



**Wächst bald zusammen,
was zusammengehört?**

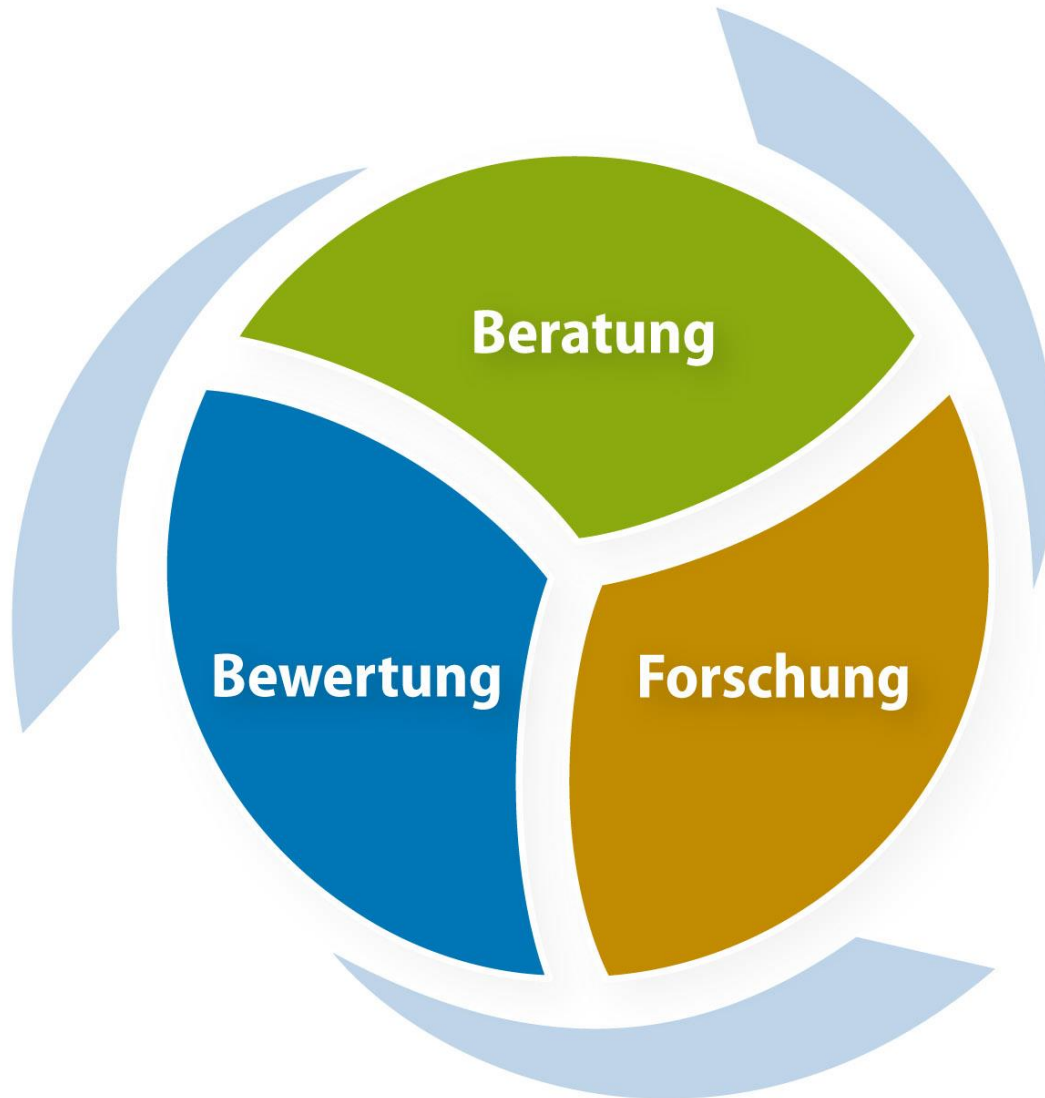
**Andenlupinen sollen den
Energiermaisbau attraktiver machen**

SR Roux, H Böhm, F Höppner, M Deyerler, D Wiedow und N Kanswohl

Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen



- ➔ Das JKI ist eine selbständige Bundesoberbehörde und ein Bundesforschungsinstitut mit im Pflanzenschutzgesetz, Gentechnikgesetz, Chemikaliengesetz und hierzu erlassenen Rechtsverordnungen festgelegten Aufgaben.
- ➔ Es ist als Ressorteinrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) für das Schutzziel Kulturpflanze in seiner Gesamtheit zuständig.
- ➔ Die Aufgabenbereiche umfassen:
 - Pflanzengenetik (Züchtungsforschung, Züchtung)
 - Pflanzenbau, Pflanzenernährung und Bodenkunde
 - Pflanzenschutz und Pflanzengesundheit



Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen



Institut für ...

... Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen *1

... Resistenzforschung und Stresstoleranz*1

*1 = mit Versuchsstation in Groß Lüsewitz

... Züchtungsforschung an gartenbaulichen Kulturen

... die Sicherheit biotechnologischer Verfahren bei Pflanzen

... *Epidemiologie und Pathogendiagnostik (Teil)*

... *ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz (Teil)*

Objekte

- **Hackfrüchte**
 - *Kartoffel*
- **Kleinkörnige Getreidearten**
 - *Hafer*
 - *Roggen*
 - *Triticale*
 - *Weizen*
- **Weidelgräser**
- **Körnerleguminosen**
 - *Blaue Lupine*
 - *Weißer Lupine*
 - *Gelbe Lupine*
 - *Ackerbohne, Sojabohne*
- **Wenig bearbeitete/neue Fruchtarten**
 - *Luzerne (Biomasse)*
 - *Andenlupine (Anpassung, Biomasse)*
 - *Russischer Löwenzahn*

