



Regelleistung

Chancen für die Erneuerbaren?

Dr. Thomas Krings
Würzburg, den 17. Oktober 2017

Regelleistung aus Wind

Agenda

1. Wertschöpfung für Windparks

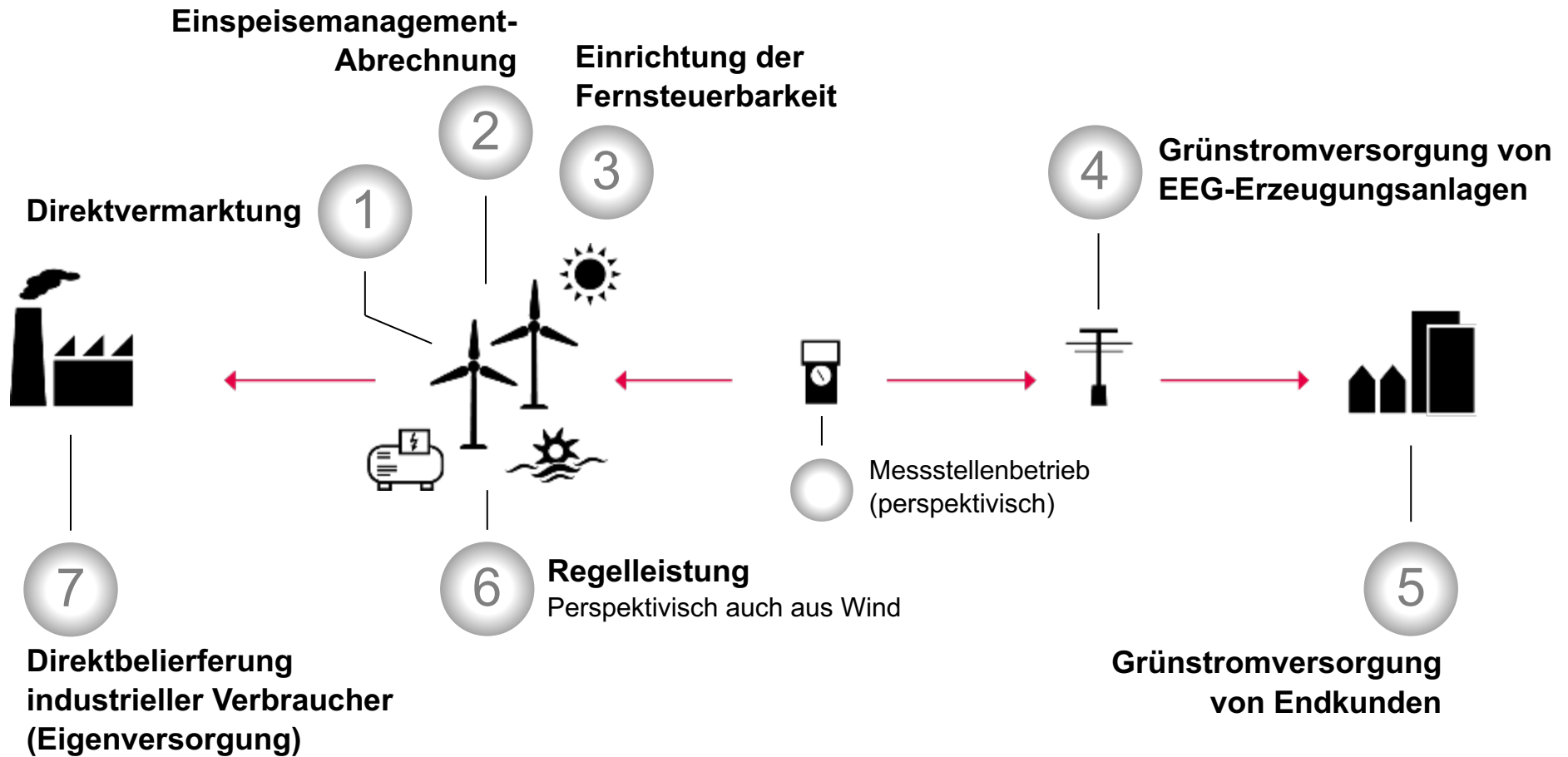
2. Regelleistung aus Wind

3. Präqualifikation

4. Aktuelle Marktsituation

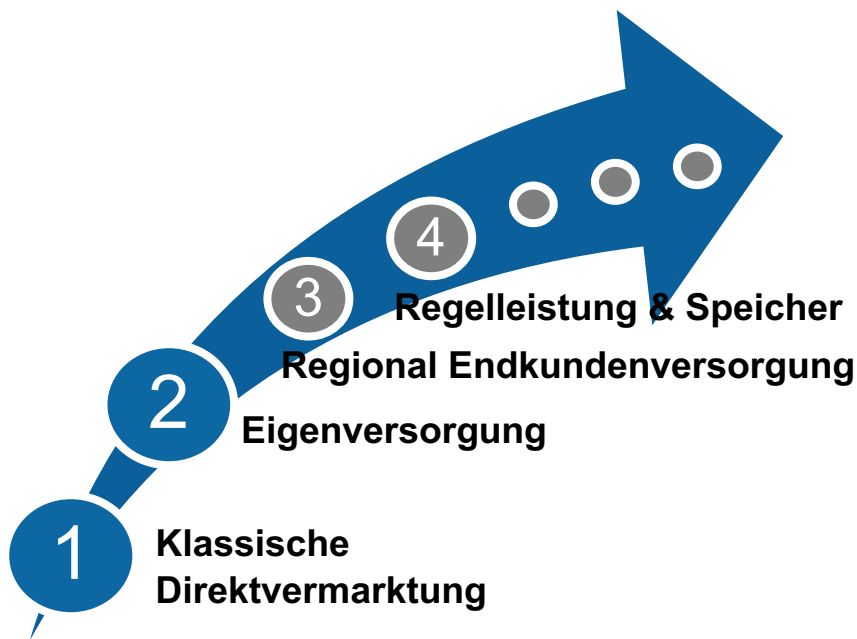
Energielogistik für EEG-Erzeugungsanlagen

Die energielogistische Wertschöpfungskette für Erneuerbare entwickelt sich stetig weiter, umfasst immer komplexere Gebiete und eröffnet neue Chancen



Gemeinsamer Weg in die Zukunft des Energiemarktes

Die erforderlichen Schritte zur Umsetzung der Energiewende erfolgen kontinuierlich und erfordern eine breite Einbindung aller Marktakteure



Langfristiger Fokus unserer Zusammenarbeit:

- ❖ Optimale und individuelle Vorbereitung auf die Anforderungen und Chancen des neuen Energiemarkts
- ❖ Begleitung des intensiven Lern- und Transformationsprozesses mit unserem energielogistischen Know-how
- ❖ Zusammen ...
 - a) Transparenz schaffen,
 - b) Chancen nutzen,
 - c) Risiken steuern,
 - d) Komplexität reduzieren und
 - e) Kosten optimieren

Regelleistung aus Wind

Agenda

1. Wertschöpfung für Windparks

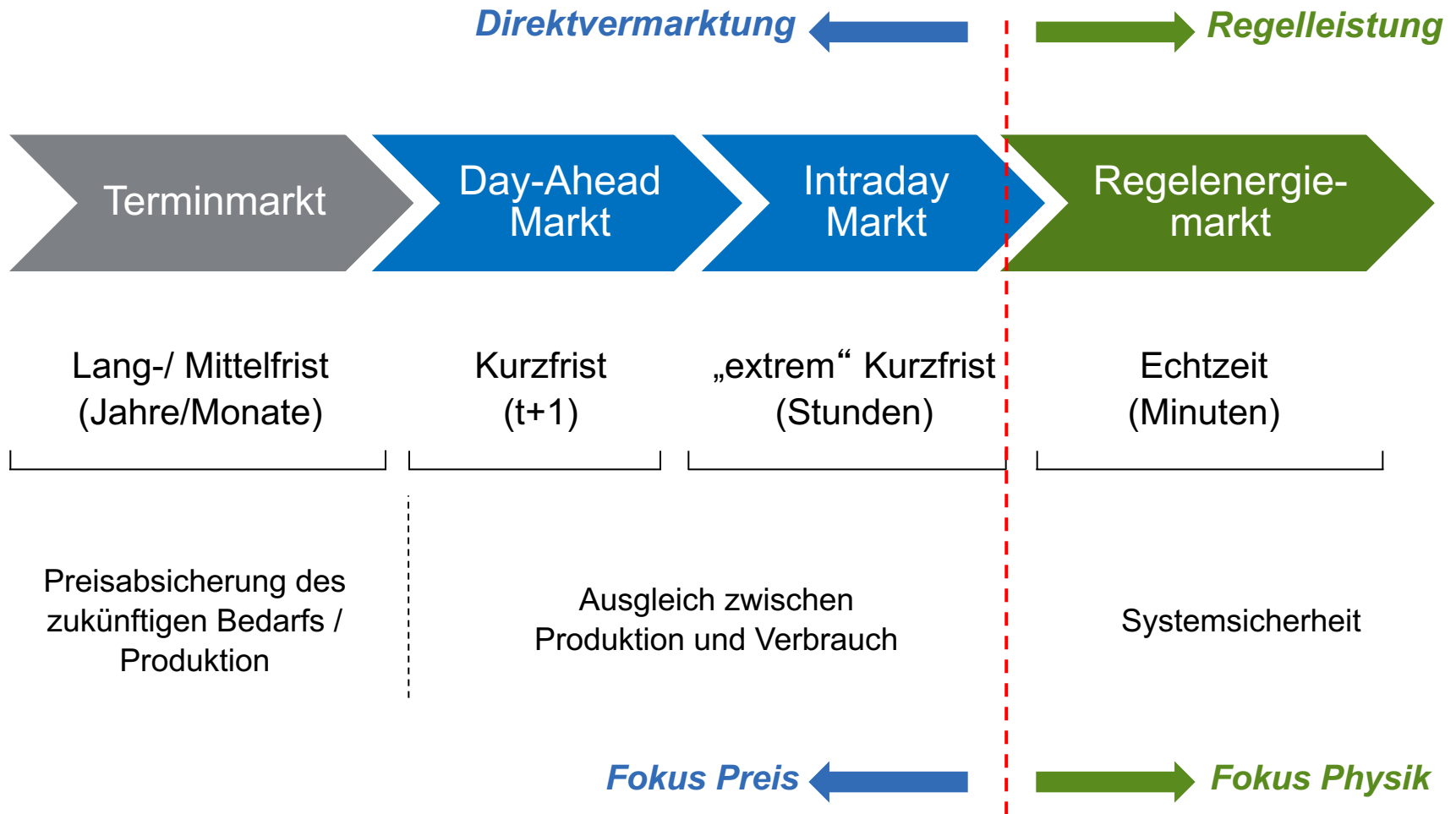
2. Regelleistung aus Wind

3. Präqualifikation

4. Aktuelle Marktsituation

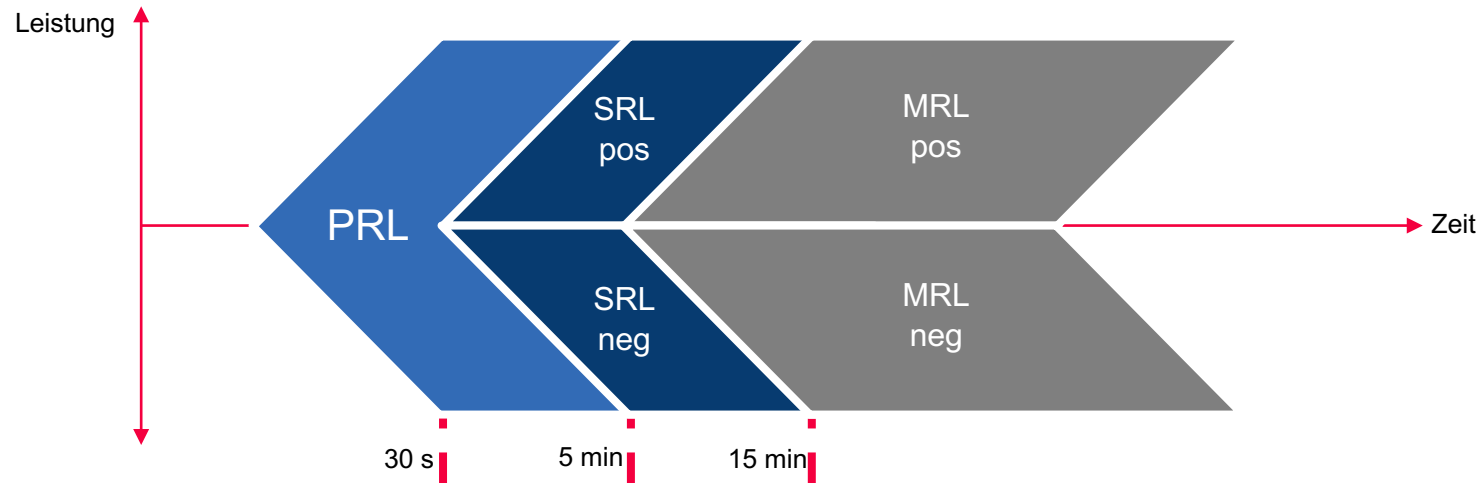
Regelleistung – Einordnung in die Marktsegmente

