

# Bausatz Bogobit Bremsmodul Oneway – Bauanleitung

## 1 Überblick

Dieses Dokument beschreibt den Aufbau eines Bausatzes des Bogobit Bremsmoduls Oneway.

Funktion und Anschluss des Bremsmoduls ist in der Bedienungsanleitung zum Produkt beschrieben. Dort finden Sie auch Sicherheits- und Betriebshinweise, die unbedingt zu beachten sind.

## 2 Hinweise

### 2.1 Vorgehensweise

Insbesondere wenn Sie zum ersten Mal ein Bremsmodul aufbauen, sollten Sie gemäß den nachfolgend beschriebenen Etappen vorgehen und auch die jeweiligen Tests durchführen, um aufgetretene Fehler früh zu erkennen und eingrenzen zu können.

Für den Aufbau hilfreich sind auch Schaltplan [1], Stückliste [2] mit der tabellarischen Auflistung aller Bauteile, sowie der Bestückungsplan [3].

Beim Aufbau ist generell zu beachten:

- Halten Sie sich an den im Folgenden beschriebenen schrittweisen Aufbau. Prüfen Sie den Erfolg jedes Aufbauabschnitts, indem Sie die Tests wie beschrieben durchfahren.
- Achten Sie darauf, dass Sie die Bauteile richtig herum einbauen. Nur bei Widerständen und Keramikkondensatoren gibt es keine Einbaurichtung.
- Für C8 und C2 kann ein Kondensator mit Rastermaß 2,54 mm, 5,08 mm oder 7,62 mm verwendet werden. Bei einem Rastermaß von 2,54 mm nehmen Sie die zwei mittleren der vier Lötäugen.
- Hantieren Sie elektrostatisch vorsichtig mit elektronischen Bauteilen, insbesondere mit dem MOSFET. Dazu entladen Sie sich am besten zunächst selbst, z. B. durch Berühren eines Heizkörpers, des blanken Metallgehäuses Ihres PCs (gilt nicht für Laptop), des Schutzleiterkontakts einer Steckdose, o. ä. Danach können Sie den MOSFET ganz normal anfassen.

### 2.2 Betriebsarten und Ausbaustufen

Das Bogobit Bremsmodul Oneway kennt zwei Betriebsarten:

Betriebsart 1:

Das Bremsmodul wird an *einem* Signal mit Bremswirkung in *einer* Richtung verwendet.

Betriebsart 2:

Das Bremsmodul wird an *zwei* Signalen mit Bremswirkung in *beiden* Richtungen verwendet.

Die beiden Betriebsarten sind in der Bedienungsanleitung beschrieben.

Üblicherweise wird das Bremsmodul mit voller Funktionalität aufgebaut. Volle Funktionalität bedeutet, dass Betriebsart 1 und Betriebsart 2 möglich sind. Um genau diese Geräteausführung anzu-

sprechen, wird der Zusatz „Station“ in der Produktbezeichnung verwendet, es ist also die Rede vom Bremsmodul Oneway Station.

Wenn der Einsatz nur in Betriebsart 1 erfolgt, bleiben die Anschlüsse für den Gleisabschnitt B3 und den Signaleingang S3 unbenutzt. Die zugehörigen Bauteile müssen dann auch nicht bestückt werden. Um genau diese Geräteausführung mit reduzierter Funktionalität anzusprechen, wird der Zusatz „Simplex“ in der Produktbezeichnung verwendet, es ist also die Rede vom Bremsmodul Oneway Simplex.

## 3 Bauabschnitte

### 3.1 Programmierung Microcontroller

Wenn Sie einen Bausatz erworben haben, überspringen Sie dieses Unterkapitel. Der im Bausatz enthaltene Microcontroller ist schon programmiert.

Nur wenn Sie den Microcontroller PIC 16F630 „In-Circuit“ programmieren möchten, führen Sie folgende Schritte aus.

Bestücken Sie zunächst nur folgende Bauteile:

- K20 Programmierschnittstelle: Stiftleiste 2×3-polig, hier den nicht benötigten Stift vor dem Einlöten aus dem Kunststoffkörper mit einer kleinen Zange herausziehen.
- IC2 Sockel, dann PIC aufstecken

Führen Sie folgende Schritte aus:

- PIC programmieren
- PIC wieder entnehmen

Die Pinbelegung der fünfpoligen Stiftleiste zur In-Circuit-Programmierung wurde übernommen von Sven Brandt, der diese für mehrere seiner Projekte benutzt, siehe [www.digital-bahn.de](http://www.digital-bahn.de). Auf seiner Seite ist auch eine Programmierhardware zu finden.

