

## **Titel**

# **Fassadenintegrierte Photovoltaik als Baustein einer klimaneutralen Architektur**

*Lebenszyklusbasierte Systembewertung  
in der frühen Planungsphase*

## Kontaktdaten

Dipl.-Ing. Christian Popp  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Institut für Baukonstruktion  
Fakultät Bauingenieurwesen  
Technische Universität Dresden

Besuchsadresse:  
ABS, Haus 116, Raum 06-012  
August-Bebel-Straße 30  
01219 Dresden

Postadresse:  
Technische Universität Dresden  
Institut für Baukonstruktion  
01062 Dresden

M [christian.popp1@tu-dresden.de](mailto:christian.popp1@tu-dresden.de)

T +49 351 463 32306

**Christian Popp**  
Institut für Baukonstruktion

# **BIPV-Fassaden als Baustein des klimaneutralen Bauens**

## Lebenszyklusbasierte Systembewertung in der frühen Planungsphase

Energie-Campus 2023 // 17.11.2023



# 40%

der THG-Emissionen entstehen  
im Gebäudesektor

[1]

Eckpfeiler eines klimaneutralen  
Gebäudebestands:

- Energieeffizienz
- Integration erneuerbarer  
Energien

[2]



## **Perspektive Architekt:innen**

Photovoltaik ist beste Möglichkeit, um erneuerbare Energien am Gebäude zu erzeugen und Klimaschutzziele zu erreichen. <sup>[3]</sup>

## **Potentiale von BIPV-Fassaden**

Fassadenanteil bei innerstädtischer Bebauung:  
~50-70 %

Potentiale deutschlandweit:  
1,4 bis 2 x Strombedarf <sup>[4],[5]</sup>

Integration spart Ressourcen,  
Flächen und Emissionen



## Perspektive Architekt:innen

Photovoltaik ist beste Möglichkeit, um erneuerbare Energien am Gebäude zu erzeugen und Klimaschutzziele zu erreichen. <sup>[3]</sup>

## Potentiale von BIPV-Fassaden

Fassadenanteil bei innerstädtischer Bebauung: ~50-70 %

Potentiale deutschlandweit: 1,4 bis 2 x Strombedarf <sup>[4],[5]</sup>

Integration spart Ressourcen, Flächen und Emissionen

# Anteil der BIPV bei 0,8-1,3 % der PV-Installation (EU)

## Perspektive Architekt:innen

Photovoltaik ist beste Möglichkeit, um erneuerbare Energien am Gebäude zu erzeugen und Klimaschutzziele zu erreichen. <sup>[3]</sup>

## Potentiale von BIPV-Fassaden

Fassadenanteil bei innerstädtischer Bebauung: ~50-70 %

Potentiale deutschlandweit: 1,4 bis 2 x Strombedarf <sup>[4],[5]</sup>

Integration spart Ressourcen, Flächen und Emissionen

# Ursachen für geringen BIPV-Anteil aus Perspektive der Architekt:innen <sup>[3]</sup>

Keine Kenntnis und Berücksichtigung von:

- BIPV-spezifischen Vorteilen
- Lebenszykluskennwerten

Fokus auf Investitionskosten

Fehlendes Bewusstsein über Flächenpotentiale

Hohe Komplexität

Technische Unsicherheiten

Frühzeitige Berücksichtigung im Planungsprozess notwendig

## Ziele der Arbeit



Klimawirkung von BIPV-Fassaden im Gebäudekontext systematisch über den gesamten Lebenszyklus hinweg quantifizieren




Präzisiertes Bilanzverfahren zur lebenszyklusumfassenden Bewertung von BIPV-Fassaden in der frühen Planungsphase




Anwendung des Bewertungsverfahrens auf den deutschen Gebäudebestand

## Ziele der Arbeit



Klimawirkung von BIPV-Fassaden im Gebäudekontext systematisch über den gesamten Lebenszyklus hinweg quantifizieren