Netzbetreibern greifen auf Regelleistung zurück, um unprognostizierte Strommengen im Netz auszugleichen und somit die Netzstabilität zu gewährleisten



RegelleLeistungsprodukte

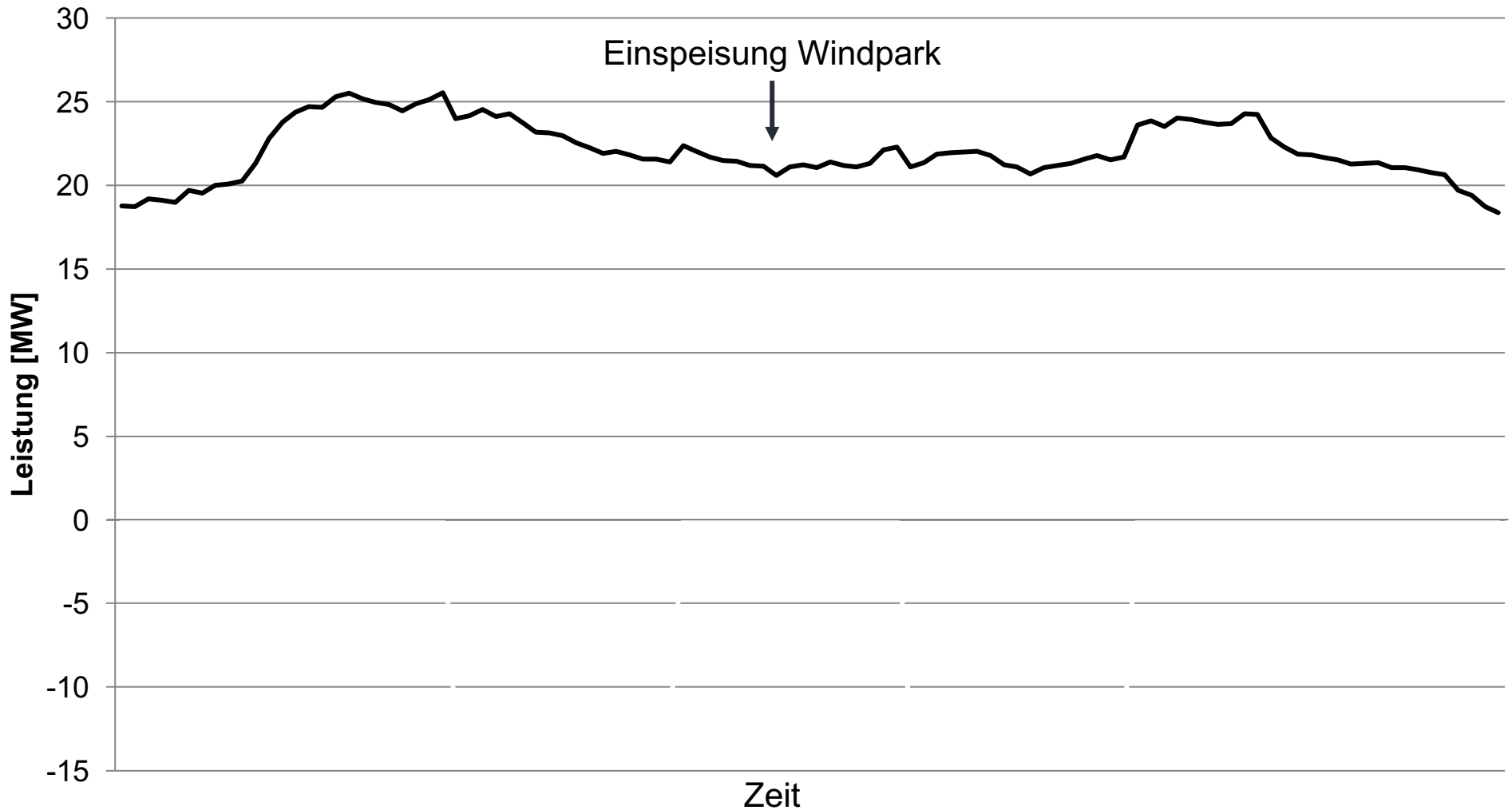
Regelleistung wird in mehreren Stufen vorgehalten, für die verschiedene Anforderungen an die Anbieter gelten



Produktbezeichnung	Ausschreibung	Mind.-Angebot	Aktivierung	Zeitscheiben	Vergütung
Primärregelleistung, PRL	wöchentlich	1 MW	<30 Sekunden vollautomatisch	1/Woche	Leistungspreis
Sekundärregelleistung, SRL	wöchentlich	5 MW	<5 Minuten vollautomatisch	Peak & Off-Peak	Leistungspreis & Arbeitspreis
Minutenreserveleistung, MRL	(werk-) täglich	5 MW	<15 Minuten teilautomatisch	6x4h/Tag	Leistungspreis & Arbeitspreis

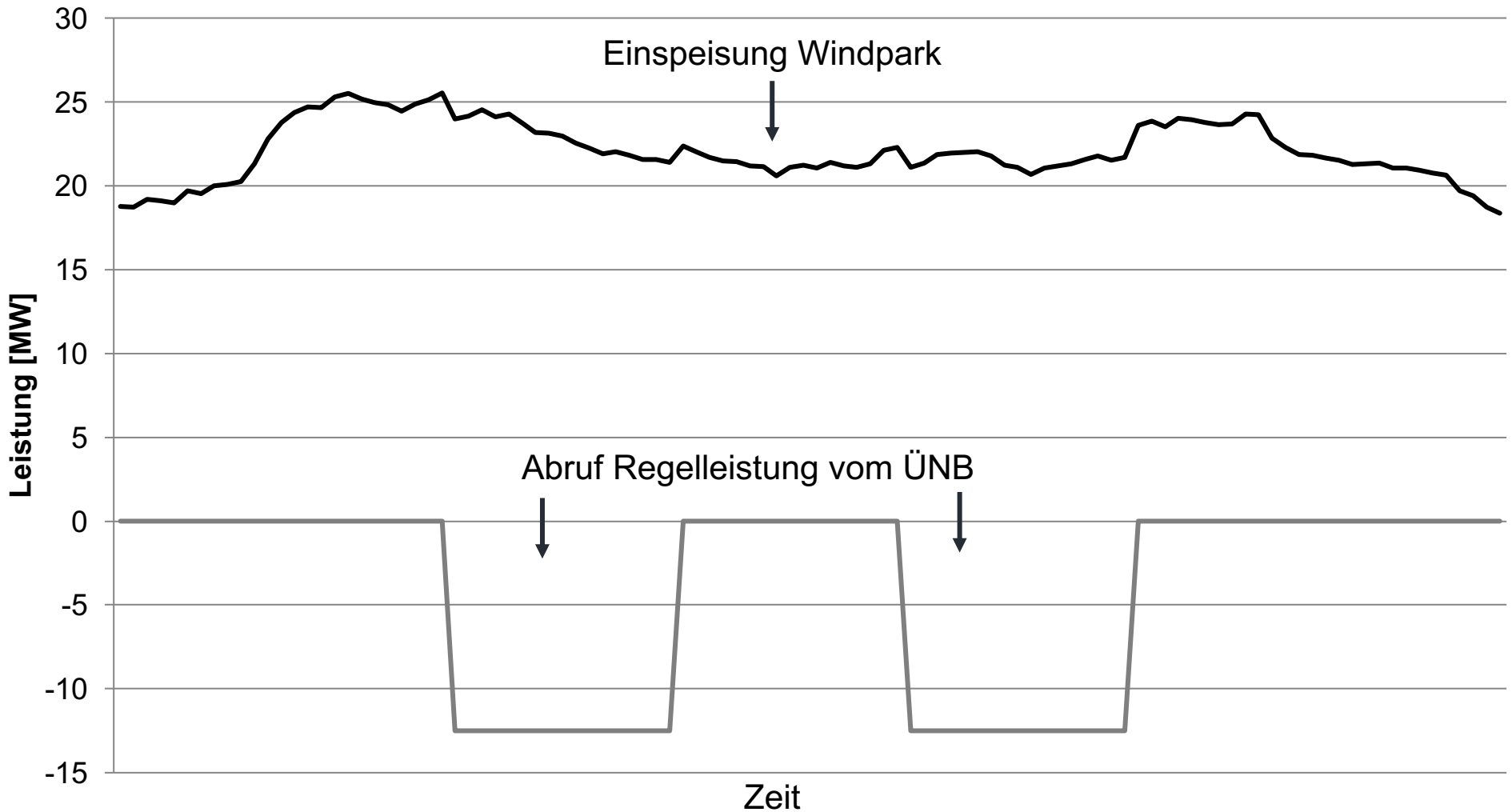
Regelleistung aus Wind - Ein Praxisbeispiel

Der Netzbetreiber gibt beim Abruf von Regelleistung vor, um welche Leistung ein Windpark zu jedem Zeitpunkt des Abrufes gedrosselt werden muss



