

## 1 Definition

Ein PC-Netzteil, auch Computernetzteil, dient zur Stromversorgung in Computern. Der Netz-Wechselstrom wird darin in die im Computer benötigten niedrigeren Gleichspannungen transformiert, gleichgerichtet, gesiebt und geregelt.

## 2 Funktion

Es wandelt den Wechselstrom in die vom Computer benötigten niedrigen Gleichspannungen um und sorgt bei aktiven Netzteilen zusätzlich für eine lüftende Kühlung des Gehäuses. So werden die üblichen Netzspannungen von 230 Volt in die Spannungen der Komponenten umgewandelt. Bei den meisten PCs sind die Netzteile im Gehäuse bereits verbaut. Laptops und einige Miniatur-Computer benötigen eventuell externe Netzteile.

## 3 Formfaktor

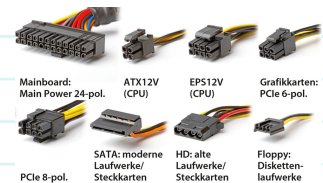
Seit 2006 werden bei einigen Netzteilen Stecksysteme für die internen Anschlüsse angeboten – „Kabelmanagement“ oder „modulares Netzteil“ genannt – und sind als US-Patent eingetragen. Dabei sitzen an der Innenseite des Netzteils mehrere Buchsenleisten. Die Kabel zu Grafikkarten und Laufwerken sind daran steckbar, seltener der Stecker zur Versorgung der Hauptplatine, der immer benötigt wird und dessen Kabel direkt aus dem Netzteil herausgeführt werden. Diese Systeme führen einerseits zu einer größeren Flexibilität, da nicht benötigte Kabel entfernt werden können, um den Kühlluftstrom weniger zu behindern und für einen aufgeräumteren Innenraum des PC-Gehäuses zu sorgen; die Kabel können darüber hinaus in unterschiedlichen Längen angeboten werden.

Motherboards angeboten. In der Größe haben sich das ATX-Format mit den Abmessungen 15 x 8,6 x 14 cm und das kleinere SFX-Format etabliert, es werden aber auch TFX oder ITX-Netzteile verbaut. Für Server werden besondere Netzteile angeboten, um hohe Verfügbarkeit, Dauereinsatz und Swap-Austausch der Module im laufenden Betrieb zu ermöglichen.

## 4 Anschlüsse

Es müssen einige Hauptkabel immer an die PC Netzteil Anschlüsse angeschlossen werden, manche sind jedoch optional:

- 24-polige Stromversorgung des Mainboards (immer erforderlich)
- 4/8-polige EPS12V-Stromversorgung der CPU (immer erforderlich)
- Netzkabel zur Stromversorgung des Systems (immer erforderlich)
- 6/8-polige Stromversorgung der Grafikkarte (normalerweise erforderlich)
- SATA-Stromversorgung für Speichergeräte (normalerweise erforderlich)
- MOLEX-Stromversorgung für Zubehör (optional und teilweise veraltet)



## 5 Leistung

Bezogen auf die Leistungsanforderungen (PC, Server, Komponentenanforderungen und Anschlüsse) werden Netzteile von ca. 120 Watt bis 1800 Watt (**Leistung in Watt = Volt (Spannung) x Ampere (Stromstärke)**) angeboten. Standardrechner benötigen lediglich Netzteile mit einer Leistung von 300 Watt, einfache Gaming-Computer aufgrund einer leistungsstarken Grafikkarte mindestens 400 Watt und Profirechner benötigen auch schon einmal über 1000 Watt.

Mit verschiedenen „Watt-Rechnern“ kann die Wattleistung nach Auswahl wichtiger Komponenten online berechnet werden. Einfacher geht es, wenn die Netzteile bereits ein Zertifikat, z.B. der nordamerikanischen Initiative 80 Plus, erhalten haben. Angesichts der Forderung nach Green-IT sollte darauf geachtet werden, welchen Stromverbrauch das Motherboard, z.B. auch im Standby-Modus (z.B. 0,14 Watt), hat.

