



Technische Anforderungen zur Umsetzung
der Vorgaben zum Einspeisemanagement von
HS-Batteriespeichern im Verteilnetz der Creos
Deutschland GmbH; Bereich Technik Strom

(Gültigkeit für Inbetriebnahmen ab 01.01.2020)

Inhalt:

1	Grundsätze	1
1.1	Geltungsbereich	1
1.2	Bestimmungen und Vorschriften	1
2.	Netzsteuereinrichtung	2
2.1	Netzanschlusspunkt der HS-Batteriespeicheranlage am Hochspannungsnetz	2
3.	Leistungsstufen	6
4.	Blindleistungsregelung $\cos \varphi$	7
4.1	$\cos \varphi$ (P) Regelung	8
4.2	$\cos \varphi$ Q(U) Regelung	9
4.3	$\cos \varphi$ Handvorgabe	10
5.	Anforderungen an den Standort der Technik	11

1 Grundsätze

1.1 Geltungsbereich

Zur Umsetzung der Systemverantwortung für die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems nach §§13, 14 EnWG und auf Basis der VDE-AR-N 4120 (TAR Hochspannung) mit Gültigkeit vom 1.11.2018, müssen Energiespeicheranlagen beim Betrieb am Hochspannungsnetz der Creos Deutschland GmbH, Bereich Strom zwingend die hier beschriebenen Anforderungen erfüllen.

1.2 Bestimmungen und Vorschriften

Für die Errichtung und den Betrieb von elektrischen Anlagen sind die behördlichen Vorschriften und Bedingungen, die anerkannten Regeln der Technik, die DIN VDE Normen, die Technischen Anschlussbedingungen (TAB), die VDEW - Richtlinien und sonstigen Vorschriften des Netzbetreibers zu beachten.

Insbesondere sind je nach Festlegung des Netzverknüpfungspunktes und Spannungsebene die

- VDE-AR-N 4110 (TAR Mittelspannung)
- VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ sowie die dazu gehörigen Ergänzungen der Creos Deutschland GmbH; Bereich Technik Strom einzuhalten.
- VDE-AR-N 4120 (TAR Hochspannung)

2. Netzsteuereinrichtung

Alle Rückmeldungssignale des Anlagenbetreibers müssen aus dem Verarbeitungsprozess seiner eingesetzten Technik erfolgen und dürfen nicht als gespiegelte Signale in Richtung des Netzbetreibers realisiert werden.

Änderungen nach der gemeinsamen Inbetriebnahme der Netzsteuereinrichtung, welche Auswirkungen auf die ordnungsgemäße Umsetzung der Funktionalität haben könnten, sind dem Netzbetreiber schriftlich anzuzeigen und dürfen nur im Einvernehmen mit dem Netzbetreiber erfolgen.

