
Leitfaden zur Präqualifikation von Windenergieanlagen zur Erbringung von Minutenreserveleistung im Rahmen einer Pilotphase

Versionsverlauf

| Version-Nr. | Datum/ Versionstand | Kurze Beschreibung der Änderung |
|-------------|------------------------|--|
| 1.0 | 17.12.2015 | Erste Version |
| 1.1 | 18.11.2016 | Berücksichtigung der IT-Mindestanforderungen für MRL für WKA (Kapitel 6) |
| 1.2 | 04.09.2017 | Verlängerung der Pilotphase auf mindestens 31.12.2018 (Kapitel 1) Konkretisierung Datenumfang (Kapitel 5) |
| 1.3 | 28.09.2018 | Verlängerung der Pilotphase auf mindestens 31.12.2019 (Kapitel 1) |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----|---|---|
| 1 | Einleitung | 3 |
| 2 | Vorbemerkungen..... | 3 |
| 2.1 | Technische Einheit..... | 3 |
| 2.2 | Definition der möglichen Einspeisung..... | 3 |
| 2.3 | Definition Referenzwert (Arbeitspunkt) | 4 |
| 3 | Beschreibung des Nachweisverfahrens „mögliche Einspeisung“ | 4 |
| 4 | Beschreibung zusätzlicher Anforderungen | 5 |
| 4.1 | Verfahren zur Bestimmung der Angebotsmenge | 5 |
| 4.2 | Anlagenzusammensetzung | 5 |
| 4.3 | Beschreibung des Konzepts zur Bestimmung der möglichen Einspeiseleistung..... | 5 |
| 4.4 | Anforderungen an die Genauigkeit der Bestimmung der möglichen Einspeiseleistung für die Präqualifikation | 6 |
| 4.5 | Abschattungseffekte mit benachbarten Windparks | 7 |
| 5 | Anforderungen an die zu erfassenden Datenpunkte..... | 8 |
| 6 | Sonstiges | 8 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|--------------|--|---|
| Abbildung 1: | Nachweisverfahren „mögliche Einspeisung“ | 4 |
| Abbildung 2: | Genauigkeitsanforderungen mögliche Einspeisung nach der Pilotphase | 7 |
| Abbildung 3: | Genauigkeitsanforderungen mögliche Einspeisung in der Pilotphase | 7 |

1 Einleitung

Die deutschen Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) streben eine Präqualifikation von Windenergieanlagen (WEA) für Minutenreserveleistung an. Für die endgültige Bewertung des Themas sowie für noch ausstehende Untersuchungen, insbesondere von Verschattungseffekten, ist es aus Sicht der ÜNB erforderlich, die offenen Fragen in einer Pilotphase mit engem praktischem Bezug zu untersuchen. Ziel ist es im Anschluss an die Pilotphase, die gewonnenen Erkenntnisse in Präqualifikationsbedingungen für WEA einfließen zu lassen, die eine hinreichend genaue Regelung sicherstellen und die in Hinblick auf Kooperationen mit anderen europäischen Regelblöcken zukunftsfähig sind.

Im Folgenden werden die Anforderungen an Windparks zur Präqualifikation für die Pilotphase für die Minutenreserveleistung beschrieben. Die Anforderungen für die Präqualifikation für WEA für die MRL können von den ÜNB auf der Grundlage der gesammelten Erkenntnisse sowie aufgrund betrieblicher Notwendigkeiten jederzeit angepasst bzw. verschärft werden.

Die Pilotphase besteht mindestens bis 31.12.2019.

Im Rahmen der Präqualifikation und der Erbringung der Minutenreserveleistung sind derzeit u.a. folgende Dokumente relevant:

- die Anforderungen des Transmission Code 2007 insbesondere Anhang D3
- die Regelungen des Rahmenvertrages (siehe Muster-Rahmenvertrag über die Vergabe von Aufträgen zur Erbringung der Regelerneuerungsart Minutenreserveleistung).

