

Fahrpultbedienung

Inhaltsverzeichnis

Bedienelemente	2
Fahren und Bremsen	2
Richtungswechsel.....	4
Notbremse	5
Lokauswahl	6
Lokauswahl mit Jog Wheel.....	7
Letzte Loks bei Neustart.....	8
Lok-Swap.....	8
Lasteinstellung	9
Temporäre Lastabschaltung.....	9
Fahr- und Bremsszenarien.....	10
Touchscreen Hauptseite	12
Touchscreen zweite Seite	13
Fahrpultanschlüsse	15

Bedienelemente



- 1 Fahrsteller (mit Taste Horn)
- 2 Richtungsschalter
- 3 Führerbremsventil
- 4 Lasteinsteller
- 5 Schalter Zugspitzensignal/Entkuppler
- 6 Schalter Zugschlusssignal/Test
- 7 Schalter Lokwahl und Track Power
- 8 Leuchtmelder gelb und blau

- A Multifunktionsdisplay, Touchscreen
- B Manometer
- C LED Displays

Fahren und Bremsen

Checkliste Fahrbereites Pult

- Bremsdruck 5 bar
- Fahrsteller auf Stopp
- Fahrtrichtungssteller auf V (Hebel Richtung Display) oder auf R
- Anzeige (oranges Feld) Tr ON
- Leuchtmelder LED gelb leuchtet
- Schalter Test ist aus

Je nach Anordnung der LED-Anzeigen sind diese entweder übereinander oder nebeneinander angeordnet. Bei der Bezeichnung gilt rechts = oben und links = unten.

Fahren

Fahrhebel etwa $\frac{1}{4}$ des Stellbereichs nach vorn schieben

- ▶ LED-Anzeige rechts zeigt die gewählte Zielfahrstufe
- ▶ Tempozeiger läuft entsprechend der Beschleunigung bis zu der gewählten Fahrstufe
- ▶ LED-Anzeige links zeigt schrittweise die Erhöhung der Fahrstufe bis zur Zielfahrstufe

Ein roter Punkt am Skalenrand der Tempoanzeige zeigt die Zielgeschwindigkeit an. Der Punkt folgt direkt dem Fahrsteller. Da der Zug zunächst beschleunigt, folgt der Tempozeiger dem Zielwert.

Geschwindigkeit erhöhen

Fahrhebel weiter nach vorn schieben

- ▶ LED-Anzeige rechts zeigt die erhöhte Zielfahrstufe
- ▶ Tempozeiger läuft entsprechend der Beschleunigung bis zu der gewählten Fahrstufe
- ▶ LED-Anzeige links zeigt schrittweise die Erhöhung der Fahrstufe bis zur Zielfahrstufe

Geschwindigkeit vermindern

1. Fahrhebel etwas zurücknehmen

- ▶ LED-Anzeige rechts zeigt die verminderte Zielfahrstufe
- ▶ Tempozeiger läuft sehr langsam bis zur Zielfahrstufe (Simulation der Reibung)
- ▶ LED-Anzeige links zeigt schrittweise die Minderung der Fahrstufe bis zur Zielfahrstufe

2. Fahrhebel ganz zurücknehmen

- ▶ LED-Anzeige rechts zeigt Null
- ▶ Tempozeiger läuft sehr langsam bis auf null (Simulation der Reibung)
- ▶ LED-Anzeige links zeigt schrittweise die Minderung der Fahrstufe bis Null

3. Bremsdruck auf 4,8 bar absenken

- ▶ Anzeige LED gelb erlischt
- ▶ Tempozeiger läuft langsam bis auf Null
- ▶ LED-Anzeige links zeigt schrittweise die Minderung der Fahrstufen bis Null
- ▶ LED-Anzeige rechts zeigt die mittels Fahrsteller bei Beginn der Bremsung eingestellte Fahrstufe

4. Bremsdruck auf weniger als 4,8 bar absenken

- ▶ Tempozeiger läuft schneller als bei 4,8 bar bis auf Null
- ▶ Sonstige Anzeige entsprechen der Bremsung mit 4,8 bar

Wiederauffahren nach Stopp

Nach Stopp mit vollständiger Fahrhebelrücknahme

- ▶ Wie bei „Fahren“ beschrieben

Nach Stopp mit Bremsdruckminderung

- Anzeige LED gelb ist erloschen
- LED-Anzeige rechts zeigt die zuletzt eingestellte Fahrstufe
- Das Bewegen des Fahrstellers ist ohne Funktion
- ▶ Fahrsteller auf null zurücknehmen
- ▶ Bremsdruck auf 5 bar erhöhen
- ▶ Anzeige LED gelb leuchtet
- ▶ Fahrsteller nach vorn bewegen

Wird der Fahrsteller nicht zurückgenommen und der Bremsdruck ist 5 bar, erfolgt die Wiederauffahrt dann, wenn der Fahrsteller leicht bewegt wird. (Diese Betriebsart kann bei Bedarf unterbunden werden).

