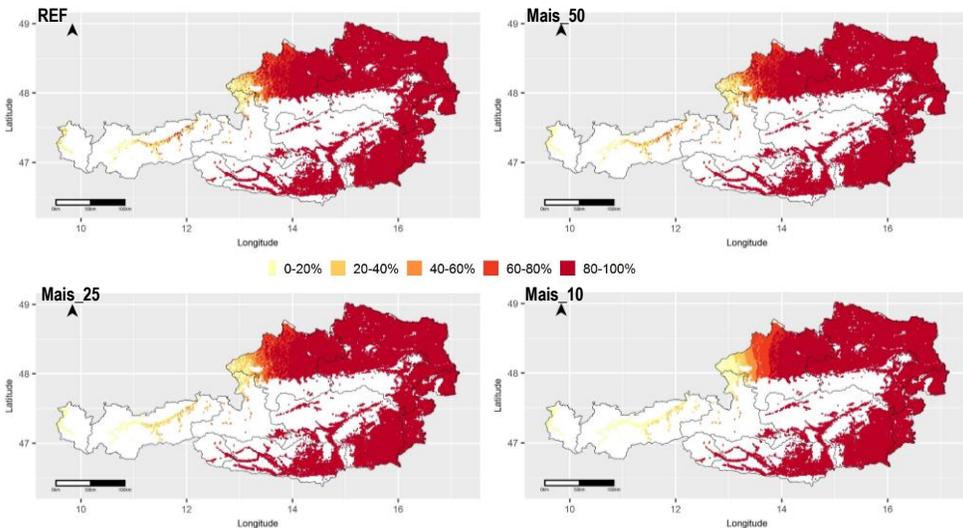
13

Quelle: eigene Darstellung der Modellergebnisse Falkner et al. (2018): unpublished results

Ergebnisse



Schrittweise Einschränkung des Maisanteils: Auftrittswahrscheinlichkeit

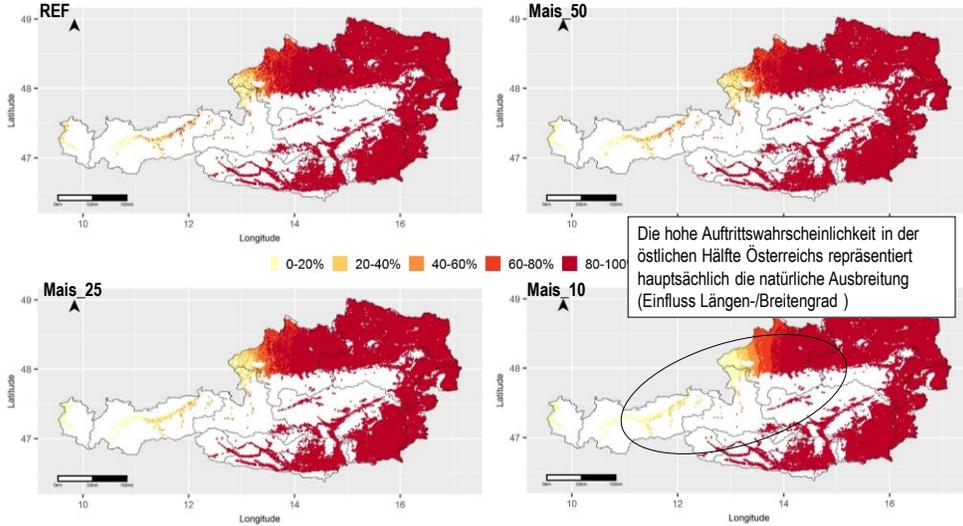


Quelle: eigene Darstellung der Modellergebnisse Falkner et al. (2018): unpublished results

