



Vom Engpass zur Systemchance: Warum Hybrid jetzt?“

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

Unsere gemeinsame NVP Studie hat die Netzwelt verändert

Bisherige Netzwelt

- geprägt von Begrenzungen
- Keine freie Netzkapazitäten für Neuanlagen

NVP Studie

- Vorstellung am 11.04.2024
- Gamechanger der Energiewende

Neue Betrachtung der Netzwelt

- Bereits im April schwenkte die BNETZA um:
„Neben flexiblen Lasten und Speichern, die unnötigen Netzausbau reduzieren würden, lobte Müller auch das Konzept des Bundesverbands Erneuerbare Energie (**BEE**): „Es ist eine **super Idee**, Solar- und Windanschlüsse zu kombinieren. In der Tat, man fragt sich da, warum gibt es das nicht längst?“
(Zitat Klaus Müller, Chef der BNETZA)
- In den folgenden Monaten haben fast alle Netzbetreiber auf einmal kein Problem mehr neue Anlagen unter dem Rahmen der NVP Überbauung anzuschließen.
- Im November 2024 wird die NVP Überbauung unter dem Namen des „Cable Pooling“ u.a. im §8f EEG als Gesetzesvorschlag aufgenommen.
 - Durch den Bruch der Ampelkoalition wird dies voraussichtlich erst die nächste Regierung beschließen.

Wir haben mit unserer gemeinsamen Studie keine neue Netzphysik erschaffen, doch die Sichtweise auf ein Problem geändert und somit in eine Lösung verwandelt.

DANKE für Eure Unterstützung!

