



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Wildpflanzen: Bestandsetablierung unter Mais

Von Cossel, M.[#], Steberl, K.[#], Agra de Moura Pereira, L.[‡], Hartung, J.[¶], Kiesel, A.[#], Lewandowski, I.[#]

[#] Universität Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergiepflanzen

[‡] University of São Paulo/ESALQ, Soil Science

[¶] Universität Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, Biostatistik

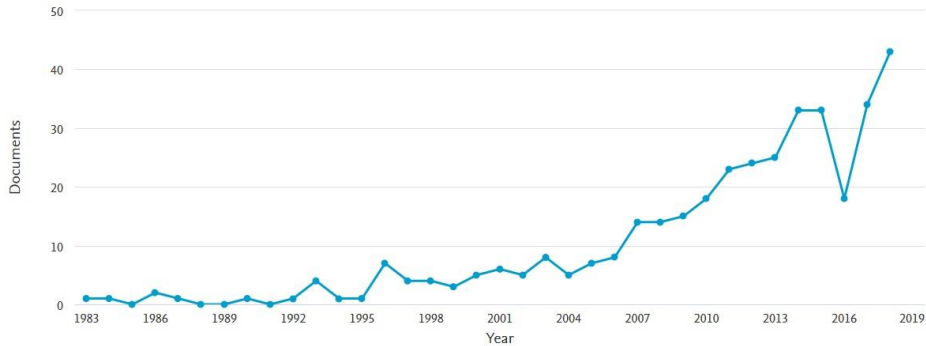
Beitrag zur Fachtagung „*Biogas aus Wildpflanzen – Chancen und Herausforderungen mehrjähriger Wildpflanzenmischungen zur Biogasnutzung aus Sicht der Forschung und der Praxis*“, 12.03.2019, Universität Hohenheim



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Motivation

Steigendes Interesse an Mischkulturen zur Biomasseproduktion in der Wissenschaft?



Quelle: [Scopus](#) | Datum: 10.03.2019 | Suchbegriffskombination: polycrop OR "wild flower" OR "wild plant" OR poly-crop OR "plant mixture" OR "mixed crop" AND biomass OR biogas OR "anaerobic digestion" OR methane OR biofuel OR bioenergy

3



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Motivation

„Landwirtschaftliche Diversifizierung im Biogaspflanzenanbau“

- Start meiner Doktorarbeit: September 2013
- Drei Wildpflanzen-(WPM)-Feldversuche liefen bereits seit 2011
- Ein Feldversuch konnte 2014 neu angelegt werden → Doch welches Ziel?
- In Literatur fand sich die Idee der Unter-Mais-Etablierung...

4



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Warum unter Mais?

WPM-Reinsaat *kann* funktionieren, *aber...*

- Intensive Saatbettbereitung → Ökobilanz?

5



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Warum unter Mais?

WPM-Reinsaat *kann* funktionieren, *aber...*

- Intensive Saatbettbereitung → Ökobilanz?
- Schwankende Erträge im Ansaatjahr möglich

6



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Warum unter Mais?

WPM-Reinsaat *kann* funktionieren, *aber...*

- Intensive Saatbettbereitung → Ökobilanz?
- Schwankende Erträge im Ansaatjahr möglich
- Sonnenblume

7



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Warum unter Mais?

WPM-Reinsaat *kann* funktionieren, *aber...*

- Intensive Saatbettbereitung → Ökobilanz?
- Schwankende Erträge im Ansaatjahr möglich
- Sonnenblume
→ Keine Wildpflanze! ...

8



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Warum unter Mais?

WPM-Reinsaat *kann* funktionieren, *aber...*

- Intensive Saatbettbereitung → Ökobilanz?
- Schwankende Erträge im Ansaatjahr möglich
- Sonnenblume
→ Keine Wildpflanze! | Feldaufgang? ...

9



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Warum unter Mais?

WPM-Reinsaat *kann* funktionieren, *aber...*

- Intensive Saatbettbereitung → Ökobilanz?
- Schwankende Erträge im Ansaatjahr möglich
- Sonnenblume
→ Keine Wildpflanze! | Feldaufgang? | Erntefähigkeit? ...

10



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Warum unter Mais?

WPM-Reinsaat *kann* funktionieren, *aber...*

- Intensive Saatbettbereitung → Ökobilanz?
- Schwankende Erträge im Ansaatjahr möglich
- Sonnenblume
 - Keine Wildpflanze! | Feldaufgang? | Erntefähigkeit? | Fettgehalt? | ...

11



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Warum unter Mais?

WPM-Reinsaat *kann* funktionieren, *aber...*

- Intensive Saatbettbereitung → Ökobilanz?
- Schwankende Erträge im Ansaatjahr möglich
- Sonnenblume
 - Keine Wildpflanze! | Feldaufgang? | Erntefähigkeit? | Fettgehalt? | ...

Mais untersaatverträglich und sicher in Ertrag und Qualität

→ Mais statt Sonnenblume?

12

Hypothesen

WPM-Etablierung unter Mais

- beeinflusst nicht den hohen Mais-Methanertrag im ersten Jahr,
- erzielt ähnliche WPM-Erträge ab zweitem Standjahr,
- erzielt ähnliche WPM-Artenvielfalt ab zweitem Standjahr.

