

# Serielle-Schnittstellen Beschreibung

## Verriegelungselement Heavy Duty (HD) Lock Modbus / CAN-Bus

Art. Nr.: 102000.X



CE

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>5</b>
1.1	Geltungsbereich .....	5
1.2	Begriffe und Abkürzungen .....	5
1.3	Sicherheitshinweise.....	5
<b>2</b>	<b>Kommunikationsschnittstellen</b> .....	<b>6</b>
2.1	Bus-Select.....	6
2.2	Modbus .....	6
2.3	CAN-Bus .....	7
<b>3</b>	<b>Registermap</b> .....	<b>8</b>
3.1	Input-Register.....	8
3.2	Holding-Register.....	11
3.2.1	LockStatus [Holding-Register 1000].....	15
3.2.2	LockRequestSource [Holding-Register 1002] .....	15
3.2.3	LockRequestDelay [Holding-Register 3000].....	16
3.2.4	SettingsOutput [Holding-Register 3001/3002] .....	17
3.2.5	SettingsDirection [Holding-Register 3003].....	18
3.2.6	SettingsRemoveMagnet [Holding-Register 3005].....	18
3.2.7	SettingsProximityThreshold [Holding-Register 3004/3006].....	19
3.2.8	Offset [Holding-Register 3007/3008].....	20
<b>4</b>	<b>Systemkommandos</b> .....	<b>21</b>
4.1	Save-Settings.....	21
4.2	Restore-Settings.....	21
4.3	Set Modbus Address .....	21
<b>5</b>	<b>Modbus</b> .....	<b>24</b>
5.1	Modbus-Telegramme .....	24
5.2	Slave-Adresse .....	24
5.3	Unterstützte Funktionscodes .....	25
5.4	Daten .....	25
5.5	CRC-Check .....	25

---

5.6	Broadcast Telegramme .....	25
<b>6</b>	<b>CAN-Protokoll .....</b>	<b>26</b>
6.1	Baudrate.....	26
6.2	CAN Bus-Frame .....	26
6.3	Geräte-ID .....	28
6.4	Broadcast .....	29
6.5	CAN-Nachrichten vom HD-Lock .....	29
6.5.1	Status .....	29
6.5.2	FWU-Status .....	30
6.5.3	Input-Register .....	30
6.5.4	Read / Write Holding-Register .....	30
6.6	CAN-Nachrichten zum HD-Lock .....	31
6.6.1	Command .....	31
6.6.2	Set Device Adress .....	33
6.6.3	Read Input-Register.....	33
6.6.4	Read Holding-Register.....	34
6.6.5	Write Holding-Register.....	34
6.6.6	Silent Write Holding-Register .....	34
6.6.7	FWU erase sector, FWU write flash .....	34
<b>7</b>	<b>Haftungshinweis .....</b>	<b>35</b>

Haftungsausschluss

© Copyright BSS Baumann Sicherheitssysteme GmbH 2026

Alle Rechte vorbehalten.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlagen, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten.

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit den beschriebenen Komponenten geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Ausgaben enthalten.

Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

**Bedienungsanleitung gültig für:**

<b>Art-Nr.:</b>	102000.X
<b>Firmware:</b>	V57 und höher
<b>Dokumenten-Version:</b>	1.5
<b>Datum:</b>	20. April 2026

Version	Bemerkungen / Änderungen	Datum
V1.5	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Neues Design</li><li>▪ Komplette Überarbeitung</li></ul>	20.04.2026

# 1 Allgemeines

Dieses Dokument beschreibt die Busschnittstellen, Register, Systemfunktionen und Diagnosemöglichkeiten des HD-Lock 102000.X.

Es richtet sich an:

- Servicetechniker
- Systemintegratoren
- Softwareentwickler
- Inbetriebnehmer mit erweiterten Rechten

Grundkenntnisse in serieller Kommunikation (Modbus, CAN) werden vorausgesetzt.

## 1.1 Geltungsbereich

Dieses Handbuch gilt für alle Geräte der Baureihe:

- HD-Lock 102000.X
- Firmware ab Version 57

Abweichungen bei älteren Firmwareversionen sind möglich.

## 1.2 Begriffe und Abkürzungen

Begriff	Bedeutung
HD-Lock	Elektromechanische Türverriegelung
R	Read only
RO	Read once
RW	Read / Write
MFR	Manufacturer (Hersteller)
Addr	Adresse
OC	Open Collector
CRC	Cyclic Redundancy Check

## 1.3 Sicherheitshinweise

Änderungen an Serviceparametern dürfen nur durch autorisiertes Fachpersonal durchgeführt werden.

Fehlparametrierung kann zu

- Funktionsausfall,
- Sicherheitsrisiken,
- und Geräteschäden führen.

## 2 Kommunikationsschnittstellen

Das HD-Lock unterstützt folgende Schnittstellen:

- Modbus
- CAN-Bus

Die Auswahl erfolgt über den [BUS-SELECT]-Eingang.

### 2.1 Bus-Select

Um das gewünschte Kommunikationsprotokoll auswählen zu können, ist der Eingang [BUS-SELECT] vorgesehen. Dieser wird während des Einschaltvorgangs abgetastet und dementsprechend der zu verwendende Bustreiber aktiviert. Um das Kommunikationsprotokoll zu wechseln ist es somit nötig das HD-Lock neu zu starten.



*Es ist dringend darauf zu achten, dass das gewählte Kommunikationsprotokoll zu dem des Netzes passt, an das das HD-Lock angeschlossen ist. Bei einer falschen Auswahl kann das HD-Lock und/oder das Netz Schaden nehmen.*

- Ist der [BUS-SELECT]-Eingang unbeschaltet oder ist die Spannung kleiner als 4 VDC, ist Modbus aktiviert.
- Wird auf den [BUS-SELECT]-Eingang eine Spannung größer als 10 VDC geschaltet, ist CAN-Bus aktiviert.

### 2.2 Modbus

#### Eigenschaften

- Übertragungsart: RS485, halbduplex
- Protokoll: Modbus RTU
- Baudraten: 300, 1.200, 4.800, 9.600, 14.400, 19.200 (Default), 38.400, 56.000, 57.600
- Datenformat: 8N1
- Abschlusswiderstände an beiden Enden erforderlich (120 Ω)
- Maximale Leitungslänge: 1.000 m (abhängig von Baudrate)
- Jedes Gerät benötigt eine eindeutige Modbus-Adresse (Slave-ID).
  - Bereich: 1...254
  - Werkseinstellung: 1
  - Einstellung über Holding-Register (siehe Kapitel 4.3).

## **2.3 CAN-Bus**

### **Eigenschaften**

- Standard: CAN 2.0B
- Bitraten: 5 kbit/s ... 1 Mbit/s
- Standard Device Address (11-Bit) oder Extended Device Address (29-Bit)
- Abschluss: 120  $\Omega$

### 3 Registermap

Die interne Parametrierung erfolgt über Modbus-Holding- und Input-Register. Hierbei wird beim HD-Lock der Speicher in zwei verschiedenen Registertypen unterteilt. Jeder Typ verfügt über einen eigenen Adressraum und unterschiedliche Lese-/Schreibberechtigungen was im Folgenden beschreiben wird:

#### Zugriffstypen

Typ	Bedeutung
R	Read only
RW	Read / Write
RO	Read once
MFR	Manufacturer

**Input-Register:** 16-Bit Register, die nur gelesen werden können. In diesem Speicherbereich sind Sensorwerte und Systemparameter abgelegt. Diese dienen vor allem zur Fehlersuche und der manuellen Funktionsprüfung.

**Holding-Register:** 16-Bit Register, die gelesen und beschrieben werden können. Die Register in diesem Bereich werden zur Parametrierung und somit zur Beeinflussung der Firmware genutzt. Die meisten Register in diesem Bereich werden jedoch von der Firmware des HD-Locks vor einem Schreibzugriff geschützt, um eine unbeabsichtigte Änderung der Parameter zu verhindern und eine Ordnungsgemäße Funktion zu gewährleisten. Jegliche Änderung der Holding-Register wird nur flüchtig gespeichert. Um eine nichtflüchtige Speicherung zu erreichen, ist es nötig das „Save Settings“ Systemkommando zu senden.

#### 3.1 Input-Register

Addr.	Name	Beschreibung
0	LockState	Gibt den aktuellen Verriegelungszustand wieder: 0 = geöffnet (Bolzen eingefahren) 1 = geschlossen (Bolzen ausgefahren)
1	LockRequest	Gibt die aktuelle Verriegelungsanforderung wieder: 0 = Verriegelungsanforderung inaktiv 1 = Verriegelungsanforderung aktiv
2	BoltPosition	Gibt die aktuelle Position [Inc] des Bolzens an: 0 (eingefahren) 115 (ca. max. Wert im ausgefahrenen Zustand)
3	MotorState	Gibt die aktuelle Verfah-Richtung des Motors an: 0 = inaktiv 1 = Ausfahren 2 = Einfahren 3 = Bremsen
4	MotorSpeed	Gibt die aktuelle Verfah-Geschwindigkeit des Motors an.
5	ValueHallSensor1	Gibt den aktuellen Wert des Hallsensors 1 an.
6	ValueHallSensor2	Gibt den aktuellen Wert des Hallsensors 2 an.

