

Energieversorgung Bauzug der Zukunft der BLS

Konzept und Umsetzung

Bauzug der Zukunft?



Tragwagen «4A kurz» mit Kippmodulen



Schotterwagen mit Beleuchtung



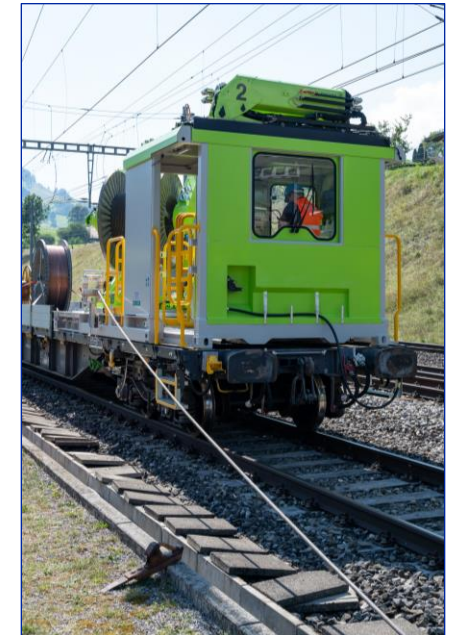
Schotterauslauf mit Bewässerung



Kupplungskabel BZL



Tragwagen «4A lang» mit Ladeflächenmodulen



Modul Kabelrollbock

Module auf Wagen



- Tragwagen nach TSI als Grundlage für Einsatz über 40 Jahre.
 - Arbeitsaufbau als Modul vom Wagen entkoppelt:
 - Anpassung auf **aktuelle Arbeitsanforderungen** zu relativ geringeren Kosten.
 - Eigenbau oder Industrielieferanten möglich, keine Eisenbahnfahrzeugbauer notwendig.
- Wagenbestand statisch (2A, 4A kurz, 4A lang)
- Modultypen werden über die Jahre laufend ändern

—○ Anforderungen

Benutzer

- Energiebezug wenn immer möglich ab der Fahrleitung (diese ist meistens eingeschaltet)
- Energiespeicher auf dem Triebfahrzeug
- Drehstromversorgung auf dem ganzen Bauzug
- Steckdosen bei den Arbeitsplätzen
- Beleuchtung der Arbeitsbereiche
- Randweg- und Kupplungsbeleuchtung
- Beleuchtung ab dem Boden (Standort Mitarbeiter auf SOK oder tiefer) schaltbar
- Einfache Bedienung

Technik

- Auslegung für den rauen Baubetrieb
- Einsatz von zuverlässigen Komponenten

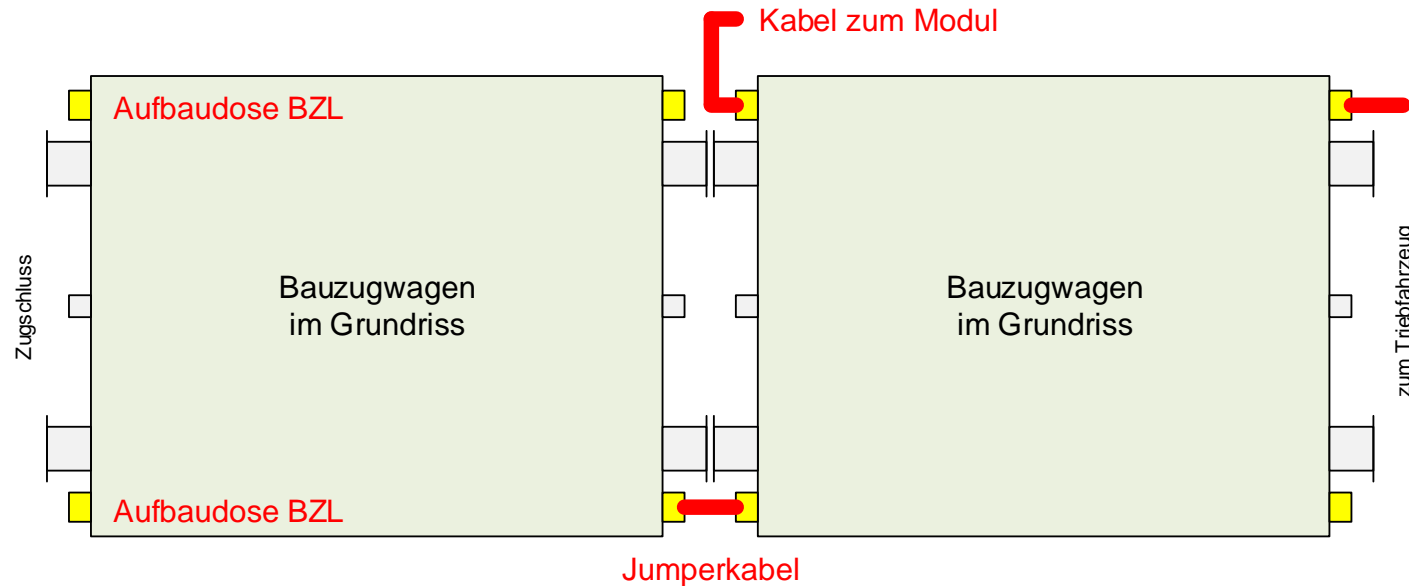
Übergeordnet

- Einhalten der Eisenbahnspezifischen Gesetze und Richtlinien
- Einhalten der Vorgaben hinsichtlich Arbeitssicherheit (SUVA)