13

Material und Methoden



14



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Material und Methoden

Mehrjähriger Feldversuch seit 2014

- Goldener Acker, Hohenheim



15



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Material und Methoden

Mehrjähriger Feldversuch seit 2014

- Goldener Acker, Hohenheim
- Vollrandomisierte Blockanlage
- Parzellengröße: 36 m²



16



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Material und Methoden

Mehrfähriger Feldversuch seit 2014

- Goldener Acker, Hohenheim
- Vollrandomisierte Blockanlage
- Parzellengröße: 36 m²
- 2 WPM
- 3 Etablierungsverfahren á 5 Wdh.
→ Hier: Reinsaat und Unter-Mais

17



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Material und Methoden

Mehrfähriger Feldversuch seit 2014

- Goldener Acker, Hohenheim
- Vollrandomisierte Blockanlage
- Parzellengröße: 36 m²
- 2 WPM
- 3 Etablierungsverfahren á 5 Wdh.
→ Hier: Reinsaat und Unter-Mais
- Monokultur Mais als Referenz
(90 kg N ha⁻¹)

18



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Material und Methoden

Mehrjähriger Feldversuch seit 2014

- Goldener Acker, Hohenheim
- Vollrandomisierte Blockanlage
- Parzellengröße: 36 m²
- 2 WPM
- 3 Etablierungsverfahren á 5 Wdh.
→ Hier: Reinsaat und Unter-Mais
- Monokultur Mais als Referenz
(90 kg N ha⁻¹)



WPM-Aussaat am 20.05.2014

19



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Material und Methoden

Wildpflanzenmischungen:



20

 UNIVERSITÄT HOHENHEIM

Material und Methoden

Wildpflanzenmischungen:
S1: [Wildacker-Wildaesung-Wildeckung](#)



21

 UNIVERSITÄT HOHENHEIM

Material und Methoden

Wildpflanzenmischungen:
S1: [Wildacker-Wildaesung-Wildeckung](#)
S2: [BG70](#)



22



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Material und Methoden

Wildpflanzenmischungen:

S1: Wildacker-Wildaesung-Wildeckung

S2: BG70

10 kg ha⁻¹, 15 cm Reihe,

→ für „Unter-Mais“ ohne Sonnenblumen!



23



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Material und Methoden

Mais:

Carolinio (KWS)

9 Körner m⁻², 75 cm Reihe



Moni-Mais am 28.07.2014

24



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Vorläufige Ergebnisse



25



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Pflanzbestände 28.07.2014



Mono-Mais

26



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Pflanzbestände 28.07.2014



Mono-Mais

Mais mit
WPM_S1

27



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Pflanzbestände 28.07.2014



Mono-Mais

Mais mit
WPM_S1

Mais mit
WPM_S2

28

UNIVERSITÄT HOHENHEIM

Pflanzbestände 28.07.2014

Mono-Mais Mais mit WPM_S1 Mais mit WPM_S2 WPM_S1 WPM_S2

29

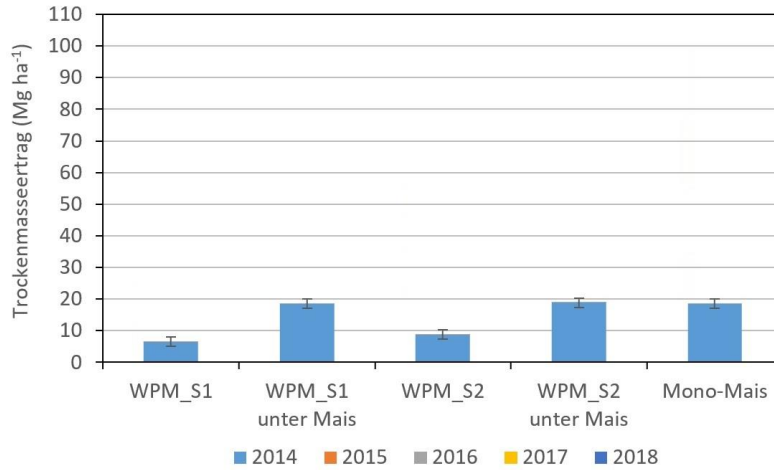
UNIVERSITÄT HOHENHEIM

Mais-Trockenmasseerträge 2014

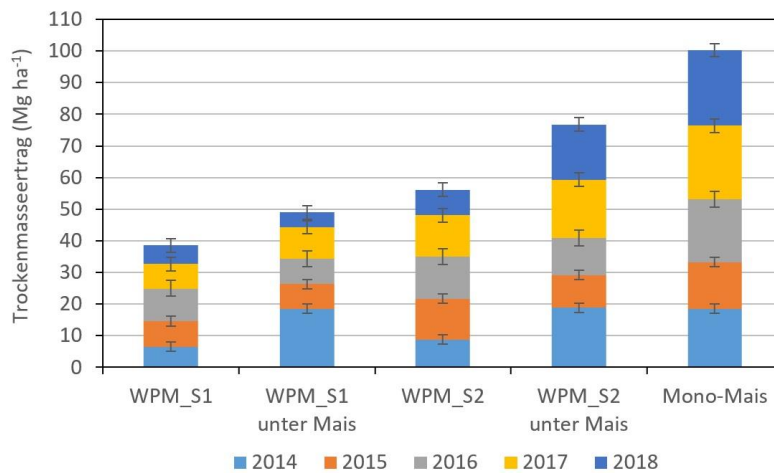
Treatment	2014 (Mg ha ⁻¹)
WPM_S1	0
WPM_S1 unter Mais	~18
WPM_S2	0
WPM_S2 unter Mais	~18
Mono-Mais	~18

Fehlerbalken zeigen Standardfehler.

30



Fehlerbalken zeigen Standardfehler.

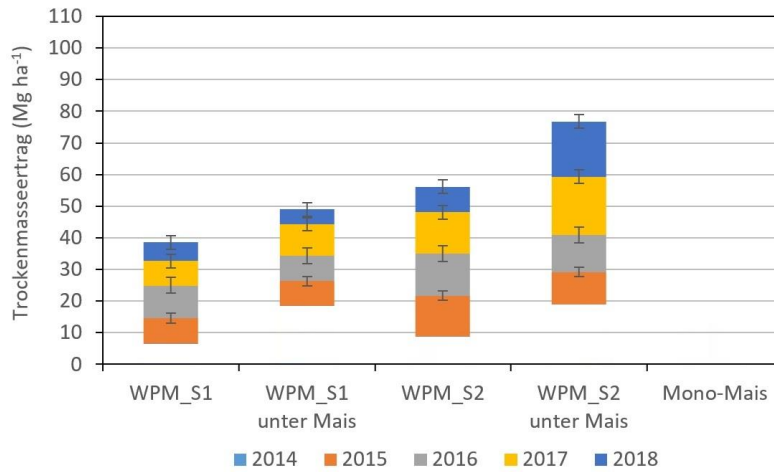


Fehlerbalken zeigen Standardfehler je Jahr.



