



INNO
VATION
FARM 

FARMING FOR FUTURE

**WIE DIGITALISIERUNG,
ROBOTIK & CO. DIE
LANDWIRTSCHAFT BEI DER
RESSOURCENWENDE
UNTERSTÜTZEN**

Dr. Markus Gansberger

Fünftes Nationales Ressourcenforum, 02.05.2023

Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft


LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



INNOVATION FARM – FARMING FOR FUTURE



FARMING FOR FUTURE



Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft



Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



*Ein großes Konsortium
in Zusammenarbeit mit:*

- *landw. Pilotbetrieben*
- *Firmenpartnern*
- *Bildungs- und
Medienpartnern*

Wo finden Sie uns?



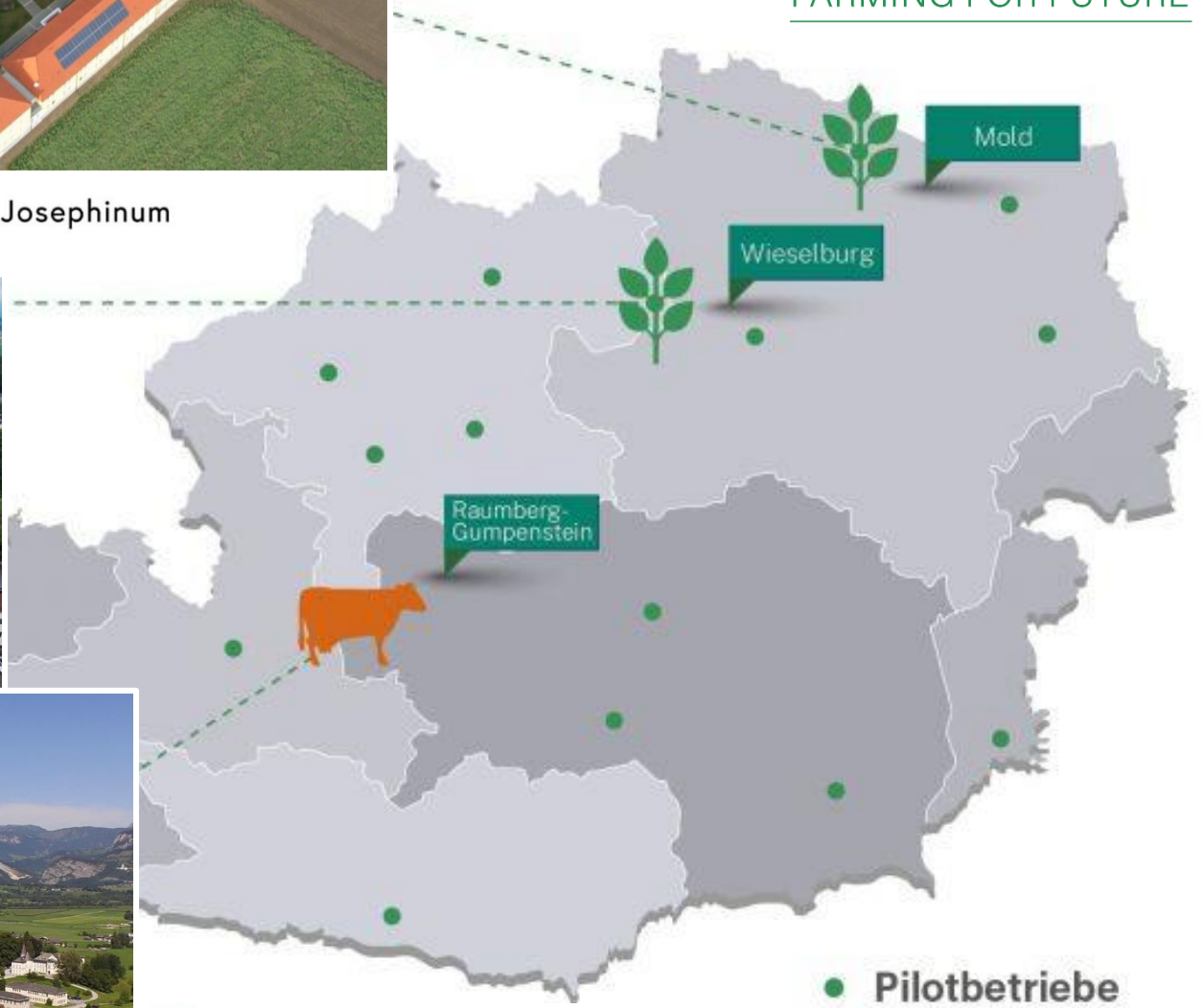
HBLFA Francisco Josephinum Wieselburg



HBLFA Raumberg-Gumpenstein



FARMING FOR FUTURE



Pilotbetriebe

*„Neue Technologien
eröffnen uns
neue Möglichkeiten
und stellen uns vor
neue Herausforderungen“*

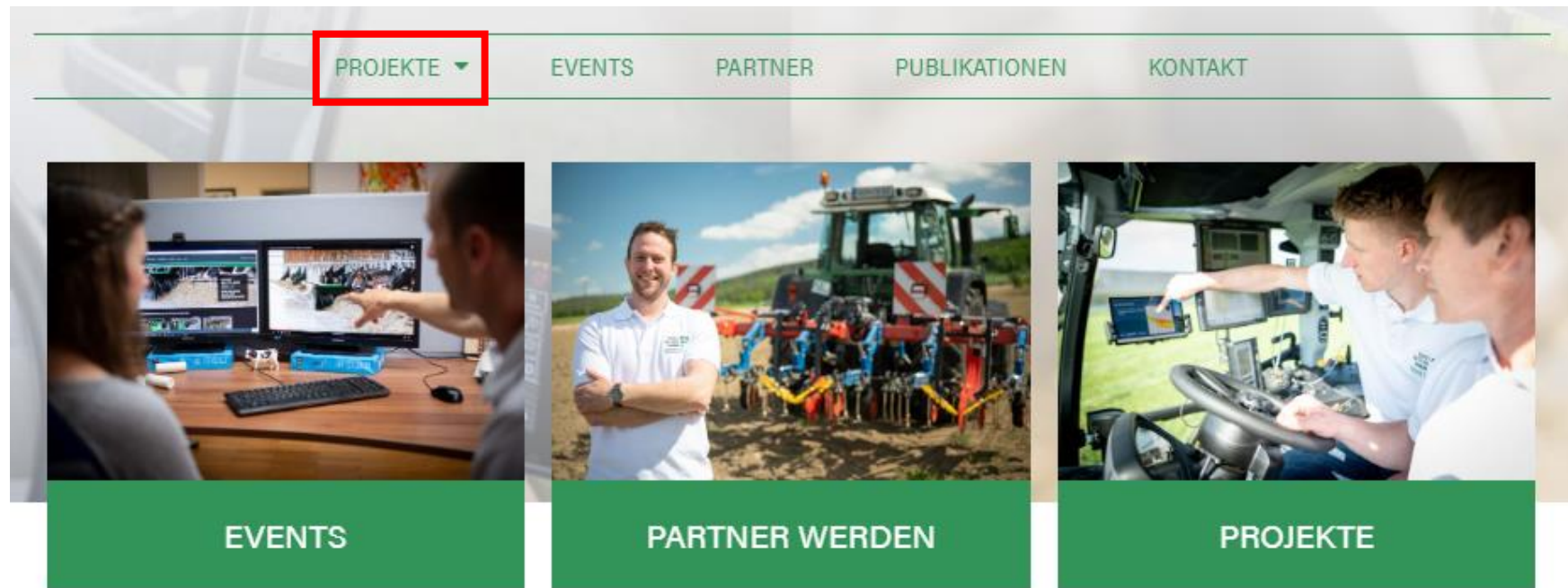
Unsere Kernaufgabe ist ...



Praktische und
unabhängige
Erprobung neuer
Entwicklungen



Übersicht über die aktuellen und durchgeführten Projekte



Kommende Veranstaltung:



24 **GEOINFORMATIONSSYST**
EME (GIS) IN DER LAND
UND FORSTWIRTSCHAFT

JAN

Neueste Publikation:

▶ [Traktor, Zweiachsmäher und Hoftrac in einem?](#)

☁ Publikation herunterladen

Autorin / Autor: Franz Handler, Josef Penzinger, Markus Gansberger, Maximilian Fröschl

Erscheinungsjahr: 2022

Verwendung(sabsicht) digitaler Technologien in Österreich

Frage F11Prod: Welche der folgenden Technologien verwenden Sie bereits, welche kennen aber verwenden Sie nicht und welche kennen Sie gar nicht?

Frage F11aProdZukunft: Werden Sie folgende Technologien für die Produktion in Zukunft sicher, eventuell, eher nicht oder sicher nicht nutzen?

Basis: berechnete Werte nach Bekanntheit & (zukünftiger) Verwendung (Betriebszweigspezifisch), Angaben in Prozent und als TopBox2.

