

2018: DC im Gebäude

Viele Verbraucher verwenden intern eine DC-Spannung, weshalb sie die 230 V_{AC} in eine DC-Spannung umwandeln müssen (Bsp.: LED-Beleuchtung, Ladegeräte für mobile Geräte, TV, PC, etc.). Teilweise wird eine DC-Spannung im Gerät nur für eine Nebenfunktion benötigt (z.B. Statusanzeige auf einem Display). Energie, die z.B. durch eine PV-Anlage erzeugt oder durch Batteriespeicher zur Verfügung gestellt wird, wird erst durch einen AC-DC-Konverter (Wechselrichter) den Verbrauchern im Haushalt zur Verfügung gestellt.

Im Zuge eines Innochecks und einer Förderung des IES-Fördervereins war zu evaluieren, wie viel Energie durch ein DC-Hausnetz eingespart werden kann. Dabei wurde ein Niederspannungsnetz ($<60\text{ V}$) evaluiert und Aspekte der Integration betrachtet. Auch wurde der Anschluss von Verbrauchern mit grossem Jahresverbrauch, wie z.B. der Wärmepumpe, auf deren Nutzen untersucht.

Das konzipierte DC-Hausnetz setzt sich aus einem Energiespeicher und PV-Modulen zusammen, die an einem Niederspannungsbus (z.B. 400 V oder 800 V) angeschlossen sind. Ein galvanisch isolierender DC-DC-Wandler (Stockwerkverteiler) verbindet diesen DC-Bus mit einem DC-Kleinspannungsbus ($<60\text{ V}$).

