

Zukunftssichere DC-USV-Lösungen für die Digitalisierung von ONS – § 14a EnWG

**DC-Stromversorgungslösungen
für Anwendungen im Bereich
kritische Infrastruktur**

Ronald, Block | PULS GmbH



Ronald Block

ist ein erfahrener Vertriebsprofi mit über 20 Jahren Erfahrung in der Elektronik- und Energiebranche. Seit 2018 ist er für die PULS GmbH im Vertrieb tätig.

In seiner aktuellen Rolle als "Industry Development Manager" konzentriert sich Ronald Block auf den Bereich der Erneuerbaren Energien und den Ausbau der Kundenbasis im Energiemarkt.

Geboren 1973 und wohnhaft in der Nähe von Bremen, begann Ronald Block seine berufliche Laufbahn nach dem erfolgreichen Abschluss des Diplomstudiengangs Elektrotechnik an der Fachhochschule Bremen als Entwickler für Prüftechnik. Später übernahm er für 15 Jahre die Geschäftsführung eines produzierenden Elektronikunternehmens.

PULS

PULS

TECHNOLOGIEFÜHRER

Der Spezialist für DIN-Schienen-Stromversorgungen,
Field Power Supplies und industrielles
kabelloses Laden



Bernhard Erdl

→ CEO und Gründer

Unternehmensgründung 1980

Fertigungsstandorte

in Europa und Asien





250 Standardprodukte



9 Vertriebsstandorte und ein
globales Distributionsnetzwerk



3 eigene Fabriken in Europa & Asien



1,400 Mitarbeiter



€ 225 mio Umsatz im Jahr 2023



Stromversorgungen & Ergänzungsgeräte

DC-USV, Puffer- und Batteriemodule



Puffermodule

-  **Elektronischer Schutz** in 24-V- oder 48-V-Netzen vor Überlast und Kurzschluss
-  Elektrolytkondensatoren
-  Pufferung für Millisekunden
-  Wartungsfrei



DC-USV

-  **Unterbrechungsfreie Stromversorgung** in 24-V-Netzen
-  Doppelschichtkondensatoren oder externe VRLA-Batterien
-  Pufferung für Sekunden
-  Wartungsfrei

Adelsystem

All-in-One DC-USV-Lösungen



Der DC-USV-Spezialist Adelsystem ist seit 2024 ein Mitglied der PULS Gruppe

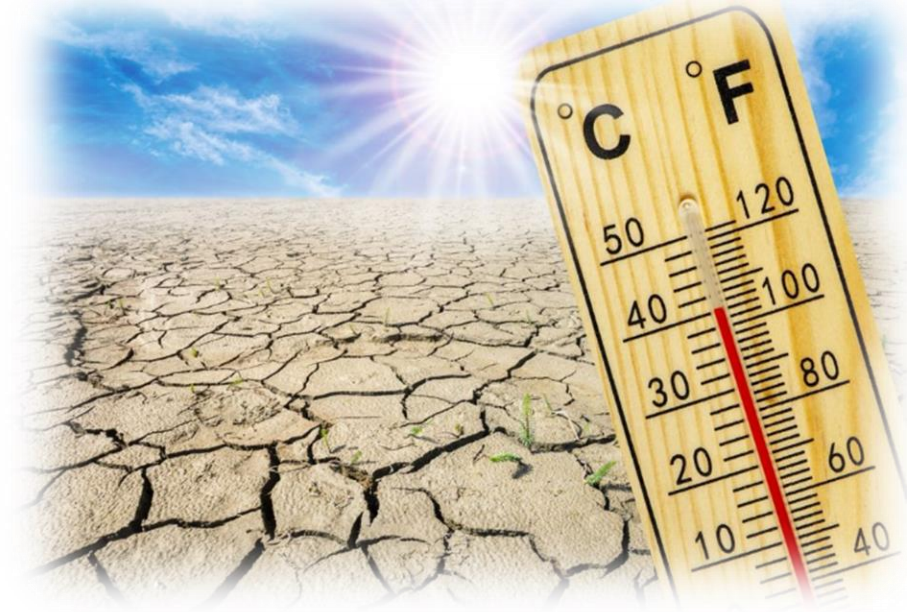


Batteriemodule

-  **VRLA-Batterien** für das 1-Batterie-Konzept
-  Center-Tap zum Schutz vor Überstrom
-  Integrierter Temperatursensor
-  Wartungsfrei

Die Herausforderung für die Elektronik

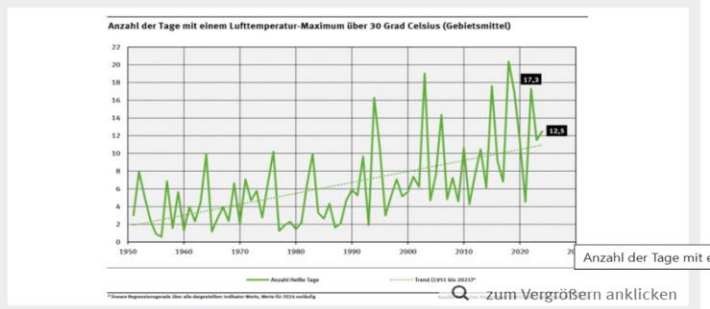
- Hohe Temperaturen bis zu 75°C
- techn. Parameter der Hardware
- Derating der Stromversorgungen
- Hohe Lebensdauer > 10Jahre



