

Noch einmal sei darauf hingewiesen, dass der Aufwärtswandler nicht ohne weiteres kurzschlussfest aufgebaut werden kann, da die Eingangs- und Ausgangsseite durch die Diode direkt gekoppelt ist.

### 2.3 Abwandlungen der Abwärts-/Aufwärtstechnologien

#### 2.3.1 Synchroner Abwärts- oder Aufwärtswandler

Beim Abwärts- sowie beim Aufwärtswandler haben wir zwischen lückendem Strom/Betrieb (diskontinuierlicher Modus) und nicht lückendem Strom/Betrieb (kontinuierlicher Modus) unterschieden. Das war notwendig, da die Diode nur in Flussrichtung leitet und somit negative Ströme sperrt.

Ersetzen wir nun die Diode durch einen weiteren Schalter (FET, MOSFET), kann der Strom in beide Richtungen fließen (Abb. 2.9 und Abb. 2.10).

Diese Topologie wird als synchroner Schaltregler bezeichnet. Die Vorteile sind höhere Effizienz, höhere maximale Betriebstemperatur, kleinere Baugröße, geringe Welligkeit der Ausgangsspannung bei niedrigen Lastströmen und weniger abgestrahlte Störspannungen. Nachteilig wirken sich die höheren Kosten bei den Schaltreglern mit integrierten Transistoren aus.

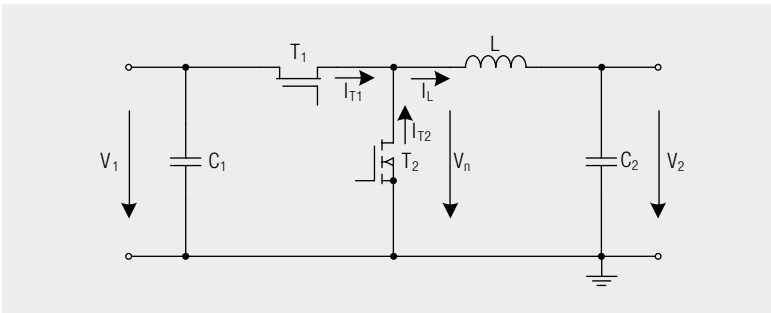


Abb. 2.9: Prinzipschaltbild Abwärtswandler mit 2 Schaltern/Transistoren

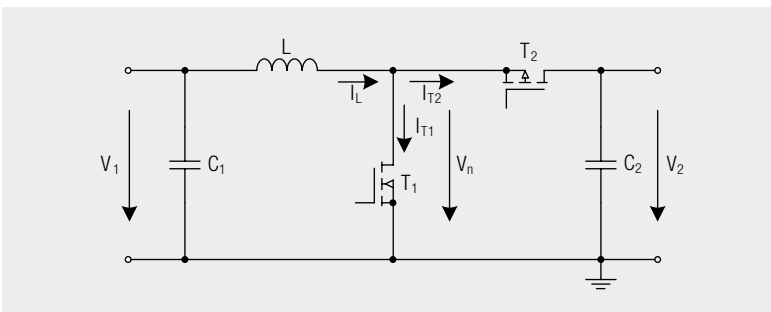


Abb. 2.10: Prinzipschaltbild Aufwärtswandler mit 2 Schaltern/Transistoren

## 2 Schaltungstopologien

### 2.3 Abwandlungen der Abwärts-/Aufwärtstechnologien

#### Abwärts-Aufwärts- wandler

Im Wechsel von  $t_{on}$  und  $t_{off}$  wird jeweils ein Schalter leitend, während der andere sperrt. Bei der 2-Schalter-Version findet im Normalfall kein lückender Betrieb mehr statt.

Die nächste Ausbaustufe der Buck-/Boost-Technologie ist die Kombination beider Konzepte.

#### 2.3.2 Abwärts-Aufwärtswandler

Bei einem Abwärts-Aufwärtswandler (engl.: buck-boost converter), handelt es sich um die Zusammenführung beider Topologien in ein Schaltungskonzept. Die Eingangsspannung kann somit höher, gleich oder auch niedriger als die Ausgangsspannung sein (Abb. 2.11).

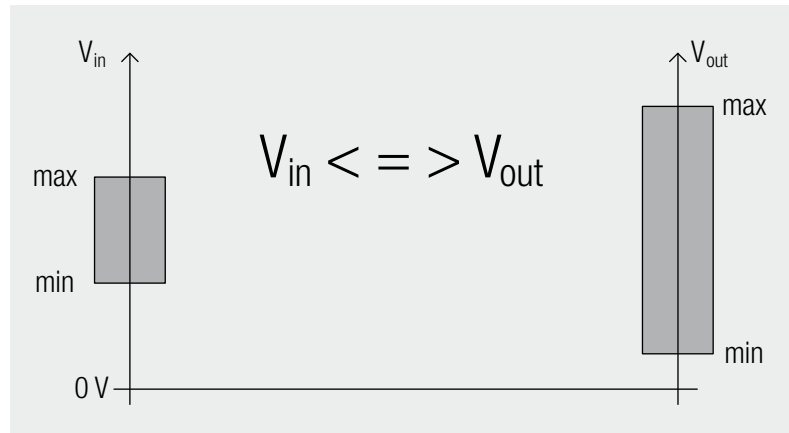


Abb. 2.11: Prinzipielles Verhältnis zwischen Eingangs- und Ausgangsspannung

Durch den Einsatz von synchronen Leistungsschaltern (Transistoren) – diese schalten im Gegentakt – wird jeweils ein Schalter gesperrt, während der andere leitend ist und umgekehrt. Zu beachten ist hierbei, dass eine Pausenzeit (Totzeit, beide Schalter offen) zur Vermeidung von Kurzschlüssen, zwischen den Signalen erforderlich ist.

Der Abwärts-Aufwärtswandler eignet sich speziell für batteriebetriebene Anwendungen. Während der Ladung begrenzt die Schaltung den Ladestrom/die Ladespannung und stabilisiert bei der Entladung die Spannungsverläufe des Energiespeichers.