Ergebnisse



Schrittweise Einschränkung des Maisanteils: Auftrittswahrscheinlichkeit

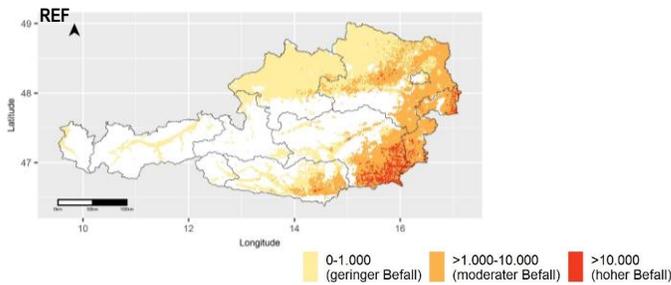


Quelle: eigene Darstellung der Modellergebnisse
Falkner et al. (2018): unpublished results

Ergebnisse



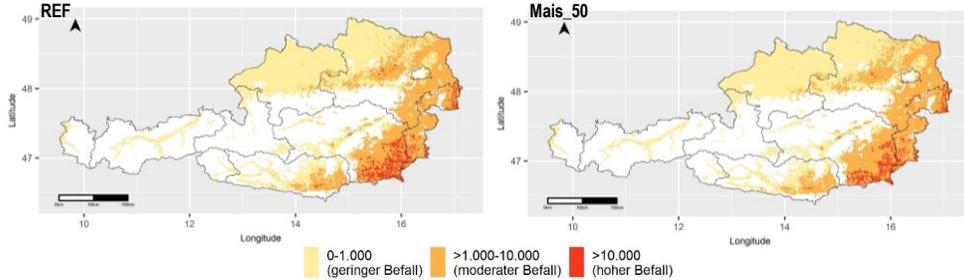
Schrittweise Einschränkung des Maisanteils: Auftrittshäufigkeit



Ergebnisse



Schrittweise Einschränkung des Maisanteils: Auftrittshäufigkeit



02.10.2018

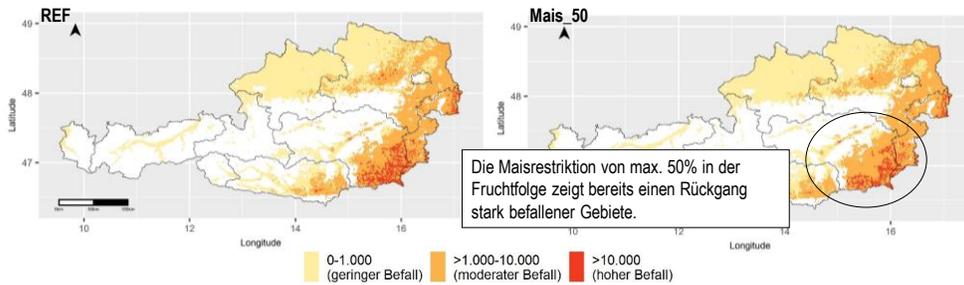
17

Quelle: eigene Darstellung der Modellergebnisse Falkner et al. (2018): unpublished results

Ergebnisse



Schrittweise Einschränkung des Maisanteils: Auftrittshäufigkeit



02.10.2018

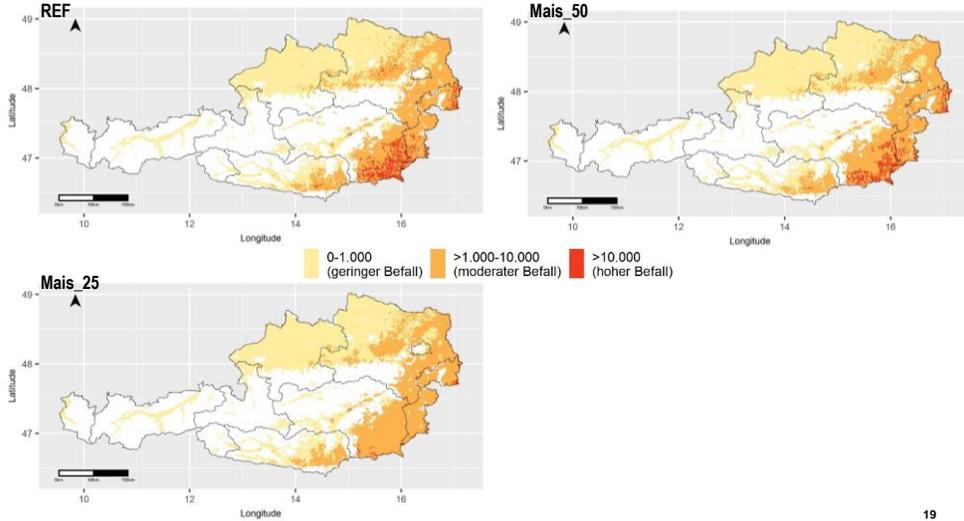
18

Quelle: eigene Darstellung der Modellergebnisse Falkner et al. (2018): unpublished results

