



Herzlich Willkommen zum Hagel-Webinar

**Die Pflanzenzüchtung als Antwort
auf den Klimawandel**

Moderation: Dr. Mario Winkler

20. Jänner 2021



Die heutigen Vortragenden



Dr. Michael Gohn



**Univ.Prof. Dipl.-Ing.
Dr. Hermann Bürstmayr**



Dipl.-Ing. Klemens Mechtler



**Dipl.-Ing. Johann
Birschitzky**



**Dipl.-Ing. Dr.
Johann Blaimauer**



Dr. Andreas Heissenberger, MA



Dr. Michael Gohn,

Geschäftsführer der Probstdorfer
Saatzucht GesmbH & Co KG,

Obmann Saatgut Austria und Vizepräsident der
Europäischen Saatgutvereinigung (Euroseeds)



F.M.



PROBSTDORFER
SAATZEIT

Pflanzenzüchtung im europäischen Umfeld

Dr. Michael Gohn

Probstdorfer Saatzeit

Vicepresident Euroseeds

Pflanzenzüchtung in EU

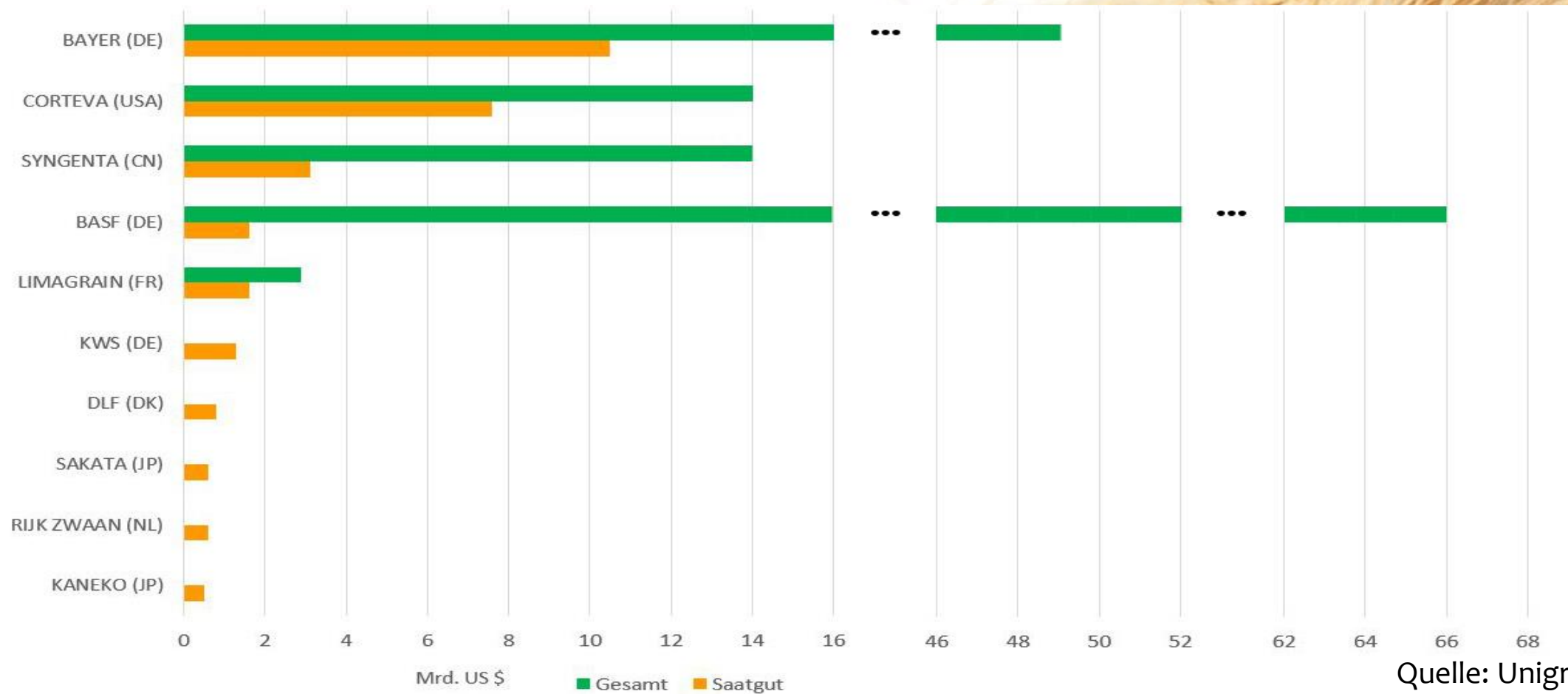
(Getreide – Mais – Alternativen)

- regulierter Markt
- Zulassungsverfahren
 - VCU
 - DUS
- Sortenschutz (UPOV)

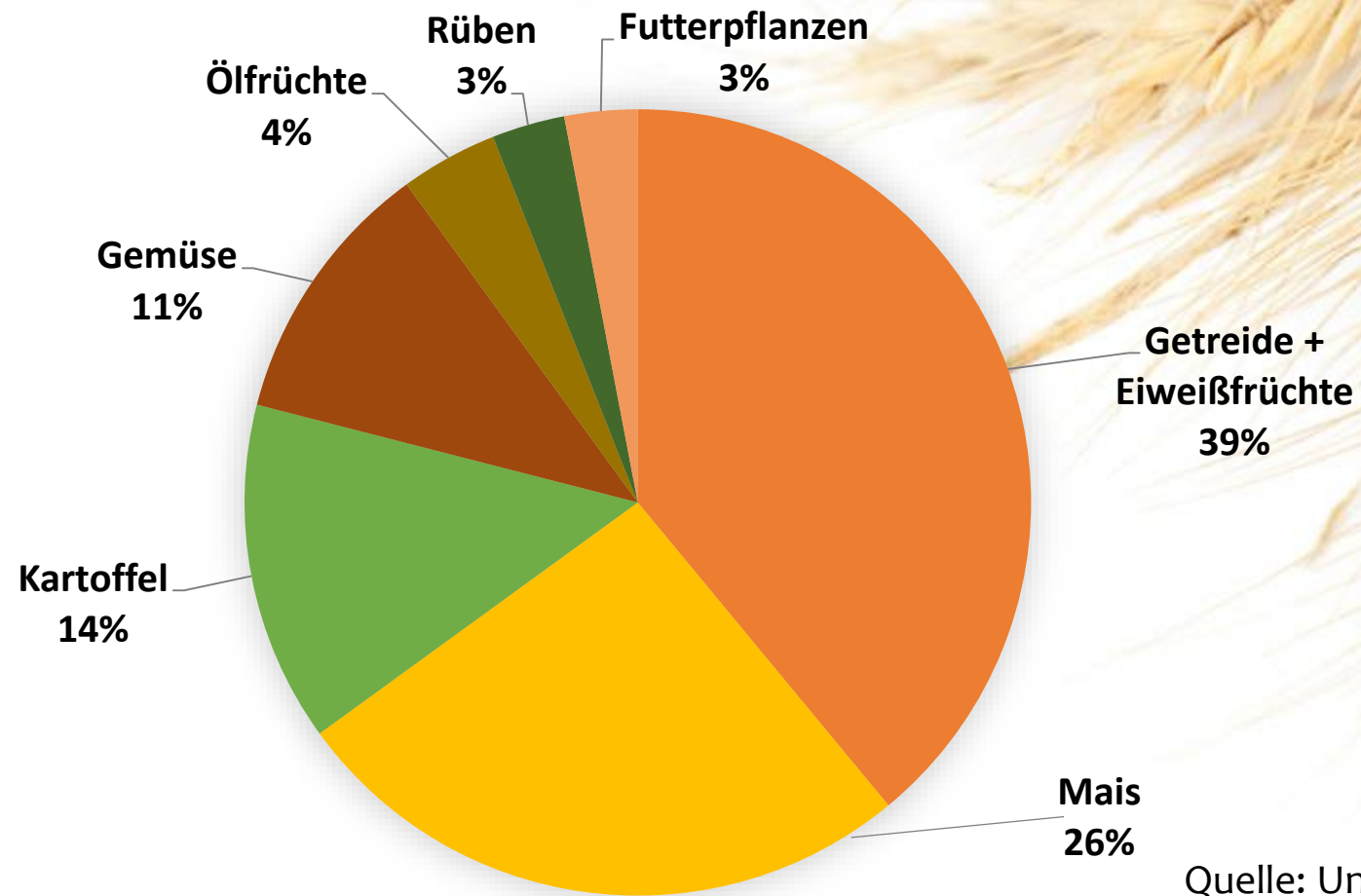
Gesetzliche Grundlagen

- Anerkennungsverfahren (hoheitlich):
 - Richtlinien müssen national umgesetzt werden
 - EU: 12 Richtlinien, meisten 1966
 - AT: Saatgutgesetz 1997
- Sortenschutz (privatrechtlich):
 - Verordnung, gilt direkt

Die großen Spieler



Der europäische Markt 10 Mrd. €



Reihungen in Europa

Getreide

- | | | |
|----------------------|---|-----|
| 1) RAGT | } | 46% |
| 2) Limagrain | | |
| 3) KWS | | |
| 4) Saaten Union | | |
| 5) Syngenta | | |
| 6) Florimond Desprez | | |
| 7) Secobra | | |
| 8) Breun | | |
- 64%

Mais

- | | | |
|--------------|---|-----|
| 1) Corteva | } | 60% |
| 2) Bayer | | |
| 3) KWS | | |
| 4) Limagrain | | |
| 5) Syngenta | | |
| 6) Euralis | | |
| 7) KNIISH | | |
| 8) RAGT | | |
- 76%

