



Herzlich Willkommen auf dem Versuchsschwerpunkt Hof Siek der BASF SE

Was erwartet Sie am heutigen Tag?



- **09.00 – 09.15 Uhr:** Eintreffen und Begrüßung auf der „Klöndeel“
- **09.15 – 10.15 Uhr: Jörn-Fried Johannsen, Regionalleiter Nord-Ost**
Vorstellung BASF SE APD und BASF Plant Science
- **10.15 – 10.45 Uhr: Dr. Mathis Müller, Beratungsleiter Schleswig-Holstein**
Vorstellung BASF SE - Strukturen der Beratung und des Versuchswesens in Schleswig-Holstein
- **10.45 – 11.00 Uhr:** Pause
- **11.00 – 12.00 Uhr: Dr. Mathis Müller, Beratungsleiter Schleswig-Holstein**
Aufgaben moderner Agro-Chemieforschung - Anforderung und Rahmenbedingungen der Zulassung und Registrierung moderner, innovativer Pflanzenschutzmittel
- **12.00 – 13.00 Uhr:** Mittagessen auf der „Klöndeel“
- **13.00 – 15.30 Uhr: Sönke Först, Beratungstechniker Schleswig-Holstein**
Rundgang Versuchsfeld Hof Siek in Kombination mit Kulturlehrpfad Barkauer Land e.V.: Herr Günther Wachholz

Thema des heutigen Tages?



Wir möchten mit ...

... vereinten Kräfte aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik ...

... die Zukunft gestalten:

“Shaping the future”

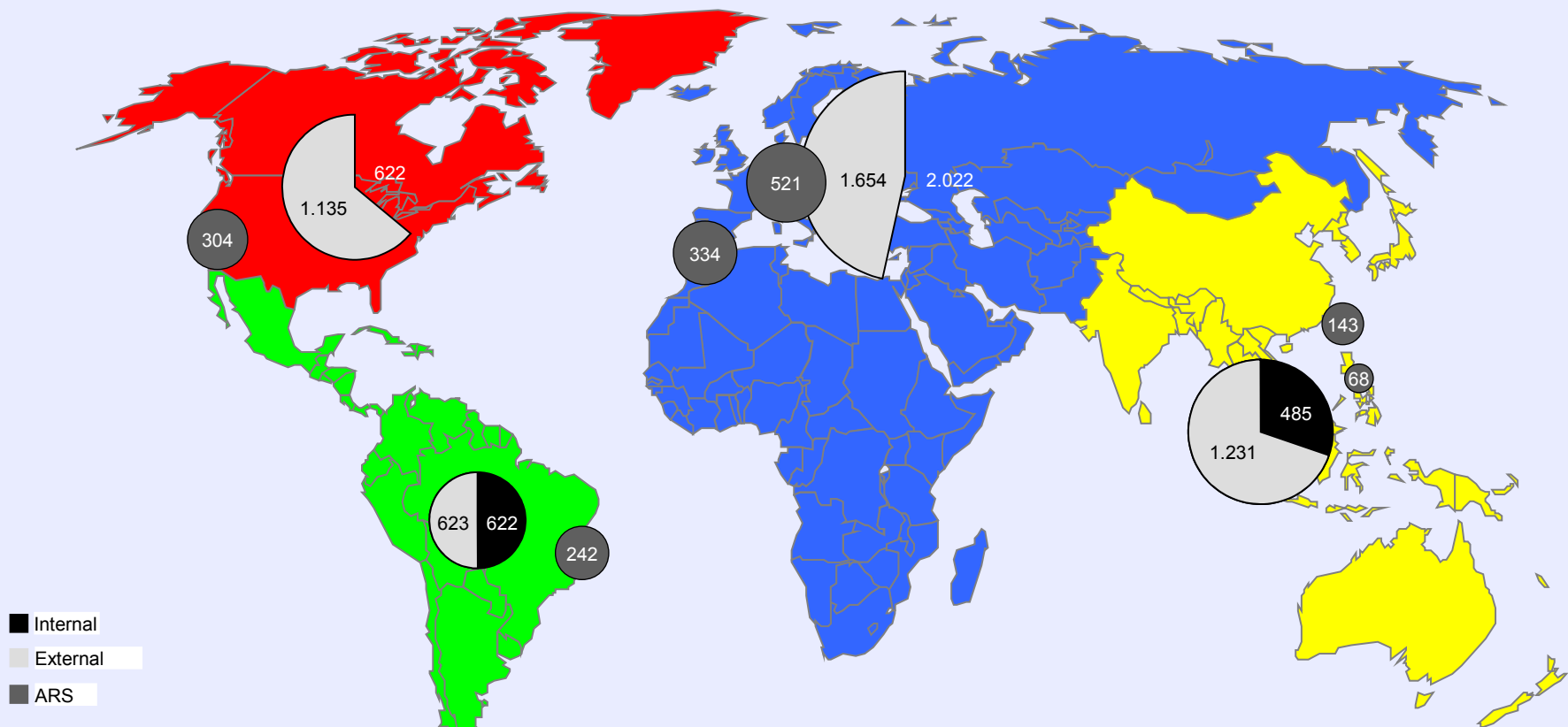




Vorstellung BASF SE Strukturen der Beratung und des Versuchswesens in Schleswig-Holstein

AP Field Trials – an overview (2007)

GOBI-project



~ 10 000 replicated field trials (R&D ~ 8 800); costs: m€ 52,7; 305 FTE inv.

➡ A sizeable portion of the AP R&D budget is driven by field biology (1 trial ~ € 5 000)

Distribution of Sites



The Chemical Company

- 18 sites qualified as mini farms
- Sites located in main agricultural areas
- Used for development, registration and demo-trials incl field days and conferences with clients/distributors, advisors, farmers
- usually 1 technician staff plus mini-jobbers or local farmer (hourly basis)
- Close collaboration with regional sales teams
- Full technical support for regional necessities



