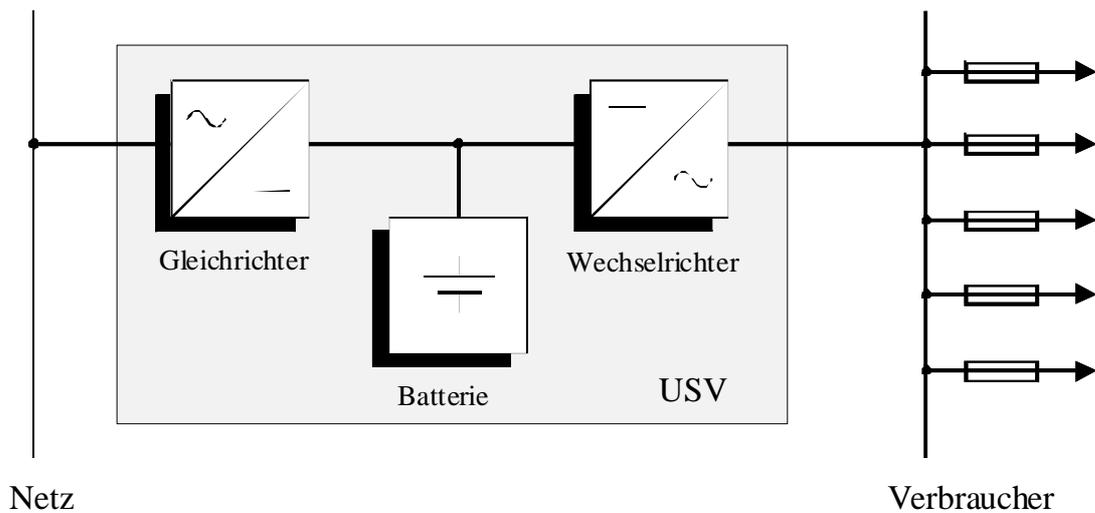


5. Praktische Anwendungen mit Umrichterschaltungen

5.1. Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV-Systeme)

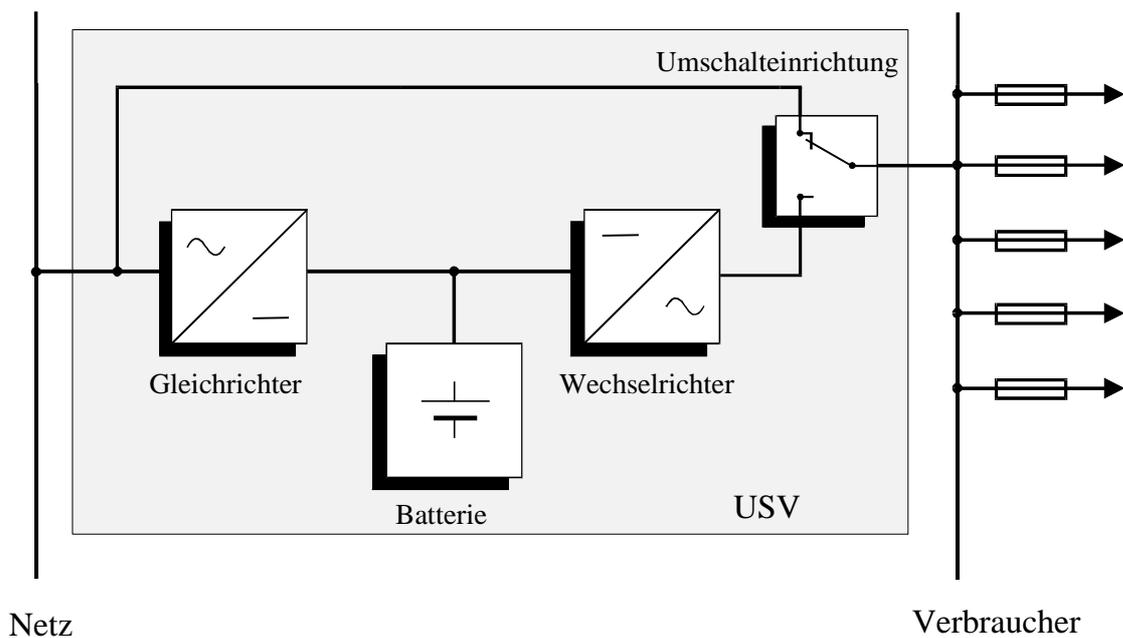
USV-System in Online – Technik

Voltage and Frequency Independent System (VFI)



