

Photovoltaik und das „elektrische Vieh“

Unser Projekt „Mehr Sonnendächer für Roßdorf“ wird nicht nur einen ökologischen, sondern auch einen Beitrag zur Netzstabilität leisten, indem ein „elektrisches Vieh“ zum Einsatz kommt?

BLINDLEISTUNG AUCH VON PHOTOVOLTAIKANLAGEN

Blindleistung soll Photovoltaikanlagen geliefert werden können. Es gibt zahlreiche Erklärungen zum Thema Blindleistung, aber nur für technisch versierte Leser. Bei technischen Laien hört der Spaß bei phasenverschobenen Strömen und Spannungen meist auf. Dies ist der Versuch einer Erklärung für Laien.

Beginnen wir damit, dass Energie – entgegen der allgemeinen Redensart – nie wirklich verbraucht wird, sondern von einer Form in die andere, z.B. von elektrischer in thermische Energie umgewandelt wird. Ein Fernsehgerät oder ein Computer sind - energetisch betrachtet - letztlich nichts anderes als Elektroheizungen. Manchmal wird aus der elektrischen Energie zunächst chemische Energie (Aufladen eines Akkus), die später in Bewegung und letztlich in Wärme verwandelt wird.

Und dann gibt es Einrichtungen, die elektrische Energie nicht in Wärme umwandeln, sondern in magnetische oder in elektrostatische Energie. Bei der Umwandlung in magnetische Energie muss man sich das so vorstellen wie beim Anfahren eines Autos. Man tritt auf's Gaspedal, doch es dauert eine ganze Weile, bis sich das Fahrzeug in Bewegung setzt und entsprechende Bewegungsenergie aufgenommen hat. Bei Elektrizität wird eine Spannung an einen Stromleiter angelegt, der z.B. bei Transformatoren und Elektromotoren um einen Eisenkern gewickelt wurde. Auch hier dauert es, bis der Strom zu fließen beginnt und sich das Magnetfeld langsam aufbaut. Die elektrische Energie wird also mit einer gewissen Zeitverzögerung in magnetische Energie verwandelt. Beim Bremsen bzw. Abschalten verhält es sich analog.

Bei unserem Stromnetz wird in einer Sekunde 100 Mal elektrischer Strom über die Leitungen geschickt, über weite Strecken übertragen, verwandelt sich in den Transformatoren und in den Elektromotoren teilweise kurz in magnetische Energie und fließt wieder zum Kraftwerk zurück. Damit ergeben sich zwei Energieflüsse, sozusagen einer, der „verbraucht“ wird und einer, der hin und her schwappt, wobei das Hin- und Herschwappen eben auch Energie „verbraucht“, also ein Teil davon in den Leitungen direkt in Wärme umgewandelt wird. Das ist die induktive Blindleistung. Je mehr von dieser Blindleistung auf der Leitung unterwegs ist, desto weniger Platz bleibt für die eigentliche Wirkleistung, die vom Kraftwerk zum Verbraucher fließen soll. Die Summe von Wirk- und Blindleistung nennt man Scheinleistung und das Verhältnis von Schein- zu Wirkleistung bestimmt den $\cos \phi$, im Titel als „elektrisches Vieh“ verhunzt. Er hat idealerweise den Wert 1, der von den Netzbetreibern angestrebt wird. Induktive Blindleistung kann durch kapazitive ausgeglichen werden.

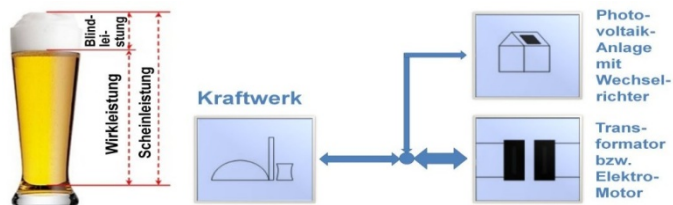


Bild: Blindleistung beim Bier und der Einfluss der Blindleistungskompensation durch Photovoltaikanlage auf Stromflüsse.

Nun verändert sich unsere Kraftwerkslandschaft ja zunehmend, weg von wenigen Großkraftwerken hin zu vielen kleinen regenerativen Erzeugungsanlagen. Diese stehen in aller Regel sehr viel näher bei den Verbrauchern als die großen Kraftwerke. Daher liegt es nahe, dass in Zukunft vor Ort die Windkraft- und Photovoltaikanlagen einen Teil der ausgleichenden Blindleistung beisteuern. Dadurch werden die Überlandleitungen entlastet und sie können mehr Nutzenergie transportieren. Das erlaubt auch, mehr Solar- und Windenergie zu transportieren, ohne dass man gleich die Netze ausbauen muss, wie das Bild illustriert.

Die Wechselrichter von Photovoltaikanlagen werden nach Vorgabe des Netzbetreibers so eingestellt, dass sie entweder induktive oder kapazitive Blindleistung in gewissem Rahmen kom-