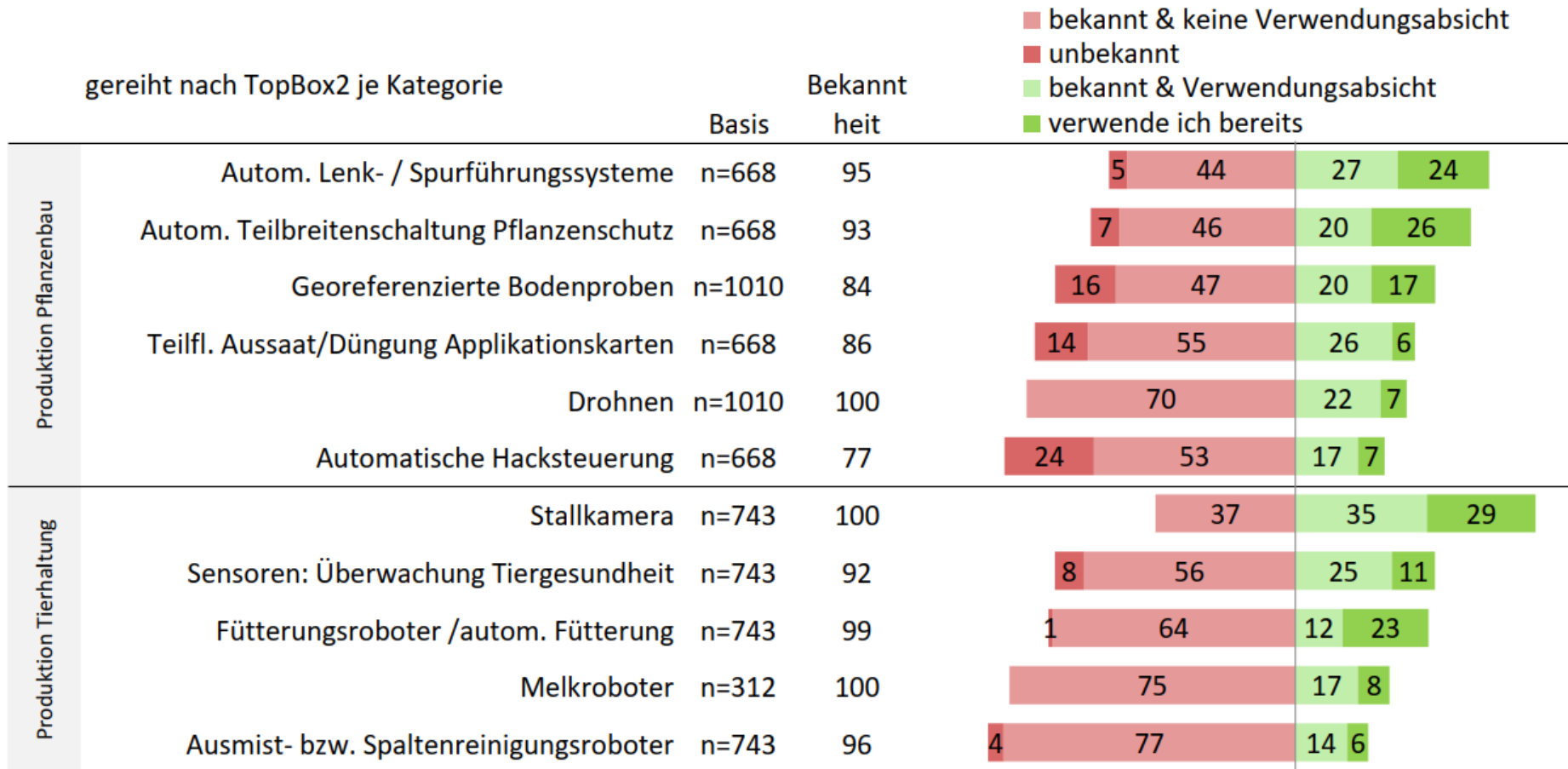
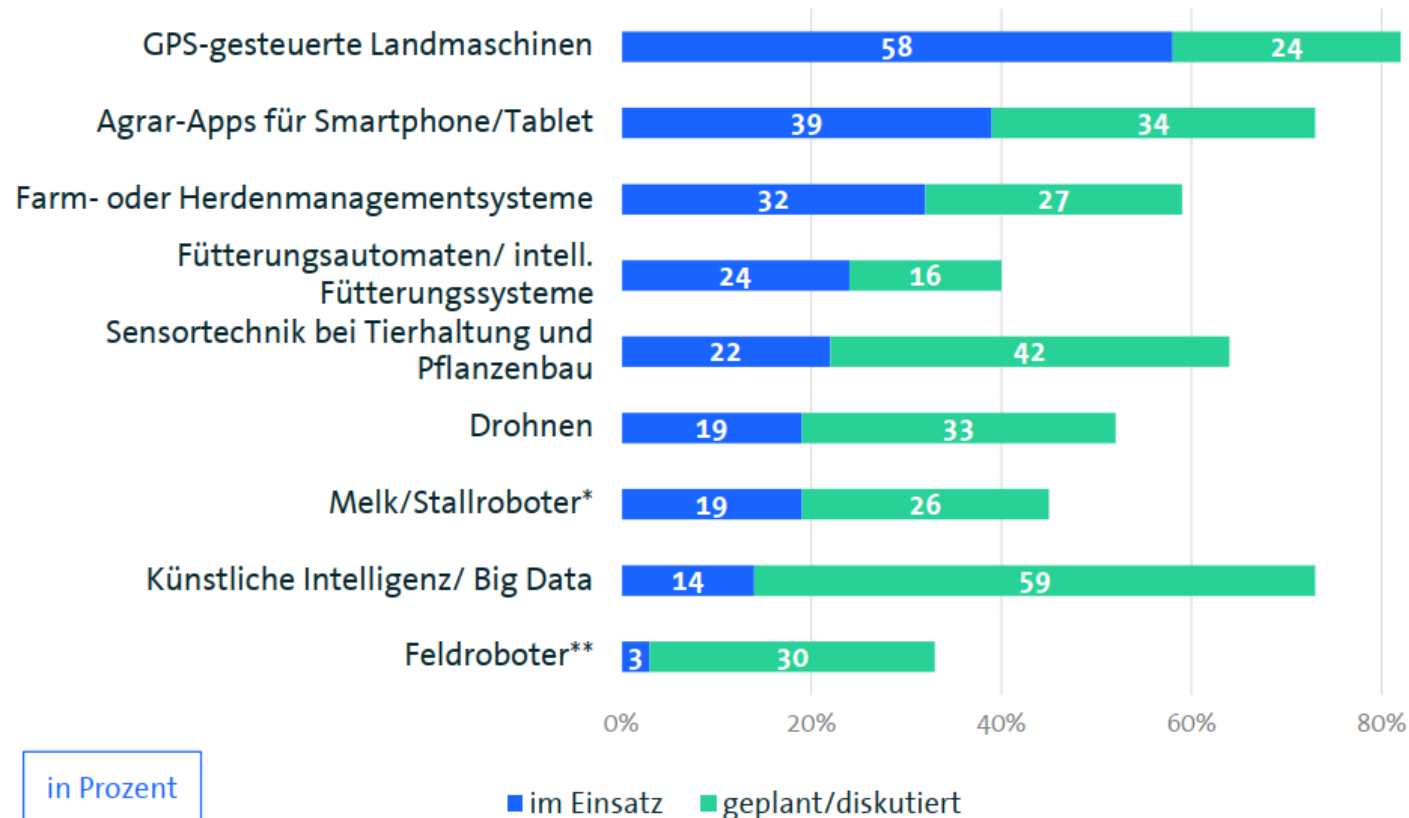


Chart 260.5 | Technologisierung & Digitalisierung in der Landwirtschaft
Landwirt. BF in Österreich | n=1.010 | exklusiv für LFI Österreich

Welche Technologien oder Verfahren setzen Sie bereits ein bzw. planen/diskutieren Sie einzusetzen?



23%

Anwendungen für die teilflächenspezifische Ausbringung von **Pflanzenschutzmitteln**.

30%

Anwendungen für die teilflächenspezifische Ausbringung von **Düngemitteln**.

79%

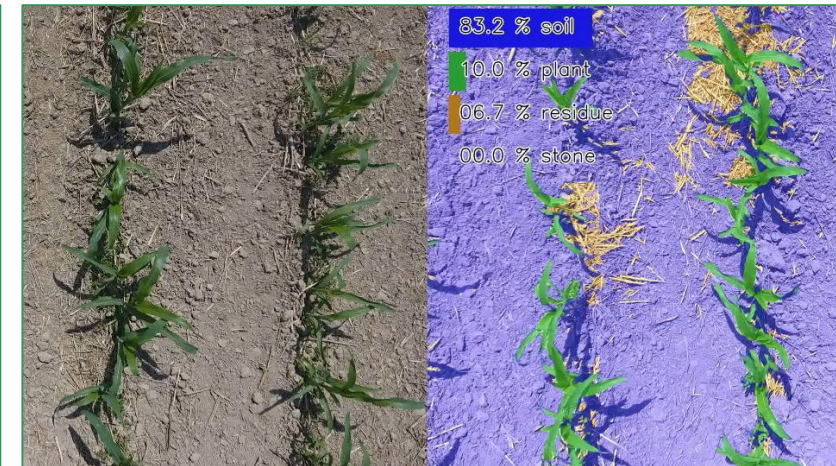
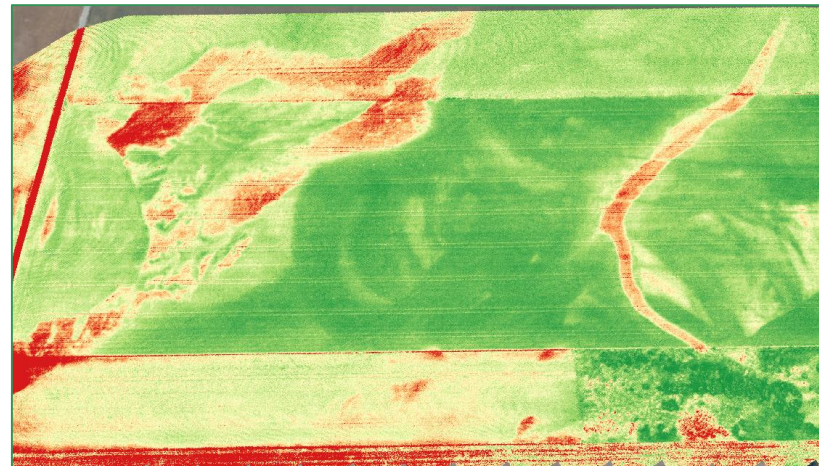
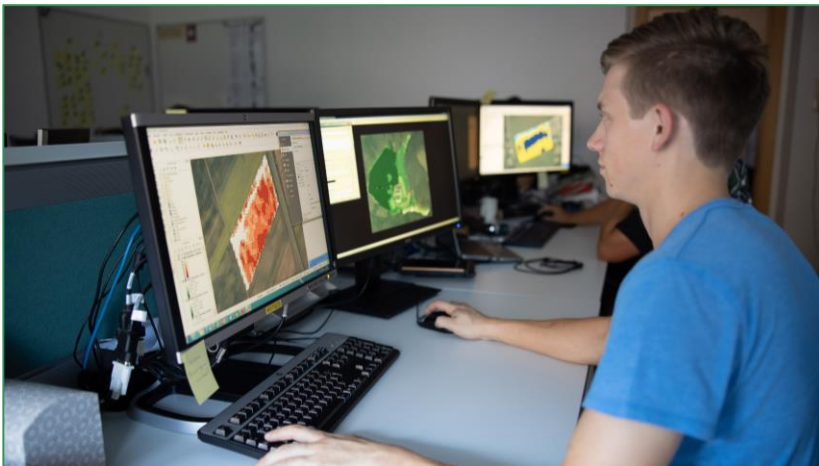
nutzen min. eine digitale Technologie bzw. ein digitales Verfahren.