Addr.	Name	Beschreibung
7	Calculated proxi (normalized)	Errechnete Position [Inc] des Magneten über die Werte von Hallsensor 1 und Hallsensor 2. (siehe Kapitel 3.2.7)
8	DoorState	Gibt den aktuellen Status der Tür wieder: 0 = undefiniert 1 = Tür geöffnet 2 = Tür schließt 3 = Tür geschlossen
9	StateMachineState	Gibt den aktuellen Status der State-Machine an: 0 = Start 1 = Referenzierung 2 = geöffnet 3 = verriegeln 4 = verriegelt 5 = öffnen 6 = Fehler verriegelt 7 = Fehler verriegeln 8 = Fehler verriegeln Pause kurz 9 = Fehler verriegeln Pause lang 10 = Fehler verriegeln warten 11 = Fehler geöffnet 12 = Fehler öffnen
10	StateMachineElapsed	Gibt die verstrichene Zeit seit der letzten Änderung des „StateMachineState“ Wertes [Input-Register 9] an.
11	Direction	Gibt die aktuelle Öffnungsrichtung an: -1 = immer rechts aufschlagend 0 = Automatikmodus 1 = immer links aufschlagend  (siehe Kapitel 3.2.5)
12	RetryLockCounter	Gibt die Anzahl der Verriegelungs- bzw. Entriegelungsversuche an, bei denen der Bolzen nicht ordnungsgemäß ausfahren/einfahren kann.
13	RetryUnlockCounter	Einstellung über [Holding-Register 32/33]
14	SystemCoreClock	Gibt die aktuelle Frequenz [MHz] des Microcontrollers an.
15	SystemCoreClock-Config	Gibt die aktuelle Frequenzquelle an: Bit 0: HSI ready (interne Frequenzgeber bereit) Bit 1: HSE ready (externer Frequenzgeber bereit) Bit 2: PLL ready (Phasenregelschleife bereit) Bit 3: 0 = HSI (interner Frequenzgeber aktiv) 1 = HSE (externer Frequenzgeber aktiv)  System Clock Source Bit 4-5: 0 = HSI (interner Frequenzgeber) 1 = HSE (externer Frequenzgeber) 2 = PLL (Phasenregelschleife wird genutzt)
16	SelectedThreshold	Zeigt den aktuell verwendeten Proximity Threshold an. Dies muss entweder dem Wert des „SettingsProximityThresholdUnlock“ [Holding-Register 3004] oder „SettingsProximityThresholdLock“ [Holding-Register 3006] entsprechen.
17-49	Reserviert	-

Addr.	Name	Beschreibung
50	ActS	Aktuelle Motorposition [#]
51	ActV	Aktuelle Motorgeschwindigkeit [#s]
52	MeasuredV	Motorgeschwindigkeit gemessen [#s]
53	MotorState	Aktueller Motorzustand: -1 = inaktiv 0 = vorwärts 1 = rückwärts 2 = gebremst 3 = letzter Zustand 4 = aktiv
54	MotorResult	Grund für letzten Motorstopp: None AtPos MinSpeed Timeout userStop OutStageDisabled Currentlimit
55	ActPWM	Aktuell aktive PWM [%]
56	VoltageAtMotorclamps	Aktuelle Spannung am Motor (VCC * PWM) [V]
57	ActCurrent	Aktueller Motorstrom [mA]
58	MaxMotorCurrent	Maximaler Motorstrom [mA]
59	ErrVsum	Integralanteil des Geschwindigkeitsreglers
60	Time since last change	Verstrichene Zeit, seitdem sich der Motorzustand das letzte Mal geändert hat.
61	Last time since last change	Vorheriger Wert von „Time since last change“ [Holding-Register 60].
62	SupplyVoltage	Gibt die aktuelle Versorgungsspannung [V] an.
63	ActCurrent	Aktueller Motorstrom [mA]
64-99	Reserviert	-
100	FirmwareVersion	Gibt die aktuelle Firmwareversion, welche im Dezimalsystem beschrieben wird, in 16 Bit wieder.
101	SavedSettings	Gibt die Anzahl der Überschreibungen des Speichers an. Sobald das Save Setting-Kommando ausgeführt wird, wird dieser Wert inkrementiert.
102	BootloaderVersion	Gibt die aktuelle Bootloader-Version an.
103	HardwareVersion	Gibt die aktuelle Hardware-Version an.
104	SerialNumber	Gibt die Seriennummer/Geräte-ID des Gerätes an. Seriennummer = 32 bit High Word (16 bit)   Low Word (16 bit) Seriennummer = (HighWord << 16) or LowWord Beispiel: HighWord = 0x000A   LowWord = 0x1234 Seriennummer = 0x000A1234 = (DEZ) 660020

## 3.2 Holding-Register

16-Bit Register, die generell gelesen (RO) und beschrieben (RW) werden können. Um Systemrelevante Register vor einer unbeabsichtigten Änderung zu schützen, ist durch die Firmware eine Zugriffsbeschränkung implementiert. Dies führt dazu, dass mehrere Register nur gelesen werden können (RO). Die Zugriffsbeschränkung kann durch geschultes BSS-Personal kurzzeitig aufgehoben werden, wodurch Register mit dem Vermerk MFR ebenfalls beschrieben werden können.



*Änderungen müssen mit dem Save-Settings-Kommando in den nicht flüchtigen Speicher übernommen werden!*

Addr.	Name	Beschreibung	Zugriff
0	SettingsRevision	Änderung der Speicher-Einstellung. Gibt die Anzahl an, wie oft gespeichert wurde. Dieser Wert kann wie folgt verändert werden: Dekrement 1 = Werkseinstellung 0 = Laden aus dem Flashspeicher Inkrement 1 = Speichern im Flashspeicher	RO/ MFR
2	BoltPosition	Gibt die aktuelle Position [Inc] des Motors an: 0 (eingefahren) 115 (ca. max. Wert im ausgefahrenen Zustand) = [Holding-Register 1001]	RO
3	ZeroPositionWhenUnlocked	Zeigt an, ob die Bolzenposition automatisch genullt wird, wenn der Bolzen eingefahren wurde.	RO
4	LockRequestSource	Auswahl zur Steuerung der Verriegelung (siehe Kapitel 3.2.2)	RW
5-9	Reserviert	-	-
10	LockTargetPosition	Verriegelungs-Sollpositionswert [Inc], der vom Bolzen erreicht werden sollte.	RO/ MFR
11	LockOkPosition	Verriegelungs-Positionswert [Inc], ab dem eine Verriegelung hergestellt ist.	RO/ MFR
12	LockTargetSpeed	Verfahrgeschwindigkeit [#s], welche beim Verriegeln erreicht werden soll.	RO/ MFR
13	LockAcceleration	Beschleunigung [#s <sup>2</sup> ] beim Ausfahren des Bolzens vom Stillstand zur Verfahrgeschwindigkeit.	RO/ MFR
14	LockDeceleration	Bremsverzögerung [#s <sup>2</sup> ] beim Ausfahren des Bolzens kurz vor Erreichen der Ok-Position.	RO/ MFR
15	LockHoldingPWM	PWM, mit welcher der Motor angesteuert wird, um den Bolzen auf Position zu halten.	RO/ MFR
16	LockMaximumTime	Max. Verriegelungszeit [ms], gemessen ab Signaleingang bis zum Zeitpunkt in der der Bolzen seine Ok-Position erreicht hat.	RO/ MFR
17	LockMaximumCurrent	Maximaler Strom [ADC#] beim Verriegeln.	RO/ MFR
18	LockMinimumSpeed	Minimale Geschwindigkeit [#s] beim Verriegeln.	RO/ MFR
19	LockDisturbanceDelay	Störverzögerung [ms] des Verriegelungsvorganges.	RO/ MFR

Addr.	Name	Beschreibung	Zugriff
20	UnlockTargetPosition	Entriegelungs-Sollpositionswert [Inc], der vom Bolzen erreicht werden sollte.	RO/ MFR
21	UnlockOkPosition	Entriegelungs-Positionswert [Inc], ab dem eine Entriegelung hergestellt ist.	RO/ MFR
22	UnlockTargetSpeed	Verfahrgeschwindigkeit [#s], welche beim Entriegeln erreicht werden soll.	RO/ MFR
23	UnlockAcceleration	Beschleunigung [#s <sup>2</sup> ] beim Einfahren des Bolzens vom Stillstand zur Verfahrgeschwindigkeit.	RO/ MFR
24	UnlockDeceleration	Bremsverzögerung [#s <sup>2</sup> ] beim Einfahren des Bolzens kurz vor Erreichen der Ok-Position.	RO/ MFR
25	UnlockHoldingPWM	PWM, mit welcher der Motor angesteuert wird, um den Bolzen auf Position zu halten.	RO/ MFR
26	UnlockMaximumTime	Max. Verriegelungszeit [ms], gemessen ab Signaleingang bis zum Zeitpunkt in der der Bolzen seine Ok-Position erreicht hat.	RO/ MFR
27	UnlockMaximumCurrent	Maximaler Strom [ADC#] beim Entriegeln.	RO/ MFR
28	UnlockMinimumSpeed	Minimale Geschwindigkeit [#s] beim Entriegeln.	RO/ MFR
29	UnlockDisturbanceDelay	Störverzögerung [ms] des Verriegelungsvorganges.	RO/ MFR
30	Lock/UnlockFailDelay1	Zeit [ms] zwischen den Ver- und Entriegelungsversuchen (Intervall 1).	RO/ MFR
31	Lock/UnlockFailDelay2	Zeit [s] zwischen Wiederholungen von Intervall 1 zu Intervall 2.	RO/ MFR
32	Lock/UnlockInterval1	Anzahl der Ver- und Entriegelungsversuchen, welche mit einem Abstand von Lock/UnlockFailDelay1 [Holding-Register 30] ausgeführt werden.	RO/ MFR
33	Lock/UnlockInterval2	Anzahl der Wiederholungen von Intervall 1, welche mit einem Abstand von Lock/UnlockFailDelay2 [Holding-Register 31] ausgeführt werden.	RO/ MFR
34-39	Reserviert	-	-
40	SettingsOutput1	Einstellung des Ausgang 1 (PIN 1, Adernfarbe braun) bei welchem Zustand dieser auf High schaltet. (siehe Kapitel 3.2.4)	RO/ MFR
41	SettingsOutput2	Einstellung des Ausgang 2 (PIN 3, Adernfarbe weiß) bei welchem Zustand dieser auf High schaltet. (siehe Kapitel 3.2.4)	RO/ MFR
42-99	Reserviert	-	-