Diese Dokumente sowie die Kontaktdaten der Anschluss-ÜNB finden Sie auf der Internetseite www.regelleistung.net.

2 Vorbemerkungen

2.1 Technische Einheit

Im Folgenden wird ein Windpark als eine TE betrachtet. Damit ein Windpark präqualifiziert werden kann, muss dieser über einen eindeutigen Zählpunkt und über eine zentrale Steuerungseinheit verfügen. In der Anlage 4 des MRL-Rahmenvertrages sind alle WEA aufzuführen, die zu dem Windpark gehören.

Alle WEA des Windparks dürfen hierbei nur von einem Anbieter geregelt und für die MRL vermarktet werden. Der Windpark muss sowohl räumlich als auch regelungstechnisch eindeutig von benachbarten Windparks abgrenzbar sein (siehe hierzu Kapitel 4.5).

2.2 Definition der möglichen Einspeisung

Die mögliche Einspeisung ist ein vom Anbieter aktuell ermittelter Leistungswert (Schätzwert), den der Windpark aufgrund des vorliegenden Winddargebots sowie der technischen Verfügbarkeit gegenwärtig maximal einspeisen könnte. Im Idealfall entspricht dieser Schätzwert dem unabhängig gemessenen Ist-Einspeisewert des Windparks.

Der Anbieter muss sicherstellen, dass die Bestimmung der möglichen Einspeisung, insbesondere im abgeregelten Fall oder bei anderweitigen Leistungsreduktionen des Windparks, hinreichend genau erfolgt.

2.3 Definition Referenzwert (Arbeitspunkt)

In Normalfall dient die mögliche Einspeisung als Referenzwert (Arbeitspunkt) für den Nachweis der MRL-Erbringung. Sollte eine Leistungsreduktion z.B. im Zuge von Einspeisemanagementmaßnahmen nach § 13 (2) EnWG oder aus wirtschaftlichen Gründen (z.B. negative Börsenpreise) vorliegen, ergibt sich der Referenzwert aus dem Minimum der möglichen Einspeisung und dem Sollwert der Leistungsreduzierung.

3 Beschreibung des Nachweisverfahrens „mögliche Einspeisung“

Das Verfahren „mögliche Einspeisung“ wird im Folgenden anhand der Abbildung 1 erläutert. Hierbei sind die Phasen Vorhaltung, Aktivierung, Erbringung und Deaktivierung von MRL beispielhaft erläutert.

