

**EWE**



Wettbewerbsvorteil  
Flexibilitäten vermarkten

**Wie Sie Ihre  
Industrieanlagen  
in das Stromnetz  
der Zukunft  
einbinden**

# Vermarktung von Flexibilitäten am Beispiel von Netzersatzanlagen

**Ob Stromerzeugung, flexibler Stromverbrauch oder Stromspeicherung – Unternehmen, die in die Vermarktung ihrer industriellen Flexibilitäten einsteigen, tragen damit erheblich zur Stabilität des Stromnetzes der Zukunft bei und können durch diese Maßnahmen Erlöse generieren.**

## Der Druck zum Handeln steigt

Das Thema „Energiewende“ nimmt in unserem täglichen Leben einen immer größeren Stellenwert ein. Zeitungen, das Fernsehen und auch die sozialen Medien berichten praktisch täglich darüber. Spätestens seit der Fridays-for-Future-Bewegung wird diesem Wandel von der Gesellschaft immer mehr Beachtung geschenkt. Infolge der politischen Entwicklungen rückt der Klimawandel auch in Deutschland zunehmend in

den Fokus. Unsere europäischen Nachbarn wie Norwegen oder Schweden machen zum Teil schon vor, was wir hierzulande in den nächsten Jahren noch erarbeiten müssen. Norwegen zum Beispiel hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2030 klimaneutral zu sein, und erzeugt bereits jetzt 98 Prozent des Stroms aus Wasserkraft.<sup>1</sup>

## Deutschland will bis 2045 klimaneutral sein

Deutschland hatte sich erst eine Klimaneutralität bis 2050 vorgenommen, das Ziel aber dann mit dem Klimaschutzgesetz 2021 verschärft, weil das Bundesverfassungsgericht eine Nachbesserung verlangte. Nun soll Deutschland bereits 2045 treibhausgasneutral sein. Auch die Grenzwerte für den Emissionsausstoß wurden mit der Novellierung des Gesetzes deutlich reduziert.

(s. Grafik nächste Seite)



**Die Einbindung einer Netzersatzanlage unterstützt die kontinuierliche Balance im Stromnetz**

<sup>1</sup>vgl. <https://www.energiezukunft.eu/politik/norwegen-will-bis-2030-klimaneutral-sein/>

## Deutschland soll früher klimaneutral werden.

- Treibhausgasemissionen
  - > Bis 2030: **65 % weniger CO<sub>2</sub> (bislang 55 %)**
  - > Bis 2040: **88 % weniger CO<sub>2</sub>**
  - > 2045: Klimaneutralität (bislang 2050)
- Zulässige jährliche **CO<sub>2</sub>-Emissionsmengen** für einzelne Sektoren wie Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr oder Gebäudebereich **werden abgesenkt.**

Die Zielvorgaben beziehen sich auf das Referenzjahr 1990. (Quelle: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672Z>)

Um diese ambitionierten Ziele zu erreichen, müssen alle gemeinsam mit anpacken. Es reicht nicht aus, lediglich einige Kohlekraftwerke abzuschalten.<sup>2</sup> Alle Bereiche müssen ihren Beitrag leisten – von der Mobilität über die Energie- und Wärmeerzeugung bis hin zu den Verbrauchern. Natürlich geraten bei Letzteren zunächst einmal die Großverbraucher ins Visier. In puncto Klimaschutz und CO<sub>2</sub>-Reduzierung wird gerade von der Industrie in den kommenden Jahren viel erwartet.

