



## **Nachfrageentwicklung und Ausbaubedarf in Verteilnetzen und Handlungsmöglichkeiten bei Netzengpässen**

Tagung „Technische Entwicklungsoptionen und institutionelle Herausforderungen bei den Strom-Verteilnetzen infolge neuer Lasten im Rahmen der Sektorkopplung“

Dr. Wolfgang Fritz | Berlin | 07.06.2018

# Aktuelle Einflüsse auf die Versorgungsaufgabe von Stromnetzen

## Verbraucher

- Effizienz bestehender Anwendungen
- Bevölkerungsveränderungen (regional sehr verschieden)
- E-Wärme, insbes. Strom-Wärmepumpen
- E-Mobilität
- Power to Gas

## Erzeuger

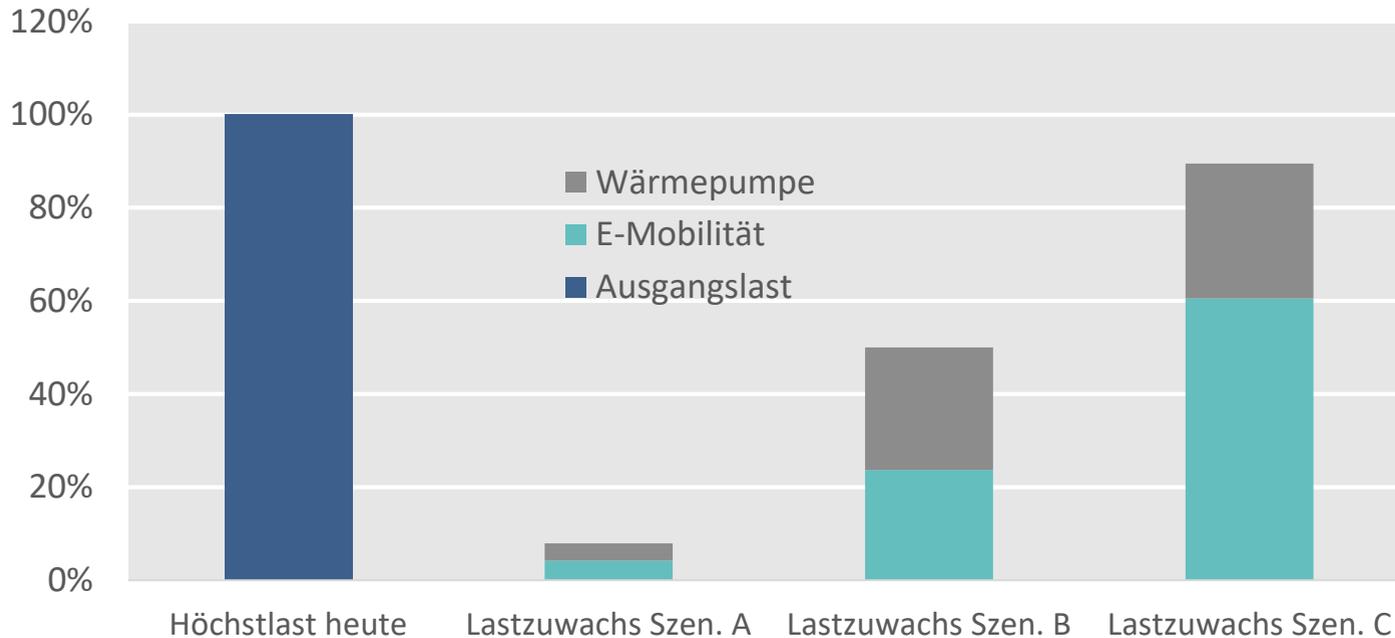
- Windenergie-, PV-Freiflächen-, Biogas-/masseanlagen
- PV-Dachanlagen
- KWK-Anlagen
- Mikro-KWK-Anlagen

