



14. Mai 2024

# Studie zur Überbauung von Netzverknüpfungspunkten – Vorstellung der Ergebnisse

Dr. Matthias Stark, Leiter Erneuerbare Energiesysteme  
Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE)

# Netzanbindung als Bottleneck der Energiewende

## Lieferzeiten Trafostation

- Lieferzeiten betragen aktuell bis über 50 Monate

## Netzbetreiber

- Berechnungen der Netzbetreiber dauern lange und verzögerter Netzausbau

## Länge

- Viele Projekte haben Leitungslängen von über 10 km

### Herausforderung:

Bei einem beschleunigten Ausbau der Erneuerbaren Energien können obenstehenden Punkte zu starker Entschleunigung der Energiewende führen.

### Lösung:

Gemeinsame Nutzung von Netzverknüpfungspunkte.

### Vorteile:

Reduzierte Umsetzungsfristen, geringe Netzanschlusskosten und bessere NVP Nutzung.

# Unterstützung für diese Studie ist überwältigend über alle Bereiche

Insgesamt unterstützen aktuell ca. 200 Unternehmen und Verbände die BEE NVP-Studie.



Bürgerwindpark

Multinationale Unternehmen

- 1. Zielstellung und Grundlage der NVP Studie**
- 2. Ergebnisse Deutschlandebene**
- 3. Rechtliche Rahmenbedingungen**
- 4. Fazits**

# Zielstellungen der Studie

1. Es soll anhand einer flächendeckenden Analyse Deutschlands dem Gesetzgeber die Vorteile der gemeinsamen Nutzung von NVP verdeutlicht werden.
2. Auf Basis der gezeigten Vorteile sollen die grundsätzlichen Anforderungen zur Umsetzung der gemeinsamen NVP benannt werden. Hierbei fokussiert auf Klarstellungen im Bereich der Umsetzung als auch in dem Rahmen der Datenweitergabe (Informationsdefizit lösen).
3. Die Ergebnisse sollen jeden Betreiber und Projektierer in Deutschland in die Lage versetzen anhand der Simulationsergebnisse für sein potentiell Projekt relevante Größen der betriebswirtschaftlichen Analyse (u.a. abgeregelte Strommenge, optimales Verhältnis der Leistung) zu erhalten.

Es ist geplant dies interaktiv auf einer Website darzustellen, so dass individuelle Rahmen möglich sind.

