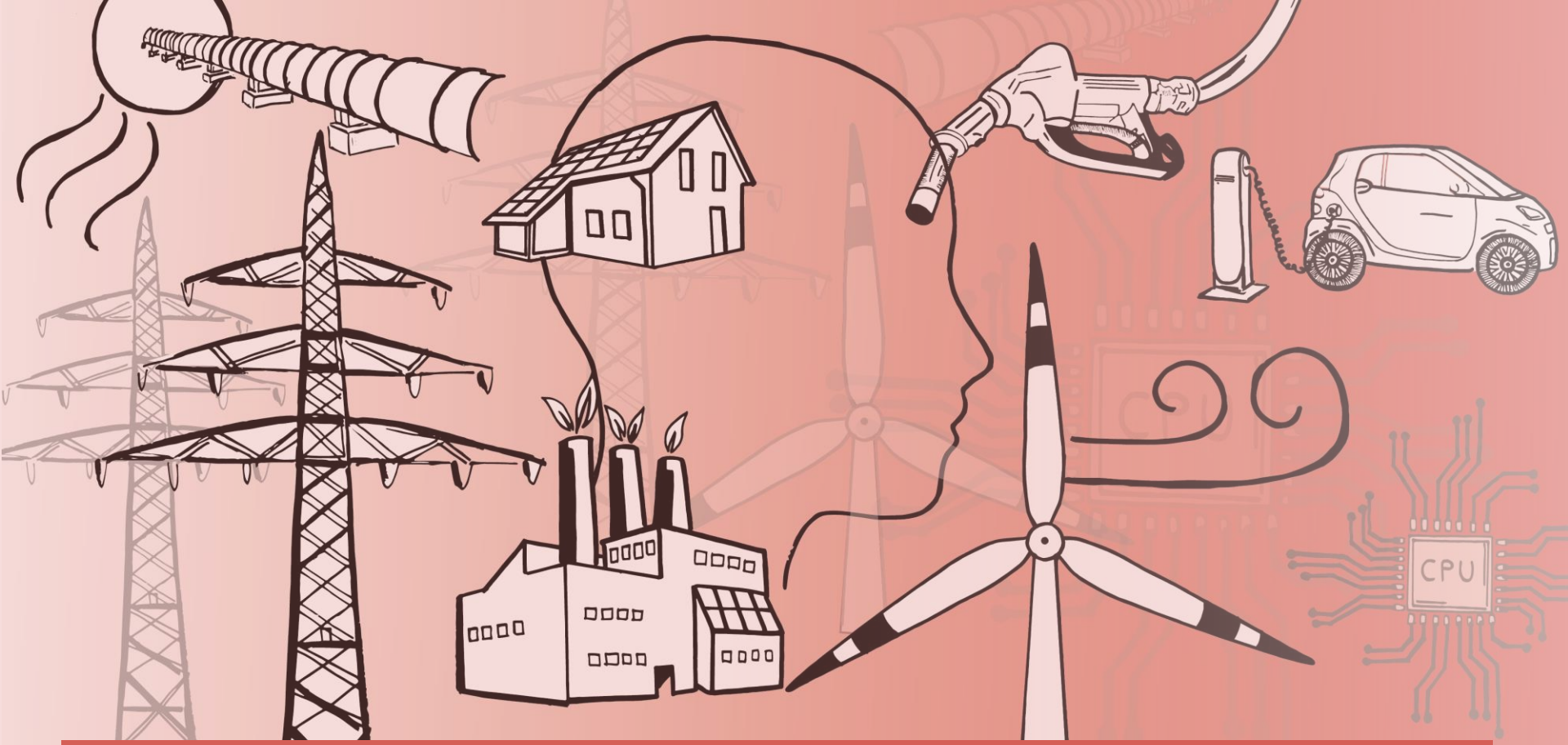


Anforderungsprofile für Flexibilität

Forschungsgesellschaft
für Energiewirtschaft mbH FfE

Entwicklung von Anforderungsprofilen

Kurzzeitige Anpassung

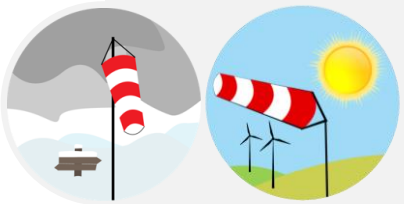
Vorankündigungszeit: **15 Minuten**
Abrufdauer: **15 Minuten**

2020	2030	2050
✓	✓	✓

Tag/Nacht-Ausgleich

Vorankündigungszeit: **1 Tag**
Abrufdauer: **3-12 Stunden**

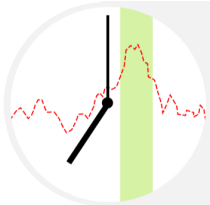
2020	2030	2050
(✓)	✓	✓



Dunkelflaute / Hellbrise

Vorankündigungszeit: **2-5 Tage**
Abrufdauer: **1-5 Tage**

2020	2030	2050
✗	(✓)	✓



Atypische Netznutzung

2020	2030	2050
✓	(✓)	✗

Mögliche Produkte der Anforderungsprofile

	Anforderungsprofil 1	Anforderungsprofil 2	Anforderungsprofil 3a+3b	Anforderungsprofil 4
Primärregelleistung	(✓)			
Sekundärregelleistung	(✓)			
Minutenreserve	✓			
AbLaV	(✓)			
Intraday	✓			
Day-ahead		✓	✓	
Terminprodukte			✓	
Atypische Netznutzung				✓