## Speicher

- Stationäre Heimspeicher
- Mobile E-Fahrzeugspeicher
- Batterie-Groß-Speicher

# Lastzuwächse durch E-Mobilität und Wärmepumpen

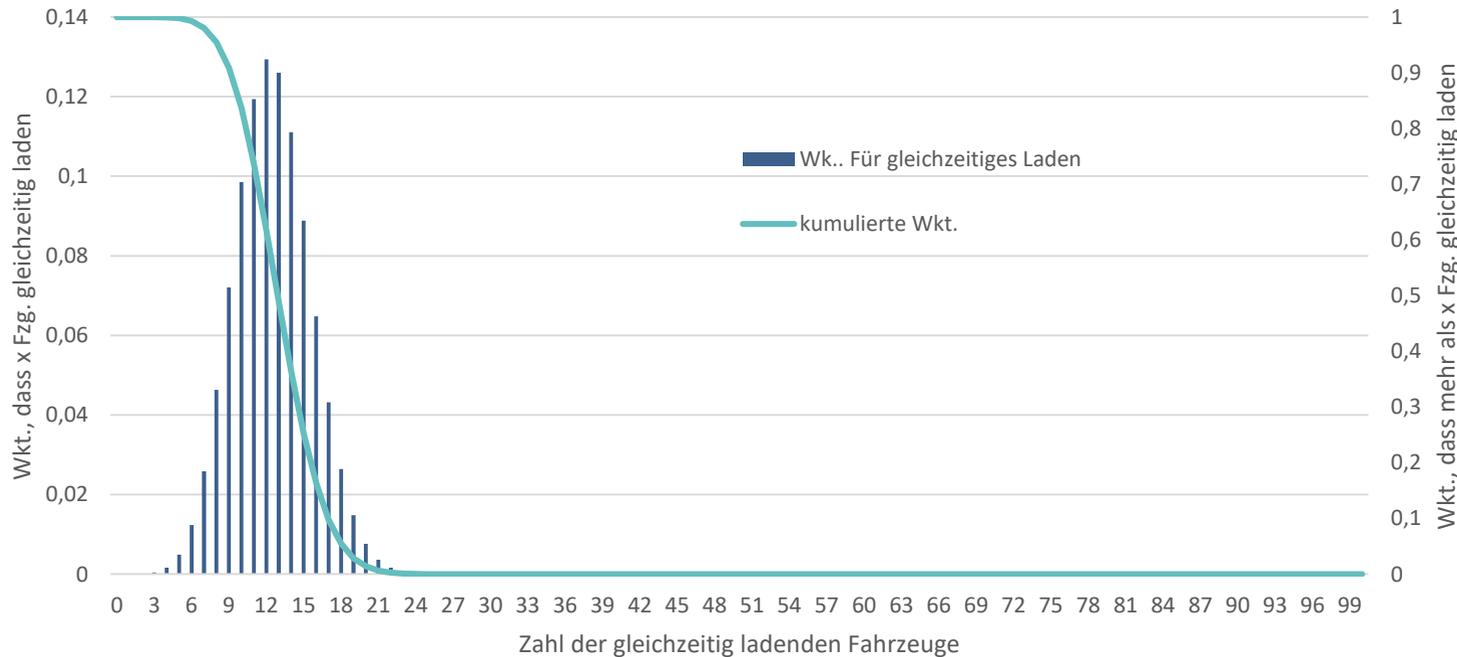
Am Beispiel eines ländlichen Versorgungsgebiets (Zeitraum bis 2030)



	Szen. A	Szen. B	Szen. C
E-Fahrzeugquote	2%	15%	35%
Wärmepumpenanteil Bestandsgebäude	5%	12%	15%
Wärmepumpenanteil Neubau	40%	60%	100%