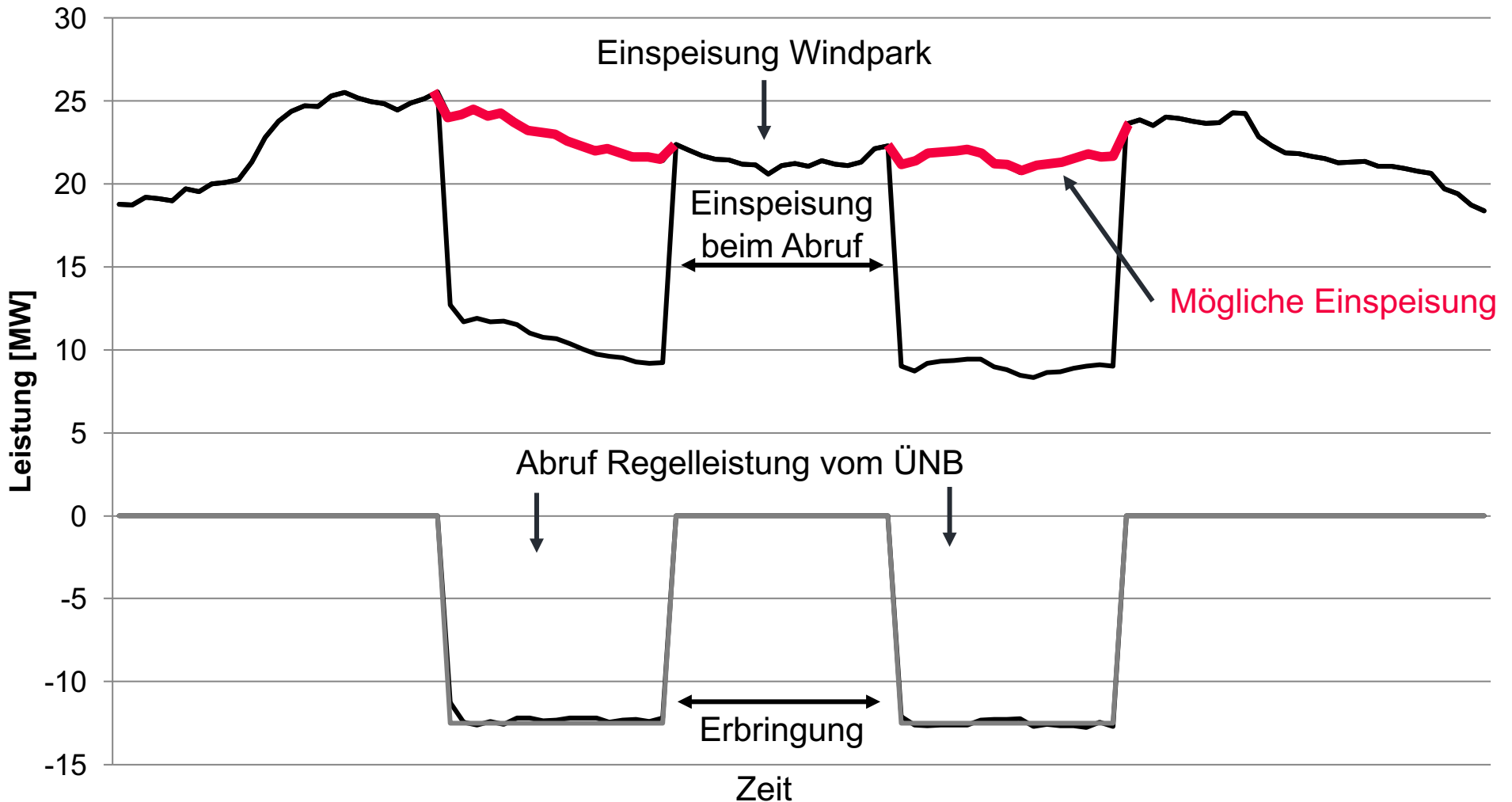
Regelleistung aus Wind - Ein Praxisbeispiel

Der Netzbetreiber gibt beim Abruf von Regelleistung vor, um welche Leistung ein Windpark zu jedem Zeitpunkt des Abrufes gedrosselt werden muss



Regelleistung aus Wind - Ein Praxisbeispiel

Der Netzbetreiber gibt beim Abruf von Regelleistung vor, um welche Leistung ein Windpark zu jedem Zeitpunkt des Abrufes gedrosselt werden muss

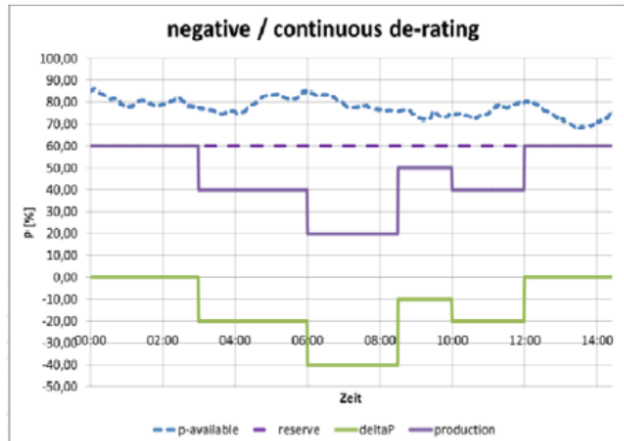


Fahrplan vs. Mögliche Einspeisung

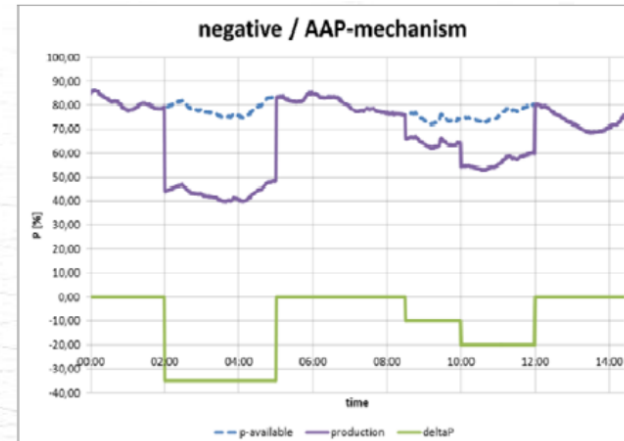
Nur das Verfahren „Mögliche Einspeisung“ erlaubt den diskriminierungsfreien Zugang zum Regelleistungsmarkt für Erneuerbare

Negative
Regelleistung

Fahrplan



Mögliche Einspeisung

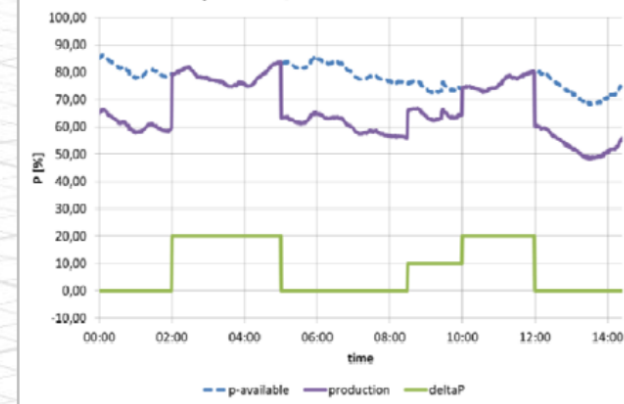


Positive
Regelleistung

positive / continuous de-rating

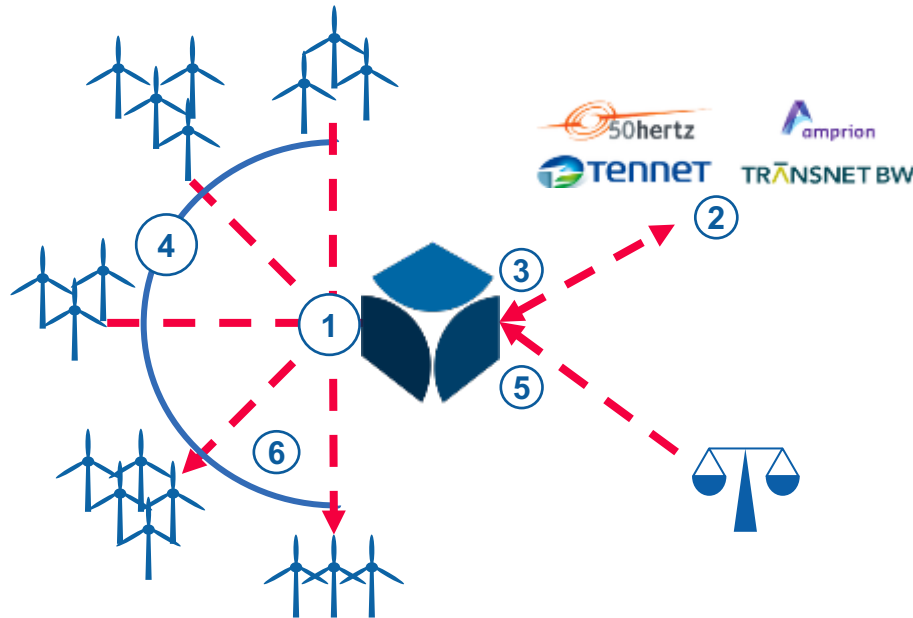


positive / AAP-mechanism



Regelleistung aus Wind – Pooling

Windparks werden in einem virtuellen Kraftwerk gebündelt und bilden einen Regelleistungspool, in dem Regelleistung vorgehalten und ggf. abgerufen wird

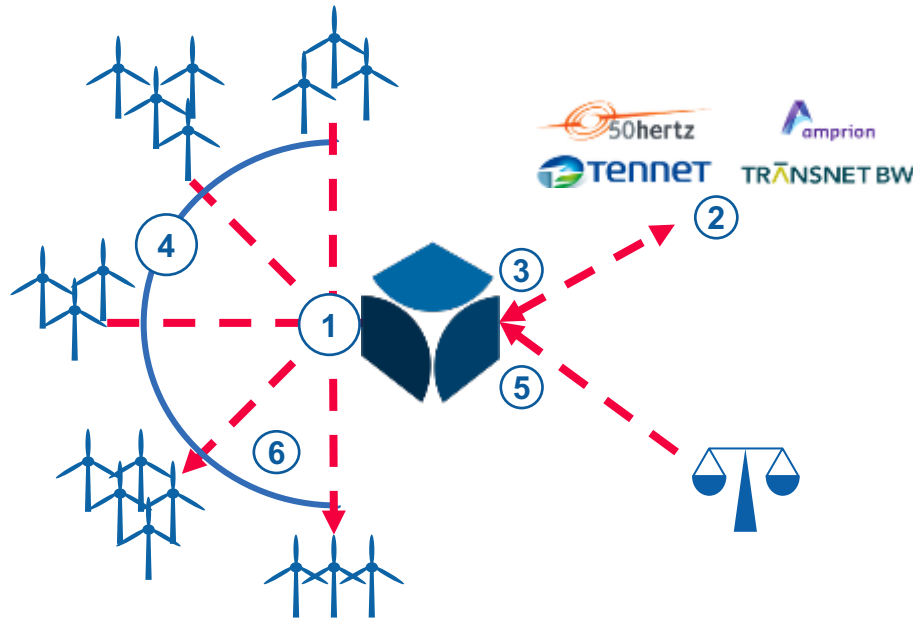


Was passiert bei der Regelleistung:

- (1) Bündelung von verschiedenen Windparks zu einem virtuellen Kraftwerk und Bestimmung der anzubietenden Regelleistung
- (2) Teilnahme an der Regelleistungsauktion der Übertragungsnetzbetreiber
- (3) Auktionierung der Regelleistung durch die Übertragungsnetzbetreiber und Meldung der Zuschlagserteilung an den Poolbetreiber
- (4) Vorhaltung von Regelleistung im Pool bei Zuschlagserteilung
- (5) Abruf von Regelleistung bei einem Überangebot von Energie im Netz durch die Übertragungsnetzbetreiber
- (6) Behebung des Überangebots durch Drosselung der einzelnen Windparks im Regelleistungspool

Regelleistung aus Wind – Pilotphase

Das IT- und das Erbringungskonzeptes sowie die Präqualifikation der Windparks stellen die Einhaltung der notwendigen Anforderungen der ÜNBs sicher



IT-Konzept

Abstimmung der Kommunikationswege und IT-Architektur für das Regelleistungssystem. Dabei sind die veröffentlichten Mindestanforderungen zu beachten.