Anforderungsprofil 1:
Kurzfristige Anpassung der Last

Rahmenbedingungen

Energiewirtschaftlicher Hintergrund

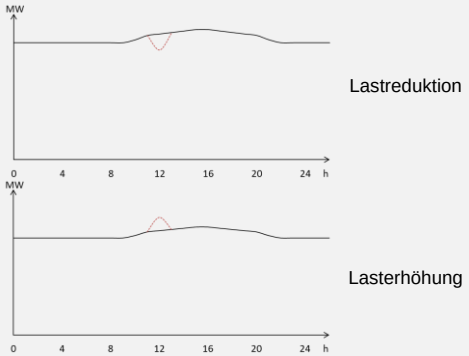
- (1) Ausgleich kurzfristiger Schwankungen von Erzeugung und Nachfrage durch den Kauf von Systemdienstleistungen durch den Netzbetreiber
- Vergütung für Leistungsbereitstellung (Leistungspreis) und Abruf (Arbeitspreis)
- (2) Zusätzlich Ausgleich kurzfristiger Ungleichgewichte über Intraday-Handel, durch Flexibilisierung können Preisspreads zwischen einzelnen Viertelstunden ausgenutzt werden

Bedeutung heute

- Es existieren vier Produkte: Primär- und Sekundärregelleistung, Minutenreserve, AbLaV
- Zusätzlich ist eine Optimierung am Intraday-Markt möglich

Bedeutung in Zukunft

- Zunehmende Unsicherheit über die Erzeugung wird voraussichtlich die Bedeutung kurzfristiger Flexibilität erhöhen



Technische Daten

Vorankündigungszeit

(1) Maximale Dauer zwischen Abruf durch Netzbetreiber und Erbringung durch Flexibilitätsanbieter, tlw. auch weniger als 30 Sekunden

(2) Handelsschluss fünf Minuten vor Beginn der jeweiligen Viertelstunde

15 Minuten

Abrufdauer

Dauer der Anpassung der Nachfrage

Über einen Aggregator ist die Teilnahme auch bei kürzeren Erbringungszeiten möglich

15 Minuten

Business Case

Möglicher Business Case

(1) Anbieten von zu- oder abschaltbarer Leistung am Regelleistungsmarkt:
Für den Zeitraum, für den die Leistungserbringung garantiert wird, wird ein Leistungspreis realisiert. Im Falle eines Abrufs wird zusätzlich der Arbeitspreis erwirtschaftet. Der Anbieter entscheidet selbst über die Höhe von Leistungspreis und Arbeitspreis.

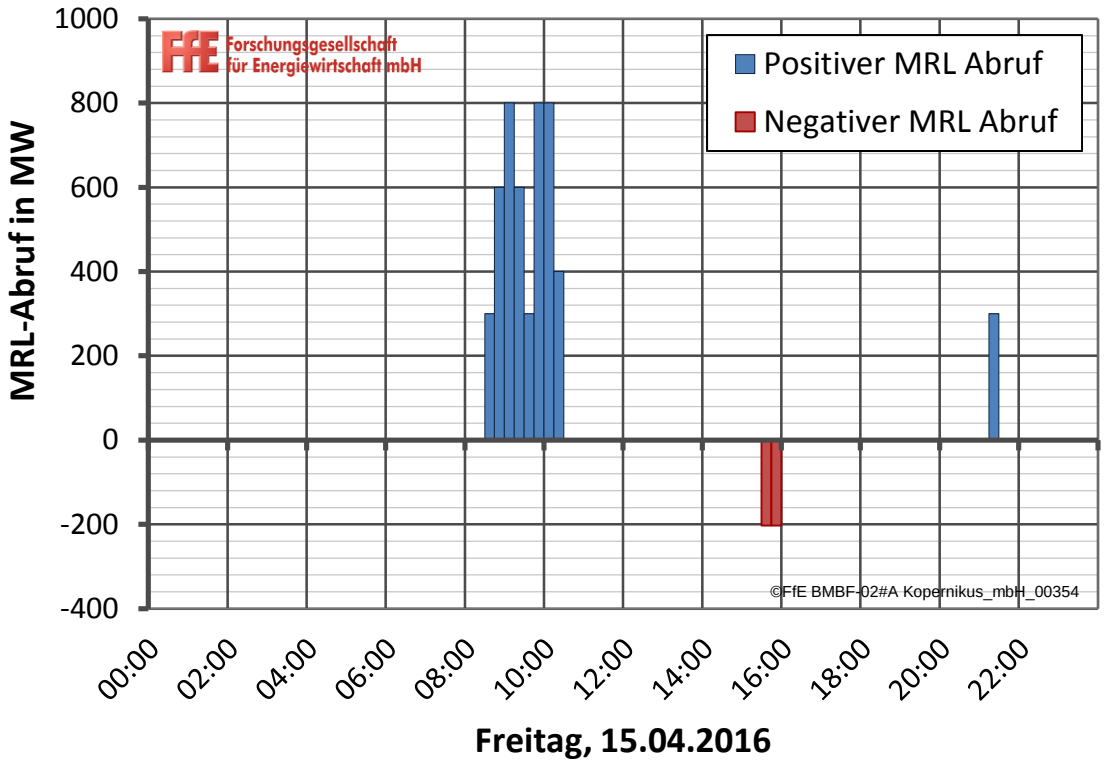
(2) Optimierung am Intraday-Markt:
Durch die Verschiebung des Verbrauchs von relativ teureren in billigere Viertelstunden kann ein Erlös erwirtschaftet werden.