### Attraktive Arbeitgeber sind Klimaschützer

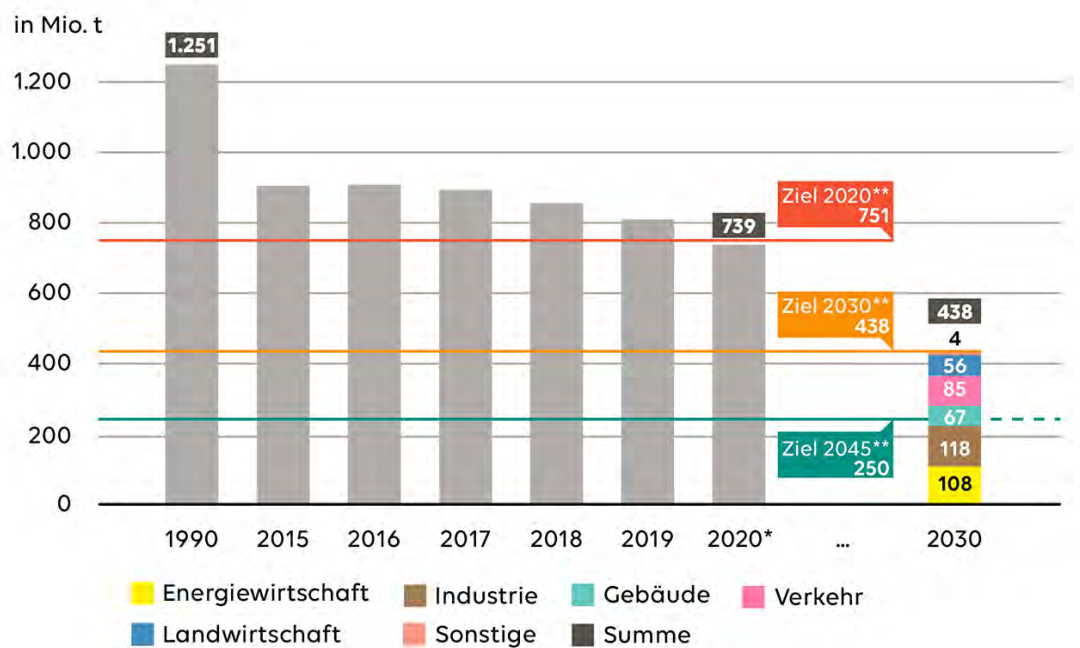
Der Druck auf die Unternehmen, in Sachen Klimaschutz nicht den Anschluss zu verlieren, wächst aber nicht nur durch die Öffentlichkeit und die Politik. Auch Mitarbeiter stellen zunehmend höhere Ansprüche an ihre Arbeitgeber. Klimaschädigende Unternehmen genießen in der heutigen Zeit nur wenig Ansehen. Sich als klimafreundliches Unternehmen aus der Masse hervorzuheben, wird somit auch beim Wettbewerb um Fachkräfte immer wichtiger.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> vgl. <https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/nationale-klimapolitik/klimaschutzplan-2050#c8420>

<sup>3</sup> vgl. [https://www.haufe.de/personal/hr-management/arbeitgeberattraktivitaet-umweltbewusstsein-istwichtig\\_80\\_520800.html](https://www.haufe.de/personal/hr-management/arbeitgeberattraktivitaet-umweltbewusstsein-istwichtig_80_520800.html)

## Die Klimaschutz-Pflicht der Industrie

Die Bundesregierung benennt den Beitrag, den die verschiedenen Sektoren zur Energiewende leisten müssen, ganz konkret.



\*Schätzung \*\*laut Energiekonzept der Bundesregierung Quelle: Umweltbundesamt

**Die Grafik zeigt:** Auch die Industrie wird zur Verantwortung gezogen und muss ihren Beitrag zum Gelingen der Energiewende leisten. Mit dem novellierten Klimaschutzgesetz hat sich der Zielwert der CO<sub>2</sub>-Minderung gegenüber dem Klimaschutzplan 2050 für die Industrie noch weiter verringert.

Allerdings: Um diese Ziele zu erreichen, können die Unternehmen auf eine Vielzahl an Klimaschutzmaßnahmen zurückgreifen.