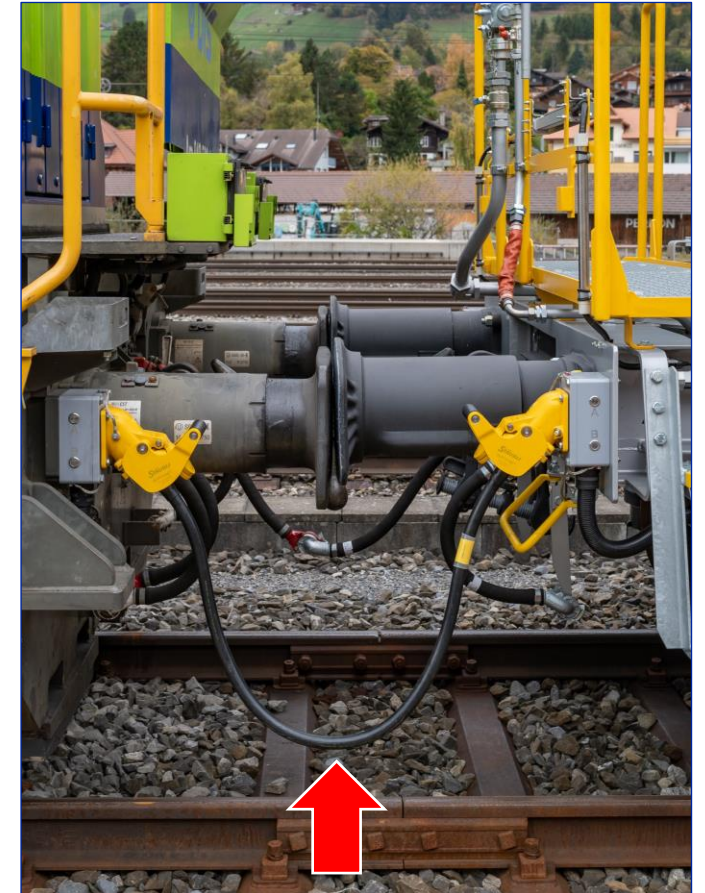
—○ Grundsätze

- Der Bauzug wird ab dem Triebfahrzeug dauernd mit Drehstrom 3 x 400 VAC, 50 Hz versorgt, dabei steht eine **Maximalleistung von 60 kVA** zur Verfügung.
- Die Energieversorgung kann mittels **Not-Aus ab dem ganzen Zug** unterbrochen werden. Dabei wird gleichzeitig eine Notbremsung eingeleitet.
- Die mit elektrischer Energie versorgten **Module** sind in den Not-Aus-Kreis des Zuges **integriert**.
- Der ganze Zug ist mit **Randweg- und Kupplungsbeleuchtung** ausgerüstet.
- Die Arbeitsbereiche sind mit einer **Arbeitsbeleuchtung** ausgerüstet.
- Die Wagen haben an der linken und rechten Fahrzeuglängsseite einen **Steckdosenkasten**. In diesem sind die Bedienelemente für die Beleuchtung sowie der Not-Aus eingebaut.
- Die elektrische Ausrüstung der Wagen wird mit **vereinheitlichten Komponenten** realisiert.