Ergebnisse



Schrittweise Einschränkung des Maisanteils: Auftrittshäufigkeit



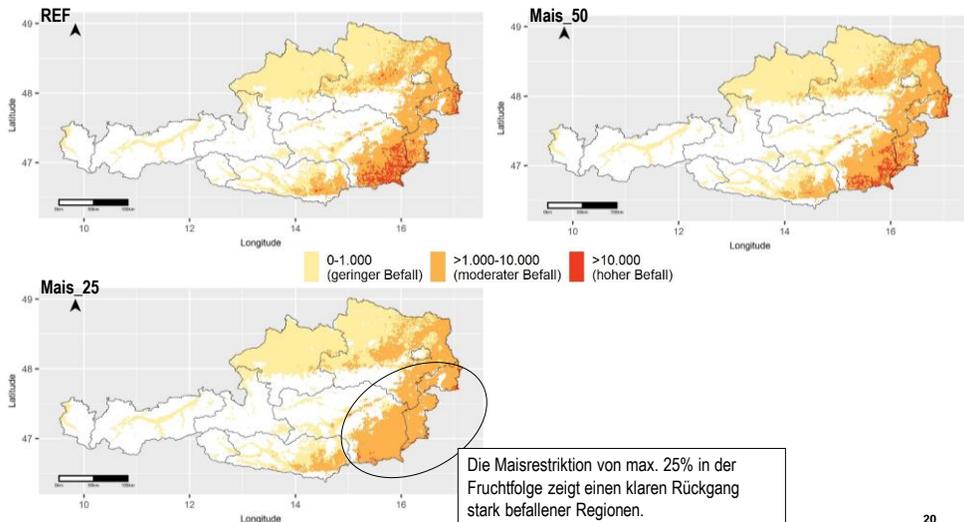
19

Quelle: eigene Darstellung der Modellergebnisse Falkner et al. (2018): unpublished results

Ergebnisse



Schrittweise Einschränkung des Maisanteils: Auftrittshäufigkeit



Die Maisrestriktion von max. 25% in der Fruchtfolge zeigt einen klaren Rückgang stark befallener Regionen.

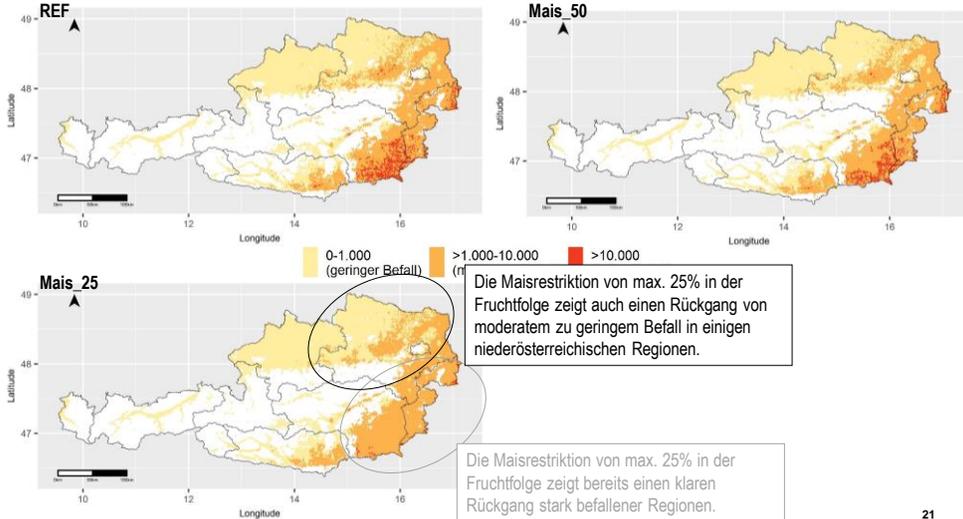
20

Quelle: eigene Darstellung der Modellergebnisse Falkner et al. (2018): unpublished results

