

# Flächennutzung von PV-Freiflächenanlagen

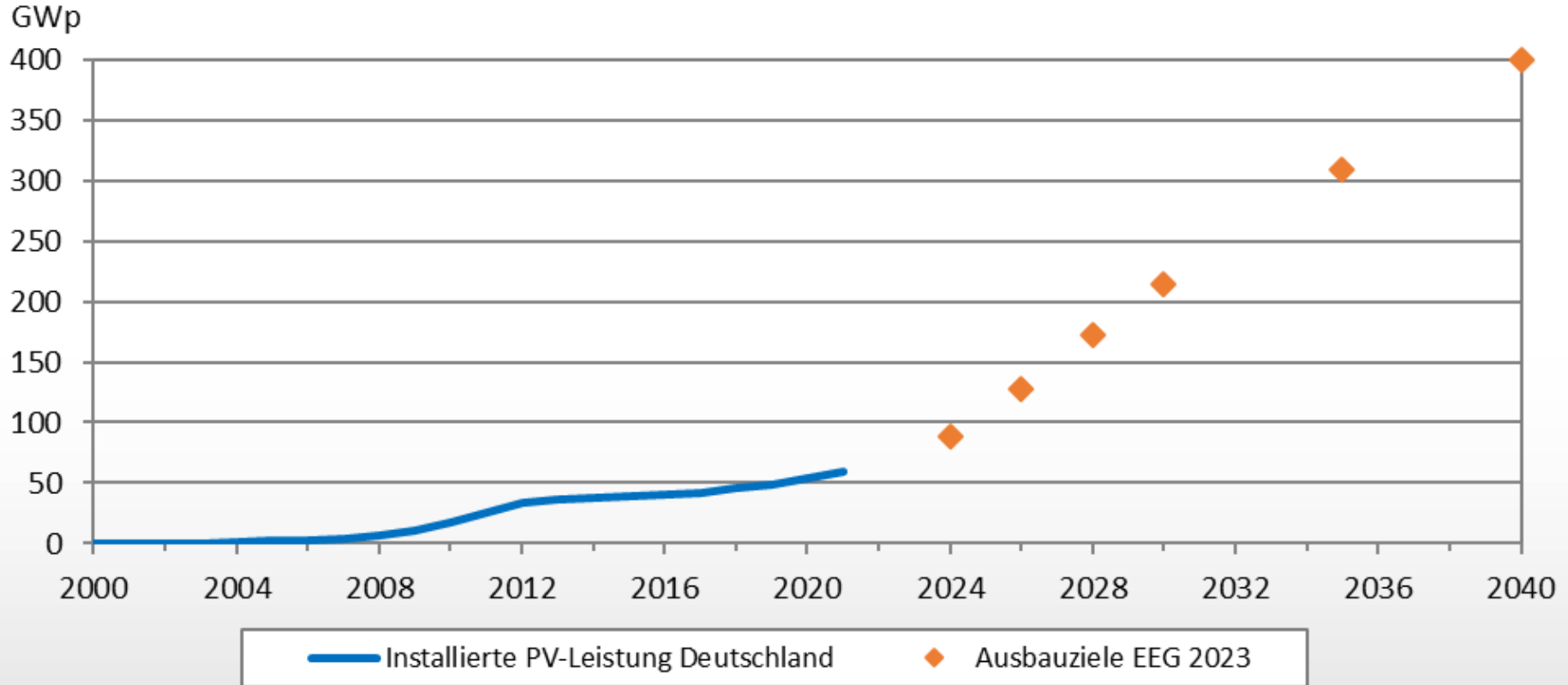
## Flächenbedarf und Flächenenergieerträge

Jonas Böhm

Thünen-Institut für Betriebswirtschaft



# Entwicklung der installierten PV-Leistung in Deutschland



# Möglichkeiten zur Deckung des PV-Leistungsbedarfs



- Dach- und Fassadenfläche



- Versiegelte Flächen z.B. Verkehrsflächen



- Wasserfläche



- Freifläche



- **Landwirtschaftliche Flächen**
  - Ackerland
  - Grünland
- **Konversionsflächen**
  - Alte Militärische Flächen
  - Alte Industrie/Gewerbeflächen
- **Andere Flächen**
  - Waldfläche
  - Brachfläche



