



# VOLTSTORAGE STROMSPEICHER & DATENSICHERHEIT

## UNSER SICHERHEITSKONZEPT IM UMGANG MIT STROMSPEICHERDATEN

Der VoltStorage SMART ist dafür konzipiert, kontinuierlich mit dem Internet verbunden zu sein. Dies ermöglicht es uns, Speicherbesitzern alle wichtigsten Kenndaten des Speichersystems sowie der PV-Anlage und des Stromverbrauchs im Haushalt über unsere VoltStorage App zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus erlaubt uns die Verbindung mit dem Internet, Telemetriedaten des Speichersystems zu erheben und automatisch zu analysieren.

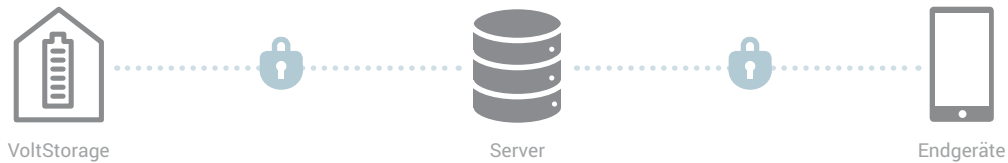
Auf diese Weise können wir die Steuerung des Speichersystems kontinuierlich optimieren und Unregelmäßigkeiten zeitnah erkennen.

Datensicherheit ist dabei keine nachträgliche Überlegung, sondern Grundstein unserer IT-Systeme. Sämtliche Daten werden mit hohem Aufwand vor unbefugten Zugriff geschützt. Im nachfolgenden erklären wir, wie Datensicherheit bei VoltStorage gewährleistet wird.

## ÜBERSICHT

Der VoltStorage SMART baut eine verschlüsselte Verbindung zum VoltStorage Server auf und tauscht mit diesem Daten aus. Wenn Speicherbesitzer die VoltStorage App nutzen, um speicher-

bezogene Kennwerte abzurufen, verbindet sich die VoltStorage App ebenfalls über einen verschlüsselten Kanal mit dem VoltStorage Server und erhält darüber die angefragten Daten.



## KONTROLLEINHEIT DES VOLTSTORAGE STROMSPEICHERS

Das „Gehirn“ des VoltStorage SMART ist die elektronische Kontrolleinheit – auch VoltStorage Control Unit (VCU) bezeichnet. Diese Kontrolleinheit steuert das Speichersystem, garantiert dessen Betriebssicherheit und ist auch für die Datenkommunikation verantwortlich.

Im Gegensatz zu einem Großteil der Produkte aus dem Bereich IoT (englisch für „Internet of Things“) setzen wir bei der Basis-Software der VCU nicht auf eines der etablierten Mehrzweck-Betriebssysteme (wie z.B. Linux). Diese Betriebssysteme haben zwar viele Vorteile, doch aufgrund ihrer Größe und Komplexität ist es schwer, Sicherheitsgarantien für jeden Teil des Systems abzugeben. Daher basiert die VCU auf einem leistungsstarken Microcontroller, dessen Firmware von VoltStorage ohne klassischem Betriebssystem entwickelt wurde. Dadurch dass wir jeden Teil des Systems selbst entworfen haben, können wir sehr genaue Aussagen über die Sicherheit jeder Komponente treffen

und haben uns bewusst dagegen entschieden, häufig angegriffene Konzepte umzusetzen. So verzichten wir bei der Kontrolleinheit des VoltStorage SMART beispielsweise bewusst auf ein Login-System, dessen Passwort ein Hacker durch systematisches Ausprobieren herausfinden könnte.

Eine wichtige Eigenschaft moderner, internetfähiger Produkte besteht darin, dass sie auch nach dem Verkaufsdatum noch von Verbesserungen der Steuerungssoftware profitieren können. Diese Update-Mechanismen (auch Firmware-Updates genannt) bieten aber auch potentiellen Angreifern die Möglichkeit, Schadsoftware aufspielen zu können, sofern der Hersteller keine effektiven Gegenmaßnahmen ergreift. Die VCU des VoltStorage SMART ist daher mit einer Routine ausgestattet, die mithilfe einer digitalen Signatur prüft, dass Software-Updates tatsächlich von VoltStorage stammen und nicht manipuliert wurden.

