

Bedienungsanleitung Auslegungsrechner WP-LFP-25617

Autor:	Wolfgang Robel	Entwicklung
Erstellt am:	13.02.2025	
Version:	1.4	08.10.2025/wr

Inhalt

1	Einsatz der Software	3
1.1	Betriebssystemanforderungen	3
2	Funktionsbeschreibung	4
2.1	Initialisierung	4
2.2	Einheitendarstellung	5
2.3	Kundenanforderungen	5
2.3.1	Peak Power	5
2.3.2	Nominal Power	6
2.3.3	Backup Time	6
2.3.4	Energy needed	6
2.3.5	Ambient Temperature	7
2.3.6	Redundancy	7
2.4	Batterieparameter	8
2.5	Systemparameter	8
2.5.1	UPS Efficiency	8
2.5.2	Capacitance Ageing	8
2.5.3	BoL/EoL	9
2.5.4	Center Tap	9
2.5.5	Leistungsfenster	9
2.6	Resultate	10
2.6.1	Number of Batteries – Power related	11
2.6.2	Number of Batteries – Backup Time related	11
2.6.3	Max. Number of Batteries	11
2.6.4	Resulting Backup Time	11
2.6.5	Redundant # of Batteries	11
2.6.6	Internal Consumption Ratio	11
2.7	Speicherfunktion	12
2.8	Reiter „About“	14
3	Versionshistorie	15

1 Einsatz der Software

Der Auslegungsrechner WP-LFP soll dem Vertrieb ermöglichen, schnell und unkompliziert die Anzahl der WP-LFP-25617 passend zu einer Kundenanforderung zu bestimmen.

Im Eingabebereich der Kundenanforderungen können die Spitzenleistung (kurzzeitig oder dauerhaft), nominale Leistungsanforderung, Verfügbarkeitsdauer und alternativ auch die benötigte Energiemenge eingegeben werden.

Die Eingabe einer Umgebungstemperatur ist ebenfalls möglich, sowie eventuelle Redundanzanforderungen.

Im Bereich „Systemparameter“ kann eine USV-Effizienz eingetragen werden, sowie Alterungsfaktoren, die bei der Einstellung „EoL“, also End of Life mit eingerechnet werden. Außerdem kann hier festgelegt werden, ob es sich um ein System mit zwei bipolaren Batterien („Center Tap“) oder um Einzelbatterien handelt

Nach jeder Eingabe, die mit „Return“ beendet wird oder bei Auswahl eines neuen Textfeldes wird die Berechnung durchgeführt und angezeigt.

Im Resultatbereich wird die Anzahl der benötigten Batterien bezogen auf die Spitzenleistung, auf die Verfügbarkeitsdauer bei Nominallast und auf die Redundanzanforderungen angezeigt.

Alle Ergebnisse können direkt als Textdatei abgespeichert werden.

Das Tool liegt als einzelnes EXE-File vor und muss nicht installiert werden.

1.1 Betriebssystemanforderungen

Das Tool wurde unter folgenden Betriebssystemen getestet:

- Windows 11

2 Funktionsbeschreibung

2.1 Initialisierung

Beim Start des Programmes sind alle Felder bereits mit vordefinierten Werten gefüllt:

Customer Requirements:

Peak Power: 20 kW <1 min

Nominal Power: 20 kW ☐ fixed

Backup Time: 10 min

Energy needed: 3,33 kWh ☐ fixed

$\text{Energy needed} = \text{Nominal Power} \cdot \text{Backup Time}$

Ambient Temp.: 20 °C

Redundancy: 1 n + 0

Battery Parameters:

Bat. Peak Power: 20 kW

Bat. nom. Power: 17 kW

Bat. nom. Energy: 3,9 kWh

System Parameters:

UPS Efficiency: 95 % ☒ BoL

Cap. Ageing: 100 % ☐ EoL

Center Tap: ☒ used

Units:

