Wirkungsweise (MoA) von Luximo® (Cinmethylin) und Wirkung gegen verschiedene resistente Biotypen von Ungräsern

Giuseppe Allegretta, Ulrike Anders, Michael Betz, Ruth Campe, Ian Francis, Inessa De, Stuart Kevis, Janneke Hendriks, Wolfgang Höffken, Eva Hollenbach, Johannes Hutzler, Philipp Johnen, Helmut Kraus, Klaus Kreuz, Jens Lerchl, Laurent Picard, Aimone Porri, Matthias Witschel, Sascha Schläfer, Bernd Sievernich, Sarah Stilgenbauer



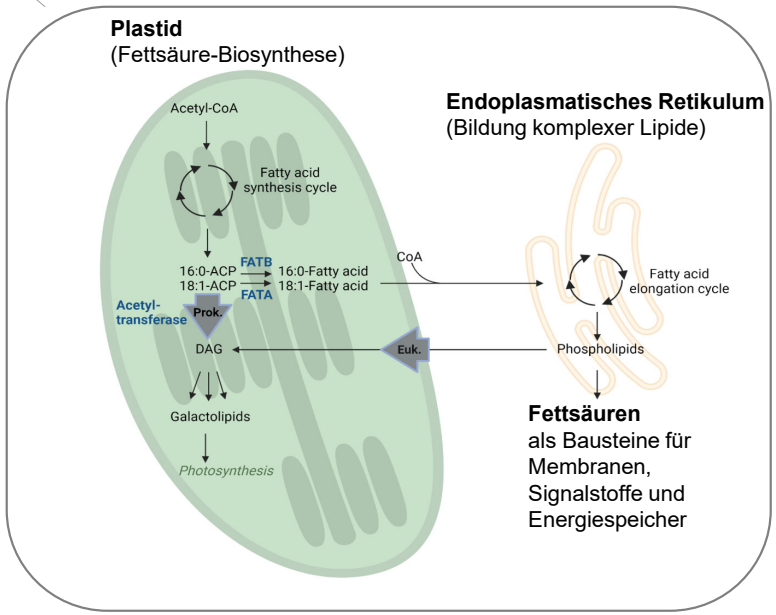
BASF
We create chemistry

#AusLiebeZurLandwirtschaft

Mode of Action (MoA), Site of Action (SoA) und Fettsäure-Biosynthese



Pflanzenzelle (schematisch)



Wirkmechanismus (Mode of Action)	Wirkort (Site of Action)
„Art und Weise“ wie das Herbizid die Pflanze schädigt („WAS“): Störung der pflanzlichen Entwicklung z.B. Fettsäureproduktion blockieren	„genauer Angriffspunkt“ eines Herbizids („WO“): Inhibition eines für die Pflanzenentwicklung essenziellen Enzyms z.B. FAT

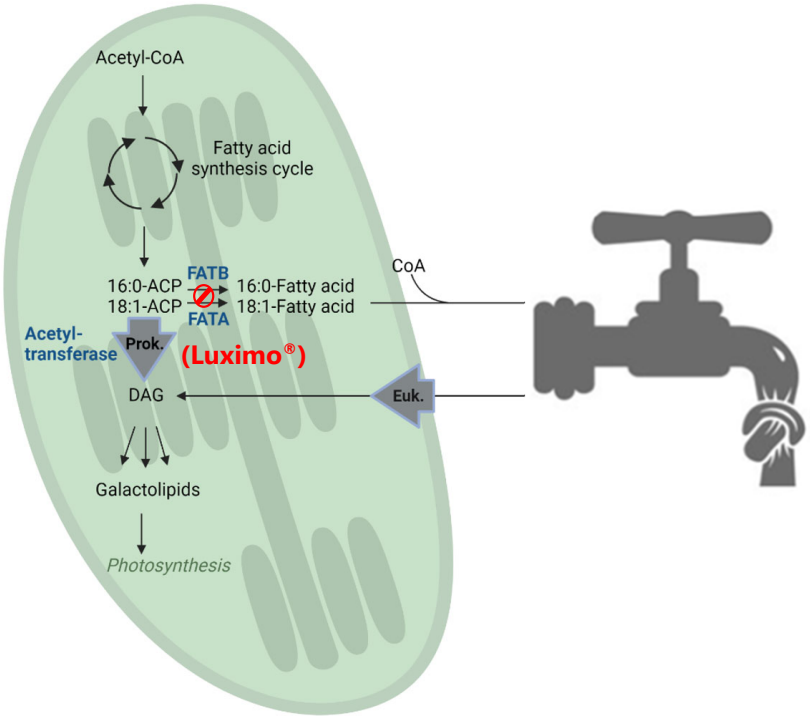
Gesundes Pflanzenwachstum



#AusLiebeZurLandwirtschaft

BASF
We create chemistry

Effekte der LUXIMO® Behandlung auf Pflanzen



FAT

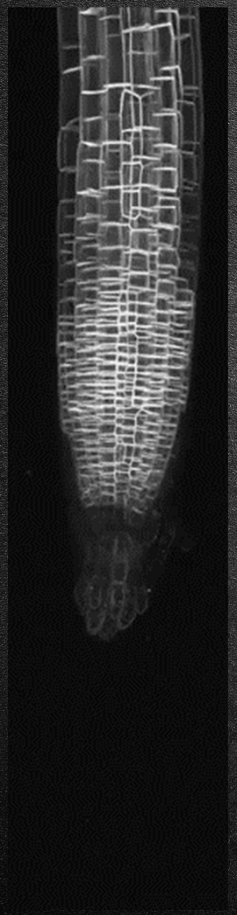
- Wirkort: Fettsäure-Thioesterase
  - ➢ Enzym, das Fettsäuren vom Acyl-Carrier-Protein (ACP) im Plastid ablöst, damit sie weitergeleitet werden können
- Erniedrigung von **Fettsäuren**
- Änderung der Zusammensetzung von **Galaktolipiden**
- Änderung der Zusammensetzung von **Phospholipiden**
- **Inhibition des Wurzelwachstums** durch erniedrigte Zellteilung und Zellelongation

