

---

Begleitdokument zur Erläuterung der  
Kosten-Nutzen-Analyse im Rahmen der  
gemeinsamen harmonisierten Bestim-  
mungen und Verfahren für die Beschaffung  
und den Austausch von Regelleistung aus  
Frequenzwiederherstellungsreserven  
mit automatischer Aktivierung zwischen  
Deutschland und Österreich

---

20.06.2018

# 1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis .....	2
2	Einleitung .....	3
3	Beschreibung der Methode .....	4
3.1	Berechnung des Marktwertes am Regelreservemarkt .....	4
3.2	Berechnung des Marktwertes am Day-Ahead Markt .....	5
3.3	Vergleich der Marktwerte (Durchführung der „KNA“) .....	6
3.4	Festlegung der Übertragungskapazitäten für die Monatsauktionen.....	7
4	Beschreibung der Datengrundlage.....	8
4.1	Berechnung des Marktwertes am Regelreservemarkt .....	8
4.2	Berechnung des Marktwertes am Day-Ahead Markt.....	9
5	Prozessbeschreibung .....	10
5.1	Prozesslauf der Festlegung der zugewiesenen Übertragungskapazitäten .....	11
5.2	Veröffentlichung der Ergebnisse .....	11

## 2 Einleitung

ÜNB, die Regelleistung austauschen, sollen gemäß den Vorgaben des Artikels 33 (4) der Verordnung (EU) 2017/2195 der Kommission vom 23. November 2017 zur Festlegung einer Leitlinie über den Systemausgleich im Elektrizitätsversorgungssystem (im Folgenden kurz als „EB-VO“ bezeichnet) für die Verfügbarkeit der Übertragungskapazitäten sorgen. Daher müssen zur Durchführung eines grenzüberschreitenden Austausches von Sekundärregelleistung Übertragungskapazitäten zwischen den Gebotszonen von Deutschland und Österreich für den Austausch von Regelreserven zugewiesen werden. Eine entsprechende Zuweisung von Grenzkapazitäten in Höhe von 280 MW erfolgte im Rahmen eines Vertrages, der am 15.12.2017 zwischen den fünf beteiligten Übertragungsnetzbetreibern („ÜNB“) geschlossen und den Regulierungsbehörden zur Kenntnisnahme übermittelt wurde. Die Zuweisung von Übertragungskapazitäten für den Austausch von Regelreserven kann daher bis zu 280 MW betragen.

Um den Anforderungen der Marktteilnehmer sowie den Zielen der EB-VO zu entsprechen, haben sich die kooperierenden ÜNB dazu entschlossen eine Methode zu entwickeln, um die ex-ante zugewiesenen Übertragungskapazitäten anpassen zu können. Die Methode umfasst eine Kosten-Nutzen-Analyse („KNA“), die feststellen soll in welchem Marktsegment – Regelreservemarkt oder Day-Ahead Markt – der Nutzen aus der Verwendung der Übertragungskapazitäten höher ist. Somit können Übertragungskapazitäten, die ex-ante für den Austausch von Regelreserven zugewiesen wurden, wieder für den Day-Ahead Markt freigegeben werden, wenn das Ergebnis der KNA zeigt, dass ein höherer Mehrwert aus der Nutzung der Übertragungskapazitäten am Day-Ahead Markt zu erwarten ist. Übertragungskapazitäten, die dem Day-Ahead Markt wiederum zugewiesen werden, sollten als Teil der Tageskapazität, im Rahmen der Day-Ahead Marktkopplung, wieder zur Verfügung gestellt werden.

Das vorliegende Begleitdokument soll zur Erläuterung und zum besseren Verständnis der avisierten Kosten-Nutzen-Analyse dienen.

### 3 Beschreibung der Methode

Wie in Kapitel 2 eingangs erläutert sollen die zugewiesenen Übertragungskapazitäten auf Grundlage einer KNA innerhalb der 280 MW angepasst werden können.

