



Sonstiges

## Auf dem TCS-Prüfstand: Starterbatterien

Die Leistungsanforderungen an die Starterbatterie sind in den vergangenen Jahren gestiegen. Denn die Fahrzeugelektronik wird immer komplexer, die Zahl der Sicherheits-, Komfort- und Assistenzsysteme nimmt mit jeder neuen Modellgeneration zu. Unter anderem auf die Start-Stopp-Systeme reagierten die Batteriehersteller mit leistungsfähigeren AGM- (Absorbent Glass Mat) und EFB-Batterien (Enhanced Flooded Batteries). Dennoch zählen durch Starterbatterien verursachte Probleme bei der TCS-Patrouille immer noch zu den häufigsten Pannursachen. Denn beim Ersatz einer Starterbatterie ist es wichtig, dass der Stromspeicher das liefert, was auf seiner Etikette steht. Auf Basis der Nennkapazität [Ah] und des Kälteprüfstroms [A] wird eine Batterie für ein bestimmtes Automodell ausgewählt. Erreicht der Akku die deklarierten Werte nicht, wird er unter Umständen stark strapaziert, so dass sich dies negativ auf die Lebensdauer auswirkt. Als Folge davon könnten sich auch die Garantiefälle häufen. Bereits gute Anhaltspunkte zur Qualität einer Batterie liefert ein sogenannter Initialtest.

### TCS-Testlabor

Blei-Säure-Batterien (Starterbatterien) mit einer Nennspannung von 12 V (oder 6 V), die in erster Linie als Energiequelle zum Starten von Verbrennungsmotoren sowie für Beleuchtung und Zusatzausrüstung konzipiert sind, werden nach DIN EN 50342 geprüft. Zur Prüfung nach Norm ist eine gewisse Ausrüstung erforderlich. Im TCS-Batterielabor stehen zwei Zyklisier-Geräte für die Haltbarkeits- und Kapazitätsprüfungen, eine Hochstromprüfeinrichtung für die Kaltstarttests, ein säurefestes Wasserbad mit Wasserumwälzung sowie Heiz- und Kühlfunktion zur Einhaltung der vorgeschriebenen Batterie-Temperaturen, eine Klimakammer zur Konditionierung der Batterien auf  $-18^{\circ}\text{C}$  sowie die zur Aufzeichnung der Messwerte notwendige Hard- und Software. Viele Prüfungen laufen zu einem grossen Teil automatisch ab, nehmen jedoch viel Zeit in Anspruch.

### Der Initialtest

Initialtest nennt man eine Mess-Serie für Starterbatterien nach Norm DIN EN 50342, die zur Überprüfung der auf dem Batteriegehäuse deklarierten Hersteller-



Im Wasserbad werden die vorgeschriebenen Batterie-Temperaturen konstant gehalten.

angaben bezüglich Kapazität [Ah] und Kaltstartstrom [A] dient. Ein Prüfling pro Batterietyp kann bereits gute Anhaltspunkte zur Bewertung der Qualität liefern. Für verlässliche Angaben macht die Messung von sechs Prüflingen Sinn. In bestimmten Fällen, um einen Batterietyp abschliessend bewerten zu können, werden auf den Initialtest weitere Tests (Ladungsaufnahme, Ladungserhaltung, Zyklenprüfung, Korrosionsprüfung, Prüfung der Tiefentladung, Prüfung des Wasserverbrauchs, Rüttelfestigkeit, Elektrolytrückhaltung) durchgeführt. Diese Prüfungen nehmen dann mehrere Wochen in Anspruch. Theoretisch lassen sich auch Messungen durchführen, die von der Norm DIN EN 50342 abweichen. Zum Beispiel zur Überprüfung von fehlerhaften Batterien.