Power: ☒ kW ☐ W

Time: ☐ h (hours) ☒ min (minutes)

Reset to Standard

Results:

Number of Batteries: 1,24
Power related

Number of Batteries: 0,90
Backup Time related

Max. Number of Batteries: 2

Resulting Backup Time: 22,22 min

Redundant # of Batteries: 2

Internal Consumption Ratio: 0,03 %

Save to File

Wöhrle Stromversorgungssysteme GmbH | Lerchenstraße 34 | D-71144 Steinenbronn
www.woehrle-svs.de

WÖHRLE[®]
Stromversorgungssysteme

Der rote Button „Reset to Standard“ setzt alle Einträge und Einstellungen wieder auf diese Initialwerte zurück.

2.2 Einheitendarstellung

Die Darstellung der Einheiten kann im Programm geändert werden. Über diese Auswahl kann zwischen kW und W, bzw. zwischen Stunden und Minuten umgeschaltet werden. Die Darstellung hat keinen Einfluss auf die Berechnung.

Units:

Power: ☒ kW ☐ W

Time: ☐ h (hours) ☒ min (minutes)

[Reset to Standard](#)

2.3 Kundenanforderungen

Im Bereich „Customer Requirements“ werden die Kundenanforderungen eingetragen.

Customer Requirements:

Peak Power: kW

Nominal Power: kW ☒ fixed

Backup Time: min

Energy needed: kWh ☐ fixed

Energy needed = Nominal Power · Backup Time

Ambient Temp.: °C

Redundancy: n +

2.3.1 Peak Power

Die vom Kunden geforderte kurzzeitige Spitzenleistung.

2.3.2 Nominal Power

Die vom Kunden geforderte Nominalleistung, die über die Dauer der Verfügbarkeitszeit bereit gestellt werden kann.

Die Nominalleistung kann nicht höher sein, als die Spitzenleistung! Entsprechende Eingaben werden automatisch korrigiert.

2.3.3 Backup Time

Die vom Kunden geforderte Verfügbarkeitszeit bei Nominalleistung.

2.3.4 Energy needed

Die vom Kunden geforderte verfügbare Energiemenge.

Nominalleistung, Verfügbarkeitszeit und Energiemenge hängen direkt voneinander ab.

Bei Eingabe einer Nominalleistung wird die Energiemenge automatisch anhand der Verfügbarkeitszeit berechnet und die Nominalleistung als Eingabewert fixiert („fixed“).

Bei Eingabe einer Energiemenge wird die Nominalleistung automatisch anhand der Verfügbarkeitszeit berechnet und die Energiemenge als Eingabewert fixiert („fixed“).

Eine erneute Änderung der Verfügbarkeitszeit wirkt sich dann nur auf den nicht fixierten Teil der Eingabeparameter aus.