Themen

- **Krankheitsresistenz**
- **Abiotische Stresstoleranz**
- **Biomasse- & Bioökonomie-Potenzial**
- **Ertragskomponenten**
- **Züchtungsmethodik**
 - Restorerogene, Hybridzüchtung
 - Molekulare Marker; Genomanalyse
 - Haploideninduktion
 - somatische Hybridisierung
 - SMART Breeding
- **Datenbanken, Schutzkonzepte (PGREL)**

NAWARO in Deutschland



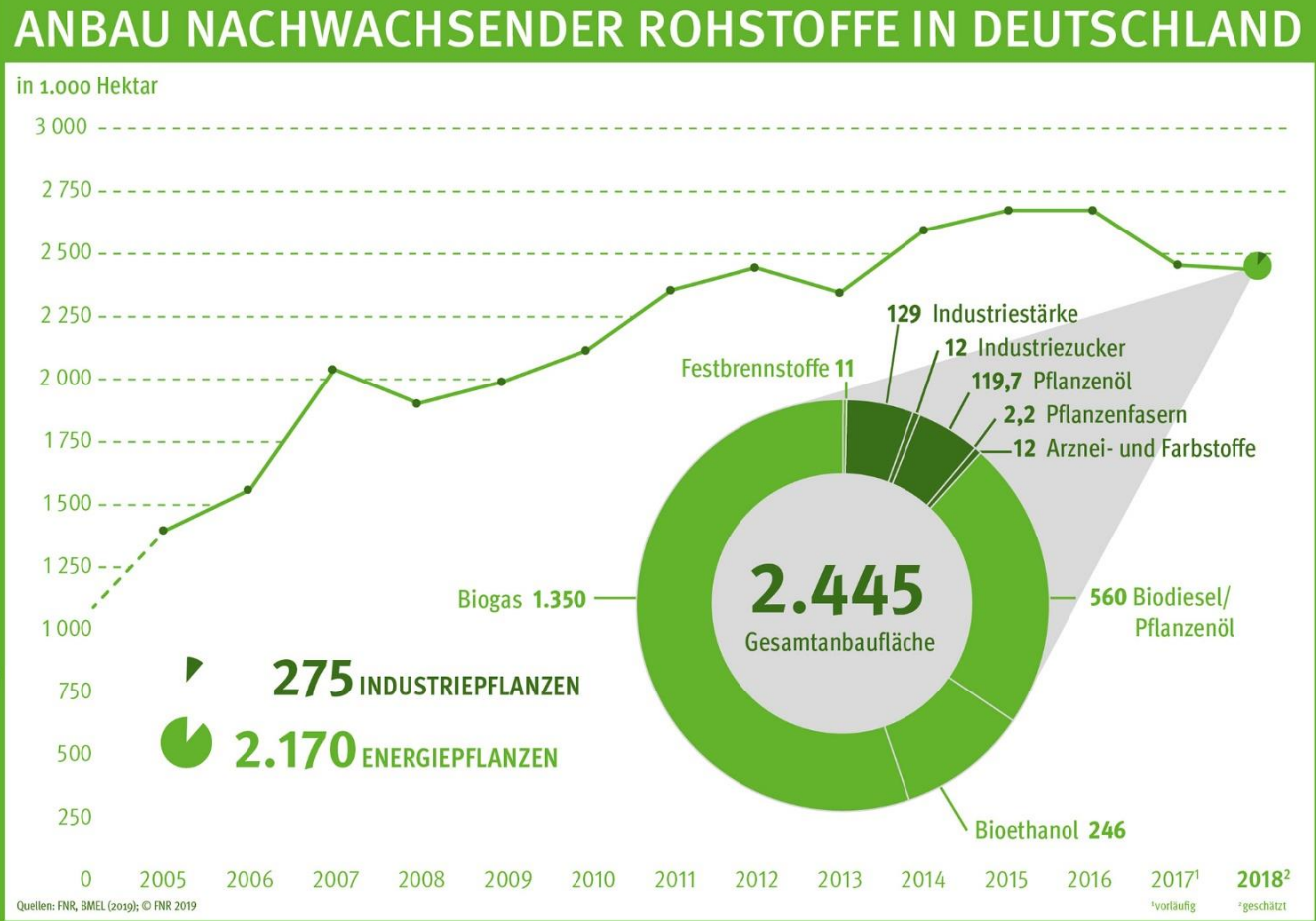
**88,8 % d. NAWARO =
Energiepflanzen**

davon:

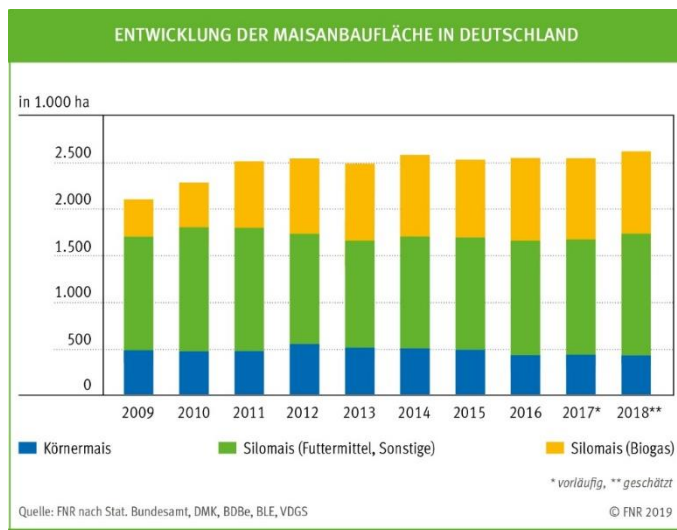
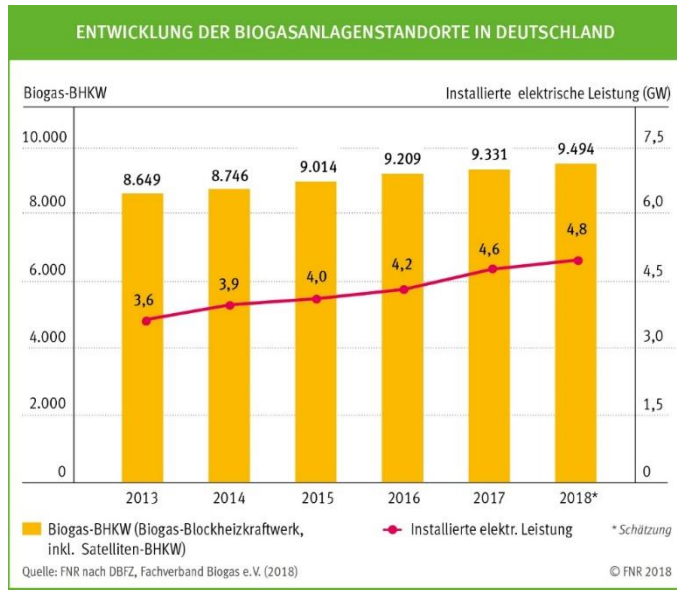
62 % Biogas