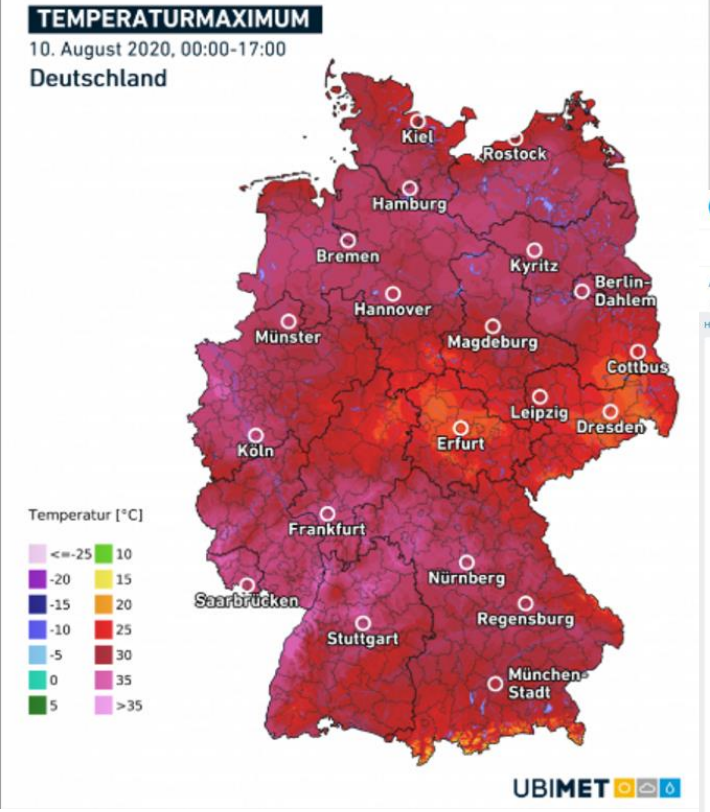
*In Verbindung mit der F-Gase-Verordnung der EU werden neue Schaltanlagen SF6-frei ausgelegt und bestehende Anlagen umgerüstet. Diese gesetzlich verordnete Anpassung nutzen viele Energieversorger zugleich für die **Digitalisierung der Anlagen mittels Retrofit-Lösungen**.*

*Bei der Auswahl geeigneter Systemkomponenten stoßen sie jedoch immer wieder an Grenzen. Für Stromversorgungssysteme in ONS wird beispielsweise eine **hohe Lebensdauer von mehr als 10 Jahren** unter extremen Temperaturbelastungen **von -25 °C bis über 70 °C** vorgegeben. Die meisten **Komponenten (Elektroniken)** sind diesen Bedingungen **nicht gewachsen**.*

Wie muss die Auslegung von DC-USV- und Netzteillösungen für derartige Extrembedingungen erfolgen und was ist zu beachten.



Anzahl der Tage mit einem Lufttemperatur-Maximum über 30 Grad Celsius
Quelle: Deutscher Wetterdienst
Diagramm als PDF
Diagramm als Excel mit Daten



Wichtige Umwelt-Indikatoren

Online erkunden Bericht erstellen

Verwandte Artikel

Gesundheitsrisiken durch Hitze

Indikator: Globale Lufttemperatur

Beobachtete und künftig zu erwartende globale Klimaänderungen



Fast 50°C: Stellt Europa einen neuen Hitzerekord auf?

Knacken wir am Sonntag die 48,0 Grad aus dem Jahr 1977? Das ist bis heute der Allzeit-Hitzerekord in Europa. Dieser könnte in Spanien am Wochenende überboten werden. Kommt die Hitze auch nach Deutschland?

Johannes Habermehl 08.07.2021 - 05:18 Uhr



Menü Q **Handelsblatt** Ronald Block Ab

DWD warnt vor schnell steigenden Temperaturen in Deutschland

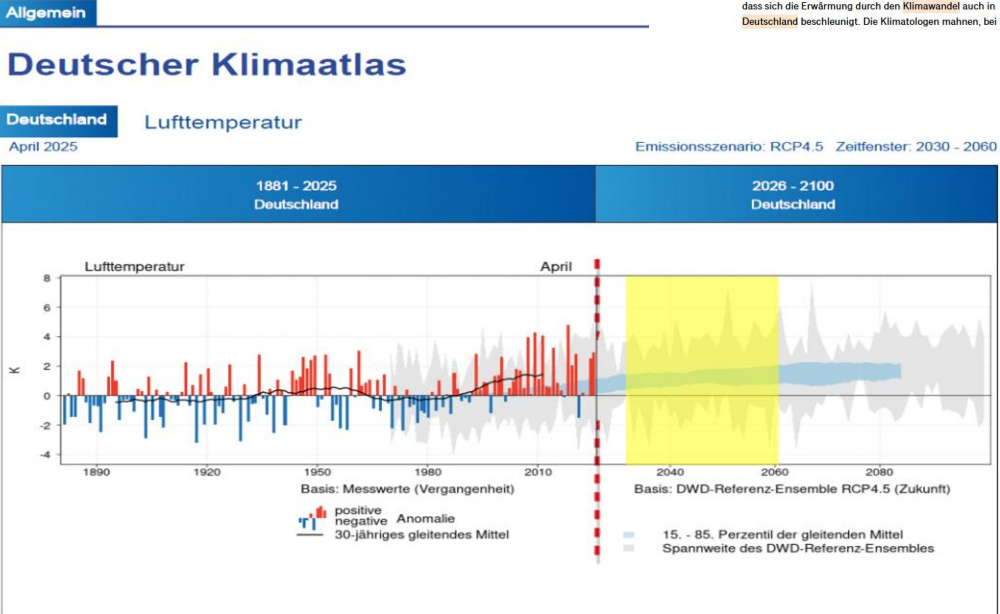
Die Erderwärmung beschleunigt sich, meldet der Deutsche Wetterdienst. Mit Folgen für Wirtschaft, Menschen und Umwelt. Auswirkungen beobachten die Forscher schon jetzt in Deutschland.

Silke Kersting 01.04.2025 - 11:44 Uhr
Artikel anhören 08:33

Sommertage ab 20 Grad und Hitzetage ab 30 Grad werden in Deutschland häufiger. Foto: oya

Berlin. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) beobachtet, dass sich die Erwärmung durch den Klimawandel auch in Deutschland beschleunigt. Die Klimatologen mahnen, bei

21shares DWD



Im Klimaatlas Deutschland zeigt der Deutsche Wetterdienst unser Klima von gestern, heute und morgen auf einen Blick. Dabei wird besonders anschaulich, wie sich die Mittelwerte der dargestellten Größen in Deutschland bis heute verändert haben und zukünftig wahrscheinlich ändern werden.

Hier sind Zeitreihen der jährlichen Gebietsmittelwerte für Deutschland oder für Bundesländer dargestellt, als Einzelwerte und als 30-jähriges gleitendes Mittel.

