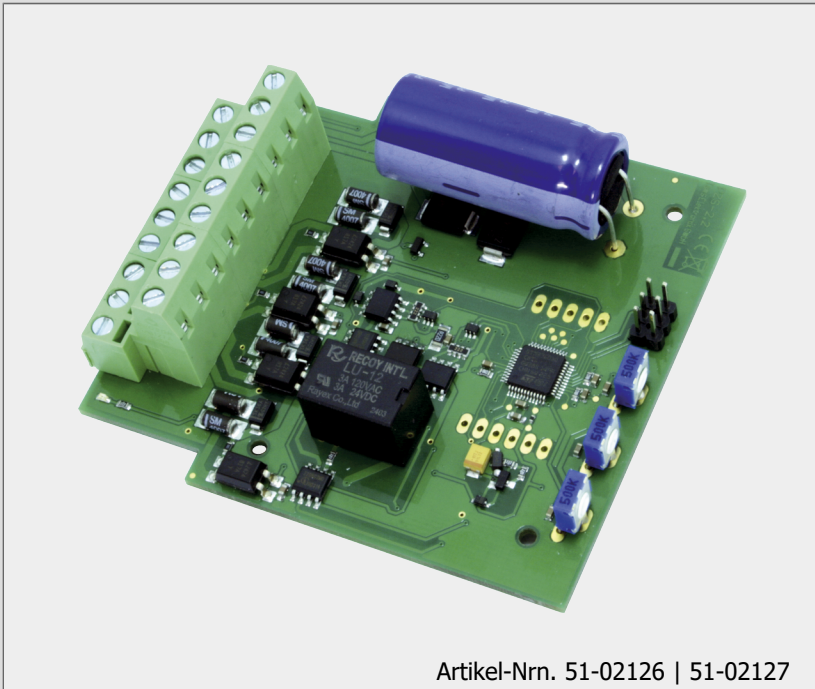


PZS-2.2

Pendelzugsteuerung
für analoge Gleichstrombahnen

Anleitung



Artikel-Nrn. 51-02126 | 51-02127

Inhalt

1. Einstieg.....	7
1.1. Packungsinhalt.....	7
1.2. Zubehör.....	7
1.3. Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	8
1.4. Sicherheitshinweise.....	8
2. Funktion.....	9
2.1. Ausbauvarianten der Pendelstrecke.....	9
2.2. Betrieb auf der Pendelstrecke.....	10
2.3. Zusätzliche Anschlussmöglichkeiten.....	11
2.4. Überstromschutz.....	11
3. Die Pendelzugsteuerung anschließen.....	12
3.1. Die Pendelzugstrecke in Abschnitte unterteilen.....	12
3.2. Anlagen entsprechend NEM 631.....	13
3.2.1. Eingleisiger Endbahnhof A ohne Haltepunkte.....	13
3.2.2. Eingleisiger Endbahnhof A mit Haltepunkten.....	14
3.2.3. Zweigleisiger Endbahnhof A ohne Haltepunkte.....	15
3.2.4. Zweigleisiger Endbahnhof A mit Haltepunkten.....	16
3.3. Anlagen abweichend von NEM 631.....	17
3.3.1. Eingleisiger Endbahnhof A ohne Haltepunkte.....	17
3.3.2. Eingleisiger Endbahnhof A mit Haltepunkten.....	18
3.3.3. Zweigleisiger Endbahnhof A ohne Haltepunkte.....	19
3.3.4. Zweigleisiger Endbahnhof A mit Haltepunkten.....	20
3.4. Stopp-Dioden anschließen.....	21
3.5. Weiche anschließen.....	21
3.6. Lichtsignale anschließen.....	22
3.7. Taster anschließen.....	22
3.8. Versorgungsspannung anschließen.....	22
4. Einstellungen und Betrieb.....	23
4.1. Inbetriebnahme.....	23
4.2. Programmiermodus.....	25
4.2.1. Vorbereitungen.....	25
4.2.2. Programmierung: Prinzipeller Ablauf.....	26

4.2.3. Programmierschritt 1: Höchstgeschwindigkeit einstellen.....	27
4.2.4. Auswahl einer Lok für Programmierschritte 2 bis 4.....	27
4.2.5. Programmierschritt 2: Anfahrtdauer einstellen.....	28
4.2.6. Programmierschritt 3: Bremsdauer einstellen.....	28
4.2.7. Programmierschritt 4: Haltezeit einstellen.....	29
4.3. Normalbetrieb.....	30
4.4. Reset ausführen.....	31
5. Checkliste zur Fehlersuche und Fehlerbehebung.....	32
5.1. Technische Hotline.....	34
5.2. Reparaturen.....	34
6. Technische Daten.....	35
7. Garantie, EU-Konformität & WEEE.....	37
7.1. Garantieerklärung.....	37
7.2. EG-Konformitätserklärung.....	38
7.3. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie.....	38

Version: 1.1 | Stand: 11/2024

© Tams Elektronik GmbH

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung vorbehalten. Vervielfältigungen, Reproduktionen und Umarbeitungen in jeglicher Form bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Tams Elektronik GmbH. Technische Änderungen vorbehalten.

Ausdruck des Handbuchs

Die Formatierung ist für den doppelseitigen Ausdruck optimiert. Die Standard-Seitengröße ist DIN A5. Wenn Sie eine größere Darstellung bevorzugen, ist der Ausdruck auf DIN A4 empfehlenswert.

1. Einstieg

Die Anleitung hilft Ihnen schrittweise beim sicheren und sachgerechten Einbau und Einsatz Ihrer Pendelzugsteuerung PZS-2.2. Bevor Sie die Pendelzugsteuerung in Betrieb nehmen, lesen Sie diese Anleitung vollständig durch, besonders die Sicherheitshinweise und den Abschnitt über die Fehlermöglichkeiten und deren Beseitigung. Sie wissen dann, was Sie beachten müssen und vermeiden dadurch Fehler, die manchmal nur mit viel Aufwand wieder zu beheben sind.

Bewahren Sie die Anleitung sorgfältig auf, damit Sie später bei eventuellen Störungen die Funktionsfähigkeit wieder herstellen können. Sollten Sie die Pendelzugsteuerung an eine andere Person weitergeben, so geben Sie auch die Anleitung mit.

1.1. Packungsinhalt

- 1 fertig aufgebaute und geprüfte Platine PZS-2.2 (Artikel-Nr. 51-02126-01) oder
1 Pendelzugsteuerung PZS-2.2 im Gehäuse (Artikel-Nr. 51-02127-01)
- 3 Jumper (Kurzschluss-Stecker)

1.2. Zubehör

Spannungsversorgung

Zur gemeinsamen Versorgung der Pendelzugsteuerung PZS-2.2, der Gleise der Pendelstrecke, der Weiche und angeschlossener Signale benötigen Sie einen Modellbahntrafo oder ein Netzteil mit **fester** Ausgangsspannung. Die Ausgangsspannung muss mindestens zum Schalten der Weiche ausreichen. Empfohlene Ausgangsspannung:

Nenngröße	Z	N/TT	H0	0, 1, 2
Gleichspannung	12 V	14–16 V	18–20 V	20–22 V
Wechselspannung	10 V	12 V	16 V	18 V

Anschlussleitungen

Zur Herstellung der Anschlüsse ist die Verwendung von Litze empfehlenswert. Litzen bestehen aus mehreren dünnen Einzeldrähten und sind daher flexibler als starre Drähte mit gleichem Kupfer-Querschnitt. Empfohlener Querschnitt: $\geq 0,25 \text{ mm}^2$ für alle Anschlüsse.

Stopp-Dioden

Um zu verhindern, dass die Züge in den Endbahnhöfen über das Ende der Gleise hinausfahren, können Sie in die Gleise Stopp-Dioden einbauen. Sie können dafür Si-Allzweckdioden 1N400x (x=2..7) verwenden (z.B. Artikel-Nr. 83-11200-10).

Taster

Die Platine hat drei Schalteingänge (Stopp, Start, Nothalt), an die Sie Taster anschließen können. Verwenden Sie Taster in der Ausführung "1xSchließer" (z.B. Artikel-Nr. 84-5211x-10 oder 84-5212x-05).

Weiche

Für den abwechselnden Betrieb mit zwei Zügen müssen Sie am Endbahnhof A eine Weiche anschließen. Sie können eine Weiche mit Doppelspulen-Antrieb oder motorischem Antrieb direkt anschließen. Die Verwendung einer Weiche mit Servo-Antrieb ist nicht möglich.

1.3. Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Pendelzugsteuerung ist für den Einsatz in Modellbahn-Anlagen entsprechend den Angaben in der Anleitung vorgesehen. Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß und führt zum Verlust des Garantieanspruchs. Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört auch das Lesen, Verstehen und Befolgen aller Teile der Anleitung. Die Pendelzugsteuerung ist nicht dafür bestimmt, von Kindern unter 14 Jahren angeschlossen und eingesetzt zu werden.

1.4. Sicherheitshinweise



Beachten Sie:

Die Pendelzugsteuerung enthält integrierte Schaltkreise (ICs). Diese sind empfindlich gegen elektrostatische Aufladung. Berühren Sie daher diese Bauteile nicht, bevor Sie sich "entladen" haben. Dazu reicht z.B. ein Griff an einen Heizkörper.