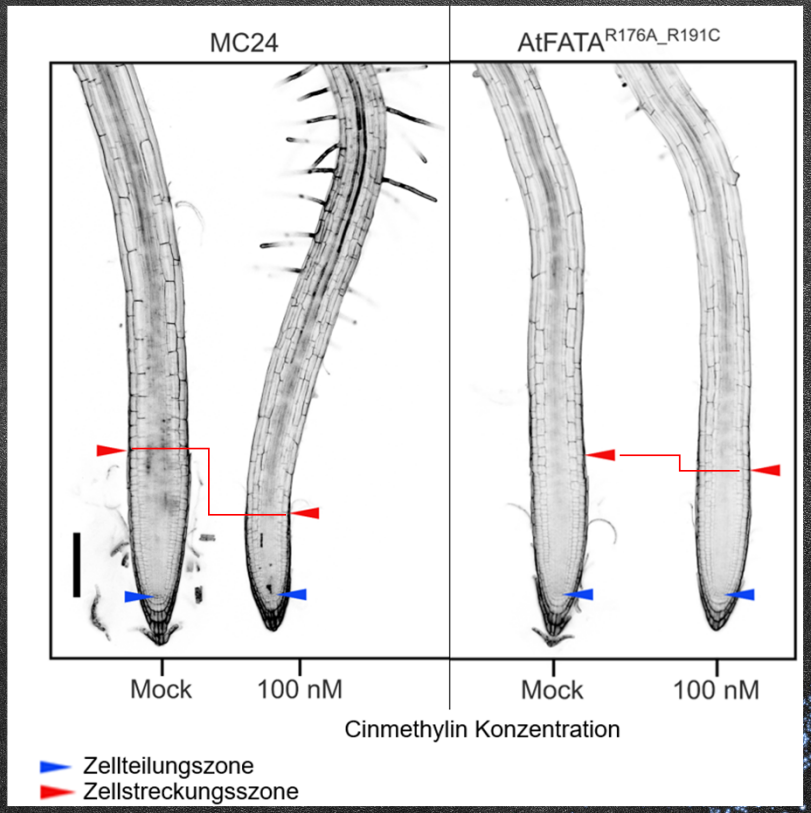
#AusLiebeZurLandwirtschaft

BASF
We create chemistry

Inhibition des Wurzelwachstums durch LUXIMO®

Wangenheim et al. 2017





Durch Mutante in FATA konnte Wirkort von Luximo erneut bestätigt werden:
R176A_R191C Aminosäuresubstitutionen bedürfen 3 SNPs
→ Sehr unwahrscheinlich, dass diese in Natur vorkommen wird.

Cinmethylin führt zur Inhibition des Wurzelwachstums:

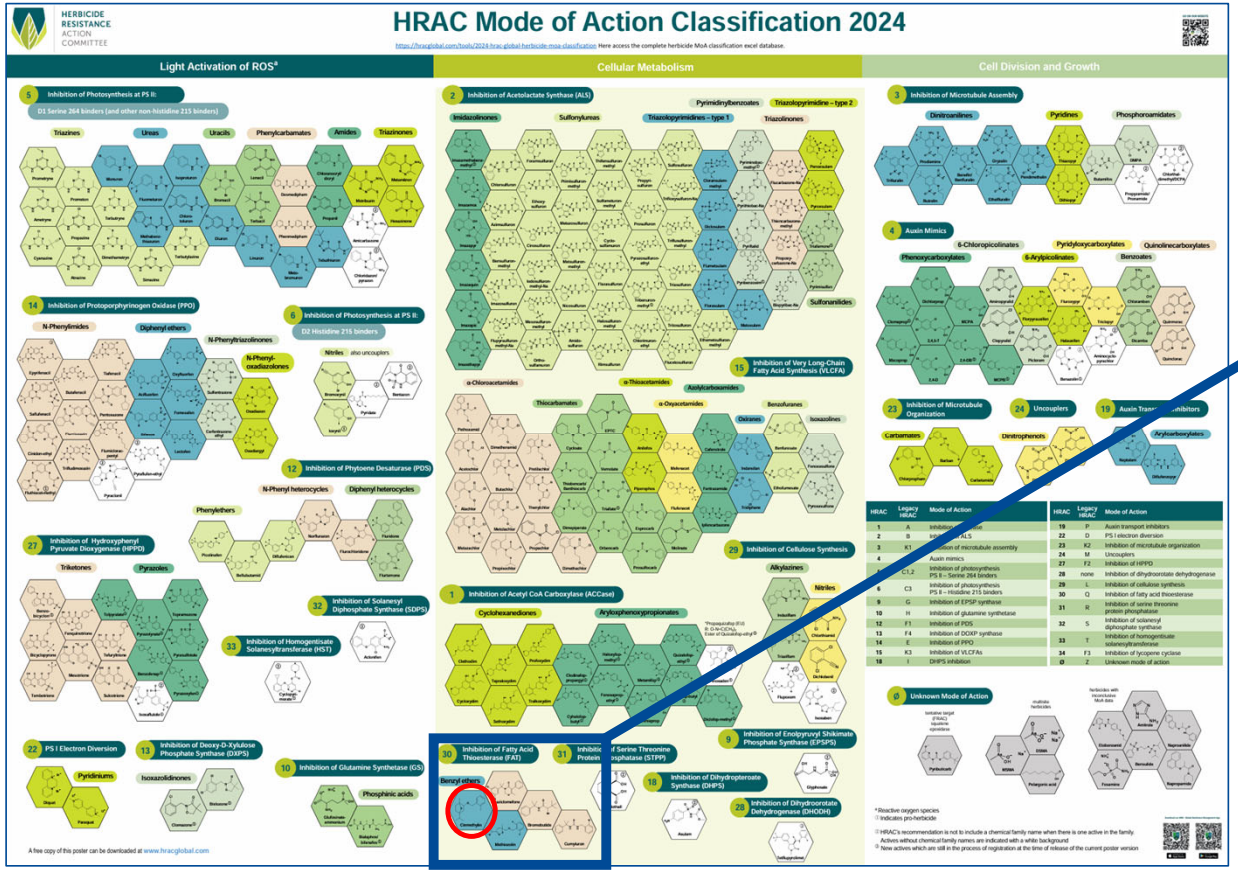
- Inhibition der Zellteilung
- Inhibition der Zellelongation
- Reduzierte Zellintegrität

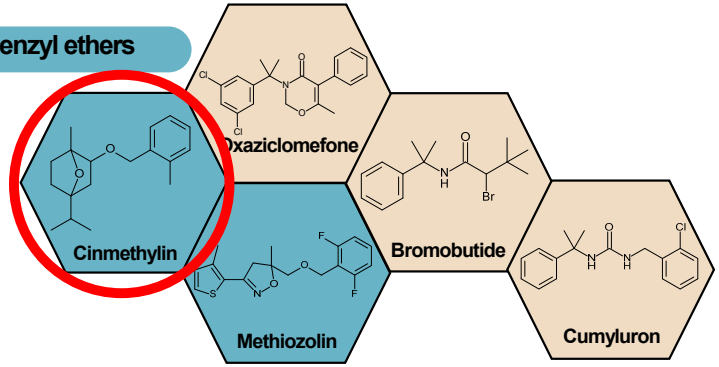
Pollmeier, Gerhardt et al.
manuscript in preparation