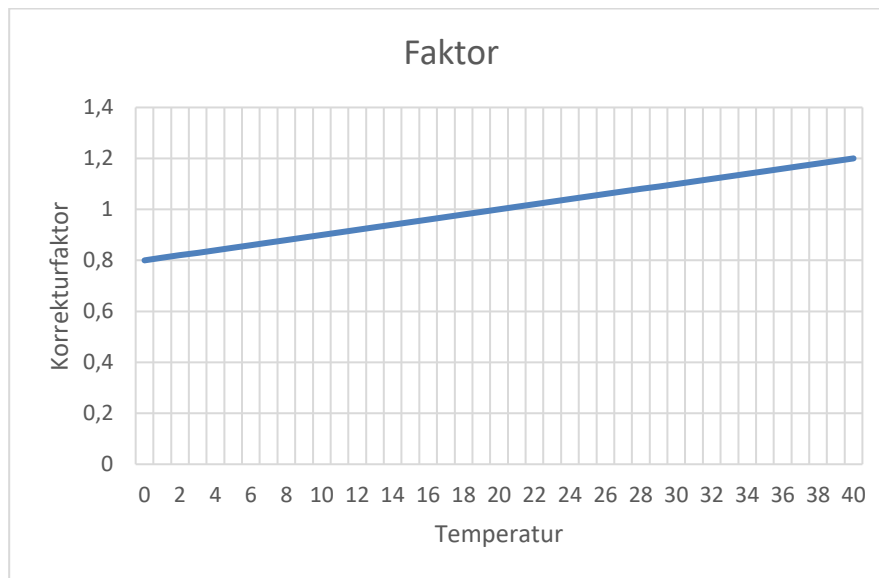
2.3.5 Ambient Temperature

Die vom Kunden geforderte Umgebungstemperatur.

Die Eingabe einer Umgebungstemperatur errechnet einen Korrekturfaktor zwischen 0,8 und 1,2, der direkt in die Anzahl der benötigten Batterien bei Nominalleistung eingerechnet wird. Temperaturen über 20°C führen zu einer Erhöhung der Batterieanzahl, da die verfügbare Kapazität bei höherer Einsatztemperatur über die Lebensdauer abnimmt.

$$F_{\text{temp}} = 1 + (T - 20) \cdot 0,01$$

Temperaturbereich 0...40°C



Möchte man keinen Temperatureinfluss berücksichtigen, dann nimmt man den voreingestellten Wert von 20°C. Hier beträgt der Korrekturfaktor 1,0.

2.3.6 Redundancy

Die vom Kunden geforderten Ansprüche an Redundanz.

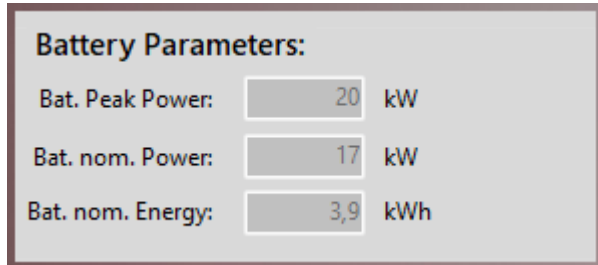
Im ersten Feld wird die Anzahl der vollständigen Systeme eingetragen (keine Redundanz: 1).

Im zweiten Feld wird die Anzahl der zusätzlichen Batterien pro System eingetragen (keine Redundanz: 0).

Einträge im Bereich Redundanz haben ausschließlich auf das Ergebnisfeld „Redundant Nr. of Batteries“ Einfluss!

2.4 Batterieparameter

Die Angaben in der Rubrik „Batterieparameter“ können nicht vom Benutzer geändert werden.



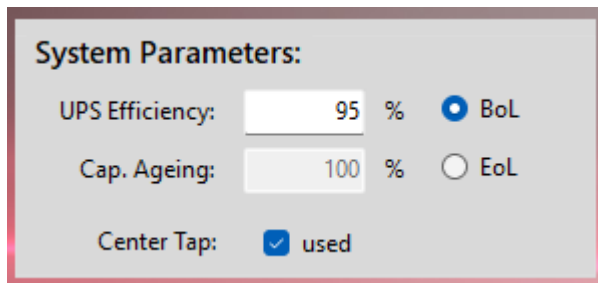
Battery Parameters:

Bat. Peak Power:	<input type="text" value="20"/>	kW
Bat. nom. Power:	<input type="text" value="17"/>	kW
Bat. nom. Energy:	<input type="text" value="3,9"/>	kWh

Bei Kurzzeitbelastung <1min. beträgt die Spitzenleistung einer Batterie 20kW, bis zu 10 Minuten kann eine einzelne Batterie 17kW zur Verfügung stellen, im Dauerbetrieb kann die Batterie 13,5kW liefern. Siehe auch [Leistungsfenster](#)

Der nominelle Energieinhalt einer Batterie wird mit 3,9kWh konservativ bei einer maximalen Leistungsentnahme von 12,5kW pro Batterie festgelegt.