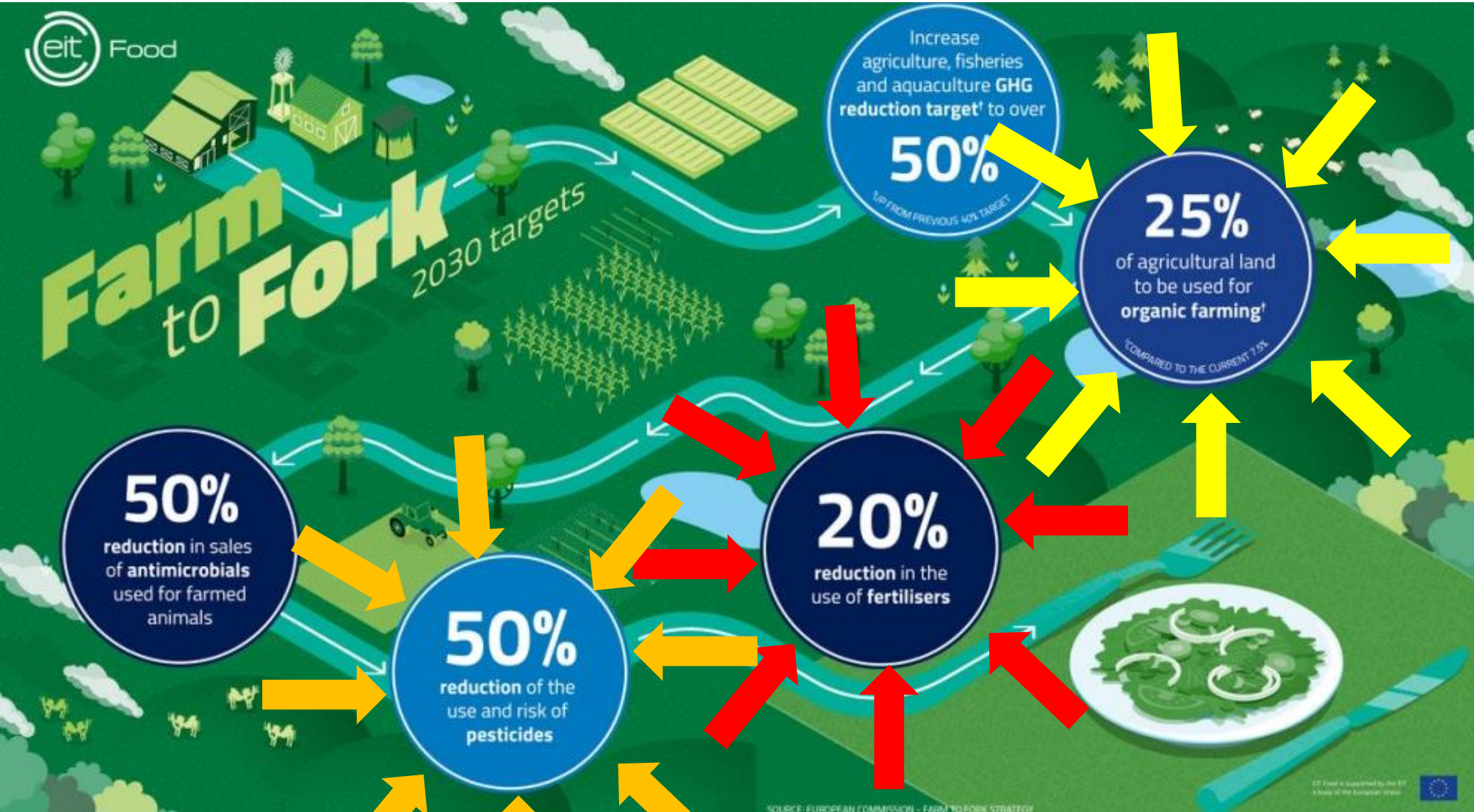
Vermittlung
nutzbringender
Lösungen



„Aktuell sind die Mechatronik und die Informationstechnologie wesentliche Treiber des technologischen Fortschritts.“

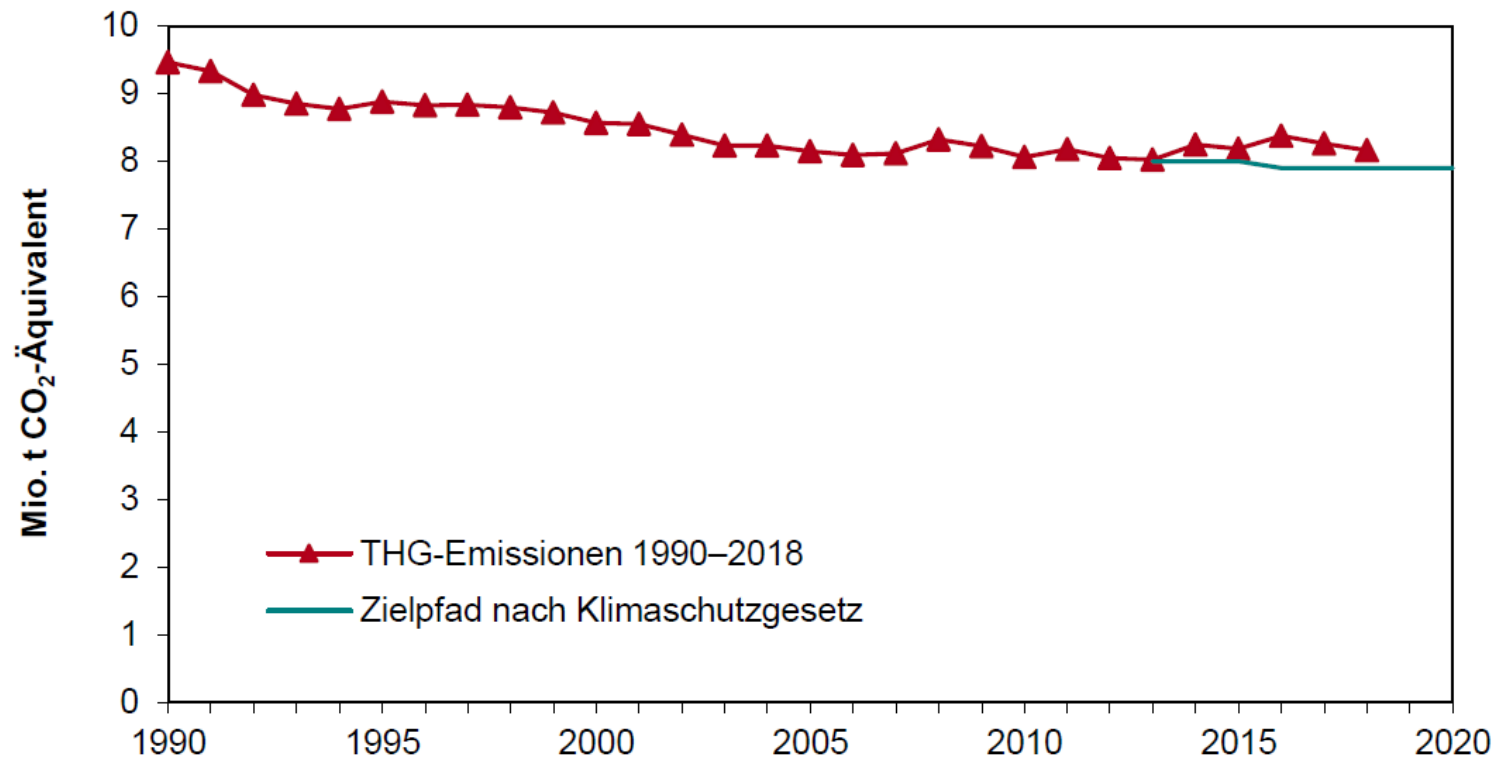


Gefordert wird ein effizienter Ressourceneinsatz! Wie können neue Technologien unterstützen?