- 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

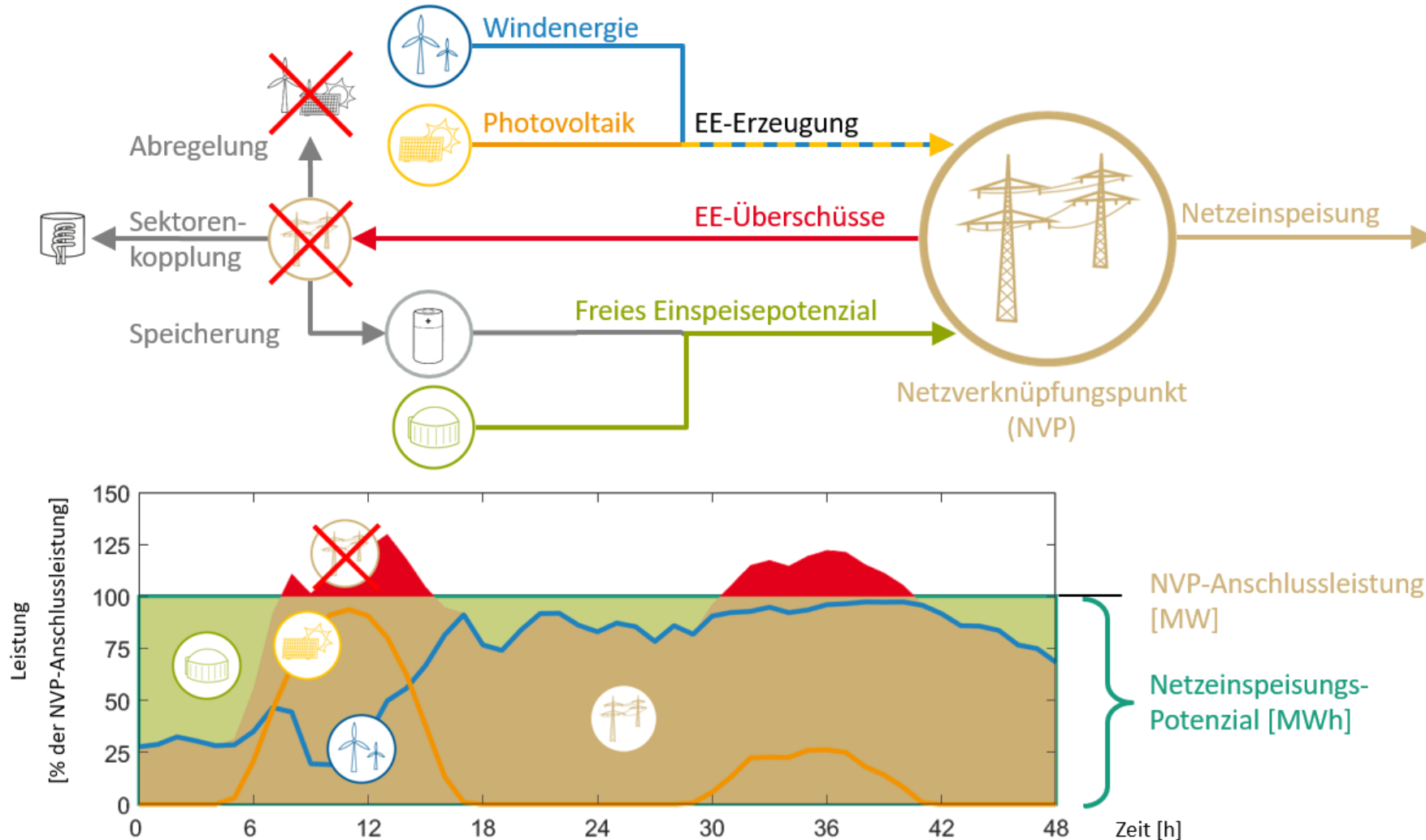
Grundlage der Berechnung

- 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

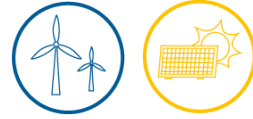
- Varianten B1 bis B3:
 - 150%ige Überbauung der NVP-Anschlussleistung; Wind- oder PV-dominiert, oder ausgeglichen

- 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%

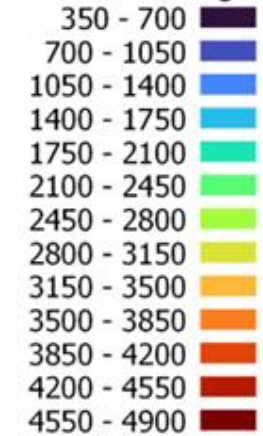
1. Zielstellung und Grundlage der NVP Studie
2. Ergebnisse Deutschlandebene
3. Rechtliche Rahmenbedingungen
4. Fazits

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"

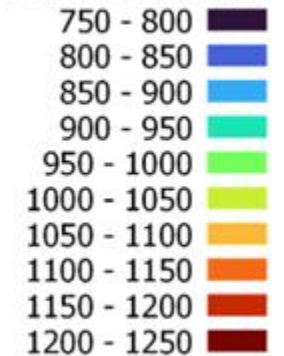


Ausbauvariante A4 "Ost/West-PV"



Ausbauvariante A5 "Bifazial-PV"