2.5 Systemparameter



System Parameters:

UPS Efficiency:	<input type="text" value="95"/>	%	<input checked="" type="radio"/> BoL
Cap. Ageing:	<input type="text" value="100"/>	%	<input type="radio"/> EoL
Center Tap:	<input checked="" type="checkbox"/>	used	

2.5.1 UPS Efficiency

Je nach verwendeter USV kann hier der Effizienzfaktor der USV eingetragen werden. Initial werden 95% verwendet. Bei Bedarf können hier auch noch weitere systembedingte Verluste eingerechnet werden (Trafos, Kabel...).

2.5.2 Capacitance Ageing

Angabe des Alterungsfaktors „Verfügbare Kapazität“

In der Berechnungsart „End of Life“ kann hier eingegeben werden, wie viel Prozent der Kapazität am Ende der Lebensdauer noch zur Verfügung steht.

In der Berechnungsart „Begin of Life“ wird dieser Wert automatisch auf 100% gesetzt.

2.5.3 BoL/EoL

Umschaltung der Berechnungsart.

Die Alterungsfaktoren werden nur bei „End of Life“ berücksichtigt!

Die Grundeinstellung ist „Begin of Life“

2.5.4 Center Tap

Dieser Haken bestimmt, ob die Anzahl der benötigten Batterien auf die nächsthöhere gerade Zahl aufgerundet wird.

Center Tap used: es wird eine geradzahlige Anzahl Batterien benötigt

Center Tap not used: Aufrunden auf gerade Anzahlen findet nicht statt.

Der Haken „Center Tap“ muss immer dann gesetzt werden, wenn im System sowohl positive als auch negative Versorgungsstränge eingesetzt werden, unabhängig davon, ob es tatsächlich eine Mittelanzapfung gibt.

2.5.5 Leistungsfenster

Entsprechend der aus einer Batterie entnommenen Leistung variiert die Verfügbarkeitszeit und die verfügbare Energie. Innenwiderstand und Temperatur geben hier die Grenzen vor.

Das Modell des Auslegungsrechners sieht folgende Bereiche vor:

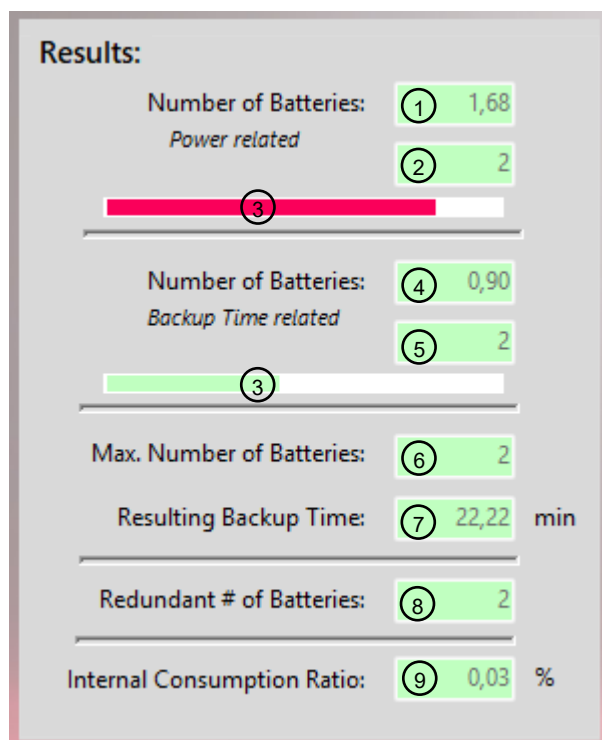
Entnommene Leistung	Verfügbare Energie	Verfügbarkeitszeit	Abschaltursache:
13,5 kW	3,9 kWh	17 min	Unterspannung
17,0 kW	*	10 min	Übertemperatur
20,0 kW	*	1 min	Übertemperatur

*) Eine genaue Aussage über die verfügbare Energie ist hier nicht möglich, da die Batterie bei Überschreiten der maximalen Verfügbarkeitszeit in die thermische Abschaltung geht und die verfügbare Energie stark vom Entladestrom abhängt. Genaue Angaben müssten hierzu im Einzelfall getestet werden!