# Abschätzung der Gleichzeitigkeit von E-Mobilitäts-Ladevorgängen an Heimpladepunkten (1/2)

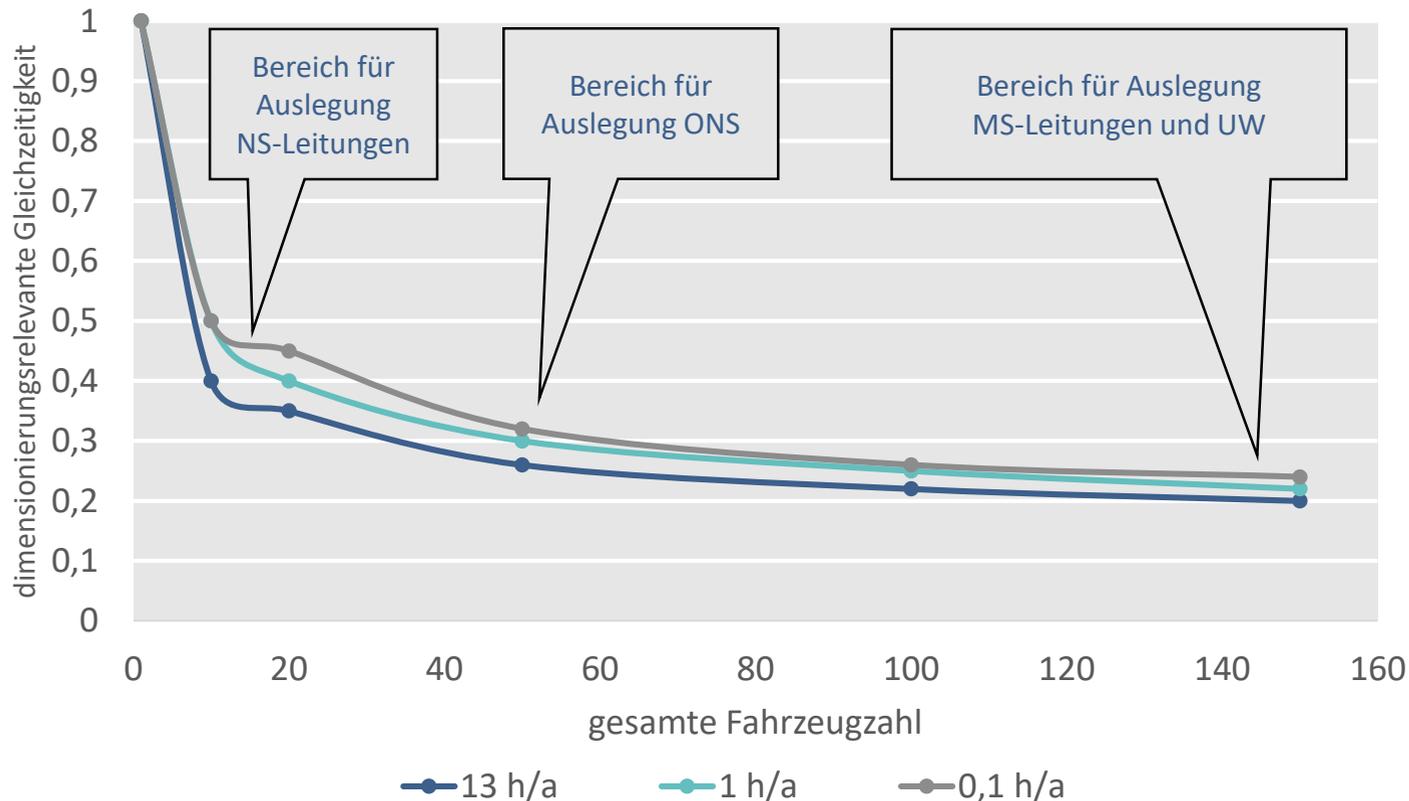
Betrachtetes Kollektiv: 100 Fahrzeuge; Analyse der Gleichzeitigkeit von Ladevorgängen im Zeitfenster 16-19h unter eher vorsichtigen Annahmen