Addr.	Name	Beschreibung	Zugriff
100	Baudrate	Einstellung der Modbus-Baudrate. Gültige Werte sind: 300, 1.200, 4.800, 9.600, 14.400, 19.200 (Default), 38.400, 56.000, 57.600	RO/ MFR
101	Parity	Einstellung des ParityBit des Modbus. Gültige Werte sind: 0 = keine 1 = ungerade 2 = gerade (Default)	RO/ MFR
102	StopBit	Anzahl der StopBit des Modbus. Gültige Werte sind: 0 = 0.5 Bit 1 = 1 Bit (Default) 2 = 2.5 Bit 3 = 2 Bit	RO/ MFR
103	DeviceAddress	Einstellung der Geräteadresse nur über [Holding-Register 2000-2003] möglich. (siehe Kapitel 4.3)	RO/ MFR
104-999	Reserviert	-	-
1000	LockStatus	Gibt den Status in 16 Bit binär wieder. (siehe Kapitel 3.2.1)	RO
1001	BoltPosition	Gibt die aktuelle Position [Inc] des Motors an: 0 (eingefahren) 115 (ca. max. Wert im ausgefahrenen Zustand) = [Holding-Register 2]	RO
1002	LockRequestSource	Auswahl der Bedingungen unter denen der Bolzen ausfährt. (siehe Kapitel 3.2.2)	RW
1003	MaximumTimeUnlock	Längste bisher gemessene Zeit [ms], die der Bolzen benötigt, um zu entriegeln.	RW
1004	MaximumTimeLock	Längste bisher gemessene Zeit [ms], die der Bolzen benötigt, um zu verriegeln.	RW
1005	ValueProximityThreshold	Errechnete Position [Inc] des Magneten über die Werte von Hallsensor 1 und Hallsensor 2	RO
1006	Hall	Analogwerte der Hallsensoren: H1 <sub>[7...0]</sub> : 8 Bit-Analogwert des Sensors 1 H2 <sub>[7...0]</sub> : 8 Bit-Analogwert des Sensors 2 Registerinhalt: [H1 <sub>7</sub> , H1 <sub>6</sub> , H1 <sub>5</sub> , H1 <sub>4</sub> , H1 <sub>3</sub> , H1 <sub>2</sub> , H1 <sub>1</sub> , H1 <sub>0</sub> , H2 <sub>7</sub> , H2 <sub>6</sub> , H2 <sub>5</sub> , H2 <sub>4</sub> , H2 <sub>3</sub> , H2 <sub>2</sub> , H2 <sub>1</sub> , H2 <sub>0</sub> ]	RO
1007	Temperatur	Temperatur [°C], welche von der CPU gemessen wird.	RO
1008	Voltage	Spannungswert [mV] der Versorgungsspannung	RO
1009	MotorCurrent	Aktueller Motorstrom [mA]	RO
1010	MaxMotorCurrent	Maximaler Motorstrom [mA]	RO
1011-1999	Reserviert	-	-

Addr.	Name	Beschreibung	Zugriff
2000	Parameter 0	Register zur Eingabe des Parameter0, welcher für einige Systemkommandos benötigt wird. (Default: 0) (siehe Kapitel 4)	RW
2001	Parameter 1	Register zur Eingabe des Parameter 1, welcher für einige Systemkommandos benötigt wird. (Default: 0) (siehe Kapitel 4)	RW
2002	Parameter 2	Register zur Eingabe des Parameter 2. (Default: 0) (siehe Kapitel 4)	RW
2003	Command	Register zur Eingabe des Command, welches für einige Systemkommandos benötigt wird. (Default: 0) (siehe Kapitel 4)	RW
2004-2999	Reserviert	-	-
3000	LockRequestDelay	Verzögerung [ms] des Bolzens beim Ausfahren, nach dem die Türe erkannt wurde. (Default: 200 ms) (siehe Kapitel 3.2.3)	RW
3001	SettingOutput1	Einstellung des Ausgang 1 (PIN 1, Adernfarbe braun) bei welchem Zustand dieser auf High schaltet. (siehe Kapitel 3.2.4)	RW
3002	SettingOutput2	Einstellung des Ausgang 2 (PIN 3, Adernfarbe weiß) bei welchem Zustand dieser auf High schaltet. (siehe Kapitel 3.2.4)	RW
3003	SettingsDirection	Einstellung der Tür-Öffnungsrichtung (siehe Kapitel 3.2.5)	RW
3004	SettingsProximityThresholdUnlock	Einstellung der Deckungsgleichheit von Schließblech und Verriegelungselement. (siehe Kapitel 3.2.7)	RW
3005	SettingsRemoveMagnet	Einstellung des Bolzenrückzug bei Änderung des Magnetfeldes. (siehe Kapitel 3.2.6)	RW
3006	SettingsProximityThresholdLock	Einstellung der Deckungsgleichheit von Schließblech und Verriegelungselement. (siehe Kapitel 3.2.7)	RW
3007	SettingsProximityOffsetLeft	Einstellung des Offset-Wertes aus dem [Input-Register 11] „Direction“ für links aufschlagende Türen. (siehe Kapitel 3.2.8)	RW
3008	SettingsProximityOffsetRight	Einstellung des Offset-Wertes aus dem [Input-Register 11] „Direction“ für rechts aufschlagende Türen. (siehe Kapitel 3.2.8)	RW
3009-32769	Reserviert	-	-
32770	FwUpdateCommandRegister	Dient zur Auslösung eines Neustarts für ein Firmwareupdate. 1 = Reset	RW

### 3.2.1 LockStatus [Holding-Register 1000]

Bit 12-15				Bit 8-11				Bit 4-7				Bit 0-3			
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
.	.	.	.	BoltMovingIn	BoltMovingOut	BoltUnlocked	BoltLocked	ForceActive	.	.	LockRequest	ProximityOverrange	DoorInPosition	ProximityInPlace	LockRequest

Name	Beschreibung
<b>LockRequest</b>	Aktiv, wenn Verriegelungswunsch aktiv.
<b>ProximityInPlace</b>	Aktiv, wenn Schließblech (Tür) in Position.
<b>DoorInPosition</b>	Aktiv, wenn Schließblech (Tür) in Position mit Störverzögerung.
<b>ProximityOverrange</b>	Aktiv, wenn beide Hallsensoren übersteuert sind (starker Magnet an den Sensoren).
<b>ForceActive</b>	Aktiv, wenn Bolzen unabhängig vom Schließblech (Tür) gesteuert wird.
<b>BoltLocked</b>	Aktiv, wenn Bolzen vollständig ausgefahren ist.
<b>BoltUnlocked</b>	Aktiv, wenn Bolzen vollständig eingefahren ist.
<b>BoltMovingOut</b>	Aktiv, wenn Bolzen gerade ausfährt.
<b>BoltMovingIn</b>	Aktiv, wenn Bolzen gerade einfährt.

### 3.2.2 LockRequestSource [Holding-Register 1002]

Über die Eingabe eines definierten Wertes im LockRequestSource [Holding-Register 1002] wird das Verhalten der Türverriegelung gesteuert. Der eingestellte Wert legt fest, unter welchen Bedingungen der Verriegelungsbolzen ausfährt.

Die Tür wird verriegelt, wenn **Bedingung 1 und Bedingung 2 gleichzeitig erfüllt sind** (Wert = 1):

- **Bedingung 1:** Wird durch den eingestellten Wert bestimmt (z. B. Eingangssignal an LOCK-REQUEST, Sensorstatus).
- **Bedingung 2:** Prüft, ob die Tür geschlossen ist (abhängig vom gewählten Modus).