Konzept Kabelverbindungen Gesamtzug und Module

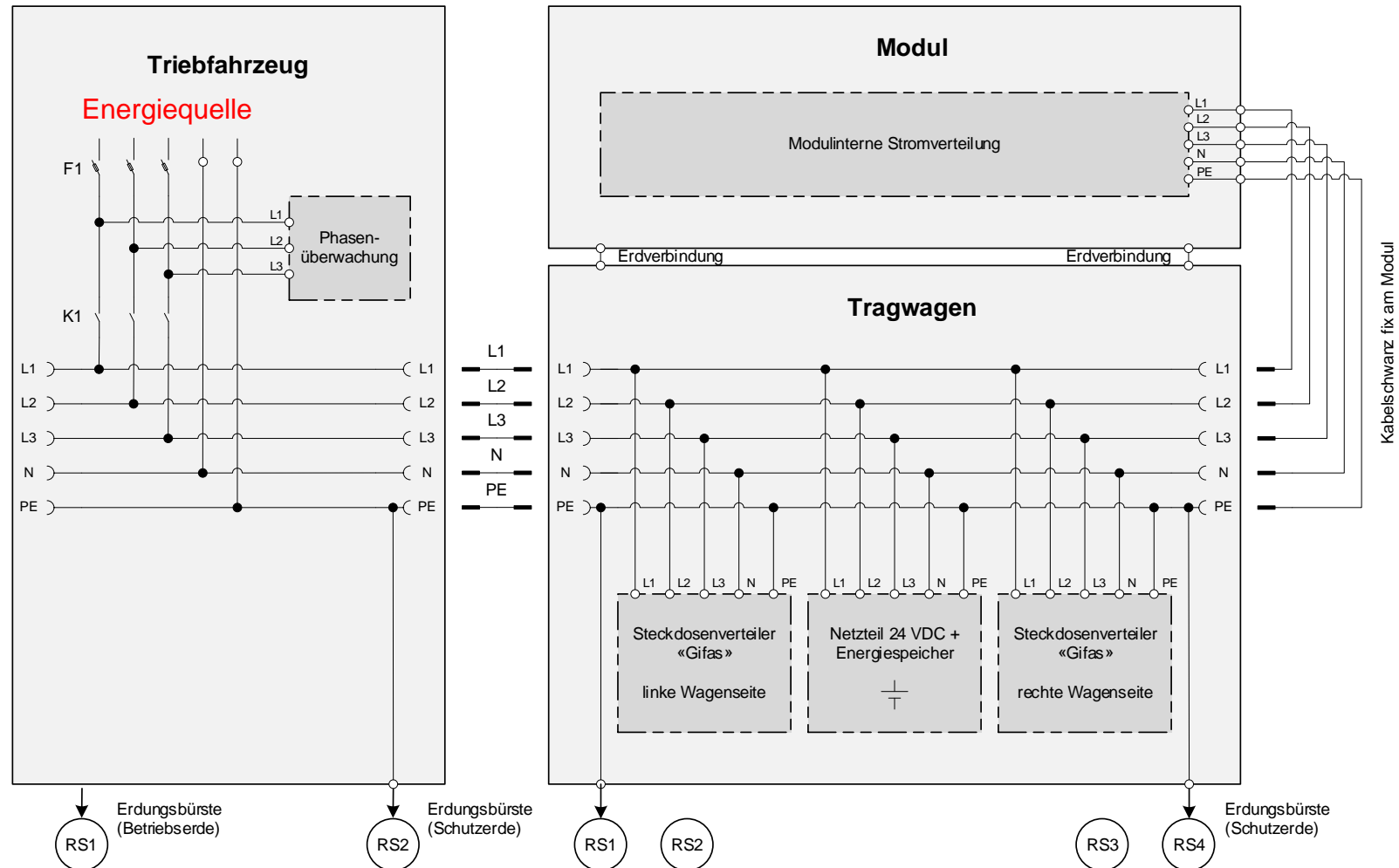


- Verbindung zum Nachbarfahrzeug mit jeweils einem Kupplungskabel.
- Freie Aufbaudose des Wagenendes steht für die Speisung des Moduls zur Verfügung.



Verbindung mit Kupplungskabel

Drehstromverteilung Zug



—○ Drehstromverteilung zu den Modulen

Drehstromversorgung vom Wagen zum Modul:

- Am Modul fix montiertes BZL-Kabel am Wagenende stecken.
- Nur bei Modulen mit Drehstrombedarf.

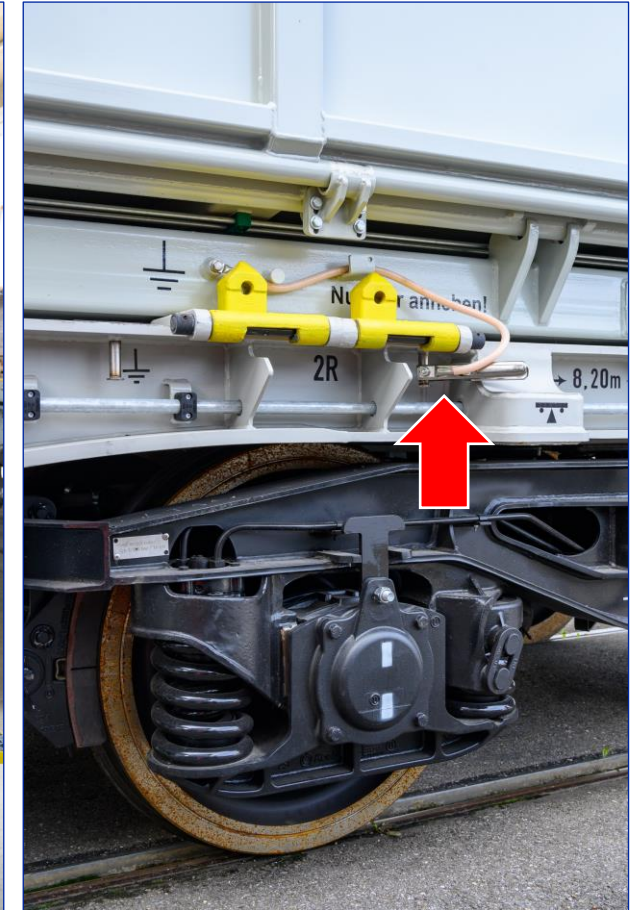
Erdung des Moduls:

- Je Wagenseite mittels Erdungszange
→ jedes Modul ist doppelt geerdet
- Bei allen Modulen, d.h. auch wenn diese nicht elektrisch versorgt sind.