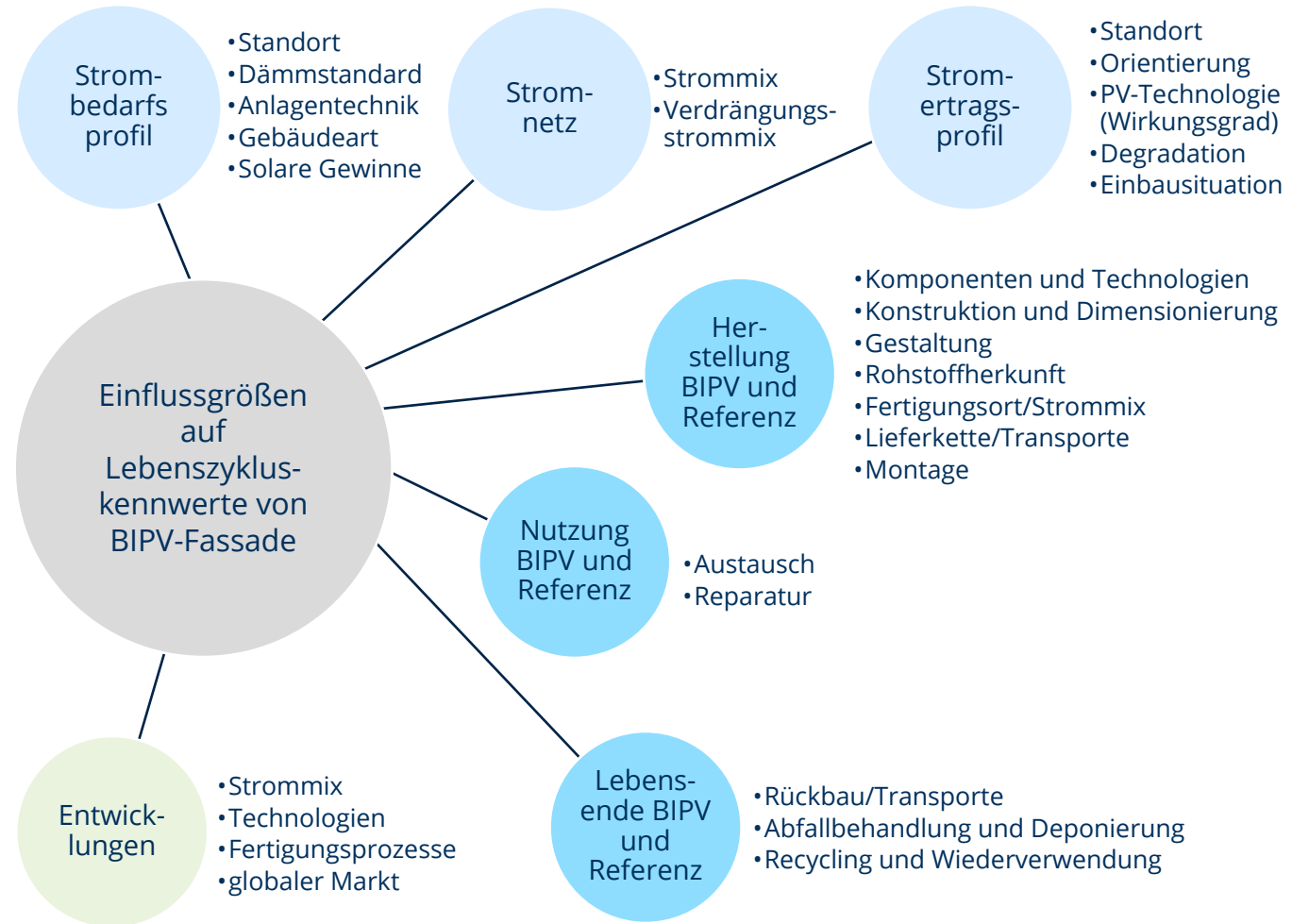


Präzisiertes Bilanzverfahren zur lebenszyklusumfassenden Bewertung von BIPV-Fassaden in der frühen Planungsphase



Anwendung des Bewertungsverfahrens auf den deutschen Gebäudebestand

## Vorgehen





## Ziele der Arbeit



Klimawirkung von BIPV-Fassaden im Gebäudekontext systematisch über den gesamten Lebenszyklus hinweg quantifizieren