USV-System in Offline - Technik

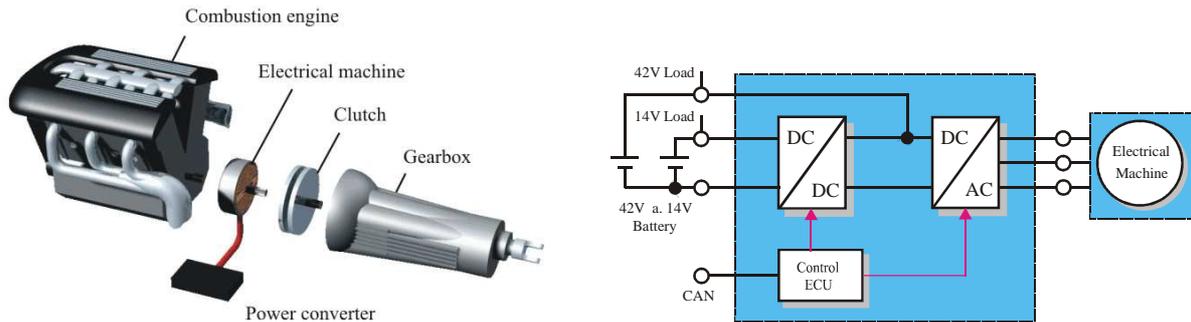
Voltage and Frequency Dependent System (VFD)



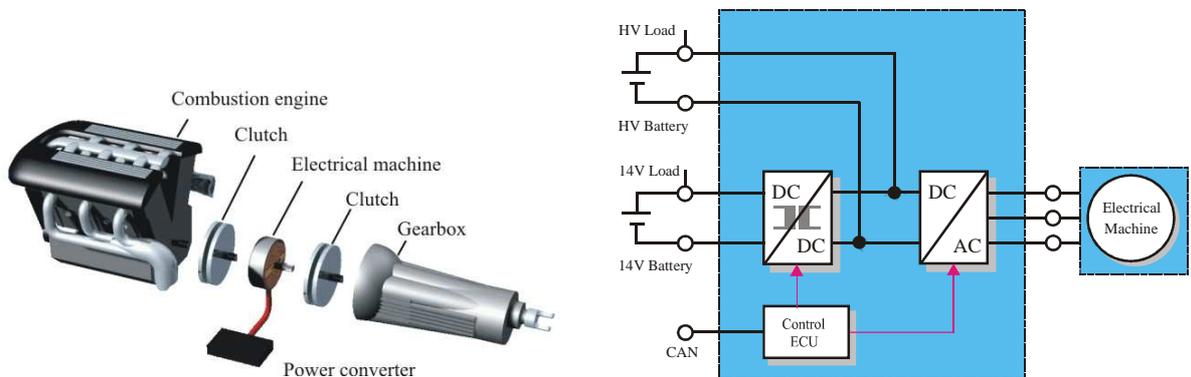
5.2. Antriebsumrichter (Bahnantrieb, Elektrofahrzeug, Hybridantrieb)