Vertriebsregionen Deutschland

Nord-West



Nord-Ost



Regionalleiter:
J.-F. Johannsen
Tel.: 0172 / 7437488

Süd

Versuchstechnik BASF Schleswig-Holstein



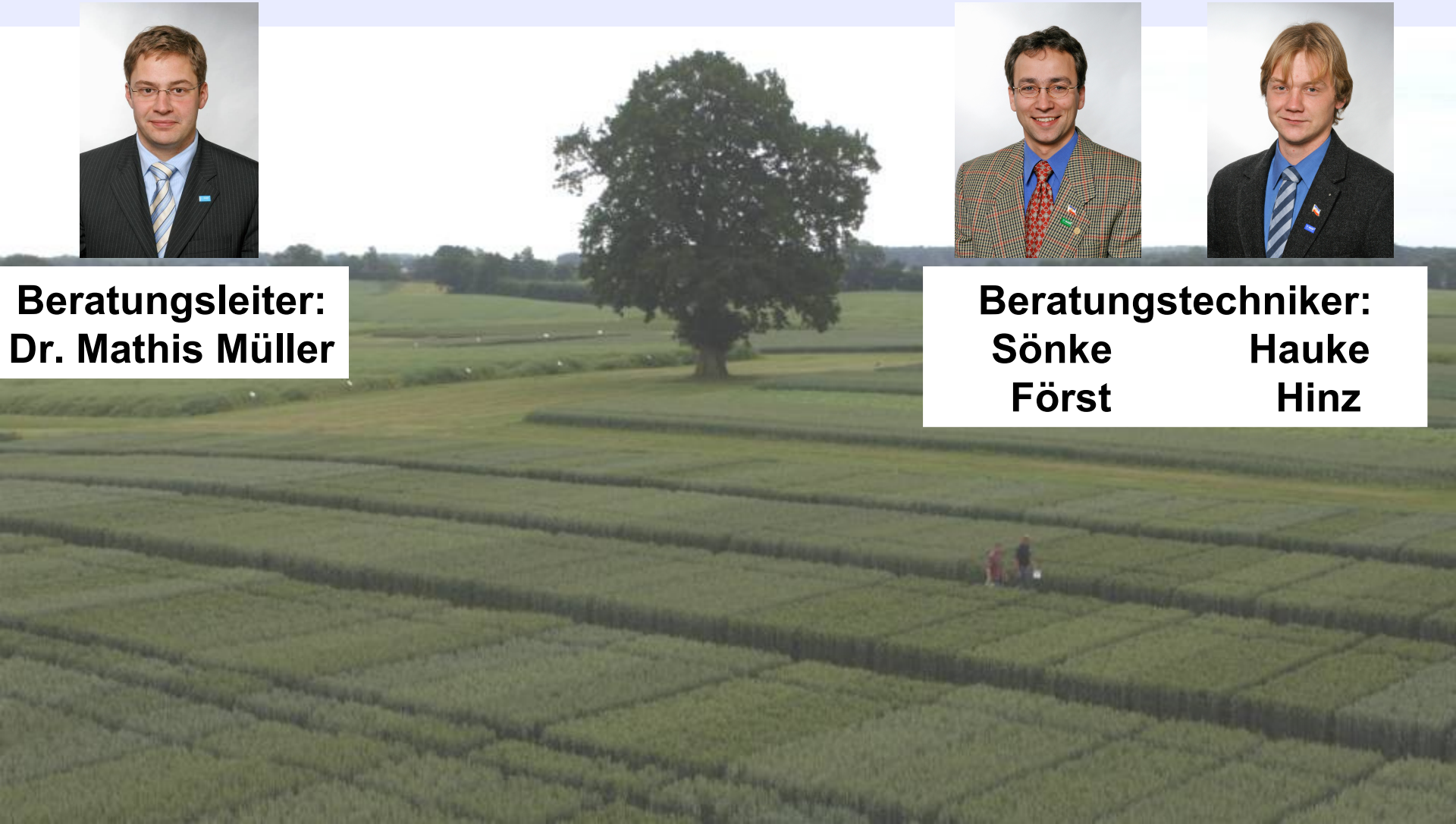
**Beratungsleiter:
Dr. Mathis Müller**



**Beratungstechniker:
Sönke Först**



Hauke Hinz



Versuchstechnik BASF Schleswig-Holstein

- Tätigkeitsfelder:
 - Entwicklung und Zulassung von neuen Produkten
 - ca. 3000 Parzellen nach GEP-Standard
 - Produktionstechnische Versuche in Getreide und Raps (Intensitätsfragen)
 - ca. 900 Parzellen
 - Düngungs- und Sortenversuche in Getreide und Raps
 - ca. 600 Parzellen
- In Summe etwa 4500 Parzellen/2 Techniker

Versuchsflächennutzung Hof Siek

Versuchsfläche Achtstücken 6,0 ha



Versuchsfläche Weberskamp/Kempenteich 5,0 ha



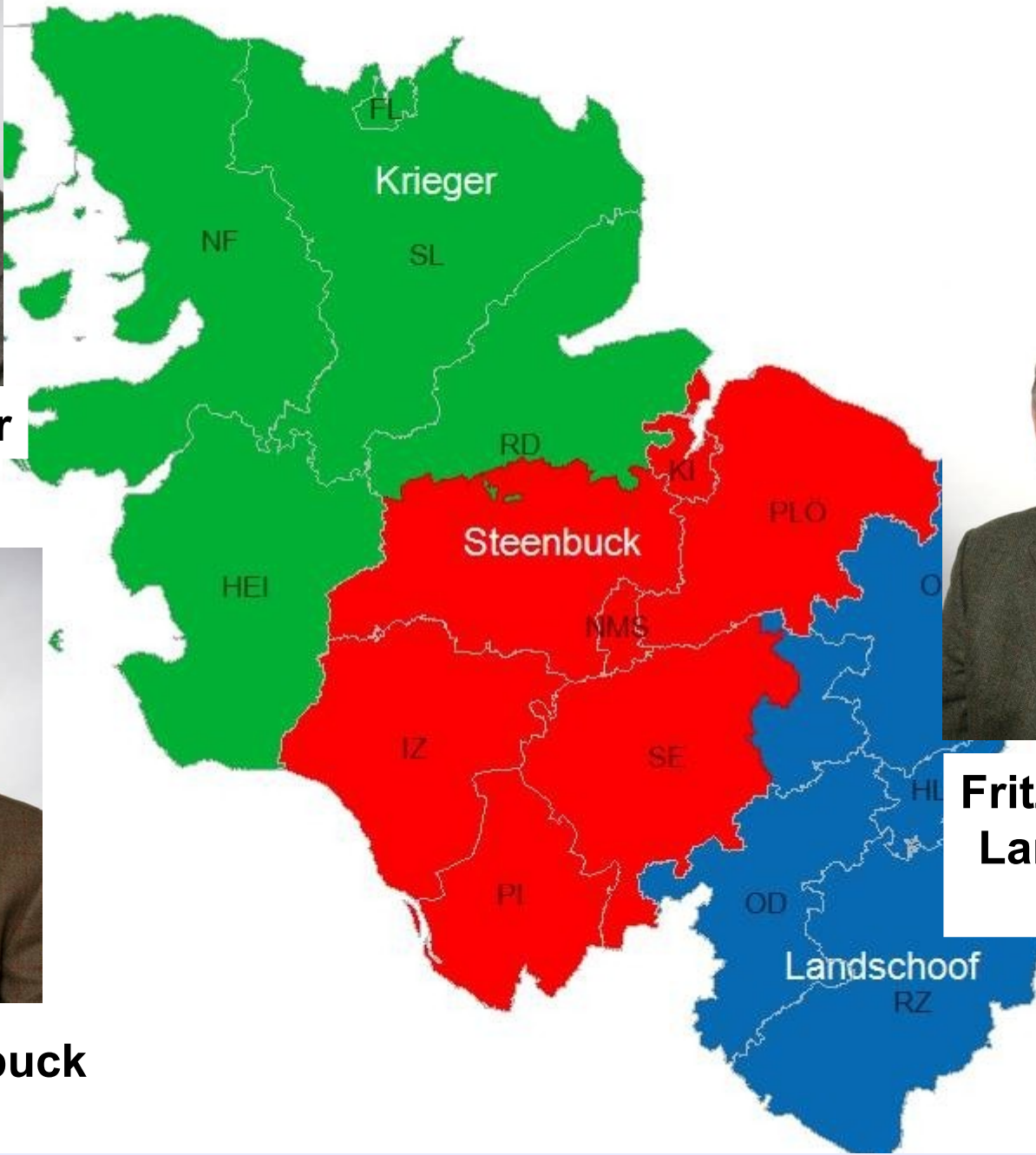
Versuchsfläche Jakobsland 3,2 ha



Die Verkaufsberater



Dr. Bernd Krieger



Matthias Steenbuck



**Fritz-Heinrich
Landschoof**

Kerntätigkeit BASF Schleswig-Holstein

- **Praxisorientierte Beratungstätigkeit Schwerpunkt Pflanzenschutz bei ...**
 - **Betrieben**
 - **Handel**
 - **Private Beratung und Offizialberatung**
- **Maßgeblich gestützt durch die Ergebnisse und Erfahrungen aus flächendeckenden Versuchen im Land**
- **Ergänzt durch regelmäßigen Austausch mit Forschung (Uni, FH, private Forschungsunternehmen) und Praxis**

