



Eisenbahnfreunde Kölln-Reisiek e.V.

und

der N-Bahnerkreis Kisdorf





Workshop Digitalverkabelung der EF K-R- und NBK-Modulanlage

- Ziel des Workshops
 - Jeder Teilnehmer sollte ausreichend Kenntnisse über die eingesetzte Digitaltechnik haben, um beim Aufbau, der Inbetriebnahme und ggf. der Störungssuche unterstützen zu können
- Vorgehen
 - Bekanntmachen der einzelnen Komponenten
 - Zusammenspiel der Komponenten aufzeigen
 - Beispielaufbau durchführen
 - Test



Digitalverkabelung von Modulanlagen

- Komponenten der Digitalverkabelung
- Einsatz der Komponenten
- Verkabelung der Komponenten
- Allgemeine Hinweise
- Zusammenfassung



Komponenten im Einsatz

- Digitalzentrale
- Booster
- Repeater
- Kabel
- Steuerungskomponenten (Handregler)
- Weiteres Zubehör

Digitalzentrale

- Roco
 - Z21 (schwarz)
 - z21 (weiss)
- Lenz
 - LZV 100



modifiziert



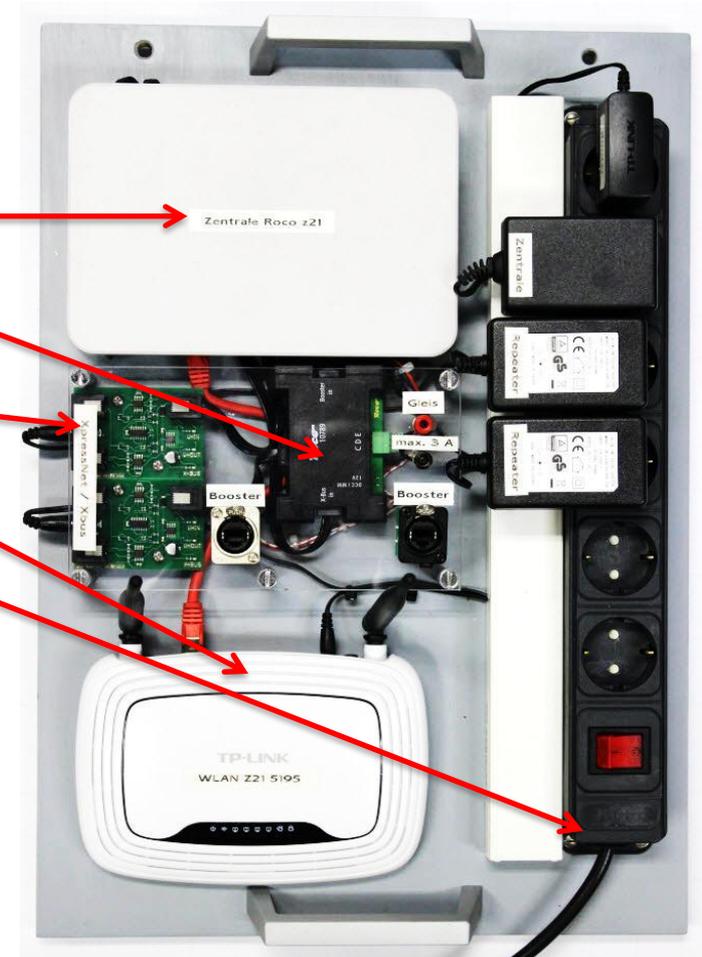
Original



Zentrale Steuereinheit



- Komplette auf Träger montiert, besteht aus:
 - Roco z21 Zentrale
 - Roco CDE Booster Adapter
 - Lenz Repeater
 - TP-Link WLAN Funkrouter
 - 230V Stromversorgung
- Versorgt alle angeschlossenen Komponenten mit **Informationen**
- Im Layout mit **Zentrale** bezeichnet