Die Ergebnisse der einzelnen Klimaprojektionen werden als Ensembleergebnis dargestellt. Die grau gefärbte Fläche stellt die Spannweite der Ensemblevariabilität dar. Die farbigen 'Schläuche' repräsentieren einen Teilbereich der Ensemblespannbreite. Dazu wird für die einzelnen Ensemblemitglieder ein 30-jähriges gleitendes Mittel berechnet und die Grenzen für das 15. und 85. Perzentil abgeleitet.

Zur Orientierung ist der zurzeit gültige Normalwert (Zeitraum 1971-2000) durchgehend eingezeichnet.

Weitere Informationen finden Sie in den Erläuterungen unter:
www.dwd.de/klimaatlas

Erzeugt am 09.05.2025 um 21:40 Uhr

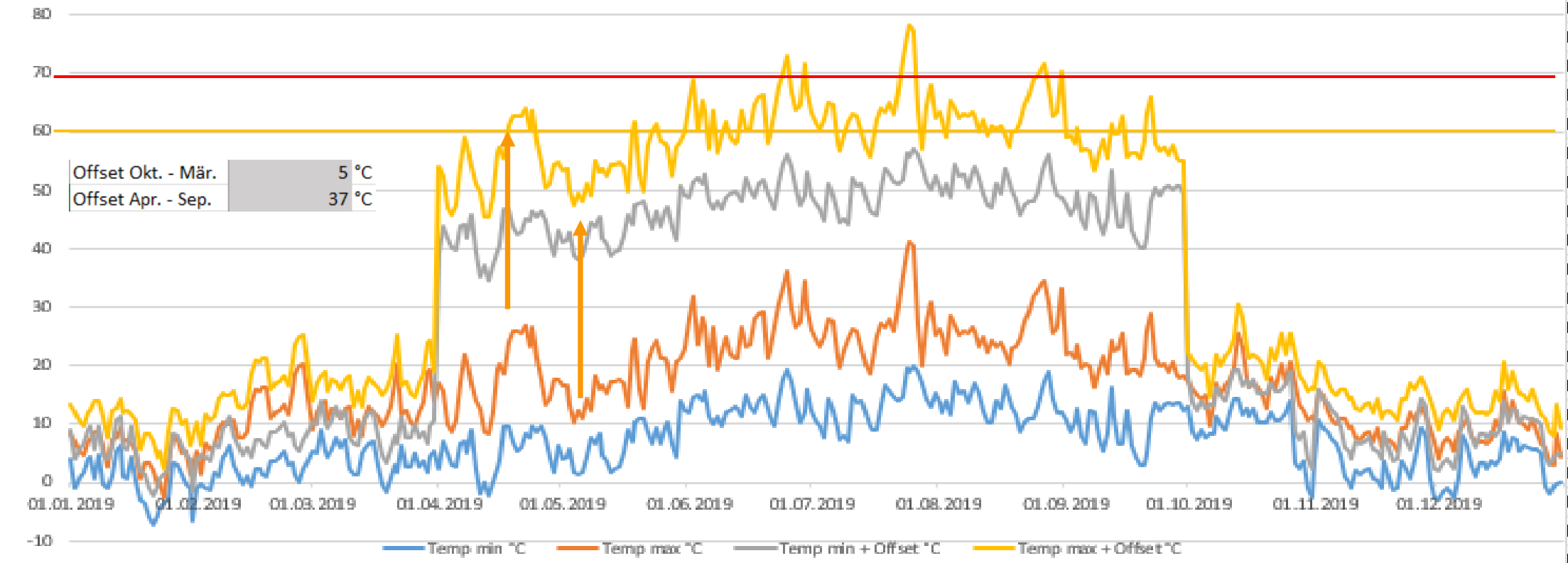
Ein realer Wert der in einer ONS gemessen wurde:

78°C

Tönnisforst, ein Blick auf das Maximum

41,2°C als heißeste Temperatur die jemals in Deutschland gemessen wurde

Temperaturprofil 2019 mit Offset



Kennzeichnung (1) ab:	60°C	Kennzeichnung (2) ab:	70°C
Anzahl Tage	85	Anzahl Tage	10

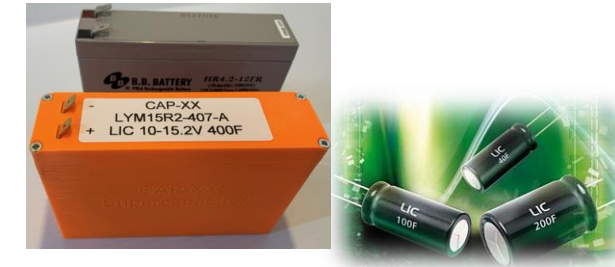
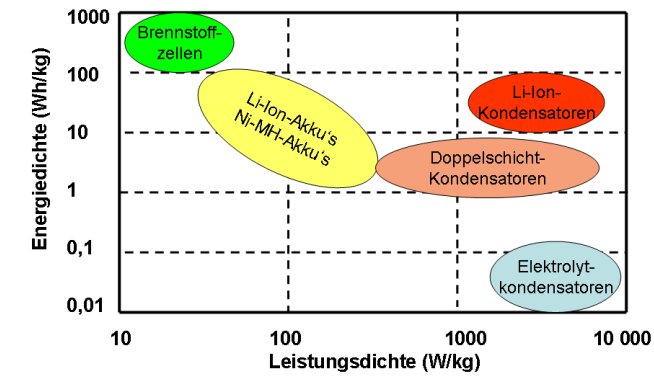


Was haben Autoreifen und eine DC-USV gemeinsam?

Die Lebensdauer ist zu betrachten wie ein Autoreifen, wenn der Belag runter ist, kann er sich auch nicht durch langsames Fahren wieder erholen, jedes bremsen oder scharfes Kurven fahren (analog zu unserer hohe Temperatur) kostet Lebenszeit!

Speichertypen

Vor- und Nachteile



Batterie

+

Energiedichte (beliebig)

-

Wartungsintervall (Lebensdauer)
Temperaturbereich (<60°C)
Gewicht eher hoch
Li-Ion Laden bei <0°C schlecht

Elektrolyt-

+

Lebensdauer sehr gut
Ladezeit sehr schnell
Preis sehr gut

-

Energiedichte niedrig
Innenwiderstand (ESR) hoch

Doppelschicht-

+

Energiedichte gut
Hohe Energiebedarf, kurze Zeit
Ladezyklen sehr hoch

-

Selbstentladung hoch

Li-Ion-Kondensator

+

Energiedichte sehr gut
Selbstentladung gering
Höher Spannung (bis zu 3,8V pro Zelle)

-

Ladezyklen niedrig
Ladezeit eher hoch
Neue Technologie

Technische Herausforderungen



Klimaerwärmung sorgt für steigende Temperaturen:

41,2 °C

in Tönisforst (NRW 2019)



Reale Temperaturen in Ortsnetzstationen (ONS) von

>75 °C

an mehreren Tagen im Jahr!