BASF – The Chemical Company



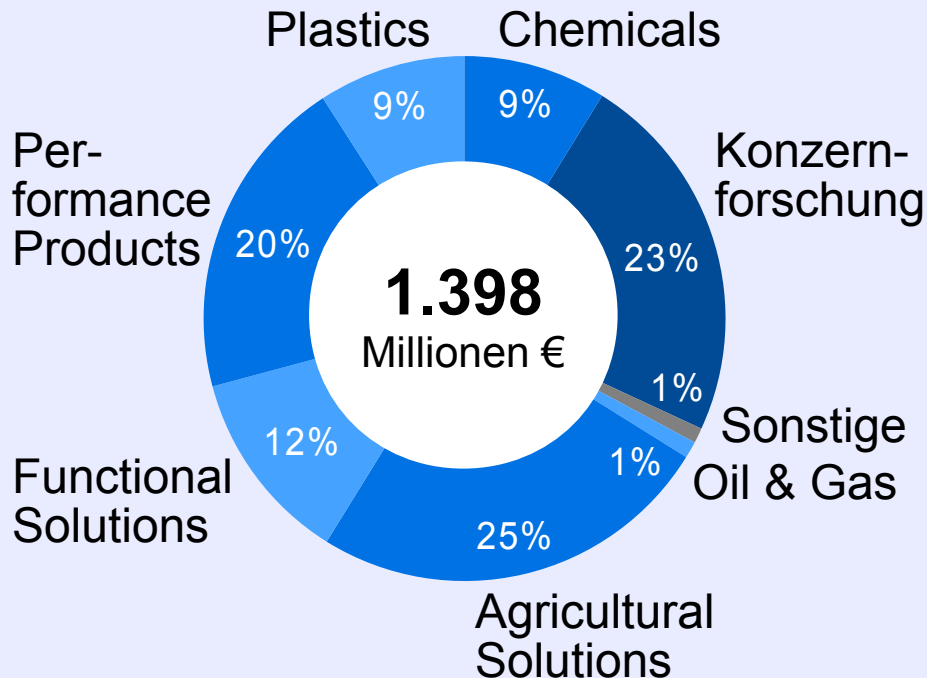
Aufgaben moderner Agro-Chemieforschung

Anforderung und Rahmenbedingungen der Zulassung und Registrierung moderner, innovativer Pflanzenschutzmittel



Aufwendungen in Forschung und Entwicklung

Forschungskosten der Segmente 2009



- 2009: Aufwendungen für Forschung und Entwicklung ca. 1,4 Milliarden € – weltweit führend in der chemischen Industrie
- Seit 2005 bis einschließlich 2009: Steigerung der Aufwendungen um rund 30 %
- Fast 1.900 Kooperationen mit Universitäten, Forschungsinstituten, Start-up-Unternehmen und Industriepartnern
- 2010 Umsatz von bis zu 6 Milliarden € und 2015 zwischen 6 und 8 Milliarden € allein aus Produktinnovationen erwartet

Pflanzenschutzforschung weltweit: BASF-Agrarzentrum Limburgerhof

- Limburgerhof besteht seit 1914 für Forschung, die aus der Entdeckung des Haber-Bosch-Verfahrens (1913) notwendig wurde
- Seit 40er Jahren Pflanzenschutzforschung (1946 Entdeckung U46 M, Vermarktung 1949)
 - Forschung und Entwicklung (Fungizide und Herbizide)
 - Suchforschung Insektizide
 - Produktsicherheit
 - Formulierungsentwicklung
 - Registrierung
 - Sitz der Zentrale und des Globalen Marketings
 - Sitz der Europa- und Deutschlandorganisation



BASF Agrarzentrum Limburgerhof – die verschiedenen Arbeitsgebiete

- Verschiedene Arbeitsgebiete:
 - Pflanzenschutz (Crop Protection)
 - Pflanzenbiotechnologie (BASF Plant Science GmbH)
 - Düngemittelentwicklung (Haber-Bosch-Verfahren)
- In Limburgerhof arbeiten ca. 1.500 Menschen (Gärtner, Chemiker, Agrarwissenschaftler, Biologen, etc.)
- Die Freilandfläche beträgt 40 Hektar
- Der Gutsbetrieb Rehhütte (500 Hektar) liegt in unmittelbarer Nachbarschaft



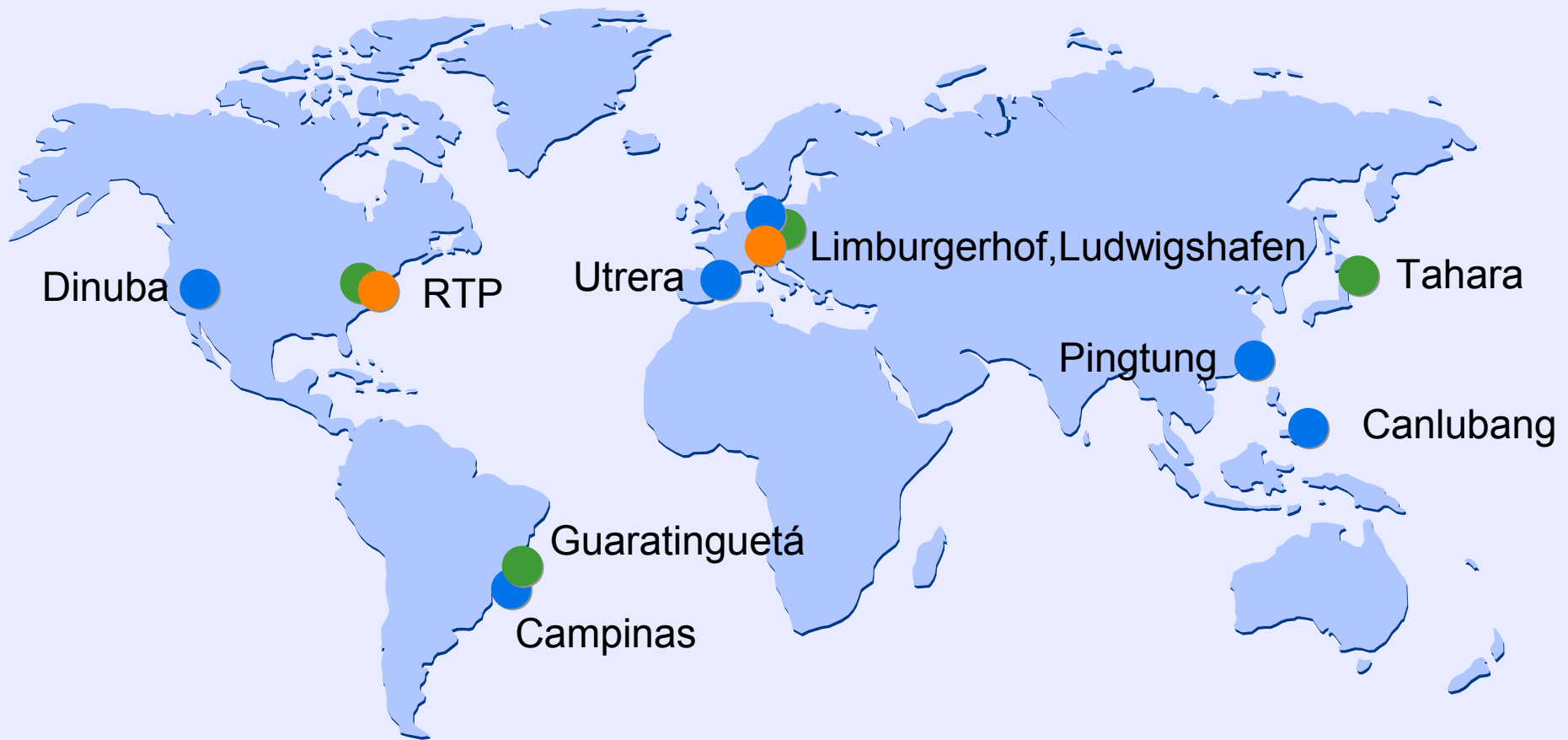
- Die verschiedenen Arbeitsgebiete
 - Crop Protection
 - Plant Science
 - Entwicklung von Düngemitteln

