

## Gedanken über die Dimensionierung einer Vanadium-Redox-Flow-Batterien (VRFB) für den Hausgebrauch.

Im Gegensatz zu anderen Batterie-Arten, können bei der Dimensionierung einer Vanadium-Redox-Flow-Batterien (VRFB) die beiden wesentlichen Batterie-Parameter, maximal lieferbare Leistung (kW) und die maximal speicherbare Energie (kWh), unabhängig von einander dimensioniert werden. Die Fläche im Stack bestimmt die maximal lieferbare Leistung und die Menge des Elektrolyts bestimmt die maximal speicherbare Energie.

Zur maximal lieferbaren Leistung der VRFB:

Moderne Hausanschlüsse sind häufig für 34,5 kW (3 x 50 A x 230 V) abgesichert. Wenn man aber in einem normalen zwei Personen-Haushalt den Stromverbrauch überwacht, wird man feststellen, dass die benötigte Leistung sehr selten 6 kW überschreitet. Dieser 6 kW Wert ist ein guter Anhaltspunkt für den Wert der maximal lieferbaren Leistung einer VRFB. In Hinblick auf einen möglichen Insel-Betrieb während eines „Black-outs“, muss man sich im Klaren sein, dass der Stromverbrauch dann „gemanagt“ werden muss, d.h. alle Stromfresser (Backofen, Kochplatten, Trockner, Geschirrspüler, Waschmaschine, etc.) dürfen nicht gleichzeitig betrieben werden weil sonst ein interner „Black-out“ droht.

Zur maximal speicherbaren Energie der VRFB:

Der begrenzende Faktor werden hier wohl die Kosten für den Elektrolyt und die Behälter und der verfügbare Raum sein. Bis zu einer bestimmten Grenze gilt der Satz „Je größer der Speicher, desto besser“ um eine möglichst hohe eigene Stromversorgung zu erreichen. In einem seit Anfang März 2020 laufenden Experiment<sup>1</sup> scheint diese Grenze bei etwa 500 kWh zu liegen. In diesem Experiment wurden die Daten der modernen Messeinrichtungen (mME = Stromzähler) für den Stromverbrauch im Haus (2.500 kWh/a) sowie für den eingespeisten Strom der PV-Anlage (3,5 kWp, etwa 3.100 kWh/a) über je einen IR-Schreib-/Lesekopf ausgelesen und für einen Rechner (PC) aufbereitet. Die Werte des Stromverbrauchs und die der eingespeisten PV-Leistung werden einmal pro Minute im Rechner gespeichert und saldiert: ist die PV-Leistung höher als der Stromverbrauch, wird deren Differenz in einer virtuellen Batterie addiert; ist der Stromverbrauch höher als die PV-Leistung, wird deren Differenz der virtuellen Batterie subtrahiert. Ende September 2020 hatte die virtuelle Batterie den maximalen Wert 480 kWh erreicht – seit dem wird die virtuelle Batterie entladen – je nach Sonnenschein, mal mehr, mal weniger. Die Zeit wird zeigen, ob zu Beginn der Ladeperiode Anfang März 2021 die gespeicherte Energie in der virtuellen Batterie noch einen positiven Wert hat und sie übers Jahr gereicht hat.

Die Energiedichte des Elektrolyts (Vanadiumpentoxid) beträgt etwa 28 Wh/Liter<sup>2</sup>. Um die Energie von 500 kWh zu speichern werden zwei Tanks von je 8,9 m<sup>3</sup> benötigt; also zwei Würfel mit je einer 2,1 m Kantenlänge oder zwei runde Tanks je 2,5 m hoch und mit einem 2,15 m Durchmesser. Diese Tank-Volumina sind zwar groß, aber in einem Keller durchaus vorstellbar.

Hoffentlich wird solch eine VRFB System bald entwickelt und vermarktet.

<sup>1</sup>Das Experiment ist beschrieben unter: <http://www.simla-ev.de/pv-monitor.html>

<sup>2</sup>Fa. Voltstorage - SMART Speicher: Kapazität 6,2 kWh, insgesamt 220 Liter Elektrolyt in zwei Behältern