Durch die erwartete Änderung des Zuschlagsmechanismus für die Minutenreserve, wird es zu einer Annäherung zwischen Minutenreserve und Intraday-Handel kommen.

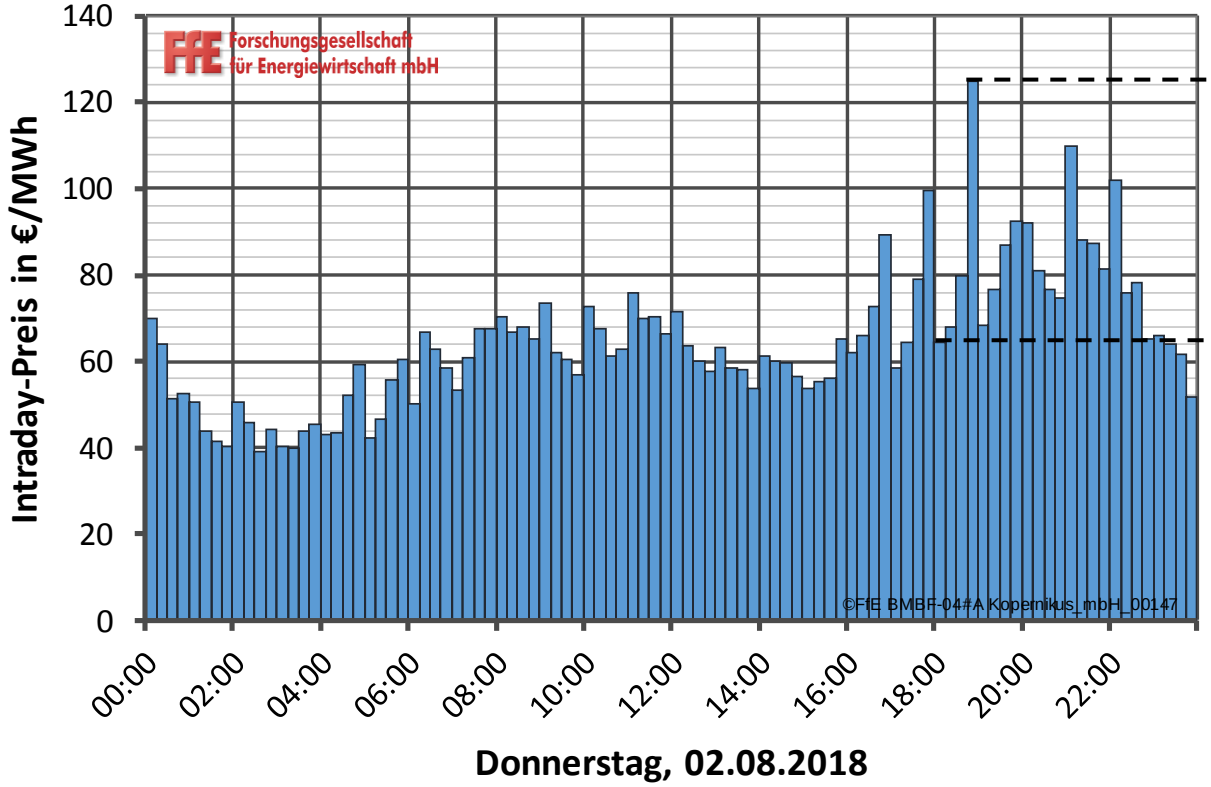
Beispiel

(1) Für den Folgetag wird positive Minutenreserve für den Zeitraum von 12.00 bis 16.00 Uhr vermarktet. Um 12.30 Uhr bekommen Sie das Signal, Ihre angebotene Leistung zu aktivieren. Von 12.45 bis 13.00 Uhr müssen Sie Ihre Leistung um den angebotenen Wert reduzieren. Sie bekommen für die 4 Stunden einen Leistungspreis vergütet und darüber hinaus für die 15 Minuten Aktivierung einen Arbeitspreis.

Abruf von Minutenreserve am 15.04.2016



Spread des Intraday-Preises am 02.08.2018 zwischen 18 und 19 Uhr



Spread des kontinuierlichen Intraday-Preises in der Stunde zwischen 18 und 19 Uhr:
60 €/MWh

Anforderungsprofil 2:
Anpassung der Last über mehrere Stunden

Rahmenbedingungen

Energiewirtschaftlicher Hintergrund

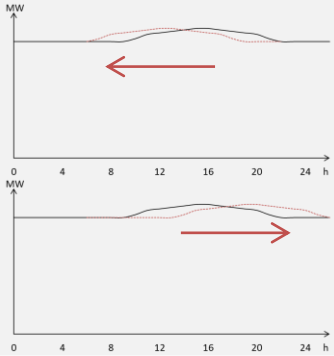
- Der Strompreis schwankt abhängig von Stromerzeugung und -verbrauch. Daher variiert der Strompreis in Abhängigkeit der Tageszeit.
- Mit dem weiteren Ausbau von Photovoltaik und Windkraft können erhebliche Preisunterschiede im Tagesverlauf auftreten. Es ist somit gewinnbringend, den industriellen Verbrauch an den Strompreis anzupassen.