Quelle: Unigrains 11/20

Weiterentwicklung Gesetzgebung

- 2007/8 Evaluierung Saatgutgesetzgebung
- 2013 Neuvorschlag der Kommission zur Regulierung des Pflanzengenetischen Materials
- 2014 Ablehnung durch das Europaparlament
- 2015 Zurückziehung der Vorschläge
- 2020/21 neue Umfragen durch beauftragte Beraterfirmen, Euroseeds nicht einbezogen

GMO - Regulierung

- 2001 gesetzlich geregelt
 - aufwendiges Zulassungsverfahren
 - chemische oder physikalische Mutationen
ausgenommen, da praxisbewährt

Neue Züchtungstechnologien (NBT)

- Zielgerichtete Mutationen
- 2001 nicht vorhanden, daher kein Thema
- EUGH 2018 nicht von GMO-Regulierung ausgenommen
- Nobelpreis 2020

Ziel: Änderung der GMO-Gesetzgebung

Ausblick

- Kommission arbeitet an Neufassung der Saatgutgesetzgebung
- Neufassung GMO - Richtlinien?
- Konzentrationsprozess
 - bei Großfirmen gegenwärtig angehalten
 - bei mittleren und kleineren wird es weitergehen

Beispiel: Euralis + Caussade → Lidea



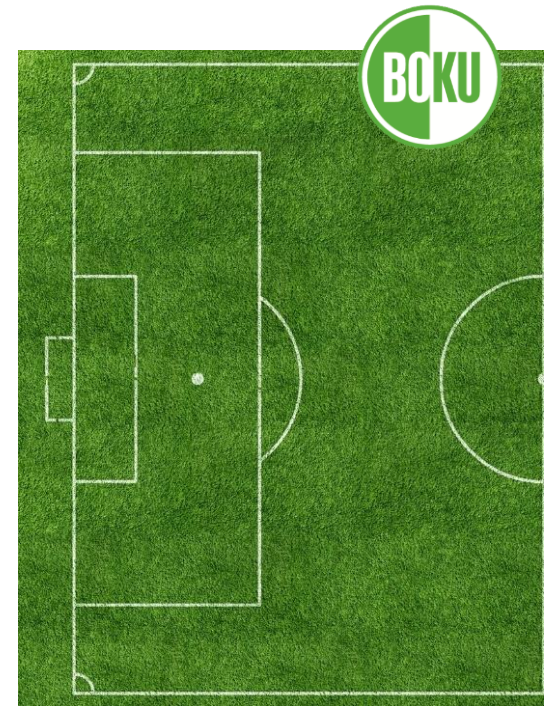
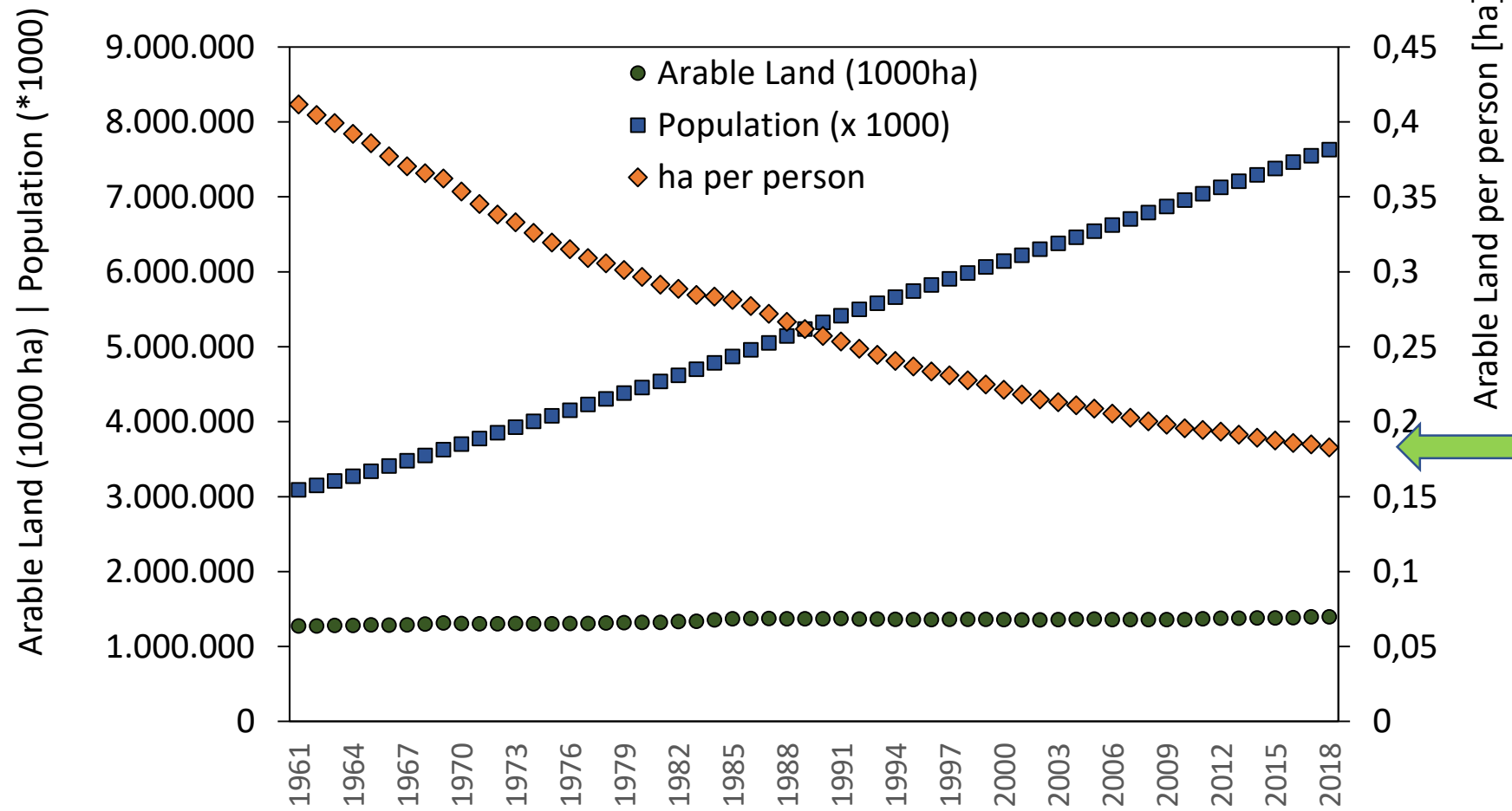
Univ.Prof. Dipl.-Ing.
Dr. Hermann Bürstmayr,
Universität für Bodenkultur



Herausforderungen an die Pflanzenzüchtung im Wettlauf mit dem Klimawandel

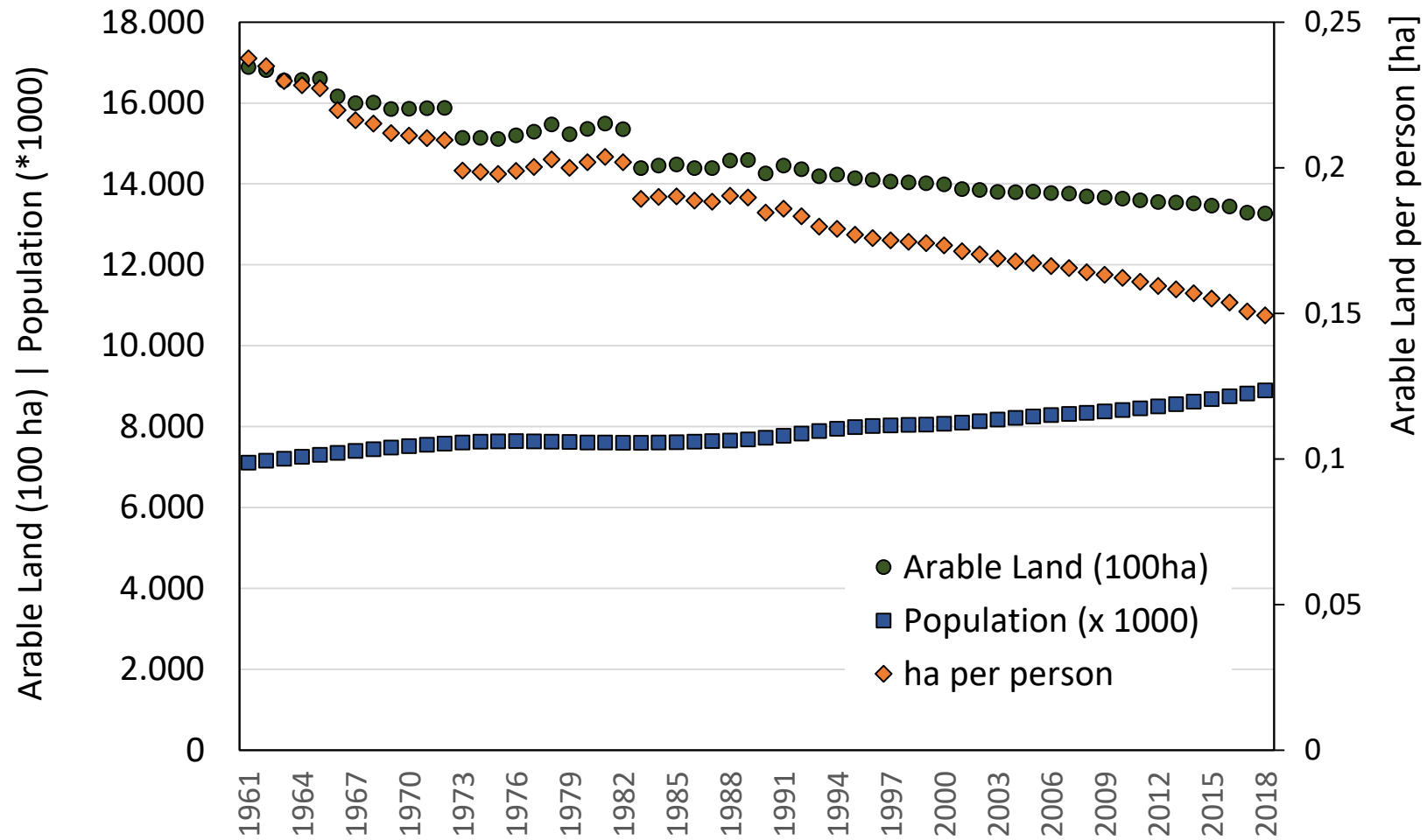
Hermann Buerstmayr, BOKU

Weltbevölkerung und Ackerland



Halber kleiner
Fussballplatz
(45 x 90 m)

und Österreich



Green Deal – Farm to Fork

The Farm to Fork Strategy is at the heart of the [European Green Deal](#) aiming to make food systems fair, healthy and environmentally-friendly.