→ Kein Werkzeug notwendig für Montage/Demontage.

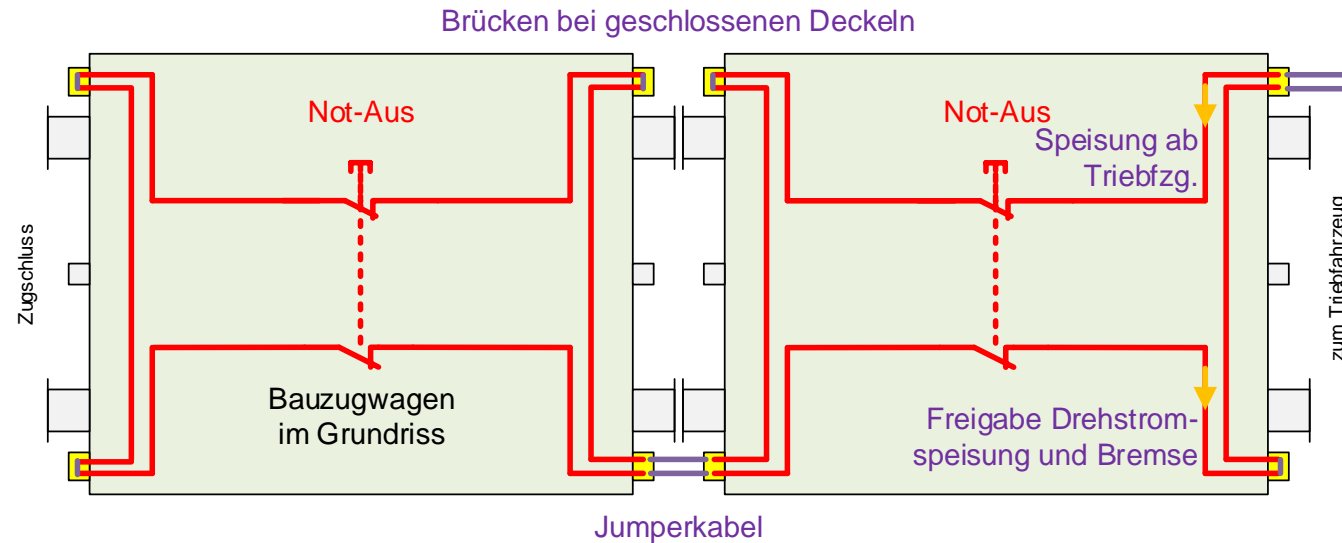


Drehstromversorgung Modul



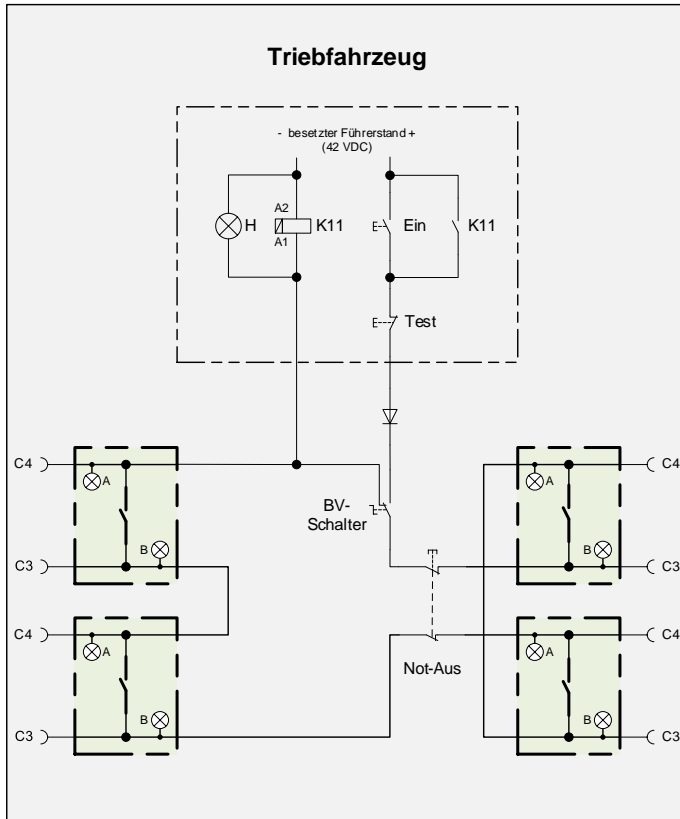
Erdung mit Erdungszange

Konzept Freigabekreis im Zug



- Freigabekreis wird vom zugführenden Führerstand (= bediente Bremse) gespeist und **durch alle Wagen und Module** zum Zugschluss und zurück zum zugführenden Führerstand geführt.
- Freigabekreis wird bei geschlossenen Aufbaudosen gebrückt.