→ Festlegung von Gleichzeitigkeiten für Netzplanung erfordert Festlegung akzeptierter Restwahrscheinlichkeit für Überschreitung der Nennbelastbarkeit der Netzbetriebsmittel

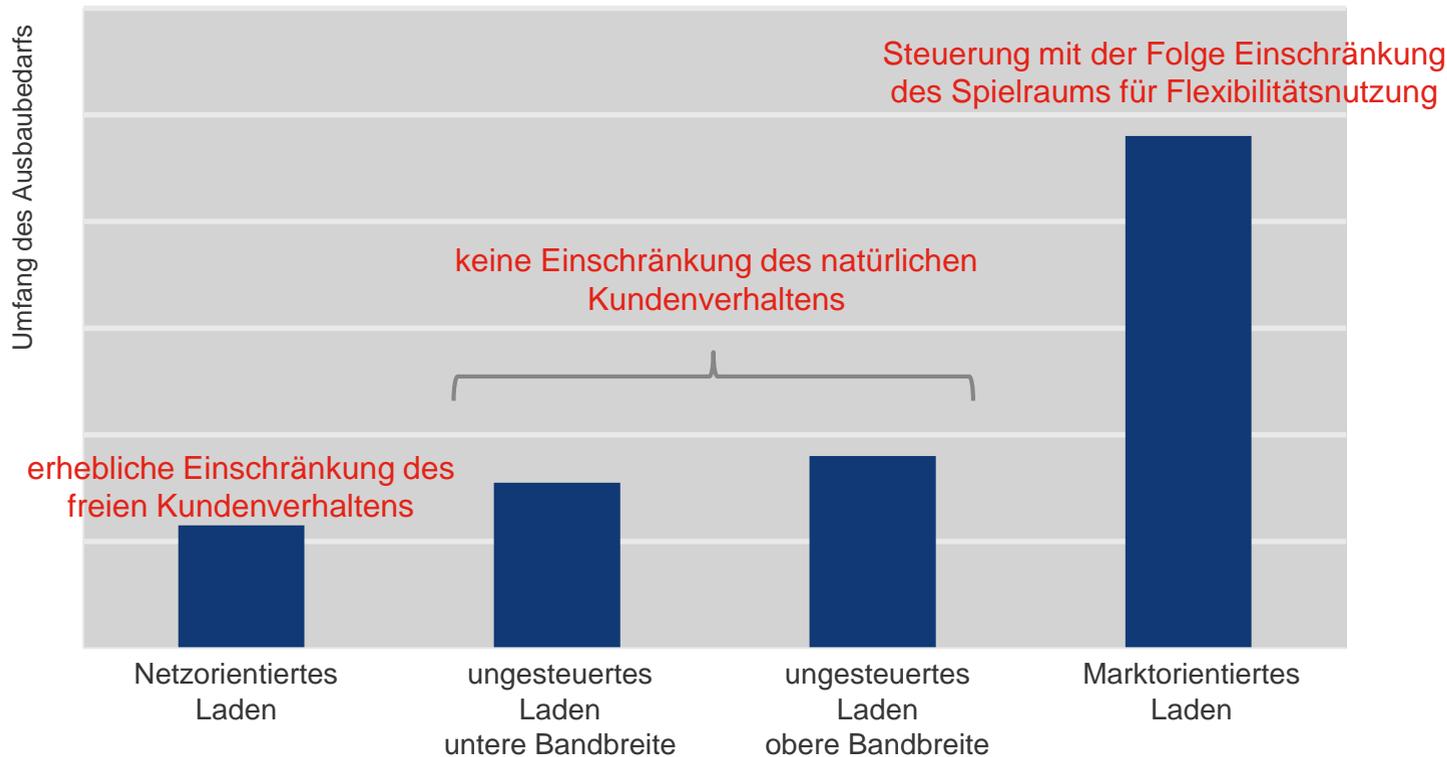
# Abschätzung der Gleichzeitigkeit von E-Mobilitäts-Ladevorgängen an Heimpladepunkten (2/2)

Gleichzeitigkeitsgrad hängt von Kollektivgröße und gewählter Schwelle für Wahrscheinlichkeit kurzzeitiger Betriebsmittelüberlastung ab



Wahrscheinlichkeitsschwelle für Betriebsmittelüberlastungen (Hinweis: Wahrscheinlichkeit für Schutzauslösung und damit Versorgungsunterbrechung ist ca. um Faktor 100 niedriger!)

