



Präqualifikationsverfahren für Regelreserveanbieter (FCR, aFRR, mFRR) in Deutschland ("PQ-Bedingungen")

Stand: 07.10.2026

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Versionsverlauf

Version	Datum	Bemerkung
1.00	26.10.2018	- Erste Version der neuen PQ-Bedingungen gemäß SO GL
1.01	09.11.2018	- Korrektur bei der Bestimmung der Vermarktbaren Leistung des Pools im Abschnitt 1.6 sowie Verweise im Kap. 4
1.02	23.05.2019	- Allgemeine Korrekturen - Regelung der Zuordnung einer RE / RG zu einem ÜNB aus SOGL übernommen in Kap. 1.2 - Konkretisierung zur Aggregation der Leistungsmessung bei einer RE / RG in Kap. 1.2 - Abgrenzung Begriff Zielwert und PQ-relevanter Wert in Kap. 2.3 - Anpassungen der Vorgaben zur Bildung einer RE / RG in Kap. 2.11 - Anpassungen der Vorgaben zur Besicherung in Kap. 2.17 - Vermeidung von Störungen des Poolbetriebs im Rahmen des Präqualifikationsverfahrens in Kap. 2.19 - Anpassung des Arbeitsvermögens für den gefährdeten Zustand in Kap. 3.1.4 - Regelung zur Wiederherstellung des Arbeitsvermögens aus SOGL übernommen in Kap. 3.1.4
1.03	29.05.2020	- Allgemeine Korrekturen - Integration der Wind-PQ-Bedingungen in Kap. 2.9 und 5.1 - Regelungen zu netztechnisch an CREOS angebunden Anlagen in Kap. 6 - Ablösung der Checkliste durch eine Abfrage im PQ-Portal - Konkretisierung der Vermarktbaren Leistung des Pools in Kap. 1.6 - Konkretisierung der Anforderungen an das Erbringungsverhalten bei Frequenzabweichungen größer +/-200 mHz in Kap. 3.1.3 - Konkretisierung FCR-Probeerbringung unter betrieblichen Bedingungen
1.04	03.06.2022	- Allgemeine Korrekturen - Anpassungen der Regelungen an das Zielmarktdesign (MARI/ Picasso) - Umsetzung des Beschlusses BK6-19-069 (Zusätzliche Eigenschaften von Primärregelreserve) - Verweis auf Leitfaden zur Besicherung von Regelleistung
1.05	05.07.2024	- Anpassung des maximalen Alters einer Betriebsfahrt auf 24 Monate - Klarstellung für die LFR-Zone Amprion-Creos - Entfall von 2.19 & 5.5 - Aufnahme der Sprache Englisch als Alternative zu Deutsch als zulässige Sprache für den operativen 24/7 Betrieb
1.06	07.10.2026	- Entfall der FCR-Probeerbringung - Anpassung der Definition der vermarktbaren Leistung für FRR - Anforderungen bei Störungen der aFRR-Sollwertübertragung - Ermöglichung einer digitalen ANB-Bescheinigung



PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Vorbemerkung

Die Verordnung (EU) 2017/1485 der Kommission vom 02. August 2017 zur Festlegung einer Leitlinie für den Übertragungsnetzbetrieb (nachfolgend "SO GL") ist am 14. September 2017 in Kraft getreten. Die SO GL enthält u.a. Vorgaben zum Präqualifikationsverfahren für Regelreserveanbieter, deren Umsetzung in Deutschland den deutschen Übertragungsnetzbetreibern 50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH und TransnetBW GmbH (nachfolgend "ÜNB") obliegt. Die ÜNB haben die Präqualifikationsbedingungen ("PQ-Bedingungen") für die Regelreservearten FCR, aFRR und mFRR überarbeitet und veröffentlichten diese in dem vorliegenden Dokument.

Inhalt

Versionsverlauf	2
1 Allgemeine Bestimmungen und Erläuterungen zum Verfahren	9
1.1 Einführung und Überblick über die PQ-Bedingungen	9
1.2 Präqualifikation als Reserveeinheit oder –gruppe und Vorgaben zur Zusammensetzung ...	11
1.3 Umgang mit Änderungen in der Zusammensetzung von Reserveeinheiten oder -gruppen .	14
1.4 Bestimmung des Regelleistungswertes	15
1.5 Bestimmung von RE- / RG- resp. Pool-Werten	15
1.6 PQ-Leistung vs. Vermarktbarer Leistung	16
1.7 Besondere Vorgaben bei der Präqualifikation negativer Regelreserve	17
1.8 Kosten des Präqualifikationsverfahrens	17
1.9 Ablauf des PQ-Verfahrens; Zeitbedarf und Fristen	18
1.10 Gültigkeitszeitraum der Präqualifikation und Änderungen der PQ-Bedingungen	19
2 Für alle Regelreservearten einheitliche Bestimmungen	20
2.1 Allgemeine Anforderungen an die Informationstechnik des Regelreserveanbieters	20
2.2 Datenaustausch mit dem Reserven anschließenden ÜNB	20
2.2.1 Stammdaten	20
2.2.2 Daten als Erbringungsnachweis ("Offline-Daten")	21
2.2.3 Echtzeitdaten	21
2.2.4 Vorgaben für Bewegungsdaten	22
2.3 Betriebsfahrt	22
2.3.1 Relevante Datenpunkte; Vorhalte- und Erbringungsphasen	24
2.3.2 Zeitbereiche einer Betriebsfahrt	26
2.3.3 Bestimmung der präqualifizierbaren Leistung	29
2.3.4 Zulässige und tolerierbare Schwankungen	30
2.3.5 Überprüfung weiterer Anforderungen	35
2.4 Nachweis der Eignung und PQ-Leistung aus realer Erbringung	35
2.4.1 Übersicht zum Verfahren	35
2.4.2 Formale Anforderungen an die Nutzung des Verfahrens	36
2.4.3 Inhaltliche Anforderungen des Prüfverfahrens	36
2.5 Erbringungskonzept	38
2.6 Zeitverfügbarkeit	39
2.6.1 Zeitverfügbarkeit - FCR	39
2.6.2 Verfügbarkeit von FRR-Einheiten und FRR-Gruppen	39
2.7 Besondere Bestimmungen für Reserveeinheiten oder -gruppen mit begrenzten Energiespeichern	40

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

2.7.1	Bestimmung des minimalen Arbeitsvermögens für FRR.....	40
2.7.2	Betriebsweise / Aktivierung des Nachlademanagements für FRR.....	41
2.7.3	Anforderungen an das Speichermanagement.....	42
2.7.4	Bestimmung des nutzbaren Arbeitsvermögens für FCR und FRR	44
2.8	Berücksichtigung von Nachholeffekten	44
2.9	Anforderungen an Windkraftanlagen.....	45
2.9.1	Bestimmung des Arbeitspunktes bei Nutzung der Möglichen Einspeisung	45
2.9.2	Mögliche Einspeisung im Falle der mFRR	46
2.9.3	Mögliche Einspeisung bei FCR und aFRR.....	47
2.9.4	Genauigkeitsanforderungen zur Bestimmung der möglichen Einspeiseleistung	47
2.9.5	Abschattungseffekte	47
2.10	Leittechnischer Test	48
2.11	Erkennung und Behebung von Störungen	50
2.12	Besondere Vorgaben hinsichtlich der zeitgleichen oder sequentiellen Erbringung verschiedener Regelreservearten durch dieselbe TE	50
2.13	Kontaktstelle für operativen Betrieb zur Kommunikation mit ÜNB	55
2.14	ANB-Bestätigung	55
2.15	BKV-Bestätigung	56
2.16	Lieferantenbestätigung	56
2.17	Bestätigung des Betreibers/Eigentümers der TE	56
2.18	Besicherung.....	57
2.19	entfällt	58
2.20	Vermeidung von Störungen des Poolbetriebs im Rahmen des Präqualifikationsverfahrens	58
3	Regelreserveartspezifische Anforderungen	59
3.1	FCR	59
3.1.2	FCR-spezifische Anforderungen an das Erbringungsverhalten	59
3.1.3	Anforderungen an das Erbringungsverhalten bei Frequenzabweichungen größer +/-200 mHz	62
3.1.4	FCR-Einheit und –Gruppe mit Triggerfrequenzen.....	62
3.1.5	Frequenzmessung	63
3.1.6	FCR-spezifische Bestimmungen im Falle begrenzten Arbeitsvermögens	64
3.1.7	(entfallen).....	72
3.1.8	Sonstige explizite Vorgaben der SO GL hinsichtlich der FCR	72
3.2	FRR (aFRR und mFRR).....	72
3.2.1	FRR-spezifische Anforderungen an das Erbringungsverhalten	72
3.2.2	Elektronisches Kommunikationsverfahren bei mFRR (MOLS)	73
3.2.3	Anforderungen bei Störungen der aFRR-Sollwertübertragung	73



PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

4	Anforderungen an die Informationstechnik des Regelreserveanbieters zur Erbringung von Wirkleistungsreserve	74
5	Für alle Regelreservearten relevante Anlagen	75
5.1	Auf Ebene von TE, RE / RG und Pool aufzuzeichnende resp. in Echtzeit an den Reserven anschließenden ÜNB zu übertragende Datenpunkte	75
5.2	Erläuterungen zur Bestätigungserklärung des Reserven anschließenden Netzbetreiber (ANB)	92
5.3	Lieferantenbestätigung	94
5.4	Bestätigungserklärung des Sicherungsgebers im Rahmen der Besicherung durch Dritte ...	95
5.5	entfällt	96
6	Glossar	97

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Illustration von Reserveeinheit und –gruppe	13
Abbildung 2: Bei Betriebsfahrt aufgezeichnete Rohdaten	25
Abbildung 3: Auswertung der Betriebsfahrt durch Kombination der Rohdaten	25
Abbildung 4: Schematische Darstellung einer FCR-Betriebsfahrt	27
Abbildung 5: Schematische Darstellung einer aFRR-Betriebsfahrt	28
Abbildung 6: Schematische Bestimmung der präqualifizierbaren Leistung	30
Abbildung 7: Schematische Darstellung der "erlaubten" und "tolerierbaren" Intervalle (FCR)	32
Abbildung 8: Schematische Darstellung der "erlaubten" und "tolerierbaren" Intervalle (aFRR)	33
Abbildung 9: Schematische Darstellung der "erlaubten" und "tolerierbaren" Intervalle (mFRR)	34
Abbildung 10: Betriebsweise des Lademanagements	42
Abbildung 11: Variante 1 des Nachweises des nutzbaren Arbeitsvermögens (FCR)	44
Abbildung 12: Variante 2 des Nachweises des nutzbaren Arbeitsvermögens (FCR)	44
Abbildung 13: Nachweisverfahren der Methode „mögliche Einspeisung“ am Beispiel mFRR	46
Abbildung 14: Künstliche Verzögerung FCR (Darstellung ohne Berücksichtigung von Schwankungstoleranzen)	61
Abbildung 15: Zusätzliches Erbringungsprofil bei nicht proportional erbringenden FCR-Einheiten/- Gruppen; positive Regelrichtung	63
Abbildung 16: Zusätzliches Erbringungsprofil bei nicht proportional erbringenden FCR-Einheiten/- Gruppen; negative Regelrichtung	63
Abbildung 17: Zulässiger Arbeitsbereich bei FCR-E und FCR-G mit begrenzten Energiespeichern ...	68
Abbildung 18: Darstellung der unterschiedlichen Bereiche des benötigten Arbeitsvermögens	70
Abbildung 19: Frequenzabweichung im Normal – und Reservebetrieb	71

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Zulässige Schwankungen bei der FCR-Erbringung	32
Tabelle 2: Zulässige Schwankungen bei der aFRR-Erbringung	33
Tabelle 3: Zulässige Schwankungen bei der mFRR-Erbringung	34
Tabelle 4: Anforderungen an den Transienten Bereich (FCR) und den Stationären Bereich	38
Tabelle 4: Zusammenfassung der wesentlichen Inhalte des leittechnischen Tests	49
Tabelle 5: Illustration der Fehlerzuordnung bei der Erbringung von Regelreserve	53
Tabelle 6: Übersicht über notwendige Bereiche des Arbeitsvermögens	70
Tabelle 7: Zeitliche Auflösung von Echtzeit-Daten	75
Tabelle 8: Datenpunkte (Bewegungsdaten)	80

1 Allgemeine Bestimmungen und Erläuterungen zum Verfahren

1.1 Einführung und Überblick über die PQ-Bedingungen

Das vorliegende Dokument beschreibt die Anforderungen, die im Präqualifikationsverfahren ("PQ-Verfahren") der deutschen ÜNB für einen erfolgreichen Abschluss des Verfahrens zu erfüllen sind. Die SO GL benutzt den Begriff der Präqualifikation nur im Blick auf die Präqualifikation von Reserveeinheiten ("RE") und Reservegruppen ("RG"). Die PQ-Bedingungen der deutschen ÜNB beinhalten neben Anforderungen an RE / RG auch Anforderungen an Pools und Technische Einheiten.

Kapitel 1 der PQ-Bedingungen erklärt zum einen eine Reihe von konzeptionellen Grundlagen, die für das PQ-Verfahren von zentraler Bedeutung sind: Dies sind die Definitionen von RE / RG und Pools sowie die Vorgaben zu deren Zusammensetzung [Abschnitt 1.2], der Umgang mit Änderungen der Zusammensetzung von RE / RG [Abschnitt 1.3], die Bestimmung der Regelleistungswerte [Abschnitt 1.4] sowie die Bestimmung von Werten auf Pool-Ebene [Abschnitt 1.5], der Unterschied zwischen PQ-Leistung und Vermarktbarer Leistung [Abschnitt 1.6] und die besonderen Vorgaben für negative Regelreserve [Abschnitt 1.7].

Zum anderen behandelt das Kapitel 1 Verfahrensaspekte: die Kostentragung [Abschnitt 1.8], den Ablauf des PQ-Verfahrens und die hierbei geltenden Fristen und Bearbeitungszeiträume [Abschnitt 1.9] und die im Einklang mit den Vorgaben der SO GL eingeführte Befristung der Gültigkeit der Präqualifikation [Abschnitt 1.10].

Die wesentlichen im PQ-Verfahren zu prüfenden energiewirtschaftlichen, (IT-) technischen, und administrativ-organisatorischen Anforderungen werden in den Kapiteln 2 und 3 behandelt. Hierbei sind die Anforderungen, die für alle Regelreservearten in identischer oder ähnlicher Weise gelten, in Kapitel 2 zusammengestellt, während regelreserveartspezifische Vorgaben in Kapitel 3 behandelt werden.

Die für alle Regelreservearten einheitlichen Anforderungen in Kapitel 2 lassen sich in vier große Themengebiete unterteilen:

- IT-Anforderungen und Regelungen zum Datenaustausch mit dem Reserven anschließenden ÜNB
- die Betriebsfahrt bzw. der Nachweis aus realer Erbringung, bei denen auf Ebene von RE / RG nach einem standardisierten Test die Einhaltung der Anforderungen hinsichtlich der Produktcharakteristika (bspw. der geforderten Dynamik) von FCR, aFRR und / oder mFRR überprüft wird
- der leittechnische Test, der auf Ebene des Pools durchgeführt wird
- Anforderungen organisatorischer Art.

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Die bei der Betriebsfahrt bzw. dem Nachweis aus realer Erbringung für die verschiedenen Regelreservearten angelegten Prüfkriterien unterscheiden sich zwar, lassen sich aber in Kapitel 2 dennoch gut gemeinsam darstellen. Andere Anforderungen jedoch sind so speziell auf eine bestimmte Regelreserveart zugeschnitten, dass diese sinnvollerweise in einem separaten Kapitel jeweils in einem eigenen Abschnitt dargestellt werden [Kapitel 3].

Kapitel 4 enthält im Wesentlichen einen Verweis auf die IT-Vorgaben und gibt einen Überblick über die entsprechenden Anforderungsdokumente, welche auf <https://www.regelleistung.net> veröffentlicht sind. Die IT-Anforderungsdokumente sind vollumfänglich Teil der PQ-Bedingungen.

Bei den in Kapitel 5 zusammengestellten, für alle Regelreservearten relevanten Anlagen handelt es sich um die detaillierten Vorgaben zum Datenaustausch mit dem Reserven anschließenden ÜNB, differenziert nach Aggregationsstufen (TE, RE / RG, Pool), Regelreserveart (FCR, aFRR, mFRR) und Zeitpunkt der Übermittlung (Echtzeit vs. Offline) [5.1], die Bestätigungserklärung des Anschlussnetzbetreibers für Regelreservevorhaltung und -erbringung [5.2], die Lieferantenbestätigung [5.3] sowie die Bestätigungserklärung des Sicherungsgebers im Rahmen der Besicherung durch Dritte [5.4].

Das Glossar in Kapitel 6 erläutert resp. definiert eine Reihe von Begriffen und Abkürzungen, die im Zusammenhang mit dem PQ-Verfahren relevant sind. In diesem Zusammenhang sind zwei Formatierungskonventionen relevant:

1. Wörtlich aus der SO GL übernommene Zitate werden als Quellenverweise kenntlich gemacht. Dies gilt auch für in das Glossar übernommene Legaldefinitionen. Alle Verweise auf Rechtsquellen beziehen sich auf die SO GL, wenn nicht ausdrücklich etwas anderes vermerkt ist.

2. Passagen mit eher erläuterndem Charakter sind in Textboxen mit grauem Hintergrund - wie hier illustriert - eingefasst. Ziel dieser Markierung ist es, die eigentlichen PQ-Bedingungen klar von erläuternden Informationen abzusetzen.

Das vorliegende Dokument behandelt die Anforderungen, die im Rahmen des PQ-Verfahrens überprüft werden. Die Anforderungen hinsichtlich der Vorhaltung und Erbringung im Falle der Bezuschlagung (erfolgreiche Präqualifikation und Abschluss des Rahmenvertrages vorausgesetzt) sind nicht Gegenstand der PQ-Bedingungen, sondern werden primär im Rahmenvertrag geregelt. Es ist aber naheliegend, dass es eine große Schnittmenge zwischen diesen Anforderungen gibt. Die PQ-Bedingungen sind so formuliert, dass stets klar ist, ob eine bestimmte Anforderung sich auf das PQ-Verfahren oder auf die spätere Vorhaltung und Erbringung oder beides bezieht. Beispielsweise sind die Vorgaben hinsichtlich von Änderungen der Poolzusammensetzung in erster Linie für die spätere Vermarktung relevant. Es ist aber sinnvoll, diese Vorgaben bereits im PQ-Verfahren resp. in den PQ-Bedingungen zu erläutern und darauf hinzuweisen, dass diese dauerhaft einzuhalten sind.

1.2 Präqualifikation als Reserveeinheit oder –gruppe und Vorgaben zur Zusammensetzung

Die Präqualifikation kann für eine RE oder eine RG beantragt werden:

- *"Reserveeinheit" bezeichnet eine einzelne oder mehrere aggregierte Stromerzeugungsanlagen und/oder Verbrauchseinheiten, die einen gemeinsamen Netzanschlusspunkt haben und die Anforderungen hinsichtlich der Bereitstellung von FCR [oder] FRR (...) erfüllen. (vgl. Artikel 3 Absatz 2 Nummer 10 SO GL)*
- *"Reservegruppe" bezeichnet aggregierte Stromerzeugungsanlagen, Verbrauchseinheiten und/oder Reserveeinheiten, die unterschiedliche Netzanschlusspunkte haben und die Anforderungen hinsichtlich der Bereitstellung von FCR [oder] FRR (...) erfüllen. (vgl. Artikel 3 Absatz 2 Nummer 11 SO GL)*

Diese Definitionen sind so zu verstehen, dass die Stromerzeugungsanlagen und/oder Verbrauchseinheiten, die zu einer RE oder RG zusammengefasst werden, jeweils gemeinsam die vorliegenden PQ-Bedingungen erfüllen müssen. Die Stromerzeugungsanlagen und Verbrauchseinheiten, aus denen sich eine RE oder eine RG zusammensetzt, werden als technische Einheiten ("TE") bezeichnet. Je TE muss mindestens eine Leistungsmessung erfolgen. Alle Einrichtungen hinter einer Leistungsmessung werden zusammengefasst als TE bezeichnet. Falls mehrere Leistungsmessungen eingerichtet sind, so werden diese Leistungsmessungen aggregiert. Im Rahmen der Leistungsmessung ist die im öffentlichen Netz wirksame Leistung maßgeblich, d.h. der Eigenbedarf einer TE muss ebenso berücksichtigt werden wie Trafo-Verluste etc.

Eine RE besteht aus einer oder mehreren TE. Verschiedene TE an demselben Netzanschlusspunkt können, wenn sie die PQ-Bedingungen jeweils einzeln erfüllen, auch jeweils einzeln als RE präqualifiziert werden. Eine RG besteht immer aus mindestens zwei TE an unterschiedlichen Netzanschlusspunkten. Die Anzahl der TE, aus denen sich eine RE oder RG zusammensetzt, ist nicht beschränkt. Auch bestehen hinsichtlich der Kombination von Stromerzeugungsanlagen und Verbrauchseinheiten keine Einschränkungen. Die Leistungsmessung der RE erfolgt durch Aggregation der Leistungsmessungen der betreffenden TE. Die Leistungsmessung der RG erfolgt durch Aggregation der Leistungsmessungen der betreffenden TE und RE.

Das Regelverhalten (FCR / aFRR / mFRR) der zu präqualifizierenden RE oder RG darf den Betrieb, insb. das Regelverhalten anderer RE oder RG, nicht beeinflussen. Ebenso darf das Regelverhalten anderer RE oder RG den Betrieb, insbesondere das Regelverhalten der zu präqualifizierenden RE oder RG, nicht beeinflussen. Sollten Wechselwirkungen zwischen RE oder RG nicht gänzlich ausgeschlossen sein, ist der Reserveanbieter verpflichtet durch geeignete prozessuale oder sonstige Maßnahmen die Wechselwirkungen zu kompensieren und dies in einem separaten Konzept zu erläutern.

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Jede RE oder RG hat nur einen Reserven anschließenden ÜNB und wird nur an das Netz eines Reserven anschließenden ÜNB angeschlossen. Die Netzanschlusspunkte der TE einer RG dürfen auf unterschiedlichen Spannungsebenen liegen. Die ÜNB verzichten bis auf Weiteres auf die Festlegung von Ex-Ante-Kriterien nach Artikel 154 Absatz 4 resp. Artikel 159 Absatz 7, auf deren Grundlage FCR-Gruppen resp. FRR-Gruppen von der Reserve-Bereitstellung ausgeschlossen werden könnten. Davon abweichend kann der Reserven anschließende ÜNB Einschränkungen, z.B. aus Gründen der Betriebssicherheit, vornehmen.

Das Konzept von RE resp. RG wird in der Abbildung 1 illustriert.

- Quadrant 1 illustriert zwei RE, die sich jeweils aus einer einzigen TE zusammensetzen. An den entsprechenden Netzanschlusspunkten sind zwar noch weitere TE angeschlossen; die gestrichelten Linien machen aber deutlich, dass diese keiner RE angehören. Die dargestellten TE könnten allerdings gemeinsam jeweils pro Netzanschlusspunkt eine RE bilden.
- Quadrant 2 zeigt eine RG, die aus zwei RE besteht. Dieser Fall ist als optional zu betrachten, da beide RE ex definitione bereits präqualifiziert sind.
- Die RG in Quadrant 3 setzt sich aus TE zusammen, die nicht eigenständig als RE präqualifizierbar wären. Das Reservegruppenkonzept macht es aber möglich, für unterschiedliche TE an verschiedenen Netzanschlusspunkten dennoch eine Präqualifikation anzustreben.
- Quadrant 4 illustriert, dass eine RG auch aus einer RE und zusätzlichen nicht eigenständig als RE präqualifizierbaren TE bestehen kann.

Der blaue Rahmen macht deutlich, dass jede RG und jede RE verpflichtend Teil eines Pools ist. Wenn eine RE aus einer einzigen TE besteht, so kann ein Pool auch aus einer einzigen TE bestehen.

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

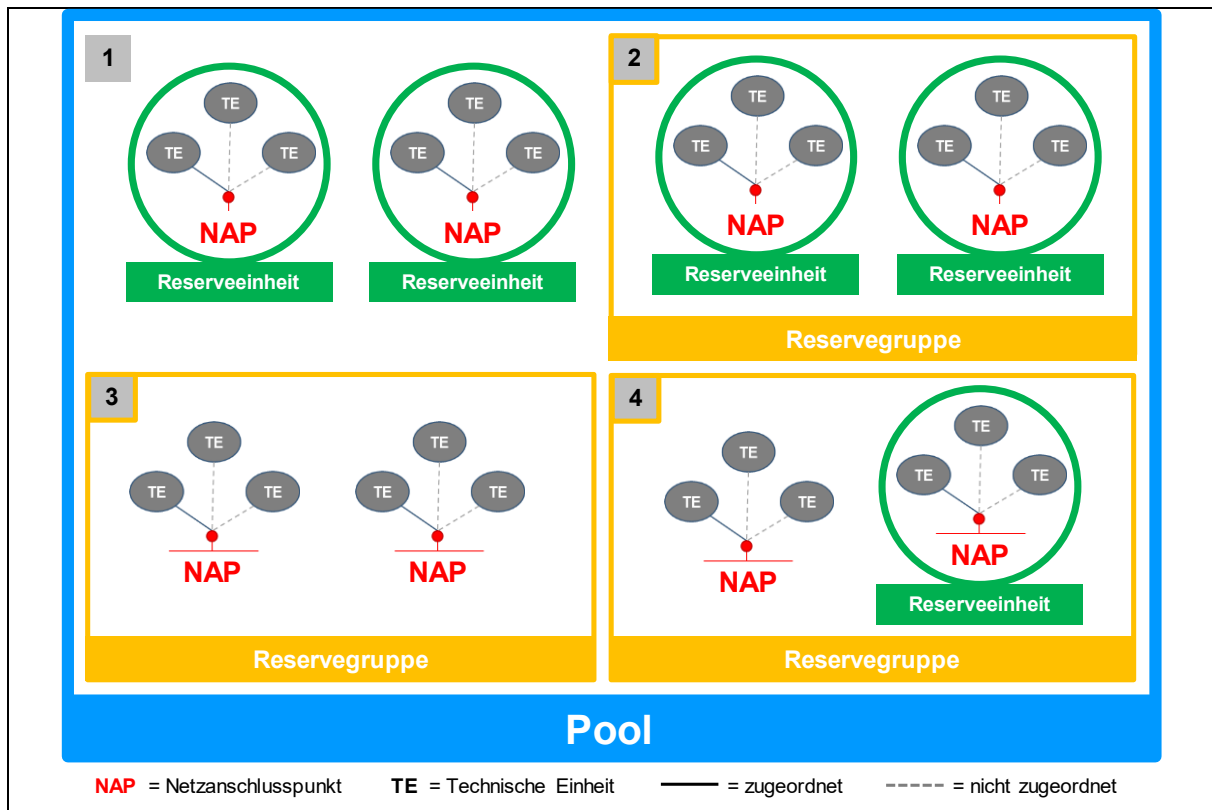


Abbildung 1: Illustration von Reserveeinheit und -gruppe

Ein Regelreserveanbieter muss für jede Regelreserveart, die er vermarkten möchte, mindestens einen Pool einrichten. Die Zusammensetzung eines Pools muss - unabhängig von der Regelreserveart - jeweils für eine Viertelstunde unverändert bleiben; sie darf zu jeder Viertelstunde unter Berücksichtigung der Vorgabe zur Anpassung des vorauseilenden Arbeitspunktes geändert werden. Die Regelungen zum Arbeitspunkt sowie zum vorauseilenden Arbeitspunkt sind in Abschnitt 5.1 detailliert beschrieben.

Eine Änderung der Poolzusammensetzung darf nicht zu unerwünschten Effekten auf die Qualität der Vorhaltung und Erbringung von Regelreserve führen. Dies gilt auch für den Fall der Ablösung einer aktiv an der Vorhaltung oder Erbringung beteiligten TE, RE oder RG durch eine andere TE, RE oder RG innerhalb eines Pools.

Ausschließlich im Falle von technischen Störungen kann die Pool-Zusammensetzung auch innerhalb einer Viertelstunde geändert werden. Dabei darf der Arbeitspunkt längstens für die Dauer der regelreserveartspezifischen Vorlaufzeit (im Falle der aFRR fünf Minuten) vom gemeldeten vorauseilenden Arbeitspunkt abweichen. Vorfälle dieser Art sind vom Regelreserveanbieter in geeigneter Weise zu dokumentieren und dem Reserven anschließenden ÜNB auf Anforderung zur Prüfung vorzulegen.

Vorgaben für die strukturierte und standardisierte Erfassung von technischen Störungen werden die ÜNB noch entwickeln.

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

RE und RG können ausschließlich innerhalb einer LFR-Zone gebildet werden (vgl. Artikel 154 Absatz 5 sowie Artikel 158 Absatz 1 lit. a SO GL). Ein Pool ist beschränkt auf eine LFR-Zone und darf sich aus verschiedenen RE und / oder RG innerhalb der LFR-Zone zusammensetzen. Für Creos und Amprion, die eine gemeinsame Leistungs-Frequenz-Regelzone unterhalten, gelten folgende Besonderheiten:

- Bei FCR ist ein länderübergreifendes Pooling von technischen Einheiten aus dem Netzgebiet* von Creos und Amprion zugelassen.
- Bei aFRR und mFRR ist es nur gestattet, RE/RG und Pools zu bilden, die sich vollständig aus technischen Anlagen entweder aus dem Netzgebiet* von Creos oder von Amprion zusammensetzen.
- Die dynamische Poolzuordnung von präqualifizierten Anlagen (siehe oben) zwischen Pools im Netzgebiet* von Creos und Amprion ist bei aFRR und mFRR nicht möglich.

(* inkl. der jeweils unterlagerten Verteilungsnetze)

1.3 Umgang mit Änderungen in der Zusammensetzung von Reserveeinheiten oder -gruppen

Artikel 155 Absatz 6 lit. b (FCR) resp. Artikel 159 Absatz 6 lit. b (FRR) SO GL legen fest, dass eine Präqualifikation unter anderem dann erneuert werden muss, wenn sich die Betriebsmittel geändert haben.

Mit Änderungen eines Betriebsmittels sind solche Änderungen gemeint, die dazu führen, dass die PQ-Bedingungen, deren Einhaltung im PQ-Verfahren bereits überprüft wurde, nicht mehr eingehalten werden.

Eine Änderung in der Zusammensetzung einer RE oder RG erfordert eine erneute Präqualifikation. In diesem Fall erlischt die ursprüngliche Präqualifikation zum Zeitpunkt der Änderung der Zusammensetzung; es sei denn, die folgenden Voraussetzungen sind erfüllt:

- Die RE oder RG erfüllt nach Einschätzung des Reserven anschließenden ÜNBs auch nach der Änderung der Zusammensetzung die Voraussetzungen für eine Präqualifikation.
- Der Regelreserveanbieter übermittelt dem Reserven anschließenden ÜNB einen Antrag, in dem unter Bezugnahme auf die bereits erteilte Präqualifikation die gegenüber dem Status Quo angestrebten Änderungen detailliert beschrieben werden und die Aktualisierung der bestehenden Präqualifikation beantragt wird. Um die Nachvollziehbarkeit sowie die Prüfung durch den ÜNB zu vereinfachen, sollte sich der Aufbau des Antrags an der bestehenden Dokumentation orientieren.

Falls erforderlich, werden weitere Bestandteile der Präqualifikation (wie bspw. die leittechnische Anbindung) überprüft.

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Wie nachfolgend beschrieben, beruht die Präqualifikation von Gruppen auf dem Prinzip einer Aggregation von Einzelwerten. Einzelwerte werden jeweils pro TE oder RE erhoben und zu einem Gruppenwert aggregiert. Änderungen in der Zusammensetzung der Gruppe können - falls dies konzeptbedingt möglich ist - also dadurch nachvollzogen werden, dass der Gruppenwert unter Hinzufügung zusätzlicher und / oder Löschung nicht mehr relevanter Einzelwerte neu bestimmt wird. Hierfür sind lediglich die zusätzlichen, nicht jedoch die bereits dokumentierten Einzelwerte neu zu erheben. Im Falle von RE gilt dies analog für die TE, aus denen sich die RE zusammensetzt.

Für die Prüfung der Unterlagen durch den Reserven anschließenden ÜNB bei einer Änderung der Zusammensetzung einer RE oder RG gelten die für ein Präqualifikationsverfahren im Allgemeinen festgelegten Fristen gemäß Abschnitt 1.9.

1.4 Bestimmung des Regelleistungswertes

Der Regelleistungswert einer TE, RE oder RG ergibt sich grundsätzlich aus dem Messwert der Einspeisung (oder des Leistungsbezugs) abzüglich des gemeldeten Arbeitspunkts. Bei der Bestimmung von Regelleistungswerten ist stets der Messwert der im öffentlichen Netz wirkenden Leistung maßgeblich und es ist eine eventuelle zeitgleiche Erbringung von anderen Regelreservearten zu berücksichtigen. Die aktuell angewandte Praxis der Fehlerzuordnung wird in Abschnitt 2.12 erläutert.

Für die Bestimmung der Regelleistungswerte ist der Zeitpunkt, zu dem eine Aktivierung erfolgt, zu bestimmen. Für alle im Zusammenhang mit dem PQ-Verfahren behandelten Sachverhalte gilt, dass der Zeitpunkt der Aktivierung stets auf den Zeitpunkt abstellt, zu dem die betreffende Leistung im öffentlichen Netz physikalisch wirksam wird. Diese allgemeine Vorgabe wird für besondere Situationen wie folgt konkretisiert:

- Bei der Betriebsfahrt bzw. dem Nachweis aus realer Erbringung gilt als Zeitpunkt der Aktivierung der Regelreserve der Zeitpunkt, zu dem der Istwert der Einspeisung resp. des Leistungsbezugs den Mittelwert der Einspeisung resp. des Leistungsbezugs während der vorangehenden Vorhalte- resp. Erbringungsphase nachhaltig (das heißt letztmalig) verlässt.
- Hinsichtlich der Besicherung gilt, dass der Zeitpunkt der Aktivierung der Besicherung der Zeitpunkt ist, zu dem die Besicherungsleistung (Ersatzlieferung) physikalisch im öffentlichen Netz wirksam wird.

1.5 Bestimmung von RE- / RG- resp. Pool-Werten

Der Regelleistungswert und andere relevante Datenpunkte wie bspw. der Arbeitspunkt werden auf Ebene jeder einzelnen TE nach den regelreserveartspezifischen Vorgaben bestimmt. Die entsprechenden Werte auf Ebene der RE oder RG bestimmen sich im Falle der meisten

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

relevanten Bewegungsdaten (vgl. Abschnitt 5.1) als Summe der Werte der TE, aus denen sich die RE oder RG zusammensetzt. Der entsprechende Poolwert bestimmt sich ebenfalls im Falle der meisten in Abschnitt 5.1 aufgeführten Bewegungsdaten als Summe der Werte auf Ebene der RE und RG, aus denen sich der Pool zusammensetzt. Die Ausnahmen, in denen die hier beschriebenen Berechnungsvorschriften für die Werte auf RE- / RG-Ebene resp. Pool-Ebene nicht anwendbar sind, werden in Abschnitt 5.1 behandelt.