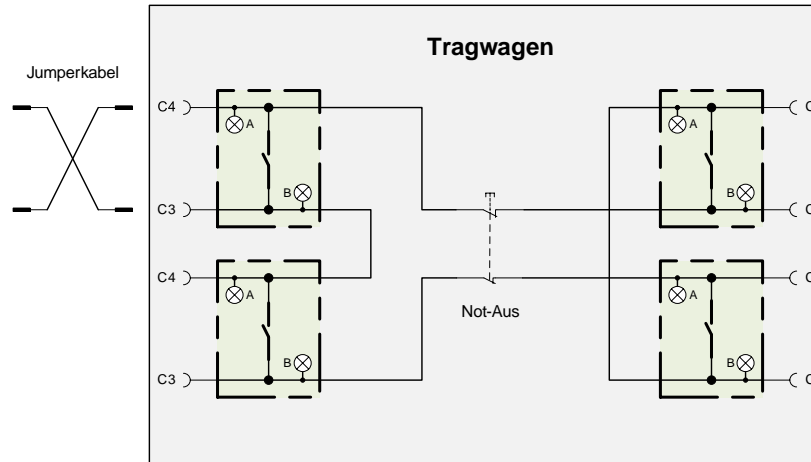
Freigabekreis Triebfahrzeug und Wagen



Grundsätze:

- Einspeisung nur ab dem Führerstand mit bedienter Bremse (BV-Schalter)
- Komplette Integration des Triebfahrzeugs über die Schleife
- Jumperkabel mit gekreuzten Verbindungen von C3 und C4

Spannung von 42 VDC,
potentialgetrennt



Anordnungen:

- Je Aufbaudose ein Sensorelement mit Koppelrelais
- Je Sensorelement zwei LED, nur aktiv bei gedrückter Taste TEST
- Fehlersuch-LED A bei der Einspeisung, LED B beim Abgang

- Alle Fahrzeuge und elektrisch versorgten Module eingebunden.
- **Alle Not-Aus** des Zuges wirken auf den Freigabekreis und somit auf
 - **Drehstromspeisung BZL**
 - **Notbremsventil (HL)**.
- Mehrere Triebfahrzeuge im Zug möglich.
- Bediente Bremse an beliebiger Stelle (z.B. Wagen an beiden Seiten des Triebfahrzeuges zulässig).
- Funktionstest jeweils anschliessend an die Bremsprobe.

—○ Anforderungen Stecksystem

Herz des Systems

Eisenbahntechnik, analog Einsatz bei Lok und Triebzügen:

- Bahn- und wettertauglich
- Sehr zuverlässig
- Bedienung durch Rangier- und Baupersonal
- Lebensdauer entspricht der Lebensdauer des Fahrzeugs

Erfahrungen mit bisher eingesetzten Systemen (CE-Stecker, etc.) zeigen, dass der Industriestandard **nicht** ausreicht.



Steckverbindung BZL

Evaluation

- Ausschreibung des Stecksystems (öffentliches Beschaffungsrecht).
- Zuschlag an Firma Stäubli erteilt.

Basis: Stecker für Rhätische Bahn, Einsatz auch bei Domino SBB, etc.

Anpassungen für Anwendung Bauzug BLS:

- Gehäuse mit Winkel 40° anstelle 15°, da Montage auf Pufferhöhe.
- Gehäuseeinsatz entsprechend den Anforderungen Bauzug.
- Zusätzlicher Stahlring am Stecker.
- Näherungssensor für verriegelten Zustand.



Belegung BZL

L1-L3 N, PE	Drehstrom 3 x 400 VAC, 50 Hz, max. 85 A
2 Pin	Speisung 24 V für Sensorik BZL
3 Pin	Freigabekreis 42 V (mit eigenem Minus)
1 Pin	Traktionsfreigabe ab besetztem Führerstand
1 Pin	Befehl Türschliessung
1 Pin	Meldung Transportstellung nicht erreicht
ETH	Ethernet CAT5 für Zugbus

Zugbus für zukünftige

- Mehrfachtraktion/Fernsteuerung sowie
- Energiemanagement BZL

Ethernet-Zugbus: Bei Refit-Autopendel BLS sowie Goldenpass-Express erfolgreich im Einsatz.





Komponenten Bauzug

Vereinheitlichung über alle Fahrzeugtypen, Beistellteile BLS bei Neubeschaffungen:

- Stecksystem BZL
 - Energiespeicher Beleuchtung
 - Leuchten
 - Stromverteiler mit Not-Aus und Taster Beleuchtung
- Aufgrund öffentlichem Beschaffungsrecht je Komponente eine Ausschreibung!

