



Botanicals als nachhaltige Pflanzenschutzmittel: Chancen und Herausforderungen

Barbara Thürig, Hans-Jakob Schärer, Lucius Tamm
barbara.thuerig@fibl.org

Nationale Bioforschungstagung

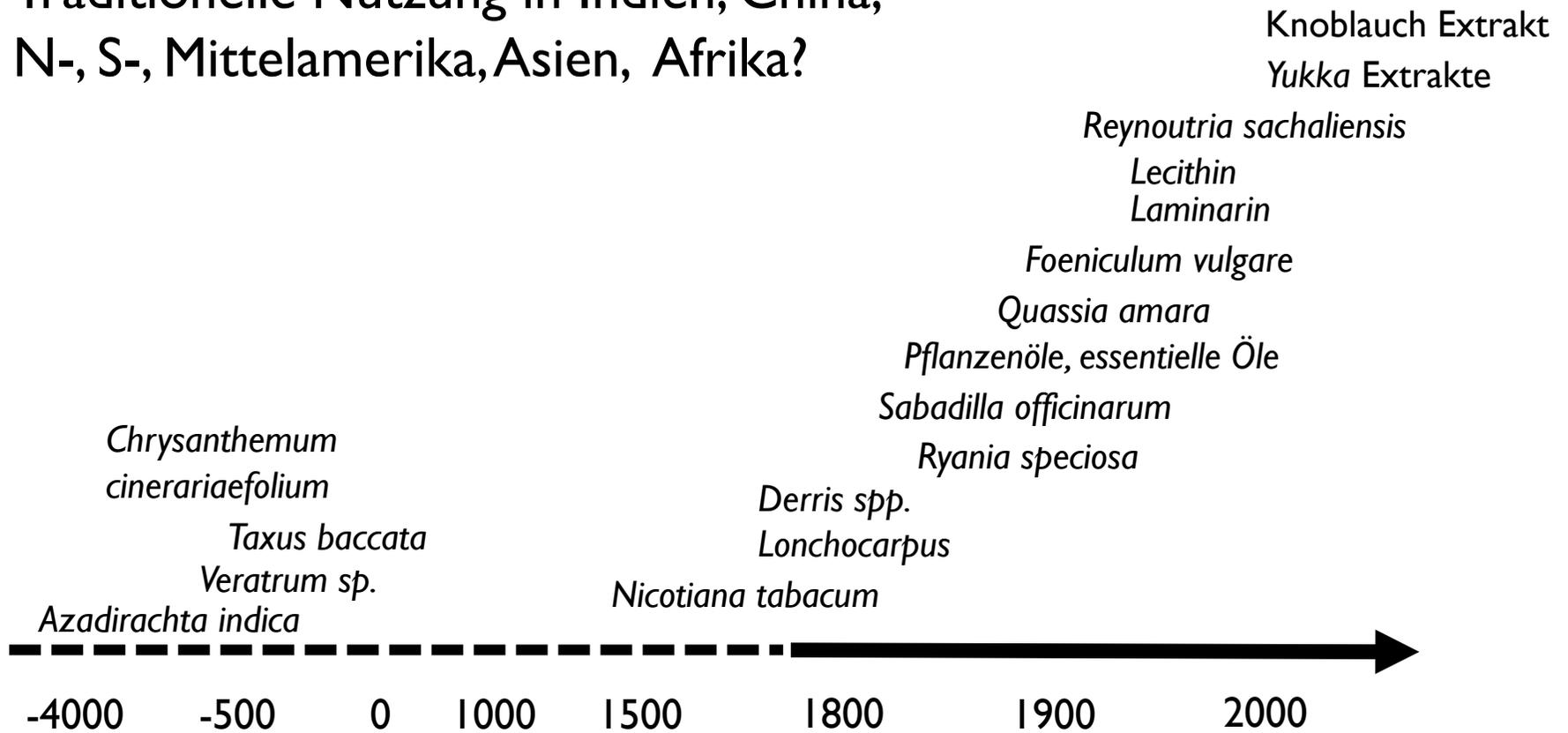
4.12.2020

Inhalt

- Geschichte der Nutzung von Botanicals
- Momentane Nutzung von Botanicals
- Botanicals als Kupferersatz im Biolandbau
- Entwicklung von neuen Botanicals für den Kupferersatz
- Markt für Kupferersatzprodukte
- Herausforderungen bei der Entwicklung von Botanicals
- Schlussfolgerungen

Beispiele für Nutzung von Botanicals

Traditionelle Nutzung in Indien, China, N-, S-, Mittelamerika, Asien, Afrika?