Unsachgemäßer Gebrauch und Nichtbeachtung der Anleitung können zu unkalkulierbaren Gefährdungen führen. Beugen Sie diesen Gefahren vor, indem Sie die folgenden Maßnahmen durchführen:

- Setzen Sie die Pendelzugsteuerung nur in geschlossenen, sauberen und trockenen Räumen ein. Vermeiden Sie in der Umgebung Feuchtigkeit und Spritzwasser. Nach der Bildung von Kondenswasser warten Sie vor dem Einsatz zwei Stunden Akklimatisierungszeit ab.
- Trennen Sie die Pendelzugsteuerung von der Spannungsversorgung bevor Sie Verdrahtungsarbeiten durchführen.
- Versorgen Sie die Pendelzugsteuerung nur mit Kleinspannung gemäß Angabe in den technischen Daten. Verwenden Sie dafür ausschließlich geprüfte und zugelassene Transformatoren / Netzteile.
- Stecken Sie die Netzstecker von Transformatoren / Netzteilen nur in fachgerecht installierte und abgesicherte Schukosteckdosen.
- Achten Sie beim Herstellen elektrischer Verbindungen auf ausreichenden Leitungsquerschnitt.
- Eine Erwärmung der Pendelzugsteuerung im Betrieb ist normal und unbedenklich.
- Setzen Sie die Pendelzugsteuerung keiner hohen Umgebungstemperatur oder direkter Sonneneinstrahlung aus. Beachten Sie die Angaben zur maximalen Betriebstemperatur in den Technischen Daten.
- Prüfen Sie regelmäßig die Betriebssicherheit der Pendelzugsteuerung, z.B. auf Schäden an den Anschlusskabeln.
- Wenn Sie Beschädigungen feststellen oder Funktionsstörungen auftreten, trennen Sie sofort die Verbindung zur Spannungsversorgung. Senden Sie die PZS-2.2 zur Überprüfung ein.

2. Funktion

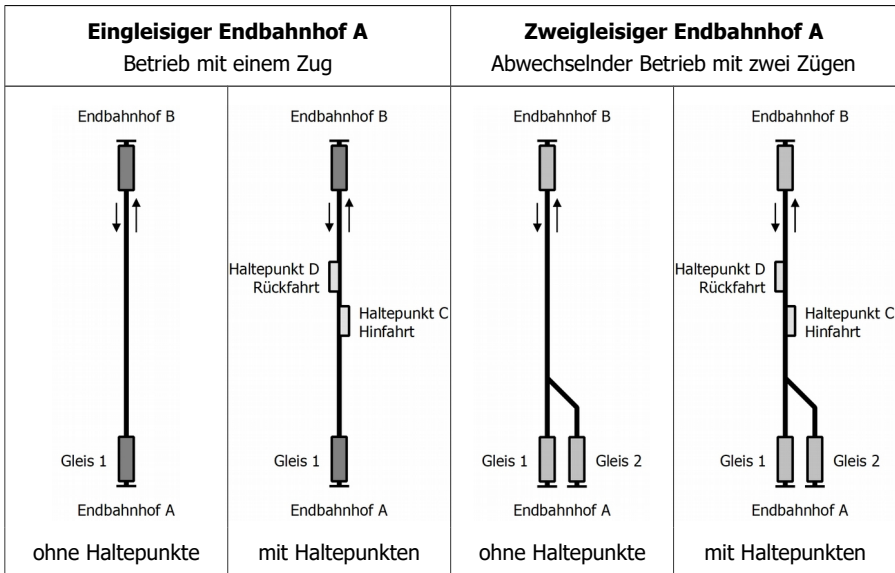
2.1. Ausbauvarianten der Pendelstrecke

Die Schaltung steuert den Pendelzugbetrieb zwischen zwei Endbahnhöfen einer analogen Gleichstrom-Modellbahnanlage. In der einfachsten Ausbauvariante erfolgt der Pendelbetrieb zwischen den beiden Endbahnhöfen mit einem Zug.

Optionale Ausbauten

Die Pendelstrecke, die von der PZS-2.2 gesteuert wird, kann erweitert werden durch:

- Anschluss einer Weiche und eines zweiten Gleises am Endbahnhof A. Damit ist der abwechselnde Pendelbetrieb von zwei Zügen möglich.
- Einrichtung eines Haltepunktes für die Fahrt vom Endbahnhof A zum Endbahnhof B ("Hinfahrt").
- Einrichtung eines Haltepunktes für die Fahrt vom Endbahnhof B zum Endbahnhof A ("Rückfahrt").



Individuelle Zusatzhalte

Die Pendelzugsteuerung hat zwei Schalteingänge ("Stopp" und "Start"). Werden sie kurz mit Masse verbunden, werden zusätzliche Halte ausgelöst bzw. beendet. Diese Zusatzhalte sind unabhängig vom automatisch ablaufenden Pendelzugbetrieb und können an beliebigen Stellen der Pendelstrecke ausgelöst werden.

An die Eingänge können Taster oder externe Schaltungen, die gegen Masse schalten, angeschlossen werden. Denkbar sind z.B. Kombinationen mit Reedkontakten, Lichtschranken oder komplexen Steuerungen. Damit können z.B. Signalhalte oder zusätzliche Haltepunkte im Verlauf der Pendelstrecke gesteuert werden.

2.2. Betrieb auf der Pendelstrecke

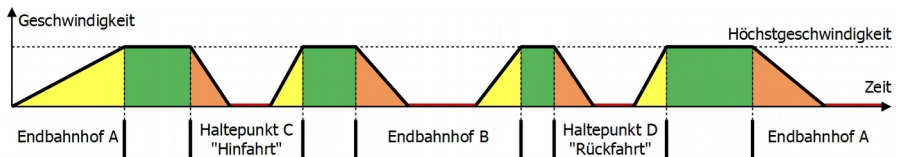
Der Pendelzugbetrieb zwischen den Endbahnhöfen bzw. den Endbahnhöfen und den Haltepunkten erfolgt automatisch. Das Abbremsen der Loks vor den Endbahnhöfen und den beiden Haltepunkten wird eingeleitet, sobald ein Gleisbesetzmelder, der im Baustein integriert ist, die Einfahrt einer Lok oder eines anderen Stromverbrauchers (z.B. eines beleuchteten Steuerwagens) in den betreffenden Streckenabschnitt meldet. Der weitere Ablauf (Bremsen, Halten und Anfahren) ist zeitgesteuert. Zwischen den Phasen Anfahren und Bremsen fährt die Lok mit der für sie eingestellten Höchstgeschwindigkeit.

Die Einstellungen erfolgen an Trimpmpotis auf der Platine, sie werden in einem IC gespeichert.

Einstellungen für die automatische Steuerung

Die Fahrt zwischen den Endbahnhöfen bzw. zwischen den Endbahnhöfen und den Haltepunkten verläuft jeweils in vier Phasen:

- **Anfahren** innerhalb der Anfahrdauer, die für den Abschnitt und die Lok eingestellt ist
- **freie Fahrt** mit der für die Lok eingestellten Höchstgeschwindigkeit
- **Bremsen** innerhalb der Bremsdauer, die für den Abschnitt und die Lok eingestellt ist
- **Halten** für die Haltezeit, die für den Abschnitt und die Lok eingestellt ist



Die Länge der Phasen Bremsen, Halten und Anfahren werden eingestellt:

- individuell für Endbahnhof A
- individuell für Endbahnhof B
- gemeinsam für die beiden Haltepunkte. Die Einstellungen für die Phasen "Bremsen" und "Anfahren" an den beiden Haltepunkten werden für die individuellen Zusatzhalte, die über die Schalteingänge gesteuert werden, übernommen.

Pendelbetrieb mit zwei Zügen

Die PZS-2.2 schaltet die Weiche am Endbahnhof A automatisch und die beiden Züge verkehren abwechselnd auf der Pendelstrecke.

Für den Betrieb mit zwei Loks werden die Höchstgeschwindigkeit für "freie Fahrt" sowie die Länge der Phasen Anfahren, Bremsen und Halten für die Endbahnhöfe und die Haltepunkte getrennt für jede der beiden Loks eingestellt.

Die Einstellungen werden beim Speichern den beiden Gleisen am Endbahnhof A zugeordnet. Die Loks müssen daher grundsätzlich vom gleichen Gleis starten, damit sie mit den für sie gespeicherten Einstellungen auf der Strecke verkehren.

2.3. Zusätzliche Anschlussmöglichkeiten

Nothalt

Mit einem kurzen Masseimpuls (z.B. mit einem Taster) am Eingang "Nothalt" der PZS-2.2 wird der Betrieb auf der Pendelstrecke sofort ohne Bremsverzögerung angehalten. Der Nothalt wird beendet, sobald der Eingang "Start" kurz mit Masse verbunden wird.

Ansteuerung von Signalen

Die PZS-2.2 hat Anschlüsse für ein 2-begriffiges Lichtsignal. Der Wechsel der Anzeige zwischen "Fahrt" und "Halt" erfolgt automatisch bei Einfahrt eines Zuges in einen der beiden Endbahnhöfe. Bei entsprechender Zuordnung der Anschlüsse können Sie Lichtsignale für beide Fahrrichtungen ansteuern.

Beim Betrieb mit zwei Zügen können parallel zur Weiche am Endbahnhof A Flügelsignale mit Doppelpulen-Antrieb für die beiden Gleise am Endbahnhof A angeschlossen werden.