2.1 Netzanschlusspunkt der HS-Batteriespeicheranlage am Hochspannungsnetz

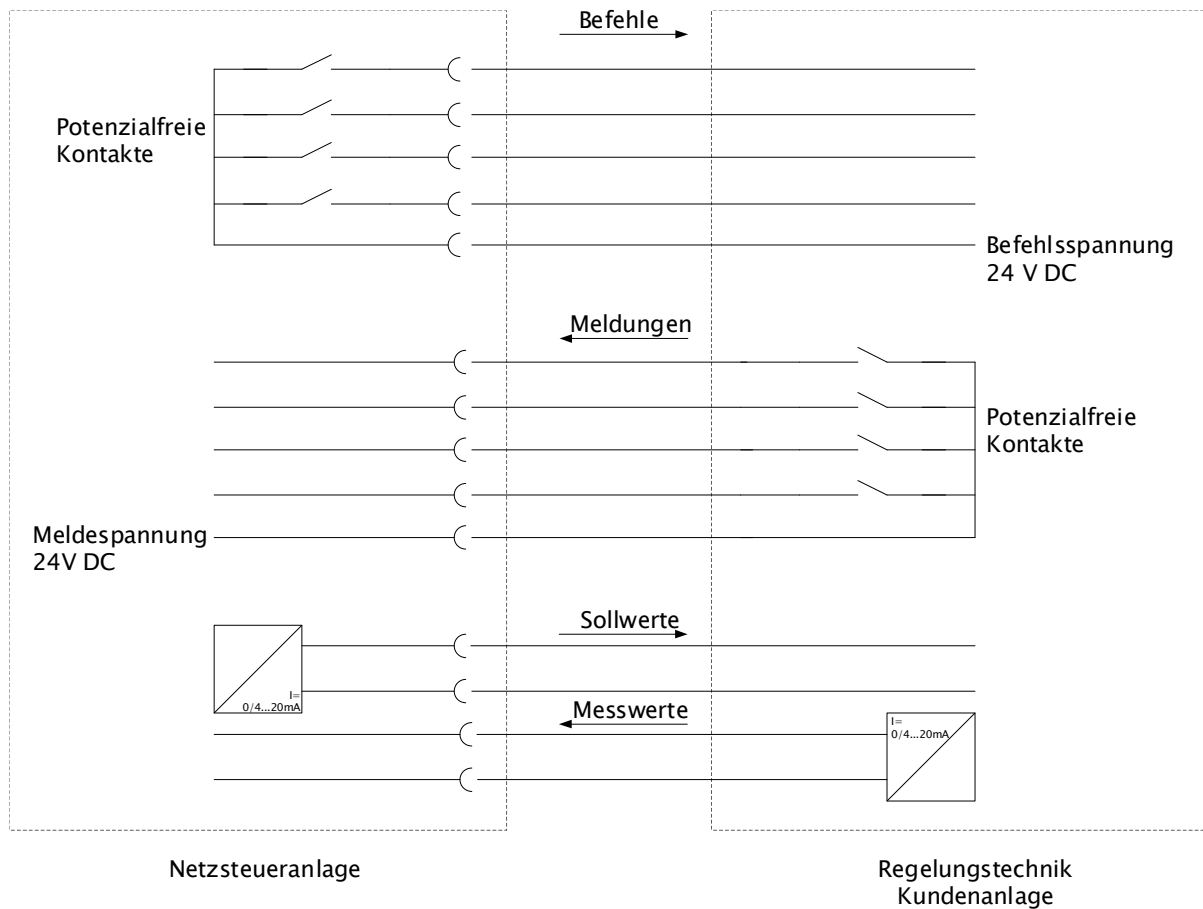
Im Nachfolgenden werden als Ergänzung die technischen Ausprägungen der Netzsteuereinrichtung für Batteriespeicheranlagen am Hochspannungsnetz beschrieben.

Es gelten vollinhaltlich die Technischen Richtlinien nach Kapitel 1.2.

Die Steuersollwerte werden in Form von Sollwertvorgabe (0/4 – 20 mA) an den Anlagenbetreiber übermittelt und sind durch die Rückmeldung eines Messwertes (0/4 – 20 mA) zur Sollwertkontrolle zu bestätigen. Die Toleranz bei Soll- und Messwerten (Sekundäre Werte) darf ± 1 % nicht über- bzw. unterschreiten bezogen auf den Nennwert.

Die Steuerbefehle werden als potenzialfreie Kontakte für den Anlagenbetreiber zur Verfügung gestellt. Die Schaltspannung darf höchstens 60 V DC bei max. 0,4 A betragen. Bei der Befehlsausgabe handelt es sich nicht um Dauerbefehle, sondern um Impulsbefehle mit einer Anstehdauer von ca. 1000 ms. Die relevanten Rückmeldungen hat der Anlagenbetreiber potenzialfrei als Dauersignal ausgelegt, für mindestens 24 V DC bei max. 0,4 A, zur Verfügung zu stellen. Zur Verdeutlichung siehe hierzu Bild 1.