Insektizide

Fungizide

Nutzung von 'Botanicals' im Pflanzenschutz

- Insektizide (z.B. Pyrethrum, Rotenon, Rapsöl, Quassia Extrakt, Neem)
- Repellentien oder Frasshemmer (z.B. Neem)
- Fungizide und Resistenzinduktoren (z.B. Laminarin, Fenchelöl, Lecithin)
- Herbizide (z.B. Kiefernöl)
- Nematizide (z.B. Neem)
- Keimhemmer (z.B. Minzöl)
- Additive, z.B. Haft- und Netzmittel (z.B. Kiefernöl)

Registrierungsstatus und Gebrauch von Botanicals europa- und weltweit

- vollständiger Überblick über Registrierungsstatus und Nutzung von Botanicals europa- und weltweit sehr schwierig
- Information verstreut in verschiedenen Datenquellen, kein gemeinsames Schlüsselwort (z.B. 'Botanical', 'biopesticide')
- Viele Quellen schwer zugänglich (z.B. China, Indien.....)

Betriebsmittelliste 2020: Insektizide/Fungizide pflanzlich

Extrakt	Herkunft	Wirkung
Fenchelöl	Fenchel	Fungizid
Lecithin	Soja	Fungizid
Laminarin	Algen	Resistenzinduktor
Weidenextrakt	Weide	Fungizid
Sonnenblumenöl	Sonnenblumen	Fungizid
COS-OGA	Höhere Pflanzen und Pilze	Resistenzinduktor
Azadirachtin	Neem Baum	Insektizid/Akarizid
Pyrethrin	<i>Chrysanthemum cinereafolium</i>	Insektizid/Akarizid
Quassia Extrakt	<i>Quassia amara</i>	Insektizid/Akarizid
Rapsöl	Raps	Insektizid/Akarizid
Zucker, Fruchtzucker	diverse	Insektizid/Resistenzindukt
Maltodextrin	v.a. Mais	Insektizid/Akarizid
Schmierseife	Diverse	Insektizid/Akarizid
Bier	Diverse	Bierfallen
Minzöl	Pfefferminze	Keimhemmung
Senfpulver	Senf	Saatgutbeizung
Essig	Diverse	Saatgutbeizung

Interesse der Industrie an Botanicals?

www.action-pin.fr, www.agrauxine.fr, www.agrolevures.com, www.agron.co.il,
www.agrotecnologia.net, www.algacan.com, www.alidad.eu, www.arystalifescience.com,
www.atflda.pt, www.atlanticaagricola.com, www.barrier-biotech.com, www.beauvilliersflavors.com,
www.belchim.com, www.biagro.es, www.biocontrol.ch, www.biofa-farming.com, www.biogarten.ch,
www.biogreenwisdom.com, www.biomor.com, www.bio-protect.de, www.biosphereconsulting.com,
www.biotech-int.com, www.biotop.fr, www.biotus.fi, www.boyutft.com,
www.brandtconsolidated.com, www.cabi.org, www.certiseurope.com , www.certisusa.com,
www.chemcom.be, www.chemia.it, www.chipro.de, www.daymsa.com, www.decco-web.com,
www.desangosse.com, www.dksh.com, www.ecoflora.com, www.fibl.org, www.fsagx.ac.be,
www.futurecobioscience.com, www.fytofend.be, www.gab-consult.de, www.gba.com.ir,
www.gowanintl.com, www.greenuniverseagriculture.com, www.iabiotec.com, www.ibioc.com,
www.imp-impact.com, www.intrachem.com, www.jsci.co.uk, www.koppert.com, www.koppert.com,
www.kwizda-agro.at, www.lagrotecnico.it, www.marronebioinnovations.com , www.massoagro.com;
www.massopaqueteria.com, www.mbm-info.de, www.naturalti.it, www.neemnico.com,
www.neudorff.com, www.novagrica.com, www.opennatur.com, www.pherobank.com, www.pireco.nl,
www.planprotect.com, www.plantimpact.com, www.plodovizemlje.hr, www.quimicasmeristem.com,
www.rivale.fr, www.sbm-formulation.com, www.seipasa.com, www.silvateam.com, www.sipcam.es,
www.stc-nyorks.co.uk , www.technopole-bordeaux-montesquieu.com, www.tilco-biochemie.de,
www.trifolio-m.de, www.tsgeurope.com, www.tstanes.com, www.valentbiosciences.com,
www.vivagro.fr, www.westbridge.com.....

Quelle: IBMA. <https://www.ibma-global.org/en/all-ibma-members>

Markt für Kupferersatzprodukte im Biolandbau

- Kupfersurvey in 13 Europäischen Ländern
- 84 % der biologisch bewirtschafteten europäischen Obst- und Gartenbau Fläche abgedeckt
- Schätzung: Kombination Statistik Bioflächen (pro Kultur) mit Expertenwissen (erlaubte Kupfermengen, tatsächliche Nutzung)