Nur wenn beide Bedingungen erfüllt sind, fährt der Bolzen aus:

Wert	Bezeichnung	Bedingung 1	Bedingung 2
0x00	IrsNever	Immer 0 (nie aktiv)	Tür geschlossen
0x01	IrsAlways	Immer 1 (immer aktiv)	
0x02	IrsOverrange	Hallsensoren übersteuert	
0x03	IrsLine	Eingang <b>inaktiv (&lt;4V)</b>	
0x04	IrsNotLine	Eingang <b>aktiv (&gt;10V)</b> Default	
0x05	IrsToggleOnLineEdge	Flankenerkennung am Eingang	
0x06	IrsToggleOnLinePEdge	Positive Flanke am Eingang	
0x07	IrsToggleOnLineNEdge	Negative Flanke am Eingang	Immer 1 (immer aktiv)
0x80	IrsNever	Immer 0 (nie aktiv)	
0x81	IrsAlways	Immer 1 (immer aktiv)	
0x82	IrsOverrange	Hallsensoren übersteuert	
0x83	IrsLine	Eingang <b>inaktiv (&lt;4V)</b>	
0x84	IrsNotLine	Eingang <b>aktiv (&gt;10V)</b>	
0x85	IrsToggleOnLineEdge	Flankenerkennung am Eingang	
0x86	IrsToggleOnLinePEdge	Positive Flanke am Eingang	
0x87	IrsToggleOnLineNEdge	Negative Flanke am Eingang	

Eingang = LOCK-REQUEST Steuer-Eingang für den Bolzen



Bei Werten (0x80–0x87) ist Bedingung 2 dauerhaft aktiv (=1). In diesem Fall hängt die Verriegelung ausschließlich von Bedingung 1 ab.

**Bsp.:**

- a) Wert = **0x04 (Default)**  
Der Bolzen fährt aus, wenn der Eingang aktiv ist (>10 V) und die Tür geschlossen ist.
- b) Wert = **0x81**  
Der Bolzen fährt aus, unabhängig vom Eingangssignal oder dem Türzustand.

### 3.2.3 LockRequestDelay [Holding-Register 3000]

Wird das Schließblech von den Sensoren erkannt und die Verriegelungsposition erreicht, wird eine Zeitverzögerung aktiviert, um ein mögliches Nachschwingen der Tür zu berücksichtigen. Diese Zeitverzögerung kann mit dem Wert LockRequestDelay [Holding-Register 3000] geändert werden.

Werkseitig ist dieser Wert mit 200 ms eingestellt.

### 3.2.4 SettingsOutput [Holding-Register 3001/3002]

Die Ausgänge 1 und 2 des HD-Lock können zur Signalisierung verschiedener Informationen verwendet werden. Hierfür ordnen die SettingsOutput [Holding-Register 3001/3002] einen Registerwert einer Anzeige zu.

Werkseitig ist für

- Ausgang 1 die Funktion „BOLT-EXTENDED“ (Registerwert = 4)
- und für Ausgang 2 die Funktion „DOOR-CLOSED“ (Registerwert = 2)

eingestellt.

Folgende Zuordnungen sind möglich:

Registerwert	Beschreibung
0	Output <b>immer aus</b> .
1	Output <b>immer an</b> .
2	Output an, wenn die <b>Tür geschlossen</b> ist. (Default Ausgang 2)
3	Output an, wenn die <b>Tür geöffnet</b> ist.
4	Output an, wenn der <b>Bolzen ausgefahren</b> ist. (Default Ausgang 1)
5	Output an, wenn der <b>Bolzen eingefahren</b> ist.
6	Output an, wenn <b>Verriegelungswunsch</b> (Steuer-Eingang LOCK-REQUEST) anliegt.
7	Output an, wenn <b>kein Verriegelungswunsch</b> (Steuer-Eingang LOCK-REQUEST) anliegt.
8	Output periodisch An/Aus (ca. 1 Hz).
9	-
10	Output an, wenn die <b>Hallsensoren übersteuert</b> werden.



*An = Ausgang besitzt Spannungslevel der Versorgungsspannung*

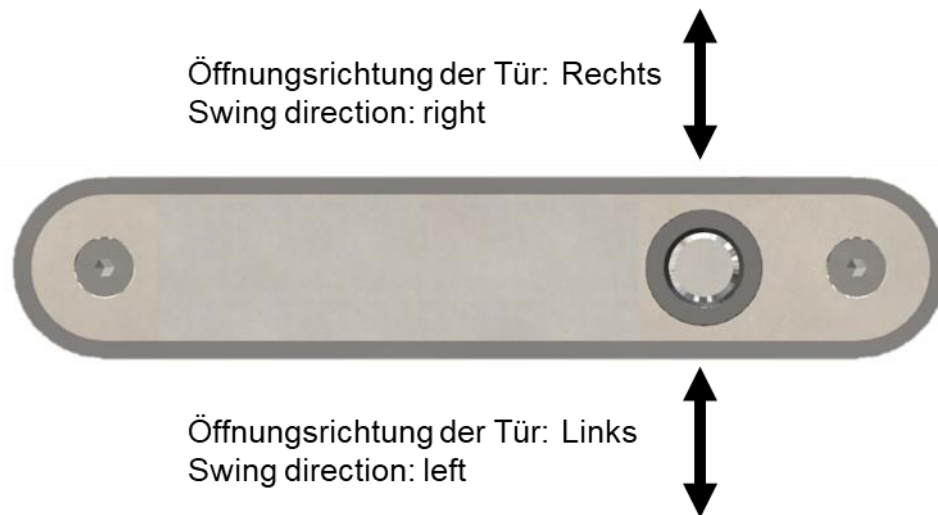
*Aus = Ausgang besitzt Spannungslevel der Masse*

Um einem Ausgang eine neue Anzeige zuzuordnen, müssen die Funktionswerte für Ausgang 1 [Holding-Register 3001] und Ausgang 2 [Holding-Register 3002] eingetragen werden. Um die Einstellung dauerhaft zu sichern, muss das „Save Settings“ Kommando gesendet werden.

### 3.2.5 SettingsDirection [Holding-Register 3003]

SettingsDirection [Holding-Register 3003] dient zur Umschaltung der Öffnungsrichtung des HD-Locks. **Werkseitig ist die automatische Öffnungsrichtungserkennung aktiviert.** Diese besitzt den Wert Direction = 0.

Soll die Öffnungsrichtung nun fest eingestellt werden, kann dieser Wert geändert werden. In der nachfolgenden Abbildung sind die einzustellenden Werte anhand der Öffnungsrichtung erklärt:



**Abbildung 1:** Einstellung der SettingsDirection in Abhängigkeit der Öffnungsrichtung der Tür (Blickrichtung auf die spiegelpolierte Fläche des Verriegelungselements im eingebauten Zustand)



*Die korrekte Einstellung der Öffnungsrichtung ist zwingend erforderlich, da es sonst zur Fehlfunktion des Verriegelungselement kommen kann. Nach einem Neustart des HD-Locks muss die Tür einmal geöffnet und wieder geschlossen werden, damit die automatische Erkennung durchgeführt wird.*

### 3.2.6 SettingsRemoveMagnet [Holding-Register 3005]

Durch Änderung dieser Parameter kann gesteuert werden, ob der Bolzen eingefahren wird, sobald das Magnetfeld des Schließblechs geschwächt wird. Werkseitig ist der Parameter SettingsRemoveMagnet [Holding-Register 3005] auf „0“ eingestellt. D. h. ist der Bolzen ausgefahren, kann das Magnetfeld geschwächt werden und der Bolzen fährt nicht ein.

Wird die Funktion gewünscht, dass der Bolzen bei geschwächtem Magnetfeld einfährt, kann das Holding-Register auf „1“ gesetzt werden. Der Bolzen fährt nun bei sich abschwächendem Magnetfeld, trotz Verriegelungsanforderung, ein.



*Wird diese Funktion auf „1“ gesetzt entsteht ein Sicherheitsrisiko, da durch Manipulation von außen das Verriegelungselement entriegelt werden kann!*

### 3.2.7 SettingsProximityThreshold [Holding-Register 3004/3006]

Über die folgenden Register können die Schaltpunkte für die Türzustandserkennung („auf“ / „zu“) eingestellt werden. Dabei werden zwei Betriebszustände unterschieden:

#### a) Tür nicht verriegelt

- SettingsProximityThresholdUnlock [Holding-Register 3004]
- Werkseinstellung: -30
- Bolzen eingefahren

Wird die Tür geschlossen, detektiert das HD-Lock das Schließblech. Um ein präzises Ausfahren des Bolzens zu gewährleisten, erfolgt das Ausfahren erst, wenn das Schließblech nahezu deckungsgleich mit dem Verriegelungselement positioniert ist.

Dieser Schwellwert bestimmt somit den Punkt, ab dem die Tür als „geschlossen“ erkannt wird und der Verriegelungsvorgang gestartet werden kann.

#### b) Tür verriegelt

- SettingsProximityThresholdLock [Holding-Register 3006]
- Werkseinstellung: -60
- Bolzen ausgefahren

Ist die Tür verriegelt, wird der Erkennungsbereich bewusst erweitert. Dadurch wird die Tür weiterhin als „geschlossen“ erkannt, auch wenn:

- die Klinke betätigt wird oder
- mechanische Bewegungen (z. B. Rütteln an der Tür) auftreten.

Wird dieser erweiterte Erkennungsbereich verlassen, kann dies als gewaltsame Bewegung oder Öffnungsversuch interpretiert werden.