BASF Crop Protection – Innovationen für die Landwirtschaft

- Eines der weltweit führenden forschenden Unternehmen im Pflanzenschutz
- Innovative Fungizide, Insektizide, Herbizide sowie Dienstleistungen helfen Landwirten
- Innovationen, welche die
 - landwirtschaftliche Produktion optimieren
 - die Ernährung verbessern und so
 - die Lebensqualität einer wachsenden Weltbevölkerung steigern



BASF-Pflanzenschutzforschung weltweit



● Formulierungszentrum ● Forschungszentrum ● Versuchsstation

Pflanzenschutzmittel im Überblick

Pflanzenschutzmittel in der Umgangssprache als „Pestizide“ bezeichnet

Fungizide
gegen Schadpilze



Insektizide
gegen Schadinsekten



Herbizide
gegen Unkräuter



Andere
z. B.
Bioregulatoren,
Pheromone



Fungizide

- Schadpilze verursachen
 - Schäden an Nutzpflanzen und bilden Toxine im Erntegut
- Schadpilze senken
 - die Leistungsfähigkeit durch Schädigung physiologischer Prozesse
- Die Wirkungsweise von Fungiziden:
 - Hemmung von pilzlichen Proteinen (z. B. mitochondriale Atmungskette, Sterol-Biosynthese)
- Forschungsziele:
 - neue Wirkungsmechanismen
 - Wirkung gegen breites Krankheitsspektrum
 - positive Beeinflussung der Pflanzengesundheit



Insektizide

- Insekten verursachen
 - hohe Schäden durch Fress- und Saugtätigkeit, Übertragung gefährlicher Viren
- Vorrangiger Einsatz in warmen Regionen als Spritz- oder Beizmittel bei Nutzpflanzen
- Bekämpfung von Krankheitsüberträgern (z. B. Malaria)
- Ideal zur Bekämpfung von Schädlingen (z. B. von Termiten)
- Forschungsziele:
 - nützlings- und bienenschonend
 - weniger toxisch
 - anwenderfreundliche Formulierung
 - Einsatz zur Saatgutbehandlung



Herbizide

- Unkräuter verursachen
 - Schäden durch Konkurrenz um Nährstoffe, Wasser und Licht sowie die Beeinträchtigung der Ernte
- Es gibt selektive und nicht-selektive Herbizide
- Die Wirkungsweise:
 - Unterbindung lebenswichtiger Stoffwechselprozesse (z. B. Photosynthese)
- Forschungsziele:
 - neue Wirkungsmechanismen,
 - Gräser- und Breitblattkontrolle in bedeutenden Ackerkulturen (Getreide, Mais, Reis)



Bioregulatoren

- Bedarfsgerechte Steuerung von Wachstums- und Entwicklungsprozessen wie Länge, Blütenbildung oder Reifeprozessen
- Wichtige Einsatzgebiete sind:
 - Die Verbesserung der Standfestigkeit von Getreide und Raps
 - Die Ernteerleichterung im Baumwollanbau durch gleichmäßige Abreife
 - Der Anreiz der Blüten- und Triebbildung im Obstbau bei mangelnder winterlicher Kälte
 - Die Steuerung der Fruchtreife bei Äpfeln und Bananen



Biotechnische Schädlingsbekämpfung



The Chemical Company

- Die Larven von Trauben- oder Apfelwicklern verursachen Qualitäts- und Ertragseinbußen im Obst- und Weinbau
- Durch den Einsatz von Sexuallockstoffen (Pheromone) werden die Männchen verwirrt und finden die paarungsbereiten Weibchen nicht
- Eine Massenvermehrung wird so verhindert
- Diese RAK®-Technologie ist effektiv und sehr umweltfreundlich

**Künstliche Duftstoffquelle
(Dispenser)**



Alles über die Entwicklung eines Pflanzenschutzmittels

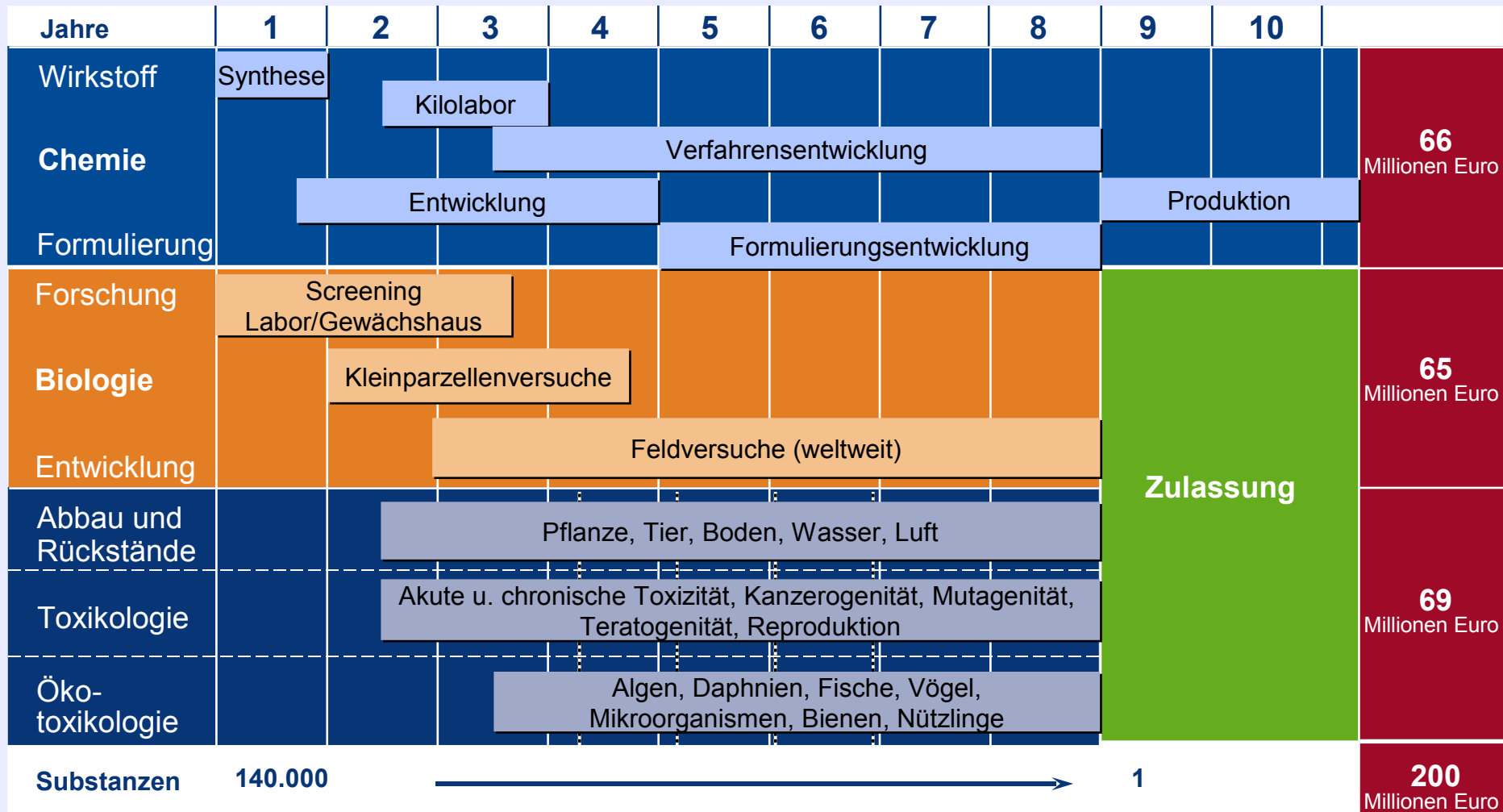
- Sicherheit und Verantwortung
- Anforderungen an ein Pflanzenschutzmittel / Entwicklung eines Pflanzenschutzmittels
- Synthese und Optimierung neuer Substanzen
- Tests auf biologische Wirkung
 - Pre Screen und Mikrotests
 - Gewächshausprüfung und weltweite Freilandversuche
- Sicherheit
 - Abbau im Boden, Wasser und in der Luft
 - Abbau und Rückstände bei Pflanzen und Tieren
 - Toxikologie
 - Ökotoxikologie
 - Analytik
- Formulierung
- Zulassung in Deutschland