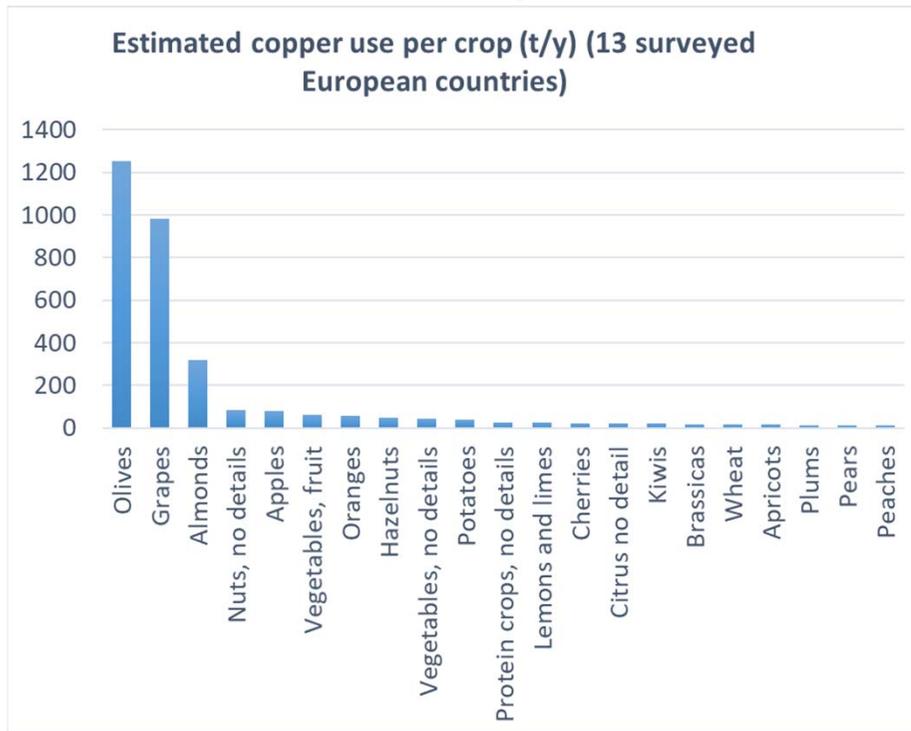
	Europa (12 Länder)	Schweiz
Erlaubt	>7000 t/Jahr	12 t/Jahr
Verbraucht	>3000 t/Jahr	7 t/Jahr

- 3000 t entspricht einmaliger Behandlung einer Fläche von 6 Mio ha

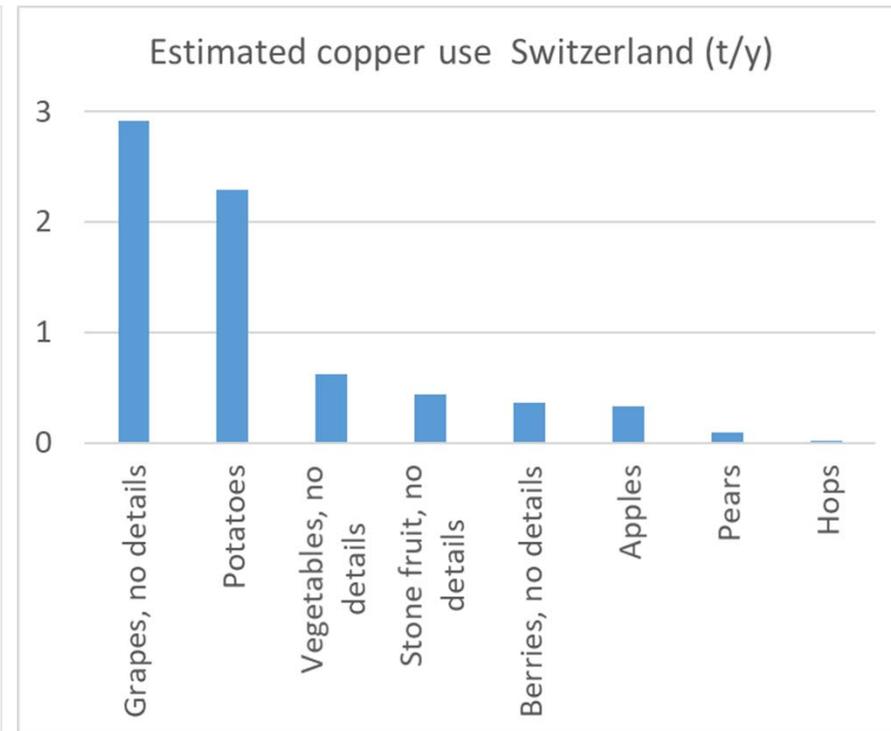
Tamm et al. In Vorbereitung

Geschätzter Kupferverbrauch im Pflanzenschutz im Biolandbau (Stand 2019)

Europa



Schweiz



Tamm et al. In Vorbereitung

Evaluation von Kupferalternativen im Weinbau



- **112 Produkte evaluiert (inkl. Pilotprodukte)**
- Nur wenige Produkte mit guter Wirksamkeit
- Wirksame Produkte mit verschiedenen Einschränkungen (Produktionskosten, Toxizität, inkonsistente Ergebnisse)
- **Dringender Bedarf an neuen Wirkstoffen!**