Zügige Einstellung einer verminderten Geschwindigkeit, also „Runterbremsen“

- ▶ Fahrhebel auf die geminderte Fahrstufe zurückstellen
- ▶ Falls die Minderung nicht genügend schnell erfolgt, die Minderung mittels kurzzeitigem Absenken des Bremsdrucks verstärken.

Fahrpult Vakanz

Vakanz bedeutet hier „noch nicht entschieden“ oder offen. Dies betrifft die Stellung des Fahrstellers nach einem Stopp.



Der Bremsdruck ist 5bar, Der Fahrsteller ist nicht in der Nullstellung, die blaue LED leuchtet, die Vakanz ist aktiv.

Vakanz aktivieren

1. Zug fährt
2. Fahrhebel bleibt in Fahrtstellung
3. Bremsen, Zug steht, Bremsdruck < 5 bar
4. Bremsdruck 5 bar
5. Bei unbewegtem Fahrhebel leuchtet die blaue LED, die Vakanz ist aktiv.

Vakanz beenden

- a. Fahrhebel auf Null, blaue LED aus. Dies entspricht dem Bedienungsablauf des Nullstellungszwangs. Der Zug steht weiterhin. Zur erneuten Lastaufschaltung muss nun der Fahrsteller auf die Sollgeschwindigkeit gestellt werden.
oder
- b. Fahrhebel leicht bewegen, es genügt die Änderung einer Fahrstufe. Der Zug beschleunigt jetzt wieder bis zur eingestellten Fahrstufe (Anzeige durch den roten Punkt), blaue LED aus.

Richtungswechsel

Mit dem Schalter zum Fahrtrichtungswechsel sind drei Stellungen möglich. Neben Vorwärts und Rückwärts ist eine neutrale Mittenstellung vorhanden. In der Mittenstellung ist kein Fahren möglich, die LED gelb leuchtet nicht.

Der Richtungsschalter sollte nur im Stillstand des Fahrzeugs und in der Nullstellung des Fahrstellers betätigt werden. Die Umschaltung der Fahrtrichtung oder das Einstellen der Mittenstellung bei einem Fahrstellerwert > 0 ist eine Fehlbedienung des Fahrzeugs und bewirkt

- Stopp der Lok
- Bremsdruck 0 bar.

Die Bremsleitung wird entlüftet, die Tempoanzeige erreicht zügig den Wert null und das Fahrzeug erhält umgehend die Fahrstufe null. Das Fahrzeug ist zwangsgebremst, die LED gelb leuchtet nicht.

Die Umschaltung der Fahrtrichtung oder das Einstellen der Mittenstellung bei einem Fahrstellerwert von Null und einem Tempo > 0 bewirkt

- Stopp der Lok (Bremsdruck bleibt erhalten)

Zustand			Reaktion auf Richtungssteller (LED gelb aus)	
Fsteller	Tempo- zeiger	FBrV	Richtungssteller verbleibt in Mittenstellung	Schnelle Umschaltung V/R
0	0	5bar	-	-
0	>0	5bar	Schnellbremse	Schnellbremse
>0	0	$<5\text{bar}$	-	0bar
>0	>0	5bar	Schnellbremse, 0bar	Schnellbremse, 0bar

Das Fahrzeug lässt sich wieder fahrbereit machen:

- ▶ Fahrsteller auf null ziehen
- ▶ Fahrtrichtungssteller aus der Mittenstellung bewegen
- ▶ Bremsdruck auf 5 bar einstellen

Mit dem Leuchten der LED gelb ist das Fahrzeug fahrbereit.

Notbremse

Die Betätigung des Richtungsschalters bei fahrendem Zug wirkt als Notbremse.

