

## Energiewende ja – aber wie?

### 66 Regelenergie – Regelleistung

Im Zusammenhang mit der Energiewende wird häufig der Bedarf an Regelenergie als Problem dargestellt. Dieses Problem existierte aber auch schon bei der rein fossil betriebenen Erzeugung von elektrischer Energie. Was ist also „Regelenergie“ und wozu braucht man sie?

Wir haben schon mehrfach festgestellt, dass sich die Belastung des Stromnetzes ständig ändert wenn Verbraucher zu- oder abgeschaltet werden, und dass sich die stromliefernden Kraftwerke diesen Änderungen sekundengenau anpassen müssen (s.a. Kapitel 6). Diese Änderungen überlagern die sog. Grundlast des Netzes. Sie können – bezogen auf die Grundlast – positiv sein, wenn mehr elektrische Energie von den Verbrauchern angefordert wird, oder negativ, wenn einige Verbraucher abgeschaltet werden. Diese Änderungen können im Tagesverlauf langsam auftreten, z.B. im Tag-Nacht-Rhythmus wenn morgens die Büros und Betriebe hochlaufen. Sie können sehr schnell auftreten, z.B. um die Mittagszeit, wenn viele Haushalte Herd und Mikrowellen einschalten, oder abends, wenn der Krimi oder eine Fußballübertragung beginnt. Diese Lastspitzen können in Summe u.U. genau so groß sein wie die Grundlast. Würde die Stromeinspeisung in das Netz nicht diesen Belastungsänderungen nachgeführt werden, so hätte dies erhebliche Auswirkungen auf die Qualität der Stromversorgung, und zwar sowohl auf die Spannung als auch auf die Frequenz. Bei steigendem Bedarf – Unterversorgung im Netz – würden Spannung und Frequenz absinken, mit der Folge, dass viele Geräte nicht mehr ordnungsgemäß arbeiten würden. Bei sinkendem Bedarf – Überversorgung im Netz – würden Spannung und Frequenz steigen mit der Folge von Schäden in den angeschlossenen Geräten. Deshalb muss die Stromproduktion möglichst schnell dem Bedarf angepasst bzw. „nachgeregelt“ werden. In das Netz muss also kurzfristig mehr Strom eingespeist werden (positive Regelenergie), oder bei Energieüberschuss weniger eingespeist oder mehr Verbraucher zugeschaltet werden (negative Regelenergie).

Nun sind aber die Haupterzeuger für die Grundlast in der klassischen Stromversorgung, die großen, mit Braunkohle oder Kernkraft beheizten Dampfkraftwerke, für solche Regelaufgaben denkbar ungeeignet (s.a. die Kapitel 9 -11). Für schnelle Änderungen sind sie zu träge; große Änderungen, vor allem in den negativen Bereich, würden zu sehr unwirtschaftlichen Betriebszuständen führen. Deshalb ist man bestrebt diese großen Dampfkraftwerke möglichst gleichmäßig durchlaufen zu lassen, und die Regelaufgaben auf andere, kleinere und schneller regelbare Kraftwerkseinheiten zu verlagern. Hierfür besonders geeignet sind bestimmte Wasserkraftwerke, Gaskraftwerke und auch kleinere Steinkohlekraftwerke.

Als Maß für die Steuerung der Regelleistung dient die Abweichung der Frequenz vom Sollwert 50 Hz. Die Eingriffe erfolgen in mehreren Stufen. Bei Abweichungen bis zu 0,01 Hz (0,02 %) erfolgen noch keine Eingriffe, sog. „Totband“. Bei größeren Abweichungen müssen zunächst die primären Kraftwerke innerhalb von 30 s ihre Regelleistung zur Verfügung stellen. Um jedoch auch in dieser Betriebsphase deren wirtschaftlichen Betrieb zu erhalten wird diese auf 2 % der jeweiligen Nennleistung und auf eine Dauer von maximal 15 min begrenzt. Ist dies nicht ausreichend kommen weitere Regelkraftwerke ins Spiel, die spätestens nach 15 min den Bedarf an Regelleistung – u.U. auch mehr als 2 % - übernehmen müssen. Ist positive Regelenergie erforderlich (Unterversorgung im Netz),

werden Regelkraftwerke zugeschaltet bzw. hochgefahren, die dann ihre volle Regelleistung innerhalb von 5 min zur Verfügung stellen müssen.

Ist negative Regelleistung erforderlich (Überversorgung im Netz), werden diese Regelkraftwerke zunächst gedrosselt bzw. ganz abgeschaltet. Reicht das nicht aus, müssen zusätzliche Verbraucher zugeschaltet werden. Hierfür wurden seit jeher Pumpspeicherkraftwerke eingesetzt, die diese überschüssige Energie speichern und dann später wieder als positive Regelleistung zur Verfügung stellen können. Weiterhin bietet sich an, diese überschüssige Energie in andere Energieformen umzuwandeln und zu speichern, um sie dann zeitversetzt anderweitig zu verwenden. Beispiele hierfür waren schon immer Elektrodenkessel (Power-to-heat) und Nachtspeicherheizungen für die Wärmeversorgung, oder in zunehmenden Maße nach einer Elektrolyse - Umwandlung in Gas (Power-to-gas) mit seinen vielfältigen anderweitigen Verwendungsmöglichkeiten, einschließlich der Rückverstromung für positive Regelleistung.

Weitere Details s.a. [https://de.wikipedia.org/wiki/Regelleistung\\_%28Stromnetz%29](https://de.wikipedia.org/wiki/Regelleistung_%28Stromnetz%29).

Fazit: Die Ursache für die Belastungsänderungen im Netz liegt ausschließlich bei den Verbrauchern. Die Ursache, dass für die Anpassung an diese Änderungen spezielle Regelkraftwerke benötigt werden, hat technische und wirtschaftliche Gründe bei den primären Stromerzeugern (große Dampfkraftwerke). Sie sind technisch nicht in der Lage, den schnellen Belastungsänderungen im Netz zu folgen. Längere Abweichungen von dem wirtschaftlich günstigsten Betriebsbereich führen zu schlechteren Wirkungsgraden und einem höheren Verschleiß dieser Kraftwerke.

Wie sich jetzt die Energiewende auf diese Problematik auswirkt betrachten wir im nächsten Kapitel.

Dieter Lenzkes

Bürger-für-Bürger-Energie <http://www.bfb-energie.de/Artikelserie>