Bild 1: Prinzipielles Signalanschlussschemata



In Tabelle 1 sind die Signalformen definiert, wie sie an der jeweiligen Übergabeklemmleiste für den HS - Batteriespeicher zur Verfügung gestellt bzw. erwartet werden.

Tabelle 1: Signalformen

Nr.	Typ	Signalbezeichnung	Beschreibung
1	Messwert	Wirkleistung P	0–3,9 mA = ungültig
			4–11,9 mA = neg. Messbereich (Messbereich = $P_N * 1,2$ in MW)
			12mA = 0 (Messbereich = $P_N * 1,2$ in MW) 4–20 mA (4mA = 0 MW, 20 mA = $1,2 * P_N$ in MW) P_N entspricht der vertraglich vereinbarten Leistung
2	Messwert	Blindleistung Q	0–3,9 mA = ungültig
			4–11,9 mA = neg. Messbereich (Messbereich = 50% von $P_N * 1,2$ in Mvar)
			12mA = 0 (12,1 – 20mA = pos. Messbereich (Messbereich = 50% von $P_N * 1,2$ in Mvar)

3	Messwert	Spannung U (L1-L3)	0-3,9 mA = ungültig
			4-20 mA (4mA = 0 kV, 20 mA = $U_N \cdot 1,2$ kV) U_N = Nennspannung in kV am Übergabepunkt
4	Messwert	Blindleistung Q verfügbar untererregt	0-3,9 mA = ungültig
			4-20 mA (4mA = 0 Mvar, 20 mA = - 50% von P_N in Mvar)
5	Messwert	Blindleistung Q verfügbar übererregt	0-3,9 mA = ungültig
			4-20 mA (4mA = 0 Mvar, 20 mA = 50% von P_N in Mvar)
6	Messwert	Ladezustand Speicher	0-3,9 mA = ungültig
			4-20 mA (4mA = 0 %, 20 mA = 100% von $E_{ist}/E_{inst.}$ in %)
7	Messwert	P Sollwertkontrolle	0-3,9 mA = ungültig
			4-20 mA (4mA = 0%, 20 mA = 100%) Die angegebenen Prozente beziehen sich auf die vertraglich vereinbarte Leistung (P_N)
8	Messwert	$\cos \varphi$ Sollwertkontrolle	0-3,9 mA = ungültig
			4 mA = 0,9 übererregt 12 mA = 1 20 mA = 0,9 untererregt
9	Sollwert	Wirkleistung P	0-3,9 mA = ungültig
			4-20 mA (4 mA = 0%, 20 mA = 100%) Die angegebenen Prozente beziehen sich auf die vertraglich vereinbarte Leistung (P_N)
10	Sollwert	$\cos \varphi$	0-3,9 mA = ungültig
			4 mA = 0,95 übererregt 12 mA = 1 20 mA = 0,95 untererregt
11	Befehl	$\cos \varphi$ (P Kennlinie)	Gilt für Blindleistungsfahrweise. Über diesen Befehl erfolgt die De-/ Aktivierung der $\cos \varphi$ (P) Kennlinie
12	Befehl	$\cos \varphi$ (Q(U) Kennlinie)	Gilt für Blindleistungsfahrweise. Über diesen Befehl erfolgt die De-/ Aktivierung der Q(U) Kennlinie
13	Befehl	$\cos \varphi$ Handvorgabe	Gilt für Blindleistungsfahrweise. Über diesen Befehl erfolgt die De-/ Aktivierung des festen $\cos \varphi$
14	Einzelmeldung	$\cos \varphi$ (P Kennlinie)	Rückmeldung für Blindleistungsfahrweise
15	Einzelmeldung	$\cos \varphi$ (Q(U) Kennlinie)	Rückmeldung für Blindleistungsfahrweise
16	Einzelmeldung	$\cos \varphi$ Handvorgabe	Rückmeldung für Blindleistungsfahrweise