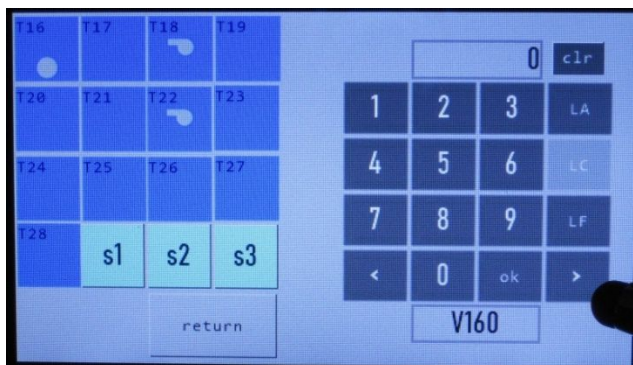
Ist der Fahrsteller auf Null und der Richtungssteller wird auf die Mittenstellung bewegt, bremst der Zug ohne Betätigung des Führerbremsventils. Der Zug ist nach Einstellung von V oder R des Richtungsstellers dann wieder fahrbereit, wenn der Bremsdruck kurz auf 4,8 bar abgesenkt und wieder auf 5 bar gestellt wird.

Lokauswahl

Den Namen der aktuell ansprechbaren Lok zeigt der Tempo-Anzeiger im Nextion-Display unterhalb der km/h Beschriftung. Die verfügbaren Loks sind auf der microSD-Karte gespeichert. Dort sind auch die Lokadressen und andere Eigenschaften der Loks gespeichert. Ohne eingesetzte microSD-Karte stehen einige vordefinierte Loks zur Auswahl bereit.

Um eine andere Lok auszuwählen ist auf dem Nextion-Display die zweite Seite mit Touch auf die „next“-Schaltfläche aufzurufen.

Dann ist die zweite Seite des Nextion-Displays sichtbar.



Die Lok ist über die Adresse (Touch-Fläche LA) oder über den Loknamen (LC) auswählbar.

Im Beispiel wurde LC ausgewählt. Mit den Pfeiltasten < oder > erfolgt die Anzeige des Loknamens im Beispiel ist dies V160. Auswahl bestätigen mit ok, mit return wird wieder die erste Seite des Displays erreicht.

Hier erscheint dann der neue Loknamen

Bei der Auswahl der Adresse (LA) ist die Adresse der Lok einzugeben. Ist die Adresse bekannt, erscheint im Textfeld unten der Lokname.

Ist die Adresse nicht vorhanden und kann keinem Loknamen zugeordnet werden, so wird diese Lok mit der eingegeben Lokadresse verwaltet. Damit ist eine neue Lok oder eine Gastlok schnell steuerbar.



Vor dem **Lokwechsel** sollte die bisherige Lok und die neu gewählte Lok die **Fahrstufe Null** aufweisen. Eine plausible Abstimmung zwischen den Anzeigen ist nicht sichergestellt. Zusätzlich ist der **Richtungsschalter** des Fahrpults entsprechend der Lok einzustellen.

Lokauswahl mit Jog Wheel

Der Drehimpulsgeber (Rotary Encoder Module) wird in Geräten auch als Jog Wheel (JW) bezeichnet

Nach dem Druck auf den JW erscheinen die Loks mit dem Drehen des JW nach rechts in aufsteigender Reihenfolge, mit dem Drehen nach links in absteigender Reihenfolge. Ein nochmaliger Druck übernimmt die Ausgewählte Lok in das Display.

Bedienung:



JW drücken
Auswahl einleiten, der Lokname im
Nextion-Display erscheint auf gelbem
Hintergrund



JW drehen, links oder rechts
der neue Lokname erscheint auf
gelbem Hintergrund



JW nochmals drücken
die ausgewählte Lok wird
übernommen, der Hintergrund wird
wieder schwarz

Die mit dem Jog Wheel aktivierten Loks werden nicht im Swap-Speicher abgelegt. Dadurch bleiben die Loks im Swap-Speicher unverändert.

Die Lokauswahl mit Jog Wheel ist ab Softwareversion X_06d und XL_06d vom 17.07.2023 implementiert.

Letzte Loks bei Neustart

Beim Neustart des Fahrpults erscheint eine der zuletzt bedienten Loks in der Temposkala. Die Speicherung erfolgt im EEPROM des Arduino.
Gespeichert werden die beiden zuletzt ausgewählten Loks.

Lok-Swap

Die beiden letzten aufgerufenen Loks bleiben gespeichert. Mit der mech. Taste PB_L (an den Pins 5/6, Stecker J5) erfolgt die Umschaltung zwischen den Loks.

