

# Elektrizität: Wie funktioniert das?

**Da man Elektrizität nicht sehen, riechen oder hören kann (wenn alles richtig funktioniert), ist diese Technologie möglicherweise schwerer zu verstehen, als zum Beispiel Maschinenbau oder Architektur. Dennoch haben wir uns im Laufe des letzten Jahrhunderts immer mehr auf die elektrische Energie verlassen. Es muss nur der Strom ausfallen und uns wird klar, wie sehr unser Luxus, unsere Sicherheit sowie unser Komfort von der Elektrizität abhängen.**

Den Luxus, die Sicherheit und den Komfort, den wir zu Hause und bei der Arbeit für selbstverständlich erachten, wissen wir auch an Bord einer Yacht oder in einem Wohnmobil zu schätzen. Das gilt auch, wenn wir an Standorten arbeiten, an denen ein Anschluss an ein Elektrizitätswerk nicht möglich ist, wie auf Schleppern, Rheinfähren oder bei Straßenarbeiten. Seit mehr als 20 Jahren hat sich Mastervolt auf die zuverlässige Bereitstellung von elektrischem Strom an Orten ohne öffentliche Stromversorgung spezialisiert. Damit Sie unsere Materie besser verstehen können, möchten wir eine kurze Erklärung der wichtigsten Begriffe geben.

## Spannung und Strom liefern Leistung

Die Hauptaktivität von Mastervolt ist die Umwandlung von Energie. Und die wichtigste Größe, die im Bereich der Elektrizität umgewandelt werden kann, ist die Spannung. Die elektrische Spannung ist die potentielle Differenz zwischen zwei Punkten in einem elektrischen Kreislauf. Wir unterscheiden zwischen zwei Arten von Spannung: Wechselstrom (AC) und Gleichstrom (DC). Spannung wird in Volt (V) zum Ausdruck gebracht und die Wechselstromfrequenz in Hertz (Hz). Dies ist die Rate, mit der die Spannung wechselt.

■ **Wechselstrom** (Spannung) ist der elektrische Strom, der zu Hause aus der Steckdose kommt und für die meisten Geräte verwendet wird.

In Europa beträgt er 230V 50Hz, in den USA 120V oder 240V 60Hz.

■ **Gleichstrom** wird durch eine Batterie oder durch Solarpaneele bereitgestellt. Batterien sind deshalb besonders wichtig, weil sie eine praktische Möglichkeit bieten, elektrische Energie zu speichern. Die Batteriespannungen belaufen sich normalerweise auf 12 V oder 24 V. Eine weitere Möglichkeit sind 48 V, die gewöhnlich nur für das Segeln mit Elektroantrieb verwendet werden.

In den Batterien wird zwar Gleichstrom gespeichert, doch eigentlich brauchen wir Wechselstrom, um unsere Haushaltsgeräte mit Strom zu versorgen. Deshalb ist eine Umwandlung von Gleichstromspannung in Wechselstromspannung erforderlich.

Ein weiterer Begriff, den wir verwenden, ist ■ **Strom (I)**, gemessen in ■ **Ampere (A)**. Strom 'fließt' durch die Kabel an Bord, wenn Elektrogeräte in Betrieb sind. Die Menge an Strom, die durch die Verkabelung fließt, kann sehr stark variieren (je nach der angeschlossenen Last und der verwendeten Spannung). Deshalb ist der richtige Kabeldurchmesser so wichtig – eine Überhitzung der elektrischen Kabel kann schwerwiegende Folgen haben.

Ein Fluss, in dem Wasser fließt, ein Kabel, das elektrischen Strom führt, oder ein Radfahrer, der gegen den Wind fährt ... überall stößt man auf Widerstand.

Im Bereich der Elektrizität wird dieser ■ **Widerstand (R)** in ■ **Ohm (Ω)** angegeben. Widerstand ist wichtig, weil er Verluste verursacht, die wir berücksichtigen müssen. In den Kabeln tritt ein Spannungsverlust auf. Bleibt dieser unberücksichtigt, liegt am Ende des Kabels nicht ausreichend Spannung an, um das Gerät, das wir benutzen wollen, mit Strom zu versorgen.

Die zuvor genannten Variablen liefern alle eine ■ **Leistung (P)** die in ■ **Watt (W)** zum Ausdruck gebracht wird. Jedes elektrische Gerät bezieht sich auf seine Ausgangsleistung in Watt; Mikrowellen haben 900 W, Glühlampen 60 W, Generatoren 4000 W und Waschmaschinen 2500 W.

Zur Vereinfachung der Terminologie und der Beschreibungen beziehen wir uns immer auf Kilowatt (kW), wobei 1000 W 1 kW entsprechen. Um den Verbrauch mit einem Verbrauchszeitraum in Verbindung zu setzen, verwenden wir eine Zeiteinheit, in der elektrischer Strom erzeugt oder verbraucht wird, und zwar eine Stunde. Zusammen sind das dann Kilowatt-Stunden (kWh).