Die KNA basiert auf einem Vergleich des Marktwertes der Übertragungskapazität am Day-Ahead Markt und des Marktwertes der Übertragungskapazität am Regelreservemarkt. Die Übertragungskapazitäten sollen jenem Marktsegment zugewiesen werden, auf dem sie den höheren Nutzen generieren. Die Berechnung der besprochenen Marktwerte soll in den folgenden Unterkapiteln illustriert werden.

#### 3.1 Berechnung des Marktwertes am Regelreservemarkt

Der Mehrwert der Übertragungskapazität am Regelreservemarkt wird als Differenz der erwarteten Kosten einer gemeinsamen Vergabe und einer getrennten Vergabe von Sekundärregelleistung in Deutschland und Österreich angenommen. Dabei orientiert sich die Berechnung des Marktwertes am gültigen Zuschlagsalgorithmus für Sekundärregelleistung in Deutschland und Österreich.

Berücksichtigt werden daher sowohl die erwarteten Kosten für die Beschaffung von Sekundärregelleistung („SRL“) als auch die erwarteten Abrufkosten für SRL in Deutschland und Österreich.

Im Falle einer gemeinsamen Vergabe ergeben sich die erwarteten Kosten auf Basis der prognostizierten Leistungspreise und Gebotsmengen der Sekundärregelleistungsgebote einer gemeinsamen Merit-Order Liste für Österreich und Deutschland. Da die KNA für den jeweiligen Lieferzeitraum vor dem Ende der Ausschreibung für SRL stattfinden soll (siehe 5) muss die gemeinsame Merit-Order Liste je Liefertag prognostiziert werden. Als Prognose soll hierfür eine durchschnittliche Merit-Order Liste je Liefertag und Abrufrichtung erzeugt werden. Die Basis dafür stellen die Ausschreibungsergebnisse der vorangegangenen 4 Wochen.

Im Falle der getrennten Vergabe wird die Summe der erwarteten Kosten für die getrennte Beschaffung der Sekundärregelleistung in Deutschland und Österreich auf Basis getrennter Merit-Order Listen prognostiziert. Die Basis zur Berechnung der erwarteten Kosten bilden ebenfalls die durchschnittlichen Merit-Order Listen aus Österreich und Deutschland der letzten vier Wochen.

Wie eingangs erwähnt, soll in der Berechnung zusätzlich zu den erwarteten Kosten für die Beschaffung von SRL eine Bewertung der erwarteten Arbeitspreise und Abrufe von SRL in

Österreich und Deutschland enthalten sein. Die Arbeitspreise sollen, analog zu den Leistungspreisen, auf Basis durchschnittlicher Abruf Merit-Order Listen aus Österreich und Deutschland je Liefertag und Abrufrichtung der letzten vier Wochen prognostiziert werden.

Um die erwarteten Abrufkosten zu approximieren, werden die Arbeitspreise mit Abrufwahrscheinlichkeiten bewertet. Die Abrufwahrscheinlichkeit soll, nach aktuellem Stand, anhand des Verhältnisses der abgerufenen Sekundärregelarbeit zur höchstens abrufbaren Sekundärregelarbeit (durchschnittlichen Abrufwahrscheinlichkeit) auf Basis der gemeinsamen Abruf Merit-Order Liste für Österreich und Deutschland der jeweils zurückliegenden zwölf Kalendermonate bestimmt werden. Damit wird auch eine potentielle ineffiziente Nutzung von Übertragungskapazitäten in der Bewertung der Kosten-Nutzen-Analyse berücksichtigt. Die Abrufwahrscheinlichkeiten der Gebote werden mittels historischer SRL-Aktivierungen in Österreich und Deutschland je Abrufrichtung prognostiziert.