Tabelle 2: Signalformen der Schaltanlage

1	Doppelmeldung	Schaltzustand LS	Rückmeldung des Zustandes des Leistungsschalters im Übergabefeld.
2	Einzelmeldung	Schaltzustand (Ein) ET	Rückmeldung des Zustandes des Erdtrenners im Übergabefeld
3	Doppelmeldung	Schaltzustand LS	Rückmeldung des Zustandes je Leistungsschalters im Abgangsfeld.
4	Einzelmeldung	Schaltzustand (Ein) ET	Rückmeldung des Zustandes des Erdtrenners je Abgangsfeld
5	Einzelbefehl	LS – Aus	Befehl zur Abschaltung der relevanten Leistungsschalter des Batteriespeichers je Feld
6	Messwert	Wirkleistung P	0–20 mA = pos. Messbereich (Messbereich = 0 – P _N in MW) EB-Bezug je weiteres Abgangsfeld

3. Leistungsstufen

Die Auflösung der prozentualen Leistungswertvorgaben von 1% ist einzuhalten. Folgende Leistungsgradienten sind für das Steigern und Reduzieren der Wirkleistungsabgabe bei Batteriespeicheranlagen (0% ↔ 100 % P_N) einzuhalten:

- nicht schneller als mit 0,66 % P_N je Sekunde
- nicht langsamer als mit 0,33 % P_N je Sekunde

Davon abweichend dürfen Erzeugungsanlagen bei Sollwertvorgaben durch Dritte auch langsamer reagieren, bei Leistungssteigerungen jedoch nicht langsamer als 4 % P_N / Minute.

Anmerkung: Von den oben aufgeführten Leistungsgradient ist die Erbringung von Primärregelleistung ausgenommen, da es sich nicht um Sollwertvorgaben durch Dritte handelt.

4. Blindleistungsregelung $\cos \varphi$

Abweichend zu den allgemeinen Richtlinien sind Erzeugeranlagen $> 30 \text{ kW}$ so auszulegen, dass diese bei Wirkleistungseinspeisung am Netzanschlusspunkt, in jedem Betriebspunkt einen Verschiebungsfaktor zwischen

$$\cos \varphi = 0,95 \text{ kapazitiv und } \cos \varphi = 0,95 \text{ induktiv}$$

einhalten können.

Alle Erzeugeranlagen am Hochspannungsnetz beteiligen sich an der statischen Spannungshaltung mit einem Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ zwischen 0,95 kapazitiv und 0,95 induktiv. Das bedeutet im Verbraucherzählpfeilsystem den Betrieb im Quadranten II (untererregt) oder Quadrant III (übererregt). Hierzu sind die Erzeugeranlagen mit einem der beiden nachfolgenden aufgeführten Kennlinien – Verfahren oder nach fester Sollwertvorgabe zu betreiben. Für den Betrieb im Teillastbereich zwischen $0 \leq P_{\text{ist}}/P_N < 0,10$ bzw. der technischen Mindestleistung bestehen keine Anforderungen an eine geregelte Blindleistungsbereitstellung am Netzanschlusspunkt, die über die Regelungen der VDE-AR-N 4120 hinausgehen.