Ergebnisse



Schrittweise Einschränkung des Maisanteils: Auftrittshäufigkeit



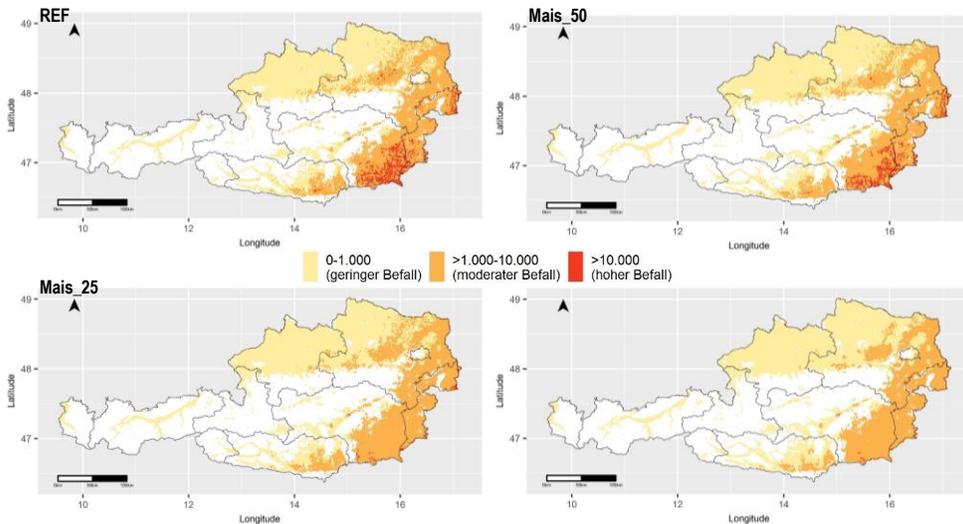
21

Quelle: eigene Darstellung der Modellergebnisse Falkner et al. (2018): unpublished results

Ergebnisse



Schrittweise Einschränkung des Maisanteils: Auftrittshäufigkeit

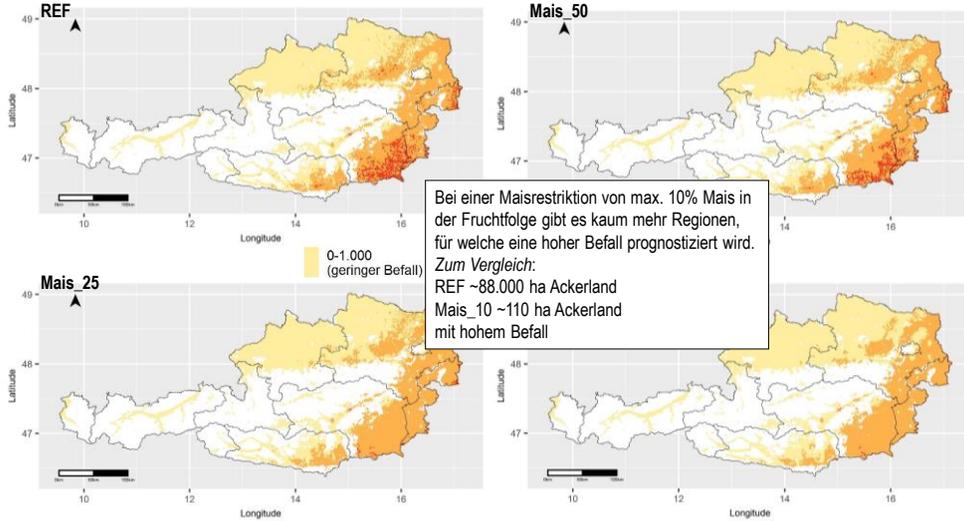


Quelle: eigene Darstellung der Modellergebnisse Falkner et al. (2018): unpublished results