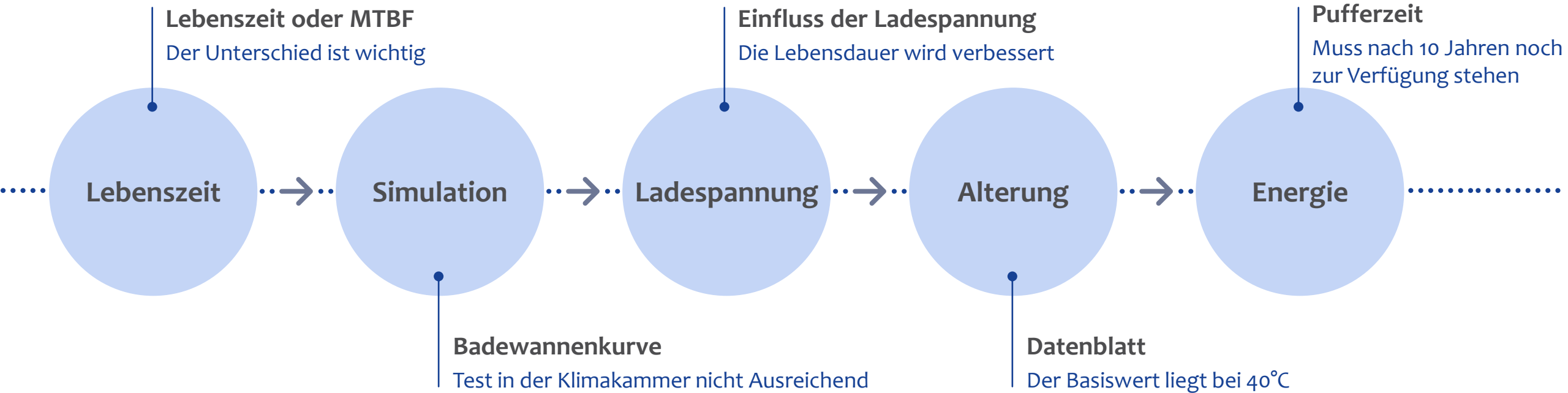
Faustregel für Kondensatoren:
Ein Temperaturanstieg von

+10 °C

halbiert deren Lebensdauer.

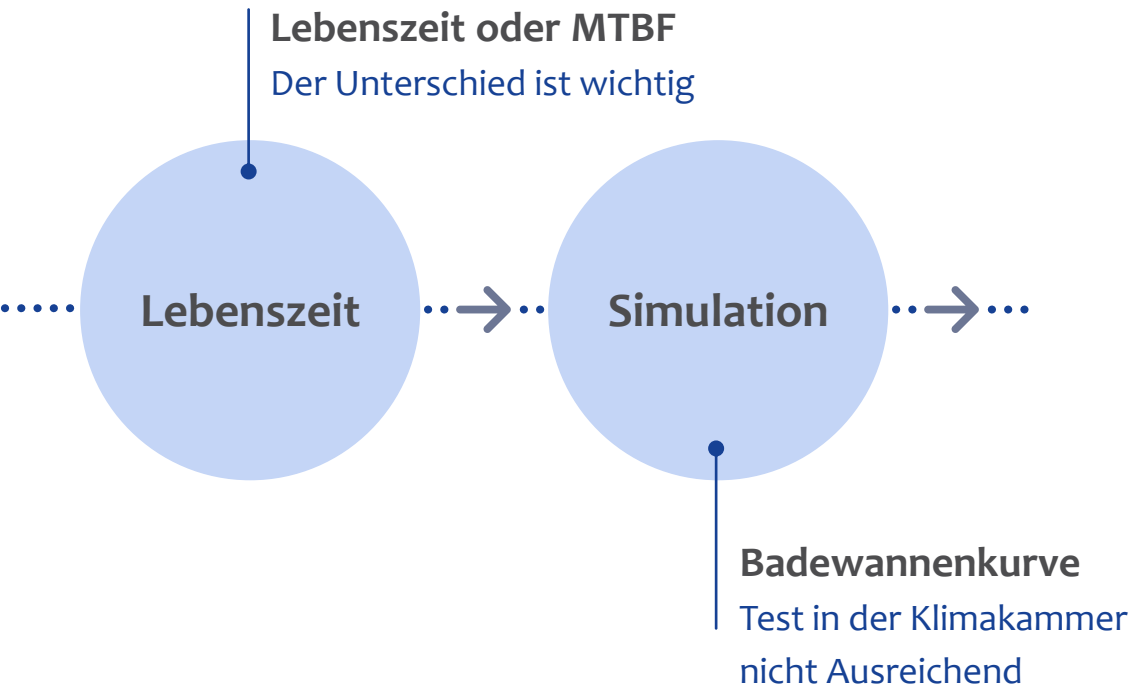
Der Kondensator (Doppelschicht)