Bedeutung heute

- Aufgrund des höheren Verbrauchs stehen hohe Preise im Tagesverlauf geringeren Preisen zur Nacht gegenüber.

Bedeutung in Zukunft

- Mit der Verbreitung von PV wird sich dieses Preisprofil häufig invertieren und zu deutlich geringeren Preisen während der Tages- und höheren Preisen während der Nachtstunden führen.



Technische Daten

Vorankündigungszeit

Strompreise werden am Mittags des Vortages bekannt gegeben. Anschließend kann die Produktion für die Stunden 0 bis 24 Uhr an diese Strompreise angepasst werden. Dies entspricht somit einer Vorankündigungszeit von 12 bis 36 Stunden.

1 Tag

Abrufdauer

Um signifikante Preisunterschiede nutzen zu können. muss der zeitliche Unterschied zwischen Lasterhöhung und -reduktion mindestens 3 Stunden (kürzere Erzeugungsspitzen) und maximal 12 Stunden (Tag/Nacht Ausgleich) sein

3-12 Stunden

Business Case

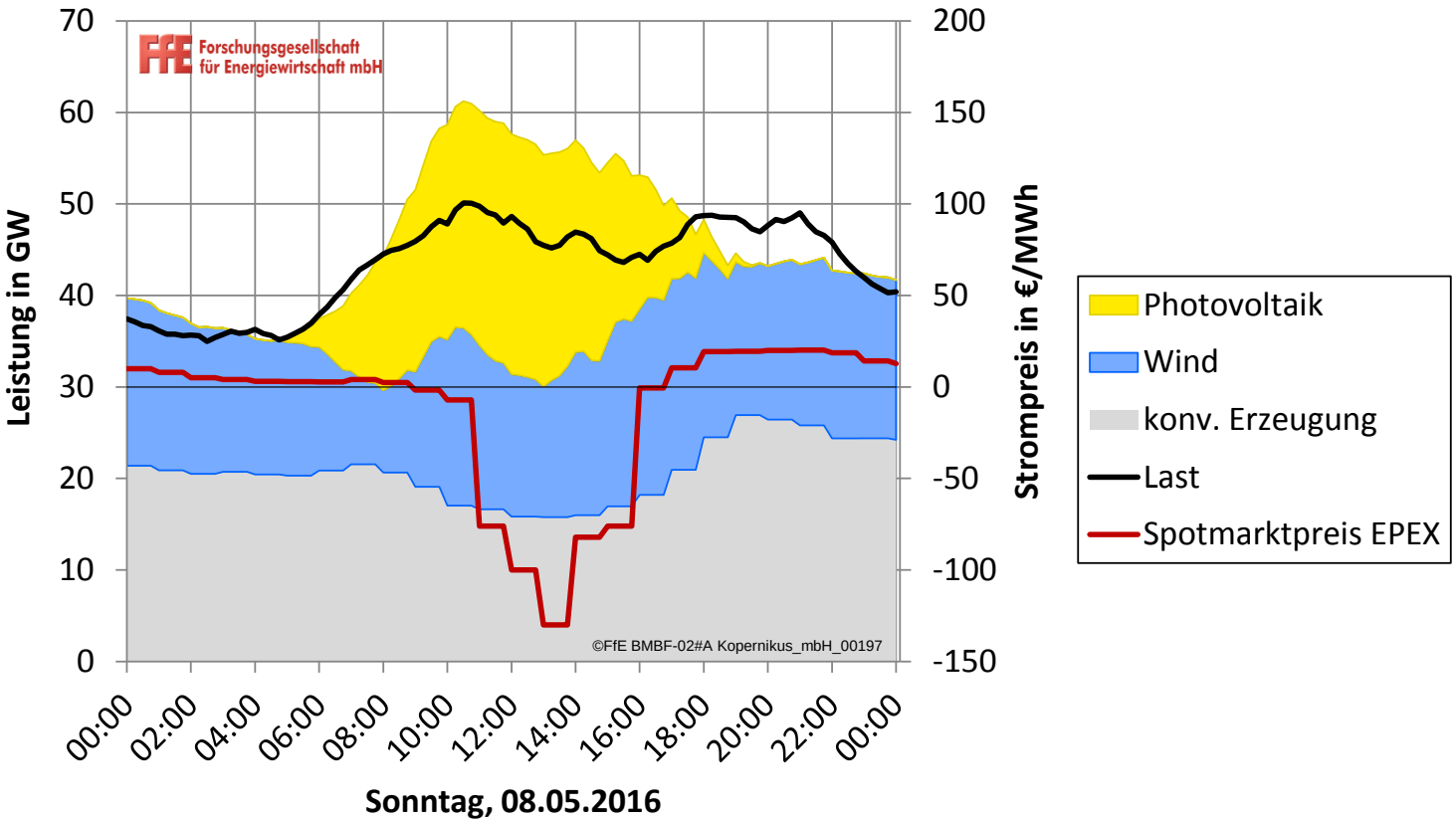
Möglicher Business Case

- Negative Strompreise und große untertätige Preis-Spreads bieten die Möglichkeit die Kosten für den Strombezug zu reduzieren.