Problemstellung

THG-Emissionen des Landwirtschaft-Sektors und dem Ziel des Klimaschutzgesetzes



- Abwärtstrend seit 1990 gegeben
- 2018: **0,3 Mio. t CO₂-Äquivalente** über den jährlichen Höchstmengen laut Klimaschutzgesetz

Quellen: UMWELTBUNDESAMT (2020a), KSG

umweltbundesamt^U

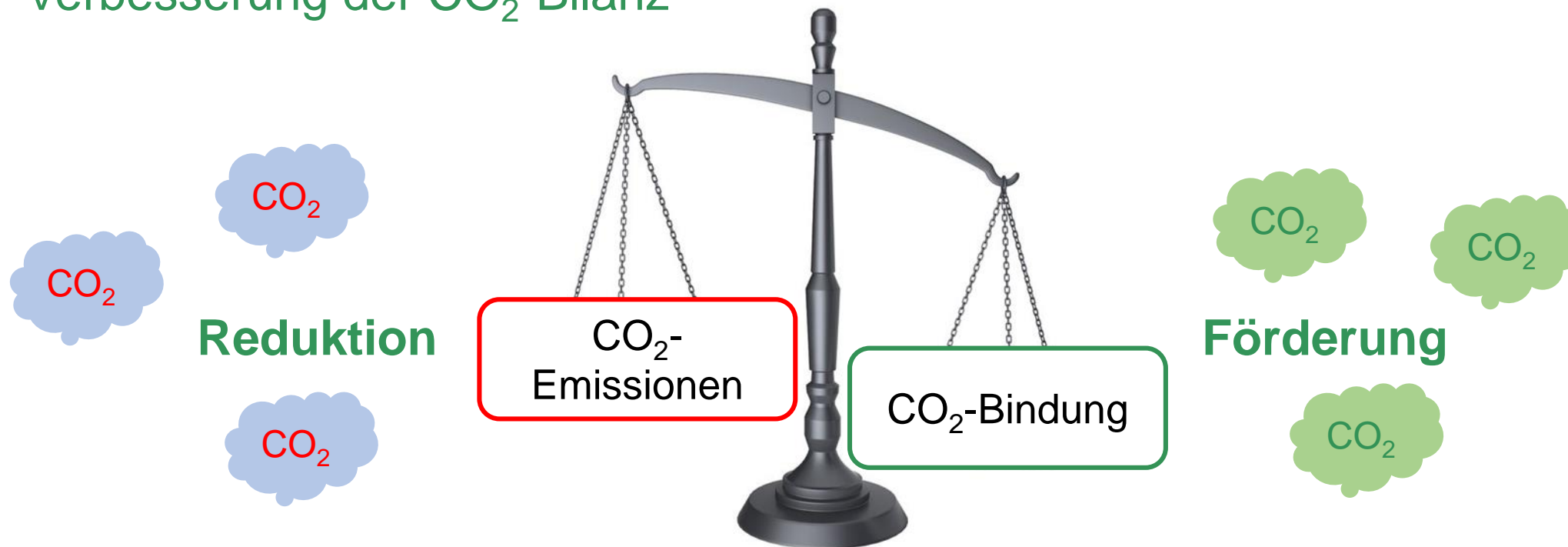
Quelle: Klimaschutzbericht 2020

"Intelligenz ist die Fähigkeit, sich dem Wandel anzupassen."

Stephen Hawking

Zielsetzung

Verbesserung der CO₂-Bilanz



- Das Ziel ist schließlich, das Optimum zu ermitteln und die Bewirtschaftungsmaßnahmen darauf abzustimmen!
- Je effizienter die Bewirtschaftung ist, desto positiver ist die CO₂-Bilanz!

Potentiale zur Verbesserung der CO₂-Bilanz

Reduktion der CO₂-Emissionen bzw. THG-Emissionen

- Effizientere Bewirtschaftung (Reduzierung des Energie- bzw. Betriebsmitteleinsatzes)
- Verbesserung der N-Effizienz bei der mineralischen und organischen Düngung (= % Entzug zu N-Input) = Düngung abgestimmt auf das Pflanzenwachstum
- Klimafitte Pflanzen und Sorten (N- und CO₂ effizienter)
- usw.

Förderung der CO₂-Bindung bzw. C-Sequestrierung

- Zwischenfruchtanbau
 - Organische Düngung
 - Humusmehrende Fruchtfolge
 - Ggf. reduzierende Bodenbearbeitung
- mit der Zeit wird eine Sättigung erreicht
- das Niveau (u.a. Humusgehalt) muss schließlich gehalten werden

Beispiel

CO₂-Emissionen & -bindung durch Humusabbau & -aufbau

- Die CO₂-Emissionen steigen mit zunehmender Bodenbearbeitungstiefe

- Die CO₂-Bindung steigt bei höheren Erträgen

Bearbeitungstiefe	Humusmenge kg/ha ¹⁾	C-Vorrat kg/ha	1 % C-Abbau kg/ha C	CO ₂ -Emission kg/ha CO ₂
10 cm	30000	17400	174	639
20 cm	60000	34800	348	1277
30 cm	90000	52200	522	1916
Weizenertrag kg/ha	Stroh + Wurzel kg/ha	C in Stroh kg/ha	Humus-C-Reproduktion	CO ₂ -Fixierung kg/ha CO ₂
5000	6700	3311	397	1458
7800	9220	4556	547	2007
10000	10700	5288	635	2329
Bei Strohabfuhr (nur Wurzel + Stoppel)				
7800	2200	1087	130	479

Quelle: Peffer et. al., 2020

1) bei 2 % Humusgehalt

top agrar; Quelle: N.U. Agrar GmbH

Neue Technologien finden schrittweise den Einzug in die Praxis



Landwirtschaft 4.0

Pflanzenbau / Außenwirtschaft					
Bodenbearbeitung					
	Manuelle Einstellung und Führung des Arbeitsgeräts	Manuelle Einstellung und Führung des Arbeitsgeräts mit Assistenzsystem	Automatische Regelung und Dokumentation von Teilaufgaben nach Vorgabe des Landwirts	Automatische Regelung und Dokumentation mit Bodensensorik oder historischen Daten	Autonome Bodenbearbeitung
Aussaat und Pflanzung					
	Saatgutablage nach Standardwerten mit manueller Mengeneinstellung	Einheitliche Saatgutablage mit satellitengestützter Lenkung und manueller Dokumentation	Saatgutablage mit sat.-gestützter Lenkung, Teilbreitenschaltung und automatischer Dokumentation	Saatgutablage mit Teilbreitenschaltung, variabler Saatstärke und automatischer Dokumentation	Autonome Präzisionsaussaat
Düngung und Pflanzenschutz					
	Gleichmäßige Düngung und Pflanzenschutz	Gleichmäßige Düngung und Pflanzenschutz mit automatischer Dokumentation	Teilflächenspez. Düngung nach Bodenkarten und Pflanzenschutz mit automatischer Dokumentation	Teilflächenspez. Düngung und Pflanzenschutz nach Sensoren und Prognosemodellen	Autonomes und vernetztes System zu Pflanzen- und Bodenzustand, Ernteertrag und Wetterdaten

- Welches Potential bieten neue Technologien zur Verbesserung der CO₂-Bilanz?

Quelle: VDMA (s.a.)

Maßnahmen im modernen Pflanzenbau

zur Reduktion der CO₂-Emissionen

■ Einsatz von Spurführungs- und Lenksystemen

Bsp.: Bodenbearbeitung mit Kreiselegge (3m AB) mit & ohne RTK-GPS

Quelle: Diplomarbeit S. Prischink / G. Pernkopf

	ohne GPS	mit GPS	Differenz	Reduktion CO ₂ - Emissionen
Zeitersparnis	100%	86%	- 14%	-
Überlappungersparnis	100%	95,3%	- 4,7%	-
Dieselerparnis	100%	94,9%	- 5,1%	2,2 kg CO₂e/ha*

Weitere Potentiale ergeben sich bei den folgenden Bewirtschaftungsmaßnahmen!



Maßnahmen im modernen Pflanzenbau

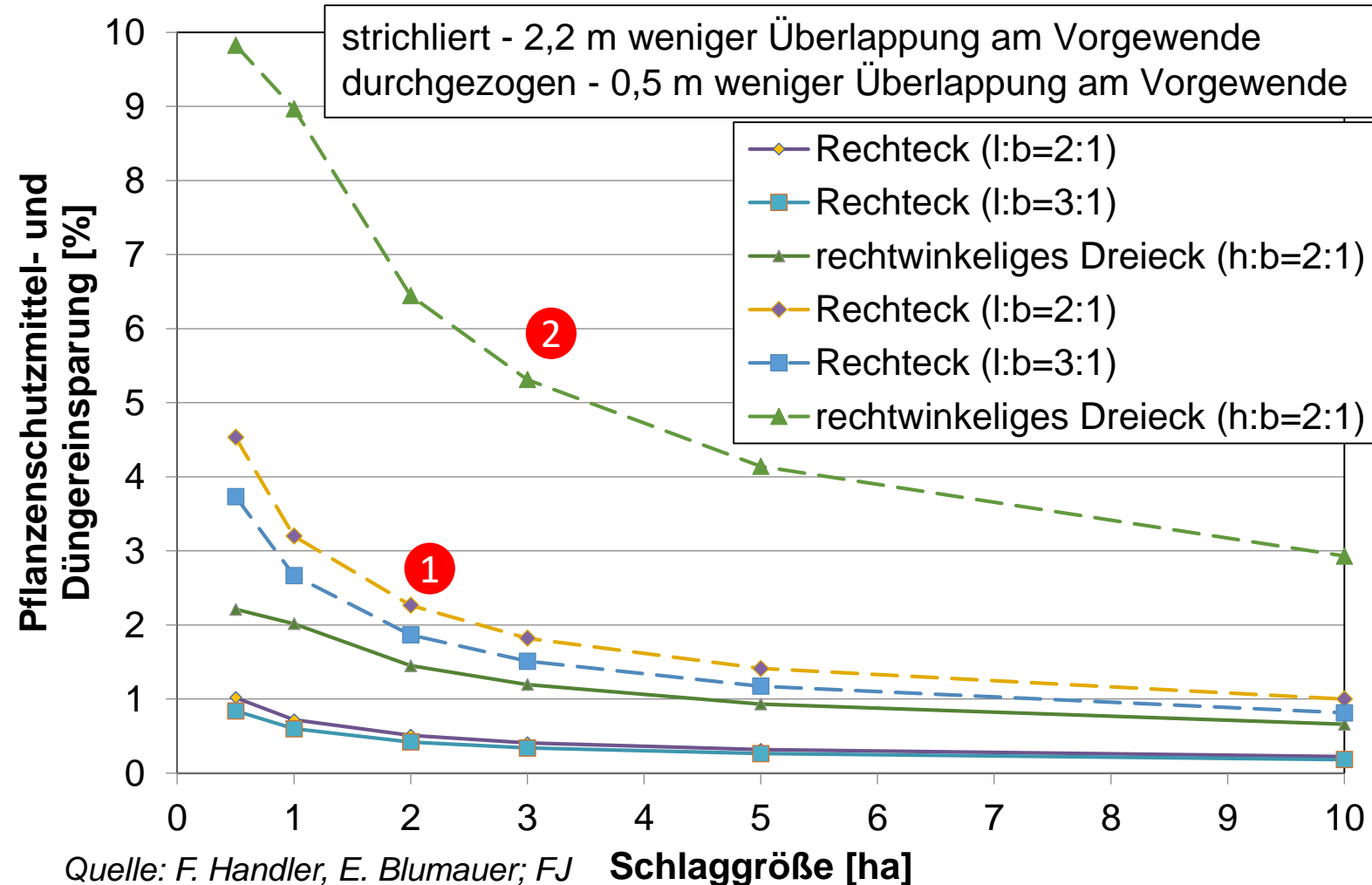
zur Reduktion der CO₂-Emissionen

■ Automatische Teilbreitenschaltung

Bsp.: Winterweizen;
Feuchtgebiet; Kornertrag 8 t / ha;