# Auswirkungen von Ladesteuerungskonzepten auf Netzausbaubedarf am Beispiel eines ländlichen Netzes



- Netzorientiertes Laden kann Ausbaubedarf verringern; relativer Nutzen groß, absoluter Nutzen hingegen eher gering → fraglich, ob volkswirtschaftlich sinnvoll
- Marktorientiertes Laden könnte im ungünstigsten Fall extremen Ausbaubedarf verursachen → Eingriffs-/Steuerungsmöglichkeiten durch VNB vermutlich sinnvoll

# Übersicht über wesentliche Handlungsoptionen bei spannungsbedingten Netzengpässen

<p>Hochspannung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Umstrukturierung / Netzverstärkung</li> <li>&gt; Spitzenkappung</li> <li>&gt; Spannungsregelung HöS/HS-Transformator mit Schlechtpunktmessung (Weitbereichsregelung)</li> <li>&gt; Netzdienlicher Einsatz steuerbarer Verbrauchseinrichtungen</li> <li>&gt; Netzdienlicher Einsatz von Speichern</li> </ul>
<p>Mittelspannung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Umstrukturierung / Netzverstärkung</li> <li>&gt; regelbare Ortsnetztransformatoren (rONT)</li> <li>&gt; Spitzenkappung</li> <li>&gt; Spannungsregelung HS/MS-Transformator mit Schlechtpunktmessung (Weitbereichsregelung)</li> <li>&gt; Spannungslängsregler</li> <li>&gt; Netzdienlicher Einsatz steuerbarer Verbrauchseinrichtungen</li> <li>&gt; Netzdienlicher Einsatz von Speichern</li> </ul>
<p>Niederspannung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Umstrukturierung / Netzverstärkung</li> <li>&gt; regelbare Ortsnetztransformatoren (rONT)</li> <li>&gt; Netzdienlicher Einsatz steuerbarer Verbrauchseinrichtungen</li> <li>&gt; Spitzenkappung</li> <li>&gt; Spannungslängsregler</li> <li>&gt; Netzdienlicher Einsatz von Speichern</li> <li>&gt; DC-Netze</li> </ul>

Heutige Praxis
Stand der Technik
Nicht Stand der Technik

# Übersicht über wesentliche Handlungsoptionen bei strombedingten Netzengpässen

<p>Hochspannung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Umstrukturierung / Netzverstärkung</li> <li>&gt; Hochtemperaturleiterseile</li> <li>&gt; Freileitungsmonitoring</li> <li>&gt; Spitzenkappung</li> <li>&gt; Leistungsreduktion im Fehlerfall (n-0-sicherer Betrieb)</li> <li>&gt; Netzdienlicher Einsatz steuerbarer Verbrauchseinrichtungen</li> <li>&gt; Netzdienlicher Einsatz von Speichern</li> <li>&gt; Supraleitung</li> </ul>
<p>Mittelspannung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Umstrukturierung / Netzverstärkung</li> <li>&gt; Spitzenkappung</li> <li>&gt; (theoretisch: Freileitungsmonitoring)</li> <li>&gt; (theoretisch: Leistungsreduktion im Fehlerfall)</li> <li>&gt; Netzdienlicher Einsatz steuerbarer Verbrauchseinrichtungen</li> <li>&gt; Netzdienlicher Einsatz von Speichern</li> </ul>
<p>Niederspannung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Umstrukturierung / Netzverstärkung</li> <li>&gt; Netzdienlicher Einsatz steuerbarer Verbrauchseinrichtungen</li> <li>&gt; Spitzenkappung</li> <li>&gt; Netzdienlicher Einsatz von Speichern</li> </ul>