2.4. Überstromschutz

Bei Überlast oder einem Kurzschluss am Gleis schaltet die PZS-2.2 automatisch ab, um die Schaltung, Gleise und Fahrzeuge vor Schäden zu schützen. Bevor der Pendelbetrieb wieder aufgenommen werden kann, muss die PZS-2.2 zwingend aus- und danach wieder eingeschaltet werden.

3. Die Pendelzugsteuerung anschließen

Pendelzugstrecke elektrisch von der Anlage trennen!

Die Pendelzugstrecke muss elektrisch vollständig von der übrigen Anlage getrennt sein. Besteht eine elektrische Verbindung zu Teilen der übrigen Anlage, kann die PZS-2.2 durch Ausgleichsströme irreparabel beschädigt werden.

Entstör-Kondensatoren entfernen!

Entfernen Sie evt. vorhandene Entstör-Kondensatoren an den Gleisen der Pendelzugstrecke. Diese können den Betrieb massiv stören.

3.1. Die Pendelzugstrecke in Abschnitte unterteilen

Die Halte an den Endbahnhöfen und den beiden Haltepunkten werden ausgelöst, nachdem ein Zug in den zugehörigen Streckenabschnitt eingefahren ist **und** der in der PZS-2.2 integrierte Gleisbesetzmelder die Einfahrt der Lok oder eines anderen Stromverbrauchers (z.B. eines beleuchteten Steuerwagens) festgestellt hat. Um einen neuen Abschnitt zu definieren, müssen Sie eine Schiene dort durchtrennen, wo die Bremsphase beginnen soll.

Sie müssen die Pendelzugstrecke wie folgt in Abschnitte unterteilen:

- mindestens: Endbahnhof A und Endbahnhof B
- optional: zusätzliches (zweites) Gleis an Endbahnhof A
- optional: Haltepunkt C und/oder Haltepunkt D

Teilen Sie die Streckenabschnitte so ein, dass die kompletten Züge innerhalb der Abschnitte zum Stehen kommen. Zwischen den Endbahnhöfen und den Haltepunkten liegt jeweils ein Abschnitt "freie Strecke", in dem die Lok mit der eingestellten Höchstgeschwindigkeit fährt.

Ausführung der Trennstellen

Führen Sie die Trennstellen grundsätzlich sehr sorgfältig aus. Es ist empfehlenswert, die Trennstellen vor der Inbetriebnahme mit einem Multimeter zu überprüfen.

Trennstellen nicht überbrücken!

Wenn eine Trennstelle überbrückt wird (z.B. durch Verschieben der Gleise oder Metallspäne), erkennt die PZS-2.2 die Einfahrt eines Zuges in einen Abschnitt nicht und kann den Pendelzugbetrieb nicht wie vorgesehen steuern. Wird die Einfahrt in einen Endbahnhof nicht erkannt, wird der Zug nicht abgebremst. **Gefahr von Schäden an Fahrzeugen!**

Grundsätzlich gilt für die Ausführung der Trennstellen:

- 2-Leiter-Anlagen entsprechend NEM 631 (= Standard), bei denen die in Verkehrsrichtung rechte Schiene positiv ist: Bei diesen Anlagen muss die in in Verkehrsrichtung rechte Schiene getrennt werden, um einen neuen Abschnitt zu definieren (→ Abschnitt 3.2).
- 2-Leiter-Anlagen abweichend von NEM 631 (= Sonderfall, z.B. LGB), bei denen die in Verkehrsrichtung linke Schiene positiv ist. Bei diesen Anlagen muss die in Verkehrsrichtung linke Schiene getrennt werden, um einen neuen Abschnitt zu definieren (→ Abschnitt 3.3).

Beachten Sie, dass für die beiden Varianten (entsprechend NEM 631 und abweichend von NEM 631) unterschiedliche Anschlusspläne in der Anleitung vorhanden sind.

3.2. Anlagen entsprechend NEM 631

3.2.1. Eingleisiger Endbahnhof A | ohne Haltepunkte

entsprechend NEM 631

			Trenn- stelle
1	Versorgungsspannung	X	
2	Versorgungsspannung	X	
3	GND / Rückleiter Taster	O	
4	Weiche	---	
5	Weiche mit Doppelspulenantrieb (+) / Rückleiter für Lichtsignale	---	
6	Weiche	---	
7	Haltepunkt D für Rückfahrt	---	
8	Endbahnhof A Gleis 2	---	
9	Endbahnhof A Gleis 1	X	A1
10	Stopp	O	
11	Start	O	
12	Nothalt	O	
13	Lichtsignal Stellung 1	O	
14	Lichtsignal Stellung 2	O	
15	Haltepunkt C für Hinfahrt	---	
16	Endbahnhof B	X	B
17	Endbahnhof B	X	B
18	Endbahnhof A	X	A1

X = notwendig | O = optional | --- entfällt bei dieser Anschlussvariante

3.2.2. Eingleisiger Endbahnhof A | mit Haltepunkten

entsprechend NEM 631

			Trenn- stelle
1	Versorgungsspannung	X	
2	Versorgungsspannung	X	
3	GND / Rückleiter Taster	O	
4	Weiche	---	
5	Weiche mit Doppelspulenantrieb (+) / Rückleiter für Lichtsignale	---	
6	Weiche	---	
7	Haltepunkt D für Rückfahrt	X	D
8	Endbahnhof A Gleis 2	---	
9	Endbahnhof A Gleis 1	X	A1
10	Stopp	O	
11	Start	O	
12	Nothalt	O	
13	Lichtsignal Stellung 1	O	
14	Lichtsignal Stellung 2	O	
15	Haltepunkt C für Hinfahrt	X	C
16	Endbahnhof B	X	B
17	Endbahnhof B	X	B
18	Endbahnhof A	X	A1

X = notwendig | O = optional | --- entfällt bei dieser Anschlussvariante

3.2.3. Zweigleisiger Endbahnhof A | ohne Haltepunkte

entsprechend NEM 631

			Trennstelle
1	Versorgungsspannung	X	
2	Versorgungsspannung	X	
3	GND / Rückleiter Taster	O	
4	Weiche	X	
5	Weiche mit Doppelspulantrieb (+) / Rückleiter für Lichtsignale	X*	
6	Weiche	X	
7	Haltepunkt D für Rückfahrt	---	
8	Endbahnhof A Gleis 2	X	A2
9	Endbahnhof A Gleis 1	X	A1
10	Stopp	O	
11	Start	O	
12	Nothalt	O	
13	Lichtsignal Stellung 1	O	
14	Lichtsignal Stellung 2	O	
15	Haltepunkt C für Hinfahrt	---	
16	Endbahnhof B	X	B
17	Endbahnhof B	X	B
18	Endbahnhof A	X	A1/A2

X = notwendig | O = optional | --- entfällt bei dieser Anschlussvariante
 X* entfällt bei einer Weiche mit motorischem Antrieb (→ Abschnitt 3.5)

3.2.4. Zweigleisiger Endbahnhof A | mit Haltepunkten

entsprechend NEM 631

			Trennstelle
1	Versorgungsspannung	X	
2	Versorgungsspannung	X	
3	GND / Rückleiter Taster	O	
4	Weiche	X	
5	Weiche mit Doppelspulenantrieb (+) / Rückleiter für Lichtsignale	X*	
6	Weiche	X	
7	Haltepunkt D für Rückfahrt	X	D
8	Endbahnhof A Gleis 2	X	A2
9	Endbahnhof A Gleis 1	X	A1
10	Stopp	O	
11	Start	O	
12	Nothalt	O	
13	Lichtsignal Stellung 1	O	
14	Lichtsignal Stellung 2	O	
15	Haltepunkt C für Hinfahrt	X	C
16	Endbahnhof B	X	B
17	Endbahnhof B	X	B
18	Endbahnhof A	X	A1/A2

X = notwendig | O = optional | --- entfällt bei dieser Anschlussvariante
 X* entfällt bei einer Weiche mit motorischem Antrieb (→ Abschnitt 3.5)

3.3. Anlagen abweichend von NEM 631

3.3.1. Eingleisiger Endbahnhof A | ohne Haltepunkte

abweichend von NEM 631

			Trenn- stelle
1	Versorgungsspannung	X	
2	Versorgungsspannung	X	
3	GND / Rückleiter Taster	O	
4	Weiche	---	
5	Weiche mit Doppelpulenantrieb (+) / Rückleiter für Lichtsignale	---	
6	Weiche	---	
7	Haltepunkt D für Rückfahrt	---	
8	Endbahnhof A Gleis 2	---	
9	Endbahnhof A Gleis 1	X	A1
10	Stopp	O	
11	Start	O	
12	Nothalt	O	
13	Lichtsignal Stellung 1	O	
14	Lichtsignal Stellung 2	O	
15	Haltepunkt C für Hinfahrt	---	
16	Endbahnhof B	X	B
17	Endbahnhof B	X	B
18	Endbahnhof A	X	A1

X = notwendig | O = optional | --- entfällt bei dieser Anschlussvariante

3.3.2. Einleisiger Endbahnhof A | mit Haltepunkten

abweichend von NEM 631

			Trenn- stelle
1	Versorgungsspannung	X	
2	Versorgungsspannung	X	
3	GND / Rückleiter Taster	O	
4	Weiche	---	
5	Weiche mit Doppelspulantrieb (+) / Rückleiter für Lichtsignale	---	
6	Weiche	---	
7	Haltepunkt D für Rückfahrt	X	D
8	Endbahnhof A Gleis 2	---	
9	Endbahnhof A Gleis 1	X	A1
10	Stopp	O	
11	Start	O	
12	Nothalt	O	
13	Lichtsignal Stellung 1	O	
14	Lichtsignal Stellung 2	O	
15	Haltepunkt C für Hinfahrt	X	C
16	Endbahnhof B	X	B
17	Endbahnhof B	X	B
18	Endbahnhof A	X	A1