Booster



- Lenz
 - LV102

Original



- Roco
 - Booster 10764



modifiziert



Aufgabe der Booster



- **Spannungs- und Stromversorgung** (16V AC, max. 5A) am Gleis
- **Hilfsspannungsversorgung** (15V AC) der Module für Beleuchtung und Antrieb elektrischer Komponenten (Weichenantriebe, Schrankenantriebe etc.)
- **Stromaufnahme** am **Gleis** anzeigen, mithilfe der Amperemeter (bei Kurzschluss Vollausschlag!)
- Im Layout mit **B1**, **B2** etc. bezeichnet

Booster

B1
Booster



Booster (Modell v2)

B1
Booster



Booster Probleme und Lösungen



- **Kurzschluss:** Nadel des Amperemeters schlägt (mehrfach) kurz nach oben aus. Lösung:
 1. Abschalten!
 2. Boosterabschnitt isolieren.
 3. Kurzschluss suchen! Wenn im Betrieb, dann vermutlich Fahrzeug auf Weiche oder an Boosterübergang
- **Verpolung:** Kurzschluss beim Überfahren der Trennstellen. Lösung: Kabel am roten und schwarzen Stecker tauschen. Alle Trennstellen zu Nachbar-Boosterkreisen checken.
- **Kein Betrieb möglich.** Lösung: Alle Stecker und Kabel checken.
 1. Stromversorgung. Leuchtet die Kontrollampe? Kabel korrekt ins Modul gesteckt?
 2. Booster-Bus. Rote Kabel mit Zentrale verbunden?

Repeater

R1
X-Bus
Verstärker

- Lenz XpressNet Repeater (für XBus)



Aufgabe der Repeater



- **Stabile Übertragung** der XBus-Signale wird durch Repeater ermöglicht
- **Signalaufbereitung** bei Qualitätsverschlechterung aufgrund der großen Leitungslänge und Übergangswiderstände
- **Spannungsstabilisierung** für den XBus
- **Verteilung** des XBuses. Mithilfe der Repeater lassen sich weitere XBus-Stränge aufbauen
- Im Layout mit R1, R2 etc. bezeichnet (R=Repeater)

Kabel

- X-Bus-Kabel
 - Flachkabel 6-polig RJ12
- Rote Boosteranschlusskabel
 - Datenkabel RJ45 mit Neutrik Stecker
 - Datenkabel RJ45



- Flachkabel (Spezialkabel für Roco-Booster)



Aufgabe der Kabel

- **Anschluss der Komponenten** untereinander
- **Unterschiedliche Typen** für die jeweiligen Einsätze, um Verwechslungen beim Anschluss zu vermeiden
- **Schwarze Flachkabel** mit RJ12-Steckern zur Verkabelung des X-Busses (Schnuller/Repeater/Funkmast etc.)
- **Dicke rote Datenkabel** mit RJ45-Steckern in Neutrik-Hülsen zur Verkabelung der Booster untereinander und Anschluss an die Zentraleinheit

Steuerungskomponenten

- Kabelgebunden
 - Roco Multimaus
- Funksteuerung
 - WLAN
 - Roco Funkmaus
 - Smartphones
 - Tablets
 - HDS-Funkstrecken am Funkmast
 - div. Handregler
 - Lenz Funkmodule
 - div. Handregler





Aufgabe der Steuerungskomponenten

- **Steuern der Fahrzeuge** auf der Anlage
- **Unterstützung der Mobilität** der kabelgebundenen Regler mithilfe der
 - HDS-Funken
 - Lenz Funkmodule



Anzahl der Steuerungskomponenten

- Anschluss am XBus: max. 31 Geräte
 - 8 reservierte Anschlüsse für die HDS-Funkstrecken mit folgenden Adressen: 21-29
 - 23 weitere Anschlüsse (mit fester Adressenzuordnung in der Roco-Maus))
- Anschluss über WLAN: abhängig vom Router

Roco Funkmaus in Betrieb nehmen (1)