26 % Biodiesel/P-Öl

11 % Bioethanol



Biogasanlagen, Substrateinsatz u. Maisanbau in D



Maisanbau in Deutschland

ANBAUJAHR 2018

BIOGAS

0,9 Mio. HEKTAR ²⁾



FUTTER, SONSTIGES

1,7 Mio. HEKTAR ¹⁾



MAISANBAU GESAMT

2,6 Mio. HEKTAR

Quellen: ¹⁾ Statistisches Bundesamt 2019, ²⁾ FNR

© FNR 2019

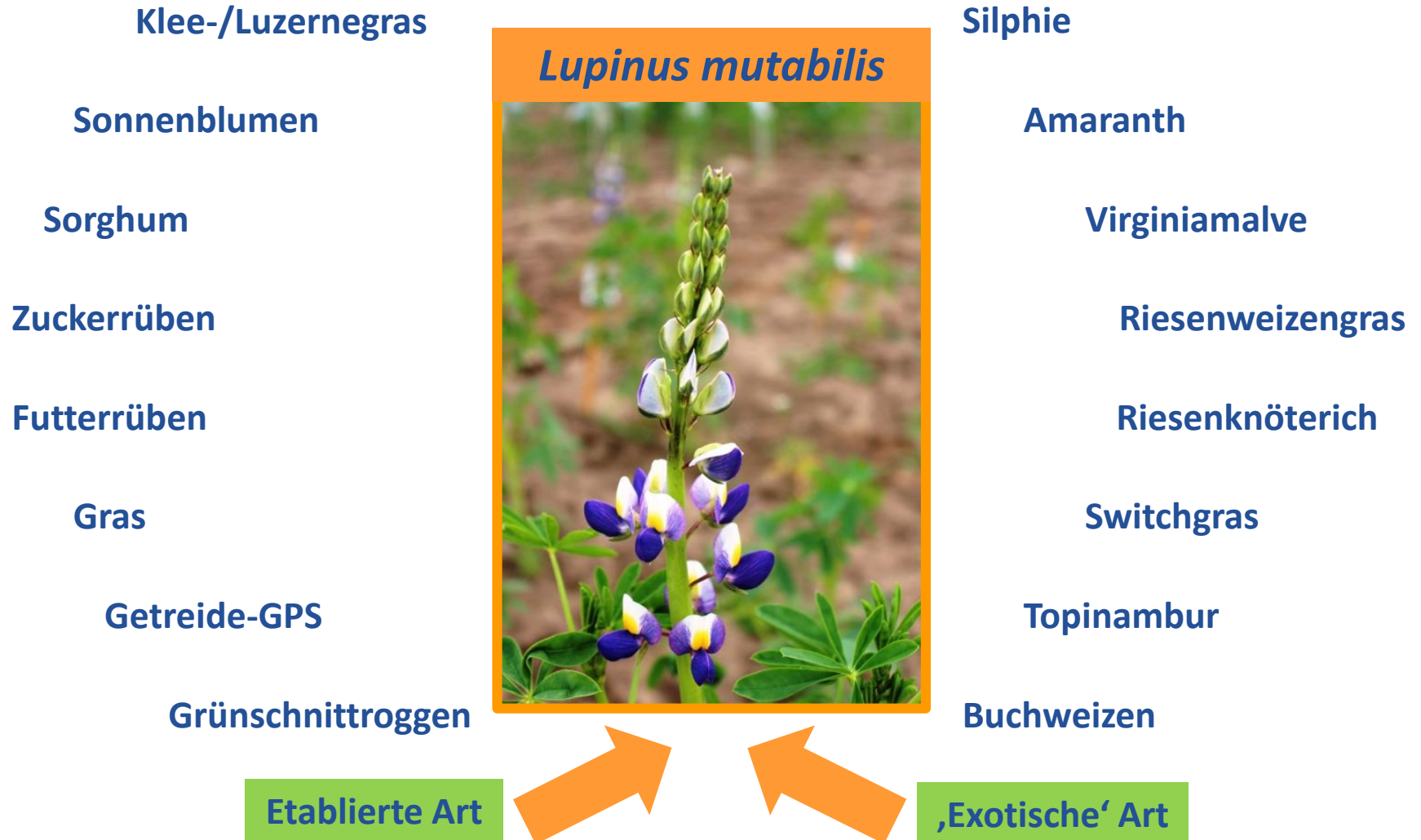
Einsatz von Getreide und Mais begrenzt auf:

2017 / 2018: max. 50 Masseprozent

2019 / 2020 max. 47 Masseprozent

2021 / 2022 max. 44 Masseprozent

Alternative Biomassepflanzen in Deutschland



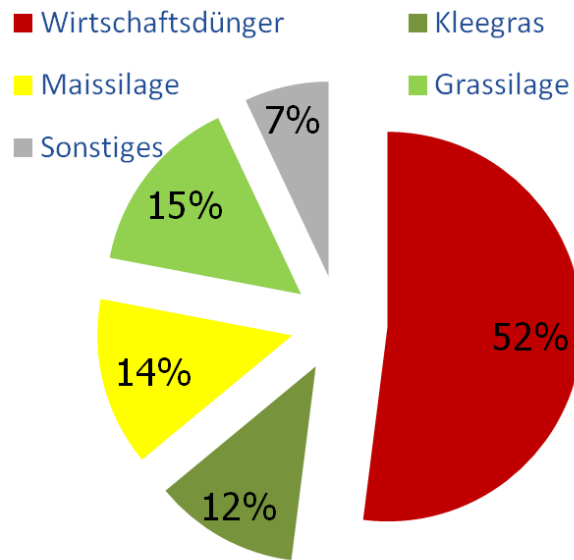
Biogasanlagen im Ökolandbau

(Abschlussbericht eines gleichnamigen FNR-Projektes (2015))

Anlagenbestand aktuell: < 200 Biogasanlagen in D in Öko-Betrieben (Öko-B)

Vergleich: 1990/91; 100 Biogasanlagen in D → 70 % davon in Öko-B

Substratmix in BioBiogasanlagen in D
(Siegmeier et al. 2013)



Hemmnisse für die Anschaffung einer Biogasanlage in Öko-B

(Befragung innerhalb EU-SUSTAININGAS)

- Finanzierungsschwierigkeiten
- Geringe Akzeptanz bei Öko-Konsumenten
- Befürchtete Probleme mit dem Erhalt der Bodenqualität
- Befürchtete ökologische Probleme in Bezug auf Humus, Biodiversität und Bodenverdichtung



Die Andenlupine – Eine Hülsenfrucht zur bioenergetischen Nutzung

Andenlupine: Herkunft, Nutzung, Besonderheiten

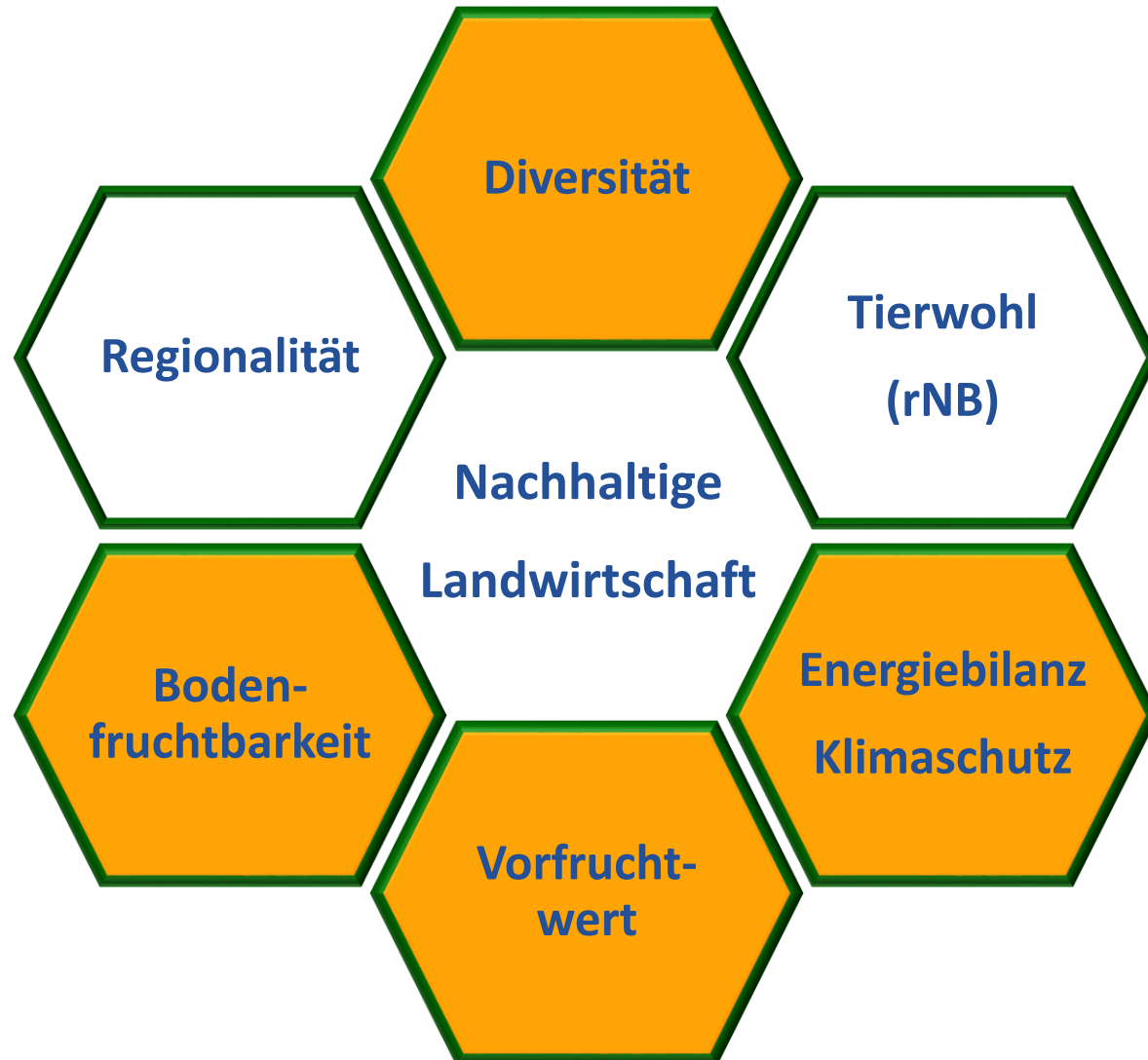


Quelle: <http://www.weltkarte.com/uploads/pics/karte-suedamerika-staaten.png>

- Herkunft: Andenregion Südamerikas
- Begrenzte Anbaubedeutung als Proteinlieferant in Ecuador, Peru u. Bolivien
- Vorwiegend alkaloidhaltig, d. h. bitter
- Partieller Fremdbefruchter