X = notwendig | O = optional | --- entfällt bei dieser Anschlussvariante

3.3.3. Zweigleisiger Endbahnhof A | ohne Haltepunkte

abweichend von NEM 631

			Trennstelle
1	Versorgungsspannung	X	
2	Versorgungsspannung	X	
3	GND / Rückleiter Taster	O	
4	Weiche	X	
5	Weiche mit Doppelspulantrieb (+) / Rückleiter für Lichtsignale	X*	
6	Weiche	X	
7	Haltepunkt D für Rückfahrt	---	
8	Endbahnhof A Gleis 2	X	A2
9	Endbahnhof A Gleis 1	X	A1
10	Stopp	O	
11	Start	O	
12	Nothalt	O	
13	Lichtsignal Stellung 1	O	
14	Lichtsignal Stellung 2	O	
15	Haltepunkt C für Hinfahrt	---	
16	Endbahnhof B	X	B
17	Endbahnhof B	X	B
18	Endbahnhof A	X	A1/A2

X = notwendig | O = optional | --- entfällt bei dieser Anschlussvariante
 X* entfällt bei einer Weiche mit motorischem Antrieb (→ Abschnitt 3.5)

3.3.4. Zweigleisiger Endbahnhof A | mit Haltepunkten

abweichend von NEM 631

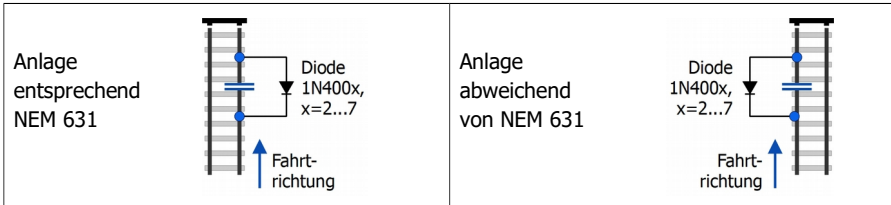
			Trenn- stelle
1	Versorgungsspannung	X	
2	Versorgungsspannung	X	
3	GND / Rückleiter Taster	O	
4	Weiche	X	
5	Weiche mit Doppelspulenantrieb (+) / Rückleiter für Lichtsignale	X*	
6	Weiche	X	
7	Haltepunkt D für Rückfahrt	X	D
8	Endbahnhof A Gleis 2	X	A2
9	Endbahnhof A Gleis 1	X	A1
10	Stopp	O	
11	Start	O	
12	Nothalt	O	
13	Lichtsignal Stellung 1	O	
14	Lichtsignal Stellung 2	O	
15	Haltepunkt C für Hinfahrt	X	C
16	Endbahnhof B	X	B
17	Endbahnhof B	X	B
18	Endbahnhof A	X	A1/A2

X = notwendig | O = optional | --- entfällt bei dieser Anschlussvariante
X* entfällt bei einer Weiche mit motorischem Antrieb (→ Abschnitt 3.5)

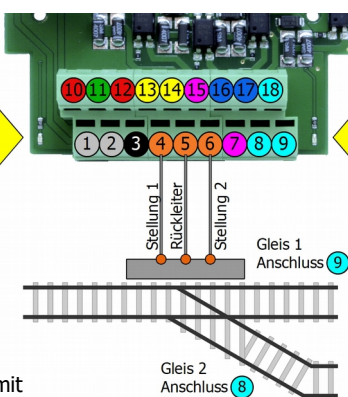
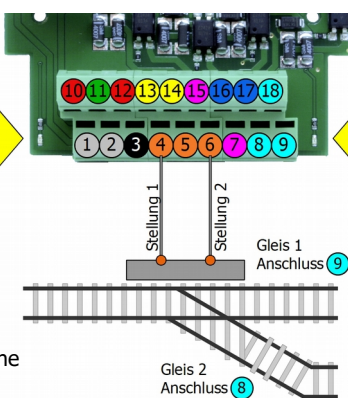
3.4. Stopp-Dioden anschließen

Um zu verhindern, dass die Züge in den Endbahnhöfen über das Ende der Gleise hinausfahren, ist es ratsam, in die Gleise zusätzliche Stopp-Dioden einzubauen.

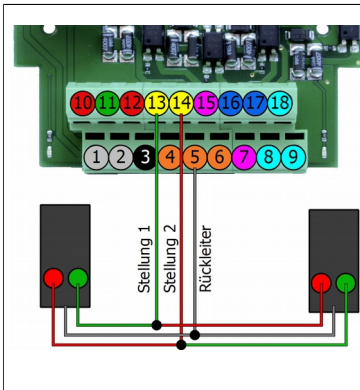
Schließen Sie die Dioden (z.B. Si-Allzweckdioden 1N400x, x=2...7) entsprechend den Zeichnungen an. Führen Sie die Trennstelle so aus, dass alle den Motor antreibenden Stromabnehmer die Trennstelle überquert haben, bevor der Zug das Ende des Gleises erreicht.



3.5. Weiche anschließen

<p>LED 1 Gleis 1</p>  <p>LED 2 Gleis 2</p> <p>Weiche mit Doppelspulenantrieb</p>	<p>Wenn Sie den Endbahnhof A zweigleisig ausführen, schließen Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ eine Weiche mit Doppelspulenantrieb an die Anschlüsse 4, 5 und 6 oder ▪ eine motorische Weiche an die Anschlüsse 4 und 6 an. <p>Eine Weiche mit Servoantrieb ist nicht geeignet.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>! Weichenstellung prüfen! Überprüfen Sie bei der ersten Inbetriebnahme, ob die Weiche richtig gestellt wird. Auf der Platine zeigt eine LED an, welches der beiden Gleise für die Ausfahrt einer Lok eingeschaltet ist. Falls nötig, müssen Sie die Weichenanschlüsse 4 und 6 tauschen.</p> </div> <p>Parallel zur Weiche können Sie Flügelsignale mit Doppelspulenantrieb für die beiden Gleise anschließen.</p> <p>Die Weiche (und das Flügelsignal) werden von der PZS-2.2 mit Spannung versorgt.</p>
<p>LED 1 Gleis 1</p>  <p>LED 2 Gleis 2</p> <p>Motorische Weiche</p>	

3.6. Lichtsignale anschließen

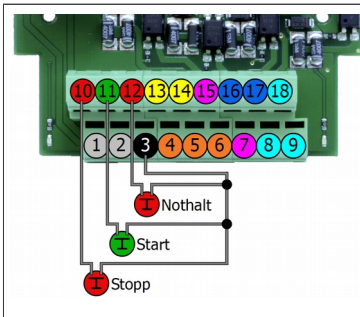


Sie können an die Anschlüsse 13 und 14 zweibegriffige Lichtsignale anschließen. Verbinden Sie den Rückleiter mit Anschluss 5 der PZS-2.2.

Der Wechsel der Anzeige zwischen "Fahrt" und "Halt" erfolgt automatisch bei Einfahrt eines Zuges in einen der beiden Endbahnhöfe. Bei entsprechender Zuordnung der Anschlüsse können Sie Lichtsignale für beide Fahrrichtungen ansteuern.

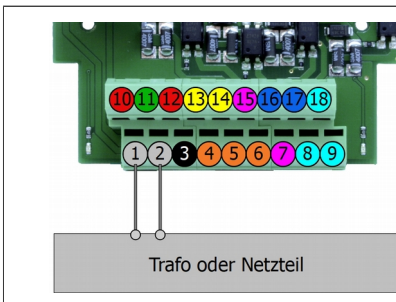
Das Lichtsignal wird von der PZS-2.2 mit Spannung versorgt.

3.7. Taster anschließen



Verwenden Sie Taster oder Schaltungen, deren Ausgänge gegen Masse schalten, wenn Sie den Pendelbetrieb an weiteren (beliebigen) Stellen der Strecke für zusätzliche Halte unterbrechen wollen. Der Anschluss eines Nothalt-Tasters ist empfehlenswert, um den Betrieb im Notfall unmittelbar ohne Bremsphase anzuhalten. Die Taster werden von der PZS-2.2 mit Spannung versorgt.