# Vorstellung der Simulationsbasis

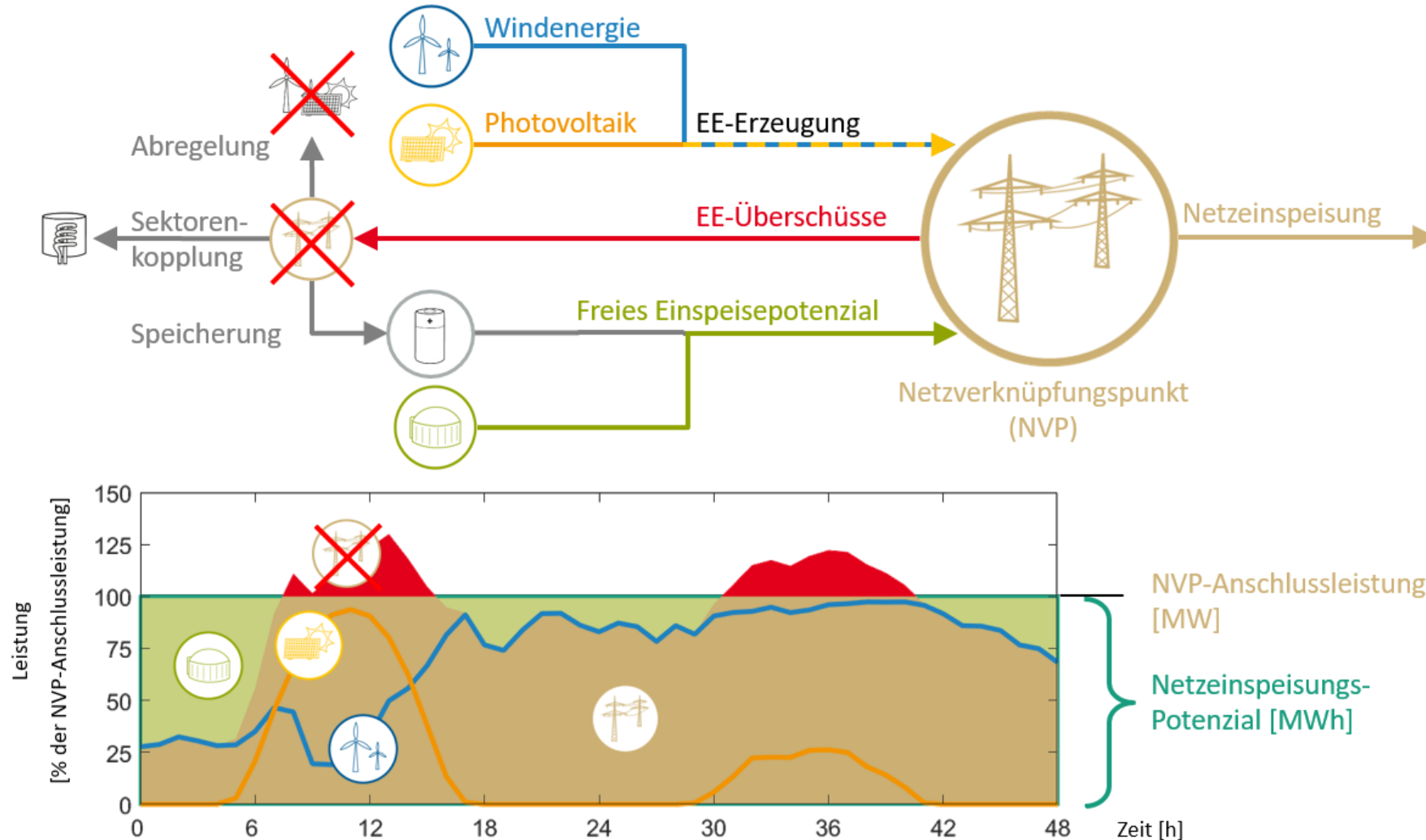
## Grundlage der Berechnung

- beruhen auf Satellitendaten
- werden in einem Raster von 6x6 km durchgeführt
- werden über mehrere Wetterjahre durchgeführt
- werden anhand verschiedener Parameter durchgeführt
  - Stark-, Mittel- und Schwachwind
  - Nabenhöhe 100m bis 200m (in 10m Schritten)
  - Neigungswinkel PV (15°, 20°, 30°, 45°, 60° und 90°)
  - Ausrichtung PV (Süd, Ost/West, SSW, SSO)
- Die Berechnungen beruhen auf 8 Wetterjahre

Simulation erlaubt ein sehr breites Anwendungsspektrum.



# Übersicht über die Methodik des Ansatzes einer Überbauung am NVP



# Übersicht über die Methodik des Ansatzes einer Überbauung am NVP

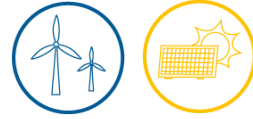
- Varianten A1 bis A5:
  - 100%ige Ausnutzung der NVP-Anschlussleistung, entweder durch Wind oder PV
  
- Varianten B1 bis B3:
  - 150%ige Überbauung der NVP-Anschlussleistung; Wind- oder PV-dominiert, oder ausgeglichen
  
- Varianten C1 bis C3:
  - 250%ige Überbauung der NVP-Anschlussleistung; Wind- oder PV-dominiert, oder ausgeglichen

Bezeichnung	Überbauung der NVP-Anschlussleistung						
	EE	Insgesamt	PV		Wind		
			Neigung	Ausrichtung	Insgesamt	Bestand	Neubau
A1 Wind Bestand	100%	0%	-	-	100%	100%	0%
A2 Wind Neubau	100%	0%	-	-	100%	0%	100%
A3 Süd PV	100%	100%	20°	Süden	0%	0%	0%
A4 Ost/West PV	100%	100%	15°	Ost/West	0%	0%	0%
A5 Bifazial PV	100%	100%	90°	Ost/West	0%	0%	0%
B1 Mittlere Überbauung, winddominiert	150%	30%	20°	Süden	120 %	60%	60%
B2 Mittlere Überbauung, ausgeglichen		75%	20°	Süden	75%	37,5%	37,5%
B3 Mittlere Überbauung, PV-dominiert		120%	20°	Süden	30%	15%	15%
C1 Starke Überbauung, winddominiert	250%	50%	20°	Süden	200%	100%	100%
C2 Starke Überbauung, ausgeglichen		125%	20°	Süden	125%	62,5%	62,5%
C3 Starke Überbauung, PV-dominiert		200%	20°	Süden	50%	25%	25%



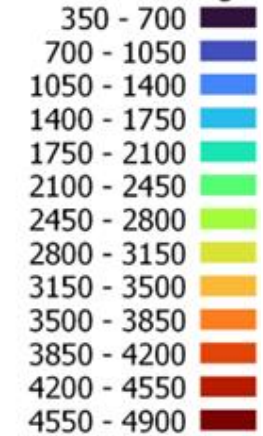
1. Zielstellung und Grundlage der NVP Studie
2. Ergebnisse Deutschlandebene
3. Rechtliche Rahmenbedingungen
4. Fazits