Sicherheit und Verantwortung

- Pflanzenschutzmittel gehören neben Arzneimitteln zu den am besten untersuchten Substanzen (Ökotox z.B. sogar strenger)
- Für eine Zulassung werden etwa 800 Studien eingereicht
- 140.000 Substanzen werden durchschnittlich getestet, bis ein marktfähiges Produkt gefunden wird
- 8–10 Jahre Entwicklungszeit sind dazu notwendig
- Die Kosten belaufen sich auf ca. 200 Millionen Euro
- Der Verkauf ohne amtliche Genehmigung (Registrierung) ist nicht möglich



Entwicklung eines Pflanzenschutzmittels



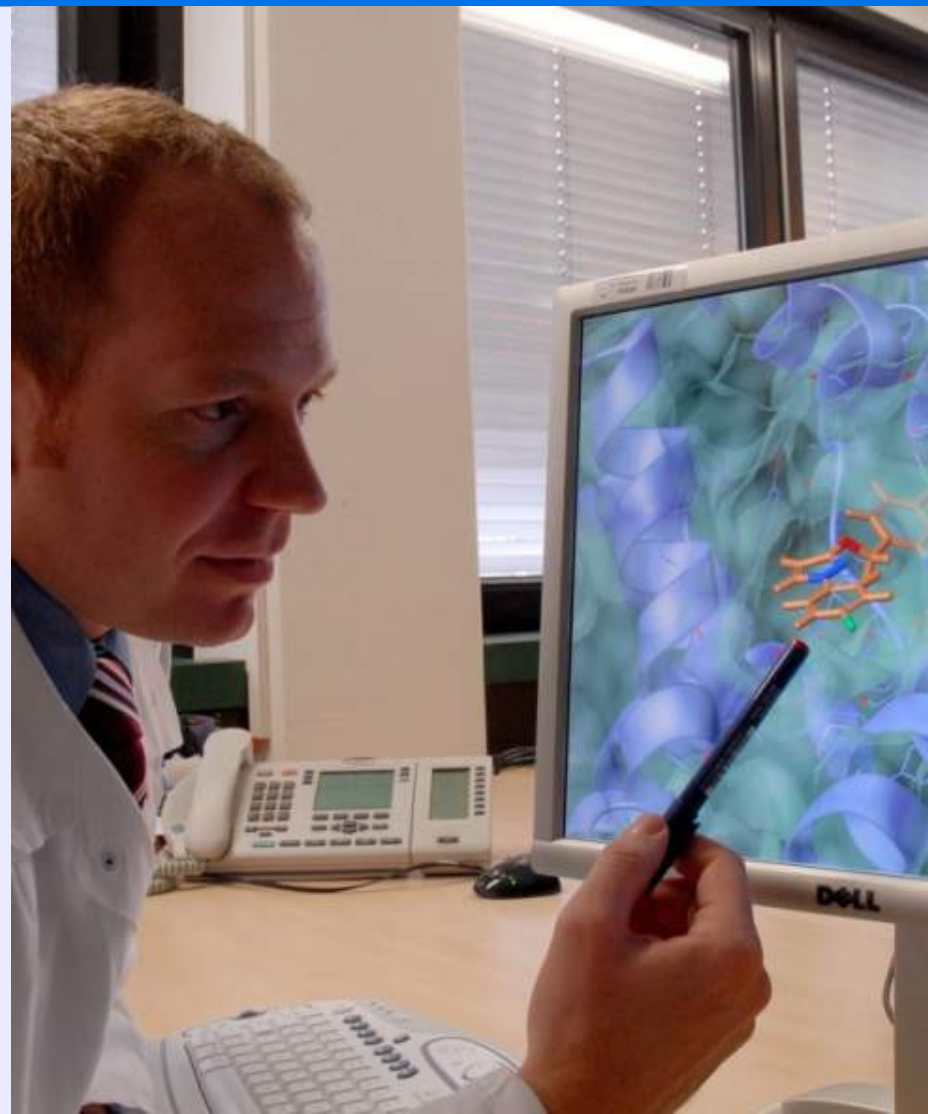
Anforderungen an ein Pflanzenschutzmittel

- Hohe Wirkungssicherheit
- Gute Verträglichkeit für Kulturpflanzen und Nützlinge (Selektivität)
- Günstiges toxikologisches Profil
- Rascher Abbau bei ausreichender Wirkungsdauer
- Niedrige Aufwandsmengen
- Anwenderfreundliche Formulierung
- Wirtschaftlichkeit für Hersteller und Anwender



Synthese und Optimierung neuer Substanzen

- Synthese von zehntausenden chemischen Substanzen mit Simulationsoptimierung
- Test auf Wirksamkeit an Enzymen oder am intakten Organismus
- Ständige Optimierung der Substanz aufgrund der biologischen Tests und der Ergebnisse aus Umweltforschung und Toxikologie
- Erfolgsquote: 140.000:1



Tests auf biologische Wirkung: Pre Screen und Mikrotests (Leadfinder)

- Das Pre Screen liefert erste Hinweise auf die Wirksamkeit einer Substanz
- Mikrotests z.B. an Blattstücken sind den Untersuchungen an ganzen Pflanzen vorgeschaltet



Tests auf biologische Wirkung: Gewächshausprüfung und weltweite Feldversuche

- In Gewächshäusern testen Forscher die Substanzen an intakten Pflanzen
- Weltweite Freilandversuche ermöglichen Tests unter natürlichen Wachstumsbedingungen



Sicherheit:

Abbau im Boden, Wasser und in der Luft

- Wie schnell wird die Substanz abgebaut?
- Welche Abbauprodukte (Metaboliten) entstehen dabei?
- Beeinflussen unterschiedliche Bodentypen oder pH-Werte des Wassers das Abbauverhalten?
- Wirkt sich die Sonneneinstrahlung (UV) auf den Abbauprozess aus?
- Welche Abbaumechanismen finden statt?
- Neigt die Substanz dazu, in tiefere Bodenschichten oder das Grundwasser durchzusickern?
- Verdunstet die Substanz an Pflanzen- und Bodenoberflächen?