1.6 PQ-Leistung vs. Vermarktbare Leistung

Grundsätzlich sind im Rahmen des PQ-Verfahrens sowie ggf. der späteren Teilnahme an Ausschreibungen die folgenden Konzepte zu unterscheiden:

- **Präqualifizierte Leistung (PQ-Leistung)**
Die PQ-Leistung einer RE oder RG wird durch die testweise Erbringung bei der Betriebsfahrt (vgl. 2.3) bzw. dem Nachweis aus realer Erbringung (vgl. 2.4) ermittelt. Bei der Bestimmung der PQ-Leistung wird die Erbringung der Leistung nur für die Dauer der Betriebsfahrt überprüft, die nicht der Dauer einer Produktzeitscheibe im Regelleistungsmarkt entspricht.
- **Vermarktbare Leistung**
Im Unterschied zur PQ-Leistung berücksichtigt die Vermarktbare Leistung einer RE oder RG auch die mögliche Erbringungsdauer. Unter Berücksichtigung der Produktstruktur am Regelleistungsmarkt gleicht die Vermarktbare Leistung der Leistung, die kontinuierlich und im vollen Umfang dauerhaft in der FRR und innerhalb des Normalzustands gemäß Artikel 18 SO GL in der FCR durch die RE oder RG erbracht werden kann. Unter anderem werden bei RE und RG mit begrenztem Arbeitsvermögen zur Ermittlung der Vermarktbaren Leistung auch das Arbeitsvermögen und Speichermanagementmaßnahmen berücksichtigt (vgl. hierzu auch die Erläuterungen in Abschnitt 2.7).

Für den Regelarbeitsmarkt kann die PQ-Leistung als die Obergrenze der zur Vermarktung bereitstehenden Leistung angesehen werden, während für die Vermarktung im Regelleistungsmarkt weiterhin die Vermarktbare Leistung als Obergrenze genutzt wird. Der Umgang mit einschränkenden Faktoren, beispielsweise Revisionen, ist im nachfolgenden Abschnitt aufgeführt und gilt sowohl für den Regelleistungsmarkt, als auch den Regelarbeitsmarkt.

- **Bestimmung der PQ-Leistung und Vermarktbaren Leistung eines Pools**
Die PQ-Leistung bzw. Vermarktbare Leistung eines Pools wird vom Anbieter als Aggregation der RE- und RG-Werte unter Berücksichtigung einer ausreichenden poolinternen oder externen Besicherung bestimmt. Der Anbieter ist

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

verpflichtet, Maßnahmen zu treffen, die die erforderliche Verfügbarkeit der vermarkteten und bezuschlagten Regelreserve sicherstellen. Die Maßnahmen sind in einem Konzept zu beschreiben und dem ÜNB vorzulegen.

Für den Fall einer erfolgreichen Präqualifikation sind durch den Regelreserveanbieter bei der Gebotsabgabe im Regelleistungs- und/oder Regelarbeitsmarkt Einschränkungen, durch beispielsweise Revisionen und Nicht-Verfügbarkeiten z.B. durch saisonale Effekte, zu berücksichtigen. Der Regelreserveanbieter ist verpflichtet, bei Ausschreibungen nur die tatsächlich verfügbare Leistung zu vermarkten, die er auch kontinuierlich und gesichert über den gesamten Produktzeitraum erbringen kann. Hierbei ist insbesondere eine gleichzeitige, kontinuierliche und vollständige Aktivierung der vermarkteten Regelreservearten zu berücksichtigen. Auch Wechselwirkungen aufeinanderfolgender Produktzeitscheiben und den verschiedenen Regelreserveprodukten- und Märkten sind zu berücksichtigen.

Auf Ebene des Pools ist die erfolgreiche Präqualifikation, die mindestens der Mindestangebotsgröße der jeweiligen Regelreserveart entspricht, eine notwendige Voraussetzung für den Abschluss eines Rahmenvertrages.

1.7 Besondere Vorgaben bei der Präqualifikation negativer Regelreserve

Gemäß § 1 Abs. 1 EnWG ist eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität und Gas sicherzustellen. Das bedeutet, dass z.B. bei der Erbringung von negativer Regelreserve kein Brennstoff ungenutzt abgelassen bzw. ungenutzt verbrannt oder im Falle der Erbringung durch eine Verbrauchseinheit der verwendete Strom nicht ohne eine effiziente und sinnvolle weitere Verwendung verbraucht werden darf. Eine Verminderung der energetischen Effizienz ist zulässig, falls sie inhärenter Bestandteil des Prozesses ist und nicht nur dafür eingesetzt wird, Regelenergie zu erbringen.

Der Reserveanbieter ist verpflichtet die Nutzung der eingesetzten Energie entsprechend der o.g. Grundsätze sicher zu stellen und im Rahmen des PQ-Verfahrens zu erläutern.

1.8 Kosten des Präqualifikationsverfahrens

Alle beim Regelreserveanbieter anfallenden Kosten des PQ-Verfahrens trägt der Regelreserveanbieter. Alle bei den ÜNB anfallenden Kosten des PQ-Verfahrens trägt grundsätzlich der Reserven anschließende ÜNB.

Die bei den ÜNB anfallenden Kosten des PQ-Verfahrens verrechnen die ÜNB nicht an die PQ-Antragsteller weiter. Der PQ-Antrag ist in diesem Sinne kostenfrei. Allerdings entstehen durch

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

die Schaffung der Voraussetzungen für eine Präqualifikation (bspw. Erfüllung der informationstechnischen Anforderungen) Kosten, die die Regelreserveanbieter selbst tragen müssen.

1.9 Ablauf des PQ-Verfahrens; Zeitbedarf und Fristen

Für die Prüfung der Vollständigkeit PQ-Antrags stehen dem Reserven anschließenden ÜNB acht Wochen zur Verfügung. Falls der Antrag nicht vollständig ist, muss der Regelreserveanbieter auf Anforderung des Reserven anschließenden ÜNBs die fehlenden Informationen innerhalb von vier Wochen zur Verfügung stellen; anderenfalls gilt der Antrag als zurückgezogen. Für die Prüfung der vollständigen Unterlagen sind maximal drei Monate vorgesehen. Im Falle der FCR sind diese Fristen in Artikel 155 Absatz 3 und 4 normiert; im Falle der FRR in Artikel 159 Absatz 3 und 4.

Der PQ-Antrag resp. der PQ-Prozess wird ausschließlich über das PQ-Portal der ÜNB abgewickelt. Dies gilt auch für ggf. notwendig werdende Aktualisierungen von Daten oder Dokumenten. In Ausnahmefällen besteht die Möglichkeit, Daten oder Dokumente per Email an den jeweiligen Reserven anschließenden ÜNB zu übermitteln.

Eine vollständig automatisierte Prüfung der Vollständigkeit durch das PQ-Portal wird auf absehbare Zeit nicht möglich sein, da bestimmte Punkte auch in Zukunft eine inhaltliche, manuelle Prüfung erfordern werden. Solange bestimmte Bestandteile des PQ-Antrags nicht über das PQ-Portal übermittelt werden können, werden die ÜNB eine Übermittlung per Email ermöglichen.

Im Falle von Nicht-Verfügbarkeiten des PQ-Portals werden PQ-Anträge so behandelt, als seien sie zum Zeitpunkt des Eintritts der Nicht-Verfügbarkeit übermittelt worden. Dem Regelreserveanbieter entsteht also durch eine mögliche Nicht-Verfügbarkeit des PQ-Portals kein Nachteil. Falls das PQ-Portal nicht genutzt werden kann, kann der Regelreserveanbieter die Antragsunterlagen zu Nachweiszwecken per E-Mail an den Reserven anschließenden ÜNB übermitteln. Sobald das PQ-Portal wieder verfügbar ist, hat der Regelreserveanbieter die entsprechenden Informationen an das PQ-Portal zu übertragen. Als Eingangsdatum wird jedoch das Datum des Versands der entsprechenden Email berücksichtigt.

Betriebsprotokolle zum Nachweis der in den PQ-Bedingungen beschriebenen Anforderungen werden anerkannt, falls deren Aufzeichnungen nicht länger als 24 Monate zurückliegen. Alle weiteren Nachweise, sofern deren Anforderungen dem aktuellen Stand entsprechen, können unabhängig ihres Alters verwendet werden.

Neben technischer Kompetenz müssen eine ordnungsgemäße Erbringung der Regelreserve unter betrieblichen Bedingungen und die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit des potentiellen Regelreserveanbieters gewährleistet sein.

1.10 Gültigkeitszeitraum der Präqualifikation und Änderungen der PQ-Bedingungen

Eine erteilte Präqualifikation gilt fünf Jahre beginnend mit dem Datum der Präqualifikation und nur vorbehaltlich der fortgesetzten Gültigkeit der im Rahmen des PQ-Verfahrens an den Reserven anschließenden ÜNB übermittelten Informationen.

Dem betreffenden Regelreserveanbieter ist es frei gestellt jederzeit bis zum Ablauf der jeweiligen Präqualifikation die bestehenden Präqualifikationen überprüfen zu lassen und sofern die Anforderungen erfüllt werden RE/ RG neu zu präqualifizieren.

Die ÜNB sind berechtigt, die jeweils geltenden PQ-Bedingungen unter Berücksichtigung einer angemessenen Übergangsfrist anzupassen. Die ÜNB werden dabei möglichst transparent die berechtigten Interessen der Marktteilnehmer z. B. durch Konsultationen berücksichtigen.

Eine Änderung der jeweils gültigen PQ-Bedingungen kann dazu führen, dass die Voraussetzungen für eine Präqualifikation von einzelnen RE oder –gruppen, den zugehörigen TE oder des Pools nicht mehr gegeben sind.

Die ÜNB sind an einer Reihe von Projekten zur grenzüberschreitenden Vorhaltung und Erbringung von Regelreserve beteiligt. Dies schließt auch Bemühungen um eine Harmonisierung verschiedener Aspekte wie bspw. der Ausschreibungsbedingungen, aber auch der PQ-Bedingungen ein. Soweit sich aus europäischen Kooperationen Änderungsbedarf an den PQ-Bedingungen ergibt, werden die ÜNB die jeweils geltenden PQ-Bedingungen in transparenter Weise überarbeiten.

2 Für alle Regelreservearten einheitliche Bestimmungen

Das erste in diesem Kapitel behandelte Themengebiet umfasst die Anforderungen, die hinsichtlich der vom Regelreserveanbieter genutzten Informationstechnik sowie hinsichtlich des Datenaustausches mit dem Reserven anschließenden ÜNB zu erfüllen sind.

2.1 Allgemeine Anforderungen an die Informationstechnik des Regelreserveanbieters

Der Regelreserveanbieter muss bestätigen, dass die in Kapitel 4 beschriebenen IT-Anforderungen erfüllt sind, und dem Reserven anschließenden ÜNB die darin erläuterten Unterlagen zur Verfügung stellen.

Die für die Vorbereitung auf diesen Teil des PQ-Verfahrens relevanten Dokumente werden in Kapitel 4 beschrieben und auf <https://www.regelleistung.net/> veröffentlicht. Diese Dokumente verweisen auf weitere mit den PQ-Antragsunterlagen einzureichende Nachweise wie das IT-Konzept, die IT-Checkliste und eine auf IT-Fragen zugeschnittene Selbstauskunft des Regelreserveanbieters. Die IT-Anforderungen sind zwar nicht identisch für alle Regelreservearten; sie sind sich aber konzeptionell so ähnlich, dass sie als "einheitliche" Anforderungen gelten können. Letzteres gilt auch für die anderen in Kapitel 2 behandelten Bestimmungen.

2.2 Datenaustausch mit dem Reserven anschließenden ÜNB

Der Regelreserveanbieter ist verpflichtet, gemäß der nachfolgenden Bestimmungen folgende Daten an den Reserven anschließenden ÜNB zu übermitteln:

1. Stammdaten,
2. Daten als Erbringungsnachweis ("Offline-Daten"),
3. Echtzeitdaten.

Offline-Daten und Echtzeitdaten stellen Bewegungsdaten dar. Bei den Bewegungsdaten sind drei Aggregationsstufen zu unterscheiden: 1. TE, 2. RE / RG, 3. Pool. Die Bestimmung der Werte für die jeweilige Aggregationsstufe ist in Abschnitt 1.5 beschrieben. Die Ausnahmefälle, in denen sich Werte für die Aggregationsstufen RE / RG resp. Pool nicht nach der in Abschnitt 1.5 beschriebenen Berechnungsvorschrift bestimmen, werden in Abschnitt 5.1 behandelt.

2.2.1 Stammdaten

Für die Erfassung der Stammdaten der von dem PQ-Antrag umfassten TE und RE / RG stellen die ÜNB das sogenannte Maschinendatenblatt zur Verfügung. Es handelt sich dabei um ein Formular in Gestalt einer Excel-Datei, welches der Regelreserveanbieter auszufüllen und mit

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

den PQ-Antragsunterlagen an den Reserven anschließenden ÜNB zu übermitteln hat. Das jeweils aktuelle Maschinendatenblatt wird auf <https://www.regelleistung.net> veröffentlicht.

Das Maschinendatenblatt ist im Wesentlichen selbsterklärend. Hinsichtlich der Beschreibung der Netzanschlusssituation im Maschinendatenblatt gelten die folgenden Regeln:

- Der Regelreserveanbieter muss für jede TE den Netzanschlusspunkt resp. die Netzanschlusspunkte angeben.
- Sofern eine TE mehrere Netzanschlusspunkte hat, ist im Regelfall nur ein Netzanschlusspunkt (der primäre Netzanschlusspunkt) anzugeben. In diesem Fall kann der Regelreserveanbieter den primären Netzanschlusspunkt selbst bestimmen, wobei die Angaben zum Netzanschlusspunkt resp. den Netzanschlusspunkten konsistent sein müssen mit den Angaben zur Zusammensetzung der RE / RG.
- In Ausnahmefällen kann der Reserven anschließende ÜNB auch die Angabe weiterer Netzanschlusspunkte fordern.

2.2.2 Daten als Erbringungsnachweis ("Offline-Daten")

Der Regelreserveanbieter muss Daten als Erbringungsnachweis ("Offline-Daten") entsprechend den Vorgaben in Abschnitt 5.1 aufzeichnen und für einen Zeitraum von mindestens sechs Wochen archivieren. Weiterhin muss er dem Reserven anschließenden ÜNB die Daten entsprechend den Vorgaben des ÜNB zur Verfügung stellen.

Die ÜNB werden zukünftig eine Schnittstelle für die regelmäßige Übermittlung der Offline-Daten einrichten. Rechtzeitig vor der Implementierung der Schnittstelle hat der Regelreserveanbieter seine IT-Systeme so zu ertüchtigen, dass er dem Reserven anschließenden ÜNB über diese Schnittstelle kontinuierlich die Offline-Daten in einem noch zu bestimmenden Format und entsprechend einem ebenfalls noch zu bestimmenden Übertragungszyklus übermitteln kann.

Ab dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Schnittstelle ist der Regelreserveanbieter verpflichtet, dem Reserven anschließenden ÜNB die Offline-Daten in dem noch zu bestimmenden Format und entsprechend dem noch zu bestimmenden Übertragungszyklus zur Verfügung zu stellen.

Bis zur Einrichtung der Schnittstelle erfolgt die Übermittlung der Offline-Daten in einem vom ÜNB festgelegten Datenformat nach den Vorgaben und auf Anforderung des Reserven anschließenden ÜNB.

2.2.3 Echtzeitdaten

Der Regelreserveanbieter muss Daten als Echtzeitdaten entsprechend den Vorgaben in Abschnitt 5.1 an den Reserven anschließenden ÜNB übermitteln. Die Übermittlung erfolgt in Abstimmung mit und nach den Vorgaben des Reserven anschließenden ÜNB.

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Da sich die Leitsysteme der ÜNB unterscheiden, erfolgt die Umsetzung der Übermittlung der in Abschnitt 5.1 aufgeführten Echtzeitdaten gemäß ÜNB-spezifischen Vorgaben.

2.2.4 Vorgaben für Bewegungsdaten

Die in Abschnitt 5.1 dargestellten Vorgaben gelten für den Austausch von Bewegungsdaten (Offline-Daten und Echtzeitdaten).

Der Reserven anschließende ÜNB kann dem Regelreserveanbieter zur Überprüfung der korrekten Erbringung zusätzliche Vorgaben hinsichtlich der Aggregation resp. Disaggregation der Bewegungsdaten machen.

Vorgesehen durch die ÜNB ist eine Nutzung solcher zusätzlichen Vorgaben in Einzelfällen, bspw. um gezielt die Qualität der Erbringung durch bestimmte neuartige Technologien überprüfen zu können oder um Sachverhalte von netztopologischer Relevanz abzubilden.

2.3 Betriebsfahrt

Jede RE oder RG muss eine Betriebsfahrt absolvieren und nachweisen, dass sie die hierfür formulierten Vorgaben einhält.

Bei der Betriebsfahrt - also einer probeweisen Erbringung von Regelreserve - handelt es sich um eine relevante Prüfung im Rahmen des PQ-Verfahrens. Die Betriebsfahrt ist im Grunde genommen ein praktischer Test nach standardisierten Kriterien, mit dem der Regelreserveanbieter die technische Eignung seiner RE / RG unter Beweis stellt. Die Betriebsfahrt (resp. die dabei erhobenen Daten) wird in einem Betriebsprotokoll dokumentiert, welches der Regelreserveanbieter mit den Antragsunterlagen einzureichen hat. Durch die nachfolgend beschriebene Standardisierung der Betriebsfahrt ist eine weitgehend automatisierte Auswertung des Betriebsprotokolls möglich. Die Betriebsfahrt führt der Regelreserveanbieter normalerweise eigenständig durch. Eine Abstimmung mit dem Reserven anschließenden ÜNB wird jedoch in den Fällen erbeten, in denen ein Regelreserveanbieter eine Leistung von 150 MW oder mehr präqualifizieren möchte.

Die Betriebsfahrt dient dazu,

- auf der Ebene jeder RE / RG die PQ-Leistung der RE / RG zu bestimmen;
- zu überprüfen, ob eine RE / RG ein bestimmtes Einsatzverhalten zuverlässig reproduzieren kann;
- die Steuer- und Regelfähigkeit der RE / RG zu testen und auf Basis standardisierter Steuerbefehle die resultierenden Regelleistungshübe zu bestimmen; sowie
- sicherzustellen, dass jede RE / RG korrekt an den Pool an- und in den Regelkreis des Regelreserveanbieters eingebunden ist.

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Neben den Daten für die betreffende RE / RG sind auch die Daten für die TE, aus denen sich die RE / RG zusammensetzt, zu erfassen, aufzuzeichnen und in separaten Betriebsprotokollen zu den PQ-Antragsunterlagen zu ergänzen. Die Übermittlung an den Reserven anschließenden ÜNB erfolgt über das PQ-Portal.

Die Vorgaben für die Betriebsfahrt unterscheiden sich zwar je nach Regelreserveart; in allen Fällen hat die Darstellung der Leistungsmessung jedoch den charakteristischen Verlauf der sogenannten "Doppelhöckerkurve". Der Regelreserveanbieter steuert die Betriebsfahrt von seinem eigenen Leitsystem aus; eine Beteiligung des Reserven anschließenden ÜNBs ist im Regelfall nicht vorgesehen.

Eine Betriebsfahrt wird erforderlich, wenn

- eine RE / RG erstmalig präqualifiziert werden soll;
- eine TE oder RE / RG den Regelreserveanbieter wechselt;
- die Gültigkeit einer Präqualifikation regulär nach fünf Jahren ausläuft und die nachfolgend beschriebene Verwendung von im regulären Betrieb erhobenen Daten nicht in Betracht kommt, um die fortgesetzte Erfüllung der Anforderungen nachzuweisen;
- die in Artikel 155 Absatz 6 oder Artikel 159 Absatz 6 beschriebenen Voraussetzungen erfüllt sind; also "wenn sich die technischen Anforderungen oder die Verfügbarkeitsanforderungen oder die Betriebsmittel geändert haben". Hierbei gilt, dass mit Änderungen eines Betriebsmittels nur solche Änderungen gemeint sind, die dazu führen, dass die im PQ-Verfahren überprüften Anforderungen möglicherweise nicht mehr eingehalten werden.
- bei Änderungen der Zusammensetzung einer RE oder RG durch Herauslösung und / oder Ergänzung von TE, soweit nicht der nachfolgend beschriebene synthetische Test an die Stelle der Betriebsfahrt treten kann;
- der Reserven anschließende ÜNB die Betriebsfahrt begründet anordnet.

Bei der Erst-Präqualifikation oder einer grundlegenden Änderung der Zusammensetzung muss das Zusammenspiel aller TE einer RE / RG nachgewiesen werden. Das bedeutet, die TE aller RE / RG müssen in diesen Fällen die Betriebsfahrt grundsätzlich simultan absolvieren. Dabei ist sicherzustellen, dass die allgemeinen Eigenschaften der RE / RG in der jeweiligen Konstellation vollumfänglich eingehalten werden. Bei einer angestrebten PQ-Leistung ab 150 MW ist der Reserven anschließende ÜNB vor Durchführung der Betriebsfahrt hierüber in Kenntnis zu setzen. Vom Reserven anschließenden ÜNB wird dann entschieden, ob von der Vorgabe der simultanen Erbringung abgewichen werden kann und eine Aggregation der Einzelwerte synthetisch erfolgen kann.

Regelreserveanbieter, die innerhalb eines Zeitraums von 24 Monaten vor Einreichung des Präqualifikationsantrags an der Regelenergieerbringung beteiligt waren, können auf eine eigentlich erforderliche Betriebsfahrt verzichten, sofern die fortgesetzte Erfüllung der Anforderungen auch auf der Basis von im regulären Betrieb erhobenen Daten nachgewiesen werden kann. Es können Abruf- resp. Erbringungsdaten der jeweiligen TE resp. RE oder RG aus dem

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

regulären Betrieb verwendet werden, soweit diese nicht älter als 24 Monate sind und aus diesen Daten hervorgeht, dass die im Rahmen der Betriebsfahrt überprüften Anforderungen weiterhin erfüllt sind. Dies gilt nur für den Fall der regulären Erneuerung einer Präqualifikation bei Ablauf der Gültigkeit innerhalb von fünf Jahren nach Erteilung der Präqualifikation.

Darüber hinaus ist die Nutzung des synthetischen Tests bei Änderungen der Zusammensetzung einer RE / RG möglich. Da alle Betriebsprotokolle auf der Ebene von TE vorliegen, können Änderungen in der Zusammensetzung der RE / RG nachvollzogen werden:

- Falls eine TE die RE / RG verlässt, so können die für diese TE erhobenen Daten aus dem Datensatz entfernt werden. Anschließend kann der Datensatz erneut daraufhin analysiert werden, ob die Voraussetzungen für eine Präqualifikation erfüllt sind resp. welche PQ-Leistung verbleibt.
- Falls eine TE zur RE / RG ergänzt wird, so ist es ausreichend, wenn diese TE eine Betriebsfahrt absolviert, ohne dass alle TE resp. RE der RE / RG simultan ebenfalls an dieser Betriebsfahrt teilnehmen. Die für die TE erhobenen Daten können zu dem Datensatz ergänzt werden und erlauben so eine Auswertung unter Einbeziehung der zusätzlichen TE.

Voraussetzung für das beschriebene Verfahren ist die rechtzeitige Information des Reserven anschließenden ÜNB durch den Regelreserveanbieter gemäß Abschnitt 1.3.

Grundsätzlich ist für jede zu präqualifizierende RE / RG je Regelreserveart eine Betriebsfahrt zu absolvieren. Sofern jedoch mit derselben Betriebsfahrt nachgewiesen werden kann, dass die PQ-Bedingungen hinsichtlich mehr als einer Regelreserveart erfüllt sind, so gilt der Nachweis für alle Regelreservearten, für welche die PQ-Bedingungen erfüllt sind. Die Betriebsfahrt für eine Präqualifikation in negativer Richtung kann mit der Betriebsfahrt für eine Präqualifikation in positiver Richtung kombiniert werden, so dass der Nachweis für beide Richtungen (jeweils drei Vorhaltephasen und zwei Erbringungsphasen, siehe Abbildung 3) erbracht werden kann.

2.3.1 Relevante Datenpunkte; Vorhalte- und Erbringungsphasen

Während der Betriebsfahrt sind durch den Regelreserveanbieter folgende Daten zwecks Übermittlung an das PQ-Portal aufzuzeichnen:

- Einspeisung resp. Leistungsbezug der betreffenden TE und RE / RG
- Arbeitspunkt der betreffenden TE und RE / RG
- Sollwert (im Falle der FCR ergibt sich dieser aus der Frequenzabweichung)

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

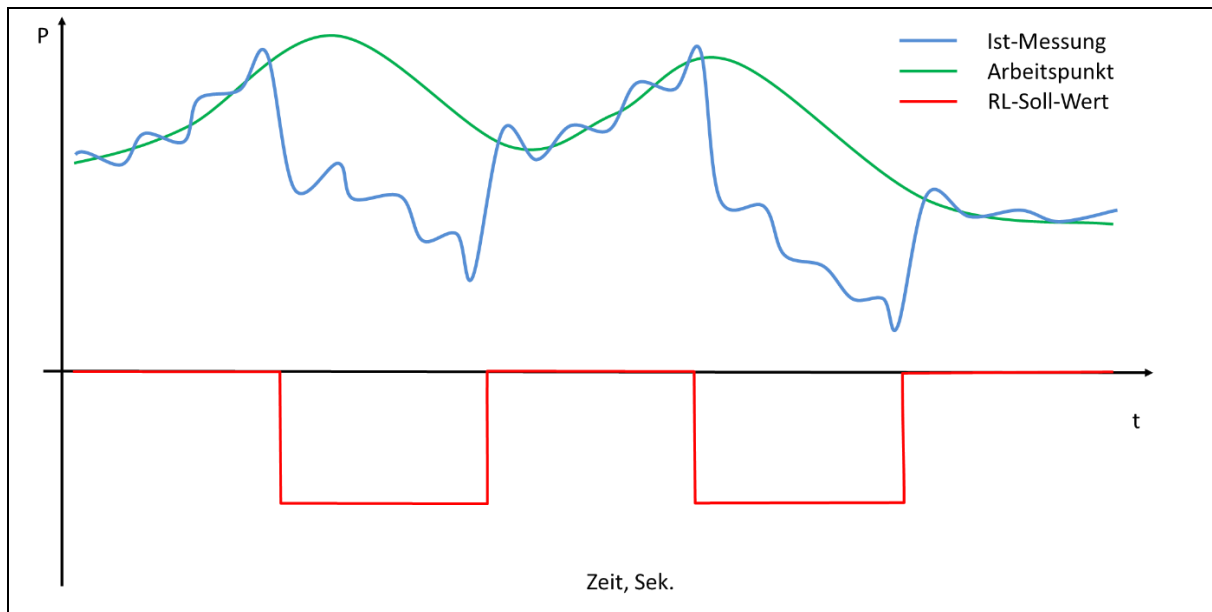


Abbildung 2: Bei Betriebsfahrt aufgezeichnete Rohdaten

Aus diesen Daten wird der Regelleistungswert gebildet, der sich als Differenz aus Ist-Leistung und Arbeitspunkt bestimmt. Die resultierende "Doppelhöckerkurve" besteht aus drei Vorhaltephasen sowie zwei Erbringungsphasen. Sie ist in folgender Grafik für den Fall der Erbringung negativer Regelreserve schematisch dargestellt. Für die Erbringung in positiver Richtung gelten diese Anforderungen analog.

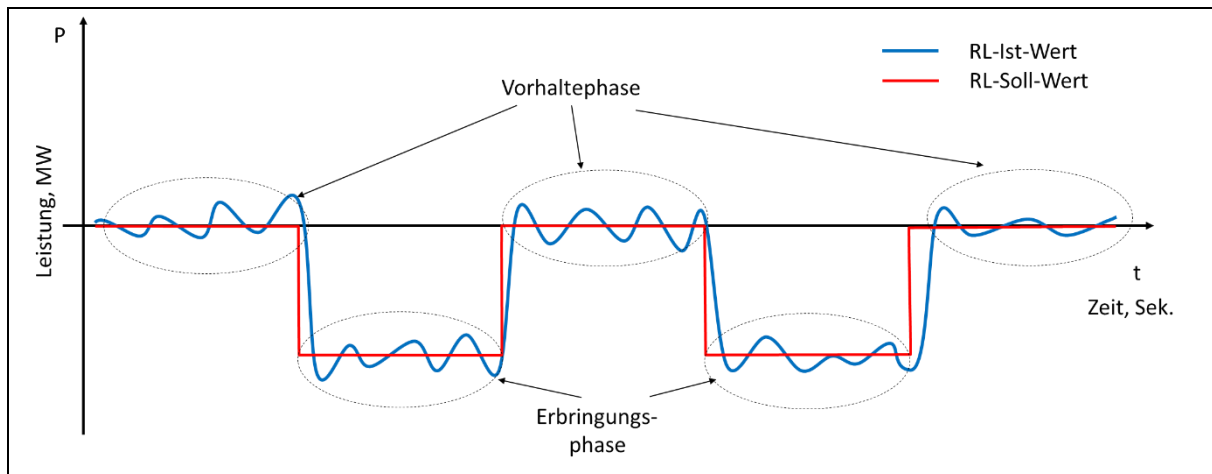


Abbildung 3: Auswertung der Betriebsfahrt durch Kombination der Rohdaten

Der Regelreserveanbieter ist gemäß Bilanzkreisvertrag auch während der Betriebsfahrt dazu verpflichtet, den Bilanzkreis ausgeglichen zu bewirtschaften.

Für alle drei Regelreservearten basiert die Betriebsfahrt auf der Vorgabe eines Sollwerts, den die RE / RG innerhalb von 30 Sekunden (FCR) resp. 5 Minuten (aFRR) resp. 12,5 Minuten (mFRR) erreichen muss. Das Erreichen des Sollwerts entspricht der vollständigen Erbringung.

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Die RE / RG muss die vollständige Erbringung entsprechend der produktspezifischen Vorgaben fortsetzen (siehe Kap. 2.3.4). Die Sollwertvorgabe wird sodann storniert und die Einspeisung resp. der Leistungsbezug muss innerhalb von 30 Sekunden (FCR) resp. 5 Minuten (aFRR) resp. 12,5 Minuten (mFRR) auf den Ausgangswert zurückkehren. Zur Gewährleistung der zuverlässigen Reproduzierbarkeit wird diese Simulation eines Abrufs dann noch einmal wiederholt.

Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben detailliert die relevanten quantitativen Prüfkriterien:

1. Bestimmung der PQ-Leistung
2. Prüfung der Einhaltung der Anforderungen der betreffenden Regelreserveart bspw. hinsichtlich einer maximalen Reaktionszeit
3. Prüfung der Erbringungsqualität hinsichtlich der Streuung der Regelleistungswerte

Die Betriebsfahrt kann ggf. zur Bestimmung resp. Überprüfung weiterer Parameter wie den Leistungsgrenzen oder dem aFRR-Gradienten (vgl. Erläuterungen in Abschnitt 5.1) erweitert werden.

2.3.2 Zeitbereiche einer Betriebsfahrt

Jede Vorhalte- und jede Erbringungsphase umfasst

- Leistungsänderungsbereich (LÄB)
- Stationärer Bereich (SB).

Im Falle der FCR ist zusätzlich ein

- Transienter Bereich (TB)

definiert.

Beginn und Ende der jeweiligen Bereiche sind für die drei Regelreservearten unterschiedlich definiert. Auch die zugrundeliegenden Messwerte unterscheiden sich in ihrer zeitlichen Auflösung. Während die FCR- und aFRR-Betriebsfahrten auf Werten mit einer zeitlichen Auflösung von 1 bis 4 Sekunden basieren, werden für die mFRR-Betriebsfahrt Minutenmittelwerte herangezogen. Eine Interpolation von Werten erfolgt nicht. Die aufgezeichneten Werte müssen vollständig ausgewertet werden.

FCR

Bei der FCR beginnt der Leistungsänderungsbereich mit dem Sollwertsprung - d.h. dem vom Regelreserveanbieter für den Zweck der Betriebsfahrt vorgegebenen Sollwert, welcher einer Frequenzabweichung von +/- 200 mHz entspricht - und dauert maximal 30 Sekunden. Wenn der Regelleistungswert den Zielwert vor Ablauf von 30 Sekunden erreicht, dann endet mit dem Zeitpunkt des erstmaligen Erreichens des Zielwerts der Leistungsänderungsbereich. Letzterer geht unmittelbar in den transienten Bereich über. Der PQ-relevante arithmetische Mittelwert der jeweiligen Vorhalte- oder Erbringungsphase bestimmt sich als arithmetisches Mittel des Regelleistungswertes über den gesamten transienten und stationären Bereich

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

(PQ-relevanter arithmetischer Mittelwert und Beginn des transienten Bereichs können also unter Umständen nur gemeinsam bestimmt werden). Als zusätzliche Anforderung gilt, dass der Regelleistungswert, der auf Basis der Betriebsfahrt bestimmten präqualifizierbaren Leistung entspricht, innerhalb des Leistungsänderungsbereichs mindestens einmal erreicht werden muss.

Der transiente Bereich beginnt mit dem Ende des Leistungsänderungsbereichs, spätestens also 30 Sekunden nach dem Sollwertsprung. Er endet 90 Sekunden nach dem Sollwertsprung.

Der stationäre Bereich beginnt 90 Sekunden nach dem Sollwertsprung und dauert mindestens 13,5 Minuten.

Die Abbildung 4 stellt den Regelleistungswert (y-Achse) im Zeitablauf (x-Achse) schematisch dar und illustriert die verschiedenen Bereiche.

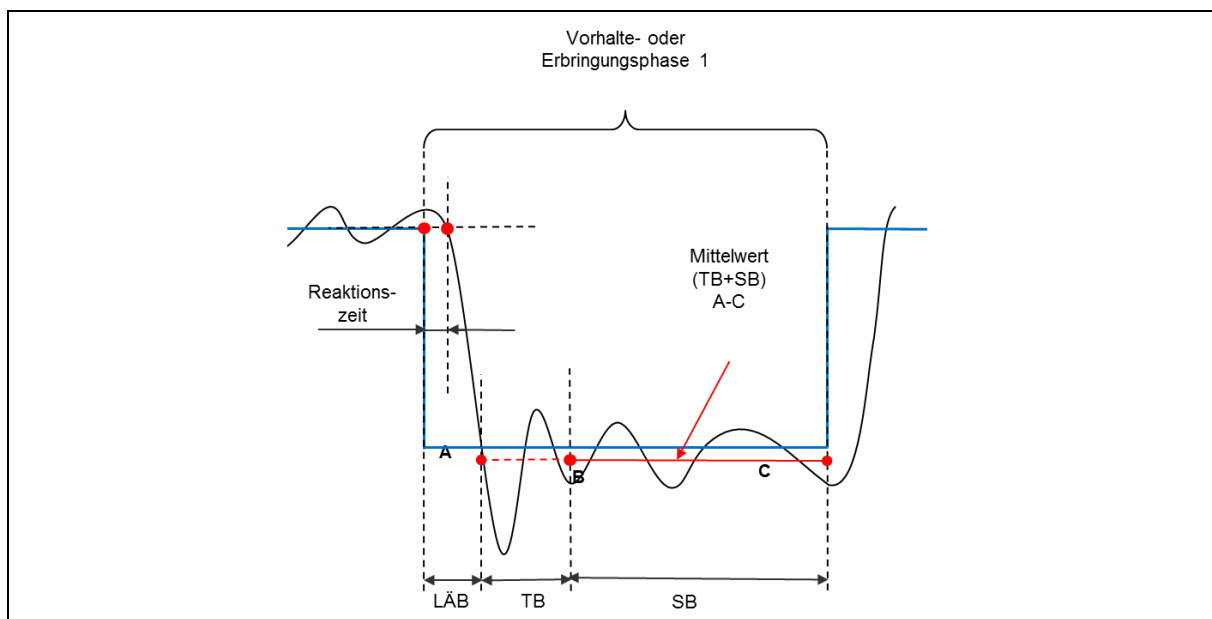


Abbildung 4: Schematische Darstellung einer FCR-Betriebsfahrt

Zur Konkretisierung des Verbots einer künstlichen Verzögerung resp. der Vorgabe eines Beginns der Erbringung "so bald wie möglich" nach der Frequenzabweichung nach Artikel 154 Absatz 7 lit. a sind im Abschnitt 3.1.2 weitere FCR-spezifische Anforderungen an das Erbringungsverhalten formuliert, die in der obigen Beschreibung nicht berücksichtigt sind.