### 3.2 Stromversorgung

Bestücken Sie zunächst nur folgende Bauteile:

- Brücken Sie die Lötbrücken: J1, J2, J3, J4 (alle auf der Lötseite) und J6 (auf der Bauteilseite)
- Brücken Sie nicht die Lötbrücke J5!
- zweipolige Anschlussklemmen für B/0,
- bei Oneway Simplex: zweipolige Anschlussklemme für S1+/S1–  
bei Oneway Station: vierpolige Anschlussklemme (zwei zweipolige Klemmen vorher zusammenstecken) für S1+/S1– und S3+/S3–
- bei Oneway Simplex: zweipolige Anschlussklemme für B1/B2  
bei Oneway Station: dreipolige Anschlussklemme für B3/B1/B2
- D5, D6, D10, D11
- C1
- IC4
- C2

Schließen Sie nun das Bremsmodul mit B/O an den Gleis Ausgang Ihrer Digitalzentrale oder an einen Modellbahntrafo mit ca. 16 V $\approx$  an. Nehmen Sie ein Multimeter zur Gleichspannungsmessung. Prüfen Sie:

- Die Gleichspannung zwischen V+ und GND sollte zwischen 15 und 30 V sein
- Die Gleichspannung zwischen VCC und GND sollte 5 V  $\pm$  0,2 V sein

Falls die Sollergebnisse nicht zutreffen, kontrollieren Sie nochmals Ihren Aufbau.

### 3.3 Gesamte Informationsverarbeitung

Bestücken Sie nun folgende Bauteile:

Funktionsgruppe Microcontroller:

- R2, R3, R4
- LEDs D2, D3. Beachten Sie: Das LED-Gehäuse ist am kürzeren Beinchen gerade, am längeren Beinchen rund. Dies muss mit dem Bestückungsdruck übereinstimmen.
- IC2: Sockel einlöten, Microcontroller dann aufstecken.

Funktionsgruppe Relais:

- R14, T1, D18, R16, Rel1

Funktionsgruppe DIP-Schalter:

- DIP-Schalter S2. Beinchen bei Beschriftung 1 ins viereckige Löt pad.
- R25, R26, R27

Funktionsgruppe Gleisanschluss B1:

- IC5. Achten Sie auf die Orientierung. Pin 1 ins viereckige Löt pad.
- R6, D12, D13, D14. Beachten Sie die unterschiedlichen Typen der Dioden.

Funktionsgruppe Gleisanschluss B2:

- IC6
- R11, D15, D16, D17

Funktionsgruppe Gleisanschluss B3 (entfällt beim Oneway Simplex):

- IC3
- An Stelle von D9 eine Drahtbrücke einlöten
- R5, D4, D7, D8. Achten Sie auf die Typen und die Orientierung der Dioden.

Funktionsgruppe Steuereingang S1:

- R1, D1, IC1

Funktionsgruppe Steuereingang S3 (entfällt beim Oneway Simplex):

- R23, D22, IC7. Bei IC7 wiederum auf korrekte Orientierung achten.

Nun testen Sie die Gleisanschlüsse:

Test 1

- Es steht keine Lok in einem Bremsabschnitt.
- Schließen Sie nun B2, B1 und B3 an die Gleisabschnitte an. Hinweis: Die für die gewünschte Betriebsart nicht benötigten Abschnitte brauchen Sie nicht anschließen.

- Alle drei DIP-Schalter sind in Stellung Off.
- Schließen Sie das Bremsmodul mit B/0 an die digitale Zentraleinheit an.
- Schalten Sie die Anlage ein.
- Fahren Sie mit einer Lok in Fahrtrichtung →B2–B1–B3→ in die Bremsabschnitte.
- Sobald die Lok vom normalen Gleis in den Abschnitt B2 einfährt, geht LED D3 [→ 3] an.
- Wenn die Lok im Abschnitt B1 ist, bleibt LED D3 an.
- Wenn die Lok im Abschnitt B3 ist, bleibt LED D3 an.
- Wenn die Lok aus dem Abschnitt B3 herausgefahren ist, geht LED D3 aus.
- Fahren Sie mit der Lok nun aus der anderen Fahrtrichtung in die Bremsabschnitte.
- Sobald die Lok im Abschnitt B3 ist, geht LED D2 [→ 2] an.
- Wenn die Lok im Abschnitt B1 ist, bleibt LED D2 an. Sofern B3 nicht angeschlossen ist und die Lok als erstes in B1 einfährt, gehen beide LEDs an (das Bremsmodul ist noch ungeschlüssig hinsichtlich des Fahrziels).
- Wenn die Lok im Abschnitt B2 ist, bleibt LED D2 an (LED D3 ist in jedem Falle aus).
- Wenn die Lok aus dem Abschnitt B2 herausgefahren ist, geht LED D2 aus.