© Frank Preiß - preiss-foto.de



© Tina Runge



© Beate Büttner



- **Herkömmliche PV-Freiflächenanlage**
  - ökonomisch optimierte Stromerzeugung
- **Agri-PV**
  - Stromerzeugung + (intensive) landwirtschaftliche Nutzung
- **PV-FFA auf Moorstandorten**
  - Stromerzeugung + Moorschutz / Wiedervernässung
- **Biodiversitäts-PV**
  - Stromerzeugung + Biodiversitätsmaßnahmen



© fabersam -picabay.com



© Fraunhofer ISE



© Stephan Busse



© LONGI

# Gliederung

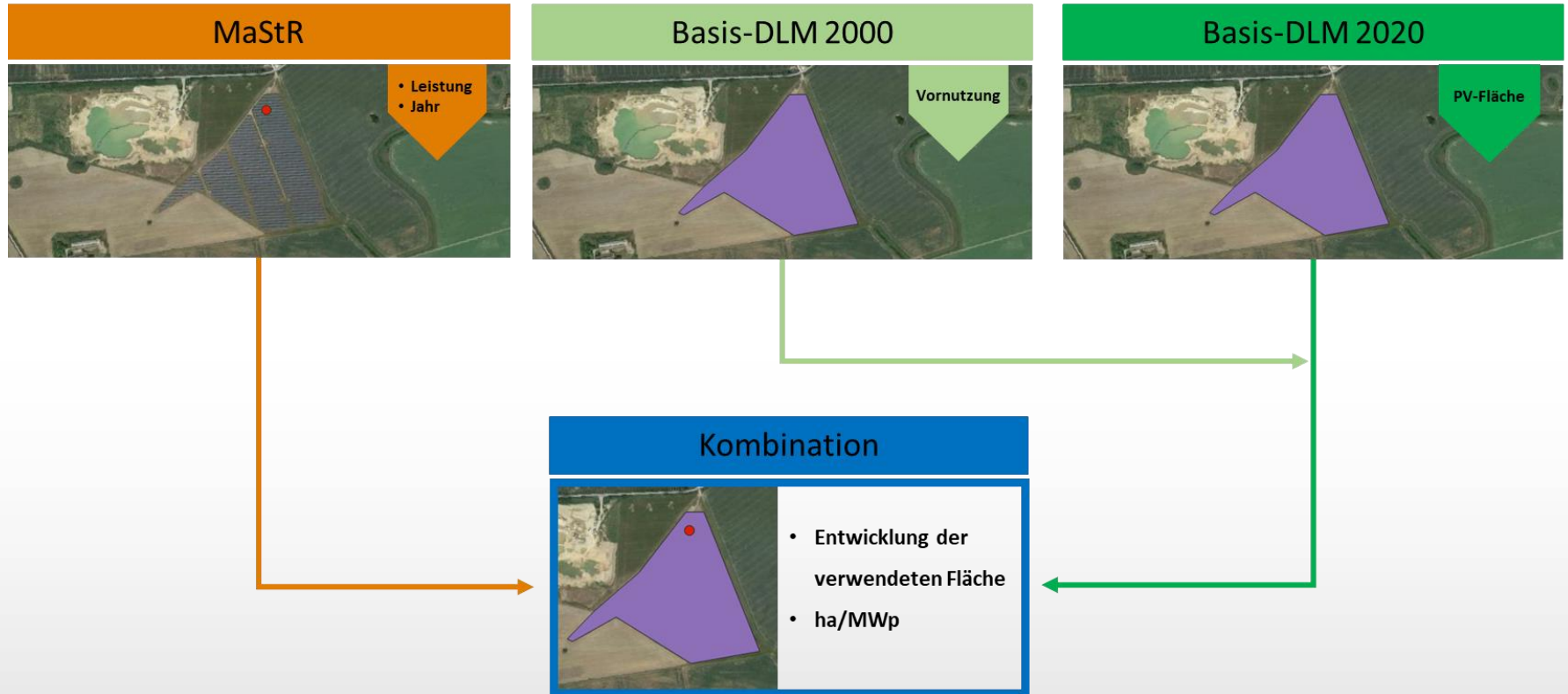
1. Aktuelle Flächenbeanspruchung von PV-FFA
2. Prognose des zukünftigen Flächenbedarfs
3. Flächenenergieerträge im Vergleich