FCR-Einheiten und FCR-Gruppen, die nur in einem bestimmten Frequenzbereich resp. beim Erreichen von "Triggerfrequenzen" reagieren, müssen im Rahmen der Betriebsfahrt ein zusätzliches Erbringungsprofil nachfahren, welches ebenfalls im Abschnitt 3.1.2 beschrieben ist.

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

aFRR

Der Leistungsänderungsbereich bei der aFRR-Betriebsfahrt kann eine Reaktionszeit von bis zu 30 Sekunden umfassen. Die mögliche Reaktionszeit beginnt mit dem Sollwertsprung und endet, wenn die Einspeisung resp. der Leistungsbezug den Mittelwert der vorangegangenen (Erbringungs- oder Vorhalte-) Phase nachhaltig verlassen hat. Als letzter Zeitpunkt wird der Zeitpunkt verstanden, zu dem der Regelleistungswert letztmalig den Mittelwert verlässt. Falls die Reaktionszeit 30 Sekunden übersteigt, so ist eine Präqualifikation als aFRR-Einheit oder aFRR-Gruppe nicht möglich. Der Leistungsänderungsbereich insgesamt beginnt mit dem Sollwertsprung und endet fünf Minuten nach dem Sollwertsprung. Der PQ-relevante arithmetische Mittelwert) bestimmt sich als arithmetisches Mittel des Regelleistungswerts über den gesamten stationären Bereich. Als zusätzliche Anforderung gilt, dass der Regelleistungswert, der auf Basis der Betriebsfahrt bestimmten präqualifizierbaren Leistung entspricht, innerhalb des Leistungsänderungsbereichs mindestens einmal erreicht werden muss.

Der stationäre Bereich beginnt fünf Minuten nach dem Sollwertsprung. Er dauert mindestens 10 Minuten.

Die Abbildung 5 stellt den Regelleistungswert (y-Achse) im Zeitablauf (x-Achse) schematisch dar und illustriert die verschiedenen Bereiche für eine aFRR-Betriebsfahrt:

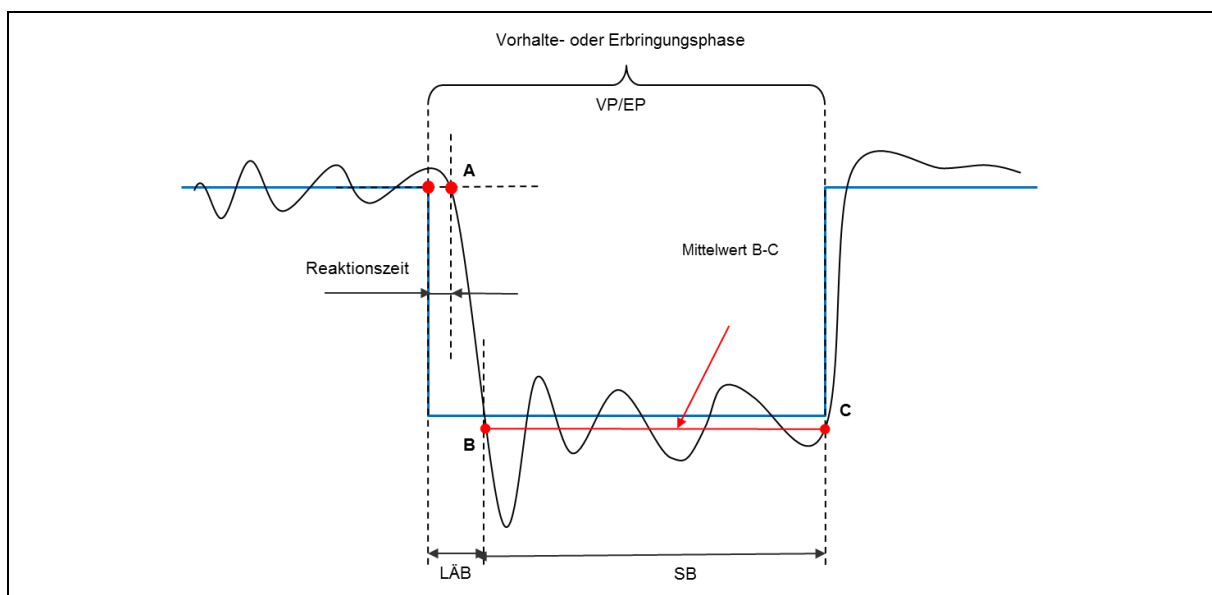


Abbildung 5: Schematische Darstellung einer aFRR-Betriebsfahrt

Falls die gleiche Leistung präqualifiziert werden soll, kann das Ergebnis einer erfolgreichen aFRR-Betriebsfahrt hinsichtlich des Nachweises der erforderlichen Dynamik 1:1 auf die mFRR übertragen werden. Falls für die mFRR eine höhere Leistung präqualifiziert werden soll, so ist eine erneute Betriebsfahrt notwendig.

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

mFRR

Im Falle der mFRR beginnt der Leistungsänderungsbereich mit dem Sollwertsprung und endet 12,5 Minuten nach dem Sollwertsprung. Der Zielwert (also der Regelleistungswert, der der zu präqualifizierenden Leistung entspricht) bestimmt sich als arithmetisches Mittel des Regelleistungswertes über den gesamten stationären Bereich. Als zusätzliche Anforderung gilt, dass der Regelleistungswert, der der auf Basis der Betriebsfahrt bestimmten präqualifizierbaren Leistung entspricht, innerhalb des Leistungsänderungsbereichs mindestens einmal erreicht werden muss.

Der stationäre Bereich beginnt 12,5 Minuten nach dem Sollwertsprung. Er dauert mindestens 10 Minuten.

Die schematische Darstellung einer mFRR-Betriebsfahrt entspricht der schematischen Darstellung einer aFRR-Betriebsfahrt in Abbildung 5.

2.3.3 Bestimmung der präqualifizierbaren Leistung

Zur Bestimmung der präqualifizierbaren Leistung wird der Mittelwert des Regelleistungswertes des stationären Bereichs (aFRR, mFRR) resp. des transienten sowie stationären Bereichs (FCR) jeder Vorhalte- und Erbringungsphase bestimmt. Die Regelleistungswerte, die auf den Leistungsänderungsbereich entfallen, werden bei der Bestimmung der Mittelwerte nicht berücksichtigt.

Typischerweise werden bei einer Betriebsfahrt drei Vorhalte- und zwei Erbringungsphasen durchlaufen. Startpunkt für die Bestimmung der präqualifizierbaren Leistung in positiver (negativer) Richtung ist der minimale (maximale) Mittelwert des Regelleistungswertes in den Erbringungsphasen. Von diesem wird der maximale (minimale) Mittelwert des Regelleistungswertes in den Vorhaltephasen abgezogen. Die (positive) präqualifizierbare Leistung ist also definiert als

MIN {Mittelwert des Regelleistungswertes in Erbringungsphase 1; Mittelwert des Regelleistungswertes in Erbringungsphase 2}

MINUS

MAX {Mittelwert des Regelleistungswertes in Vorhaltephase 1; Mittelwert des Regelleistungswertes in Vorhaltephase 2; Mittelwert des Regelleistungswertes in Vorhaltephase 3}

Beispiel (positive Regelreserve):

Mittelwert des Regelleistungswertes in Vorhaltephase 1:	-1 MW
Mittelwert des Regelleistungswertes in Erbringungsphase 1:	38 MW
Mittelwert des Regelleistungswertes in Vorhaltephase 2:	2 MW
Mittelwert des Regelleistungswertes in Erbringungsphase 2:	39 MW
Mittelwert des Regelleistungswertes in Vorhaltephase 3:	0 MW

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Die präqualifizierbare Leistung ist in diesem Beispiel $\text{MIN} \{38 \text{ MW}, 39 \text{ MW}\} - \text{MAX} \{-1 \text{ MW}, 2 \text{ MW}, 0 \text{ MW}\} = 36 \text{ MW}$.

Dieses Berechnungsverfahren gilt analog für die negative Regelreserve, wobei in letzterem Falle für das negative Vorzeichen zu korrigieren ist.

Die Bestimmung der präqualifizierbaren Leistung wird in der Abbildung 6 für den Fall der FCR illustriert.

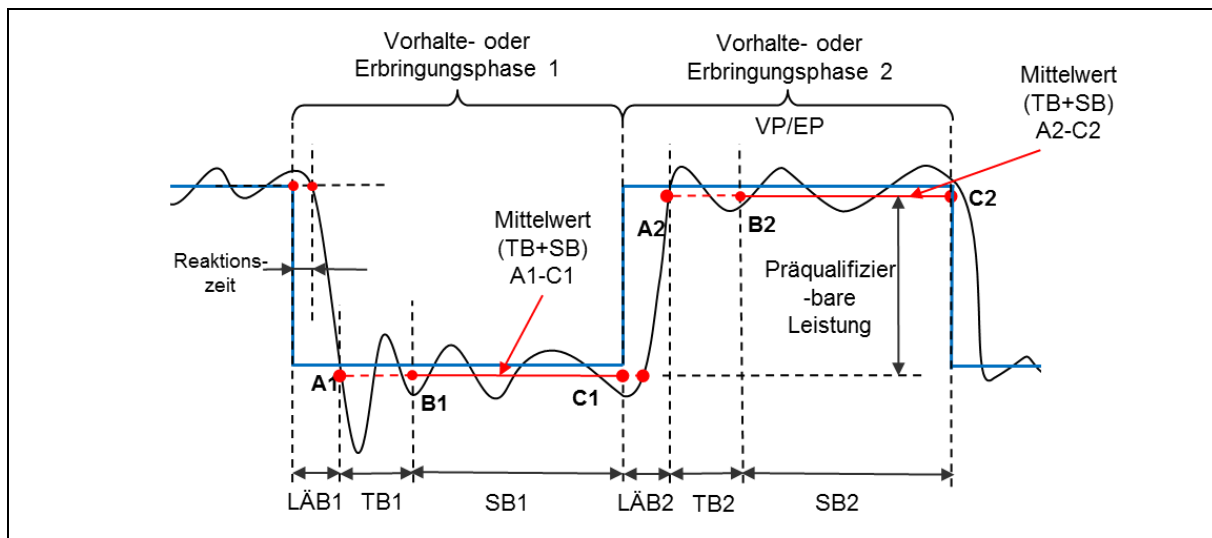


Abbildung 6: Schematische Bestimmung der präqualifizierbaren Leistung

Nach Abschluss dieser Auswertung steht nicht nur fest, ob die regelreserveartspezifischen Anforderungen hinsichtlich der Reaktionszeit resp. der Dynamik eingehalten werden, sondern es ist auch die präqualifizierbare Leistung ermittelt. Die Bestimmung der präqualifizierbaren Leistung ist die Voraussetzung für den nächsten Teil des Tests, bei dem das Erbringungsverhalten der RE / RG daraufhin überprüft wird, ob die Vorgaben hinsichtlich der Schwankungen von Einspeisung resp. Leistungsbezug eingehalten werden und damit die PQ-Leistung auch tatsächlich der präqualifizierbaren Leistung entspricht.

2.3.4 Zulässige und tolerierbare Schwankungen

In Abhängigkeit von der von den jeweiligen Stromerzeugungsanlagen und/oder Verbrauchseinheiten genutzten Technologie schwankt der Regelleistungswert mehr oder weniger stark um den Sollwert. Im Rahmen der Betriebsfahrt wird überprüft, dass die Schwankungen der Regelreserveerbringung bestimmte Grenzen nicht überschreiten. Generell sind für den Leistungsänderungsbereich stärkere Abweichungen akzeptabel als für den stationären (und im Falle der FCR auch den transienten) Bereich.

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Zulässige Abweichungen werden in Prozent der präqualifizierbaren Leistung ausgedrückt. Dabei bezieht sich die Abweichung auf die Abweichung des Regelleistungswertes vom Mittelwert der Vorhalte- bzw. Erbringungsphase. Das bei der Bestimmung der "akzeptablen" Schwankungen genutzte Prinzip lässt sich am einfachsten anhand eines Beispiels illustrieren:

- Präqualifizierbare Leistung: 30 MW
- Mittelwert des Regelleistungswertes einer Vorhalte-Phase: -1 MW
- Falls eine Schwankung von +/- 10 % als "akzeptabel" eingeschätzt würde ==> "akzeptabel", wären in diesem Beispiel Istwerte im Intervall $[-1 \text{ MW} - 10 \% \cdot 30 \text{ MW}, -1 \text{ MW} + 10 \% \cdot 30 \text{ MW}] = [-4 \text{ MW}, +2 \text{ MW}]$ möglich
- Falls eine Schwankung von +/- 20 % als "akzeptabel" eingeschätzt würde ==> "akzeptabel", wären in diesem Beispiel Regelleistungswerte im Intervall $[-1 \text{ MW} - 20 \% \cdot 30 \text{ MW}, -1 \text{ MW} + 20 \% \cdot 30 \text{ MW}] = [-7 \text{ MW}, +5 \text{ MW}]$ möglich
- usw.

Bei der Auswertung der Betriebsfahrt wird zwischen "erlaubten" und "tolerierbaren" Schwankungen unterschieden. Jeder im Rahmen der Betriebsfahrt gemessene Regelleistungswert wird daraufhin geprüft, ob die Abweichung vom Sollwert

- (i) im Intervall der "erlaubten" Schwankungen liegt oder
- (ii) außerhalb des Intervalls der "erlaubten" Schwankungen liegt, aber noch im Intervall der "tolerierbaren" Schwankungen oder
- (iii) außerhalb des Intervalls der "tolerierbaren" Schwankungen.

Werte außerhalb des Intervalls der "tolerierbaren" Schwankungen sind nicht zulässig.

Dabei müssen sich mindestens 95 % der Regelleistungswerte im Intervall der "erlaubten" Schwankungen befinden; maximal 5 % der gemessenen Werte dürfen im "tolerierbaren" Intervall liegen. Die Definition des Intervalls der "erlaubten" sowie der "tolerierbaren" Schwankungen sowie die jeweiligen Grenzen für den Anteil der gemessenen Werte, die sich in diesen Intervallen befinden müssen resp. dürfen, hängt von zwei Faktoren ab:

Der Regelreserveart

Dem Bereich innerhalb der Betriebsfahrt, in dem die Werte aufgezeichnet werden.

Im Falle der FCR lassen sich die "erlaubten" resp. "tolerierbaren" Intervalle graphisch und tabellarisch gemäß Abbildung 7 und Tabelle 1 illustrieren:

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

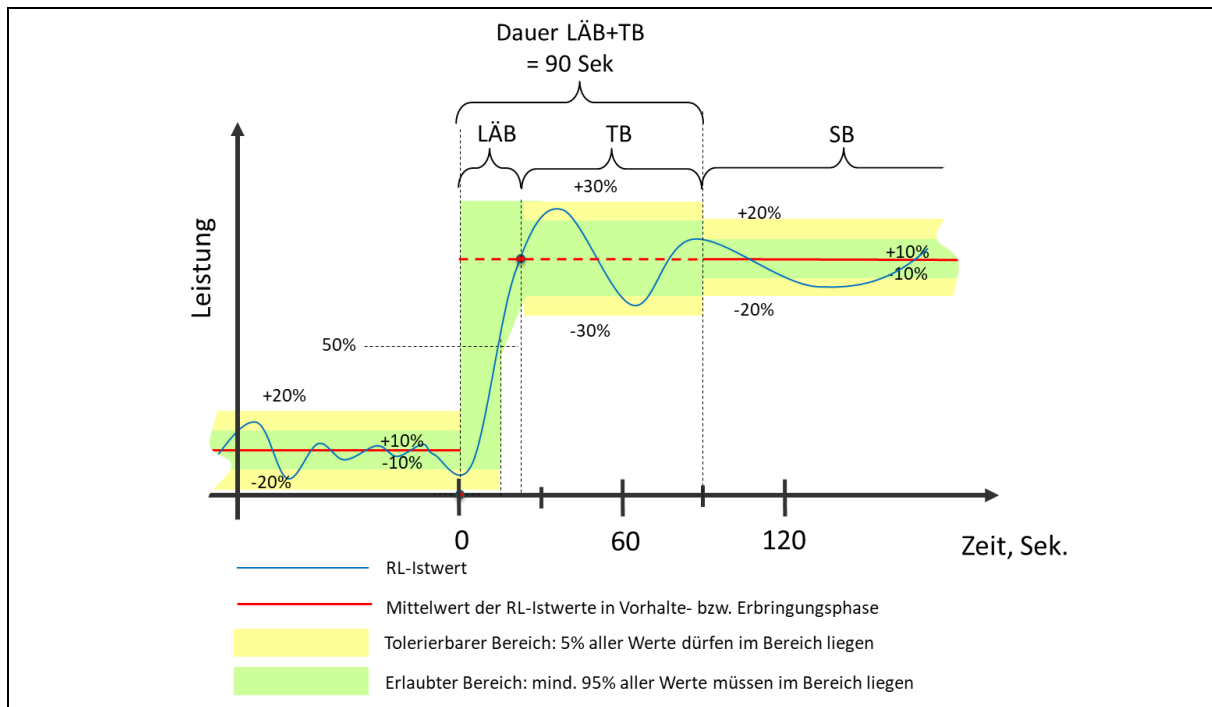


Abbildung 7: Schematische Darstellung der "erlaubten" und "tolerierbaren" Intervalle (FCR)

Für den Leistungsänderungsbereich (LÄB) gelten außerdem die zusätzlichen in Abschnitt 3.1.2 beschriebenen Anforderungen.

Tabelle 1: Zulässige Schwankungen bei der FCR-Erbringung

Bereich innerhalb der Vorhalte- oder Erbringungsphase	Dauer des Bereichs	"Erlaubtes" Intervall (mind. 95 % der Werte)	"Tolerierbares" Intervall (max. 5 % der Werte)
Leistungsänderungs-bereich (LÄB)	Ab Sollwertsprung bis zum Erreichen des Zielwerts; maximal 30 Sek.	Vgl. zusätzliche Vorgaben in Abschnitt 3.1.2; außerdem ist eine Übererfüllung auf eine Abweichung von maximal 30 % der präqualifizierbaren Leistung beschränkt	
Transienter Bereich (TB)	Ende des LÄB bis 90 Sek. nach Sollwertsprung	+ / - 20 %	+ / - 30 %
Stationärer Bereich (SB)	90 Sek. nach Sollwertsprung bis zum nächsten Sollwertsprung (≥13 ½ Min.)	+ / - 10 %	+ / - 20 %

Bei aFRR gelten die Illustrationen gemäß Abbildung 8 und die Vorgaben gemäß Tabelle 2.

Die bei der aFRR zulässige mögliche Reaktionszeit von maximal 30 Sekunden beginnt mit dem Sollwertsprung und endet, wenn die Einspeisung resp. der Leistungsbezug den Mittelwert der vorangegangenen Erbringungs- oder Vorhaltephase nachhaltig verlassen hat. Als letzter Zeitpunkt wird der Zeitpunkt verstanden, zu dem die Einspeisung resp. der Leistungsbezug letztmalig den Mittelwert verlässt.

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

In der Zeit zwischen Sollwertsprung und Ende der Reaktionszeit dürfen maximal 5 % der Messwerte im Intervall [Mittelwert der vorangegangenen Vorhaltephase - 10 % der präqualifizierbaren Leistung, Mittelwert der vorangegangenen Vorhaltephase – 5 % der präqualifizierbaren Leistung] liegen.

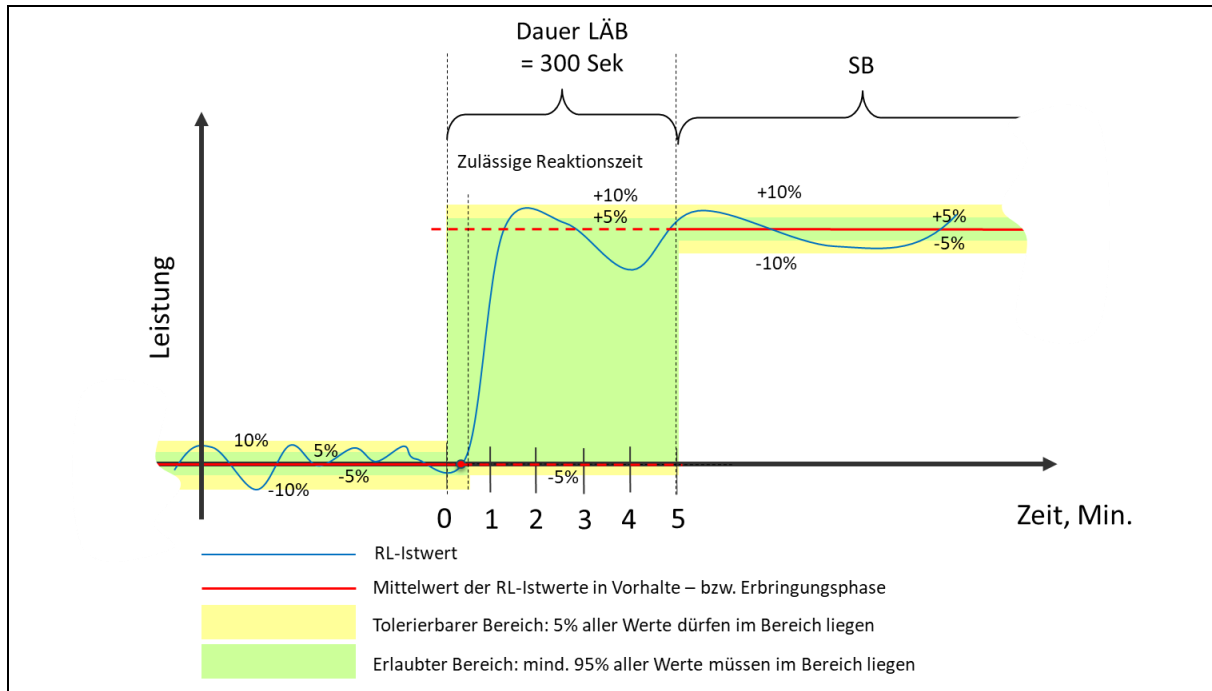


Abbildung 8: Schematische Darstellung der "erlaubten" und "tolerierbaren" Intervalle (aFRR)

Tabelle 2: Zulässige Schwankungen bei der aFRR-Erbringung

Bereich innerhalb der Vorhalte- oder Erbringungsphase	Dauer des Bereichs	"Erlaubtes" Intervall (mind. 95 % der Werte)	"Tolerierbares" Intervall (max. 5 % der Werte)
Leistungsänderungs-bereich (LÄB)	Zulässige Reaktionszeit von maximal 30 Sekunden ab Sollwertsprung	+ / - 5 %	+ / - 10 % ¹
	Ende der Reaktionszeit (max. 30 Sek.) bis fünf Minuten nach Sollwertsprung		
Stationärer Bereich (SB)	Ende des LÄB bis zum nächsten Sollwertsprung (≥10 Minuten)	+ / - 5 %	+ / - 10 %

¹ In der Zeit zwischen Sollwertsprung und Ende der Reaktionszeit dürfen maximal 5 % der Messwerte im Intervall [Mittelwert der vorangegangenen Vorhaltephase - 10 % der präqualifizierbaren Leistung, Mittelwert der vorangegangenen Vorhaltephase – 5 % der präqualifizierbaren Leistung] liegen. In der Zeit zwischen Ende der Reaktionszeit und 5 Minuten nach Sollwertsprung dürfen maximal 5 % der Messwerte im Intervall [Mittelwert der vorangegangenen Vorhaltephase - 5 % der präqualifizierbaren Leistung, Mittelwert der vorangegangenen Vorhaltephase] liegen.

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

In der Zeit zwischen Ende der Reaktionszeit und 5 Minuten nach Sollwertsprung dürfen maximal 5 % der Messwerte im Intervall [Mittelwert der vorangegangenen Vorhaltephase - 5 % der präqualifizierbaren Leistung, Mittelwert der vorangegangenen Vorhaltephase] liegen.

Die im Rahmen der aFRR-Abrechnung (also im ggf. auf die Präqualifikation folgenden Echtbetrieb) angewendeten Vergütungsregelungen entsprechen nicht den oben beschriebenen Toleranzbändern, sondern implizieren strengere Vorgaben hinsichtlich der Qualität der Erbringung. Im PQ-Verfahren wird jedoch bewusst nur auf die Einhaltung der oben beschriebenen Toleranzbänder hin geprüft.

Im Falle der mFRR gelten die Illustrierungen gemäß Abbildung 9 und Vorgaben gemäß Tabelle 3.

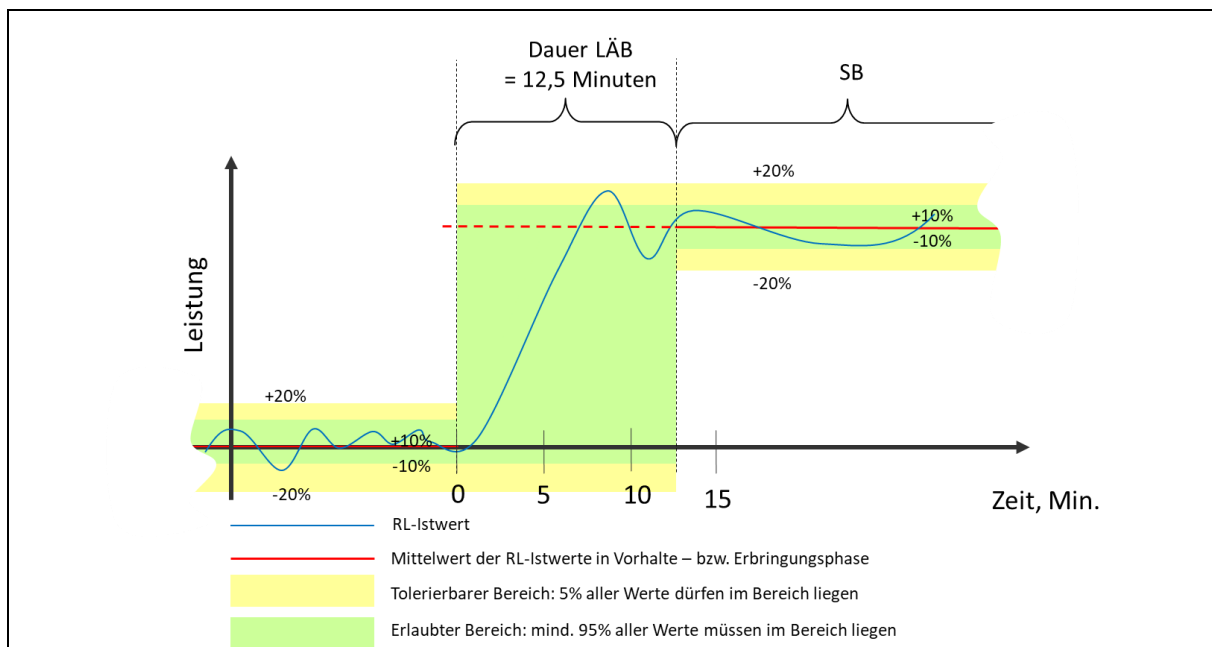


Abbildung 9: Schematische Darstellung der "erlaubten" und "tolerierbaren" Intervalle (mFRR)

Tabelle 3: Zulässige Schwankungen bei der mFRR-Erbringung

Bereich innerhalb der Vorhalte- oder Erbringungsphase	Dauer des Bereichs	"Erlaubtes" Intervall (mind. 95 % der Werte)	"Tolerierbares" Intervall (max. 5 % der Werte)
Leistungsänderungs-bereich (LÄB)	12,5 Min. ab Sollwertsprung	+ / - 10 %	+ / - 20 %
Stationärer Bereich (SB)	Ende des LÄB bis zum nächsten Sollwertsprung (≥10 Minuten)	+ / - 10 %	+ / - 20 %

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Sofern obigen Vorgaben hinsichtlich der zulässigen Schwankungen eingehalten werden, kann die präqualifizierbare Leistung als präqualifizierte Leistung oder PQ-Leistung festgestellt werden. Weitere Voraussetzung hierfür ist die Erfüllung aller sonstigen Anforderungen.

2.3.5 Überprüfung weiterer Anforderungen

Im Rahmen der Betriebsfahrt bzw. im Zusammenhang mit dieser werden ggf. weitere Anforderungen überprüft. Ein Teil der zusätzlichen Bestimmungen für RE / RG mit begrenztem Energiespeicher sind für die drei Regelreservearten sehr ähnlich; diese zusätzlichen Bestimmungen werden daher im nachfolgenden Abschnitt 2.7 behandelt.

Die regelreserveartspezifischen weiteren Anforderungen werden entsprechend im Kapitel 3 beschrieben.

2.4 Nachweis der Eignung und PQ-Leistung aus realer Erbringung

Zum wiederholten Nachweis (Wiederholungs-PQ) der Präqualifikation für die Erbringung von Regelleistung (spätestens 5 Jahre nach der vorangegangenen PQ) kann auch das Verfahren zum Nachweis auf der Grundlage realer Erbringungsdaten genutzt werden. Dieses Verfahren ist nur für die erneute Präqualifikation als Alternative zu einer erneuten Betriebsfahrt und zum erneuten Nachweis der produktspezifischen Eignung und PQ-Leistung zulässig. Das Verfahren eignet sich nicht, um die Speicherkapazität nachzuweisen.

Zur erneuten Präqualifikation einer RE/RG unter Berücksichtigung mehrerer TE kann das Verfahren mit Nachweis aus realer Erbringung bei einigen TE mit einem Nachweis über eine neue Betriebsfahrt bei anderen TE kombiniert werden.

2.4.1 Übersicht zum Verfahren

Das Verfahren zum erneuten Nachweis der technischen Eignung und der Bestätigung der PQ-Leistung erwartet eine Zeitreihe mit realen Erbringungsdaten, ermittelt die darin enthaltenen Leistungsänderungen (Erhöhung und Minderung), bewertet sie nach verschiedenen Kriterien als gültig oder ungültig und reiht sie der Höhe nach (getrennt für Leistungserhöhungen und -minderungen).

Eine Zeitreihe kann für die Wiederholung der PQ für mehrere Produkte genutzt werden, also jeweils positive und negative Regelleistung bei Frequency Containment Reserve (FCR), Automatic Frequency Restoration Reserve (aFRR) und Manual Frequency Restoration Reserve (mFRR). Zum wiederholten Nachweis der Eignung müssen die produktspezifischen Anforderungen (siehe unten) erfüllt sein.

Die jeweils höchste, gültige Leistungserhöhung bzw. -minderung entspricht dem Leistungswert, für den die Anlage den erneuten Präqualifikationsnachweis erbracht hat. Wird keine der in der Zeitreihe enthaltenen Leistungsänderungen als gültig erkannt, kann der Anbieter die Anlage anhand der vorgelegten realen Erbringungsdaten nicht erneut präqualifizieren.

Mit dem Verfahren aus realer Erbringung ist die erneute Präqualifikation auf einen Leistungswert in Höhe der bisherigen PQ-Leistung beschränkt. Dieses Verfahren kann also nur dazu dienen, die bisherige PQ-Leistung zu bestätigen. Möchte der Anbieter für die Anlage einen

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

höheren Wert als die bisherige PQ-Leistung präqualifizieren, ist eine Betriebsfahrt notwendig. Die bisherige PQ-Leistung der Anlage gilt als bestätigt, wenn eine Leistungsänderung in derselben Höhe und Richtung festgestellt und für gültig gewertet wird. Bei niedrigeren Leistungsänderungen wird die PQ-Leistung entsprechend anteilig bestätigt.²

2.4.2 Formale Anforderungen an die Nutzung des Verfahrens

Die Zeitreihe mit realen Erbringungsdaten muss die folgenden formalen Kriterien erfüllen.

Herkunft und Struktur

- Die realen Erbringungsdaten sind nicht an die Vorhaltung und Aktivierung von Regelleistung gebunden und können Leistungsänderungen jeglicher Herkunft enthalten, z.B. auch Leistungsänderungen bei Fahrplansprüngen.
- Die Zeitreihe kann mehrere Arbeitspunktwechsel beinhalten.
- Sollwert-Vorgaben können sprungbehaftet oder als Rampenvorgabe gegeben sein.

Alter

Die reale Erbringung darf nicht länger als zwei Jahre zurückliegen.

Länge und Granularität

Die Zeitreihe muss einen Zeitraum von mindestens vier Stunden abdecken und darf keine Lücken aufweisen.

Für die Präqualifikation für FCR, aFRR und mFRR sind Zeitreihen der folgenden zeitlichen Auflösung ausreichend:

- FCR: bis zu 4 Sekunden
- aFRR: bis zu 4 Sekunden
- mFRR: bis zu 60 Sekunden

Format

Es werden Messzeitreihen im Format XLSX (MS Excel) gemäß den Vorgaben des PQ-Portals erwartet.

2.4.3 Inhaltliche Anforderungen des Prüfverfahrens

Die inhaltlichen Anforderungen des Verfahrens sind an die Anforderungen an die Betriebsfahrt gemäß Abschnitt 2.3 angelehnt, tragen den dynamischen Anforderungen an die Einspeisung bzw. den Strombezug durch die Anlagen in der Realität aber Rechnung.

Die inhaltlichen Anforderungen lassen sich grob den Leistungsänderungen oder Bereichen konstanter Erbringung zuordnen. Dazu wird bei aFRR und mFRR aus dem Sollwert und dem Arbeitspunkt in jedem Zeitpunkt summarisch der als „Signal“ bezeichnete Wert bestimmt. Bei FCR entspricht der Signal-Wert dem Arbeitspunkt. Der Signal-Wert wird zu jedem Zeitpunkt mit dem Leistung-Istwert verglichen.

² Für die Bestätigung der bisherigen PQ-Leistung reicht ein Nachweis in Höhe von mindestens 98% dieses Leistungswerts über reale Erbringungsdaten aus.