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

WPM-Trockenmasseerträge 2015-2018



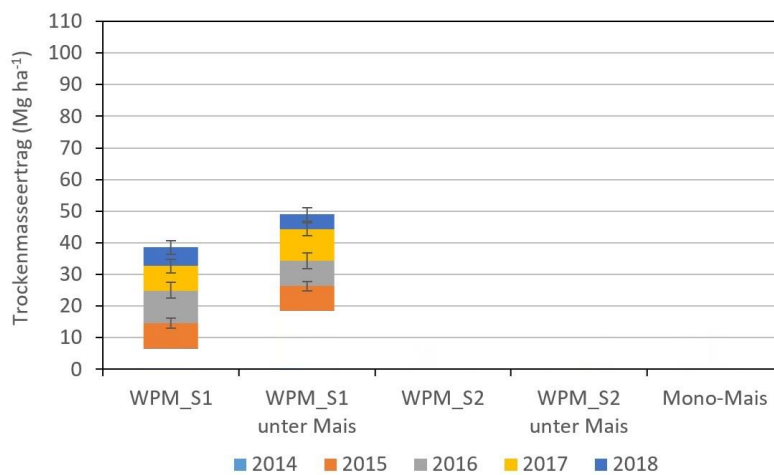
Fehlerbalken zeigen Standardfehler je Jahr.

33



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

S1-Trockenmasseerträge 2015-2018

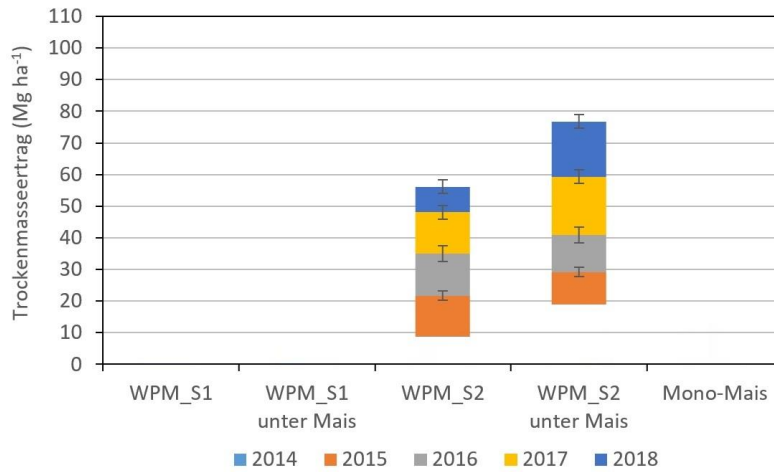


Fehlerbalken zeigen Standardfehler je Jahr.

