

## **Batterie-Info's von Bobtec ( Stand 2006 ):**

### **Praxis-Erfahrungen zur Blei-Vlies-Batterie :**

Es ist die billigste Traktions-Batterietechnologie – aber : nach 200 Zyklen mit 0,5C Belastung ( halbe Last in A, wenn C die Kapazität in Ah ist ) und 80% Entladetiefe, sind nur noch 60% Kapazität verfügbar – und davon noch einmal 60% im Winterhalbjahr bei niedrigen Temperaturen <8°C – und davon jedes Jahr minus 30% für die Alterung. Als Richtwert für die Mindest-Dimensionierung : Controller-Spitzenstrom in A = Batteriekapazität in Ah. Das ist meine langjährige Erfahrung für Qualitätsbatterien – und es gilt nur bei Verwendung guter, drei- oder mehrstufiger Ladegeräte mit angepasster Temperatur-Kennlinie ( IUoU ). Unter diesen Randbedingungen halten Batterien von Berufspendlern, die ca. 50% Kapazität / Tag verfahren, am längsten. Die Gelegenheitsfahrer bringen es max. auf die halbe km-Leistung. Zwei anschauliche Beispiele : 1. Viel Honig in kurzer Zeit auf einmal aus einem Glas fließen lassen, liefert weniger Menge als den Honig über längere Zeit ausleeren. So kann man sich den Wirkungsgrad einer Bleibatterie vorstellen – der Honig sind die Ampere-Stunden (Ah) und die Menge in der Zeit sind die Ampere zum Controller. 2. Eine Bleibatterie ist wie ein Muskel : oft benutzt - aber nie überlastet - bringt am meisten Arbeitsergebnis ; selten benutzt führt zur Verkümmern. Was sonst noch Gutes geschrieben wird, ist meist Theorie.

**Wem das alles zu kompliziert ist und wer keine Batterie-Probleme haben möchte :** jedes Jahr zu Ostern neue, billige Blei-Vlies-Batterien einbauen hat sich bei E-Mobil-Laien bewährt ( das kostet ~ 300€ für ein CityE1 und ~ 65€ für ein schweres Dreirad mit Crystalyte-Motor ).

### **Unsere bisherige Erfahrung mit Lithium-Batterien :**

Bisher sind bei uns nur Sony's runde LilonMnO-Zellen ( 18 und 26 mm Ø, 65 mm lang ) in der Traktion sicher und robust und können allein mit Unterspannungswächtern und IU-Ladern betrieben werden. 7, 10, 13 und 14 Zellen-Batterien ( = 26, 37, 48 und 52 V Nennspannung ) in Parallelschaltung bis 25Ah fahren bisher problemlos bei unseren Kunden. Als Mindestkapazität hat sich aus thermischen Gründen auch hier der halbe Controllerstrom in Ah herausgestellt ( 45°C sollten im Normalbetrieb nicht überschritten werden ). Nicht die Beschleunigungsphase ist der Auslegungsfall, sondern das „Vollgas“-fahren an langen Steigung. Aus Kostengründen wird oft unterdimensioniert und später mit Nachbestellungen aufgestockt bzw. getauscht ( statt zu pedalieren, wird entgegen den Anfangs-Aussagen dann doch elektrisch an- und immer Vollgas gefahren ).

Richtpreis im Fahrradbereich : 1,3€/Wh incl. Unterspannungsschutz, zusätzlich <100€ für ein Ladegerät bis 4A. Die Lebensdauer der Sony-Zellen kann nach 400 Vollzyklen mit 80% Restkapazität angenommen werden. Reduzierte Lade-Spitzenspannung von 4,15V und frühe Unterspannungsabschaltung bei ~3,2V/Zelle reduzieren die Kapazität nur um ~10%, erhöhen aber die Lebensdauer angeblich um mehr als den Faktor 2. Belastbare Erfahrungen aus der intensiv kommunizierenden E-Mobilisten-Gemeinde liegen noch nicht vor – diese Technik ist in der Traktion noch neu.

Andere prismatische Zellen aus China mit BMS- ( bzw. PCB- ) Elektronik haben sich bei uns nicht bewährt. Vermutlich vertrugen die BMS-Schaltungen die Störspitzen der Controller nicht und fielen deshalb alle aus – mit der Folge, dass auch einzelne Zellen tiefentladen wurden und später beim Laden ausbrannten.

**Generelle Empfehlung :** Anfahrvorgänge im Kurzstreckenverkehr mit den Beinmuskeln zu bewältigen, verdoppelt die Reichweite ! Desgleichen der Motorbetrieb im Wirkungsgrad-Bestbereich bei ~80% Leerlaufdrehzahl – zu hohe Spitzengeschwindigkeit verführt zur Vollgasfahrt bei zu niedrigen Motordrehzahlen.

Im Gewerbebetrieb sollte man zyklenfeste Batterien fahren und nicht zulasten der Batterie-Lebensdauer an der Ladegeräte-Qualität sparen.