The strategy sets concrete targets to transform the EU's food system, including a

- **reduction by 50% of the use and risk of pesticides,**
- **a reduction by at least 20% of the use of fertilizers,**
- a reduction by 50% in sales of antimicrobials used for farmed animals and aquaculture,
- and **reaching 25% of agricultural land under organic farming.**





WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

WORLD RESOURCES REPORT

CREATING A SUSTAINABLE FOOD FUTURE

A Menu of Solutions to Feed Nearly 10 Billion People by 2050

SYNTHESIS REPORT, DECEMBER 2018



WITH TECHNICAL CONTRIBUTIONS FROM



Engagement/Res
Resistant network



The food gap—the difference between the amount of food produced in 2010 and the amount necessary to meet likely demand in 2050. We estimate this gap to be 7,400 trillion calories, or **56 percent more crop calories than were produced in 2010.**

The land gap—the difference between global agricultural land area in 2010 and the area required in 2050 even if crop and pasture yields continue to grow at past rates. We estimate this gap to be 593 million hectares (Mha), an area **nearly twice the size of India**

The GHG mitigation gap—the difference between the annual GHG emissions likely from agriculture and land-use change in 2050, which we estimate to be 15 gigatons of carbon dioxide equivalent (Gt CO₂e), and a target of 4 Gt that represents agriculture's proportional contribution to holding global warming below 2°C above pre-industrial temperatures. **We therefore estimate this gap to be 11 Gt. Holding warming below a 1.5°C increase** would require meeting the 4 Gt target plus reforesting hundreds of millions of hectares of liberated agricultural land.

Moderater Klimawandel (+1°C, + 1,5% Niederschläge)

Erhöhung der landwirtschaftlichen Produktivität

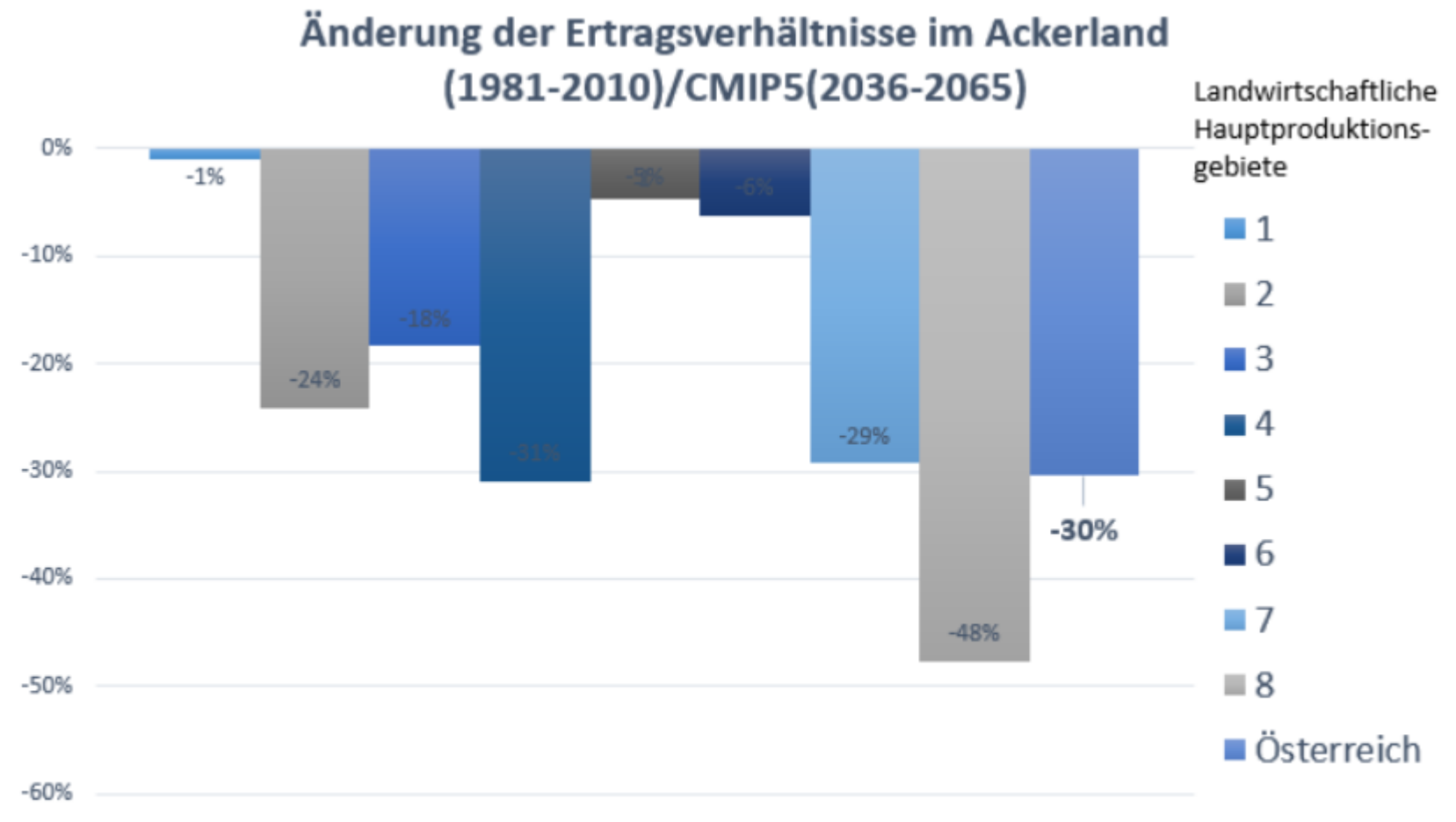
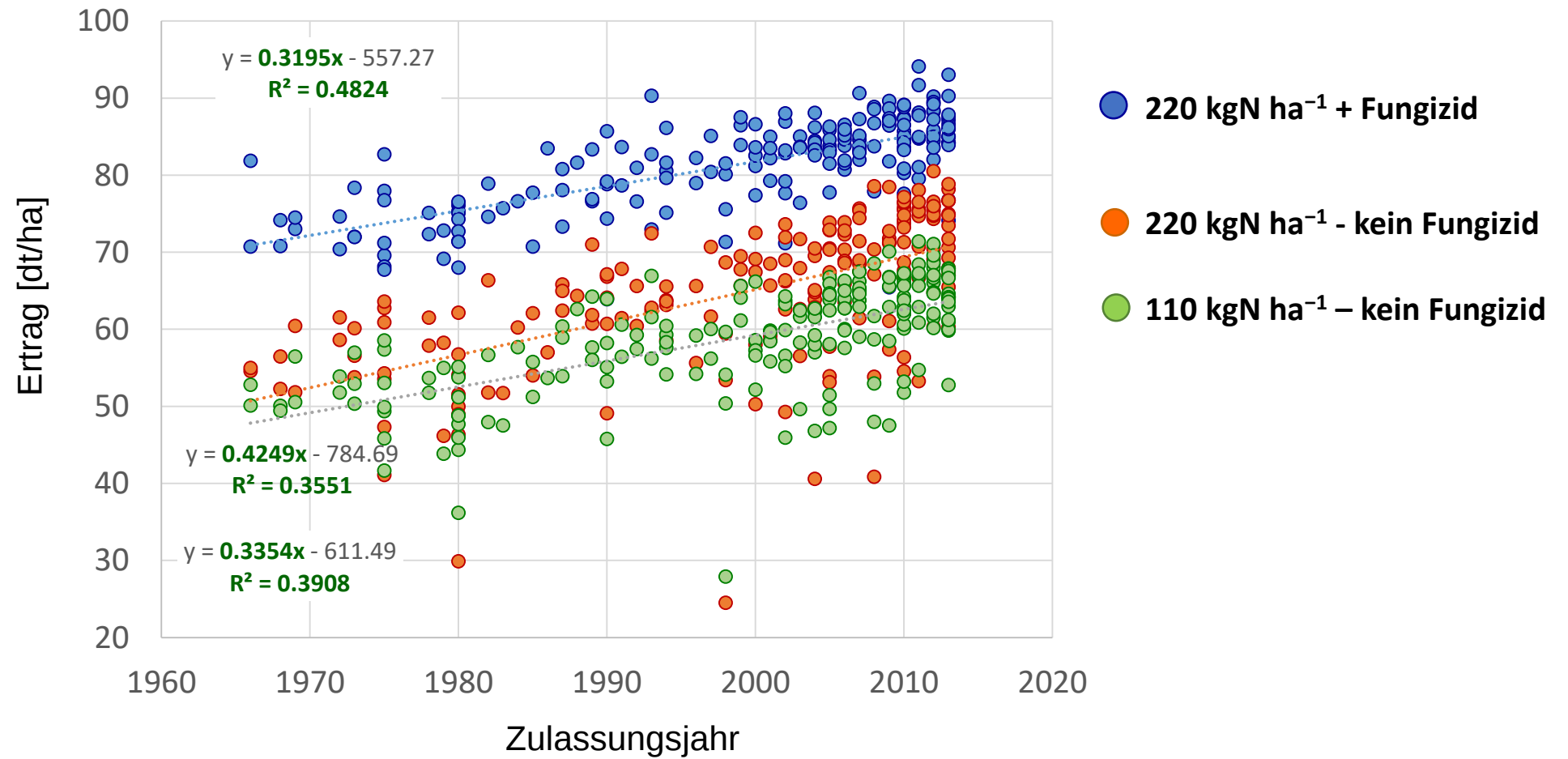