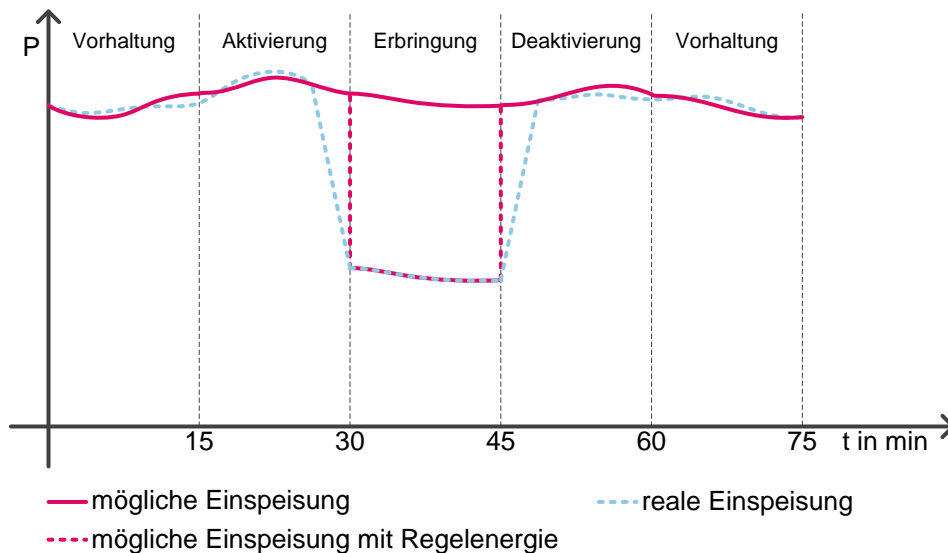


Abbildung 1: Nachweisverfahren „mögliche Einspeisung“

In der Vorhaltephase kann der Windpark unbeeinflusst von der Regelleistungsbereitstellung betrieben werden. In dieser Phase müssen die gemessene Einspeisung und die mögliche Einspeisung entsprechend den Regeln in Kapitel 4.4 übereinstimmen.

In der Aktivierungsphase wird die Einspeiseleistung des Windparks um die angeforderte MRL reduziert, als Referenzwert dient hierbei die mögliche Einspeisung. Mit Beginn der Einsenkung muss die Bestimmung der möglichen Einspeisung weiterhin mit hinreichender Qualität erfolgen, da diese als Referenzwert der MRL-Erbringung dient.

In der Erbringungsphase wird die Einspeiseleistung dauerhaft um die angeforderte MRL reduziert, auch hierbei dient die mögliche Einspeisung als Referenzwert. Im Ergebnis wird erwartet, dass wie in der Grafik dargestellt, die Kurven der möglichen Einspeisung und der tatsächlichen Einspeisung parallel verlaufen.

In der Deaktivierungsphase nimmt der Anbieter die Reduzierung der Einspeisung des Windparks zurück. Mit Beendigung der Deaktivierung wird erwartet, dass die physikalische Einspeiseleistung mit der möglichen Einspeisung hinreichend genau übereinstimmt.

Parallele Leistungsreduktionen aufgrund von § 13 (2) EnWG oder negativen Börsenpreisen werden in diesem Beispiel nicht betrachtet.

4 Beschreibung zusätzlicher Anforderungen

4.1 Verfahren zur Bestimmung der Angebotsmenge

Entsprechend der Regelungen im Rahmenvertrag wird eine Zuverlässigkeit des Angebots von 100 % gefordert. Dem ÜNB ist das Verfahren zur Bestimmung der Angebotsmenge, zu beschreiben, auf dessen Grundlage die Anforderungen an die Zuverlässigkeit erfüllt werden sollen. Vorstellbare Verfahren sind probabilistische Prognosen oder Punktprognosen mit einem entsprechenden Sicherheitsabschlag. Die Verantwortung für die Ermittlung der vermarktbareren Minutenreserveleistung verbleibt bei den jeweiligen Ausschreibungen beim Anbieter.

4.2 Anlagenzusammensetzung

Die Anlagenzusammensetzung des Windparks ist dem ÜNB mit dem Maschinendatenblatt mitzuteilen. Zudem teilt der Anbieter in seinem Erbringungskonzept die räumliche Verteilung der WKA innerhalb des Windparks mit.

Die Änderung der Anlagenzusammensetzung im Windpark ist dem ÜNB unaufgefordert und frühzeitig mitzuteilen. Entsprechend der Regelungen im Rahmenvertrag, behält sich der ÜNB vor, eine neue Präqualifikation zu verlangen, wenn sich die Anlagenzusammensetzung oder die PQ-relevanten Eigenschaften des Windparks ändern.

4.3 Beschreibung des Konzepts zur Bestimmung der möglichen Einspeiseleistung

Dem ÜNB ist im Erbringungskonzept darzulegen, wie die mögliche Einspeiseleistung beim Windpark bestimmt wird.

Das Verfahren zur Berechnung der möglichen Einspeiseleistung darf sich in den verschiedenen Phasen der Regelleistungsbereitstellung (Vorhaltung und Erbringung) nicht grundsätzlich unterscheiden.

