*MUSTER (Vers. 11.08.2014)[[1]](#footnote-1)*

**Neubau *oder* Revitalisierung** *(unzutreffendes bitte löschen)*

**Kleinwasserkraftwerk xxxx**

**Gutachten zum Nachweis der Engpassleistung und des Regelarbeitsvermögens**

Verfasser

Konsensinhaber

Ort, Datum

Unterschrift

1. **Allgemeines**

Projektbezeichnung

Ortsangabe

Zählpunkt

1. **Verwendete Unterlagen**

Technische Unterlagen

Bescheide

1. **Befund**

* **Kurzbeschreibung der bestehenden Anlagen bzw. Situation vor Ort (vor Umsetzung der Maßnahmen)**
* **Kurzbeschreibung der umgesetzten baulichen Maßnahmen***[[2]](#footnote-2)*

Wasserfassung

Wasserableitung

Krafthaus

Turbine

Generator

Netzanbindung/Einspeisung

Restwasserdotation

* **Hydrologische Grundlagen**

MQ

MJNQ

Jahresganglinie und/oder Dauerlinie inkl. Angabe der Datenquelle

* **Hydraulische Grundlagen***[[3]](#footnote-3)*

Ausbauwassermenge QA

Bemessungswasserspiegel Oberwasser in m.ü.A.

Turbinenachse in m.ü.A.

Bemessungswasserspiegel Unterwasser in m.ü.A.

Rohfallhöhe (Differenz der Bemessungswasserspiegel) in m

1. **GUTACHTEN**

* **Berechnung der Engpassleistung (EPL) in kW**

*Rechnerische Herleitung mit folgendem Mindestumfang[[4]](#footnote-4)*

Turbine(n): *Anzahl und* *Spezifikation der Turbine bzw. Turbinentyp*

Ausbauwassermenge QA

Verlusthöhe (Leitungslänge, Durchmesser, Verlustbeiwerte, sonstige Verluste)

Bemessungsfallhöhe (Netto-Fallhöhe)

Wirkungsgrad Turbine[[5]](#footnote-5) (bei QA)

Wirkungsgrad Generator[[6]](#footnote-6) (bei QA)

Sonstige relevante Wirkungsgrade[[7]](#footnote-7) (bei QA)

**Rechnerische Engpassleistung am Generator in kW**

* **Berechnung des Regelarbeitsvermögens (RAV) in kWh pro Jahr**

*Tabellarische Herleitung mit folgendem Mindestumfang[[8]](#footnote-8) [[9]](#footnote-9)*

Hydrologische Dauerlinie oder Ganglinie

Berücksichtigung Restwassermenge

Bemessungsganglinie oder Dauerlinie (idR mind. Monatswerte)

Rohfallhöhe

Hydraulische Verluste

Netto-Fallhöhe

Verluste gem. Turbinendiagramm

Generatorverluste

Sonstige Verluste

Stillstandstage[[10]](#footnote-10)

**Rechnerisches Regelarbeitsvermögen[[11]](#footnote-11) in kWh pro Jahr**

* **nur bei Revitalisierung: Herleitung der Engpassleistung vor Umsetzung**

*Auswertung der EPL über Messungen im Konsensbetrieb (falls keine aktuellen Messungen vorliegen, sind die Werte nachvollziehbar herzuleiten)*

**Bisherige Engpassleistung am Generator in kW**

* **nur bei Revitalisierung: Herleitung des Regelarbeitsvermögens vor Umsetzung**

*Auswertung der erzeugten Strommenge in kWh aus den gemessenen Zeitreihen der letzten 10 Jahre (falls keine Messungen vorliegen, sind die Werte nachvollziehbar herzuleiten)*

**Bisheriges Regelarbeitsvermögen in kWh pro Jahr**

* **Plausibilitätsprüfung der rechnerischen Engpassleistung und des rechnerischen Regelarbeitsvermögens**

*Auswertung der Abnahmeprotokolle (Turbine/Generator)*

*Auswertung der bisherigen Messwerte für Leistung und Stromerzeugung nach Abnahme (1/4-Stunden-Werte bei Lastprofilmessung)*

*Analyse der jeweiligen hydrologischen Situation im Vergleich zum Regeljahr (Bemessungsfall)*

*Vergleich der errechneten Werte für EPL und RAV mit den tatsächlichen Messwerten und Begründung bei Abweichungen*

*Stellungnahme zur Plausibilität*

* **Feststellung der Engpassleistung und des Regelarbeitsvermögens[[12]](#footnote-12)**

Auf Basis der dargestellten Erhebungen und Berechnungen ergeben sich **im Konsensbetrieb** folgende Werte für die Engpassleistung und das Regelarbeitsvermögen:

|  |  |
| --- | --- |
| **Engpassleistung in kW** |  |
| **Regelarbeitsvermögen in kWh/Jahr** |  |

*Nur bei Revitalisierung:*

|  |  |
| --- | --- |
| **Engpassleistung vor Umsetzung der Maßnahme in kW** |  |
| **Regelarbeitsvermögen vor Umsetzung der Maßnahme in kWh pro Jahr** |  |

**Anhang:**

Lageplan

Hydrologische Grundlagen

Turbinendiagramm (Verluste)

Messungen/Auswertungen EPL und RAV (Tabellen)

Sonstige Berechnungen (soweit nicht im Hauptteil dargestellt)

1. Dieses Muster wurde für Standard-Kleinwasserkraftanlagen konzipiert und stellt die Mindestinhalte für das Gutachten zur Engpassleistung und zum Regelarbeitsvermögen dar. In Sonderfällen sind entsprechende Abweichungen oder Ergänzungen vom Gutachter vorzunehmen. [↑](#footnote-ref-1)
2. bei Revitalisierung insb. auch: welche Anlagenteile werden weiterverwendet, welche wurden umgebaut und welche wurden neu errichtet [↑](#footnote-ref-2)
3. Im Konsensbetrieb, Abweichungen (=Aktualisierungen) sind zu erläutern [↑](#footnote-ref-3)
4. Sonderfälle (z.B. mehrere Turbinen) sind analog darzustellen [↑](#footnote-ref-4)
5. Gem. Angabe des Turbinenherstellers, Turbinendiagramm, Abnahmeversuchen [↑](#footnote-ref-5)
6. Gem. Angabe des Herstellers (soweit verfügbar) [↑](#footnote-ref-6)
7. z.B. mechanische Wirkungsgrade (Riemen o.ä.) [↑](#footnote-ref-7)
8. Bei Anlagen bis 50 kW ist auch eine vereinfachte Herleitung des RAV zulässig [↑](#footnote-ref-8)
9. Sonderfälle (z.B. mehrere Turbinen) sind analog darzustellen [↑](#footnote-ref-9)
10. ab 500 kW zu berücksichtigen; die gewählten Ansätze sind kurz zu begründen [↑](#footnote-ref-10)
11. Gesamterzeugung am Generator (unabhängig davon ob Einspeisung oder Eigenverbrauch) [↑](#footnote-ref-11)
12. Grundsätzlich sind für die festgestellten Werte zur EPL und zum RAV die berechneten Werte heranzuziehen. Abweichungen sind in begründeten Fällen zulässig. [↑](#footnote-ref-12)