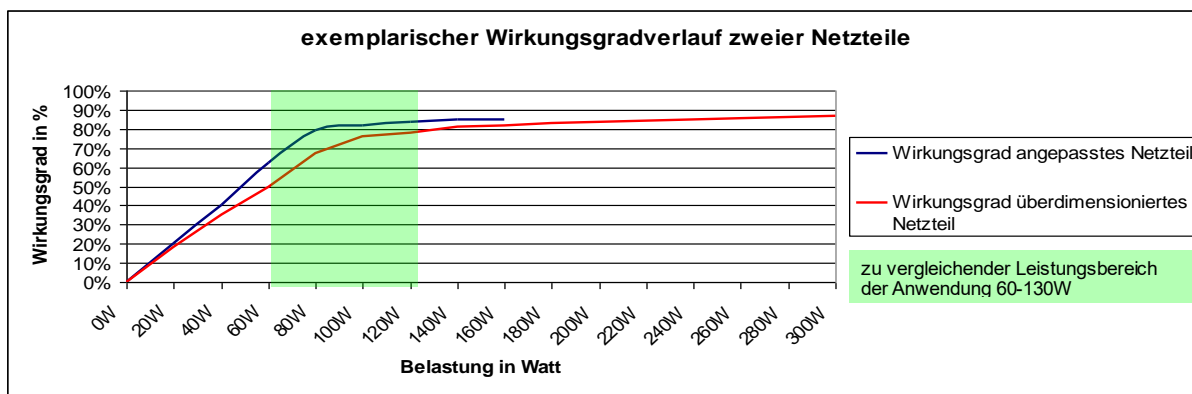




## Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad ist ein wichtiger Faktor, um die Energieeffizienz des Netzteils bzw. der Applikation zu beurteilen. Jedoch gibt es einige Dinge sowohl für die Messung des Wirkungsgrades als auch bei den Datenblattangaben zu beachten. In Datenblättern findet man Angaben wie *minimaler, maximaler oder typischer Wirkungsgrad*. Diese Werte können sich teilweise >10% voneinander unterscheiden. Des Weiteren ist für die Applikation nicht nur der Wirkungsgrad des Netzteils an sich von Relevanz, sondern es muss darauf geachtet werden, dass das Netzteil leistungsmäßig zur Anwendung passt. Denn generell gilt, bei niedriger Auslastung sinkt der Wirkungsgrad eines Netzteils. Ganz typisch ist hierzu der Bereich PC-Netzteile, wo oftmals in einem PC mit 100-150W Leistungsbedarf Netzteile von 600-800W eingesetzt werden. Die Netzteile erreichen einen Wirkungsgrad von >80% bei Vollast, jedoch sinkt der Wirkungsgrad bei einer Auslastung von <25% massiv ab!

Nachfolgend ein Beispiel, wie sich der Wirkungsgrad einer Anwendung durch geschickte Wahl des Netzteils optimieren lässt. Benötigt wird eine Leistung von 60-130W. Zur Verfügung stehen ein Netzteil mit nominal 87% Wirkungsgrad bei 300W und ein zweites Netzteil mit nominal 160W und 85% Wirkungsgrad. Bei reiner Auswahl nach Datenblatt würde das 300W Netzteil einen Vorteil von 2% = max. 3,5W aufweisen. Wenn man jedoch den Verlauf des Wirkungsgrades in Bezug auf die Ausgangsleistung berücksichtigt, kommt man zu einem anderen Ergebnis:



Der minimale Wirkungsgrad des 300W Netzteils beträgt im betrachteten Bereich 50%, während das 160W Netzteil etwa 63% zeigt. Die maximalen Wirkungsgrade liegen mit 78%/300W und 82%/160W etwa 5% auseinander.



Natürlich sollte man bei der Netzteilwahl eine Toleranz zur Maximalleistung des Netzteils zulassen. Zusätzliche Vorteile aus einer passenden Auswahl des Netzteils ergeben sich aber oftmals auch durch Preis und Baugröße.

**TIP:** Um Datenblattangaben über den Wirkungsgradangaben zu vergleichen, sind die Testbedingungen genauestens zu beachten. Leicht kann sich das nominal "schlechtere" Gerät als die in der Anwendung bessere Wahl herausstellen, da der Arbeitspunkt einen besseren Wirkungsgrad aufweist.

Bei der Messung des Wirkungsgrades sollten folgende Punkte berücksichtigt werden:

a) Richtige Wahl der Eingangsspannung und wo misst man die Spannung:

Es ist darauf zu achten, ob die Nennlast (rated power) über den gesamten Eingangsspannungsbereich verfügbar ist oder nur in bestimmten Bereichen. Insbesondere bei DC/DC Wandlern mit relativ geringen Eingangsspannungen ist sicherzustellen, dass die Eingangsspannung auch an den Klemmen des Wandlers gemessen wird und nicht an der Spannungsquelle:

*Ein kleines Rechenbeispiel hierzu:*

Ein DC/DC Wandler mit Eingangsspannungsbereich 10-30V und 100W Ausgangsleistung wird mit 10V aus einer Laborstromversorgung gespeist. Er ist über zwei Messleitungen  $a \approx 1\text{m}/1.5\text{mm}^2$  angeschlossen. Bei einem realen Wirkungsgrad von 92% bei 10V Eingangsspannung und 100W würde ein Strom von 10,87A fließen.

Des Weiteren setzen wir voraus, dass der Wandler auch noch unter 10V mit 92% arbeitet. Wenn die Spannung von 10V an der Laborstromversorgung eingestellt wird und nicht direkt am Wandler, stellt sich ein Strom von 11,16A ein, an den Zuleitungen fallen somit 0,26V ab. Wenn man rechnerisch nun die 10V als Versorgungsspannung ansetzt, kommt man auf einen Wirkungsgrad von nur 89,6%, also rund 2,4% schlechter als real.

b) Ausgangsleistung:

Wenn nichts anderes angegeben ist, sollte für vergleichende Messungen die Nennleistung herangezogen werden. Bei Mehrfachausgängen sollten die Lasten gem. der im Datenblatt angegebenen Aufteilung belastet werden. Oftmals ist es so, dass die Belastung von niedrigen Ausgangsspannungen mit hohen Leistungen zu niedrigerem Wirkungsgrad führt.



c) Temperatur:

Für genaue Messungen empfehlen wir, eine Aufwärmzeit von etwa 20-30min unter Lastbedingungen abzuwarten.

d) Richtige Wahl des Messmittels:

Speziell bei der Messung der primären AC-Leistung ist darauf zu achten, ein geeignetes Wattmeter zu verwenden, welches die reale Wirkleistung unter Berücksichtigung der Phasenverschiebung  $\cos \phi$  misst. Auch wenn leistungsstärkere AC-Netzteile eine PFC (power factor correction), also eine Korrektur der Phasenverschiebung bzw. des Stromflusswinkels beinhalten, ist hier eine Messung mit Amperemeter und Voltmeter nur dann zu empfehlen, wenn die Messgeräte eine RMS Messung zulassen.

Magic Power Technology GmbH  
Gewerbegebiet Neudahn 1, Hs-Nr. 4  
66994 Dahn  
Tel.: 06391/91010-0 Fax: -10  
e-mail: [info@mgpower.de](mailto:info@mgpower.de)  
Internet: [www.mgpower.de](http://www.mgpower.de)