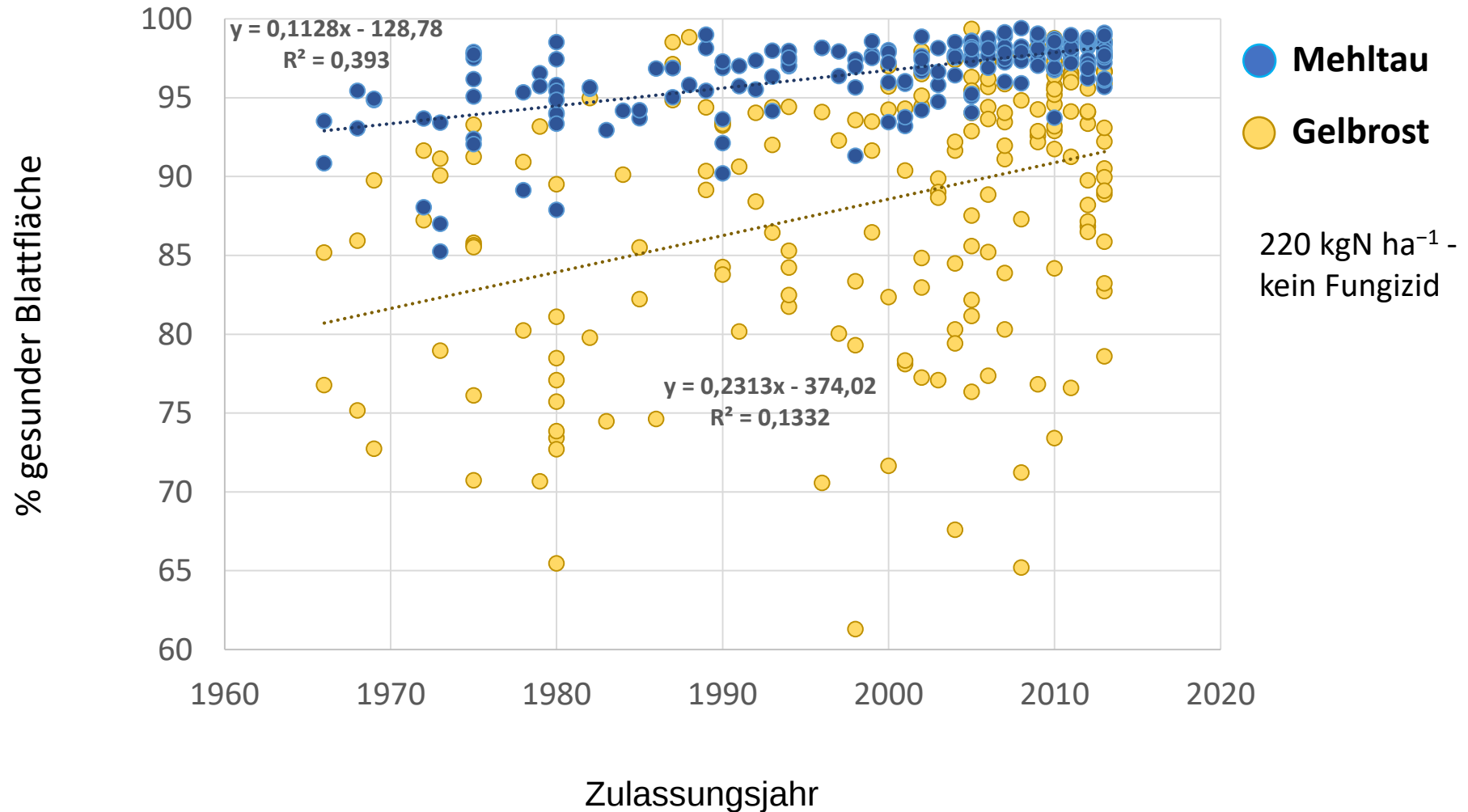
Abbildung 62: Zukünftige Änderung der Ertragsverhältnisse im Ackerland: Vergleich Ist-Situation/zukünftige Situation, Modell CMIP5 (1...Hochalpen, 2...Voralpen, 3...Alpenostrand, 4...Wald- und Mühlviertel, 5...Kärntner Becken, 6...Alpenvorland, 7...Südöstliches Flach- und Hügelland, 8...Nordöstliches Flach- und Hügelland)

Quelle: Haslmayr et al. (2018) Endbericht – BEAT – Bodenbedarf für die Ernährungssicherung in Österreich

Ertragsleistung von Weizensorten über Jahre (BRD)



Pilzkrankheiten - Weizensorten über Jahre (BRD)





Abiotische Faktoren: Wassermangel – Hitzestress



Fluktuationen könnten steigen



Biotische Faktoren: aggressivere Krankheiten & Schädlinge



Reduktion von Pflanzenschutz- und Mineraldüngereinsatz



Gesellschaftliche Akzeptanz



19. Mai 2020

Frühsaat bei Winterweizen (Mitte September) > massiver Befall mit Wheat Dwarf Virus

Mögliche Antworten der Züchtung



Abiotische Faktoren: Wassermangel – Hitzestress

Anpassungen innerhalb der Arten und Verschiebungen zwischen Kulturarten



Fluktuationen könnten steigen

Leistungsstabilität wird noch wichtiger



Biotische Faktoren: neue/aggressivere Krankheiten & Schädlinge

Resistenzzüchtung bleibt ein Dauerthema



Reduktion von Pflanzenschutzmittel- und Mineraldüngereinsatz

Nährstoffeffizienz und Resistenz



Gesellschaftliche Akzeptanz

Sachliche Information und Öffentlichkeitsarbeit

BEAT – Bodenbedarf für die Ernährungssicherung in Österreich

Forschungsprojekt Nr. 100975

Klimafit, 2017 – 2020, 1 Mill € pro Jahr

Klassische Züchtungsarbeit

Umfangreiches Prüfprogramm unter Feldbedingungen
auf mehreren Standorten und über mehrere Jahre

 SAATGUT
AUSTRIA

 RWA

 SAATZUCHT
DONAU

 SAATBAU
Saat gut, Ernte gut.

 PROBUDER
SAATZUCHT

 SZG

 Saatzucht
EDELHOF

 NIEDERÖSTERREICHISCHE
SAATGUTGENOSSENSCHAFT

 AGES

Haben bzw. benötigen wir bessere/neue Werkzeuge?



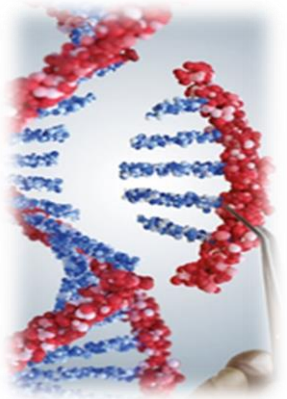
Effizientere Methoden der Phänotypisierung



Effizientere Selektion unter Einbeziehung von genetischen Fingerabdrücken (Genomische Selektion)



Erschließung und Nutzung genetischer Ressourcen



Gen-Editierung ?

Gentechnische Methoden ???

Referenzen

Eitzinger J (2020): Klimawandel: Für den Maisanbau wird es eng. Top Agrar Österreich Journal, 6/2020, 20-22

FAO-Statistik. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>

Foss-Vels et al. (2019) Breeding improves wheat productivity under contrasting agrochemical input levels. Nature Plants 5, 706–714 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41477-019-0445-5>

Gibson & Paulsen (1999) Yield Components of Wheat Grown under High Temperature Stress during Reproductive Growth. Crop Science 39:1841–1846.

Haslmayr et al. (2018) Endbericht – BEAT – Bodenbedarf für die Ernährungssicherung in Österreich, Forschungsprojekt Nr. 100975, <https://www.ages.at/themen/umwelt/boden/forschung/projekt-beat-bodenbedarf-fuer-die-ernaehrungssicherung-in-oesterreich/>

Mitter et al. (2014) Auswirkungen des Klimawandels auf die pflanzliche Produktion in Österreich, CCCA Factsheet # 2. <https://ccca.ac.at/wissenstransfer/fact-sheets>

Searchinger et al. (2019) World Resources Report - CREATING A SUSTAINABLE FOOD FUTURE - A Menu of Solutions to Feed Nearly 10 Billion People by 2050. <https://research.wri.org/wrr-food>



© Nemenz

Dipl.-Ing. Klemens Mechtler,
Leiter der Abteilung für Nachhaltigen Ackerbau,
AGES



Risikobewertung bei der Sortenzulassung

Hagel-Webinar

"Die Pflanzenzüchtung als Antwort auf den Klimawandel"

20. Jänner 2021

DI Klemens Mechtler

Abt. für Nachhaltigen Ackerbau, Bereich Ernährungssicherung

Sortenzulassung

Ziel:

-  Zurverfügungstellung standortangepasster Sorten für den erfolgreichen Anbau (Minderung von Anbaurisiken) unter Beibehaltung einer geeigneten Produktqualität

Sortenzulassung

Zulassungskriterien

☞ EU: RL 2002/53 des Rates über einen gem. Sortenkatalog für landw. Pflanzenarten (Registerprüfung, Sortenwertprüfung) und weitere Rechtsvorschriften

☞ National:
Saatgutgesetz 1997

- Registerprüfung
 - Unterscheidbarkeit
 - Beständigkeit
 - Homogenität
- Sortenwertprüfung
 - Landeskultureller Wert:
- Sortenbezeichnung



Die Sorte lässt in der Gesamtheit ihrer wertbestimmenden Eigenschaften **gegenüber den vergleichbaren zugelassenen Sorten eine Verbesserung**

- für den **Anbau**, auch unter Berücksichtigung der **Widerstandsfähigkeit gegen Schadorganismen**,
- für die **Verwertung des Erntegutes** oder
- für die **Verwertung aus dem Erntegut gewonnener Erzeugnisse** erwarten.