Leistungsänderungen

Alle Leistungsänderungen unabhängig ihrer Höhe werden anhand der folgenden Kriterien identifiziert, gemessen und als gültig bzw. ungültig bewertet:

- Der Zeitraum der Leistungsänderung zwischen zwei Leistungsniveaus darf bis zur Erreichung des neuen Niveaus nicht länger als zulässig für die entsprechende Regelreserveart andauern (FCR/ aFRR/ mFRR: 30, 300 bzw. 750 Sekunden).
- Vor dem Beginn der Leistungsänderung müssen mindestens 30 Sekunden an konstantem Verlauf des Signals (Vorhaltephase) liegen.
- Reaktionszeit: Die Reaktionszeit wird beim Nachweis aus realen Erbringungsdaten wie bei der Betriebsfahrt bewertet, und zwar im Zusammenhang mit der höchsten als gültig betrachteten Leistungsänderung.
- Die (Dauer der) Leistungsänderung gilt als abgeschlossen, wenn sie in den Kanal von $\pm 5\%$ um das Leistungsniveau nach der Leistungsänderung (d.h. Kanal zwischen 95-105%) eintritt.
- Nach dem Ende der Leistungsänderung müssen mindestens 90 Sekunden an konstantem Verlauf des Signals liegen (Erbringungsphase).
- Für den Zeitraum der Leistungsänderung gelten keine Anforderungen an die zulässigen Schwankungen der Ist-Werte relativ zum Signal.

Zulässige Schwankungen bei der Vorhaltung und konstanten Erbringung von Regellenergie (stationäre Bereiche)

Außerhalb von den Bereichen, die tatsächlich Leistungsänderungen darstellen, müssen weitere Zeiträume mit konstantem Verlauf des gemeinsamen Signals aus Arbeitspunkt und Sollwert vorliegen.

- Jede Leistungsänderung muss einen zeitlichen Vorlauf und Nachlauf mit konstantem Signal von jeweils 600 Sekunden aufweisen.
- Der Vor- und Nachlauf können direkt vor und nach der Leistungsänderung an einem Stück vorliegen oder sich aus mehreren Stücken zu beliebigen Zeitpunkten mit einer Minstdauer von jeweils 30 Sekunden zusammensetzen.
- In den jeweils 600 Sekunden mit konstantem Signal sind die 30 Sekunden Vor- bzw. 90 Sekunden Nachlauf, die sich direkt an eine Leistungsänderung anschließen müssen, enthalten.
- Berücksichtigungsfähig sind nur Phasen mit konstantem Signal (d. h. Sollwert und Arbeitspunkt dürfen sich darin nicht verändern).
- Der (konstante) Arbeitspunkt kann sich je nach Phase unterscheiden.
- Die Vor- und Nachlaufphasen mit konstantem Signal müssen nicht auf dem gleichen Leistungsniveau vorliegen wie die von der Leistungsänderung erfassten Leistungsniveaus. Das Leistungsniveau geeigneter Abschnitte darf jedoch nur um maximal $\pm 50\%$ an ermittelter PQ-Leistung von dem Niveau der Phase abweichen, die sie verlängern.

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Während der Dauer eines konstanten Signals (stationärer Bereich) müssen die Ist-Werte sich wie folgt um das Signal verteilen und somit zulässige Schwankungen einhalten.

Tabelle 4: Anforderungen an den Transienten Bereich (FCR) und den Stationären Bereich

		"Erlaubtes" Intervall (mind. 95 % der Werte)	"Tolerierbares" Intervall (max. 5 % der Werte)
FCR	Transienter Bereich (Ende des LÄB bis 90 Sekunden nach Sollwertsprung)	+ / - 20 %	+ / - 30%
	(Sonstiger) Stationärer Bereich	+ / - 10 %	+ / - 20%
aFRR	Stationärer Bereich	+ / - 5 %	+ / - 10%
mFRR	Stationärer Bereich	+ / - 10 %	+ / - 20%

Für aFRR und mFRR gelten diese Anforderungen an die Schwankung während der Vorhaltung bzw. Erbringung sowohl für den obligatorischen Vor- und Nachlauf von 30 bzw. 90 Sekunden vor bzw. nach der Leistungsänderung als auch für weitere stationäre Bereiche von weiteren mind. 540 Sekunden vor und nach der Leistungsänderung, die sich nicht an die 30 Sekunden bzw. 90 Sekunden direkt anschließen müssen.

Sonstige Bereiche

Alle anderen Bereiche in der Zeitreihe, die mehr oder weniger große Schwankungen aufweisen und die Anforderungen an Leistungsänderungen oder stationäre Bereiche samt Abweichungstoleranzen nicht erfüllen, werden nicht weiter berücksichtigt.

2.5 Erbringungskonzept

Zusätzlich zu den vorangehend beschriebenen Betriebsprotokollen und sonstigen Angaben im PQ-Portal muss der Regelreserveanbieter mit seinem PQ-Antrag ein Erbringungskonzept für jede TE³, RE / RG sowie den Pool einreichen. Das Erbringungskonzept umfasst die Beschreibung der Sachverhalte, die im PQ-Portal noch nicht in geeigneter Weise abgebildet sind. Hierzu gehört beispielsweise die Dokumentation der technischen Realisierung der jeweiligen Regelreserveart. Der Inhalt des Erbringungskonzepts soll sich aus den PQ-Bedingungen ableiten. Der Reserven anschließende ÜNB kann hinsichtlich der Erstellung des Erbringungskonzepts, insbesondere hinsichtlich der zu nutzenden Dateiformate, weitere Vorgaben machen.

³ Auf das TE-Konzept kann verzichtet werden, sofern alle notwendigen Informationen auch im RE/RG-Konzept hinterlegt sind und dieses uneingeschränkt für jede dieser TE gültig ist. Besonderheiten, welche nicht alle technischen Einheiten der RE/RG betrifft, sind weiterhin in einem TE-Konzept anzugeben. Ferner ist ein TE-Konzept auf Anforderungen des ÜNBs immer einzureichen.

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Bei den vorangehend erwähnten Vorgaben hinsichtlich der Erstellung des Erbringungskonzepts geht es im Wesentlichen darum, eine Standardisierung sowie Automatisierung der bei der Auswertung genutzten Softwaretools etc. zu ermöglichen. Soweit sich hieraus Implikationen für das PQ-Portal ergeben, werden die ÜNB diese bei der Releaseplanung für das PQ-Portal berücksichtigen. Leitfragen und Vorlagen werden auf der Plattform regelleistung.net veröffentlicht.

2.6 Zeitverfügbarkeit

Soweit im vorliegenden Abschnitt vom Zeitpunkt der Aktivierung einer Besicherung die Rede ist, so ist stets der Zeitpunkt, zu dem die Ersatzlieferung physikalisch im öffentlichen Netz wirksam wird, gemeint.

2.6.1 Zeitverfügbarkeit - FCR

Der Regelreserveanbieter muss die Verfügbarkeit von FCR über den gesamten Produktzeitraum kontinuierlich sicherstellen.

Beim Auftreten von Störungen, die zur Nichtverfügbarkeit von FCR-Einheiten oder FCR-Gruppen führen, ist unverzüglich eine entsprechende Besicherung zu aktivieren.

Der Anbieter muss auch bei Ausfall der Kommunikationsstrecke sicherstellen, dass die FCR korrekt erbracht wird.

Artikel 156 Absatz 4 verpflichtet einen FCR-Anbieter, *"die kontinuierliche Verfügbarkeit der FCR während des Zeitraums sicher[zu]stellen, innerhalb dessen er zur FCR-Bereitstellung verpflichtet ist, mit Ausnahme störungsbedingter Nichtverfügbarkeiten einer FCR- Einheit."* Artikel 156 Absatz 6 lit. c stellt klar, dass *"die FCR, die aufgrund einer störungsbedingten Nichtverfügbarkeit oder der Nichtverfügbarkeit einer FCR-Einheit oder einer FCR-Gruppe nicht zur Verfügung stehen, so bald wie technisch möglich und gemäß den von dem Reserven anschließenden ÜNB festzulegenden Bedingungen ersetzt werden [müssen]."* Als Reserven anschließenden ÜNB steht es den deutschen ÜNB damit frei, den FCR-Anbieter dazu zu verpflichten, zum Beispiel durch geeignete Besicherungsverträge eine Zeitverfügbarkeit von 100 % sicherzustellen.

Es gilt die gesetzliche Verpflichtung aus Artikel 156 Absatz 5 SO GL: *"Jeder FCR-Anbieter informiert seinen Reserven anschließenden ÜNB so bald wie möglich über alle für die Präqualifikationsergebnisse relevanten Änderungen der tatsächlichen Verfügbarkeit aller oder eines Teils seiner FCR-Einheit und/oder seiner FCR-Gruppe."*

2.6.2 Verfügbarkeit von FRR-Einheiten und FRR-Gruppen

Auf Poolebene hat der FRR-Anbieter eine Zeitverfügbarkeit von 100 % zu gewährleisten. Beim Auftreten von Störungen, die zur Nichtverfügbarkeit von FRR-Einheiten oder FRR-Gruppen führen, ist unverzüglich eine entsprechende Besicherung zu aktivieren.

Im Falle der FRR gilt die gesetzliche Verpflichtung aus Artikel 158 Absatz 4 SO GL: *"Jeder FRR-Anbieter [...] informiert seinen Reserven anfordernden ÜNB so bald wie möglich über eine Verringerung der tatsächlichen Verfügbarkeit seiner FRR-Einheit oder seiner FRR-Gruppe oder eines Teils seiner FRR-Gruppe."*

2.7 Besondere Bestimmungen für Reserveeinheiten oder -gruppen mit begrenzten Energiespeichern

Als RE / RG mit begrenzten Energiespeichern werden RE / RG bezeichnet, welche die Vermarktbarkeit nicht ohne Zusatzmaßnahmen (wie bspw. den Einsatz von Speichermanagementmaßnahmen) **im Falle von FCR über zwei Stunden und im Falle von FRR über vier Stunden kontinuierlich in positiver oder negativer Richtung gesichert** erbringen können.

Im Falle von RE / RG, die gemäß obiger Definition keinen begrenzten Energiespeicher besitzen, ist als Nachweis eine Bestätigung des Regelreserveanbieters ausreichend. Die Bestätigung erfolgt durch die Eingabe der maximalen Erbringungsdauer (ohne Zusatzmaßnahmen, d.h. das reine physikalische Arbeitsvermögen) bei der TE/RE/RG im PQ-Portal.

Eine Kombination aus arbeitsvermögenbegrenzten und nicht arbeitsvermögenbegrenzten TE führt nicht zwangsläufig zu einer arbeitsvermögenbegrenzten RE / RG, solange die Erbringungsfähigkeit durch die arbeitsvermögenbegrenzten TE nicht eingeschränkt wird.

2.7.1 Bestimmung des minimalen Arbeitsvermögens für FRR

Für RE / RG, die die Definition einer RE / RG mit begrenztem Energiespeicher erfüllen, gelten die folgenden zusätzlichen Anforderungen:

- Das minimale Arbeitsvermögen des Energiespeichers muss zwei unterschiedlich bestimmte Untergrenzen erreichen oder übersteigen.
- Die Höhe des minimalen Arbeitsvermögens hängt von der PQ- sowie Vermarktbarkeit ab und darf im Standardfall während der Vorhaltung und Erbringung ohne Aktivierung des Nachlademanagements von FRR nicht unterschritten werden.
- Bei einer kombinierten Vorhaltung von positiver und negativer FRR sind entsprechende Arbeitsbereiche für beide Richtungen vorzuhalten.
- Bei der Bestimmung des minimalen Arbeitsvermögens für FRR dürfen keine Zusatzmaßnahmen berücksichtigt werden.

Die oben genannten Untergrenzen werden nachfolgend erläutert; das Maximum der beiden Untergrenzen ist für die Bestimmung des minimalen Arbeitsvermögens maßgebend.

Untergrenze des Arbeitsvermögens relativ zur Vermarktbarkeit Leistung

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Das minimale Arbeitsvermögen des Energiespeichers relativ zur Vermarktbaren Leistung wird im Falle der FCR in Abschnitt 3.1.6 definiert.

Im Falle der FRR beträgt das minimale Arbeitsvermögen des Energiespeichers relativ zur Vermarktbaren Leistung 60 Minuten zuzüglich des notwendigen Arbeitsbereiches (vgl. 2.7.2). Diese Anforderung gilt nicht für eine ausschließliche Teilnahme am Regelarbeitsmarkt- in diesem Fall ist der tatsächliche Vermarktungszeitraum am Regelarbeitsmarkt zu berücksichtigen. Eventuelle Anfahr- und Abfahrtrampen vor und nach der relevanten Produktzeitscheibe sind energetisch vorzuhalten.

Untergrenze des Arbeitsvermögens relativ zur PQ-Leistung

Das minimale Arbeitsvermögen des Energiespeichers relativ zur PQ-Leistung beträgt im Falle der FCR und im Falle der FRR jeweils 15 Minuten. Anfahr- und Abfahrtrampen vor und nach der relevanten Produktzeitscheibe, sowie das erweiterte Arbeitsvermögen für eine Direktaktivierung in der mFRR sind energetisch vorzuhalten.

2.7.2 Betriebsweise / Aktivierung des Nachlademanagements für FRR

Für FRR gibt es zwei Betriebsweisen (siehe Abbildung 10):

- Standardfall: Der Regelreserveanbieter trifft die Entscheidung über eine Nachlademaßnahme entsprechend frühzeitig. Hierdurch wird die Nachlademaßnahme vor Inanspruchnahme des minimalen Arbeitsvermögens von 60 Minuten wirksam und die RE / RG befindet sich somit weiterhin im erlaubten Arbeitsbereich.
- Nachweis der Nachlademaßnahme mittels ERRP-Meldung: Hierbei sind bereits getätigte Handelsgeschäfte und Verschiebungen im eigenen Erzeugungs- und Verbrauchsportfolio, welche im Fahrplan der relevanten technischen Einheit abgebildet sind, dem minimalen Arbeitsvermögen von 60 Minuten anzurechnen. Dies ist nur zulässig, wenn die Entscheidung für die Handelsgeschäfte und die Verschiebungen im eigenen Erzeugungs- und Verbrauchsportfolio rechtzeitig vor der Unterschreitung des 60-minütigen Arbeitsvermögens getroffen wurde. Als Nachweis, dass das Handelsgeschäft getätigt wurde, dienen die ERRP-Meldungen. Als Nachweis sind kontinuierlich während des gesamten Zeitraums der Regelleistungsvorhaltung Kraftwerkseinsatzpläne für die betroffene TE, RE oder RG zur Verfügung zu stellen und rechtzeitig zu aktualisieren. Die Übermittlung erfolgt Dateibasiert im ERRP-Format über die vom Anschluss-ÜNB vorgegebene Schnittstelle. Der Anbieter ist angehalten, den Ladestand möglichst zeitnah wieder in den Arbeitsbereich zurückzuführen, um z.B. bei Unterbrechungen der Handelsmöglichkeiten noch seiner Lieferverpflichtung nachkommen zu können.

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

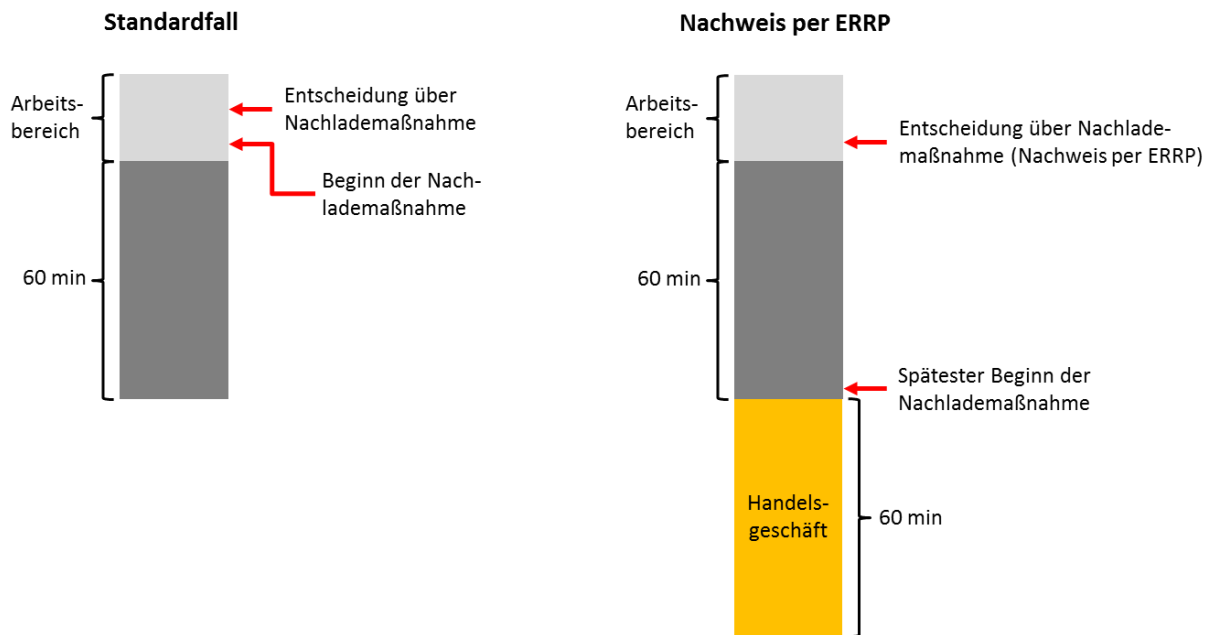


Abbildung 10: Betriebsweise des Lademanagements

Vor dem zeitlichen Ende des Vermarktungsfensters muss das Arbeitsvermögen entsprechend nur noch zeitanteilig vorgehalten werden.

Das während der Vermarktung vorgehaltene minimale Arbeitsvermögen ist auf Basis der vermarkteten Leistung der nächsten 60 Minuten zu bestimmen. Das Arbeitsvermögen für über den Regelleistungsmarktzuschlag hinausgehende Regelarbeitsmarktgebote muss zusätzlich vorgehalten werden.

Des Weiteren muss der Regelreserveanbieter nachweisen, dass er Speichermanagementmaßnahmen entwickelt hat, die eine kontinuierliche, gesicherte Erbringung über alle vermarkteten Produktzeitscheiben hinweg ermöglichen. Hierbei sind u.a. Produktstruktur und Vorlaufzeiten des Intraday-Handels, Systemverarbeitungszeiten der Regelreserveanbieter, die mögliche Nichtverfügbarkeit einer Handelsplattform und Liquiditätsengpässe im ¼-h-Intraday-Handel zu berücksichtigen.

2.7.3 Anforderungen an das Speichermanagement

Der Einsatz vom Speichermanagement muss es der RE / RG erlauben, durch Arbeitspunktverschiebungen in Verbindung mit kompensierenden Energiegeschäften die vorgehaltene Regelreserve über den gesamten vermarkteten Zeitraum gesichert zu erbringen^{4;5}. Im Falle der FCR gilt dies für den Normalzustand gemäß Artikel 18 SO GL; im Falle der FRR gilt dies unabhängig vom Netzzustand.

⁴Wird der vorausseilende Arbeitspunkt übertragen und / oder archiviert, so muss die Arbeitspunktverschiebung im vorausseilenden Arbeitspunkt entsprechend berücksichtigt werden.

⁵Potenzielle Lieferverpflichtungen vorausgegangener Auktionen müssen bei nachfolgenden Angebotsstellungen berücksichtigt werden

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Das Leistungsgleichgewicht zwischen Arbeitspunktverschiebung und der Be-/Entlademaßnahme muss gewährleistet sein.

Exogen verursachte Änderungen des Speicherstandes (wie z.B. natürliche Zuflüsse) stellen hierbei kein Speichermanagement dar. Der Regelreserveanbieter ist dafür verantwortlich, dass exogen verursachte Änderungen des Speicherstandes die Einhaltung der PQ-Bedingungen und im Falle der Vermarktung die Vorhaltung und die Erbringung nicht gefährden. Jegliche im Rahmen des Speichermanagements eingesetzten Kompensationsmaßnahmen (Handels-geschäfte, Kompensationsmaßnahmen im eigenen Bilanzkreis etc.) sind auf Anforderung des ÜNB in geeigneter Form nachzuweisen. Die Nachladestrategie darf nicht auf eine mögliche Übererfüllung der FCR angewiesen sein.

Mögliche Elemente eines Speichermanagements sind etwa:

Lade-/Entladevorgänge durch Fahrplangeschäfte: Die Wiedererreichung des optimalen Lade-standes ist durch Lade-/ Entladevorgänge über den Markt mittels im Voraus getätigter Fahr-plangeschäfte (Börsen- oder OTC-Geschäfte) möglich. Dabei erfolgt die Arbeitspunktverschie-bung in Höhe des getätigten kompensierenden Fahrplangeschäftes.

Lade-/Entladevorgänge mittels anderer Einheiten: Die Wiedererreichung des optimalen Lade-standes ist durch Lade- / Entladevorgänge mittels Anpassung der Einspeisung oder des Lei-stungsbezugs anderer TE möglich. Voraussetzung ist dabei, dass die betreffenden TE demsel-ben Bilanzkreis zugeordnet sind und in einem technischen Konzept sowie mittels Betriebskur-ven nachgewiesen wird, wie das zeitliche Zusammenwirken von Lade- bzw. Entladevorgang und kompensierender Einheit sichergestellt wird. Die in Abschnitt 5.1 beschriebenen Datenlie-ferpflichten gelten ergänzend auch für die kompensierende Einheit. Grundsätzlich muss sich die Substitution am Viertelstundenraster orientieren.

Nicht-Nutzung einer zulässigen Reaktionszeit: Entsprechend den Anforderungen ist die Re-gelreserve kontinuierlich zu erbringen. Bei einem Abruf der gesamten Regelreserve ist diese innerhalb von 30 Sekunden (FCR) resp. 5 Minuten (aFRR) resp. 12,5 Min (mFRR) vollständig zu aktivieren. Technische Einheiten, die in der Lage sind, die Regelreserve schneller zu er-bringen, können diese Eigenschaft als Freiheitsgrad nutzen.

Übererfüllung: Innerhalb der im Rahmenvertrag genannten Grenzen ist eine Übererfüllung von FCR zulässig. FCR ist mindestens gemäß den Anforderungen der P(f)-Kennlinie zu erbringen; eine Erbringung von bis zu 120 % der Anforderung gemäß der P(f)-Kennlinie ist (im Gegensatz zu einer Untererfüllung) zulässig. Dieser Freiheitsgrad kann für das Speichermanagement ge-nutzt werden, um bei Bedarf den Speicher gezielt zu laden oder zu entladen. Hierbei ist zu beachten, dass die maximale kombinierte Auswirkung der inhärenten Unempfindlichkeit der Frequenzreaktion und eines möglichen beabsichtigten Totbands bei der Frequenzreaktion des Reglers von FCR-Einheiten oder -Gruppen 10 mHz entspricht.

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

2.7.4 Bestimmung des nutzbaren Arbeitsvermögens für FCR und FRR

Der Nachweis des nutzbaren Arbeitsvermögens ist für RE / RG mit begrenztem Energiespeicher verpflichtend und kann im Rahmen der Betriebsfahrt entsprechend einer der beiden nachfolgend erläuterten Varianten erfolgen (siehe Abbildung 11 und Abbildung 12).

In Variante 1 wird nach dem zweiten Hub ein weiterer Hub angefügt und die Leistung so lange erbracht, bis das minimal notwendige Arbeitsvermögen nachgewiesen ist. Abbildung 11 illustriert diese erste Variante für den Fall der FCR.

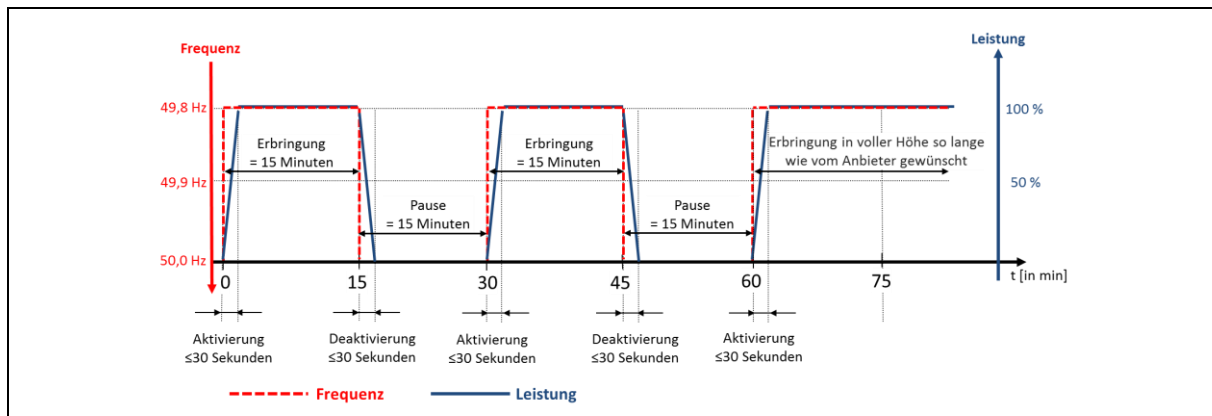


Abbildung 11: Variante 1 des Nachweises des nutzbaren Arbeitsvermögens (FCR)

Alternativ kann der Regelreserveanbieter die Hübe so häufig wiederholen, bis das minimal notwendige Arbeitsvermögen nachgewiesen ist. Diese zweite Variante wird in Abbildung 12 (ebenfalls für den Fall der FCR) illustriert.

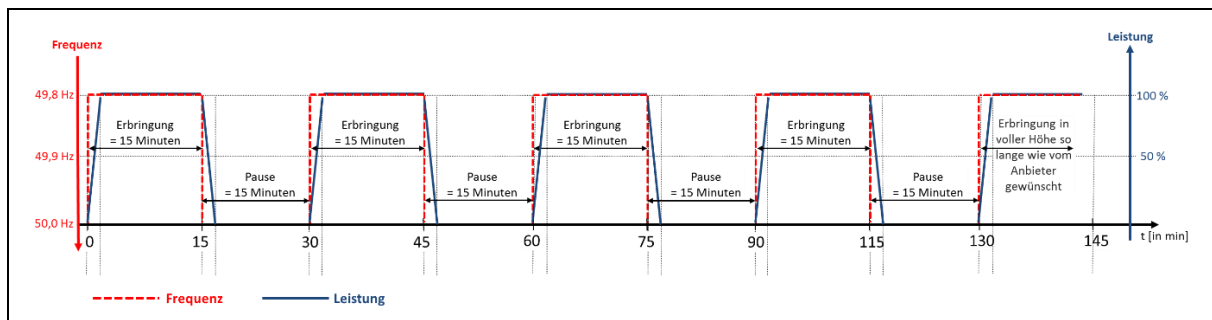


Abbildung 12: Variante 2 des Nachweises des nutzbaren Arbeitsvermögens (FCR)

Der Nachweis des nutzbaren Arbeitsvermögens muss mindestens mit der angestrebten Vermarktbarkeitsleistung erfolgen. Das über das minimal notwendige Arbeitsvermögen hinausgehende Arbeitsvermögen kann durch Betriebsprotokolle oder vergleichbare Unterlagen nachgewiesen werden. Bei der Bestimmung des nutzbaren Arbeitsvermögens ist der Einsatz von Speichermanagementmaßnahmen nicht zulässig.

2.8 Berücksichtigung von Nachholeffekten

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Ein Nachholeffekt liegt dann vor, wenn ein Regelreserveabruf resp. die daraus resultierende Erbringung von Regelreserve sich so auf das Einspeiseverhalten resp. den Leistungsbezug des Pools auswirkt, dass dieses sich unabhängig vom Regelreserveabruf ändert; die Abweichung der tatsächlichen Einspeisung resp. des tatsächlichen Leistungsbezugs von der geplanten Einspeisung resp. von dem geplanten Leistungsbezug sich also nicht auf die leistungs- und arbeitsmäßigen Auswirkungen des Regelreserveabrufs beschränkt. Hierbei ist es unerheblich, ob die zusätzliche Abweichung vor, während, oder nach dem Regelreserveabruf auftritt.

Der Regelreserveanbieter muss entweder bestätigen, dass solche Nachholeffekte ausgeschlossen sind, oder er muss diese Effekte im Erbringungskonzept beschreiben und die Gründe hierfür erläutern sowie sicherstellen, dass diese im Rahmen der Bewirtschaftung des Bilanzkreises vollständig berücksichtigt werden. Das Vorgehen bei der Berücksichtigung in der Bilanzkreisbewirtschaftung ist ebenfalls zu beschreiben.

2.9 Anforderungen an Windkraftanlagen

Zur Bestimmung des Arbeitspunktes kann bei Windkraftanlagen die Methode der möglichen Einspeisung genutzt werden. Es obliegt dem Anbieter, diese oder eine gleichwertige Methode zur Arbeitspunktbestimmung zu verwenden.

2.9.1 Bestimmung des Arbeitspunktes bei Nutzung der Möglichen Einspeisung

Sofern der Regelreserveanbieter die Methode der Möglichen Einspeisung verwendet, ist dem Reserven anschließenden ÜNB die Bestimmung der möglichen Einspeisung im Erbringungskonzept qualitativ darzulegen.

- Die „Mögliche Einspeisung“ ist der vom Anbieter ermittelte Leistungswert, den die Windkraftanlagen aufgrund des vorliegenden Winddargebots sowie der technischen Gegebenheiten gegenwärtig maximal einspeisen können.
- Durch den Datenpunkt „Sollwertvorgabe für dargebotsabhängige Einheiten“ werden leistungssenkende Maßnahmen, wie z.B. nächtlicher Schallschutz, Regelleistungsabruf, Einspeisemanagement erfasst. Liegen keine leistungssenkenden Maßnahmen vor, muss die mögliche Einspeisung bestmöglich die gemessene Einspeisung des Windparks widerspiegeln.
- Der Arbeitspunkt ergibt sich aus dem Minimum der Datenpunkte „Mögliche Einspeisung und „Sollwertvorgabe für dargebotsabhängige Einheiten“.

Die Datenpunkte werden im Detail in Kapitel 5.1 beschrieben.

Bei der Verwendung der Methode muss der Anbieter die spezifische Konstellation von TE / RE / RG berücksichtigen, d.h. der Anbieter muss erläutern, wie die mögliche Einspeisung der Windkraftanlagen oder des Anteils der RE / RG, welcher aus Windkraftanlagen besteht, bestimmt wird und wie diese im Arbeitspunkt der gesamten RE / RG berücksichtigt werden.

2.9.2 Mögliche Einspeisung im Falle der mFRR

Das Verfahren „mögliche Einspeisung“ wird in Abbildung 13 am Beispiel der mFRR dargestellt. Hierbei sind die Phasen Vorhaltung, Aktivierung, Erbringung und Deaktivierung von Regelleistung beispielhaft erläutert.

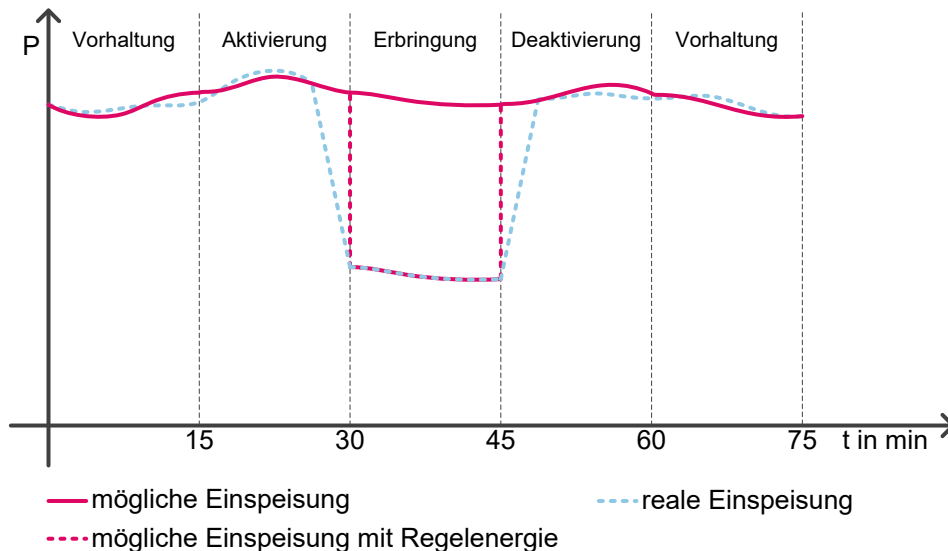


Abbildung 13: Nachweisverfahren der Methode „mögliche Einspeisung“ am Beispiel mFRR

In der Vorhaltphase müssen gemessene und mögliche Einspeisung entsprechend den Regeln in Kapitel 2.9.4 übereinstimmen.

In der Aktivierungsphase wird die Einspeiseleistung des Windparks um die angeforderte Regelreserveleistung reduziert. Die Bestimmung der möglichen Einspeisung muss während der Aktivierungsphase mit hinreichender Genauigkeit erfolgen, da diese als Referenzwert zur Ermittlung der Regelreserveerbringung dient.

Während der Erbringungsphase wird die Einspeiseleistung dauerhaft um die angeforderte Regelreserveleistung reduziert. Hierbei dient die mögliche Einspeisung als Referenzwert. Es wird erwartet, dass die Kurven der möglichen und der tatsächlichen Einspeisung annähernd parallel verlaufen (siehe Abbildung 13).

In der darauffolgenden Phase wird die Regelreserveerbringung deaktiviert. Mit Zeitpunkt der vollständigen Deaktivierung sollte die mögliche mit der tatsächlichen Einspeisung hinreichend genau übereinstimmen. Die Differenz zu diesem Zeitpunkt dient als Indikator für die Genauigkeit der möglichen Einspeisung während der Regelreserveerbringung.

Das Verfahren zur Ermittlung der möglichen Einspeisung darf sich in den verschiedenen Phasen der Regelreservebereitstellung grundsätzlich nicht unterscheiden.

Der Anbieter muss sicherstellen, dass die Bestimmung der möglichen Einspeisung, insbesondere während der Erbringung von Regelreserve oder bei anderweitigen Leistungsreduktionen entsprechend den Genauigkeitsanforderungen der PQ-Bedingungen erfolgt.

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Sofern eine Leistungsreduktion vorliegt (z.B. im Rahmen von Einspeisemanagement nach § 13 (2) EnWG oder aus wirtschaftlichen Gründen), kann sich, im Falle der Nutzung der Methode zur möglichen Einspeisung, der Referenzwert aus dem Minimum der möglichen Einspeisung und dem Sollwert der Leistungsreduktion abgeleitet werden.

2.9.3 Mögliche Einspeisung bei FCR und aFRR

Für FCR und aFRR sind die regelreserveartspezifischen Vorgaben zu berücksichtigen. Für aFRR bedeutet dies konkret, dass unter anderem der 5 Minuten vorausseilende Arbeitspunkt ermittelt werden muss.