*Aufgrund von Einbautoleranzen kann es vorkommen, dass der werksseitig eingestellte Schaltpunkt nicht erreicht wird. In diesem Fall müssen die Werte SettingsProximityThreshold entsprechend angepasst werden, um eine fehlerfreie Funktion sicherzustellen.*

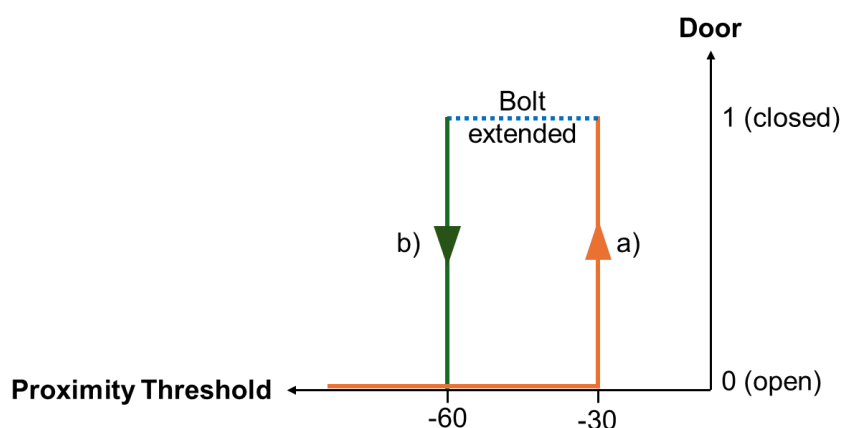


Abbildung 2: Werkseinstellungen SettingsProximityThreshold

#### Darstellung negativer Werte

Negative Werte werden im 16-Bit-Format dargestellt, indem vom maximalen 16-Bit-Wert rückwärts gezählt wird. Da kein Minuszeichen verwendet wird, erfolgt die Darstellung über den entsprechenden Zahlenbereich unterhalb des Maximalwerts.

### 3.2.8 Offset [Holding-Register 3007/3008]

Zusätzlich kann über Offset-Werte eine besonders genaue Positionserfassung des Schließblechs eingestellt werden. Diese Funktion ist ausschließlich für Sonderfälle vorgesehen und im Normalbetrieb nicht erforderlich.

Die Offset-Werte werden über folgende Register eingestellt:

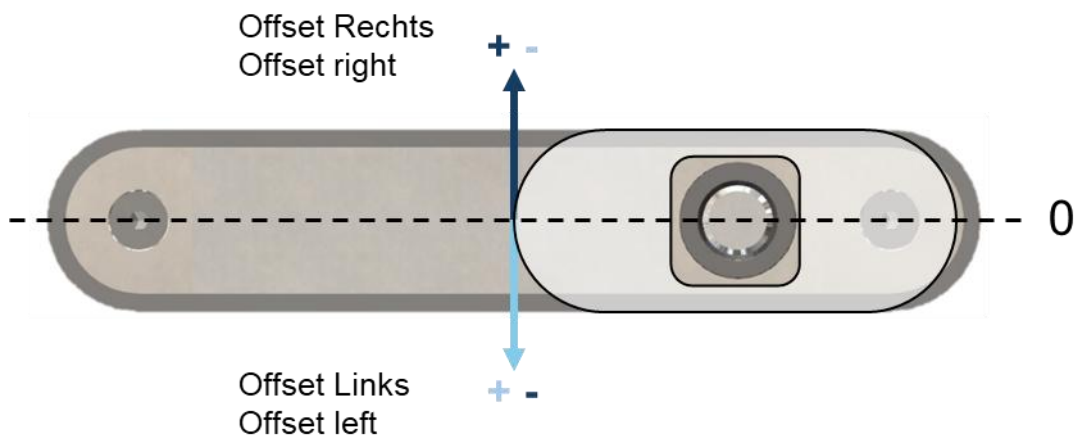
- Holding-Register 3007
- Holding-Register 3008

Die Wirkung der Offset-Anpassung ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

- Für rechts angeschlagene Türen gilt der dunkelblaue Pfeil.
- Für links angeschlagene Türen gilt der hellblaue Pfeil.

Ein positiver Offset-Wert verschiebt die Referenz- bzw. Nulllinie in Öffnungsrichtung entlang der mit „+“ gekennzeichneten Pfeile.

Ein negativer Offset-Wert verschiebt die Nulllinie entsprechend entlang der mit „-“ gekennzeichneten Pfeile.



**Abbildung 3:** Offset-Einstellung der Deckungsgleichheit

Die Offset-Einstellung dient zur Feinjustage der Türpositionsmessung, wenn mechanische Toleranzen oder besondere Einbausituationen eine präzisere Anpassung erforderlich machen.

#### Darstellung negativer Werte

Negative Werte werden im 16-Bit-Format dargestellt, indem vom maximalen 16-Bit-Wert rückwärts gezählt wird. Da kein Minuszeichen verwendet wird, erfolgt die Darstellung über den entsprechenden Zahlenbereich unterhalb des Maximalwerts.

## 4 Systemkommandos

Unter Systemkommandos sind die grundlegenden Steuerbefehle des HD-Lock zusammengefasst. Ein Systemkommando umfasst eine ID-Nummer, die das Kommando identifiziert und bis zu zwei Übergabeparameter, die durch das Kommando verarbeitet werden. Zur Eingabe dieser Kommandos werden die Holding-Register 2000 bis 2003 verwendet. Für eine korrekte Ausführung eines Kommandos müssen, falls erforderlich, zuerst die Übergabeparameter gesetzt (Holding-Register 2000 bis 2002) werden, bevor die Identifikationsnummer für das Kommando gesendet wird (per Holding-Register 2003). Im Folgenden eine Auflistung der Kommandos:

Command	ID-Nummer [Holding-Register 2003]	Parameter 0 [Holding-Register 2000]	Parameter 1 [Holding-Register 2001]	Parameter 2 [Holding-Register 2002]
<b>Save-Settings</b>	1	0	0	0
<b>Restore-Settings</b>	2	0	0	0
<b>Set Modbus Address</b>	3	Neue Adresse	Bedingung 1 (Register 1000)	Bedingung 2 (Register 1000)

### 4.1 Save-Settings

Dieses Kommando übernimmt die Inhalte der Holding-Register in den nicht flüchtigen Speicher, sodass sie auch nach einem Reset erneut geladen werden.

### 4.2 Restore-Settings

Mit dem „Restore-Settings“ Kommando werden die nicht flüchtig gespeicherten Werte der Holding-Register erneut geladen. Alle Änderungen, die noch nicht in den nicht flüchtigen Speicher übernommen wurden, gehen dabei verloren.

### 4.3 Set Modbus Address

Das „Set Modbus Address“ Kommando kann verwendet werden, um die Modbus-Adresse des HD-Locks zu ändern. Hierfür müssen drei Parameter eingegeben werden:

- **Parameter 0:** neue Modbus-Adresse (zulässig: 1...254)
- **Parameter 1:** Auswahl-Bitmaske zur Festlegung der auszuwertenden Bedingung Statusbits aus LockState [Holding-Register 1000], siehe Kapitel 3.2.1)
- **Parameter 2:** Auswertungs-Bitmaske zur Festlegung der Sollzustände der ausgewählten Bedingungen

## Funktionsprinzip

Die Adressänderung wird nur durchgeführt, wenn definierte Statusbedingungen erfüllt sind.

Hierzu erfolgt folgende Berechnung:

1. Die mit Parameter 1 ausgewählten Statusbits werden mit dem aktuellen Status des HD-Lock bitweise UND-verknüpft.
2. Das Ergebnis wird anschließend mit Parameter 2 bitweise XOR-verknüpft.
3. Ergibt das Endergebnis den Wert 0, wird die neue Adresse übernommen.

Kurzform der Bedingung:  $(Parameter\ 1 \wedge LockStatus(HdLock)) \underline{\vee} Parameter\ 2 = 0$

$\wedge =$  Bitweises UND       $\underline{\vee} =$  Bitweises XOR

Nur wenn das Ergebnis **0** ist, erfolgt die Übernahme der neuen Adresse.

## Auswahl der Bedingungen (Parameter 1)

Mit Parameter 1 wird festgelegt, welche Statusbits des LockStatus (siehe Kapitel 3.2.1) überprüft werden sollen.

## Festlegung der Sollzustände (Parameter 2)

Parameter 2 definiert, welchen Zustand die zuvor ausgewählten Statusbits haben müssen.

## Beispiel 1: Übernahme einer neuen Adresse

Aktueller HD-Lock LockStatus: Bolzen ausgefahren, Türe zu, Hallsensoren nicht übersteuert

Neue Adresse: 0x0008

Parameter:

- Parameter 0 = 0x0008 (neue Adresse)
- Parameter 1 = 0x010C (Auswahl: DoorInPosition, ProximityOverrange, BoltLocked)
- Parameter 2 = 0x0104 (Sollzustand: DoorInPosition = 1, ProximityOverrange = 0, BoltLocked = 1)

Berechnung:

1. Parameter 1  $\wedge$  LockStatus  

<b>0x010C</b> (0000 0001 0000 1100)	Parameter 1
$\wedge$ <b>0x0117</b> (0000 0001 0001 0111)	Aktueller LockStatus des HD-Lock
<b>0x0104</b> (0000 0001 0000 0100)	Zwischenergebnis
2. Zwischenergebnis  $\underline{\vee}$  Parameter 2  

<b>0x0104</b> (0000 0001 0000 0100)	Zwischenergebnis
$\underline{\vee}$ <b>0x0104</b> (0000 0001 0000 0100)	Parameter 2
<b>0x0000</b> (0000 0000 0000 0000)	Endergebnis = 0: Adresse wird übernommen
3. Da das Ergebnis 0 ist, wird die Adresse übernommen und im Holding-Register 103 DeviceAddress wirksam.