# Volllaststunden



- **Windenergie:** deutliche Erhöhung der Volllaststunden durch moderne Anlagen (Ø 2.800 h/a)
- **Photovoltaik:** Hohe Volllaststunden für bifaziale Anlagen (90° Ost/West) und Südausgerichtete Freiflächenanlagen

Volllaststunden der Windenergie



Ausbauvariante A1  
"Wind-Bestand"



Ausbauvariante A2 "Wind-Zubau"



Ausbauvariante A3 "Süd-PV"

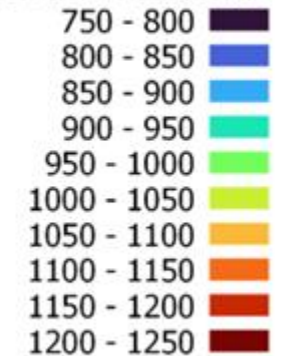


Ausbauvariante A4 "Ost/West-PV"



Ausbauvariante A5 "Bifazial-PV"

Volllaststunden der Photovoltaik

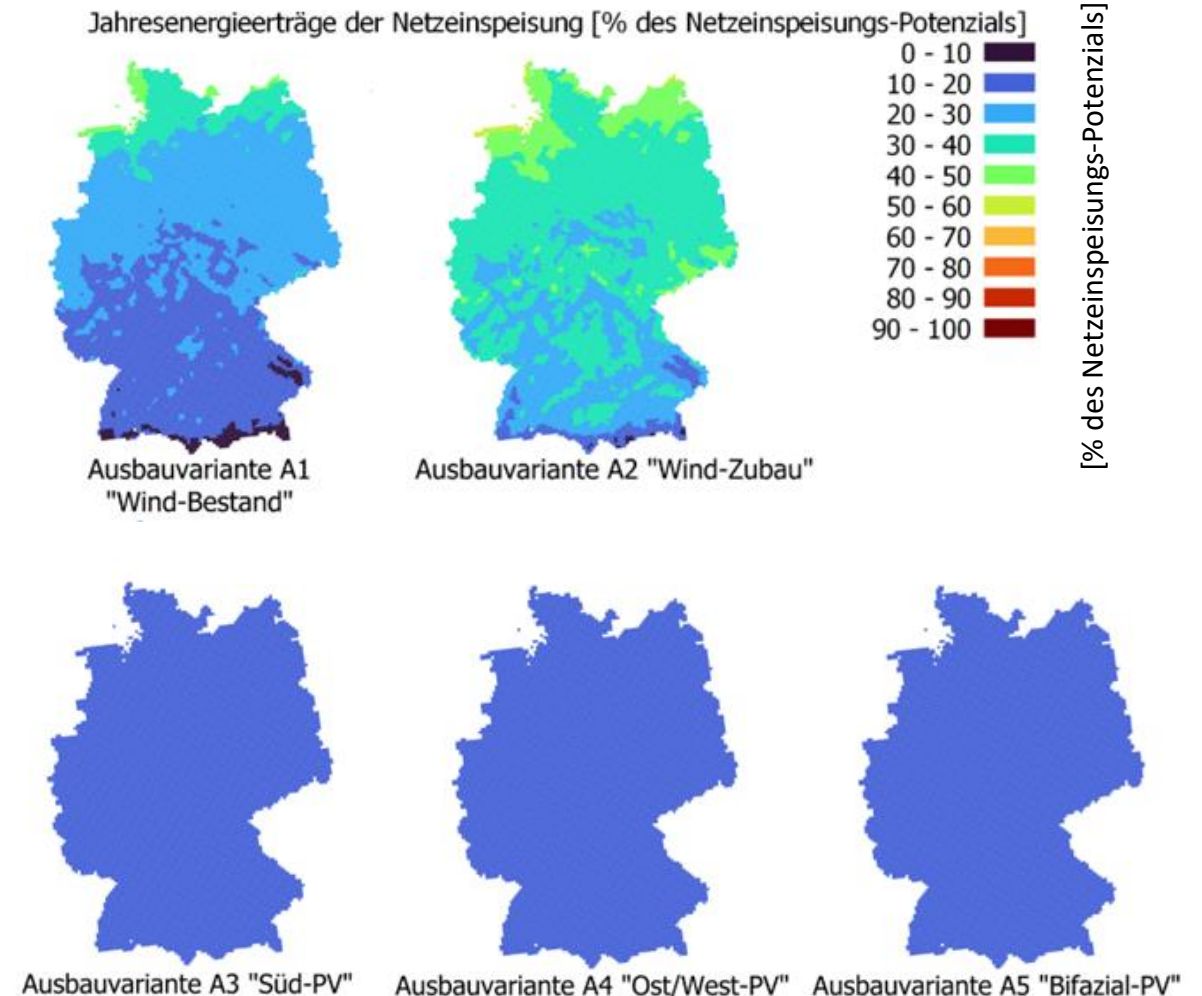


# Netzeinspeisung Ohne Überbauung



- Die Netzeinspeisung bezieht sich auf die NVP-Anschlussleistung bzw. das Netzeinspeisungspotenzial → (1 MW = 8.760 MWh)
- In Varianten A entspricht die Netzeinspeisung dem Kapazitätsfaktor, da keine EE-Überschüsse
- Windenergie: merkliche Erhöhung der Netznutzung durch moderne Anlagen im Durchschnitt auf 33%.
- Photovoltaik: Unabhängig der gewählten Ausbauvariante liegt die Netznutzung der PV im Durchschnitt bei ca. 13%