- Einschalten!
-  Taste und MENUE drücken, es erscheint
- Dann Pfeiltasten nach rechts drücken, bis das Menue EINSTELLUNGEN erscheint, das mit OK bestätigen
- Dann wieder Pfeiltastennach rechts drücken, bis WLAN erscheint, wieder mit OK bestätigen
- SSID erscheint, wieder mit OK bestätigen
- SUCHEN erscheint, wieder mit OK bestätigen
- Nach kurzer Wartezeit (WAIT) erscheint das verwendete Netzwerk (bei uns Z21_5195) und mit OK bestätigen
- Wenn dann wieder SSID angezeigt wird, mit den Pfeiltaten rechts zur PASSWORD Eingabe schalten und mit OK bestätigen
- Das Passwort eingeben und mit OK bestätigen, fertig.





Roco Funkmaus in Betrieb nehmen (2)

- Nach erstmaligem Anmelden findet der Regler das WLAN selbsttätig.
- Beim **Reset** der **Zentrale** muss der Handregler ausgeschaltet und erst nach Wiederinbetriebnahme neu eingeschaltet werden.
- Falls eine Backup-Zentrale verwendet werden muss, gibt es evtl. ein neues WLAN und es muss neu angemeldet werden

Weiteres Zubehör (1)

- Abschlusswiderstände (120 Ohm)



- Booster-Kabelverbinder (Neutrik-Boosterkabel)



- Pol-Tester (Modulverpolung)



- Spannungstester (XBus- u. DCC-Spannung)



- Booster-Bus Verteiler



Aufgaben Abschlusswiderstand



- Abschlusswiderstände **beenden** jeden Strang des XBus
- Werden in die **letzte Buchse** des Stranges gesteckt



- Im Layout mit T bezeichnet (T=**Terminator**)

Aufgaben Kabelverbinder

- Kabelverbinder ermöglichen das **Verbinden** zweier Boosterbus-Kabel (Neutrik-Datenkabel), falls zwei Booster weit auseinander stehen und miteinander verkabelt werden müssen



Aufgaben Pol-Tester

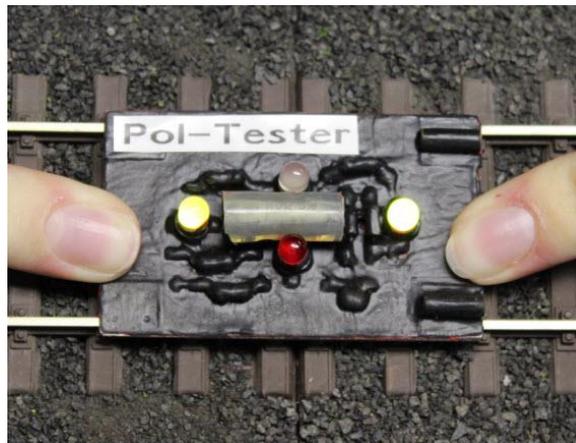
- **Überprüfung** der richtigen **Polarität** des Gleises zwischen zwei Modulen



Nicht quer, sondern...

Pol-Tester längs anlegen

- Ist das Modul überhaupt verkabelt
grün → OK | aus → kein Strom
- Richtige Polarität des Gleises zwischen zwei Modulen
innerhalb eines Boosterkreises
Grün → OK | rot → verpolt
- Richtige Polarität des Boosters
grün – grün OK → | grün–rot–grün → verpolt



Polung OK

Beide LED gleiche Farbe



Anschluss verpolt!

LED unterschiedliche Farbe,
rote LED an!



Maßnahmen je nach Position

1. **Verpolung** innerhalb des **Boosterkreises**:

Kabel am Modul tauschen (auch wenn die Farbe zwischen Kabel und Buchse falsch bzw. unterschiedlich sein sollte)

2. **Verpolung** am **Boosterübergang**:

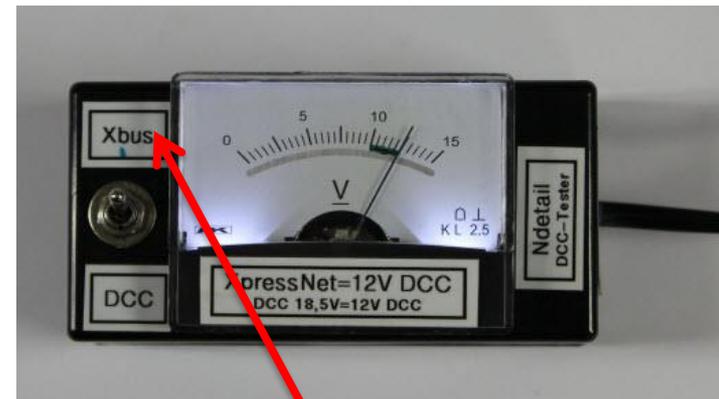
Kabel direkt an der Boostereinspeisung drehen
→ Nachbarstromkreise ebenfalls checken

Aufgaben Spannungstester

- **Überprüfung** der richtigen **Spannung** durch richtige Einstellung des Schalters



am Gleis (DCC)



am XBus (XBus)

Aufgaben Booster-Bus Verteiler

BBV 1
BoosterBusVerteiler

- **Splittet** den **Booster-Bus** auf mehrere Stränge, um in diesen die Booster wieder in Reihe zu verbinden



Eingang
(Von Zentrale)



Ausgang
(zu weiteren Boostern)



Weiteres Zubehör (2)

- Kabeltester (RJ12-Kabel)



- Crimpzange (mit Modularsteckern)



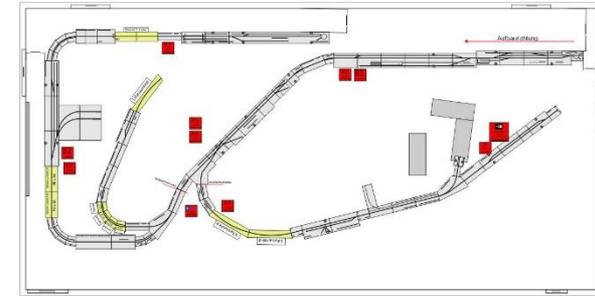


Einsatz der Komponenten

- Die **Zentrale** ist das „**Hirn**“ der Anlage zur Steuerung, hier laufen alle „Fäden“ zusammen
- **Steuerungskomponenten** (Regler) **kommunizieren** mit der Zentrale über verschiedene Wege (Kabel/Funk) und unter Zuhilfenahme weiterer Komponenten wie Repeater etc.
- **Zentrale** gibt die **Informationen** an die **Booster** und damit an die Fahrzeuge weiter

Voraussetzungen zur Verkabelung

- **Basis** der Verkabelung ist das für das jeweilige Fahrtreffen erstellte **Layout**
- Es **enthält** die **Position** der **Zentraleinheit**, der **Booster**, der **Repeater** und des **Funkmastes**
- Die **Boosterabschnitte** sind **festgelegt** und werden an den Modulen durch rote Karten angezeigt
- Die **Repeaterabschnitte** sind **festgelegt**
- **SICHERHEITSHINWEIS:** es dürfen keine Kabel als Stolperfallen im Weg liegen! Gummimatten benutzen!