## Beispiel 2: Übernahme einer neuen Adresse

Aktueller HD-Lock LockStatus: Bolzen ausgefahren

Neue Adresse: 0x0010

Parameter:

- Parameter 0 = 0x0010 (neue Adresse)
- Parameter 1 = 0x0100 (Auswahl: BoltLocked)
- Parameter 2 = 0x0000 (Sollzustand: BoltLocked = 0)

Berechnung:

1. Parameter 1  $\wedge$  LockStatus

**0x0100** (0000 0001 0000 0000)

Parameter 1

$\wedge$  **0x0117** (0000 0001 0001 0111)

Aktueller LockStatus des HD-Lock

**0x0100** (0000 0001 0000 0000)

Zwischenergebnis

2. Zwischenergebnis  $\vee$  Parameter 2

**0x0100** (0000 0001 0000 0000)

Zwischenergebnis

$\vee$  **0x0000** (0000 0000 0000 0000)

Parameter 2

**0x0100** (0000 0001 0000 0000)

Endergebnis  $\neq$  0: Adresse wird nicht übernommen

3. Da das Ergebnis nicht gleich 0 ist, wird die Adresse nicht übernommen.



*Änderungen müssen mit dem Save-Settings-Kommando in den nicht flüchtigen Speicher übernommen werden!*

Dies ermöglicht es, z. B. per Broadcast Telegramm auf Adresse 255 alle HD-Locks am Bus gleichzeitig anzusprechen und nur jene, bei der die Bedingung entsprechend der Vergleichswerte gesetzt sind, übernehmen die neue Adresse.

## 5 Modbus

Für den Modbus gelten folgende Werkseinstellungen:

- Modbus RTU
- Schnittstelle RS485
- Baudrate: 19.200
- Parität: Gerade
- Stopbits: 1
- Bytelänge: 8

Gültige Slave-IDs sind laut Modbus-Standard von 1 - 247 einstellbar, Werkseinstellung ist ID = 1. Das HD-Lock unterstützt auch den Adressraum von 248 - 254.

### 5.1 Modbus-Telegramme

Das Modbus Telegramm setzt sich aus Slave-Adresse, Function-Code, Daten und CRC-Check zusammen. Zwischen diesen Telegrammen muss eine Pause von min. 3,5 Zeichen sein. Die einzelnen Zeichen dürfen nicht mehr als 1,5 Zeichen abstand aufweisen.

Slave-Adresse (ADDR)	Function-Code (FC)	Daten (DATA)	Checksum (CRC)
8 Bit	8 Bit	n * 8 Bit	16 Bit

### 5.2 Slave-Adresse

Die Kommunikationsteilnehmer bestehen aus einem Master, welcher keine Adresse besitzt und einer Anzahl von Slaves. Die Slave-Adressen können beim Modbus-Standard zwischen Adresse 1 und 247 gewählt werden. Werksseitig sind die Geräte mit der Slave-Adresse 1 gekennzeichnet. Das HD-Lock unterstützt aber auch den Adressraum von 248 bis 254. Die Adresse 0 und 255 sind als Broadcast-Adresse reserviert. Die Änderung der Modbus-Adresse finden Sie im Kapitel 4.3.

### 5.3 Unterstützte Funktionscodes

Function-Codes geben den Zweck der Datenübertragung an, z.B. ob Bits oder Register gelesen oder beschrieben werden sollen.

Um Zugriff auf die Register nehmen zu können, werden verschiedene Befehle („Function-Codes“) verwendet. Diese legen fest, welcher Registertyp angesprochen wird, wie viele Adressen betroffen sind und ob die Daten gelesen oder geschrieben werden sollen. Für diesen Datenbereich werden die folgenden Funktionscodes unterstützt:

Code	Funktion
<b>0x03</b>	<b>Read Holding-Registers</b> Liest ein oder mehrere Register der Holding-Register-Gruppe aus. Erfordert eine Adresse ab der gelesen werden soll und die Menge an Registern, die betroffen sind.
<b>0x04</b>	<b>Read Input Registers</b> Liest ein oder mehrere Register der Input-Register-Gruppe aus. Erfordert eine Adresse, ab der gelesen werden soll und die Menge an Registern, die betroffen sind.
<b>0x06</b>	<b>Write Single Holding-Register</b> Beschreibt ein Register der Holding-Register-Gruppe. Erfordert die Adresse, des Registers und die Daten, die geschrieben werden sollen.
<b>0x1F</b>	<b>Write Multiple Holding-Registers</b> Beschreibt ein oder mehrere Register der Holding-Register-Gruppe. Erfordert die Startadresse, ab der geschrieben werden soll, die Anzahl der zu beschreibenden Register und die Daten, die geschrieben werden sollen.
<b>0x8F</b>	<b>Read/Write Multiple Holding-Registers</b> Beschreibt und liest mehrere Register der Holding-Register-Gruppe. Erfordert die Startadresse, ab der geschrieben werden soll und die Anzahl der zu beschreibenden Register. Weiter wird die Startadresse der Register, die gelesen werden sollen, sowie deren Anzahl benötigt.

### 5.4 Daten

Hier sind die zu übertragenden Informationen erhalten. Dieses Feld wird in Register, Anzahl der zu übertragende Register und in ausgelesene oder abzuspeichernde Informationen unterteilt

### 5.5 CRC-Check

Die CRC-Checksumme dient als Prüfwort und wird über alle Bytes des Telegramms berechnet. Dies geschieht vom Sender und Empfänger, um Übertragungsfehler feststellen zu können.

### 5.6 Broadcast Telegramme

Es existiert eine Broadcast Adresse (0). Ein HD-Lock das eine solches Broadcast Telegramm empfängt verarbeitet dieses und erwidert eine Antwort. Achtung, dies kann zu Kollisionen auf dem Bus führen.

Wenn ein einzelnes HD-Lock angeschlossen ist von dem die Adresse nicht bekannt ist, kann dieses per Broadcast ausgelesen werden, um die Adresse in Erfahrung zu bringen.

## 6 CAN-Protokoll

Dieses Kapitel beschreibt die Kommunikation zwischen dem HD-Lock und der zentralen Steuereinheit über den CAN-Bus. Es enthält Details zu den Standardeinstellungen, der Nachrichtenstruktur und den unterstützten Befehlen für die Konfiguration und den Betrieb.

### 6.1 Baudrate

Die Standard-Baudrate beträgt 250 kbit/s und ist konfigurierbar (über Zuweisungstabelle). Die zu erwartenden Datenmengen sind sehr gering, daher sollten Stabilität und Maximierung der Leitungslängen Vorrang haben.

### 6.2 CAN Bus-Frame

Das CAN-Bus Telegramm setzt sich aus Arbitrierungsfeld, Kontrollfeld, Datenfeld, Prüfsummenfeld und Bestätigungsfeld zusammen.

#### CAN 2.0A Bus Frame

Start Of Frame (SOF)	CAN-Base-Identifier (CAN-ID)	Remote Transmission Request (RTR)	Identifier Extension (IDE)	Reserved (r0)	Data length Code (DLC)	Datafield (DATA)	Checksum (CRC)	Acknowledge (ACK)	End Of Frame (EOF)	Intermission Frame Space (IFS)
1 Bit	11 Bit	1 Bit	1 Bit	1 Bit	4 Bit	[1...8] x 8 Bit	16 Bit	2 Bit	7 Bit	Min. 3 Bit

#### CAN 2.0B Bus Frame

Start Of Frame (SOF)	CAN-Extended-Identifier (CAN-ID)	Substitute Remote Request (SRR)	Identifier Extension (IDE)	CAN-Extended-Identifier (CAN-ID)	Remote Transmission	Reserved (r1)	Reserved (r0)	Data length Code (DLC)	Datafield (DATA)	Checksum (CRC)	Acknowledge (ACK)	End Of Frame (EOF)	Intermission Frame Space (IFS)
1 Bit	11 Bit	1 Bit	1 Bit	18 Bit	1 Bit	1 Bit	1 Bit	4 Bit	[1...8] x 8 Bit	16 Bit	2 Bit	7 Bit	Min. 3 Bit

Die Daten werden im LSB-Format übertragen. Das heißt, wenn ein UINT16 übertragen wird, ist das erste CAN-Byte das weniger signifikante Byte, gefolgt vom signifikanten Byte:

### Beispiel

Type	Value	CAN Data Length	0	1	2	3
uint8	0x01	1	0x01			
uint16	0x1234	2	0x34	0x12		
uint32	0x12345678	4	0x78	0x56	0x34	0x12

#### a) Start Of Frame (SOF)

Dieses (Start-)Bit signalisiert durch logisch 0 (dominantes Bit) den Beginn einer Nachricht. Die fallende Flanke von logisch 1 zu logisch 0 wird dabei zur Synchronisierung der Busteilnehmer verwendet.