Falls die Sollergebnisse nicht zutreffen, kontrollieren Sie nochmals Ihren Aufbau. Die Einteilung der Bauteile in Funktionsgruppen kann bei der Eingrenzung der Fehlerquelle hilfreich sein.

## Test 2

- Stellen Sie DIP-Schalter 1 auf On (2 ist Off, 3 ist Off). Der ganze Aufbau ist weiterhin in Betrieb.
- Fahren Sie mit der Lok in Richtung →B3–B1–B2→ in die Bremsabschnitte.
- Wie zuvor gilt unverändert: Sobald die Lok im Abschnitt B3 ist, geht LED D2 an. Wenn die Lok im Abschnitt B1 ist, bleibt LED D2 an.
- Sobald die Lok im Abschnitt B2 ist, ...
  - Zieht das Relais an
  - Bleibt die Lok stehen
  - Nach kurzer Zeit (ca. ½ s) fällt das Relais ab. LED D2 geht aus, LED D3 geht an. (Hintergrund: Die Lok soll bremsen, das Relais zieht an. Es wird aber noch keine Bremsspannung erzeugt, somit bekommt die Lok keine Spannung, die Lok verbraucht also keinen Strom, darum scheint es für den Microcontroller, das Gleis sei frei, er schaltet nach kurzer Zeit das Relais wieder auf grün und erkennt dann, dass eine Lok auf B2 eingefahren ist mit Ziel B3, also leuchtet nun D3).
- Beim Oneway Station in Betriebsart 2 sehen Sie in Gegenrichtung das spiegelbildliche Verhalten.

## Test 3

- Stellen Sie nun auch DIP-Schalter 2 auf On (1 ist On, 3 ist Off). Der ganze Aufbau ist weiterhin in

Betrieb.

- Fahren Sie mit der Lok nun wieder in Richtung →B3–B1–B2→ in die Bremsabschnitte.
- Sobald die Lok im ersten Abschnitt B3 (oder in Betriebsart 1 in B1) ist,
  - zieht das Relais an
  - bleibt die Lok stehen
  - Nach kurzer Zeit (ca. ½ s) fällt das Relais ab und zieht sogleich wieder an. Dies wiederholt sich endlos. (Hintergrund: Die Lok soll bremsen, das Relais zieht an. Es wird aber noch keine Bremsspannung erzeugt, somit bekommt die Lok keine Spannung, die Lok verbraucht also keinen Strom, darum scheint es für den Microcontroller, das Gleis sei frei, er schaltet nach kurzer Zeit das Relais wieder auf grün und erkennt dann wieder, dass eine Lok auf B2 eingefahren ist und bremsen soll ...).
- In Gegenrichtung sehen Sie das spiegelbildliche Verhalten. Da dies in Betriebsart 1 nicht erwünscht ist (die Lok soll stets durchfahren), stellen Sie DIP-Schalter 3 auf On, nun fährt die Lok durch.

Falls die Sollergebnisse nicht zutreffen, kontrollieren Sie nochmals Ihren Aufbau.

Nun testen Sie die Steuereingänge S1 und, soweit zutreffend, S3:

Test 4:

- Wiederholen Sie den vorangegangenen Test 3 in Richtung →B3–B1–B2→. Sobald die Lok im ersten Abschnitt ist, klackt das Relais wiederholt.
- Schließen Sie S1+ und S1– an einen Wechselspannungstrafo mit ca. 16 V<sub>~</sub> oder an B/0 an. Polung egal.
- Ungefähr 1,5 Sekunden nachdem Sie die Spannung an S1 angelegt haben, hört das Klacken des Relais auf und die Lok fährt weiter.

Falls die Sollergebnisse nicht zutreffen, kontrollieren Sie nochmals Ihren Aufbau.

Test 5 (nur bei Oneway Station in Betriebsart 2):

- Wiederholen Sie den vorangegangenen Test 3, aber nun in entgegengesetzter Fahrtrichtung →B2–B1–B3→. DIP-Schalter 3 ist Off. Sobald die Lok im ersten Abschnitt ist, klackt das Relais wiederholt.
- Schließen Sie S3+ und S3– an einen Wechselspannungstrafo mit ca. 16 V<sub>~</sub> oder an B/0 an. Polung egal.
- Ungefähr 1,5 Sekunden nachdem Sie die Spannung an S3 angelegt haben, hört das Klacken des Relais auf und die Lok kann weiterfahren.

Falls die Sollergebnisse nicht zutreffen, kontrollieren Sie nochmals Ihren Aufbau.