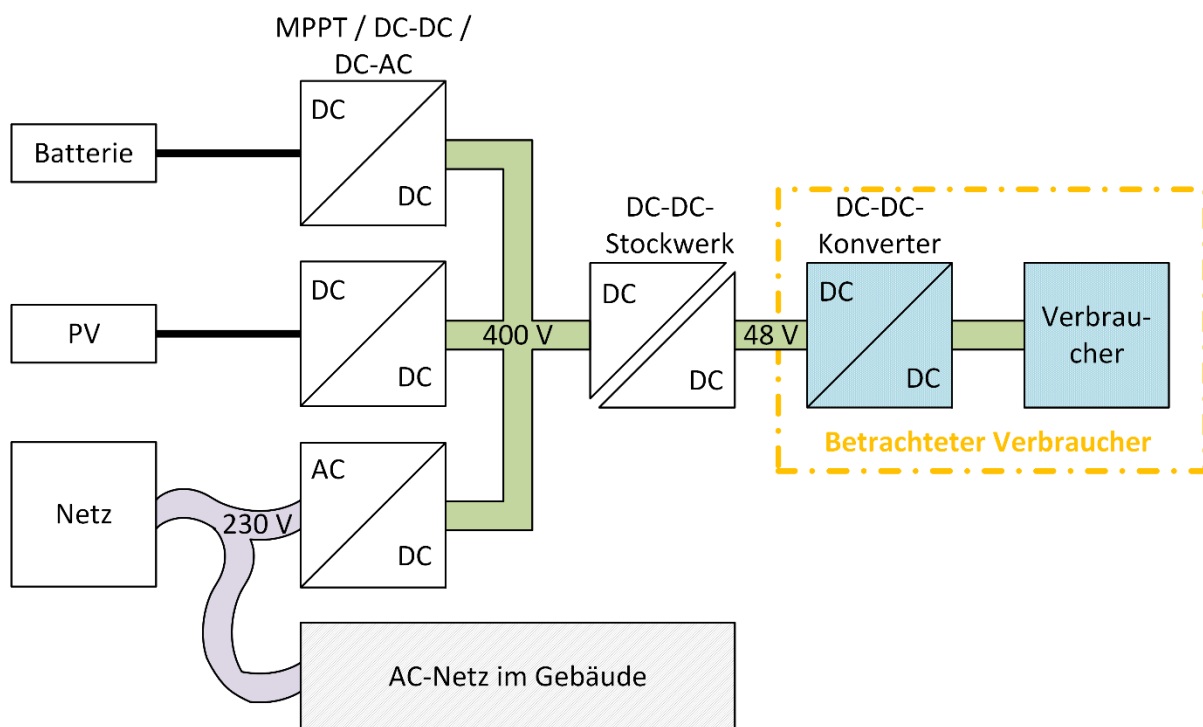


Abbildung 1 – Struktur DC

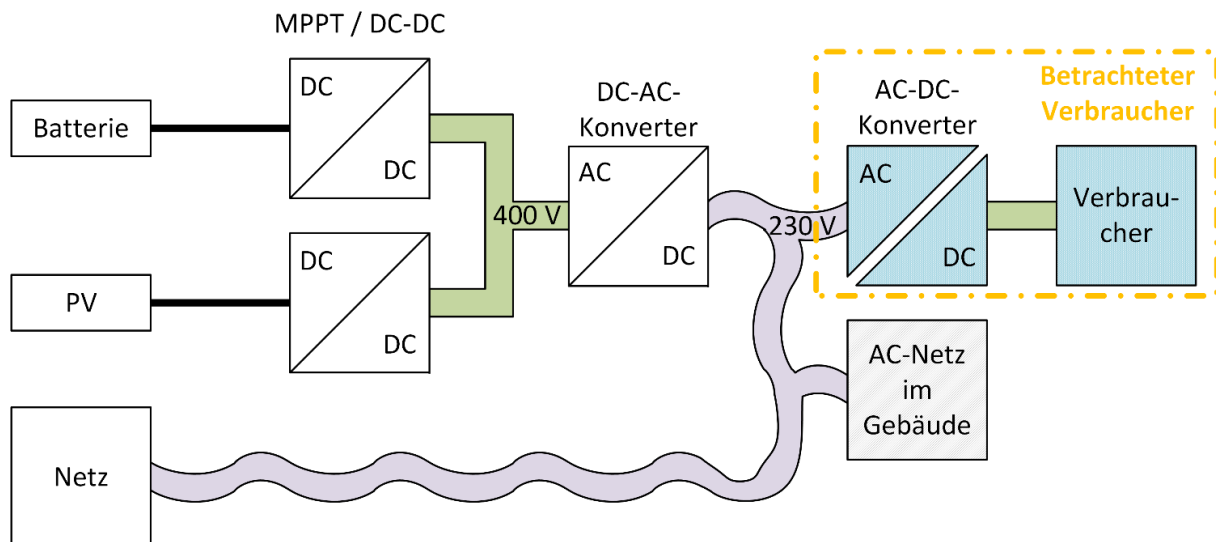


Abbildung 2 – Struktur AC

Für die Berechnung wurden beim DC-Netz gute, aber auch realisierbare Parameter für Wirkungsgrad und Standby-Verluste berücksichtigt, beim AC-Netz die aktuell gültigen Mindeststandards in Europa nach der Norm (EC 278-2009).

In einem ersten Schritt konnte beim Vergleich der Wirkungskette eine Steigerung bei der Umstellung von einem 230 V AC-Netz auf ein 48 V DC-Netz festgestellt werden. Für eine detailliertere Betrachtung wurde der Energieverbrauch der beiden Konzepte verglichen (Einzelverbraucher max. 100 W). Die Berechnungen ergaben, dass durch ein DC-Netz Energie eingespart werden kann (<1 %). Wurden für die AC-Verbraucher jedoch die Werte des aktuell freiwilligen Standards (ECE CoC Tier 2, hätte 2018 Gesetz werden sollen), ergibt sich ein Nachteil für ein DC-Hausnetz. Aufgrund von diesem Ergebnis konnte eine Umstellung auf ein DC-Kleinspannungsnetz nicht empfohlen werden.

Ein zweiter Punkt war die Betrachtung von grösseren bzw. unbeweglichen Einzelverbrauchern (Wärmepumpe für Warmwasser, Heizung und Poolheizung, sowie Backofen und Induktionsherd), die anstatt vom 230 V AC-Netz direkt an den DC-Niederspannungsbus vom Energiespeicher und der PV-Module angeschlossen werden. Durch diese Massnahmen könnte ein DC-Vorteil von ca. 5 % erreicht werden.