1	2 ha, rechteckig (l:b=2:1)	
	PSM	0,17 kg CO ₂ e/ha*
	N-Dünger	34 kg CO ₂ e/ha*
2	3 ha, rechtwinkeliges Dreieck (h:b=2:1)	
	PSM	0,45 kg CO ₂ e/ha*
	N-Dünger	78 kg CO ₂ e/ha*

*kalkuliert nach Emissionsfaktoren der KTBL



Maßnahmen im modernen Pflanzenbau

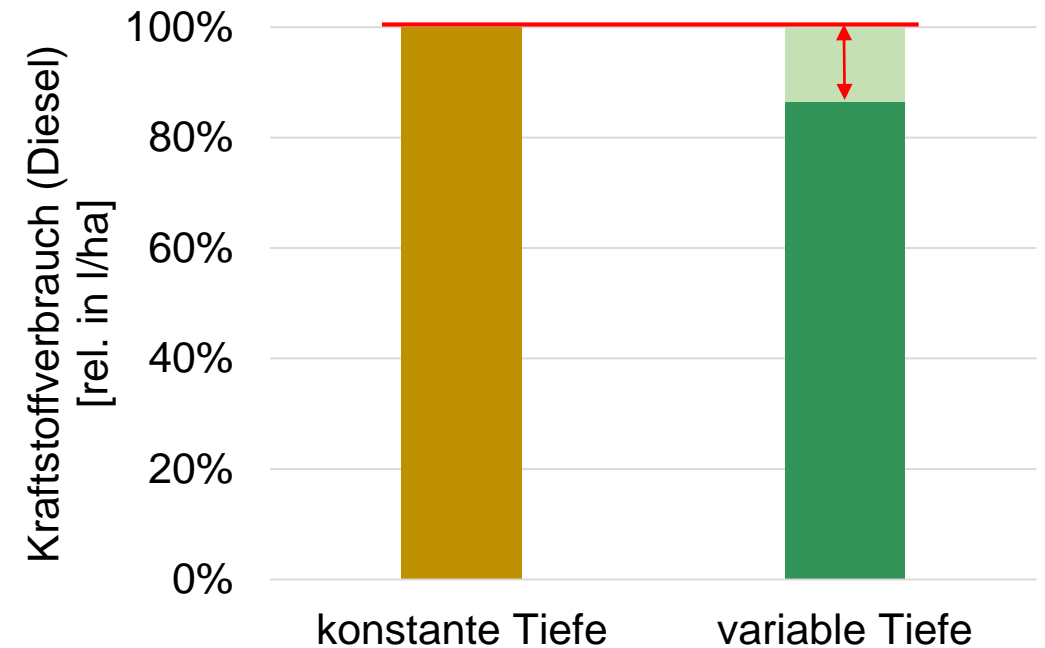
zur Reduktion der CO₂-Emissionen

■ Teilflächenspezifische Bodenbearbeitung

Bsp.: Winterweizen; mittelschwerer Boden;
3-balkiger aufgesattelter Mulchsaatgrubber;

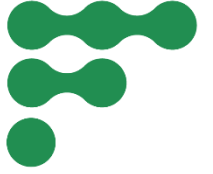


Reduzierte CO₂-Emissionen aufgrund der
teilflächenspezifischen Bodenbearbeitung: **9,6 kg CO₂e/ha***



Quelle: F. Krippel, JR

*kalkuliert nach Emissionsfaktoren der KTBL

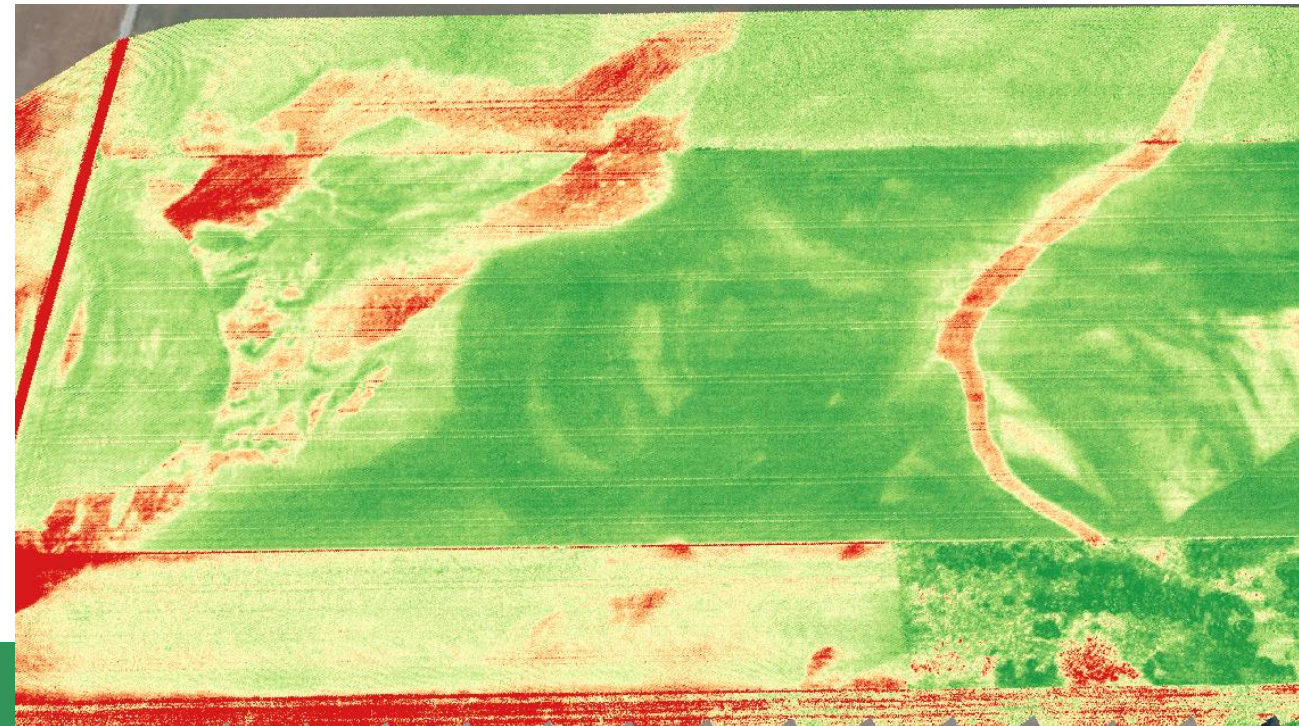


Maßnahmen im modernen Pflanzenbau

zur Reduktion der CO₂-Emissionen & Förderung der CO₂-Bindung

■ Standortangepasste Bewirtschaftung am Beispiel der Düngung

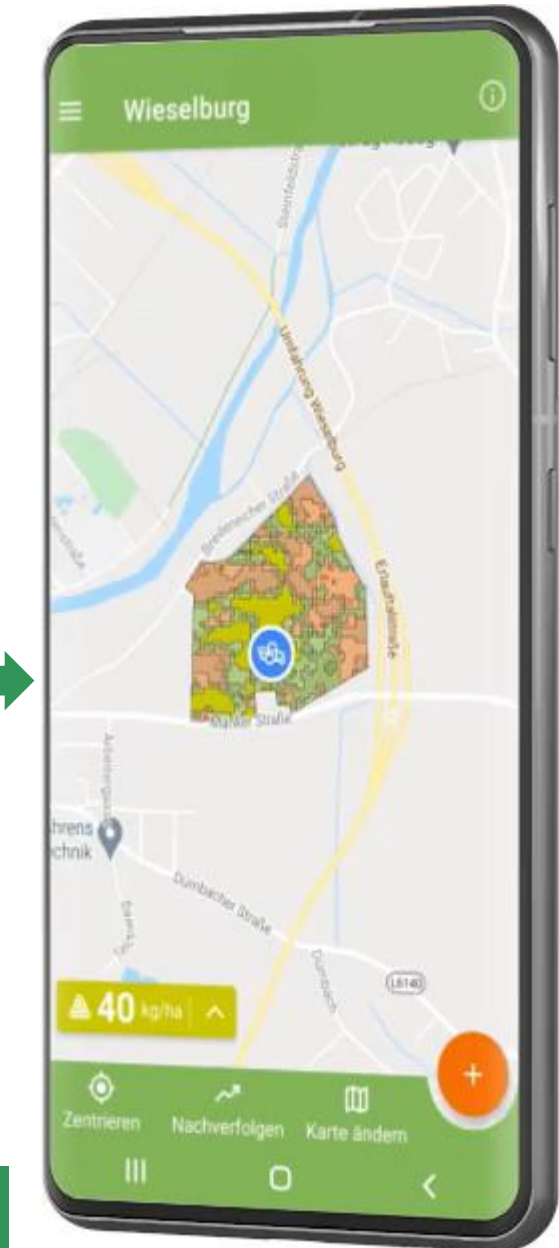
1. **Schritt:** Erfassung und Beschreibung von Bestandes- und Standortunterschieden mithilfe sensor- und satellitengestützter Methoden