## Breiter Instrumentenmix zur Erreichung der Klimaziele

Oft wird als Erstes die Umstellung auf Grünstrombezug in Angriff genommen, da sich eine solche Maßnahme prozessual für die Unternehmen als vergleichsweise einfach darstellt. Ebenso ist es möglich, grünes Gas für die Wärmeproduktion zu nutzen. Im Vergleich zum Einsatz von Grünstrom ist diese Vorgehensweise in der Industrie aber noch nicht so weit verbreitet. Es existieren außerdem noch weitere Möglichkeiten für die Industrie, einen Beitrag zur Energiewende zu leisten. Auch mit Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs im Zuge von Prozessoptimierungen lässt sich viel erreichen. Nicht zuletzt gibt es auch im Wärmebereich zahlreiche Einsparpotenziale. So ist immer noch eine Vielzahl von Produktionsprozessen – zum Beispiel in der chemischen Industrie, im Bereich der Papierherstellung, aber auch in der Textilindustrie – stark wärmegetrieben. Für solche Prozesse werden derzeit vorwiegend fossile Brennstoffe genutzt. Dies verursacht einen Ausstoß klimaschädlicher Gase.

## Wenig Aufwand, mehr Klimaschutz: die Vermarktung von Flexibilität

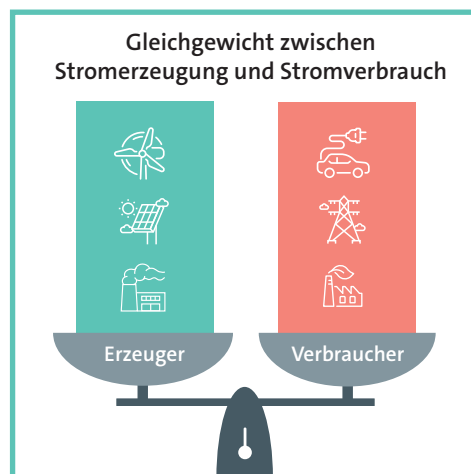
In diesem Whitepaper erfahren Sie mehr über eine weitere Variante, die Energiewende voranzutreiben: das Bereitstellen von ungenutzten Flexibilitäten in Ihrem Unternehmen bei Verbrauch, Erzeugung oder Speicherung von Strom. Denn durch die Nutzung von verschiedensten Flexibilitäten in Produktionsprozessen können Industrieunternehmen ihren Beitrag zur Energiewende erhöhen – zusätzlich zu dem Bezug von Grünstrom und einer Senkung des Stromverbrauchs.

## Warum Flexibilität unerlässlich für die Versorgungssicherheit ist

Unstrittig ist, dass Flexibilitäten aus der Industrie für die Stabilität eines Stromnetzes der Zukunft und damit für ein Gelingen der Energiewende unabdingbar sind. Warum? Um diese Frage zu beantworten, muss man zunächst einen Blick auf die Stromerzeugung bzw. auf den Stromverbrauch werfen und darauf, wie sich diese Bestandteile in der Zukunft verändern werden.

## Der Strommarkt der Zukunft ist volatiler

In den vergangenen Jahrzehnten wurde die Basis der Stromerzeugung durch kontinuierlich und verlässlich laufende Großkraftwerke erzeugt. In den kommenden Jahren werden jedoch immer mehr fluktuierende Erzeuger wie Windkraft- und Photovoltaikanlagen die Säulen unserer Stromerzeugung bilden. Heutzutage lässt sich die Erzeugung noch so steuern, dass die Verbraucher nach Bedarf Strom beziehen und wir trotzdem das Gleichgewicht im Stromnetz halten können. Zukünftig wird dies deutlich schwieriger, da der Strom nur noch erzeugt wird, wenn der Wind weht und die Sonne scheint. Verbrauch und Erzeugung in Einklang zu bringen, wird also immer diffiziler.