Innerhalb des bisherigen Anschlussrahmens Erneuerbaren Energien (ohne Überbauung) werden ca. 2/3 oder mehr des Netzeinspeisungspotenzials nicht genutzt!



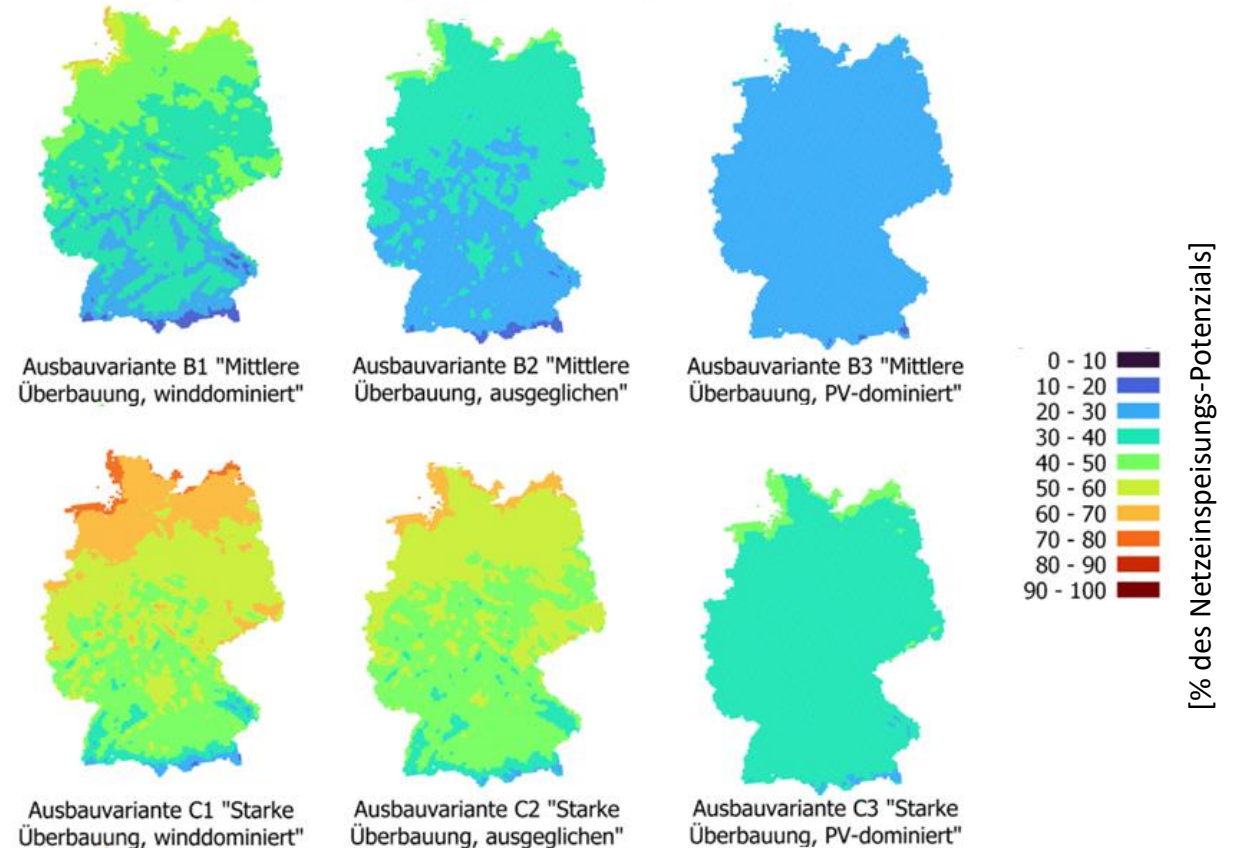
# Netzeinspeisung Mit Überbauung



- Varianten B (150% NVP-Leistung) und C (250% NVP-Leistung) setzen Überbauung an.
- Die Überbauung erhöht die Netzeinspeisung deutlich und ermöglicht eine höhere Auslastung der Netzinfrasturktur und senkt somit die Netzkosten
- Anhebung in Variante C1 und C2 im Mittel über Deutschlands auf deutlich über 50%

Mit der Überbauung ließen sich im zweistelligen GW Bereich Neuanlagen für Wind und PV in bestehende NVP integrieren.