Maßnahmen im modernen Pflanzenbau

zur Reduktion der CO₂-Emissionen & Förderung der CO₂-Bindung

2. Schritt: Anpassung der Bewirtschaftungsmaßnahme auf Basis wissenschaftlich fundierter Applikationskarten → freie öffentliche Schnittstelle (u.a. TerraZo, Josephinum Research)

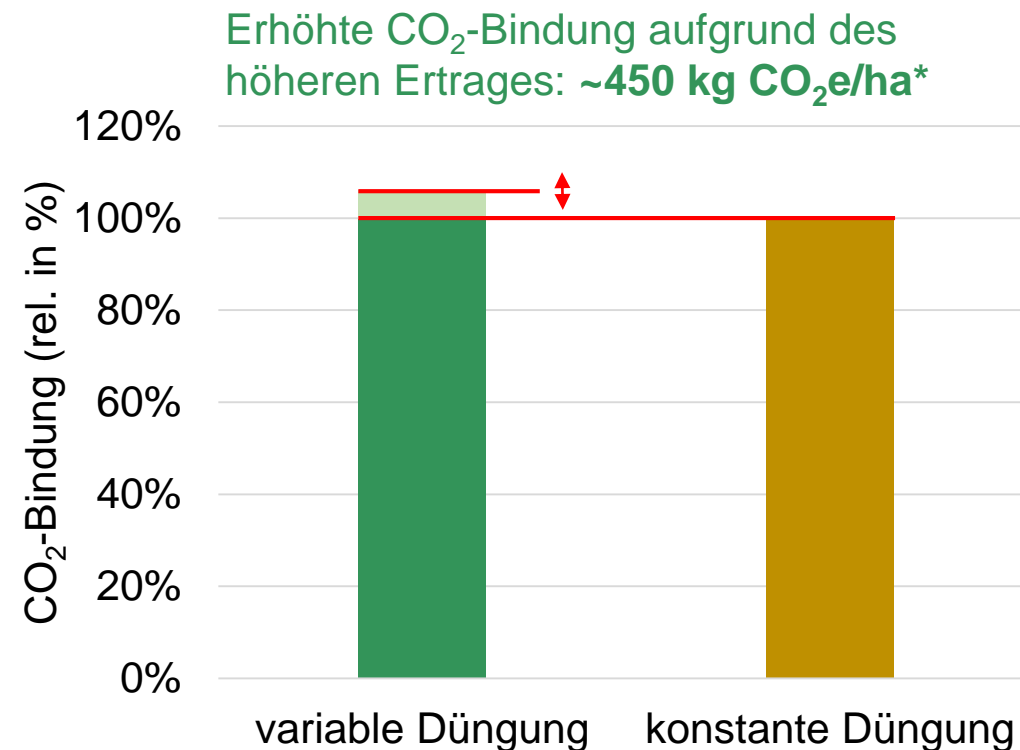
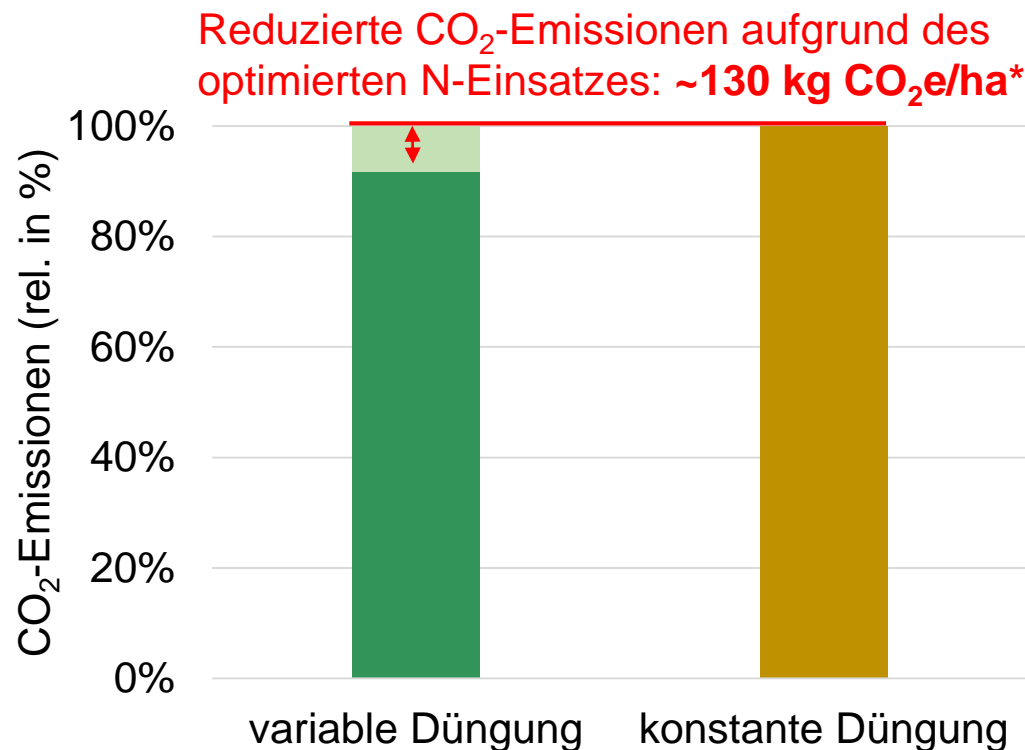


Maßnahmen im modernen Pflanzenbau

zur Reduktion der CO₂-Emissionen & Förderung der CO₂-Bindung

Variable Düngung vs. konstante Düngung

Bsp.: Versuchsergebnisse bei Winterweizen / 2021 / Graz



Verbesserte
CO₂-Bilanz:

~ 580 kg
CO₂e/ha*

Quelle:
P. Kastenhofer,
P. Prankl,
M. Gansberger,
JR

Abgeleitetes Ziel

■ Ausgangslage

- Vieles beruht derzeit auf Annahmen, wir haben neue technologische Möglichkeiten und abgesicherte Daten und Bilanzen für die heimische Landwirtschaft sind gefragt!
- Wir dürfen besser werden und sehen Potentiale um u.a. den optimalen Schnittpunkt zwischen N und C zu finden

■ Aktuelles Ziel

- **Gemeinsames Projekt** zur Erarbeitung eines Produktionssystems zur Reduktion von landwirtschaftlichen Emissionen u. effizienten N-Einsatz!
- Hierzu braucht es ein bereites Konsortium (weitere Partner erwünscht)



FH WIENER NEUSTADT
FRANCISCO JOSEPHINUM
Agrartechnologie & Digital Farming
Wieselburg



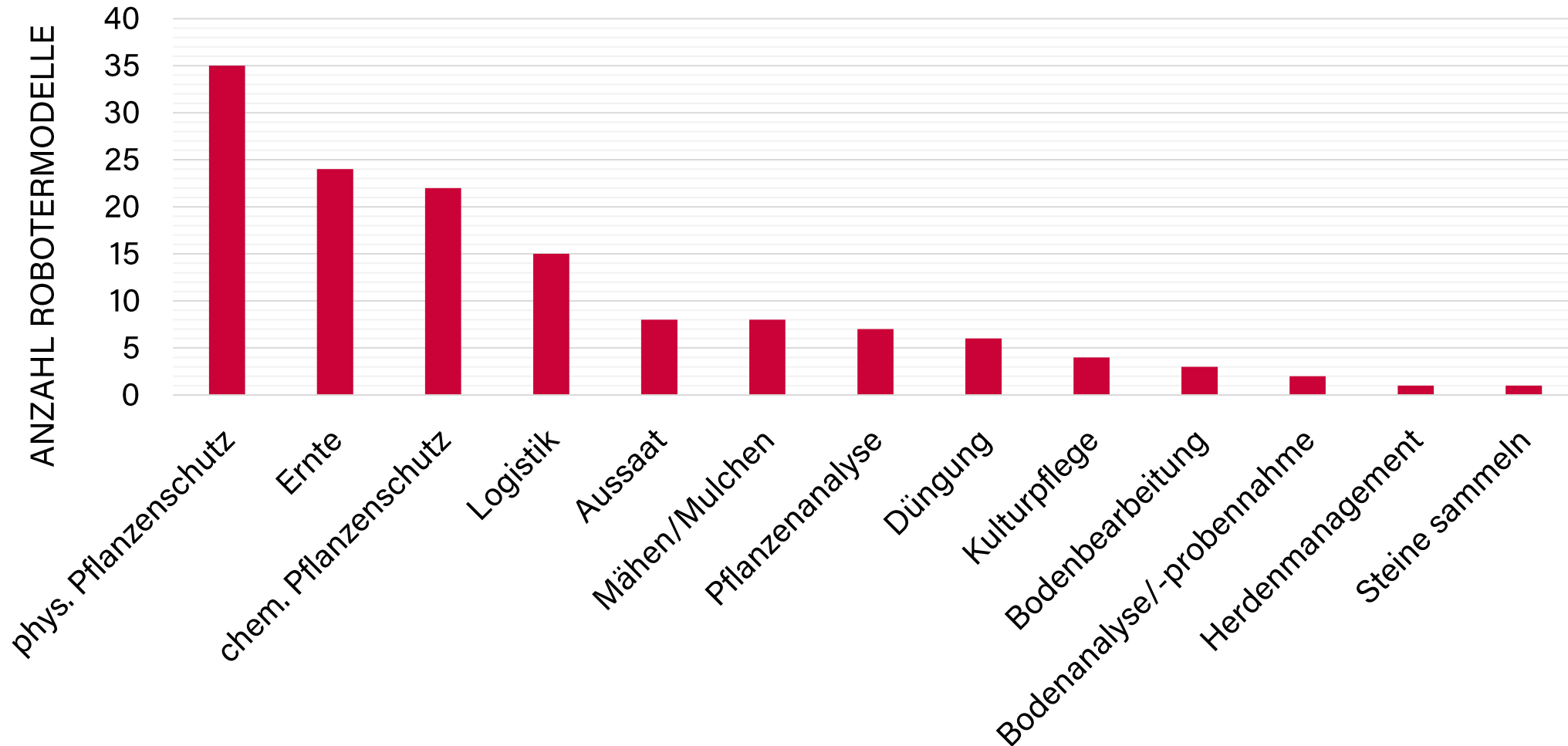
RAUMBERG
GUMPENSTEIN
RESEARCH &
DEVELOPMENT