### Die Folge:

Die Notwendigkeit des Nachsteuerens wird sich in naher Zukunft von der Erzeugungsseite auf die Verbrauchsseite verlagern müssen. Innerhalb der letzten zehn Jahre ist bereits sichtbar geworden, dass

sich die Zahl der Eingriffe der Netzbetreiber zur Stabilisierung der Netzfrequenz deutlich erhöht hat. Aktuell sind diese Ungleichgewichte noch durch die vorhandenen Mechanismen der Netzbetreiber abzufangen. Aber die Zwischenfälle häufen sich.<sup>5</sup> Im Jahr 2021 kam es schon mehrfach zum Abruf solcher Mechanismen wie Regelleistung, Abschaltungen von Erzeugung bzw. Lasten bis hin zu Netztrennungen. All diese Ereignisse sind die Vorboten dessen, was uns in der Zukunft erwarten wird. Das Volumen bzw. die Anzahl der jetzigen Mechanismen wird für die Zukunft nicht ausreichend sein, um ein stabiles Netz<sup>6</sup> mit erneuerbaren Erzeugern aufzubauen. Dazu müssen wir alle vorhandenen Flexibilitäten in Erzeugung und Verbrauch aktivieren, um noch mehr erneuerbare Energien in das Stromnetz der Zukunft zu integrieren und zum passenden Zeitpunkt Strom erzeugen oder verbrauchen zu können.

## Industrielle Flexibilität ist vielfältig

Die Bandbreite von vorhandenen Flexibilitäten in der Industrie reicht von Eigenerzeugungsanlagen über Batteriespeicher bis hin zu ab- und zuschaltbaren industriellen Teilprozessen. Aus der Vielzahl an unterschiedlichen Möglichkeiten, seinen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, haben wir ein Beispielprojekt ausgewählt. Es zeigt, wie einfach sich in einem Betrieb ungenutzte Flexibilitäten aufspüren lassen und wie diese für einen Beitrag zum Gelingen der Energiewende genutzt werden können.

<sup>5</sup> vgl.: [www.regelleistung.net](http://www.regelleistung.net)

<sup>6</sup> Ein Stromnetz befindet sich dann in einem stabilen Zustand, wenn sich Verbrauch und Erzeugung jederzeit entsprechen. In diesem Fall liegt die Netzfrequenz exakt auf dem Sollwert (in Deutschland bei 50 Hertz). Übersteigt der Verbrauch die Erzeugung, fällt die Frequenz ab. Im umgekehrten Fall, wenn mehr erzeugt als verbraucht wird, steigt die Frequenz an. Diese Zustände werden von den Netzbetreibern durch verschiedene Mechanismen ausgeregelt, um das Gleichgewicht zwischen Verbrauch und Erzeugung wieder herzustellen und somit die Netzfrequenz wieder auf 50 Hertz zu regeln.





(Foto: Netzersetanlage)

## Fallbeispiel: Netzersetanlage trägt zur Netzstabilität bei

Verfügt ein Unternehmen noch über wenig oder gar keine Erfahrung in der Umsetzung von Flexibilitätsprojekten, bietet es sich an, betriebliche Flexibilitäten einzubeziehen, die wenig verflochten mit dem Produktionsprozess sind. So lassen sich Projekt- und Betriebserfahrung sammeln – ohne Eingriffe in den Prozess.

## Status quo

Klassische Beispiele für diese Art von Flexibilitätsoption sind Notstrom-

anlagen, Netzersetanlagen und vergleichbare Assets, die nicht oder nur zur Absicherung in Produktionsprozessen eingebunden sind. In unserem Fallbeispiel sind es zwei Netzersetanlagen (NEAs) mit je 500 kW Nennleistung. Diese werden im Sommer bei hohen Temperaturen zur Glättung des Verbrauches („Peak shaving“<sup>7</sup>) eingesetzt. Der erhöhte Stromverbrauch resultiert aus dem notwendigen Einsatz von Klimaanlage und Lüftung in der Produktion. Ansonsten dienen die NEAs lediglich dem Zweck einer Notstromversorgung.

<sup>7</sup> „Peak shaving“ bezeichnet das Glätten von Lastspitzen. Das heißt, Spitzen (peaks) im Stromverbrauch werden umgangen, indem kurzfristig entweder der Verbrauch durch Produktionsdrosselung gesenkt oder eine Eigenstromerzeugungsanlage hinzugeschaltet wird. Das spart dem Unternehmen Kosten, denn je gleichmäßiger der Strombezug ist, desto geringeren Einfluss hat die Leistungspreiskomponente der Netzentgelte auf die gesamten Netzkosten.