#AusLiebeZurLandwirtschaft

BASF
We create chemistry

Neue HRAC Klasse 30 (Q) – Hemmung der Fettsäure-Thioesterase (FAT)





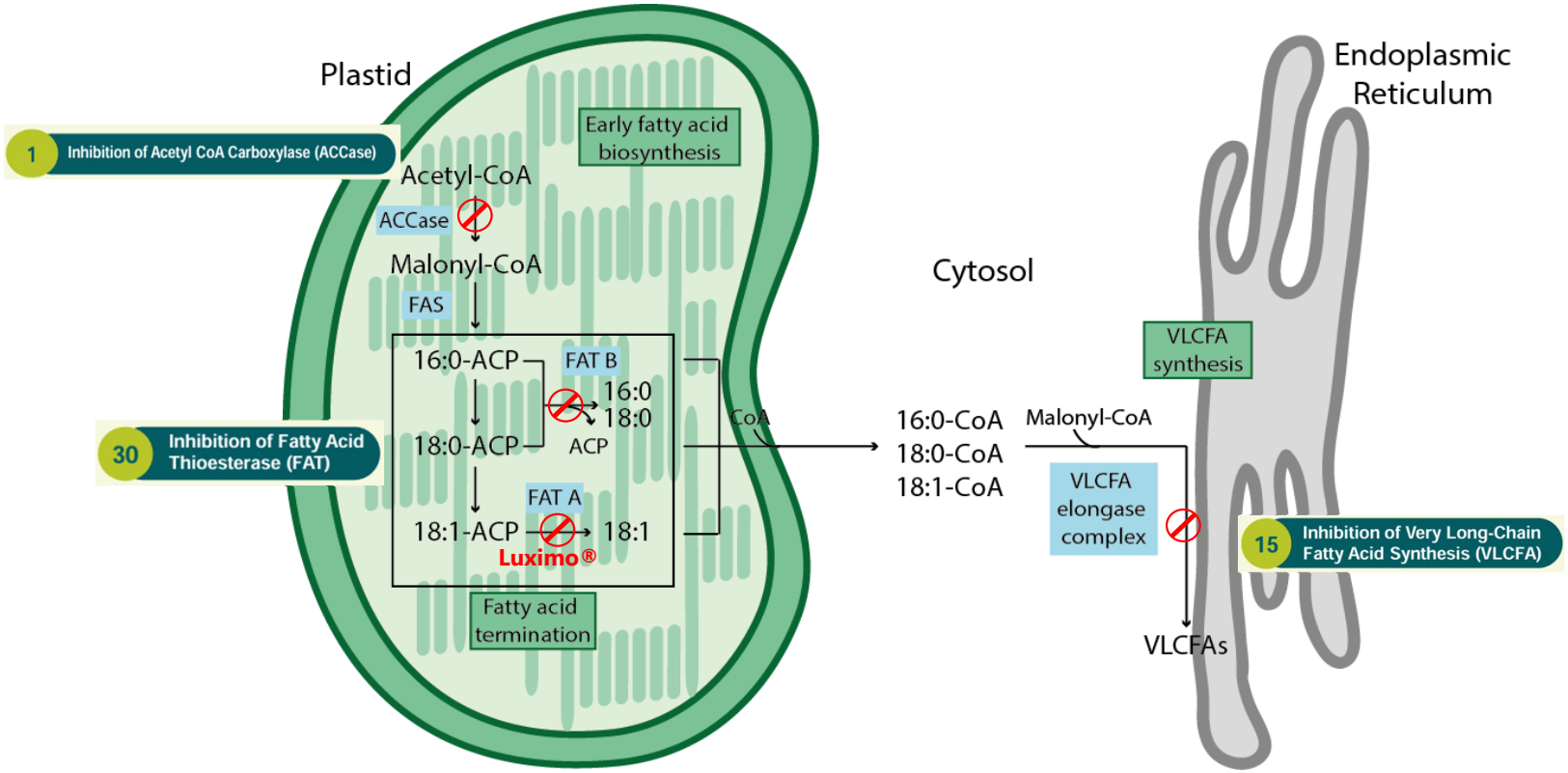
Luximo® (Cinmethylin)

HRAC 30: Das einzige Herbizid, verwendbar für den selektiven Einsatz im Winterweizen

#AusLiebeZurLandwirtschaft

BASF
We create chemistry

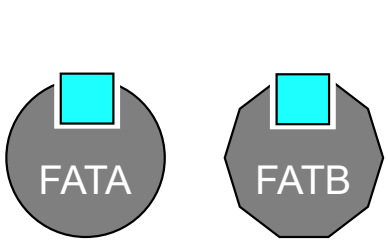
Inhibition der Lipidbiosynthese als herbizider Wirkmechanismus



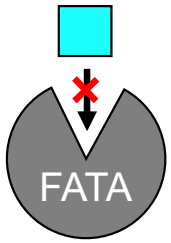
Campe et al. 2018

BASF
We create chemistry

Wie hoch ist das Target Site Resistenz (TSR) Risiko für Cinmethylin?



Mehr als eine FAT Klasse inhibiert?



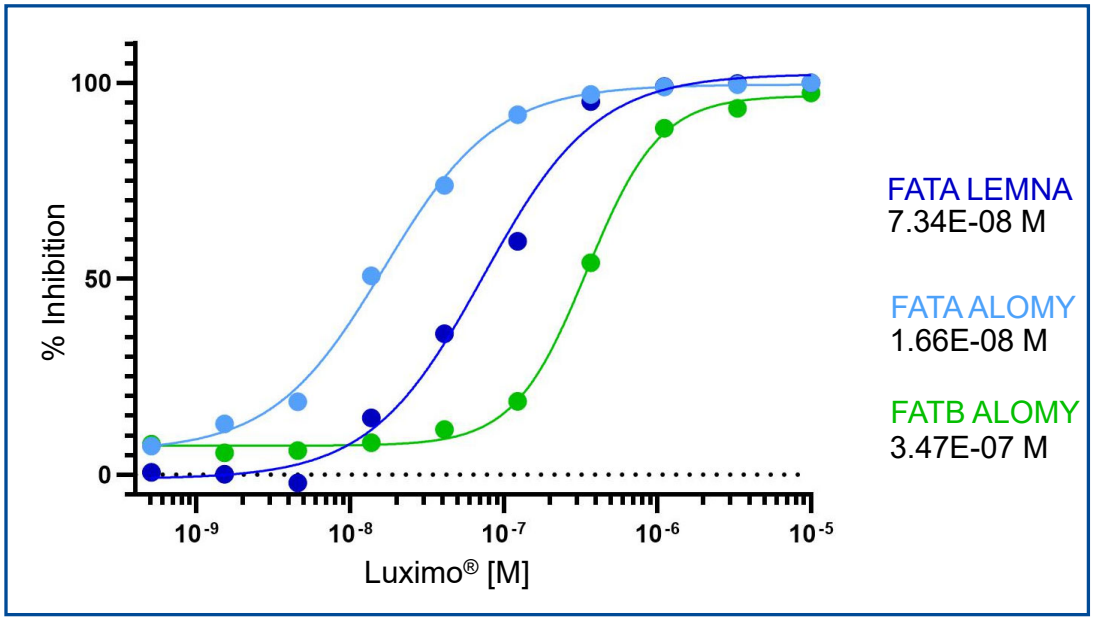
Mutation möglich, die Resistenz vermitteln?

