

# **MELSEC System Q**

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Bedienungsanleitung

## **HART Analog-Eingangsmodul ME1AD8HAI-Q**





# Zu diesem Handbuch

Dieses Dokument ist eine Übersetzung der englischen Originalversion.

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung, Bedienung, Programmierung und Anwendung des HART Analog-Eingangsmoduls ME1AD8HAI-Q in Verbindung mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen des MELSEC System Q.

Sollten sich Fragen zur Programmierung und zum Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Geräte ergeben, zögern Sie nicht, Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagrückseite) zu kontaktieren.  
Aktuelle Informationen sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen erhalten Sie über das Internet ([www.mitsubishi-automation.de](http://www.mitsubishi-automation.de)).

Die MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. behält sich vor, jederzeit technische Änderungen oder Änderungen dieses Handbuchs ohne besondere Hinweise vorzunehmen.

© 2009 –2013







---

# Sicherheitshinweise

## Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an anerkannt ausgebildete Elektrofachkräfte, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut sind. Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte dürfen nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut ist, ausgeführt werden. Eingriffe in die Hard- und Software unserer Produkte, soweit sie nicht in diesem Handbuch beschrieben sind, dürfen nur durch unser Fachpersonal vorgenommen werden.

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das HART Analog-Eingangsmodul ME1AD8HAI-Q ist nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in der vorliegenden Bedienungsanleitung beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Die Produkte wurden unter Beachtung der Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Bei Beachtung der für Projektierung, Montage und ordnungsgemäßen Betrieb beschriebenen Handhabungsvorschriften und Sicherheitshinweise gehen vom Produkt im Normalfall keine Gefahren für Personen oder Sachen aus. Unqualifizierte Eingriffe in die Hard- oder Software bzw. Nichtbeachtung der in diesem Handbuch angegebenen oder am Produkt angebrachten Warnhinweise können zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. Es dürfen nur von MITSUBISHI ELECTRIC empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte in Verbindung mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen des MELSEC System Q verwendet werden.

Jede andere darüber hinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

## Sicherheitsrelevante Vorschriften

Bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte müssen die für den spezifischen Einsatzfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden.

Es müssen besonders folgende Vorschriften (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) beachten werden:

- VDE-Vorschriften
  - VDE 0100  
Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000 V
  - VDE 0105  
Betrieb von Starkstromanlagen
  - VDE 0113  
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
  - VDE 0160  
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
  - VDE 0550/0551  
Bestimmungen für Transformatoren
  - VDE 0700  
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
  - VDE 0860  
Sicherheitsbestimmungen für netzbetriebene elektronische Geräte und deren Zubehör für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
- Brandverhütungsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften
  - VBG Nr. 4: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

---

## Gefahrenhinweise

Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:



### **GEFAHR:**

*Bedeutet, dass eine Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Anwenders besteht, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.*



### **ACHTUNG:**

*Bedeutet eine Warnung vor möglichen Beschädigungen des Gerätes oder anderen Sachwerten, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.*

## Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die folgenden Gefahrenhinweise sind als generelle Richtlinie für SPS-Systeme in Verbindung mit anderen Geräten zu verstehen. Diese Hinweise müssen bei Projektierung, Installation und Betrieb der elektrotechnischen Anlage unbedingt beachtet werden.



### GEFAHR:

- **Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen im spannungslosen Zustand erfolgen.**
- **Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen in einem berührungssicheren Gehäuse mit einer bestimmungsgemäßen Abdeckung und Schutzeinrichtung installiert werden.**
- **Bei Geräten mit einem ortsfesten Netzanschluss müssen ein allpoliger Netztrennschalter und eine Sicherung in die Gebäudeinstallation eingebaut werden.**
- **Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler oder Bruchstellen. Bei Feststellung eines Fehlers in der Verkabelung müssen Sie die Geräte und die Verkabelung sofort spannungslos schalten und die defekte Verkabelung ersetzen.**
- **Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.**
- **Treffen Sie die erforderlichen Vorkehrungen, um nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufnehmen zu können. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten.**
- **Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0641 Teil 1-3 sind als alleiniger Schutz bei indirekten Berührungen in Verbindung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen nicht ausreichend. Hierfür sind zusätzliche bzw. andere Schutzmaßnahmen zu ergreifen.**
- **NOT-AUS-Einrichtungen gemäß EN60204/IEC 204 VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten der SPS wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.**
- **Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Steuerung führen kann, sind hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.**
- **Beim Einsatz der Module muss stets auf die strikte Einhaltung der Kenndaten für elektrische und physikalische Größen geachtet werden.**

---

# Symbolik des Handbuchs

## Verwendung von Hinweisen

Hinweise auf wichtige Informationen sind besonders gekennzeichnet und werden folgendermaßen dargestellt:

### HINWEIS

| Hinweistext

## Verwendung von Beispielen

Beispiele sind besonders gekennzeichnet und werden folgendermaßen dargestellt:

### Beispiel ▽

Beispieltext

Das Ende eines Beispiels wird durch dieses Symbol gekennzeichnet: △

## Verwendung von Nummerierungen in Abbildungen

Nummerierungen in Abbildungen werden durch weiße Zahlen in schwarzem Kreis dargestellt und in einer anschließenden Tabelle durch die gleiche Zahl erläutert,

z.B. ① ② ③ ④

## Verwendung von Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen sind Schrittfolgen bei der Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung u. ä., die genau in der aufgeführten Reihenfolge durchgeführt werden müssen.

Sie werden fortlaufend nummeriert (schwarze Zahlen in weißem Kreis).

① Text.

② Text.

③ Text.

## Verwendung von Fußnoten in Tabellen

Hinweise in Tabellen werden in Form von Fußnoten unterhalb der Tabelle (hochgestellt) erläutert. An der entsprechenden Stelle in der Tabelle steht ein Fußnotenzeichen (hochgestellt).

Liegen mehrere Fußnoten zu einer Tabelle vor, werden diese unterhalb der Tabelle fortlaufend nummeriert (schwarze Zahlen in weißem Kreis, hochgestellt):

① Text

② Text

③ Text

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	
1.1	Was bietet das ME1AD8HAI-Q? .....	1-1
<b>2</b>	<b>Systemkonfiguration</b>	
2.1	Wo kann das ME1AD8HAI-Q installiert werden .....	2-1
2.2	Ermittlung der Seriennummern und Versionen der Module .....	2-4
<b>3</b>	<b>Modulbeschreibung</b>	
3.1	Übersicht .....	3-1
3.1.1	Belegung des Klemmenblocks .....	3-2
3.2	Technische Daten .....	3-3
3.2.1	E/A-Wandlungscharakteristik .....	3-4
3.2.2	Genauigkeit .....	3-4
3.2.3	Abmessungen .....	3-5
3.3	Funktionen des HART Analog-Eingangsmoduls .....	3-6
3.3.1	Methoden der A/D-Wandlung .....	3-7
3.3.2	Speicherung von Minimal- und Maximalwerten .....	3-9
3.3.3	Fehlererkennung der Eingangssignale .....	3-10
3.3.4	Alarmausgänge .....	3-11
3.3.5	Skalierungsfunktion .....	3-15
3.3.6	HART-Master-Funktion .....	3-16
3.4	Ein-/Ausgangssignale des HART Analog-Eingangsmoduls .....	3-18
3.4.1	Übersicht der E/A-Signale .....	3-18
3.4.2	Beschreibung der Ein- und Ausgangssignale .....	3-19
3.5	Pufferspeicher .....	3-23
3.5.1	Aufteilung des Pufferspeichers .....	3-24
3.5.2	Freigabe/Sperre der Analog/Digital-Wandlung (Un\G0) .....	3-40
3.5.3	Vorgabe der Zeit oder der Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung/ Länge des gleitenden Durchschnitts / Zeitkonstante für die Kanäle 1 bis 8 (Un\G1 bis Un\G8) .....	3-40
3.5.4	Analog/Digital-Wandlung beendet (Un\G10) .....	3-41
3.5.5	Digitaler Ausgangswert der Kanäle 1 bis 8 (Un\G11 bis Un\G18) .....	3-42

3.5.6	Fehlercode (Un\G19).....	3-42
3.5.7	Eingangsbereiche der Kanäle 1 bis 8 (Un\G20, Un\G21) .....	3-42
3.5.8	Methode der Mittelwertbildung (Un\G24, Un\G25) .....	3-43
3.5.9	Maximaler/minimaler Wert der Kanäle 1 bis 8 (Un\G30 bis Un\G45).....	3-44
3.5.10	Einstellungen zur Fehlererkennung der Eingangssignale (Un\G47) .....	3-44
3.5.11	Einstellungen für Alarmerkennung (Un\G48) .....	3-45
3.5.12	Eingangssignalfehler (Un\G49) .....	3-46
3.5.13	Alarmerkennung (Un\G50, Un\G51) .....	3-47
3.5.14	Skalierung freigeben/sperrern (Un\G53).....	3-48
3.5.15	Speicherbereich für skalierte Werte (Un\G54 bis Un\G61) .....	3-48
3.5.16	Obere und untere Grenzwerte für die Skalierung (Un\G62 bis Un\G77) ...	3-49
3.5.17	Grenzwerte für Alarm bei fehlerhaften Ausgangswerten (Un\G86 bis Un\G117) .....	3-49
3.5.18	Zeitspanne der Alarmerkennung bei schwankenden Ausgangswerten (Un\G118 bis Un\G125) .....	3-50
3.5.19	Grenzwerte für Alarm bei schwankendem Ausgangswert (Un\G126 bis Un\G141) .....	3-51
3.5.20	Einstellwert für Fehlererkennung des Eingangssignals (Un\G142 bis Un\G149) .....	3-51
3.5.21	HART-Kommunikation über Kanal 1 bis Kanal 8 freigeben/sperrern (Un\G160) .....	3-52
3.5.22	Erkannte HART-Geräte (SCAN-Liste) (Un\G161) .....	3-52
3.5.23	HART-Zykluszeiten (Un\G162 bis Un\G164) .....	3-53
3.5.24	Maximale Anzahl der Wiederholungsversuche (Un\G176 bis Un\G183) ...	3-53
3.5.25	Maximales Intervall bei der Aktualisierung der HART-Geräteinformationen (Un\G191) .....	3-54
3.5.26	Status des HART-Feldgeräts (Un\G240, Un\G252, Un\G264...).....	3-54
3.5.27	Erweiterter Status des HART-Feldgeräts (Un\G241, Un\G253, Un\G265...) .	3-55
3.5.28	Status der HART-Variablen (Un\G242 & Un\G243, Un\G254 & Un\G255...) .	3-55
3.5.29	HART-Prozessvariablen (Un\G244 bis Un\G251, Un\G256 bis Un\G263...)..	3-57
3.5.30	HART-Kommando (Anforderung) (Un\G352 bis Un\G483) .....	3-58
3.5.31	HART-Kommando (Antwort) (Un\G496 bis Un\G627).....	3-60
3.5.32	Informationen über das HART-Feldgerät (Un\G896 bis Un\G966, Un\G968 bis Un\G1038...) .....	3-61

#### **4 Installation und Inbetriebnahme**

4.1	Handhabungshinweise .....	4-1
4.2	Vorgehensweise.....	4-2
4.3	Installation .....	4-3

4.4	Verdrahtung .....	4-4
4.4.1	Vorsichtsmaßnahmen bei der Verdrahtung .....	4-4
4.4.2	Anschluss der externen Versorgungsspannung und der analogen Signale .....	4-4
4.5	Einstellungen in den SPS-Parametern .....	4-9
4.5.1	E/A-Zuweisung .....	4-9
4.5.2	Einstellung der Schalter .....	4-10
4.6	Einstellung der HART-Feldgeräte .....	4-11
<b>5 Intelligentes Funktionsmodul (GX Works2)</b>		
5.1	Einfügen eines neuen Moduls in das Projekt .....	5-1
5.2	Einstellung der Schalter .....	5-3
5.3	Einstellung der Parameter .....	5-5
5.4	Einstellungen zur automatischen Aktualisierung .....	5-7
5.5	Übertragen der Sondermoduleinstellungen in die SPS .....	5-8
<b>6 Programmierung</b>		
6.1	Schematischer Programmierablauf .....	6-1
6.2	Beispiel 1: ME1AD8HAI-Q kombiniert mit einer SPS-CPU .....	6-2
6.2.1	Vor der Programmierung .....	6-3
6.2.2	Programm .....	6-4
6.3	Beispiel 2: ME1AD8HAI-Q im dezentralen E/A-Netzwerk .....	6-9
6.3.1	Vor der Programmierung .....	6-10
6.3.2	Netzwerkparameter und Programm .....	6-12
<b>7 Fehlerdiagnose und -behebung</b>		
7.1	Fehlercodes .....	7-1
7.2	Fehlerdiagnose mit den LEDs des Moduls .....	7-3
7.2.1	Die RUN-LED blinkt oder leuchtet nicht .....	7-3
7.2.2	Die ERR.-LED leuchtet oder blinkt .....	7-3
7.2.3	Die ALM-LED leuchtet oder blinkt .....	7-3
7.3	Digitale Ausgangswerte können nicht gelesen werden .....	7-4
7.3.1	Das Signal „A/D-Wandlung abgeschlossen“ wird nicht eingeschaltet .....	7-4
7.4	Zustand des Analog-Eingangsmoduls prüfen .....	7-5

**Index**

# 1 Einleitung

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die technischen Daten, Funktionen, notwendigen Einstellungen und die Fehlerdiagnose für das HART Analog-Eingangsmodul ME1AD8HAI-Q (nachfolgend auch nur als ME1AD8HAI-Q bezeichnet), das in Verbindung mit den CPU-Modulen des MELSEC System Q eingesetzt werden kann. Ein ME1AD8HAI-Q kann nur zur Messung von Strömen verwendet werden.

## 1.1 Was bietet das ME1AD8HAI-Q?

### **Mehrere Analog-Eingänge stehen zur Verfügung.**

Ein einzelnes ME1AD8HAI-Q kann Ströme über 8 analoge Eingänge (8 Kanäle) messen. Standard-Messaufnehmer mit Analogausgängen von 4 bis 20 mA oder 0 bis 20 mA können mit HART-kompatiblen analogen Sensoren kombiniert werden. Der analoge Eingangsbereich wird durch die Sondermoduleinstellung der Programmier-Software wie z. B. GX Developer oder GX IEC Developer festgelegt. Es können 2- oder 4-Draht-Messumformer angeschlossen werden.

### **Funktion als HART-Master-Station**

Ein ME1AD8HAI-Q kann mit bis zu acht HART-kompatiblen analogen Sensoren kommunizieren (Ein Sensor mit HART-Funktionalität pro Kanal). HART\* ist ein in der Industrie eingesetztes bidirektionales Protokoll zur Kommunikation zwischen einem Host-System und intelligenten Feldgeräten.

Für diese Art der Kommunikation ist keine zusätzliche Verdrahtung erforderlich. Zusätzliche Geräteinformationen werden mithilfe eines digitalen Signals übertragen, das dem analogen Signal aufmoduliert wird. Das digitale Signal enthält Informationen vom und für das Feldgerät, wie beispielsweise Konfigurationsdaten oder Daten zur Neukonfiguration, den Gerätestatus, Diagnoseinformationen, zusätzliche Messwerte oder berechnete Werte.

Ein ME1AD8HAI-Q kann als HART-Master-Station gemäß Revision 6 des HART-Protokolls betrieben werden.

\* HART steht für „Highway Addressable Remote Transducer“. Weitere Informationen über das HART-Protokoll finden Sie im Abschnitt 3.3.6.

### **FDT/DTM-Funktion wird unterstützt**

Zum Einstellen und Abfragen der HART-Feldgeräte kann die FDT/DTM\*-Technologie verwendet werden. Um diese Funktion zu nutzen, muss das HART-Feldgerät über einen DeviceDTM verfügen.

\* FDT = Field Device Manager; DTM=Device Type Manager; FDT/DTM ist ein herstellerübergreifendes Konzept, das die Parametrierung von Feldgeräten verschiedener Hersteller mit nur einer Software ermöglicht.

### **Spannungsversorgung für 2-Draht-Messumformer**

Ein ME1AD8HAI-Q versorgt die angeschlossenen 2-Draht-Messumformer mit Spannung.

### **Schutz des Moduls durch integriertem Kurzschlusschutz**

Falls wegen eines Kurzschlusses in der externen Verdrahtung ein zu hoher Strom in das Modul fließt, begrenzt die Kurzschluss-Schutzschaltung den Strom und schützt so das Modul.

### **Hohe Genauigkeit**

Über den gesamten Betriebstemperaturbereich des MELSEC System Q beträgt die Genauigkeit der Wandlung  $\pm 0,15\%$ .

### **Änderung des Eingangsbereichs**

Der Eingangsbereich (4 bis 20 mA oder 0 bis 20 mA) kann leicht mithilfe der Programmier-Software (GX Developer, GX IEC Developer, GX Works2) in den SPS-Parametern geändert werden.

### Verschiedene Möglichkeiten der Analog/Digital-Wandlung

Die A/D-Wandlung kann nach den folgenden fünf Methoden ausgeführt werden.

- Kontinuierliche Messung

Die analogen Eingangswerte werden Kanal für Kanal nacheinander in digitale Werte gewandelt, und die digitalen Werte werden nach jeder Wandlung ausgegeben.

- Mittelwertbildung

- Mittelwert über eine definierte Zeitspanne

Innerhalb einer definierten Zeitspanne werden alle Messwerte eines Kanals summiert. Nach Ablauf dieser Zeit wird aus den summierten Werten der Mittelwert gebildet und ausgegeben.

- Mittelwert über eine Anzahl von Werten

Aus einer definierten Anzahl Messwerte pro Kanal wird der Mittelwert gebildet und anschließend ausgegeben.

- Gleitender Durchschnitt

Aus einer definierten Anzahl digitaler Werte, die in einer bestimmten Zeit gemessen wurden, wird der Durchschnittswert gebildet.

- Signalglättung

Der digitale Ausgabewert wird entsprechend einer definierten Zeitkonstante geglättet.

Nähere Informationen zur A/D-Wandlung enthält der Abschnitt 3.3.1.

### Erkennung eines Eingangssignalfehlers

Es wird erkannt, ob ein Eingangsstrom den eingestellten Messbereich über- oder unterschreitet.

### Alarmausgänge

Ein ME1AD8HAI-Q bietet die folgenden beiden Alarmausgänge:

- Alarm bei fehlerhaftem Ausgangswert (Prozessalarm)

Es wird ein Alarm ausgegeben, wenn sich der digitale Ausgangswert außerhalb des zulässigen Bereichs befindet.

- Alarm bei schwankenden Ausgangswerten

Wenn der digitale Ausgangswert stärker schwankt, als durch einstellbare Grenzwerte zulässig ist, wird ein Alarm ausgegeben.

### Skalierungsfunktion

Der durch die A/D-Wandlung erzeugte Wert kann in einen prozentualen Wert (%) im vorgegebenen Bereich gewandelt und im Pufferspeicher des Moduls abgelegt werden. Da die Skalierung nicht mehr im Programm vorgenommen werden muss, kann diese Funktion die Zeit, die für die Programmierung benötigt wird, reduzieren (siehe Abschnitt 3.3.5).

### Einfache Einstellung mit der Funktion „Intelligentes Funktionsmodul“

Die Funktion „Intelligentes Funktionsmodul“ wird nicht unbedingt benötigt, sie ist aber nützlich bei der Einstellung der Sondermodulparameter (Einstellungen zur Initialisierung und für die automatische Aktualisierung) direkt am Bildschirm des Programmier-Werkzeugs.\*

\* Die Funktion „Intelligentes Funktionsmodul“ wird von einem ME1AD8HAI-Q unterstützt, wenn die ersten fünf Stellen der Seriennummer mindestens „14102“ betragen.