2.9.4 Genauigkeitsanforderungen zur Bestimmung der möglichen Einspeiseleistung

Zur Prüfung der Genauigkeit der Bestimmung der möglichen Einspeisung sind vom Regelreserveanbieter folgende Punkte im Rahmen seiner Auswertungen zu berücksichtigen und dem Reserven anschließenden ÜNB unter Berücksichtigung der in Kapitel 5.1 aufgeführten Datenpunkte vorzulegen:

- Der Betrachtungszeitraum für die Auswertung muss zusammenhängend sein und den Zeitraum umfassen, in dem die Betriebsfahrt (Doppelhöckerkurve) erfasst wurde.
- Werte mit einer Einspeiseleistung kleiner als 10 % der installierten Leistung werden nicht berücksichtigt.
- Daten, die im Rahmen einer Leistungsreduktion (z.B. Einspeisemanagementmaßnahmen) erfasst wurden, werden nicht berücksichtigt.
- Mindestens 10.000 Werte innerhalb des Betrachtungszeitraums müssen die Anforderungen erfüllen.
- Im Betrachtungszeitraum wird die Differenz zwischen möglicher Einspeisung abzüglich der Regelleistungssollwertes und der Ist-Einspeisung bzw. der Regelreserveerbringungsfehler bestimmt. Der Mittelwert des Erbringungsfehlers darf nicht größer als ± 1 % der zu präqualifizierenden Leistung sein.
- Die Anforderungen an die Betriebsfahrt gemäß Kapitel 0 müssen erfüllt werden.

2.9.5 Abschattungseffekte

Durch eine Leistungsreduktion von Windkraftanlagen kann die Einspeisung der restlichen Anlagen eines Windparks oder der Anlagen in benachbarten Windparks ansteigen. Ebenfalls kann durch eine Deaktivierung negativer Regelreserve die Einspeisung der restlichen Anlagen eines Windparks oder der Anlagen benachbarter Windparks reduziert werden. Hieraus ergibt sich für den Regelreserveanbieter die Verpflichtung, in seinem Erbringungskonzept alle Windkraftanlagen in einem Radius von 5 km aufzulisten (idealerweise in Form einer Karte).

Sollten Windschatteneffekte auftreten und nicht zu vernachlässigbare Auswirkungen auf die Einspeiseleistung innerhalb des Windparks oder des benachbarten Windparks haben, so liegt es in der Verantwortung des Regelreserveanbieters diese Effekte zu berücksichtigen und zu

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

kompensieren. Dabei ist sicherzustellen, dass es zu keiner systematischen Untererfüllung, aber auch zu keiner gravierenden Übererfüllung kommt. Falls zur Vermeidung einer systematischen Untererfüllung ein Kompensationsfaktor verwendet wird, so ist die Höhe des Faktors dem Reserven anschließenden ÜNB im Erbringungskonzept aufzuzeigen.

Im Anschluss an eine Regelreserveerbringung sind die beteiligten Windkraftanlagen schnellstmöglich auf den Referenzwert zurückzuführen.

2.10 Leittechnischer Test

Jeder Pool muss einen leittechnischen Test absolvieren und nachweisen, dass er die hierfür formulierten Vorgaben einhält.

Im Gegensatz zur Betriebsfahrt, die der Regelreserveanbieter ohne Beteiligung des Reserven anschließenden ÜNB durchführt, erfolgt der leittechnische Test in enger Abstimmung mit dem ÜNB. Der leittechnische Test ist für alle drei Regelreservearten vorgesehen, aber jeweils etwas unterschiedlich ausgestaltet. Die einheitlichen Anforderungen der vier deutschen ÜNB werden nachfolgend beschrieben.

Der leittechnische Test hat für alle drei Regelreservearten zwei wesentliche Inhalte:

- Der Regelreserveanbieter muss zeigen, dass sein Pool korrekt an das Leitsystem des ÜNB angebunden ist. Hierzu zählt die korrekte Erfassung und Übermittlung der als Echtzeitdaten geforderten Messwerte (vgl. Abschnitt 5.1) sowie der unproblematische Empfang resp. die Umsetzung von Sollwertvorgaben / Abrufen. Im Falle der aFRR umfasst dies eine Überprüfung der zuverlässigen Einbindung in den Regelkreis des ÜNB.
- Der Regelreserveanbieter muss die Robustheit der Erbringung durch den Pool nachweisen. Dazu gehört zum einen ein regulärer Funktionstest (Sollwertvorgabe) unter betrieblichen Bedingungen; zum anderen muss der Regelreserveanbieter zeigen, dass der Pool auch mit technisch-betrieblichen Herausforderungen z.B. Störungen umgehen kann. Zu den denkbaren Störungen, die im leittechnischen Test simuliert werden könnten, zählt z.B. Ausfall einer TE des Pools.

Durchzuführen ist der leittechnische Test

- bei der Erst-Präqualifikation eines Pools oder
- bei grundlegenden Änderungen der Pool-Zusammensetzung oder der Pool-Steuerung oder
- bei regulärem Ablauf der Gültigkeit einer ausgesprochenen Präqualifikation nach spätestens fünf Jahren oder
- auf begründete Anforderung des Reserven anschließenden ÜNB.

In Analogie zu dem in Abschnitt 1.3 skizzierten ÜNB-Verständnis von Artikel 155 Absatz 6 und Artikel 159 Absatz 6 sind unter grundlegenden Änderungen der Pool-Zusammensetzung oder

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Pool-Steuerung solche Änderungen zu verstehen, die dazu führen könnten, dass der Pool die Anforderungen nicht mehr erfüllt.

Bei regulärem Ablauf der Gültigkeit einer Präqualifikation besteht in Analogie zu Abschnitt 2.3 die Möglichkeit der Nutzung realer Abruf- resp. Erbringungsdaten des jeweiligen Pools. Bedingung hierfür ist zum einen, dass die Daten nicht älter als 24 Monate sind. Zum anderen muss aus diesen Daten hervorgehen, dass die Anforderungen des leittechnischen Tests erfüllt sind.

Die wesentlichen Anforderungen hinsichtlich des leittechnischen Tests sind in der Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Zusammenfassung der wesentlichen Inhalte des leittechnischen Tests

FCR	aFRR	mFRR
Überprüfung der korrekten Anbindung an das Leitsystem des ÜNB • korrekte Erfassung und Übermittlung der als Echtzeitdaten geforderten Messwerte (vgl. Abschnitt 5.2) • problemloser Empfang und Umsetzung von Sollwertvorgaben resp. Abrufen • Simulation des Ausfalls der Datenverbindung zwischen ÜNB und Regelreserveanbieter zur Überprüfung der Redundanz		
	zuverlässige Einbindung in den Regelkreis des ÜNB	funktionierende Anbindung an den MOLS
Simulation des Ausfalls / der Störung einer TE / RE / RG zwecks Überprüfung der Robustheit der Poolsteuerung sowie der Stabilität der Erbringungsqualität; Überprüfung des reibungslosen Funktionierens der Absicherung durch eine andere TE / RE / RG des Pools		
Die in den leittechnischen Test einzubeziehende Leistung soll repräsentativ für den Pool sein und wird zwischen Regelreserveanbieter und ÜNB vereinbart. Für die Testerbringung ist von einer Dauer von ein bis zwei Stunden auszugehen.		
Testerbringung unter realistischen Bedingungen auf Basis der tatsächlichen Frequenzabweichungen; Überprüfung hinsichtlich der Produktvorgaben für die FCR	Testerbringung unter realistischen Bedingungen auf Basis eines nicht standardisierten, vom ÜNB bestimmten Sollwerts mit einer zeitlichen Auflösung zwischen 1 und 4 Sekunden; Schnell wechselnde Abrufe mit unterschiedlichen Sollwerten und Richtungswechseln Überprüfung hinsichtlich der Produktvorgaben für die aFRR. Das Erbringungsverhalten richtet sich nach den Toleranz-/Akzeptanzkanälen der aktuell gültigen Abrechnungslogik.	Testerbringung unter realistischen Bedingungen auf Basis eines Abrufs via MOLS im Viertelstundenraster; Überprüfung hinsichtlich der Produktvorgaben für mFRR
Der Regelreserveanbieter muss für den Zeitraum des Tests selbst dafür sorgen, dass sein Bilanzkreis auf geeignete Weise bewirtschaftet wird.		

Die Teilnahme am leittechnischen Test wird nicht vergütet; der Regelreserveanbieter muss alle anfallenden Kosten selbst tragen. Bei Nicht-Bestehen des Testes wird in Abstimmung mit dem ÜNB eine Wiederholung erforderlich.

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Die obige Beschreibung des leittechnischen Tests ist nicht abschließend, sondern kann auf begründete Anforderung des Reserven anschließenden ÜNBs entsprechend erweitert werden.

2.11 Erkennung und Behebung von Störungen

Der Regelreserveanbieter muss durch geeignete Maßnahmen sicherstellen, dass Störungen bei der Vorhaltung und / oder Erbringung sofort erkannt und behoben werden. Spätestens 15 Minuten nach dem Ende der Viertelstunde, in der die Störung aufgetreten ist, muss die korrekte Vorhaltung und / oder Erbringung wieder gewährleistet sein. Störungen sind in geeigneter Weise zu dokumentieren und dem Reserven anschließenden ÜNB auf Verlangen zu erläutern.

Im Falle einer Besicherung über den Regelarbeitsmarkt (vgl. Abschnitt 2.18 Besicherung) ist unverzüglich ein entsprechendes RAM-Gebot abzugeben. Die prozessbedingten erhöhten Ausfallzeiten gehen zu Lasten des Anbieters.

Störungen sind in geeigneter Weise zu dokumentieren und dem Reserven anschließenden ÜNB auf Verlangen zu erläutern.

Nach der Entwicklung und Veröffentlichung von Vorgaben für die strukturierte und standardisierte Erfassung von Störungen durch die ÜNB muss die Dokumentation der Störungen entsprechend diesen Vorgaben erfolgen.

2.12 Besondere Vorgaben hinsichtlich der zeitgleichen oder sequentiellen Erbringung verschiedener Regelreservearten durch dieselbe TE

Eine TE kann pro LFR-Zone durch Zuordnung zu RE / RG wie folgt präqualifiziert werden:

- für verschiedene Regelreservearten für einen oder mehrere Regelreserveanbieter;
- pro Regelreserveart von nur einem Regelreserveanbieter.

Aus einer TE kann pro LFR-Zone durch Zuordnung zu RE / RG derselbe Regelreserveanbieter gleichzeitig alle drei Regelreservearten (FCR, aFRR, mFRR) vermarkten, vorhalten und erbringen, sofern für jede vorgehaltene Regelreserveart ein separates Leistungsband vorgehalten wird und die regelreserveartspezifischen Anforderungen insgesamt eingehalten werden.

Eine TE kann bei einem Regelreserveanbieter pro Regelleistungsart Bestandteil unterschiedlicher RE / RG sein. Diese TE kann im operativen Betrieb, d.h. bei der Regelleistungsvorhaltung und -erbringung, im Viertelstundenraster nur einer RE / RG zugeordnet sein. Die Zuord-

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

nung der TE zur entsprechenden RE / RG ist zu archivieren und auf Anforderung vom Anschluss-ÜNB zur Verfügung zu stellen (z.B. im Rahmen eines Ex-Post-Erbringungsnachweises). Damit ist eine zeitgleiche Zuordnung der TE zu mehr als einer RE / RG ausgeschlossen. Dieser Sachverhalt wird zudem bei der Ermittlung der Vermarktbaren Leistung berücksichtigt, indem der Beitrag der TE zur Vermarktbaren Leistung des Pools nur einmal berücksichtigt wird (siehe Beispiel in der folgenden Erläuterungsbox). Außerdem ist dieses Konstrukt im Erbringungskonzept zu beschreiben und durch den ÜNB freizugeben.

Das folgende Beispiel soll verdeutlichen, wie sich der Beitrag einer Batterie auf die Vermarktbarere Leistung der jeweiligen Kraftwerke auswirkt und wie sich diese Auswirkung auf den Beitrag zum Pool niederschlägt:

	Kraftwerk 1	Kraftwerk 2	Kraftwerk 3	Beitrag zum Pool
Als RE präqualifiziert	7	8	5	20
Als RG in Kombination mit jeweils der selben Batterie präqualifiziert	8	9	7	22

Die verschiedenen, als RE präqualifizierten Kraftwerke, verfügen über eine Vermarktbarere Leistung von 7 MW, 8 MW und 5 MW. Der Beitrag zum Pool beträgt damit in Summe 20 MW.

Werden die Kraftwerke mit der nur einmal existierenden Batterie im Pool als Gruppe präqualifiziert, so ergibt sich eine Steigerung der Vermarktbareren Leistung bei Kraftwerk 1 um 1 MW, bei Kraftwerk 2 um 1 MW und bei Kraftwerk 3 um 2 MW. Bei der Bestimmung des Beitrags zum Pool wird die Gruppe berücksichtigt, bei der die Batterie die größte Steigerung der Vermarktbareren Leistung bewirkt. Im vorliegenden Beispiel wäre dies die Gruppe mit dem Kraftwerk 3. Der Beitrag zum Pool ergibt sich somit als Addition der Leistung des Kraftwerks 1, mit dem Kraftwerk 2 und der Gruppe Kraftwerk 3 / Batterie und beträgt 22 MW.

Die Bestimmung der Abweichung des Regelleistungswertes vom Regelleistungssollwert, jeweils pro Regelreserveart, wird als Fehlerzuordnung bezeichnet. Bei einer gleichzeitigen Vorgehaltung und Erbringung durch denselben Regelreserveanbieter erfolgt für die Ebenen TE / RE / RG die Fehlerzuordnung in Abhängigkeit von der Kombination der vorgehaltenen resp. erbrachten Regelreservearten wie folgt:

- falls nur eine Regelreserveart vorgehalten und erbracht wird, dann ist der Fehler vollständig dieser Regelreserveart zuzuordnen;
- falls FCR und mFRR, nicht jedoch aFRR vorgehalten resp. erbracht werden, so ist der Fehler der FCR zuzuordnen;
- falls zusätzlich zu FCR und / oder mFRR auch aFRR vorgehalten resp. erbracht wird, so ist der Fehler der aFRR zuzuordnen.

Tabelle 6 stellt die aktuell angewandte Fehlerzuordnung dar.



PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Eine zeitgleiche, d.h. sich zeitlich überschneidende Vermarktung, Vorhaltung und Erbringung durch mehr als einen Regelreserveanbieter ist nicht zulässig.

Zeitlich aufeinanderfolgend ist eine Vermarktung, Vorhaltung und Erbringung durch mehr als einen Regelreserveanbieter zulässig, falls jede Regelreserveart von höchstens einem Regelreserveanbieter vermarktet, vorgehalten und erbracht wird. Falls eine Vermarktung unterschiedlicher Regelreservearten aus einer TE / RE / RG durch mehr als einen Regelreserveanbieter vorgesehen ist, so muss zum einen eine zeitgleiche Vermarktung durch mehr als einen Regelreserveanbieter durch geeignete Maßnahmen ausgeschlossen werden und diese Maßnahmen zum anderen im Erbringungskonzept beschrieben werden. Jeder der betreffenden Regelreserveanbieter muss die Präqualifikationsanforderungen erfüllen.

Die nachfolgend eingefügte Tabelle stellt illustrativ die insgesamt sieben möglichen Vermarktungskombinationen dar. Blaue Hintergrundfarbe in einer Zelle der drei Spalten ganz links bedeutet, dass die betreffende Regelreserveart von der TE / RE / RG vermarktet resp. vorgehalten und erbracht wird. Der Einfachheit halber wird nur die positive Regelrichtung betrachtet und es werden keine Einheiten angegeben; für den Zweck der Beschreibung wird nachfolgend die Einheit "MW" angenommen. Ebenfalls zur Vereinfachung wird nachfolgend angenommen, dass der Arbeitspunkt in allen dargestellten Kombinationen 0 MW beträgt. Die Zahlenangaben in der Tabelle folgen der generell angewandten Vorzeichenkonvention: Eine Einspeisung hat ein positives Vorzeichen; ebenso eine Anforderung (SOLL) positiver Regelreserve und eine Übererfüllung eines Abrufs positiver Regelreserve sowie eine Untererfüllung eines Abrufs negativer Regelreserve. Entsprechend hat ein Leistungsbezug ein negatives Vorzeichen; dies gilt auch für eine Anforderung (SOLL) negativer Regelreserve und eine Untererfüllung eines Abrufs positiver Regelreserve sowie eine Übererfüllung eines Abrufs negativer Regelreserve.

Tabelle 6: Illustration der Fehlerzuordnung bei der Erbringung von Regelreserve

FCR POS	aFRR POS	mFRR POS	KOMB.	IST	FCR POS SOLL	aFRR POS SOLL	mFRR POS SOLL	FCR POS IST	aFRR POS IST	mFRR POS IST	FCR POS FEHLER	aFRR POS FEHLER	mFRR POS FEHLER	KOMB.	FCR POS	aFRR POS	mFRR POS
			1	+5	+10			+5			-5			1			
			2	+5		+10			+5			-5		2			
			3	+5			+10			+5			-5	3			
			4	+10	+10	+10		+10	0		0	-10		4			
			5	+10	+10		+10	0		+10	-10			5			
			6	+10		+10	+10		0	+10		-10	0	6			
			7	+15	+10	+10	+10	+10	-5	+10	0	-15	0	7			

Im Fall von Kombination 1 erbringt die TE / RE / RG nur FCR_POS (blaue Kennzeichnung links). Die Ist-Einspeisung wird mit +5 MW angenommen. Da der Regelleistungswert grundsätzlich der Ist-Einspeisung minus Arbeitspunkt entspricht, beträgt in diesem Beispiel der FCR-Istwert +5 MW. Diesem Istwert steht annahmehalber ein Sollwert von +10 MW gegenüber. Da der Erbringungsfehler sich grundsätzlich als Differenz von Regelleistungssollwert und Regelleistungswert bestimmt, resultiert eine Fehlerbringung (Unterbringung) von fünf MW, die entsprechend der Vorzeichenkonvention als - 5 MW dargestellt wird. Die Zuordnung des Fehlers zu einer bestimmten Regelreserveart wird in

den drei Spalten der Tabelle ganz rechts mit roter Hintergrundfarbe farblich codiert. (Ebenfalls ganz rechts wird eine - annahmehalber - als "korrekt" betrachtete Erbringung mit grüner Hintergrundfarbe gekennzeichnet.) Im Falle von Kombination 1 wird der gesamte Fehler der FCR (FCR_POS) zugerechnet. Kombination 2 und 3 illustrieren diesen Fall jeweils für die alleinige Erbringung von aFRR (aFRR_POS) resp. mFRR (mFRR_POS).

In Kombination 4 erbringt die TE / RE / RG gleichzeitig FCR (FCR_POS) und aFRR (aFRR_POS). In diesem Fall erfolgt keine Aufteilung des Fehlers, sondern der gesamte Fehler wird der aFRR (aFRR_POS) zugerechnet (rote Kennzeichnung rechts), während die geforderte FCR (FCR_POS) annahmehalber als korrekt erbracht gilt (grüne Kennzeichnung rechts). Auch in den Fällen der Kombinationen 6 und 7 wird der gesamte Erbringungsfehler der aFRR (aFRR_POS) zugerechnet.

Im Falle von Kombination 5 wird die TE / RE / RG für die gleichzeitige Erbringung von FCR (FCR_POS) und mFRR (mFRR_POS) eingesetzt. Das Beispiel illustriert, dass in diesem Fall der gesamte Erbringungsfehler der FCR (FCR_POS) zugerechnet wird und die mFRR (mFRR_POS) als korrekt erbracht gilt.

2.13 Kontaktstelle für operativen Betrieb zur Kommunikation mit ÜNB

Der Regelreserveanbieter ist verpflichtet, eine 24/7 erreichbare Kontaktstelle für den operativen Betrieb einzurichten und dem Reserven anschließenden ÜNB alle Informationen zur Verfügung zu stellen, die dafür erforderlich sind, diese Kontaktstelle erreichen zu können. Die Kommunikation erfolgt mittels Telefon und E-Mail. In den Zeiten, in denen der Regelreserveanbieter einen Zuschlag erhalten hat und Regelreserve vorhält, muss bei der vom Regelreserveanbieter genannten Kontaktstelle jederzeit ein Deutsch oder Englisch sprechender, geschulter und mit den erforderlichen Kompetenzen ausgestatteter Mitarbeiter erreichbar sein, der in der Lage ist, die Anweisungen des ÜNB umzusetzen und selbständig Eingriffe in die Steuerungssysteme des Regelreserveanbieters vorzunehmen (z.B. manuelle Aktivierung von Regelreserve).

Änderungen der Kontaktinformationen sind dem ÜNB durch Nutzung des PQ-Portals zu melden. Diese werden nach spätestens zehn Werktagen wirksam. Falls die Änderungsmeldung unterbleibt, wird die Präqualifikation aller zu dem jeweiligen Pool gehörenden RE und RG ausgesetzt.

2.14 ANB-Bestätigung

Der Regelreserveanbieter - ggf. zusammen mit dem Anlagenbetreiber - muss sich mit dem Reserven anschließenden VNB abstimmen und sämtliche Maßnahmen vornehmen, die für eine korrekte Vorhaltung und Erbringung von Regelreserve erforderlich sind. Als Nachweis erteilt der Reserve anschließende VNB dem ÜNB die Bestätigung digital über das PQ-Portal. In Absprache mit dem ÜNB und dem Reserven anschließenden VNB kann der Regelreserveanbieter als Rückfallebene die vom Reserven anschließenden VNB unterzeichnete ANB-Bestätigung vorlegen.

Hinsichtlich der praktischen Umsetzung ist vorgesehen, dass der Reserven anschließende VNB die Bestätigung erteilt und sich bei Bedarf mit dem nächsten zwischengeschalteten VNB abstimmt.

Für den Fall, dass ein Reserven anschließender VNB oder ein dem Reserven anschließenden ÜNB und dem Reserven anschließenden VNB zwischengeschalteter VNB eine TE aufgrund von Netzrestriktionen temporär einschränken muss, so muss der Regelreserveanbieter durch geeignete Maßnahmen und eventuell durch Vereinbarungen mit dem Anlagenbetreiber sicherstellen, dass der Anbieter unverzüglich die Informationen über die Einschränkungen der TE vom Anlagenbetreiber erhält und diese zur Sicherstellung der Verpflichtung der kontinuierlichen Vorhaltung und Erbringung von Regelreserve verwendet.

2.15 BKV-Bestätigung

Jede TE, die einer RE / RG zugeordnet ist, muss über eine Messlokation (Zählpunkt) einem Bilanzkreis zugeordnet sein und der BKV des Bilanzkreises muss über die Regelreserververmarktung (und ggf. -vorhaltung und -erbringung) informiert sein. Der Regelreserveanbieter hat dies durch eine Eigenerklärung zu bestätigen.

2.16 Lieferantenbestätigung

Für jede TE, die einer RE / RG zugeordnet ist und zur Vorhaltung oder Erbringung von Regelreserve eingesetzt werden soll, ist eine Lieferantenbestätigung entsprechend Abschnitt 5.3 vorzulegen und bei Lieferantenwechseln zu aktualisieren. Eine bestehende Präqualifikation wird bei einem Lieferantenwechsel solange ausgesetzt, bis die aktualisierte Lieferantenbestätigung vorliegt.

2.17 Bestätigung des Betreibers/Eigentümers der TE

Für jede TE, die einer RE / RG zugeordnet ist und zur Vorhaltung oder Erbringung von Regelreserve eingesetzt werden soll, muss der Regelreserveanbieter Folgendes bestätigen, soweit er nicht zugleich der Anlagenbetreiber und Eigentümer der TE ist:

- a) Der Eigentümer der TE ist über den Präqualifikationsantrag informiert und hat der Vorhaltung und Erbringung der Regelreserve aus seiner TE zugestimmt.
- b) Der Anlagenbetreiber hat die relevanten Präqualifikationsunterlagen vollständig erhalten und sich mit der darin beschriebenen Vorgehensweise vollumfänglich einverstanden erklärt.
- c) Der Anlagenbetreiber ist mit der Verwendung der TE zur Vorhaltung und Erbringung von Regelreserve durch den Regelreserveanbieter entsprechend den Anweisungen des Reserven anschließenden ÜNB einverstanden.

Der Regelreserveanbieter muss bestätigen, dass er mit jedem relevanten Anlagenbetreiber und / oder Eigentümer Vereinbarungen getroffen hat, durch die Folgendes sichergestellt ist:

- a) Die in den PQ-Bedingungen beschriebenen Anforderungen werden vollständig eingehalten, solange der Regelreserveanbieter zur Vorhaltung resp. Erbringung von Regelreserve verpflichtet ist resp. solange eine Vermarktung erfolgt.
- b) Der Regelreserveanbieter wird unverzüglich informiert, wenn die in den PQ-Bedingungen beschriebenen Anforderungen nicht mehr oder nicht mehr vollständig erfüllt sind.
- c) Wesentliche Änderungen in den der Präqualifikation zugrundeliegenden Unternehmens- oder Leistungsdaten werden dem Regelreserveanbieter unverzüglich mitgeteilt.

- d) Der Anlagenbetreiber wird die für die Vorhaltung resp. Erbringung von Regelreserve eingesetzten TE nur so betreiben, dass die ordnungsgemäße Vorhaltung und Erbringung der Regelreserve nicht beeinträchtigt wird.
- e) Der Reserven anschließende ÜNB wird von allen Haftungsansprüchen aus Schäden freigestellt, die im Zusammenhang mit der Vorhaltung resp. Erbringung von Regelreserve entstehen können.

2.18 **Besicherung**

Eine Besicherung kann poolintern, durch weitere Anlagenpools des Anbieters in anderen Regelzonen organisiert oder durch einen Dritten⁶ – dem Sicherungsgeber (SiG) – gewährleistet werden.

Die Besicherung eines Pools durch weitere Pools in anderen Regelzonen oder durch einen Dritten ist zulässig, sofern der Ausfall nicht innerhalb des regelzoneninternen Anlagenpools des Anbieters kompensiert werden kann. Sie dient ausschließlich der Absicherung technischer Störungen und darf nicht zur wirtschaftlichen Optimierung eingesetzt werden. Für die Dauer des Ausfalls fallen die entsprechenden Anreizkomponenten gemäß den Modalitäten für Regelreserveanbieter an.

Die Besicherung der für die Erbringung von FCR, aFRR oder mFRR vorgehaltenen RE oder RG darf ausschließlich durch präqualifizierte RE oder RG erfolgen. Diese können in derselben oder in einer anderen LFR-Zone gelegen sein.

In der FRR ist für die Abwicklung von Besicherungen durch einen Dritten sowie von regelzonenübergreifenden Besicherungen die Gebotsabgabe am Regelarbeitsmarkt verpflichtend zu nutzen.

Durch die Aktivierung der Besicherung darf keine Verletzung der Vorhaltung des Pools des Dritten auftreten. Erfolgt die Besicherung durch einen Dritten, müssen die hierfür erforderlichen Vereinbarungen zwischen dem Anbieter und dem besichernden Dritten rechtzeitig abgeschlossen sowie die betrieblichen Voraussetzungen sichergestellt werden. Über diese Vereinbarungen ist auch der Anschluss-ÜNB zu informieren. Der Nachweis der Besicherung ist ex ante durch Vorlage einer unterzeichneten Bestätigung des besichernden Dritten zu erbringen (vgl. Abschnitt 5.4). Die zur Besicherung verwendeten Leistungsanteile müssen exklusiv vorgehalten werden und dürfen nicht anderweitig kontrahiert sein.

⁶ Die Möglichkeiten einer poolexternen Besicherung sind im „Leitfaden zur Besicherung für Regelleistung“ zu finden.

2.19 entfällt**2.20 Vermeidung von Störungen des Poolbetriebs im Rahmen des Präqualifikationsverfahrens**

Der Regelreserveanbieter stellt sicher, dass die Durchführung des Präqualifikationsverfahrens keine negativen Auswirkungen auf vertragliche Verpflichtungen hinsichtlich der Vorhaltung und Erbringung von Regelreserven hat. Insbesondere sollen Betriebsfahrten, Leittechnische Tests und sonstige Prüfungen hinreichend genau geplant und bei der Vermarktung von Regelreserven berücksichtigt werden. Die aus den Tests und Prüfungen resultierenden Istwerte sind in der Regel isoliert zu betrachten und weisen keine negative Beeinflussung der Erbringungsqualität des aktiv an der Vorhaltung und Erbringung eingesetzten Pools auf.

3 Regelreserveartspezifische Anforderungen

3.1 FCR

Die FCR-spezifischen Anforderungen lassen sich zusammenfassen zu Anforderungen an:

1. das Erbringungsverhalten,
2. die Frequenzmessung,
3. FCR-Einheiten und FCR-Gruppen mit begrenzten Energiespeichern,
4. andere Charakteristika, die auf gesetzliche oder regulatorische Vorgaben zurückgehen.

3.1.2 FCR-spezifische Anforderungen an das Erbringungsverhalten

Jede FCR-Einheit und jede FCR-Gruppe muss nachweisen, dass sie die folgenden Anforderungen erfüllt (vgl. SO GL Artikel 154 Absatz 7):

- "a) die FCR-Aktivierung darf nicht künstlich verzögert werden und muss nach einer Frequenzabweichung so bald wie möglich beginnen;*
- b) im Falle einer Frequenzabweichung von mindestens 200 mHz sind spätestens nach 15 Sekunden mindestens 50 % der vollständigen FCR-Kapazität bereitzustellen;*
- c) im Falle einer Frequenzabweichung von mindestens 200 mHz sind spätestens nach 30 Sekunden 100 % der vollständigen FCR-Kapazität bereitzustellen;*
- d) im Falle einer Frequenzabweichung von mindestens 200 mHz muss die Aktivierung der vollständigen FCR-Kapazität im Intervall von 15 bis 30 Sekunden mindestens linear ansteigen, und*
- e) im Falle einer Frequenzabweichung von weniger als 200 mHz muss die entsprechende aktivierte FCR-Kapazität mindestens proportional zu dem unter den lit. a bis d genannten gleichen Zeitverhalten sein."*

Vorangehende Vorgaben sind in Artikel 154 Absatz 7 als Vorgaben für "die kombinierte Reaktion der FCR einer LFR-Zone" formuliert. Wenn jede einzelne FCR-Einheit und jede einzelne FCR-Gruppe diese Vorgaben einhält, so ist die Einhaltung der Vorgaben auch auf Ebene der LFR-Zone gewährleistet. Da diese Vorgabe nicht ausdrücklich als Vorgabe für jede einzelne FCR-Einheit oder FCR-Gruppe formuliert ist, ist die obige Passage nicht grün markiert. Die ÜNB halten es aber für erforderlich, die Einhaltung der Vorgaben auf Ebene jeder einzelnen FCR-Einheit oder FCR-Gruppe zu fordern und haben diese daher auch dem im Rahmen des PQ-Verfahrens beizubringenden, bei der Betriebsfahrt zu erstellenden Betriebsprotokoll zugrunde gelegt.

Die Aktivierung von FCR-Einheiten und -Gruppen hat spätestens zwei Sekunden nach einer Frequenzabweichung zu erfolgen. Davon abweichend kann in den Fällen, in denen die Aktivierung **nicht** innerhalb von zwei Sekunden erfolgt und der Regelreserveanbieter nachweisen kann, dass dies technisch begründet ist.

Zur Vermeidung einer künstlichen Verzögerung gilt für das Erbringungsverhalten von FCR-Einheiten und -Gruppen überdies die Anforderung einer mindestens linearen Erbringung wie nachfolgend definiert.

Eine (mindestens) lineare Erbringung ist dadurch definiert, dass die FCR-IST-Leistung zu jedem Zeitpunkt nach der Frequenzabweichung (Sprungabweichung) einen bestimmten Wert nicht unterschreitet, der durch eine Reihe von Ungleichungen beschrieben ist.

Notation zum Verhalten einer TE / RE / RG (einschl. Erläuterung der verwendeten Symbole)

$$\Delta f = f_{\text{soll}} - f_{\text{ist}} \quad (3.1)$$

Δf Frequenzabweichung [mHz] (Netzfrequenz = Nennfrequenz - Frequenzabweichung)

f_{soll} Soll-Frequenz (in der Regel 50 Hz)

f_{ist} Ist-Frequenz: von der TE / RE / RG gemessene Frequenz

Es gilt in der Regel:

$$0 \leq |\Delta f| \leq 200 \text{ mHz} \quad (3.2)$$

Gegeben eine Reaktionszeit (RZ) der RE / RG von T_{RZ} Sekunden, so ist die minimale FCR-IST-Leistung $P(t)_{FCR}$ zum Zeitpunkt t Sekunden nach der Frequenzabweichung:

$$P(t)_{FCR} = 0 \text{ für } t \text{ im Zeitraum } 0 \leq t \leq T_{RZ} \quad (3.3)$$

$$P(t)_{FCR} = P_{PQ} \cdot \frac{\Delta f}{200 \text{ mHz}} \cdot \frac{t - T_{RZ}}{2 \cdot (15 \text{ s} - T_{RZ})} \text{ für } t \text{ im Zeitraum } T_{RZ} \leq t \leq 15 \text{ s} \quad (3.4)$$

$$P(t)_{FCR} = P_{PQ} \cdot \frac{\Delta f}{200 \text{ mHz}} \cdot \frac{t}{30 \text{ s}} \text{ für } t \text{ im Zeitraum } 15 \text{ s} \leq t \leq 30 \text{ s} \quad (3.5)$$

$$P(t)_{FCR} = P_{PQ} \cdot \frac{\Delta f}{200 \text{ mHz}} \text{ für } t \text{ im Zeitraum } t > 30 \text{ s} \quad (3.6)$$

In den Fällen, in denen die Anforderung der Linearität nicht eingehalten wird, jedoch der Regelreserveanbieter nachweisen kann, dass dies aus technischen Gründen unvermeidbar ist, steht die Nicht-Erfüllung der Anforderung einer Präqualifikation der RE / RG nicht entgegen.

Die Anforderungen werden in Abbildung 14 zur Visualisierung der künstlichen Verzögerung dargestellt:

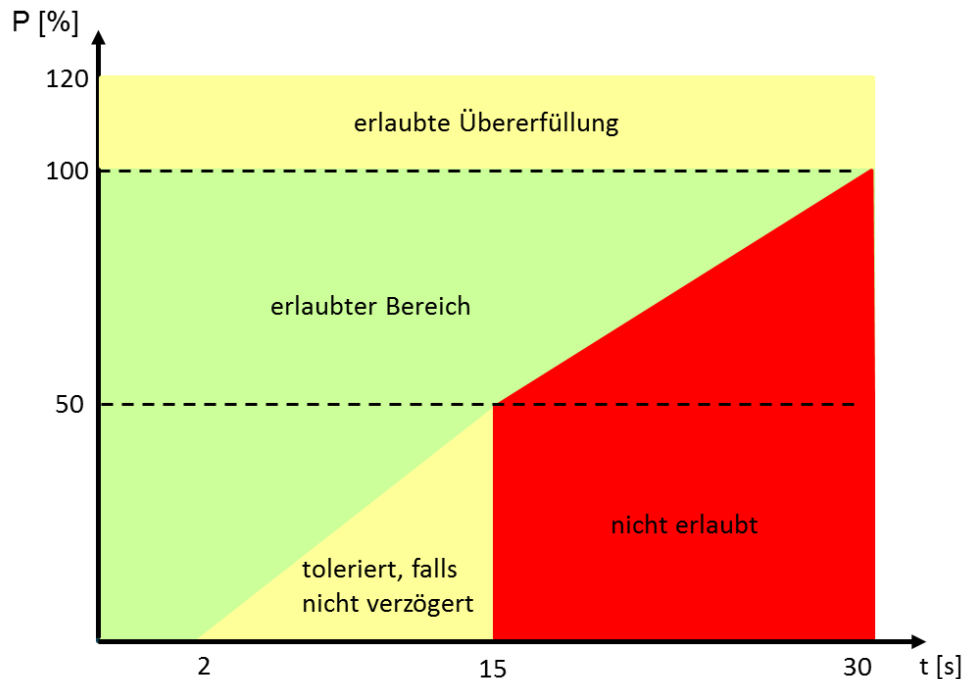


Abbildung 14: Künstliche Verzögerung FCR (Darstellung ohne Berücksichtigung von Schwankungstoleranzen)

Jede FCR-Einheit und -Gruppe muss für den maximalen Zeitraum FCR liefern, für den sie hierzu innerhalb der jeweiligen Frequenzbereiche in der Lage ist. Der Zeitraum bestimmt sich also nach dem technischen Leistungsvermögen der jeweiligen FCR-Einheit oder -Gruppe. Artikel 156 Absatz 7 der SO GL regelt, dass eine FCR-Einheit oder eine FCR-Gruppe mit einem Energiespeicher, der ihre FCR-Bereitstellungsfähigkeit nicht begrenzt, ihre FCR solange die Frequenzabweichung andauert, aktiviert.