JA? → **Niedriges Resistenzrisiko** ← NEIN?

#AusLiebeZurLandwirtschaft

BASF
We create chemistry

Werden FATA und FATB durch Luximo® inhibiert?

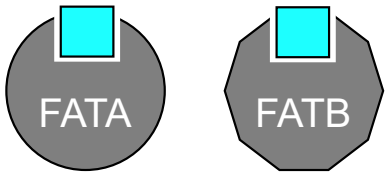


Ja! Luximo® inhibiert beide FAT Klassen!

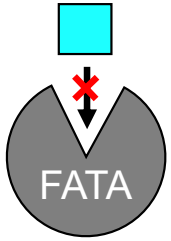
#AusLiebeZurLandwirtschaft

BASF
We create chemistry

Wie hoch ist das Target Site Resistenz (TSR) Risiko für Cinmethylin?



Mehr als eine FAT Klasse inhibiert?



Mutation möglich, die Resistenz vermitteln?

JA! → **Niedriges Resistenzrisiko** ← NEIN?

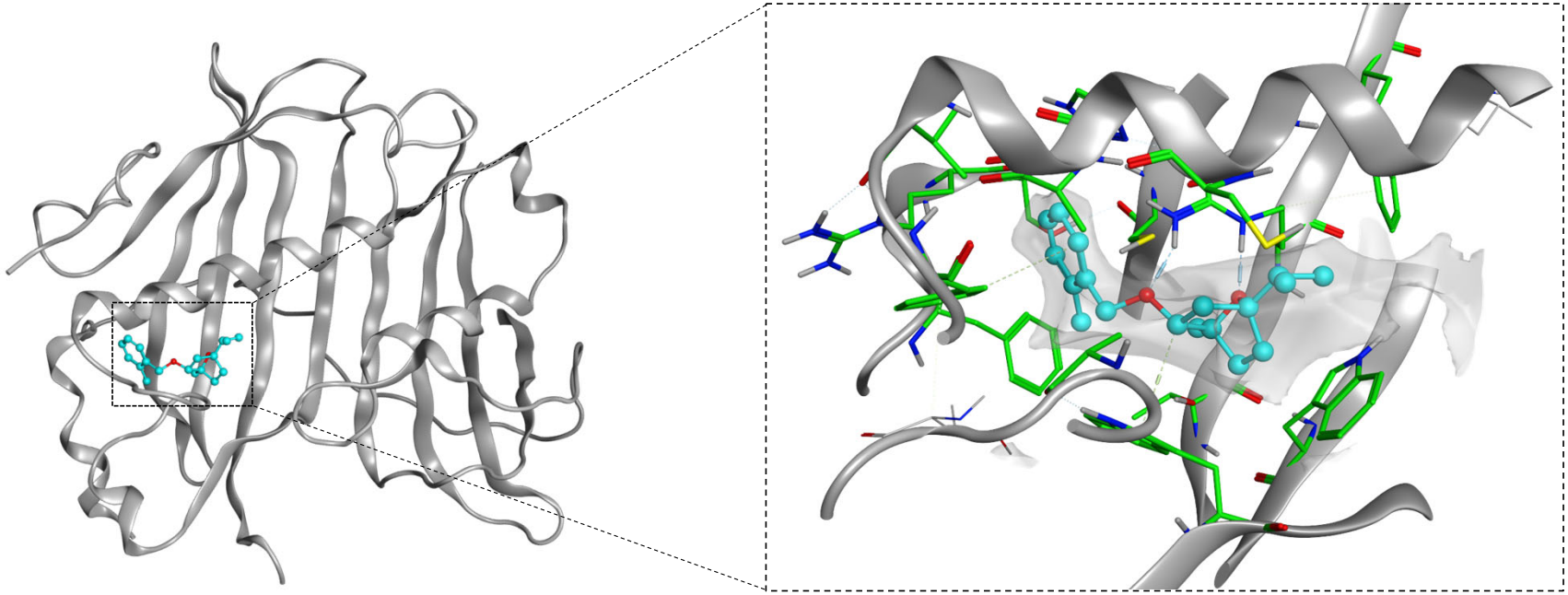
#AusLiebeZurLandwirtschaft

BASF
We create chemistry

Analyse von FATA Mutanten

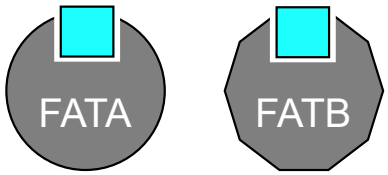
Basierend auf Strukturdaten wurden > 60 Mutanten designed, die durch einen SNP entstehen können und diese wurden im Enzymtest auf Resistenz gegenüber Luximo® getestet.

→ **Keine der Mutanten erzeugte Resistenz im Enzym Assay oder *in vivo*!**

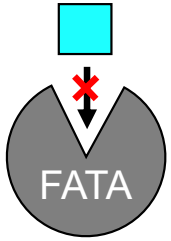


BASF
We create chemistry

Wie hoch ist das Target Site Resistenz (TSR) Risiko für Cinmethylin?



Mehr als eine FAT Klasse inhibiert?



Mutation möglich, die Resistenz vermitteln?