Ein Beispiel für eine untersagte Nutzung ist, dass während der Vorhaltephase die mögliche Einspeisung unter Verwendung des gemessenen Ist-Einspeisewertes optimiert wird und im Abruffall nur der Wert, den das Verfahren zur Bestimmung der möglichen Einspeisung ergibt, genutzt wird bzw. werden kann.

Abschattungseffekte, die zu einer Überschätzung der möglichen Einspeisung während der Abregelung führen, sind vom Anbieter zu berücksichtigen. Dabei hat der Anbieter sicherzustellen, dass es zu keiner systematischen Untererfüllung kommt. Auf Anforderung des ÜNB weist der Anbieter nach auf welche Weise er diese Effekte berücksichtigt. Dies

könnte z.B. mittels eines Abschattungsmodells, das die Abschattungseffekte berechnet, sichergestellt werden. Eingangsgrößen für das Modell könnten die Windgeschwindigkeit, die Windrichtung und der Abregelungsgrad sein. Alternativ kann auch übergangsweise eine pauschale Übererfüllung erfolgen.

Der Anbieter verpflichtet sich mit der Teilnahme an der Pilotphase die Untersuchungen der ÜNB zu diesem Effekt im Rahmen seiner Möglichkeiten zu unterstützen. Auf Anforderung des ÜNB stellt der Anbieter weitere erforderliche Informationen zur Verfügung.

4.4 Anforderungen an die Genauigkeit der Bestimmung der möglichen Einspeiseleistung für die Präqualifikation

Für die Erfüllung der Anforderungen an die Genauigkeit der Bestimmung der möglichen Einspeisung sind vom Anbieter nachfolgende Punkte in den Auswertungen zu berücksichtigen und dem ÜNB vorzulegen:

- Der Betrachtungszeitraum für die Auswertungen beträgt mindestens 30 zusammenhängende Tage.
- Der Betrachtungszeitraum muss in dem Zeitraum liegen, in dem auch die Musterprotokolle (Doppelhöckerkurve) erfasst wurden.
- Im Betrachtungszeitraum wird die Differenz zwischen der möglichen Einspeiseleistung und der realen Einspeisung bestimmt.
- Die zeitliche Auflösung der Datenlieferungen beträgt eine Minute.
- Werte mit einer Ist-Einspeiseleistung kleiner als 10 % der installierten Leistung des Parks werden von den Auswertungen ausgeschlossen.
- Werte, die bei der Abregelung des Windparks (z.B. Einspeisemanagementmaßnahmen) aufgenommen wurden, sind von der Auswertung auszuschließen.
- Können innerhalb des Betrachtungszeitraums, aufgrund der zuvor beschriebenen Anforderungen, keine 10.000 Werte erfasst werden, so muss der Betrachtungszeitraum so lange erweitert werden, bis 10.000 Werte erfasst wurden.
- Der Anbieter erstellt auf Basis der Daten eine Auswertung (z.B. Häufigkeitsverteilung), aus der hervorgeht ob die Kriterien gemäß Abb. 3 erfüllt werden.

Die ÜNB gehen davon aus, dass ein Lernprozess in Bezug auf die Bestimmung der möglichen Einspeisung während der Pilotphase erfolgt. Es wird daher angestrebt, dass nach Abschluss der Pilotphase die Anforderungen gemäß Abbildung 2 erfüllt werden. Um entsprechende Erfahrungen zu sammeln, werden in der Pilotphase die Anforderungen gemäß Abbildung 3 gestellt:

- Anforderungen für die Pilotphase:
 - Innerhalb der Pilotphase dürfen 95,45 % der Werte innerhalb des Fehlerbereichs von ± 10 % der zu präqualifizierenden Leistung (P_{PQ}) liegen.
 - Innerhalb der Pilotphase dürfen 68,27 % der Werte innerhalb des Fehlerbereichs von ± 5 % der zu präqualifizierenden Leistung liegen.
- Voraussichtliche Anforderungen nach der Pilotphase:
 - Die Anzahl der Werte innerhalb des Fehlerbereichs von $\pm 10,0$ % der zu präqualifizierenden Leistung muss mindestens 99,73 % betragen.