Beispiel: Fahrzeuge mit Hybridantrieb

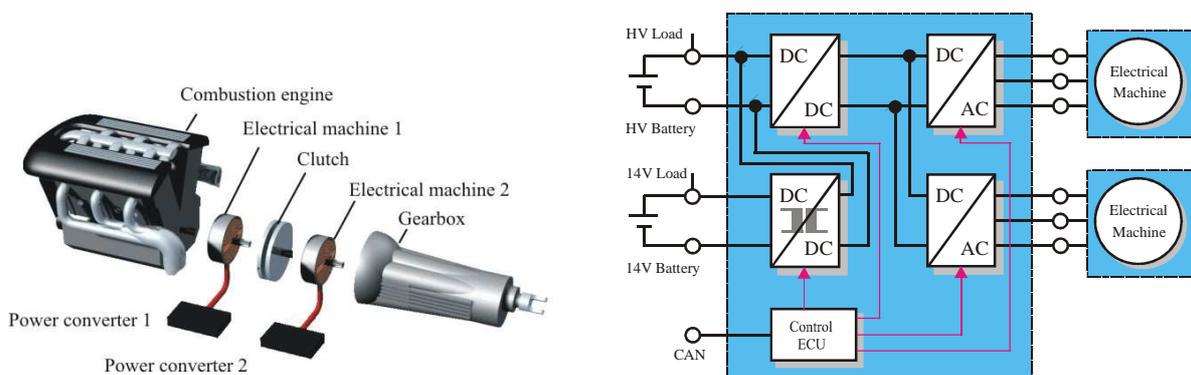
Antriebsstrang- und Bordnetzstruktur von einem Fahrzeug mit Mildhybrid



Antriebsstrang- und Bordnetzstruktur von einem Fahrzeug mit Vollhybrid



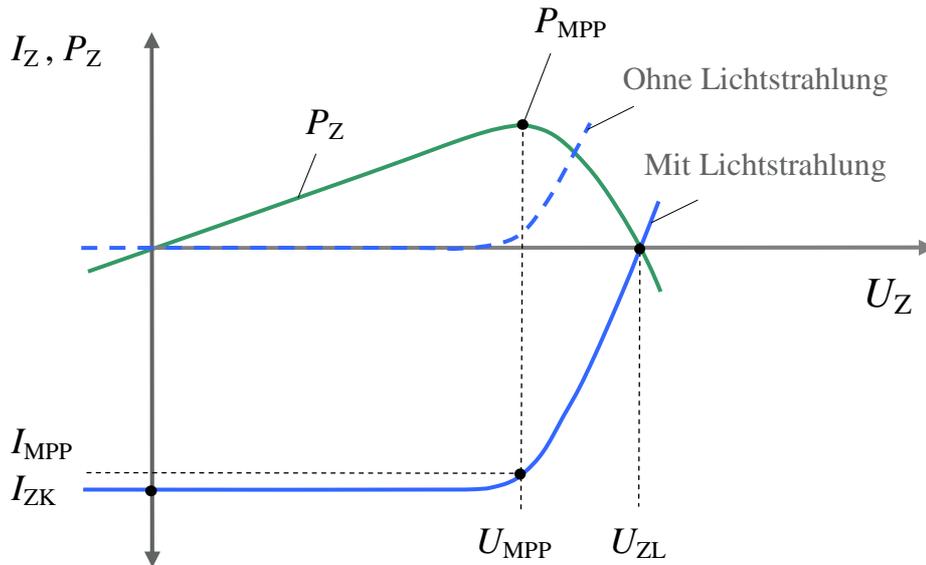
Antriebsstrang- und Bordnetzstruktur von einem Fahrzeug mit Seriell-Parallel-Hybrid



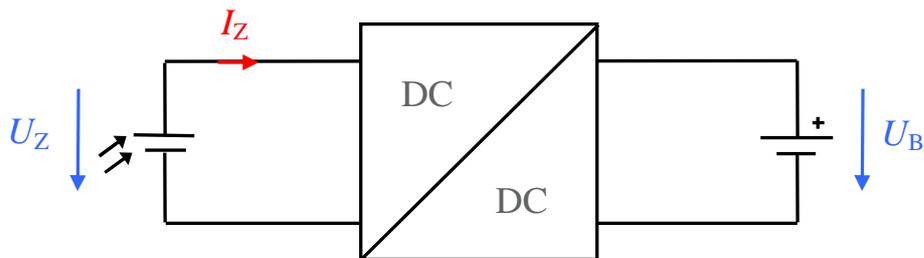
5.3. Einspeisumrichter für öffentliche Netze

Beispiel: Steuerung/Betrieb einer Photovoltaikanlage

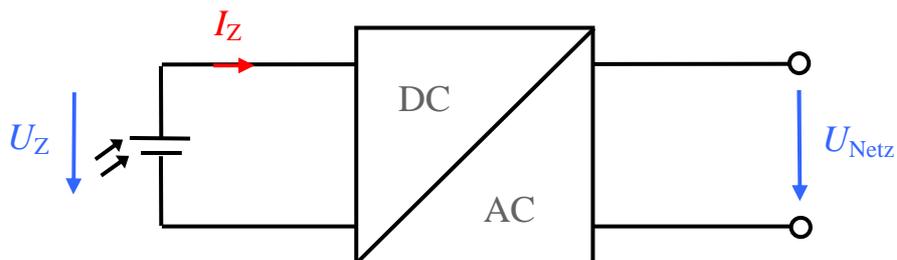
Kennlinie einer Solarzelle: → Für den Betrieb ist eine MPP-Regelung erforderlich!