JA! → **Niedriges Resistenzrisiko** ← **NEIN!**

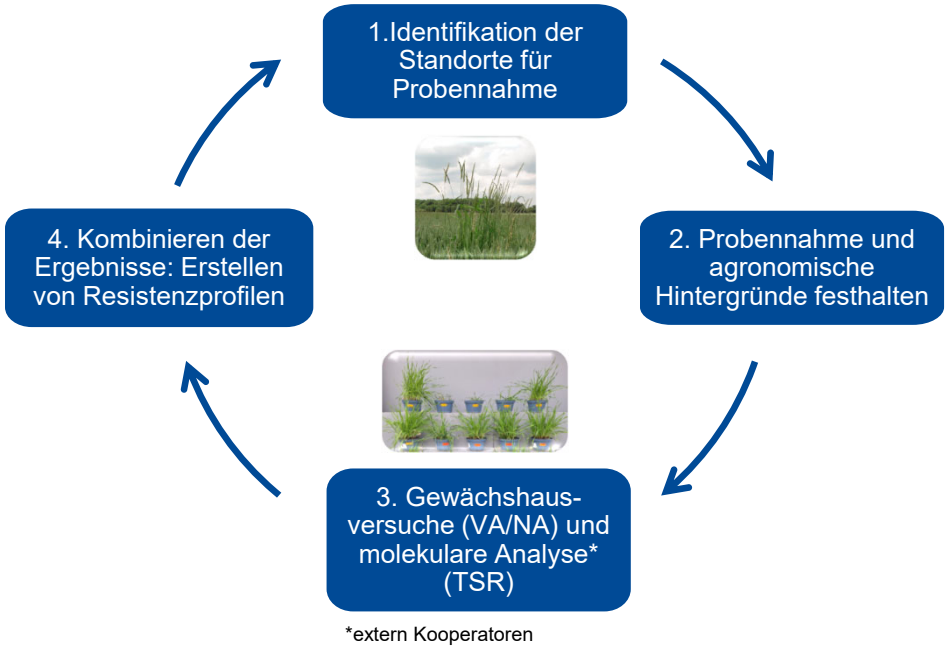
BASF
We create chemistry

Luximo®
Resistenzmonitoring

#AusLiebeZurLandwirtschaft

BASF
We create chemistry

Workflow: Luximo® Resistenzmonitoring

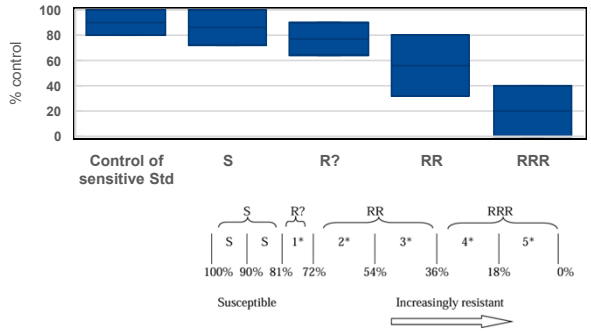


*extern Kooperatoren

- Resistenzmonitoring: seit 2012, ab 2018 intensiviert
- Getestete Proben 2018–2023: **>850** (DE/FR/UK (…))
- ***Alopecurus myosuroides*** (Ackerfuchsschwanz), *Lolium multiflorum (*Weidelgras), *Apera spica-venti* (Windhalm) (…)

Das „R"-System zur Interpretation der Ergebnisse von Herbizidresistenz-Screening-Tests

RRR	Resistenz **bestätigt**
RR	Resistenz **wahrscheinlich**
R?	**Frühe Anzeichen,** dass sich Resistenz entwickeln könnte
S	**Sensitiv**



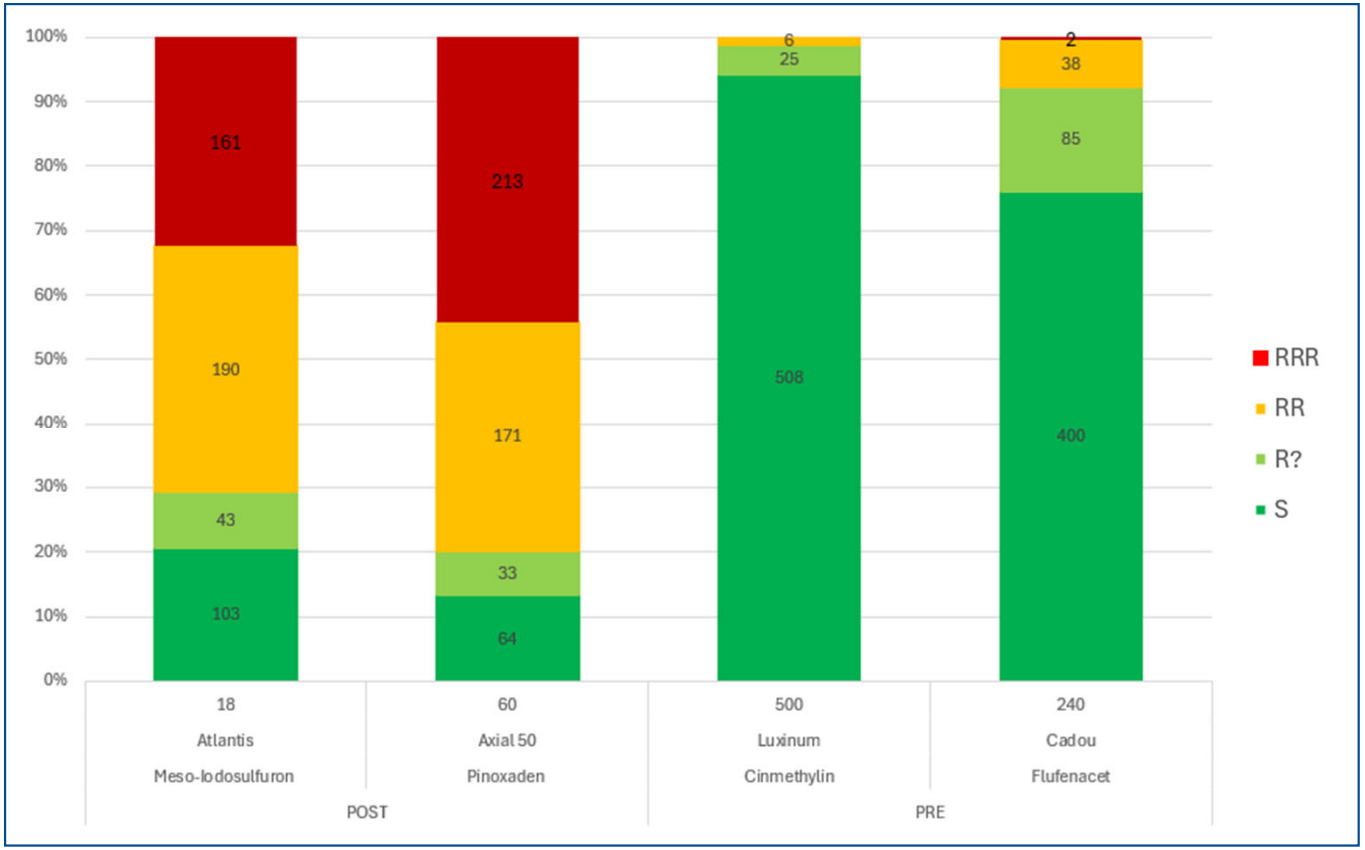
Moss, S. (2007)

#AusLiebeZurLandwirtschaft

BASF
We create chemistry

Ergebnisse der Gewächshaus Sensitivitätsversuche:

Kontrolle von Ackerfuchsschwanz bei Feldaufwandmenge

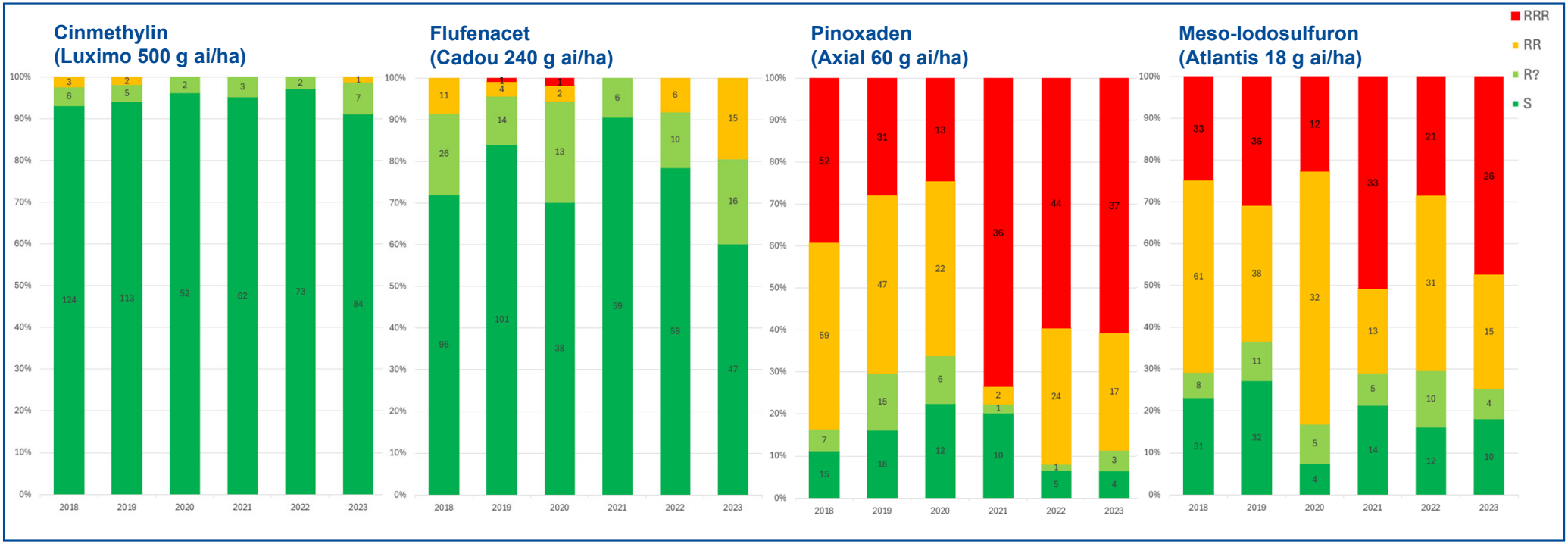


- Resistenzmonitoring:
  2018 – 2023 (n = ~ 500 Proben)
- *Alopecurus* Biotypen
- Feldaufwandmengen
- VA und NA
- Herkünfte: UK/FR/DE

#AusLiebeZurLandwirtschaft

BASF
We create chemistry

Ergebnisse der Gewächshaus Sensitivitätsversuche:
Kontrolle von Ackerfuchsschwanz bei Feldaufwandmenge



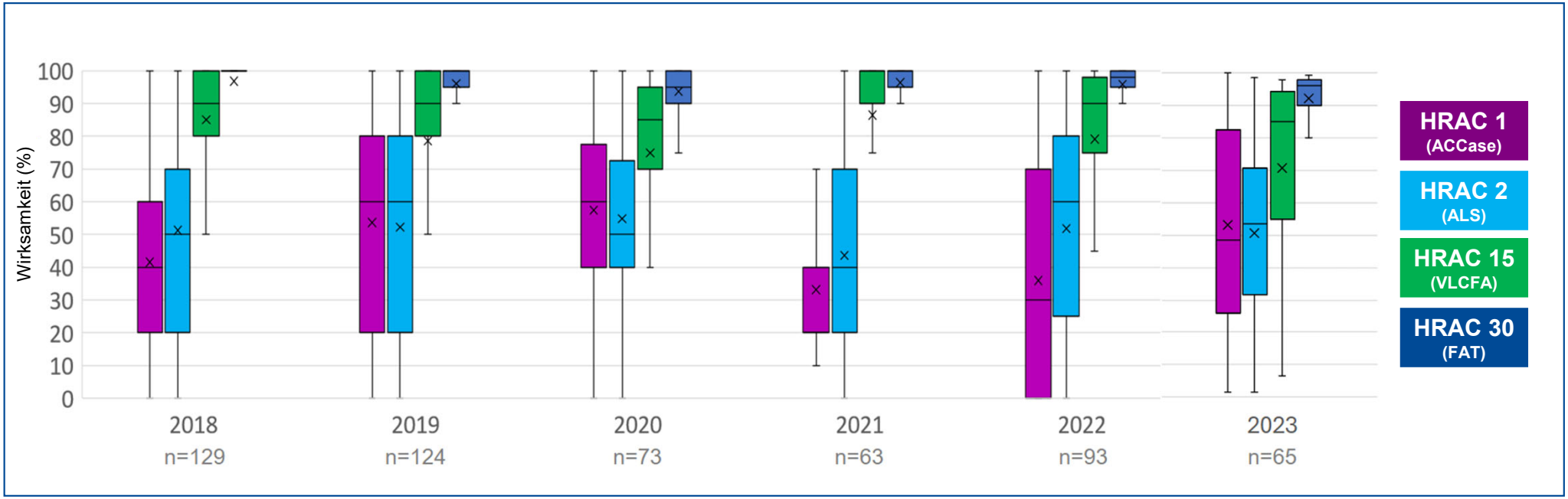
- Resistenzmonitoring: 2018 – 2023 (n = ~ 500 Proben)
- Sehr gute und gleichbleibende Kontrolle von Luximo!