Dagostin S, Schärer H-J, Pertot I, Tamm L (2011) Are there alternatives to copper for controlling grapevine downy mildew in organic viticulture? *Crop Protection*. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2011.02.031>

Strategien zur Entwicklung von neuen Botanicals

- ‘Wiederentdeckung’ von traditioneller Nutzung (‘Volksmedizin’)
- Ausgangspunkt Literatur Recherche
- Ausgangspunkt Verfügbarkeit von Rohmaterial
- Screening von Produkt-Bibliotheken zur Identifikation neuer Leitsubstanzen

Screening von Forst- Nebenprodukten



FiBL

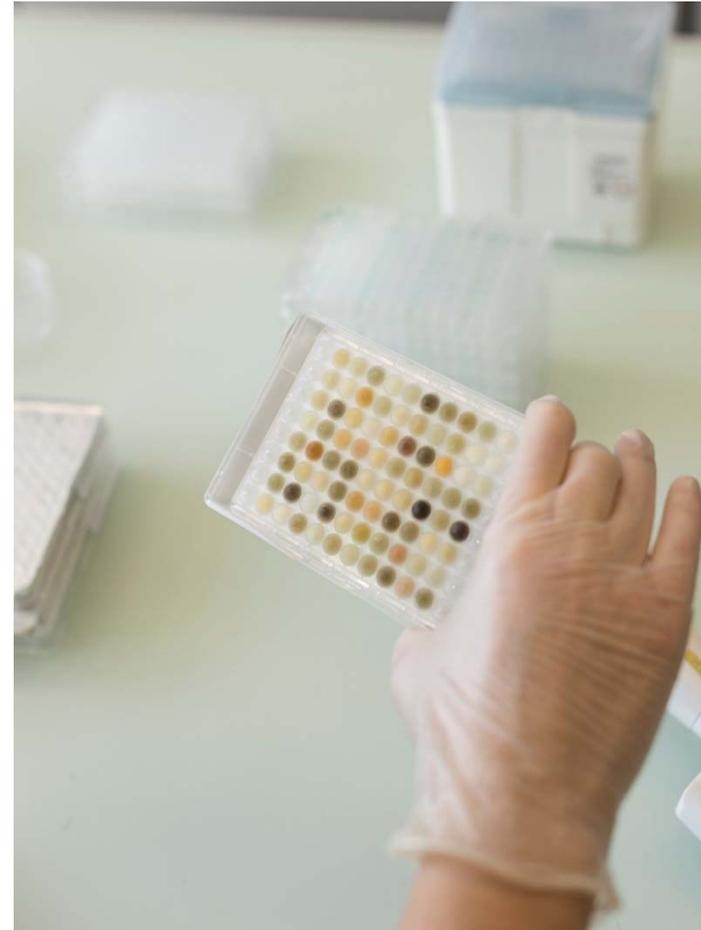
www.fibl.org

Screening Bibliothek von >3000 Pflanzenextrakten

This project is supported by the
Coop Sustainability Fund.