Der Marktwert der Übertragungskapazität ergibt sich als erwartete Kostendifferenz einer gemeinsamen und getrennten Vergabe. Der Marktwert je MW Übertragungskapazität ergibt sich dabei aus der Differenz des jeweils nächstteureren MW, das (grenzüberschreitend) beschafft wird und dem teuersten vermiedenen (lokalen) MW. Als begrenzende Parameter sind bei der Berechnung etwaige Kernanteile gemäß Annex VII der Verordnung (EU) 2017/1485 der Kommission vom 2. August 2017 zur Festlegung einer Leitlinie über den Übertragungsnetzbetrieb (im Folgenden kurz als „SO-VO“ bezeichnet) sowie der Bedarf an SRL in Österreich und Deutschland zu berücksichtigen.

### **3.2 Berechnung des Marktwertes am Day-Ahead Markt**

Der Marktwert der Übertragungskapazität am Day-Ahead Markt entspricht der erwarteten Preisdifferenz zwischen den beiden Gebotszonen Deutschland und Österreich multipliziert mit der erwarteten ausgetauschten Fahrplanenergie je Energieflussrichtung. Da die KNA für den Lieferzeitraum vor Bekanntgabe der Ergebnisse der Day-Ahead Marktkopplung stattfinden soll (siehe 5) muss die Preisdifferenz durch ein geeignetes Modell prognostiziert werden.

Um die Prognose möglichst transparent zu gestalten und die Nachvollziehbarkeit zu erhöhen, sollen zur Prognose der erwarteten Preisdifferenz Day-Ahead Preise aus den Gebotszonen Österreich und Deutschland des jeweiligen Liefertages der Vorwoche verwendet werden. Um die Prognosequalität zu erhöhen und mögliche Sondereffekte aufgrund von Feier- und/oder Brückentagen abzufedern wird vorgeschlagen „Dummies“ für entsprechende Feier- und/oder Brückentage im statistischen Modell zu berücksichtigen.

### 3.3 Vergleich der Marktwerte (Durchführung der „KNA“)

In der Kosten-Nutzen-Analyse soll der prognostizierte Marktwert der Übertragungskapazität am Day-Ahead Markt mit dem prognostizierten Marktwert der Übertragungskapazität am Regelreservemarkt verglichen werden. Hierbei kann die monatlich festgelegte Zuweisung von Übertragungskapazitäten nochmals angepasst werden. Im unwahrscheinlichen Fall, dass die wöchentliche Evaluierung der Übertragungskapazität fehlschlägt (beispielsweise aufgrund eines Ausfalls der IT-Umgebung oder weil die Eingangsdaten nicht oder fehlerhaft bereitgestellt wurden), wird der Wert aus der monatlichen Evaluierung (siehe 3.4) vergeben.

Zur Festlegung der für den Regelreservenmarkt zugewiesenen Übertragungskapazitäten werden nun die berechneten Marktwerte der Übertragungskapazitäten am Regelreservenmarkt (siehe 3.1) sowie die prognostizierten Marktwerte am Day-Ahead Markt (siehe 3.2) miteinander verglichen, um die optimale Zuweisung zu errechnen. Die optimale Zuweisung ergibt sich in jenem Punkt in dem der Marktwert der Übertragungskapazitäten am Regelreservemarkt dem Marktwert der Übertragungskapazitäten am Day-Ahead-Markt entspricht. Illustrativ ist dieser Umstand in Abbildung 1 dargestellt.