### 3.4 Bremsspannung

Bestücken Sie nun folgende Bauteile:

- D20
- R19, R20, R21, R22
- R15, R17, R18, R12
- C8, D19
- C7, T2
- T3 Kühlkörper montieren und bestücken

Das Bremsmodul ist nun fast vollständig bestückt, es fehlt nur noch D21. Bestücken Sie noch nicht D21!

Führen Sie folgende Tests durch.

Test 6:

- Der Test beginnt zunächst so wie Test 2: Stellen Sie die DIP-Schalter auf 1 On, 2 Off, 3 Off.
- Schließen Sie das Bremsmodul mit B/0 an die digitale Zentraleinheit an.
- Schließen Sie B3, B1 und B2 an die Gleisabschnitte an.
- Die Steuereingänge S1 und S3 sind nicht angeschlossen.
- Fahren Sie mit der Lok nun in Richtung →B3–B1–B2→ in die Bremsabschnitte.
- Wie in Test 2 gilt: Sobald die Lok im ersten Abschnitt (B3 oder B1) ist, geht LED D2 an.
- Halten Sie nun die Lok im ersten Abschnitt an!
- Nehmen Sie ein Multimeter, als Amperemeter für 20 A Gleichstrom (oder einen vergleichbar höchsten Messbereich). Messen Sie mit dem Multimeter den Kurzschlussstrom zwischen Schiene (Pluspol, bei Zweileiter die linke durchgehende Schiene) und Mittelleiter von B2 (Minuspol, bei Zweileiter die rechte, an B2 angeschlossene Schiene). Damit simulieren Sie einen Kurzschluss.
- Falls Sie kein Amperemeter haben, nehmen Sie einen blanken Draht oder Schraubenzieher o. ä.
- Sobald Sie das Amperemeter dranhalten, zieht das Relais an (denn das Bremsmodul erkennt einen Stromverbraucher im letzten Abschnitt).
- Am Amperemeter wird ein Kurzschlussstrom von weniger als 1,1 A Gleichstrom angezeigt. Der Wert kann auch nahe 0 sein. (Anmerkung: Der tatsächliche Kurzschlussstrom ist von der Digitalspannung abhängig, mit höherer Spannung wird der Strom kleiner!).
- Wenn soweit alles unauffällig ist, können Sie den Kurzschluss etwa 5 – 10 s halten. Ein anfangs kalter Kühlkörper wird nicht oder nur geringfügig wärmer. Die Überlastsicherung des Trafos oder die Kurzschlussanzeige der Digitalzentrale darf nicht ansprechen.

Falls die Sollergebnisse nicht zutreffen, kontrollieren Sie nochmals Ihren Aufbau.

### 3.5 Komplettierung

Bestücken Sie noch:

- D21

Das Bremsmodul ist nun fertig. Führen Sie die endgültigen Anschlüsse durch und stellen Sie die DIP-Schalter für Ihre Anwendung ein.

### 3.6 Technische Daten Steuereingang

Die Schaltschwelle einer über die Anschlüsse S1+/S1– (in gleicher Weise: S3+/S3–) zugeführten Steuerspannung ist von variierenden Bauteileigenschaften und -Toleranzen, z. B. des Optokopplers IC1 und IC7, und insbesondere vom Wert des Widerstands R23 und R1 abhängig.

Im Regelfall ist  $R1 = R23 = 6,2 \text{ k}\Omega$ . Dann ist die Schaltschwelle ca. 4,1 V Gleichspannung.

Mit  $R1 = R23 = 2,2 \text{ k}\Omega$  ist die Schaltschwelle ca. 2,5 V.

Mit  $R1 = R23 = 15 \text{ k}\Omega$  ist die Schaltschwelle ca. 7,5 V.

## 4 Herstelleradresse

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an:

bogobit – Siegfried Grob  
Burgstr. 8  
89192 Rammingen

E-Mail: [anfrage@bogobit.de](mailto:anfrage@bogobit.de)

Bei Rückfragen zum Aufbau eines Bremsmoduls geben Sie bitte detaillierte Informationen an: Welche Ausführung wird aufgebaut? Bis zu welchem Schritt wurde aufgebaut? Welche Tests liefen erfolgreich? Welcher Test schlug fehl? Was genau haben Sie beobachtet? Welches Gleissystem verwenden Sie? Welches Digitalsystem verwenden Sie? Welchen Lokdecoder verwenden Sie?

## 5 Literaturverzeichnis

Folgende Dokumente sind für den Aufbau und Anschluss empfehlenswert:

- [1] Schaltplan
- [2] Stückliste
- [3] Bestückungsplan