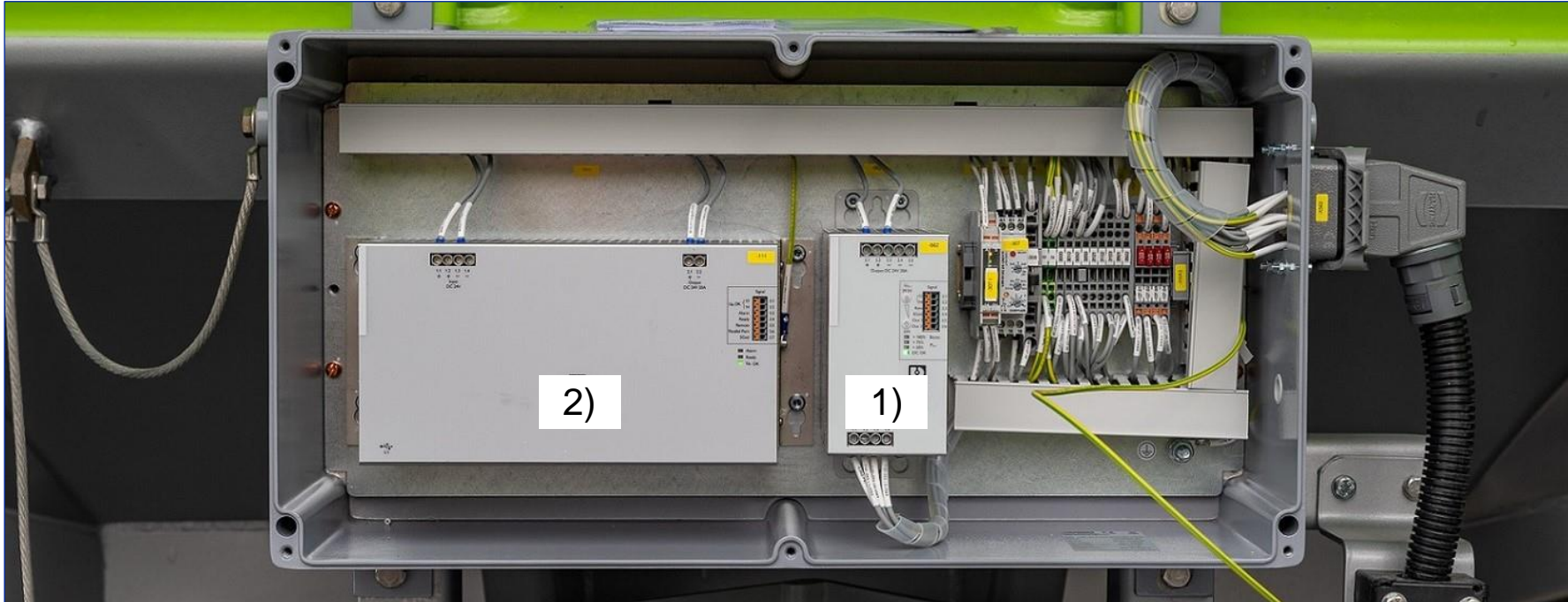
Erfüllung der Normen, insbesondere **Brandschutznorm EN 45545-2**, als Muss!

Standardisierung der Ausrüstung von Wagen und Modulen:

- Einheitliche Klemmenkasten
- Einheitliche Verkabelung

Vorgaben bei Neubeschaffungen von Wagen und Modulen als «Einbaurichtlinie».

—○ Energiespeicher Beleuchtung



Energiespeicher Firma Phönix Contact

- 1) Netzteil für lokale Speisung 24 VDC der Beleuchtung, Versorgung ab Drehstrom 3 x 400 VAC (keine einphasigen Lasten an der BZL!)
- 2) Energiespeicher mit 16 kJ (Super Cap / 4.4 Wh), Ladestrom begrenzt, Ausgangsspannung stabilisiert → **Notlicht während > 15 Minuten**

LED-Leuchten

LED Linearleuchte Firma Agonex

Technische Daten:

- Speisung mit 24 VDC, Leistung von 6 W (lang) bzw. 3 W (kurz)
- Notbeleuchtung mit $\frac{1}{4}$ der Leuchtelemente

Verwendung:

- Randwegbeleuchtung, Aufstiege, Kupplung, teilw. Arbeitsbel.



Leuchte lang

Leuchte kurz



—○ Stromverteiler

Stromverteiler Firma Gifas

Bestückung:

- Sicherungsautomaten FI/LS
- Steckdosen 230 V / 16 A
- Not-Aus BZL
- Taster Beleuchtung (eigenes Fzg.)
- Steckdose 400 V / 32 A
- Steckdose 400 V / 16 A

Verwendung:

- 1 Stück pro Triebfahrzeug / Spezialwagen
- Bei Tragwagen 1 Stück je Längsseite



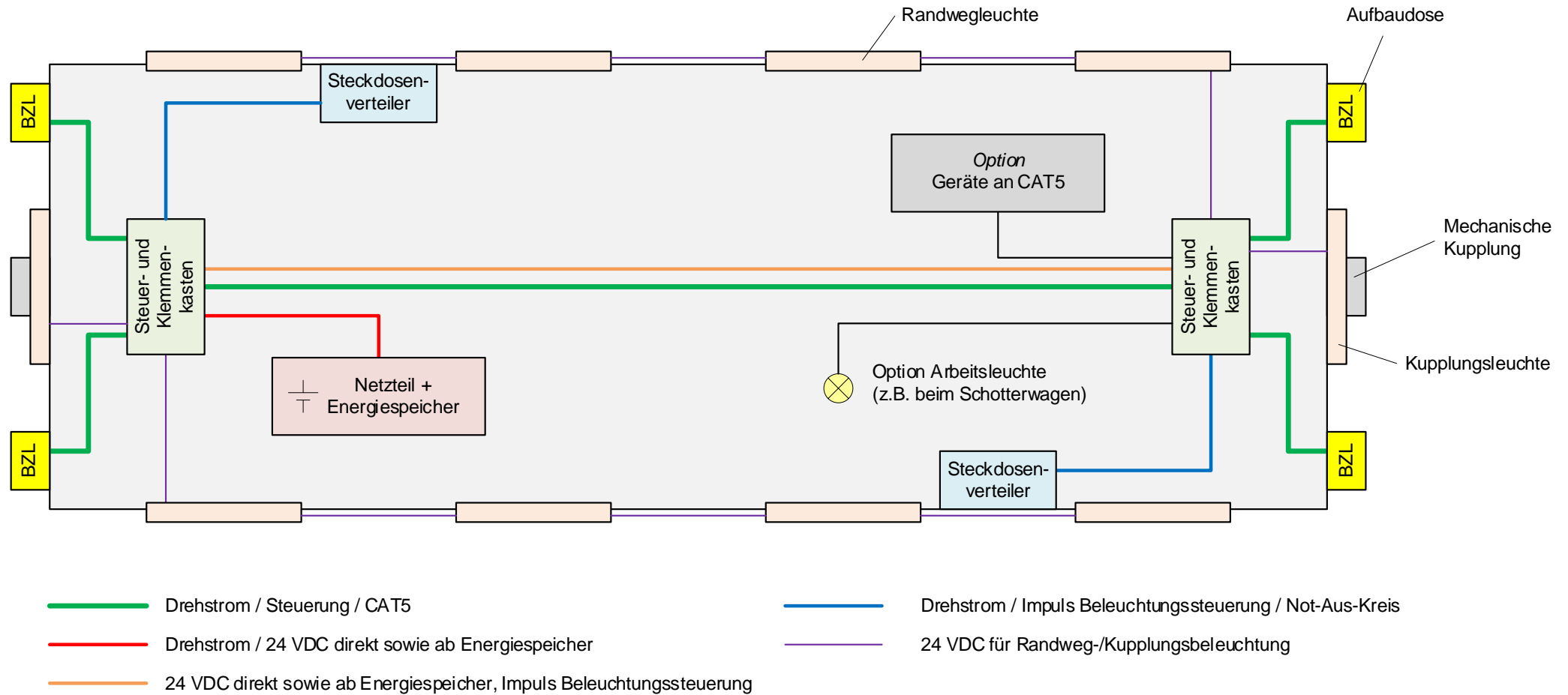
Längsseite Wagen



Ladefläche Tm 235 Robel

→ Steckdosen werden auf Wagen/Modulen grundsätzlich mit diesem Stromverteiler realisiert.

Verkabelung Wagen



—○ Bedienung: Fahrbetrieb

Bedienelemente **Führerpult:**

- 1) Meldeleuchte Traktionssperre
- 2) Leuchtdrucktaste Befehl Türschliessung /
Meldung Transportstellung nicht erreicht
- 3) Leuchtdrucktaste BZL:

Ausleuchtung	Bedeutung
Grün (blinkend)	Freigabekreis geschlossen: <ul style="list-style-type: none">• Keine Notbremsung vorhanden (kein Not-Aus)• Keine Drehstromspeisung
Grün	Freigabekreis geschlossen: <ul style="list-style-type: none">• Keine Notbremsung vorhanden (kein Not-Aus)• Drehstromspeisung eingeschaltet, Spannung auf der BZL vorhanden
Dunkel	Freigabekreis geöffnet: <ul style="list-style-type: none">• Notbremsung anstehend (Hauptleitung geöffnet)• Drehstromspeisung ausgeschaltet
Rot	BZL abgetrennt / kein Bauzugeinsatz zulässig: <ul style="list-style-type: none">• Keine Notbremse ab BZL möglich• Keine Drehstromspeisung möglich



—○ Bedienung: Test und Abtrennung

Bedienelemente **Apparateschrank**:

- 4) Taste «Test BZL» für täglichen Test (analog Zugsicherung, etc.)
- 5) Abtrennschalter BZL

Abtrennung BZL bei:

- Defekten
- Schiebedienst, wenn zugführendes Fahrzeug oder Wagen ohne BZL



—○ Test nach Formationsänderung

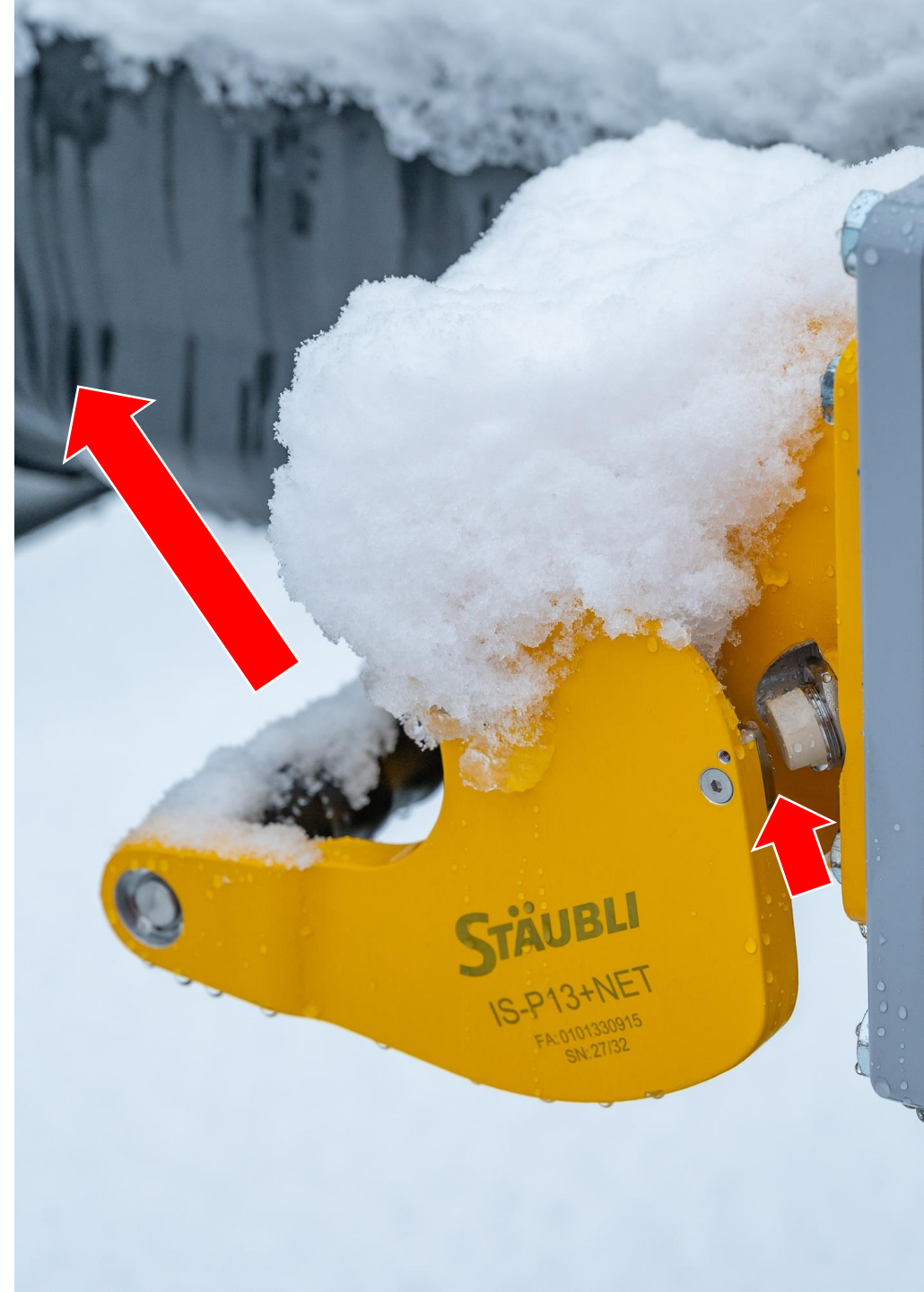
Prüfung Durchgängigkeit Freigabekreis bis zum Zugschluss:

1. Automatische **Bremse lösen** (Hauptleitung füllen)
2. Am **letzten Fahrzeug** des Zuges bei einer der beiden Aufbaudosen den **Betätigungshebel aus der Endlage** nehmen.
3. Kontrollieren, ob die Freigabeschleife dadurch unterbrochen wurde: **Notbremsung des Zuges**.

Durchführung **anschliessend an die Hauptbremsprobe** sowie nach Formationsänderungen.

Mögliche Fehlerursachen:

- BZL abgetrennt
- Kupplungskabel nicht durchgehend gekuppelt
- Freigabekreis innerhalb des Zuges überbrückt (z.B. defekter Sensor / defektes Relais)



A decorative vertical line on the left side of the slide, featuring two white circles at the top and bottom, connected by a blue line.

Danke!

BLS AG
Genfergasse 11
CH-3001 Bern
bls.ch

Fragen?