

Die Frequenz

Lösung:

Das Kennzeichen des **Wechselstroms** ist die Frequenz. Das ist ein Maß für die Elektronenbewegung im elektrischen Leiter. Diese Bewegung muss man sich als eine Art Pendelbewegung vorstellen: immer hin und her. Unser Stromversorgungsnetz wird – unabhängig von der Spannungsebene – mit einer Frequenz von 50 Hertz betrieben. Anders ausgedrückt: Die **Elektronen** kommen auf 50 komplette Pendelbewegungen – in einer Sekunde! Ganz besonders wichtig ist es, diese Frequenz immer genau einzuhalten. Beispielsweise hängt davon die **Drehzahl** eines Motors ab.

In vielen Fällen spielt es nur eine geringe Rolle, ob solch ein elektrischer Antrieb exakt mit der auf dem Typenschild angegebenen Drehzahl rotiert, aber eben nicht in allen. Deutlich wird das an der mit Wechselstrom betriebenen Uhr. Ist die Frequenz zu hoch (niedrig), läuft der kleine Motor in der Uhr zu schnell (langsam), die Uhr geht vor (nach).

Auch für die Erzeugerseite ist die Einhaltung der Frequenz „lebenswichtig“. In allen **Kraftwerken** drehen sich die Generatoren im gleichen Takt: gerade so schnell, dass der Wechselstrom genau 50 Hertz aufweist. Ändert sich nun plötzlich aus irgendeinem Grund (z. B. durch den **Ausfall** eines großen Kraftwerks oder eine plötzliche Veränderung der Netzbelastung) die Frequenz im Netz, können die Maschinen „aus dem Tritt“ geraten. Schon geringfügige Abweichungen von der **Sollfrequenz** reichen aus, um in den Schaltzentralen Alarmstimmung aufkommen zu lassen. Ursachen werden gesucht und – neben einigen automatisch ablaufenden Regelungsprozessen – entsprechende Gegenmaßnahmen eingeleitet.

Zusammensetzung und Leistungsfähigkeit des europäischen **Verbundnetzes** und Kraftwerksparks sind so ausgelegt, dass möglichst auch unter extremen Bedingungen, wie zum Beispiel beim Ausfall einzelner Kraftwerke, zu Zeiten extrem hoher Netzbelastung oder nach der Unterbrechung von **Versorgungsleitungen** die tatsächliche Frequenz nie um mehr als 0,05 Hz von der Netzfrequenz (50 Hz) abweicht. Mit anderen Worten: Der Kraftwerkspark muss so beschaffen sein, dass selbst unter ungünstigsten Bedingungen das Stromangebot nicht geringer als die Stromnachfrage ist. Sollte die Netzbelastung die Leistungsfähigkeit sämtlicher Kraftwerke eines Versorgungsnetzes dennoch übersteigen, so droht der (teilweise) Zusammenbruch der **Stromversorgung**.