Erbringungskonzept

Abstimmung des Prozederes zur Berechnung der anzubietenden Regelleistung und zum Umgang Störungen und Ausfällen von Windparks

Präqualifikation

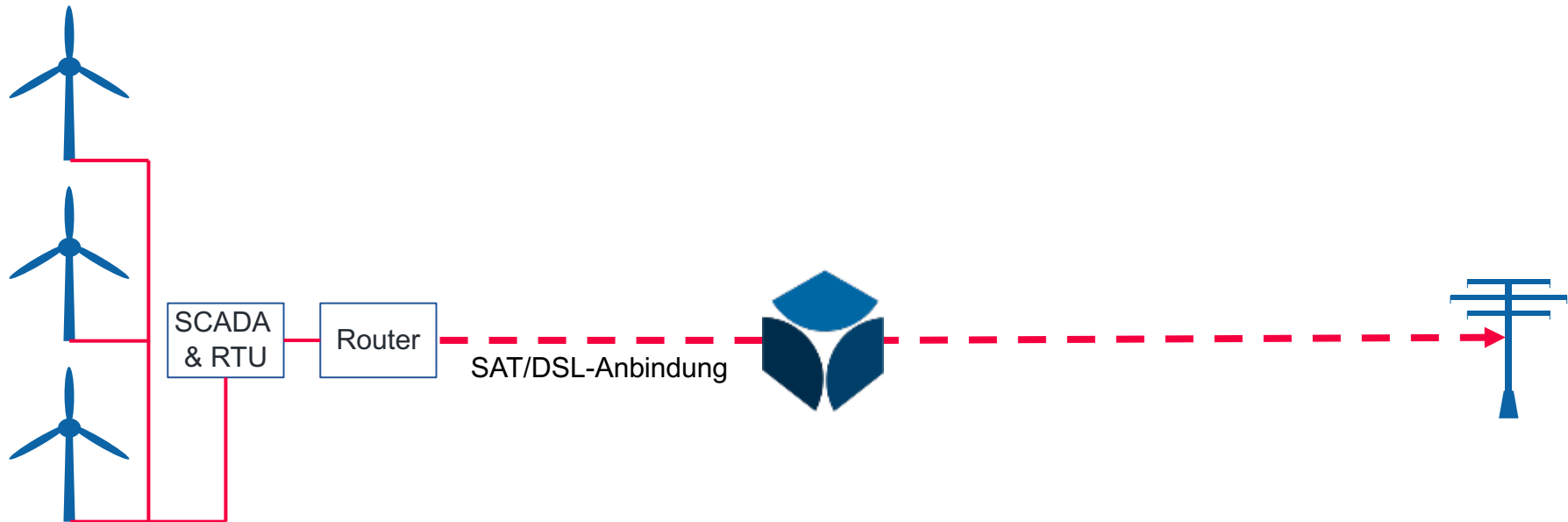
Windparks, die am Regelleistungspool teilnehmen wollen, müssen ein standardisiertes Testverfahren durchlaufen.

Pilotphase

- 17.12.2015 Start der Pilotphase für die nächsten 2 Jahre
- 18.11.2016 Verschärfung der IT-Mindestanforderungen nach der Pilotphase
- 04.09.2017 Verlängerung der Pilotphase bis 31.12.2018

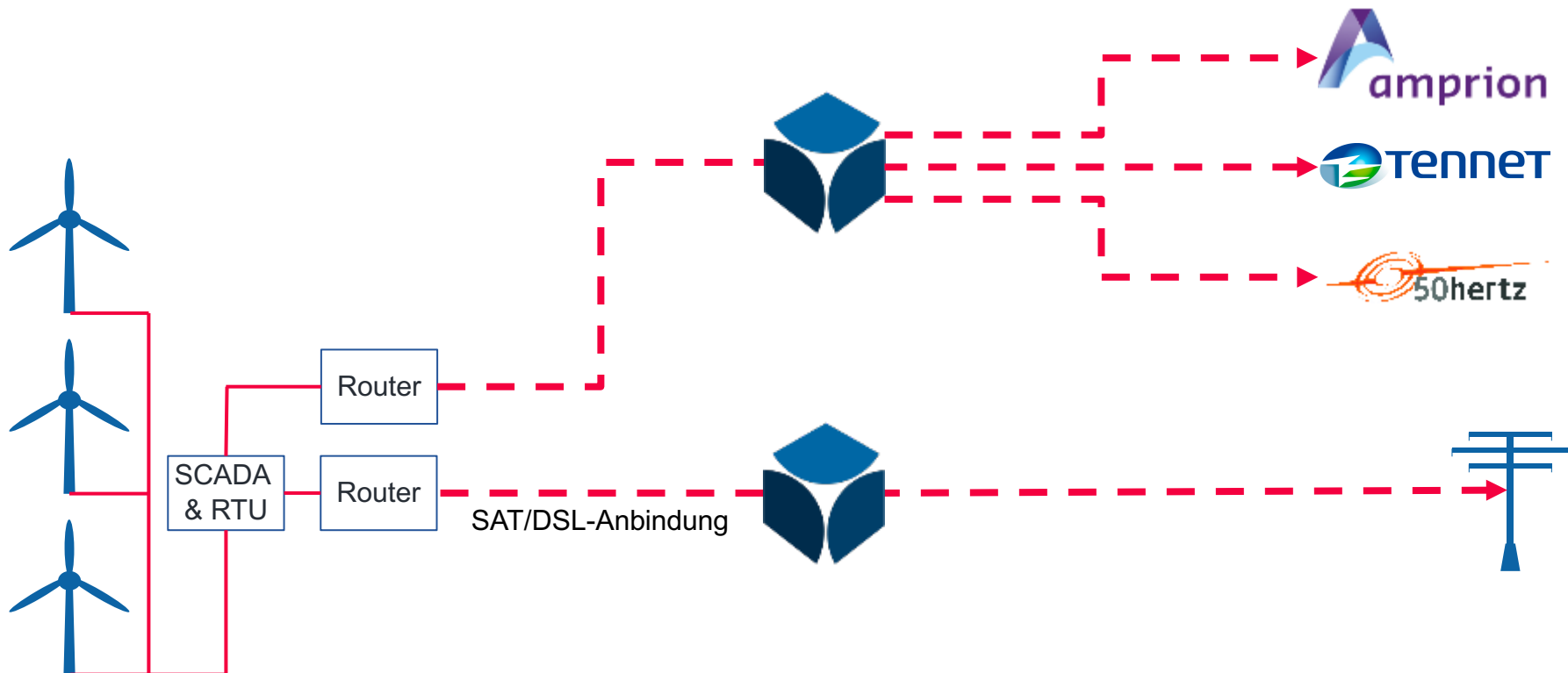
Windparkkommunikation Direktvermarktung

Eine performante Anbindung von Windparks an ein Virtuelles Kraftwerk ist die Grundlage einer nachhaltigen Vermarktung der Stromproduktion



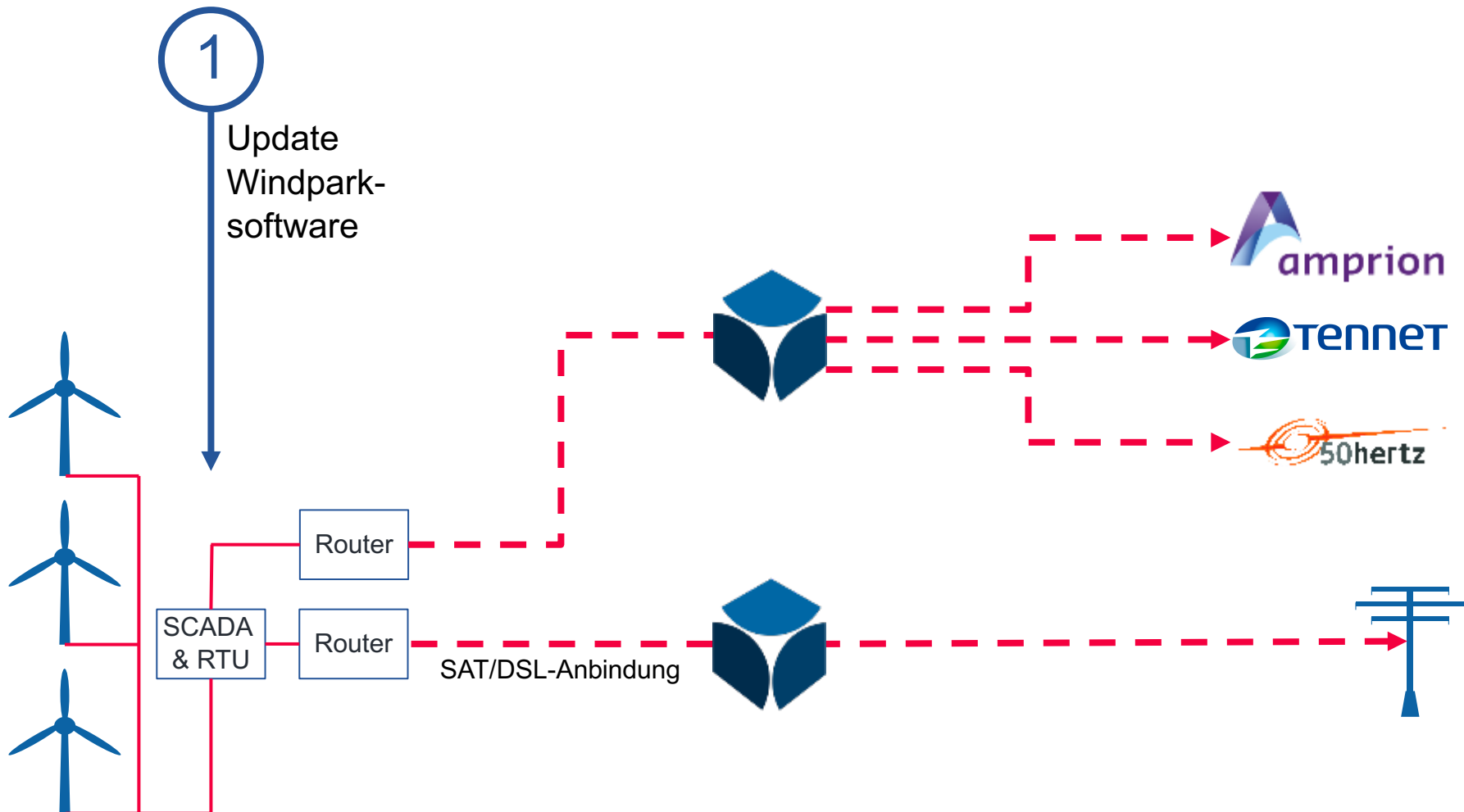
IT Anbindung MRL & SRL

Für die Erbringung von Regelleistung wird ein geschlossenes Kommunikationssystem gefordert, wodurch viele Komponenten doppelt benötigt werden