Sicherheit: Abbau und Rückstände in Pflanzen und Tieren

- Wie wird der Wirkstoff in Pflanzen und Tieren abgebaut?
- Wie sind die Abbauwege?
- In welche Bestandteile zerfällt der Wirkstoff?
- Welche Umbauprodukte entstehen?
- Wie hoch sind die Rückstände
 - im Erntegut und in den verarbeiteten Produkten?
 - im Fleisch und anderen tierischen Erzeugnissen?



Sicherheit: Toxikologie

- Wie ist das Verhalten der Substanz im Stoffwechsel?
- Wie hoch ist die akute und chronische Toxizität?
- Gibt es eine Haut- und Schleimhautreizung?
- Besteht ein Einfluss auf die Fortpflanzung?
- Kann es Missbildungen geben?
- Kann das Erbgut geschädigt werden?
- Besitzt die Substanz krebserregende Eigenschaften?



Sicherheit: Ökotoxikologie

- Welchen Einfluss hat die Substanz auf
 - Wasserorganismen
 - Honigbienen
 - Nützlinge
 - Bodenorganismen
 - Vögel und Säugetiere
 - Nichtzielpflanzen (z.B. Wasserlinse)
- Beeinflusst die Substanz deren wechselseitige Beziehungen im Ökosystem?



Sicherheit: Analytik

- Analytiker entwickeln für jeden Wirkstoff und dessen Abbauprodukte Analysemethoden, die mit gängiger Labortechnik eingesetzt werden können
- Moderne Geräte erlauben es, auch geringste Mengen aufzuspüren und exakt zu bestimmen

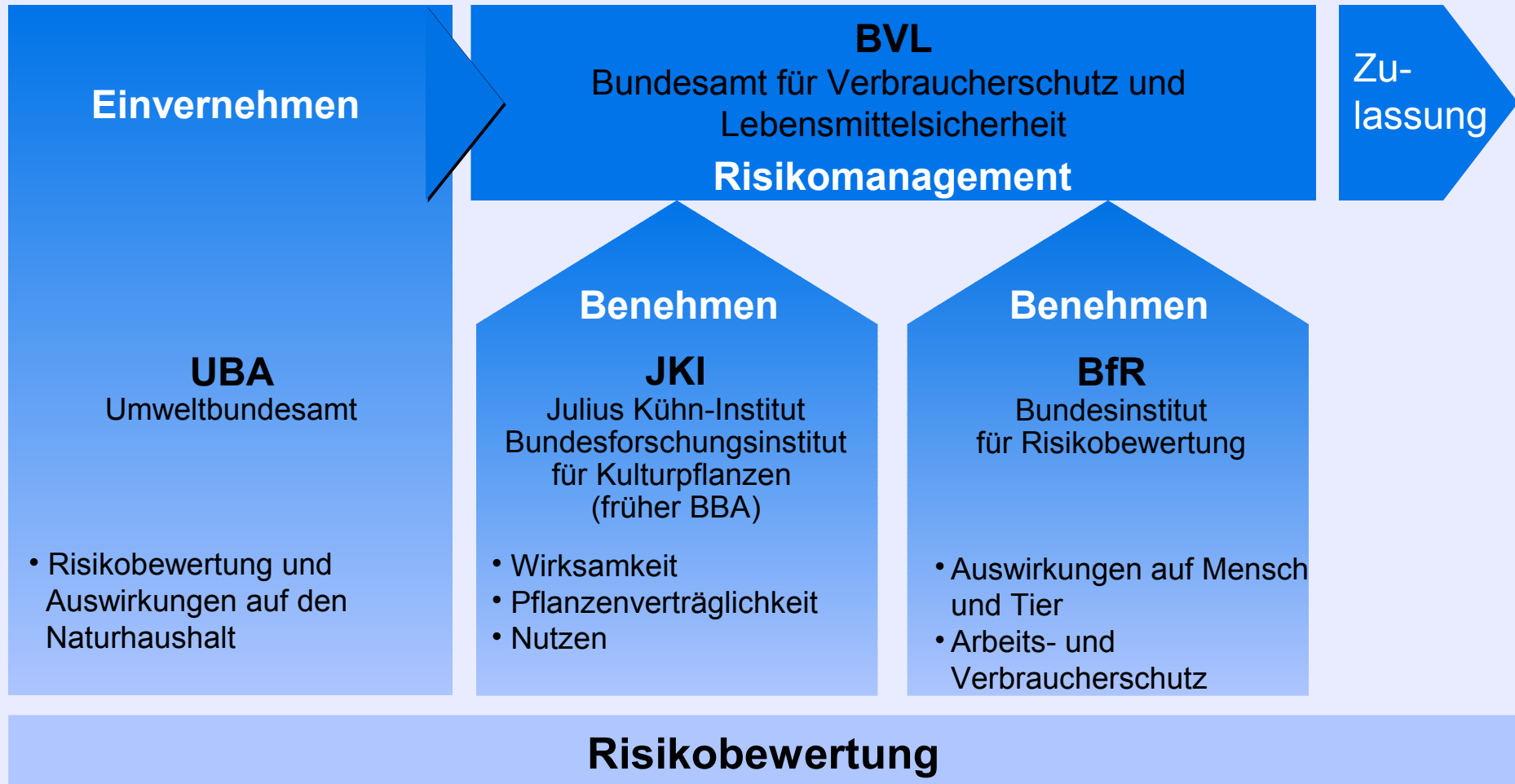


Formulierung

- Mit Hilfe der Formulierung wird ein Wirkstoff in eine anwendbare Form gebracht
- Wirkstoffe können in Lösungen gelöst, mit Trägerstoffen vermischt oder als Mikrokapseln von einer feinen Polymerhülle umgeben sein
- Formulierungen bewirken z.B., dass sich eine Spritzflüssigkeit auf der Blattoberfläche fein verteilt oder regenstabil ist



Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in Deutschland: Einvernehmen aus UBA und BVL notwendig



Novelle der EU-Richtlinie 91/414 – Was kommt auf uns zu?

Wird ein sicheres Zulassungssystem nun noch sicherer?

Risikobasierte Entscheidung

- **Wirkliche Belastung berücksichtigt**
- Basierend auf realistischen Szenarien (Rückstände, Metaboliten etc.)
- Umfangreiche Daten und wissenschaftliche Bewertung

**Aufwändig aber
realitätsnah**

Gefahrenbasierte Entscheidung

- **Wirkliche Belastung vernachlässigt**
- Basierend auf Labordaten
- Vergleichsweise wenige Informationen

**Schnell und einfach aber
realitätsfern**

Bewertung bisher: Gefahrenbasiert anhand der realen Anwendung



Bisher wissenschaftliches Grundprinzip der Wirkstoff/PSM-Zulassung:

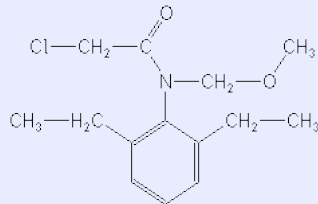
Bewertung des **Risikos**, bei **bestimmungsgemäßer und sachgerechter Anwendung** des Mittels für Mensch, Tier und Umwelt

Verändert nach:
Dr. Kaus, IVA

$$\text{Risiko} = \text{Gefahr} \times \text{Eintrittswahrscheinlichkeit}$$

Zukünftig gefahrenbsierte Bewertung der reinen **Wirkstoffe** in hoch konzentrierter Form:

Tatsächlich entstehendes Risiko aus der Art der Anwendung bleibt vollkommen **unberücksichtigt**



$$\text{Risiko} = \text{Gefahr} \times \text{Eintrittswahrscheinlichkeit}$$

Dadurch müßten z.B. Salz, Granit, Vitamin D, Nikotin, Koffein, etc. verboten werden ... (Paracelsus läßt grüßen...)