Volllaststunden der Photovoltaik

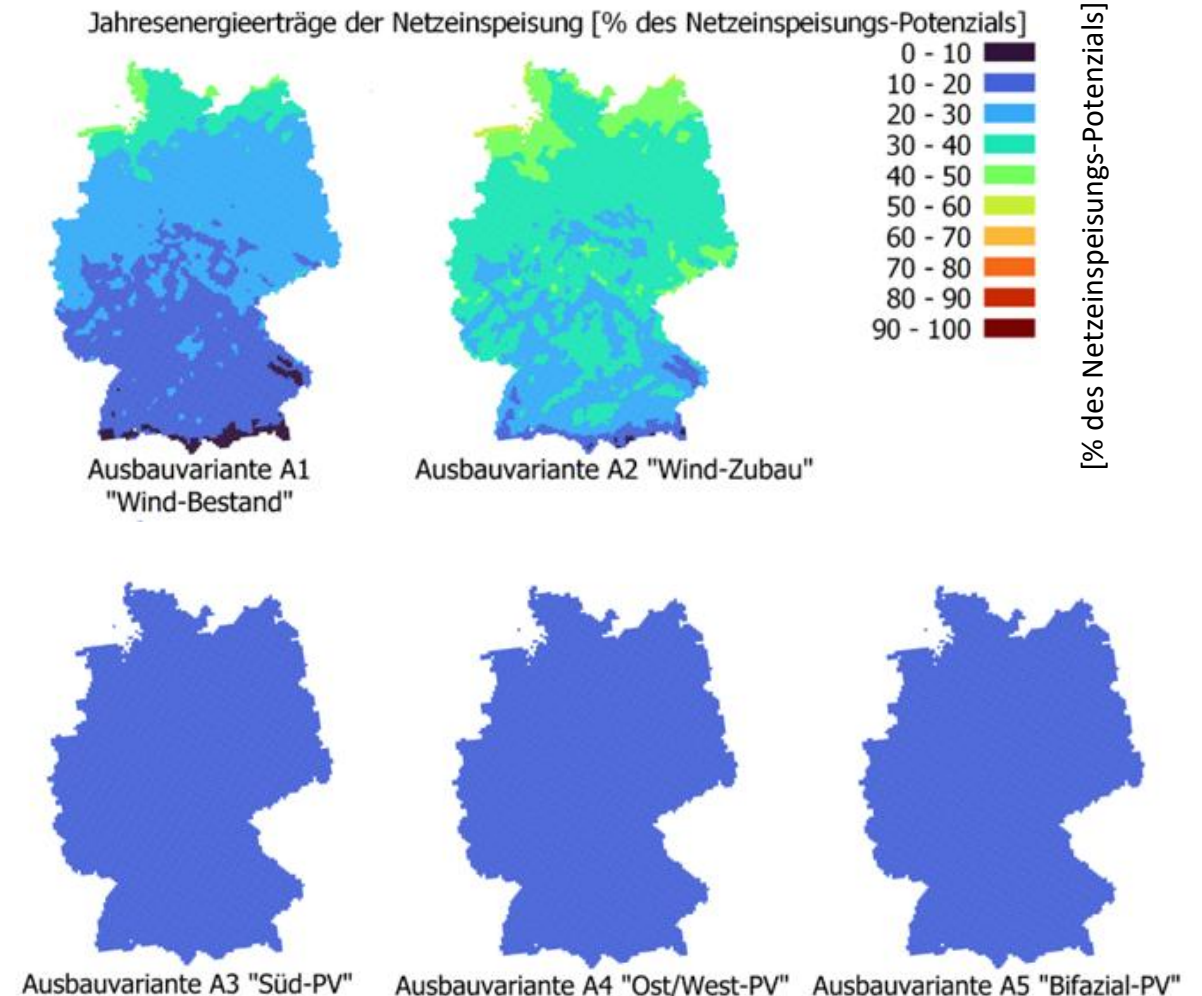


Netzeinspeisung Ohne Überbauung



- 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!