Sortenwertprüfung

Prüfung von Sortenkandidaten erfolgt

- ☞ mehrortig (Anbaugebiet soll abgedeckt werden)
- ☞ mehrjährig (2 bzw. 3 Jahre je nach Kulturart, selten länger)
- ☞ im direkten Vergleich mit bereits zugelassenen Sorten
- ☞ nach vorgegebenem Prüfrahmen (was wird untersucht) und
- ☞ Methoden (Richtlinien für die Sortenprüfung).
- ☞ Abschluss: Mehrjähriger Prüfbericht

Sortenzulassung

Risikobewertung und Anpassung des Prüfrahmens

- ☞ Gefahrenidentifizierung: z.B. Schaderregerdiagnose, Beschreibung
- ☞ Gefahrencharakterisierung: Schadenspotenzial (gering <-> hoch)
- ☞ Expositionsabschätzung: Häufigkeit des Auftretens (gering <-> hoch)
- ☞ Risikocharakterisierung: Im Falle eines mittleren oder höheren Risikos:
 - Etablierung eines neuen Merkmals (Erweiterung des Prüfrahmens)
 - oder ein bereits bekanntes Merkmal gewinnt an Bedeutung (z.B. tritt nun häufiger auf)

Risikofaktoren in der landwirtschaftlichen Produktion

Biotische Faktoren

- ☞ Pilzkrankheiten
- ☞ Bakterienkrankheiten
- ☞ Viruskrankheiten
- ☞ tier. Schaderreger
 - Fressende und saugende Insekten (Saugschaden, Virusüberträger)
 - Nematoden
 - Nager
 - Vögel

Wichtiger Sachverhalt für Züchtung und Sortenwertprüfung:

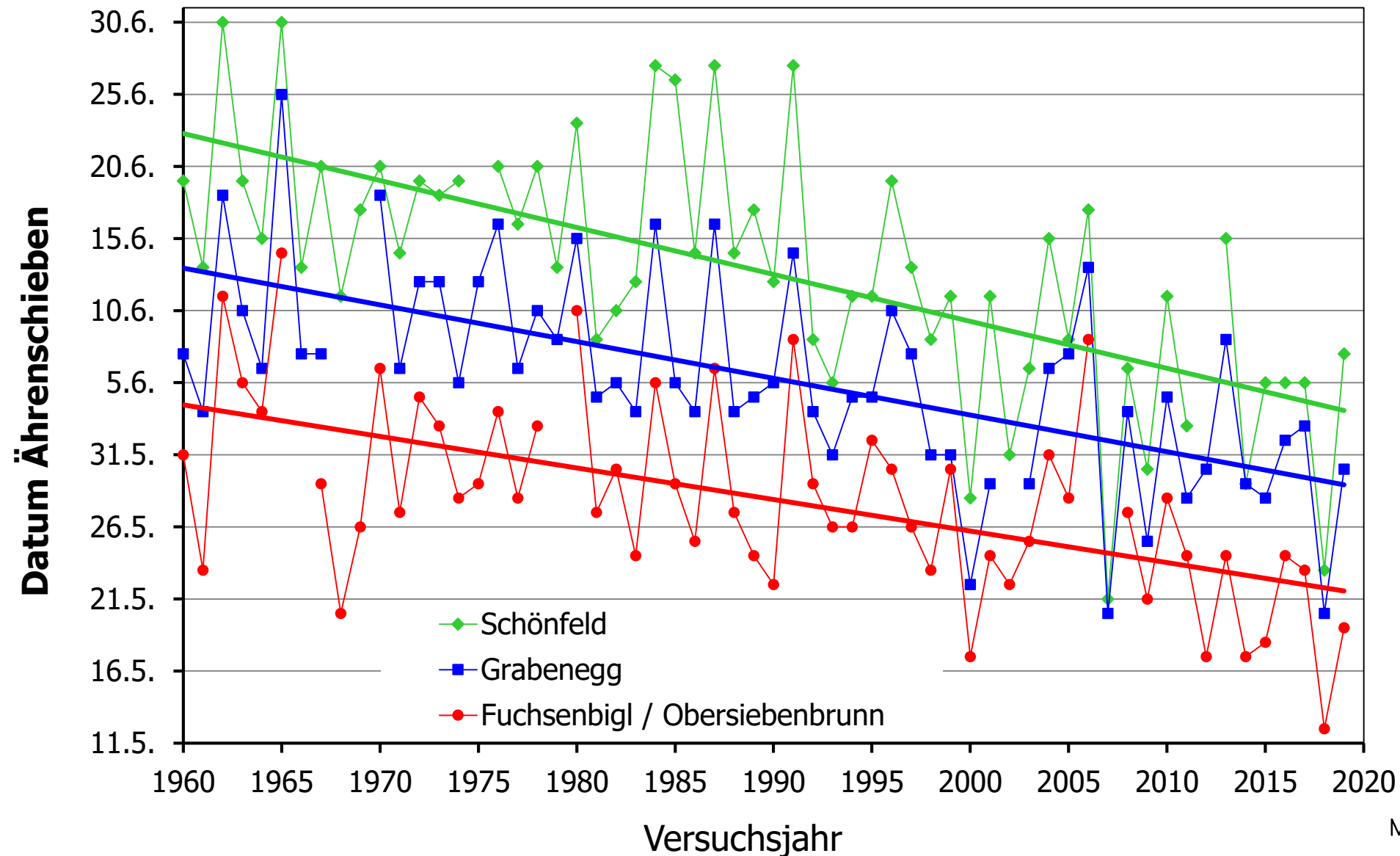
- ☞ Gibt es eine relevante genetische Variation?

Abiotische Faktoren

- ☞ Frost
- ☞ Spätfrost
- ☞ Dürre
- ☞ Hagel
- ☞ Starkregen
- ☞ Sturm
- ☞ Überflutung
- ☞

Klimawandel und Sortenwertprüfung

Datum des Ährenschiebens WW 1960-2019





Trockenschäden
an Winterweizen
Mai 2020
(Marchfeld),
Foto: Oberforster

Herausforderungen bei der Erfassung von Dürretoleranz

Effiziente Wassernutzung von Pflanzensorten

(Mechanismen der Dürretoleranz)

Geringerer Wasserverbrauch
(Ger. Transpiration)

- Geringere Blattfläche
- Einrollen der Blätter
- Effiziente Stomataregulation
- Dicke der Kutikula und Wachsbeläge

Bessere Wassernutzung
(Erschließung der Bodenwasserreserven)

- Größerer Wurzeltiefgang
- Mehr Feinwurzeln
- Weniger ausgeprägte Winterruhe (NT: Erhöhte Gefahr von Frostschäden)
- Grannen

Austrocknungs-
toleranz

- Osmotische Anpassung (Aufrechterhalten des Turgor)

Dürrevermeidung
(Escape-Strategie)

- Zügige Entwicklung im Frühjahr
- Zeitiges Ährenschieben
- Frühe Reife

Klimawandel und Sortenwertprüfung

Anpassung des Prüfnetzes

☞ Verlagerung der Prüfstandorte

z.B.: Körnermais, Reifegruppe 1 (RZ bis 250):
mit Schönfeld a.d. Wild und Hagenberg im Mühlviertel
zwei Prüforte im Wald- und Mühlviertel,
am früheren Standort Weiz (Stmk) nun Sorten
der Reifegruppe 2 (RZ 250 bis 300)

☞ Regionale Erhebung der Sortenleistungen

- insbesondere auch im Trockengebiet,
- Einbeziehung auch schwächerer Standorte

Sojabohne 00 - Ergebnisse von 2016 bis 2020

Sorte	Reife	Kornertrag, Rel%			Proteinерtrag, Rel%			Rohproteingehalt, % TS.	Ölgehalt, % TS.	Prüfjahre
		Pannonisches Trockengebiet	Alpenvorland	Südostösterreich, Kärntner Becken	Pannonisches Trockengebiet	Alpenvorland	Südostösterreich, Kärntner Becken			
Auriga	5	100	101	100	99	101	99	-0,4	+0,2	3
Bettina	5	101	100	98	93	94	93	-2,8	+1,2	2
Jenny	5	91	97	98	101	106	106	+3,6	-2,2	2
Orakel PZO	5	107	109	101	107	108	101	-0,1	-0,4	2
RGT Siroca	5	95	92	93	98	95	96	+1,3	-0,5	5
SY Livius	5	99	94	95	99	94	96	+0,2	+0,3	3
Amonia	6	105	104	103	106	102	103	-0,2	±0,0	2
Atacama	6	105	104	103	103	103	103	-0,5	±0,0	5
ES Mentor	6	94	94	90	98	96	92	+1,0	-0,6	4
Lenka	6	96	98	98	104	103	105	+2,6	-0,8	4
Sigalia	6	98	93	96	98	92	95	-0,4	-0,2	3
Sonali	6	106	101	108	105	100	107	-0,3	-0,6	3
Altona	7	105	104	106	101	99	101	-1,9	+1,0	5
Alvesta	7	103	100	107	103	99	106	-0,4	+0,3	4
Angelica	7	100	104	104	99	102	101	-0,8	+0,5	5
Kitty	7	104	109	102	103	108	101	-0,4	+0,1	2
Standardmittel, dt/ha		39,5	49,5	42,3	13,5	18,0	15,6			
abs. %								41,1	22,1	

Auszug aus der Österreichischen Beschreibenden Sortenliste 2021



K. Mechtler

Klimawandel und Sortenwertprüfung

Anpassung der Prüfsortimente 1

☞ Prüfungen mit früher reifender Sorten.

