

# Lange Leitungen gefährden die Stromversorgung

geschrieben von Admin | 4. Juli 2021

von Hans-Günter Appel

Wenn jemand eine lange Leitung hat, braucht er lange bis zur richtigen Erkenntnis. Das gilt wohl auch für die vielen Politiker, die lange Stromleitungen von Nord nach Süd fordern, um den Windstrom von der Küste zu den Verbrauchern in Hessen, Bayern und Baden-Württemberg zu leiten. Denn dort sollen bald alle Kern- und Kohlekraftwerke abgeschaltet und durch Wind- und Solarstrom ersetzt werden. Die Schwächen und die Gefahr eines Blackouts durch lange Stromleitungen haben sie wohl nicht begriffen.

## Teure Leitungen

Neue Übertragungsleitungen mit einer Spannung von 380 Kilovolt (kV) kosten als Drehstrom-Freileitungen etwa eine Million Euro / Kilometer. Als Gleichstromleitungen in die Erde verlegt steigen die Kosten um das 6 bis 8-fache. Dazu kommen die Kosten für die Umspannwerke mit Konvertern zum Wechsel von Drehstrom auf Gleichstrom und umgekehrt an beiden Leitungsenden. Die Übertragungsnetzbetreiber haben für die geplanten Leitungen bereits viele Milliarden Euro eingeplant.

Reparaturen an den Leitungen sind aufwendig. Bei den Überlandleitungen dauern sie nach Angaben der Netzbetreiber Stunden bis Tage. Die erdverlegten Leitungen sind erst nach Tagen bis Wochen wieder betriebsklar.

## Teurer Transport

Doch auch der Stromtransport selbst ist nicht zum Nulltarif zu haben. Die Verluste in den Umspannwerken werden mit etwa 2 Prozent angegeben. Die Leitungsverluste für 100 Kilometer liegen bei 1 – 2 Prozent. Die Leitungen erwärmen sich bei maximaler Leistung bis auf 60 Grad Celsius. Als Faustregel kann man mit Stromverlusten von 10 Prozent rechnen, wenn Strom von der Küste in den Süden geleitet wird.

Darin sind die Aufwendungen für die Kompensation des Blindstroms nicht enthalten. Blindstrom entsteht auf dem Leitungsweg durch Induktionsvorgänge des Wechselstroms, die zum Verschieben der Spannung gegen die Stromstärke führen. Im Idealfall sollten die beiden Phasen synchron mit der gleichen Sinusfrequenz schwingen. Dann ist die Leistung, das Produkt aus Spannung mal Stromstärke, am höchsten. Durch eine Verschiebung nimmt die Wirkleistung ab, weil dann zeitweise eine positive Stromstärke mit einer negativen Spannung im Netz ist. Durch

sogenannte Phasenschieber (Kondensatoren, Generatoren) können die Phasen wieder in Einklang gebracht werden.

Die Phasenschieber führen zu weiteren Leitungsverlusten und Kosten. Für die Stromwirtschaft gilt seit vielen Jahrzehnten die Faustregel: Es ist wirtschaftlicher, die Brennstoffe zum Verbraucher zu bringen und dort zu verstromen, wenn die Entfernung mehr als 200 Kilometer beträgt. Diese Erkenntnis ist der Energiewende zum Opfer gefallen. Für die Wendeideologen und die Profiteure ist der Stromtransport offensichtlich kostenlos und ohne Verluste.

## **Stromqualität nimmt ab**

Für die Wechselstromleitungen ist nicht nur die Phasenverschiebung zwischen Spannung und Stromstärke ein Problem. Die Korrektur des Blindstroms wie auch Einspeisungen und Ausspeisungen an Knotenpunkten führen zur Deformation der Sinusschwingungen und zu hochfrequenten Oberschwingungen. Letztere erschweren oder verfälschen Signale, die über die Leitungen zum Steuern des Netzes geschickt werden. Die Fachleute sprechen von einem Verschmutzen des Netzstromes.