Universität
Basel
Departement
Pharmazeutische Wissenschaften

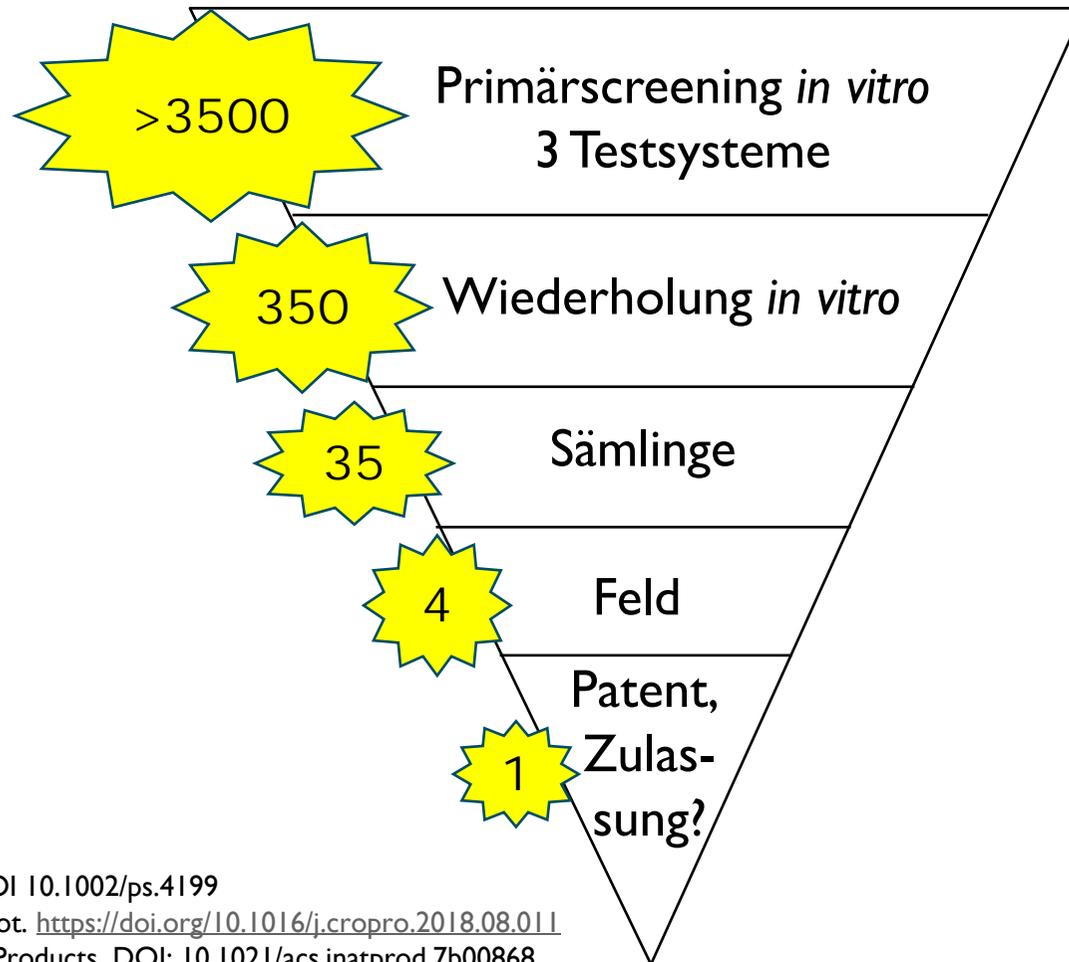


25 November 2020

12

Entwicklung von neuen Botanicals

Beispiel Screening von Extrakt-Bibliotheken



Thuerig et al. (2016). PMS. DOI 10.1002/ps.4199

Thuerig et al. (2018). Crop Prot. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2018.08.011>

Ramseyer et al. (2017). J Nat Products. DOI: 10.1021/acs.jnatprod.7b00868



www.fibl.org



Universität
Basel
Departement
Pharmazeutische Wissenschaften

This project is supported by the
Coop Sustainability Fund.



Entwicklung von neuen Botanicals

Beispiel Ausgangspunkt Nebenprodukte Forstwirtschaft

8 Waldbäume

Diverse Extrakte

Diverse Extrakte

Larix decidual/Larixyne

Kontrolle

Larixyne

Patent WO 2015140528 A1. Pathogenic infection
 Mulholland et al. (2017). Crop Prot. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2017.08.018>
 Thuerig et al. (2017). PMS. <https://doi.org/10.1002/ps.4733>

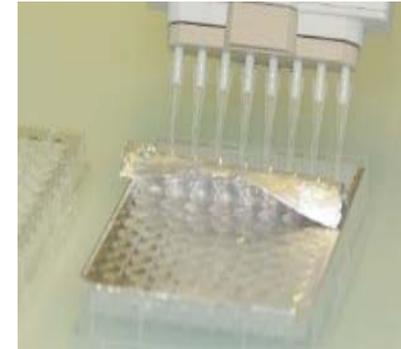
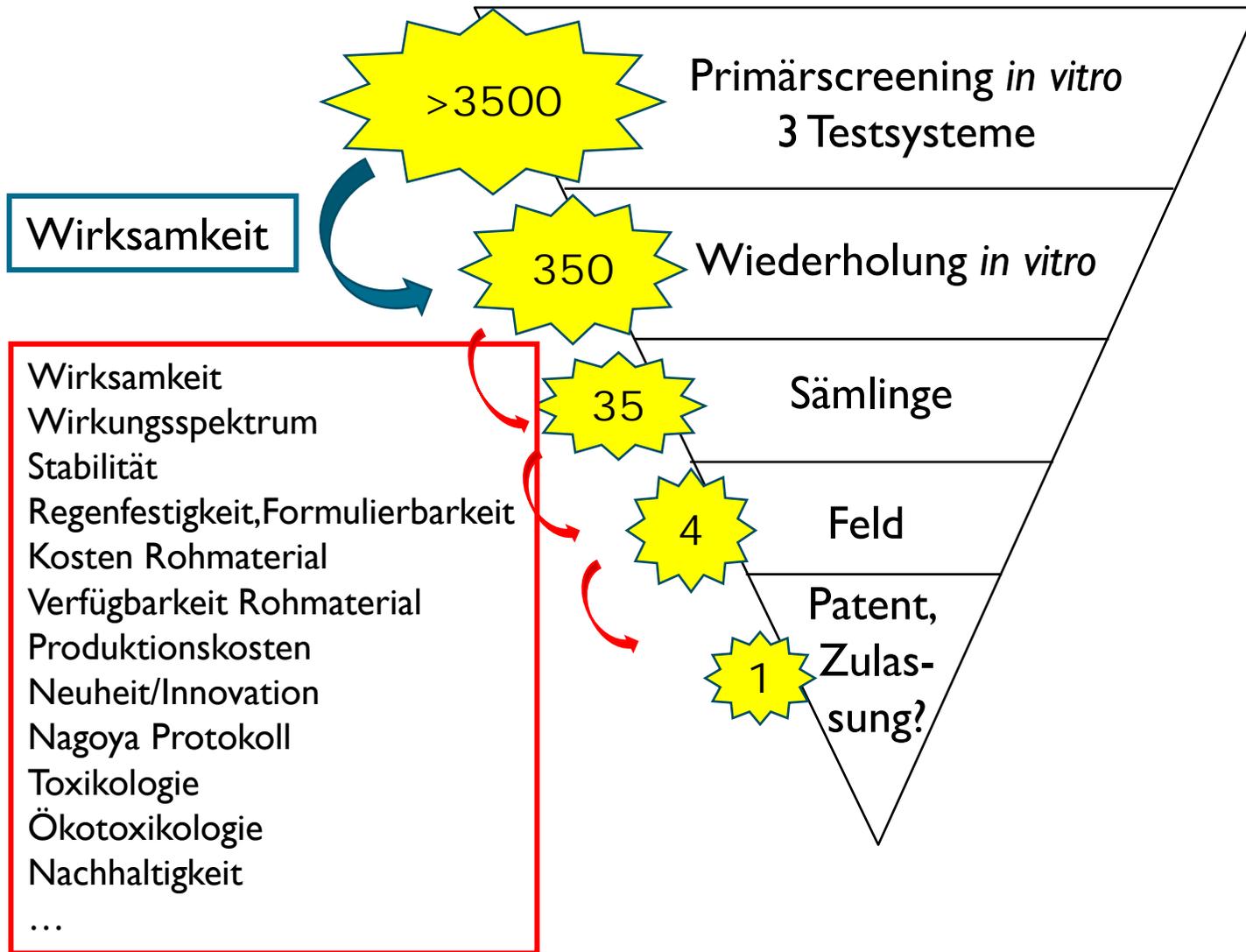
Herausforderungen bei der Entwicklung von Botanicals

