

Technische Dokumentation Windenergieanlagen

Funktionsprinzip



imagination at work

www.gpower.com/

Visit us at
<https://renewables.gpower.com>

Klassifizierung: öffentliches Dokument

Urheber- und Verwertungsrechte

Urheber- und Verwertungsrechte: Alle Unterlagen sind im Sinne des Urheberrechtgesetzes geschützt. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte zur Ausübung von gewerblichen Schutzrechten behalten wir uns vor.

© 2016 General Electric Company. Alle Rechte vorbehalten.

GE und  sind Warenzeichen und Dienstleistungsmarken der General Electric Company.

Andere, in diesem Dokument genannte Unternehmens- oder Produktnamen sind ggf. Warenzeichen bzw. eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Unternehmen.



imagination at work

Durch die kinetische Energie des Windes wird der Rotor der Windenergieanlage in Rotation versetzt, die Energie des Windes wird in mechanische Drehenergie umgesetzt.

Als unerwünschter, aber auch unvermeidlicher Nebeneffekt kommt es hierbei zu einer elastischen Verformung der Rotorblätter, die dabei aufgewendete Verformungsenergie steht nicht mehr zur Stromerzeugung zur Verfügung.

Nach der „Theorie von Betz“ beträgt die maximale Energieausbeute einer frei umströmten Windenergieanlage $16/27$, d.h. theoretisch sind maximal 59% Energieausbeute erreichbar. Man spricht hier vom aerodynamischen Leistungsbeiwert $c_{p_{aero}}$.

Unter Ausnutzung des Induktionsprinzips (an den Enden von Leiterschleifen, die ein Magnetfeld durchheilen, kann eine Spannung abgegriffen werden) wird die Drehenergie durch den Generator in elektrische Energie umgewandelt. Auch diese Energieumwandlung ist zwangsläufig verlustbehaftet. Die Energieausbeute hängt von der Effizienz der eingesetzten Komponenten und vom Arbeitspunkt ab. Man spricht vom elektrischen Leistungsbeiwert $c_{p_{elektrisch}}$.

Bei drehzahlvariablen Anlagen wie im vorliegenden Fall, kann die Rotordrehzahl in einem weiten Bereich unterhalb der Nenndrehzahl und in einem kleinen Bereich oberhalb der Nenndrehzahl eingestellt werden, sodass sich eine optimale Energieausbeute bzw. eine möglichst geringe Anlagenbelastung ergibt.

Ein Frequenzumrichter sorgt dafür, dass trotz variabler mechanischer Drehfrequenz die elektrische Drehfrequenz gleich der Netzfrequenz bleibt. Auch die Spannung wird auf Netzspannungsniveau gehalten.

Ist die Energiebilanz positiv, erzeugt die Anlage elektrischen Strom und speist ihn über einen Transformator ins Netz ein.