34



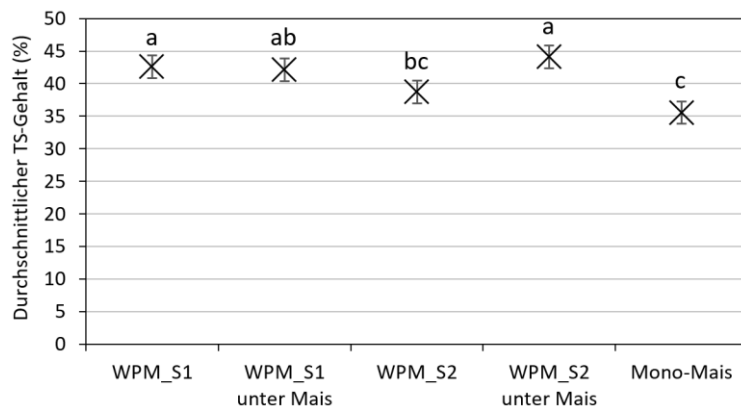
S2-Trockenmasseerträge 2015-2018



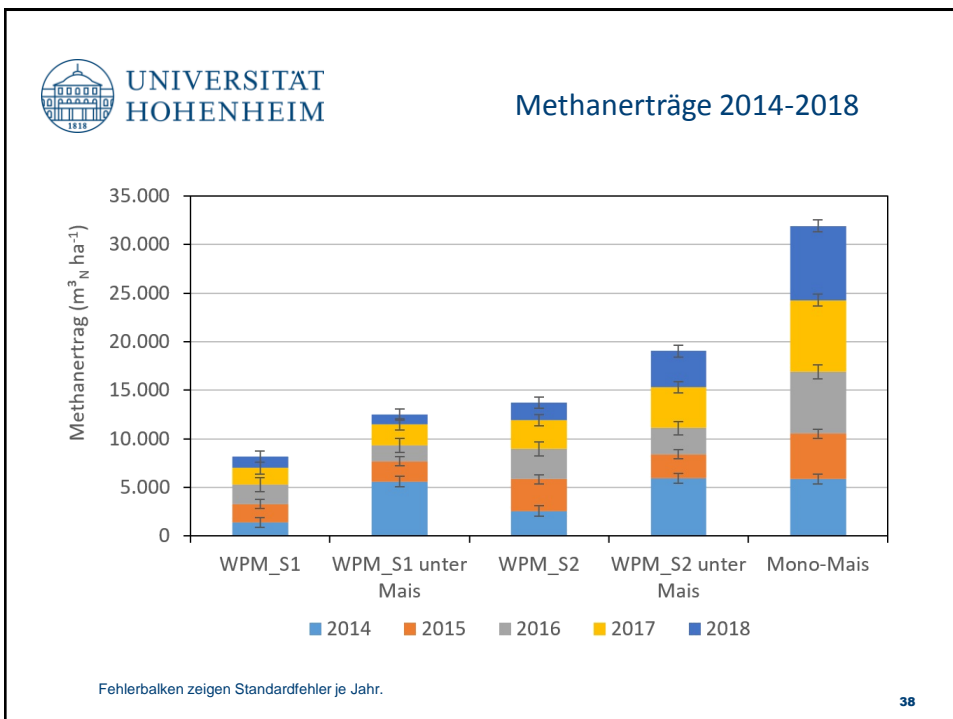
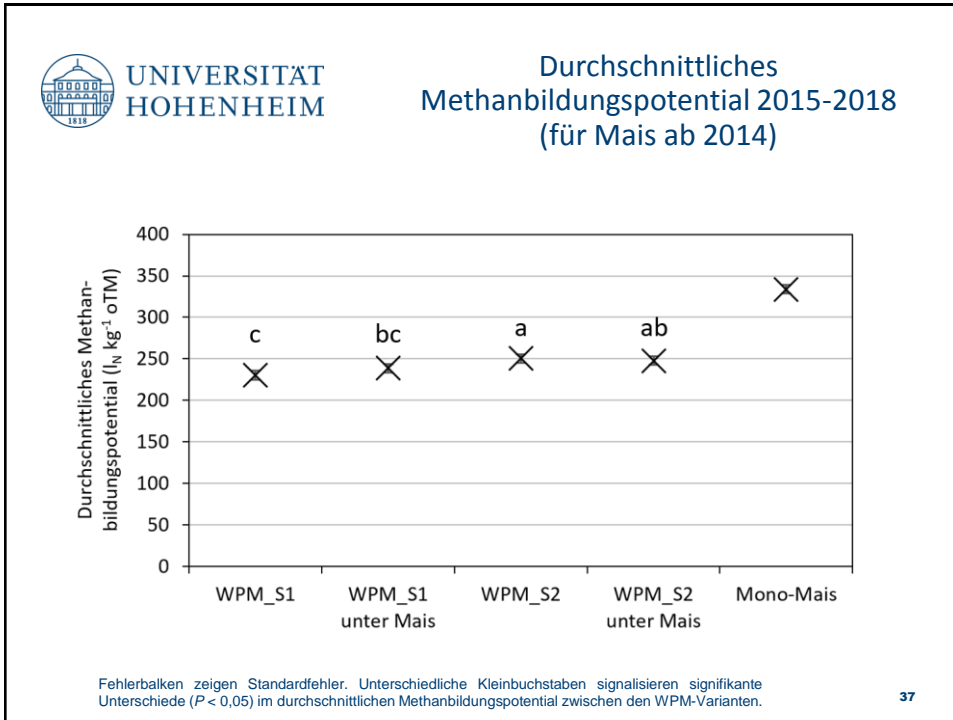
Fehlerbalken zeigen Standardfehler je Jahr.

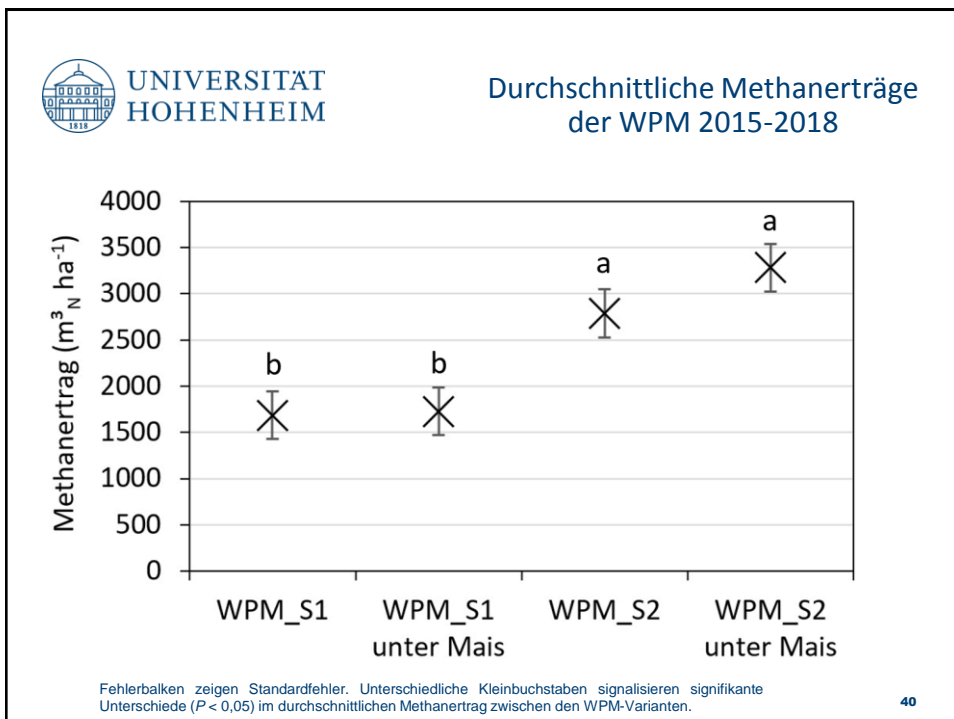
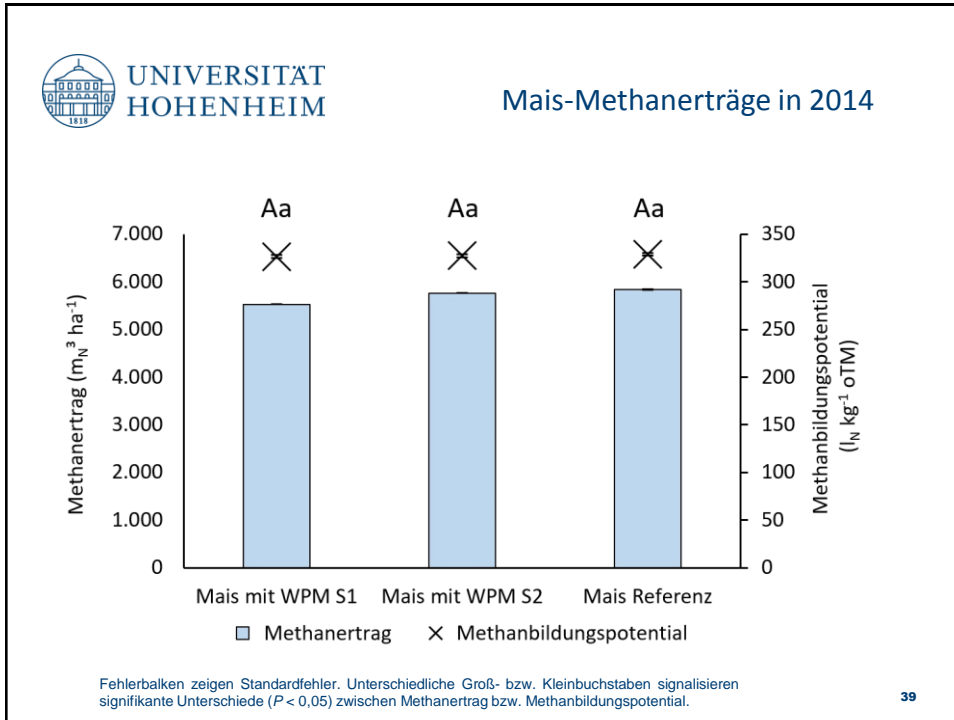