Die Einbeziehung einer FCR-Einheit oder -Gruppe in ein Verfahren zum Lastabwurf wie bspw. den Fünf-Stufen-Plan kann zwar dazu führen, dass die beschriebenen Minimalanforderungen nicht mehr eingehalten werden können. Wenn jedoch lediglich eine entsprechende Vorgabe des Netzbetreibers dazu führt, dass die Minimalanforderungen nicht eingehalten werden, so ist dies im Blick auf die Präqualifikation und die Teilnahme an Ausschreibungen unbedenklich und führt nicht zur Disqualifikation. Dies gilt natürlich erst recht, wenn die Einbeziehung in ein Verfahren zum Abwurf von Last oder Erzeugungsleistung ex ante nicht bekannt ist und bspw. darauf zurückgeht, dass das gesamte Netzgebiet, in dem die betreffende Einheit oder Gruppe angeschlossen ist, abgeschaltet wird. Auch im letzteren Falle ist also ein Unterschreiten der Minimalanforderung kein Verstoß gegen die im PQ-Verfahren geprüften Anforderungen. [Artikel 154 Absatz 6 i.V.m. Anhang V]

3.1.3 Anforderungen an das Erbringungsverhalten bei Frequenzabweichungen größer ± 200 mHz

Gemäß Absatz C-4-2 des Synchronous Area Framework Agreement (SAFA) for Regional Group Continental Europe darf bei Frequenzabweichungen größer ± 200 mHz und bis zu den in Artikel 154 Absatz 6 SO GL definierten Frequenzbereichen die FCR-Aktivierung bis hin zur technischen Leistungsgrenze der FCR-Einheiten und FCR-Gruppen nicht beschränkt werden, sofern keine technischen Restriktionen bestehen.

Unabhängig davon gelten die Bestimmungen gemäß Artikel 154 Absatz 7 SO GL: Artikel 154 Absatz 6 SO GL legt fest, dass *"[j]ede FCR-Einheit und jede FCR-Gruppe (...) die vereinbarten FCR durch einen Proportional-Regler aktivieren [muss], der auf Frequenzabweichungen reagiert, oder im Fall einer relaisaktivierten FCR auf der Grundlage einer stückweise monotonen linearen Frequenzleistungskennlinie. Sie müssen in der Lage sein, die FCR innerhalb der in Artikel 13 Absatz 1 der Verordnung (EU) 2016/631 festgelegten Frequenzbereiche zu aktivieren."*

Hieraus ergibt sich eine Anforderung an das Erbringungsverhalten in Bezug auf die Robustheit gegenüber Frequenzabweichungen. Konkret heißt das, dass FCR-Einheiten und FCR-Gruppen in der Lage sein müssen, im Frequenzbereich von 47,5 Hz bis 51,5 Hz FCR mindestens für die folgenden Zeiträume zu aktivieren:

- 47,5 Hz-49,0 Hz: 30 Minuten
- 49,0 Hz-51,0 Hz: Unbegrenzt
- 51,0 Hz-51,5 Hz: 30 Minuten

Artikel 154 Absatz 6 verweist auf die in Artikel 13 Absatz 1 der Verordnung (EU) 2016/631 der Kommission vom 14. April 2016 zur Festlegung eines Netzkodex mit Netzanschlussbestimmungen für Stromerzeuger (NC RfG) festgelegten Frequenzbereiche. Da Artikel 154 Absatz 6 ausdrücklich nicht die ebenfalls in Artikel 13 Absatz 1 festgelegten Mindestzeiträume, in denen eine Stromerzeugungsanlage in der Lage sein muss, bei Abweichungen von der Nennfrequenz ohne Trennung vom Netz zu arbeiten, erwähnt, verlangte die Konsultationsfassung der vorliegenden PQ-Bedingungen vom April 2018, dass FCR-Einheiten und FCR-Gruppen innerhalb des Frequenzbereichs von 47,5 Hz bis 51,5 Hz prinzipiell ohne zeitliche Begrenzung FCR aktivieren können. Bei der Überarbeitung wurden diese Mindestzeiträume an die in Artikel 13 Absatz 1 NC RfG genannten Minimalzeiträume angepasst.

3.1.4 FCR-Einheit und –Gruppe mit Triggerfrequenzen

Eine weitere FCR-spezifische Anforderung an das Erbringungsverhalten betrifft RE / RG, die nur in einem bestimmten Frequenzbereich resp. beim Erreichen von "Triggerfrequenzen" reagieren. Letztere sind nicht von der FCR-Vorhaltung und -Erbringung ausgeschlossen. Um das Verhalten dieser FCR-Einheiten und -Gruppen qualitativ zu testen müssen sie, je nach Regelerichtung, im Rahmen der Betriebsfahrt zusätzlich Erbringungsprofil gemäß den Abbildung 15 und Abbildung 16 nachfahren.

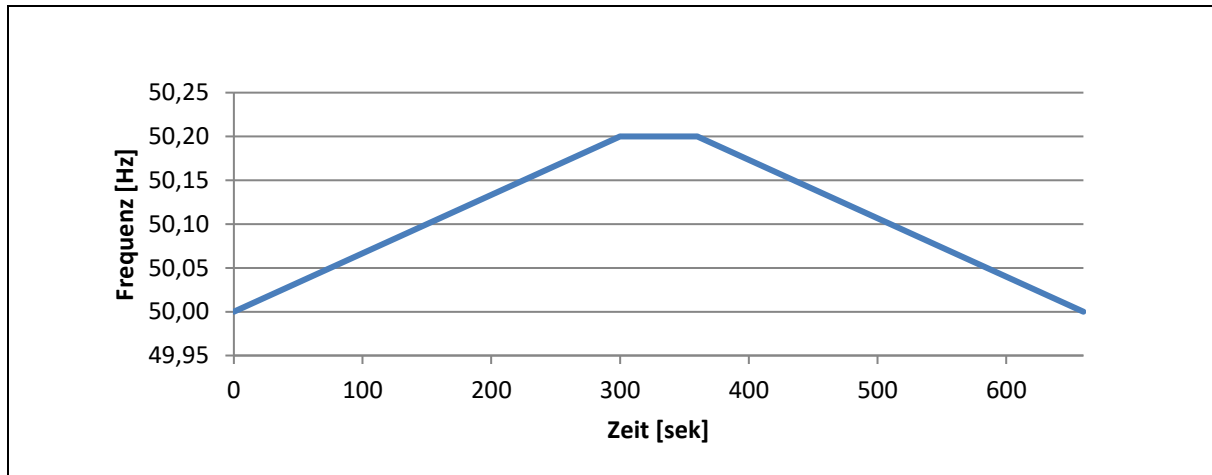


Abbildung 15: Zusätzliches Erbringungsprofil bei nicht proportional erbringenden FCR-Einheiten/-Gruppen; positive Regelrichtung

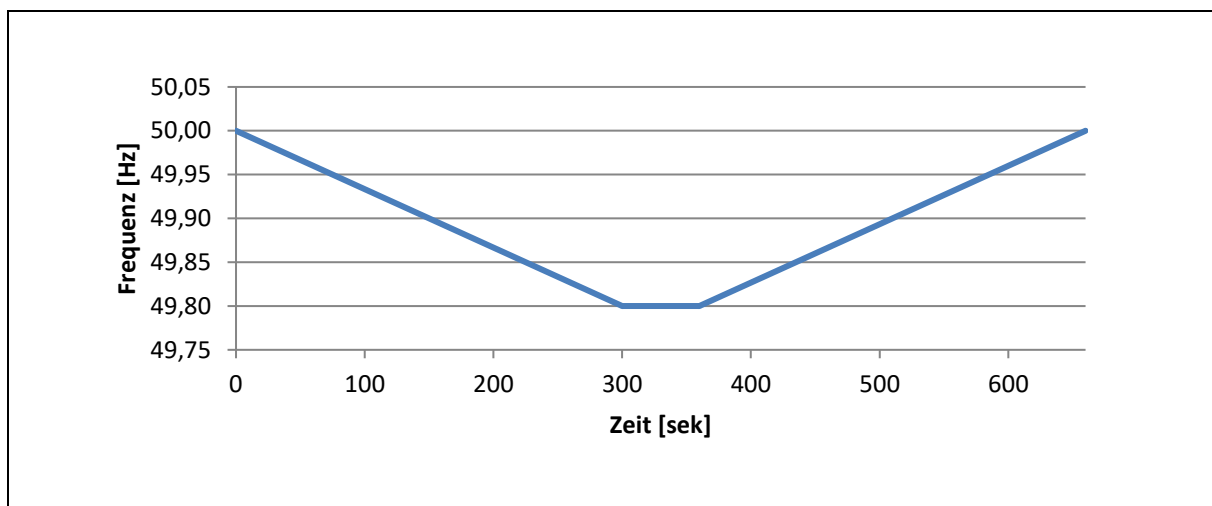


Abbildung 16: Zusätzliches Erbringungsprofil bei nicht proportional erbringenden FCR-Einheiten/-Gruppen; negative Regelrichtung

3.1.5 Frequenzmessung

Der Regelreserveanbieter muss für jede TE nachweisen, dass hinsichtlich der Genauigkeit der Frequenzmessung die Anforderungen aus Anhang V der SO GL erfüllt werden: „Die Genauigkeit der Frequenzmessung muss dem jeweils aktuellen Stand der Technik und mindestens dem Industriestandard entsprechen. Die maximal zulässige Abweichung der gemessenen von der tatsächlichen Frequenz beträgt 10 mHz. Die maximale kombinierte Auswirkung der inhärenten Unempfindlichkeit der Frequenzreaktion und eines möglichen beabsichtigten Totbands bei der Frequenzreaktion des Reglers von FCR-Einheiten oder FCR-Gruppen beträgt 10 mHz.“

Hinsichtlich der Frequenzmessung gelten zusätzlich zu den obigen Bestimmungen folgende Vorgaben:

- Die Frequenzmessung hat grundsätzlich dezentral zu erfolgen, damit FCR-Einheiten und FCR-Gruppen autonom FCR erbringen können.
- Pro Netzanschlusspunkt muss mindestens eine Frequenzmessung an einem beliebigen Ort zwischen einer TE und dem Netzanschlusspunkt erfolgen. Falls eine TE mehrere Netzanschlusspunkte hat oder mehrere TE einen gemeinsamen Netzanschlusspunkt haben, so ist eine Frequenzmessung ausreichend. Falls mehrere TE mehrere Netzanschlusspunkte haben und die TE Teil eines oder mehrerer geschlossener Verteilnetze sind, so ist mindestens eine Frequenzmessung innerhalb des geschlossenen Verteilnetzes erforderlich.
- Neben der dezentralen Frequenzmessung hat der Regelreserveanbieter die Möglichkeit einen zentralen Regler für die FCR Erbringung zu nutzen. Im Falle von Störungen, beispielsweise des zentralen Reglers, der IT-Kommunikation oder im Falle eines Systemsplits des Verbundsystems, muss der Anbieter die Störung automatisch erkennen und automatisch auf eine dezentrale Frequenzmessung pro TE oder pro Netzanschlusspunkt zurückgreifen, ohne dabei seine Vertragsverpflichtungen zu verletzen. Der Datenaustausch zwischen den an der FCR-Erbringung beteiligten Betriebsmitteln (z.B. Frequenzmesseinrichtung, Steuerungseinrichtungen, der TE selbst) muss über ein physikalisches lokales Netzwerk zu erfolgen.
- Die korrekte Erbringung der FCR muss auch dann sichergestellt sein, wenn die Anbindung einer TE oder RE oder RG an den entsprechenden Pool unterbrochen wird.

3.1.6 FCR-spezifische Bestimmungen im Falle begrenzten Arbeitsvermögens

Die im vorliegenden Abschnitt beschriebenen FCR-spezifischen Bestimmungen gelten zusätzlich zu den gesetzlichen Vorgaben des Artikel 156; insbesondere dessen Absatz 12:

"Der FCR-Anbieter gibt die Begrenzungen des Energiespeichers seiner FCR-Einheiten oder FCR-Gruppen im Rahmen des Präqualifikationsverfahrens gemäß Artikel 155 an."

Die FCR-spezifischen Bestimmungen für RE / RG mit begrenzten Energiespeichern haben folgende Elemente:

- Die Einhaltung der Regelungen zur Speicherdimensionierung muss nachgewiesen werden.
- Der Regelreserveanbieter muss zeigen, dass er geeignete Speichermanagementmaßnahmen implementiert hat.
- Die maximale Einspeisung resp. der maximale Leistungsbezug muss so dimensioniert sein, dass sich hinsichtlich der Speichermanagementmaßnahmen keine relevanten Einschränkungen ergeben.

Bestimmung des minimalen Arbeitsvermögens für FCR

Im Rahmen des PQ-Verfahrens ist nachzuweisen, dass die FCR-Einheit oder FCR-Gruppe die Vorgaben hinsichtlich der von den FCR-Anbietern sicherzustellenden Mindestaktivierungszeit von 15 Minuten gemäß Artikel 156 Absatz 9 erfüllt sofern eine Mindestaktivierungszeit gemäß Artikel 156 Absatz 10 SO GL nicht festgelegt ist.

Die Vorgaben der deutschen ÜNB an die Speicherdimensionierung setzen sich aus den folgenden vier Komponenten zusammen:

1. Dimensionierung des Arbeitsvermögens für den gefährdeten Zustand,
2. Berücksichtigung des Arbeitsvermögens durch einen vorangegangenen Abruf,
3. Berücksichtigung einer verzögerten Wirkung der Speichermanagementmaßnahmen
4. Berücksichtigung des Arbeitsvermögens für die Aktivierung des Reservebetriebs.

Die notwendige Speicherdimensionierung insgesamt ergibt sich aus der Summe der folgenden Werte:

- erforderliches Arbeitsvermögen für den gefährdeten Zustand;
- Maximum aus
 - erforderliches Arbeitsvermögen zur Berücksichtigung eines vorangegangenen Abrufs;
 - erforderliches Arbeitsvermögen zur Berücksichtigung einer verzögerten Wirkung der Speichermanagementmaßnahmen;
- Arbeitsvermögen für die Aktivierung des Reservebetriebs;

Die Definition des gefährdeten Zustands gemäß Artikel 3 Absatz 2 Nummer 17 SO GL ebenso wie die Definition in Artikel 18 Absatz 2 SO GL umfassen verschiedene Kriterien für das Vorliegen des gefährdeten Zustands. Relevant im Zusammenhang mit der Präqualifikation von RE / RG mit begrenztem Energiespeicher für die Erbringung von FCR sind die in Artikel 18 Absatz 2 lit. c formulierten Bedingungen. Der gefährdete Zustand liegt demnach vor, wenn zum einen die Frequenzabweichung ± 200 mHz beträgt und zum anderen entweder die Frequenzabweichung zuvor mindestens dauerhaft fünf Minuten lang ± 100 mHz oder mindestens dauerhaft fünfzehn Minuten lang mehr als ± 50 mHz betragen hat.

1. Dimensionierung des Arbeitsvermögens für den gefährdeten Zustand

Bei einer Mindestaktivierungszeit im Sinne von Artikel 156 Absatz 10 oder Absatz 9 SO GL von 15 Minuten müsste eine RE oder RG mit einer Vermarktbaren Leistung von 1 MW ein Arbeitsvermögen von mindestens 0,5 MWh (symmetrischer Fall) bzw. 0,25 MWh (asymmetrischer Fall) vorweisen, um einen Vollabruf von 15 Minuten bedienen zu können oder sie im Fall von Frequenzabweichungen, die kleiner sind als 200 mHz, über einen entsprechend längeren Zeitraum aktivieren.

Letztere Anforderung ist für eine ausreichende Speicherdimensionierung allein nicht ausreichend, da zum einen das Arbeitsvermögen durch einen vorangehenden Abruf reduziert worden sein könnte und zum anderen Speichermanagementmaßnahmen möglicherweise erst mit Zeitverzögerung wirken. Ebenso kann nach länger andauernder Frequenzabweichung der Reservebetrieb aktiviert werden, wofür ebenfalls zusätzliches Arbeitsvermögen benötigt wird.

Nach Ende des gefährdeten Zustands und der damit verbundenen Inanspruchnahme des für den gefährdeten Zustand reservierten Arbeitsvermögens, stellt der FCR-Anbieter die Wiederherstellung der Energiespeicher so bald wie möglich, spätestens aber innerhalb von zwei Stunden sicher.

Zu beachten: Nach Durchführung der Kosten-Nutzen-Analyse entsprechend Artikel 156 (11) SOGL können sich die Anforderungen bzgl. der Dimensionierung für den gefährdeten Zustand ändern und einen Wert zwischen 15 und 30 Minuten einnehmen.

Im Beispiel einer angenommenen Vermarktbaren Leistung von 1 MW ergibt sich ein notwendiges Arbeitsvermögen wie folgt:

- symmetrisch präqualifizierte RE oder -gruppe: $2 * 1 \text{ MW} * \frac{1}{4} \text{ h} = 0,5 \text{ MWh}$
- asymmetrisch präqualifizierte RE oder -gruppe: $1 \text{ MW} * \frac{1}{4} \text{ h} = 0,25 \text{ MWh}$

2. Berücksichtigung des Arbeitsvermögens durch einen vorangegangenen Abruf

Ausgehend von der Definition des gefährdeten Zustands wird für die Berücksichtigung des notwendigen Arbeitsvermögens aufgrund eines vorangegangenen Abrufes die Annahme getroffen, dass eine Frequenzabweichung von (knapp unter) $\pm 100 \text{ mHz}$ für eine Dauer von 15 Minuten auftritt. Letztere Frequenzabweichung erfordert bei einer Vermarktbaren Leistung von 1 MW ein Arbeitsvermögen wie folgt:

- symmetrisch präqualifizierte RE oder -gruppe: $2 * 0,5 \text{ MW} * \frac{1}{4} \text{ h} = 0,25 \text{ MWh}$,
- asymmetrisch präqualifizierte RE oder -gruppe: $0,5 \text{ MW} * \frac{1}{4} \text{ h} = 0,125 \text{ MWh}$.

3. Berücksichtigung einer verzögerten Wirkung der Speichermanagementmaßnahmen

Der zweite zu berücksichtigende Effekt geht darauf zurück, dass eine Arbeitspunktverschiebung im Rahmen des Speichermanagements immer mit einer verzögerten Wirkung (Lag) einhergeht, welche die Wiederherstellung des Speicherinhalts verzögert. Dieser Lag muss durch ein zusätzliches Arbeitsvermögen überbrückt werden, für dessen Berücksichtigung ein FCR-Abruf bei einer Frequenzabweichung von $\pm 50 \text{ mHz}$ angenommen wird. Der Lag ist durch die Strategie der Speichermanagementmaßnahmen definiert. Insbesondere bei Speichermanagementmaßnahmen im Viertelstundenraster sind die Produktstruktur und die Vorlaufzeiten des Intraday-Handels sowie die Systemverarbeitungszeiten der Regelreserveanbieter bei der Bestimmung des Lags zu berücksichtigen. Bei einem angenommenen Lag von 30 Minuten ergeben sich folgende Anforderungen an die Speicherdimensionierung:

- symmetrisch präqualifizierte RE oder -gruppe: $2 * 0,25 \text{ MW} * 0,5 \text{ h} = 0,25 \text{ MWh}$,
- asymmetrisch präqualifizierte RE oder -gruppe: $0,25 \text{ MW} * 0,5 \text{ h} = 0,125 \text{ MWh}$.

4. Berücksichtigung des Arbeitsvermögens für die Aktivierung des Reservebetriebs

Damit FCR-Einheiten mit begrenztem Energiespeicher nicht zeitgleich und mit ihrer gesamten Leistung die FCR-Erbringung einstellen, müssen sie kurz vor der Erschöpfung des Energiespeichers in den Reservebetrieb wechseln. Um die vollständige Aktivierung des Reservebetriebs zu gewährleisten, wird ein zusätzliches Arbeitsvermögen für die Überbrückungszeit von 5 Minuten⁷ benötigt und hierfür zusätzlich reserviert.

Daraus ergibt sich im Beispiel von 1 MW Vermarktbarer Leistung ein notwendiges Arbeitsvermögen von:

- symmetrisch präqualifizierte RE: $2 * 1 \text{ MW} * \frac{1}{12} \text{ h} = 0,16 \text{ MWh}$
- asymmetrisch präqualifizierte RE: $1 \text{ MW} * \frac{1}{12} \text{ h} = 0,08 \text{ MWh}$.

Ab dem 30. Juni 2023 müssen, gem. den zusätzlichen Eigenschaften der FCR⁸ (vgl. Beschluss BK6-19-069), erstmalig präqualifizierte Reserveeinheiten, welche als arbeitsvermögensbegrenzt eingestuft werden, kurz vor einer Erschöpfung des Energiespeichers vom Normalbetrieb in den Reservebetrieb wechseln. Dabei ist es das Ziel, die bestehende Reaktionsfähigkeit auf die Frequenzabweichung trotz bestehender Einschränkung beizubehalten. Diese Regelung gilt auch für Reserveeinheiten, welche ab dem 30. Juni 2023 eine Wiederholungs-Präqualifikation anstreben. Ausgenommen von dieser Regelung sind Reservegruppen.

In obigem Beispiel bestimmt sich das insgesamt erforderliche Arbeitsvermögen wie folgt:

- Symmetrisch präqualifizierte RE (1 MW):
 $0,5 \text{ MWh} + \max \{0,25 \text{ MWh}; 0,25 \text{ MWh}\} + 0,16 \text{ MWh} = 0,91 \text{ MWh}$
- Asymmetrisch präqualifizierte RE (1 MW):
 $0,25 \text{ MWh} + \max \{0,125 \text{ MWh}; 0,125 \text{ MWh}\} + 0,08 \text{ MWh} = 0,46 \text{ MWh}$

Nutzung von Speichermanagementmaßnahmen und erlaubter Arbeitsbereich

Um stets über genügend Arbeitsvermögen zu verfügen, um im gefährdeten Zustand die gesamte Vermarktbarer Leistung für mindestens 15 Minuten, vor Übergang in den Reservebetrieb, erbringen zu können, muss durch geeignete Speichermanagementmaßnahmen sichergestellt werden, dass das Arbeitsvermögen sich immer innerhalb des nachfolgend dargestellten erlaubten Arbeitsbereichs bewegt, also stets zwischen dem unteren und dem oberen hier dargestellten Grenzladezustand. (Die Vermarktbarer Leistung in der Abbildung 17 unten bezieht sich auf eine symmetrische Leistung). Nur wenn die Frequenzabweichung die oben beschriebenen Kriterien für das Vorliegen des gefährdeten Zustands erfüllt, ist ein Verlassen des erlaubten Arbeitsbereiches zulässig.

Bei der Bestimmung des erlaubten Arbeitsbereiches wird das Verhältnis des nutzbaren Arbeitsvermögens zur Vermarktbarer Leistung herangezogen. Dabei bestimmt sich die obere (C_{oG}) und untere (C_{uG}) Grenze des Arbeitsbereichs wie folgt:

⁷ Zeit für die vollständige Aktivierung von aFRR: 5 Minuten

⁸ vgl. Art. 154 Abs. 2 der Verordnung (EU) 2017/1485 der Kommission vom 2. August 2017 zur Festlegung einer Leitlinie für den Übertragungsnetzbetrieb (SO-VO)

$$C_{oG} = \frac{E_{\text{nutzbar}} - \frac{1}{3}h \times P_{VL}}{E_{\text{nutzbar}}} \quad (3.7)$$

$$C_{uG} = \frac{\frac{1}{3}h \times P_{VL}}{E_{\text{nutzbar}}} \quad (3.8)$$

mit: E_{nutzbar} : Nutzbare Arbeitsvermögen
 P_{VL} : Vermarktbar Leistung

Der Regelreserveanbieter muss nachweisen, dass er geeignete Speichermanagementmaßnahmen implementiert hat, deren Einsatz die Einhaltung der obigen Vorgaben gewährleistet. Diese Speichermanagementmaßnahmen verkleinern den Arbeitsbereich, denn ein Regelreserveanbieter muss kompensierende Energiegeschäfte bereits aktivieren, bevor er die Grenze des Arbeitsbereichs erreicht. Je größer das Verhältnis des nutzbaren Arbeitsvermögens zur vermarkteten Leistung ist, desto größer ist der mögliche Arbeitsbereich.

Im Rahmen des Nachweises zeigt der Regelreserveanbieter anhand eines von den ÜNB bereitgestellten historischen Frequenzverlaufes, dass der Ladestand stets innerhalb des erlaubten Arbeitsbereiches gehalten wird. Das Speichermanagement muss neben dem beispielhaften Frequenzverlauf auch im regulären Einsatz funktionieren und stets die Anforderungen erfüllen. Neben einer allgemeinen Beschreibung des Algorithmus und des Simulationsverfahrens durch den Regelreserveanbieter erfordert dies einen praktischen Test im Sinne einer Simulation auf der Grundlage des von den ÜNB vorgegebenen Frequenzverlaufes.

Die ÜNB stellen hierzu auf regelleistung.net einen geeigneten Frequenzverlauf zum Download zur Verfügung.

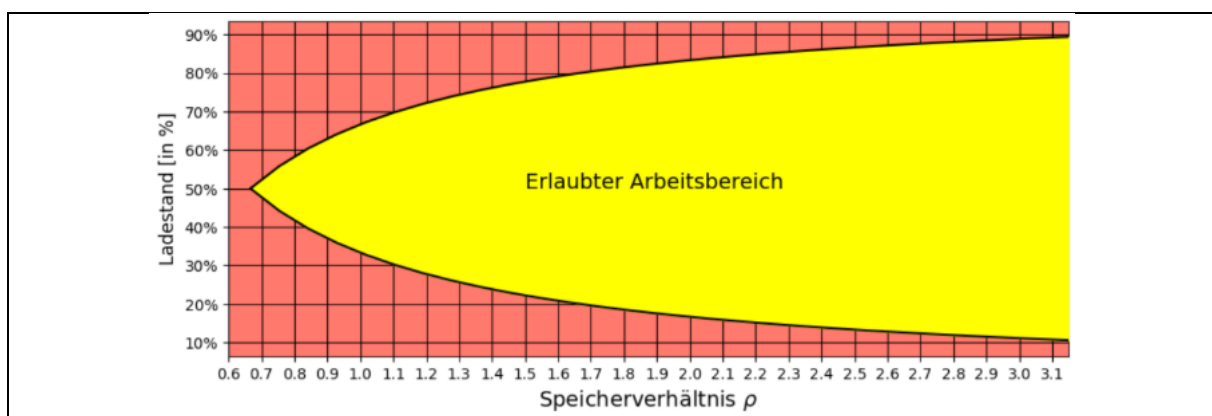


Abbildung 17: Zulässiger Arbeitsbereich bei FCR-E und FCR-G mit begrenzten Energiespeichern

Dimensionierung der maximalen Einspeisung resp. des maximalen Leistungsbezugs

Neben dem minimalen Arbeitsvermögen sowie der Implementierung geeigneter Speichermanagementmaßnahmen ist eine weitere Anforderung an RE / RG mit begrenztem Energiespeicher eine ausreichende Dimensionierung der maximalen Einspeisung resp. des maximalen Leistungsbezugs. Eine kontinuierliche Erbringung bei einer Frequenzabweichung von ± 50 mHz setzt voraus, dass kompensierende Energiegeschäfte von einem Viertel der Vermarktbareren Leistung möglich sein müssen, ohne die FCR-Aktivierung bei Vollabruf zu beeinträchtigen. Damit muss die maximale Einspeisung resp. der maximale Leistungsbezug P_{max} die Vermarktbarere Leistung P_{VL} um mindestens ein Viertel übersteigen, so dass trotz simultaner Speichermanagementmaßnahmen die Erbringung der FCR in voller Höhe möglich ist:

$$P_{max} \geq 1,25 \times P_{VL} \quad (3.9)$$

Durch eine höhere Dimensionierung der maximalen Einspeisung resp. des maximalen Leistungsbezugs kann die Speichermanagementleistung entsprechend erhöht werden.

Reservebetrieb

Geltungsbereich und Nachweis des Reservebetriebs:

Arbeitsvermögenbegrenzte Reserveeinheiten (nicht Reservegruppen) müssen kurz vor Erschöpfung des Energiespeichers vom Normalbetrieb in den Reservebetrieb wechseln. Bestehende und bereits präqualifizierte arbeitsvermögenbegrenzte Reserveeinheiten sowie neu zu präqualifizierende arbeitsvermögenbegrenzte Reserveeinheiten müssen bei der erstmaligen oder ersten erneuten Präqualifikation ab dem 22.6.2023 die Fähigkeit zum Reservebetrieb nachweisen. Ausnahmen gelten für solche Reserveeinheiten, denen es nachweislich nicht technisch möglich oder zumutbar ist, den Reservebetrieb zu implementieren.

Aktivierung und Deaktivierung des Reservebetriebs

Der Reservebetrieb wird zum Zeitpunkt t_{start} nach der Überschreitung des nachfolgend genannten oberen Grenzwertes ($C \geq C_{oG}$) bzw. Unterschreitung des unteren Grenzwertes ($C \leq C_{uG}$) aktiviert:

$$C_{uG} = \frac{P_{VL} * \Delta t_{FAT}}{E_{nutzbar}} \quad (3.10)$$

$$C_{oG} = 1 - C_{uG} \quad (3.11)$$

- $E_{nutzbar}$: nutzbares Arbeitsvermögen in MWh;
- P_{VL} : die für die FCR-Bereitstellung zur Verfügung stehende Leistung in MW;
- Δt_{FAT} : Zeit bis zur vollständigen Aktivierung (FAT, full activation time) der aFRR in Stunden (h).

Für C_{uG} und C_{oG} gilt daher folgende Veranschaulichung:

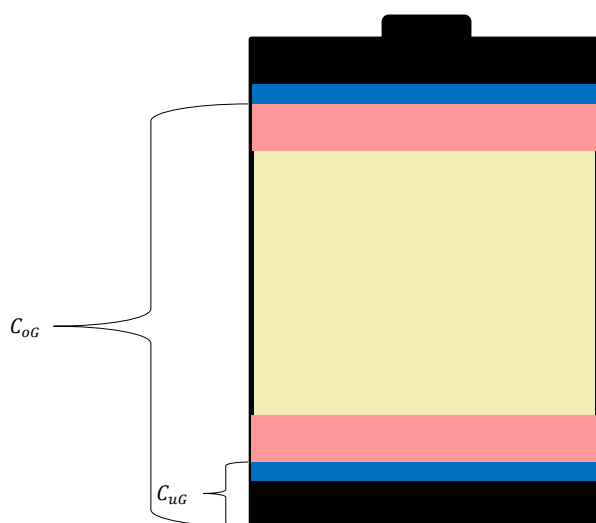


Abbildung 18: Darstellung der unterschiedlichen Bereiche des benötigten Arbeitsvermögens

Tabelle 7: Übersicht über notwendige Bereiche des Arbeitsvermögens

Zulässiger Arbeitsbereich		In diesem Bereich darf sich der Speicherstand variabel ändern. Speicher-managementmaßnahmen sind zulässig.
Arbeitsvermögen im gefährdeten Zustand		Beim Vorliegen einer Frequenzabweichung, welche die Kriterien für den gefährdeten Zustand erfüllt, darf der zulässige Arbeitsbereich verlassen und der fest reservierte Arbeitsbereich für den gefährdeten Zustand verwendet werden
Arbeitsvermögen für die Aktivierung des Reservebetriebs		Nach Überschreitung der oben definierten SOC- Grenzwerte wird der reservierte Bereich für die Aktivierung des Reservebetriebs verwendet.
Arbeitsvermögen für den Reservebetrieb		Das verbleibende Arbeitsvermögen wird dazu verwendet, um im Reservebetrieb FCR zu aktivieren. In diesen Zustand darf die Einheit sich entladen.

Der Übergang vom Normalbetrieb in den Reservebetrieb dauert $\Delta t_{FAT} = 5\text{min}$. Die Reserveeinheit darf sich während der Übergangszeit Δt_{FAT} nicht vollständig entladen. Sowohl während des Übergangs vom Normalbetrieb in den Reservebetrieb als auch umgekehrt muss die arbeitsvermögenbegrenzte Reserveeinheit während der Übergangszeit Δt_{FAT} gemäß dem nachfolgenden Term $Df_{\text{reaction}}(t)$ auf Frequenzabweichungen von der Normalfrequenz von 50 Hertz reagieren:

$$Df_{\text{reaction}}(t) = DF_{\text{zero-mean}}(t) \cdot T + (1 - T) \cdot Df(t) \quad (3.12)$$

mit der Gewichtungsfunktion T:

- beim Übergang von Normalbetrieb in den Reservebetrieb

$$T = \begin{cases} 0 & t < t_{\text{start}} \\ \frac{t - t_{\text{start}}}{t_{\Delta FAT}} & t_{\text{start}} \leq t < t_{\text{start}} + t_{\Delta FAT} \\ 1 & t \geq t_{\text{start}} + t_{\Delta FAT} \end{cases} \quad (3.13)$$

t_{start} : Zeitpunkt der Überschreitung des oberen oder unteren Grenzwertes

- Übergang von Reservebetrieb in den Normalbetrieb

$$T = \begin{cases} 1 & t < t_{\text{restore}} \\ \frac{t_{\text{restore}} - t}{t_{\Delta\text{FAT}}} + 1 & t_{\text{restore}} \leq t < t_{\text{restore}} + t_{\Delta\text{FAT}} \\ 0 & t \geq t_{\text{restore}} + t_{\Delta\text{FAT}} \end{cases} \quad (3.14)$$

t_{restore} : Zeitpunkt der Wiederherstellung des oberen oder unteren Grenzwertes

Bei $T = 0$ ist die kombinierte Frequenzabweichung unverändert zu der normalen Frequenzabweichung und bei $T=1$ ist die kombinierte Frequenzabweichung unverändert zu der kurzfristigen Frequenzabweichung mit dem Mittelwert 0 $Df_{\text{zero-mean}}(t)$ (siehe Abbildung 19)
 Aus dem Mittelwert der Frequenzwerte der letzten 5 Minuten wird eine neue optimale Frequenzlinie gebildet, auf dessen Abweichung die FCR Aktivierung erfolgen soll.