### Test-Prozedere

Vor dem Initialtest wird die Batterie einer Sichtprüfung unterzogen. Notiert werden das Gewicht [kg] und die Ruhespannung [V]. Vor jeder Prüfung wird die Batterie bei einer Spannung von 16 V mit einer definierten Strombegrenzung (fünf Mal ein Zwanzigstel des Kapazitätswerts) während 24 Stunden – nach der Prüfung der Kaltstartfähigkeit und vor der ersten Kapazitätsprüfung während 16 Stunden - vollgeladen. Die Kapazität [Ah] gibt an, welche Strommenge die Batterie speichern kann

und ist ein Anhaltspunkt dafür, wie lange die Batterie zum Beispiel beim Ausfall des Alternators die elektrische Anlage des Fahrzeugs noch versorgen könnte. Die Kapazitätsprüfung wird nach einer bis fünf Stunden Pause nach der Vollladung durchgeführt. Dazu wird die Batterie mit definiertem Entladestrom (ein Zwanzigstel des Kapazitätswerts) bei einer konstanten Temperatur von  $25^{\circ}\text{C}$  im Wasserbad entladen, bis die Klemmenspannung auf 10.5 V gefallen ist.

Je höher der Kaltstartstrom [A] - auch Kälteprüfstrom genannt -, desto besser ist theoretisch die Startfähigkeit. Es handelt sich um die Stromstärke, welche die Batterie bei einer Temperatur von  $-18^{\circ}\text{C}$  liefern kann, um den Motor zu starten. Wobei hohe Kaltstartströme eher als Verkaufsargument als aus Notwendigkeit deklariert werden. Für den Kaltstart eines Mittelklasseautos reichen in der Regel 200 bis 250 A aus. Bei Dieselfahrzeugen sind es 30 bis 50% mehr. Allerdings altern Starterbatterien, sie werden mit der Zeit schwächer. Deshalb sind Kaltstartströme im Bereich von 600 A im Neuzustand im Sinne einer Reserve dennoch sinnvoll. Denn das Bauteil soll nach der üblichen Garantiezeit von zwei Jahren schliesslich noch lange den zuverlässigen Motorstart gestatten. Vor der Kaltstartstromprüfung hat die vollgeladene Batterie eine 24- bis



## Sonstiges Auf dem TCS-Prüfstand: Startbatterien

72-stündige Pause. Dann wird sie während 24 Stunden auf  $-18^{\circ}\text{C}$  gekühlt. In einer ersten Entladestufe wird die Batterie mit dem deklarierten Kaltstartstrom während 10 Sekunden entladen, wobei die Batteriespannung nicht unter 7.5 V fallen darf. Nach 10 Sekunden Pause folgt die zweite Entladestufe: Die Batterie wird mit 60% des Kaltstartstroms entladen, bis die Klemmenspannung 6 V beträgt. Relevant ist die Entladezeit, die mindestens 90 Sekunden dauern sollte. Diese Kapazitäts- und Kaltstartstromprüfungen werden jeweils drei Mal im Turnus durchgeführt.

### Anforderungen

- Die bei der Prüfung ermittelte Kapazität muss gleich gross oder grösser sein als die auf dem Batteriegehäuse deklarierte Kapazität. Messergebnis: Kapazität in Ampèrestunden [Ah] (Entladestrom mal Entladezeit).
- Bei der Belastung mit dem deklarierten Kaltstartstrom während 10 Sekunden bei minus  $18^{\circ}\text{C}$  darf die Batteriespannung nicht unter 7.5 V sinken. Messergebnis: Spannung U10s in Volt [V].
- Die Batterie muss nach der Pause von 10 Sekunden mindestens während 90 Sekunden mit 60% des Kaltstartstroms weiter belastet werden können, bevor die Spannung auf 6 V sinkt. Messergebnis: Zeit t6V in Sekunden [s].