Durchschnittliche TS-Gehalte 2014-2018



Fehlerbalken zeigen Standardfehler. Unterschiedliche Kleinbuchstaben signalisieren signifikante Unterschiede ($P < 0,05$) im durchschnittlichen TS-Gehalt zwischen den WPM-Varianten und Mono-Mais.



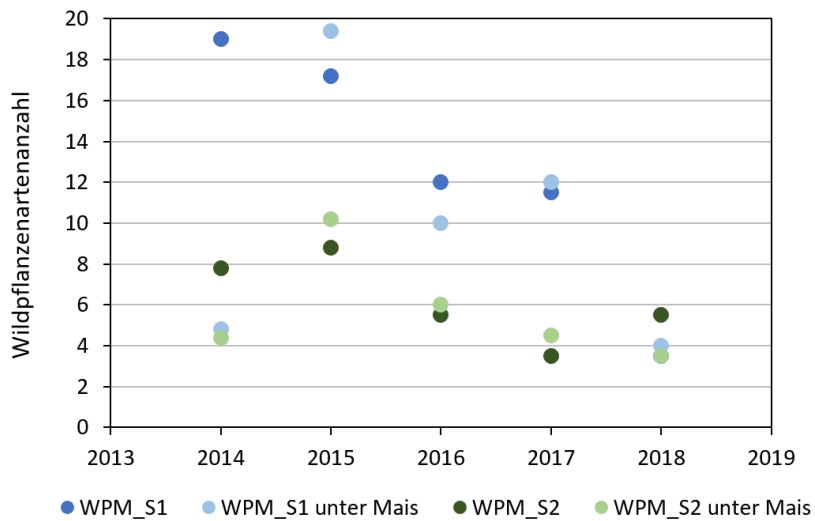


Und nun zur Artenvielfalt...

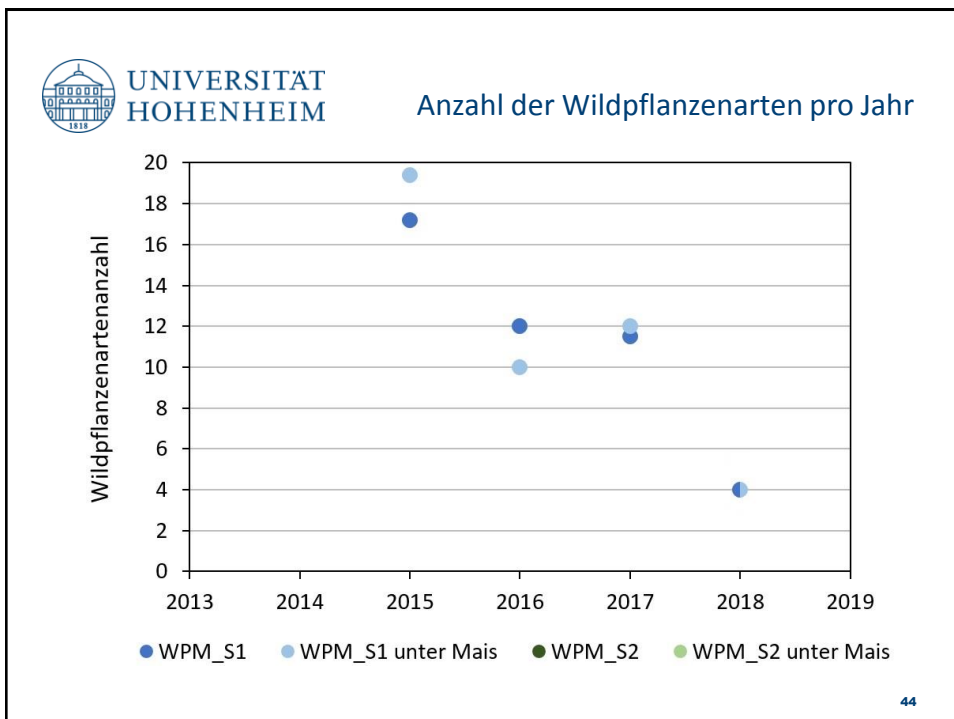
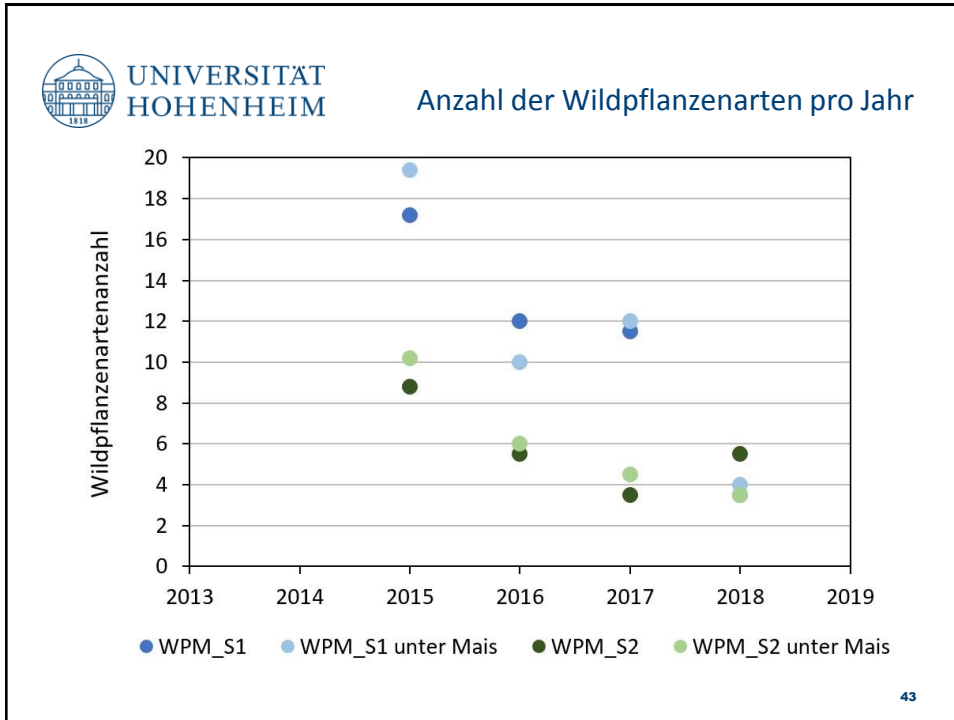