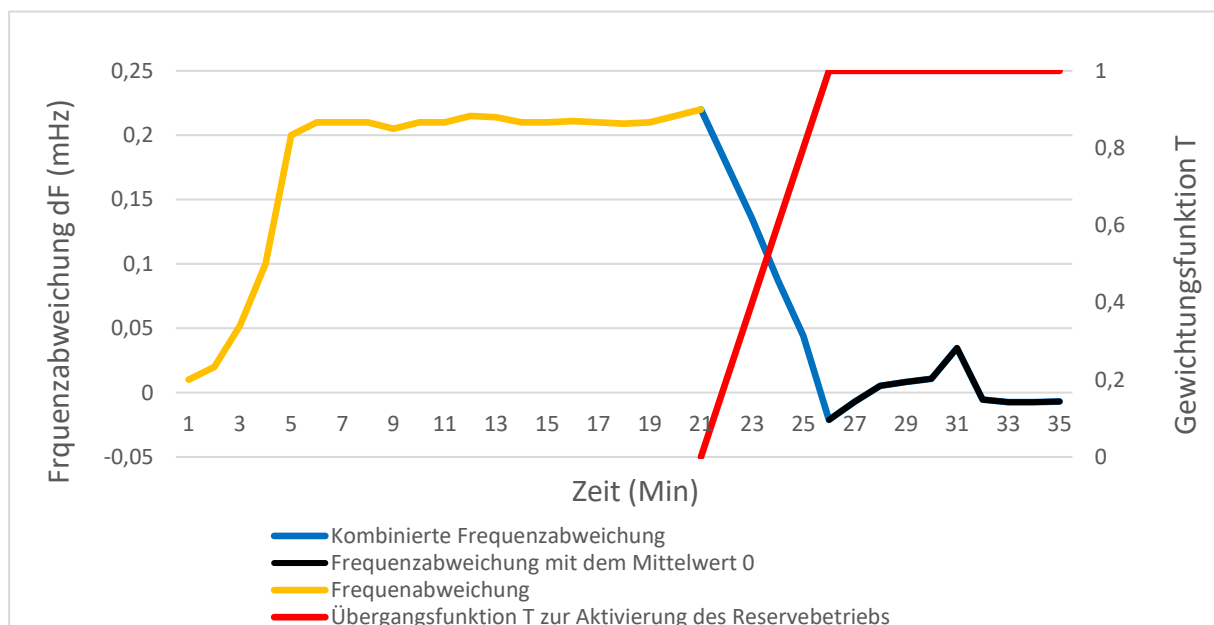


Abbildung 19: Frequenzabweichung im Normal – und Reservebetrieb

Verhalten während des Reservebetriebs

Nach Ablauf der Aktivierungszeit von $\Delta t_{\text{FAT}} = 5$ Minuten muss die arbeitsvermögenbegrenzte Einheit im Reservebetrieb auf Frequenzabweichungen von der Normalfrequenz gemäß dem nachfolgenden Term $DF_{\text{zero-mean}}(t)$ reagieren:

$$DF_{\text{zero-mean}}(t) = Df(t) - \frac{1}{t_{\text{FAT}}} \sum_{i=0}^{t_{\text{FAT}}-1} Df(t-i) \quad (3.15)$$

Während des Reservebetriebs muss das Speichermanagement dafür sorgen, dass der Speicherstand in den normalen Arbeitsbereich gemäß Abbildung 17 zurückgeführt wird. Sobald dies erfolgt ist, muss die Reserveeinheit den Reservebetrieb verlassen und gemäß den Vorgaben oben zur Deaktivierung des Reservebetriebs zurück in den Normalbetrieb wechseln.

Nachweis des Reservebetriebs im Rahmen der Präqualifikation

Zum Nachweis muss der Regelreserveanbieter den gefährdeten Zustand simulieren und zeigen, dass die umgesetzten Speichermanagementmaßnahmen auf die Frequenzabweichung dynamisch reagieren und der Reservebetrieb vollständig aktiviert und wieder deaktiviert wird. Die ÜNB stellen hierzu geeignete Frequenzdaten zur Verfügung.

3.1.7 (entfallen)

3.1.8 Sonstige explizite Vorgaben der SO GL hinsichtlich der FCR

Im Rahmen des PQ-Verfahrens ebenfalls überprüft wird die Einhaltung der folgenden Bestimmungen:

- FCR-Reserveeinheiten und FCR-Reservegruppen müssen die zusätzlichen Eigenschaften der FCR gemäß Artikel 154 Absatz 2 resp. Artikel 118 Absatz 1 lit. b erfüllen.
- Die Vermarktbare Leistung und die PQ-Leistung einer FCR-Reserveeinheit ist nach Artikel 156 Absatz 6 lit. a auf fünf Prozent der gesamten für das Synchrongebiet Kontinentaleuropa erforderlichen FCR begrenzt.

3.2 FRR (aFRR und mFRR)

Für beide FRR-Produkte (aFRR und mFRR) gelten gemeinsame produktspezifische Anforderungen. Es handelt sich dabei um FRR-spezifische Anforderungen an das Erbringungsverhalten sowie FRR-spezifische Bestimmungen für FRR-Einheiten und FRR-Gruppen mit begrenzten Energiespeichern. Im Folgenden werden zusätzlich produktspezifische Anforderungen an das Kommunikationsverfahren definiert.

3.2.1 FRR-spezifische Anforderungen an das Erbringungsverhalten

Ein Regelreserveanbieter muss in der Lage sein, auf telefonische Anweisung des ÜNB FRR-Reserveeinheiten und FRR-Reservegruppen manuell einen Sollwert vorzugeben. Hierbei sind die regelreserveartspezifischen Anforderungen einzuhalten (also beispielsweise im Falle der aFRR vollständige Erbringung innerhalb von fünf Minuten). Die manuelle Vorgabe eines Sollwerts auf telefonische Anweisung ist als Rückfallebene gedacht.

3.2.2 Elektronisches Kommunikationsverfahren bei mFRR (MOLS)

Der Regelreserveanbieter ist verpflichtet, die kommunikationstechnische Anbindung an das elektronische Kommunikationsverfahren des Merit-Order-List-Server (MOLS) einzurichten, zu testen und betriebsbereit zu halten (u.a. mittels gültigem Zertifikat). Der Regelreserveanbieter muss im Rahmen eines praktischen Tests ebenfalls zeigen, dass er einen Anbieter-Client für den MOLS implementiert hat und diesen korrekt bedienen kann. (Die Beschreibung des MOLS-Kommunikationsverfahrens ist nicht online verfügbar; sie wird dem Regelreserveanbieter individuell im Verlauf des PQ-Verfahrens zur Verfügung gestellt.)

3.2.3 Anforderungen bei Störungen der aFRR-Sollwertübertragung

Die Übertragung der aFRR-Sollwerte erfolgt über zwei redundante Kommunikationswege. Bei einer Störung eines Übertragungsweges ist unverzüglich der verfügbare redundante Übertragungsweg zu verwenden.

Empfängt der Regelreserveanbieter, der einen Zuschlag für die Vorhaltung und Erbringung von aFRR erhalten hat, keinen gültigen oder aktualisierten aFRR-Sollwert mehr, so fährt der Anbieter ab Beginn der Störung eigenständig auf einen aFRR-Sollwert von 0 MW.

Von einem nicht aktualisierten aFRR-Sollwert soll ausgegangen werden, wenn

- seit mehr als 30 Sekunden kein neuer aFRR-Sollwert empfangen wurde oder
- für einen Zeitraum von mehr als 30 Sekunden ein Link-Abfall beider Übertragungswege signalisiert wird.

Tritt ein fehlender aFRR-Sollwert auf, ist der Regelreserveanbieter verpflichtet, unverzüglich den Ansprechpartner für den Operativen Dienst des Reserven anschließenden ÜNB telefonisch zu kontaktieren, um das weitere Vorgehen abzustimmen.

4 Anforderungen an die Informationstechnik des Regelreserveanbieters zur Erbringung von Wirkleistungsreserve

Das Hauptdokument bilden die Mindestanforderungen an die Informationstechnik des Regelreserveanbieters, die in einer separaten Datei zur Verfügung gestellt werden. Mit diesem Dokument werden die seitens der ÜNB erwarteten technischen und organisatorischen Maßnahmen bei der Anbindung der Systemlandschaft des Regelreserveanbieters an die Systemlandschaft des ÜNB beschrieben. Sofern bestimmte Maßnahmen nur für einzelne Regelreservearten gelten, ist dies entsprechend gekennzeichnet.

Der Regelreserveanbieter muss auf Basis der Mindestanforderungen an die Informationstechnik den von ihm konkret gewählten Lösungsansatz in einem gesonderten IT-Konzept nebst Checkliste dokumentieren. Die folgenden weiteren Vorgaben sind im Rahmen des PQ-Verfahrens und der laufenden Erbringung der Regelreserve zu berücksichtigen:

- Mindestanforderungen an die Informationstechnik des Anbieters für die Erbringung von Regelleistung
- Checkliste für die Mindestanforderungen an die Informationstechnik des Regelreserveanbieters für die Erbringung von Regelleistung
- Bericht über die Informationstechnik des Anbieters
- BSI – Hinweise bzgl. Abstand zwischen redundanten Rechenzentren
- Anforderung geschlossener Benutzergruppe

Obige Dokumente werden als separate Dateien auf der Plattform regelleistung.net zur Verfügung gestellt.

5 Für alle Regelreservearten relevante Anlagen

5.1 Auf Ebene von TE, RE / RG und Pool aufzuzeichnende resp. in Echtzeit an den Reserven anschließenden ÜNB zu übertragende Datenpunkte

Die im vorliegenden Abschnitt dargestellten Vorgaben zum Datenaustausch gelten für den Austausch von Bewegungsdaten (Offline-Daten und Echtzeitdaten) zwischen Regelreserveanbieter und Reserven anschließendem ÜNB und konkretisieren die allgemeinen Vorgaben im Abschnitt 1.2. Die Bewegungsdaten umfassen die Datentypen "Meldung" und "Messwert", wobei in der Tabelle 9 mit der Beschreibung der Datenpunkte nur ein Datum mit dem Datentyp "Meldung" aufgeführt ist (das Datum "Status").

Der Auflistung der zu übermittelnden Daten in Tabelle 9 geht eine Beschreibung genereller Vorgaben voran, die bspw. den Zeitpunkt der Übertragung resp. die zeitliche Auflösung der Daten, Rundungs- und Vorzeichenkonvention etc. regeln.

Vorgaben zum Zeitpunkt der Übertragung resp. zur zeitlichen Auflösung

Meldungen werden grundsätzlich spontan übertragen. Eine Erneuerung der Meldung erfolgt in einem Zwangszyklus auch dann, wenn keine Änderung eintritt. Der Zwangszyklus beträgt bei der Übermittlung von der TE an das Leitsystem des Regelreserveanbieters maximal 60 Sekunden; bei der Übermittlung vom Leitsystem des Regelreserveanbieters an das Leitsystem des Reserven anschließenden ÜNB maximal 30 Sekunden. Dabei ist der Zwangszyklus für die Kommunikation zwischen TE und Anbieterleitsystem im Gegensatz zur Kommunikation zwischen Anbieterleitsystem und ÜNB-Leitsystem nicht verbindlich, wird aber empfohlen.

Messwerte, die von der TE an das Leitsystem des Regelreserveanbieters übermittelt werden, können spontan oder zyklisch übertragen werden. Bei einer Spontanübertragung entspricht der Schwellenwert (für eine Änderung) der Messgenauigkeit. Eine Erneuerung des Wertes erfolgt in einem Zwangszyklus auch dann, wenn keine Änderung eintritt. Der Zwangszyklus beträgt maximal 60 Sekunden. Auch hier ist der Zwangszyklus für die Kommunikation zwischen TE und Anbieterleitsystem nicht verbindlich, wird aber empfohlen. Bei einer zyklischen Übertragung finden die nachfolgenden Vorgaben Anwendung.

Messwerte, die vom Leitsystem des Regelreserveanbieters an das Leitsystem des Reserven anschließenden ÜNB übermittelt werden, werden zyklisch entsprechend den Vorgaben in der Tabelle 8 aufgezeichnet und archiviert resp. in Echtzeit übertragen.

Tabelle 8: Zeitliche Auflösung von Echtzeit-Daten

Aggregationsstufe	Datentyp (Offline oder Echtzeit)	Geforderte zeitliche Auflösung
Pool	Echtzeit FCR/aFRR	1 bis 4 Sekunden in Abstimmung mit dem Reserven anschließenden ÜNB
	Echtzeit mFRR	eine Minute
RE / RG	Echtzeit	in Abstimmung mit dem Reserven anschließenden ÜNB

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Aggregations- stufe	Datentyp (Offline oder Echtzeit)	Geforderte zeitliche Auflösung
TE		
Pool		
RE / RG		
TE	Offline	Jeder Sekundenwert in den aus der Archivierung an den ÜNB übermittelten Daten muss einen Eintrag aufweisen. Dabei ist es für die ÜNB akzeptabel, wenn in den übertragenen Daten ein unveränderter Wert fortgeschrieben wird. Erfolgt also die Aufzeichnung bspw. mit einer zeitlichen Auflösung von zwei Sekunden, so kann jeder Messwert für die unmittelbar nachfolgende Sekunde wiederverwendet werden. Angestrebt wird eine zeitliche Auflösung von einer Sekunde; letztere Empfehlung ist aber nicht verpflichtend. Wenn keine Ein-Sekunden-Werte geliefert werden können stellt der Regelreserveanbieter in Abstimmung mit dem Reserven anschließenden ÜNB Werte in einer zeitlichen Auflösung zur Verfügung, die mit der zeitlichen Auflösung der Echtzeit-Werte kompatibel ist. "Kompatibel" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass für jede Sekunde, für die der Regelreserveanbieter einen Echtzeit-Wert überträgt, der entsprechende Wert auch offline aufgezeichnet wird. Konkret bedeutet dies bspw. für eine zeitliche Auflösung der Echtzeit-Werte zwischen 1 und 4 Sekunden, dass folgende Kombinationen von übertragenen Echtzeit-Werten und aufgezeichneten Offline-Werten zulässig sind. Dabei erfolgt annahmehalber die erste Übertragung eines Echtzeit-Wertes zum Zeitpunkt T.
		Auflösung der Echtzeit-Werte von 1 Sekunde Echtzeit-Werte werden übermittelt: T, T+1s, T+2s ... Offline-Werte werden aufgezeichnet: T, T+1s, T+2s ... ==> Zeitliche Auflösung der Offline-Werte von einer Sekunde verpflichtend
		Auflösung der Echtzeit-Werte von 2 Sekunden Echtzeit-Werte werden übermittelt: T, T+2s, T+4s ... Zulässig ist die Aufzeichnung von Offline-Werten wie folgt: T, T+1s, T+2s ... (zeitliche Auflösung der Offline-Werte von 1 Sekunde) T, T+2s, T+4s ... (zeitliche Auflösung der Offline-Werte von 2 Sekunden)
		Auflösung der Echtzeit-Werte von 3 Sekunden Echtzeit-Werte werden übermittelt: T, T+3s, T+6s ... Zulässig ist die Aufzeichnung von Offline-Werten wie folgt: T, T+1s, T+2s ... (zeitliche Auflösung der Offline-Werte von 1 Sekunde) T, T+3s, T+6s ... (zeitliche Auflösung der Offline-Werte von 3 Sekunden) Eine zeitliche Auflösung von 2 Sekunden ist in diesem Beispiel nicht zulässig, da dies dazu führen würde, dass nicht für alle übermittelten Echtzeit-Werte ein entsprechender Offline-Wert verfügbar ist.
		Auflösung der Echtzeit-Werte von 4 Sekunden Echtzeit-Werte werden übermittelt: T, T+4s, T+8s ... Zulässig ist die Aufzeichnung von Offline-Werten wie folgt: T, T+1s, T+2s ... (zeitliche Auflösung der Offline-Werte von 1 Sekunde) T, T+2s, T+4s ... (zeitliche Auflösung der Offline-Werte von 2 Sekunden) T, T+4s, T+8s ... (zeitliche Auflösung der Offline-Werte von 4 Sekunden) Eine zeitliche Auflösung von 3 Sekunden ist in diesem Beispiel nicht zulässig, da dies dazu führen würde, dass nicht für alle übermittelten Echtzeit-Werte ein entsprechender Offline-Wert verfügbar ist.

Rundungskonvention

Bei der Aufzeichnung / Archivierung / Übermittlung (im Falle von Offline-Daten) resp. der Übermittlung (im Falle von Echtzeitdaten) des betreffenden Datenpunkts sind die Werte im Falle von Datenpunkten, die eine elektrische Leistung bezeichnen, so zu runden, dass der größte mögliche Rundungsfehler ein Prozent der PQ-Leistung nicht übersteigt. In keinem Falle dürfen die Werte eine gröbere Auflösung haben als ein MW.

- Beispiel 1: Ein Kraftwerk mit 1000 MW Nennleistung hat eine symmetrische PQ-Leistung von + 50 MW und - 50 MW. Die PQ-Leistung insgesamt beträgt 100 MW; ein Prozent davon ist 1 MW ==> Eine Darstellung in vollen MW ist ausreichend. Der größte mögliche Rundungsfehler beträgt 0,5 MW und ergibt sich bei der Rundung von 0,5 MW auf 1 MW.
- Beispiel 2: 100 MW Nennleistung, symmetrische PQ-Leistung von + 5 MW und - 5 MW. Ein Prozent der PQ-Leistung von insgesamt 10 MW beträgt 0,1 MW. Eine Darstellung in vollen MW ist nun nicht mehr ausreichend, da der größte mögliche Rundungsfehler von 0,5 MW ein Prozent der PQ-Leistung übersteigt. Es müssen daher MW-Werte mit mindestens einer Nachkommastelle geliefert werden.

Wenn der betreffende Datenpunkt eine elektrische Arbeit bezeichnet, so werden dieselben Prinzipien wie im Falle der elektrischen Leistung angewandt. Die Referenzgröße ist aber nicht die PQ-Leistung, sondern das relevante Arbeitsvermögen.

Wenn der betreffende Datenpunkt eine Frequenz bezeichnet, so sind die Werte in Hz mit drei Nachkommastellen anzugeben.

Vorzeichenkonvention

Ein Fluss zur Sammelschiene des ÜNB hat ein positives Vorzeichen. Daher haben die folgenden in der Tabelle dargestellten Größen ein positives Vorzeichen:

- Größen, die eine Einspeisung bezeichnen (==> Ein negatives Vorzeichen bedeutet einen Leistungsbezug.)
- Größen, die eine Regelreserve (also eine Leistung) im Falle der positiven Regelrichtung bezeichnen (==> Ein negatives Vorzeichen bedeutet, dass die angegebene Leistung eine Entnahmeleistung darstellt.)

Poolbezeichnungen sind immer positiv.

Die Meldung "Status" kann nur die Werte "EIN" und "AUS" annehmen; insofern können negative Werte ebenfalls nicht vorkommen.

Richtung der Datenübermittlung

Mit Ausnahme des Datenpunktes "aFRR-SOLL", der vom Reserven anschließenden ÜNB an den Regelreserveanbieter übertragen wird, sind alle Datenpunkte in der Tabelle vom Regelreserveanbieter an den Reserven anschließenden ÜNB zu übertragen.

Bestimmungen zur Übertragung von Echtzeitdaten in zuschlagfreien Zeiten sowie in Zeiten der Bezuschlagung

Sobald eine TE, RE / RG oder ein Pool präqualifiziert ist, müssen die entsprechenden Echtzeitdaten kontinuierlich wie folgt an den Reserven anschließenden ÜNB übertragen werden:

- Grundsätzlich gilt, dass jedes bezuschlagte Angebot genau einem Pool des Regelreserveanbieters zugeordnet ist. Wird also ein Pool bezuschlagt, so sind für diesen Pool sowie alle RE / RG und TE, die dem Pool zugeordnet sind, unabhängig von der bezuschlagten Leistung Echtzeitdaten entsprechend den folgenden Bestimmungen zu übertragen.
- In Zeiten, in denen ein Zuschlag erteilt ist, müssen die physikalisch korrekten Werte übertragen werden.
- Ebenso müssen für die dem Beginn des Bezuschlagungszeitraums vorangehende Viertelstunde und die erste auf den Zeitraum der Bezuschlagung folgende Viertelstunde physikalisch korrekte Werte übertragen werden.
- In allen sonstigen Zeiten, in denen kein Zuschlag erteilt ist, ist die Übertragung von Null-Werten anstelle der physikalisch korrekten Werte wünschenswert.
- Während zuschlagfreier Zeiten inkl. der letzten dem Zeitraum der Bezuschlagung vorangehenden Viertelstunde und inkl. der ersten auf den Zeitraum der Bezuschlagung folgenden Viertelstunde ist für einen Pool der Status "AUS" zu übertragen.
- Während Zeiten der Bezuschlagung ist für den entsprechenden Pool der Status "EIN" zu übertragen.

Bestimmungen zur Aufzeichnung von Offline-Daten in zuschlagfreien Zeiten sowie in Zeiten der Bezuschlagung

- Grundsätzlich gilt, dass jedes bezuschlagte Angebot genau einem Pool des Regelreserveanbieters zugeordnet ist. Wird also ein Pool bezuschlagt, so sind für diesen Pool sowie alle RE / RG und TE, die dem Pool zugeordnet sind, unabhängig von der bezuschlagten Leistung Offline-Daten entsprechend den folgenden Bestimmungen aufzuzeichnen:
- Die Verpflichtung zur Aufzeichnung von Daten ist an die Zuordnung zu einem Pool geknüpft. Eine TE, RE / RG oder ein Pool muss in den Viertelstunden Offline-Daten aufzeichnen, diese Daten archivieren und zu gegebener Zeit an den Reserven anschließenden ÜNB übertragen, in denen die TE oder RE / RG dem Pool zugeordnet ist resp. in denen der Pool bezuschlagt ist. Außerdem sind die Daten jeweils für die der Zuordnung zum Pool vorangehenden Viertelstunde sowie der auf die Zuordnung zum Pool folgenden Viertelstunde aufzuzeichnen, zu archivieren und zu gegebener Zeit an den Reserven anschließenden ÜNB zu übertragen. Der Pool selbst muss für den gesamten Zeitraum der Bezuschlagung zuzüglich der vorangehenden Viertelstunde sowie der darauffolgenden Viertelstunde Offline-Daten aufzeichnen, archivieren und zu gegebener Zeit an den Reserven anschließenden ÜNB übertragen.

Bestimmungen zur Aufzeichnung von Offline-Daten resp. der Übertragung von Echtzeit-Daten im Besicherungsfall

Eine externe Besicherungslösung erfordert ggf. einen zusätzlichen Datenaustausch.

Regelungen allgemeiner Art (wie bspw. Vorgaben für die Verwendung der in den Messwert-Telegrammen vorgesehenen Status)

Eine TE muss insgesamt zwei (drei) verschiedenen Pools zugeordnet werden, wenn aus dieser TE derselbe Anbieter zwei (drei) verschiedene Regelreservearten vorhalten und erbringen möchte.

Die in den Messwert-Telegrammen gemäß IEC-Norm vorgesehenen Status sind gemäß den betrieblichen Gegebenheiten zu setzen.

Offline-Daten müssen mindestens für den in Abschnitt 2.2.2 genannten Zeitraum archiviert werden.

Wenn ein bestimmter Datenpunkt vom Reserven anschließenden ÜNB nicht gefordert wird, so kann der Datenpunkt auch dann nicht übermittelt werden, wenn der Regelreserveanbieter dies freiwillig zu tun beabsichtigt.

Bestimmungen für die Ausnahmefälle, in denen sich Werte für die Aggregationsstufen RE / RG resp. Pool nicht nach der in Abschnitt 1.5 beschriebenen Berechnungsvorschrift bestimmen

Bei den meisten in der Tabelle 9 beschriebenen Datenpunkten ist eine Übermittlung resp. Aufzeichnung des Datums auf den drei im Abschnitt 1.2 beschriebenen Aggregationsstufen TE, RE / RG und Pool möglich. Die Fälle, in denen die RE- / RG- resp. Pool-Werte nicht auf Basis der in Abschnitt 1.5 beschriebenen Berechnungsvorschrift bestimmt werden können, sind in den auf die Tabelle folgenden Erläuterungen beschrieben.

Vorgaben dazu, für welche Aggregationsstufen (in Abhängigkeit von Regelreserveart und in Abhängigkeit davon, ob die Daten als Offline-Daten oder als Echtzeitdaten zur Verfügung gestellt werden) eine Erfassung und (i) Aufzeichnung/Archivierung sowie Übermittlung resp. (ii) Übermittlung in Echtzeit des betreffenden Datenpunkts an den Reserven anschließenden ÜNB zu erfolgen hat

Die Aufzeichnung / Archivierung / Übermittlung (im Falle von Offline-Daten) resp. die Übermittlung (im Falle von Echtzeitdaten) erfolgt entsprechend den Vorgaben in der nachfolgenden Tabelle. Die Einträge in den Zellen der Tabelle haben folgende Bedeutung:

- X: Die Aufzeichnung / Archivierung / Übermittlung (im Falle von Offline-Daten) resp. die Übermittlung (im Falle von Echtzeitdaten) des betreffenden Datenpunkts für die betreffende Aggregationsstufe (also auf Ebene von TE oder RE / RG oder Pool) ist verpflichtend.
- (X): Die Aufzeichnung / Archivierung / Übermittlung (im Falle von Offline-Daten) resp. die Übermittlung (im Falle von Echtzeitdaten) des betreffenden Datenpunkts für die betreffende Aggregationsstufe (also auf Ebene von TE oder RE / RG oder Pool) ist auf Anforderung des Reserven anschließenden ÜNB verpflichtend.

Tabelle 9: Datenpunkte (Bewegungsdaten)

Bezeichnung des Datenpunkts	Einheit	FCR ³⁾			aFRR			mFRR		
		TE	RE / RG	Pool	TE	RE / RG	Pool	TE	RE / RG	Pool
Einspeisung (oder Leistungsbezug)	MW	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X
Arbeitspunkt	MW	Offline: X ¹⁾ Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X	Offline: X ¹⁾ Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X	Offline: X ¹⁾ Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X
Vorauselender Arbeitspunkt	MW				Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X			
Regelleistungswert	MW	Offline: X ²⁾ Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X	Offline: X ²⁾ Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X	Offline: X ²⁾ Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X
Poolzuordnung	(Pool-ID)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)		Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)		Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	
Status	("EIN" / "AUS")	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X
(Gemessene) Frequenz	Hz	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: (X)						
aFRR-Soll (ÜNB an RRA)	MW						Echtzeit: X			
aFRR-Soll-Echo (RRA an ÜNB)	MW						Offline: X Echtzeit: X			
Regelleistungs-Soll	MW	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)
aFRR-Gradient POS	MW / min						Offline: (X) Echtzeit: (X)			

Bezeichnung des Datenpunkts	Einheit	FCR ³⁾			aFRR			mFRR		
		TE	RE / RG	Pool	TE	RE / RG	Pool	TE	RE / RG	Pool
aFRR-Gradient NEG	MW / min						Offline: (X) Echtzeit: (X)			
Aktuelle Vorhalteleistung POS	MW	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: X	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: X	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: X
Aktuelle Vorhalteleistung NEG	MW	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: X	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: X	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: X
Regelband POS	MW	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)
Regelband NEG	MW	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)
mögliche Einspeisung (dargebotsabhängige Einheiten)	MW	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X		Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X		Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X	
Sollwertvorgabe (dargebotsabhängige Einheiten)	MW	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X		Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X		Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X	
Status-Zahl (dargebotsabhängige Einheiten)	Kennzahl	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X		Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X		Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X	
Status-Einspeisemanagement (dargebotsabhängige Einheiten)	("EIN" / "AUS")	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X		Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X		Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: X	

PQ-Bedingungen für FCR, aFRR und mFRR in Deutschland

Bezeichnung des Datenpunkts	Einheit	FCR ³⁾			aFRR			mFRR		
		TE	RE / RG	Pool	TE	RE / RG	Pool	TE	RE / RG	Pool
Arbeitsvermögen (bei begrenztem Energiespeicher - POS)	MWh	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: (X)
Arbeitsvermögen (bei begrenztem Energiespeicher - NEG)	MWh	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: X Echtzeit: (X)	Offline: (X) Echtzeit: (X)

*Die grau hinterlegten Datenpunkte sind zusätzlich bei Sondertechnologien wie dargebotsabhängigen oder arbeitsvermögenbegrenzten Anlagen zu erfassen und zu übermitteln

¹⁾Siehe nachfolgende Definition Arbeitspunkt

²⁾Siehe nachfolgende Definition Regelleistungswert

³⁾Jeder FCR-Anbieter ist berechtigt, die jeweiligen Daten für mehr als eine FCR-Einheit zu aggregieren, wenn die maximale Leistung der aggregierten Einheiten weniger als 1,5 MW beträgt und eine eindeutige Überprüfung der FCR-Aktivierung möglich ist.

Einspeisung (oder Leistungsbezug)

Messwert der im öffentlichen Netz wirksamen Einspeisung resp. des im öffentlichen Netz wirksamen Leistungsbezugs. Im Falle einer Stromerzeugungseinheit ist also für den Eigenbedarf, Trafo-Verluste und ggf. weitere Verringerungen der im öffentlichen Netz wirksamen Leistung zu korrigieren; im Falle von Verbrauchseinheiten für Trafo-Verluste und ggf. weitere Erhöhungen der im öffentlichen Netz wirksamen Leistung. Die Einspeisung einer RE (resp. RG) wird - wie in Abschnitt 1.5 beschrieben - als Summe der Einspeisungen der TE (resp. TE und RE) in der RE (resp. RG) gebildet. Die Einspeisung eines Pools ist die Summe der Einspeisungen der dem Pool zugeordneten RE / RG:

Auf Ebene TE, RE / RG erfolgt eine Übermittlung in Echtzeit auf Anforderung des Reserven anschließenden ÜNB.

Zurück zur [Tabelle](#)

Arbeitspunkt

Der Arbeitspunkt ist die geplante Einspeisung resp. der geplante Leistungsbezug einer TE, RE / RG oder eines Pools zu einem bestimmten Zeitpunkt ohne Berücksichtigung einer möglichen Erbringung von Regelreserve und muss vom Regelreserveanbieter (für die TE, RE / RG oder Pool) bestimmbar sein und bestimmt werden. Der Arbeitspunkt einer RE (resp. RG) wird - wie in Abschnitt 1.5 beschrieben - als Summe der Arbeitspunkte der TE (resp. TE und RE) in der RE (resp. RG) gebildet.

Sofern der Regelreserveanbieter glaubhaft darlegen kann, dass die Bestimmung des Arbeitspunktes einer oder mehrerer TE einer RE (resp. RG) nicht möglich ist und eine RE (resp. RG) aus TE besteht, die am gleichen Netzsegment (d.h. elektrische Wirkung an einem oder mehreren benachbarten Netzknoten des Übertragungsnetzes) angeschlossen sind und die Erbringung von Regelreserve mittels TE gleicher Technologie erfolgt, ist in Abstimmung und nach Vorgaben des Anschluss-ÜNB die Bestimmung des Arbeitspunktes auf der nächst höheren Aggregationsebene (RE oder RG) möglich.

Zurück zur [Tabelle](#)

Vorauselender Arbeitspunkt

Der vorauselende Arbeitspunkt ist die zum Zeitpunkt T für den Zeitpunkt T+X geplante Einspeisung resp. der geplante Leistungsbezug einer TE, RE / RG oder eines Pools ohne Berücksichtigung einer möglichen Erbringung von Regelreserve. Bei dem Wert X handelt es sich um eine im Prinzip regelreserveartspezifische Vorlaufzeit. Der Wert ist aktuell nur für die aFRR definiert: $X(aFRR) = 5 \text{ Minuten}$.

Die ÜNB behalten sich ausdrücklich vor, zu einem späteren Zeitpunkt in Analogie zum Vorgehen bei der aFRR auch im Falle der FCR sowie der mFRR generell die Übermittlung des vorauselenden Arbeitspunktes zu fordern und hierfür jeweils eigene Vorlaufzeiten $[X(FCR), X(mFRR)]$ festzulegen. Im Falle der FCR ist der vorauselende Arbeitspunkt außerdem unabhängig von einer allgemeinen Regelung auf Anforderung des Reserven anschließenden ÜNB in den Ausnahmefällen mit einer vom ÜNB vorgegebenen Vorlaufzeit zu bestimmen und aufzuzeichnen, zu archivieren und zu übermitteln resp. in Echtzeit an den Reserven anschließenden ÜNB zu übertragen, in denen die Vorhaltung und Erbringung von FCR auf einer neuartigen Technologie resp. einem neuartigen Erbringungskonzept beruhen, mit dem die ÜNB noch keine ausreichenden betrieblichen Erfahrungen gesammelt haben.

Der vorauselende Arbeitspunkt einer RE (resp. RG) wird - wie in Abschnitt 1.5 beschrieben - als Summe der vorauselenden Arbeitspunkte der TE (resp. TE und RE) in der RE (resp. RG) gebildet. Der vorauselende Arbeitspunkt eines Pools ist die Summe der vorauselenden Arbeitspunkte der dem Pool zugeordneten RE / RG. Auf TE-Ebene erfolgt eine Erfassung und Aufzeichnung/Archivierung sowie die Offline-Übermittlung resp. Übermittlung in Echtzeit auf Anforderung des Reserven anschließenden ÜNB.

Sofern notwendig, darf im Falle von technischen Störungen oder einer mFRR-Aktivierung der Arbeitspunkt längstens für die Dauer der regelreserveartspezifischen Vorlaufzeit (im Falle der aFRR fünf Minuten) vom gemeldeten vorauselenden Arbeitspunkt abweichen. Vorfälle dieser Art sind vom Regelreserveanbieter in geeigneter Weise zu dokumentieren und dem Reserven anschließenden ÜNB auf Anforderung zur Prüfung vorzulegen.

Zurück zur [Tabelle](#)

Regelleistungswert

Die grundsätzliche Berechnungsvorschrift für den Regelleistungswert wird in Abschnitt 1.4 beschrieben. Der Regelleistungswert einer RE (resp. RG) wird - wie in Abschnitt 1.5 beschrieben - als Summe der Regelleistungswerte der TE (resp. TE und RE) in der RE (resp. RG) gebildet. Der Regelleistungswert eines Pools ist die Summe der Regelleistungswerte der dem Pool zugeordneten RE / RG.

Sofern der Regelreserveanbieter glaubhaft darlegen kann, dass die Bestimmung des Regelleistungswertes einer oder mehrerer TE einer RE (resp. RG) nicht möglich ist und eine RE

(resp. RG) aus TE besteht, die am gleichen Netzsegment (d.h. elektrische Wirkung an einem oder mehreren benachbarten Netzknoten des Übertragungsnetzes) angeschlossen sind und die Erbringung von Regelreserve mittels TE gleicher Technologie erfolgt, ist in Abstimmung und nach Vorgaben des Anschluss-ÜNB die Bestimmung des Regelleistungswertes auf der nächst höheren Aggregationsebene (RE oder RG) möglich.

Für jede Regelreserveart, die vorgehalten und erbracht wird, muss ein separater Regelleistungswert bestimmt werden.