# 2 Systemkonfiguration

## 2.1 Wo kann das ME1AD8HAI-Q installiert werden

### Kombinierbare Module, Baugruppenträger und Anzahl der Module

- Installation in Kombination mit einem CPU-Modul

Die folgende Tabelle zeigt die CPU-Module und Baugruppenträger, mit denen ein HART Analog-Eingangsmodul ME1AD8HAI-Q kombiniert werden kann sowie die Anzahl der Module pro CPU.

Abhängig von der Kombination mit anderen Modulen oder der Anzahl der installierten Module kann die Kapazität des Netzteils nicht ausreichend sein. Berücksichtigen Sie schon vor der Installation der Module deren Stromaufnahme, und ändern Sie die Systemkonfiguration, falls die Kapazität des Netzteils überschritten wird.

CPU-Module des MELSEC System Q		Max. Anzahl der installierbaren ME1AD8HAI-Q ①	Baugruppenträger ②		
Typ der CPU	Bezeichnung		Hauptbaugruppenträger	Erweiterungsbaugruppenträger	
SPS-CPU's	Basis-CPU-Module	Q00JCPU	16	●	●
		Q00CPU	24		
		Q01CPU			
	Hochleistungs-CPU-Module	Q02CPU	64	●	●
		Q02HCPU			
		Q06HCPU			
		Q12HCPU			
	Prozess-CPU-Module	Q02PHCPU	64	●	●
		Q06PHCPU			
		Q12PHCPU			
		Q25PHCPU			
	Redundante CPU-Module	Q12PRHCPU	53	○	●
		Q25PRHCPU			
	Universelle CPU-Module	Q00UJCPU	16	●	●
		Q00UCPU	24		
Q01UCPU					
Q02UCPU		36			
Q□UD(E)CPU		64			
Q50UDEHCPU					
Q100UDEHCPU					
Safety CPU	QS001CPU	—	○	○	
C-Controller-Module	Q06CCPU-V-H01	64	●	●	
	Q06CCPU-V				
	Q06CCPU-V-B				
	Q12DCCPU-V				

**Tab. 2-1:** Anzahl der in einem SPS-System installierbaren ME1AD8HAI-Q

● : Modul kann installiert werden, ○: Modul kann nicht installiert werden

① Die Anzahl der installierbaren Module wird durch die zur Verfügung stehenden E/A-Adressen begrenzt.

② Das ME1AD8HAI-Q kann auf jeden Steckplatz für E/A- oder Sondermodule montiert werden.

**HINWEIS**

Ein ME1AD8HAI-Q kann in einem redundanten System (QnPRHCPU) nur auf einem Erweiterungsbaugruppenträger montiert werden.

- Installation in einer dezentralen E/A-Station des Netzwerks MELSECNET/H

Die folgende Tabelle zeigt die Netzwerkmodule und Baugruppenträger, mit denen ein HART Analog-Eingangsmodule ME1AD8HAI-Q kombiniert werden kann sowie die Anzahl der Module pro Netzwerkmodul.

Abhängig von der Kombination mit anderen Modulen oder der Anzahl der installierten Module kann die Kapazität des Netzteils nicht ausreichend sein. Berücksichtigen Sie schon vor der Installation der Module deren Stromaufnahme, und ändern Sie die Systemkonfiguration, falls die Kapazität des Netzteils überschritten wird.

Master-Module für das MELSECNET/H (Dezentrale E/A-Station)	Max. Anzahl der installierbaren ME1AD8HAI-Q <sup>①</sup>	Baugruppenträger <sup>②</sup>	
		Hauptbaugruppenträger	Erweiterungsbaugruppenträger
QJ72LP25-25	64	●	●
QJ72LP25G			
QJ72LP25GE			
QJ72BR15			

**Tab. 2-2:** Anzahl der in einer dezentralen E/A-Station des MELSECNET/H installierbaren Analog-Eingangsmodule ME1AD8HAI-Q

● : Modul kann installiert werden, ○ : Modul kann nicht installiert werden

① Die Anzahl der installierbaren Module wird durch die zur Verfügung stehenden E/A-Adressen begrenzt.

② Das ME1AD8HAI-Q kann auf jeden Steckplatz für E/A- oder Sondermodule montiert werden

#### HINWEIS

Mit einer Basis-CPU des MELSEC System Q (Q00JCPU, Q00CPU, Q01CPU) oder den C-Controller-Modulen kann kein dezentrales E/A-Netzwerk für MELSECNET/H aufgebaut werden.

#### Verwendbarkeit in einem Multi-CPU-System

Ein ME1AD8HAI-Q kann in einem Multi-CPU-System eingesetzt werden. Es ist unabhängig von der Seriennummer kompatibel zu einem Multi-CPU-System. Weitere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung zum MELSEC System Q Multi-CPU-System.

Beim Übertragen der Sondermodulparameter zur SPS-CPU achten Sie bitte darauf, die Parameter für das ME1AD8HAI-Q in der SPS-CPU abzulegen, der dieses Modul zugeordnet ist.

#### Austausch des Moduls während des Betriebs (Online-Modulwechsel)

Das ME1AD8HAI-Q unterstützt nicht die Funktion „Online-Modulwechsel“ und kann nicht bei eingeschalteter Versorgungsspannung der SPS getauscht werden.

#### Erforderliche Programmier-Software

Zur Einstellung der SPS-Parameter für ein System, in dem ein ME1AD8HAI-Q installiert ist und zur Programmierung kann die Programmier-Software GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2 verwendet werden.

Darüberhinaus ist es mit GX Works2 möglich, die Sondermodulparameter (Initiale Einstellungen, automatische Aktualisierung) für ein ME1AD8HAI-Q einzustellen.

Abhängig vom verwendeten CPU-Modul wird eine bestimmte Version der Software benötigt, weil neue CPU-Module von einer älteren Version nicht unterstützt werden können.

#### HINWEIS

Bitte prüfen Sie, ob das installierte CPU-Modul von der von Ihnen verwendeten Version der Programmier-Software unterstützt wird.

**Erforderliche Programmier-Software**

Welche Version der Programmier-Software Sie benötigen, hängt davon ab, welche CPU in der SPS verwendet wird, in der das ME1AD8HAI-Q installiert ist.

CPU-Modul der SPS, in der das ME1AD8HAI-Q installiert ist		Erforderliche Version der Software	
		GX Developer	GX IEC Developer
Q00J/Q00/Q01CPU	Eine CPU im System	ab Version 7	ab Version 4
	Multi-CPU-System	ab Version 8	
Q02/Q02H/Q06H/ Q12H/Q25HCPU	Eine CPU im System	ab Version 4	
	Multi-CPU-System	ab Version 6	
Q02PH/Q06PHCPU	Eine CPU im System	ab Version 8.68W	ab Version 7.03
	Multi-CPU-System		
Q12PH/Q25PHCPU	Eine CPU im System	ab Version 7.10L	ab Version 4
	Multi-CPU-System		
Q12PRH/Q25PRHCPU	Redundant CPU system	ab Version 8.45X	ab Version 4
Q00UJ/ Q00U/ Q01UCPU	Eine CPU im System	ab Version 8.76E	ab Version 7.04
	Multi-CPU-System		
Q02U/Q03UD/Q04UDH/ Q06UDHCPU	Eine CPU im System	ab Version 8.48A	ab Version 7.03
	Multi-CPU-System		
Q10UDH/Q20UDHCPU	Eine CPU im System	ab Version 8.76E	ab Version 7.04
	Multi-CPU-System		
Q13UDH/Q26UDHCPU	Eine CPU im System	ab Version 8.62Q	ab Version 7.03
	Multi-CPU-System		
Q03UDE/Q04UDEH/ Q06UDEH/Q13UDEH/ Q26UDEHCPU	Eine CPU im System	ab Version	ab Version 7.03
	Multi-CPU-System		
Q10UDEH/Q20UDEHCPU	Eine CPU im System	ab Version 8.76E	ab Version 7.04
	Multi-CPU-System		
Dezentrale E/A-Station des MELSECNET/H		ab Version 6	ab Version 4

**Tab. 2-3:** Erforderliche Software-Versionen

## 2.2 Ermittlung der Seriennummern und Versionen der Module

Die Seriennummer und die Version können mit Hilfe eines Programmiergeräts und der Programmier-Software GX Developer (ab Version 6), GX IEC Developer oder GX Works2 während des Betriebs der SPS überprüft werden.

Rufen Sie dazu den „System Monitor“ auf und klicken Sie dann auf das Schaltfeld **Produkt-Inf.-Liste**. Die „Produktinformationsliste“ zeigt in den rechten Spalten die Seriennummern und die Versionen der CPU- und Sondermodule.

Produktinformationsliste								
Modul	Typ	Serie	Modellname	Adresse	E/A-Nr.	Haupt-SPS	Seriennr.	Ver
SPS	SPS	Q	Q02HCPU	-	-	-	0212200000000000	B
Q-0	Intelli.	Q	ME1AD8HAI-Q	32pt	0000	-	1104100000000000	B

Seriennummer  
(die ersten 5 Stellen)

Version  
des  
Moduls

**Abb. 2-1:** Produktinformationsliste einer SPS mit einem ME1AD8HAI-Q

### HINWEIS

Die in der „Produktinformationsliste“ der Programmier-Software angezeigte Seriennummer enthält Informationen zur Funktionalität der Module und wird bei jeder neuen Funktion aktualisiert (erhöht).

# 3 Modulbeschreibung

## 3.1 Übersicht

In diesem Abschnitt werden die Bedienelemente des ME1AD8HAI-Q erläutert.

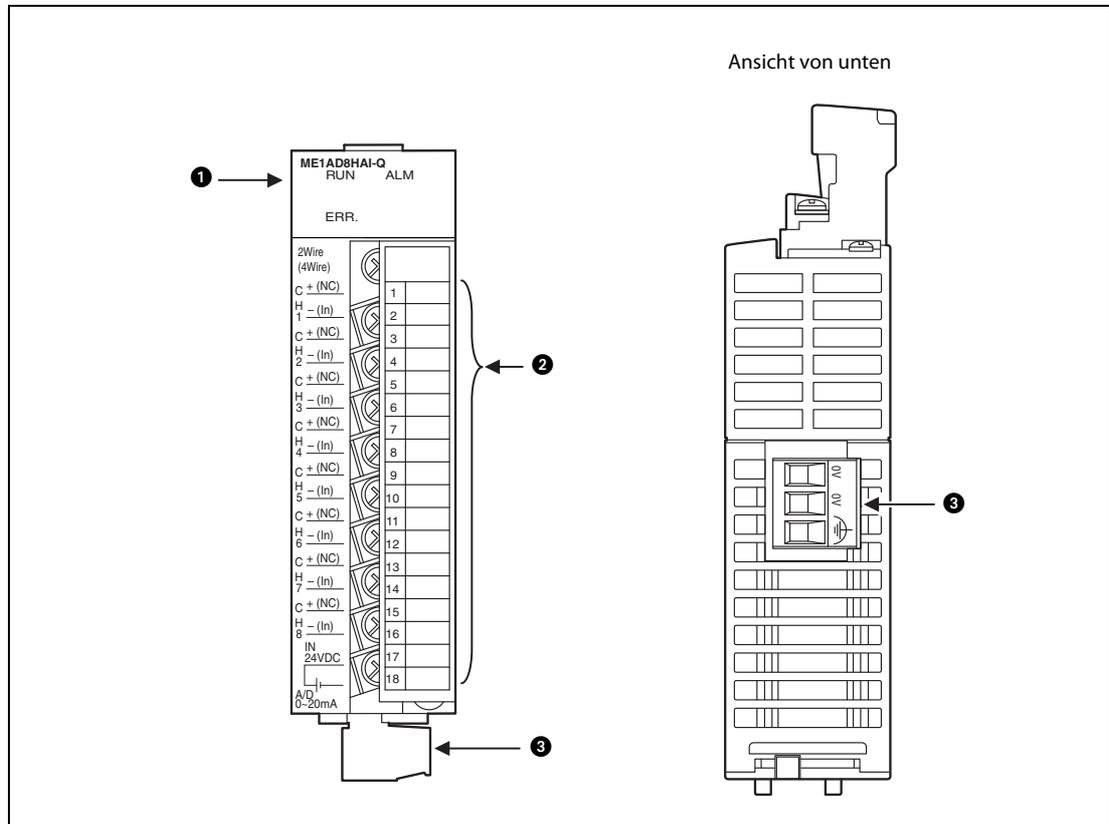


Abb. 3-1: Ansicht des ME1AD8HAI-Q von vorn (links) und von unten (rechts)

Nr.	Bezeichnung		Beschreibung
1	LEDs	RUN	Anzeige des Betriebszustands des ME1AD8HAI-Q EIN: Normalbetrieb Blinkt: Schalter 4 der Sondermoduleinstellungen in den SPS-Parametern ist nicht auf „0“ eingestellt. AUS: Ein Watch-Dog-Timer-Fehler ist aufgetreten.
		ERR.	Anzeige eines Fehlers des ME1AD8HAI-Q EIN: Fehler beim Betrieb (HART-Kommunikationsfehler etc.) Blinkt: Schalter 5 der Sondermoduleinstellungen in den SPS-Parametern ist nicht auf „0“ eingestellt. AUS: Normalbetrieb
		ALM	Anzeige einer Warnung des ME1AD8HAI-Q EIN: Ein Alarm (Prozessalarm etc.) wurde erkannt. Blinkt: Es ist ein Eingangssignalfehler aufgetreten. AUS: Normalbetrieb
2	Abnehmbarer Klemmenblock		Anschluss der Signale von HART-kompatiblen analogen Sensoren (Slaves) oder analogen Sensoren und der externen Versorgungsspannung
3	0V/FG-Anschluss		Wird zum Anschluss der Erdung und zur Verbindung mit dem Minus-Anschluss („-“) von 4-Draht-Wandlern verwendet.

Tab. 3-1: Beschreibung der LEDs und der Anschlüsse des ME1AD8HAI-Q

**HINWEIS**

Falls mehr als ein Fehler aufgetreten ist, wird durch die LEDs des HART Analog-Eingangsmoduls der zuletzt erkannte Fehler angezeigt.

### 3.1.1 Belegung des Klemmenblocks

Nr. der Klemme	Signal		Beschreibung
1	CH1	+ (NC)	Eingang Kanal 1
2		- (In)	
3	CH2	+ (NC)	Eingang Kanal 2
4		- (In)	
5	CH3	+ (NC)	Eingang Kanal 3
6		- (In)	
7	CH4	+ (NC)	Eingang Kanal 4
8		- (In)	
9	CH5	+ (NC)	Eingang Kanal 5
10		- (In)	
11	CH6	+ (NC)	Eingang Kanal 6
12		- (In)	
13	CH7	+ (NC)	Eingang Kanal 7
14		- (In)	
15	CH8	+ (NC)	Eingang Kanal 8
16		- (In)	
17	+ 24VDC		Externe Versorgungsspannung
18	0 V		

**Tab. 3-2:** Belegung des abnehmbaren Klemmenblocks beim ME1AD8HAI-Q

Der Anschluss des HART Analog-Eingangsmoduls ME1AD8HAI-Q ist im Abschnitt 4.4 beschrieben.

## 3.2 Technische Daten

Die folgende Tabelle zeigt die technischen Daten des ME1AD8HAI-Q. Die allgemeinen Betriebsbedingungen finden Sie in der Hardware-Beschreibung zum MELSEC System Q (Art.-Nr. 141683).

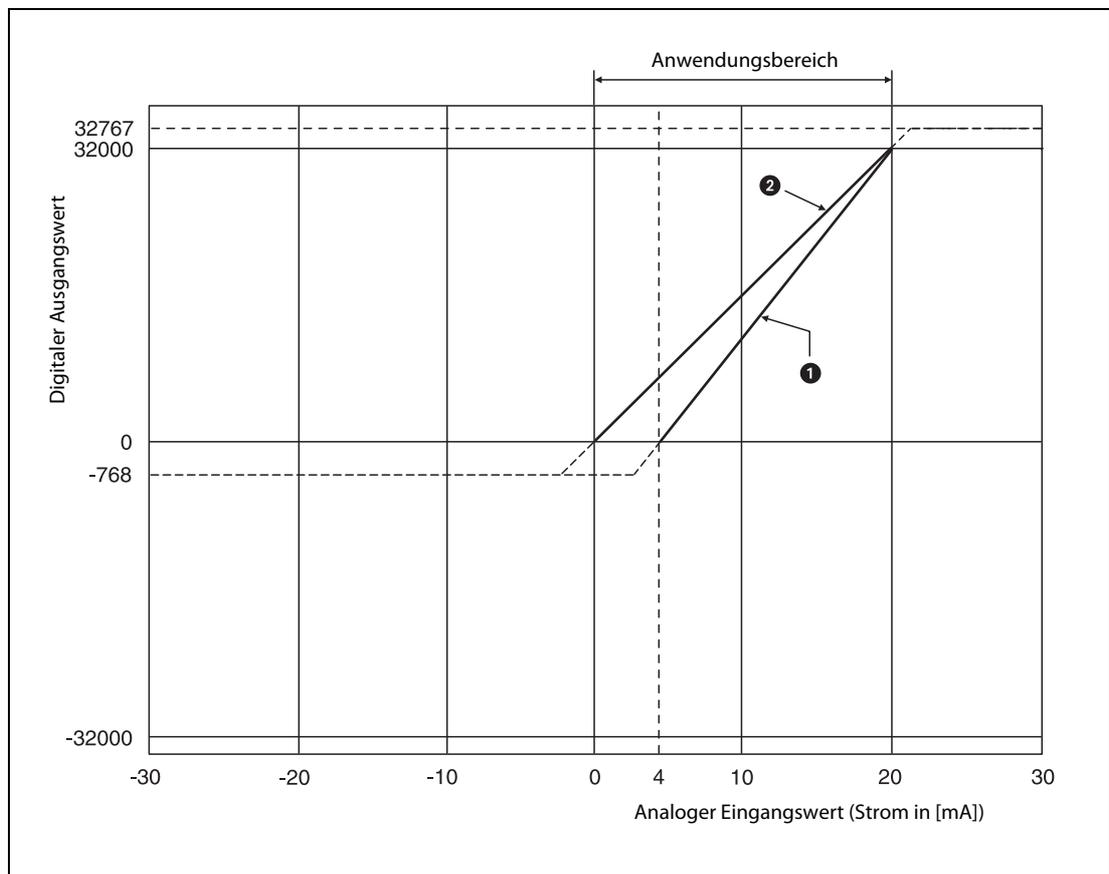
Merkmal		Technische Daten								
Anzahl der analogen Eingänge		8 Kanäle								
Analoger Eingang	Strom	0 bis 20 mA DC 4 bis 20 mA DC								
	Maximaler Eingang	± 30 mA								
	Eingangswiderstand	250 Ω								
	Schutz bei Kurzschluss	vorhanden								
	Eingangsfiler	5 Hz (3 dB), HART-Signal hat 1200 Hz mit 1 mA <sub>P-P</sub>								
Digitaler Ausgang		16 Bit binär mit Vorzeichen (-768 bis 32767)								
Wandlungscharakteristik; maximale Auflösung		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Analoger Eingangsbereich</th> <th>Digitale Ausgangswerte</th> <th>Maximale Auflösung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 bis 20 mA</td> <td rowspan="2">0 bis 32000</td> <td>625,0 nA</td> </tr> <tr> <td>4 bis 20 mA</td> <td>500,0 nA</td> </tr> </tbody> </table>	Analoger Eingangsbereich	Digitale Ausgangswerte	Maximale Auflösung	0 bis 20 mA	0 bis 32000	625,0 nA	4 bis 20 mA	500,0 nA
Analoger Eingangsbereich	Digitale Ausgangswerte	Maximale Auflösung								
0 bis 20 mA	0 bis 32000	625,0 nA								
4 bis 20 mA		500,0 nA								
Genauigkeit <sup>①</sup> (bezogen auf den digitalen Ausgangsbereich)		±0,15% (±48 digit <sup>②</sup> )								
Wandlungsgeschwindigkeit		80 ms (Unabhängig von der Anzahl der verwendeten Kanäle)								
Isolation	Zwischen Ein-/Ausgangsklemmen und Spannungsversorgung	durch Digital-Isolator								
	Zwischen den analogen Eingängen	nicht isoliert								
HART-Modem		FSK Physical Layer, gemultiplext								
HART-Funktionen		Unterstützung von – HART-Protokoll, Revision 6 – 4 Prozessvariablen (PV, SV, TV, QV) – FDT/DTM								
Belegte E/A-Adressen		32 (E/A-Zuweisung: Sondermodul (Intelli.) 32 E/A)								
Anschluss der Verdrahtung		Klemmenblock mit 18 Schraubklemmen								
Anschließbare Leitungen		Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der HART-Spezifikation. Die externe Versorgungsspannung des ME1AD8HAI-Q muss so hoch sein, dass ein einwandfreier Betrieb der analogen Sensoren gewährleistet ist. <sup>③④</sup>								
Verwendbare Kabelschuhe		R1.25-3 (Isolierte Kabelschuhe können nicht verwendet werden.)								
Externe Spannungsversorgung	Spannung	24 V DC (+20%, -15%); Brummspannung max. 500mV <sub>P-P</sub>								
	Strom	0,3 A								
	Einschaltstrom	5,5 A für max. 200 µs								
Tausch des Moduls während des Betriebs		Wird nicht unterstützt								
Interne Stromaufnahme (5 V DC)		0,32 A								
Gewicht		0,19 kg								

**Tab. 3-3:** Technische Daten des ME1AD8HAI-Q

- <sup>①</sup> Das ME1AD8HAI-Q muss 30 Minuten eingeschaltet sein, damit die in den technischen Daten angegebene Genauigkeit erreicht wird.
- <sup>②</sup> „Digit“ bezeichnet eine Änderung des digitalen Ausgangswerts.
- <sup>③</sup> Anwendungsbeispiel:  
Für Entfernungen bis zu 800 m können Leitungen mit einem Drahtdurchmesser von 0,51 mm und einer Leitungskapazität von 115 nF/km sowie einem Leitungswiderstand von 36,7 Ω/km verwendet werden.
- <sup>④</sup> Ein Beispiel zur Berechnung finden Sie im Abschnitt 4.4.2 (Externe Verdrahtung).