### Wann hat eine Batterie den Initialtest bestanden?

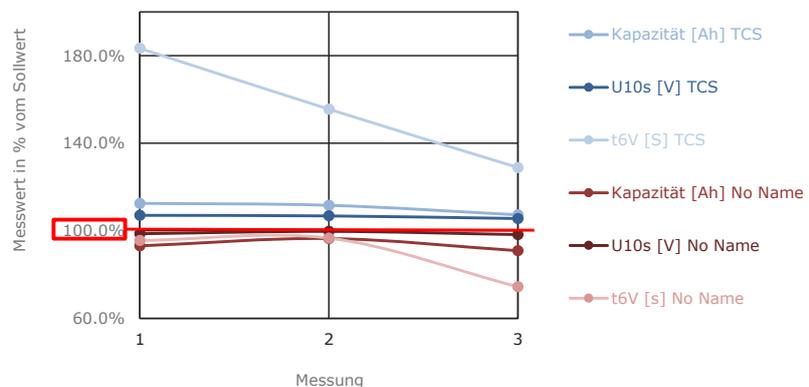
- Laut Norm sind die Leistungen der Batterie dann ausreichend, wenn sie bei einem von drei Versuchen alle Bedingungen erfüllt. Wenn bei einem Versuch die Kapazität, die beiden Werte der Kaltstartmessung jedoch bei einem anderen Versuch erfüllt sind, gilt das Ergebnis als nicht ausreichend. Letzteres gilt auch dann, wenn bei einem Versuch die Kapazität und nur eines der beiden Kaltstartergebnisse dem Sollwert entsprechen.
- Für zufriedenstellende Leistungen müssten nach Ansicht des TCS die Anforderungen bei allen drei Prüfungen erfüllt werden. Gut oder hervorragend ist es, wenn die Bedingungen mit einigen oder grossen Reserven auf den Sollwert erfüllt werden.

Die bei Bedarf auf den einleitenden Initialtest folgenden weiteren Prüfungen hängen entscheidend vom Abschneiden beim Initialtest ab. Denn zu optimistische Angaben auf der Etikette führen zu entsprechend stärkerer Belastung im Test. Nach Norm DIN EN 50342 werden weitere Prüfungen nur bei erfüllttem Initialtest durchgeführt.

### TCS- vs. No-Name-Batterie

| Batterie                  | TCS        |                | No Name    |                |
|---------------------------|------------|----------------|------------|----------------|
| <b>Kapazität (Ah)</b>     | <b>60</b>  |                | <b>74</b>  |                |
| <b>Kaltstartstrom (A)</b> | <b>510</b> |                | <b>680</b> |                |
|                           | Messwert   | % vom Sollwert | Messwert   | % vom Sollwert |
| <b>Eingangsprüfung</b>    |            |                |            |                |
| Gewicht (kg), (Ah/kg)     | 15.58      | 3.85           | 16.20      | 4.57           |
| Ruhespannung (V)          | 12.71      |                | 12.57      |                |
| <b>1. Kapazität</b>       |            |                |            |                |
| U v. Kapazität (V)        | 13.13      |                | 13.03      |                |
| Kapazität (Ah)            | 67.52      | 112.5%         | 68.91      | 93.1%          |
| <b>1. Kaltstart</b>       |            |                |            |                |
| U v. Kaltstart (V)        | 13.47      |                | 13.64      |                |
| U10s (V)                  | 8.03       | 107.1%         | 7.40       | 98.7%          |
| t6V (s)                   | 165        | 183.3%         | 86         | 95.6%          |
| <b>2. Kapazität</b>       |            |                |            |                |
| U v. Kapazität (V)        | 13.55      |                | 13.51      |                |
| Kapazität (Ah)            | 66.99      | 111.7%         | 71.39      | 96.5%          |
| <b>2. Kaltstart</b>       |            |                |            |                |
| U v. Kaltstart (V)        | 13.77      |                | 13.68      |                |
| U10s (V)                  | 8.01       | 106.8%         | 7.48       | 99.7%          |
| t6V (s)                   | 140        | 155.6%         | 87         | 96.7%          |
| <b>3. Kapazität</b>       |            |                |            |                |
| U v. Kapazität (V)        | 13.76      |                | 13.62      |                |
| Kapazität (Ah)            | 64.39      | 107.3%         | 67.28      | 90.9%          |
| <b>3. Kaltstart</b>       |            |                |            |                |
| U v. Kaltstart (V)        | 13.87      |                | 13.67      |                |
| U10s (V)                  | 7.92       | 105.6%         | 7.37       | 98.3%          |
| t6V (s)                   | 116        | 128.9%         | 67         | 74.4%          |

Rote Werte: Ergebnis unbefriedigend.