3.8. Versorgungsspannung anschließen



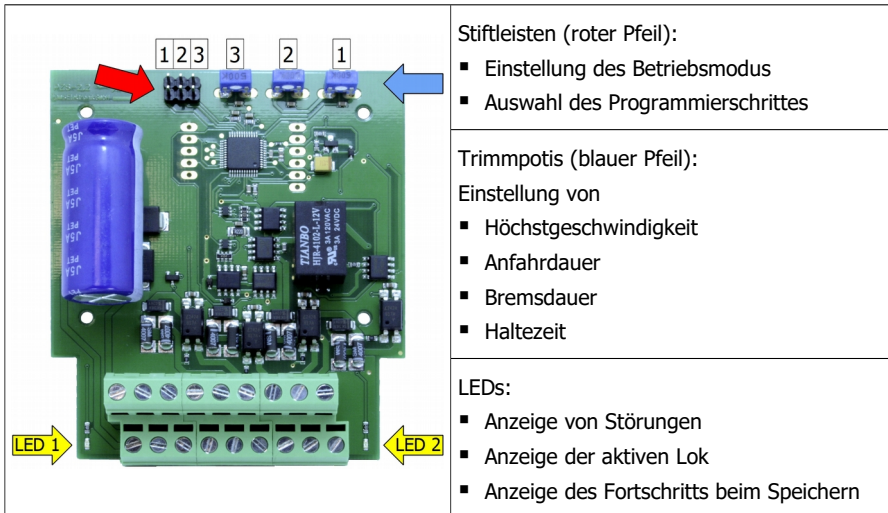
Verwenden Sie als Spannungsversorgung für die Schaltung und die Pendelstrecke einen Modellbahntrafo oder ein Netzteil mit **fester** Ausgangsspannung. Die erforderliche Ausgangsspannung hängt von der Nenngröße und dem Bedarf der angeschlossenen Weichen ab. (→ Tabelle "Empfohlene Ausgangsspannung" Abschnitt 1.2).

! Verwenden Sie den Trafo **nicht** für die Versorgung von anderen Schaltungen, die in irgendeiner Weise mit den Schienen verbunden sind. Durch Ausgleichsströme kann es sonst zu irreparablen Schäden am Baustein kommen.

4. Einstellungen und Betrieb

Auf der Platine befinden sich Stiftleisten, auf die zur Auswahl des Betriebsmodus und der Programmierschritte Jumper (Kurzschluss-Stecker) aufgesteckt werden. Um die Steuerung an die individuellen Erfordernisse anzupassen, müssen die Einstellungen der Trimpotis mit Hilfe eines kleinen Schraubendrehers verändert werden. Die Einstellungen werden in einem IC gespeichert, nachdem der Eingang "Stopp" mit Masse verbunden wurde.

Wenn Ihre PZS-2.2 in ein Gehäuse eingebaut ist, müssen Sie den Gehäusedeckel entfernen, um an die Stiftleisten und die Trimpotis heranzukommen.



4.1. Inbetriebnahme

! Enden der Gleise sichern!

Wenn die Pendelzugstrecke in Stumpfgleisen endet, müssen Sie vor der Inbetriebnahme und dem Programmieren die Enden der Gleise so sichern, dass Fahrzeuge das Gleisende auch bei hohen Geschwindigkeiten nicht überfahren können. **Gefahr von Schäden an Fahrzeugen!**

Es ist empfehlenswert, an den Gleisenden Stopp-Dioden einzubauen (→ Abschnitt 3.4).

Führen Sie einen Probetrieb durch, nachdem Sie die Streckenabschnitte eingerichtet und an die PZS-2.2 angeschlossen haben. Sie überprüfen damit, ob alle Anschlüsse korrekt ausgeführt sind und der automatische Pendelzugbetrieb wie vorgesehen abläuft. Mit den Werkseinstellungen entspricht die maximale Fahrspannung auf freier Strecke etwa 50 % der Ausgangsspannung des Trafos / Netzteils.

Es ist empfehlenswert, individuelle Zusatzhalte, die über die Schalteingänge der PZS-2.2 gesteuert werden, erst dann einzurichten, wenn der automatische Pendelbetrieb störungsfrei läuft.

Betriebsart einstellen

Bevor Sie die PZS-2.2 einschalten, müssen Sie einstellen, ob der Pendelzugbetrieb mit einem Zug oder abwechselnd mit zwei Zügen durchgeführt wird.

 <p>kein Jumper</p>	<p>Betrieb mit zwei Zügen</p> <p>Die Züge starten abwechselnd von Gleis 1 und Gleis 2 am Endbahnhof A. Die Weiche am Endbahnhof A wird entsprechend geschaltet.</p>
 <p>Jumper auf Stiftleiste 1</p>	<p>Betrieb mit einem Zug</p> <p>Ein eventuell vorhandenes zweites Gleis am Endbahnhof A und die Weiche am Endbahnhof A werden nicht gesteuert.</p>

Lok(s) aufgleisen

Wenn beide Endbahnhöfe Ihrer Pendelzugstrecke eingleisig ausgeführt sind, können Sie die Lok an einer beliebigen Stelle der Anlage aufgleisen. Die PZS-2.2 erkennt, in welchem Bereich der Strecke die Lok sich befindet und steuert den Pendelbetrieb entsprechend.

Wenn Sie am Endbahnhof A zwei Gleise angeschlossen haben, muss zwingend beim Einschalten der PZS-2.2 eine Lok auf einem dieser beiden Gleise stehen. Die andere Lok kann an einer beliebigen anderen Stelle der Anlage aufgegleist werden.

! Beachten Sie:

Der maximale Strom des Zuges auf der Pendelzugstrecke (einschließlich aller Verbraucher wie z.B. Wagenbeleuchtungen) darf 2.000 mA betragen. Wird der maximale Strom überschritten, schaltet die integrierte Sicherung die Schaltung ab. Im schlimmsten Fall können auch Bauteile auf der Schaltung beschädigt werden.

Weichenstellung prüfen

Nach dem Einschalten der PZS-2.2 startet unmittelbar der Pendelbetrieb. Eine der beiden LEDs auf der Platine leuchtet solange sich die zugehörige Lok auf der Pendelstrecke befindet (LED 1 für Lok von Gleis 1, LED 2 für Lok von Gleis 2).

! Beachten Sie:

Beobachten Sie bei der ersten Inbetriebnahme, ob die PZS-2.2 die Weiche richtig stellt, sobald eine Lok von einem Gleis im Endbahnhof A startet. Auf der Platine zeigt eine LED an, welches der beiden Gleise für die Ausfahrt einer Lok eingeschaltet ist.

Falls erforderlich, müssen Sie die Weichenanschlüsse 4 und 6 tauschen.


4.2. Programmiermodus

Die Einstellungen werden individuell für jede Lok in vier Programmierschritten gemacht:


- Höchstgeschwindigkeit
- Anfahr-Dauer
- Haltezeit
- Bremsdauer

Die Länge der Phasen Anfahren, Halten und Bremsen wird jeweils separat für die beiden Endbahnhöfe und gemeinsam für die beiden Haltepunkte an Trimpotis eingestellt. Die Einstellungen werden in einem IC gespeichert. Nach dem Speichern hat die Stellung der Potis keine Auswirkung mehr.

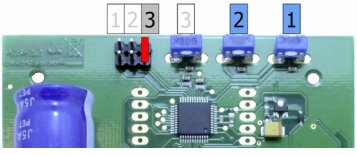
4.2.1. Vorbereitungen

Gehäusedeckel abnehmen	Wenn Ihre PZS-2.2 in ein Gehäuse eingebaut ist, müssen Sie den Gehäusedeckel entfernen, da Sie während der Programmierung die Einstellung der Trimpotis verändern und Jumper umstecken müssen.
 Potis auf Linksanschlag	Stellen Sie vor dem erstmaligen Programmieren der PZS-2.2 und nach einem Reset alle Potis auf Linksanschlag. Sie stellen damit die niedrigst mögliche Höchstgeschwindigkeit und die kürzest möglichen Phasenlängen für Anfahren, Halten und Bremsen ein. Andernfalls kann es passieren, dass die Lok(s) beim Einschalten der PZS-2.2 mit hoher Geschwindigkeit losrast/losrasen.
Gleise an den Endbahnhöfen sichern	Prüfen Sie, ob Stumpfgleise an den Endbahnhöfen ausreichend gesichert sind (z.B. durch Stopp-Dioden → Abschnitt 3.4).
Für Betrieb mit zwei Zügen: Startgleise festlegen	Die Einstellung der Höchstgeschwindigkeit und der Phasenlängen für Anfahren, Halten und Bremsen einer Lok wird für ein bestimmtes Startgleis gespeichert. Legen Sie daher fest, von welchem Gleis die Lok beim Beginn des Pendelbetriebs starten soll, bevor Sie die Fahreigenschaften der Loks einstellen. Wenn Sie eine Lok im Betrieb von einem anderen Gleis starten als dem, das Sie bei der Einstellung der Fahreigenschaften gewählt haben, fährt die Lok nicht mit "ihren" Eigenschaften, sondern mit denen einer anderen Lok.
Lok(s) aufgleisen und warm laufen lassen	Stellen Sie die Lok am Endbahnhof A auf das Gleis bzw. bei einer Pendelstrecke mit zwei Gleisen am Endbahnhof A die beiden Loks auf die Gleise am Endbahnhof A. Führen Sie einen Probetrieb mit den Werkseinstellungen aus. Machen Sie die Einstellungen erst, nachdem die Lok einige Runden gefahren (und der Motor warm) ist.
PZS-2.2 ausschalten	Bevor Sie Jumper aufstecken, um einen Programmierschritt auszuwählen, trennen Sie die PZS-2.2 von der Spannungsversorgung.