- Photoperiodische Sensitivität
 - ➔ Unter Langtagbedingungen häufig verzögerter Blühbeginn und/oder kaum Hülsenbildung
- Meist indeterminierter Wuchs
 - ➔ Pflanzenlängen bis ca. 2,40 m

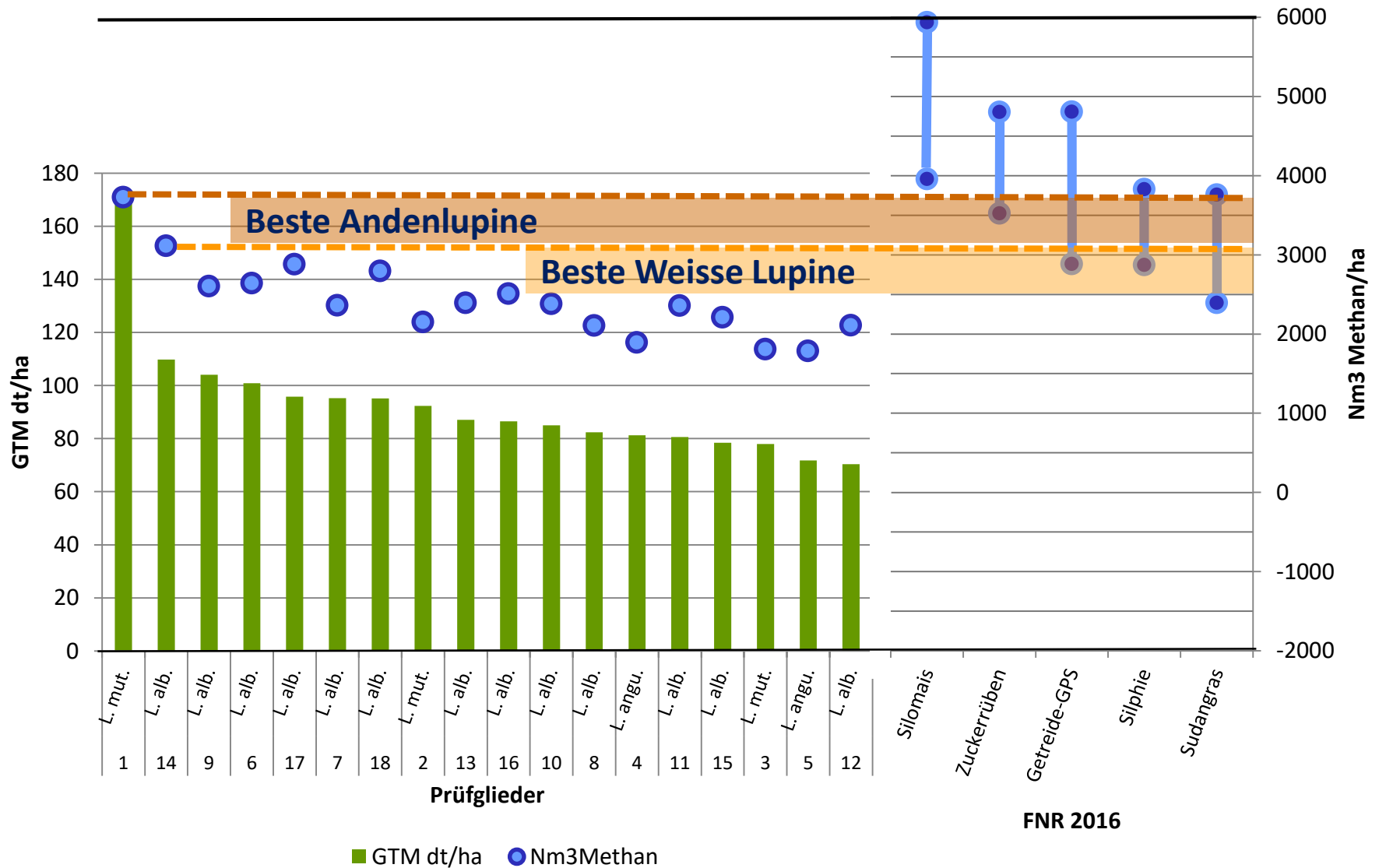
Erschließung von Ökosystemleistungen für den Energiepflanzen-Anbau durch die Andenlupine