### 3.2.1 E/A-Wandlungscharakteristik

Die E/A-Wandlungscharakteristik bei der Umwandlung von analogen Eingangssignalen in digitale Ausgangswerte wird durch die Steigung einer Geraden definiert.



**Abb. 3-2:** E/A-Wandlungscharakteristik des Eingangstroms beim ME1AD8HAI-Q

- ① Analoger Eingangsbereich: 4 bis 20 mA
- ② Analoger Eingangsbereich: 0 bis 20 mA

#### HINWEISE

Wählen Sie den analogen Eingangsbereich der einzelnen Kanäle passend zu den technischen Daten der angeschlossenen Messumformer.

Falls der analoge Eingangsbereich überschritten wird, werden evtl. die in den technischen Daten angegebene maximale Auflösung und die Genauigkeit nicht erreicht. (Vermeiden Sie den Betrieb des Moduls in den Bereichen, die in der Abb. 3-2 durch gestrichelte Linien gekennzeichnet sind.)

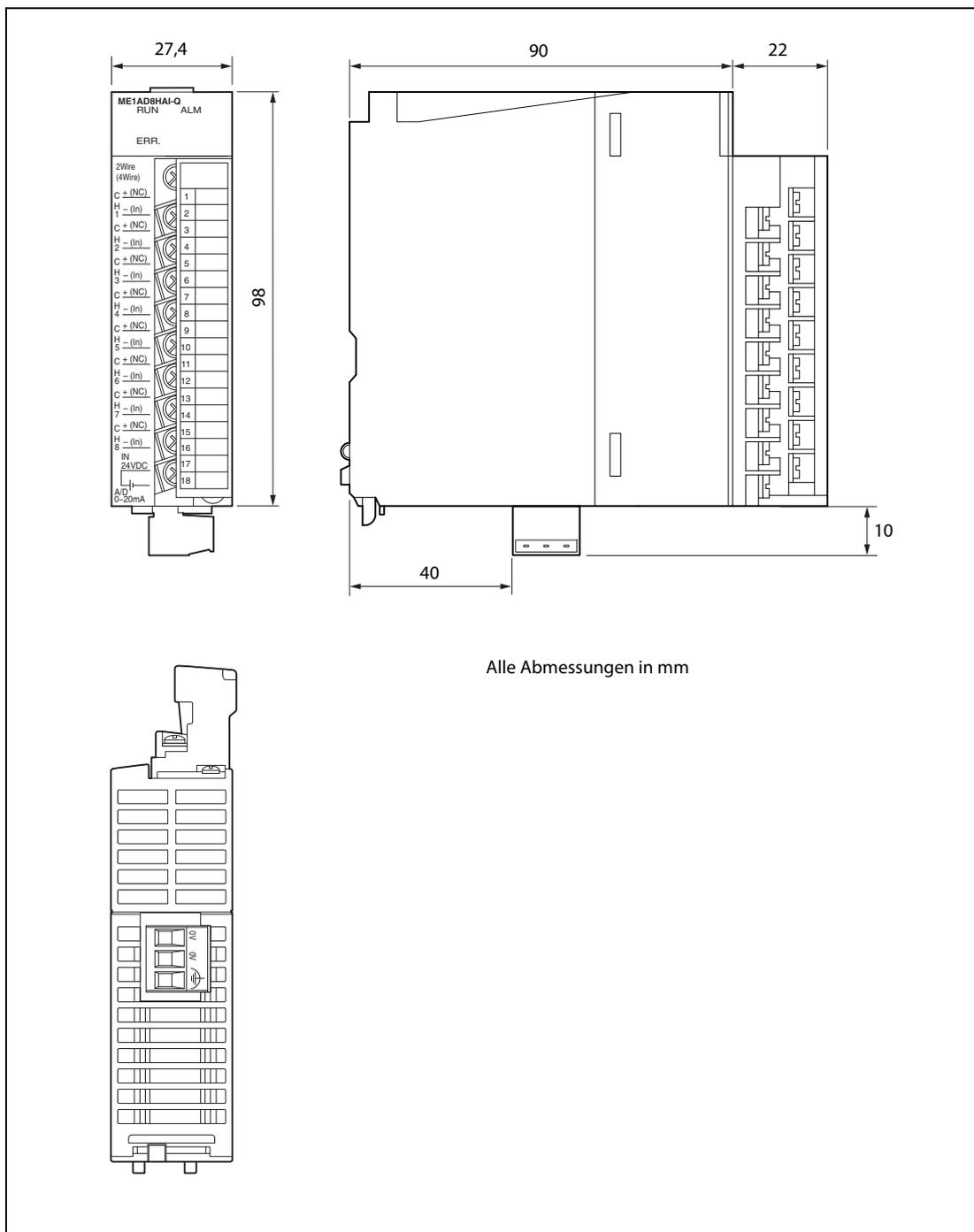
Der Eingangsstrom darf den Wert von  $\pm 30$  mA nicht überschreiten. Falls dies nicht beachtet wird, kann das Modul beschädigt werden.

Bei einem analogen Eingangssignal, dessen gewandelter Wert den zulässigen Wertebereich der digitalen Ausgangswerte überschreitet, wird der Maximal- oder der Minimalwert ausgegeben (32767 bzw. -768).

### 3.2.2 Genauigkeit

Die Genauigkeit bezieht sich auf den maximalen digitalen Ausgangswert. Über den gesamten Betriebstemperaturbereich des MELSEC System Q (0 bis  $+55$  °C) beträgt die Genauigkeit der Wandlung  $\pm 0,15$  %.

### 3.2.3 Abmessungen



**Abb. 3-3:** Abmessungen des ME1AD8HAI-Q

### 3.3 Funktionen des HART Analog-Eingangsmoduls

Merkmal	Funktion	Referenz
Ein- und Ausschalten der A/D-Wandlung	Die A/D-Wandlung kann für jeden Kanal separat freigegeben oder gesperrt werden.	Abschnitt 3.5.2
Art der A/D-Wandlung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierliche Messung Die analogen Eingangswerte werden Kanal für Kanal nacheinander in digitale Werte gewandelt. Die digitalen Werte werden nach jeder Wandlung ausgegeben.</li> <li>• Mittelwertbildung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mittelwert über eine definierte Zeitspanne Während einer bestimmten Zeitspanne werden die Messwerte eines Kanals summiert. Der Mittelwert dieser Summe wird ausgegeben</li> <li>– Mittelwert über eine Anzahl von Werten Aus einer definierten Anzahl Messwerte pro Kanal wird der Mittelwert gebildet und anschließend ausgegeben.</li> <li>– Gleitender Durchschnitt Aus einer definierten Anzahl digitaler Werte, die in einer bestimmten Zeit gemessen wurden, wird der Durchschnittswert gebildet.</li> </ul> </li> <li>• Signalglättung Der digitale Ausgabewert wird entsprechend einer definierten Zeitkonstante geglättet.</li> </ul>	Abschnitt 3.3.1
Speicherung von Minimal- und Maximalwert	Der minimale und der maximale digitale Ausgangswert werden im Modul gespeichert.	Abschnitt 3.3.2
Fehlererkennung der Eingangssignale	Es wird erkannt, ob ein Eingangsstroms den eingestellten Messbereich über- oder unterschreitet.	Abschnitt 3.3.3
Alarmausgänge	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alarm bei fehlerhaftem Ausgangswert (Prozessalarm) Es wird ein Alarm ausgegeben, wenn sich der digitale Ausgangswert außerhalb des zulässigen Bereichs befindet.</li> <li>• Alarm bei schwankenden Ausgangswerten Wenn der digitale Ausgangswert stärker schwankt, als durch einstellbare Grenzwerte zulässig ist, wird ein Alarm ausgegeben.</li> </ul>	Abschnitt 3.3.4
Skalierungsfunktion	Der durch die A/D-Wandlung erzeugte Wert kann in einen prozentualen Wert (%) im vorgegebenen Bereich gewandelt und im Pufferspeicher abgelegt werden. Die Skalierung muss nicht mehr per Programm vorgenommen werden.	Abschnitt 3.3.5
Funktion als HART-Master-Station	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikation mit HART-kompatiblen analogen Sensoren Ein ME1AD8HAI-Q kann mit bis zu acht HART-kompatiblen analogen Sensoren kommunizieren (Ein HART-kompatibler Sensor pro Kanal). Die Daten werden über die ohnehin vorhandenen Anschlussleitungen der Sensoren ausgetauscht. Spezielle Kenntnisse bei der Verlegung der Leitungen oder Abschlusswiderstände und – vor allem – zusätzliche Leitungen sind nicht erforderlich.</li> <li>• Unterstützung der FDT/DTM-Funktion Über das ME1AD8HAI-Q und einem handelsüblichen FDT können Parameter eines HART-kompatiblen Sensors gelesen oder geschrieben sowie dessen Status überwacht werden.</li> </ul>	Abschnitt 3.3.6

**Tab. 3-4:** Funktionen des ME1AD8HAI-Q

### 3.3.1 Methoden der A/D-Wandlung

#### Kontinuierliche Messung

Die analogen Eingangswerte werden kontinuierlich in digitale Werte gewandelt. Die so gewonnenen digitalen Ausgangswerte werden im Pufferspeicher des ME1AD8HAI-Q abgelegt.

#### Mittelwertbildung

- Mittelwert über eine definierte Zeitspanne

Innerhalb einer definierten Zeitspanne werden alle Werte summiert. Der Maximal- und der Minimalwert werden von dieser Summe abgezogen, bevor aus dem Ergebnis der Subtraktion der Mittelwert gebildet wird. So werden der Maximal- und der Minimalwert bei der Mittelwertbildung nicht berücksichtigt. Der Mittelwert wird im Pufferspeicher abgelegt.

Die Anzahl der summierten Werte innerhalb der eingestellten Zeit hängt von der Wandlungszeit ab (Diese hat den festen Wert von 80 ms, unabhängig von der Anzahl der Kanäle, die für die A/D-Wandlung freigegeben sind.) und kann mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$\text{Anzahl der Messwerte} = \text{Definierte Zeitspanne [ms]} / 80 \text{ [ms]}$$

#### Beispiel ▾

Anzahl der Messwerte während einer eingestellten Zeitspanne von 500 ms:  $500/80 = 6,25 \rightarrow 6$



- Mittelwert über eine Anzahl von Messwerten

Bei dieser Methode geben Sie eine Anzahl von Messwerten vor, die summiert werden. Der Maximal- und der Minimalwert werden von dieser Summe abgezogen, bevor über das Ergebnis der Subtraktion gemittelt wird. Damit werden der Maximal- und der Minimalwert bei der Mittelwertbildung nicht berücksichtigt. Das Ergebnis der Mittelwertbildung wird im Pufferspeicher abgelegt.

Die Zeit, die für die Mittelwertbildung über eine Anzahl von Werten benötigt wird, hängt von der Wandlungszeit ab (Diese hat den festen Wert von 80 ms, unabhängig von der Anzahl der Kanäle, die für die A/D-Wandlung freigegeben sind.) und kann mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$\text{Verarbeitungszeit [ms]} = \text{Definierte Anzahl von Werten} \times 80 \text{ [ms]}$$

#### Beispiel ▾

Verarbeitungszeit, wenn aus 5 Messwerten der Mittelwert gebildet wird:  $5 \times 80 \text{ [ms]} = 400 \text{ ms}$



● Gleitender Durchschnitt

Zur Bildung des gleitenden Durchschnitts wird die Anzahl der Messwerte vorgegeben, aus denen der Mittelwert gebildet und in den Pufferspeicher eingetragen werden soll. Die Messwerte werden jeweils am Ende eines Abtastzyklus erfasst. Weil die Mittelwertbildung nach jedem Abtastzyklus mit aktuellen Daten ausgeführt wird, ergibt sich eine glattere Messwertkurve.

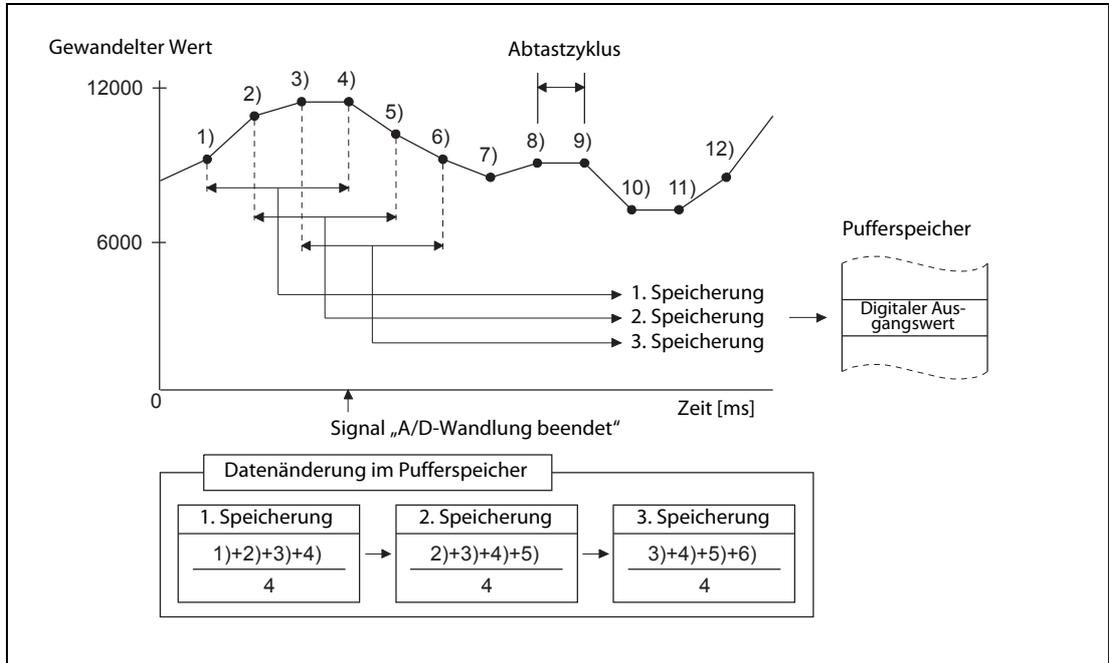


Abb. 3-4: Beispiel für den gleitenden Durchschnitt bei Messung über vier Abtastzyklen

**Signalglättung**

Die Signalglättung gleicht kurzzeitige Schwankungen des Eingangssignals aus (z.B. durch externe Störungen). Der Grad der Glättung variiert mit einer Zeitkonstante.

Die Relation zwischen der Zeitkonstanten und dem digitalen Ausgangswert ist im Folgenden dargestellt:

[Bei n = 1]

$$Y_n = 0$$

[Bei n ≥ 3]

$$Y_n = Y_{n-1} + \frac{\Delta t}{\Delta t + TA} (y_n - Y_{n-1})$$

[Bei n = 2]\*

$$Y_n = y_{n-1} + \frac{\Delta t}{\Delta t + TA} (y_n - y_{n-1})$$

Y<sub>n</sub>: Aktueller digitaler Ausgangswert  
 Y<sub>n-1</sub>: Vorheriger digitaler Ausgangswert

y<sub>n</sub>: Ungeglätteter digitaler Ausgangswert  
 y<sub>n-1</sub>: Vorheriger ungeglätteter digitaler Ausgangswert

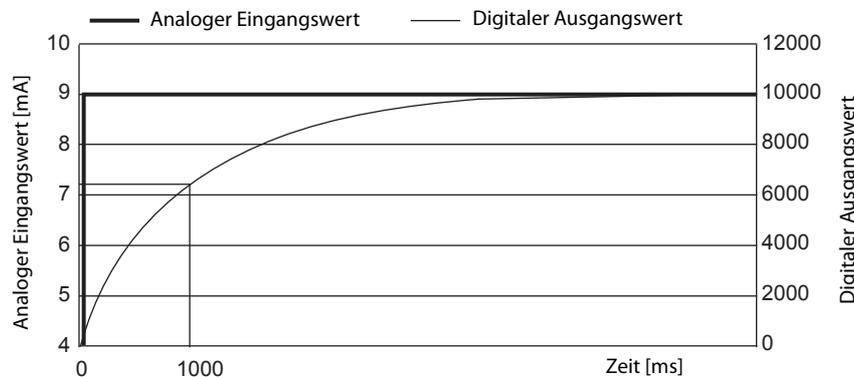
n: Anzahl der Abtastvorgänge  
 TA: Zeitkonstante [s]

Δt: Wandlungszeit (0,08)[s]

\* Das Signal „A/D-Wandlung beendet“ wird bei n ≥ 2 eingeschaltet.