Jahresenergieerträge der Netzeinspeisung [% des Netzeinspeisungs-Potenzials]





# EE-Überschüsse



- Eine Überbauung auf 150% der NVP-Leistung hat kaum Überschüsse zur Folge
  - Eine wind- bzw. PV dominierte Überbauung auf 250% der NVP-Leistung führt im Mittel zu ca. 13 % EE-Überschüssen
  - In einer eher ausgeglichen bzw. PV dominierten Überbauung (250%) liegen die Überschüsse größtenteils über Deutschland im Mittel nur bei 5%
- Überbauung führt voraussichtlich zu gleichmäßiger Verteilung der EE in Deutschland

Eine Überbauung der NVP Leistung realisiert nur geringe EE-Überschüsse. Bei starker Überbauung ist auf eine ausgeglichene Überbauung von Wind und PV zu achten.

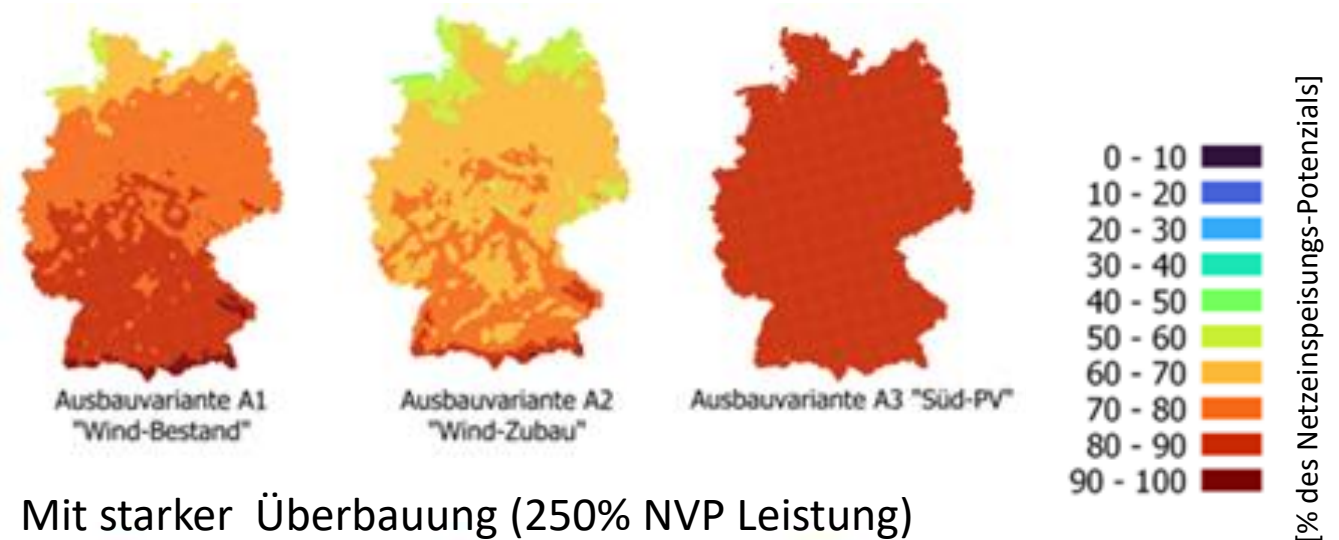


# Freies Einspeisepotenzial

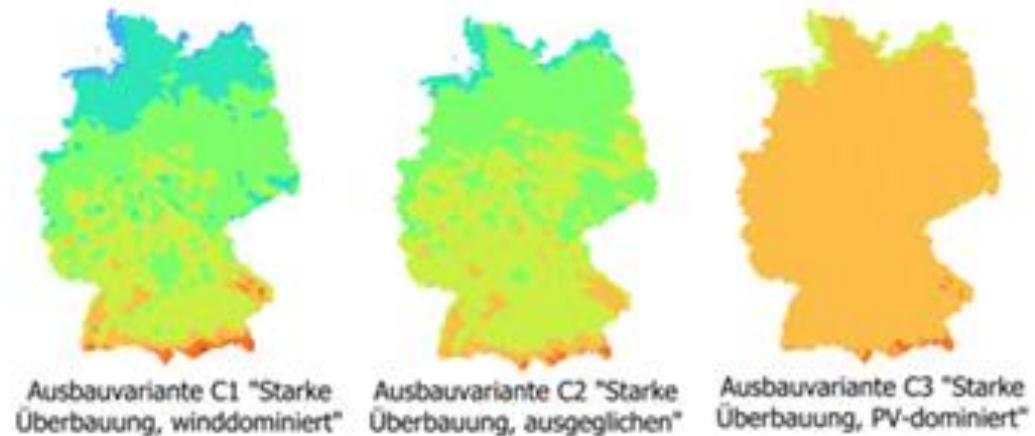


- Das freie Einspeisungspotenzial an bisherigen NVP (ohne Überbauung) ist im Mittel mit deutlich über 60% bis 90% enorm
- Auch mit einer Überbauung beträgt dieses im Mittel über Deutschland immer noch 47% bis 75%, je nach Ausbauplanung