## Wie die NEAs zu Flexibilitätsoptionen werden

Im ersten Schritt hat das Unternehmen die Rahmenbedingungen für den Einsatz zur Verbrauchsglättung ermittelt. Faktoren dafür waren beispielsweise die Produktionsauslastung oder die Außen- oder Innentemperatur. Als Nächstes steht eine Auswertung der historischen Daten an. Diese gibt Hinweise auf die zeitliche Lage, Dauer und Einsatzhäufigkeit der Anlagen. Nach Abzug der Einsatzzeiten bleiben bestimmte Monate, Wochentage und Stunden(blöcke) übrig, in denen die NEAs genutzt werden. Die restliche Zeit steht für eine Nutzung zu Flexibilitätszwecken zur Verfügung. Betrachtet wird im Weiteren die Bereitstellung von Flexibilität am Regelenergiemarkt.<sup>8</sup>

Für Betreiber von Anlagen in der genannten Größenordnung ist es wegen der administrativen Prozesse und Risiken sehr aufwändig, selbst am Markt für Regelenergie zu agieren. Einfacher und komfortabler ist es, die Anlagen in einen größeren Pool einzubringen. Ein solcher Pool besteht aus vielen einzelnen, räumlich getrennten Anlagen verschiedener Leistung, die von einem Aggregator technisch zum Zweck der Flexibilitätslieferung zusammengeschaltet werden. Diesen Pool, der oft auch „virtuelles Kraftwerk“ genannt wird, vermarktet der Aggregator für die Pool-Teilnehmer in seiner Gesamtheit und tritt damit am Markt als nur ein Marktteilnehmer auf.

Zur Vorbereitung auf diese Vermarktung wird jede NEA mit einer Ansteuerungsmöglichkeit in Form einer Fernsteuerbox verknüpft. Mithilfe einer solchen Box kann die NEA ihre aktuellen Betriebszustände an das „virtuelle Kraftwerk“ melden.

Zusätzlich ist es dem Aggregator möglich, die Anlage im vorher abgestimmten Rahmen zu steuern. In Abhängigkeit der im Projektverlauf als relevant aufgedeckten Parameter (wie Leistungsspitze, Temperatur, zeitliche Restriktionen etc.) wird der hinterlegte Vermarktungsalgorithmus so programmiert, dass sich potenzielle Einsatzzeitfenster der NEAs ergeben.

## Betriebssicherheit geht vor Vermarktung

Sollte in der Zukunft einmal ein untypischer betrieblicher Bedarf entstehen, können die möglichen Abrufzeiten der NEAs im Vorhinein von Fall zu Fall, aber auch dauerhaft, vom Kunden geändert werden. Dafür erhält er einen direkten Online-Zugang zum Betreiberportal des „virtuellen Kraftwerks“, dem „Stromcockpit“, in dem sich die Anpassungen online vornehmen lassen. Diese Anpassungen gehen automatisiert in die Folgeprozesse ein. Durch die technische Anbindung und die manuelle Eingriffsmöglichkeit wird sichergestellt, dass der betriebliche Bedarf dem Einsatz am Flexibilitätsmarkt vorgeht. Das Unternehmen bleibt weiterhin voll handlungsfähig.

<sup>8</sup> Unter Regelenergie (auch Regelleistung genannt) versteht man eine Energiereserve zum Ausgleich unvorhergesehener Schwankungen im Stromnetz. Es wird zwischen positiver und negativer Regelenergie unterschieden. Wenn die Menge des eingespeisten Stroms den Strombezug übersteigt, liegt ein Überschuss vor. Dann benötigt der Netzbetreiber negative Regelenergie. Stromabnehmer müssen schnell Strom aus dem Netz entziehen (oder ihre Erzeugung reduzieren). Liegt eine unvorhergesehene erhöhte Stromnachfrage vor, kommt hingegen positive Regelenergie zum Einsatz, ist also eine zusätzliche Stromspeisung erforderlich (oder der Verbrauch wird verringert). Der Handel mit Regelenergie findet am Regelenergiemarkt statt. Vgl. dazu auch [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen\\_Institutionen/Versorgungssicherheit/Engpassmanagement/Regelenergie/start.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Engpassmanagement/Regelenergie/start.html)