Bei jedem Lokwechsel ist die neue Lok in Übereinstimmung mit dem Richtungssteller zu bringen, denn die vorherige Lok könnte in Gegenrichtung eingestellt sein.

Beispiele

Swap-Speicher	Aktive Lok, Anzeige	Aktivität
V20 BR50	BR50	zwei Loks ausgewählt
V20 BR50	V20	Swap Taste
V20 BR50	BR50	Swap Taste
V60 BR50	V60	neue Lok (V60)
V60 BR50	BR50	Swap Taste
V60 BR50	V60	Swap Taste
V60 Koef	Koef	neue Lok (Koef)
V60 Koef	V60	Swap Taste

Lasteinstellung

Über einen Drehregler ist die Einstellung einer Prozentzahl von 0 bis 100% möglich. Im Nextion-Display ist dieser Wert in der rechten oberen Ecke der Temposkala sichtbar. Diese Einstellung bewirkt die Simulation einer Last. Entsprechend erhöht sich die Zeit bis zum Erreichen des Geschwindigkeits-Zielwertes und der Bremsweg verlängert sich.

Temporäre Lastabschaltung

Die Lasteinstellung (Verzögerung Beschleunigen und Bremsen) ist temporär abschaltbar.

Bei einer einzeln fahrenden Lok ist dies beim Abkuppeln sinnvoll, die Lok ist für den Rangiertvorgang (Lokumlauf) von der Wagenlast befreit. Das Beschleunigen und Bremsen der Lok vereinfacht sich damit.

Bedienung

Mit dem Entkuppeln schaltet sich die Last aus. Die Prozent-Anzeige im Nextion-Display zeigt 0%. Wenn vorhanden zeigt eine zugehörige LED diesen Zustand an.

Zum Wiederherstellen der Last wird der Laststeller bewegt, die Nextion-Anzeige zeigt wieder die Last in Prozent an.

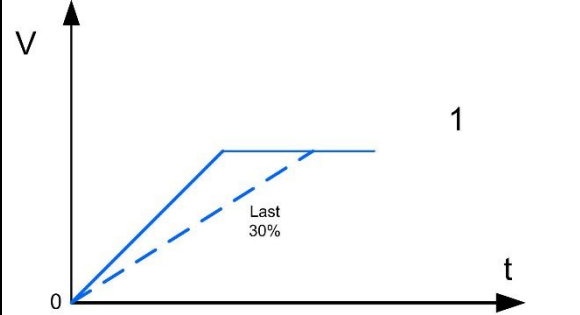
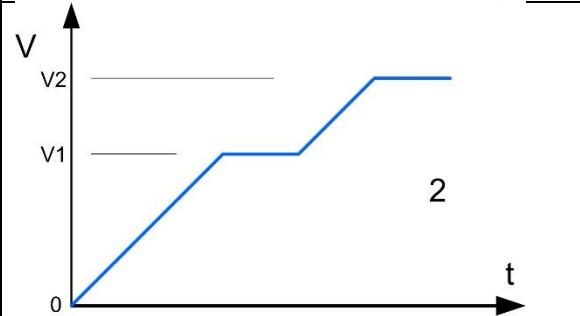
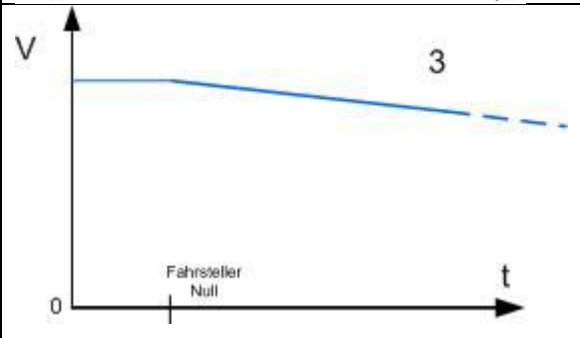
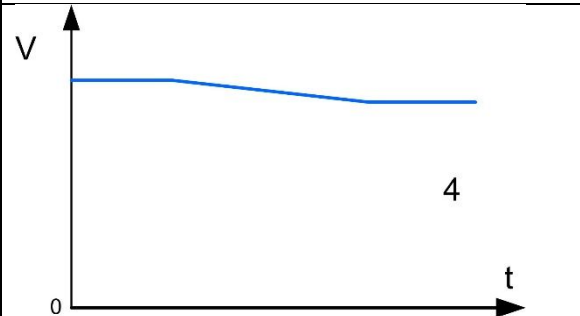
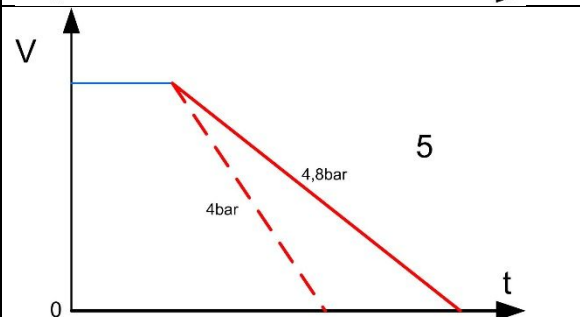
Zum manuellen Ein- und Ausschalten ist zusätzlich eine Taste vorgesehen. Auch hier zeigt die LED den Zustand an. Taste und LED sind im Dokument Schalterxx.pdf definiert.