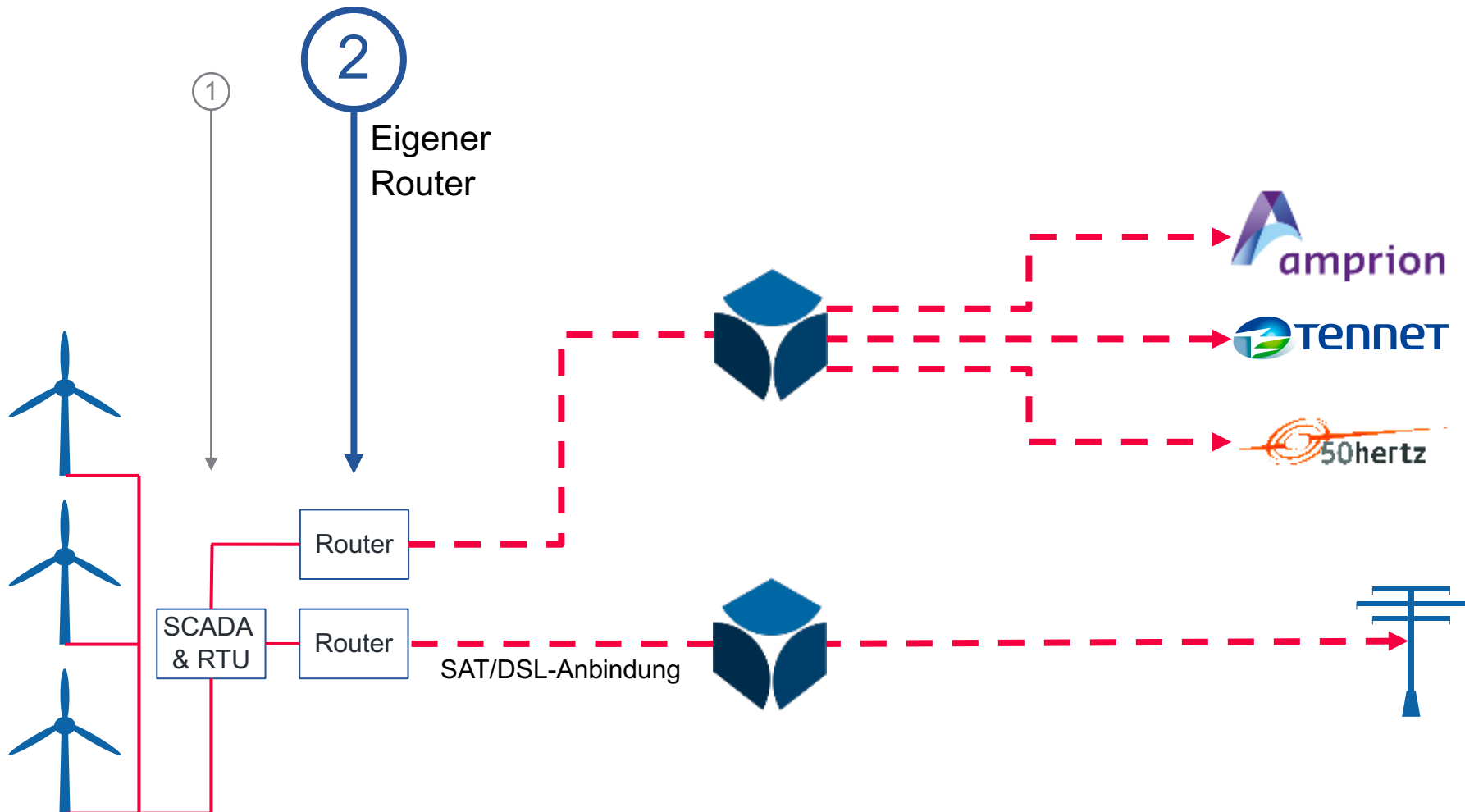
IT Anbindung MRL & SRL

Für die Erbringung von Regelleistung wird ein geschlossenes Kommunikationssystem gefordert, wodurch viele Komponenten doppelt benötigt werden



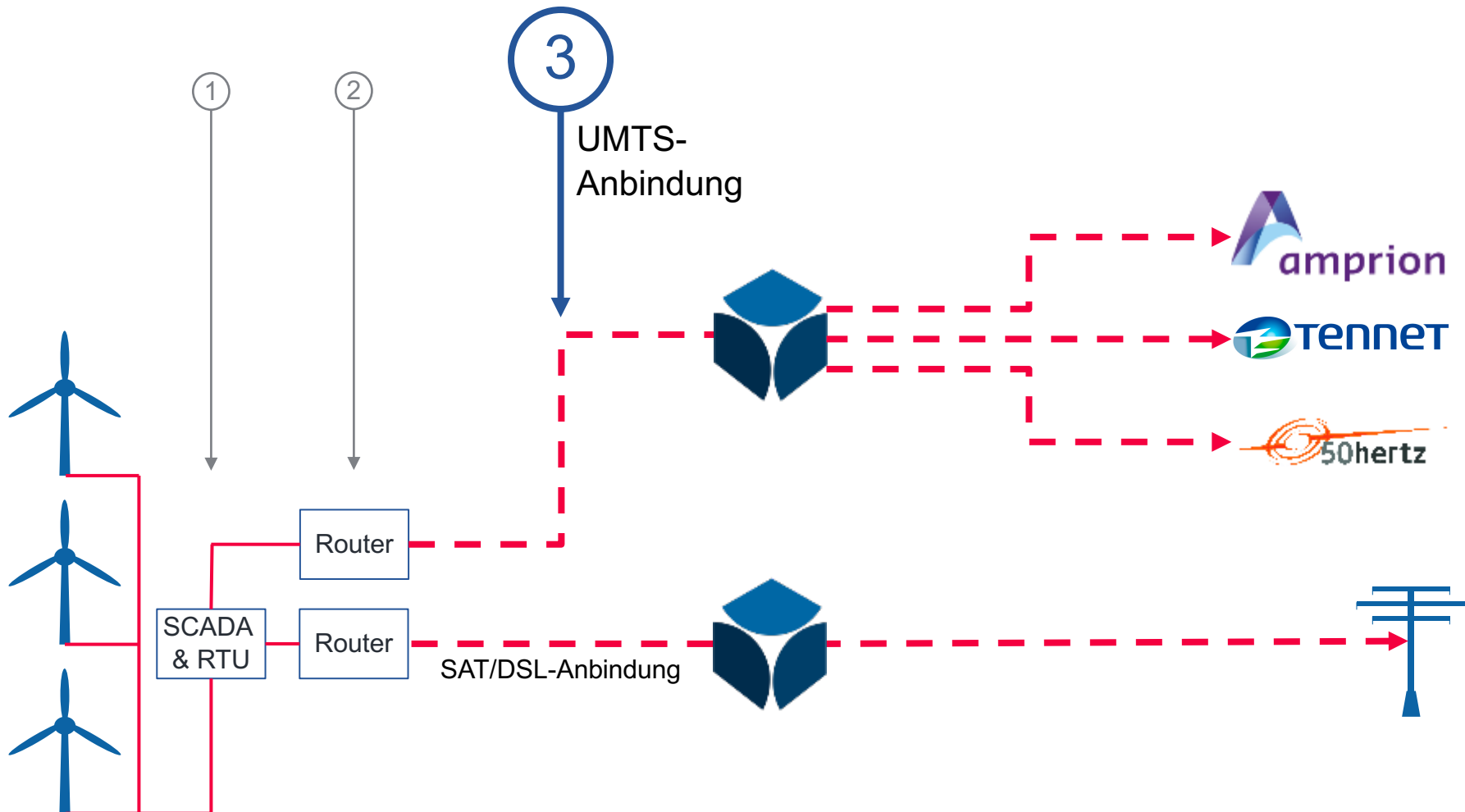
IT Anbindung MRL & SRL

Für die Erbringung von Regelleistung wird ein geschlossenes Kommunikationssystem gefordert, wodurch viele Komponenten doppelt benötigt werden



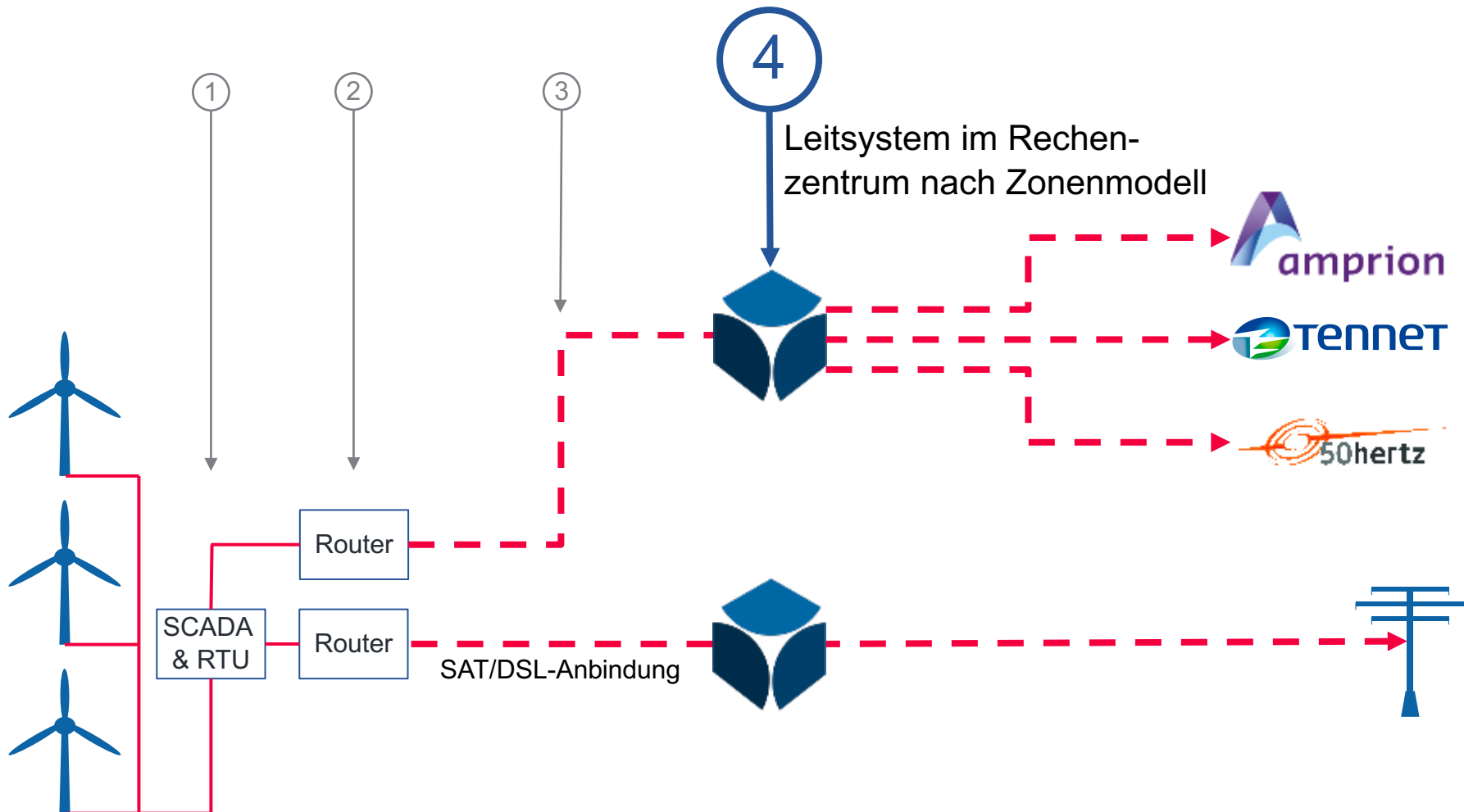
IT Anbindung MRL & SRL

Für die Erbringung von Regelleistung wird ein geschlossenes Kommunikationssystem gefordert, wodurch viele Komponenten doppelt benötigt werden