- Wirksamkeit 
- Chemisch/Physikalische/Agronomische Eigenschaften 
- Rohmaterial: Verfügbarkeit, Kosten, Nagoya Protokoll 
- Extraktionsprozess (Skalierung, Kosten, Nebenprodukte) 
- Patentierung/Schutz des geistigen Eigentums
- Registrierung 
- Finanzierung Screening bis zum fertigen Produkt 

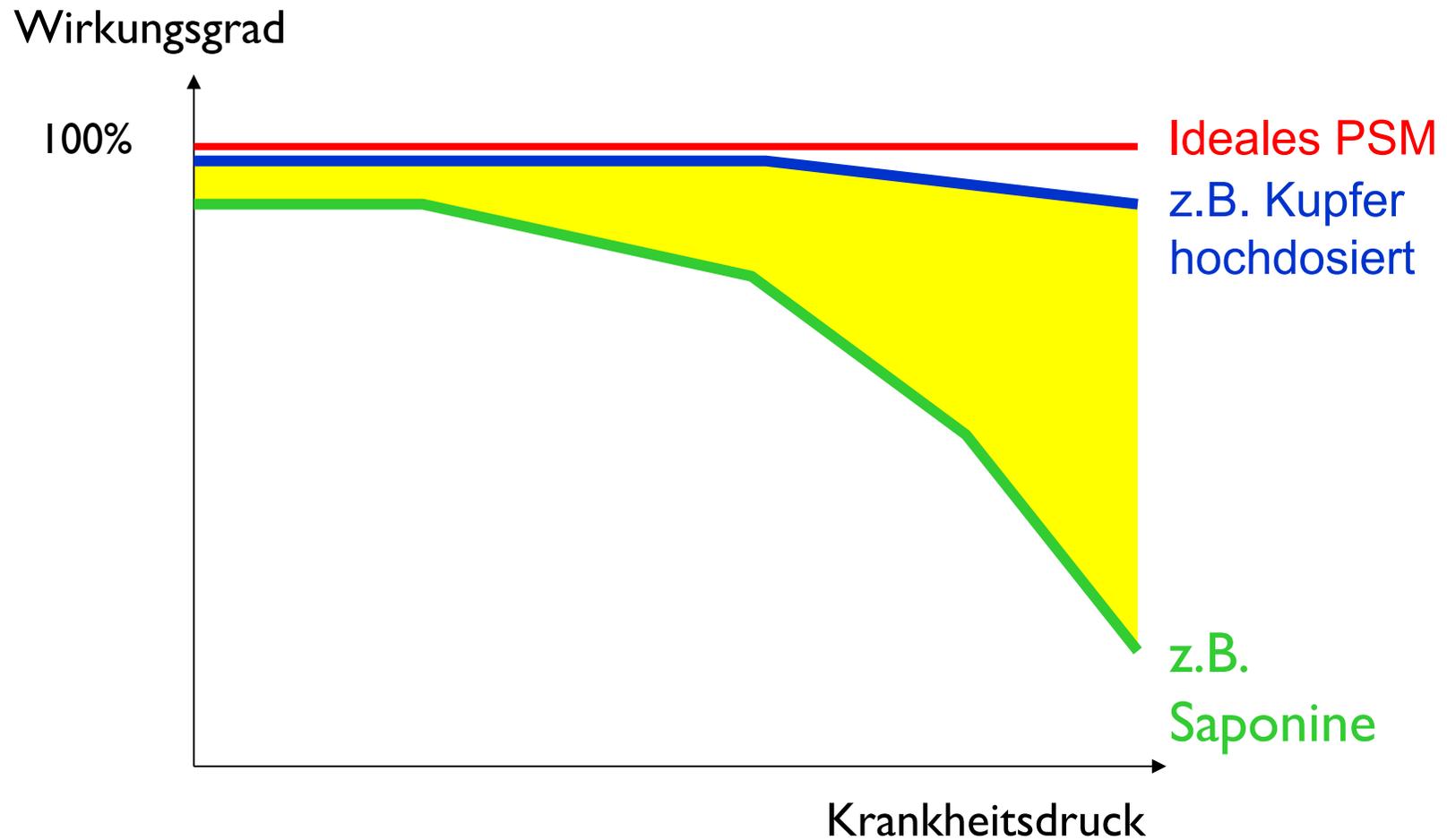
 Spezielle Herausforderungen bei Botanicals