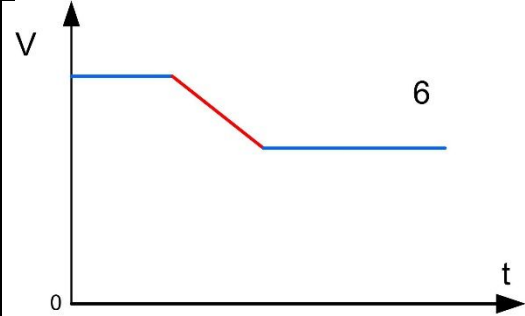
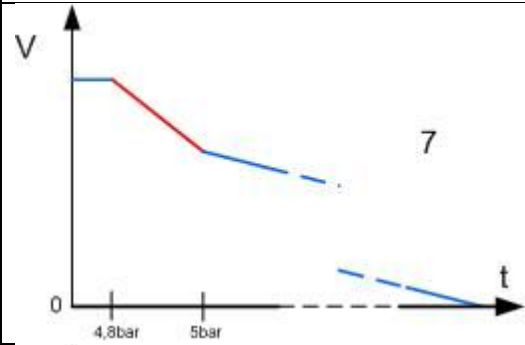
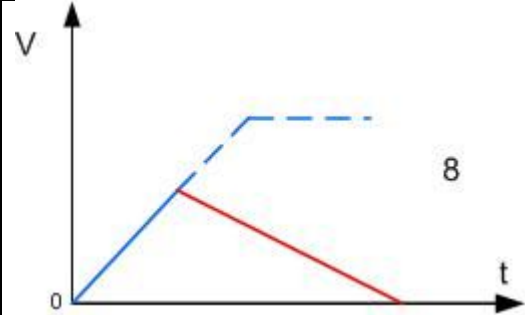
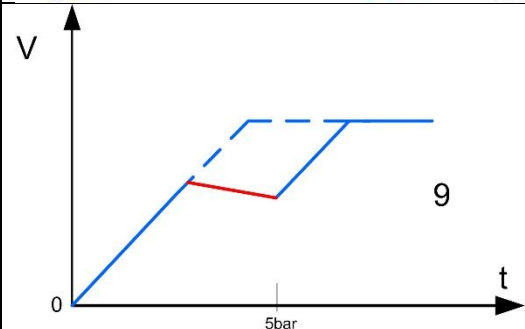
Die Taste kann während des Hochlaufens der Geschwindigkeit bedient werden, dann erfolgt der Hochlauf zügig.

Bei einer Dauereinstellung von 0% Last ist die Taste und die LED ohne Funktion.

Fahr- und Bremsszenarien

Fahren **blaue Linien**, Bremsen **rote Linien**

	<p>Anfahren, Beschleunigen bis zum Zielwert</p> <p>Entsprechend der Lasteinstellung wird der Zielwert später erreicht</p>
	<p>Anfahren, beschleunigen bis Zielwert V1, Fahren mit konstanter Geschwindigkeit, dann beschleunigen bis V2, Fahren mit konstanter Geschwindigkeit</p>
	<p>Nach dem Fahren mit konstanter Geschwindigkeit Fahrsteller ganz zurücknehmen. Der Zug rollt bis $V = 0$. (Simulation der Fahrwiderstände)</p>
	<p>Fahrsteller von V2 auf V1 zurücknehmen. Der Zug rollt von V2 bis V1</p>
	<p>Betätigen des Führerbremsventils mit $< 5\text{bar}$.</p> <p>Abhängig vom Bremsdruck stoppt der Zug früher oder später.</p>