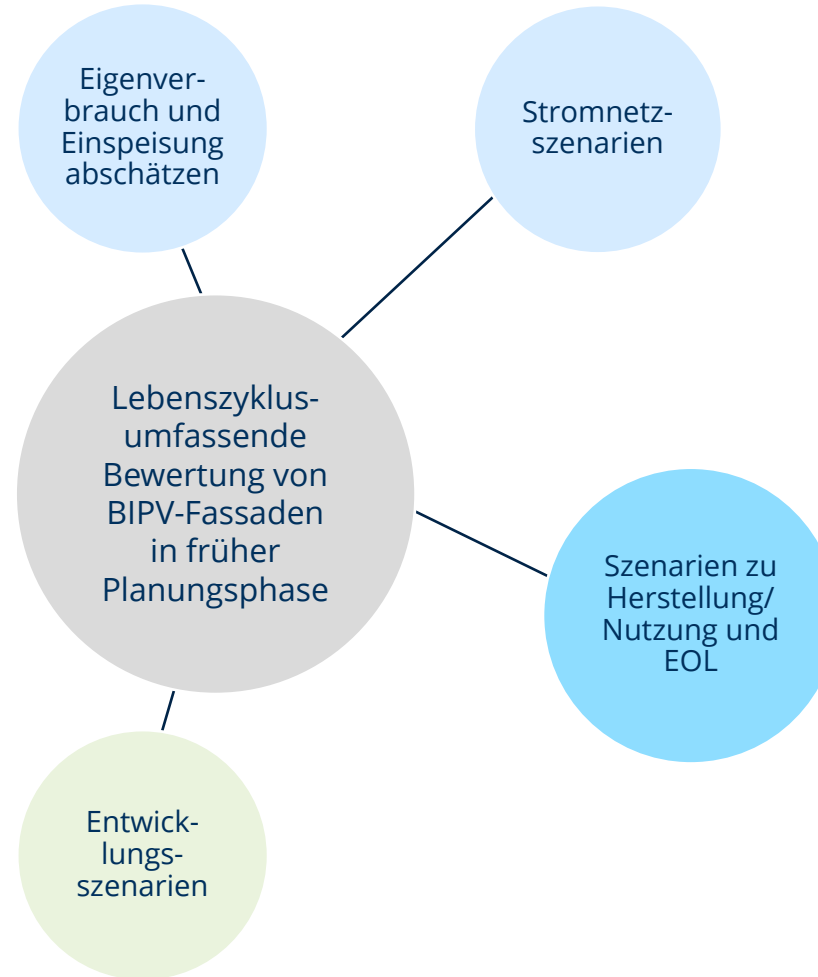


Präzisiertes Bilanzverfahren zur lebenszyklusumfassenden Bewertung von BIPV-Fassaden in der frühen Planungsphase



Anwendung des Bewertungsverfahrens auf den deutschen Gebäudebestand

## Vorgehen





## BIPV vs. konventionell [6]

2013: Baujahr

2016: Emissionen der PV  
kompensiert

2020: Emissionen der  
Fassadenherstellung  
kompensiert

2062: zusätzlich  
-231,5 kg CO<sub>2</sub>-Äq./m<sup>2</sup>  
979.594,2 kWh

# Quellen

[1] Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.) (dena, 2021) „DENA-GEBÄUDEREPORT 2022. Zahlen, Daten, Fakten.“ S. 55.

[2] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU, 2019) „Klimaschutzplan 2050 - Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung“, S. 45.

[3] Haghighi, Z.; Angali Dehnavi, M.; Konstantinou, T.; van den Dobbelsteen, A.; Klein, T. Architectural Photovoltaic Applications: Lessons Learnt and Perceptions from Architects. *Buildings* 2021, 11, 62. <https://doi.org/10.3390/buildings11020062>, S. 6. ff.

[4] Fath, K. (2018). *Technical and economic potential for photovoltaic systems on buildings*. <https://doi.org/10.5445/KSP/1000081498>, S250

[5] Eggers, J.-B., Behnisch, M., Eisenlohr, J., Poglitsch, H., Phung, W.-F., Muenzinger, M., Ferrara, C., & Kuhn, T. (2020). *PV-Ausbauerfordernisse versus Gebäudepotenzial: Ergebnis einer gebäudescharfen Analyse für ganz Deutschland*.

[6] Mahr, N. (2023), *Ökobilanzierung von Photovoltaik-Fassaden – Analyse von Fallbeispielen*, Diplomarbeit Institut für Baukonstruktion TU Dresden.

**Christian Popp**  
Institut für Baukonstruktion

# **BIPV-Fassaden als Baustein des klimaneutralen Bauens**

## Lebenszyklusbasierte Systembewertung in der frühen Planungsphase

Energie-Campus 2023 // 17.11.2023