## 6 Wirkungsgrad

Ein wichtiges Merkmal eines PC-Netzteils ist sein Wirkungsgrad, der von der technischen Qualität der Konstruktion und der elektrischen Belastung abhängt. Allgemein gilt ein Wert von 80 % als untere Grenze für ein Netzteil mit „gutem“ Wirkungsgrad. Ursächlich dafür ist vermutlich die 80-PLUS-Kampagne, für die ein Mittelwert von Bedeutung ist, der an den Leistungspunkten bei 20 %, 50 % und 100 % Last gemessen wird. Die besten Netzteile erreichen einen Wirkungsgrad von rund 88 % bei 20 % Last und Volllast, sowie über 90 % Wirkungsgrad bei 50% Last. In unteren Preisklassen sind noch

Modelle mit einem Wirkungsgrad von weniger als 50 % erhältlich. Wie die Wirkungsgrade für andere Lastwerte aussehen, lässt sich aus dem angegebenen Wirkungsgrad nicht ersehen, es wird jedoch allgemein davon ausgegangen, dass es nur kleine Abweichungen gibt; einzelne Netzteil-Tests bestätigen das. Bei einer Belastung von unter 20 % sinkt der Wirkungsgrad stark ab.

## 7 Lebensdauer

### 7.1 Lüfter

Die Schmierstoffe in den Lagern der Lüfter unterliegen einem Alterungsprozess, nicht zuletzt durch die Aufnahme von Abrieb. Lüfter sind typischerweise mit 20.000 oder 50.000 Stunden MTTF bei einer Umgebungstemperatur von 50° C spezifiziert, was einem Dauerbetrieb von 2,3 bzw. 5,7 Jahren entspricht. Höhere Betriebstemperaturen verkürzen die Lebensdauer erheblich. Kugellagerte Lüfter sind stets lageunabhängig betreibbar und tendenziell langlebiger, aber auch lauter als Lüfter mit Gleitlagern. Die Lüftermotoren sind elektronisch kommutierte Gleichstrommotoren, bei denen ein Bürstenverschleiß nicht auftritt.

### 7.2 Elektrolytkondensatoren

Elektrolytkondensatoren trocknen auf Dauer aus. Unter ihren spezifizierten Grenzbedingungen wie höherfrequentem Rippel- und Mischstrom und hohen Temperaturen (85, 105 oder 120 °C je nach Elektrolyt) wird deren Lebensdauer in Stunden angegeben – typisch zwischen 1000 und 6000 Stunden.

## 8 besonderer Netzteile

Redundante Netzteile werden bei Servern und wichtigen Computern eingesetzt, um die Ausfallsicherheit zu erhöhen. Dabei sind zwei oder drei Netzteileinschübe in einem gemeinsamen Netzteilkäfig montiert. Die Einschübe können je nach Ausführung eine gemeinsame oder getrennte Netzzuleitungen über den Einbaurahmen haben. Das kann eine Schwachstelle sein, da die Elektronik des Einbaurahmens nur einmal vorhanden ist.

## 9 Kostenberechnung

- 180 Stunden pro Monat

	PC-A	PC-B (80 Plus Gold)
Wirkungsgrad des Netzteils bei 60W in %	43%	76%
Durchschnittliche Leistung im Betrieb	60W	60W
Bezogene Leistung aus Stromnetz	139,53W	78,94W
Energiekosten pro Monat in €	7,53€	4,26€

- **PC-B:**

- $60W/76 = 0,78$
- $0,78 \cdot 100 = 78,94W$
- $78,94W \cdot 180 = 14209,2Wh$
- $14209,2Wh/1000 = 14,2kWh$
- $14,2kWh \cdot 0,3€ = 4,26€$

- **PC-A:**

- $139,53W \cdot 180 = 25115,4Wh$
- $25115,4Wh/1000 = 25,1kWh$
- $25,1kWh \cdot 0,3€ = 7,53€$