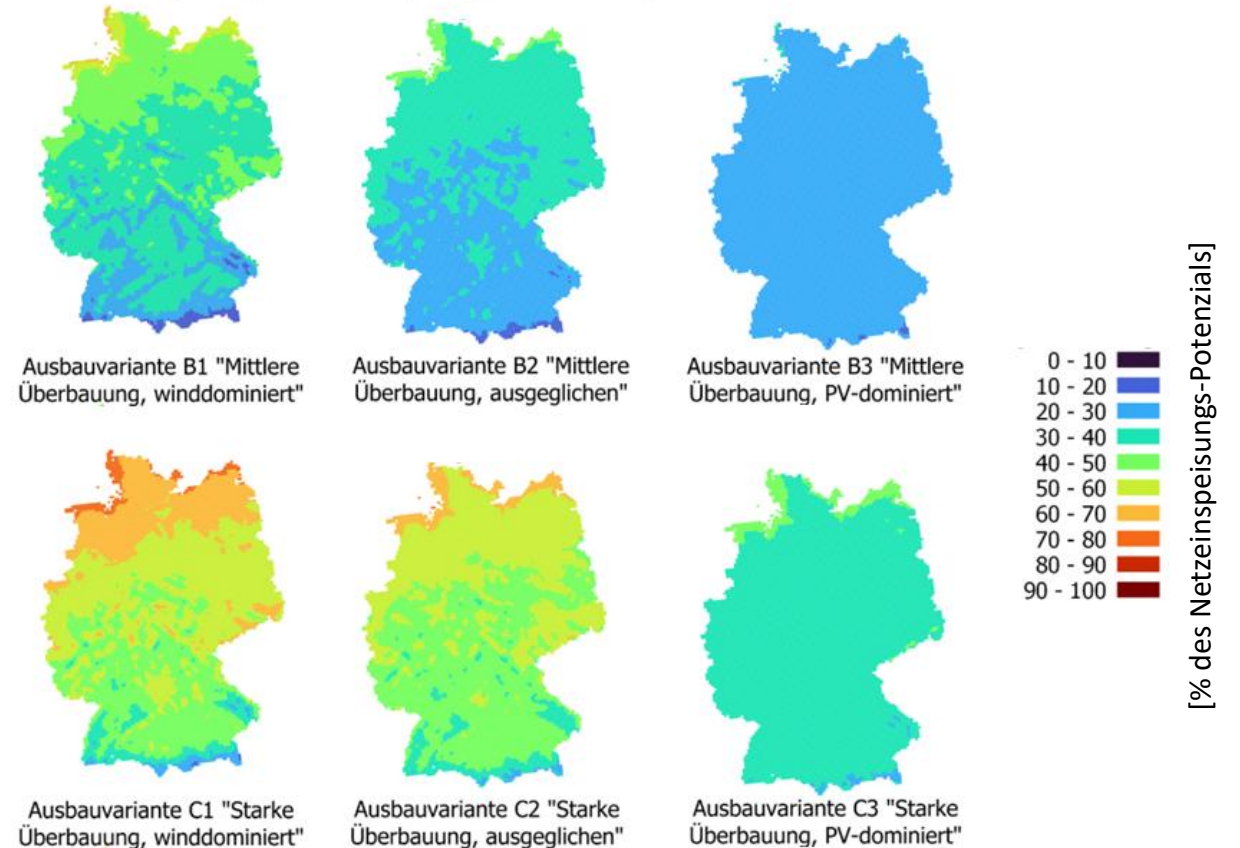
Netzeinspeisung Mit Überbauung



- 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 Netzinfrastuktur 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.