## **Netzkosten für Großabnehmer**

Die Netzkosten für Großabnehmer richten sich nach der Entfernung zum nächsten Kraftwerk, das die benötigte Leistung bereitstellen kann. Die Wendepolitik zeigt, dass durch das Abschalten von Kohle- und Kernkraftwerken Betriebe plötzlich deutlich höhere Netzgebühren zahlen müssen, weil das nächstgelegene Kraftwerk abgeschaltet wurde. Ein Beispiel ist nach einem Bericht in *Die Welt* das Trimet-Aluminiumwerk in Hamburg mit einer Anschlussleistung von rund 300 Megawatt (MW). Das ist fast die halbe Leistung eines Blockes des Kohlekraftwerks Moorburg. Das Werk hat zwei Blöcke mit je 800 MW Leistung. Bis zum Kraftwerk Moorburg sind es nur wenige Kilometer. Die Netzgebühren waren moderat. Zum 1. Januar 2021 wurde das Kraftwerk nach dem Kohleausstiegsgesetz abgeschaltet. Damit steigen die Netzgebühren, denn das nächste leistungsfähige Kraftwerk ist das etwa 60 Kilometer entfernte Kernkraftwerk Brokdorf. Für Trimet steigen dadurch die Netzgebühren um einen zweistelligen Millionenbetrag. Mit der geplanten Abschaltung von Brokdorf noch in diesem Jahr nimmt die Entfernung zum nächsten Kraftwerk nochmals kräftig zu. Trimet wird dann nicht mehr wirtschaftlich produzieren!

## **Stromnetz wird geschwächt**

Der Transport von Strom über lange Strecken ist nicht nur teuer und technisch aufwendig. Er bedroht auch eine sichere Stromversorgung und kann zum Zusammenbruch des Netzes führen. Dies zeigen die Ereignisse am 8. Januar 2021. Es wurde Strom vom Balkan nach Frankreich geschickt, um dort Elektroheizungen zu versorgen. Die Hauptleitung wurde defekt.

Darauf wurden auch die Umleitungen im Verbundnetz überlastet und schalteten sich automatisch ab. Es kam zu einem dramatischen Frequenzanstieg zunächst auf dem Balkan, der zum Trennen der osteuropäischen Regelzone vom übrigen Europa führte. Darauf fiel die Frequenz in den westlichen Regelzonen ab, weil dort Leistung fehlte. Zum Glück waren vor allem in Deutschland viele Dampfkraftwerke am Netz, da der Wind schwach war. Sie verhinderten mit ihrer Momentan-Reserve eine kritische Frequenzminderung und konnten durch Erhöhen ihrer Leistung die Sollfrequenz in kurzer Zeit wieder sichern.

Die Schilderung zeigt, es wird sehr kritisch, wenn Wind- und Solarstrom über große Strecken geleitet werden. Kommt es hier zu einem Leitungsausfall, gibt es im Zielgebiet zu wenig Strom. Die Frequenz fällt. Im Zielgebiet Süddeutschland gibt es aber mit der fortschreitenden Abschaltung der Kern- und Kohlekraftwerke immer weniger Momentan-Reserve und Regelenergie. Die Momentan-Reserve ist die Rotationsenergie der schweren Generatoren, die kurzfristig in Strom umgewandelt wird und so Spannungsschwankungen mildert. Um die Momentan-Reserve zu sichern, sollen daher die Generatoren der abgeschalteten Kraftwerke weiter laufen, angetrieben mit Netzstrom. Das ist ein weiterer Kostenfaktor. Es fehlt aber weiterhin die Regelenergie, die nur durch Dampfkraftwerke verlässlich erzeugt werden kann. Wind- und Solarstromanlagen kann man zwar herunterfahren, aber nicht auf höhere Leistungen bringen. Ohne Dampfkraftwerke ist eine kritische Unterversorgung in Süddeutschland programmiert, die zum Blackout führt, wenn das dortige Übertragungsnetz abgeschottet wird. Die angrenzenden Netze werden durch Strommangel oder Überfluss instabil und können gleichfalls kollabieren. Ein europaweiter Blackout wäre die Folge.

Es zeigt sich immer mehr, wir können auf die Dampfkraftwerke quer durch Deutschland nicht verzichten. Eindrucksvoll wurde das demonstriert während der Krise am 8. Januar. Das Kohlekraftwerk Heyden in Ostwestfalen wurde zum Jahresanfang abgeschaltet und bereits eine Woche später wieder reaktiviert, um einen Netzzusammenbruch an den Folgetagen zu vermeiden. Inzwischen war es weitere fünfmal am Netz. Es wird spannend. Wenn weitere Kraftwerke abgeschaltet werden, wird ein Blackout unvermeidlich. „Experten“ der Regierung überlegen zurzeit, wie man durch gezielte Abschaltungen von Industriebetrieben und Versorgungsbereichen bei Dunkelflauten den Zusammenbruch des Netzes verhindern kann, wenn die Regelenergie aus Dampfkraftwerken nicht mehr ausreicht. Wir müssen uns wohl auf Strommangel wie in der früheren DDR einstellen.

Prof. Dr.-Ing. Hans-Günter Appel

Pressesprecher

Stromverbraucherschutz NAEB e.V.