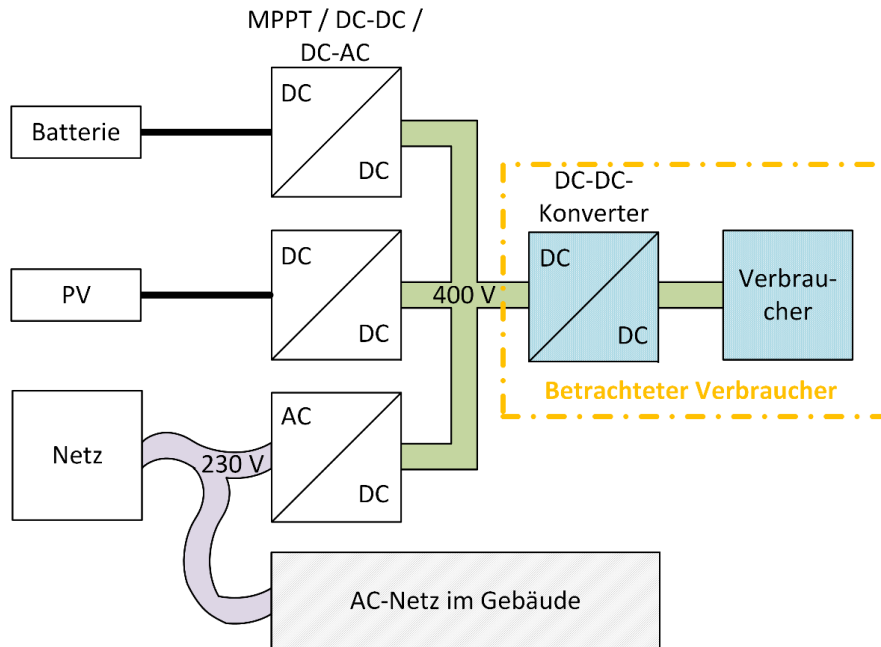


Abbildung 3 – Klassische Struktur mit AC-Endverbrauchern

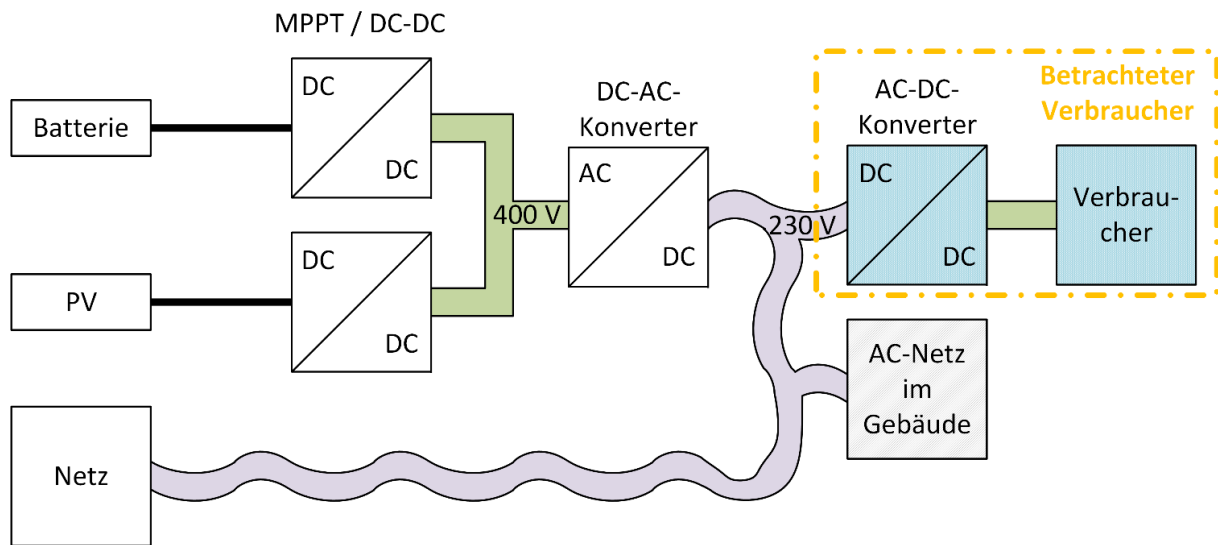


Abbildung 4 – Systemstruktur im DC-Endverbrauchern