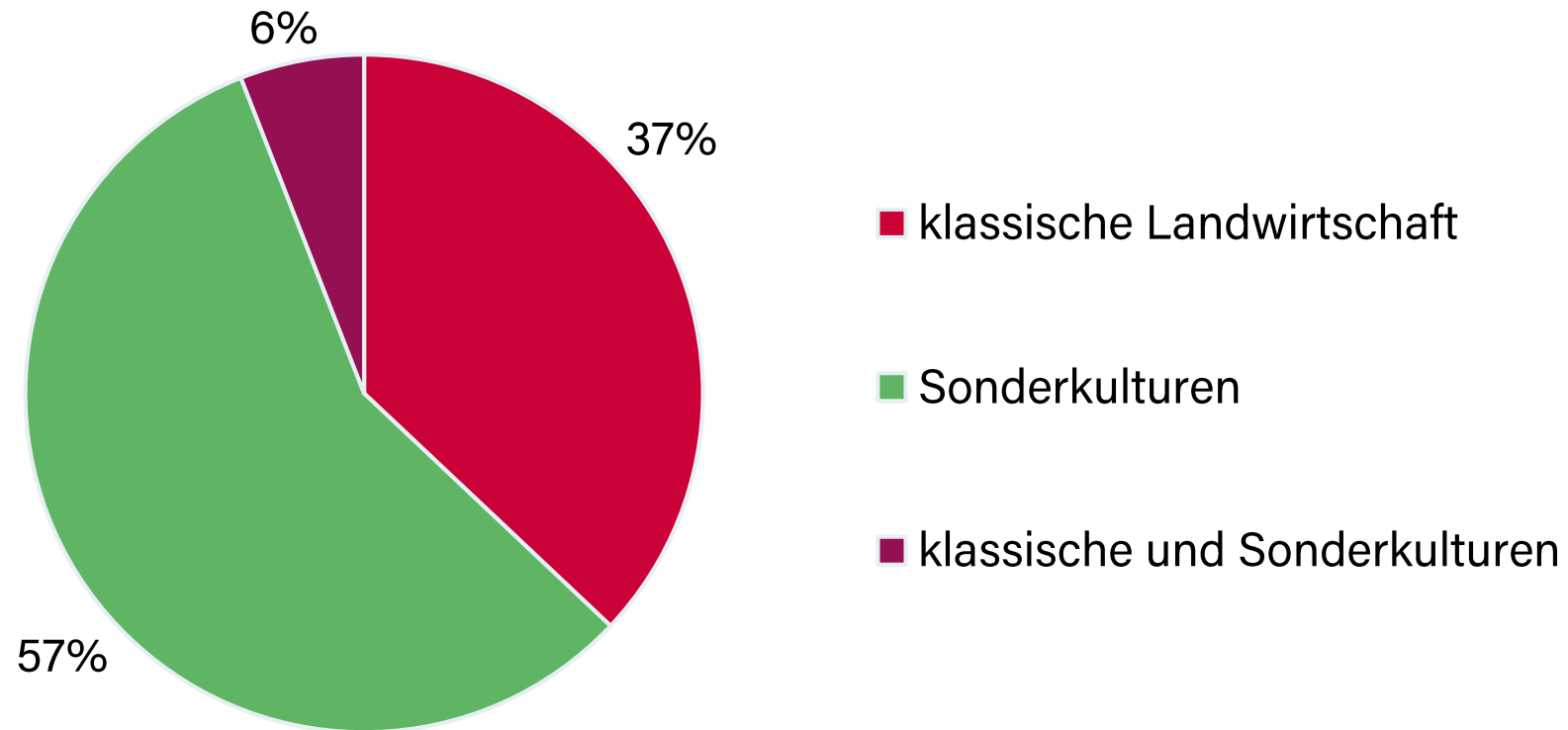
Bundesamt
für Wasserwirtschaft



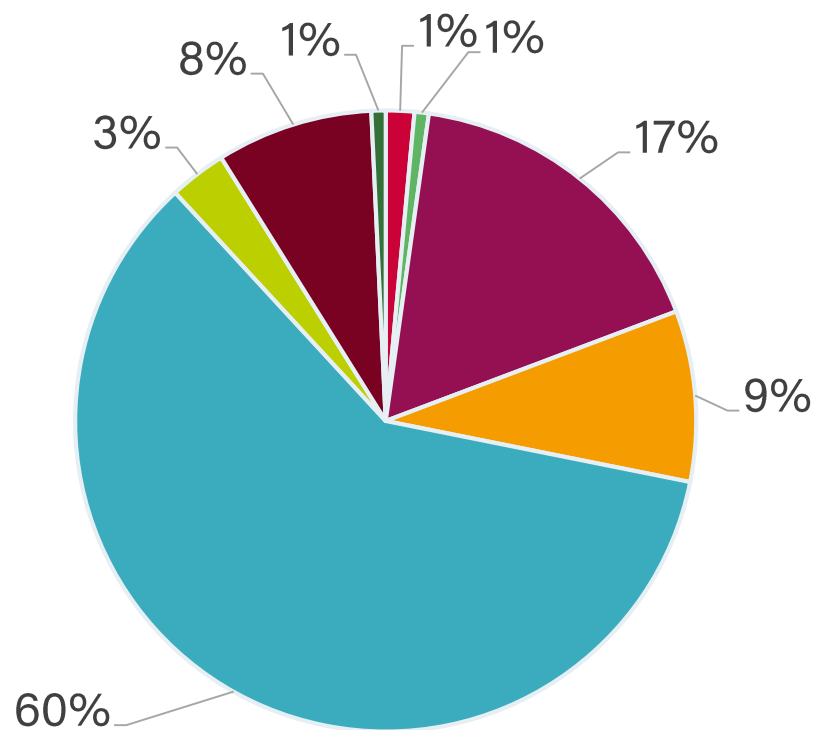
Einsatzbereiche der Robotik (Marktübersicht 2021)



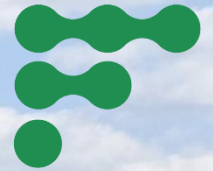
Anwendungsfelder der Robotik



Antriebstechnik der Robotik



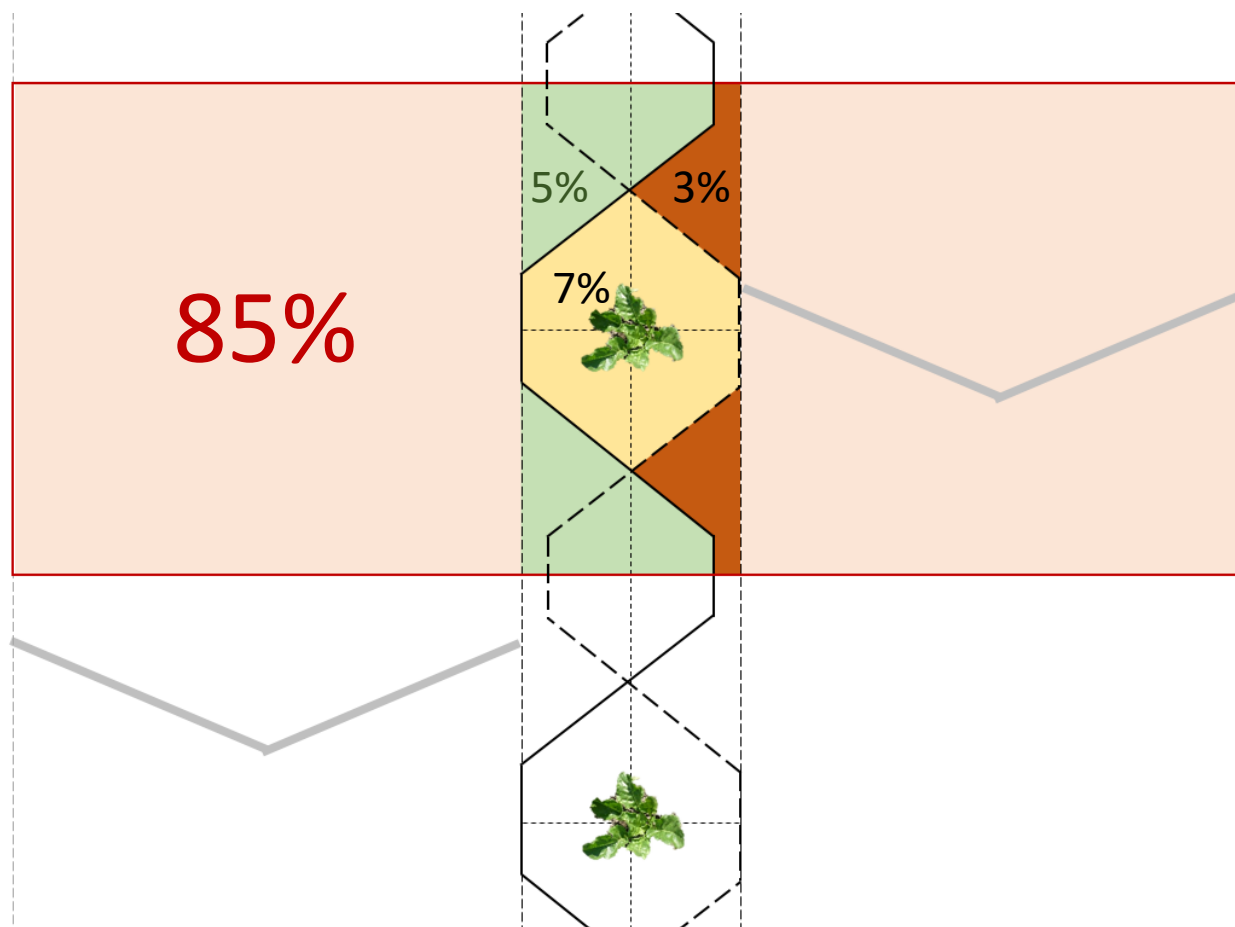
- Benzin
- benzinelektrisch
- Diesel
- dieselektrisch
- elektrisch
- k.A.
- Nachrüstlösung
- Wasserstoff