Beispiel

Um 12 Uhr wird bekannt gegeben, dass zwischen 10 und 14 Uhr des Folgetages negative Strompreise auftreten. Für den Zeitraum 18 bis 22 Uhr ergeben sich hohe Strompreise. Sie können durch eine Lastverlagerung von den Abendstunden in die Mittagsstunden die Strombezugskosten deutlich reduzieren.

Negative Strompreise während der Mittagsstunden aufgrund hoher EE-Einspeisung und vergleichsweise geringer Last



Anforderungsprofil 3a:
Reduktion der Last über mehrere Tage („Dunkelflaute“)

Rahmenbedingungen

Energiewirtschaftlicher Hintergrund

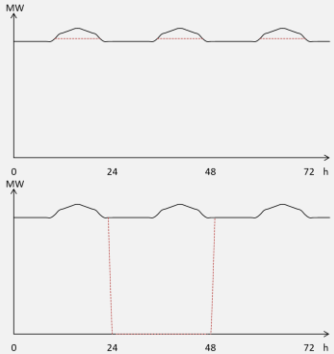
- Im Winter können durch die schwächere Sonneneinstrahlung und mehrere aufeinanderfolgende windstille und bewölkte Tage sehr ungünstige Situationen für Erneuerbare Energie auftreten (Dunkelflaute).
- Zur Anpassung an länger andauernde, ungünstige Wetterbedingungen eignet sich eine Lastreduktion über mehrere Tage.

Bedeutung heute

- Aufgrund des noch hohen Anteils von konventionellen Kraftwerken im Stromsektor ist eine längerfristige Reduktion über mehrere Tage noch nicht relevant.

Bedeutung in Zukunft

- Die Bedeutung von Flexibilisierungen über längere Zeiträume wird aufgrund des ansteigenden Anteils der Erneuerbaren Energien in Zukunft zunehmen.



Mehrmalige Reduktion

Einmalige Reduktion über kompletten Tag

Technische Daten

Vorankündigungszeit

Auf Basis von Wetterprognosen ist die Dunkelflaute bereits 2 bis 5 Tage im Voraus prognostizierbar

2-5 Tage

Abrufdauer

Jede Art von Lastreduktion ohne Nachholbedarf innerhalb dieser 5 Tage liefert einen positiven Beitrag zur Versorgungssicherheit