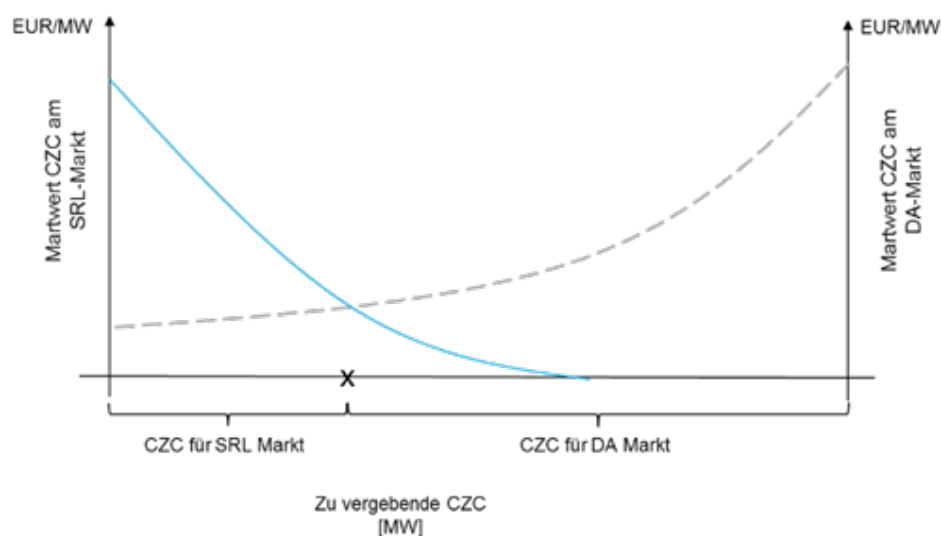


Abbildung 1: Zuweisung von Übertragungskapazitäten für Regelreservemarkt

Es wird nun solange Übertragungskapazität dem Regelreservemarkt zugewiesen, bis entweder (1) der SRL-Bedarf zur Gänze unter Berücksichtigung von Kernanteilen gedeckt ist oder (2) die maximal zuweisbare Übertragungskapazität erreicht ist oder (3) der Marktwert der Übertragungskapazität am Regelreservemarkt dem Marktwert der Übertragungskapazität am Day-Ahead Markt entspricht. Die Differenz zwischen zuweisbarer Übertragungskapazität und zugewiesener Übertragungskapazität wird für den Day-Ahead Markt freigegeben.

### **3.4 Festlegung der Übertragungskapazitäten für die Monatsauktionen**

Die Zuweisung von Übertragungskapazitäten für den Austausch von Regelreserven soll monatlich vor der Kapazitätsvergabe in der Monatsauktion evaluiert werden. Die ermittelten Übertragungskapazitäten aus den KNAs der vergangenen vier Wochen (für die Berechnung siehe 3.3) sollen als Grundlage für die Ermittlung der zugewiesenen Übertragungskapazitäten dienen. In jedem Fall ist die maximal zugewiesene Menge an Übertragungskapazitäten für den Austausch von Regelreserven auf maximal 280 MW begrenzt. Die handelbaren langfristigen Übertragungsrechte sollen um die, für den Austausch von Regelreserven zugewiesenen, Übertragungskapazitäten verringert werden.

## 4 Beschreibung der Datengrundlage

Um die in Kapitel 3.3 beschriebene KNA durchführen zu können, sind verschiedene Eingangsparameter notwendig die im Folgenden beschrieben werden sollen. Wie nachfolgend in Kapitel 5 beschrieben, soll die KNA jeweils vor dem Ende der Ausschreibung für SRL sowie Bekanntgabe der Ergebnisse der Day-Ahead Marktkopplung stattfinden. Daher müssen für die Berechnung der Marktwerte sowohl am Regelreservenmarkt als auch am Day-Ahead Markt historische Werte verwendet werden, um die Marktwerte der Lieferwoche zu prognostizieren.

### 4.1 Berechnung des Marktwertes am Regelreservemarkt

Wie bereits in 3.1 erläutert sollen als Prognose für die benötigten Merit-Order Listen für Leistung und Abruf jeweils eine durchschnittliche Merit-Order Liste je Liefertag, Produktzeitscheibe und Abrufrichtung erzeugt werden.

Die Prädiktion der Merit-Order Listen erfolgt mit Hilfe von historischen Daten, in dem die täglichen Merit-Order Listen für die letzten  $n$  Wochen als Basis herangezogen werden und mittels Durchschnittsbildung eine Prognose für die  $n+1$ -te Woche damit ermittelt wird.

Beispiel: Die MOL für Montag ( $W+1$ ) wird durch die MOLs der Montage  $W-1$ ,  $W-2$ ,  $W-3$ ,  $W-4$  prognostiziert.