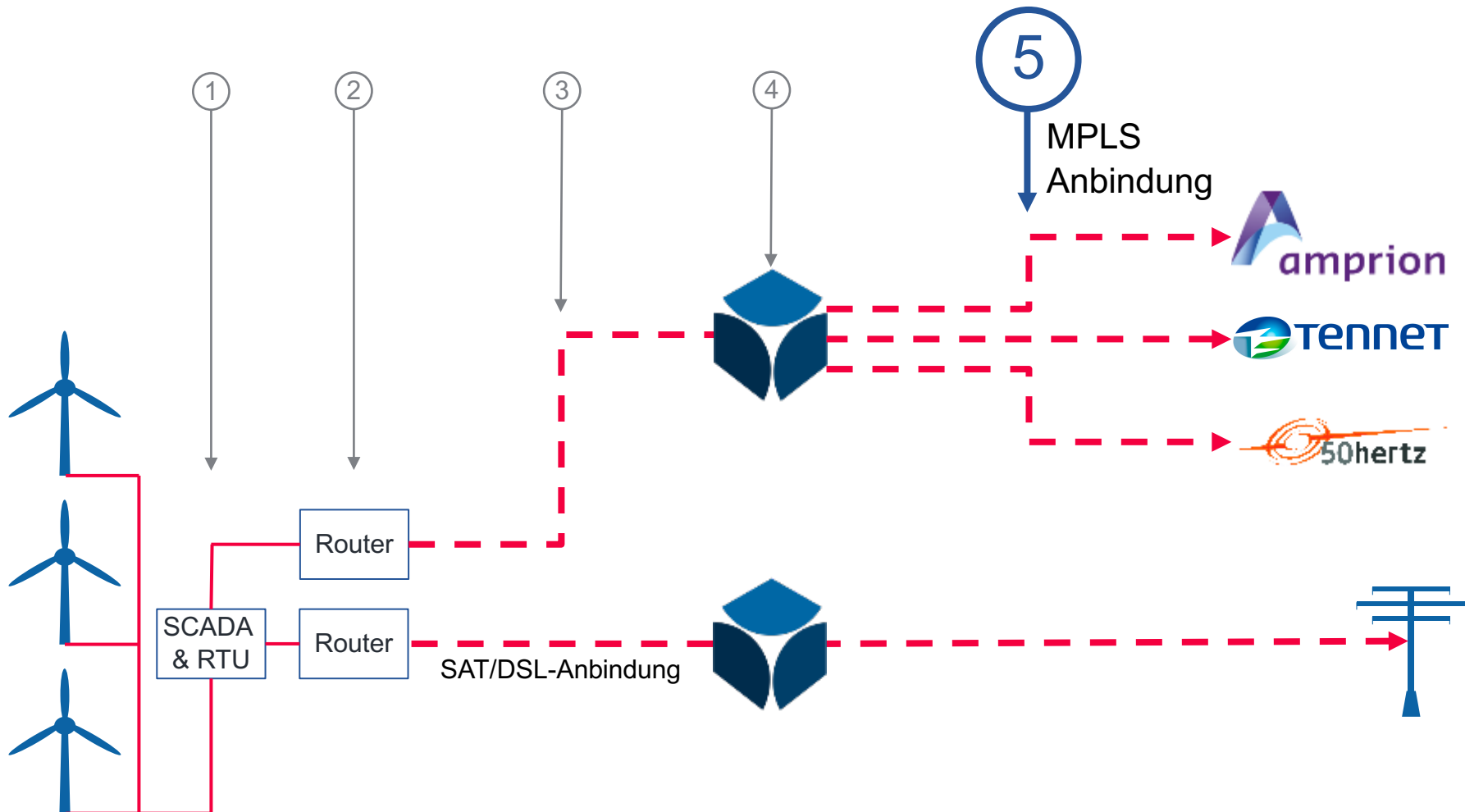
IT Anbindung MRL & SRL

Für die Erbringung von Regelleistung wird ein geschlossenes Kommunikationssystem gefordert, wodurch viele Komponenten doppelt benötigt werden



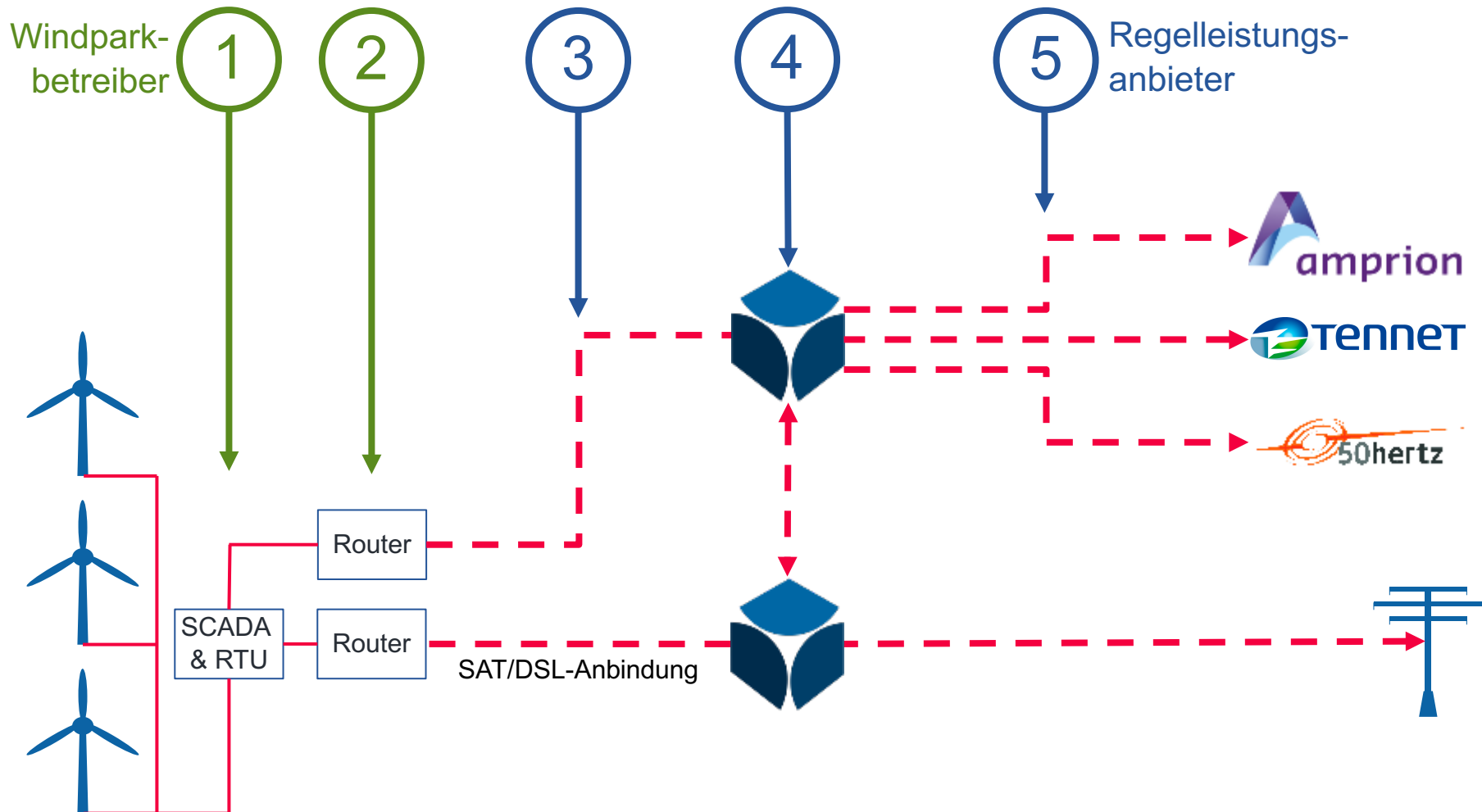
IT Anbindung MRL & SRL

Für die Erbringung von Regelleistung wird ein geschlossenes Kommunikationssystem gefordert, wodurch viele Komponenten doppelt benötigt werden



IT Anbindung MRL & SRL

Für die Erbringung von Regelleistung wird ein geschlossenes Kommunikationssystem gefordert, wodurch viele Komponenten doppelt benötigt werden



Regelleistung aus Wind

Agenda

1. Wertschöpfung für Windparks
2. Regelleistung aus Wind - Erbringungskonzept
3. Präqualifikation
4. Aktuelle Marktsituation

Präqualifikation

Mit der Präqualifikation eines Windparks wird der Nachweis erbracht, dass die Anforderungen der ÜNBs zur Erbringung von Regelleistung eingehalten werden

Technische Grundvoraussetzungen

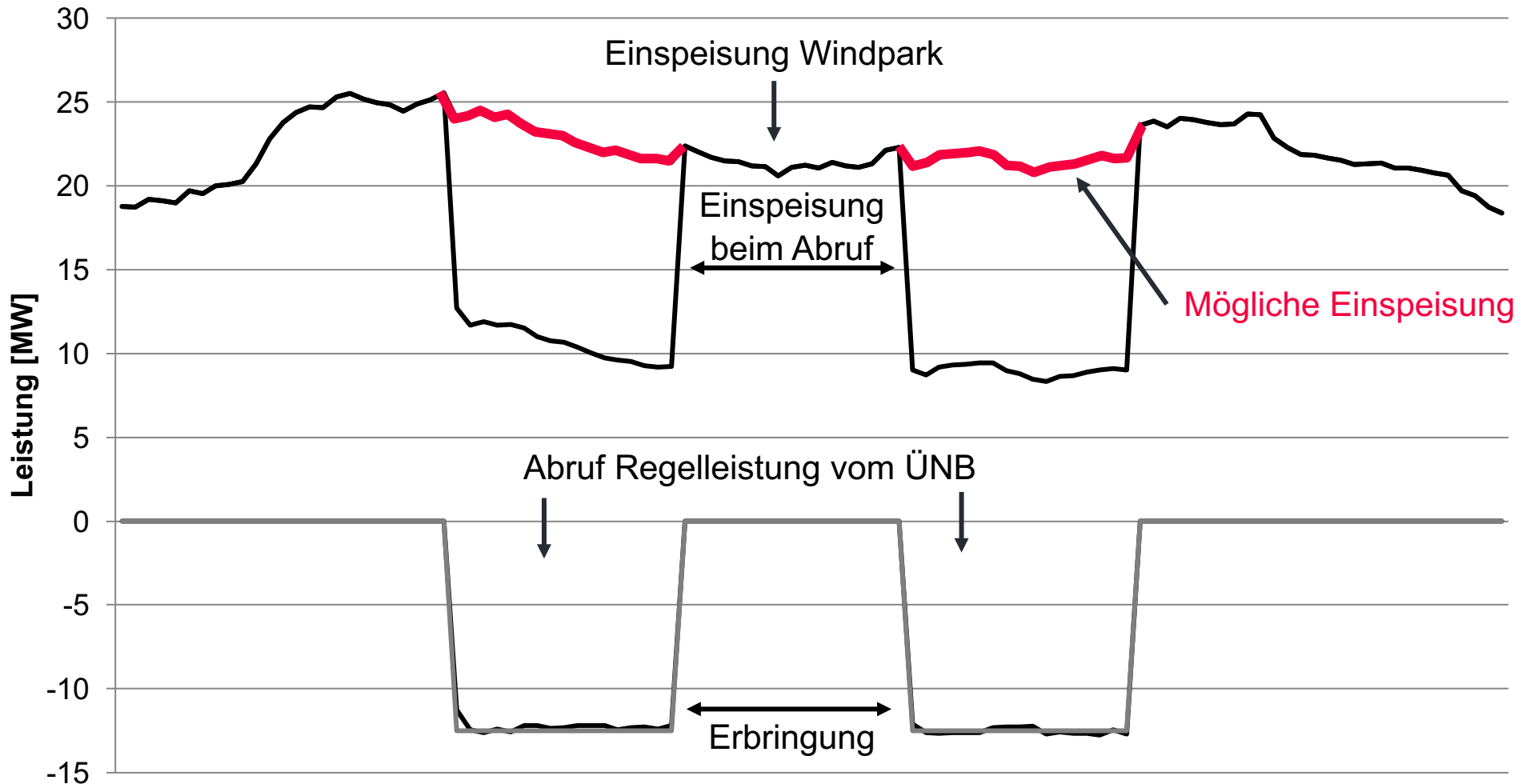
- ❖ Schnelle Kommunikationsverbindung innerhalb des Windparks (z.B. Glasfaser)
- ❖ Moderner Windparkrechner
- ❖ Gute UMTS-Verbindungsqualität

Abwicklung Präqualifikation

- ❖ Austausch mehrerer Vertragsdokumente und Vollmachten zw. Pool-, Anlagen- und Übertragungsnetzbetreibern
- ❖ Installation der Hardware zur Anbindung an die Leitwarte des Poolbetreibers
- ❖ Einrichtung der Datenanbindung für Produktionsparameter an ÜNBs
- ❖ Software-Update des SCADA-Systems
- ❖ Genauigkeitsprüfung des Parameters „Mögliche Einspeisung“
- ❖ Doppelhöckertest

Doppelhöckertest (DHK)

Jeder Windpark muss als Bedingung zur Teilnahme an einem RL-Pool die Fähigkeit zur Erbringung von Regelleistung unter Beweis stellen