1-5 Tage

Business Case

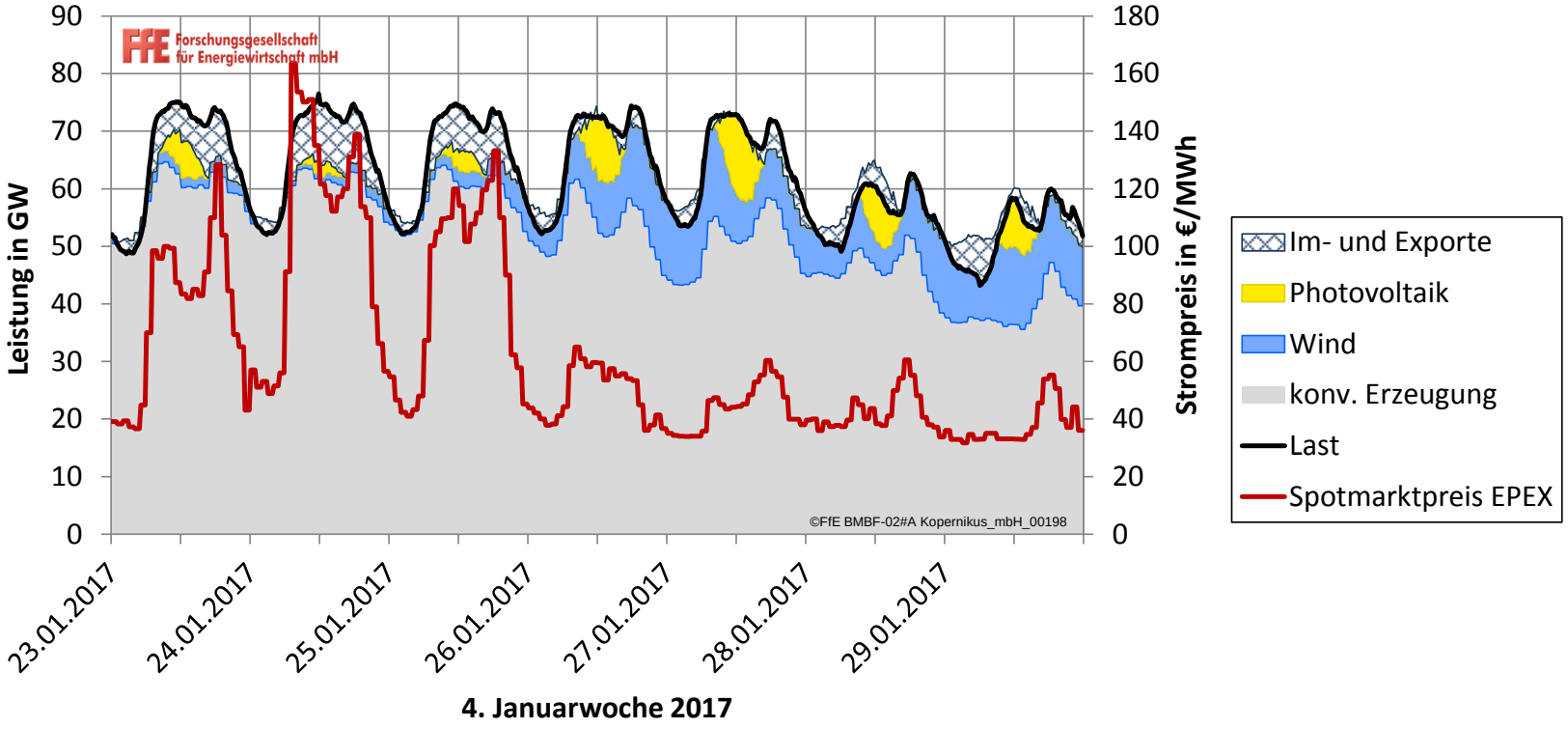
Möglicher Business Case

- Im Falle einer Dunkelflaute werden Strompreise in der Größenordnung von > 10.000 €/MWh erwartet.
- Eine Lastreduktion in diesem Zeitraum kann durch den Wiederverkauf des bereits kontrahierten Strombezugs zu erheblichen Erlösen führen.

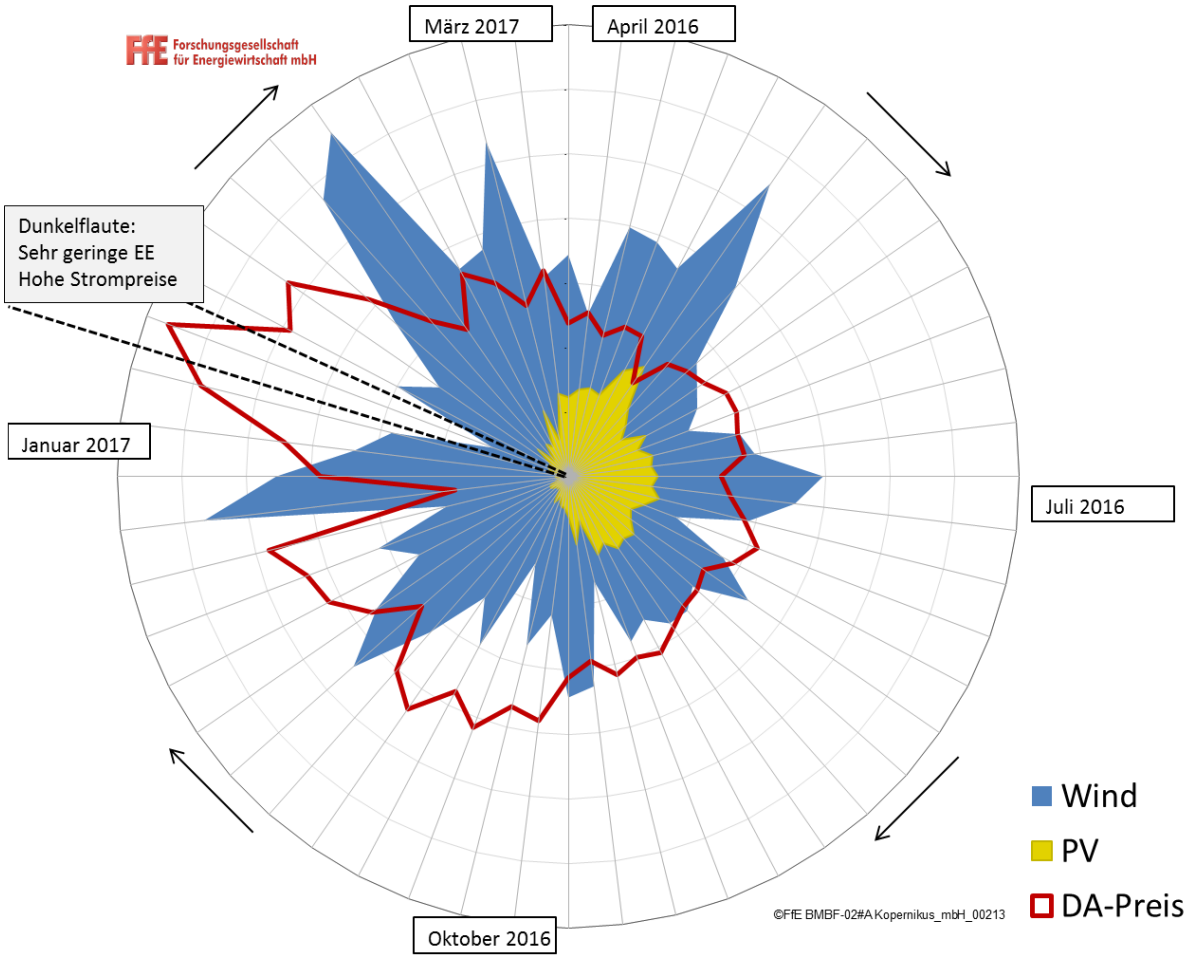
Beispiel

Am Donnerstag wird für den Zeitraum der nächsten Woche eine Dunkelflaute prognostiziert. Es ergeben sich hierdurch Strompreise von 10.000 €/MWh. Sie können durch Lastreduktion und Weiterverkauf des kontrahierten Strombezugs in diesem Zeitraum deutliche Erlöse generieren.