#### b) CAN-Base/Extended-Identifizier (CAN-ID)

Der CAN-Base-Identifizier (11 Bit) bzw. der CAN-Extended-Identifizier (29 Bit) identifizieren die darauffolgende Nachricht und legen ihre Priorität fest. Eine niedrige CAN-ID hat eine höhere Priorität. Es ist zu beachten, dass jede CAN-ID jeweils nur von einem Busteilnehmer verwendet werden darf. Beim CAN-Base-Identifizier sind 4.096 und beim CAN-Extended-Identifizier 1.073.741.824 verschiedene Nachrichten unterscheidbar.



*Es wird ausschließlich die Nachricht identifiziert. Der Empfänger ist nicht festgelegt. Alle Nachrichten sind also grundsätzlich Broadcast Nachrichten.*

#### c) Remote Transmission Request (RTR)

Durch das RTR Bit kann zwischen zwei Nachrichtenarten unterschieden werden. Ist das Bit logisch 0 (dominant) handelt es sich um eine Nachricht die Daten enthält. Bei logisch 1 (rezessiv) handelt es sich um Anfrage. Dabei wird eine Nachricht angefragt, die die gleiche CAN-ID aufweist. Bsp.: In einem Bus mit einem Steuergerät und einem Sensor soll vom Sensor der aktuelle Messwert abgefragt werden. Dieser würde in einer Datennachricht mit der CAN-ID 42 übertragen. Das Steuergerät sendet nun eine Anfrage (RTR = 1) mit der CAN-ID 42. Daraufhin wird der Sensor die Datennachricht absenden.

Es ist zu beachten, dass eine Anfrage keine Daten enthält. Der Bereich „Datafield“ entfällt somit. Der Wert für „Data Length Code“ muss jedoch mindestens 1 sein.

#### d) Identifier Extension (IDE)

Dieses Bit gibt an ob der einfach CAN-Base-Identifizier (CAN 2.0A) oder der CAN-Extended-Identifizier (CAN 2.0B) verwendet wird:

- logisch 0 (dominant): CAN-Base-Identifizier
- logisch 1 (rezessiv): CAN-Extended-Identifizier

**e) Reserved (r0, r1)**

Diese Bits sind für zukünftige Entwicklungen reserviert.

**f) Data Length Code (DLC)**

Mit diesen 4 Bits wird die Länge des „Datafield“ bestimmt. Es ist zu beachten, dass nur Werte bis 8 unterstützt werden.

**g) Datafield (DATA)**

In diesem, bis zu 8 Byte langen Bereich können Nutzdaten übertragen werden.

**h) Checksum (CRC)**

Die Checksumme dient der Fehlererkennung durch den Empfänger der Nachricht. Dabei wird die zyklische Redundanzprüfung (engl.: cyclic redundancy check [CRC]) verwendet. Das letzte Bit ist stets auf logisch 1 zu setzen und dient als Trennzeichen.

**i) Acknowledge (ACK)**

Das Acknowledge des CAN Buses besteht aus zwei Bits. Das erste der beiden (Acknowledge Slot Bit) enthält dabei die Information über den korrekten Empfang. Bei einem korrekten Empfang wird logisch 0 (dominant) vom Empfänger geantwortet. Es ist zu beachten, dass jeder Empfänger einen dominanten Pegel sendet, wenn er die Nachricht korrekt empfangen hat. Aus dem Bit allein ergibt sich also nur die Aussage, ob überhaupt ein Empfänger die Nachricht empfangen hat.

Das zweite Bit ist das Trennzeichen zum „End of Frame“ Feld. Dieses Bit muss logisch 1 (rezessiv) sein.

**j) End Of Frame (EOF)**

Das Ende einer Nachricht wird mit 7 rezessiven Bits signalisiert.

**k) Intermission Frame Space (IFS)**

Zwischen zwei Nachrichten müssen mindestens 3 rezessive Bits platziert werden.

## 6.3 Geräte-ID

Für die Kommunikation mit dem HD-Lock wird eine Geräte-ID (Zieladresse) verwendet. Diese erfüllt zwei Funktionen:

- Sie ermöglicht das gezielte Ansprechen eines einzelnen HD-Lock, ohne zusätzliche CAN-IDs zu belegen.
- Sie definiert gleichzeitig die CAN-ID, mit der das HD-Lock seine Antworten sendet.

Die Geräte-ID kann wahlweise als:

- Standard Device Address (11-Bit) oder
- Extended Device Address (29-Bit) konfiguriert werden.

Im Auslieferungszustand ist die Geräte-ID als Extended Device Address mit der Seriennummer des Geräts vorbelegt. Die Geräte-ID kann mit Set Device Adress neu programmiert werden.

Wird eine erweiterte Geräte-ID verwendet, muss das Most Significant Bit (MSB) gesetzt werden: 0x80000000. Dieses Bit kennzeichnet die Geräte-ID als Extended Identifier.

## 6.4 Broadcast

Um mehrere oder alle HD-Locks gleichzeitig anzusprechen, kann ein Broadcast-Telegramm verwendet werden. Hierfür gilt:

- Standard Device Address Format verwenden und
- Zieladresse = 0

Alle Geräte am Bus empfangen dieses Telegramm. Eine Verarbeitung erfolgt abhängig vom jeweiligen Kommando und den internen Bedingungen des Geräts.

## 6.5 CAN-Nachrichten vom HD-Lock

Jedes HD-Lock sendet Nachrichten stets unter seiner Geräte-ID ab. Hierbei verwendet es genau eine CAN-Kennung (Standard oder Extended) als Sender. Diese CAN-Kennung entspricht im Auslieferungszustand der Seriennummer als Extended Device Address.

Der Inhalt der Nachrichten wird über die ersten beiden Datenbytes identifiziert. Im Folgenden sind die möglichen Inhalte aufgeführt:

Nachricht	CAN-ID	Byte 0	Byte 1	Byte 2-7*	Länge	Sendezeit
<b>Status</b>	Zieladresse	0	0	Jeweils 2 Byte: [Status], [motorPos], [(proximity<<6)+LockRequestSource]	8	alle 1000 ms
<b>FWU-Status</b>	Zieladresse	1	0	Jeweils 2 Byte: [flashing 1/0], [Application/BootLoader 1/0]	6	alle 1000 ms
<b>Input-Register</b>	Zieladresse	0	1	Jeweils 1 Byte: [LoAddr], [HiAddr], [LoValue], [HiValue]	6	Antwort auf read input register
<b>Holding-Register</b>	Zieladresse	1	1	Jeweils 1 Byte: [LoAddr], [HiAddr], [LoValue], [HiValue]	6	Antwort auf read/write holding register

\*Daten sind vorzeichenlos

### 6.5.1 Status

Jedes HD-Lock meldet, solange es nicht im Firmware Update Mode ist, periodisch den aktuellen Status. Dabei wird mit der CAN-ID (gleich der Geräte-ID) eine Nachricht gesendet deren ersten beiden Datenbytes gleich 0 sind. Diese Statusmeldung enthält dann folgende Informationen:

- Status: Das Statuswort [Holding-Register 1000] (siehe Abschnitt 3.2.1).
- MotorPos: Aktueller Zählstand des Motorinkrementezählers.  
(nahe 0 = Bolzen eingefahren, nahe 115 = Bolzen ausgefahren)
- Proximity: Errechnete Position des Schließblechs über HD-Lock  
(nahe 0 = Deckungsgleich, 100 = Erfassungsbereich verlassen)

- LockRequestSource: Aktuell vom HD-Lock verwendete Bedingung für das Ausfahren des Bolzens [Holding-Register 4].

### **6.5.2 FWU-Status**

Während das HD-Lock im Firmware Update Mode ist, wird periodisch der aktuelle Stand des Updates gemeldet. Dabei wird mit der CAN-ID (gleich der Geräte-ID) eine Nachricht gesendet deren erstes Datenbyte gleich 1 und das zweite gleich 0 ist. Diese Statusmeldung enthält dann folgende Informationen:

- Flashing:
  - 0 → momentan wird nicht geflasht
  - 1 → momentan wird geflasht
- Application/Boot Loader:
  - 0 → Boot Loader wird upgedatet
  - 1 → Firmware wird upgedatet

### **6.5.3 Input-Register**

Als Reaktion auf die Read Input-Register Nachricht sendet das HD-Lock eine Nachricht. Dabei wird mit der CAN-ID (gleich der Geräte-ID) eine Nachricht gesendet deren erstes Datenbyte gleich 0 und das zweite gleich 1 ist. Diese Rückmeldung enthält dann folgende Informationen:

- LoAddr: Unterer Teil Registeradresse die ausgelesen wurde.
- HiAddr: Oberer Teil Registeradresse die ausgelesen wurde.
- LoValue: Unterer Teil des Registerinhalts.
- HiValue: Oberer Teil des Registerinhalts.

### **6.5.4 Read / Write Holding-Register**

Als Reaktion auf die „Read Holding Register“ und die „Write Holding Register“ Nachricht sendet das HD-Lock eine Nachricht. Dabei wird mit der CAN-ID gleich der Geräte-ID eine Nachricht gesendet deren erstes Datenbyte gleich 1 sind. Diese Rückmeldung enthält dann folgende Informationen:

- LoAddr: Unterer Teil Registeradresse die ausgelesen/beschrieben wurde.
- HiAddr: Oberer Teil Registeradresse die ausgelesen/beschrieben wurde.
- LoValue: Unterer Teil des Registerinhalts.
- HiValue: Oberer Teil des Registerinhalts.