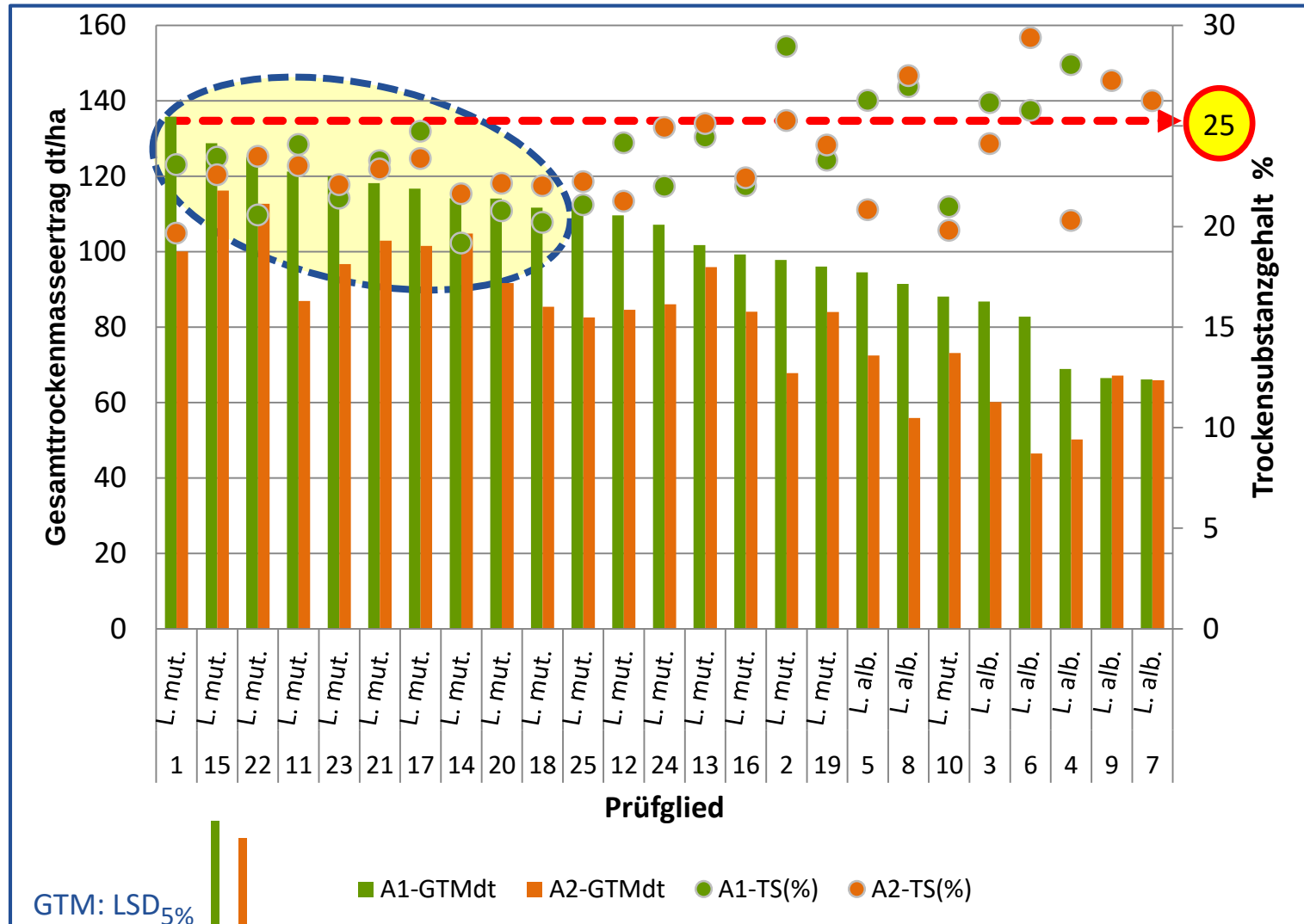
FNR-Projekt: Biomassepotenzial Lupine 2014-2017



Biomassepotenzial: GTM vs. Methanertrag '14/15



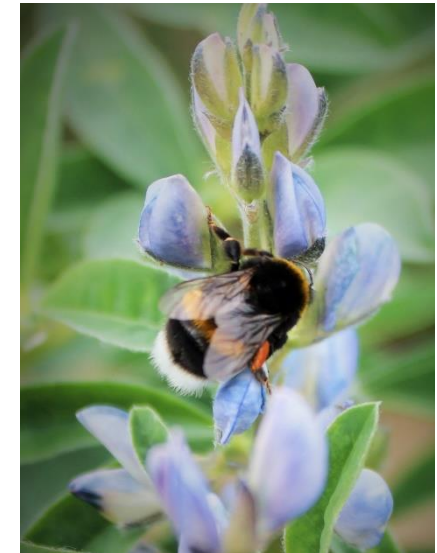
Biomassepotenzial: Leistungsprüfungen 2016



FNR-Projekt: Biomassepotenzial Lupine 2014-2017



- ✓ Sehr hohe (Andenlupinen) bzw. ansprechende (Weiße Lupinen) GTM- und Methanerträge
- ✓ Züchterisch nutzbare Variabilität im untersuchten Material nachgewiesen
- ✓ Erwartete Merkmalskorrelationen
- ✓ Blüten bis zum Schnitt (Oktober)
 - ➔ Erhaltung bzw. Steigerung der Biodiversität von blütenbesuchenden Insekten



- ✓ Sehr hohe (Andenlupinen) bzw. ansprechende (Weiße Lupinen) GTM- und Methanerträge
- ✓ Züchterisch nutzbare Variabilität im untersuchten Material nachgewiesen
- ✓ Erwartete Merkmalskorrelationen

✓ Niedrige TS-Gehalte vermeiden durch Blüthen bis zum Schnitt (Oktober)

➔ **Intercropping-Strategien !**
Welche?

z. B. Andenlupine und Mais: Passt das denn?

Ein Blick zurück:

Evolution und

... jahrhundertealte Praxis in Südamerika



(Becker, 2011)



(Schmidt, 2014)

z. B. Andenlupine und Mais: Passt das denn?

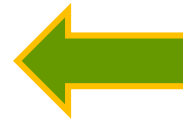
**Ausgleich durch Andenlupine
(Wurzelsystem, Bodenlockerung
Humusanreicherung)**



**Mögliche Fruchtfolgeprobleme
bei hohem Maisanteil**



**Niedrigen TS-Gehalte
der Andenlupine**



**Ausgleich durch Wahl eines
passenden Maispartners**



Ja, Andenlupine und Mais sollten zusammenpassen !