Hohe Strompreise im Januar 2017 aufgrund geringer EE-Erzeugung und hohem Verbrauch



Die „Dunkelflaute“ als seltenes Phänomen



Anforderungsprofil 3b:
Erhöhung der Last über mehrere Tage („Hellbrise“/„Sonnenbrise“)

Rahmenbedingungen

Energiewirtschaftlicher Hintergrund

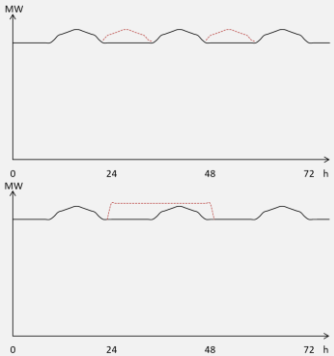
- Vor allem während der Sommermonate kann eine gleichzeitige hohe Einspeisung aus Wind und Photovoltaik zu einem Überschuss an verfügbarem Strom kommen („Hellbrise“ oder „Sonnenbrise“).
- Sehr niedrige bis negative Strompreise, welche aus der Disparität zwischen Erzeugung und Verbrauch resultieren, können durch eine Erhöhung der Last vorteilhaft genutzt werden.

Bedeutung heute

- Aufgrund des noch hohen Anteils konventioneller Kraftwerke treten Erzeugungsüberschüsse aus Erneuerbaren Energien über mehrere Tage hinweg noch nicht auf.

Bedeutung in Zukunft

- Die Bedeutung von Flexibilisierungen über längere Zeiträume wird aufgrund des wachsenden Anteils Erneuerbarer Energien in Zukunft zunehmen.



Mehrmalige Erhöhung

Einmalige Erhöhung über kompletten Tag

Technische Daten

Vorankündigungszeit

Durch Wetterprognosen können Zeiträume mit mehreren aufeinanderfolgenden Tagen mit hohem Sonnen- und Winddargebot bereits 2 bis 5 Tage im Voraus prognostiziert werden.

2-5 Tage

Abrufdauer

Jede Art von Lasterhöhung ohne Nachholbedarf innerhalb dieser 5Tage liefert einen positiven Beitrag zur Integration des Überschussstroms.

Je nach Produkteigenschaften, Flexibilitäts-möglichkeiten und verfügbaren Lagerkapazitäten kann die Last bis über die volle Zeitspanne der Hellbrise (Sonnenbrise) erhöht werden.

1-5 Tage

Business Case

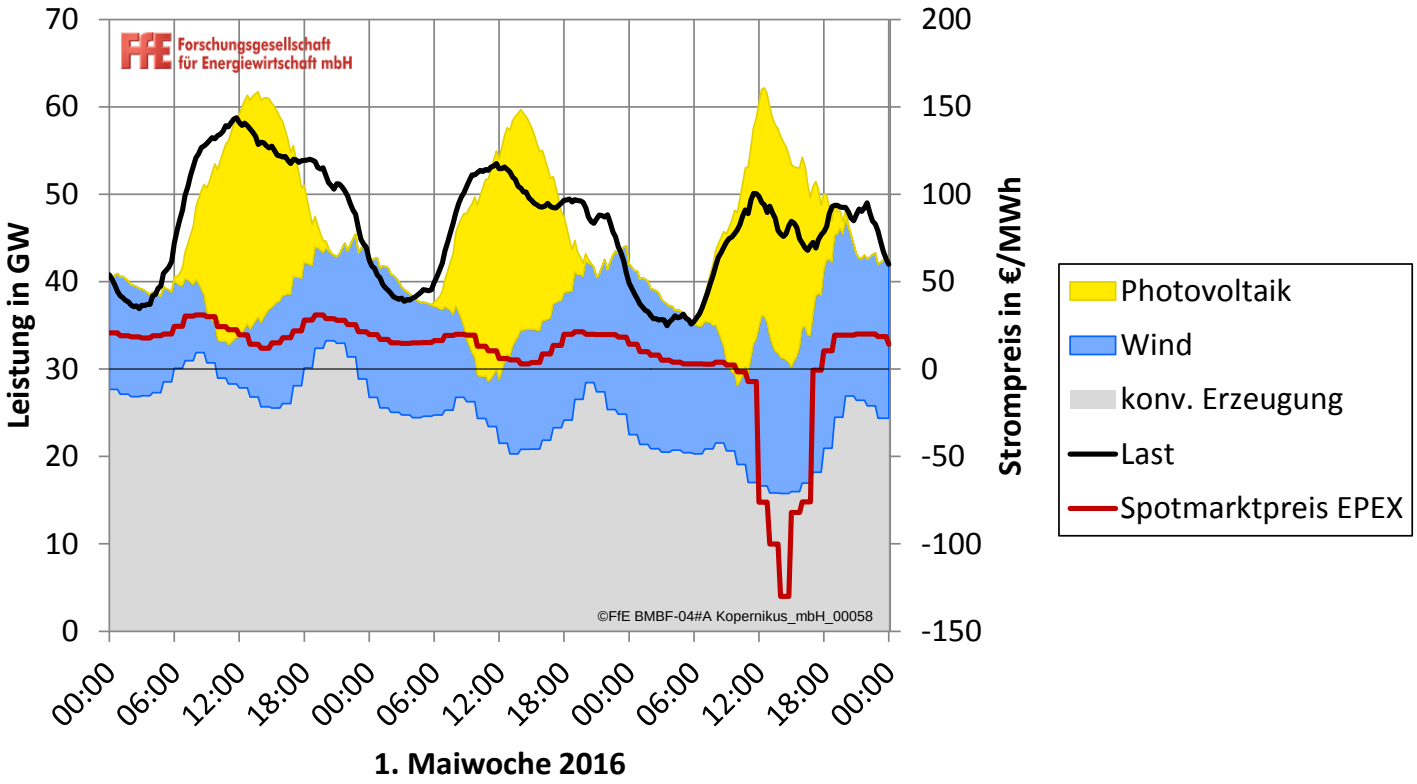
Möglicher Business Case

- Im Falle einer Hellbrise (Sonnenbrise) werden Strompreise nahe 0 €/MWh bzw. negative Strompreise erwartet.
- Eine Lasterhöhung in diesem Zeitraum kann zu erheblichen Kosteneinsparungen bei der Strombeschaffung führen.