## 6.6 CAN-Nachrichten zum HD-Lock

Informationen von der Steuerung zum HD-Lock erfolgen über einen Block von CAN-Standard-IDs. Der Block muss zusammenhängend sein und die CAN-ID (0x70n) bestimmt die in der folgenden beschriebenen Nachricht:

Nachricht	CAN-ID	Byte 0-3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Länge
<b>Command</b>	0x700	Zieladresse	Lo Cmd	Hi Cmd	Lo param	Hi Param	8
<b>Set Device Adress</b>	0x701	Zieladresse	Lo newID	Hi newID	UpLo newID	UpHi newID	8
<b>Read Input-Register</b>	0x702	Zieladresse	Lo Addr	Hi Addr	Lo Count	Hi Count	8
<b>Read Holding-Register</b>	0x703	Zieladresse	Lo Addr	Hi Addr	Lo Count	Hi Count	8
<b>Write Holding-Register</b>	0x704	Zieladresse	Lo Addr	Hi Addr	Lo Count	Hi Count	8
<b>Silent Write Holding-Register</b>	0x705	Zieladresse	Lo Addr	Hi Addr	Lo Count	Hi Count	8
<b>FWU erase sector</b>	0x706	Zieladresse	Lo Addr	Hi Addr			6
<b>FWU write flash</b>	0x707	Zieladresse	Sector offset	Sector offset			8

### 6.6.1 Command

Über diese Nachrichten können verschiedene Kommandos an ein oder alle HD-Locks am Bus gesendet werden. Wenn die Zieladresse mit der Geräteadresse übereinstimmt oder 0 (Broadcast) ist, werden die Bytes 4-7 verarbeitet. Byte 4 legt dabei fest, welches Kommando aus der folgenden Liste ausgeführt wird:

Command byte 4	Länge	Beschreibung	Byte 5	Byte 6	Byte 7
<b>0 (0x00)</b>	8	cmdSetLockRequestSource		Wert	
<b>1 (0x01)</b>	8	cmdSetCANbaudrate		Wert	
<b>2 (0x02)</b>	5	cmdFirmwareUpdateEnter			
<b>3 (0x03)</b>	5	cmdBootloaderUpdateEnter			
<b>4 (0x04)</b>	5	cmdUpdateLeave			

### 6.6.1.1 cmdSetLockRequestSource

Über die Eingabe eines definierten Wertes in cmdSetLockRequestSource wird das Verhalten der Türverriegelung gesteuert. Der eingestellte Wert legt fest, unter welchen Bedingungen der Verriegelungsbolzen ausfährt.

Die Tür wird verriegelt, wenn **Bedingung 1 und Bedingung 2 gleichzeitig erfüllt sind** (Wert = 1):

- **Bedingung 1:** Wird durch den eingestellten Wert bestimmt (z. B. Eingangssignal an LOCK-REQUEST, Sensorstatus).
- **Bedingung 2:** Prüft, ob die Tür geschlossen ist (abhängig vom gewählten Modus).

Wert	Bezeichnung	Bedingung 1	Bedingung 2
0x00	IrsNever	Immer 0 (nie aktiv)	Tür geschlossen
0x01	IrsAlways	Immer 1 (immer aktiv)	
0x02	IrsOverrange	Hallsensoren übersteuert	
0x03	IrsLine	Eingang inaktiv (<4V)	
0x04	IrsNotLine	<b>Eingang aktiv (&gt;10V) Default</b>	
0x05	IrsToggleOnLineEdge	Flankenerkennung am Eingang	
0x06	IrsToggleOnLinePEdge	Positive Flanke am Eingang	
0x07	IrsToggleOnLineNEdge	Negative Flanke am Eingang	Immer 1 (immer aktiv)
0x80	IrsNever	Immer 0 (nie aktiv)	
0x81	IrsAlways	Immer 1 (immer aktiv)	
0x82	IrsOverrange	Hallsensoren übersteuert	
0x83	IrsLine	Eingang inaktiv (<4V)	
0x84	IrsNotLine	Eingang aktiv (>10V)	
0x85	IrsToggleOnLineEdge	Flankenerkennung am Eingang	
0x86	IrsToggleOnLinePEdge	Positive Flanke am Eingang	
0x87	IrsToggleOnLineNEdge	Negative Flanke am Eingang	



*Es wird nur das LSB Byte dauerhaft gespeichert. Das MSB Byte wird nach einem Reset auf 0 zurückgesetzt.*

**Bsp.:** Kommando für das Ausfahren des Bolzens ohne Türe geschlossen:

CAN ID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x700	0x4F	0x01	0x00	0x80	0x00	0x00	0x81	0x00

Geräteadresse =  
335

=extended

0x81 =  
IrsAlways

### 6.6.1.2 cmdSetCANbaudrate

Legt die vom CAN-Bus zu verwendende Baudrate fest. Diese kann nicht beliebig gewählt werden, sondern muss aus der folgenden Liste gewählt werden:

CAN ID	Byte 0-3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x700	Zieladresse	1	0	Wert	0

Wert	Baudrate	max. Länge
00	5 kbit/s	10.000 m
01	10 kbit/s	5.000 m
02	20 kbit/s	2.500 m
03	33,3 kbit/s	
04	50 kbit/s	1.000 m
05	83,3 kbit/s	

Wert	Baudrate	max. Länge
06	100 kbit/s	
07	125 kbit/s	500 m
08	<b>250 kbit/s</b>	<b>250 m [default]</b>
09	500 kbit/s	100 m
10	800 kbit/s	
11	1 Mbit/s	25 m

### 6.6.1.3 cmdUpdate

Die Kommandos cmdFirmwareUpdateEnter; cmdBootloaderUpdateEnter und cmdUpdateLeave dienen dem Firmwareupdate und sollten nicht vom Anwender selbst genutzt werden.

### 6.6.2 Set Device Address

Durch die Set Device Address Nachricht lässt sich die Geräte-ID/Zieladresse ändern. Da die Geräte-ID werkseitig mit der Seriennummer als Extended beschrieben ist, ist es in der Regel notwendig eine Änderung vorzunehmen. Für Identifier größer als 0x7FF wird automatisch ein Extended-Identifier gesetzt. Soll eine Extended Geräteadresse bis 0x000007FF verwendet werden, muss das MSB gesetzt werden (0x80000000).

**Bsp.:** Änderung der Geräteadresse

CAN ID	Alte Extended Device Adresse				Neue Standard Device Adresse			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x701	0x9A	0x00	0x00	0x80	0x0B	0x00	0x00	0x00
	alte Adresse = 154			=Extended	neue Adress = 11			=Standard

### 6.6.3 Read Input-Register

Diese Nachricht ermöglicht es den Inhalt eines oder mehrerer Input-Register abzufragen. Das HD-Lock dessen Geräte-ID mit der Zieladresse übereinstimmt reagiert auf diese Nachricht, indem es den Inhalt der angefragten Register zurücksendet (siehe Abschnitt 6.5).

#### **6.6.4 Read Holding-Register**

Identisch mit der Read Input-Register Nachricht nur, dass Holding-Register abgefragt werden.

#### **6.6.5 Write Holding-Register**

Diese Nachricht ermöglicht es den Inhalt eines oder mehrerer Holding-Register zu beschreiben. Das HD-Lock dessen Geräte-ID mit der Zieladresse übereinstimmt reagiert auf diese Nachricht, indem es die gewählten Holding-Register beschreibt und den Inhalt anschließend zurücksendet (siehe Abschnitt 6.5). Es ist zu beachten, dass Holding-Register die von der Firmware schreibgeschützt werden nicht verändert werden können. In diesem Fall reagiert das HD-Lock identisch wie bei der Read Holding-Register“ Nachricht.

#### **6.6.6 Silent Write Holding-Register**

Identisch zur Write Holding-Register Nachricht nur, dass keine Rückmeldung erfolgt.

#### **6.6.7 FWU erase sector, FWU write flash**

Diese Nachrichten dienen dem Firmwareupdate und sollten nicht von Anwender selbst genutzt werden.

## **7 Haftungshinweis**

BSS Baumann Sicherheitssysteme GmbH hat den Inhalt dieser Druckschrift sorgfältig auf Übereinstimmung mit den beschriebenen Produkten geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht vollständig ausgeschlossen werden. Für die vollständige Übereinstimmung übernehmen wir keine Gewähr. Die Angaben werden regelmäßig überprüft; notwendige Korrekturen sind in nachfolgenden Ausgaben enthalten. Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die entstehen durch: unsachgemäße Montage oder Inbetriebnahme, Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung, eigenmächtige Veränderungen am Gerät, den Einsatz außerhalb der bestimmungsgemäßen Verwendung oder den Betrieb außerhalb der zulässigen technischen Grenzwerte.

Der Installateur und Betreiber tragen die Verantwortung für die normgerechte Auslegung, korrekte Installation, Parametrierung und regelmäßige Prüfung des Geräts – insbesondere bei Einsatz in sicherheitsrelevanten Bereichen wie Notausgängen oder Brandschutztüren.

BSS Baumann Sicherheitssysteme GmbH  
Robert-Bosch-Straße 1A  
78234 Engen  
T: +49 (0) 7733 99494 20  
F: +49 (0) 7733 99494 21  
info@bss-sdi.com