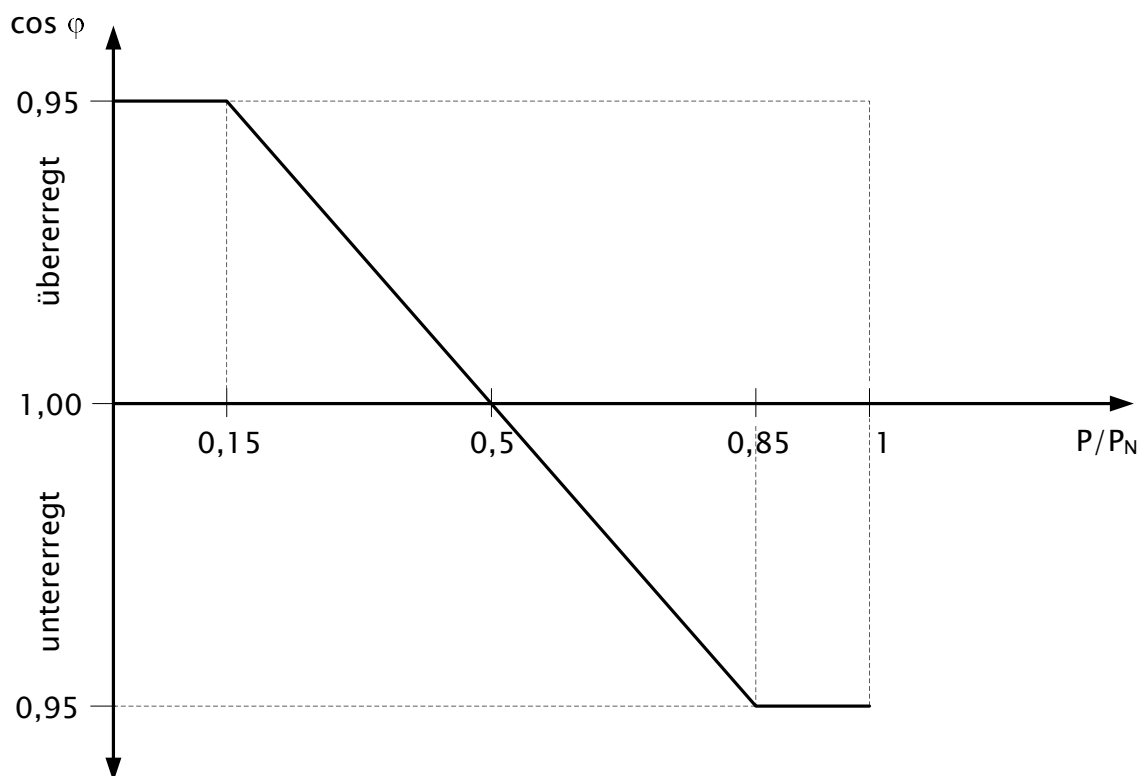
Die maximal bleibende Abweichung zwischen Soll- und Istwert ab der technischen Mindestleistung darf eine Blindleistungsabweichung von $\max. \pm 2\%$ bezogen auf P_N betragen. Der Netzbetreiber legt die bevorzugte Regelungsart und Ausprägung anlagenspezifisch entsprechend des Anschlussortes beim Netzbetreiber fest. Prinzipiell müssen alle Regelungsarten durch die Erzeugungsanlage unterstützt werden.

Bei Ausfall der Fernwirkverbindung zwischen Netzbetreiber und Anlagenbetreiber über einen Zeitraum von mehr als 1 min ist mit einem $\cos \varphi$ von 1 der Betrieb der Erzeugeranlage fortzuführen.

4.1 Cos φ (P) Regelung

Im Regelfall ist dieses Verfahren zu verwenden. Bei dieser Regelungssteuerung muss sich jeder Blindleistungswert aus der Kennlinie innerhalb von 10 Sekunden nach entsprechender Sollwertvorgabe bzw. bei nicht sollwertgeregelten Anlagen automatisch nach dieser Zeit für 90% des Sollwertsprungs nach Vorgabe am Netzübergabepunkt einstellen und muss beliebig oft durchfahren werden können. Der Istwert des Sollwertsprungs darf nicht früher als nach 8 Sekunden erreicht werden. Die Einschwingzeit liegt bei 13 Sekunden. Die zulässige Überschwingweite beträgt 10 % des Sollwertsprungs. Eine Anpassung der Kennlinie nach Vorgabe des Netzbetreibers muss durch den Anlagenbetreiber gegeben sein.