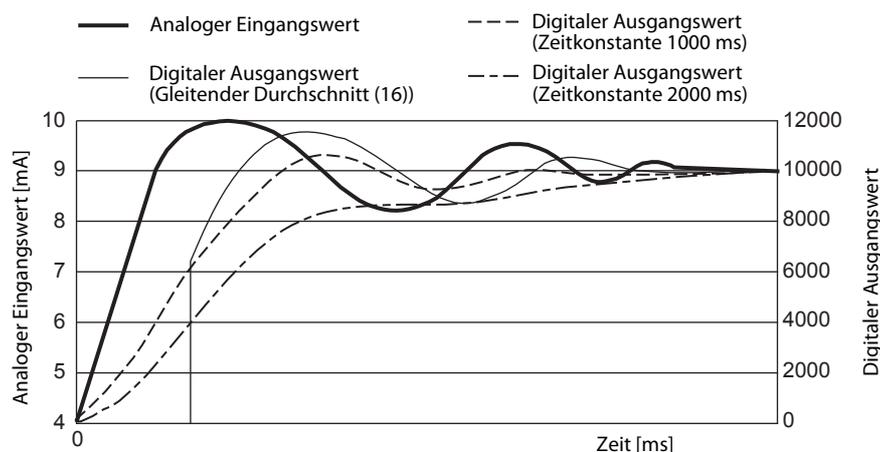
**Beispiel ▾** Digitaler Ausgangswert bei einer sprunghaften Änderung des analogen Eingangswerts

In der folgenden Abbildung ist die Änderung des digitalen Ausgangswerts bei einer Zeitkonstante von 1000 ms (1 s) dargestellt. Eine Sekunde nachdem der analoge Eingangswert von 4 auf 9 mA angestiegen ist, hat der digitale Ausgangswert 63,2 % des analogen Eingangswerts erreicht.



**Beispiel ▾** Digitales Ausgangssignal bei einem wellenförmigen analogen Eingangssignal

Die Änderung der digitalen Ausgangswerte ist in der folgenden Abbildung mit den Zeitkonstanten 2000 ms und 1000 ms sowie mit einem gleitendem Durchschnitt mit 16 Messwerten dargestellt.



**3.3.2 Speicherung von Minimal- und Maximalwerten**

Für jeden Kanal wird der Minimal- und Maximalwert im Pufferspeicher des ME1AD8HAI-Q gespeichert.

Die Minimal- und Maximalwerte werden auf „0“ zurückgesetzt, wenn eines der Ausgangssignale YD (Anforderung zum Löschen der minimalen und maximalen Werte) oder Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) eingeschaltet wird. Wird die A/D-Wandlung erneut gestartet, werden neue Minimal- und Maximalwerte gespeichert.

Da der Pufferspeicherbereich mit den Minimal- und Maximalwerten durch das Ablaufprogramm überschrieben werden kann, können die Minimal- und Maximalwerte während einer definierten Zeitspanne überprüft werden.

Bei aktivierter Skalierungsfunktion werden Werte nach der Skalierung als Minimal- und Maximalwerte gespeichert. Die Skalierungsfunktion ist im Abschnitt 3.3.5 beschrieben.

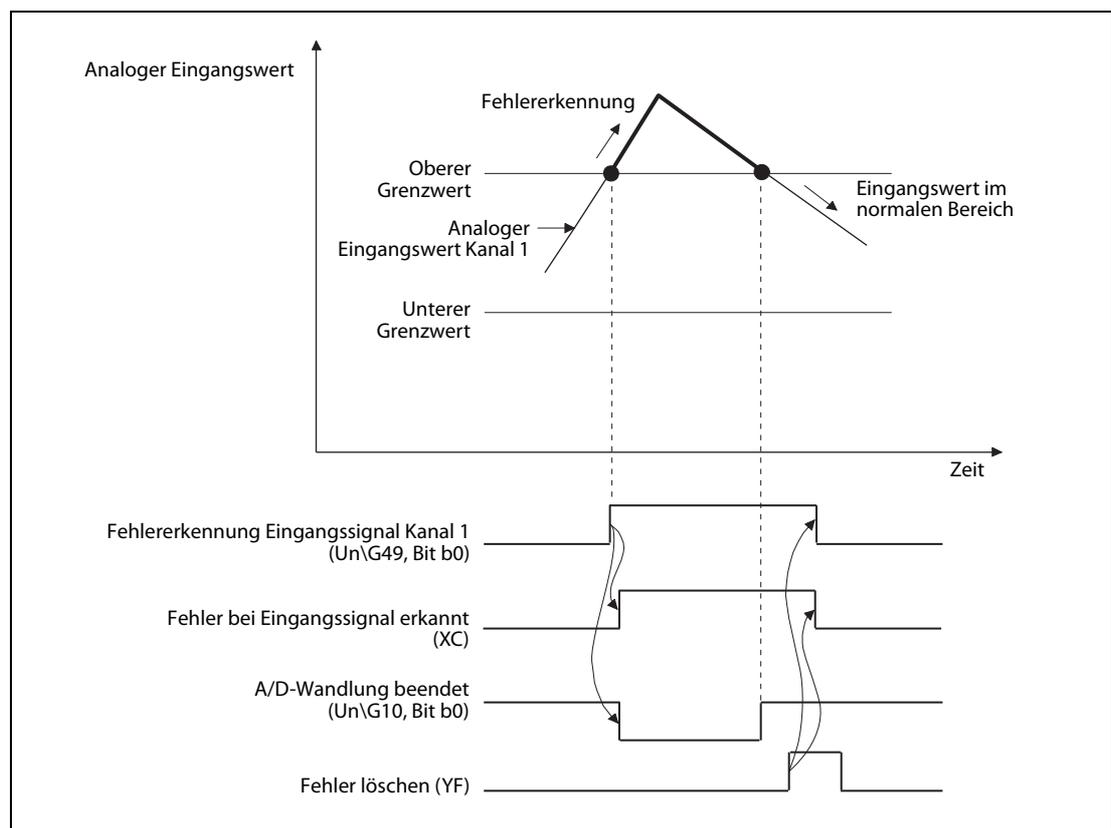
### 3.3.3 Fehlererkennung der Eingangssignale

Für die Fehlererkennung der Eingangswerte kann der Bereich der analogen Eingangswerte durch einen oberen und einen unteren Grenzwert festgelegt werden. Ist der analoge Eingangswert größer als der obere Grenzwert oder kleiner als der untere Grenzwert, wird ein fehlerhafter Eingangswert erkannt. Im Pufferspeicher (Un\G49) wird das entsprechende Bit auf „1“ gesetzt, das Eingangssignal XC (Fehlererkennung für Eingangssignale) wird eingeschaltet, und die ALM-LED blinkt, um den Fehler anzuzeigen.

Wurde an einem Kanal ein fehlerhafter Eingangswert erkannt, wird der letzte gemessene Wert dieses Kanals gespeichert und in der Pufferspeicheradresse Un\G10 das Bit, das für diesen Kanal den Abschluss der A/D-Wandlung anzeigt, auf „0“ zurückgesetzt.

Liegt der analoge Eingangswert wieder im zulässigen Wertebereich, kann das Ausgangssignal YF eingeschaltet werden, um den Fehler zu löschen. In die Pufferspeicheradresse Un\G49 wird für das entsprechende Bit der Wert „0“ eingetragen und das Eingangssignal XC (Fehlererkennung für Eingangssignale) wird ausgeschaltet.

Befindet sich das analoge Signal wieder im zulässigen Wertebereich, wird die A/D-Wandlung unabhängig vom Zustand der Pufferspeicheradresse Un\G49 und des Eingangssignals XC fortgesetzt. Nach der Wandlung des ersten analogen Eingangswerts in einen digitalen Ausgangswert wird in der Pufferspeicheradresse Un\G10 das Bit, das für diesen Kanal den Abschluss der A/D-Wandlung anzeigt, auf „1“ gesetzt. (Die ERR.-LED blinkt allerdings noch weiter.)



**Abb. 3-5:** Überschreitet ein Eingangssignal die Grenzwerte, wird ein Fehler gemeldet

Die Fehlererkennung wird bei jedem Abtastvorgang ausgeführt. Um die Fehlererkennung der Eingangssignale zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

- Stellen Sie für den entsprechenden Kanal den oberen und unteren Grenzwert ein.
- Geben Sie die A/D-Wandlung für diesen Kanal frei.
- Geben Sie die für den entsprechenden Kanal die Fehlererkennung des Eingangssignals frei.
- Setzen Sie das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen).

### 3.3.4 Alarmausgänge

#### Alarm bei fehlerhaftem Ausgangswert (Prozessalarm)

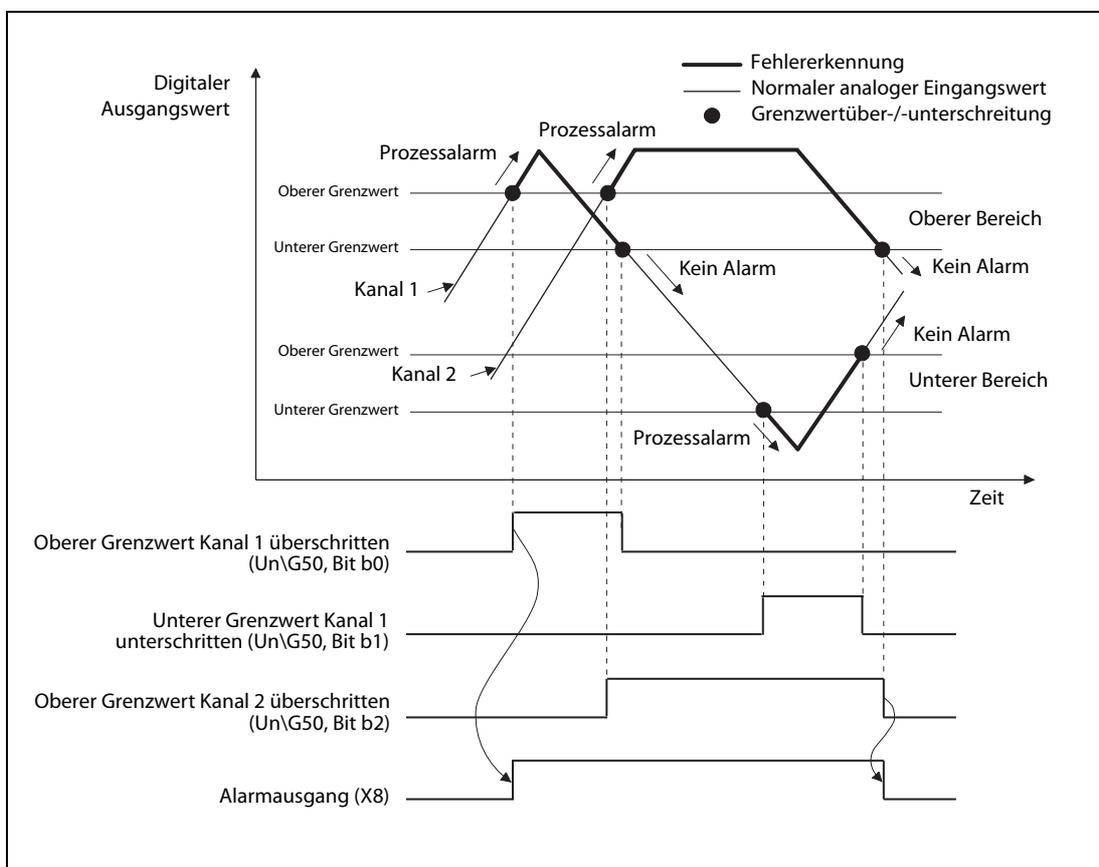
Der Wertebereich für den digitalen Ausgangswert kann mit Hilfe von oberen und unteren Grenzwerten festgelegt werden. Ist der digitale Wert größer als der obere Grenzwert des oberen Grenzbereichs oder kleiner als der untere Grenzwert des unteren Grenzbereichs, wird ein Alarm erkannt. In der Pufferspeicheradresse Un\G50 (Prozessalarm) wird das entsprechende Bit auf den Wert „1“ gesetzt. Das Eingangssignal X8 (Alarmausgang) wird eingeschaltet und die ALM-LED leuchtet.

Ein Alarm wird für die folgenden digitalen Ausgangswerte ausgegeben:

Einstellung	Digitaler Wert, der einen Prozessalarm verursacht	
Pufferspeicheradr. Un\G53 (Skalierung freigeben/sperren)	0: gesperrt	Digitaler Ausgangswert Kanal □ (Un\G11 bis Un\G18)
	1: freigegeben	Skalierter Wert Kanal □ (Un\G54 bis Un\G61)

**Tab. 3-5:** Die Quelle für den Prozessalarm wird durch die Einstellung in der Pufferspeicheradr. Un\G53 bestimmt.

Das Eingangssignal X8 (Alarmausgang) wird erst ausgeschaltet, wenn die digitalen Ausgangswerte aller Kanäle im zulässigen Wertebereich liegen.



**Abb. 3-6:** Alarmausgang bei fehlerhaftem Ausgangswert (Prozessalarm)

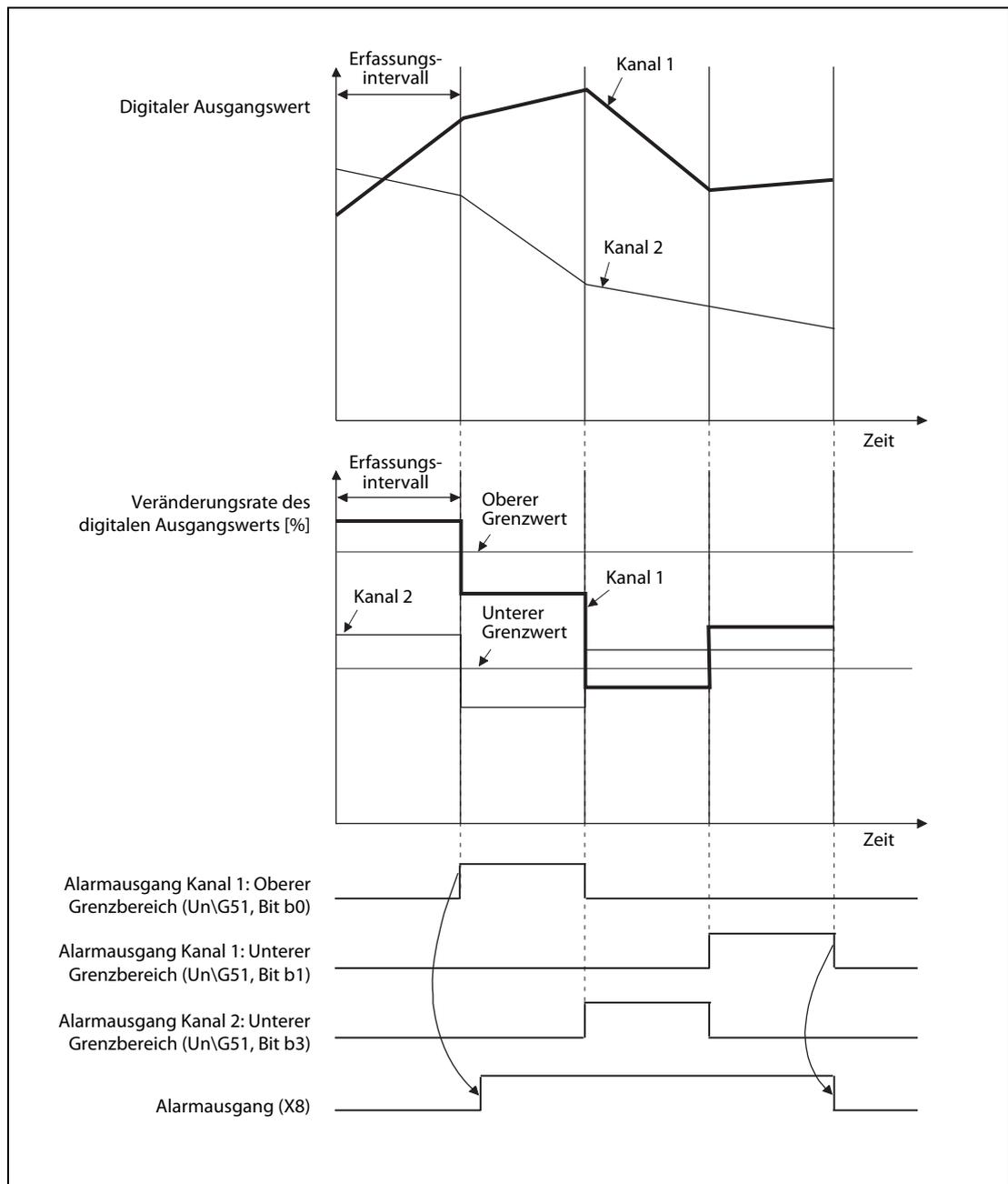
Ist die Mittelwertbildung über eine definierte Zeitspanne oder über eine definierte Anzahl von Werten eingestellt, ist der Alarmausgang während der vordefinierten Zeitspanne oder Anzahl an Werten aktiviert. Bei der kontinuierlichen A/D-Wandlung, der Signalglättung und dem gleitenden Durchschnitt ist der Alarmausgang während der Wandlungszeit aktiviert.

Bitte berücksichtigen Sie bei der Einstellung der Prozessalarmgrenzwerte für einen Kanal, bei dem der digitale Ausgangswert skaliert wird, die Werte, die nach der Skalierung auftreten.

### Alarmausgang bei schwankenden Ausgangswerten

Der zulässige Schwankungsbereich für einen digitalen Ausgangswert kann durch einen oberen und unteren Grenzwert festgelegt werden. Der digitale Wert wird in bestimmten Zeitintervallen geprüft. Ist die Veränderungsrate gleich oder größer als der obere oder gleich oder kleiner als der untere Grenzwert, wird ein Alarm erkannt. In die Pufferspeicheradresse Un\G51 wird das entsprechende Bit auf „1“ gesetzt, das Eingangssignal X8 (Alarmausgang) wird eingeschaltet, und die ALM-LED leuchtet.

Liegt nach der Auslösung dieses Alarms die Veränderungsrate des digitalen Werts wieder innerhalb des zulässigen Bereichs, wird in der Pufferspeicheradresse Un\G51 das entsprechende Bit auf „0“ gesetzt. Das Eingangssignal X8 (Alarmausgang) wird erst zurückgesetzt, wenn die Veränderungsrate der digitalen Ausgangswerte aller Kanäle im zulässigen Wertebereich liegt.



**Abb. 3-7:** Alarmausgang bei schwankendem Ausgangswert

Die Grenzwerte der Veränderungsrate können in Einheiten von 0,1 %/s des Maximalwerts des digitalen Ausgangswerts (32000) verändert werden. Der Wertebereich liegt zwischen -32768 bis 32767 (-3276,8 % bis 3276,7 %).

Der Einstellbereich für das Erfassungsintervall liegt zwischen 80 ms und 5000 ms. Wird dieses Intervall auf 5000 ms eingestellt, werden die digitalen Ausgangswerte alle 5 Sekunden miteinander verglichen, um die Veränderungsrate festzustellen.

