

So verbessert Kupfer die Energieeffizienz:

Hohe Leitfähigkeiten bringen Vorteile für Produkt- und Systemebene

Die Energieeffizienz nimmt eine zentrale Rolle im Umbau der bisherigen Energiesysteme ein. Bei sonst gleichen Bedingungen bedeutet eine höhere elektrische Leitfähigkeit eine höhere Energieeffizienz oder bei gleicher Effizienz kompaktere Konstruktionen. Kupfer hat die höchste elektrische Leitfähigkeit aller Nicht-Edelmetalle. Seine Eigenschaften machen es deshalb zum bevorzugten Leiter für Drähte, Kabel und elektrische Geräte, in denen etwa zwei Drittel des weltweit produzierten Kupfers zum Einsatz kommen. Kupfer leitet zudem Wärme viel besser als andere Metalle, was für Wärmetauscher und Kühlkörper in elektronischen Bauteilen von großer Bedeutung ist. In Bezug auf die Leitfähigkeit schneidet nur Silber besser ab. Die Kupferindustrie entwickelt innovative Materialien mit höherer Leitfähigkeit, um das Einsatzspektrum weiter zu verbessern.

Die Kompaktheit von Kupferleitern spart an anderen Materialien wie Dynamoblech, Gehäuse, Isolierung, Steckverbindern und Kabeltragsystemen. Ohne Kupfer würden elektrische Bauteile wie Motoren, Transformatoren und Kabel bei gleicher Effizienz um etwa 20% größer. Im Gegensatz zu anderen Leitern, die aus Primärmetall hergestellt werden müssen, können Kupferleiter aus 100 % recyceltem Material bestehen. Die zum Recycling benötigte Energie beträgt ca. 20 % der für die Primärproduktion (aus dem Bergbau) benötigten Energie. Darüber hinaus ist der relativ hohe Wert von Kupfer in Verbindung mit seiner leichten Recyclingfähigkeit ein Schlüsselfaktor für die Rückgewinnung von Altprodukten, die anderenfalls verloren gingen.

Kompaktheit von Kupferleitern spart Materialien

Bei gleicher Effizienz und Leistung hat ein Kupferleiter einen etwa 40 % kleineren Querschnitt als der eines vergleichbaren Leiters aus Aluminium. Diese Kompaktheit spart unter anderem an Magnetwerkstoffen, an Materialien für Motor- oder Transformatorgehäuse, an Isolierstoffen für Drähte und Kabel und an den Kabelkanälen in städtischen Umgebungen. Dies führt zu offensichtlichen ökonomischen (geringeren Kosten) und ökologischen (weniger Material) Vorteilen.

Energieverluste können durch Vergrößerung des Leiterquerschnitts weiter reduziert werden. Während sich dieser nicht endlos erhöhen lässt, liegt das Umweltoptimum für Transformator- und Motorwicklungen, Elektrokabel und Bahn-Oberleitungen bei einer wesentlich höheren Leitergröße, als von den gegenwärtigen Standards vorgeschrieben, die nur auf die elektrische Sicherheit (Einhaltung zulässiger Betriebstemperaturen) zielen. Die CO₂-Emissionen, die während der Lebensdauer des Betriebsmittels pro zusätzlichem kg Kupfer eingespart werden, liegen je nach Anwendung zwischen 100 und 7.500 kg.

Eine Verringerung der Energieverluste durch Vergrößerung des Leiterquerschnitts bedeutet, dass weniger elektrische Energie erzeugt, übertragen und verteilt werden muss. Zwischen 500 und 50.000 kWh Primärenergie werden über die Lebensdauer einer Anlage für jedes zusätzliche Kilogramm Kupfer eingespart. Es kann daher vorteilhafter sein, auf Kupfer die

bessere Leitfähigkeit des Kupfers nicht dahin gehend auszunutzen, dass der Leiterquerschnitt reduziert und – wie oben beschrieben – Platz gespart wird, sondern indem man den Leiterquerschnitt belässt und durch die bessere Leitfähigkeit des Kupfers die Verluste senkt.

Ein ähnlicher Vorteil besteht in der Verwendung von Kupferrohren für Klimaanlage. Die ausgezeichnete Wärmeleitfähigkeit von Kupfer in Kombination mit seiner hohen mechanischen Festigkeit ermöglicht die Verwendung von Rohren mit dünnerer Wandstärke für die höheren Drücke, die für umweltfreundlichere Kältemittel erforderlich sind. Neben der direkten Energieeffizienzverbesserung sparen kompaktere Anlagen sowohl Material als auch ökonomische und ökologische Kosten.

Verbesserung der Energieeffizienz

Studien haben gezeigt, dass die jedes Jahr durch Elektromotoren in der Industrie verbrauchte Energie um rund 30 TWh bis ins Jahr 2020 reduziert werden könnte, wenn alle Motoren auf den heutigen technischen Stand gebracht würden. Das ist genug, um mehrere Großkraftwerke überflüssig zu machen. Ähnliches Einsparpotenzial kann mit dem Einsatz von effizienten Beleuchtungssystemen erzielt werden. In beiden Bereichen sind Kupferwerkstoffe die idealen Effizienzbooster.

Wenn es um Energieeffizienz geht, reicht die Rolle von Kupfer auch über die Produktebene hinaus. Durch Kupferdrähte und -kabel wirkt es auch auf Systemebene, um durch Management und Kontrolle Energie einzusparen. Diese Energie- und damit Kohlendioxid-Einsparungen auf Systemebene sind oft um Größenordnungen höher als die Einsparungen auf Produktebene.

Energie wird zum Schlüsselfaktor

Europas nachhaltige Energiezukunft hängt von einer Partnerschaft zwischen Energieeffizienz und erneuerbaren Energien ab. Je effizienter Energiedienstleistungen erbracht werden, desto schneller kann erneuerbare Energie einen effektiven und bedeutenden Beitrag zur Primärenergieerzeugung leisten oder sogar bisherige Primärenergie ersetzen.

Kupfer ist ein essentieller Werkstoff beim Aufbau der Energiesysteme der Zukunft. Es spielt eine wichtige Rolle in erneuerbaren Energiesystemen wie Sonnen-, Wind-, Gezeiten-, Wasserkraftwerken, Biomasse und Geothermie. Mit Kupfer aufgebaute Energieversorgungssysteme erzeugen, übertragen und nutzen Energie mit höherer Effizienz, wodurch die Treibhausgasemissionen reduziert und die Lebenszykluskosten optimiert werden.

5.520 Wörter