Versorgung einer Batterie mit einem DC/DC-Konverter



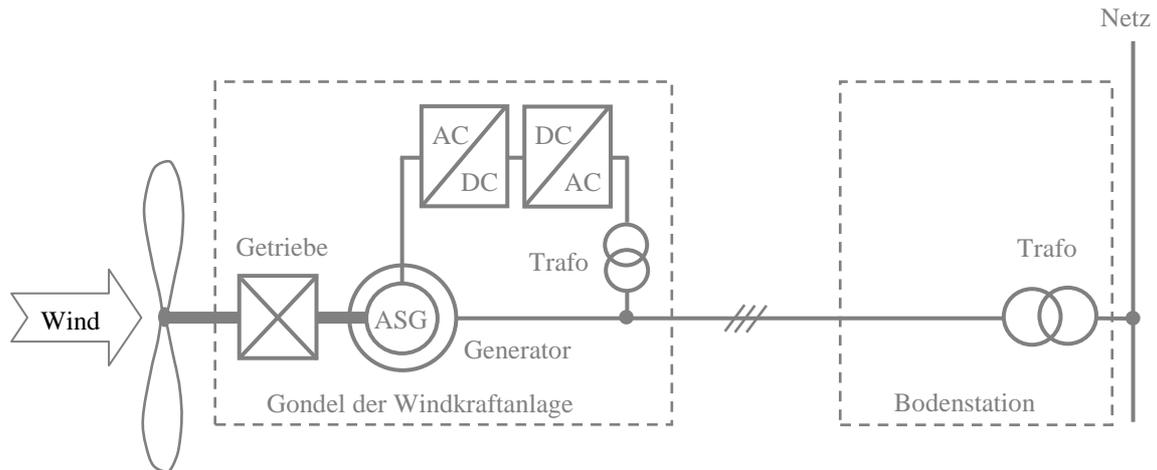
Netzeinspeisung mit einem DC/AC-Konverter



Beispiel: Netzeinspeisung bei einer Windenergieanlage

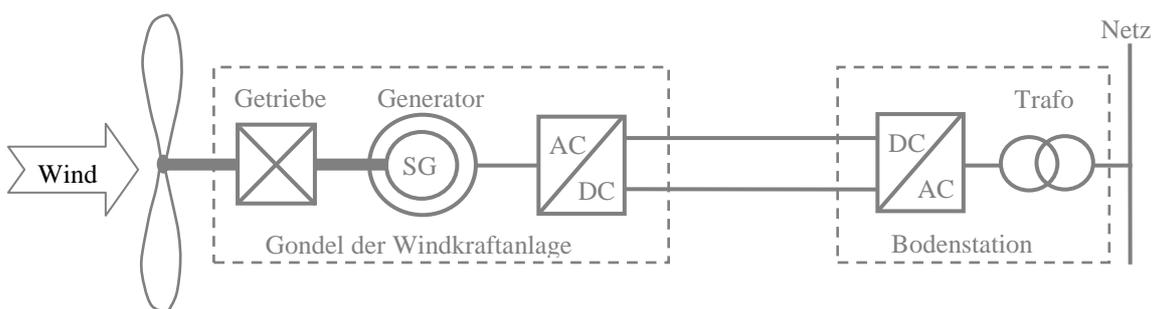
1. Variante

Drehzahlvariablen Betrieb eines Asynchrongenerators über eine Übersynchrone Stromrichter-kaskade (Gleich- und Wechselrichter)



2. Variante

Synchrongenerator mit Gleichstromzwischenkreis (Gleich- und Wechselrichter) Netz- und Windenergieanlage sind vollständig voneinander entkoppelt.