Um eine zu große Veränderungsrate der Werte zu erkennen, werden der obere und untere Grenzwert in jedem Erfassungsintervall in einen digitalen Wert umgewandelt. Die Umwandlung erfolgt auf Basis der nachstehenden Formel:

$$\text{Vergleichswert [Digit]} = \text{Oberer oder unterer Grenzwert der Veränderungsrate} \times 0,001 \times \text{max. digitaler Ausgangswert} \times \text{Erfassungsintervall [ms]} \div 1000$$

**Beispiel** ▾ Für Kanal 1 sind die folgenden Werte eingestellt:

- Oberer Grenzwert der Veränderungsrate: 30 % pro Sekunde (Im Pufferspeicher ist der Wert 300 gespeichert.)
- Maximaler digitaler Ausgangswert: 32000
- Erfassungsintervall für einen Alarm bei schwankendem Ausgangswert: 80 ms

Mit diesen Daten kann der Vergleichswert [Digit], der bei jedem Erfassungsintervall verwendet wird, berechnet werden:

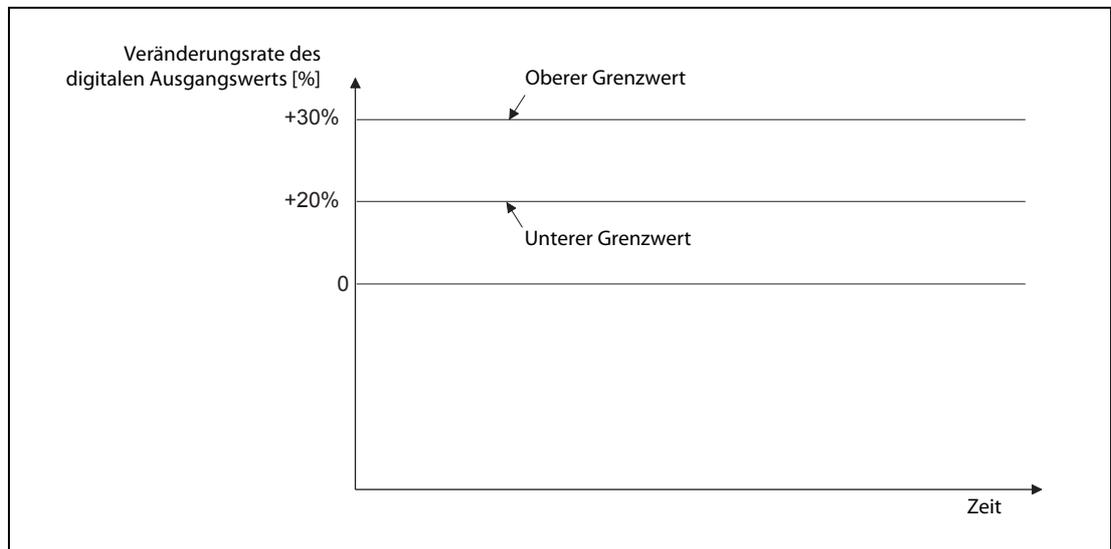
$$300 \times 0,001 \times 32000 \times 80 / 1000 = 768 \text{ (Digit)}$$

Der aktuelle digitale Ausgangswert von Kanal 1 wird alle 80 ms mit dem vorherigen Ausgangswert verglichen, um festzustellen, ob sich die beiden Werte um 768 (Digit) oder mehr unterscheiden.

Der Alarmausgang bei schwankenden Ausgangswerten kann zur Überwachung der Veränderungsrate der einzelnen Messwerte verwendet werden.



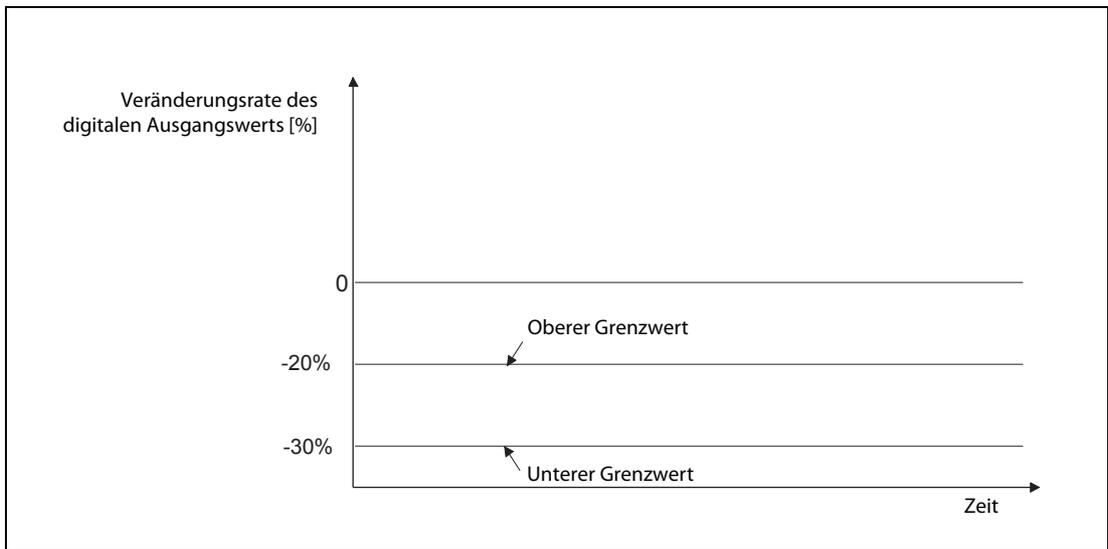
**Beispiel** ▾ Einstellung des oberen/unteren Grenzwerts, wenn überwacht werden soll, ob der digitale Ausgangswert innerhalb eines definierten Bereichs ansteigt.



**Abb. 3-8:** Überprüfung eines ansteigenden digitalen Werts



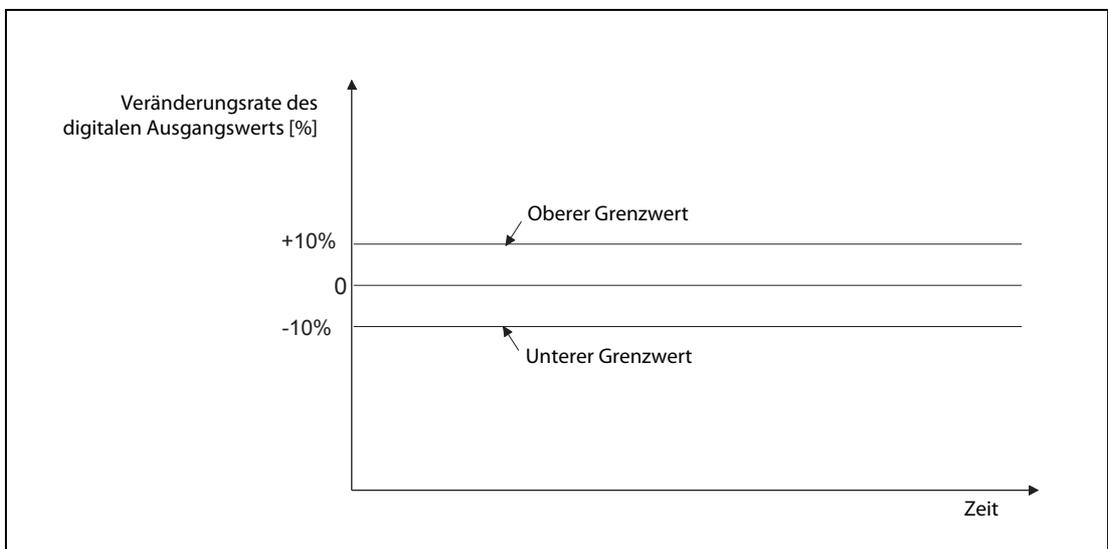
**Beispiel ▾** Einstellung des oberen/unteren Grenzwerts, wenn überwacht werden soll, ob der digitale Ausgangswert innerhalb eines definierten Bereichs abfällt.



**Abb. 3-9:** Überprüfung eines abfallenden digitalen Werts



**Beispiel ▾** Einstellung des oberen/unteren Grenzwerts, wenn überwacht werden soll, ob der digitale Ausgangswert innerhalb eines bestimmten Bereichs bleibt.



**Abb. 3-10:** Überprüfung eines konstanten digitalen Werts

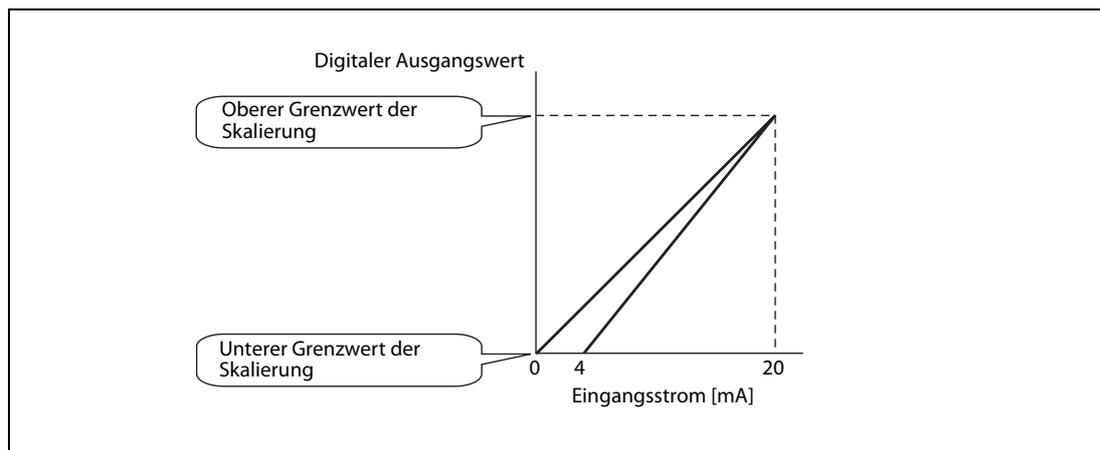


### 3.3.5 Skalierungsfunktion

Beim Skalieren wird der Anfangspunkt und die Steigung der E/A-Wandlungskennlinie verändert. Die so berechneten Werte werden im Pufferspeicher abgelegt.

Ein digitaler Ausgangswert (Pufferspeicheradressen Un\G11 bis Un\G18) wird in einen Wert gewandelt, der durch den oberen und unteren Grenzwert der Skalierung für den jeweiligen Kanal festgelegt ist (Un\G62 bis Un\G77). Der berechnete Wert wird im Pufferspeicherbereich Un\G54 bis Un\G61 eingetragen.

Die Skalierung kann bei der Mittelwertbildung oder beim Einsatz der Signalglättung zur Berechnung von Prozesswerten verwendet werden.



**Abb. 3-11:** Skalierung für die Eingangsbereiche 0 bis 20 mA und 4 bis 20 mA

Ein Wert wird mit Hilfe der folgenden Formel skaliert:

$$\text{Skalierter Wert} = \frac{Dx \cdot (Sh - Sl)}{D_{max}} + Sl$$

Dx: Digitaler Ausgangswert

D<sub>Max</sub>: Maximaler digitaler Ausgangswert im verwendeten Eingangsbereich (32000)

Sh: Oberer Grenzwert der Skalierung

Sl: Unterer Grenzwert der Skalierung

**Beispiel** ▾

Ohne Skalierung ergibt ein Eingangsstrom von 14 mA im Eingangsbereich von 4 bis 20 mA einen digitalen Ausgangswert (Dx) von 20000.

Mit Skalierung und einem oberen Grenzwert der Skalierung (Sh) von 2000 sowie einem unteren Grenzwert der Skalierung (Sl) von 500 ist der skalierte Wert für 14 mA Eingangsstrom:

$$\begin{aligned} \text{Skalierter Wert} &= \frac{20000 \times (2000 - 500)}{32000} + 500 \\ &= 1437,5\dots \\ &= 1437 \end{aligned}$$

**Abb. 3-12:** Beispiel für die Berechnung des skalierten Wertes

**HINWEIS**

Bei der Berechnung des skalierten Wertes werden Nachkommastellen im Ergebnis gelöscht.



### 3.3.6 HART-Master-Funktion

#### Was ist HART?

HART steht für „**H**ighway **A**ddressable **R**emote **T**ransducer“.

HART ist ein in der Industrie eingesetztes bidirektionales Protokoll zur Kommunikation zwischen einem Host-System und intelligenten Feldgeräten. Als Host-System kann z. B. ein Handprogrammiergerät, ein Prozessleitsystem, ein Anlagenmanagementsystem, ein Sicherheitssystem oder eine SPS verwendet werden.

Es gibt verschiedene Gründe, warum ein Host mit einem Feldgerät kommunizieren sollte. Einige davon sind:

- Konfiguration oder Umkonfiguration eines Geräts
- Gerätediagnose
- Fehlersuche bei Geräten
- Lesen von zusätzlichen Messwerten, die das Gerät bereitstellt
- Gerätestatus
- und viele andere mehr!

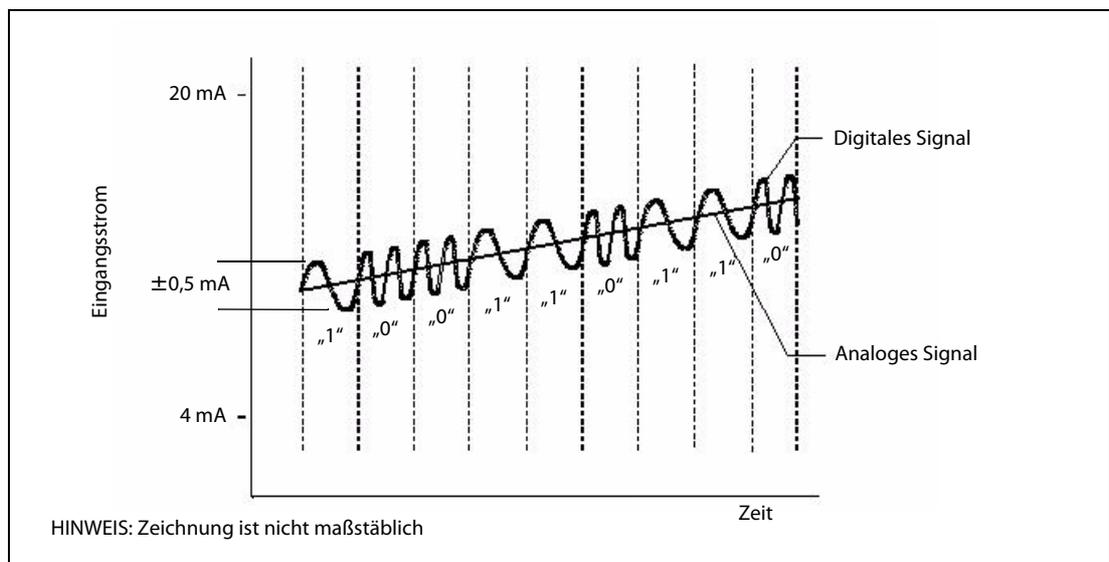
#### Wie HART funktioniert

Beim ME1AD8HAI-Q findet die HART-Kommunikation zwischen dem Analog-Eingangsmodul und einem HART-kompatiblen Feldgerät, beispielsweise einem Temperaturmessumformer, statt. Ein ME1AD8HAI-Q kann mit bis zu acht HART-kompatiblen analogen Sensoren kommunizieren (Ein HART-kompatibler Sensor pro Kanal).

Die Daten werden über die ohnehin vorhandenen Anschlussleitungen der Messumformer ausgetauscht. Spezielle Kenntnisse bei der Verlegung der Leitungen oder Abschlusswiderstände und – vor allem – zusätzliche Leitungen sind nicht erforderlich.

HART stellt zwei Kommunikationskanäle zur Verfügung, die gleichzeitig genutzt werden können: Das analoge Signal mit 4 bis 20 mA und ein digitales Signal. Über die 4 bis 20 mA Stromschleife wird der eigentliche Messwert schnell, störungsempfindlich und zuverlässig übertragen. Zusätzliche Informationen des Geräts werden mithilfe eines digitalen Signals übertragen, das dem analogen Signal aufmoduliert wird. Das digitale Signal enthält Informationen vom Feldgerät, wie beispielsweise den Gerätestatus, Diagnoseinformationen, zusätzliche Messwerte oder berechnete Werte.

Das HART-Protokoll verwendet den Bell 202-Standard mit Frequency Shift Keying (FSK), um dem analogen 4 bis 20 mA Signal ein digitales Signal mit niedriger Amplitude zu überlagern.



**Abb. 3-13:** Das digitale Signal wird dem analogen Signal aufmoduliert

Ein digitales Signal mit der Frequenz 2200 Hz wird als logische „0“ interpretiert, eine logische „1“ dagegen wird mit der Frequenz 1200 Hz dargestellt.

Das HART-Protokoll kommuniziert, ohne das 4 bis 20 mA-Signal zu unterbrechen und ermöglicht einer Host-Applikation (in diesem Fall dem ME1AD8HAI-Q), in einer Sekunde zwei oder mehr Updates von einem Feldgerät zu erhalten. Weil das digitale FSK-Signal phasenkontinuierlich ist, stört es nicht das analoge 4 bis 20 mA Signal.

HART ist ein Master/Slave-Protokoll. Das bedeutet, dass ein Feldgerät (Slave) nur Daten sendet, nachdem es vom ME1AD8HAI-Q (Master) angesprochen wurde. Dies geschieht durch Kommandos, die das ME1AD8HAI-Q sendet. Die Codes dieser Kommandos variieren je nach Hersteller und/oder Gerät.

Beispiele für Kommandos:

- Einheit der primären Variablen einstellen
- Obere Grenze eines Bereichs einstellen
- Untere Grenze eines Bereichs einstellen
- Dämpfungswert einstellen
- Messstellenbezeichnung (Tag) einstellen
- Datum einstellen
- Gerätebeschreibung einstellen
- Schleifentest ausführen - Schleifenstrom auf einen bestimmten Wert setzen
- Selbstdiagnose anfordern und starten
- Zusätzliche Geräteinformationen lesen

#### HINWEIS

Welche HART-Kommandos unterstützt werden, hängt von verwendetem Feldgerät ab.

Ein ME1AD8HAI-Q arbeitet als HART-Master-Station gemäß Revision 6 des HART-Protokolls.

#### Mit dem HART-Protokoll übertragene Daten

Die folgende Aufzählung zeigt nur einige der Daten, die mit dem HART-Protokoll übertragen werden können. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung des Pufferspeichers (Abschnitt 3.5.1).

- Digitale Daten: Pro HART-Gerät stehen 35 bis 40 verschiedene Daten zur Verfügung
- Geräteidentifizierung: Messstellenbezeichnung, Hersteller, Gerätetyp, -version, -serienummer
- Kalibrierungsdaten: Messbereich, obere und untere Grenzwerte, Dämpfungswert der primären Variablen, Datum der letzten Kalibrierung
- Prozessvariablen: Primäre Variable plus sekundäre Messwerte sowie Parameter für diese Variablen
- Status-/Diagnosemeldungen: Gerätestörungen, Änderung der Konfiguration, Neustart nach Spannungsausfall, fester oder zu hoher Schleifenstrom, Bereichsüberschreitung der primären oder sekundären Variablen, Kommunikationsfehler etc.

#### Weitere Informationen

Diese kurze Übersicht des HART-Protokolls ist nur ein Bruchteil der Informationen, die Ihnen die Homepage der HART Communication Foundation bietet. Dort finden Sie ausführliche Informationen über HART sowie Antworten auf oft gestellte Fragen ([www.hartcomm2.org](http://www.hartcomm2.org)).

#### Unterstützung der FDT/DTM-Funktion

Über das ME1AD8HAI-Q und einem handelsüblichen FDT können Parameter eines HART-kompatiblen Sensors gelesen oder geschrieben sowie dessen Status überwacht werden.

Weitere Informationen über die Systemstruktur von FDT/DTM enthält der Abschnitt 4.6 (Einstellung der HART-Geräte).

### 3.4 Ein-/Ausgangssignale des HART Analog-Eingangsmoduls

#### 3.4.1 Übersicht der E/A-Signale

In der folgenden Tabelle ist eine Übersicht der Signale aufgelistet, die zwischen dem ME1AD8HAI-Q und der CPU der SPS über die E/A-Ebene ausgetauscht werden. Dabei wird vorausgesetzt, dass das Analog-Eingangsmodul im Steckplatz „0“ auf dem Hauptgruppenträger installiert ist (und dadurch die Anfangs-E/A-Adresse X0/Y0 belegt). Falls das ME1AD8HAI-Q auf einem anderen Steckplatz montiert ist, verwenden Sie bitte die entsprechenden E/A-Adressen.