Im Detail werden die Merit-Order Listen durch Dekomposition nach Marktgebiet AT bzw. DE aufgeteilt und damit lokale Merit Order Listen (LMOLs) gebildet. Diese werden anschließend gewichtet und linear kombiniert. Unterschiedliche Längen der einzelnen Merit-Order Listen werden damit behandelt, dass die Merit-Order Listen jeweils mit einer (gemeinsamen) Schrittweite von 1 MW diskretisiert werden und fehlende Daten (Preise) mittels Extrapolation (letzter Wert wird fortgeführt) ergänzt werden. Die somit resultierenden (Durchschnitts-) Merit-Order Listen (AT und DE getrennt) können durch Kombination und Sortierung nach Preis (aufsteigend) ebenfalls in eine gemeinsame Merit-Order Liste umgewandelt werden.

Die Rückschau liefert einen guten Einblick in das Bieterverhalten und kann durch entsprechende Gewichtung auch für die Berechnung der Prognose des zukünftigen Bieterverhaltens eine solide Basis bilden. Eine höhere Gewichtung trägt in diesem Fall dafür Sorge, dass zeitlich weiter hinten liegende MOLs eine kleinere Aussagekraft besitzen. Die nachfolgende Grafik belegt das obig vorgestellte Konzept, welches für Leistungspreise ebenso wie für Arbeitspreise anwendbar ist.