# Aktuelle Flächenbeanspruchung von PV-FFA - eine GIS-Analyse

1. **Aktuelle Flächenbeanspruchung von PV-FFA**
2. Prognose des zukünftigen Flächenbedarfs
3. Flächenenergieerträge im Vergleich



# Methodischer Ansatz

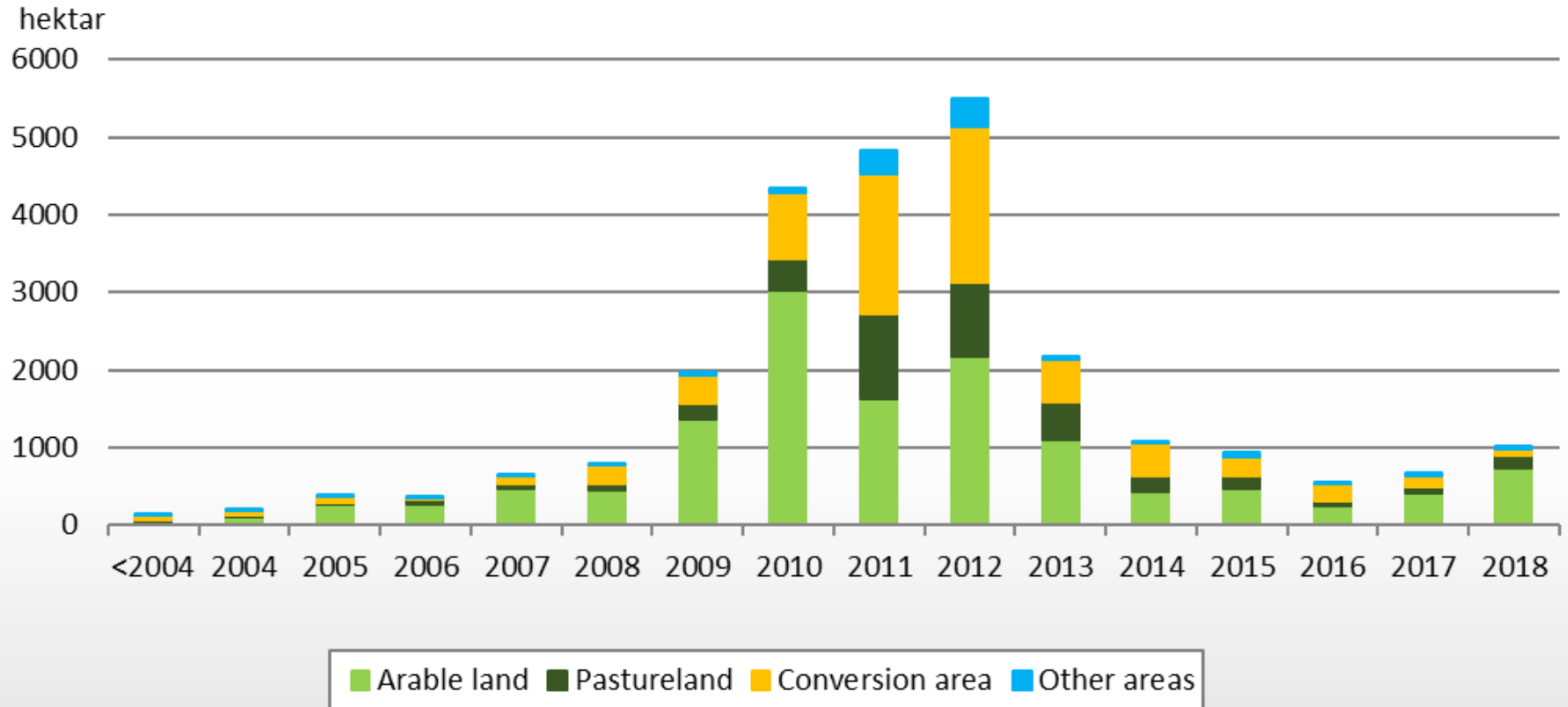




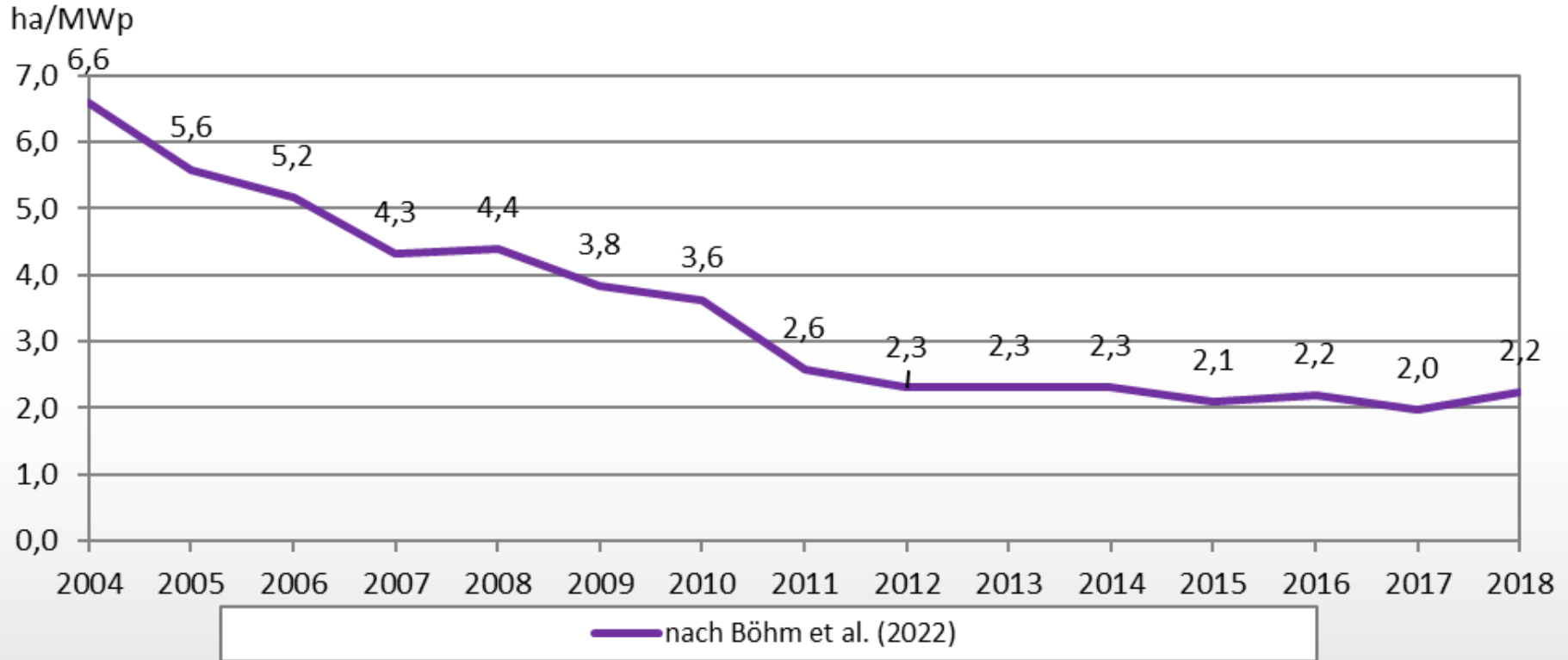
# Aktuelle Fläche beansprucht durch PV-Freiflächenanlagen