Ergebnisse



Schrittweise Einschränkung des Maisanteils: Auftrittshäufigkeit



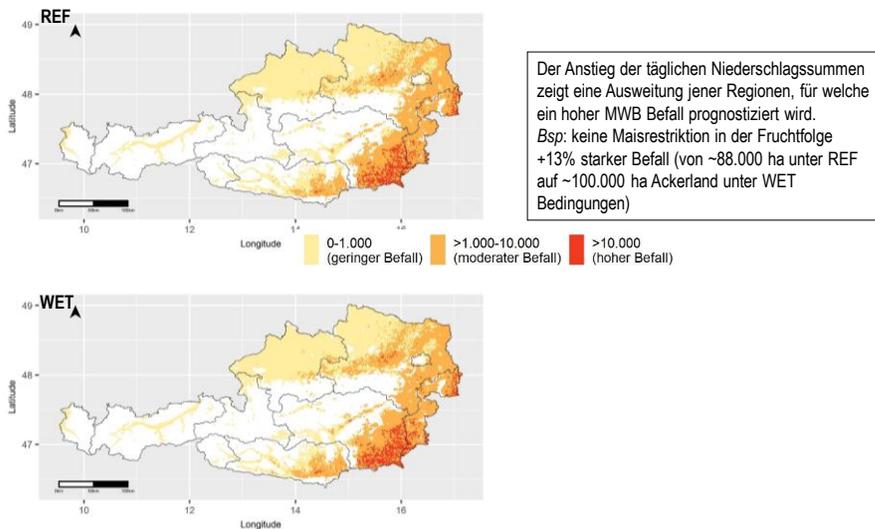
Quelle: eigene Darstellung der Modellergebnisse Falkner et al. (2018): unpublished results

Ergebnisse



Klimawandel: Auftrittshäufigkeit

(Annahme: Änderung täglicher Niederschlags-summe um $\pm 20\%$)



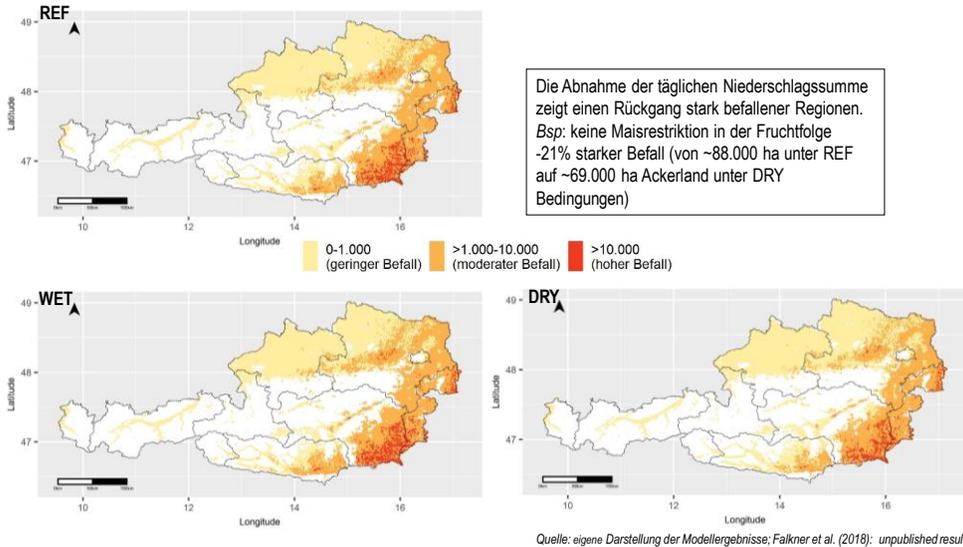
Quelle: eigene Darstellung der Modellergebnisse; Falkner et al. (2018): unpublished results

Ergebnisse



Klimawandel: Auftrittshäufigkeit

(Annahme: Änderung täglicher Niederschlags-summe um $\pm 20\%$)