## Sonstiges Auf dem TCS-Prüfstand: Startbatterien

In der Tabelle wird ein gutes mit einem schlechten Beispiel verglichen. Die TCS-Batterie übertrifft den vom Hersteller deklarierten Kapazitätswert (60 Ah) bei allen drei Messungen mit Reserven, die No-Name-Batterie (74 Ah) erreicht ihn in keiner Prüfung. Tatsächlich sind beide Batterien bezüglich Kapazität sogar auf ähnlichem Niveau. Auch bei den Kapazitätsmessungen erfüllt die eine Batterie mit zum Teil viel Reserven, die andere genügt den Anforderungen in keiner Prüfung. Beispiel: Würde der No-Name-Akku als Ersatz für eine originale 60-Ah-Batterie eingesetzt, könnte er womöglich akzeptable Dienste verrichten. Ginge es darum, einen 74-Ah-Akku zu ersetzen, bestünde grosse Gefahr, mit den Leistungen der No-Name-Batterie auf Dauer nicht glücklich zu werden.

### Fazit

Die Kapazität ist die wichtigste Kenngrösse einer Starterbatterie, sie ist das Mass für die speicherbare Strommenge. Dagegen kommt die Gebrauchstauglichkeit einer Batterie bei der Startleistung zum Ausdruck. Denn der Autofahrer ist dann mit seiner Batterie zufrieden, wenn sie in jeder Situation genügend Kraft für den Motorstart bietet.

Wie gut eine Batterie beim Initialtest abschneidet, hängt direkt von den durch den Hersteller auf dem Batteriegehäuse deklarierten Werten ab. Werden die Kapazität und der Kaltstartstrom zurückhaltend angegeben, schneidet die Batterie im Test entsprechend besser ab. Wird jedoch eine Ersatzbatterie aufgrund optimistischer Angaben zu „klein“ gewählt, kann sich dies negativ auf die Lebensdauer auswirken.

### TCS Batterielabor Test-Preise (Stand: Januar 2017)

| Test                          |               | Preis        |            |             |
|-------------------------------|---------------|--------------|------------|-------------|
|                               |               | excl. MwSt.  | MwSt. 8 %  | inkl. MwSt. |
| Eingangsprüfung               |               | Fr. 18.52    | Fr. 1.48   | Fr. 20.–    |
| Kapazitätsprüfung             |               | Fr. 171.30   | Fr. 13.70  | Fr. 185.–   |
| Kaltstartprüfung              |               | Fr. 171.30   | Fr. 13.70  | Fr. 185.–   |
| Initialtest 1x Kapa/Kaltstart |               | Fr. 361.11   | Fr. 28.89  | Fr. 390.–   |
| Initialtest 3x Kapa/Kaltstart |               | Fr. 1'041.67 | Fr. 83.33  | Fr. 1'125.– |
| Haltbarkeit 180 Zyklen        |               | Fr. 3'138.89 | Fr. 251.11 | Fr. 3'390.– |
| Haltbarkeit 360 Zyklen        | Pauschalpreis | Fr. 4'620.37 | Fr. 369.63 | Fr. 4'990.– |

Die Preise verstehen sich inkl. Ergebnisdarstellung und Vergleich Ist-/Sollwert auf Excel-Tabelle oder als PDF.

Detaillierter Bericht mit schriftlich ausformulierter Interpretation der Ergebnisse: nach Aufwand.

Das TCS-Batterielabor übernimmt nach dem Test eine Aufbewahrungspflicht der Prüflinge von maximal 2 Wochen. Die Prüflinge können innerhalb dieser Frist mitgenommen/abgeholt oder dem TCS-Batterielabor überlassen werden.

Hinweis:

- Prüflinge erleiden beim Initialtest 1x bis 3x in der Regel keine Qualitätseinbusse.
- Prüflinge sind nach der Haltbarkeitsprüfung zerstört.