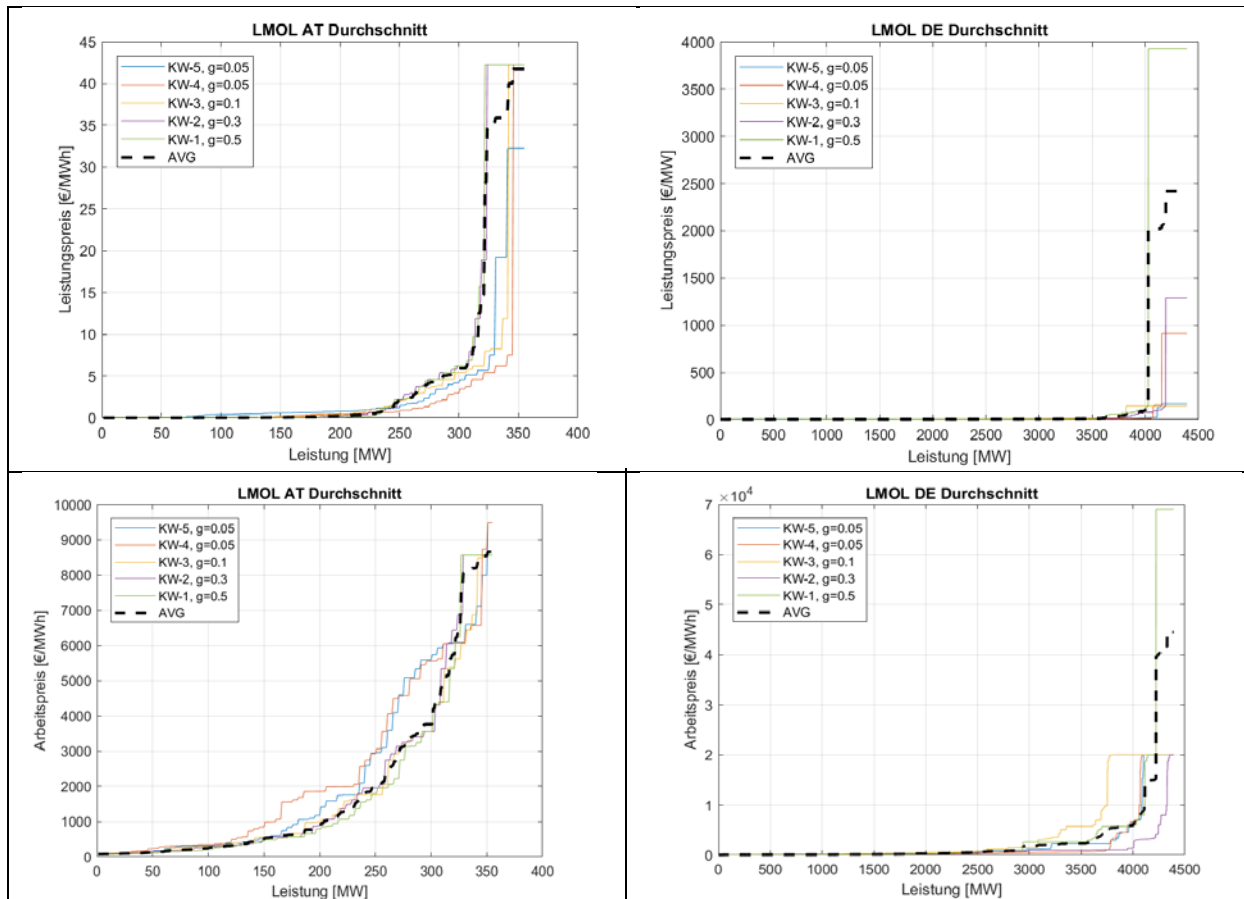


Abbildung 2: Durchschnittsbildung der Merit-Order Listen

## 4.2 Berechnung des Marktwertes am Day-Ahead Markt

Da die KNA vor dem Ende der Ausschreibung für SRL für den Lieferzeitraum stattfinden soll (siehe 5) muss die Preisdifferenz durch ein geeignetes Modell prognostiziert werden.

Um die Prognose möglichst transparent zu gestalten und die Nachvollziehbarkeit zu erhöhen, sollen zur Prognose der erwarteten Preisdifferenz Day-Ahead Preise aus den Gebotszonen Österreich und Deutschland des jeweiligen Liefertages der Vorwoche verwendet werden. Um die Prognosequalität zu erhöhen und mögliche Sondereffekte aufgrund von Feier- und/oder Brückentagen abzufedern wird vorgeschlagen, „Dummies“ für entsprechende Feier- und/oder Brückentage im statistischen Modell zu berücksichtigen.

Der aktuelle Vorschlag wird durch die ÜNB als guter Schätzer für die Vorhersage der Day-Ahead Preise der Lieferwoche angesehen. Sollte sich jedoch herausstellen, dass die Prognosegüte durch die Miteinbeziehung „exogener“ Variablen (z.B. Windprognosen) verbessert werden kann, behalten sich die ÜNB das Recht vor solche Variablen ebenfalls zu berücksichtigen.

## 5 Prozessbeschreibung

Die KNA soll laut aktuellem Antrag wöchentlich vor der Lieferwoche stattfinden. In der wöchentlichen KNA soll ein Wert für die Übertragungskapazität je Energieflussrichtung definiert werden, der (1) die jeweils zugewiesenen Übertragungskapazitäten für die gesamte Lieferwoche definieren und (2) in den entsprechenden (täglichen) Ausschreibungen für SRL der Lieferwoche zu berücksichtigen sind. Der Zeitpunkt der Durchführung der KNA ist in der folgenden Abbildung schematisch dargestellt<sup>1</sup>.