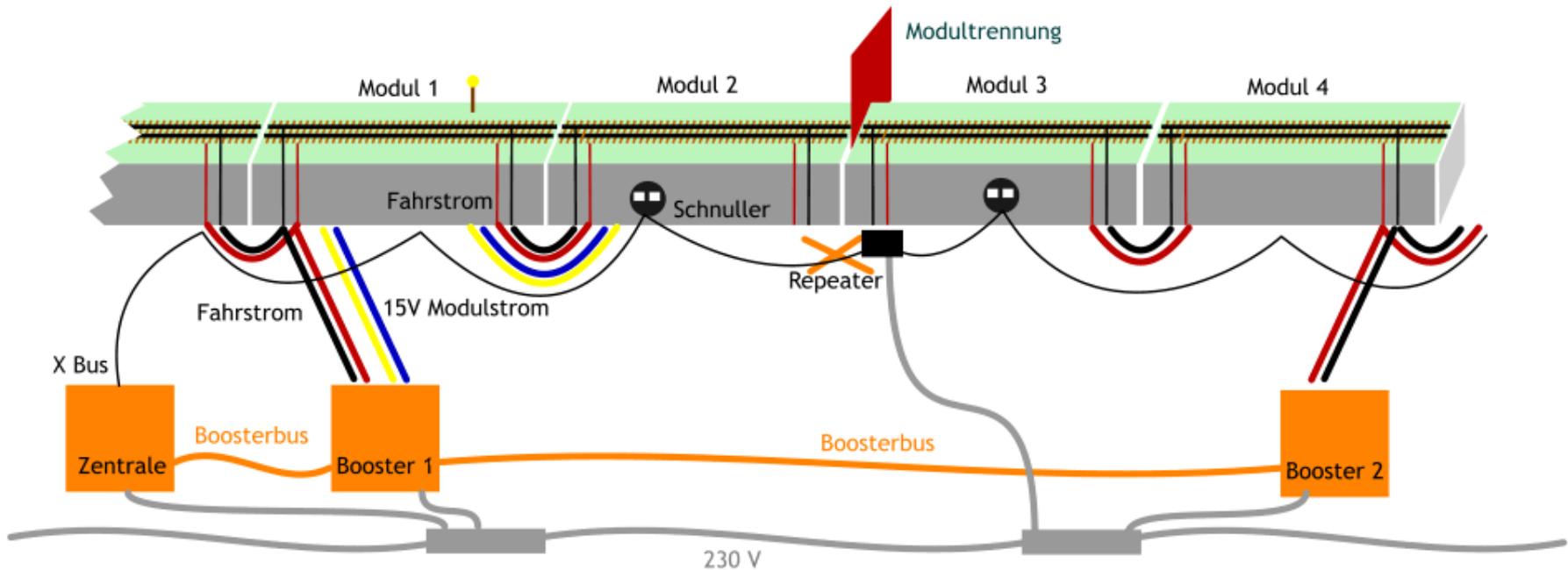




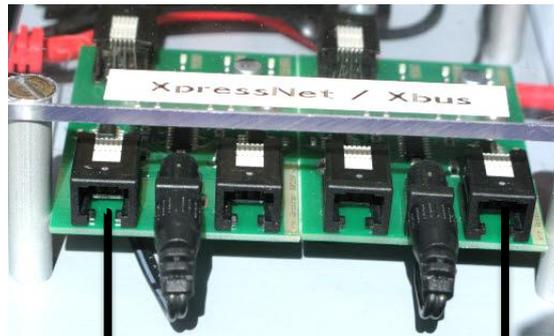
XBus aufbauen

1. **Zentraleinheit** gemäß Layout installieren
2. **Funkmast** installieren (von der Zentrale ca. 10 m entfernt, um Störungen zur Z21 zu vermeiden!)
3. **Repeater** gemäß Layout verteilen
4. **Komponenten verkabeln**, beginnend bei der Zentrale
 1. Funkmast an einen Ausgang des Lenz-Repeaters der Zentraleinheit anschließen
 2. Weitere Stränge abgehend von der Zentraleinheit verkabeln
5. **Endwiderstände** an die Enden der Stränge **stecken**
6. **Repeater** an 230V anschließen