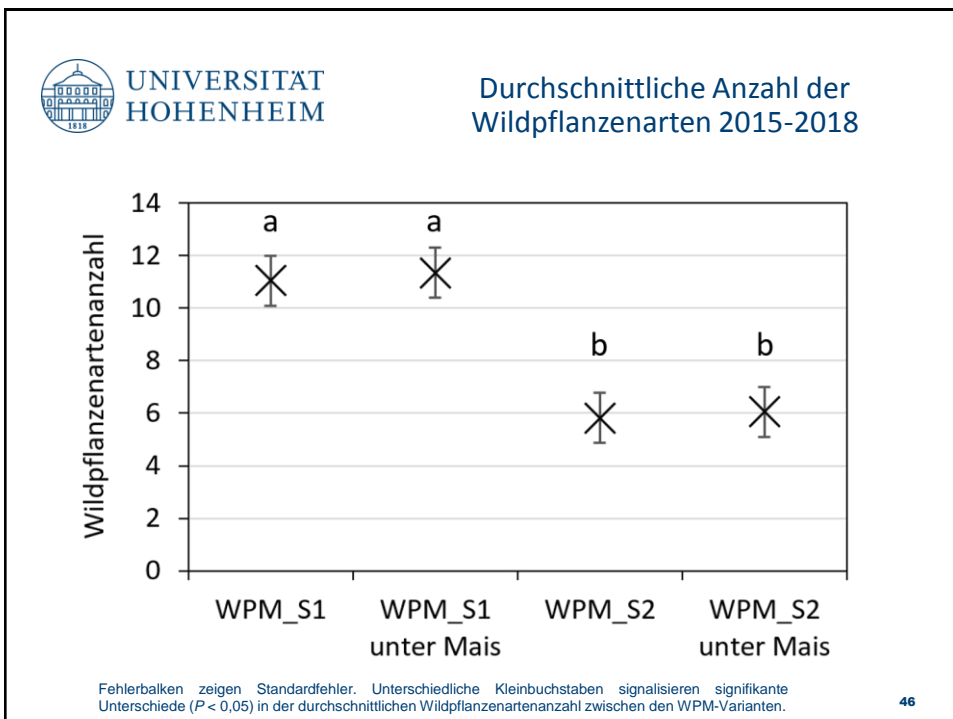
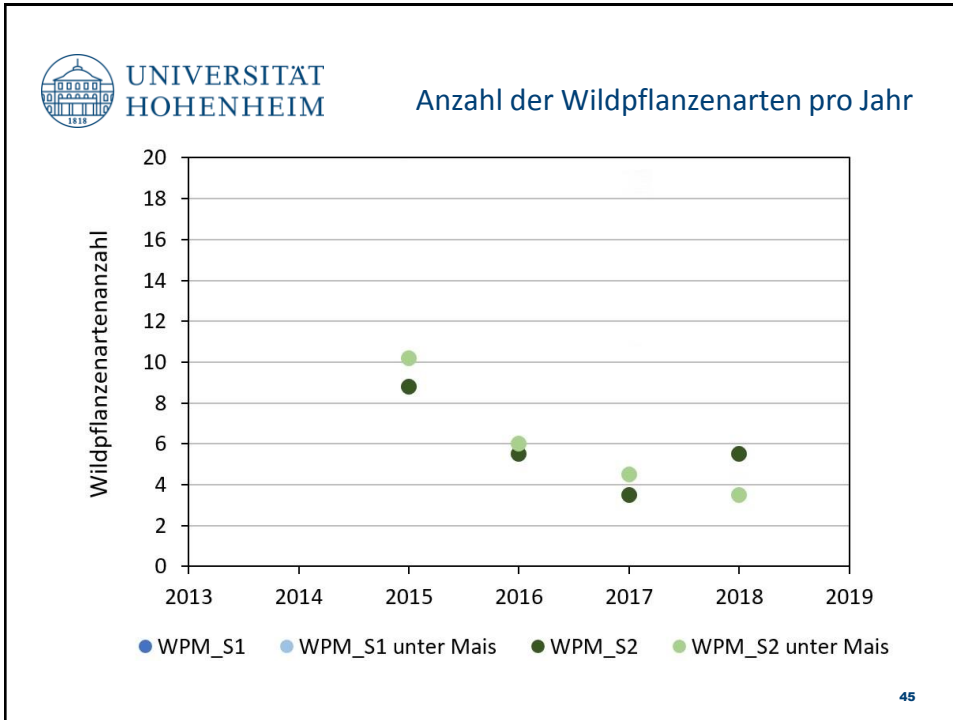
41