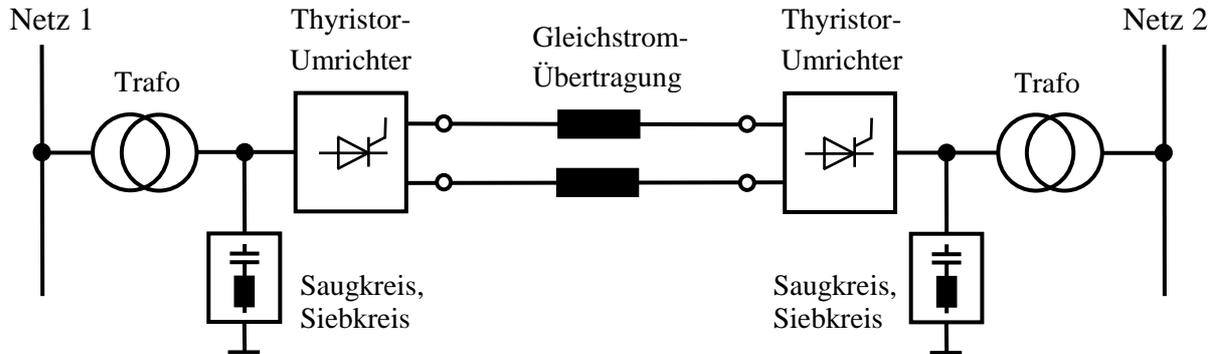


Vorteile:

- Einstellung des Leistungsoptimums im Teillastbereich (Beliebige Drehzahleinstellung möglich!)
- Netzverträgliche Energieeinspeisung (Blindleistungsfähig)

5.4. Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)

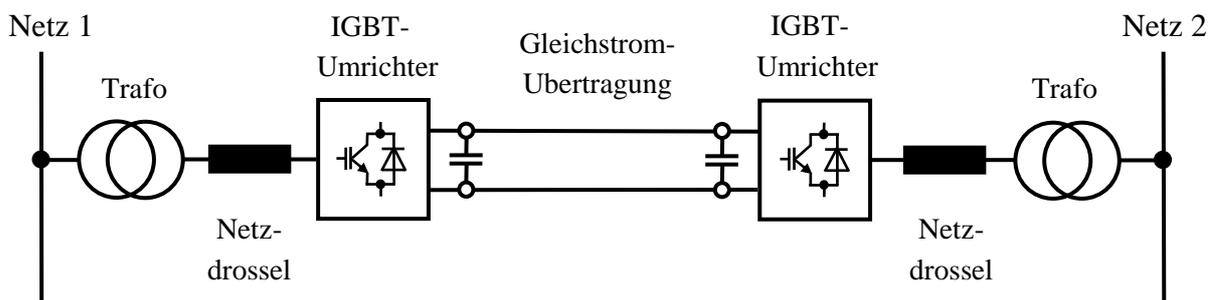
Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung mit netzgeführten Stromrichtern



Beispiele:

Batic Cable	Lübeck-Herrenwyk (Deutschland)	Kruseberg (Schweden)	$U_{GI} = 450kV$	$P_{ü} = 600MW$	$l = 260km$ (Jahr 1993)
Dreischluchtenstaudamm ↔ Shanghai	Yidu (China)	Shanghai (China)	$U_{GI} = \pm 500kV$	$P_{ü} = 3000MW$	$l = 900km$ (Jahr 2006)
Yunnan ↔ Guangdong	Yunnan-Province (China)	Guangdong (China)	$U_{GI} = \pm 800kV$	$P_{ü} = 5000MW$	$l = 1400km$ (Jahr 2010)

Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung mit Pulsumrichtern



Beispiele:

BorWin 1	Windpark „Offshore 1“ (Deutschland)	Diele (Papenburg) (Deutschland)	$U_{GI} = \pm 150kV$	$P_{ü} = 400MW$	$l = 200km$ (Jahr 2010)
DolWin 1	Windpark „Borkum West II“ (Deutschland)	Dörpen (West) (Deutschland)	$U_{GI} = \pm 320kV$	$P_{ü} = 800MW$	$l = 165km$ (Jahr 2013)