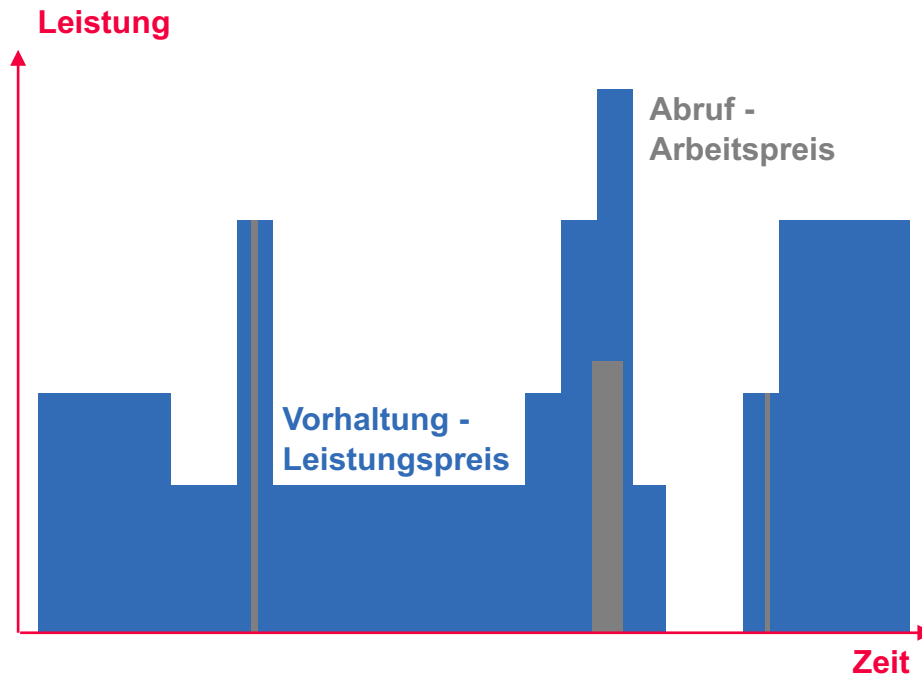
Regelleistung aus Wind

Agenda

1. Wertschöpfung für Windparks
2. Regelleistung aus Wind - Erbringungskonzept
3. Präqualifikation
4. Aktuelle Marktsituation

Regelleistung aus Wind – Vorhaltung und Abruf

Im Rahmen der MRL stehen Regelleistungsanbietern Erlöse aus dem Vorhalten (Leistungspreis) und aus dem Abruf (Arbeitspreis) von Regelleistung zu



Vorhaltung

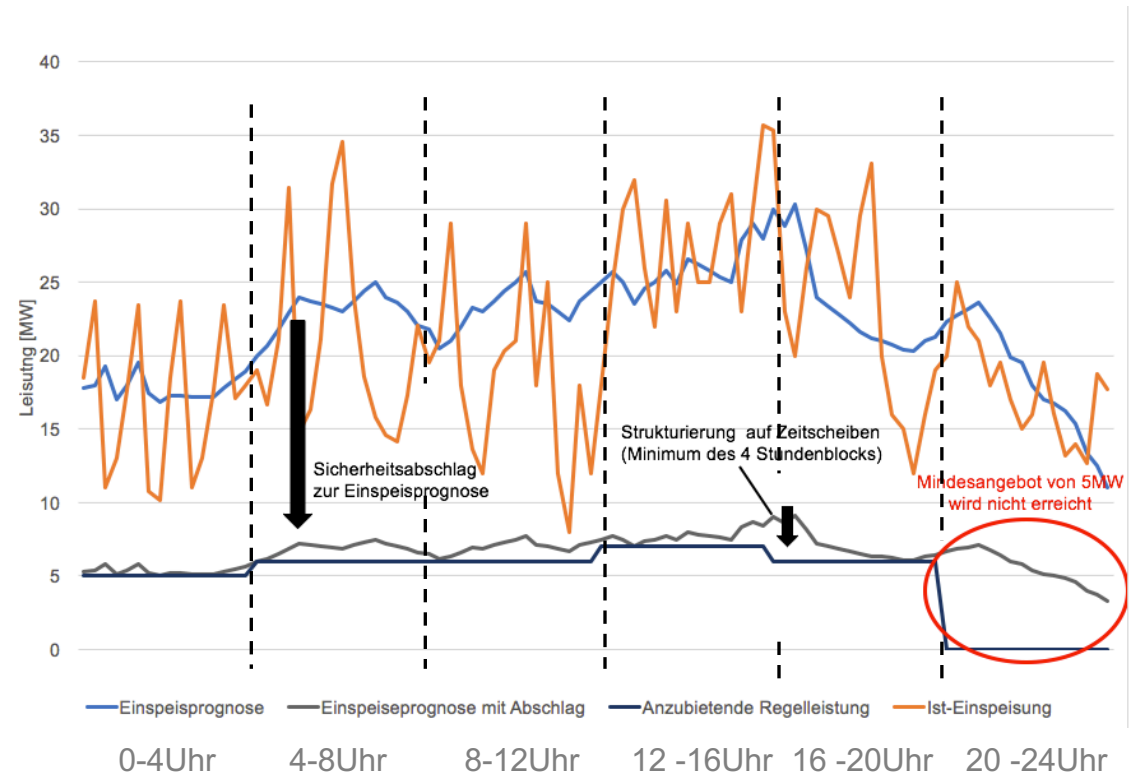
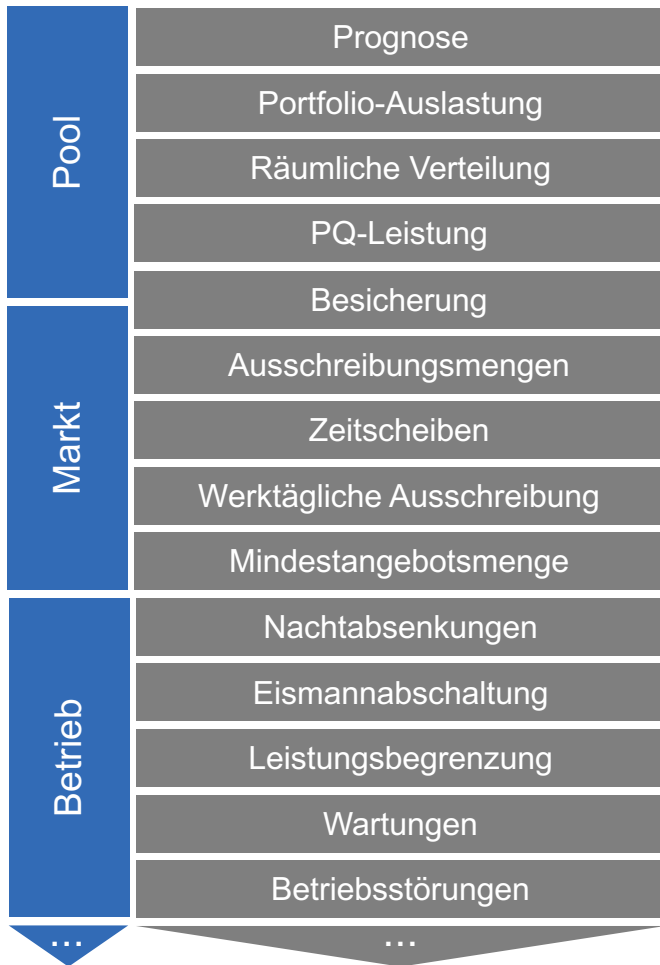
- Regelleistung wird nach Leistungspreisen auktioniert
- Bezuschlagte Leistungen müssen vorgehalten werden

Abruf/Erbringung

- Bezuschlagte Leistungen werden als Merit Order nach den angebotenen Arbeitspreisen sortiert
- Regelleistung wird entlang der Merit Order abgerufen
- Der Arbeitspreis muss die entgangene Einspeisevergütung zzgl. einer Aufwandsentschädigung abdecken

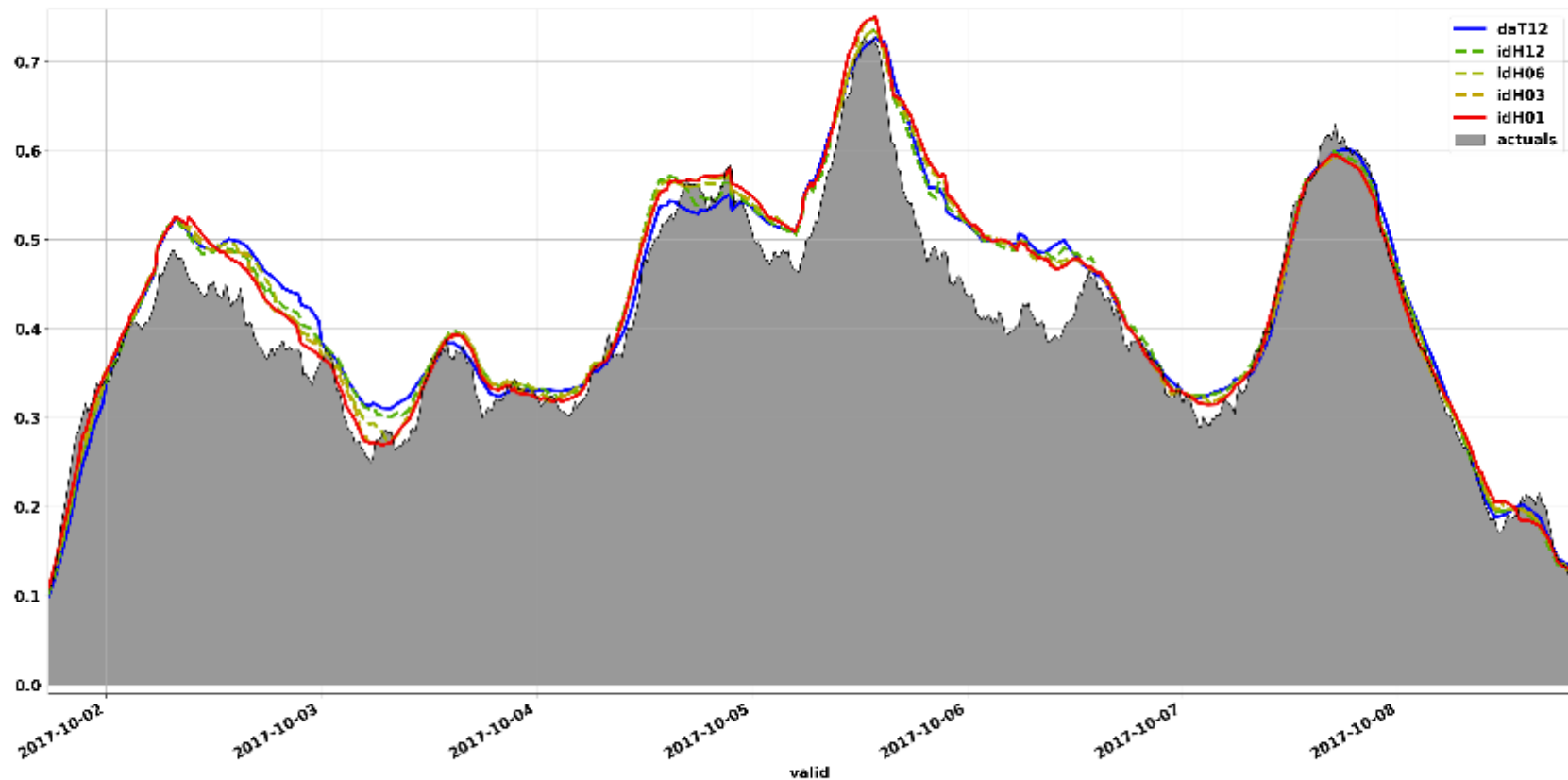
Einflussfaktoren zur anzubietenden Regelleistung

Viele Einflussfaktoren erfordern, dass nur ein Bruchteil der prognostizierten Leistung auch tatsächlich im Regelleistungsmarkt vermarktet werden kann



Einflussfaktoren - Praxisbeispiel

Vor allem die Zeithorizonte zw. Vermarktung und Dargebot sowie die langen Gebotsscheiben sorgen für Verschwendung von RL-Potential aus Erneuerbaren