Zurück zur [Tabelle](#)

Poolzuordnung

Bei der Pool-Zuordnung ist zu unterscheiden zwischen der Pool-Zuordnung (von TE resp. RE / RG) und dem Status (des Pools), der nachfolgend erläutert wird. Die Pool-Zuordnung - also die Ergänzung von TE, RE / RG zu dem betreffenden Pool oder die Entfernung derselben aus dem Pool - kann nur zur Viertelstundenkante geändert werden. Hierbei gilt - vorerst nur im Falle der aFRR - weiterhin, dass die Poolzuordnung bereits fünf Minuten vor der Viertelstundenkante feststehen muss, denn eine Änderung der Zusammensetzung wird typischerweise eine Änderung des Arbeitspunktes nach sich ziehen. Der vorausseilende Arbeitspunkt ist jedoch im Falle der aFRR mit einer Vorlaufzeit von fünf Minuten zu melden. Daher ist es systemseitig nicht möglich, die Poolzuordnung, ohne eine Vorlaufzeit von fünf Minuten zur Viertelstundenkante zu ändern. Die eigentliche Änderung der Poolzuordnung erfolgt jedoch erst zur Viertelstundenkante, auch wenn der vorausseilende Arbeitspunkt bereits fünf Minuten vor der Viertelstundenkante die neue Zusammensetzung des Pools reflektiert.

Ein Wechsel des Poolstatus bzw. eine Änderung der Pool-Zuordnung - bspw. von einem Pool A zu einem Pool B - ist instantan möglich, aber immer nur zur Viertelstundenkante.

Ausschließlich im Falle technischer Störungen ist eine Änderung der Pool-Zuordnung auch zu einem anderen Zeitpunkt als zur Viertelstundenkante zulässig. Technische Störungen sind zu dokumentieren. Falls eine TE resp. RE / RG ausfällt, so kann diese keinem Pool mehr zugeordnet sein. Die gemeldete Pool-Zuordnung muss reflektieren, dass die ausgefallene TE resp. RE / RG dem Pool nicht mehr zugeordnet ist.

Wenn eine TE resp. RE / RG einem Pool zugeordnet ist, so werden Ist-Einspeisung (resp. Leistungsbezug), Arbeitspunkt etc. der betreffenden TE resp. RE / RG in den entsprechenden Werten auf Pool-Ebene berücksichtigt. Es ist hierbei unerheblich, ob die TE resp. RE / RG aktiv an der Vorhaltung und Erbringung von Regelreserve beteiligt ist oder nicht.

Falls eine RE / RG bspw. dem Pool 123 zugeordnet ist, so übermittelt diese RE / RG die "123" als Poolzuordnung. Die TE, die dem Pool 123 zugeordnet sind, übermitteln in diesem Falle ebenfalls die Poolzuordnung "123".

Falls eine TE resp. RE / RG keinem Pool zugeordnet ist, so ist die Poolzuordnung "99" zu verwenden.

Die je Pool und Regelleistungsart zu verwendende Pool-ID wird vom Reserven anschließenden ÜNB vorgegeben.

Die Pool-Zuordnung von TE resp. RE / RG ist zu unterscheiden von dem nachfolgend erläuterten "Status", der Auskunft darüber gibt, ob ein Pool gerade die jeweilige Regelenergieart vorhält oder erbringt.

Bspw. könnten einem Pool, der für die Vorhaltung von 100 MW eingesetzt wird, RE / RG mit einer Leistung von 200 MW zugeordnet sein. Dies gibt dem Regelreserveanbieter die Flexibilität, die Vorhaltung und Erbringung der Regelleistung in seinem Pool flexibel zu ändern. Die Vorhaltung innerhalb eines Pools kann also ebenfalls jederzeit geändert werden.

Die Werte des Datenpunktes "Poolzuordnung" auf den Aggregationsstufen RE / RG und Pool bestimmen sich nicht nach dem in Abschnitt 1.5 beschriebenen Prinzip. Vielmehr entspricht der Wert des Datenpunktes "Poolzuordnung" für alle RE / RG, die einem bestimmten Pool zugeordnet sind, sowie für alle TE, die einer dieser RE / RG zugeordnet sind, der Bezeichnung des Pools. Für einen Pool ist der Datenpunkt "Poolzuordnung" nicht definiert.

Für jede Regelreserveart, die vorgehalten und erbracht wird, muss ein separater Wert "Poolzuordnung" bestimmt werden.

Zurück zur [Tabelle](#)

Status

Das Datum "Status" nimmt einen von zwei möglichen Werten ein: "EIN" oder "AUS".

- "EIN" -
 - Pool: der meldende Pool hält die betreffende Regelreserveart vor resp. erbringt die betreffende Regelreserveart
- "AUS" -
 - Pool: der meldende Pool hält nicht die betreffende Regelreserveart vor resp. erbringt nicht die betreffende Regelreserveart

Die Werte des Datenpunktes "Status" auf den Aggregationsstufen TE und RE / RG werden nicht benötigt und sind insofern nicht definiert. TE und RE / RG können nur einem Pool zugeordnet sein, aber nicht eigenständig einen Status übermitteln.

Allerdings lässt sich der Status einer TE oder einer RE / RG über andere Datenpunkte indirekt ermitteln. Falls eine TE oder RE / RG einem Pool zugeordnet ist, so ist der Status der TE oder RE / RG implizit der des Pools. Auch der Wert der aktuellen Vorhalteleistung lässt einen Rückschluss auf den Status zu.

Für jeden Pool und für jede Regelreserveart, die vorgehalten und erbracht wird, muss ein separater Wert "Status" bestimmt werden.

Der hier behandelte Status ist von dem Status "FCR- (PRL-) Regelung EIN / AUS", welcher ggf. in Netzleitsystemen für Großkraftwerke abgebildet wird, zu unterscheiden. Es handelt sich um zwei verschiedene Status. Das im vorliegenden Dokument beschriebene Datum "Status" wird im Zusammenhang mit der Teilnahme des Regelreserveanbieters am Markt für Regelreserve gefordert und gibt Auskunft darüber, ob der meldende Pool gerade mit der entsprechenden Regelreserveart bezuschlagt ist. FCR (vormals PRL) ist eine der drei Regelreservearten, so dass sich die entsprechende Statusmeldung auch auf diese Regelreserveart beziehen kann.

Die Meldung des zweiten hier beschriebenen Status "FCR- (PRL-) Regelung EIN / AUS" beruht ggf. auf Vereinbarungen, Netzanschlussregeln oder einer ähnlichen Quelle, die nichts mit dem Regelreservemarkt zu tun hat.

Zurück zur [Tabelle](#)

(Gemessene) Frequenz

(Gemessene) Frequenz = Nennfrequenz + Frequenzabweichung (eine mögliche Korrektur der Netzzeitabweichung wird also nicht berücksichtigt)

Nach Vereinbarung mit dem Reserven anschließenden ÜNB kann anstelle der Frequenz auch die Frequenzabweichung aufgezeichnet werden. Wenn innerhalb eines Pools oder einer RE / RG mehr als eine Frequenzmessung erfolgt, so braucht nur der genaueste im jeweiligen Aggregat gemessene Wert aufgezeichnet zu werden.

Die Werte des Datenpunktes "(Gemessene) Frequenz" auf den Aggregationsstufen RE / RG und Pool bestimmen sich nicht nach dem in Abschnitt 1.5 beschriebenen Prinzip. Vielmehr gilt unter Berücksichtigung des vorangegangenen Absatzes:

- Pool-Wert: genauester innerhalb einer der RE / RG des Pools gemessener Wert
- RE / RG - Wert: genauester der innerhalb der RE / RG gemessenen Werte
- Auch für den TE-Wert gilt im Falle mehrerer Frequenzmessungen, dass nur der genaueste Wert aufgezeichnet werden muss

Zurück zur [Tabelle](#)

aFRR-Soll (von ÜNB an RRA)

Ein Regelreserveanbieter, der einen Zuschlag für die Vorhaltung und Erbringung von aFRR erhalten hat, bekommt vom Reserven anschließenden ÜNB nur einen aFRR-Sollwert pro Pool, den er selbst auf die RE / RG des Pools aufteilen muss.

Dieser Datenpunkt ist nur der Vollständigkeit halber erwähnt, es ergeben sich hieraus keine Pflichten für den Regelreserveanbieter, Daten aufzuzeichnen resp. in Echtzeit an den ÜNB zu übermitteln.

Zurück zur [Tabelle](#)

aFRR-Soll-Echo (von RRA an ÜNB)

Zur Gewährleistung des korrekten Empfangs des korrekten aFRR-Soll-Wertes muss ein Regelreserveanbieter, der einen Zuschlag für die Vorhaltung und Erbringung von aFRR erhalten hat, den vom Reserven anschließenden ÜNB für den gesamten aFRR-Pool erhaltenen aFRR-Sollwert in Echtzeit an den ÜNB zurückspiegeln und auch aufzeichnen, archivieren und zu gegebener Zeit offline an den ÜNB übermitteln.

Der Datenpunkt ist auf Ebene von RE / RG und TE nicht definiert.

Zurück zur [Tabelle](#)

Regelleistungs-Soll

Die Werte des Datenpunktes Regelleistungs-Soll stehen für den vom Anbieter an die TE, RE / RG gesendeten Sollwerte. Das Regelleistungs-Soll eines Pools ist die Summe der Werte des Regelleistungs-Soll der dem Pool zugeordneten RE / RG.

Zurück zur [Tabelle](#)

aFRR-Gradient (POS und NEG)

Dieser Datenpunkt beschreibt einen mit dem Reserven anschließenden ÜNB für den aFRR-Pool des Regelreserveanbieters vereinbarten aFRR-Abrufgradienten (jeweils ein eigener Gradient pro Regelrichtung). Der Wert ist für die Aggregationsstufen RE / RG resp. TE nicht definiert.

Zur Verdeutlichung bedeutet dies, dass der positive Gradient in Zeiten positiver Regelreserveerbringung gilt, der negative Gradient für die Erbringung negativer Regelreserve.

Sollte dieser nicht korrekt übertragen werden, verwendet der Reserven anschließende ÜNB den produktspezifischen Mindestgradient für aFRR.

Zurück zur [Tabelle](#)

mögliche Einspeisung (dargebotsabhängige Einheiten)

Auf Ebene TE / RE / RG ermittelte mögliche Einspeiseleistung in MW. Die mögliche Einspeisung kann zur Bestimmung des Arbeitspunktes, bei aFRR auch zur Ermittlung des vorausseilenden Arbeitspunktes, herangezogen werden.

Zurück zur [Tabelle](#)

Sollwertvorgabe (dargebotsabhängige Einheiten)

Sollwertvorgabe zur Leistungsreduktion in MW. Der Sollwert berücksichtigt Leistungsreduktion aufgrund von z.B. Einspeisemanagement oder negativer Börsenpreise, jedoch keine Regelserviceerbringung.

Zurück zur [Tabelle](#)

Status-Zahl (dargebotsabhängige Einheiten)

Folgende Status müssen als Kennzahl übertragen werden können: 0...Störung / 1...Normalbetrieb / 2...Vorhaltung / 3...Rampe / 4...Erbringung --> aktueller Zustand oder das Minimum innerhalb der vergangenen Minute, falls Minutenwerte übertragen werden und mehrere Status innerhalb der betreffenden Minute auftreten.

Zurück zur [Tabelle](#)

Status Einspeisemanagement (dargebotsabhängige Einheiten)

EIN, falls die Einheit aktuell bzw. in der vergangenen Minute betroffen ist/war. Beispiel: Ging das Einspeisemanagement z.B. bis 14:10:10 Uhr, so ist der Wert für das Zeitintervall 14:10 - 14:11 Uhr EIN

Zurück zur [Tabelle](#)

Arbeitsvermögen (bei begrenztem Energiespeicher)

Wenn und nur wenn eine RE / RG die Definition einer RE / RG mit begrenztem Energiespeicher in Abschnitt 2.7 erfüllt, bestehen die folgenden zusätzlichen Datenlieferpflichten:

- Wenn einzelne TE einer RE / RG einen begrenzten Energiespeicher im Sinne der Definition haben, die RE / RG als Ganzes jedoch keiner Begrenzung des Arbeitsvermögens unterliegt, so muss auf Ebene der ggf. arbeitsvermögenbegrenzten TE kein Arbeitsvermögen aufgezeichnet resp. übermittelt werden.

- Das Arbeitsvermögen ist für alle TE, die einer insgesamt arbeitsvermögenbegrenzten RE / RG zugeordnet sind, aufzuzeichnen resp. zu übermitteln.
- Wenn einzelne RE / RG eines Pools einen begrenzten Energiespeicher im Sinne der Definition haben, der Pool als Ganzes jedoch keiner Begrenzung des Arbeitsvermögens unterliegt, so ist auf Ebene aller arbeitsvermögenbegrenzten RE / RG das Arbeitsvermögen aufzuzeichnen resp. zu übermitteln. Für den Pool als Ganzes sowie für die RE / RG des Pools, deren Energiespeicher nicht im Sinne der Definition begrenzt ist, muss kein Arbeitsvermögen aufgezeichnet resp. übermittelt werden.
- Die Bestimmung des Arbeitsvermögens auf den Aggregationsstufen RE / RG sowie Pool folgt der in Abschnitt 1.5 beschriebenen Systematik. Ein unbegrenztes Arbeitsvermögen entspricht einem Wert von $+\infty$ resp. $-\infty$. Bei der Summierung über die TE der RE / RG resp. über die RE / RG des Pools führt die Anwendung dieser Konvention dazu, dass die nächsthöhere Aggregationsstufe als "nicht arbeitsvermögenbegrenzt" identifiziert wird.

Zurück zur [Tabelle](#)

Aktuelle Vorhalteleistung

Bei der aktuellen Vorhalteleistung handelt es sich um die vom Regelreserveanbieter jeweils vorgehaltene Leistung einer jeden Regelreserveart. Für den Pool entspricht die aktuelle Vorhalteleistung dem Minimum aus der bezuschlagten Leistung und dem verfügbarem Regelband (s.u.). Im Unterschied zum Regelband beschreibt die "aktuelle Vorhalteleistung" den aktuell für einen Regelleistungsabruf zur Verfügung stehenden Anteil des Regelbandes. Das Regelband kann unter anderem aufgrund von Vereinbarungen mit den jeweiligen Anlagenbetreibern, aufgrund der gleichzeitigen Vorhaltung mehrerer Regelreservearten oder aufgrund temporärer technischer Restriktionen nicht vollständig nutzbar sein. Die aktuelle Vorhalteleistung ist stets kleiner oder gleich dem Regelband (s.u.).

Die Bestimmung der Werte auf den Aggregationsstufen RE / RG sowie Pool folgt der in Abschnitt 1.5 beschriebenen Systematik. Die Erfassung der aktuellen Vorhalteleistung auf Ebene der TE, die dann zu den Werten für RE / RG resp. Pool aggregiert werden, ist an drei Voraussetzungen geknüpft:

1. Die betreffende TE muss dem entsprechenden Pool zugeordnet sein.
2. Der betreffende Pool muss den Status "EIN" haben.
3. Für die betreffende TE wird ein konkreter Leistungswert als "aktuelle Vorhalteleistung" gemeldet.

Zurück zur [Tabelle](#)

Regelband

Das Regelband einer TE, RE / RG oder eines Pools entspricht der ausgehend vom aktuellen Arbeitspunkt technisch verfügbaren Leistung einer bestimmten Regelreserveart. Das Regelband bestimmt sich auf jeder Aggregationsstufe und für jede Regelreserveart (RRArt) nach der folgenden Formel:

- Regelband (RRArt) POS = $\text{Min} \{ \text{Obere Leistungsgrenze (RRArt)} - \text{Arbeitspunkt, PQ-Leistung (RRArt) POS} \}$
- Regelband (RRArt) NEG = $\text{Max} \{ \text{Untere Leistungsgrenze (RRArt)} - \text{Arbeitspunkt, PQ-Leistung (RRArt) NEG} \}$

Das Regelband nimmt also keine Rücksicht auf die bezuschlagte Leistung. Die in der Formel genutzten Größen

- Obere Leistungsgrenze (RRArt)
- Untere Leistungsgrenze (RRArt)

sind im Rahmen des PQ-Verfahrens zu bestimmen und wie folgt definiert:

- Obere Leistungsgrenze (RRArt): absoluter Wert in MW, bis zu dem die Leistung der TE, RE / RG oder des Pools unter Einhaltung der Produktdefinition für die betreffende RRArt hochgeregt werden kann
- Untere Leistungsgrenze (RRArt): absoluter Wert in MW, bis zu dem die Leistung der TE, RE / RG oder des Pools unter Einhaltung der Produktdefinition für die betreffende RRArt heruntergeregt werden kann

Die Bestimmung der Werte auf den Aggregationsstufen RE / RG sowie Pool folgt der in Abschnitt 1.5 beschriebenen Systematik.

Die Verfügbarkeit des Datenpunktes "Regelband" ist durch die Verfügbarkeit des Datenpunktes "Arbeitspunkt" begrenzt. Durch die vorangehend beschriebenen Vorgaben zum Datum "Arbeitspunkt" ist sichergestellt, dass das Regelband auf Ebene von RE / RG und Pool stets verfügbar ist.

Für jede Regelreserveart, die vorgehalten und erbracht wird, muss anteilig ein separater Wert bestimmt werden.

Zurück zur [Tabelle](#)

Auf Anforderung des ÜNB sind weitere Datenpunkte (z.B. bei Windparks Windrichtung und Windstärke) online zu übertragen

5.2 Erläuterungen zur Bestätigungserklärung des Reserven anschließenden Netzbetreiber (ANB)

Die am 14. September 2017 in Kraft getretene System Operation Guideline ("Verordnung (EU) 2017/1485 der Kommission vom 02. August 2017 zur Festlegung einer Leitlinie für den Übertragungsnetzbetrieb"; nachfolgend "SO GL") enthält unter anderem Vorgaben für die Zusammenarbeit von Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB) und Verteilnetzbetreibern (VNB) bei der Durchführung von Präqualifikationsverfahren für Regelreserveanbieter. Einschlägig ist insbesondere Artikel 182 Absatz 2 der SO GL.

Dieser Absatz verpflichtet einen jeden ÜNB, "in einer Vereinbarung mit seinen Reserven anschließenden NB und zwischengeschalteten NB die Bedingungen für den Austausch von Informationen [festzulegen], die für die Präqualifikationsverfahren von in Verteilernetzen befindlichen Reserveeinheiten oder -gruppen sowie für die Bereitstellung von Wirkleistungsreserven benötigt werden." Der Absatz bestimmt ferner, dass in den Präqualifikationsverfahren die Informationen festzulegen sind, "die von den potenziellen Reserveeinheiten oder -gruppen bereitzustellen sind und Folgendes umfassen müssen:

- a) die Spannungsebenen und Netzanschlusspunkte der Reserveeinheiten oder -gruppen;
- b) die Art der Wirkleistungsreserven;
- c) die von den Reserveeinheiten oder -gruppen an jedem Netzanschlusspunkt bereitgestellte maximale Reservekapazität und
- d) die maximale Geschwindigkeit der Wirkleistungsänderung für die Reserveeinheiten oder -gruppen."

Diese Vorgaben beabsichtigen die ÜNB wie folgt umzusetzen: Die bisher bereits als Teil der Präqualifikationsunterlagen vorzulegende ANB-Bestätigung ("Bestätigungserklärung des Anschlussnetzbetreibers für Regelreservevorhaltung und -erbringung") hat sich aus Sicht der ÜNB bewährt und soll - unter expliziter Nennung aller von der SO GL geforderten Informationen - auch in Zukunft Verwendung finden.

Spezialfall der "Blanko-Zustimmung"

Der Spezialfall der Blanko-Zustimmung betrifft das Netzgebiet eines ANB, der zum einen ohne Prüfung des Einzelfalls zusichern kann, dass die Vorhaltung und Erbringung von Regelreserve in voller Höhe der im Netzanschlussvertrag vorgesehenen Kapazität möglich ist, und der zum anderen sichergestellt hat, dass auch alle zwischengeschalteten NB in dieser Hinsicht keine Einschränkungen für erforderlich halten. Eine solche Blanko-Zustimmung kann der betreffende ANB dem oder ggf. den Reserven anschließenden ÜNB mitteilen. Die ÜNB wiederum werden diese Blanko-Zustimmung im PQ-Portal hinterlegen, so dass ein Regelreserveanbieter ersehen kann, dass eine explizite Abstimmung mit dem ANB nicht erforderlich ist.

Der Regelreserveanbieter kann in diesem Falle wie folgt vorgehen:

- Der Regelreserveanbieter füllt die ANB-Bestätigung selbst aus und bringt einen Hinweis auf die vorliegende Blanko-Zustimmung an.

- Der Regelreserveanbieter legt der ANB-Bestätigung eine Kopie seines Netzanschlussvertrags bei, aus der auch die vereinbarte Anschlusskapazität hervorgeht.

5.3 Lieferantenbestätigung

Lieferantenbestätigung im Rahmen der Regelreservevermarktung

Der Lieferant Name, Anschrift des Unternehmens bestätigt hiermit, dass er Kenntnis von der Regelreservevermarktung, -vorhaltung und -erbringung für die in der Tabelle aufgeführten Technischen Einheiten (TE) durch den Regelreserveanbieter Name, Anschrift des Unternehmens hat und den Bilanzkreisverantwortlichen entsprechend informiert hat. Der Lieferant wird im Rahmen seiner Prognoseerstellung die durch die Vorhaltung von Regelreserve geänderte Fahrweise der TE berücksichtigen. Der Lieferant stellt, sofern Online-Messdaten der jeweiligen TE oder der entsprechenden Messlokation (Zählpunkt) zur Bewirtschaftung genutzt werden (Online-Bewirtschaftung) sicher, dass im Lieferanten-Bilanzkreis während der Regelreserveerbringung durch den Regelreserveanbieter keine die Erbringung kompensierende Ausregelung (Kraftwerks- oder Lastanpassungen oder Handelsgeschäfte) vorsätzlich durch den Lieferanten selbst oder den BKV vorgenommen wird. Der Lieferant gibt untenstehend je TE an, ob eine Online-Bewirtschaftung vorliegt; er wird Änderungen der Bewirtschaftungsform unverzüglich mitteilen.

Datum:

Unterschrift Lieferant: _____

Datum:

Unterschrift Regelreserveanbieter: _____

Tabelle Technische Einheiten:

Name der TE	Messlokation / Zählpunkt	Bilanzkreis, in dem die TE bilanziert wird	Positive RL (Zutreffende Zellen ankreuzen)			Negative RL (Zutreffende Zellen ankreuzen)			Onlinebewirtschaftung (ja/nein)
			FCR	aFRR	mFRR	FCR	aFRR	mFRR	

5.4 Bestätigungserklärung des Sicherungsgebers im Rahmen der Besicherung durch Dritte

Bestätigungserklärung des Sicherungsgebers im Rahmen der Besicherung durch Dritte für Regelreservevorhaltung und -erbringung

Der Regelreserveanbieter *Name Regelreserveanbieter*
Straße, Hausnummer

- im Folgenden „Sicherungsgeber“ -

informiert im Rahmen der Ausschreibungsverfahren der deutschen Übertragungsnetzbetreiber

- 50Hertz Transmission GmbH, Heidestraße 2, 10557 Berlin,
 - Amprion GmbH, Von-Werth-Straße 274, 50259 Pulheim,
 - TenneT TSO GmbH, Bernecker Straße 70, 95448 Bayreuth und
 - TransnetBW GmbH, Pariser Platz, Osloer Straße. 15-17, 70173 Stuttgart
- im Folgenden „ÜNB“ -

über seinen bestehenden Vertrag in der Rolle des Sicherungsgebers:

Sicherungsgeber	
EIC des Sicherungsgebers	
Anschluss-ÜNB des Sicherungsgebers	

Besicherter Anbieter	
Anschluss-ÜNB des besicherten Anbieters	
EIC des besicherten Anbieters	

Höhe der besicherten Leitung (MW)	Regelreserveart (FCR, aFRR, mFRR)	Gültig ab, (TT.MM.JJJJ)	Gültig bis (TT.MM.JJJJ)

Angaben der Bestätigungserklärung werden in den Stammdaten des besicherten Anbieters (PQ-Portal/regelleistung.net) hinterlegt.

Diese Bestätigungserklärung kann jederzeit mit einer Vorlaufzeit von mindestens 14 Werktagen angepasst werden. Der Regelreserveanbieter verpflichtet sich seinen Reserven anschließenden ÜNB bei einer Änderung der Besicherungsverhältnisse sowohl in der Rolle des Sicherungsgebers, als auch in der Rolle des besicherten Anbieters rechtzeitig zu informieren.

_____, den _____

 Unterschrift des Sicherungsgebers

5.5 *entfällt*

6 Glossar

Die nachfolgende Tabelle enthält Erläuterungen resp. Definitionen der wichtigsten verwendeten Begriffe.

Begriff	Erläuterung
aFRR	„ <i>automatische FRR</i> “ bezeichnet FRR, die mithilfe eines automatischen Reglers aktiviert werden können“ [vgl. SO GL, Artikel 3 Absatz 3 Nummer 99]
Anbieter	Bisher genutztes Äquivalent des Begriffs "Regelreserveanbieter"
Anschluss-ÜNB	Bisher genutztes Äquivalent des Begriffs "Reserven anschließender ÜNB"
Besicherter	Anbieter, dem auf Grund einer technischen Störung die Vorhaltung und Erbringung der Regelleistung nur eingeschränkt möglich ist.
Betriebsfahrt	Vom Regelreserveanbieter über sein Leitsystem angesteuerte Testfahrt nach standardisierten Vorgaben einer Doppelhöckerkurve
FCR	„ <i>Frequency Containment Reserves</i> “ („ <i>Frequenzhaltungsreserven</i> “) oder „ <i>FCR</i> “ bezeichnet die zur Stabilisierung der Netzfrequenz nach dem Auftreten eines Ungleichgewichts zur Verfügung stehenden Wirkleistungsreserven“ [vgl. SO GL, Artikel 3 Absatz 2 Nummer 6]
FRR	„<i>Frequency Restoration Reserves</i>“ („<i>Frequenzwiederherstellungsreserven</i>“) oder „<i>FRR</i>“ bezeichnet die Wirkleistungsreserven, die zur Verfügung stehen, um die Netzfrequenz auf ihren Nennwert zu regeln bzw. um in einem Synchrongebiet, das mehr als eine LFR-Zone umfasst, den Ist-Leistungsaustausch auf den Soll-Leistungsaustausch zu regeln“ [vgl. SO GL, Artikel 3 Absatz 2 Nummer 7] Es gibt zwei Arten von FRR: aFRR (automatic FRR) mFRR (manual FRR)
Istwert	Tatsächlich gemessener oder bestimmter Wert

Begriff	Erläuterung
LFR-Block	<i>„Leistungs-Frequenz-Regelblock“ oder „LFR-Block“ bezeichnet einen Teil eines Synchrongebietes oder ein vollständiges Synchrongebiet, der/das physisch durch Messpunkte an Verbindungsleitungen mit anderen LFR-Blöcken abgegrenzt wird, eine oder mehrere LFR-Zonen umfasst und von einem oder mehreren ÜNB betrieben wird, der/die die Verpflichtung zur Leistungs-Frequenz-Regelung erfüllt/erfüllen“ [vgl. SO GL, Artikel 3 Absatz 2 Nummer 18]</i>
LFR-Zone	<i>„Leistungs-Frequenz-Regelzone“ oder „LFR-Zone“ bezeichnet einen Teil eines Synchrongebietes oder ein vollständiges Synchrongebiet, der/das durch Messpunkte an Verbindungsleitungen mit anderen LFR-Zonen abgegrenzt ist und von einem oder mehreren ÜNB betrieben wird, der/die die Verpflichtungen zur Leistungs-Frequenzregelung erfüllt/erfüllen“ [vgl. SO GL, Artikel 3 Absatz 2 Nummer 12]</i>
MOLS	Abkürzung für Merit-Order-List-Server. Gemeinsames IT-Tool der vier deutschen ÜNB, mit dem mFRR automatisiert von einer deutschlandweiten Merit Order (unter Berücksichtigung von Geboten aus Pools und Anlagen mit einem physischen Anschluss im Netzgebiet von Creos) abgerufen wird. Die Verwendung des MOLS ersetzt den vormals telefonischen Abruf; die Anbindung an den MOLS ist für alle mFRR-Anbieter verpflichtend.
MRL	Minutenreserveleistung; bisher genutztes Äquivalent des Begriffs "mFRR"
Netzanschlusspunkt	NC RfG Artikel 2 Nummer 15 definiert einen Netzanschlusspunkt wie folgt: <i>„Netzanschlusspunkt“ bezeichnet die Schnittstelle, an der die Strom-erzeugungsanlage, die Verbrauchsanlage, das Verteilernetz oder das HGÜ-System gemäß dem Netzanschlussvertrag mit einem Übertragungsnetz, einem Offshore- Netz, einem Verteilernetz, einschließlich geschlossener Verteilernetze, oder einem HGÜ-System verbunden ist;</i>
Pool	Ein Pool bezeichnet eine einzelne oder mehrere aggregierte RE und/oder RG, die die im vorliegenden Dokument beschriebenen Anforderungen hinsichtlich der Bereitstellung von FCR, aFRR oder mFRR erfüllt (erfüllen).

Begriff	Erläuterung
Präqualifikation	<i>"Präqualifikation" bezeichnet das Verfahren zur Überprüfung der Übereinstimmung einer Reserveeinheit oder -gruppe mit den vom ÜNB festgelegten Anforderungen</i> [vgl. SO GL, Artikel 3 Absatz 2 Nummer 146]
PRL	Primärregelleistung; bisher genutztes Äquivalent des Begriffs "FCR"
Reaktionszeit der Aktivierung der automatischen FRR	<i>„Reaktionszeit der Aktivierung der automatischen FRR“ bezeichnet den Zeitraum zwischen der Einstellung eines neuen Sollwerts durch den FRR-Regler und dem Beginn der physischen Bereitstellung automatischer FRR</i> [SO GL, Artikel 3 Absatz 2 Nummer 100]
Referenzstörfall	<i>„Referenzstörfall“ bezeichnet die maximale, momentan zwischen Erzeugung und Verbrauch in einem Synchrongebiet auftretende positive oder negative Leistungsabweichung, die bei der FCR-Dimensionierung berücksichtigt ist</i> [vgl. SO GL Artikel 3 Absatz 2 Nummer 58]
Regelblock	Bisher genutztes Äquivalent des Begriffs "LFR-Block"
Regelreserveanbieter	<i>bezeichnet einen Marktteilnehmer mit Reserveeinheiten oder -gruppen, der Regelreserve für ÜNB erbringen kann</i> [vgl. SO GL Artikel 2 Absatz 6 EB GL] Der Begriff entspricht im Wesentlichen dem SO-GL-Begriff "Regelreserveanbieter".
Regelzone	Bisher genutztes Äquivalent des Begriffs "LFR-Zone"
Reserven anschließender ÜNB	<i>bezeichnet den ÜNB, der für das das Monitoring-Gebiet zuständig ist, in dem eine Reserveeinheit oder -gruppe angeschlossen ist</i> [vgl. SO GL, Artikel 3 Absatz 2 Nummer 150]. Für Technische Einheiten, die netztechnisch an Creos Luxembourg S. A. angeschlossen sind, unabhängig von deren Anschlussnetz- bzw. Spannungsebene, übernimmt Amprion GmbH die Rolle der Creos Luxembourg S. A. als Reserven anschließender ÜNB im Sinne dieses Dokumentes.

Begriff	Erläuterung
Regelreserveanbieter	<i>„Regelreserveanbieter“ bezeichnet eine Rechtsperson, die gesetzlich oder vertraglich dazu verpflichtet ist, FCR, FRR oder RR mindestens einer Reserveeinheit oder -gruppe bereitzustellen [vgl. SO-GL, Artikel 3 Absatz 2 Nummer 9]</i> Der Begriff entspricht im Wesentlichen dem EB-GL-Begriff "Regelreserveanbieter".
Reserveeinheit	<i>„Reserveeinheit“ bezeichnet eine einzelne oder mehrere aggregierte Stromerzeugungsanlagen und/oder Verbrauchseinheiten, die einen gemeinsamen Netzananschlusspunkt haben und die Anforderungen hinsichtlich der Bereitstellung von FCR, FRR oder RR erfüllen [vgl. SO GL, Artikel 3 Absatz 2 Nummer 10]</i>
Reservegruppe	<i>„Reservegruppe“ bezeichnet aggregierte Stromerzeugungsanlagen, Verbrauchs-einheiten und/oder Reserveeinheiten, die unterschiedliche Netzananschlusspunkte haben und die Anforderungen hinsichtlich der Bereitstellung von FCR, FRR oder RR erfüllen [vgl. SO GL Artikel 3 Absatz 2 Nummer 11]</i>
Sicherungsgeber	Anbieter, der die Vorhaltung und Erbringung von Regelleistung eines Dritten (Besicherter) im Störfall als Erfüllungsgehilfe übernimmt.
Sollwert (im Kontext der PQ-Bedingungen)	Vom Regelreserveanbieter zu erbringende Regelreserve
SRL	Sekundärregelleistung; bisher genutztes Äquivalent des Begriffs "aFRR"
Synthetischer Test	Eine Überlagerung von TE Doppelhöcker-Kurven einer Reserveeinheit oder -gruppe. Durch Hinzunahme oder Wegfall einer TE können somit synthetisch neue PQ-Werte für die RE / RG erzeugt werden, ohne dass hierfür alle TE der RE / RG simultan eine Betriebsfahrt absolvieren müssen.

Begriff	Erläuterung
Technische Einheit	Eine Technische Einheit ("TE") ist eine Stromerzeugungsanlage oder Verbrauchseinheit oder Stromspeichereinheit (als Kombination von Stromerzeugungsanlage und Verbrauchseinheit), deren Einspeise- resp. Entnahmeleistung gemessen wird und die die in den vorliegenden PQ-Bedingungen beschriebenen Anforderungen erfüllt.
Totzeit	Bisher verwendetes Äquivalent des Begriffs Reaktionszeit
Zeit bis zur vollständigen Aktivierung der automatischen FRR	<i>„Zeit bis zur vollständigen Aktivierung der automatischen FRR“ bezeichnet den Zeitraum zwischen der Einstellung eines neuen Sollwerts durch den Leistungs-Frequenz-Regler und der entsprechenden Aktivierung oder Deaktivierung der automatischen FRR [vgl. SO GL Artikel 3 Absatz 2 Nummer 101]</i>
Zeit bis zur vollständigen FCR-Aktivierung	<i>"Zeit bis zur vollständigen FCR-Aktivierung" bezeichnet den Zeitraum zwischen dem Auftreten des Referenzstörfalls und der entsprechenden vollständigen Aktivierung der FCR [vgl. SO GL, Artikel 3 Absatz 2 Nummer 112]</i>
Zeit bis zur vollständigen manuellen FRR-Aktivierung	<i>„Zeit bis zur vollständigen manuellen FRR-Aktivierung“ bezeichnet den Zeitraum zwischen der Änderung eines Sollwerts und der entsprechenden manuellen Aktivierung oder Deaktivierung von FRR [vgl. SO GL, Artikel 3 Absatz 2 Nummer 143]</i>
Zeitverfügbarkeit	Quotient aus (Verfügbarkeit im relevanten Zeitraum - Nichtverfügbarkeit im relevanten Zeitraum) / relevanter Zeitraum