Einflussfaktoren auf die Lebenszeit

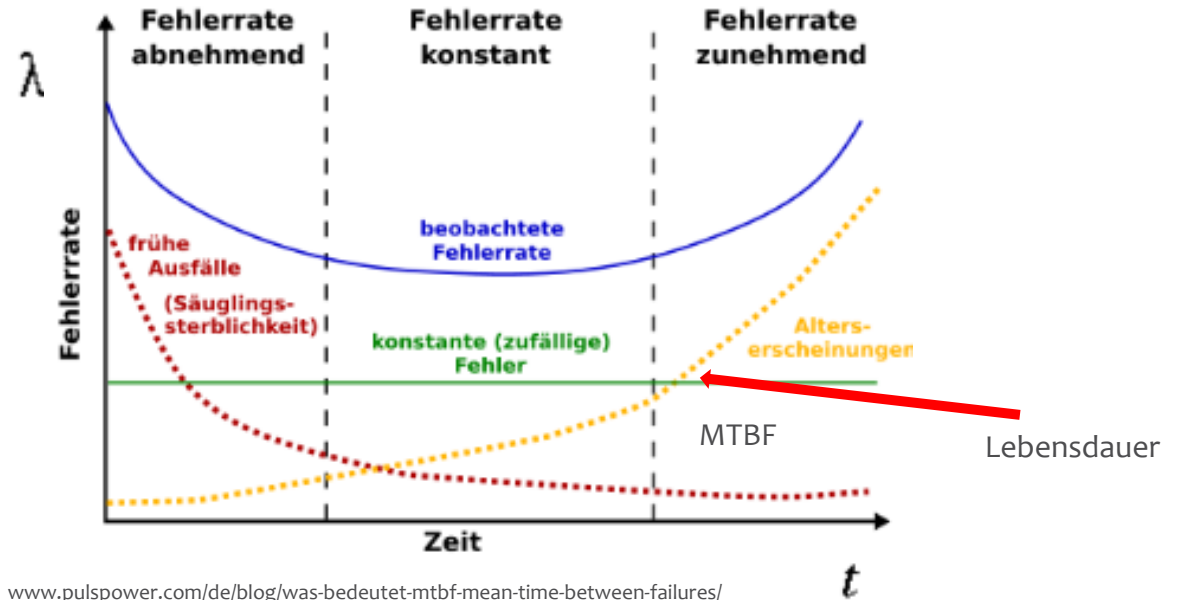


Der Kondensator

Einflussfaktoren auf die Lebenszeit



Badewannenkurve



MTBF ist die mittlere Betriebsdauer zwischen Ausfällen für reparierbare Einheiten (Fehlerrate), (statistischer Wert)
Viele Hersteller von Stromversorgungen geben nur diesen Wert an!

Lebensdauer wird über das **kritischste Bauteil** ermittelt, wofür das Produkt ausgelegt ist, unter Berücksichtigung der Umweltbedingungen (Angabe meist bei 40°C)

Der Kondensator

Einflussfaktoren auf die Lebenszeit

Quelle: Maxwell Technologies®
BOOSTCAP® Energy Storage Modules
Life Duration Estimation

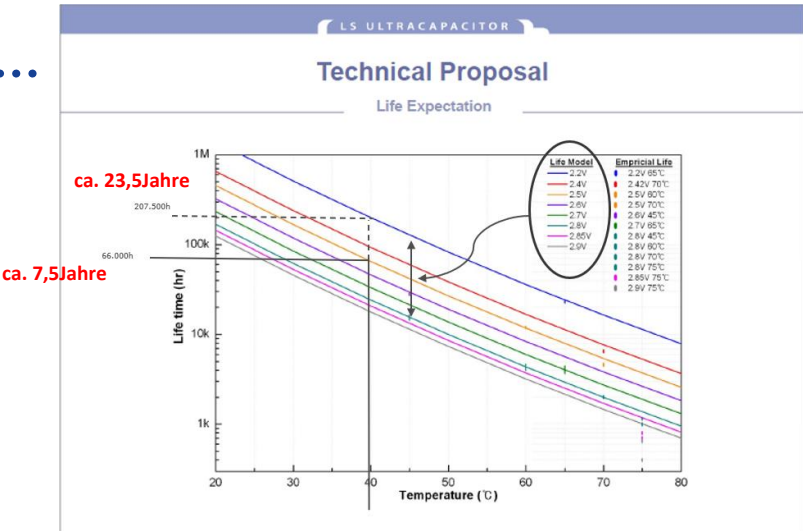
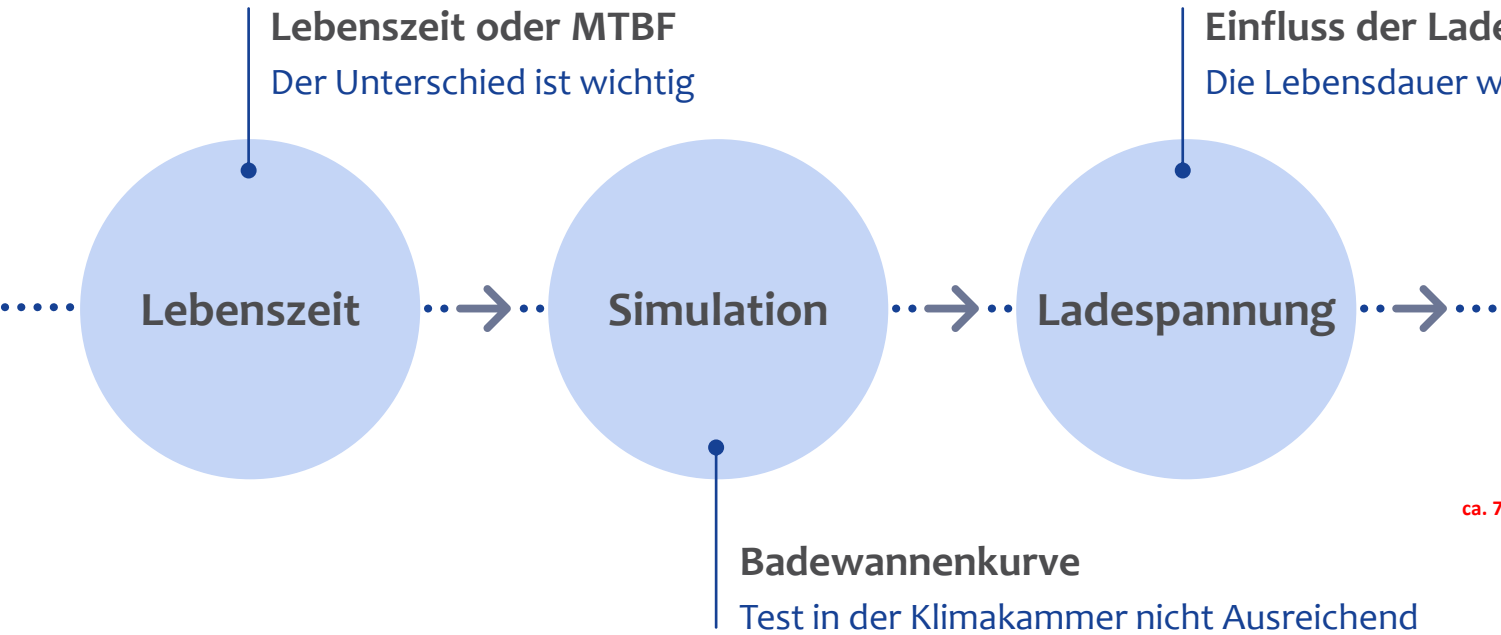
Ladespannung	Faktor
2,5V	1,00
2,4V	1,43
2,3V	2,14
2,2V	3,14