Erfahrungsbericht: Farmdroid FD20

Einsatz des Feldroboters bei der Bio-Zuckerrübe zur Saat und zum Hacken
HBLFA Francisco-Josephinum / Josephinum Research

Farmdroid FD20 - Hacken



Farmdroid FD20 - Saat & Hacken

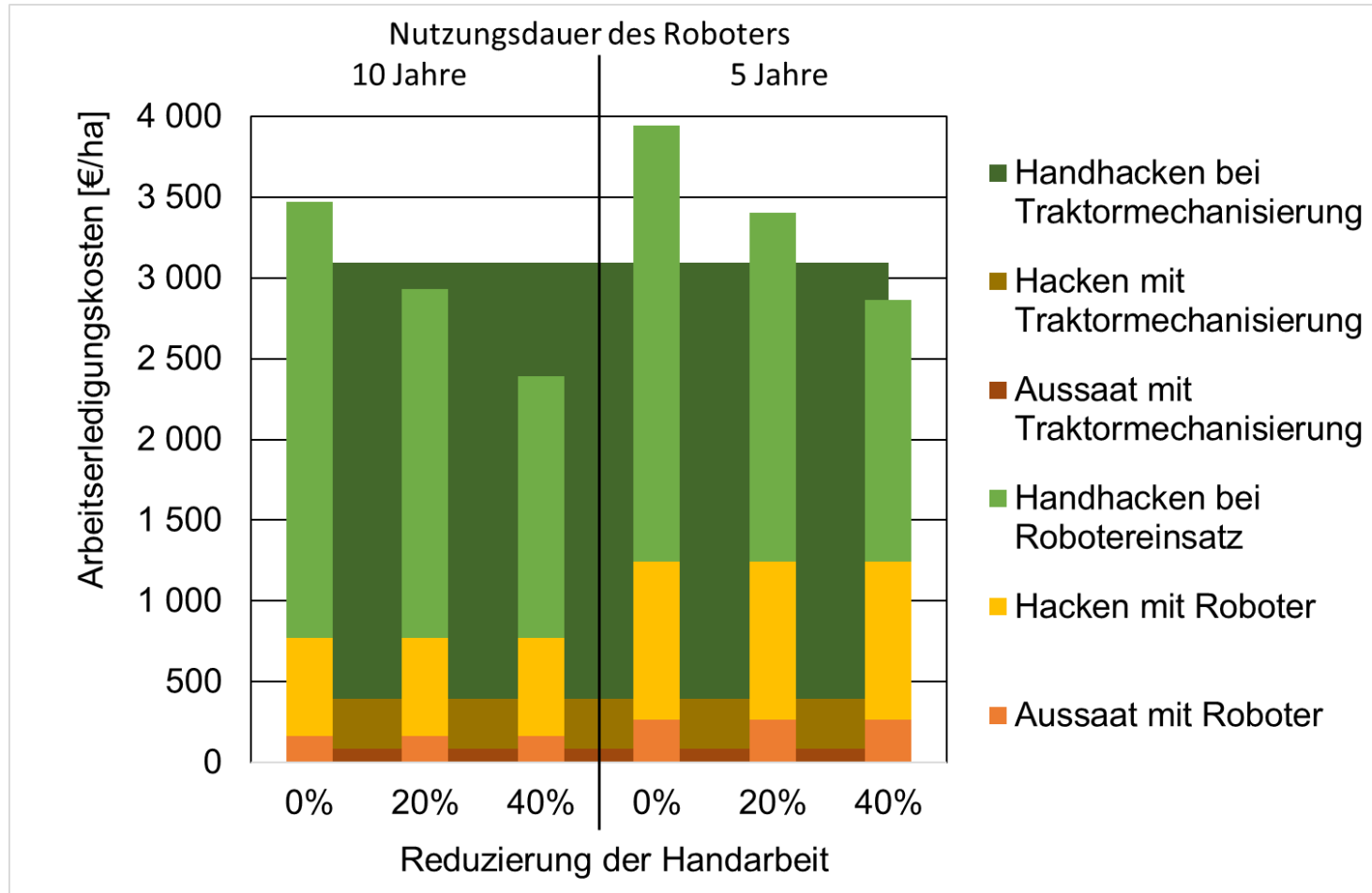


Abb.: Arbeitserledigungskosten für die Aussaat und mechanische Beikrautregulierung

Fazit

- **Neue Technologien leisten einen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele und zur Ressourcenwende.**
- **Neue Technologien fördern, durch einen effizienteren Einsatz der Ressourcen, eine nachhaltige landwirtschaftliche Produktion & helfen die CO₂-Bilanz zu verbessern.**
 - CO₂-Emissionen werden bei der Produktion unserer Nahrungsmittel durch einen verminderten Energie- bzw. Betriebsmitteleinsatz reduziert.
 - Die Produktivität, die Fruchtbarkeit und die CO₂-Bindung unserer Böden und Pflanzen werden gefördert.
 - Die bisherige Landnutzung wird stabilisiert & wertvolle Ökosysteme, wie Wälder, Moore, etc. als CO₂-Speicher werden geschützt.
- **Neue Technologien beschleunigen die Wissensgenerierung und den Know-How Transfer.**

Laufende Bildungsveranstaltungen

<https://www.innovationfarm.at/bildung/>

MÄRZ



02 HÖHERER ERTRAG BEI NIEDRIGEREM BETRIEBSMITTELEINSATZ? VORTEILE
VARIABLER AUSSAAT UND DÜNGETECHNIK



21 SENSORBASIERTES BRUNSTERKENNEN UND
GESUNDHEITSMONITORING AM MILCHVIEHBETRIEB

APRIL



27 EFFIZIENTE N-DÜNGUNG BEI GETREIDE - DÜNGESTRATEGIEN UND
TECHNISCHE LÖSUNGEN IM VERGLEICH

MAI



02 FÜNFTES NATIONALES RESSOURCENFORUM



08 BESTMÖGLICHE NUTZUNG DES ERTRAGSPOTENTIALS VON MAIS -
VON DER BESTANDSANLAGE BIS ZUR BESTANDSFÜHRUNG

HERZLICHE Einladung

FELDTAG 2023
POWERED BY 4LWA

VORAUSSÄEN

BODEN TRIFFT AUF INNOVATION

7. JUNI 2023
BEGINN: 8:45 UHR

BLT GELÄNDE
ROTTENHAUSER STRASSE 1
3250 WIESELBURG

Humuswirtschaft
Reduzierte Bodenbearbeitung
Begrünungsmanagement
Erosionsschutz und vieles mehr

Wir freuen uns auf Euer Kommen!

ANMELDUNG ERFORDERLICH -->

3 WEITERBILDUNGSSTUNDEN

TEL.: 05 0259 22130

PROMOTION
VIDEO



Besuchen Sie uns



FARMING FOR FUTURE



Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft



Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



Dr. Markus Gansberger

markus.gansberger@josephinum.at



www.innovationfarm.at



Literaturverzeichnis

- Jansson, C.; Faiola, C.; Wingler, A.; Zhu X.G.; Kravchenko, A.; de Graaff, M.A.; Ogden, A.J.; Handakumbura, P.P.; Werner, C.; Beckles, D.M. (2021): Crops for Carbon Farming. *Frontiers in Plant Science*. 12, 1-11. doi: 10.3389/fpls.2021.636709.
- Pfeffer, P.; Seyfert, C.; Izenhofer, A.; Schönberger, H. (2020): Landwirtschaft: CO₂-Sünder oder Retter? *top agrar*. 6, 62-65.
- Riegler, J. (2021): „Kann ein CO₂-Preis das Klima retten?“, *Ökosoziales Forum*, 29 Juni 2021. [Online]. Available: <https://oekosozial.at/kann-ein-co2-preis-das-klima-retten/>. [Zugriff am 10 01 2022].
- UMWELTBUNDESAMT (2019a): Anderl, M.; Gangl, M.; Haider, S.; Ibesich, N.; Lampert, C.; Poupa, S.; Purzner, M.; Schieder, W.; Schodl, B.; Titz, M. & Zechmeister, A.: Bundesländer Luftschadstoff-Inventur 1990–2017. Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten auf Grundlage von EU-Berichtspflichten (Datenstand 2019). Reports, Bd. REP-0703. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2020a): Anderl, M.; Friedrich, A.; Gangl, M.; Haider, S.; Köther, T.; Kriech, M.; Lampert, C.; Mandl, N.; Matthews, B.; Pazdernik, K.; Pfaff, G.; Pinterits, M.; Poupa, S.; Purzner, M.; Schieder, W.; Schmid, C.; Schmidt, G.; Schodl, B.; Schwaiger, E.; Schwarzl, B.; Titz, M.; Weiss, P.; Wieser, M. & Zechmeister, A.: Austria's National Inventory Report 2020 – Submission under the United Nations Framework Convention of Climate Change and the Kyoto Protocol. Reports, Bd. REP-0724. Umweltbundesamt, Wien.
- VDMA (s.a.): Digital erfolgreich werden. Betriebs-Check und Planungshilfe für Praktiker. [Online]. Available: <https://www.vdma.org/documents/34570/040eb2e2-8921-89c0-ef75-2e887509ce5f>. [Zugriff am 10 01 2022].