- **Fläche beansprucht von PV-Freiflächenanlagen (Stand 2018): 25.500 ha**
- **Vorherige Nutzung (Jahr 2000)**
  - 17.099 ha landwirtschaftliche Flächen → **0,1%** der landwirtschaftlichen Fläche in D
    - 13.292 ha Ackerland
    - 3807 ha Grünland
  - 7454 ha Konversionsflächen
  - 948 ha andere Gebiete

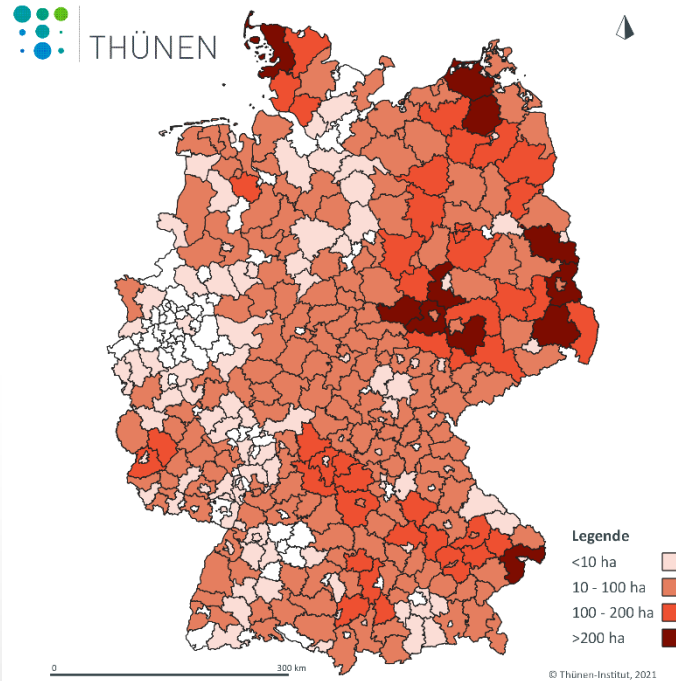
# Ergebnisse: Beanspruchte Fläche von PV-Freiflächenanlagen