## Ohne Überbauung



## Mit starker Überbauung (250% NVP Leistung)

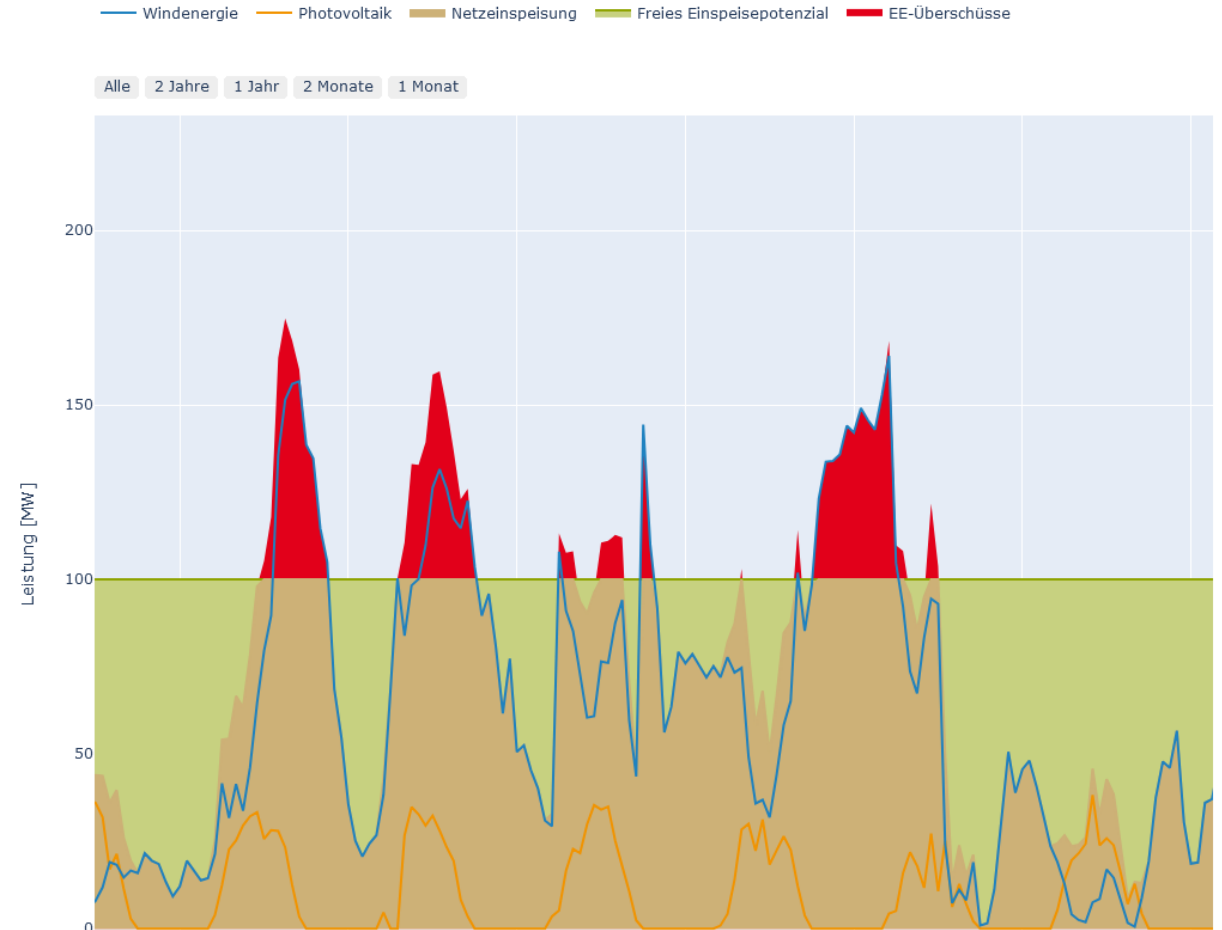


Das freie Einspeisungspotenzial ermöglicht trotz Überbauung mit Wind und PV ausreichend Platz um flexible Bioenergie zu integrieren.

# Integration der EE-Überschüsse mit elektrischen Speichern

- Mit Hilfe von elektrischen Speichern lassen sich die oberhalb der NVP Leistung erzeugten Strommengen zeitlich versetzen.
  - Bessere Integration der EE
  - Deutlich vereinfachte Netzbetriebsführung mit teilweise über Tage hinweg hohe Auslastung (>90%) der NVP Leistung
  - Entstehung zusätzlicher und vor allem größerer Speicherkapazitäten für die Energiewende

Vorteile der Überbauung wirken sich massiv neben den Projektierern und Betreibern vor allem auch für die Netzbetreiber aus!