Anzahl der Wildpflanzenarten pro Jahr



42







UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Zusammenfassung

Im ersten Jahr

- Mais-Methanertrag trotz WPM-Untersaat stabil



47



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Zusammenfassung

Im ersten Jahr

- Mais-Methanertrag trotz WPM-Untersaat stabil

Ab zweitem Jahr

- WPM-Methanertrag sowie
- WPM-Artenanzahl zwischen unter Mais- und Reinsaat vergleichbar



48

Ausblick



49

Ausblick

- Tank oder Teller oder..



50



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Ausblick

- Tank oder Teller oder..
Trog (tierische Produkte)



51



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Ausblick

- Tank oder Teller oder..
Trog (tierische Produkte)
Treppe (Urbanisierung)



52



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Ausblick

- Tank oder Teller oder..
Trog (tierische Produkte)
Treppe (Urbanisierung)
Tier (natürliche Habitate) ...



53



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Ausblick

- Tank oder Teller oder..
Trog (tierische Produkte)
Treppe (Urbanisierung)
Tier (natürliche Habitate) ...
- Mindestens Konflikte mit „Teller“ vermeiden!



54



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Ausblick

- Tank oder Teller oder..
 - Trog (tierische Produkte)
 - Treppe (Urbanisierung)
 - Tier (natürliche Habitate) ...
- Mindestens Konflikte mit „Teller“ vermeiden!
- WPM-Eignung für Marginalstandorte?



55



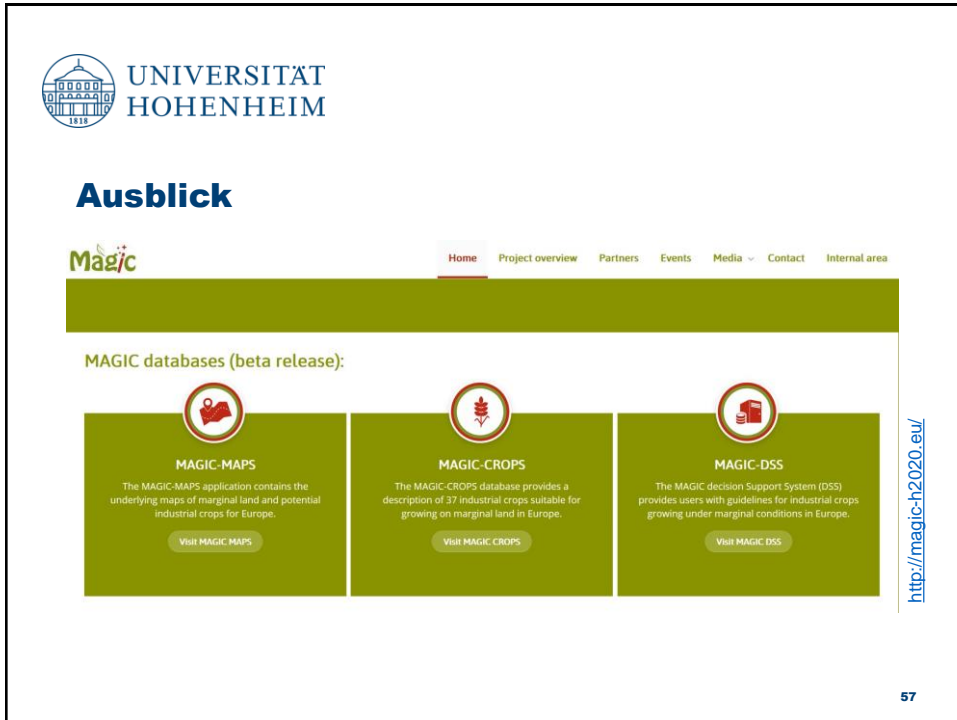
UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Ausblick

- Tank oder Teller oder..
 - Trog (tierische Produkte)
 - Treppe (Urbanisierung)
 - Tier (natürliche Habitate) ...
- Mindestens Konflikte mit „Teller“ vermeiden!
- WPM-Eignung für Marginalstandorte?
- Einfluss auf natürliche Habitate?



56



The screenshot shows the homepage of the MAGIC project website. At the top left is the logo of Universität Hohenheim, featuring a circular emblem with a building and the year 1818, followed by the text "UNIVERSITÄT HOHENHEIM". Below this is the heading "Ausblick". A navigation menu includes "Home", "Project overview", "Partners", "Events", "Media", "Contact", and "Internal area". The "MAGIC" logo is prominently displayed. A green banner below the navigation contains the text "MAGIC databases (beta release):". Three green boxes are arranged horizontally, each with a circular icon and a title: "MAGIC-MAPS" (with a map icon), "MAGIC-CROPS" (with a plant icon), and "MAGIC-DSS" (with a document icon). Each box contains a brief description of the tool and a "Visit" button. A vertical URL "http://magic-h2020.eu/" is on the right side. The page number "57" is in the bottom right corner.