Zum Ausschluß werden folgende Kriterien führen:

(Auszug nach Sitzung des EP am 13.01.2009)

- CMR 1 + 2 Stoffe (Gesundheit)

C arzinogen = krebserzeugend

M utagen = erbgutverändernd

R eproduktionstoxisch = fortpflanzungsgefährdend

1 = bezogen auf den Nachweis beim Menschen

2 = bezogen auf den Nachweis beim Tier/Relevanz für Mensch

- ED Stoffe

Endokrin (hormonell) beim Menschen **schädigend**

wesentliches Kriterium, was bisher ohne genaue Definition bleibt

- POP (Umwelt)

Persistenter **organischer Schadstoff** = persistent organic pesticide

- PBT (Umwelt)

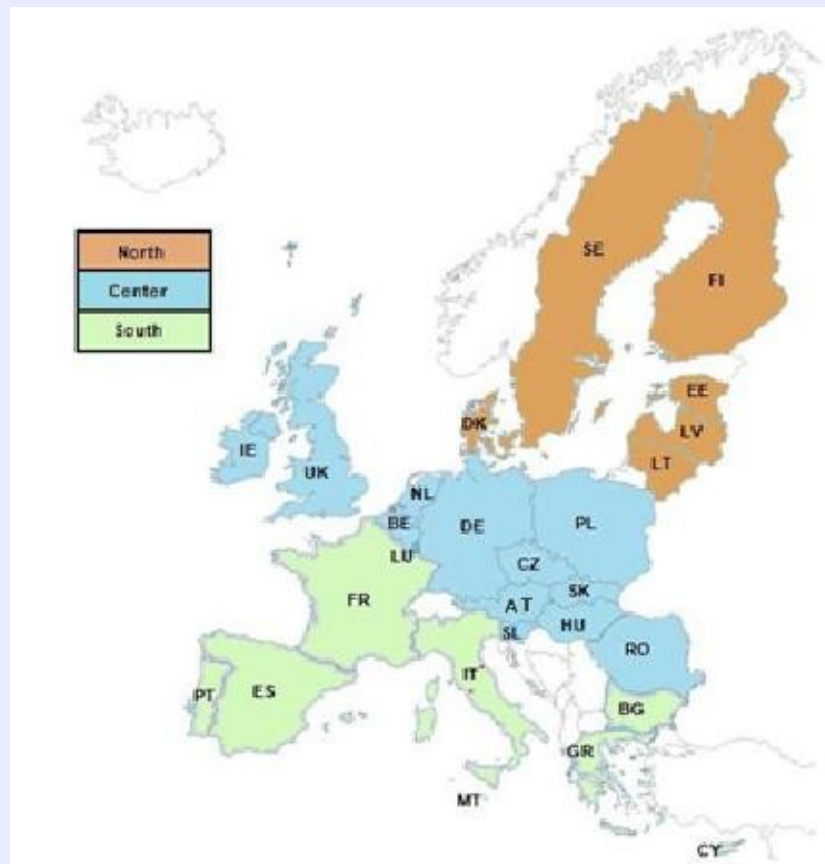
persistent – bioakkumulativ – toxisch

- vPvB (Umwelt)

sehr persistent, sehr bioakkumulativ)

Hauptpunkte der Regulierung: Regionenkonzept

- **Gegenseitige Anerkennung von Pflanzenschutzmitteln innerhalb von 3 Zonen**
 - Norden: Dänemark, Estland, Lettland, Litauen, Finnland, Schweden;
 - Zentral: Belgien, Tschechien, Deutschland, Irland, Luxemburg, Ungarn, Niederlande, Österreich, Polen, Rumänien, Slovenien, Slowakei, Großbritannien;
 - Süden: Bulgarien, Griechenland, Spanien, Frankreich, Italien, Zypern, Malta, Portugal
- **Gegenseitige Anerkennung unter den Zonen ist möglich, aber nicht zwingend**



Rückstände von Pflanzenschutzmitteln

- Rückstands-Höchstmengen – wie werden sie ermittelt?
 - Pflanzenschutzmittelrückstände im Erntegut
 - Unwirksame Dosis beim Tier (NOAEL)
 - Zulässige Dosis für den Menschen (ADI, ARfD)
 - Verzehrgewohnheiten

Rückstands-Höchstmengen von Pflanzenschutzmitteln (MRL)



Rückstände
im Erntegut



Verzehr-
gewohnheiten

Risikobewertung



Nicht akzeptabel
Keine Zulassung

Unwirksame
Dosis (NOAEL)

Zulässige
Aufnahmemenge
(ADI, ARfD)

Zulassung
Festlegung Höchstmenge



Pflanzenschutzmittelrückstände im Erntegut

- Durchführung von Feldversuchen nach guter fachlicher Praxis
- Festlegung von:
 - Aufwandmenge
 - Anwendungshäufigkeit und –termin
 - Wartezeit
- Bestimmung der Rückstände unter den ungünstigsten Anwendungsbedingungen
- Vorschlag für Höchstmenge



**Rückstände im
Erntegut**

Unwirksame Dosis beim Tier (NOAEL)

- Fütterungsversuche an verschiedenen Tierarten
- Bestimmung der Dosis, die bei lebenslanger Aufnahme **keine** Wirkung zeigt (chronische Tox)
- Bestimmung der Dosis, die bei einer hohen Aufnahme an einem Tag **keine** Wirkung zeigt (akute Tox)
- Ermittlung der unwirksamen Dosis beim Tier

**NOAEL =
no observed
adverse effect level**



Zulässige Dosis für den Menschen (ADI, ARfD)

- Sicherheitsfaktor 100 (10×10)
 - Faktor 10 für Übertragbarkeit auf den Menschen
 - Faktor 10 für individuelle Unterschiede
- Werte beschreiben die Höhe der Rückstände, die
 - weder bei lebenslanger (chronische Tox) (ADI)
 - noch bei einmalig hoher (akute Tox) (ARfD)