4.2.2. Programmierung: Prinzipeller Ablauf

Jumper aufstecken	→ Auswahl des Programmierschrittes
<p>PZS-2.2 einschalten</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">  Auf die richtige Weichenstellung achten! </div>	<p>Der Pendelbetrieb startet unmittelbar nachdem die Spannungsversorgung für die PZS-2.2 eingeschaltet wurde.</p> <p>Pendelstrecke mit einem Gleis am Endbahnhof A: Die Lok fährt auf der Pendelstrecke hin und her, LED 1 leuchtet.</p> <p>Pendelstrecke mit zwei Gleisen am Endbahnhof A: LED 1 und LED 2 leuchten jeweils solange wie sich die zugehörige Lok auf der Strecke befindet (LED1 für Lok von Gleis 1, LED 2 für Lok von Gleis 2).</p> <p>Programmierschritt 1: Die beiden Loks fahren abwechselnd auf der Pendelstrecke hin und her.</p> <p>Programmierschritt 2 bis 4: Eine der beiden Loks fährt solange hin und her, bis die Einstellungen für diese Lok gespeichert wurden. Dann startet die zweite Lok mit der Pendelfahrt.</p> <p>Sie können die Lok auswählen, mit der die Pendelfahrt bei den Programmierschritten 2 bis 4 beginnen soll (→ Abschnitt 4.2.4).</p>
Potis einstellen	<p>→ Einstellung der Höchstgeschwindigkeit und der Phasenlängen für Anfahren, Bremsen und Halten</p> <p>Die Einstellungen an den Trimmpotis werden sofort übernommen. Bei einem Pendelzugbetrieb mit zwei Zügen gelten die Einstellungen nur für den Zug, der sich gerade auf der Strecke befindet.</p>
Eingang "Stopp" mit Masse verbinden bis die LEDs im Wechsel blinken	<p>→ Speichern der Einstellungen</p> <p>Der Betrieb auf der Pendelstrecke wird angehalten, sobald der Eingang "Stopp" mit Masse verbunden wurde. Nach dem Speichern der Einstellungen setzt die Lok ihre Pendelfahrt bis zum Endbahnhof A fort.</p> <p>Bei einem Pendelzugbetrieb mit zwei Zügen werden nur die Einstellungen für den Zug übernommen, der sich gerade auf der Strecke befindet.</p>
PZS-2.2 ausschalten	<p>→ Programmierschritt beenden</p> <p>Sobald die LEDs aufgehört haben im Wechsel zu blinken, sind die Einstellungen gespeichert. Trennen Sie die PZS-2.2 von der Spannungsversorgung, bevor Sie die Jumper für die Auswahl eines anderen Programmierschrittes oder den Normalbetrieb umstecken.</p>

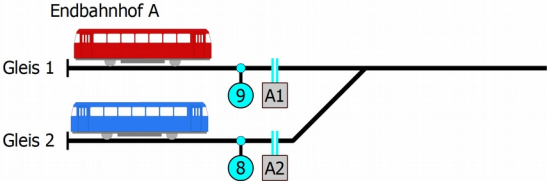
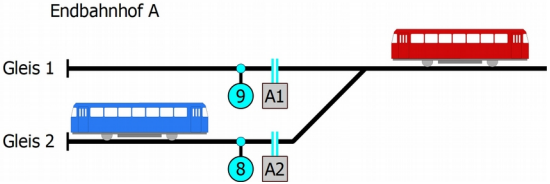
4.2.3. Programmierschritt 1: Höchstgeschwindigkeit einstellen

 <p>Jumper auf Stiftleiste 3</p> <p>Pendelbetrieb mit zwei Loks: Nach dem Einschalten der PZS-2.2 fahren die beiden Loks im Wechsel.</p>	<p>Einstellung der Höchstgeschwindigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lok 1 (Start von Gleis 1): Trimpptoti 1 ▪ Lok 2 (Start von Gleis 2): Trimpptoti 2 <p>Zum Speichern Eingang "Stopp" mit Masse verbinden bis die LEDs im Wechsel blinken!</p> <p>Speichern beim Betrieb mit zwei Loks: Um die Einstellungen für eine Lok zu speichern, muss der Eingang "Stopp" mit Masse verbunden werden, solange die Lok sich auf der Pendelstrecke befindet!</p>
---	---

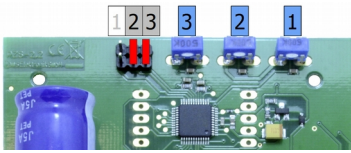
4.2.4. Auswahl einer Lok für Programmierschritte 2 bis 4

Wenn beide Loks beim Einschalten der Pendelzugsteuerung im Endbahnhof A stehen, beginnt grundsätzlich die (blaue) Lok von Gleis 2 (Anschluss 8 der PZS-2.2) mit der Pendelfahrt. Nach dem Speichern der Einstellungen für die blaue Lok startet automatisch der Pendelbetrieb mit der roten Lok, so dass dann für diese Lok die Einstellungen verändert und gespeichert werden können.

Wenn nur für die (rote) Lok von Gleis 1 (Anschluss 9 der PZS-2.2) die Programmierschritte 2, 3 oder 4 ausgeführt werden sollen, müssen Sie die (rote) Lok vor dem Einschalten der Pendelzugsteuerung außerhalb des Endbahnhofs A aufgleisen. Nach dem Einschalten der PZS-2.2 beginnt dann die (rote) Lok mit der Pendelfahrt. Nach dem Speichern der Einstellungen für die rote Lok beginnt automatisch der Pendelbetrieb mit der blauen Lok. Wenn Sie für die blaue Lok die Einstellungen nicht verändern wollen, schalten Sie die PZS-2.2 ab, ohne vorher zu speichern.

<p>Endbahnhof A</p> 	<p>Start der Pendelfahrt mit der (blauen) Lok von Gleis 2 für die Programmierschritte 2 bis 4</p>
<p>Endbahnhof A</p> 	<p>Start der Pendelfahrt mit der (rotem) Lok von Gleis 1 für die Programmierschritte 2 bis 4</p>

4.2.5. Programmierschritt 2: Anfahrdauer einstellen



Jumper auf Stiftleisten **2** und **3**

Pendelbetrieb mit zwei Loks:

Nach dem Einschalten der PZS-2.2 fährt zunächst nur eine Lok hin und her. Die zweite startet erst nach dem Speichern der Einstellungen für die erste.

Einstellung der Anfahrdauer:

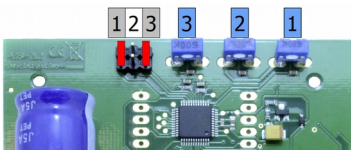
- Endbahnhof A: Trimpoti 1
- beide Haltepunkte und manuelle Zusatzhalte: Trimpoti 2
- Endbahnhof B: Trimpoti 3

Zum Speichern Eingang "Stopp" mit Masse verbinden bis die LEDs im Wechsel blinken!

Speichern beim Betrieb mit zwei Loks:

Es werden die Einstellungen für die Lok gespeichert, die gerade hin und her fährt. Nach dem Speichern der Einstellungen startet der Pendelbetrieb mit der anderen Lok, sobald die erste Lok wieder im Endbahnhof A angekommen ist.

4.2.6. Programmierschritt 3: Bremsdauer einstellen



Jumper auf Stiftleisten **1** und **3**

Pendelbetrieb mit zwei Loks:

Nach dem Einschalten der PZS-2.2 fährt zunächst nur eine Lok hin und her. Die zweite startet erst nach dem Speichern der Einstellungen für die erste.

Einstellung der Bremsdauer:

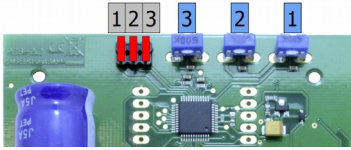
- Endbahnhof A: Trimpoti 1
- beide Haltepunkte und manuelle Zusatzhalte: Trimpoti 2
- Endbahnhof B: Trimpoti 3

Zum Speichern Eingang "Stopp" mit Masse verbinden bis die LEDs im Wechsel blinken!

Speichern beim Betrieb mit zwei Loks:

Es werden die Einstellungen für die Lok gespeichert, die gerade hin und her fährt. Nach dem Speichern der Einstellungen startet der Pendelbetrieb mit der anderen Lok, sobald die erste Lok wieder im Endbahnhof A angekommen ist.

4.2.7. Programmierschritt 4: Haltezeit einstellen



Jumper auf Stiftleisten 1 2 und 3

Pendelbetrieb mit 2 Loks:

Nach dem Einschalten der PZS-2.2 fährt zunächst nur eine Lok hin und her. Die zweite startet erst nach dem Speichern der Einstellungen für die erste.

Einstellung der Haltezeit:

- Endbahnhof A: Trimpoti 1
- beide Haltepunkte: Trimpoti 2
- Endbahnhof B: Trimpoti 3

Beachten Sie: Um den Zeitaufwand für das Einstellen der Haltezeit zu verringern, ist die Haltezeit im Programmiermodus um den Faktor 10 verkürzt. Im Betrieb ist die Haltezeit folglich 10 mal so lang wie bei der Programmierung.

Die Haltezeit für alle Bahnhöfe und Haltepunkte kann zusätzlich um den Faktor 10 verlängert werden.

→ Abschnitt 4.3

Zum Speichern Eingang "Stopp" mit Masse verbinden bis die LEDs im Wechsel blinken!

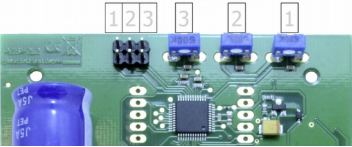
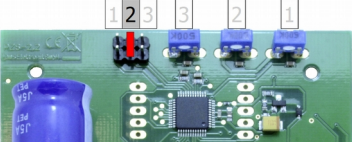
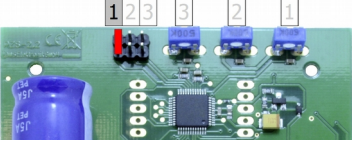
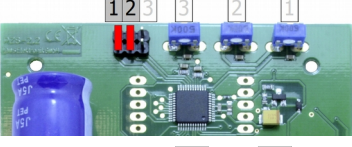
Speichern beim Betrieb mit zwei Loks:

Es werden die Einstellungen für die Lok gespeichert, die gerade hin und her fährt. Nach dem Speichern der Einstellungen startet der Pendelbetrieb mit der anderen Lok, sobald die erste Lok wieder im Endbahnhof A angekommen ist.