#AusLiebeZurLandwirtschaft

BASF
We create chemistry

Luximo®: Konstant sehr gute Wirksamkeit über Jahre

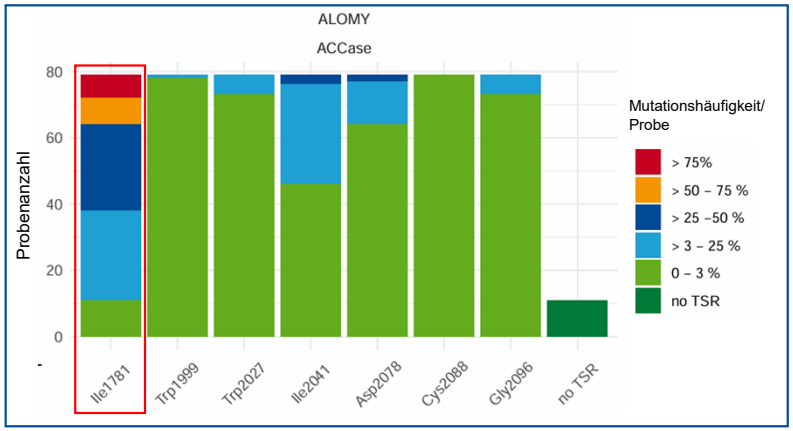
Monitoring der Sensitivität von Gräsern gegenüber verschiedenen Wirkmechanismen