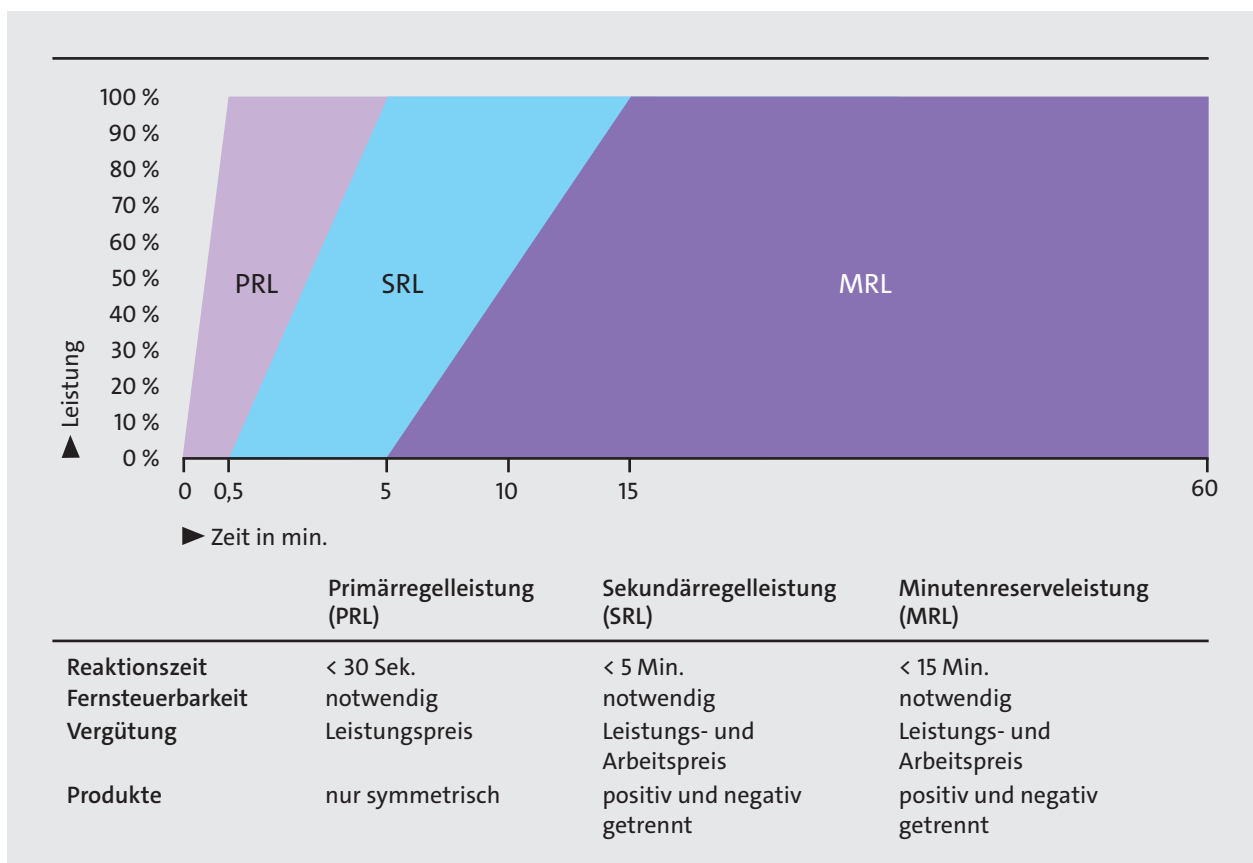
## Teilnahme am Regelenergiemarkt

Bevor die NEAs ihre neue Funktion übernehmen dürfen, ist eine sogenannte Präqualifikation erforderlich. Dabei überprüft der Netzbetreiber anhand relevanter Daten wie beispielsweise Maximal- und Minimalleistung der Anlage und Reaktionszeit, ob das jeweilige künftige Mitglied des „virtuellen Kraftwerks“ technisch dazu in der Lage ist, auf definierte Steuerungsanforderungen in einem vorgegebenen Zeitrahmen zu reagieren. Denn um beispielsweise am Regelenergiemarkt teilnehmen zu können, muss die Anlage in der definierten Reaktionsgeschwindigkeit steuerbar sein. Die

Anbindung der Anlage, die Präqualifikation und das Einrichten der Rahmenbedingungen der Anlage nehmen eine gewisse Zeit in Anspruch. Erfahrungsgemäß ist daher mit einer Umsetzungszeit von bis zu drei Monaten zu rechnen.

Je nach Bedarf zur Sicherung der Netzstabilität gibt es drei unterschiedliche Regelleistungen, die geliefert werden können. Siehe dazu die unten stehende Grafik.

Auch für den seltenen Fall, dass eine NEA – zum Beispiel aufgrund eines technischen Defektes – nicht ans Netz geht, wenn sie angefordert wird, existiert eine Absicherung: Dann wird diesen Ausfall die Anlage eines anderen Teilnehmers am „virtuellen Kraftwerk“ übernehmen.



## Ergebnisse

Die beiden NEAs in unserem Fallbeispiel leisten ihren Beitrag zur Sekundärregelleistung. Das heißt, sie müssen innerhalb von fünf Minuten reagieren. Unter den vorab genannten Voraussetzungen könnte inklusive der Vorhaltung der Anlagen pro Jahr ein kleiner 5-stelliger Eurobetrag erwirtschaftet werden. Dieser Erlös ist abhängig von den technischen Gegebenheiten. Ebenso wäre es – zum Beispiel aufgrund technischer