Beispiel

Am Donnerstag wird für den Zeitraum der nächsten Woche eine Hellbrise (Sonnenbrise) prognostiziert und es werden sehr niedrige bis negative Strompreise erwartet. Durch eine erhöhte Produktion während dieses Zeitraums können Sie erhebliche Kosteneinsparungen bei der Strombeschaffung realisieren.

Niedrige Strompreise im Mai 2016 aufgrund hoher EE-Erzeugung und niedrigem Verbrauch



Anforderungsprofil 4: Atypische Netznutzung

Rahmenbedingungen

Energiewirtschaftlicher Hintergrund

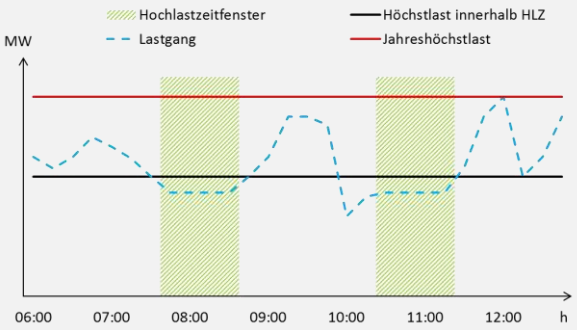
- Die Aufrechterhaltung der Netzstabilität stellt eine wesentliche Herausforderung der Energiewende dar.
- Als Kompensation für die verbraucherseitige Entlastung des Netzes in Zeiten großer Beanspruchung können Unternehmen, deren maximaler Strombezug außerhalb der Hochlastzeitfenster der Netzebene stattfindet, ein individuelles Netzentgelt geltend machen.

Bedeutung heute

- Die atypische Netznutzung wird bereits von Unternehmen praktiziert.

Bedeutung in Zukunft

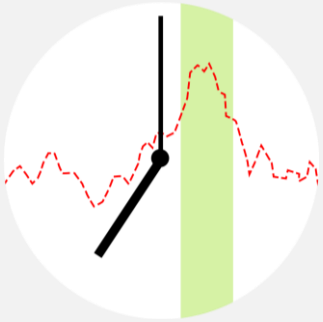
- Durch die volatile Einspeisung Erneuerbarer Energien sinkt die Vorhersehbarkeit netzkritischer Situationen. Die langfristige Definition von Hochlastzeitfenstern ist damit nicht mehr sinnvoll.



Technische Daten

Voraussetzungen

- Der Höchstlastbeitrag eines Verbrauchers muss über die Dauer der Hochlastzeitfenster vorhersehbar und je nach Spannungsebene zwischen 5% und 30% unter der Jahreshöchstlast liegen.
- Die Erheblichkeitsschwelle gibt je Netzebene den Mindestanteil der Reduktion der Höchstlast innerhalb der Hochlastzeitfenster an.



Hochlastzeitfenster

- Der Netzbetreiber muss bis zum 31. Oktober die Hochlastzeitfenster je Netzebene für das folgende Jahr veröffentlichen.
- Die Berechnung richtet sich dabei nach der maximalen Höchstlast innerhalb 15-minütiger Zeitfenster des Tagesverlaufes je Jahreszeit.
- Hochlastzeitfenster sind jene Zeiträume, in denen die jahreszeitenspezifische Maximalwertkurve 95% der absoluten Jahreshöchstlast überschreitet.

Business Case

Möglicher Business Case

Berechnung des Netzentgeltes für das Unternehmen im Beispiel unter folgenden Annahmen:

- Leistungspreis: 110 €/kW
- Arbeitspreis: 0,10 Ct/kWh

Allgemeines Netzentgelt ohne atypische Netznutzung:

- Leistungsentgelt + Arbeitsentgelt = **600 kW** * 110 €/kW + 1.800.000 kWh * 0,001 €/kWh = 67.800 €

Individuelles Netzentgelt durch atypische Netznutzung:

- Leistungsentgelt + Arbeitsentgelt = **420kW** * 110 €/kW + 1.800.000 kWh * 0,001 €/kWh = 48.000 €

Insgesamt reduziert sich das Netzentgelt für das betrachtete Unternehmen somit um **27.800 € / Jahr**.

Beispiel

Innerhalb der Hochlastzeitfenster reduziert ein Industrieunternehmen der Netzebene Hochspannung mit einer Jahresarbeit von 1,8 GWh seine Last von 600 kW auf 420 kW (30%). Damit überschreitet es die erforderliche Erheblichkeitsschwelle von 10%. Die Berechnung des Netzentgeltes richtet sich somit nach der Höchstlast innerhalb der Hochlastzeitfenster anstatt nach der Jahreshöchstlast (§ 19 Abs. 2 StromNEV).