UNIVERSITÄT HOHENHEIM

Ausblick

MAGIC

Home Project overview Partners Events Media Contact Internal area

MAGIC databases (beta release):

MAGIC-MAPS
The MAGIC-MAPS application contains the underlying maps of marginal land and potential industrial crops for Europe.
Visit MAGIC MAPS

MAGIC-CROPS
The MAGIC-CROPS database provides a description of 37 industrial crops suitable for growing on marginal land in Europe.
Visit MAGIC CROPS

MAGIC-DSS
The MAGIC decision Support System (DSS) provides users with guidelines for industrial crops growing under marginal conditions in Europe.
Visit MAGIC DSS

<http://magic-h2020.eu/>

57



The slide features the same logo and heading as the previous slide. Below the heading "Ausblick", there is a single line of text: "→ Fortsetzung folgt!". The page number "58" is in the bottom right corner.

UNIVERSITÄT HOHENHEIM

Ausblick

→ Fortsetzung folgt!

58



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Quellenangaben

- Vollrath, B., Werner, A., Degenbeck, M., Illies, I., Zeller, J., and Marzini, K. (2012). Energetische Verwertung von kräuterreichen Ansaaten in der Agrarlandschaft und im Siedlungsbereich - eine ökologische und wirtschaftliche Alternative bei der Biogasproduktion. Bericht. Veitshöchheim. http://www.lwg.bayern.de/mam/cms06/landespflege/dateien/energie_aus_wildpflanzen_fnr_abschlussbericht_22005_308_in.pdf
- Vollrath, B., Werner, A., Degenbeck, M., and Marzini, K. (2016). Energetische Verwertung von kräuterreichen Ansaaten in der Agrarlandschaft - eine ökologische und wirtschaftliche Alternative bei der Biogasproduktion (Phase II). Bericht. Veitshöchheim. <http://www.fnr-server.de/ftp/pdf/berichte/22038211.pdf>
- Zürcher, A. (2014). Dauerkulturen als Alternativen zum Mais – Wildartenmischungen, Topinambur, Durchwachsene Silphie, Virginiamalve und Riesenweizengras. 7. Workshop "Pflanzliche Rohstoffe zur Biogasgewinnung", LTZ Augustenberg, 16.10.2014. <http://www.ltz-bw.de>
- Weißhuhn, P., Reckling, M., Stachow, U., and Wiggering, H. (2017). Supporting Agricultural Ecosystem Services through the Integration of Perennial Polycultures into Crop Rotations. *Sustainability* 9, 2267. <https://www.mdpi.com/2071-1050/9/12/2267>
- Schmidt, A., Lemaigre, S., Delfosse, P., von Francken-Welz, H., Emmerling, C., 2018a. Biochemical methane potential (BMP) of six perennial energy crops cultivated at three different locations in W-Germany. *Biomass Conv. Bioref.* <https://link.springer.com/article/10.1007/s13399-018-0338-2>
- Kuhn, W., Zeller, J., Bretschneider-Herrmann, N., and Drenckhahn, K. (2014). Energie aus Wildpflanzen – Praxisempfehlungen für den Anbau von Wildpflanzen zur Biomasseproduktion https://lebensraum-brache.de/wp-content/uploads/2014/02/NLF_Praxisratgeber_April14.pdf
- Kiesel, A., and Lewandowski, I. (2017). Miscanthus as biogas substrate – cutting tolerance and potential for anaerobic digestion. *GCB Bioenergy* 9, 153–167. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/gcbb.12330>

59



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Quellenangaben

- Von Cossel, M., 2018. How to meet the needs of bees? Diversification of industrial crops cultivation for a more environmentally benign bioeconomy, in: *Journal of Bioremediation & Biodegradation*. Presented at the Joint Event on 12th World Congress on Biofuels and Bioenergy & 13th Global Summit and Expo on Biomass and Bioenergy, Zurich. <https://biomass.expertconferences.org/abstract/2018/how-to-meet-the-needs-of-bees-diversification-of-industrial-crops-cultivation-for-a-more-environmentally-benign-bioeconomy>
- Von Cossel, Moritz, Iqbal, Y., Scordia, D., Cosentino, S.L., Elbersen, B., Staritsky, I., Van Eupen, M., Mantel, S., Prysiazniuk, O., Maliarenko, O., Lewandowski, I., 2018. Low-input agricultural practices for industrial crops on marginal land (*EU Deliverable*). University of Hohenheim, Biobased Products and Energy Crops.
- Von Cossel, M., Lewandowski, I., 2016. Perennial wild plant mixtures for biomass production: Impact of species composition dynamics on yield performance over a five-year cultivation period in southwest Germany. *European Journal of Agronomy* 79, 74–89. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2016.05.006>
- Von Cossel, M., Möhring, J., Kiesel, A., Lewandowski, I., 2017a. Methane yield performance of amaranth (*Amaranthus hypochondriacus* L.) and its suitability for legume intercropping in comparison to maize (*Zea mays* L.). *Industrial Crops and Products* 103, 107–121. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669017302170?via%3Dihub>
- Von Cossel, M., Steberl, K., Möhring, J., Kiesel, A., Lewandowski, I., 2017b. Etablierungsverfahren mehrjähriger Biogas-Wildpflanzenmischungen im Vergleich: Ohne Mais geht's nicht?, in: *Mitteilungen der Gesellschaft der Pflanzenbauwissenschaften*. Presented at the 60. Jahrestagung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V., Verlag Liddy Halm, Witzenhausen, pp. 58–59. https://www.researchgate.net/publication/325477300_Etablierungsverfahren_mehrjaehriger_Biogas-Wildpflanzenmischungen_im_Vergleich_Ohne_Mais_geht%27s_nicht_In_German
- Website zum Thema auf unserer Homepage: <https://biooekonomie.uni-hohenheim.de/artenvielfalt>

60

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



**UNIVERSITÄT
HOHENHEIM**

Gefördert aus Mitteln des Projektes GOBi:
Förderkennzeichen BMBF 03EK3525A.
Verbund-Nummer 01125806
[Abschlussbericht](#)



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