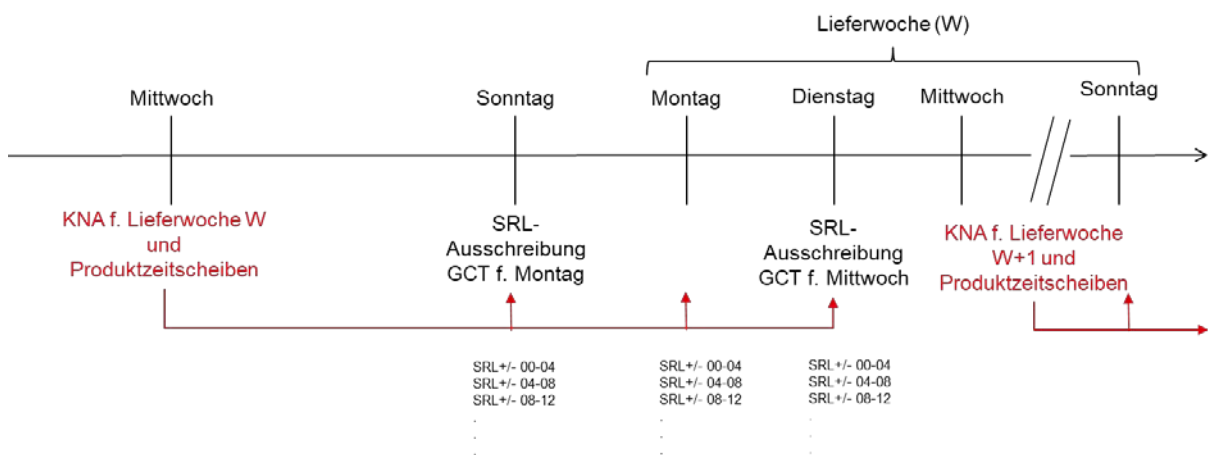


Abbildung 3: Frequenz der Kosten-Nutzen-Analyse

Die KNA soll Ergebnisse diskret für jeden Liefertag (Montag bis Sonntag) der Lieferwoche berechnen. Dabei werden die jeweiligen Marktwerte am Regelreservemarkt mit den Marktwerten am Day-Ahead Markt für jeden Liefertag gegenübergestellt. Aus den dabei erhaltenen Werten soll ein Quantil ausgewählt werden, welches die zugewiesene Kapazität für die Lieferwoche determiniert.

Durch dieses Vorgehen wird die Präzession der KNA erhöht, da konsistente Marktwerte Regelreservemarkt (resultierend aus den täglichen Ausschreibungen) mit konsistenten Marktwerten am Day-Ahead Markt verglichen werden. Aus IT-Implementierungssicht, speziell mit Hinblick auf die Berücksichtigung im lastflussbasierten Markt Coupling Prozess, wird jedoch aktuell ein wöchentlicher Wert benötigt um die Komplexität der Implementierung auf ein notwendiges Maß zu reduzieren.

<sup>1</sup> Der genaue Zeitpunkt (Werktag) der Durchführung ist aktuell noch nicht definiert. Zur Darstellung wurde in der Abbildung Mittwoch gewählt.

## 5.1 Prozesslauf der Festlegung der zugewiesenen Übertragungskapazitäten

Im Folgenden wird nochmals der Ablauf der Festlegung der zugewiesenen Übertragungskapazität dargestellt.

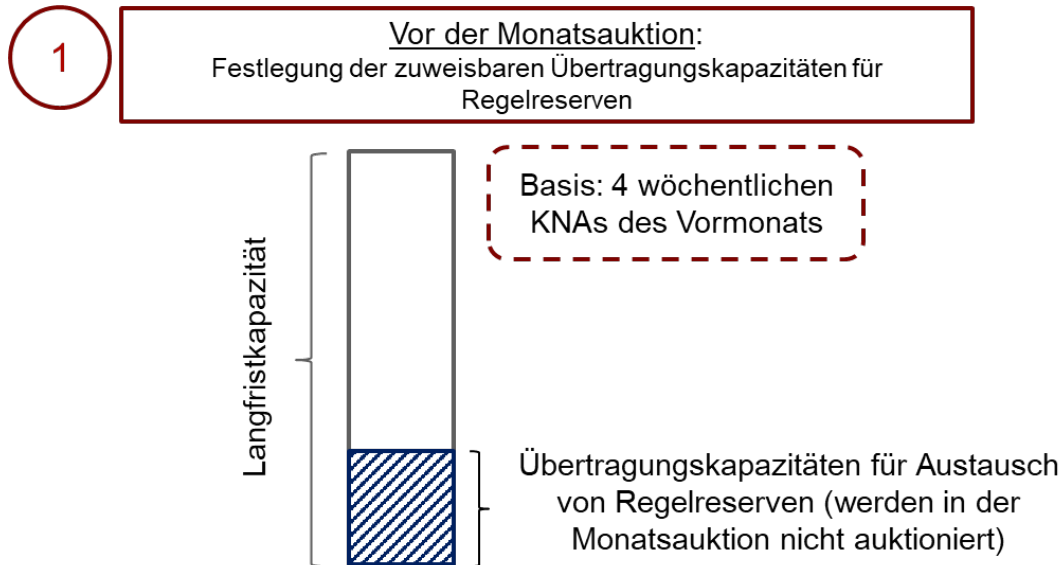


Abbildung 4: Festlegung der Übertragungskapazitäten für Regelreserven vor der Monatsauktion