2.6 Resultate

Der Ausgabebereich für die Ergebnisse liefert mehrere Details:

- Errechnete Batterieanzahl nach Leistungsbedarf (1)
- Batterieanzahl nach Leistungsbedarf gerundet (2)
- Errechnete Batterieanzahl nach Verfügbarkeitsdauer (4)
- Batterieanzahl nach Verfügbarkeitsdauer gerundet (5)
- Die notwendige maximale Batterieanzahl nach beiden Berechnungsarten (6)
- Die daraus resultierende tatsächliche Verfügbarkeitszeit (7)
- Die Batterieanzahl unter Berücksichtigung der Redundanz (8)
- Die Eigenverbrauchsrate der Batterien (9)



Die Farbe des Auslastungsbalkens (3) codiert die prozentuale Auslastung einer Batterie:

Grün: <50%
Orange: 50% ... 75%
Rot: >75%

2.6.1 Number of Batteries – Power related

Hier wird die errechnete Batterieanzahl unter Berücksichtigung der Kundenvorgaben „Peak Power“ und „Nominal Power“, sowie „Center Tap“ und Effizienzvorgaben auf zwei Nachkommastellen und ganzzahlig gerundet angezeigt.

Der farbige Balken zeigt die Auslastung der Batterien bei Einsatz der ganzzahligen Batterieanzahl an.

2.6.2 Number of Batteries – Backup Time related

Hier wird die errechnete Batterieanzahl unter Berücksichtigung der Kundenvorgaben „Backup Time“, sowie „Center Tap“ und Effizienzvorgaben auf zwei Nachkommastellen und ganzzahlig gerundet angezeigt.

Der farbige Balken zeigt die Auslastung der Batterien bei Einsatz der ganzzahligen Batterieanzahl an.

2.6.3 Max. Number of Batteries

Hier wird die ganzzahlige maximale Batterieanzahl angezeigt, die beide Berechnungsvarianten berücksichtigt.

2.6.4 Resulting Backup Time

Hier wird die tatsächliche Verfügbarkeitsdauer angezeigt, die sich aus „Max. Number of Batteries“ ergibt. Durch das Aufrunden wird sich in den meisten Fällen eine höhere Verfügbarkeitszeit ergeben, als vom Kunden gefordert wurde.

2.6.5 Redundant # of Batteries

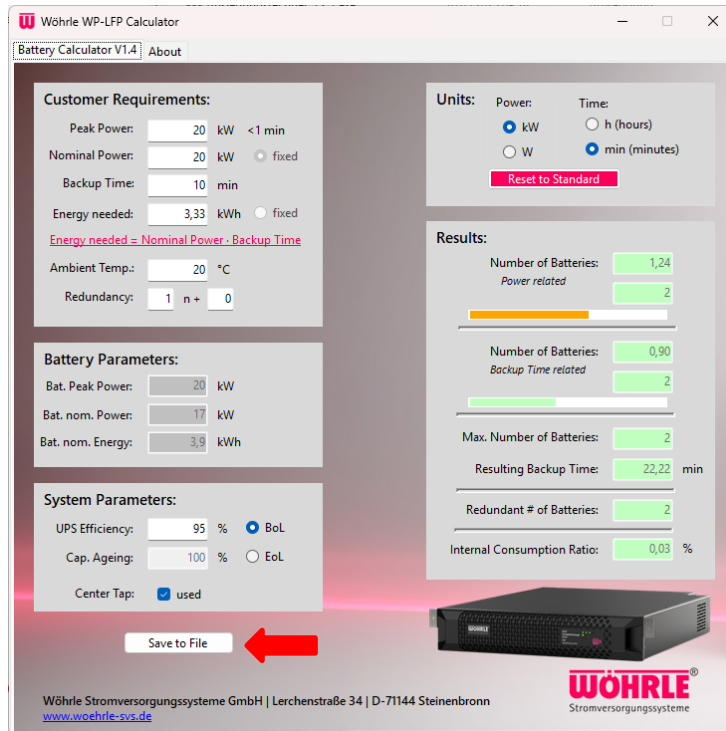
Die ganzzahlige Anzahl von benötigten Batterien unter Berücksichtigung der Redundanzvorgaben