Aufnahme eine gesundheitliche
Gefährdung erwarten lassen



ADI
= acceptable daily intake
ARfD
= akute Referenzdosis

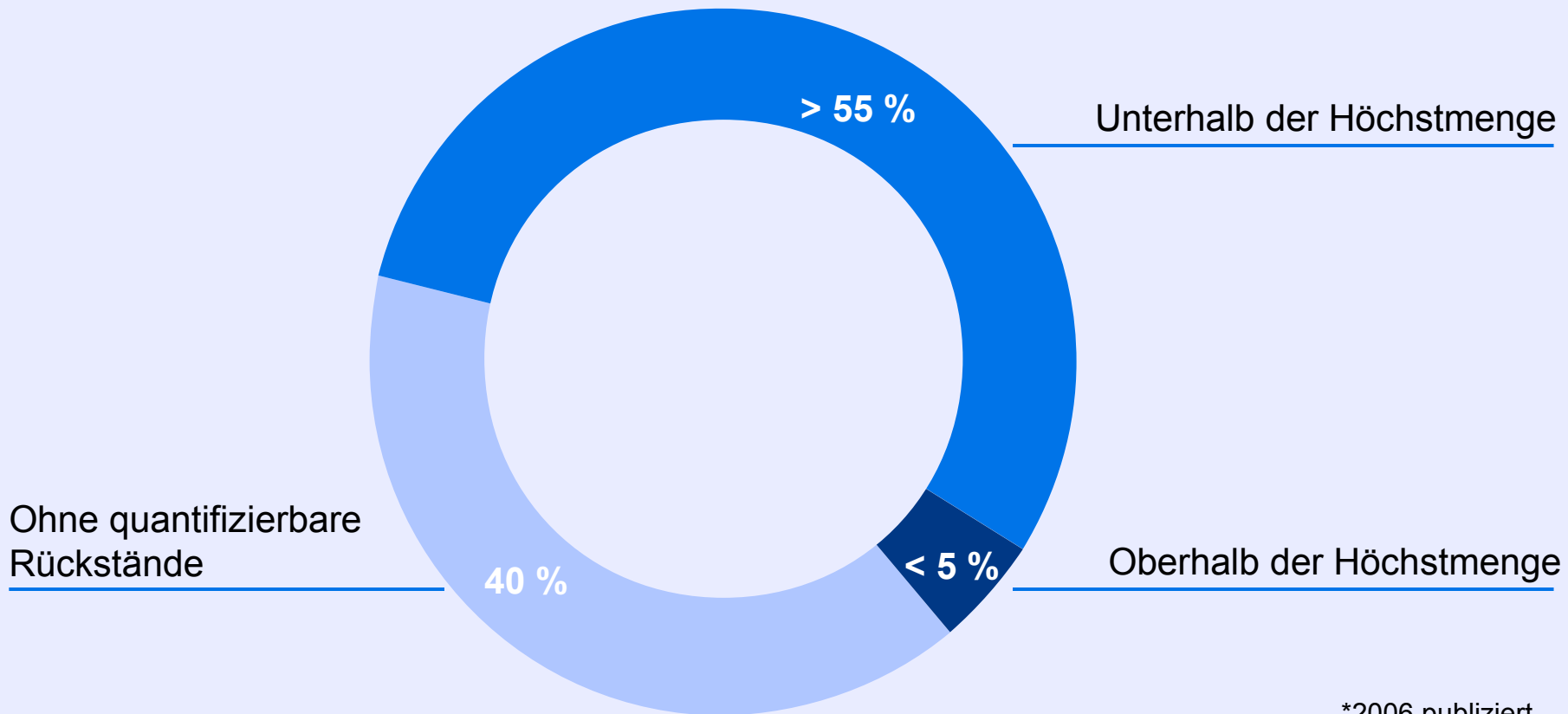
Gut zu wissen: ADI (immer > RHM) Der Sicherheitszuschlag 100 beim ADI heisst

5 km Sicherheitszuschlag

- Bei einer **Geschwindigkeit** von **100 km/h** reicht ein **Sicherheitsabstand** von **50 Metern**, um einem Auffahrunfall vorzubeugen.
- Überträgt man den Sicherheitszuschlag aus der Pflanzenschutzprüfung, müsste ein Autofahrer **bei gleicher Geschwindigkeit** einen **Sicherheitsabstand von 5 Kilometern** einhalten.

Lebensmittel-Monitoring in Europa 2004*

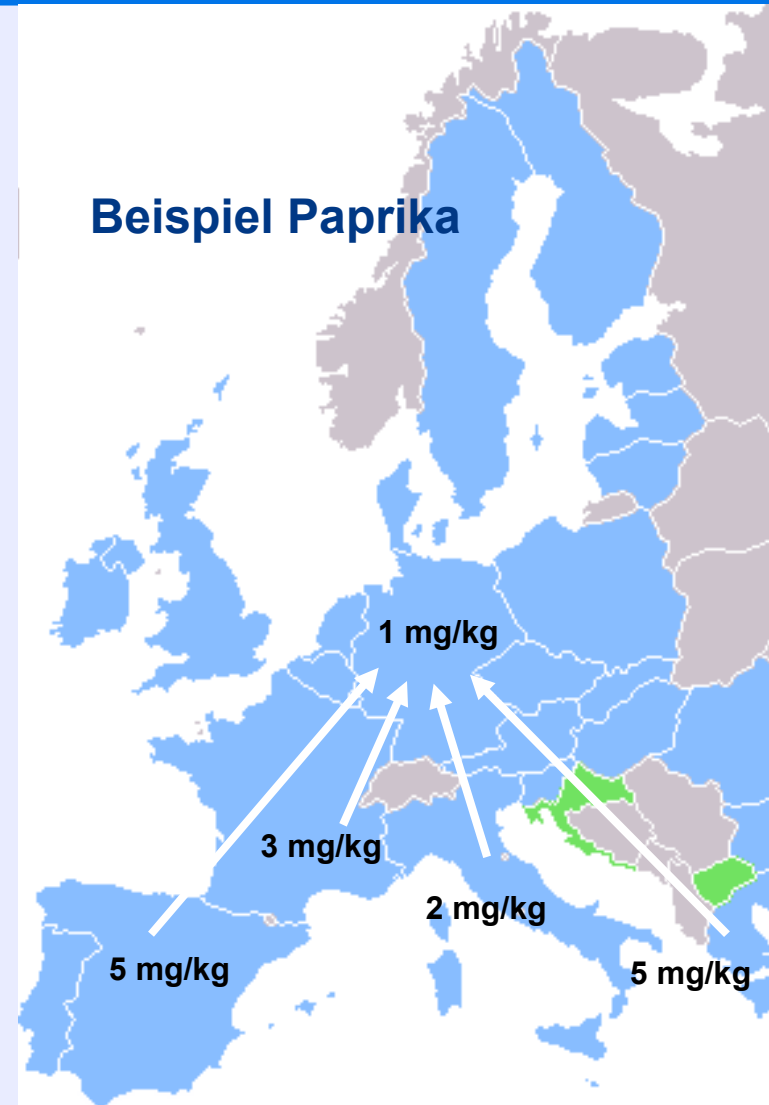
■ Rückstände von Pflanzenschutzmitteln



*2006 publiziert.

Noch keine einheitlichen EU-Höchstmengen

- Gründe für die Überschreitung von Höchstmengen:
 - Importe von Lebensmitteln aus Ländern mit anderen Höchstmengendefinitionen
 - Kulturen, die im importierenden Land nicht angebaut werden
 - Andere „gute fachliche Praxis“ im Exportland
 - Unterschiedliche Höchstmengen innerhalb der EU (Neuregelung zum 01.09.2008)
 - Fehlanwendungen



EcoMatic – das umweltfreundliche Mehrwegsystem

- Dies ist das Verpackungssystem für den sicheren Umgang mit Pflanzenschutzmitteln während der Misch-, Lade- und Spülvorgänge
- Durch die Reduktion von Verpackungsmüll und Spülvorgängen leistet es einen aktiven Beitrag zum Umweltschutz



Product Stewardship – Verantwortung übernehmen

- Product Stewardship bedeutet: verantwortungsvoller und ethischer Umgang mit Pflanzenschutzmitteln von der Entwicklung bis zur Endnutzung (Responsible use training) und darüber hinaus





The Chemical Company