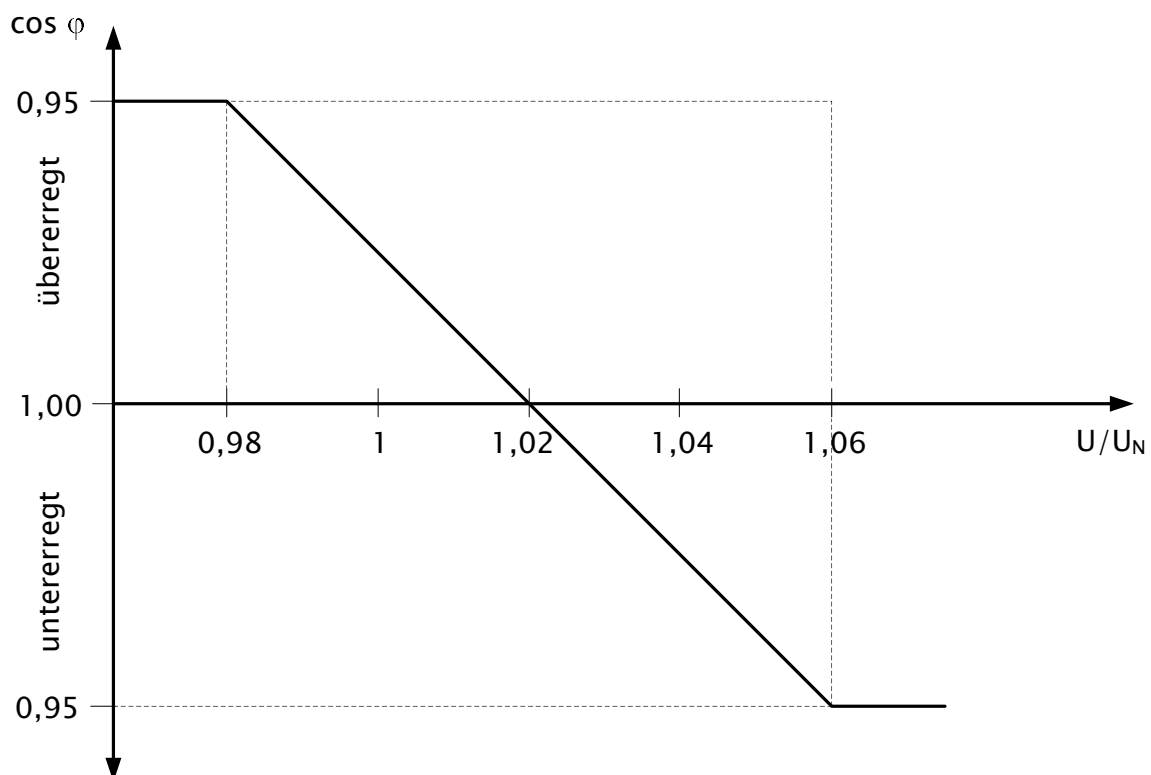
Bild 4: cos φ (P) – Kennlinie



4.2 Cos φ Q(U) Regelung

Im Fall von Hochspannungsanschlüssen ist parallel zur cos φ (P) Regelung die Q(U) Regelung nach Bild 5 vorzusehen. Die Aktivierung dieser Kennlinie erfolgt mittels Befehl und entsprechende cos φ Sollwertvorgabe durch den Netzbetreiber. Bei dieser Regelungssteuerung muss sich jeder Wert der Kennlinie nach 10 Sekunden (Anschwingzeit) automatisch für 90% des Sollwertsprungs nach Vorgabe am Netzübergabepunkt einstellen und muss beliebig oft durchfahren werden können. Der Istwert des Sollwertsprungs darf nicht früher als nach 8 Sekunden erreicht werden. Die Einschwingzeit liegt bei 13 Sekunden. Die zulässige Überschwingweite beträgt 10 % des Sollwertsprungs. Eine Anpassung der Kennlinie nach Vorgabe des Netzbetreibers muss durch den Anlagenbetreiber gegeben sein.