1. Zielstellung und Grundlage der NVP Studie
2. Ergebnisse Deutschlandebene
3. **Rechtliche Rahmenbedingungen**
4. Fazits



# Einfache Umsetzung im rechtlichen Rahmen

Die juristische Prüfung ergibt, dass zu einer rechtssicheren **gesetzlichen Verankerung** der Überbauung **ein neuer Paragraf im engen Umfeld von § 8 EEG, etwa ein § 8a EEG** geschaffen und zudem eine kurze Ergänzung in § 11 Abs. 1 EEG vorgenommen müsste.

Hintergrund:

Die **geltenden §§ 8 und 11 EEG** gewähren ausschließlich einen Anspruch auf Netzanschluss, der eine vollständige Einspeisung des EE-Stroms gewährt. Zwar könnte vertraglich u.U. auf Einspeisekapazität oder Anspruch auf Netzausbau verzichtet werden.

Was das aktuelle Recht aber wohl noch nicht vorsieht, ist ein rechtssicherer Anspruch eines Anlagenbetreibers gegen den Netzbetreiber auf eine begrenzte Einspeisung an einem vom gesetzlichen NVP abweichenden Punkt und gemeinschaftlich mit anderen vorangeschlossenen Einspeisern unter Berücksichtigung des §7 Abs. 2 EEG.

# Einfache Umsetzung im rechtlichen Rahmen

Wesentliche Voraussetzungen für einen Anspruch auf Überbauung sind, dass der Betreiber der bereits angeschlossenen EE-Anlage der Überbauung zustimmt, dies dem Netzbetreiber mitgeteilt wird, ein Vertrag zur Integration der hinzukommenden EE-Leistung zwischen den Beteiligten geschlossen wird.

Hintergrund:

Der Vorschlag sieht eine freiwillige Nutzung des dann gefassten neuen §8a EEG vor, so dass dies auch mit §7 Abs. 2 EEG vereinbar wäre. Es ist angedacht einen solchen „Überbauungsvertrag“ als Mustervertrag zwischen dem BEE, dem BMWK und BNETZA abzustimmen und zu veröffentlichen.

Mit der Nutzung des §8a EEG kann bei Netzausbau allerdings nicht nachträglich zwingend ein Vollanschluss gegenüber dem Netzbetreiber gefordert werden. Man könnte aber im Überbauungsvertrag potenziell vereinbaren, dass dieser **Verzicht nicht gelten** solle, wenn die **Lastsituation** sich im fraglichen Netzabschnitt später **nachhaltig verändert**, so dass ohne oder mit nahezu keinem Netzausbauaufwand doch mehr als die zuvor zulässige Anschluss- und Einspeiseleistung aufgenommen werden könnte.

# Neufassung des §8a EEG

## Mitnutzung von bestehenden Netzanschlüssen

Inhalt:

Abs. 1 => rechtlicher Anspruch auf Überbauung durch den Anlagenbetreiber; Verzicht auf Erhöhung der Einspeiseleistung bzw. der Netzkapazität; Zustimmung des Bestandsparkbetreibers

Abs.2 => Definition des Überbauungsvertrags (u.a. Regelungen zur Einhaltung der NVP Leistungsgrenze, Einsetzung eines Messkonzepts, Vereinbarung zur Durchführung von Redispatch, usw.)

Abs.3 => Klarstellung das auch bei einer Überbauung die rechtlichen Rahmen (u.a. die Anschlussvoraussetzungen nach §§ 9, 10, 10a und 10b EEG sowie anderen rechtlichen Anforderungen erfüllt werden müssen.

Abs. 4 => Bei Teilabbau oder Stilllegung von Anlagen (Bestand) kann der hinzukommende Anlagenbetreiber dessen Einspeiseleistung auch weiter benutzen.

Abs. 5 => Informationspflichten der Netzbetreiber zur Auskunft über bestehende NVP, deren Netzkapazität, deren installierte Nennleistung und der Technologie.