	<p>V vermindern auf Zielwert V1, Bremsen von V2 bis V1, Fahrsteller nicht zurücknehmen, mit 4,8bar bis kurz vor Zielwert bremsen, dann 5bar. Fahrsteller sollte dann auf Zielwert zurückgenommen werden <i>oder</i> Fahrsteller auf Zielwert zurücknehmen, dann mit 4,8bar bremsen, bevor Zielwert erreicht wird 5bar</p>
	<p>Nach Bremsen den Zug ausrollen lassen Bremsen mit 4,8bar, nach Verminderung von V Fahrsteller auf null zurücknehmen, dann Bremse lösen 5bar <i>oder</i> Fahrsteller zunächst nicht zurücknehmen, Bremsen mit 4,8bar, nach Verminderung von V Bremse lösen 5bar, Fahrsteller auf null zurücknehmen</p>
	<p>Während der Beschleunigungsphase erfolgt der Bremsvorgang mit < 5bar</p>
	<p>Während der Beschleunigungsphase erfolgt der Bremsvorgang mit < 5bar. Der Fahrsteller wird nicht zurückgenommen. Der Bremsvorgang wird abgebrochen (5bar) und der Zug beschleunigt bis zum Zielwert.</p>

Touchscreen Hauptseite

Die Tasten T0 bis T14 der Hauptseite sind über die microSD-Karte parametrierbar. Jeder Taste ist die zu schaltende Funktion der Lok und die Eigenschaft Moment- oder Dauertaste zuweisbar. Außerdem sind die Bildsymbole auswählbar.



HMI-Objekt	Anzeige	
zeiger1	Geschwindigkeitsanzeige	Skala wechselt entsprechend Lok
n0	Beschleunigungsverzögerung	1-16
n1	Zuglast	0-100%
n2	Fahrsteller-Typ	
t0	Lokname der aktiven Lok	
t1	HMI-File Version	
t2	Zustand SD-Card	
p0	Zielgeschwindigkeit	

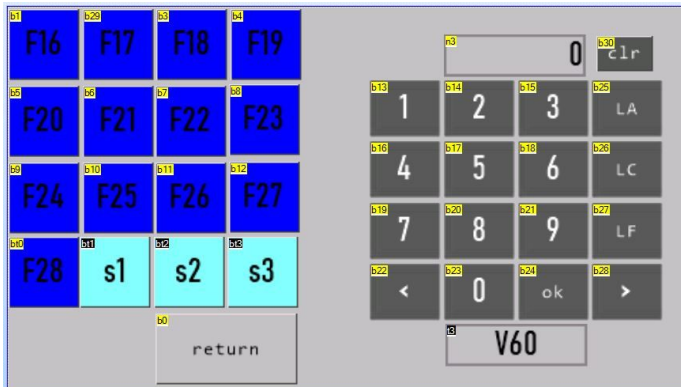
Anzeigen SD-Card

SDnpres	SD-Card nicht gesteckt oder nicht erkannt
SDfnfnd	Datei mit Lokdaten nicht gefunden
SDrd ok	Datei mit Lokdaten gelesen
SDCard	Startanzeige

HMI Obj.	HMI change	Lokfunktion	Funktion V60	Touch-Verhalten	Mechanik	XBus MultiMaus
b3	pic 12/7	F0	Spitzenlicht	Schalter	Schalter/Taster	✓
b31	pic 11/9	F1	Schlusslicht	Schalter	Schalter/Taster	✓
b12	txt/col	F2	Entkuppler	Taster	Taster	✓
b32	col	F3	Motorsound	Schalter		✓
b9	pic 16/10	F4	Horn1	Taster	Taster	✓
b33	pic 13/14	F5	Rangierlicht	Schalter		✓
b34	pic 22/23	F6	Kabinenlicht	Schalter		✓
b35	pic 20/21	F7	Glocke	Schalter		✓
b5	col	F8	Pfiff	Taster		✓
b7	col	F9	Horn2	Taster		✓
b11	col	F10	-	-		✓
b13	col	F11	Pfiff/Abfarn!	Taster		✓
b6	col	F12	Pfiff lang	Taster		✓
b14	col	F13	Funkansage	Taster		✓
b15	col	F14	Horn3	Taster		✓
b16	col	F15	Pfiff doppelt	Taster		✓