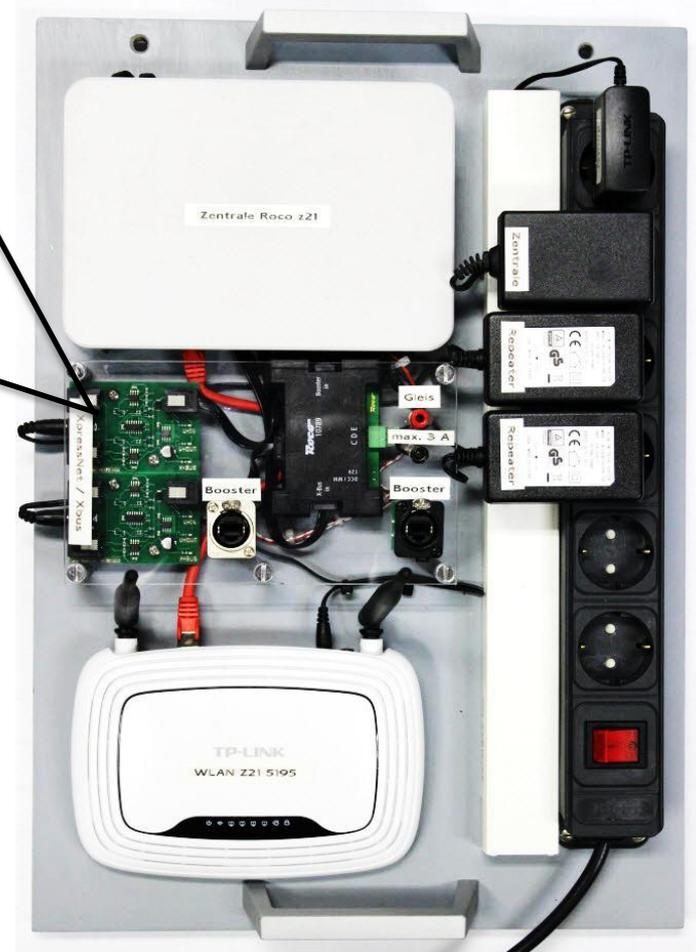
Anschlussschema Übersicht



XBus-Anschluss an Zentraleinheit



XBus an der Zentraleinheit



Schnuller mit



Abschlusswiderstand



Schnuller

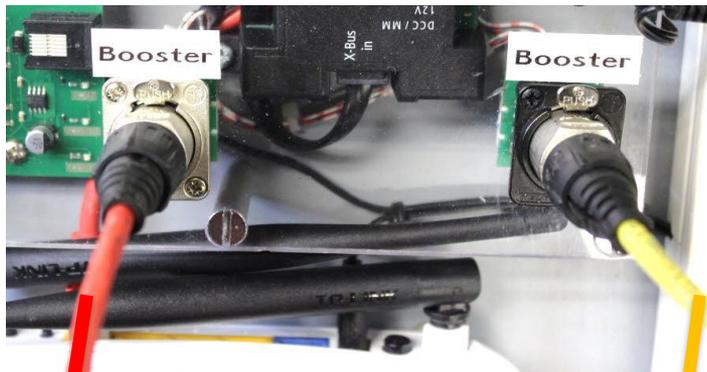


Repeater



Schnuller

Booster-Bus an Zentraleinheit



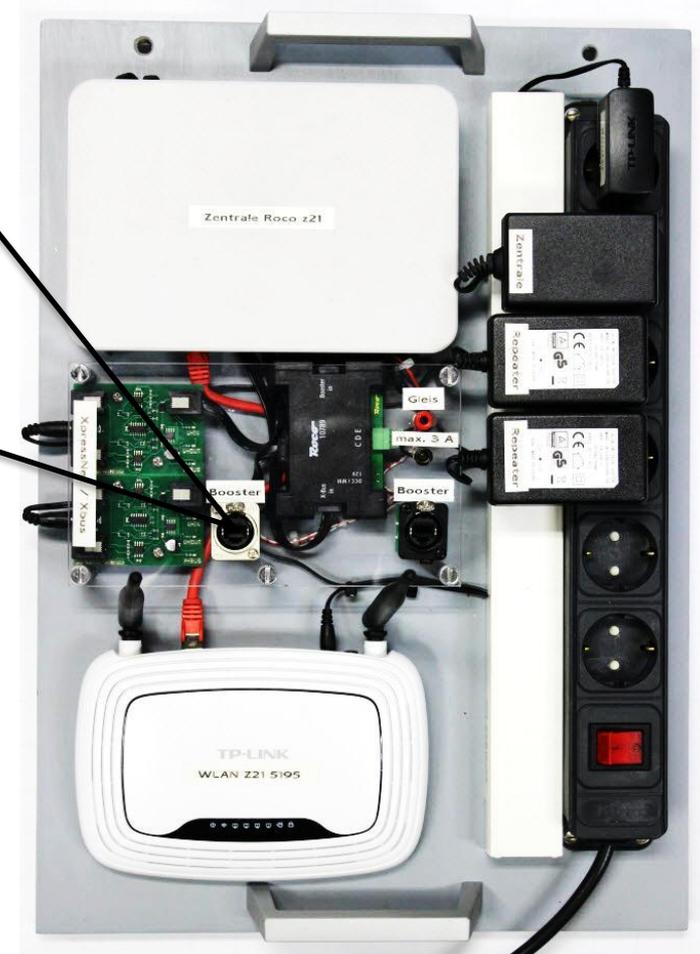
Boosteranschlüsse
an Zentraleinheit



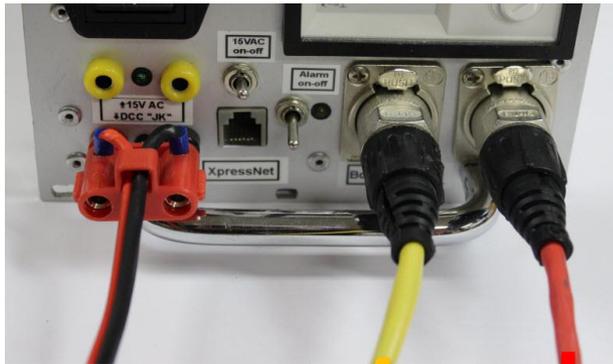
Boosteranschlüsse
am Booster