# Ergänzung des §11 Abs.1 EEG Abnahme, Übertragung und Verteilung

Inhalt:

Ergänzung des §11 Abs. 1 EEG mit einem dritten Satz:

*„In den Fällen eines Netzanschlusses einer Anlage nach § 8a beschränkt sich die Abnahmeverpflichtung auf die elektrische Teilleistung der insgesamt angeschlossenen Anlagen, die der Leistung entspricht, die vor Anschluss der hinzukommenden Anlage nach § 8a (Überbauung) verlangt werden konnte.“*

- 1. Zielstellung und Grundlage der NVP Studie**
- 2. Ergebnisse Deutschlandebene**
- 3. Rechtliche Rahmenbedingungen**
- 4. Fazits**

# Fazit – EE-Erzeugung & Netzeinspeisung

- Moderne Windenergieanlagen ermöglichen eine deutliche Erhöhung der Volllaststunden über 2.800 im Mittel in Deutschland
  - neue Windenergieanlagen nutzen die Netzanschlusskapazität besser aus
- Die Kombination der klassischen Südausrichtung mit bifazialen 90° (Ost/West) PV-Anlagen senkt die Peakeinspeisung und erhöht die Einspeisedauer tagesspezifisch
- Eine Überbauung auf 250% ermöglicht eine bessere Netznutzung von bisher ca. 13% (PV) bzw. 33% (Wind-Neubau) auf bis zu 53% (Wind & PV) im Mittel über Deutschland
  - dies ermöglicht eine bessere Ausnutzung der Betriebsmittel für den Netzanschluss und einen beschleunigten Anschluss und Ausbau von erneuerbaren Energien

# Fazit – Überschüsse & Speicher

- deutliche EE-Überschüsse treten erst bei sehr hohen Überbauungen auf, so liegen bei 150% Überbauung die EE-Überschüsse in Deutschland deutlich unter 1% liegt, bis auf den Küstenstreifen Deutschlands mit leicht höheren Werten (bis zu 3%)
  - der Nutzen von Stromspeichern ist bei Überbauungen bis 150% begrenzt
- bei Überbauungen von 250% liegen die EE-Überschüsse im Mittel bei 13,5% (winddominiert) bzw. bei ca. 12,5% (PV-dominiert)
- Bei einer ausgeglichen Überbauung (jeweils 125% Wind und PV) können die EE-Überschüsse auf 5% bezogen auf die erzeugte Energiemenge gesenkt werden.
- der Nutzen von Stromspeichern ist bei Überbauung von 250% deutlich gegeben:
  - Speicherleistung entscheidend falls PV-dominiert
  - vor allem Speicherkapazität entscheidend falls winddominiert
  - Speicher begünstigen dann die Netzintegration von Windenergie und PV

# Fazit – Vorteile einer Überbauung

## Betrachtung der Stakeholder

- **Energiewende:** größtmögliche Beschleunigung des Netzanschlusses und Entstehung von größeren Batteriekapazitäten durch neues Geschäftsmodell „Infrastrukturdienlich“
- **Projektierer:** Schneller und kostengünstigere Errichtung von Projekten.
- **Bioenergie:** bessere Integration der Bioenergie und Freistellung bereits genutzter Netzkapazitäten für andere EE-Projekte.
- **Finanzierer:** stabilere, schnellere und kostengünstigere Umsetzung bei Projekten.
- **Netzbetreiber:** Bessere Ausnutzung von Assets im Netzbetreiber (Trafo/Umspannwerke); geringere Netzkosten, vereinfachte Netzbetriebsführung durch „abschneiden“ der kurzfristigen Spitzen; In Verbindung mit Speichern höhere Auslastung der Assets und stabilere Einspeisung; Reduktion von Redispatchmengen und –kosten
- **Volkswirtschaft:** Höhere Marktwerte der EE führen zu geringeren Förderkosten der EE, gleichmäßigere Verteilung der EE fördert Portfolioeffekt und somit höherer Versorgungssicherheit durch EE



Als Dachverband vereint der Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE) Fachverbände und Landesorganisationen, Unternehmen und Vereine aller Sparten und Anwendungsbereiche der Erneuerbaren Energien in Deutschland.

Unser Ziel: 100 Prozent Erneuerbare Energie in den Bereichen Strom, Wärme und Mobilität.



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

## **Bundesverband Erneuerbare Energie e. V.**

German Renewable Energy Federation

EUREF-Campus 16

10829 Berlin

Tel 030 275 817 022

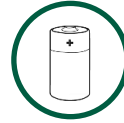
Fax 030 27581 7020

E-Mail [matthias.stark@bee-ev.de](mailto:matthias.stark@bee-ev.de)

[www.bee-ev.de](http://www.bee-ev.de)



# Speicherung Standort 5 in Bayern



- Wegen ihrer besonders hohen EE-Überschüsse stellt Variante C1 die höchsten Ansprüche an die Speicherauslegung.
  - Aufgrund der deutlich höher benötigten Speicherkapazität in solchen Standorten wäre potenziell der Einsatz von P2H und Elektrolyseure hier sinnvoller
- Bei PV-dominierter Überbauung (B3, C3) ist die Speicherleistung entscheidend (konstante Plateaus), weniger die Speicherkapazität (zumindest oberhalb von 4 bis 5 VLLH)

Die Überbauung ermöglicht ein komplett neues Geschäftsfeld für elektrische Speicher mit deutlich stabileren Einnahmen.