FNR-Projekt: LuMi-opt



Züchtungsmethodisch optimierte Kombination von Gemengepartnern der Andenlupine und Mais sowie der Weißen Lupine und Hafer mit dem Ziel der Biomasseproduktion unter Nutzung ökosystemarer Leistungen der Lupine

Laufzeit: 15.03.2019-14.02.2022



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Institut für Züchtungsforschung
an landwirtschaftlichen Kulturen

Universität
Rostock



Traditio et Innovatio



Landwirtschaftliche
Lehranstalten



LuMi-opt: Projektziele – Andenlupine/Mais

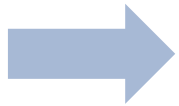


- ✓ Beurteilung der Gemengetauglichkeit von Biomasse-Andenlupinen im Gemengeanbau mit Mais
- ✓ Beurteilung der Gemengetauglichkeit von Maishybriden im Gemengeanbau mit Biomasse-Andenlupinen
- ✓ Evaluierung von PGR der Andenlupine auf hohen Biomasseertrag im Gemengeanbau mit Mais

Beurteilung der allg. Gemengetauglichkeit von Biomasse-Andenlupinen im Gemengeanbau mit Mais



7 vorselektierte Biomasse-Andenlupinen



Feldprüfung (3 Orte) aller Kombinationen im Gemenge mit 2 unterschiedlichen Maishybriden



Mittlerer GTM-Ertrag der Andenlupinen im Gemenge mit den beiden Maishybriden

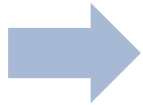


Gemengetauglichkeit der Andenlupinen

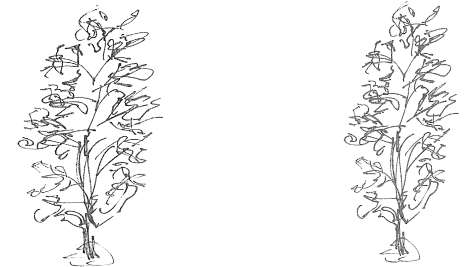
Beurteilung der allg. Gemengetauglichkeit von **Mais-hybriden** im Gemengeanbau mit Biomasse-Andenlupinen



7 phänotypisch divergente Mais-Hybriden



Feldprüfung (2 Orte, 3 Jahre) aller Kombinationen im Gemenge mit 2 Biomasse-Andenlupinen



Mittlerer GTM-Ertrag der Maishybriden im Gemenge mit den beiden Andenlupinen

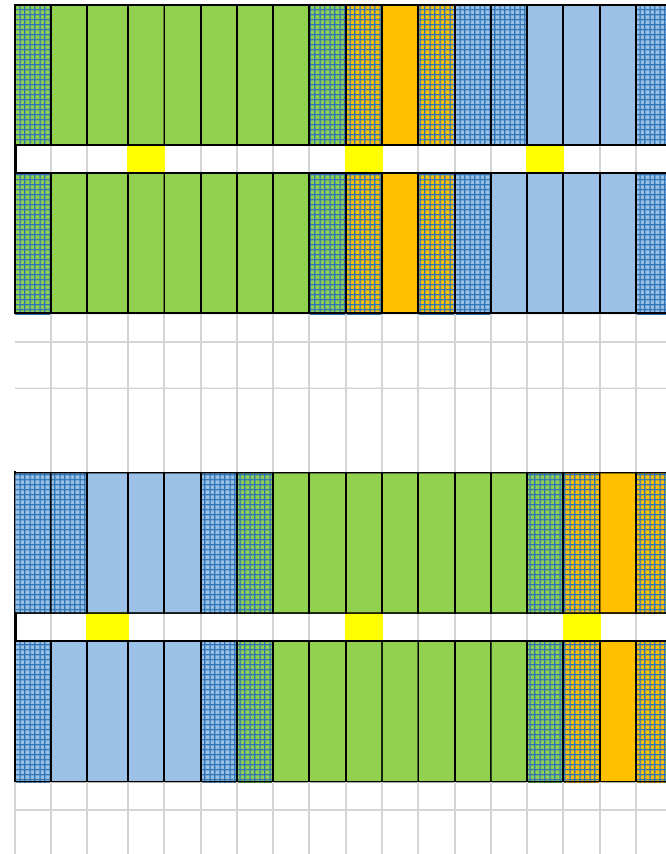


Gemengetauglichkeit der **Maishybriden**

Versuchsmethodik



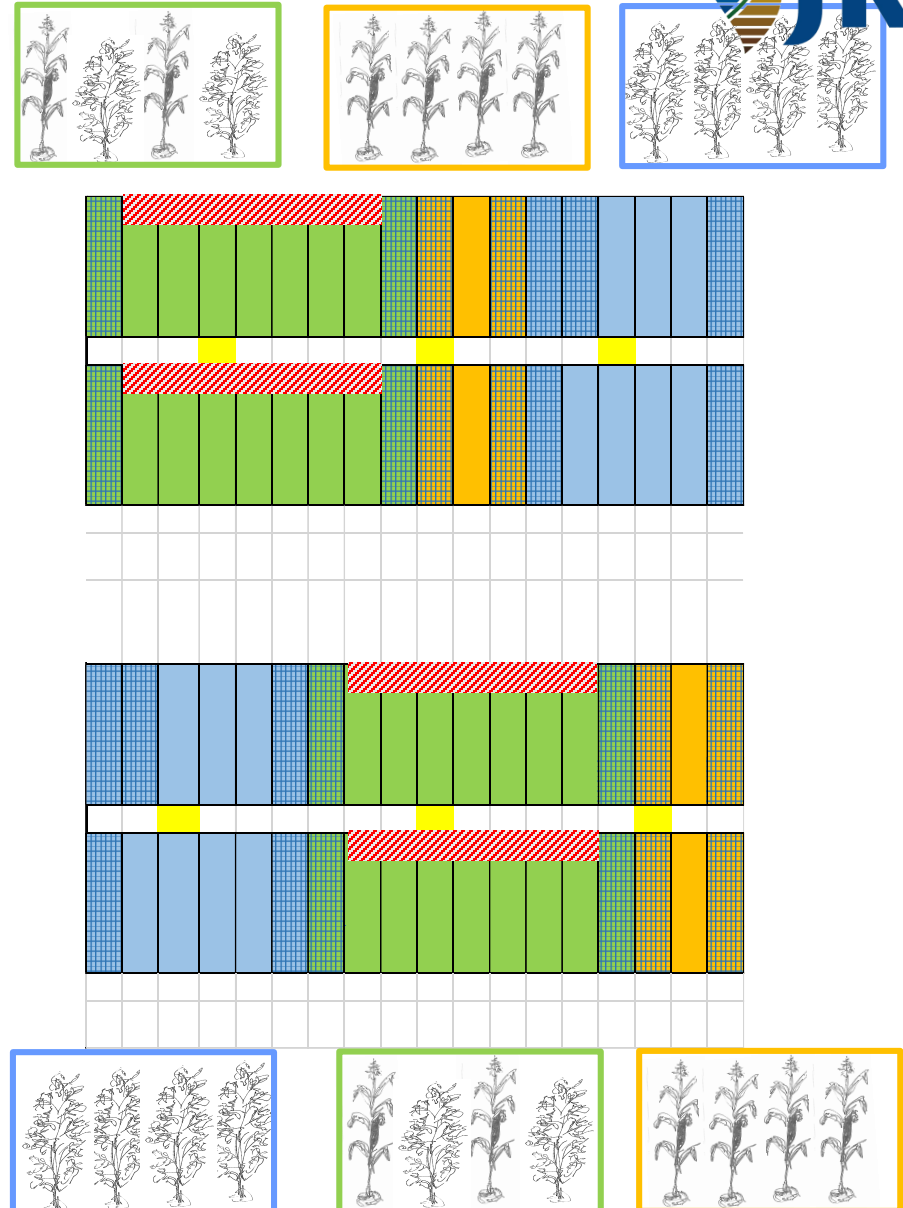
- ✓ 4-reihiger Gemengeanbau mit alternierender Reihenbelegung



