

Kapazität und Kälteprüfstrom

Grundgrößen einer Starterbatterie

Die wichtigsten Kenngrößen einer Starterbatterie sind die Nennspannung, die Nennkapazität und der Kälteprüfstrom. Die Nennspannung ist der bekannteste Begriff. Sie beträgt bei heutigen Fahrzeugen entweder 12 V oder 24 V. In der Praxis kann die gemessene Klemmenspannung aber um einige Volt abweichen. Schwieriger wird es bei den Begriffen Nennkapazität und Kälteprüfstrom. Um diese zu verstehen, müssen wir die Definitionen und vor allem die Prüfbedingungen kennen. Diese variieren aber je nach angewandeter Norm deutlich.

Nennkapazität einer Starterbatterie

Die Nennkapazität einer Batterie definiert die Menge an elektrischer Ladung (Strom Ampère), die gespeichert und abgegeben werden kann. Um sie zu ermitteln, wird die Batterie während einer bestimmten Zeit mit einem Strom belastet, bis die Spannung auf einen genormten Wert sinkt. Aus der Zeit und dem Strom ergibt sich die Einheit Ampèrestunden (Ah). Die Kapazität hängt jedoch stark von der Belastung ab. Eine Batterie, die während 100 Stunden 1 A liefern kann, ist nicht in der Lage, während einer Stunde 100 A zu liefern. Im Normalfall kann bei geringerer Belastung eine höhere Kapazität erreicht werden. Um Batterien miteinander vergleichen zu können, wird bei Starterbatterien die Entladezeit mit 20 h vorgegeben. Mit der Nennkapazität K_{20} wird also angegeben, welchen Strom die Batterie während 20 Stunden liefern kann. In den USA wird dagegen eine völlig andere Messmethode angewendet (SAE-Norm). Dort geht man davon aus, dass für eine Starterbatterie eine Belastungsdauer von 20 h nicht praxisgerecht ist. Bei der sogenannten Reservekapazität (RC) wird deshalb die Zeit in Minuten gemessen, während derer die Batterie einen konstanten Strom von 25 A abgeben kann.

Prüfnorm	EN 50342	SAE
Kapazität (K_{20})	$t = 20 \text{ h}$ $U \geq 10,5 \text{ V}$ $T = 25 \pm 2^\circ\text{C}$	Reservekapazität in Minuten bei: 25 A 26,7°C $U \geq 10,5 \text{ V}$

Antriebsbatterien (Traktionsbatterien) werden wiederum auf eine andere Art gemessen. Neben den 3- oder 5-stündigen Messmethoden (K_3/K_5), setzt man heute auf die Angabe in kWh. Damit sind nicht nur die Faktoren Strom und Zeit, sondern auch die Spannung enthalten.

Kälteprüfstrom

Für eine Starterbatterie ist der Kälteprüfstrom wichtiger als die Kapazität. Mit ihm soll das Verhalten der Batterie während einem Startvorgang unter schwierigen Bedingungen dargestellt werden. Allerdings existieren verschiedene Prüfnormen mit verschiedenen Prüfbedingungen, welche einen direkten Vergleich nicht ohne Weiteres möglich machen. Die bei uns gebräuchliche E-Norm definiert eine Belastungsdauer von 10 s bei einer Temperatur von -18°C . Dabei darf die Spannung der Batterie nicht unter 7,5 V sinken. Anschliessend wird die Batterie nochmals belastet, jedoch nur noch mit 60% des Stromes. Gemäss EN1 muss nach total 90 s die Spannung min. 6 V betragen, nach EN2 ist die Dauer sogar 150 s. Bei allen Angaben gilt jedoch: Je höher der Kälteprüfstrom, desto grösser ist die Startsicherheit.

Wird die Batterie mit einem elektronischen Batterieprüfgerät getestet, ist darauf zu achten, dass die richtige Prüfnorm eingestellt wird. Das ist wichtig, weil diese Geräte den Zustand mit Hilfe des eingegebenen Kälteprüfstromes berechnen.

Prüfnorm	EN 50342	DIN 43539	IEC 95	SAE	JIS D 5301	MCA
Kälteprüfstrom (Cold Cranking Amps CCA)	$t = 10 \text{ s}$ $U \geq 7,5 \text{ V}$ $T = -18^\circ\text{C}$ Zusätzliche Belastung mit 60% des Stromes. EN1: 6 V nach 90 s EN2: 6 V nach 150 s	$t = 30 \text{ s}$ $U \geq 9 \text{ V}$ $T = -18^\circ\text{C}$ (nach 150 s muss die Klemmenspannung noch mindestens 6 V betragen)	$t = 60 \text{ s}$ $U \geq 8,4 \text{ V}$ $T = -18^\circ\text{C}$	$t = 30 \text{ s}$ $U \geq 7,2 \text{ V}$ $T = -18^\circ\text{C}$	$T = -15^\circ\text{C}$ je nach Kategorie 150/300/500 A Entladestrom; Spannungsmessung nach 5 s und 30 s; Zeitmessung bis Klemmenspannung 6 V	$t = 30 \text{ s}$ $U \geq 7,2 \text{ V}$ $T = 0^\circ\text{C}$



Die links dargestellte Starterbatterie hat folgende Werte:

Nennspannung: 12 V
Nennkapazität 52 Ah
Kälteprüfstrom 470 A

Die Bezeichnung (EN) weist darauf hin, dass die Werte nach der Norm EN 50342 ermittelt wurden. Weitere Details finden sich in der 9-stelligen ETN (European Type Number).

Bei einer Hochstrommessung muss beachtet werden, dass eine Tiefentladung auf 7,5 V die Lebensdauer der Batterie verkürzt. Im Normalfall genügt es, wenn mit einem Strom von ca. 150 A während 5 s kontrolliert wird. Sofern die Klemmenspannung an den Polen nicht deutlich sinkt, ist die Starterbatterie in Ordnung.

**Grundsätzlich gilt:
Die Kapazität beschreibt das Verhalten über einen längeren Zeitraum (20 Stunden) während der Kälteprüfstrom kurzzeitig (10 Sekunden) bestimmt wird.**

Leistungsziele:

- AM-3.1.1: Begriffe Kapazität, Kälteprüfstrom (...) erklären.
- AF-3.1.1: identisch
- AA-2.1.1: identisch



Kapazität und Kälteprüfstrom

Fragen zum Basic-Sheet - Der Check!

1. Was bedeutet die Angabe 12 V auf der Starterbatterie?

2. Warum kann nicht einfach von Spannung gesprochen werden, sondern von Nenn- oder Zellenspannung?

3. Auf einer Starterbatterie finden Sie die Angabe «60 Ah». Erklären Sie diese Angabe.

4. Wie lautet das Formelkürzel für Kapazität und Nennkapazität?

5. Auf einer Batterie aus den USA finden Sie die Angabe «RC 40 min». Erklären Sie diese Angabe.

6. Der Kälteprüfstrom kann nach DIN oder EN angegeben werden. Bei welcher Norm sind die höheren Werte zu erwarten und warum?

7. Sie finden die Angabe «450 A (EN)». Erklären Sie diese Angabe.

8. Welche Informationen verstecken sich in der 9-stelligen European Type Number?