# Entwicklung der spezifischen Flächeninanspruchnahme

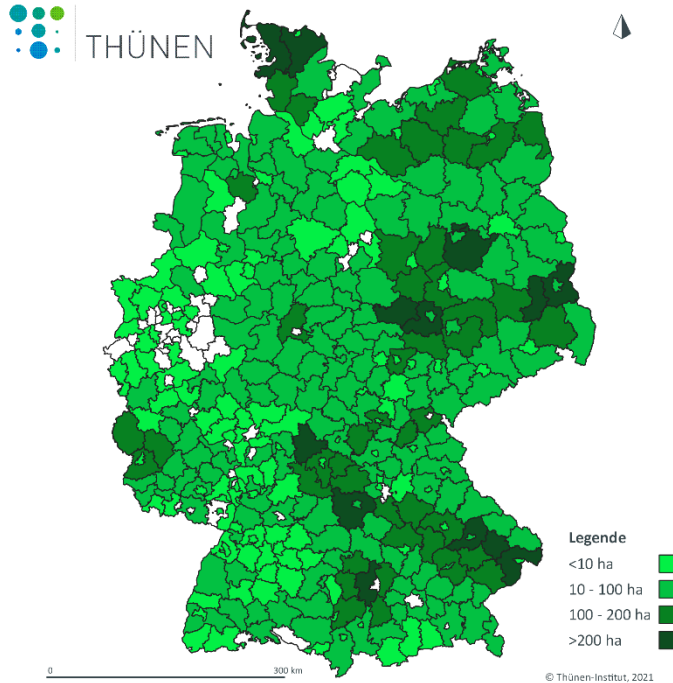


# Regionale Verteilung (1) – gesamte Fläche

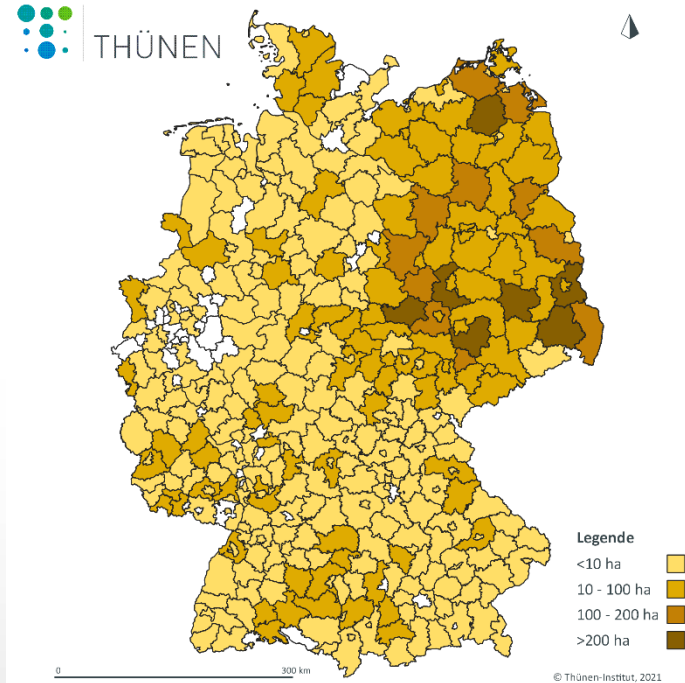


a) Gesamte Flächenbeanspruchung durch PV-Freiflächenanlagen

# Regionale Verteilung (2) – Agrar- und Konversionsflächen

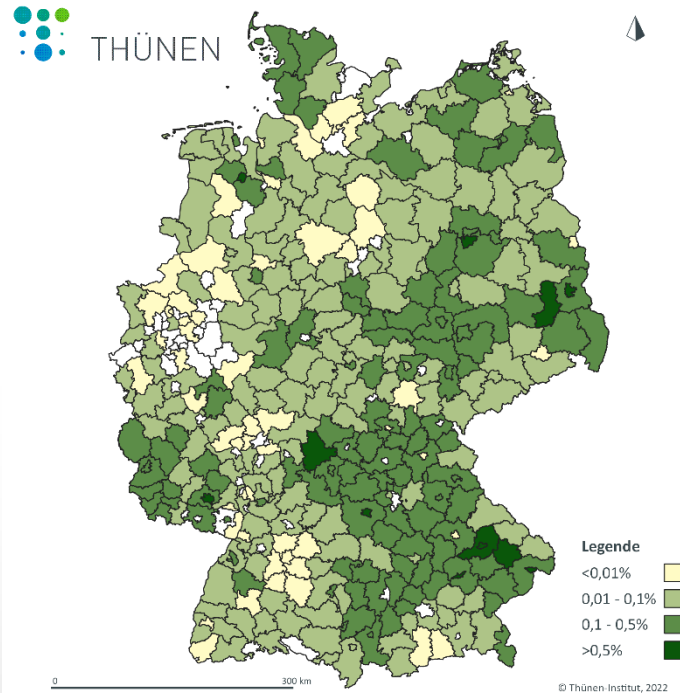


b) PV-Freiflächenanlagen auf landwirtschaftlichen Flächen



c) PV-Freiflächenanlagen auf Konversionsflächen

# Regionale Verteilung (3) – Anteil an der Agrarfläche



Anteil PV-Freiflächenanlagen an der landwirtschaftlich genutzten Fläche

# Fazit – aktueller Anlagenbestand von PV-Freiflächenanlagen

- Anteil von PV-Freiflächenanlagen an der landwirtschaftlichen Fläche: 0,1%
  - Deutschlandweit sehr geringe Flächenkonkurrenz zur landwirtschaftlichen Nutzung vorhanden
- In 13 Landkreisen liegt der Anteil über 0,5%
  - Vereinzelt regionale Nutzungskonkurrenzen möglich