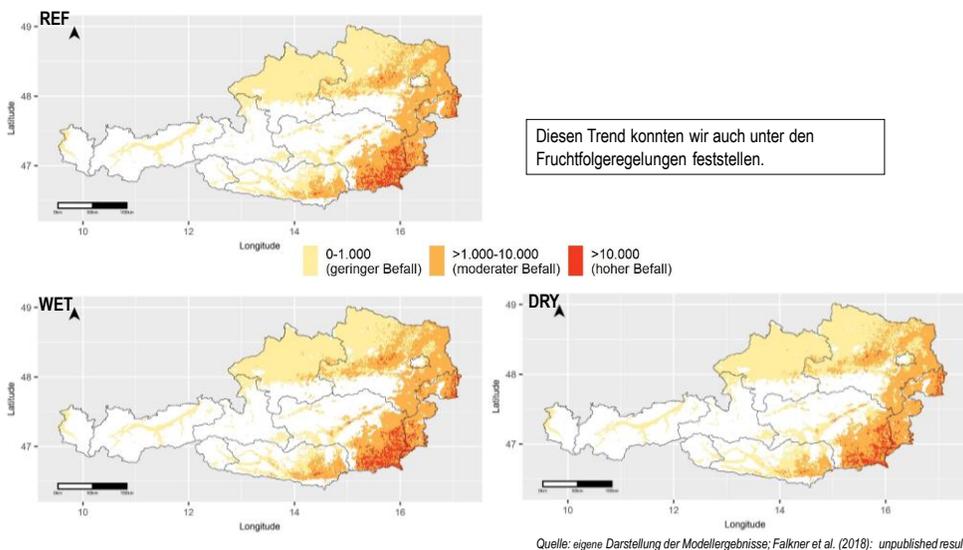


Ergebnisse



Klimawandel: Auftrittshäufigkeit

(Annahme: Änderung täglicher Niederschlags-summe um $\pm 20\%$)



Zusammenfassung & Schlussfolgerung



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wirtschafts- und
Sozialwissenschaften

- Fruchtfolgeregelungen mit Grenzwerten für Mais können bei der Eindämmung des Westlichen Maiswurzelbohrers bzw. der Eindämmung der Verbreitung helfen.
- MWB Auftrittswahrscheinlichkeit: kein Unterschied zwischen den Klimaszenarien, da hier nur der Maisanteil und die natürliche Ausbreitung einfließen.
- MWB Auftrittshäufigkeit: ein Anstieg der täglichen Niederschlags-summe fördert die Entwicklung des MWB. → generell höhere Auftrittshäufigkeiten in milden, warmen Regionen

Zusammenfassung & Schlussfolgerung



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wirtschafts- und
Sozialwissenschaften

- Das Modell erlaubt die Analyse des Einflusses von
 - Fruchtfolge und
 - klimatischen Bedingungenauf die Auftrittswahrscheinlichkeit und –häufigkeit des MWB auf österreichischem Ackerland.
- Das Modell kann – bei ausreichender Datenlage – um weitere Managementoptionen/-strategien erweitert werden.
- Anwendungen in Kombination mit Szenarien aus einem Optimierungsmodell erlauben eine Analyse der ökonomischen Effekte von Maisrestriktionen in der Fruchtfolge.



Danke für die Aufmerksamkeit

 **Universität für Bodenkultur Wien**
Department für Wirtschafts- und
Sozialwissenschaften

Katharina Falkner
Elena Moltchanova
Hermine Mitter
Erwin Schmid

Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
Institut für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung
Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

Tel.: +43 1 47654-4416, Fax: +43 1 47654-1005
katharina.falkner@boku.ac.at , www.boku.ac.at

Acknowledgements:

The presented research and results are derived from the project 'COMBIned weather related RISK assessment monitor for tailoring climate change adaptation in Austrian crop production' (COMBIRISK, KR15AC8K12614). The project is funded within the Austrian Climate Research Program (ACRP) of the Climate and Energy Fund.

This work is also funded by Innobrotics - Lösung der Maiswurzelbohrerproblematik in den Ackerbau- und Veredelungsgebieten Österreichs. Innobrotics is part of EIP-Agri within the Austrian Rural Development Programme and supported by the Austrian government, federal states and the European Union.