4.3. Normalbetrieb

Einstellung des Betriebsmodus

Nachdem Sie alle erforderlichen Einstellungen gemacht haben, müssen Sie für den Normalbetrieb den gewünschten Betriebsmodus einstellen. Sie können die Haltezeiten an den Endbahnhöfen und den Haltepunkten um den Faktor 10 verlängern, indem Sie einen Jumper auf die Stiftleiste 2 stecken. Beachten Sie, dass die Haltezeiten im Betrieb bereits 10mal länger sind als die Haltezeiten während der Programmierung in Programmschritt 4.

 <p>kein Jumper</p>	<p>Betrieb mit zwei Zügen</p> <p>Die Züge starten abwechselnd von Gleis 1 und Gleis 2 am Endbahnhof A. Die Weiche am Endbahnhof A wird entsprechend geschaltet.</p>
 <p>Jumper auf Stiftleiste 2</p>	<p>Betrieb mit zwei Zügen</p> <p>+ Verlängerung der Haltezeit an allen Bahnhöfen und Haltepunkten um Faktor 10 maximale Haltezeitdauer: 410 Sekunden (= 6,8 Minuten)</p>
 <p>Jumper auf Stiftleiste 1</p>	<p>Betrieb mit einem Zug</p> <p>Ein evt. vorhandenes zweites Gleis am Endbahnhof A und die Weiche am Endbahnhof A werden nicht gesteuert.</p>
 <p>Jumper auf Stiftleiste 1 und 2</p>	<p>Betrieb mit einem Zug</p> <p>+ Verlängerung der Haltezeit an allen Bahnhöfen und Haltepunkten um Faktor 10 maximale Haltezeitdauer: 410 Sekunden (= 6,8 Minuten)</p>

Überlastsicherung

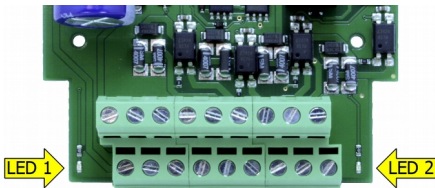
! Beachten Sie:

Der maximale Strom des Zuges auf der Pendelzugstrecke (einschließlich aller Verbraucher wie z.B. Wagenbeleuchtungen) darf max. 2.000 mA betragen. Wird der maximale Strom überschritten (Überlast, Kurzschluss), schaltet die Steuerung den Strom für die Pendelstrecke ab und die beiden LEDs blinken schnell.

Bevor Sie den Pendelbetrieb nach der Beseitigung des Kurzschlusses oder der Verringerung des Stromverbrauchs erneut starten können, müssen Sie die PZS-2.2 einmal aus- und danach wieder einschalten.

LED-Anzeigen

Die beiden LEDs auf der Platine zeigen Betriebszustände und Störungen an.



LED 1 oder LED 2 leuchtet	→ LED 1: Zug aus Gleis 1 (Anschluss 9) aktiv → LED 2: Zug aus Gleis 2 (Anschluss 8) aktiv
Wechselblinken der beiden LEDs	→ Einstellungen aus Programmierschritten 1 bis 4 werden gespeichert (nachdem während eines Programmierschrittes eine Masseverbindung an Taster "Stopp" bestand).
Schnelles Blinken der LEDs	→ Überlast / Kurzschluss auf den Gleisen Bevor Sie den Pendelbetrieb nach der Beseitigung des Kurzschlusses oder der Verringerung des Stromverbrauchs erneut starten können, müssen Sie die PZS-2.2 einmal aus- und danach wieder einschalten.

4.4. Reset ausführen

Um die PZS-2.2 auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen, müssen Sie beim Einschalten der Pendelzugsteuerung den Eingang "Stopp" mit Masse verbinden (z.B. einen angeschlossenen Taster gedrückt halten). Sobald die beiden LEDs blinken, können Sie die Masseverbindung lösen. Nach 10-maligem Wechselblinken ist der Reset ausgeführt.

5. Checkliste zur Fehlersuche und Fehlerbehebung



Warnung:

Wenn Sie eine starke Wärmeentwicklung feststellen, trennen Sie sofort die Verbindung zur Versorgungsspannung. **Brandgefahr!**

Mögliche Ursachen:

- Ein oder mehrere Anschlüsse sind fehlerhaft. → Überprüfen Sie die Anschlüsse.
- Die Schaltung ist defekt. → Schicken Sie die Pendelzugsteuerung zur Prüfung ein.

Kein Start des Pendelbetriebs

Der Pendelbetrieb startet nicht, obwohl die Pendelzugsteuerung korrekt angeschlossen und eingeschaltet ist.

Mögliche Ursachen:

- Die Lok oder eine der beiden Loks hat keinen ausreichenden Kontakt. → Prüfen Sie, ob die Lok(s) richtig aufgegleist ist/sind und die Räder ausreichend Kontakt haben.
- Beim Betrieb mit zwei Loks befindet sich keine der beiden Loks auf einem der beiden Gleise am Endbahnhof A. → Stellen Sie mindestens eine Lok auf eines der beiden Gleise im Endbahnhof A.
- Die PZS-2.2 hat den Strom für die Pendelstrecke wegen Überlast oder Kurzschluss abgeschaltet. Die LEDs auf der Platine blinken schnell. → Überprüfen Sie, ob an den Gleisen ein Kurzschluss anliegt oder der Stromverbrauch der Loks und Wagen mehr als 2.000 mA beträgt. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus. Beseitigen Sie den Kurzschluss und/oder die Überlast und schalten Sie die Spannungsversorgung wieder ein.

Kein Bremsen bei Einfahrt in einen Streckenabschnitt

Beim Erreichen des Streckenabschnittes "Endbahnhof" oder "Haltepunkt" bremst der Zug nicht ab, sondern fährt mit Höchstgeschwindigkeit weiter.

Mögliche Ursachen:

- Eine oder mehrere Trennstellen sind falsch angeordnet oder (versehentlich) überbrückt. → Überprüfen Sie die Anordnung der Trennstellen. Beachten Sie die unterschiedlichen Anschlusspläne für Anlagen entsprechend NEM 631 und abweichend von NEM 631.
- Einer oder mehrere Anschlüsse an die Schienen sind nicht korrekt ausgeführt oder falsch angeordnet. → Überprüfen Sie die Schienenanschlüsse. Beachten Sie die unterschiedlichen Anschlusspläne für Anlagen entsprechend NEM 631 und abweichend von NEM 631.

Kein rechtzeitiger Halt im Endbahnhof

Der Zug fährt am Endbahnhof gegen den Prellbock, obwohl eine Stopp-Diode eingebaut sind.

Mögliche Ursachen:

- Die Stopp-Diode ist falsch gepolt eingebaut. → Überprüfen Sie die Stopp-Diode und ändern Sie ggf. die Einbaurichtung.
- Die Stopp-Diode ist an der falschen Schiene angeschlossen. → Überprüfen Sie die Anordnung der Stopp-Diode und der Trennstelle. Beachten Sie die unterschiedlichen Anschlusspläne für Anlagen entsprechend NEM 631 und abweichend von NEM 631.

Unerwünschtes Fahrverhalten

Die Lok fährt / die Loks fahren nicht mit den eingestellten Fahreigenschaften.

Mögliche Ursachen:

- Beim Programmieren wurden die Einstellungen nicht richtig gespeichert. → Wiederholen Sie den oder die Programmierschritte für die Lok und achten Sie beim Speichern darauf, dass die Lok während des Speicherns im Pendelbetrieb ist.
- Bei Aufnahme des Pendelbetriebs mit zwei Loks sind die Loks nicht von dem ihnen zugewiesenen Startgleis im Endbahnhof A gestartet. Sie fahren daher mit den Einstellungen für eine andere Lok. → Schalten Sie die Spannungsversorgung aus. Bringen Sie alle Loks auf die ihnen zugewiesenen Startgleise und starten Sie erneut.

Die Lok erreicht nicht die eingestellte Höchstgeschwindigkeit.

Mögliche Ursache:

- Die Anfahrdauer ist so lang eingestellt, dass sie vor dem Erreichen des nächsten Streckenabschnitts (und dem Beginn der nächsten Bremsphase) noch nicht beendet ist. → Führen Sie für die Lok den Programmierschritt 3 erneut durch und verkürzen Sie die Anfahrphase.

5.1. Technische Hotline

Bei Rückfragen zum Einsatz Ihrer Pendelzugsteuerung hilft Ihnen unsere Technische Hotline (Telefonnummer und Mailadresse auf der letzten Seite).

5.2. Reparaturen

Sie können uns eine defekte Pendelzugsteuerung PZS-2.2 zur Prüfung / Reparatur einschicken (Adresse auf der letzten Seite). Bitte schicken Sie uns Ihre Einsendung nicht unfrei zu. Im Gewährleistungs- oder Garantiefall ersetzen wir Ihnen die regelmäßigen Versandkosten.