- Die Anzahl der Werte innerhalb des Fehlerbereichs von $\pm 3,3\%$ der zu präqualifizierenden Leistung muss mindestens 68,27 % betragen.
- Der Absolutwert des Mittelwertes der Abweichungen darf nicht größer als $\pm 1\%$ der zu präqualifizierenden Leistung sein.
- Die zu präqualifizierende Leistung wird auf Basis der Doppelhöckerkurve ermittelt.

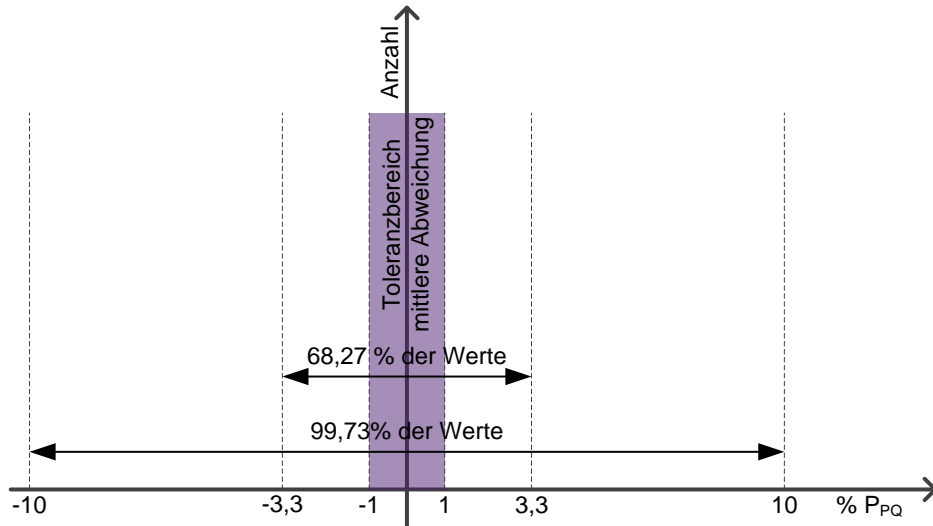


Abbildung 2: Genauigkeitsanforderungen mögliche Einspeisung nach der Pilotphase

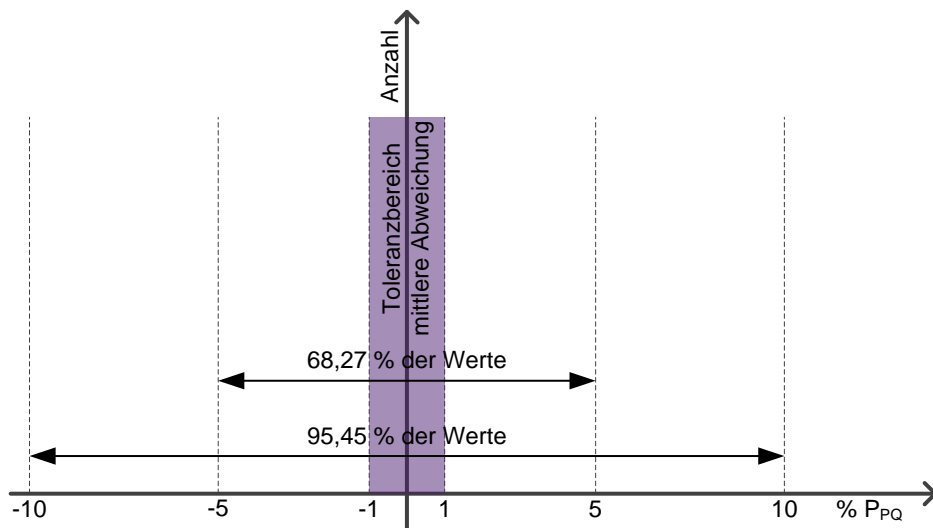


Abbildung 3: Genauigkeitsanforderungen mögliche Einspeisung in der Pilotphase

4.5 Abschattungseffekte mit benachbarten Windparks

Durch die Abregelung von Windparks kann die Einspeisung benachbarter Windparks ansteigen. Der Anbieter muss in seinem Erbringungskonzept die in einem Umkreis von 5 km entfernten Windparks (z.B. in Form einer Karte) benennen und erläutern welche Nebeneffekte bei der Erbringung von MRL auf diese Windparks auftreten können. Die Übertragungsnetzbetreiber behalten sich vor, die Präqualifikation an die Berücksichtigung von Nebeneffekten zu koppeln.

Der Anbieter verpflichtet sich mit der Teilnahme an der Pilotphase die Untersuchungen der ÜNB zu diesem Effekt im Rahmen seiner Möglichkeiten zu unterstützen. Auf Anforderung des ÜNB stellt der Anbieter weitere erforderliche Informationen zur Verfügung.

5 Anforderungen an die zu erfassenden Datenpunkte

Für jeden zu präqualifizierenden Windpark sind die folgenden Datenpunkte online und mit einer zeitlichen Auflösung von 1 Minute an den ÜNB zu übertragen. Die Datenübertragung wird hierbei auch außerhalb von bezuschlagten Zeiträumen sichergestellt.

- P_{Ist} Die am Zählpunkt gemessene Wirkleistung in MW
- P_{mE} Die für die TE ermittelte mögliche Einspeiseleistung in MW