Restriktionen – möglich, die beiden Anlagen in der Minutenreserve zu vermarkten. Hierbei fallen die Abrufhäufigkeit erheblich geringer und die Abrufzeiten deutlich länger aus. Je nach Art der technischen Anlage hat dies einen positiven Einfluss auf die Langlebigkeit des jeweiligen Aggregates.

Aufgrund der Zunahme von erneuerbaren Energien im Netz wird sich der Einsatz von Regelenergie voraussichtlich erhöhen. Die künftigen Erlöse durch den flexiblen Einsatz der NEAs steigen dadurch an. Das Unternehmen trägt somit mehr zum Gelingen der Energiewende bei – ganz ohne betriebliche Einschränkungen und zusätzlichen Aufwand.

Die Teilnahme am Regelleistungsmarkt und die damit einhergehenden Aktivitäten zum Klimaschutz können sowohl intern bei den Mitarbeitern als auch extern kommuniziert werden – zum Nutzen des Images des Unternehmens. Zur Unterstützung dieser Kommunikationsaktivitäten erhält der Kunde ein entsprechendes Zertifikat, das seine Leistungen bescheinigt.

### **Fazit:**

Betriebliche Anforderungen, ein Beitrag zur Netzstabilität und damit zur Energiewende lassen sich mit einer Verbesserung der öffentlichen Wahrnehmung und zusätzlichen Erlösen kombinieren.

# Wie EWE Ihr Unternehmen beim Schritt in die Zukunft unterstützt

## Unsere Leistungen:

- + Analyse und Konzepterstellung zur Einbindung Ihrer Flexibilitäten
- + Einfache und sichere Anbindung mit modernster Kommunikationstechnik
- + Integration ins „virtuelle Kraftwerk“ von EWE
- + individuelle Vermarktung durch EWE

**Für eine weitergehende Beratung oder weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:**

### Key Account Energie

☎ 0441 803-2045

✉ [vertrieb.energie@ewe.de](mailto:vertrieb.energie@ewe.de)

🌐 <https://business.ewe.de/flexload>