# Fazit

- **MaStR-Datenerfassung könnte verbessert werden**
- **Kombination beider Datenquellen möglich**
- **Bisher wenig Analysen zu dem Thema trotz hoher gesellschaftlicher Relevanz**



# Prognose des zukünftigen Flächenbedarfs

1. Aktuelle Flächenbeanspruchung von PV-FFA
2. **Prognose des zukünftigen Flächenbedarfs**
3. Flächenenergieerträge im Vergleich



# Abschätzung des zukünftiger Flächenbedarf von PV-Freiflächenanlagen

- **Abhängig von:**
  - **Installierter PV-Leistung** im transformierten Energiesystem
  - **Anteil PV-Freiflächenanlagen** an installierter PV-Leistung
  - **Spezifische Flächeninanspruchnahme**
- **Ergebnisse:**
  - Schwankungen von 0,3% bis 4% Anteil an der landwirtschaftlich genutzten Fläche
  - Am wahrscheinlichsten: **150.000 ha (0,9%)** bis 2030  
**280.000 ha (1,7%)** bis 2040

# Flächenenergieerträge im Vergleich

## - Am Beispiel Strom

1. Aktuelle Flächenbeanspruchung von PV-FFA
2. Prognose des zukünftigen Flächenbedarfs
3. **Flächenenergieerträge im Vergleich**



# Flächennutzung und Stromerzeugung

## PV-Freiflächenanlagen

- **0,1 %** der landwirtschaftlich genutzten Fläche wird verwendet  
→ erzeugt **10,9 %** der deutschen Bruttostromerzeugung (inkl. Dachanlagen)

## Biogas

- **8,7 %** der landwirtschaftliche genutzten Fläche wird verwendet  
→ erzeugt **5,4 %** der deutschen Bruttostromerzeugung (inkl. andere Substrate)