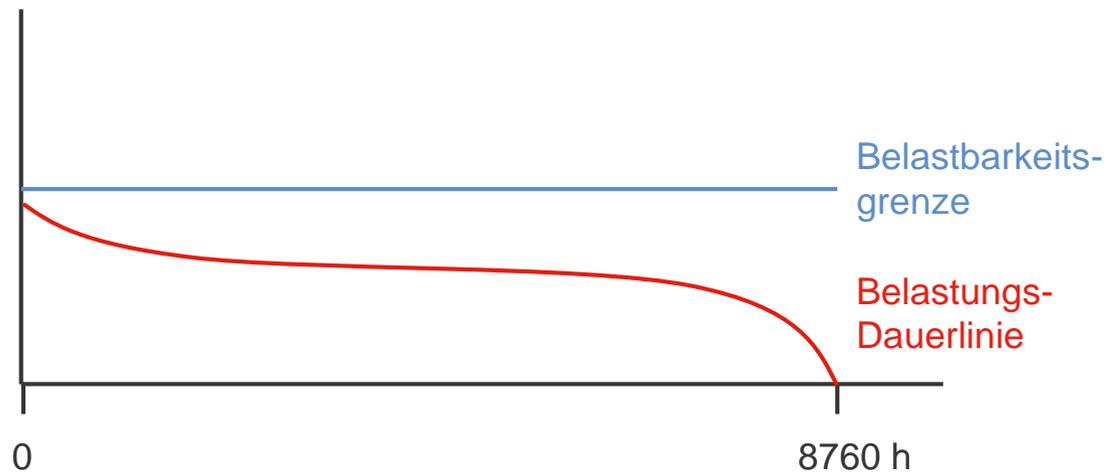
Heutige Praxis
Stand der Technik
Nicht Stand der Technik

# Überlegungen zum Nutzen netzdienlicher Flexibilität für das Engpassmanagement

## Bsp. (schematisch): Auslastung eines Engpass-Betriebsmittels (1/3)

> Ausgangssituation:

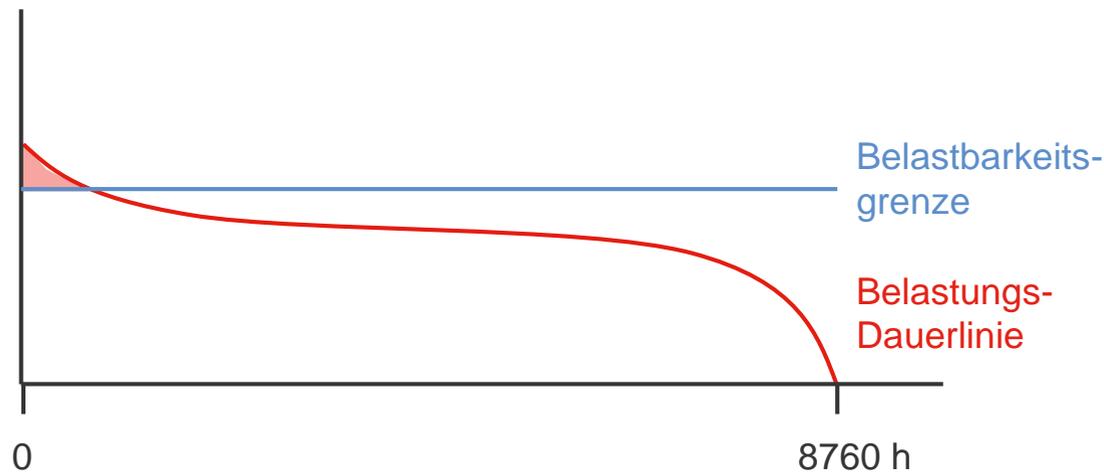
- » keine Überschreitung der Belastbarkeitsgrenze
- » kein Flexibilitätsbedarf