Boosteranschlüsse
am Booster



Mehrere Booster in Reihe schalten



Zur Zentrale



Booster mit Booster



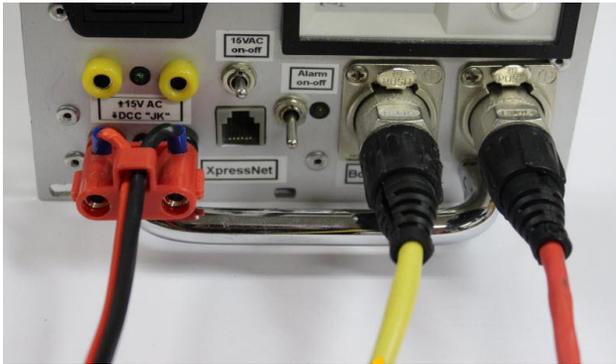
Weitere
Booster



Zwei Boosterkabel können dabei
mit dem Kabelverbinder
verlängert/verbunden werden



Booster-Bus auf mehrere Äste verzweigen



Zur Zentrale



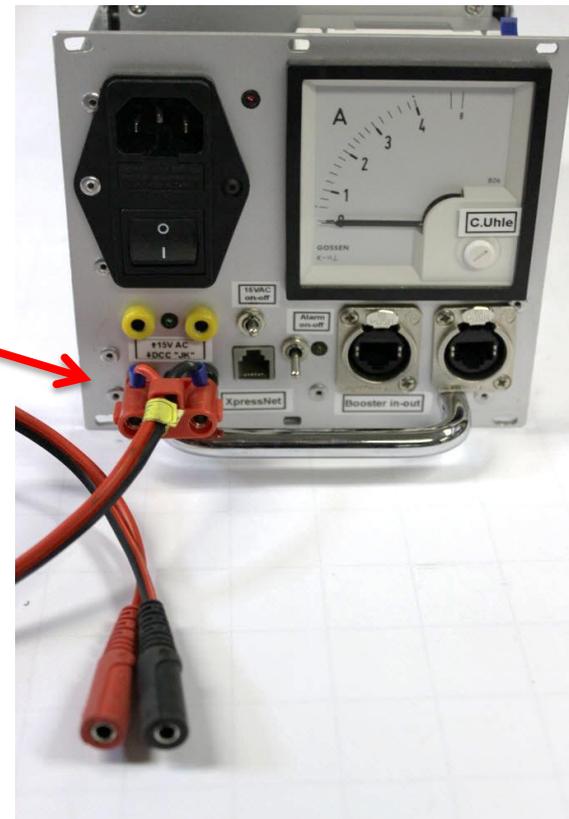
Weitere
Booster



Booster-Verteiler

Booster ans Modul anschließen (1)