Bild 5 : cos φ Q(U) Kennlinie



4.3 Cos φ Handvorgabe

Im Fall von Hochspannungsanschlüssen ist parallel zu den Kennlinienregelungen $\cos \varphi$ (P) Regelung und Q(U) Regelung die $\cos \varphi$ Handregelung vorzusehen. Die Aktivierung dieser Kennlinie erfolgt mittels Befehl und entsprechender $\cos \varphi$ Sollwertvorgabe durch den Netzbetreiber. Ziel der $\cos \varphi$ Handregelung ist es, dass die Batterieanlage Leistung mit einem konstanten Verhältnis aus Wirk- zu Scheinleistung in das Netz einspeist ($\cos \varphi = \text{const}$). Der Regler muss so gedämpft sein, dass keine unzulässigen Netzurückwirkungen auftreten. Die Vorgabe erfolgt dabei mit einer minimalen Schrittweite von $\cos \varphi = 0,005$

5. Anforderungen an den Standort der Technik

Der vorzusehende Standort, im Falle des Aufbaus der Steuerungseinrichtung des Verteilnetzbetreibers beim Anlagenbetreiber, muss erschütterungsfrei, vor Schmutz-, Feuchtigkeits-, Temperatureinflüssen, Sonneneinstrahlung und gegen mechanische Beschädigungen geschützt sein. Im Besonderen sind hierbei einzuhalten:

- Die Raumtemperatur muss im Bereich von +5°C bis maximal +35°C liegen;
- der Mittelwert der relativen Luftfeuchte überschreitet in einem Zeitraum von 24h den Wert 70% nicht
- Betauung ist zu vermeiden (z.B. durch Heizung und Lüftung)

Der vorzusehende Technikstandort für den Netzbetreiber muss in diesem Fall weiterhin angemessene physische Sicherheitsparameter aufweisen, die einen unerlaubten Anlagenzutritt und -zugriff durch Unbefugte ausschließt. Hierfür ist der Anlagenbetreiber verantwortlich. Entsprechend eines Zwiebelshalenmodells wird der Netzbetreiber seine Steuerungstechnik in diesem Fall darüber hinaus mit eigenen physischen Schutzmaßnahmen ausrüsten. Das entsprechende Schutzkonzept wird im Vorfeld zwischen dem Anlagenbetreiber und dem Netzbetreiber abgestimmt und ist für den Anlagenbetreiber verbindlich.

Der Anlagenbetreiber ermöglicht der Creos Deutschland GmbH; Bereich Technik Strom einen uneingeschränkten Zutritt zu ihrer Technik. Die eingesetzte Technik verbleibt im Besitz des Netzbetreibers.

Für die Steuerungseinrichtung stellt der Anlagenbetreiber eine Spannungsversorgung (24 V DC Gleichspannung) batteriegepuffert unentgeltlich bereit. Der Stromkreis ist vom Anlagenbetreiber ständig zu überwachen. D.h., es ist eine Fernüberwachung des Leitungsschutzschalters oder eine monatliche vor Ort-Kontrolle vorzunehmen und zu dokumentieren. Die Dimensionierung der USV-Batterieanlage muss so erfolgen, dass alle Kommunikations-, Schutz-, Sekundär- und Hilfseinrichtungen für den Betrieb mindestens 8 Stunden bei Ausfall der Netzspannung weiter betrieben werden können.

Die Verkabelung zwischen Übergabeklemmleiste der Steuerungseinrichtung des Verteilnetzbetreibers im Unterbringungsschrank und der Regelungseinrichtung der HS - Batterieanlage fällt in die Zuständigkeit und Verantwortung des Anlagenbetreibers.

Die Entstörung der Steuerungseinrichtung des Netzbetreibers erfolgt durch den Netzbetreiber selber.