Signalrichtung ME1AD8HAI-Q → SPS-CPU		Signalrichtung SPS-CPU → ME1AD8HAI-Q	
Eingangsadresse	Bedeutung	Ausgangsadresse	Bedeutung
X0	Modul ist betriebsbereit	Y0	Reserviert
X1	Reserviert	Y1	
X2		Y2	
X3	Zugriff auf HART-Variablen	Y3	Anforderung zum Zugriff auf HART-Variablen
X4	Reserviert	Y4	Reserviert
X5		Y5	
X6		Y6	
X7		Y7	
X8	Alarmausgang	Y8	
X9	Einstellung der Betriebsbedingungen beendet	Y9	Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen
XA	Reserviert	YA	Reserviert
XB		YB	
XC	Fehler bei Eingangssignal erkannt	YC	
XD	Löschen der maximalen und minimalen Werte abgeschlossen	YD	Anforderung zum Löschen der minimalen und maximalen Werte
XE	Analog/Digital-Wandlung beendet	YE	Reserviert
XF	Fehler erkannt	YF	Anforderung zum Löschen eines Fehlers
X10 bis X1F	Reserviert	Y10 bis Y1F	Reserviert

**Tab. 3-6:** E/A-Signale des ME1AD8HAI-Q

**HINWEIS**

Die als „reserviert“ gekennzeichneten Ein- und Ausgänge werden vom System verwendet und stehen dem Anwender nicht zur Verfügung.

Es kann zu Fehlfunktionen des HART Analog-Eingangsmoduls kommen, wenn einer der als „reserviert“ gekennzeichneten Ausgänge vom SPS-Programm gesetzt oder zurückgesetzt wird.

### 3.4.2 Beschreibung der Ein- und Ausgangssignale

#### Eingangssignale

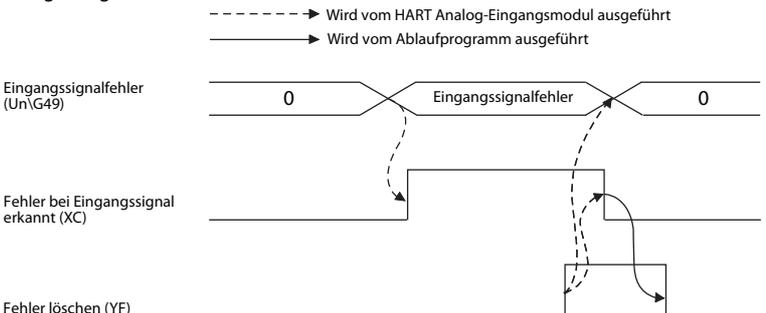
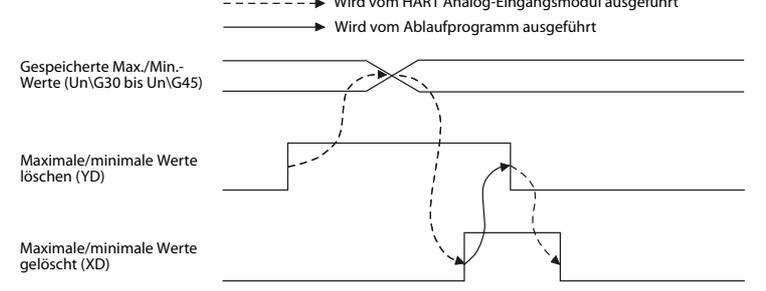
Eingang	Bedeutung	Beschreibung
X0	Modul ist betriebsbereit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn die Versorgungsspannung der SPS eingeschaltet oder die SPS-CPU zurückgesetzt wurde, wird das Signal X0 eingeschaltet, nachdem die Vorbereitungen für die A/D-Wandlung abgeschlossen sind. Danach wird die A/D-Wandlung ausgeführt.</li> <li>• Das Signal X0 wird ausgeschaltet, wenn ein Watch-Dog-Timer-Fehler* aufgetreten ist. (In diesem Fall wird keine A/D-Wandlung mehr ausgeführt.)</li> </ul>
X3	Zugriff auf HART-Variablen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieses Signal wird eingeschaltet, während für eine Aktualisierung auf die HART-Variablen (Messwerte) und den Status der Variablen (Pufferspeicheradressen Un\G240 bis Un\G335) zugegriffen wird.</li> <li>• Falls Datenkonsistenz bei den HART-Variablen und den Status der Variablen gefordert wird, sollte durch Einschalten des Ausgangssignals Y3 das Lesen der Variablen angefordert werden. Solange das Eingangssignal X3 eingeschaltet ist, dürfen die Variablen nicht gelesen werden.</li> </ul>
X8	Alarmausgang	<p>Der Alarmausgang (X8) wird eingeschaltet, wenn ein Alarm aufgrund eines fehlerhaften oder schwankenden Ausgangswerts erkannt wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alarm aufgrund fehlerhafter Ausgangswerte (Prozessalarm)                     <ul style="list-style-type: none"> <li>– Das Signal X8 wird eingeschaltet, wenn nach der Aktivierung der Prozessalarme der digitale Ausgangswert bei einem der für die A/D-Wandlung freigegebenen Kanäle außerhalb der Bereiche liegt, die durch die oberen und unteren Grenzwerte der beiden Grenzbereiche (Pufferspeicheradressen Un\G86 bis Un\G117) definiert sind.</li> <li>– Liegt der digitale Ausgangswert bei allen für die A/D-Wandlung freigegebenen Kanälen wieder innerhalb der definierten Grenzbereiche, wird das Signal X8 automatisch ausgeschaltet und die ALM-LED des Moduls erlischt.</li> </ul> </li> <li>• Alarm aufgrund schwankender Ausgangswerte                     <ul style="list-style-type: none"> <li>– Das Signal X8 wird eingeschaltet, wenn nach der Aktivierung dieses Alarms die Veränderungsrate der digitalen Ausgangswerte bei einem der für die A/D-Wandlung freigegebenen Kanäle außerhalb des Bereichs liegt, der durch den oberen und unteren Grenzwert (Pufferspeicheradressen Un\G126 bis Un\G141) definiert ist.</li> <li>– Liegt die Veränderungsrate der digitalen Ausgangswerte bei allen für die A/D-Wandlung freigegebenen Kanälen wieder innerhalb des definierten Grenzbereichs, wird das Signal X8 automatisch ausgeschaltet und die ALM-LED des Moduls erlischt.</li> </ul> </li> </ul> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <p>-----&gt; Wird vom HART Analog-Eingangsmodul ausgeführt              —————&gt; Wird vom Ablaufprogramm ausgeführt</p> </div>

**Tab. 3-7:** Beschreibung der Eingangssignale (Signalrichtung: ME1AD8HAI-Q → SPS-CPU)

\* Ein Watch-Dog-Timer-Fehler tritt auf, wenn die erforderlichen Berechnungen wegen eines Hardware-Fehlers des Analog-Eingangsmoduls nicht innerhalb der vorgesehenen Zeit abgeschlossen werden können. Bei einem Watch-Dog-Timer-Fehler erlischt die RUN-LED des Moduls.

Eingang	Bedeutung	Beschreibung
X9	Einstellung der Betriebsbedingungen beendet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieses Signal wird verwendet, um die Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen (Signal Y9) ein- oder auszuschalten. Das Signal X9 wird gesetzt, wenn sich der Inhalt einer der folgenden Pufferspeicheradressen geändert hat: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Freigabe/Sperre der Analog/Digital-Wandlung (Un\G0)</li> <li>– Vorgabe der Zeit/der Messwerte zur Mittelwertbildung, Einstellung der Länge des gleitenden Durchschnitts oder der Zeitkonstanten (Un\G1 bis Un\G8)</li> <li>– Festlegung der Art der Mittelwertbildung (Un\G24, Un\G25)</li> <li>– Freigabe oder Sperre der Fehlererkennung der Eingangssignale (Un\G47)</li> <li>– Einstellungen zu Alarmen (Un\G48)</li> <li>– Freigabe oder Sperre der Skalierung (Un\G53)</li> <li>– Oberer/unterer Grenzwert bei der Skalierung (Un\G62 bis Un\G77)</li> <li>– Alarm bei fehlerhaftem Ausgangswert: unterer/oberer Grenzwert des unteren/oberen Grenzbereichs (Un\G86 bis Un\G117)</li> <li>– Zeitspanne, während der ein Alarm aufgrund schwankender Ausgangswerte erkannt wird (Un\G118 bis Un\G125)</li> <li>– Oberer/unterer Grenzwert der Veränderungsrate für einen Alarm aufgrund schwankender Ausgangswerte (Un\G126 bis Un\G141)</li> <li>– Einstellwert der Fehlererkennung des Eingangssignals (Un\G142 bis Un\G149)</li> </ul> </li> <li>• Bei ausgeschaltetem Signal X9 wird keine A/D-Wandlung ausgeführt. Das Signal X9 wird ausgeschaltet, wenn das Signal Y9 eingeschaltet wird.</li> </ul> <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;"> <p>-----&gt; Wird vom HART Analog-Eingangsmodul ausgeführt</p> <p>—————&gt; Wird vom Ablaufprogramm ausgeführt</p> </div> <p>Die digitalen Ausgangswerte werden unmittelbar nach dem Einschalten des Signals Y9 gelöscht. Fragen Sie deshalb im Programm den Status der A/D-Wandlung (XE) ab, bevor sie digitale Ausgangswerte lesen.</p> <p><b>HINWEIS</b>  Wird zur Konfiguration die Funktion „Intelligentes Funktionsmodul“ verwendet, werden die mit dieser Funktion vorgenommenen Einstellungen unter den folgenden Bedingungen wiederhergestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Versorgungsspannung der SPS AUS → SPS-CPU in Betriebsart RUN</li> <li>– RESET der SPS-CPU → SPS-CPU in Betriebsart RUN</li> <li>– SPS-CPU in Betriebsart STOP → SPS-CPU in Betriebsart RUN</li> </ul>

**Tab. 3-8:** Beschreibung der Eingangssignale (Signalrichtung: ME1AD8HAI-Q → SPS-CPU)

Eingang	Bedeutung	Beschreibung
XC	Fehler bei Eingangssignal erkannt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Signal XC (Fehler bei Eingangssignal erkannt) wird eingeschaltet, wenn nach der Aktivierung der Fehlererkennung der analoge Eingangswert bei einem der für die A/D-Wandlung freigegebenen Kanäle außerhalb des zulässigen Wertebereichs der Fehlererkennung (Adressen Un\G142 bis Un\G149) liegt.</li> <li>Wird das Signal „Fehler bei Eingangssignal erkannt“ (XC) eingeschaltet,                         <ul style="list-style-type: none"> <li>wird das Signal „A/D-Wandlung beendet“ (Un\G10) für den entsprechenden Kanal ausgeschaltet.</li> <li>wird der digitale Ausgangswert, der zum Zeitpunkt der Fehlererkennung gültig war, gespeichert</li> <li>blinkt die ALM-LED.</li> </ul> </li> <li>Liegt der analoge Eingangswert wieder innerhalb des zulässigen Bereichs und wird das Signal „Fehler löschen“ (YF) eingeschaltet, wird das Signal XC (Fehler bei Eingangssignal erkannt) ausgeschaltet und die ALM-LED erlischt.</li> <li>Wenn der analoge Eingangswert wieder im zulässigen Bereich liegt, wird dieser Wert unabhängig vom Status des Signals XC (Fehler bei Eingangssignal erkannt) umgewandelt. Ist die A/D-Wandlung abgeschlossen, wird in die Pufferspeicheradresse Un\G10 für den entsprechenden Kanal der Wert „1“ eingetragen. Funktionen wie Mittelwertbildung und Signalglättung werden nach dem Wiederbeginn der A/D-Wandlung neu gestartet.</li> </ul> 
XD	Löschen der maximalen/minimalen Werte abgeschlossen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Modul schaltet das Signal XD ein, wenn die maximalen und minimalen Werte durch das Einschalten des Signals YD zurückgesetzt wurden. Die maximalen und minimalen Werte werden in den Pufferspeicheradressen 30 bis 45 (Un\G30 bis Un\G45) gespeichert.</li> </ul> 
XE	A/D-Wandlung beendet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ist die A/D-Wandlung für alle aktivierten Kanäle beendet, wird das Signal XE eingeschaltet.</li> <li>Nach dem Ausschalten der externen Versorgungsspannung des ME1AD8HAI-Q wird das Signal XE zurückgesetzt und die A/D-Wandlung gestoppt. Die letzten digitalen Ausgangswerte werden gehalten.</li> <li>Nach dem Wiedereinschalten der externen Spannungsversorgung wird die A/D-Wandlung fortgesetzt. Nach Beendigung der A/D-Wandlung an allen für die Wandlung freigegebenen Kanälen wird das Signal XE eingeschaltet.</li> <li>Funktionen wie Mittelwertbildung und Signalglättung werden nach dem Wiederbeginn der A/D-Wandlung neu gestartet.</li> </ul>

**Tab. 3-8:** Beschreibung der Eingangssignale (Signalrichtung: ME1AD8HAI-Q → SPS-CPU)

Eingang	Bedeutung	Beschreibung
XF	Fehler erkannt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Signal XF wird gesetzt, nachdem ein Fehler erkannt wurde.</li> <li>Nach Behebung der Fehlerursache und dem Einschalten des Signals „Fehler löschen“ (YF) wird das Signal XF ausgeschaltet. Dabei wird in die Pufferspeicheradresse mit dem Fehlercode (Un\G19) der Wert „0“ geschrieben.</li> </ul> <p style="text-align: right;">                     -----&gt; Wird vom HART Analog-Eingangsmodul ausgeführt                      —————&gt; Wird vom Ablaufprogramm ausgeführt                 </p>

**Tab. 3-8:** Beschreibung der Eingangssignale (Signalrichtung: ME1AD8HAI-Q → SPS-CPU)

**Ausgangssignale**

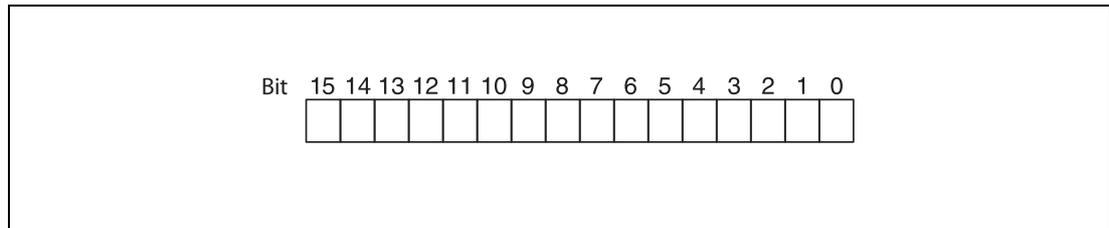
Ausgang	Bedeutung	Beschreibung
Y3	Anforderung zum Zugriff auf HART-Variablen	Falls Datenkonsistenz bei den HART-Variablen und dem Status der Variablen (Un\G240 bis Un\G335) gefordert wird, sollte durch Einschalten des Ausgangssignals Y3 das Lesen der Variablen angefordert werden. Solange das Eingangssignal X3 eingeschaltet ist, dürfen die Variablen nicht gelesen werden.
Y9	Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durch Einschalten dieses Signals werden die folgenden Einstellungen vom Modul übernommen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Freigabe/Sperre der Analog/Digital-Wandlung (Un\G0)</li> <li>Vorgabe der Zeit/der Messwerte zur Mittelwertbildung, Einstellung der Länge des gleitenden Durchschnitts oder der Zeitkonstanten (Un\G1 bis Un\G8)</li> <li>Festlegung der Art der Mittelwertbildung (Un\G24, Un\G25)</li> <li>Freigabe oder Sperre der Fehlererkennung des Eingangssignals (Un\G47)</li> <li>Einstellungen zu Alarmen (Un\G48)</li> <li>Freigabe oder Sperre der Skalierung (Un\G53)</li> <li>Oberer/unterer Grenzwert bei der Skalierung (Un\G62 bis Un\G77)</li> <li>Alarm bei fehlerhaftem Ausgangswert: unterer/oberer Grenzwert des unteren/oberen Grenzbereichs (Un\G86 bis Un\G117)</li> <li>Zeitspanne, während der ein Alarm aufgrund schwankender Ausgangswerte erkannt wird (Un\G118 bis Un\G125)</li> <li>Oberer/unterer Grenzwert der Veränderungsrate für einen Alarm aufgrund schwankender Ausgangswerte (Un\G126 bis Un\G141)</li> <li>Einstellwert der Fehlererkennung des Eingangssignals (Un\G142 bis Un\G149)</li> </ul> </li> <li>Der Signalverlauf für dieses Ausgangssignal ist bei der Beschreibung des Eingangs X9 abgebildet.</li> </ul>
YD	Anforderung zum Löschen der minimalen und maximalen Werte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durch Einschalten des Ausgangs YD werden die gespeicherten maximalen und minimalen Werte in den Pufferspeicheradressen 30 bis 45 (Un\G30 bis Un\G45) gelöscht.</li> <li>Der Signalverlauf für dieses Ausgangssignal ist bei der Beschreibung des Eingangs XD abgebildet.</li> </ul>
YF	Fehler löschen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nach dem Einschalten des Ausgangs YF werden allgemeine Fehler und Eingangssignalfehler gelöscht.</li> <li>Der Signalverlauf für dieses Ausgangssignal ist bei der Beschreibung der Eingänge XC und XF abgebildet.</li> </ul>

**Tab. 3-9:** Beschreibung der Ausgangssignale (Signalrichtung: SPS-CPU → ME1AD8HAI-Q)

## 3.5 Pufferspeicher

Im HART Analog-Eingangsmodul ist ein Speicherbereich eingerichtet, in dem unter anderen die Messwerte oder Daten der HART-Geräte zwischengespeichert – gepuffert – werden. Wegen dieser Funktion wird dieser Speicherbereich als „Pufferspeicher“ bezeichnet. Auf den Pufferspeicher kann auch die SPS-CPU zugreifen und zum Beispiel die Messwerte lesen, aber dort auch Daten eintragen, die das Sondermodul dann weiterverarbeitet, wie beispielsweise Einstellungen für die Funktion des Analog-Eingangsmoduls.

Jede Pufferspeicheradresse umfasst 16 Bit (1 Wort).



**Abb. 3-14:** Zuordnung der einzelnen Bit einer Pufferspeicheradresse

### HINWEISE

Übertragen Sie keine Daten in die als „Systembereich“ gekennzeichneten Bereiche des Pufferspeichers. Beim Schreiben von Daten in diese Bereiche kann es zu Fehlfunktionen der SPS kommen. Systembereiche befinden sich auch zwischen einigen der für den Anwender freigegebenen Bereiche. Achten Sie deshalb beim Übertragen von Daten in den Pufferspeicher und beim Lesen von Daten aus dem Pufferspeicher auf die Systembereiche.

Übertragen Sie, beispielsweise durch das Ablaufprogramm, keine Daten in Pufferspeicheradressen, deren Inhalt nur gelesen werden darf. Wenn dies nicht beachtet wird, können Fehlfunktionen auftreten.

### Anweisungen für den Datenaustausch mit dem Pufferspeicher

Um Informationen in den Pufferspeicher einzutragen, können TO-Anweisungen im Ablaufprogramm der SPS verwendet werden. Mit FROM-Anweisungen werden Daten aus dem Pufferspeicher gelesen und in die SPS-CPU übertragen.

Auf den Pufferspeicher eines Sondermoduls kann auch direkt, z. B. mit einer MOV-Anweisung, zugegriffen werden. Das so adressierte Sondermodul kann sich auf einem Haupt- oder Erweiterungsbaugruppenträger befinden. Sondermodule in dezentralen E/A-Stationen können auf diese Weise nicht angesprochen werden.