- P_{RLIst} Die aktuelle Regelleistungserbringung in MW ($P_{RLIst} = P_{Ist} - P_A$)
- P_{RLsoll} Die im Aktivierungsfall zu erbringende Regelleistung in MW
- $X_{St-Zahl}$ Status-Zahl: Normalbetrieb, , Rampe, Ausfall, Erbringung Regelleistung
- $X_{St-Einsenk.}$ Status-Einspeisemanagement
- $P_{VH\ neg}$ Die vorgehaltene (negative) Regelleistung der jeweiligen TE in MW
- $P_{RB\ unten}$ Unteres Regelband in MW (technisch mögliche Regelleistungserbringung)
- P_{soll} Sollwertvorgabe (Bedingt z.B. durch Einspeisemanagement) in MW
- P_A Arbeitspunkt (Minimum aus P_{mE} und P_{soll}) in MW, P_A ist damit der Referenzwert für den Fall einer MRL-Erbringung.

Auf Anforderung des ÜNB sind weitere Datenpunkte, Windrichtung und Windstärke, online zu übertragen.

6 Sonstiges

Im Hinblick auf die Pilotphase sind aus ÜNB-Sicht noch folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Auf Anforderung des ÜNB, muss der Anbieter bei Beendigung des Abrufes, den Windpark schnellstmöglich auf den Referenzwert zurückfahren.
- Um Erfahrungen zu sammeln, kann der ÜNB mit dem Anbieter Testabrufe vereinbaren.
- Grundsätzlich gelten die jeweils veröffentlichten IT-Mindestanforderungen. Die Anbieter können davon in Bezug auf die IT-Verbindung zwischen technischen Einheiten (Windkraftanlagen) und dem Leitsystem des Poolbetreibers höchstens für die Dauer der Pilotphase abweichen. Die Abweichung von den IT-Mindestanforderungen ist im Präqualifikationsantrag vom Anbieter dem jeweiligen Anschluss-ÜNB zur Prüfung darzulegen.

Die ÜNB behalten sich vor, z.B. im Falle betrieblicher Notwendigkeit, eine Anpassung vorzunehmen. Generell können die beschriebenen Anforderungen gemäß § 2 Ziffer 2.3 des Rahmenvertrages überprüft, weiterentwickelt und angepasst werden.