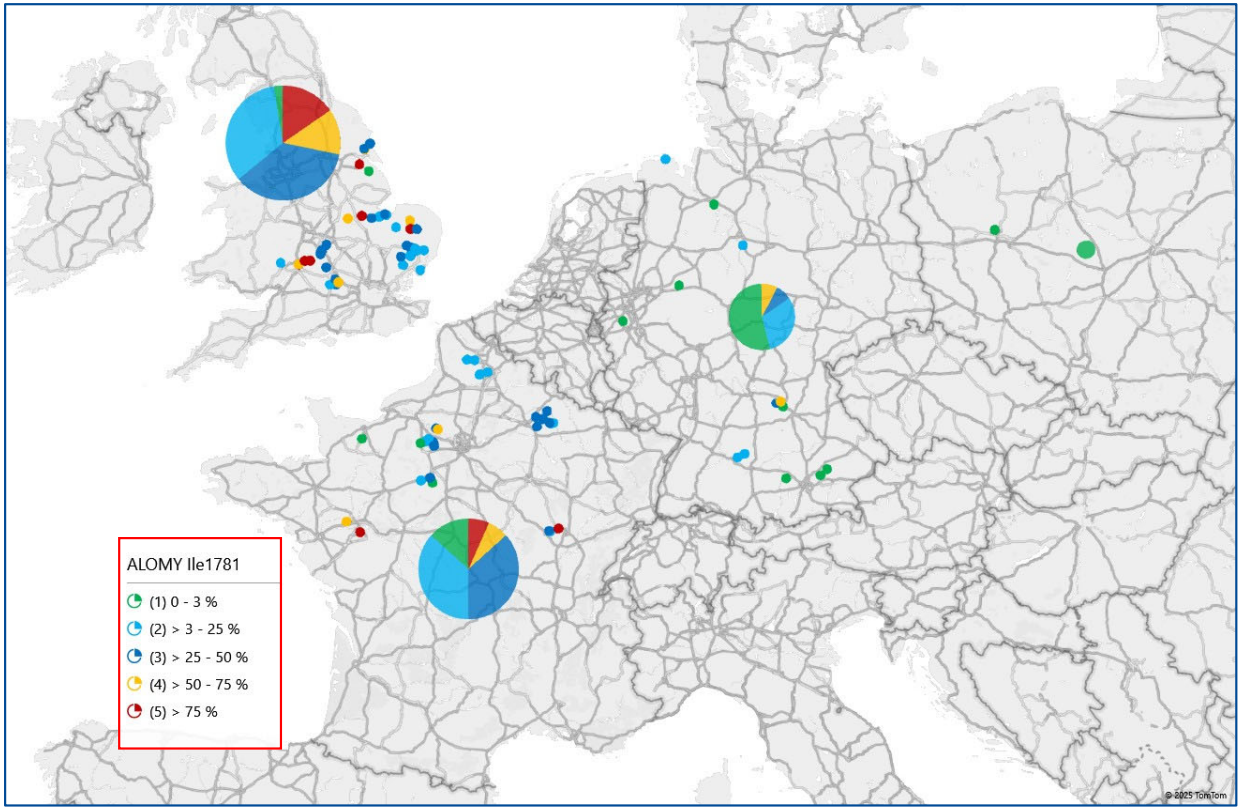


#AusLiebeZurLandwirtschaft

BASF
We create chemistry

Molekulare ACCase TSR-Resistenz: Ergebnisse der Saison 2024

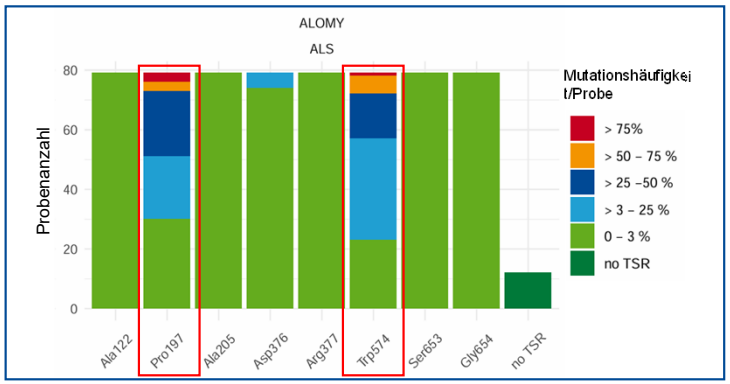


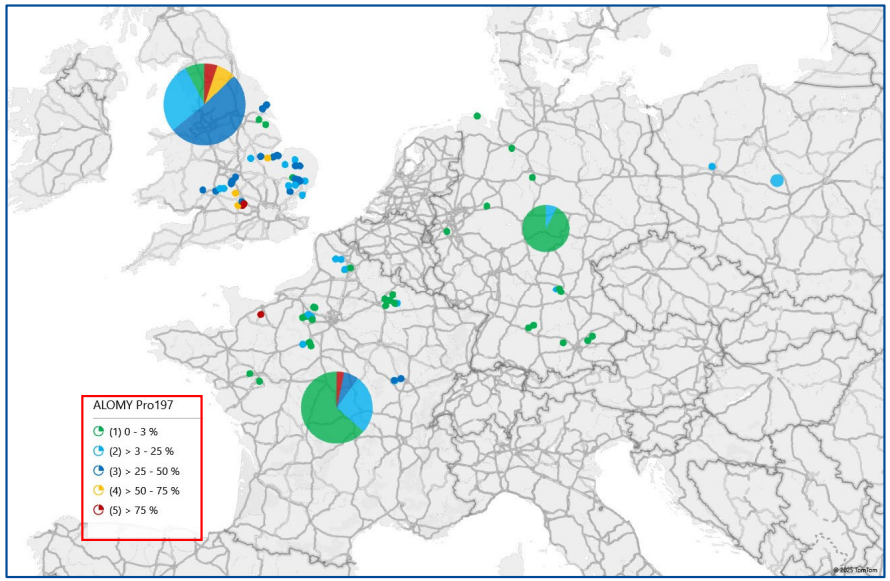


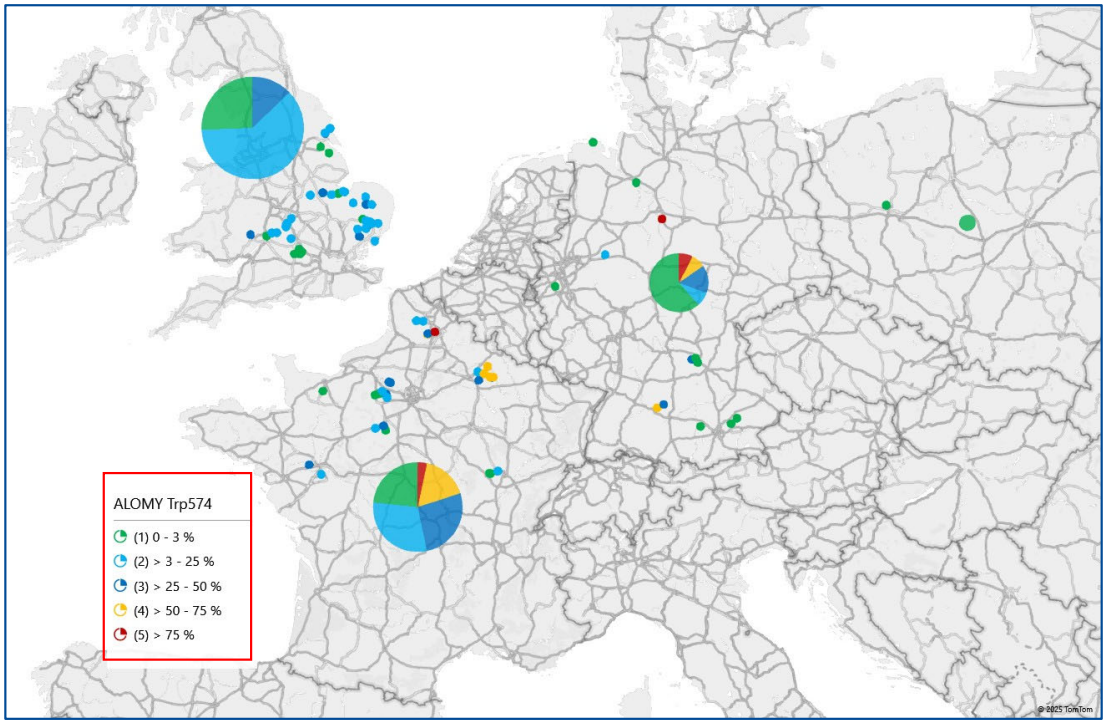
#AusLiebeZurLandwirtschaft

BASF
We create chemistry

Molekulare ALS TSR-Resistenz: Ergebnisse der Saison 2024



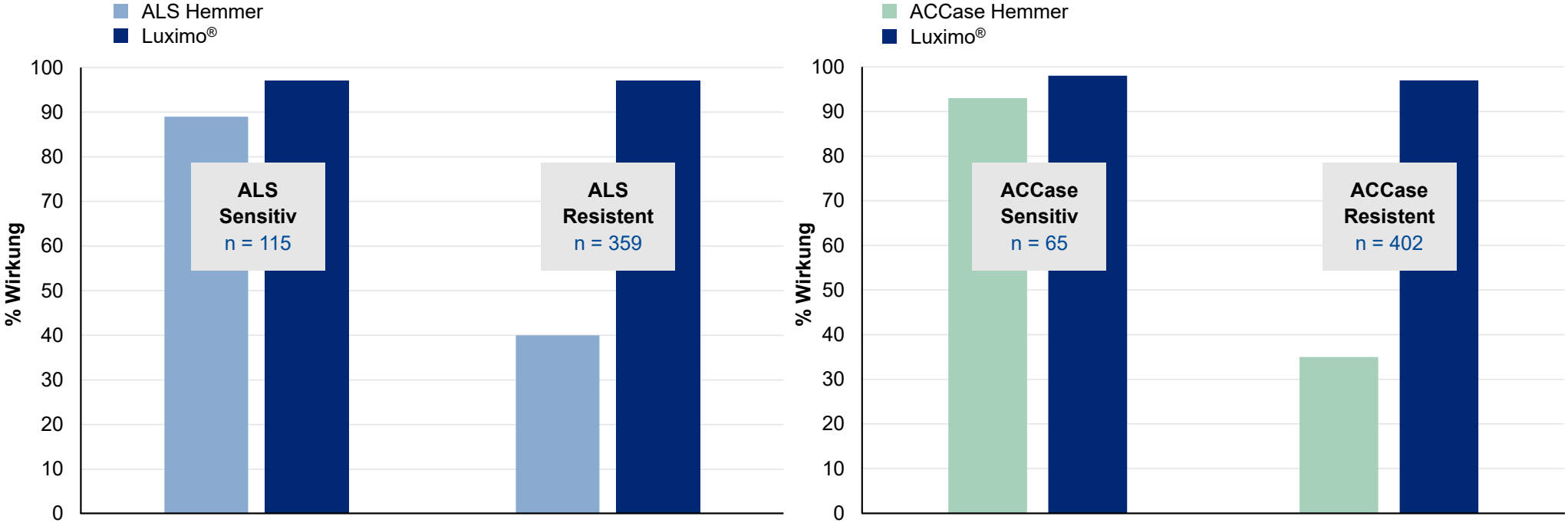




#AusLiebeZurLandwirtschaft

BASF
We create chemistry

Luximo®: Sehr gute Wirkung bei resistente Biotypen



→ **Konsistente Wirkung gegen empfindliche sowie ALS- und ACCase-resistente Biotypen**

Quelle: BASF Interne Gewächshaus Versuche; 2018-2023

#AusLiebeZurLandwirtschaft

BASF
We create chemistry

Luximo®: Wirkungsweise & Resistenzrelevanz

Wirkmechanismus

- ✓ **Neuer HRAC**-Wirkmechanismus: **Gruppe 30** (Q), Hemmung der Fettsäure-Thioesterase (**FAT**)
- ✓ Bestätigt *in vitro* und *in planta*
- ✓ Aktuell geringes Risiko für TSR

Wirkung auf Problemgräser in Weizen

- ✓ Hohe Sensitivität in >1200 getesteten ***Alopecurus-* & *Lolium***-Biotypen (seit 2012, verschiedene Herkünfte)
- ✓ **Sensitivität** auch bei **resistenten und multiresistenten Biotypen**
- ✓ Derzeit **keine Kreuzresistenz** beobachtet (ACCase, ALS, Flufenacet...)

BASF
We create chemistry

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

#AusLiebeZurLandwirtschaft

BASF
We create chemistry


BASF
We create chemistry
Luximo™ Herbicide
How It Works



We create chemistry