LS ULTRACAPACITOR								
Technical Proposal								
Life Expectation								
The accelerating effect of the temperature and voltage can be expressed life time by the experimentally determined equation.								
<Unit : Year>								
Temperature Voltage	25℃	30℃	35℃	40℃	45℃	50℃	55℃	65℃
2.7V	15	9	6	3	2.4	1.5	1.0	0.4
2.6V	22	13	8.4	5	3.4	2.0	1.4	0.6
2.5V	30	19	11.8	7	4.7	3.0	2.0	0.9
2.4V	44	27	16.0	10	6.0	4.0	2.8	1.2
2.3V	64	39	24	15	9.0	6.3	4.0	1.8
2.2V	95	58	36	22	14.0	9.0	6.0	2.7

* Life termination condition
Capacitance change : Within 20% of initially specified value
Internal resistance change : Within 100% of initially specified value
Temperature : from cell surface.
* Experimentally, expected life time around 0℃ is similar to expected life time at 25℃.

Faktoren ablesen:
1)Vertikal (Ladespannung)
2)Horizontal (Temperatur)

Achtung: Faktor 2 für 10℃ Temperatur-Unterschied
ist ein Daumenwert, aber nicht korrekt



Der Kondensator

Einflussfaktoren auf die Lebenszeit

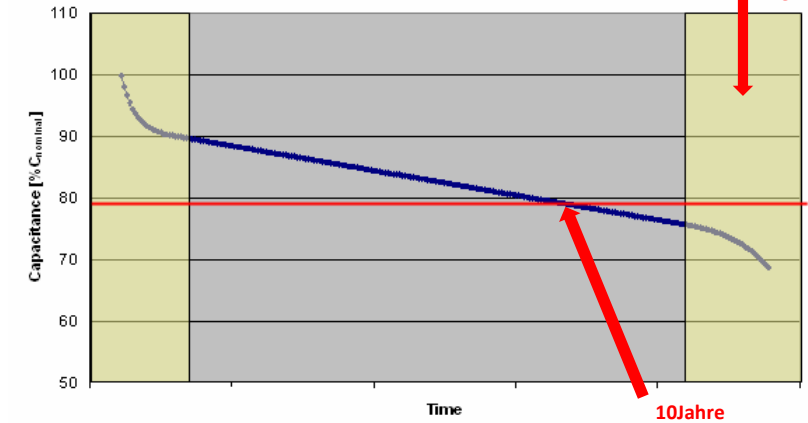
Quelle: Maxwell Technologies®
BOOSTCAP® Energy Storage Modules
Life Duration Estimation

Wert der Lebensdauer:

Achtung: danach geht es noch weiter

Wert ist ca. 80% bis zum undefinierten Zustand bei ca. 80% der Ausgangsenergie nach weiteren 20% (Zeit) bei ca. 75% der Ausgangsenergie!