- a) Ausweichen der Sommertrockenheit bzw. der -hitze in der Kornfüllung oder
- b) für Anbau einer Kulturart in Randlagen, wo das bislang noch nicht möglich war.

z.B.: - Winterweizen: (Escape-Strategie, Vermeidung der Sommertrockenheit),
- Sojabohne: (Sorten für Soja-Randlagen, Zweitfruchtbau)

☞ Vermehrte Prüfungen mit Winterformen

- z.B.: - Zunehmende Sortimente bei Wintergerste
- Kleinere Sommergerstenversuche
- Prüfung von Winterformen bei Kulturarten, bei welchen diese (zumindest im heimischen Anbau) noch eher neu sind

Anpassung der Prüfsortimente 2

Körnererbse - Übersicht der Sorteneigenschaften



Auszug aus der Österreichischen Beschreibenden Sortenliste 2021

Sorte, Züchterland	Zulassungsjahr	Wuchstyp ¹⁾	Kornfarbe ²⁾	Auswinterung	Jugendentwicklung	Blühbeginn	Reife	Wuchshöhe	Lagerung	Virosen	Fußkrankheiten	Kornertrag	Tausendkornmasse	Rohproteingehalt
Wintererbse Körnernutzung														
James, F	2013	R	g	7	5	5	5	4	4	4	-	1	5	9
Wintererbse Grünnutzung														
Pandora, USA	2014	B	g	8	6	8	7	7	8	3	-	-	2	-
Specter, USA	2014	R	g	6	7	9	8	8	7	3	-	-	3	-

Ackerbohne - Übersicht der Sorteneigenschaften

Sorte, Züchterland	Zulassungsjahr	Blütenfarbe ¹⁾	Auswinterung	Jugendentwicklung	Blühbeginn	Reifezeit	Wuchshöhe	Lagerung	Stängelbruch	Virosen	Fußkrankheiten	Rost	Botrytis	Kornertrag	Proteingehalt
Winterackerbohne:															
GL Alice, A	2017	B	7	7	5	5	7	5	5	4	-	3	6	7 8	5
GL Arabella, A	2017	B	7	7	3	3	5	4	5	5	-	4	6	6 7	5

Zuvor zu lösen:

- Fruchtfolgekrankheiten
- Nanoviren
- Marktbedeutung

Klimawandel und Sortenwertprüfung

Anpassung Prüfsortimente 3



- ☞ Prüfung eher trockenheitsresistenteren Kulturarten:
 - Sortenversuche mit Rispenhirse
 - Grünlandversuche mit Rohrschwengel und Festulolium für Grünlandmischungen

Klimawandel und Sortenwertprüfung

Beispiele zunehmend wichtiger Sorteneigenschaften

- ☞ Raschheit im Jugendwachstum
- ☞ Frühreife bei im Sommer reifenden Kulturarten
- ☞ Standfestigkeit
- ☞ Widerstandsfähigkeit gegen wärmeliebende Schaderreger,
(wäre auch günstig gegen Insekten (Virusvektoren))
- ☞ Toleranz gegenüber Dürre und Hitze
- ☞ Abreifeverhalten, insbesondere bei Herbstfrüchten im Hinblick
auf die Nutzung einer eventuell längeren Vegetationszeit

Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit



DI Klemens Mechtler

AL Nachhaltiger Ackerbau

**AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit
und Ernährungssicherheit GmbH**

Spargelfeldstraße 191

A-1220 Wien

T +43 (0) 50 555-34930

klemens.mechtler@ages.at

www.ages.at



Dipl.-Ing. Johann Birschitzky,
Geschäftsführer Saatzucht Donau



Getreide- und Sojazüchtung unter dem Eindruck des Klimawandels

Johann Birschitzky, Saatzucht Donau GesmbH & CoKG
Webinar Hagelversicherung, 20.Jänner 2021

Klimawandel heißt ...

- Es wird rasant wärmer
- Niederschläge bleiben ähnlich in der durchschnittlichen Höhe, werden aber unregelmäßiger in der Verteilung

Gerade in der Züchtung besonders wichtig, weil wir 2021 Kreuzungen für die Sorten von 2030 – 2040 machen.

Jahresniederschlag in Hohenau (Weinviertel) 1961-2020 in mm

	60er	70er	80er	90er	00er	10er	20er	
		523	432	440	532	703	586	
	552	404	485	448	576	438		
	587	476	451	445	668	386		
	511	439	406	536	345	595		
	575	474	521	422	496	723		
	641	551	646	614	553	407		
	697	435	438	651	612	480		
	481	438	700	559	555	422		
	509	324	483	589	452	434		
	551	509	478	585	550	591		
Mittel	567	457	504	529	534	518	586	519

Quelle: ZAMG

Jahresmitteltemperatur in Hohenau (Weinviertel) 1961 – 2019 in Grad Celsius

	60er	70er	80er	90er	00er	10er	20er	
		9,0	8,3	9,8	11,1	9,5	11,4	
	10,1	9,4	9,9	8,8	9,8	10,6		
	8,6	9,2	9,7	10,1	10,7	11,0		
	8,6	9,4	10,4	9,4	10,3	10,4		
	8,8	10,1	9,3	10,9	9,8	11,8		
	8,5	10,0	8,4	9,8	9,6	11,6		
	10,0	9,3	9,3	8,2	10,1	11,2		
	10,0	9,9	8,9	9,3	11,2	11,2		
	9,7	8,7	9,9	10,0	11,1	12,1		
	9,2	9,4	10,2	10,1	10,7	11,7		
Mittel	9,28	9,44	9,43	9,64	10,44	11,11	11,40	9,92
	+0,1		-0,01		+0,2		+0,8	
							+0,6	

Quelle: ZAMG

Klimawandel – Auswirkungen auf den Getreidebau

Hitzetage 2003/2015 → 2040 15→35

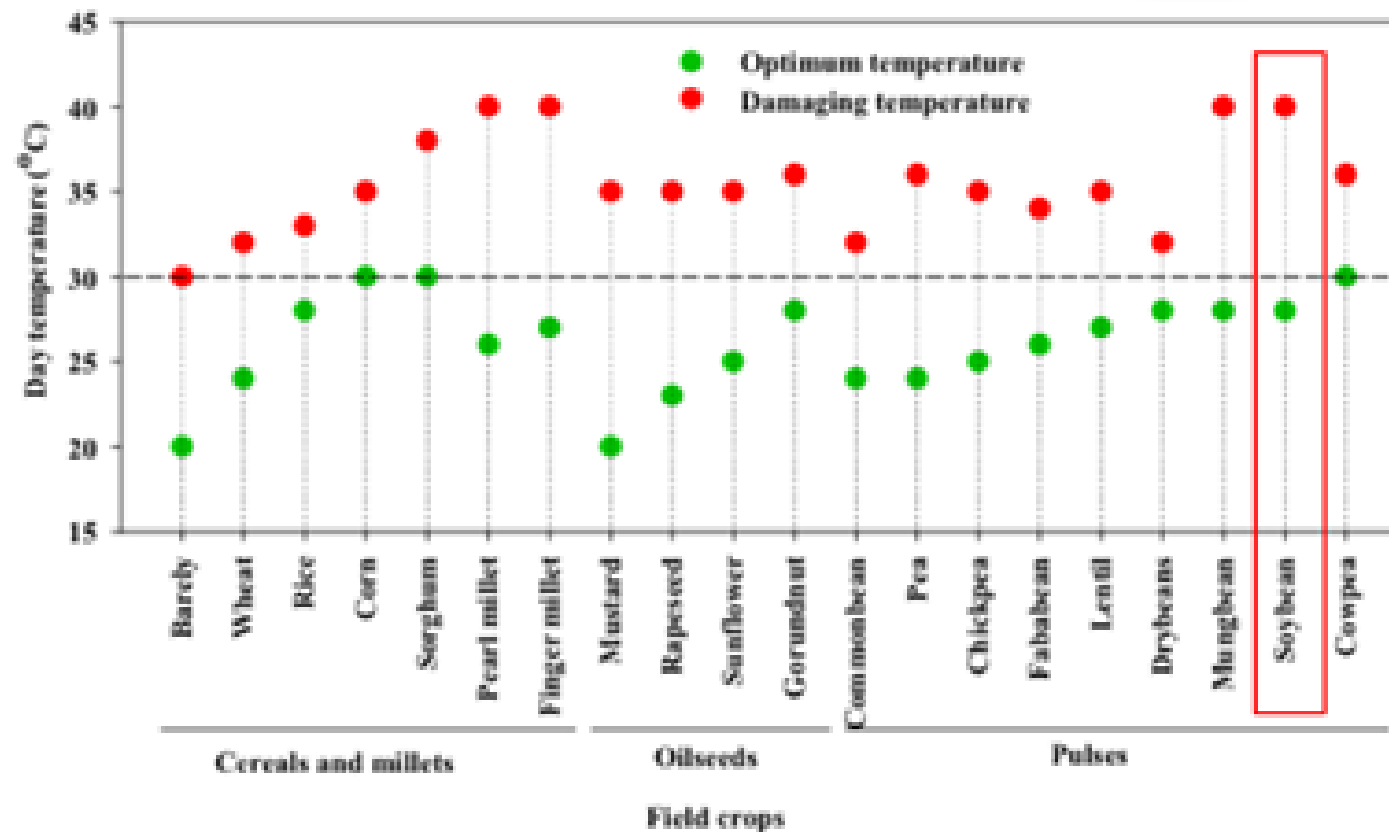
Sommerniederschläge 2003/2015 → 2040 -5%

Winterweizen: Hitzestunden ($>27^{\circ}\text{C}$) – Ertrag: $r = -0,72$

Sommergerste: Hitzestunden ($>27^{\circ}\text{C}$) – Ertrag: $r = -0,73$

Quelle: Dr. Gernot Bodner, BOKU, Wintertagung 2017, Tulln

Day optimum and damaging temperature thresholds at reproductive stage in field crops



Soybean is generally considered to be relatively heat tolerant in comparison to other crop plants

Prasad PVV, Bheemanahalli R, Jagadish SVK. 2017. Field Crops Res 200, 114-121

Was heißt das für den Ackerbau in Österreich allgemein?