- Anschlusskabel in die dafür vorgesehenen Buchsen stecken: Schwarz/Rot.
- Anschlusskabel mit dem Modul verbinden.
- Booster ist dabei **AUS**.



Boosterabschnitte beim Verkabeln beachten!

Booster ans Modul anschließen (2)

- Anschlusskabel für die **Hilfsspannung** (15V AC) in die dafür vorgesehenen Buchsen stecken
- Kabel am Modul in den dafür vorgesehenen Buchsen anschließen





Zubehör anwenden

- **Pol-Tester** zum Überprüfen der Modulübergänge
- **Spannungstester** zum Prüfen der **Gleisspannung** in jedem Boosterabschnitt (Anfang und Ende)
- **Spannungstester** zum Prüfen der **XBus-Spannung** an allen Stöpselstellen (Schnullern)

230V Spannungsversorgung

- **Safety first!**
- Die **Versorgung** der gesamten Anlage findet **grundsätzlich** nur über **FI-Schalter** statt
- **Daran** werden **Verteilerkabel** für weitere Komponenten wie Booster und Repeater **angeschlossen**
- **Kabeltrommeln** werden bei Einsatz **komplett abgewickelt!**





Sicherheitshinweise (1)

- Die Verkabelung findet **grundsätzlich** bei **ausgeschalteten Geräten** statt!
- **XBus-Kabel** werden direkt **unter** den **Modulen** (am besten durch die Tragelöcher) verlegt!
- **Boosterbus-Kabel** werden **auf** dem **Fußboden** unter den Modulen verlegt
- Kabel für die **230V Spannungsversorgung** werden unter den Modulen ausschließlich **auf** dem **Fußboden** verlegt!
- Alle **230V-Einspeisungen** werden ausschließlich **über FI-Schalter** vorgenommen!



Sicherheitshinweise (2)

- **Prüfen** nach dem Einschalten der Versorgungsspannung, ob:
 - Die **Polung** der Gleise auf den Modulübergängen OK ist
 - Die **Spannung** auf dem Gleis ausreichend ist
 - **Alle** XBus-Stöpselstellen **angeschlossen** sind
 - Die Stöpselstellen **ausreichend Spannung** haben
- **Vernünftige Verlegung** der Kabel ist **oberstes Gebot!**
- **Stolperstellen** werden mit Gummimatte **abgedeckt** oder mit Klebeband abgeklebt!



Abschließender Check beim Aufbau

- **Boosterabschnitte** nach Plan getrennt? (Rote Trennblätter)
- Gleisübergänge korrekt? (Sauber ausgerichtet, Schrauben fest)
- Booster korrekt angeschlossen? (230 V Netz, Boostersynchronisation, Fahrstromanschluss, Lichtstrom)
- **Alle Module korrekt verkabelt?**
Kompletter (!) Spannungsscheck, Verpolungsscheck
- X-Bus Stöpselbuchsen korrekt verkabelt
Check der Betriebsspannung



Zusammenfassung

- **Digitalverkabelung ist kein Hexenwerk!**
- Wenn **alle Beteiligten** bei der Installation mit **anpacken** kann viel Zeit gespart werden, jeder kann dabei unterstützen!
- Beim **Abbau** werden **alle Digitalkomponenten an einer Stelle gesammelt** (und auf Vollständigkeit geprüft)
- **Kabel** (egal welche!) werden vernünftig aufgewickelt, es sind **KEINE WÄSCHELEINEN!**



Gibt es noch Fragen?

Danke für die Aufmerksamkeit!

Und jetzt ran ans Werk!