-
- The worksheet is designed for a genetics experiment with corn. It features three boxes at the top, each containing four illustrations of corn plants with different traits: green leaves (green border), yellow leaves (yellow border), and blue leaves (blue border). Below these are two sets of data tables. Each set has a top row for the 'Parental Generation' and a bottom row for the 'F1 Generation'. The columns represent different traits: leaf color (green, yellow, blue), seed color (green, yellow, blue), and seed shape (round, wrinkled). The first set of tables shows a cross between a green-leaved, round-seeded plant and a yellow-leaved, wrinkled-seeded plant. The second set shows a cross between a blue-leaved, round-seeded plant and a yellow-leaved, wrinkled-seeded plant. The F1 generation results are to be recorded in the bottom row of each table.

Versuchsmethodik

- ✓ 4-reihiger Gemengeanbau mit alternierender Reihenbelegung
- ✓ Parallel Feldprüfungen aller Partner in Reinsaat
- ✓ Handbeerntung von Teilparzellen aller Gemengeversuche zur Erfassung der Gemengeanteile
- ✓ Erfassung von agronomischen und Ertragsmerkmalen



Identifizierung von PGR der Andenlupine mit hohem Biomasseertrag im Gemengeanbau mit Mais



Sortiment von PGR der Andenlupine

Identifizierung von PGR der Andenlupine mit hohem Biomasseertrag im Gemengeanbau mit Mais



Sortiment von PGR der Andenlupine



2019 Feldprüfung im Gemenge mit 1 Maishybride

Identifizierung von PGR der Andenlupine mit hohem Biomasseertrag im Gemengeanbau mit Mais



Sortiment von PGR der Andenlupine



2019 Feldprüfung im Gemenge mit 1 Maishybride



2019 Identifizierung von geeigneten Andenlupinen für weitere Prüfungen in 2020 und 2021

LuMi-opt: Projektziele – Andenlupine/Mais



- ✓ Beurteilung der Gemengetauglichkeit von Biomasse-Andenlupinen im Gemengeanbau mit Mais
- ✓ Beurteilung der Gemengetauglichkeit von Maishybriden im Gemengeanbau mit Biomasse-Andenlupinen
- ✓ Identifizierung von PGR der Andenlupine mit hohem Biomasseertrag im Gemengeanbau mit Mais
- ✓ Ermittlung der Qualitätsparameter Biogas- und Methanausbeute aus Biomasse der Leistungsprüfungen aus Groß Lüsewitz (**Universität Rostock**)
- ✓ Erfassung der Silierfähigkeit bzw. Untersuchung des Silierprozesses und der Silagequalität am Erntegut des Gemengeanbaus (**JKI-Braunschweig**)
- ✓ Untersuchung ausgewählter Fragen der Anbauoptimierung (Saatzeit, Reihenweite; **JKI-Groß Lüsewitz, TI-Trenthorst**)
- ✓ Durchführung eines Demonstrationsanbaus unter Praxisbedingungen im letzten Projektjahr

LuMi-opt: Projektziele – Weiße Lupine/Hafer



LuMi-opt: Zusammenfassung – Was wollen wir erreichen?

Erschließung des Energiepflanzensektors für Leguminosen – Nutzung von Ökosystemleistungen

Über die:

- ✓ Identifizierung von Andenlupinen mit allg. Gemengetauglichkeit mit Mais
- ✓ Identifizierung von Mais mit allg. Gemengetauglichkeit mit Andenlupinen
- ✓ Identifizierung von PGR der Andenlupine mit hohem Biomasseertrag im Gemengeanbau mit Mais
- ✓ Identifizierung von leistungsstarken Kombinationen der Weißen Lupine mit Hafer
- ✓ Beurteilung der Biogas- und Methanausbeute
- ✓ Beurteilung der Silierfähigkeit und der Silagequalität
- ✓ Untersuchung von Fragen der Anbauoptimierung

Vielen Dank an



Universität
Rostock



Traditio et Innovatio



G FNR

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.



Institut für Pflanzenbau und
Bodenkunde



Thünen-Institut für Ökologischen Landbau

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Vielen Dank für Ihr Interesse