HMI Obj.	HMI change	Funktion	Touch-Verhalten		
b2	txt/col	Zentrale, Track on/off	Taster	Taster	✓
c0	col	Pult, Skala=Fahrstufe	Taster	-	-
b0	-	Display, page 1 (Keyboard)	Taster	-	-

Touchscreen zweite Seite



Funktionsauswahl	Bedienung
LA, Eingabe Lokadresse	Ist die Lokadresse in der Liste (SD-Card bzw. Flash) enthalten, wird der Lokname im Display-Feld angezeigt. Übernahme mit ok. Ist die Lokadresse nicht vorhanden, wird der Lokname entsprechend der Lokadresse erzeugt. Die erste Lok in der Liste (L3) wird überschrieben. Diese Lok wird nicht dauerhaft gespeichert, nur solange, wie das Pult betriebsbereit ist.
LC, Lokauswahl (choice) nach Loknamen	Wahl mit Pfeiltasten <, >, Ausführung mit ok. Funktionen der vorherigen aktiven Lok bleiben bestehen. Funktionen der neuen Lok werden gelöscht. (Funktionsabfrage der neuen Lok ist noch nicht in der XBus-Library enthalten).
LF, Lokfunktion	Funktionsnummer eingeben, Ausführung mit ok, Funktion ausschalten abermals ok. Nummer löschen mit clr.

Vor dem Lokwechsel sollte die bisherige Lok und die neu gewählte Lok die Fahrstufe Null aufweisen. Eine plausible Abstimmung zwischen den Anzeigen ist nicht sichergestellt.

Zusätzlich ist der Richtungsschalter des Fahrpults entsprechend der Lok einzustellen.

HMI-Objekt	Touch-Feld	Funktion		Touch-Verhalten	XBus MultiMaus
b1	16	Lokfunktion		Taste	✓
	...	Lokfunktion		Taste	✓
b12	27	Lokfunktion		Taste	✓
bt0	28	Lokfunktion		Schalter	✓
bt1	s1	Pult	Pult-Sound off/on	Schalter	-
bt2	s2	Pult	tbd	Schalter	-
bt3	s3	Pult	tbd	Schalter	-
b23	0	Pult	Keyboard	Taste	-
	...	Pult	Keyboard	Taste	-
b21	9	Pult	Keyboard	Taste	-
b25	LA	Pult	Auswahl Lokadresse	Radiobutton	-
b26	LC	Pult	Auswahl Lokname	Radiobutton	-
b27	LF	Pult	Auswahl Lokfunktion	Radiobutton	✓
b22	<	Pult	Lokname zurück	Taste	-
b28	>	Pult	Lokname vor	Taste	-
b24	ok	Pult	Lokwechsel/Fu. ausführen	Taste	-
b0	return	Display	Zurück auf page0	Taste	-
b30	clr	Display	num. Eingabe löschen	Taste	-
t3	-	Lokname	Display	-	-
n3	-	Keyvalue	Display	-	-

Vordefinierte Loks (SD-Card nicht eingesetzt)

```
//      Lokname, LokAdr, FStufen,Speedscale,Vmax,Quif
LOK Larray[LAYDIM] =
{
  " L3 ",      3, Loco128, 4, 0, 0, 0,
  " V60 ",     60, Loco128, 1, 0,11, 0,
  "V160 ",    160, Loco128, 4, 0, 8, 0,
  "VT98 ",    798, Loco128, 1, 0, 0, 0,
  "BR50 ",     50, Loco128, 2, 0, 0, 0,
  " V20 ",     20, Loco128, 0, 0,11, 0,
  "Koefsw",   5720, Loco128, 0, 0, 8, 0,
  "Koefrt",    32, Loco128, 0, 0, 8, 0,
  "BR89 ",     89, Loco128, 1, 0, 0, 0,
  "E225 ",     22, Loco128, 3, 0, 0, 0,
  "BR285 ",    28, Loco128, 4, 0, 8, 0,
  " ER20 ",     4, Loco128, 4, 0, 8, 0,
};
```

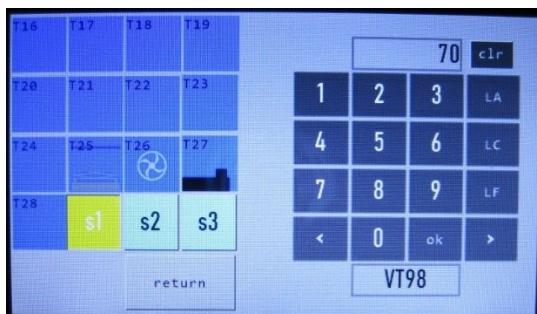
Eine neue Lok oder eine Gastlok ist ohne SD-Karte oder ohne Änderung der Daten der SD-Karte unmittelbar fahrbar. Für die Lok L3 wird dazu die jeweilige Lokadresse eingegeben.