Die Operandenadresse wird in der Form „Un\Gn“ angegeben.

- Un: Kopfadresse des Sondermoduls
- Gn: Pufferspeicheradresse (dezimal)

Bei der Operandenadresse U3\G11 zum Beispiel wird die Pufferspeicheradresse 11 im Sondermodul mit der Kopfadresse 3 (X/Y30 bis X/Y3F) angesprochen.

In dieser Bedienungsanleitung wird ausschließlich die direkte Adressierung verwendet.

Eine ausführliche Beschreibung aller Anweisungen mit Beispielen enthält die Programmieranleitung zur MELSEC A-/Q-Serie und zum MELSEC System Q (Artikel-Nr. 87432).

### 3.5.1 Aufteilung des Pufferspeichers

Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	Zugriff <sup>①</sup>	Referenz
Hexa-dezimal	Dezimal				
0H	0	Freigabe/Sperre der Analog/Digital-Wandlung	0000H	R/W <sup>②</sup>	Abschnitt 3.5.2
1H	1	Kanal 1	0	R/W <sup>②</sup>	Abschnitt 3.5.3
2H	2	Kanal 2			
3H	3	Kanal 3			
4H	4	Kanal 4			
5H	5	Kanal 5			
6H	6	Kanal 6			
7H	7	Kanal 7			
8H	8	Kanal 8			
9H	9	Systembereich	—	—	—
AH	10	Analog/Digital-Wandlung beendet	0	R	Abschnitt 3.5.4
BH	11	Digitaler Ausgangswert für Kanal 1	0	R	Abschnitt 3.5.5
CH	12	Digitaler Ausgangswert für Kanal 2			
DH	13	Digitaler Ausgangswert für Kanal 3			
EH	14	Digitaler Ausgangswert für Kanal 4			
FH	15	Digitaler Ausgangswert für Kanal 5			
10H	16	Digitaler Ausgangswert für Kanal 6			
11H	17	Digitaler Ausgangswert für Kanal 7			
12H	18	Digitaler Ausgangswert für Kanal 8			
13H	19	Fehlercode	0	R	Abschnitt 3.5.6
14H	20	Eingangsbereich der Kanäle 1 bis 4	0	R	Abschnitt 3.5.7
15H	21	Eingangsbereich der Kanäle 5 bis 8			
16H	22	Systembereich	—	—	—
17H	23				
18H	24	Methode der Mittelwertbildung (Kanäle 1 bis 4)	0	R/W <sup>②</sup>	Abschnitt 3.5.8
19H	25	Methode der Mittelwertbildung (Kanäle 5 bis 8)			

**Tab. 3-10:** Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1AD8HAI-Q (1/16)

- ① Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 —: Kein Zugriff erlaubt
- ② Verwenden Sie beim Schreiben in den Pufferspeicher immer die Signale X9 und Y9 als Freigabe zum Übertragen der Daten (siehe folgende Abbildung).



Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	Zugriff <sup>①</sup>	Referenz	
Hexa-dezimal	Dezimal					
1A <sub>H</sub>	26	Systembereich	—	—	—	
bis	bis					
1D <sub>H</sub>	29					
1E <sub>H</sub>	30	Kanal 1	0	R	Abschnitt 3.5.9	
1F <sub>H</sub>	31					Maximaler Wert
20 <sub>H</sub>	32	Kanal 2	0	R		Minimaler Wert
21 <sub>H</sub>	33					Maximaler Wert
22 <sub>H</sub>	34	Kanal 3	0	R		Minimaler Wert
23 <sub>H</sub>	35					Maximaler Wert
24 <sub>H</sub>	36	Kanal 4	0	R		Minimaler Wert
25 <sub>H</sub>	37					Maximaler Wert
26 <sub>H</sub>	38	Kanal 5	0	R		Minimaler Wert
27 <sub>H</sub>	39					Maximaler Wert
28 <sub>H</sub>	40	Kanal 6	0	R		Minimaler Wert
29 <sub>H</sub>	41					Maximaler Wert
2A <sub>H</sub>	42	Kanal 7	0	R		Minimaler Wert
2B <sub>H</sub>	43					Maximaler Wert
2C <sub>H</sub>	44	Kanal 8	0	R		Minimaler Wert
2D <sub>H</sub>	45					Maximaler Wert
2E <sub>H</sub>	46	Systembereich	—	—	—	
2F <sub>H</sub>	47	Einstellungen zur Fehlererkennung der Eingangssignale	00FF <sub>H</sub>	R/W <sup>②</sup>	Abschnitt 3.5.10	
30 <sub>H</sub>	48	Einstellungen für Alarmer	FFFF <sub>H</sub>	R/W <sup>②</sup>	Abschnitt 3.5.11	
31 <sub>H</sub>	49	Eingangssignalfehler	0	R	Abschnitt 3.5.12	
32 <sub>H</sub>	50	Alarm bei fehlerhaftem Ausgangswert (Prozessalarm)	0	R	Abschnitt 3.5.13	
33 <sub>H</sub>	51	Alarm bei schwankendem Ausgangswert (Veränderungsalarm)				
34 <sub>H</sub>	52	Systembereich	—	—	—	
35 <sub>H</sub>	53	Skalierung freigeben/sperren	00FF <sub>H</sub>	R/W <sup>②</sup>	Abschnitt 3.5.14	
36 <sub>H</sub>	54	Kanal 1	0	R	Abschnitt 3.5.15	
37 <sub>H</sub>	55					Skalierte Werte
38 <sub>H</sub>	56					
39 <sub>H</sub>	57					
3A <sub>H</sub>	58					
3B <sub>H</sub>	59					
3C <sub>H</sub>	60					
3D <sub>H</sub>	61					
3E <sub>H</sub>	62	Kanal 1	Skalierung	0	R/W <sup>②</sup>	
3F <sub>H</sub>	63					Unterer Grenzwert
40 <sub>H</sub>	64	Kanal 2	Skalierung	0	R/W <sup>②</sup>	
41 <sub>H</sub>	65					Oberer Grenzwert
42 <sub>H</sub>	66	Kanal 3	Skalierung	0	R/W <sup>②</sup>	
43 <sub>H</sub>	67					Oberer Grenzwert

**Tab. 3-11:** Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1AD8HAI-Q (2/16)

- ① Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 —: Kein Zugriff erlaubt
- ② Verwenden Sie beim Schreiben in den Pufferspeicher immer die Signale X9 und Y9 als Freigabe zum Übertragen der Daten (siehe folgende Abbildung).



Adresse		Beschreibung				Voreinstellung	Zugriff <sup>①</sup>	Referenz
Hexa-dezimal	Dezimal							
44H	68	Kanal 4	Skalierung	Unterer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup>	Abschnitt 3.5.16	
45H	69			Oberer Grenzwert	0			
46H	70	Kanal 5	Skalierung	Unterer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup>		
47H	71			Oberer Grenzwert	0			
48H	72	Kanal 6	Skalierung	Unterer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup>		
49H	73			Oberer Grenzwert	0			
4AH	74	Kanal 7	Skalierung	Unterer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup>		
4BH	75			Oberer Grenzwert	0			
4CH	76	Kanal 8	Skalierung	Unterer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup>		
4DH	77			Oberer Grenzwert	0			
4EH	78							
bis	bis	Systembereich				—	—	—
55H	85							
56H	86	Kanal 1	Prozessalarm	Unterer Bereich	Unterer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup>	Abschnitt 3.5.17
57H	87			Oberer Bereich	Oberer Grenzwert	0		
58H	88			Oberer Bereich	Unterer Grenzwert	0		
59H	89			Oberer Bereich	Oberer Grenzwert	0		
5AH	90	Kanal 2	Prozessalarm	Unterer Bereich	Unterer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup>	Abschnitt 3.5.17
5BH	91			Oberer Bereich	Oberer Grenzwert	0		
5CH	92			Oberer Bereich	Unterer Grenzwert	0		
5DH	93			Oberer Bereich	Oberer Grenzwert	0		
5EH	94	Kanal 3	Prozessalarm	Unterer Bereich	Unterer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup>	Abschnitt 3.5.17
5FH	95			Oberer Bereich	Oberer Grenzwert	0		
60H	96			Oberer Bereich	Unterer Grenzwert	0		
61H	97			Oberer Bereich	Oberer Grenzwert	0		
62H	98	Kanal 4	Prozessalarm	Unterer Bereich	Unterer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup>	Abschnitt 3.5.17
63H	99			Oberer Bereich	Oberer Grenzwert	0		
64H	100			Oberer Bereich	Unterer Grenzwert	0		
65H	101			Oberer Bereich	Oberer Grenzwert	0		
66H	102	Kanal 5	Prozessalarm	Unterer Bereich	Unterer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup>	Abschnitt 3.5.17
67H	103			Oberer Bereich	Oberer Grenzwert	0		
68H	104			Oberer Bereich	Unterer Grenzwert	0		
69H	105			Oberer Bereich	Oberer Grenzwert	0		
6AH	106	Kanal 6	Prozessalarm	Unterer Bereich	Unterer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup>	Abschnitt 3.5.17
6BH	107			Oberer Bereich	Oberer Grenzwert	0		
6CH	108			Oberer Bereich	Unterer Grenzwert	0		
6DH	109			Oberer Bereich	Oberer Grenzwert	0		
6EH	110	Kanal 7	Prozessalarm	Unterer Bereich	Unterer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup>	Abschnitt 3.5.17
6FH	111			Oberer Bereich	Oberer Grenzwert	0		
70H	112			Oberer Bereich	Unterer Grenzwert	0		
71H	113			Oberer Bereich	Oberer Grenzwert	0		

Tab. 3-12: Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1AD8HAI-Q (3/16)

- ① Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 —: Kein Zugriff erlaubt
- ② Verwenden Sie beim Schreiben in den Pufferspeicher immer die Signale X9 und Y9 als Freigabe zum Übertragen der Daten (siehe folgende Abbildung).



Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	Zugriff <sup>①</sup>	Referenz
Hexa-dezimal	Dezimal				
72H	114	Kanal 8 Prozessalarm	Unterer Bereich Unterer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup> Abschnitt 3.5.17
73H	115		Oberer Grenzwert	0	
74H	116		Unterer Grenzwert	0	
75H	117		Oberer Grenzwert	0	
76H	118	Kanal 1	Zeitspanne, während der ein Alarm aufgrund schwankender Ausgangswerte erkannt wird	0	R/W <sup>②</sup> Section 3.5.18
77H	119	Kanal 2			
78H	120	Kanal 3			
79H	121	Kanal 4			
7AH	122	Kanal 5			
7BH	123	Kanal 6			
7CH	124	Kanal 7			
7DH	125	Kanal 8			
7EH	126	Kanal 1 Alarm (Veränderungsrate)	Oberer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup>
7FH	127		Unterer Grenzwert	0	
80H	128	Kanal 2 Alarm (Veränderungsrate)	Oberer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup>
81H	129		Unterer Grenzwert	0	
82H	130	Kanal 3 Alarm (Veränderungsrate)	Oberer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup>
83H	131		Unterer Grenzwert	0	
84H	132	Kanal 4 Alarm (Veränderungsrate)	Oberer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup>
85H	133		Unterer Grenzwert	0	
86H	134	Kanal 5 Alarm (Veränderungsrate)	Oberer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup>
87H	135		Unterer Grenzwert	0	
88H	136	Kanal 6 Alarm (Veränderungsrate)	Oberer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup>
89H	137		Unterer Grenzwert	0	
8AH	138	Kanal 7 Alarm (Veränderungsrate)	Oberer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup>
8BH	139		Unterer Grenzwert	0	
8CH	140	Kanal 8 Alarm (Veränderungsrate)	Oberer Grenzwert	0	R/W <sup>②</sup>
8DH	141		Unterer Grenzwert	0	
8EH	142	Kanal 1	Einstellwert für Fehlererkennung des Eingangssignals	50	R/W <sup>②</sup> Abschnitt 3.5.20
8FH	143	Kanal 2			
90H	144	Kanal 3			
91H	145	Kanal 4			
92H	146	Kanal 5			
93H	147	Kanal 6			
94H	148	Kanal 7			
95H	149	Kanal 8			

**Tab. 3-13:** Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1AD8HAI-Q (4/16)

- ① Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 —: Kein Zugriff erlaubt
- ② Verwenden Sie beim Schreiben in den Pufferspeicher immer die Signale X9 und Y9 als Freigabe zum Übertragen der Daten (siehe folgende Abbildung).



Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	Zugriff <sup>①</sup>	Referenz		
Hexa-dezimal	Dezimal						
96 <sub>H</sub>	150	Systembereich	—	—	—		
bis	bis						
9F <sub>H</sub>	159						
A0 <sub>H</sub>	160	HART	Kommunikation über Kanal 1 bis Kanal 8 freigeben/sperren	0000 <sub>H</sub>	R/W <sup>②</sup>	Abschnitt 3.5.21	
A1 <sub>H</sub>	161		Erkannte HART-Geräte (SCAN-Liste)	0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.22	
A2 <sub>H</sub>	162		Aktuelle Zykluszeit	0	R	Abschnitt 3.5.23	
A3 <sub>H</sub>	163		Maximale Zykluszeit	0	R		
A4 <sub>H</sub>	164		Minimale Zykluszeit	0	R		
A5 <sub>H</sub>	165	Systembereich	—	—	—		
bis	bis						
AF <sub>H</sub>	175						
B0 <sub>H</sub>	176	Kanal 1	Maximale Anzahl der Wiederholungsversuche bei der Übertragung von HART-Kommandos	3	R/W <sup>②</sup>	Abschnitt 3.5.24	
B1 <sub>H</sub>	177	Kanal 2					
B2 <sub>H</sub>	178	Kanal 3					
B3 <sub>H</sub>	179	Kanal 4					
B4 <sub>H</sub>	180	Kanal 5					
B5 <sub>H</sub>	181	Kanal 6					
B6 <sub>H</sub>	182	Kanal 7					
B7 <sub>H</sub>	183	Kanal 8					
B8 <sub>H</sub>	184	Systembereich	—	—	—		
bis	bis						
BE <sub>H</sub>	190						
BF <sub>H</sub>	191	Maximales Intervall bei der Aktualisierung der HART-Geräteinformationen [Sekunden]		30	R/W <sup>②</sup>	Abschnitt 3.5.25	
C0 <sub>H</sub>	192	Systembereich	—	—	—		
bis	bis						
EF <sub>H</sub>	239						
F0 <sub>H</sub>	240	Kanal 1	Status des HART-Feldgeräts	0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.26	
F1 <sub>H</sub>	241		Erweiterter Status des HART-Feldgeräts	0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.27	
F2 <sub>H</sub>	242		Status der HART-Variablen	Primärvariable (PV), Sekundärvariable (SV)	0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.28
F3 <sub>H</sub>	243			Tertiärvariable (TV), Quartärvariable (FV)	0000 <sub>H</sub>	R	
F4 <sub>H</sub>	244		Prozessvariablen	Primärer Wert (PV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R
F5 <sub>H</sub>	245				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>	
F6 <sub>H</sub>	246			Sekundärer Wert (SV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R
F7 <sub>H</sub>	247				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>	
F8 <sub>H</sub>	248			Tertiärer Wert (TV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R
F9 <sub>H</sub>	249				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>	
FA <sub>H</sub>	250			Quartärer Wert (FV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R
FB <sub>H</sub>	251				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>	

**Tab. 3-14:** Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1AD8HAI-Q (5/16)

- ① Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 —: Kein Zugriff erlaubt
- ② Verwenden Sie beim Schreiben in den Pufferspeicher immer die Signale X9 und Y9 als Freigabe zum Übertragen der Daten (siehe folgende Abbildung).



Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	Zugriff <sup>①</sup>	Referenz			
Hexa-dezimal	Dezimal							
FC <sub>H</sub>	252	Kanal 2	Status des HART-Feldgeräts		0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.26	
FD <sub>H</sub>	253		Erweiterter Status des HART-Feldgeräts		0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.27	
FE <sub>H</sub>	254		Status der HART-Variablen	Primärvariable (PV), Sekundärvariable (SV)		0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.28
FF <sub>H</sub>	255			Tertiärvariable (TV), Quartärvariable (FV)		0000 <sub>H</sub>	R	
100 <sub>H</sub>	256		Prozessvariablen	Primärer Wert (PV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.29
101 <sub>H</sub>	257				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
102 <sub>H</sub>	258			Sekundärer Wert (SV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	
103 <sub>H</sub>	259				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
104 <sub>H</sub>	260			Tertiärer Wert (TV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	
105 <sub>H</sub>	261				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
106 <sub>H</sub>	262			Quartärer Wert (FV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	
107 <sub>H</sub>	263				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
108 <sub>H</sub>	264		Kanal 3	Status des HART-Feldgeräts		0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.26
109 <sub>H</sub>	265			Erweiterter Status des HART-Feldgeräts		0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.27
10A <sub>H</sub>	266	Status der HART-Variablen		Primärvariable (PV), Sekundärvariable (SV)		0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.28
10B <sub>H</sub>	267			Tertiärvariable (TV), Quartärvariable (FV)		0000 <sub>H</sub>	R	
10C <sub>H</sub>	268	Prozessvariablen		Primärer Wert (PV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.29
10D <sub>H</sub>	269				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
10E <sub>H</sub>	270			Sekundärer Wert (SV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	
10F <sub>H</sub>	271				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
110 <sub>H</sub>	272			Tertiärer Wert (TV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	
111 <sub>H</sub>	273				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
112 <sub>H</sub>	274			Quartärer Wert (FV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	
113 <sub>H</sub>	275				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
114 <sub>H</sub>	276	Kanal 4		Status des HART-Feldgeräts		0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.26
115 <sub>H</sub>	277			Erweiterter Status des HART-Feldgeräts		0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.27
116 <sub>H</sub>	278		Status der HART-Variablen	Primärvariable (PV), Sekundärvariable (SV)		0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.28
117 <sub>H</sub>	279			Tertiärvariable (TV), Quartärvariable (FV)		0000 <sub>H</sub>	R	
118 <sub>H</sub>	280		Prozessvariablen	Primärer Wert (PV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.29
119 <sub>H</sub>	281				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
11A <sub>H</sub>	282			Sekundärer Wert (SV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	
11B <sub>H</sub>	283				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
11C <sub>H</sub>	284			Tertiärer Wert (TV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	
11D <sub>H</sub>	285				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
11E <sub>H</sub>	286	Quartärer Wert (FV)		Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R		
11F <sub>H</sub>	287			High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>			