## Formeln

**Die Beziehung zwischen diesen Einheiten wird in Formeln zum Ausdruck gebracht, welche die Gesetze der Elektrizität darstellen.**

V = die potentielle Differenz, ausgedrückt als Spannung (V)  
 I = Stromstärke in der Einheit Ampere (A)  
 R = Widerstand in der Einheit Ohm (Ω)  
 P = Leistung in der Einheit Watt (W)

Das Ohmsche Gesetz ist die wichtigste Formel.  $V = I \times R$   
 Spannung [V] = Strom [I] x Widerstand [R]

Da wir häufig den Begriff Leistung verwenden, wird die im Folgenden genannte Formel häufig benutzt, um die Leistung zu bestimmen:  $P = V \times I$   
 Leistung [P] = Spannung [V] x Strom [I]



## Erzeugung von elektrischer Energie

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Strom zu erzeugen:

- Mit einem Kraftstoff- oder Dieselgenerator an Bord (normalerweise Wechselstrom, auch in Gleichstrom verfügbar).
- Durch die Lichtmaschine(n) am Hauptmotor.
- Netz (Wechselstrom).
- Solarpanele (Gleichstrom).
- Windgenerator (AC oder DC).

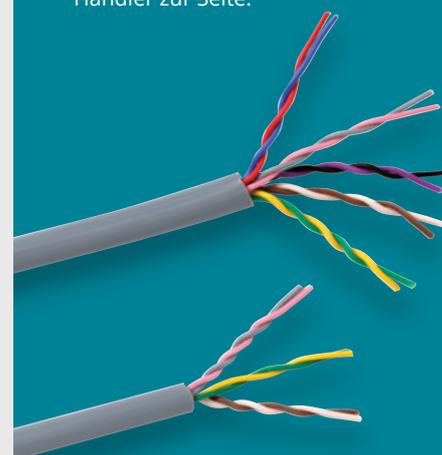
## Umwandlung

Die erzeugte Energie kann unverzüglich genutzt oder in den Batterien mit Hilfe eines Batterieladers gespeichert werden. Ein Batterielader wandelt normalerweise eine niedrige Gleichstromspannung von 12/24 Volt in eine Wechselstromspannung von 230/120 Volt, 50 oder 60 Hz um.

Sie können auch DC-DC-Wandler vorfinden; diese Geräte wandeln Gleichstromspannung in einen anderen Gleichstromwert um, zum Beispiel 24 V einer Batterie in 12 V, um Ihre Navigationsausrüstung mit Strom zu versorgen.

## Hinweis:

Für die Zusammensetzung eines kompletten elektrischen Systems sind detaillierte Kenntnisse, Erfahrungen und Informationen erforderlich (dieses Thema füllt ganze Enzyklopädien). Hierbei stehen Ihnen die hierauf spezialisierten Mastervolt-Händler zur Seite.



## Die richtige Verkabelung

Die richtige Verkabelung ist sowohl für die Sicherheit als auch für den Wirkungsgrad entscheidend. Falsche Durchmesser können zu überhitzten Kabeln führen und einen Brand verursachen. Das ist nicht nur in der Theorie so: sondern jedes Jahr gehen Schiffe und Wohnmobile durch einen Brand verloren, der durch eine falsche Verkabelung verursacht wurde.

## Abmessungen der Anschlusskabel:

Durchmesser der Leitung (mm <sup>2</sup> )	Strom laut Faustregel DC	Strom laut Faustregel AC	American Wire Gauge AWG
0.5	1.5 - 2 A	3 - 4 A	20
0.75	2 - 3 A	4 - 6 A	18
1	3 - 4 A	6 - 8 A	17
1.5	4.5 - 6 A	9 - 12 A	15
2.5	7.5 - 10 A	15 - 20 A	13
4	12 - 16 A	24 - 32 A	11
6	18 - 24 A	36 - 48 A	9
10	30 - 40 A	60 - 80 A	7
16	48 - 64 A	96 - 128 A	5
25	75 - 100 A	-	3
35	105 - 140 A	-	2
50	150 - 200 A	-	0
70	210 - 280 A	-	2/0
95	285 - 380 A	-	4/0

Da niedrigere Spannungen höhere Ströme implizieren, ist es umso wichtiger, die richtige Kabelstärke zu verwenden.

Der Strom (A) ist deshalb höher, weil der Gleichstrom mit 12 V oder 24 V niedriger als Wechselstrom mit 230 V ist, während die (erforderliche) Leistung gleich bleibt. Demzufolge steigt die Strom an, da Folgendes gilt  $P = V \times I$ .

## Folgende Faustregel kann zugrundegelegt werden:

- Für 12- oder 24 V-Gleichstromsysteme werden 3 Ampere Strom pro 1 mm<sup>2</sup> Kabeldurchmesser zugrunde gelegt.
- Für 230/120 V-Wechselstromsysteme werden 6 Ampere Strom pro 1 mm<sup>2</sup> Kabeldurchmesser zugrunde gelegt.

Beispiel: Wenn eine Batterie oder ein Batterielader erwartungsgemäß 75 A liefert, benötigen Sie ein Kabel von mindestens 25 mm<sup>2</sup>.