- Getreide ist unter Druck
 - Wintergerste am besten adaptiert (wegen AS 2-3 Wochen früher)
 - frühreife Genetik immer wichtiger
- Raps ebenfalls schwierig (Hitzestress, „Green Deal“)
- Mais, Soja, Sorghum **können** profitieren
 - höhere Temperatursummen förderlich
 - mehr CO₂ (330ppm→410ppm in 50 Jahren)
 - Wasserverfügbarkeit begrenzend (Jahr, Region, Bodenbonität)
 - Fruchtfolge beachten

Ährenschieben WG/SG Fuchsenbigl

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Mittel
WG	0430	0508	0508	0516	0506	0511	0511	0508
SG	0527	0603	0601	0531	0530	0601	0525	0530
Differenz Tage	27	25	23	15	24	23	14	22

Quelle: AGES, WP-Berichte

Was heißt das für den Ackerbau konkret?

- Frühere, stresstolerantere Getreidesorten notwendig

Bsp. WW ARTIMUS, AXARO:

ÄS -4 Tage MIDAS

ÄS -8 Tage BERNSTEIN

reg. auch HU, CRO

- Winterbraugerste statt Sommerbraugerste

40% aktuell (Akzeptanz Mälzer/Brauer ist gegeben)

70-80% in einigen Jahren

- Winterdurum statt Sommerdurum

- Zunahme Mais (Fruchtfolge limitierend) und Soja, eventuell Sorghum (Vermarktung?)

Fruchtfolgeanteile Mais/Soja 2020 Österreich in %

	Mais	Soja	Getreide	Sonst
Niederösterreich	16	3	48	33
Burgenland	16	15	39	30
Oberösterreich	28	5	42	25
Steiermark	46	4	18	32
Kärnten	41	6	23	30
Österreich	23	5	41	31
Österreich-Bio	9	11	45	35

Quelle: AMA

Was heißt das für die Züchtung bei Saatzucht Donau - Getreide

- Stresstoleranz von Weizen verbessern
 - Frühreifere Sorten
 - Genetik aus Südosteuropa einkreuzen
 - Breite internationale Testung inklusive Stressstandorten (H, CRO, RO, TK, SK,...) → Projekt KLIMAFIT
 - Genomische Selektion: 5000 Marker/Sorte → Ertrags-/Stressschätzung
- Breite Bearbeitung von Wintergerste (Brau- und Futter) und Winterdurum

Was heißt das für die Züchtung bei Saatzucht Donau - Soja

- ➔ Intensivierung Sojazüchtung:
CHILE/ COSTA RICA/ ÖSTERREICH
6 Jahre bis zur Sorte
 - ➔ Züchtungsbeginn 2006
 - ➔ 33 Sorten (0000 – 0)
 - ➔ Zulassungen in 10 Ländern
 - ➔ mittelfristiges Thema Zweitfrucht
 - ➔ Fleischproduktion in Österreich nachhaltiger gestalten
 - ➔ Ideale Kultur für New Green Deal



Türkei – Karapınar – Starker Hitze-/Trockenstress

Sortenzulassung Soja SZD 2014 - 2021:

2014	ABELINA	(000)	A, PL, LT, UA
2015	ALEXA	(000)	A, UA
	AMADEA	(000)	A, F, UA, RU
2016	ANTONIA	(000)	A
	ANCONA	(000)	A
2017	ALBENGA	(00)	A, F, UA, RU, CND
	ANGELICA	(00)	A, CND, UA
2018	ACARDIA	(000)	A, UA
	AURELINA	(000)	A, PL, F, UA, RU, CND, CZ
	ATACAMA	(00)	A, UA
	ALTONA	(00)	A, RU
	ARABELLA	(00)	A, CND
2019	ABACA	(000)	A
	ADELFA	(000)	A, F
	ACHILLEA	(000)	A
	ALICIA	(000)	A

Sortenzulassung Soja SZD 2014 - 2021:

2019	AMIATA	(000)	A
	ALVESTA	(00)	A
	AURIGA	(00)	A
	AMBELLA	(0000)	CZ, UA
	ADESSA	(0000)	PL, UA
	ANTIGUA	(0000)	PL
2020	ABIOLA	(00)	F
	KRISTIAN	(0)	A
	AVENIDA	(0)	A
	AGENDA	(0)	A
	ASPECTA	(0)	A
	PAULA	(00)	SK
	ISABELLA	(00)	SK
2021	ARTESIA	(0)	A
	APOLLINA	(000)	A
	AMONIA	(00)	A
	ALAMEDA	(0)	A

➔ 7 Jahre, 33 Sorten

Viel Erfolg, Gesundheit und
ausreichend Regen für 2021!
Herzlichen Dank für
Ihr Interesse!



© Privat

Dipl.-Ing. Dr. Johann Blaimauer,
Bereichsleiter für Saatgut, RWA



Trends und Innovationen als Züchtungsziele

Hagel-Webinar: „Die Pflanzenzüchtung als Antwort auf den Klimawandel“

Dipl.-Ing. Dr. Johann Blaimauer, 20.01.2021

Inhalt

1. Definitionen
2. Ursachen und Auslöser für Trends und Innovationen im Pflanzenbau
3. Trends und Innovationen in der Pflanzenproduktion als Zuchtziele
4. Schlussfolgerungen

Definitionen

Trends (mittelhochdt. „trendeln“- „kreiseln“)

- Eine besonders tiefgreifende nachhaltige Entwicklung (Soziologie)
- Eine Entwicklung im messtechnischen, statistischen und wirtschaftlichen Bereich (Statistik z.B. Kurstrend)
- Eine voraussichtliche Marktentwicklung (Markttrend)

Innovation (lat. innovare = „erneuern“):

- Neue Ideen und Erfindungen
- Im e. S. resultieren Innovationen erst dann aus Ideen, wenn diese in neue Erfindungen, Dienstleistungen oder Verfahren umgesetzt werden, die tatsächlich erfolgreiche Anwendung finden und den Markt durchdringen.

Züchtung klassisch:

- kontrollierte Fortpflanzung mit dem Ziel der genetischen Umformung (Biologie)
- Dabei werden unerwünschte Eigenschaften eliminiert bzw. gewünschte Eigenschaften gefördert

Ursachen und Auslöser für neue Trends und Innovationen im Bereich der Pflanzenzüchtung

- Verändernde klimatische Rahmenbedingungen erfordern ständig besser angepasste Genetik
- Ernährungsgewohnheiten verändern die Nachfrage nach Lebensmittelqualitäten
- Veränderte Produktionsverfahren stellen andere Anforderungen an die Pflanzenphysiologie (z.B. PSM Reduktion, Biologische Wirtschaftsweise, Mischkulturen)
- Verknappung von fossilen Energiequellen + Klimawandel begünstigen nachwachsende Rohstoffe
- Verknappung von Produktionsfaktor Boden bedingt Effizienzsteigerung in der Produktion
- Biodiversitätsfokus fördert ganzheitliche Ansätze (Bioökonomie) und Vielfalt
- Neue bahnbrechende Technologien beschleunigen die Umsetzung von Mehrwertgenetik weltweit

Konkrete Trends und Innovationen als Zuchtziele

- Zunehmend Winterformen der Fruchtarten: Winterackerbohne, Wintererbse, Winterhafer, Winterzuckerrübe, Wintermohn
- Ernährungsphysiologisch wertvollere Körnerfrüchte:
 - Vicin- & Convicin-reduzierte Sorten bei Ackerbohne
 - Omega 3-angereicherte Sojabohnen- u. Leinsorten
 - HO Sonnenblumensorten
 - Trypsininhibitorreduzierte Sojabohnensorten
 - Gemüsearten mit gesundheitsfördernder Wirkung (Tomaten)
- Trockenheitstolerantere Sorten („Klimafit“) vor allem bei den Hauptkulturarten sowie Augenmerk auf „neue“ trockenheitstolerantere Kulturarten (Hirse, Buchweizen..)
- Verstärkter Fokus auf Weiterentwicklung/Anpassung von Nischenkulturen zur Biodiversitätsförderung wie Amaranth, Kichererbse, Linsen, Hirse, Guarbohne, Mischkulturen, etc.
- Biologische Wirtschaftsweise formuliert eigene abgestimmte Zuchtziele

Schlussfolgerung

- An neuen und zusätzlichen Züchtungszielen gibt es keinen Mangel
- Im Gegenteil: mit den langsamen herkömmlichen Technologien können die Züchter nur ein eingeschränktes Spektrum abarbeiten
- Die „neuen Züchtungstechnologien“ könnten dieses Abarbeiten entscheidend erweitern und beschleunigen und werden bereits weltweit angewendet
- Das wird zunächst zu erhöhten Variabilität der Hauptkulturen im Bezug auf klimatische, produktionstechnische und inhaltsstoffliche Kriterien führen
- Danach werden die Nischenkulturen von dieser Technologie profitieren und hochgradig spezialisierte Verwertungsvarianten bieten
- **„New crops with old purpose or old crops with new purpose“**



© BMLRT/ William Tadros

Dr. Andreas Heissenberger, MA,
Leiter der Abteilung Landnutzung & Biologische
Sicherheit, Umweltbundesamt Wien