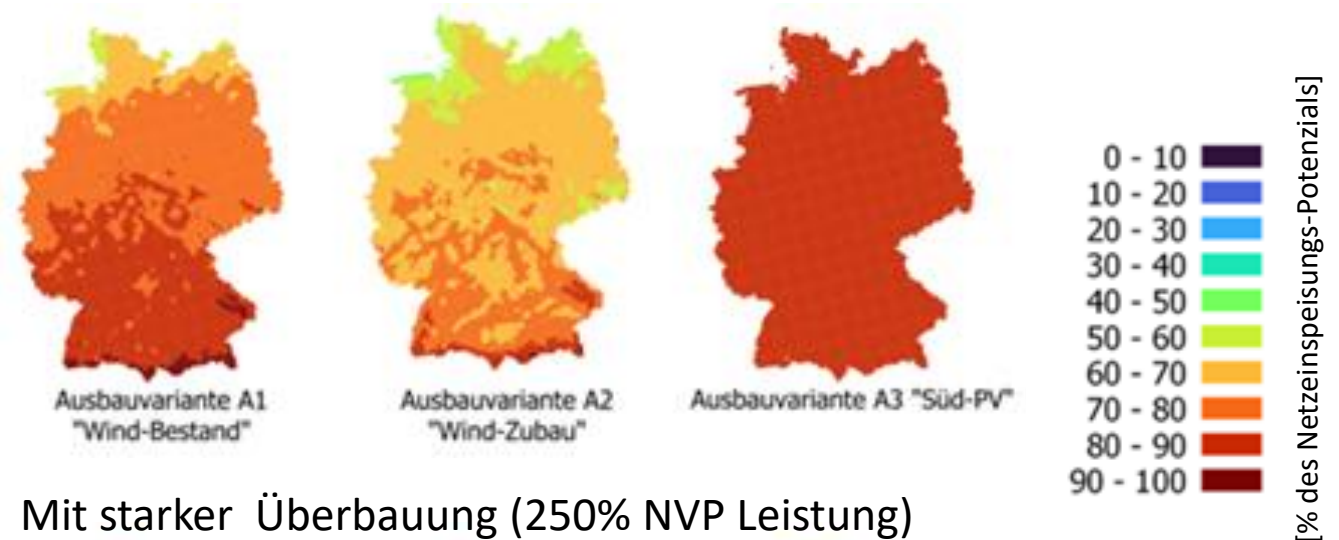


Freies Einspeisepotenzial

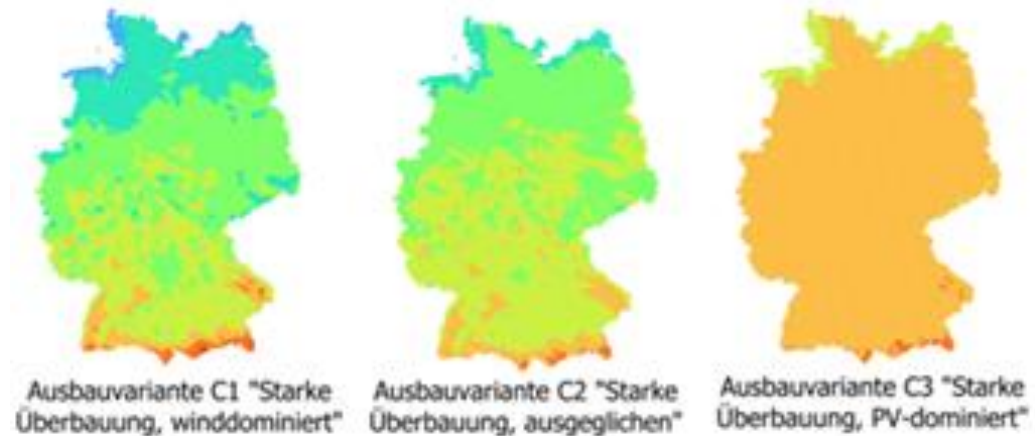


- Das freie Einspeisungspotenzial an bisherigen NVP (ohne Überbauung) ist im Mittel mit deutlich über 60% bis 90% enorm
- Auch mit einer Überbauung beträgt dieses im Mittel über Deutschland immer noch 47% bis 75%, je nach Ausbauparadigma

Ohne Überbauung



Mit starker Überbauung (250% NVP Leistung)

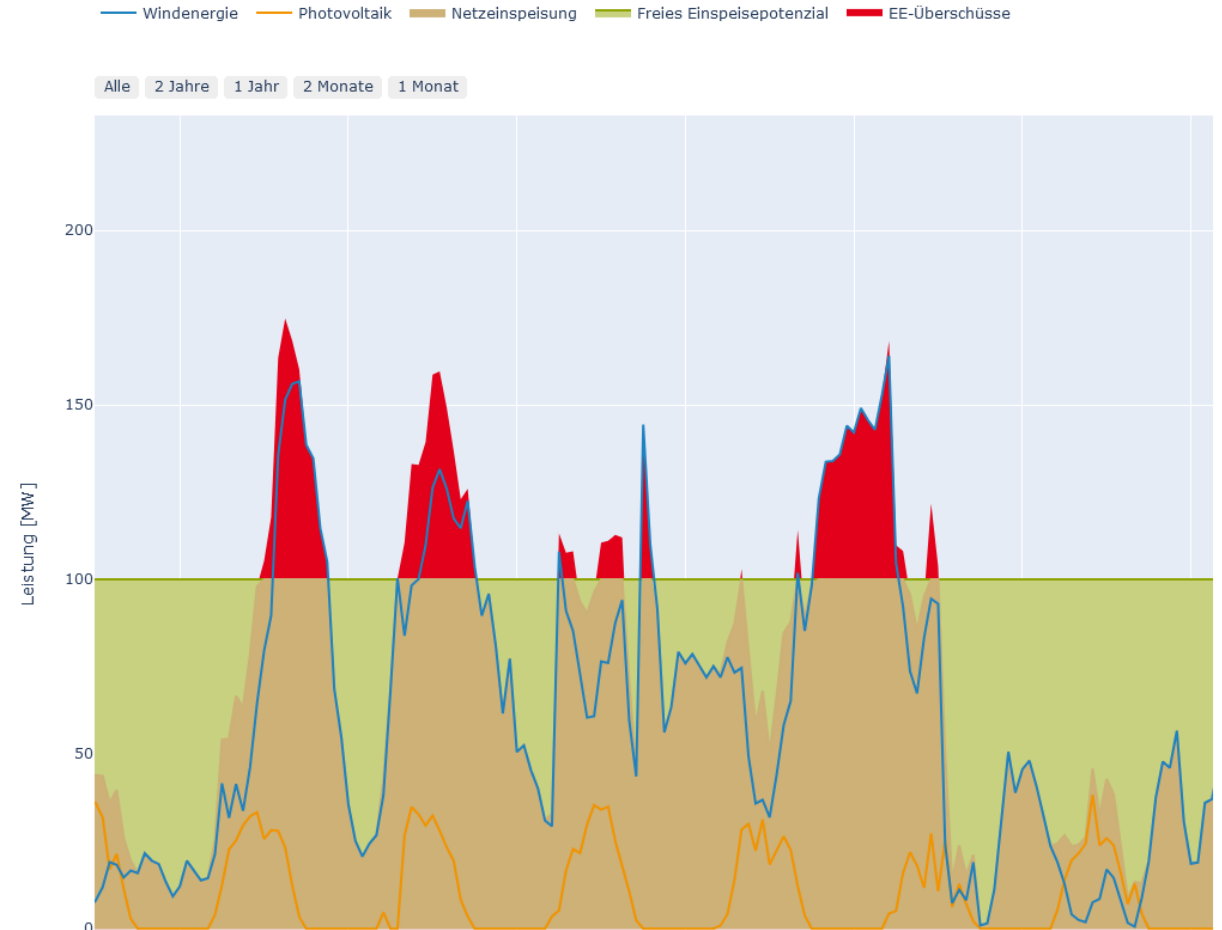


Das freie Einspeisungspotenzial ermöglicht trotz Überbauung mit Wind und PV ausreichend Platz um flexible Bioenergie zu integrieren.