## Wie ernten wir am meisten Energie vom Acker?

EIN FAKTENCHECK FÜR STROM,  
WÄRME UND VERKEHR



# Wie viel Strom liefert ein Hektar Fläche pro Jahr?



00.023.000 kWh

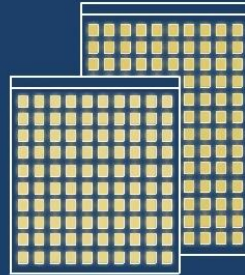


7 Haushalte

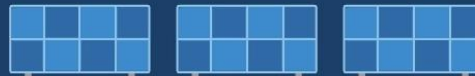


Biogas aus Mais

00.700.000 kWh\*

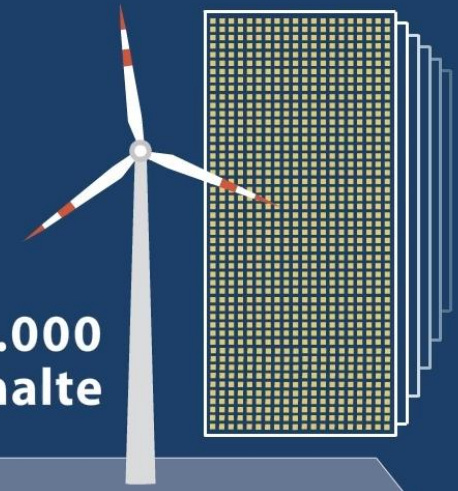


230 Haushalte



PV-Freiflächenanlage

18.000.000 kWh\*



6.000  
Haushalte

Windkraft

\* inkl. Speicherverluste

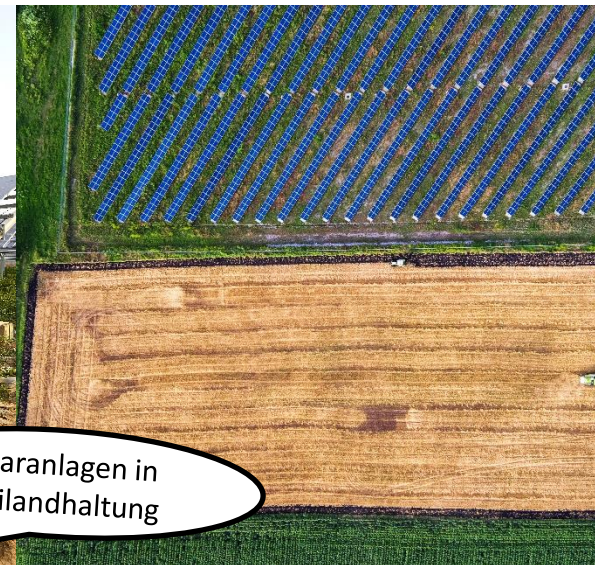
# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

## Für weitere Informationen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung

jonas.boehm@thuenen.de

www.thuenen.de

Thünen-Institut für Betriebswirtschaft



# Literaturverzeichnis

- BMEL (2022) Biogas. <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/bioeconomie-nachwachsende-rohstoffe/biogas.html> [zitiert am 31.05.2023]
- BMWK [Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz] (2022) EEG 2023 Gesetzentwurf der Bundesregierung: Entwurf eines Gesetzes zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor. Stand 06.04.2022, 322 p, zu finden in [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/04\\_EEG\\_2023.pdf](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/04_EEG_2023.pdf)
- Böhm J, Tietz A (2022) Abschätzung des zukünftigen Flächenbedarfs von Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 22 p, Thünen Working Paper 204, DOI:10.3220/WP1669630417000
- Böhm J, Witte T de, Michaud C (2022) Land use Prior to Installation of Ground-mounted Photovoltaic in Germany—GIS-analysis Based on MaStR and Basis-DLM. Z Energiewirtschaft 46(2):147-156. doi: 10.1007/s12398-022-00325-4
- FNR [Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe] (2022) Anbau und Verwendung nachwachsender Rohstoffe in Deutschland: Abschlussbericht zum Projekt "NRstat", 79 p, zu finden in <https://www.fnr.de/ftp/pdf/berichte/22004416.pdf> [zitiert am 12.4.2022]
- Göhler L, Walz U, Krüger T (2019) Entwicklung der Photovoltaik-Freiflächenanlagen in Deutschland – auf Grundlage des ATKIS Basis-DLM. In: Meinel G, Schumacher U, Behnisch M (eds) Flächennutzungsmonitoring XI: Flächenmanagement - Bodenversiegelung - Stadtgrün
- Kelm T, Metzger J, Jachmann H, Günnewig D Dr., Püschel M, Schicketanz S, Kinast P, Thylmann M, Nazerian V (2019) Vorbereitung und Begleitung bei der Erstellung eines Erfahrungsberichtes gemäß § 97 Erneuerbare-Energien-Gesetz: Teilvorhaben II c: Solare Strahlungsenergie. Abschlussbericht, hg. v. bosch & partner, 148 p
- statista (2022) Installierte Leistung (kumuliert) der Photovoltaikanlagen in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2021, zu finden in <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/13547/umfrage/leistung-durch-solarstrom-in-deutschland-seit-1990/> [zitiert am 20.4.2022]
- statista (2022) Anteil der Photovoltaik an der Bruttostromerzeugung in Deutschland in den Jahren 2002 bis 2022. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/250915/umfrage/anteil-der-photovoltaik-an-der-stromerzeugung-in-deutschland/> [zitiert am 31.05.2023]
- Thünen-Faktencheck (2023) Energie vom Acker - lohnt sich das? < <https://www.thuenen.de/de/newsroom/mediathek/faktencheck/energie-vom-acker-lohnt-sich-das> >
- Tietz A (2019) Inanspruchnahme von Landwirtschaftsfläche durch Photovoltaik-Freiflächenanlagen 2015 bis 2018, hg. v. Thünen-Institut, 25 p. Thünen Working Paper 123