### Wichtiger Hinweis

Eine wichtige Grundsatzentscheidung: Die VCU akzeptiert keine Verbindungsanfragen – egal von welcher Quelle. Jede Kommunikation geht immer von ihr aus. Dadurch reduzieren wir die Zahl der möglichen Angriffsszenarien in hohem Maße, da potentiellen Hackern keine Einfallstore geboten werden.

### Technische Details

Beim Thema Sicherheit überlassen wir nichts dem Zufall. Daher setzen wir bei den Verschlüsselungsroutinen auf das bewährte mbed TLS (<https://tls.mbed.org>). Zudem unterstützt unser Microcontroller alle modernen Verschlüsselungstechnologien in Hardware, wodurch wir keinen Kompromiss zwischen Sicherheit und Geschwindigkeit eingehen müssen.

Das Firmware-Update wird über eine TLS-verschlüsselte Verbindung übertragen. Der öffentliche Schlüssel des Sicherheitszertifikats des VoltStorage Update-Servers ist in der VCU hinterlegt, wodurch Firmware-Downloads von Angreifern verhindert werden. Vor der Installation wird verifiziert, dass die SHA-256 Checksumme der Firmware mit der übereinstimmt, die über eine separate Verbindung vom VoltStorage Hauptserver gemeldet wurde.

## KOMMUNIKATION MIT DEM VOLTSTORAGE-SERVER

Besonderes Augenmerk haben wir auf die sichere Datenübertragung zwischen dem VoltStorage SMART und den VoltStorage Servern gelegt. Dabei geht es darum zu verhindern, dass Dritte mitlesen oder den Datenstrom sogar manipulieren können. Dies erreichen wir, indem wir moderne, standardisierte Verschlüsselungstechnologien verwenden. Der VoltStorage SMART baut dafür eine gesicherte Verbindung zum VoltStorage Server auf.

Bevor diese zu Stande kommt, prüft die VCU, ob das Sicherheitszertifikat des Servers mit dem übereinstimmt, das im Speicher hinterlegt ist. Dadurch können wir verhindern, dass sich potentielle Angreifer in den Kommunikationskanal einklinken. Dabei ist es unerheblich, ob der VoltStorage SMART per WLAN oder per Kabel angeschlossen ist – sämtliche Daten sind gleichermaßen geschützt.



VoltStorage



Server

### Technische Details

Der VoltStorage SMART baut eine HTTPS-verschlüsselte WebSocket-Verbindung zu unserem Server auf. Dank „Certificate Pinning“, also dem oben angesprochenen öffentlichen Schlüssel, der auf der VCU hinterlegt ist, widersteht die Verbindung auch fortgeschrittenen Man-in-the-Middle-Angriffen. Um auch langfristig die Sicherheit der Verbindung garantieren zu können, werden die Zertifikate regelmäßig und vollautomatisch ausgetauscht.

## DATENHALTUNG AUF DEM VOLTSTORAGE SERVER

Sobald die speicherbezogenen Daten sicher bei uns angekommen sind, werden sie in einem dafür vorgesehenen Teil einer Datenbank

gespeichert. Dank eines umfangreichen Berechtigungssystems stellen wir sicher, dass nur befugte Personen Zugriff erhalten.



**Der Speicherbesitzer** hat stets vollen Zugriff auf seine Daten und kann diese mit Hilfe der VoltStorage App einsehen.



**Automatische Analysealgorithmen:** Die Telemetriedaten des Speichersystems werden anonymisiert und von einem Computer analysiert, um die Speichersteuerung zu verbessern und etwaige Unregelmäßigkeiten zu erkennen.



Im Fehlerfall haben **ausgewählte Ingenieure** Zugriff, um das Problem zu analysieren und schnell eine Lösung erarbeiten zu können.

### Wichtiger Hinweis

Keinesfalls werden Deine Daten an Drittfirmen übermittelt, verkauft oder anderweitig kommerziell genutzt. Unser Interesse an den Speicherdaten zielt rein auf die Weiterentwicklung von VoltStorage-Produkten ab.