Nach der Bestimmung der Übertragungskapazitäten für den Austausch von Regelreserven erfolgt wöchentlich vor der Lieferwoche eine Evaluierung der zugewiesenen Übertragungskapazität. Dabei werden die jeweiligen Marktwerte der Übertragungskapazität verglichen.

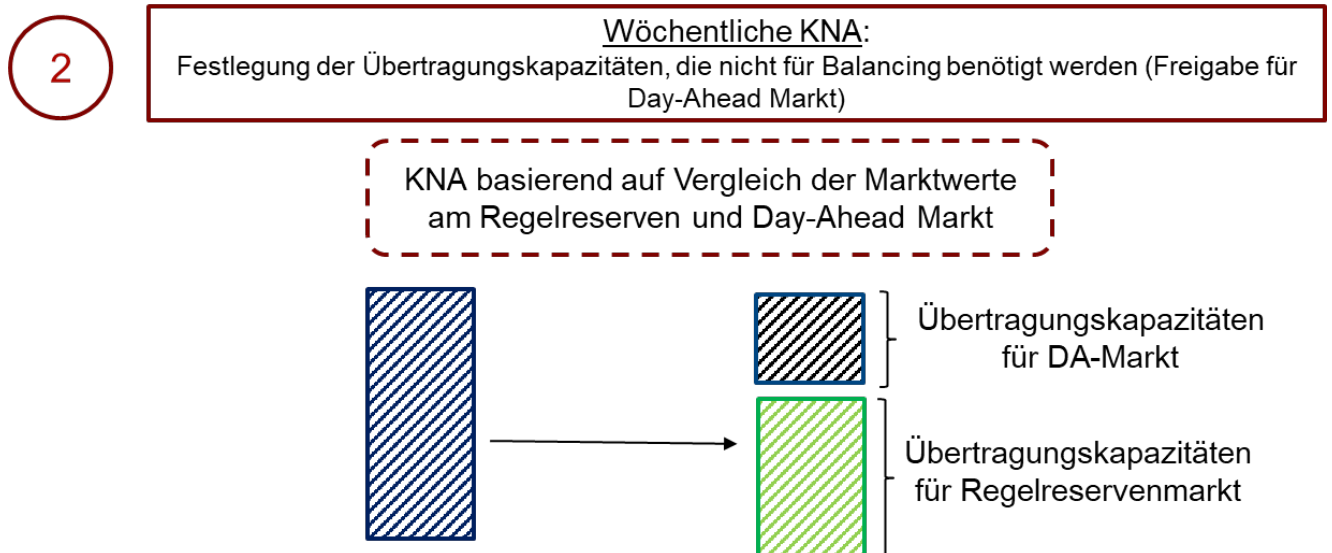


Abbildung 5: Freigabe von Übertragungskapazitäten für Day-Ahead Markt

## 5.2 Veröffentlichung der Ergebnisse

Die für Regelreserven zugewiesenen Übertragungskapazitäten haben naturgemäß Einfluss auf die Gebotsstrategien der Marktteilnehmer sowohl am Fahrplanenergiemarkt als auch am Regelreservenmarkt. Um die Marktteilnehmer frühestmöglich über die zugewiesene Kapazität zu informieren, soll nach Durchführung der KNA das Ergebnis auf der Homepage der Austri-

an Power Grid sowie auf der Homepage der deutschen ÜNB veröffentlicht werden. Darüber hinaus sollte die zugewiesene Kapazität in den Ausschreibungsdetails vor Gate Open der täglichen Ausschreibung publiziert werden um die Regelreserveanbieter zu informieren.