Thurig und Tamm (2020). In: Biopesticides for sustainable production. Burleigh Dodds. ISBN10: 1786763567

Herausforderung bei der Entwicklung von Botanicals



Wirksamkeit



Chemisch/Physikalische/Agronomische Eigenschaften

- UV Stabilität, Hydrolyse, Abbaubarkeit durch Mikroorganismen
Gleichgewicht zwischen erwünschter Abbaubarkeit und Stabilität!
- Haltbarkeit
- Regenfestigkeit
Wasserlösliche (z.B. Saponine) vs. wasserunlösliche Extrakte
- Formulierbarkeit
- Limitierte Aufnahme in die Pflanze
Erwünscht wegen Rückständen! Aber: nur Kontaktfungizide!
- Synthetische Derivate mit veränderten Eigenschaften sind nicht zulässig!

Anforderungen an Rohmaterial

- Genügend grosse Mengen
- Günstiger Preis
- Konstante Qualität
- Hoher Gehalt an Wirkstoff
- Rückstandsfreiheit (Schwermetalle, Pestizide)
- Berücksichtigung Nagoya Protokoll

Thuerig und Tamm (2020). In: Biopesticides for sustainable production. Burleigh Dodds. ISBN10: 1786763567

Anforderung an Extraktionsprozess

- Konzentration der aktiven Inhaltsstoffe oft relativ tief (Extraktionseffizienz!)
z.B. Azadirachtin $\leq 1\%$, pyrethrin $\leq 2\%$
- Konstante Qualität des «Technical Grade Extract» sicherstellen
- Auswahl von umweltverträglichen Lösungsmitteln und Verfahren
- Verwertung von Restmaterial sicherstellen
z.B. Raps/Sonneblumenkuchen nach Ölextraktion als Futtermittel/Dünger

Thuerig und Tamm (2020). In: Biopesticides for sustainable production. Burleigh Dodds. ISBN10: 1786763567

Schutz geistiges Eigentum/Patentierung

- Nötig für Kommerzialisierung, um Investitionen zu schützen (Kosten bis Markteinführung: mehrere Millionen)
- Schutz durch Geschäftsgeheimnis oder Patentierung
- Patentierung nur für noch nicht publizierte, neue Stoffe/Extrakte möglich
- Beträchtliche Kosten für Patentierung (Anwälte, Gebühren)

Thuerig und Tamm (2020). In: Biopesticides for sustainable production. Burleigh Dodds. ISBN10: 1786763567

Registrierung Botanicals

- gleiche Anforderungen wie chemisch-synthetische Pestizide
- Regulierung für chemisch-synthetische Pestizide entwickelt
- Botanical Guidance Document bringt gewisse Verbesserung (a.i. =«Technical grade extract»)