### Technische Details

VoltStorage bietet eine öffentliche REST-API im JSON-Format an. Mit entsprechenden Programmierkenntnissen kann man damit die Energiedaten des Haushalts abfragen. Der Kreativität der möglichen Anwendungsfälle sind keine Grenzen gesetzt. Es ist sowohl möglich, langfristige Statistiken zu erhalten als auch eine WebSocket-Verbindung aufzubauen und die Speicherdaten in Echtzeit geliefert zu bekommen.

## ZUSAMMENFASSUNG

Wir haben mit diesem System ein höchst robustes Produkt geschaffen. Dank moderner Sicherheitstechnologien können wir nach bestem Wissen und Gewissen ausschließen, dass sich

Unbefugte Zugang zu speicherbezogenen Daten verschaffen. Bei tiefergehenden technischen Fragen stehen auch unsere IT-Sicherheitsexperten Rede und Antwort.

## ANHANG: DATENPUNKTLISTE

Die folgende Liste enthält alle Datenpunkte, die vom VoltStorage SMART an den VoltStorage Server übertragen werden.

Unter manchen Tabelleneinträgen sind mehrere Datenpunkte zusammengefasst, um die Übersichtlichkeit zu erhöhen.

### Versionsnummer

Anhand der Versionsnummer der VCU Firmware wird entschieden, ob das Speichersystem ein Update benötigt.

### Fehlerstatus

Wenn die VCU ein Problem bemerkt, wird dies entsprechend gemeldet.

### Aktueller Ladestand

Gibt an, zu wie viel Prozent das Speichersystem aktuell geladen ist.

### Aktuelle Batterieleistung

Gibt an, mit wie viel Leistung das Speichersystem aktuell lädt oder entlädt.

### Aktuelle Netzleistung

Gibt an, welche Leistung der Haushalt aktuell aus dem Netz bezieht bzw. in das Netz einspeist.

### Aktuelle PV-Leistung

Gibt an, welche Leistung die PV-Anlage aktuell produziert.

### Aktueller Haushaltsverbrauch

Gibt an, welche Leistung von elektrischen Geräten im Haushalt aktuell verbraucht wird.

### Batteriespannung

Gibt an, welche DC-Spannung das Speichersystem aktuell aufweist.

### Batteriestrom

Gibt an, welcher DC-Stromfluss aktuell vorliegt.

### Temperatur von Batterie, Pumpen und Tank

Mit Hilfe von Temperatursensoren überwacht die Steuerungseinheit, dass keine Komponente des Speichersystems überhitzt.

### Wert des Leckage-Sensors

Die Elektrolyttanks unseres Speichersystems verfügen über eine doppelte Wand. Um ein Leck im inneren Tank erkennen zu können, ist im Zwischenraum ein Sensor installiert.

### Leistungsanforderung

Gibt den errechneten Leistungswert an, den das Speichersystem idealerweise zur Verfügung stellen bzw. aufnehmen sollte.

### Pumpensteuersignal

Dieses Signal kontrolliert, ob die Pumpen des Speichersystems in Betrieb genommen werden sollen.

### Lüftersteuersignal

Dieses Signal kontrolliert, ob die Lüfter des Speichersystems in Betrieb genommen werden sollen.

### Reglervariablen

Beinhaltet mehrere interne Werte, die im Fehlerfall Aufschluss über das Verhalten des Speichersystems geben können. Beispiel: Zwischenresultate langwieriger Berechnungen oder per maschinellem Lernen errechnete Gewichtungsfaktoren

### Systemvariablen

Beinhaltet mehrere interne Werte, die im Fehlerfall Aufschluss über den Zustand des Microcontrollers geben. Beispiel: Menge des freien Arbeitsspeichers oder Laufzeiten von bestimmten Berechnungen

### Kontakt

David Bauske  
Head of IT

### VoltStorage GmbH

Gmunder Straße 37  
81379 München

CEO Jakob Bitner  
HRB München  
[www.voltstorage.com](http://www.voltstorage.com)