2.6.6 Internal Consumption Ratio

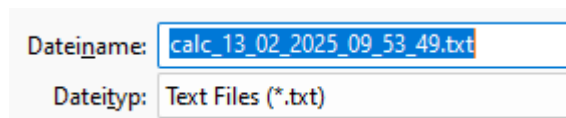
Hier wird der Anteil des Eigenverbrauchs zum Gesamtverbrauch (Energienmenge) der Batterien ausgewiesen. Als Eigenverbrauch werden 8W pro Batterie zugrunde gelegt. Je größer die geforderte Backup-Zeit ist, desto ungünstiger wird das Verhältnis Eigenverbrauch zu Lastverbrauch!

2.7 Speicherfunktion

Der Auslegungsrechner besitzt eine eingebaute Speicherfunktion, die alle eingegebenen Parameter und die errechneten Ergebnisse in einer Textdatei abspeichert



Drückt man auf den Button „Save to File“, so geht ein Dialog auf, der das Abspeichern der Textdatei in einem Ordner beliebiger Wahl ermöglicht. Als Dateiname ist bereits ein Vorschlag mit aktuellem Datum und aktueller Uhrzeit eingetragen, der vom Benutzer aber beliebig geändert werden kann.



Diese Textdatei kann dann mit jedem Texteditor oder Textverarbeitungsprogramm geöffnet und weiterbearbeitet werden.

```
*****
*          WP-LFP Battery Calculator Version 1.4          *
*****
* Saved: 27.10.2025 09:29:41                               *
*****

=====
Power Specifications:
=====

Peak Power:           20 kW
Nominal Power:        20 kW
Backup Time:          10 min

=====

System Specifications:
=====

Battery Peak Power:   17 kW
Battery nom. Energy:  3,9 kWh
Ambient Temperature: 20 Deg. C
Center Tap used:      yes
Calculation based:    Begin of Life (BoL)
UPS Efficiency:        95 %
Capacity Ageing:       100 %
Redundant Systems:     1
Redundant Batteries:  0

=====

Results:
=====

Number of Batteries (Power):  2 pc
Number of Batteries (Time):   2 pc

=====

Number of Batteries (Max):     2 pc
Resulting Backup Time:         22,22 min w/o Redundancy

=====

Number of Batt. (Redundant):   2 pc

=====

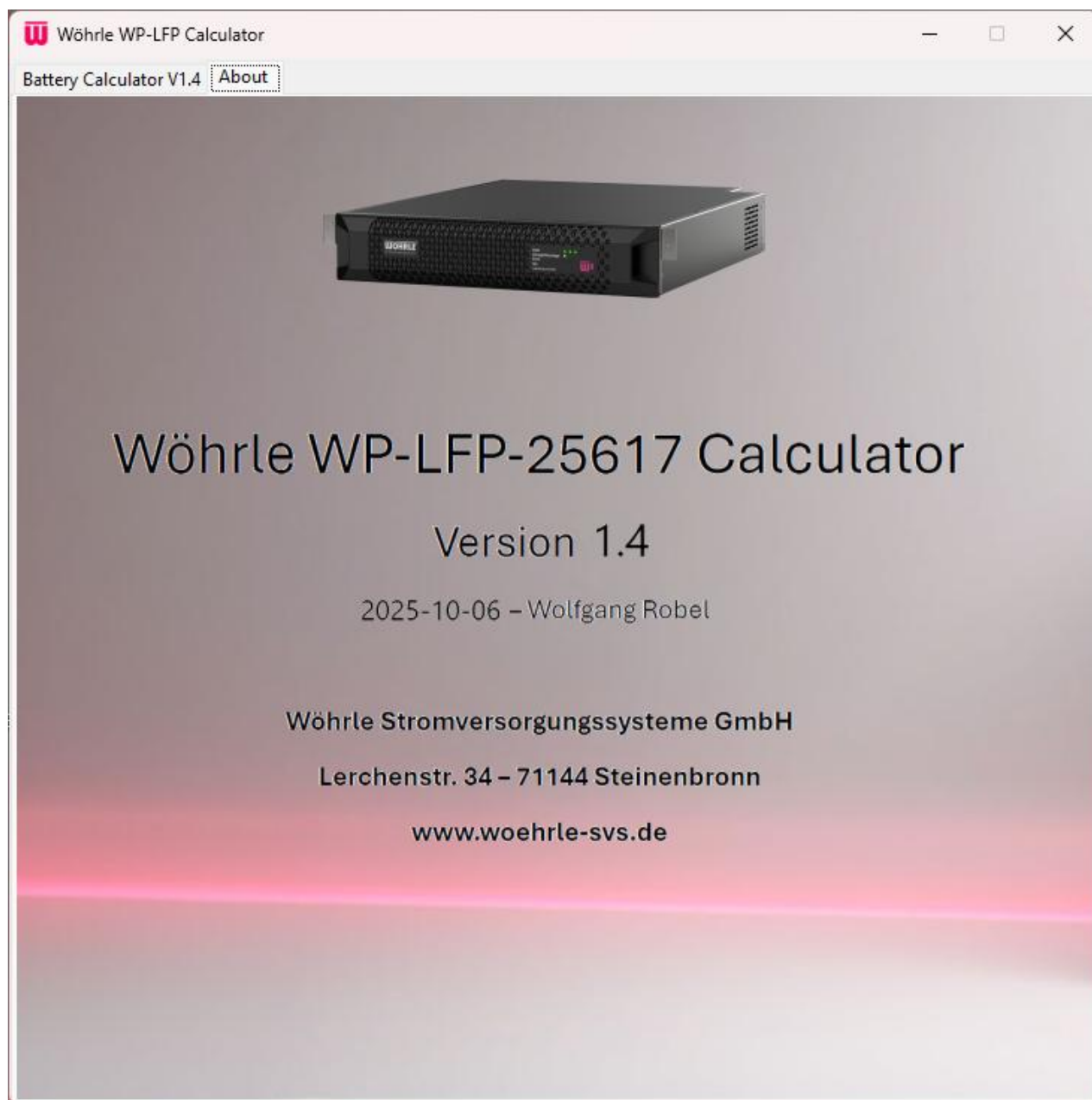
Internal Consumption Energy:  0 kWh/p.batt.
Internal Consumption Ratio:   0,03 %

=====

*****
*   Woehrle Stromversorgungssysteme GmbH - Lerchenstr. 24   *
*   71144 Steinenbronn - Germany - www.woehrle-svs.de      *
*****
```

2.8 Reiter „About“

Der Reiter „About“ liefert die Informationen über die Version der Software und die Kontaktdaten zu Wöhrle.



3 Versionshistorie

Version:	Release:	Beschreibung / Änderungen / Ergänzungen:
1.0	13.02.2025	Initialerstellung
1.1	20.02.2025	Anpassungen im Bereich Darstellung, About
1.2	26.02.2025	Darstellungsanpassungen und weitere Erklärungen
1.3	16.05.2025	Eigenverbrauch, Bug-Fixes
1.4	08.10.2025	Bug-Fix Auslastungsbalken, Leistungsfenster