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

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.

Dem bisherige Vorschlag zur NVP Überbauung fehlen noch einige wichtige fehlende Stellen (**rot umrandet**)!

- 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

Die Energiewende planbarer und somit effektiver machen

Netzbetreiber stehen immer stärker vor Herausforderungen, da die Dynamik sich beschleunigt und sie häufig erst von Projekten erfahren, wenn diese eine entsprechende Reife besitzen.

Problem

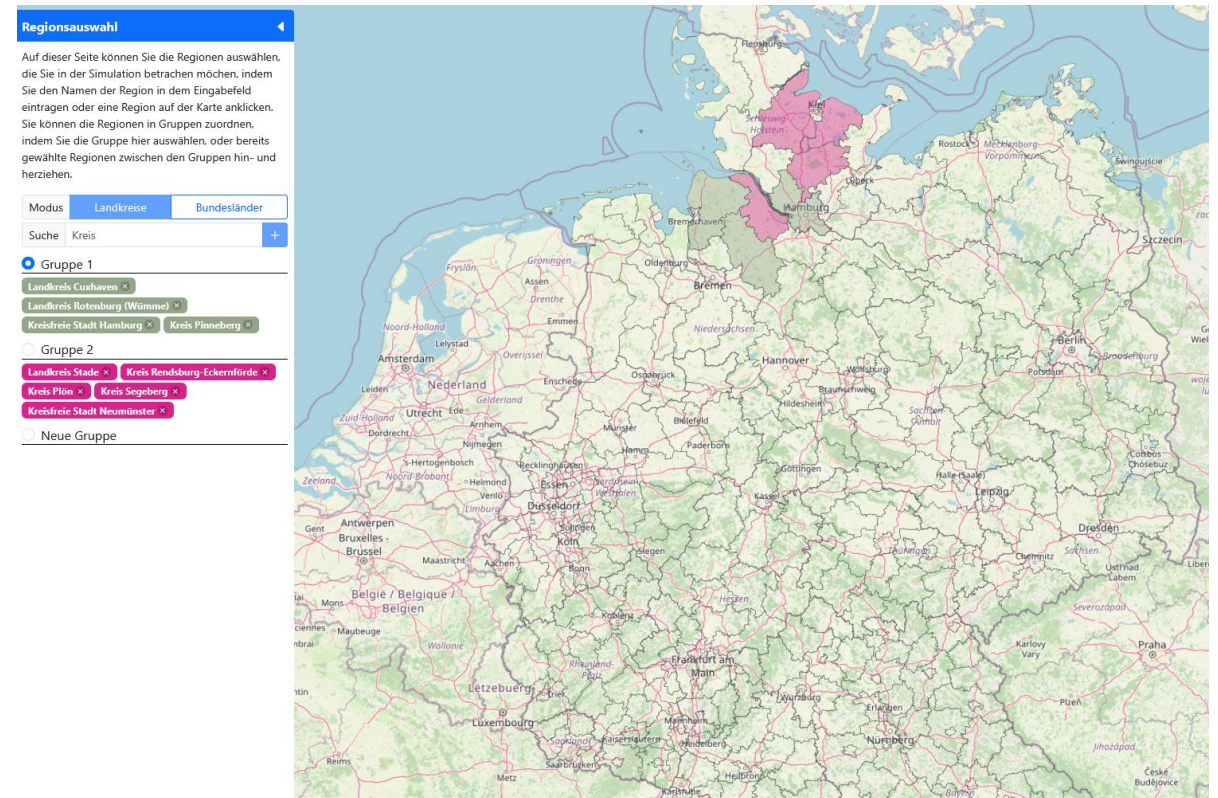
Die Netzplanung wird erschwert und gleichzeitig zum Teil eratisch, da mittel- und langfristige Entwicklungen nur schwer abgeschätzt werden.

Lösungsansatz

Für ein Netzbetreiber kann es egal sein, wer den Netzanschluss bekommt. Er muss nur wissen, welche Netzleistung benötigt wird.

Lösung

Das neue Projekt des BEE und Fraunhofer IEE, der Energiewenderechner.



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

www.bee-ev.de