# Überlegungen zum Nutzen netzdienlicher Flexibilität für das Engpassmanagement

## Bsp. (schematisch): Auslastung eines Engpass-Betriebsmittels (2/3)

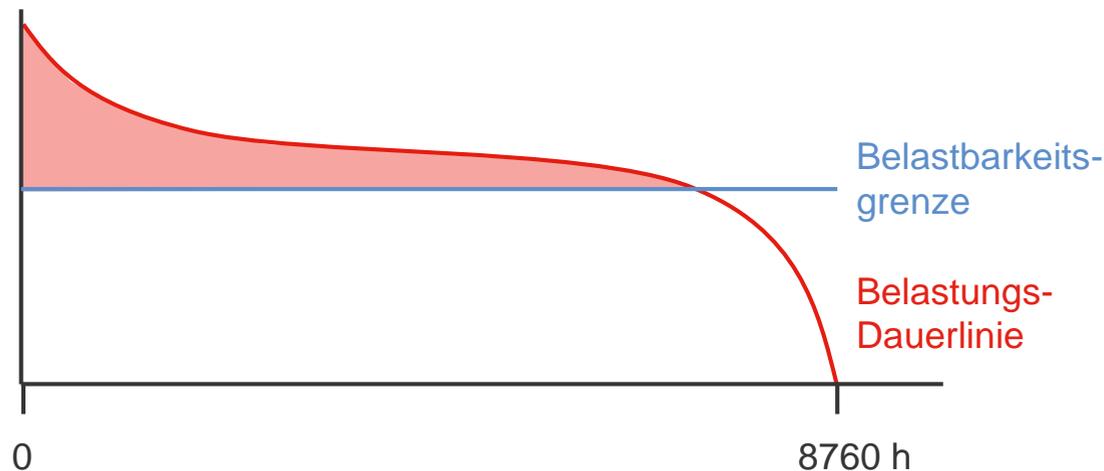
- > Nach Auslastungszunahme:
  - » seltene geringfügige Überschreitung der Belastbarkeitsgrenze
  - » ggf. effizient durch Flexibilitätseinsatz behebbar



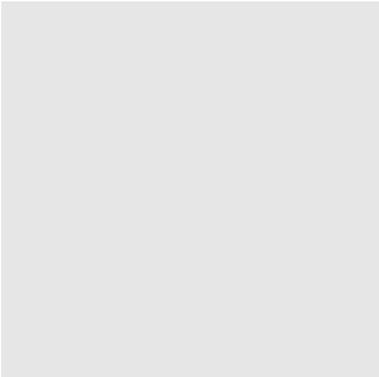
# Überlegungen zum Nutzen netzdienlicher Flexibilität für das Engpassmanagement

## Bsp. (schematisch): Auslastung eines Engpass-Betriebsmittels (3/3)

- > Nach weiterer Auslastungszunahme:
  - » häufige deutliche Überschreitung der Belastbarkeitsgrenze
  - » nicht effizient durch Flexibilitätseinsatz behebbar
  - » erfordert netzseitige Maßnahmen (z.B. Aus-/Umbau)



- Argument, geringfügiger netzdienlicher Flexibilitätseinsatz ermögliche erhebliche Einsparungen, trifft nur in einem begrenzten „Effizienzfenster“ zu
- Langfristig (spätestens bei Erneuerungsmaßnahmen) sind netzseitige Maßnahmen in der Regel effizienter als Flexibilitätseinsatz



consentec

Consentec GmbH  
Grüner Weg 1  
52070 Aachen  
Deutschland

Tel. +49 241 93836-0  
Fax +49 241 93836-15  
info@consentec.de  
[www.consentec.de](http://www.consentec.de)