Bitte legen Sie Ihrer Einsendung bei:

- Kaufbeleg als Nachweis eines etwaigen Gewährleistungs- oder Garantieanspruchs
- kurze Fehlerbeschreibung
- die Anschrift, an die wir das Produkt / die Produkte zurücksenden sollen
- Ihre Email-Adresse und/oder eine Telefonnummer, unter der wir Sie bei Rückfragen erreichen können

Kosten

Die Prüfung eingeschickter Produkte ist für Sie kostenlos. Im Gewährleistungs- oder Garantiefall ist die Reparatur sowie die Rücksendung für Sie ebenfalls kostenlos.

Liegt kein Gewährleistungs- oder Garantiefall vor, stellen wir Ihnen die Kosten der Reparatur und die Kosten der Rücksendung in Rechnung. Wir berechnen für die Reparatur maximal 50 % des Neupreises laut unserer gültigen Preisliste.

Durchführung der Reparatur(en)

Mit der Einsendung des Produktes / der Produkte erteilen Sie uns den Auftrag zur Prüfung und Reparatur. Wir behalten uns vor, die Reparatur abzulehnen, wenn diese technisch nicht möglich oder unwirtschaftlich ist. Im Gewährleistungs- oder Garantiefall erhalten Sie dann kostenfrei Ersatz.

Kostenvoranschläge

Reparaturen, für die wir pro Artikel weniger als 25,00 € zuzüglich Versandkosten in Rechnung stellen, führen wir ohne weitere Rücksprache mit Ihnen aus. Sind die Reparaturkosten höher, setzen wir uns mit Ihnen in Verbindung und führen die Reparatur erst aus, wenn Sie den Reparaturauftrag bestätigt haben.

6. Technische Daten

Aus- und Eingänge

Ausgänge (Verwendung obligatorisch)	2 Ausgänge für den Anschluss der Streckenabschnitte Endbahnhof A Gleis 1 Endbahnhof B
Ausgänge (Verwendung optional)	3 Ausgänge für den Anschluss der Streckenabschnitte Endbahnhof A Gleis 2 Haltepunkt C Haltepunkt D 1 Anschluss für eine Weiche mit Doppelspulen-Antrieb oder mit motorischem Antrieb 1 Anschluss für ein 2-begriffiges Lichtsignal
Eingänge (Verwendung optional)	2 Eingänge für den Anschluss von externen Tastern (Stopp und Start) oder externen Schaltungen zum Auslösen und Beenden von individuellen Zusatzhalten 1 Eingang für den Anschluss eines Nothalt-Tasters

Elektrische Eigenschaften

Spannungsversorgung für die PZS-2.2 und die Pendelstrecke

Modellbahntrafo oder Netzteil mit **fester** Ausgangsspannung. Die Ausgangsspannung muss mindestens zum Schalten der Weiche ausreichen.

Empfohlene Ausgangsspannung:

Nenngröße	Z	N/TT	H0	0, 1, 2
Gleichspannung	12 V	14–16 V	18–20 V	20–22 V
Wechselspannung	10 V	12 V	16 V	18 V

Stromaufnahme der Schaltung ca. 50 mA (ohne externe Verbraucher)

Maximaler Ausgangsstrom für die Gleise der Pendelstrecke 2.000 mA

Maximaler Ausgangsstrom für die Weiche 1.500 mA

Maximaler Ausgangsstrom für das Lichtsignal 1.000 mA

Schutz

Schutzart	Fertig-Baustein (ohne Gehäuse): IP 00 Bedeutung: Kein Schutz gegen Fremdkörper, Berührung und Wasser. Fertig-Gerät (im Gehäuse): IP 20 Bedeutung: Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser $\geq 12,5$ mm und den Zugang mit einem Finger. Kein Schutz gegen Wasser.
-----------	--

Umgebung



Für den Gebrauch in geschlossenen Räumen

Umgebungstemperatur im Betrieb	0 ~ + 30 °C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit im Betrieb	10 ~ 85% (nicht kondensierend)
Umgebungstemperatur bei Lagerung	- 10 ~ + 40 °C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	10 ~ 85% (nicht kondensierend)

Sonstige Eigenschaften

Abmessungen (ca.)	Platine: 72 x 82 mm Fertig-Gerät einschließlich Gehäuse: 100 x 90 x 35 mm
Gewicht (ca.)	bestückte Platine (Fertig-Baustein): 59 g Fertig-Gerät einschließlich Gehäuse: 104 g

7. Garantie, EU-Konformität & WEEE

7.1. Garantieerklärung

Für dieses Produkt gewähren wir freiwillig 2 Jahre Garantie ab Kaufdatum des Erstkunden, maximal jedoch 3 Jahre nach Ende der Serienherstellung des Produktes. Erstkunde ist der Verbraucher, der als erstes das Produkt erworben hat von uns, einem Händler oder einer anderen natürlichen oder juristischen Person, die das Produkt im Rahmen ihrer selbständigen beruflichen Tätigkeit wieder verkauft oder einbaut. Die Garantie besteht neben den gesetzlichen Gewährleistungsansprüchen, die dem Verbraucher gegenüber dem Verkäufer zustehen.

Der Umfang der Garantie umfasst die kostenlose Behebung der Mängel, die nachweisbar auf von uns verarbeitetes, nicht einwandfreies Material oder auf Fabrikationsfehler zurückzuführen sind. Bei Bausätzen übernehmen wir die Gewähr für die Vollständigkeit und einwandfreie Beschaffenheit der Bauteile, sowie eine den Kennwerten entsprechende Funktion der Bauelemente in uneingebautem Zustand. Wir garantieren die Einhaltung der technischen Daten bei entsprechend der Anleitung durchgeführtem Aufbau des Bausatzes und Einbau der fertigen Schaltung sowie vorgeschriebener Inbetriebnahme und Betriebsweise.

Wir behalten uns eine Reparatur, Nachbesserung, Ersatzlieferung oder Rückerstattung des Kaufpreises vor. Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen. Ansprüche auf Ersatz von Folgeschäden oder aus Produkthaftung bestehen nur nach Maßgabe der gesetzlichen Vorschriften.

Voraussetzung für die Wirksamkeit dieser Garantie ist die Einhaltung der Bedienungsanleitung. Der Garantieanspruch erlischt darüberhinaus in folgenden Fällen:

- bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung,
- bei Reparaturversuchen am Fertig-Baustein oder Fertig-Gerät,
- bei Schäden durch Eingriffe fremder Personen,
- bei Fehlbedienung oder Schäden durch fahrlässige Behandlung oder Missbrauch.

7.2. EG-Konformitätserklärung



Dieses Produkt erfüllt die Forderungen der nachfolgend genannten EU-Richtlinien und trägt dafür die CE-Kennzeichnung.

2001/95/EU Produktsicherheits-Richtlinie

2015/863/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS)

2014/30/EU über elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie). Zu Grunde liegende Normen:

DIN-EN 55014-1 und 55014-2: Elektromagnetische Verträglichkeit - Anforderungen an Haushaltgeräte, Elektrowerkzeuge und ähnliche Elektrogeräte. Teil 1: Störaussendung, Teil 2: Störfestigkeit

Um die elektromagnetische Verträglichkeit beim Betrieb aufrecht zu erhalten, beachten Sie die folgende Maßnahmen:

Schließen Sie das Netzteil nur an eine fachgerecht installierte und abgesicherte Steckdose an. Nehmen Sie keine Veränderungen an den Original-Bauteilen vor und befolgen Sie die Hinweise in dieser Anleitung genau.

Verwenden Sie bei Reparaturarbeiten nur Original-Ersatzteile.

7.3. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie

Dieses Produkt unterliegt den Forderungen der EU-Richtlinie 2012/19/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE), d.h. Hersteller, Händler oder Verkäufer des Produktes müssen nach EU-Recht und einzelstaatlichem Recht einen Beitrag zur ordnungsgemäßen Beseitigung und Behandlung von Altgeräten leisten. Diese Verpflichtung umfasst

- die Registrierung bei den registerführenden Behörden („Registern“) in dem Land, in dem Elektro- und Elektronik-Altgeräte vertrieben oder verkauft werden
- die regelmäßige Meldung der Menge verkaufter Elektro- und Elektronikgeräte
- die Organisation oder Finanzierung von Sammlung, Behandlung, Recycling und Verwertung der Produkte
- für Händler die Einrichtung eines Rücknahmediendienstes, bei dem die Kunden Elektro- und Elektronik-Altgeräte kostenlos zurückgeben können
- für Hersteller die Einhaltung der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS)



Das Symbol "durchgestrichene Mülltonne" bedeutet, dass Sie gesetzlich verpflichtet sind, die gekennzeichneten Geräte am Ende ihrer Lebensdauer der Wiederverwertung zuzuführen. Die Geräte dürfen nicht über den (unsortierten) Hausmüll oder den Verpackungsmüll entsorgt werden. Entsorgen Sie die Geräte in speziellen Sammel- und Rückgabestellen, z.B. auf Wertstoffhöfen oder bei Händlern, die einen entsprechenden Rücknahmediendienst anbieten.

Weitere Informationen und Tipps:
<http://www.tams-online.de>

Garantie und Service:
tams elektronik GmbH

Fuhrberger Str. 4
30625 Hannover / DEUTSCHLAND

Telefon: +49 (0)511 / 55 60 60
Telefax: +49 (0)511 / 55 61 61
E-mail: support@tams-online.de