Principle of capacitance evolution



Lebenszeit oder MTBF

Der Unterschied ist wichtig

Einfluss der Ladespannung

Die Lebensdauer wird verbessert

Pufferzeit

Muss nach 10 Jahren noch zur Verfügung stehen

Lebenszeit

Simulation

Ladespannung

Alterung

Energie

Badewannenkurve

Test in der Klimakammer nicht Ausreichend

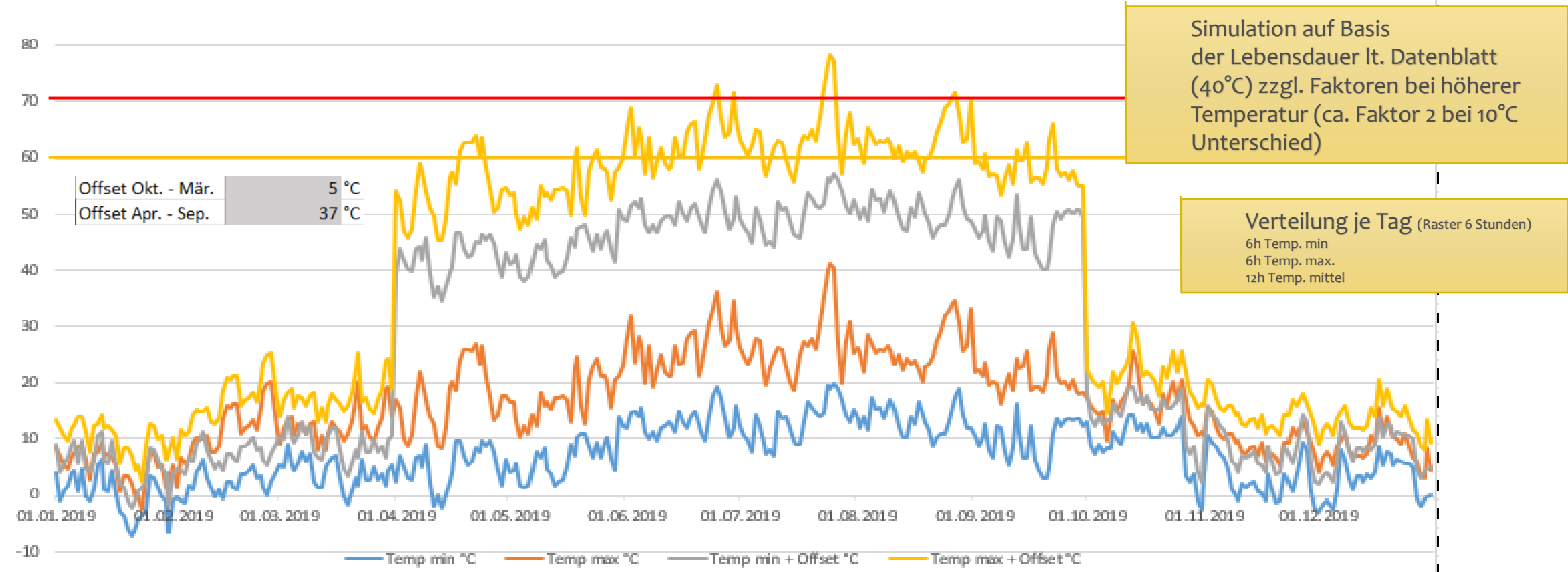
Datenblatt

Der Basiswert liegt bei 40°C

Simulation Verschleiß pro Jahr

41,2°C als heißeste Temperatur die jemals in Deutschland gemessen wurde

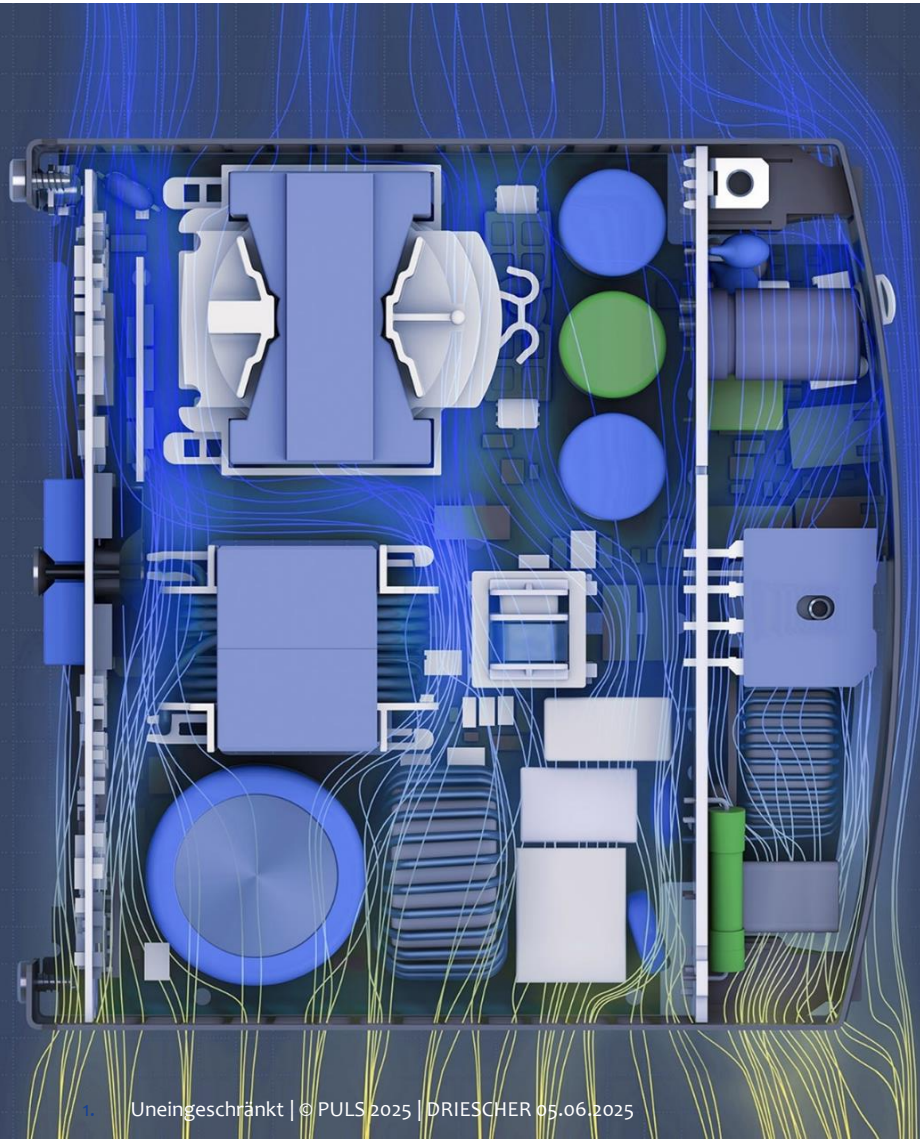
Temperaturprofil 2019 mit Offset



Kennzeichnung (1) ab:	60°C	Kennzeichnung (2) ab:	70°C
Anzahl Tage	85	Anzahl Tage	10

Kausalkette für ein smarten Stromversorgungsdesigns

Energieeffizient. Zuverlässig. Nachhaltig.



- 01 — Höchster Wirkungsgrad | bis zu 97 %
- 02 — Niedrige Leistungsverluste
- 03 — Geringe Wärmeentwicklung
- 04 — Kühle Kondensatoren
- 05 — Hohe MTBF und lange Lebensdauer
- 06 — Weniger Elektroschrott

Retrofit: Digitalisierung ONS



Spezifiziert für Umgebungstemperaturen bis **+70 °C**
Fällt jedoch selbst bei höheren Temperaturen nicht aus.

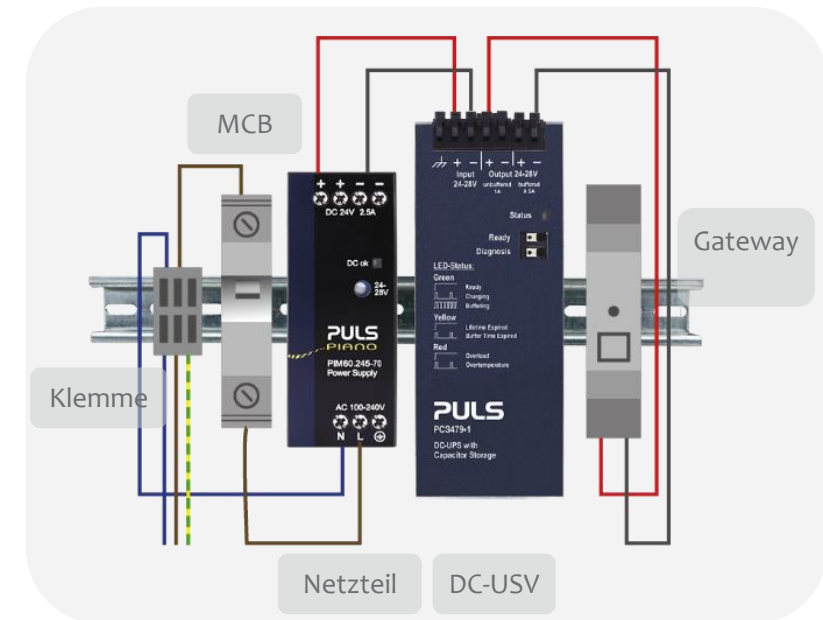
Mit dem **integrierten Selbsttest** für lange Betriebszeiten