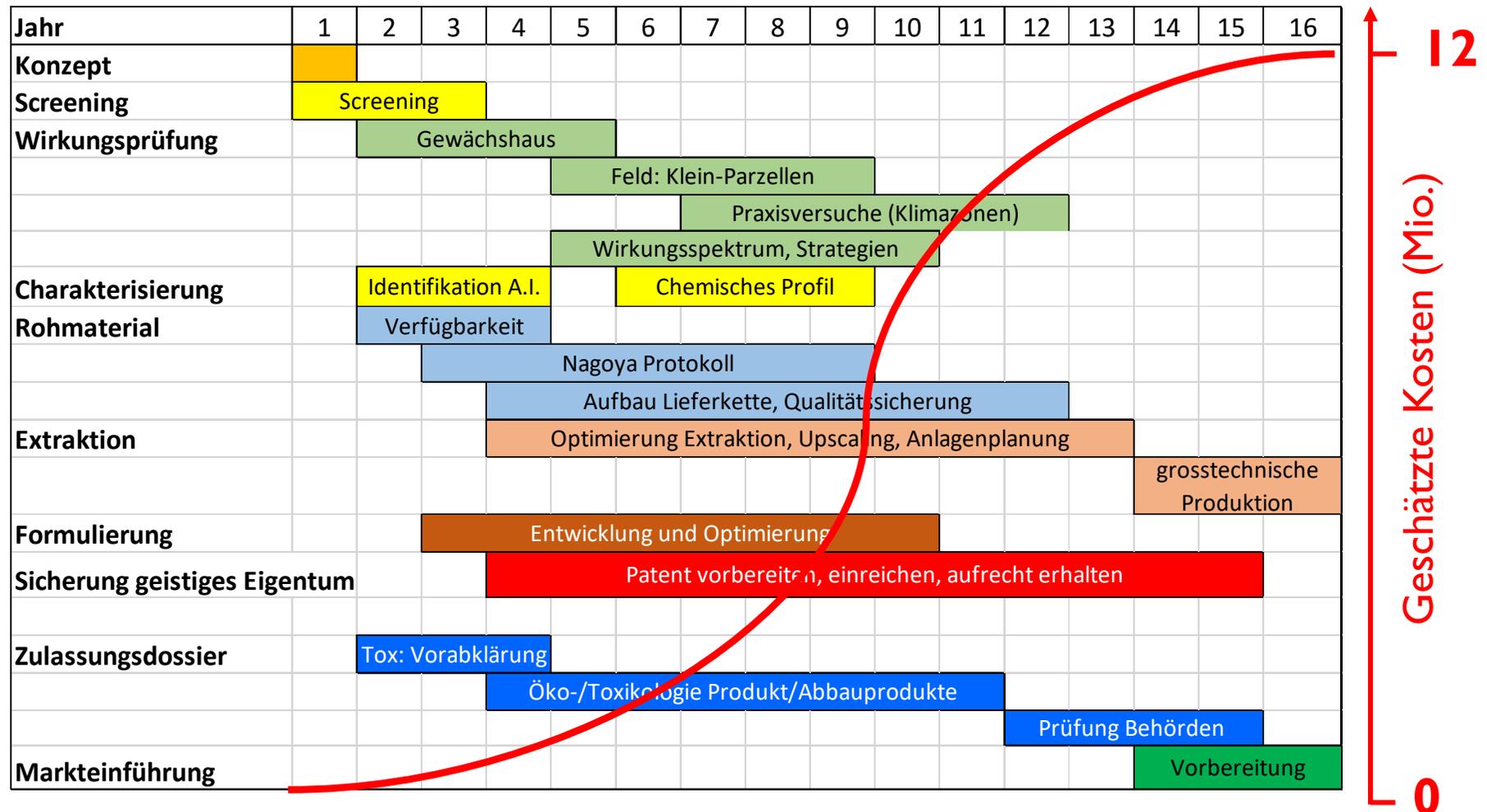
Bestehende Schwierigkeiten:

- Analytik Botanicals:
 - Bis zu welchem Grad müssen Inhaltsstoffe bestimmt werden?
 - Wie stark dürfen sich Batches unterscheiden (Fingerprint)?
- Wird bestehende Literatur über safe uses in die Beurteilung miteinbezogen?
- Kosten-intensiv (2-5 Mio.), langer Prozess, ungewisser Ausgang

EU: nur noch 20 von zuvor 60 registrierten Botanicals nach Re-Evaluation, meist weil kein Dossier mehr eingereicht wurde

Thuerig und Tamm (2020). In: Biopesticides for sustainable production. Burleigh Dodds. ISBN10: 1786763567

Beispiel: Fahrplan zur Entwicklung von Botanicals



Schlussfolgerungen

- Für viele Botanicals gute Wirksamkeit experimentell (bis zur Feldprüfung) gezeigt
- Mehrere Botanicals in der Entwicklung
- Grosses Potential in nachhaltigen Produktionssystemen (IP, Bio, low Input, rückstandsfreie Produktionssysteme)
- Registrierungsanforderungen müssen dringend den Eigenschaften von Botanicals angepasst werden (und nicht umgekehrt!)

Nutzung von Botanicals über Grenzen von Biolandbau

- Resistenzmanagement von chemisch-synthetischen Pestiziden
- Als Bestandteil der integrierten Produktion
- Entwicklung von rückstandsfreien oder –armen Produktionssystemen
- Privatgärten

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



Kontakt

Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL

Ackerstrasse 113 / Postfach 219

5070 Frick

Schweiz

Telefon +41 62 8657-272

Fax +41 62 8657-273

info.suisse@fibl.org

www.fibl.org