Lautstärke einstellen

Im Nextion-Display sind verschiedene Bremsluftgeräusche (Zischen) gespeichert, die entsprechend der Stellung des Führerbremsventils vernehmbar sind.

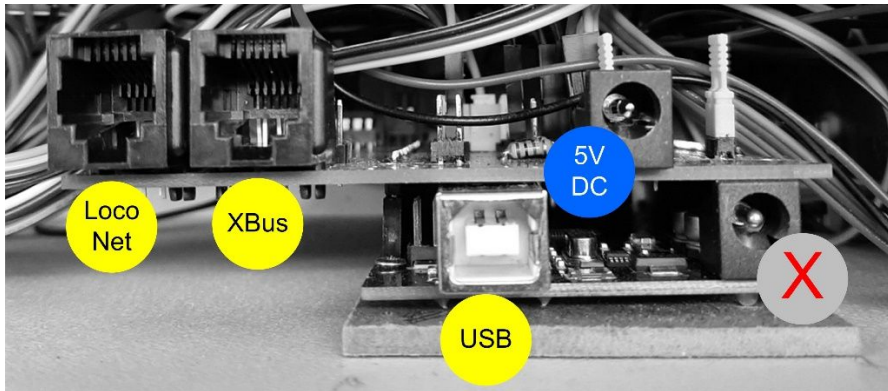
Die Einstellung der Lautstärke erfolgt auf der zweiten Touchscreen-Seite. Dazu wird – ohne dass eine der Tasten LA, LC oder LF gedrückt ist – auf der Tastatur ein Wert im Bereich 0 – 100 eingegeben. Mit dem Tastendruck auf s1 ist die neue Lautstärke eingestellt. Die Taste s1 leuchtet dann gelb.

Der neue Lautstärkewert bleibt bis zum Abschalten des Pultes gespeichert. Der Startwert der Lautstärke ist beim erneuten Einschalten wieder 30.



Fahrpultanschlüsse

Die Fahrpultplatine kann unterschiedlich bestückt sein. Das Bild zeigt die Vollbestückung.



5V DC: Standardversorgung für Arduino Mega und Nextion-Display

XBus: Über den XBus ist die Zuführung einer Spannung von 12V - 18V möglich. Der Anschluß 5V DC bleibt dann frei und nur ein Kabel ist erforderlich. Details beschreibt das Dokument [FP2Stromversorgungxx.pdf](#)

LocoNet: Über LocoNet ist die Zuführung einer Spannung von 12V - 18V möglich. Der Anschluß 5V DC bleibt dann frei und nur ein Kabel ist erforderlich. Details beschreibt das Dokument [FP2Stromversorgungxx.pdf](#)

-> Da die Buskabel für XBus und LocoNet unterschiedliche Pin-Belegungen besitzen, dürfen die Kabel nicht vertauscht werden. Im Vertauschungsfall können andere Buskomponenten und das Fahrpult beschädigt werden.

USB: Der USB-Anschluss wird zum Updaten der Arduino-Software benötigt. Die 5V-Stromversorgung über USB darf nicht das Nextion-Display mitversorgen. Mit dem Nextion-Display ist entweder die 5V DC-Versorgung oder die Versorgung über XBus oder LocoNet erforderlich. Bei der Inbetriebnahme wird die Platine mitversorgt, das Nextion-Display darf nicht angeschlossen sein. Der Arduino-Mega kann den Strombedarf des Nextion-Displays nicht liefern.

Während des Betriebes des Fahrpults erfolgen bestimmte Kontrollausgaben über USB. Diese Daten sind sichtbar über ein Terminal-Programm. Siehe Dokument [ARDUINO Inbetriebnahmexx.pdf](#).

Die gleichzeitige Versorgung des Fahrpults mit USB und den anderen Versorgungsvarianten ist möglich.

X: Die Arduino-Buchse für die Versorgungsspannung (7-12V DC) darf nicht verwendet werden. Der Arduino-Mega kann den Strombedarf des Nextion-Displays nicht liefern.