Optimale Baugröße für Einbau in Lastschaltleisten

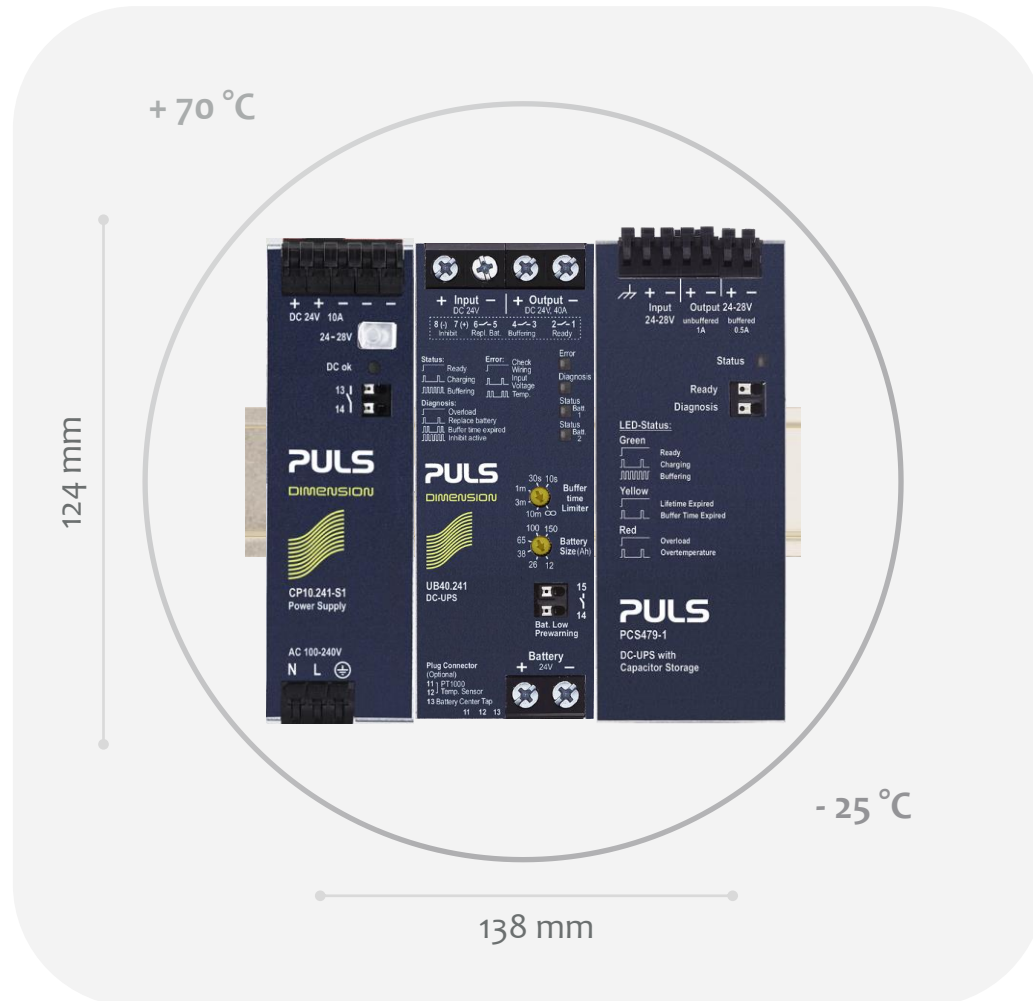
Wartungsfrei



Quelle: LinkedIn E.ON Grid Solutions



Neubau ONS



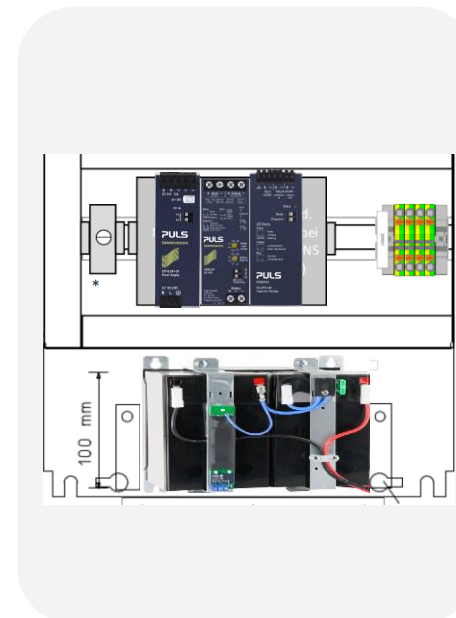
Spezifiziert für Umgebungstemperaturen bis $+70^{\circ}\text{C}$

Mit dem **integrierten Selbsttest** für lange Betriebszeiten

Optimale Baugröße für Einbau in Schaltschrank

Wartungsfrei (ohne BAT)

Hinweis: Batterie Temperaturbereich lt. Datenblatt des Herstellers



Zusammenfassung

Temperatursimulation mit Parameteränderung

- Ermittlung **realistischer Lebensdauerwerte** für die kritische Komponente **Kondensator**
- Simulation von **Temperaturverläufe** in **unterschiedlichen Regionen** in Deutschland mit realen Werten (Tönisforst NRW 2019, 41,2°C)
- **Verifikation der Offsets** (Vorgaben des Kunden), da reale Messung von 78 °C in den Ortsverteilern
- Darstellung des Einflusses der Temperatur auf die **Lebensdauer** der Geräte
- **Entscheidungshilfe** für die Auswahl der Kondensatoren und der Rahmenbedingungen (z.B. Ladespannung)

Versorgungssicherheit gelingt mit PULS als Partner

- PULS sorgt für die zuverlässigen Versorgung und Absicherung der für den Aufbau von smarten ONS benötigten Komponenten (z.B. IoT-Gateways, Messumformer)
- Reduzierung der Ausfallzeiten und der Wartungskosten durch Langlebigkeit und Zuverlässigkeit ggf. Integrierten Selbsttest



PULS