© FikMik - Fotolia.com

GENOME EDITING BEI NUTZPFLANZEN

MÖGLICHE RISIKEN UND POTENTIALE

ANDREAS HEISSENBERGER

VORSTELLUNG

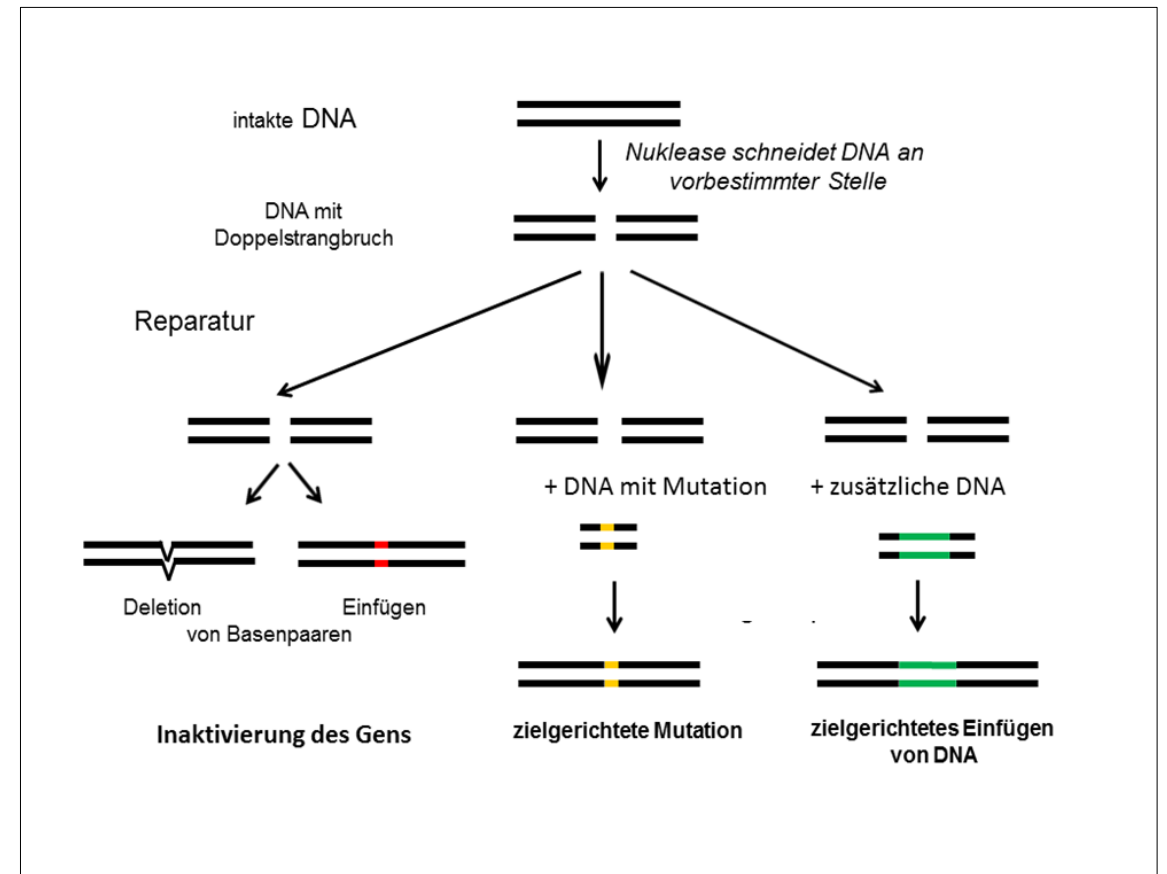
- Teamleiter Landnutzung & Biologische Sicherheit
- Bereich Landnutzung
 - Umweltwirkungen der Landwirtschaft und Forstwirtschaft
 - Klima, Treibhausgase, Agrarpolitik, Bewirtschaftungsweisen, etc.
- Bereich Biologische Sicherheit
 - Umweltrisikoprüfung im Zulassungsverfahren von GVOs (Gentechnikgesetz, Umweltkontrollgesetz)
 - Internationale Abkommen (Konvention zur Biologischen Vielfalt, Cartagena Protokoll)
 - Wissenschaftliche Arbeiten zu Risikoabschätzung, Monitoring, sozioökonomischen Aspekten, etc.

WAS IST GENOME EDITING?

- Derzeit keine allgemeine Definition
- Umfasst eine Vielzahl von Methoden (z.B. CRISPR/Cas, ODM, ZFN etc.)
- Wird zur genetischen Veränderung einer Vielzahl von Organismen eingesetzt, inkl. Gentherapie beim Menschen
- Kann unterschiedlichste Produkte hervorbringen

WAS IST GENOME EDITING?

- Veränderungen verschiedener Größe (von Punktmutation bis mehrere Gene)
- Grundsätzlich zielgerichtet – Veränderung erfolgt an bestimmter Stelle



© Gerhart Ryffel, Creative Commons (verändert)

UNTERSCHIEDE ZUR „ALTEN“ GENTECHNIK

„Alte“ Gentechnik

- Nachfolgende Selektion bestimmter Mutationsereignisse notwendig
- Erbliche genetische Modifikation durch Insertion rekombinanter (artfremder) DNA-Konstrukte (funktioneller Gene)
- Zufällige Insertion(en) im Zielgenom i.d.R. zur Erzeugung zusätzlicher Eigenschaften
- gleichzeitige Veränderung von multiplen Genen wenig wahrscheinlich
- Analytischer Nachweis durch PCR-Routinemethoden möglich

Genome Editing

- Erzeugung gerichteter Mutationen möglich
- Insertion von rekombinanten DNA-Konstrukten oft nur vorübergehend (Methode) und bei bestimmten Anwendungen
- Änderung von bestimmten Genom-Stellen (dzt. oft zum „Abschalten“ von Genen)
- gleichzeitige Veränderung von multiplen Genen möglich (Multiplexing)
- Analytischer Nachweis von einzelnen kleinen Mutationen oft schwierig / unmöglich

POTENTIALE

Stand der Dinge

- Dzt. nur wenige Produkte vermarktet/bzw. für den Markt zugelassen bzw. dereguliert (USA, Kanada, nicht in Europa)
- Mais, Kartoffel
- Analyse von Patentanmeldungen/Patenten: von 260 Patentschriften 100 zu agronomisch relevanten Eigenschaften, davon 15 zu Krankheitsresistenz und nur 10 zu Stresstoleranz
- Viel Grundlagenforschung, aber auch reproduktionsrelevante Eigenschaften, veränderte Inhaltsstoffe, Haltbarkeit, Herbizidtoleranz

POTENTIALE

Entwicklungsmöglichkeiten

- Methodik relativ einfach und schnell – Entwicklung von Kulturpflanzen mit neuen Eigenschaften rascher als bisher möglich
- Viele Veränderungen möglich, auch durch Eingriff in komplexe Stoffwechselwege
 - Stresstoleranz (Trockenheit, Hitze, Salz)
 - Krankheitsresistenzen (Pilze, Bakterien, Viren)
 - Veränderter Blühzeitpunkt, beschleunigte Reife
 - Neue Inhaltsstoffe (Proteine, Öle, „functional food“)
 - Reduktion unerwünschter Bestandteile (z.B. Phytat in Mais)
 - Haltbarkeit (verminderte Bräunung)

MÖGLICHE RISIKEN

Technologie- bzw. methodenassoziiert

- Unerwünschte Veränderungen im Genom
- Obwohl zielgerichtet, kann es zu ungeplanten Veränderungen kommen
- Komplexe Veränderungen oft schwer zu kontrollieren
- Entfernung von eingebrachter „Vorlagen-DNA“ u.U. nicht vollständig

Eigenschaftsbedingt

- erhöhte Fitness durch veränderte reproduktive Eigenschaften und/oder Stresstoleranz, Krankheitsresistenz
- Auswilderung, neue Lebensräume
- Auskreuzung von Resistenzen in Wildpopulationen
- Neue Inhaltsstoffe und veränderter Stoffwechsel können zu veränderter Allergenität führen

MÖGLICHE RISIKEN

- Relativ junge Technologie (CRISPR/Cas 2012)
- Forschung hauptsächlich „proof of concept“ oder Produktentwicklung
- Kaum Sicherheitsforschung
- Regulatorisches Umfeld sehr verschieden
 - in USA und anderen Staaten keine Zulassung erforderlich (d.h. auch keine sicherheitsrelevanten Daten verfügbar)
 - in EU fallen zumindest Mutagenesetechniken unter Gentechnikrecht (EUGH-Urteil)
- Gesamtkontext wichtig: z.B. fehlende Nachweisbarkeit – Auswirkungen auf Bio- und gentechnikfreie Landwirtschaft?

AUSBLICK

- Studie der Europäischen Kommission in Folge des EUGH Urteils von 2018
 - Statuserhebung (Mitgliedstaaten, Stakeholder)
 - Vorschlag zu rechtlichen Änderungen, falls dies notwendig erscheint
 - Veröffentlichung im April 2021 angekündigt
- EFSA (Europäische Lebensmittelbehörde) erarbeitet laufend Leitlinien zur Risikoabschätzung auch für Anwendungen des Genome Editing
- Diskussion zu Zulassungsverfahren und Zulassungsvoraussetzungen (Risikoabschätzung) wird auf EU Ebene geführt

KONTAKT & INFORMATION

Dr. Andreas Heissenberger

+43-(0)1-31304-3032

andreas.heissenberger@umweltbundesamt.at

Umweltbundesamt
www.umweltbundesamt.at

Die Pflanzenzüchtung als Antwort auf den Klimawandel
Wien ● 20.1.2020

Ihre Fragen



Dr. Michael Gohn



**Univ.Prof. Dipl.-Ing.
Dr. Hermann Bürstmayr**



Dipl.-Ing. Klemens Mechtler



**Dipl.-Ing. Johann
Birschitzky**



**Dipl.-Ing. Dr.
Johann Blaimauer**



Dr. Andreas Heissenberger, MA