Änderung der Rahmenbedingung

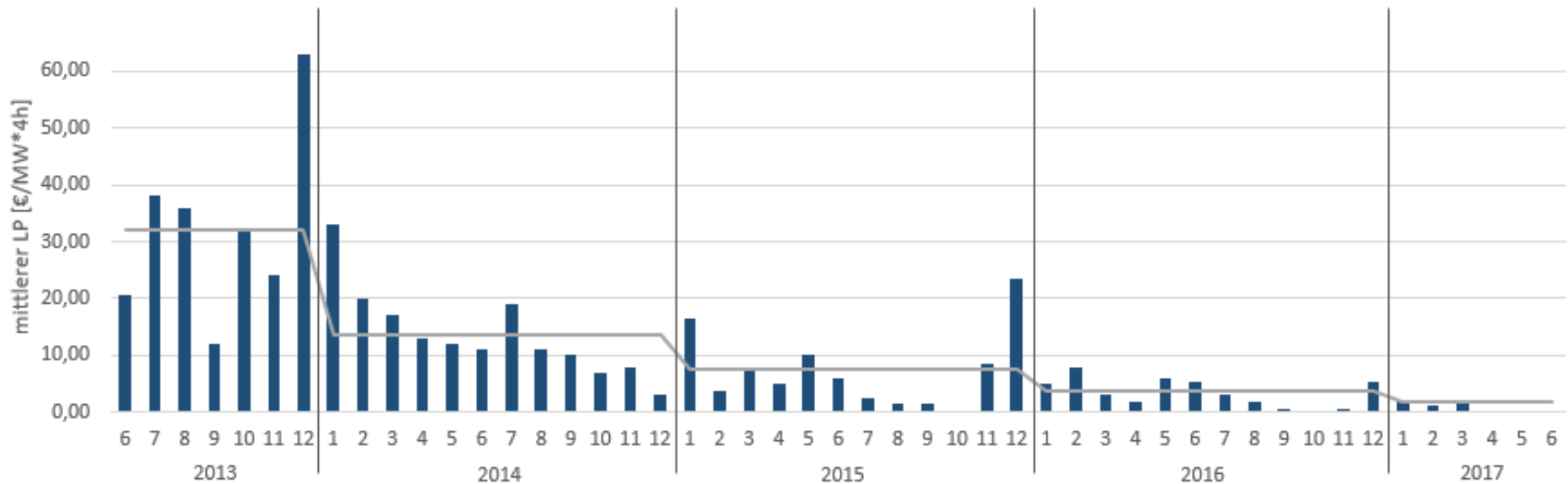
Die Änderungen der Rahmenbedingungen zur Erbringung von Regelleistung sind ein weiterer wichtiger Schritt zur Marktintegration der Erneuerbaren

	Aktuell	Zukünftig	Bewertung
Ausschreibungszeitraum	werktäglich	kalendertäglich	Prognosehorizonte an Wochenenden und Feiertagen werden verkleinert
Produktscheibe	Zeitscheiben à 4 Stunden	Zeitscheiben à 4 Stunden	RL-Potential aus Erneuerbaren wird nicht vollständig ausgeschöpft
Mindestangebotsgröße	5 MW	5MW Ausnahme: ab 1MW unter bestimmten Voraussetzungen	RL-Potential bei geringer Einspeisung wird ausgenutzt
Besicherung	in gleicher Regelzone zulässig	unter bestimmten Voraussetzungen auch RZ-übergreifend möglich	tbd

Entwicklung der Leistungspreise in der MRL

Weniger RL-Bedarf durch Prognoseverbesserungen und hohen integrierter Anteil an Erneuerbaren sorgen derzeit für sinkende LPs; Erholung möglich

Entwicklung des mittleren LP neg. MRL



- Die Leistungspreise sind seit 2013 mitunter durch Prognoseverbesserungen im Bereich der Erneuerbaren kontinuierlich gesunken
- Durch den Rückbau konventioneller Kapazitäten und den Zubau weiterer fluktuierender Erzeuger kann der RL-Bedarf und somit auch die Leistungspreise mittelfristig wieder steigen
- Daraus ebenfalls resultierende häufigere Abrufe können mittelfristig für höhere Erlöse sorgen

ENERCON Windparks übernehmen mehr Systemverantwortung

ERSTE WINDPARKS MIT ENERCON TECHNOLOGIE, DIE SICH IN DER VERMARKTUNG DURCH DIE ENERCON GESELLSCHAFT QUADRA ENERGY BEFINDEN, WURDEN JETZT IN DEUTSCHLAND FÜR DIE TEILNAHME AM REGELLEISTUNGSMARKT PRÄQUALIFIZIERT. SIE KÖNNEN DEM NETZ KÜNFTIG INNERHALB DER MINUTENRESERVE NEGATIVE REGELLEISTUNG BEREITSTELLEN.

ENERCON Windparks in Deutschland übernehmen künftig mehr Verantwortung für Netzstabilität und Versorgungssicherheit. Sie nehmen erstmals durch das virtuelle Kraftwerk der ENERCON Gesellschaft QUADRA Energy am Regelleistungsmarkt teil und stellen dem Netz innerhalb der Minutenreserve bei Bedarf negative Regelleistung zur Verfügung. Der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) Amprion hat dafür jetzt erste ausgewählte ENERCON Windparks in seiner Regelzone präqualifiziert.

Regelleistung ist ein Instrument, um kurzfristige Leistungsschwankungen im Netz auszugleichen. Ziel ist es, Erzeugung und Verbrauch im Einklang zu halten, um die Systemstabilität – konkret eine stabile Frequenz – zu gewährleisten. Ein Ungleichgewicht wird ausgeglichen, indem mehr Leistung zugeführt (positive Regelleistung) oder aus dem Netz genommen (negative Regelleistung) wird. Ein von den ÜNB festgelegtes Schema bestimmt dabei, in welcher Zeit eine Erzeugungsanlage bei einem Ungleichgewicht im Netz einspringen muss: bei der Primärregelung innerhalb von Sekunden, bei der Sekundärregelung innerhalb von Sekunden bis Minuten, bei der Tertiärregelung innerhalb von Minuten – daher wird diese Regelleistung auch als Minutenreserve bezeichnet. Bisher werden diese Systemdienstleistungen fast ausschließlich von konventionellen Kraftwerken erbracht. Mit der Zulassung/Präqualifikation durch Amprion können nun auch ENERCON Windenergieanlagen bei der Erbringung von Minutenreserveleistung ihre Fähigkeit unter Beweis stellen.

Bevor eine Erzeugungsanlage beziehungsweise ein Windpark am Regelleistungsmarkt teilnehmen kann, wird sie auf den Prüfstand gestellt: Die Präqualifikation ist das Zulassungsverfahren für die

Teilnahme von Erzeugungsanlagen am Regelleistungsmarkt. Dabei müssen Regelleistungsanbieter, hier die Quadra Energy als Vertragspartner der ÜNB, nachweisen, dass ihr Erbringungs- und IT-Konzept den Anforderungen für die jeweilige Regelleistungsart der ÜNB entspricht und die Windparks die Anforderungen praktisch erfüllen. Nach erteilter Zulassung darf der Regelleistungsanbieter an Auktionen teilnehmen, bei denen die ausgeschriebene Regelleistung an die jeweils günstigsten Bieter vergeben wird. Wer den Zuschlag erhält, muss – bei der negativen Regelleistung – auf Anforderung der ÜNB seine Anlagen abregeln. Mehrere ENERCON Windparks sind mittlerweile präqualifiziert worden, weitere sollen folgen. Diese Leistungsreduzierung zur Frequenzregelung hat nichts mit dem sogenannten Einspeisemanagement zu tun, was Netzbetreiber unabhängig davon bei technischen Netzengpässen anordnen können.

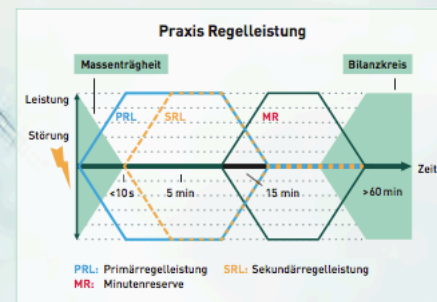
Die Anforderungen unterscheiden sich je nach Regelleistungsart stark. Quadra Energy und ENERCON haben sich entschlossen, das IT-Konzept neben der Minutenreserve schon jetzt auch für die Sekundärregelleistung auszuliefern. So können bei entsprechender Freigabe der ÜNB das Leitsystem und die entsprechenden IT-Anbindungen sofort für eine weitere Regelleistungsart genutzt werden.

„Für uns ist die Präqualifikation ein wichtiger Zwischenschritt“, sagt Andreas Linder, Projektleiter Regelleistung im ENERCON Vertrieb Netzintegration. „Sie belegt, dass unsere Windparks die negative Regelleistung beherrschen. Technisch können sie aber bereits sehr viel mehr als sie derzeit dürfen, beziehungsweise als wirtschaftlich für die Betreiber attraktiv ist. Dazu zählen alle Arten der Regelleistung inklusive der positiven Regelleistung. Allerdings erlauben die geltenden Marktregeln den Erneuerbaren noch keinen diskriminierungsfreien Zugang zu den Systemdienstleistungsmärkten und im Besonderen zu den Märkten für Sekundär- und Primärregelleistung. Die Systemdienstleistungsmärkte sind trotz stetig

steigendem Erneuerbaren-Anteil bei der Energieerzeugung nach wie vor fast ausschließlich von konventionellen Erzeugern dominiert.“

In manchen Ländern sind das Marktdesign und die technischen Anforderungen dagegen schon weiter. So ist es etwa in Irland und Nordirland egal, welche Technologie eine für die Systemstabilität notwendige Systemdienstleistung erbringt – maßgeblich ist die erbrachte Leistung. Ob diese von konventionellen oder erneuerbaren Kraftwerken kommt, spielt keine Rolle. Ein Kriterium, das auch zukünftig im deutschen Markt zugrunde gelegt werden sollte, fordert Andreas Linder: „Es sollte immer nach der Performance und nicht nach der Technologie gefragt werden.“

ENERCON Windenergieanlagen haben für die Erbringung von Systemdienstleistungen einige Vorteile. „Wir können eine sehr schnelle und präzise Regelung des Einspeiseverhaltens unserer WEA darstellen. Darüber hinaus lässt sich der Steuercode der WEA und des Reglers im Windpark per Softwareupdate an neue Anforderungen anpassen“, erläutert Andreas Linder. Hinzu kommt, dass ENERCON für die Abregelung von Windparks ein spezielles Verfahren entwickelt hat, das eine präzise Einstellung der Einspeiseleistung auf den vom ÜNB vorgegebenen Regelleistungswert sicherstellt und es damit ermöglicht, die Anforderungen der ÜNB für die Präqualifikation von Windenergieanlagen einzuhalten beziehungsweise zu übertreffen.



ENERCON setzt sich auch weiterhin für Anpassungen des Marktdesigns für Systemdienstleistungen ein. So soll der Markt zukünftig die netzdienliche Bereitstellung von diversen Services für die Erbringer wirtschaftlich attraktiv machen. Die Minutenreserve ist ein erster Schritt, andere Regelleistungsarten folgen. Ohne ausreichende wirtschaftliche Anreize werden Betreiber diese Features weder installieren noch anbieten. „Hier sind die Bundesnetzagentur und die Politik gefordert, entsprechende Rahmenbedingungen zu setzen, so dass das Marktdesign mit dem fortschreitenden Ausbau der Erneuerbaren Schritt hält“, sagt Andreas Linder. „Auch wenn der Markt aktuell nicht die notwendigen Signale gibt, zeigt ENERCON als Technologieführer mit der Präqualifikation auf, dass das technische Potenzial zur Optimierung der Netzintegration von Windparks noch lange nicht ausgereizt ist.“ //