**Tab. 3-15:** Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1AD8HAI-Q (6/16)

① Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 —: Kein Zugriff erlaubt

Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	Zugriff <sup>①</sup>	Referenz			
Hexa-dezimal	Dezimal							
120 <sub>H</sub>	288	Kanal 5	Status des HART-Feldgeräts		0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.26	
121 <sub>H</sub>	289		Erweiterter Status des HART-Feldgeräts		0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.27	
122 <sub>H</sub>	290		Status der HART-Variablen	Primärvariable (PV), Sekundärvariable (SV)		0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.28
123 <sub>H</sub>	291			Tertiärvariable (TV), Quartärvariable (FV)		0000 <sub>H</sub>	R	
124 <sub>H</sub>	292		Prozessvariablen	Primärer Wert (PV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.29
125 <sub>H</sub>	293				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
126 <sub>H</sub>	294			Sekundärer Wert (SV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	
127 <sub>H</sub>	295				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
128 <sub>H</sub>	296			Tertiärer Wert (TV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	
129 <sub>H</sub>	297				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
12A <sub>H</sub>	298			Quartärer Wert (FV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	
12B <sub>H</sub>	299				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
12C <sub>H</sub>	300		Kanal 6	Status des HART-Feldgeräts		0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.26
12D <sub>H</sub>	301	Erweiterter Status des HART-Feldgeräts		0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.27		
12E <sub>H</sub>	302	Status der HART-Variablen		Primärvariable (PV), Sekundärvariable (SV)		0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.28
12F <sub>H</sub>	303			Tertiärvariable (TV), Quartärvariable (FV)		0000 <sub>H</sub>	R	
130 <sub>H</sub>	304	Prozessvariablen		Primärer Wert (PV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.29
131 <sub>H</sub>	305				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
132 <sub>H</sub>	306			Sekundärer Wert (SV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	
133 <sub>H</sub>	307				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
134 <sub>H</sub>	308			Tertiärer Wert (TV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	
135 <sub>H</sub>	309				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
136 <sub>H</sub>	310			Quartärer Wert (FV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	
137 <sub>H</sub>	311				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
138 <sub>H</sub>	312	Kanal 7		Status des HART-Feldgeräts		0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.26
139 <sub>H</sub>	313		Erweiterter Status des HART-Feldgeräts		0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.27	
13A <sub>H</sub>	314		Status der HART-Variablen	Primärvariable (PV), Sekundärvariable (SV)		0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.28
13B <sub>H</sub>	315			Tertiärvariable (TV), Quartärvariable (FV)		0000 <sub>H</sub>	R	
13C <sub>H</sub>	316		Prozessvariablen	Primärer Wert (PV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.29
13D <sub>H</sub>	317				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
13E <sub>H</sub>	318			Sekundärer Wert (SV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	
13F <sub>H</sub>	319				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
140 <sub>H</sub>	320			Tertiärer Wert (TV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	
141 <sub>H</sub>	321				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		
142 <sub>H</sub>	322			Quartärer Wert (FV)	Low-Wort	0000 <sub>H</sub>	R	
143 <sub>H</sub>	323				High-Wort	7FC0 <sub>H</sub>		

**Tab. 3-16:** Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1AD8HAI-Q (7/16)

① Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 —: Kein Zugriff erlaubt

Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	Zugriff <sup>①</sup>	Referenz			
Hexadezimal	Dezimal							
144H	324	Kanal 8	Status des HART-Feldgeräts		0000H	R	Abschnitt 3.5.26	
145H	325		Erweiterter Status des HART-Feldgeräts		0000H	R	Abschnitt 3.5.27	
146H	326		Status der HART-Variablen	Primärvariable (PV), Sekundärvariable (SV)		0000H	R	Abschnitt 3.5.28
147H	327			Tertiärvariable (TV), Quartärvariable (FV)		0000H	R	
148H	328		Prozessvariablen	Primärer Wert (PV)	Low-Wort	0000H	R	Abschnitt 3.5.29
149H	329				High-Wort	7FC0H		
14AH	330			Sekundärer Wert (SV)	Low-Wort	0000H	R	
14BH	331				High-Wort	7FC0H		
14CH	332			Tertiärer Wert (TV)	Low-Wort	0000H	R	
14DH	333				High-Wort	7FC0H		
14EH	334			Quartärer Wert (FV)	Low-Wort	0000H	R	
14FH	335				High-Wort	7FC0H		
150H	336		Systembereich		—	—	—	
bis	bis							
15FH	351							
160H	352	HART-Kommando (Anforderung)	Signal „Kommando ausführen“		0	R/W <sup>②</sup>	Abschnitt 3.5.30	
161H	353		Kanal		0000H			
162H	354		Code		0000H			
163H	355		Datenlänge		0			
164H	356		Zu sendende Daten		0	R/W <sup>②</sup>		
bis	bis							
1E3H	483							
1E4H	484	Systembereich		—	—	—		
bis	bis							
1EFH	495							
1F0H	496	HART-Kommando (Antwort)	Signal „Kommando akzeptiert/ Kommando ausgeführt“		0000H	R	Abschnitt 3.5.31	
1F1H	497		Kanal		0000H			
1F2H	498		Code		0000H			
1F3H	499		Datenlänge		0			
1F4H	500		Empfangene Daten		0	R		
bis	bis							
273H	627							
274H	628	Systembereich		—	—	—		
bis	bis							
37FH	895							

**Tab. 3-17:** Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1AD8HAI-Q (8/16)

- ① Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 —: Kein Zugriff erlaubt
- ② Verwenden Sie beim Schreiben in den Pufferspeicher immer die Signale X9 und Y9 als Freigabe zum Übertragen der Daten (siehe folgende Abbildung).



Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	Zugriff <sup>①</sup>	Referenz
Hexadezimal	Dezimal				
380H	896	Kanal 1 Informationen über das HART-Gerät	0000H	R	Abschnitt 3.5.32
bis	bis				
383H	899				
384H	900				
bis	bis				
393H	915				
394H	916				
bis	bis				
39BH	923				
39CH	924				
39DH	925				
39EH	926				
39FH	927				
3A0H	928				
3A1H	929				
3A2H	930				
3A3H	931				
bis	bis				
3B2H	946				
3B3H	947				
3B4H	948				
3B5H	949	Systembereich	—	—	—
3B6H	950	Kanal 1 Informationen über das HART-Gerät	0000H	R	Abschnitt 3.5.32
3B7H	951				
3B8H	952				
3B9H	953				
3BAH	954				
3BBH	955				
3BCH	956				
3BDH	957				
3BEH	958				
3BFH	959				
3C0H	960				
3C1H	961				
3C2H	962				
3C3H	963				
3C4H	964				
3C5H	965				
3C6H	966				
3C7H	967	Systembereich	—	—	—

**Tab. 3-18:** Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1AD8HAI-Q (9/16)

- ① Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 —: Kein Zugriff erlaubt
- ② Verwenden Sie beim Schreiben in den Pufferspeicher immer die Signale X9 und Y9 als Freigabe zum Übertragen der Daten (siehe folgende Abbildung).



Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	Zugriff <sup>①</sup>	Referenz	
Hexa-dezimal	Dezimal					
3C8 <sub>H</sub>	968	Kanal 2 Informationen über das HART-Gerät	0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.32	
bis	bis					Messstellenbezeichnung (Tag)
3CB <sub>H</sub>	971					Nachricht
3CC <sub>H</sub>	972					
bis	bis					Beschreibung
3DB <sub>H</sub>	987					
3DC <sub>H</sub>	988					Herstellername / Erweiterter Herstellername (HART 7)
bis	bis					
3E3 <sub>H</sub>	995					Gerätetyp / Erweiterter Gerätetyp (HART 7)
3E4 <sub>H</sub>	996					
3E5 <sub>H</sub>	997					Geräte-Identifikation
3E6 <sub>H</sub>	998					
3E7 <sub>H</sub>	999					Revisionen
3E8 <sub>H</sub>	1000					
3E9 <sub>H</sub>	1001					Angaben zur Gerätefunktion
3EA <sub>H</sub>	1002					
3EB <sub>H</sub>	1003					Erweiterte Messstellenbezeichnung (Long tag)
bis	bis					
3FA <sub>H</sub>	1018	Distributor-Code (Eigenmarke) (HART 7)				
3FB <sub>H</sub>	1019					
3FC <sub>H</sub>	1020	Geräteprofil (HART 7)				
3FD <sub>H</sub>	1021	Systembereich	—	—	—	
3FE <sub>H</sub>	1022	Kanal 2 Informationen über das HART-Gerät	0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.32	
3FF <sub>H</sub>	1023					Endmontagenummer
400 <sub>H</sub>	1024					Datum
401 <sub>H</sub>	1025					Schreibschutz
402 <sub>H</sub>	1026					PV; Code für die Einheit des Bereichs
403 <sub>H</sub>	1027					PV; Wert für die obere Bereichsgrenze
404 <sub>H</sub>	1028					PV; Wert für die untere Bereichsgrenze
405 <sub>H</sub>	1029					PV; Dämpfungswert
406 <sub>H</sub>	1030					Transfer-Funktion
407 <sub>H</sub>	1031					PV; Code für die Einheit
408 <sub>H</sub>	1032					SV; Code für die Einheit
409 <sub>H</sub>	1033					TV; Code für die Einheit
40A <sub>H</sub>	1034					FV; Code für die Einheit
40B <sub>H</sub>	1035					
40C <sub>H</sub>	1036					
40D <sub>H</sub>	1037					
40E <sub>H</sub>	1038					
40F <sub>H</sub>	1039	Systembereich	—	—	—	

**Tab. 3-19:** Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1AD8HAI-Q (10/16)

① Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 —: Kein Zugriff erlaubt

Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	Zugriff <sup>①</sup>	Referenz	
Hexa-dezimal	Dezimal					
410 <sub>H</sub>	1040	Kanal 3 Informationen über das HART-Gerät	0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.32	
bis	bis					Messstellenbezeichnung (Tag)
413 <sub>H</sub>	1043					Nachricht
414 <sub>H</sub>	1044					
bis	bis					
423 <sub>H</sub>	1059					Beschreibung
424 <sub>H</sub>	1060					
bis	bis					Herstellername / Erweiterter Herstellername (HART 7)
42B <sub>H</sub>	1067					
42C <sub>H</sub>	1068					Gerätetyp / Erweiterter Gerätetyp (HART 7)
42D <sub>H</sub>	1069					
42E <sub>H</sub>	1070					Geräte-Identifikation
42F <sub>H</sub>	1071					
430 <sub>H</sub>	1072					Revisionen
431 <sub>H</sub>	1073					
432 <sub>H</sub>	1074					Angaben zur Gerätefunktion
433 <sub>H</sub>	1075					
bis	bis					Erweiterte Messstellenbezeichnung (Long tag)
442 <sub>H</sub>	1090					
443 <sub>H</sub>	1091	Distributor-Code (Eigenmarke) (HART 7)				
444 <sub>H</sub>	1092					
445 <sub>H</sub>	1093	Systembereich	—	—	—	
446 <sub>H</sub>	1094	Kanal 3 Informationen über das HART-Gerät	0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.32	
447 <sub>H</sub>	1095					Endmontagenummer
448 <sub>H</sub>	1096					Datum
449 <sub>H</sub>	1097					
44A <sub>H</sub>	1098					Schreibschutz
44B <sub>H</sub>	1099					PV; Code für die Einheit des Bereichs
44C <sub>H</sub>	1100					PV; Wert für die obere Bereichsgrenze
44D <sub>H</sub>	1101					
44E <sub>H</sub>	1102					PV; Wert für die untere Bereichsgrenze
44F <sub>H</sub>	1103					
450 <sub>H</sub>	1104					PV; Dämpfungswert
451 <sub>H</sub>	1105					
452 <sub>H</sub>	1106					Transfer-Funktion
453 <sub>H</sub>	1107					PV; Code für die Einheit
454 <sub>H</sub>	1108	SV; Code für die Einheit				
455 <sub>H</sub>	1109	TV; Code für die Einheit				
456 <sub>H</sub>	1110	FV; Code für die Einheit				
457 <sub>H</sub>	1111	Systembereich	—	—	—	

**Tab. 3-20:** Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1AD8HAI-Q (11/16)

① Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 —: Kein Zugriff erlaubt

Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	Zugriff <sup>①</sup>	Referenz	
Hexa-dezimal	Dezimal					
458H	1112	Kanal 4 Informationen über das HART-Gerät	0000H	R	Abschnitt 3.5.32	
bis	bis					Messstellenbezeichnung (Tag)
45BH	1115					Nachricht
45CH	1116					
bis	bis					
46BH	1131					Beschreibung
46CH	1132					
bis	bis					
473H	1139					Herstellername / Erweiterter Herstellername (HART 7)
474H	1140					
475H	1141					
476H	1142					Gerätetyp / Erweiterter Gerätetyp (HART 7)
477H	1143					
478H	1144					
479H	1145					Geräte-Identifikation
47AH	1146					
47BH	1147					
bis	bis					Revisionen
48AH	1162					
48BH	1163					
48CH	1164	Angaben zur Gerätefunktion				
48DH	1165					
48EH	1166					
48FH	1167	Kanal 4 Informationen über das HART-Gerät	0000H	R	Abschnitt 3.5.32	
490H	1168					Endmontagenummer
491H	1169					Datum
492H	1170					
493H	1171					
494H	1172					Schreibschutz
495H	1173					
496H	1174					
497H	1175					PV; Code für die Einheit des Bereichs
498H	1176					
499H	1177					
49AH	1178					PV; Wert für die obere Bereichsgrenze
49BH	1179					
49CH	1180					
49DH	1181					PV; Wert für die untere Bereichsgrenze
49EH	1182					
49FH	1183					
49FH	1183					PV; Dämpfungswert
		Transfer-Funktion				
		PV; Code für die Einheit				
		SV; Code für die Einheit				
		TV; Code für die Einheit				
		FV; Code für die Einheit				
		Systembereich	—	—	—	
		Systembereich	—	—	—	

**Tab. 3-21:** Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1AD8HAI-Q (12/16)

① Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 —: Kein Zugriff erlaubt

Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	Zugriff <sup>①</sup>	Referenz	
Hexa-dezimal	Dezimal					
4A0 <sub>H</sub>	1184	Kanal 5 Informationen über das HART-Gerät	0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.32	
bis	bis					Messstellenbezeichnung (Tag)
4A3 <sub>H</sub>	1187					Nachricht
4A4 <sub>H</sub>	1188					
bis	bis					Beschreibung
4B3 <sub>H</sub>	1203					
4B4 <sub>H</sub>	1204					Herstellername / Erweiterter Herstellername (HART 7)
bis	bis					
4BB <sub>H</sub>	1211					Gerätetyp / Erweiterter Gerätetyp (HART 7)
4BC <sub>H</sub>	1212					
4BD <sub>H</sub>	1213					Geräte-Identifikation
4BE <sub>H</sub>	1214					
4BF <sub>H</sub>	1215					Revisionen
4C0 <sub>H</sub>	1216					
4C1 <sub>H</sub>	1217					Angaben zur Gerätefunktion
4C2	1218					
4C3 <sub>H</sub>	1219					Erweiterte Messstellenbezeichnung (Long tag)
bis	bis					
4D2 <sub>H</sub>	1234	Distributor-Code (Eigenmarke) (HART 7)				
4D3 <sub>H</sub>	1235					
4D4 <sub>H</sub>	1236	Geräteprofil (HART 7)				
4D5 <sub>H</sub>	1237	Systembereich	—	—	—	
4D6 <sub>H</sub>	1238	Kanal 5 Informationen über das HART-Gerät	0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.32	
4D7 <sub>H</sub>	1239					Endmontagenummer
4D8 <sub>H</sub>	1240					Datum
4D9 <sub>H</sub>	1241					Schreibschutz
4DA <sub>H</sub>	1242					PV; Code für die Einheit des Bereichs
4DB <sub>H</sub>	1243					PV; Wert für die obere Bereichsgrenze
4DC <sub>H</sub>	1244					PV; Wert für die untere Bereichsgrenze
4DD <sub>H</sub>	1245					PV; Dämpfungswert
4DE <sub>H</sub>	1246					Transfer-Funktion
4DF <sub>H</sub>	1247					PV; Code für die Einheit
4E0 <sub>H</sub>	1248					SV; Code für die Einheit
4E1 <sub>H</sub>	1249					TV; Code für die Einheit
4E2 <sub>H</sub>	1250					PV; Code für die Einheit
4E3 <sub>H</sub>	1251					TV; Code für die Einheit
4E4 <sub>H</sub>	1252	FV; Code für die Einheit				
4E5 <sub>H</sub>	1253	FV; Code für die Einheit				
4E6 <sub>H</sub>	1254					
4E7 <sub>H</sub>	1255	Systembereich	—	—	—	

**Tab. 3-22:** Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1AD8HAI-Q (13/16)

① Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 —: Kein Zugriff erlaubt

Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	Zugriff <sup>①</sup>	Referenz		
Hexadezimal	Dezimal						
4E8H	1256	Kanal 6 Informationen über das HART-Gerät	0000H	R	Abschnitt 3.5.32		
bis	bis					Messstellenbezeichnung (Tag)	
4EBH	1259					Nachricht	
4ECH	1260						
bis	bis						
4FBH	1275					Beschreibung	
4FCH	1276						
bis	bis						
503H	1283					Herstellername / Erweiterter Herstellername (HART 7)	
504H	1284						
505H	1285						Gerätetyp / Erweiterter Gerätetyp (HART 7)
506H	1286						Geräte-Identifikation
507H	1287						
508H	1288						Revisionen
509H	1289						
50AH	1290						Angaben zur Gerätefunktion
50BH	1291						
bis	bis						Erweiterte Messstellenbezeichnung (Long tag)
51AH	1306						
51BH	1307	Distributor-Code (Eigenmarke) (HART 7)					
51CH	1308	Geräteprofil (HART 7)					
51DH	1309	Systembereich	—	—	—		
51EH	1310	Kanal 6 Informationen über das HART-Gerät	0000H	R	Abschnitt 3.5.32		
51FH	1311					Endmontagenummer	
520H	1312					Datum	
521H	1313						
522H	1314					Schreibschutz	
523H	1315					PV; Code für die Einheit des Bereichs	
524H	1316					PV; Wert für die obere Bereichsgrenze	
525H	1317						
526H	1318					PV; Wert für die untere Bereichsgrenze	
527H	1319						
528H	1320					PV; Dämpfungswert	
529H	1321						
52AH	1322					Transfer-Funktion	
52BH	1323					PV; Code für die Einheit	
52CH	1324	SV; Code für die Einheit					
52DH	1325	TV; Code für die Einheit					
52EH	1326	FV; Code für die Einheit					
52FH	1327	Systembereich	—	—	—		

**Tab. 3-23:** Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1AD8HAI-Q (14/16)

① Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 —: Kein Zugriff erlaubt

Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	Zugriff <sup>①</sup>	Referenz	
Hexa-dezimal	Dezimal					
530 <sub>H</sub>	1328	Kanal 7 Informationen über das HART-Gerät	0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.32	
bis	bis					Messstellenbezeichnung (Tag)
533 <sub>H</sub>	1331					Nachricht
534 <sub>H</sub>	1332					
bis	bis					Beschreibung
543 <sub>H</sub>	1347					
544 <sub>H</sub>	1348					
bis	bis					Herstellername / Erweiterter Herstellername (HART 7)
54B <sub>H</sub>	1355					
54C <sub>H</sub>	1356					Gerätetyp / Erweiterter Gerätetyp (HART 7)
54D <sub>H</sub>	1357					
54E <sub>H</sub>	1358					Geräte-Identifikation
54F <sub>H</sub>	1359					
550 <sub>H</sub>	1360					Revisionen
551 <sub>H</sub>	1361					
552 <sub>H</sub>	1362					Angaben zur Gerätefunktion
553 <sub>H</sub>	1363					
bis	bis	Erweiterte Messstellenbezeichnung (Long tag)				
562 <sub>H</sub>	1378					
563 <sub>H</sub>	1379	Distributor-Code (Eigenmarke) (HART 7)				
564 <sub>H</sub>	1380					
565 <sub>H</sub>	1381	Systembereich	—	—	—	
566 <sub>H</sub>	1382	Kanal 7 Informationen über das HART-Gerät	0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.32	
567 <sub>H</sub>	1383					Endmontagenummer
568 <sub>H</sub>	1384					Datum
569 <sub>H</sub>	1385					
56A <sub>H</sub>	1386					Schreibschutz
56B <sub>H</sub>	1387					PV; Code für die Einheit des Bereichs
56C <sub>H</sub>	1388					PV; Wert für die obere Bereichsgrenze
56D <sub>H</sub>	1389					PV; Wert für die untere Bereichsgrenze
56E <sub>H</sub>	1390					PV; Dämpfungswert
56F <sub>H</sub>	1391					
570 <sub>H</sub>	1392					Transfer-Funktion
571 <sub>H</sub>	1393					
572 <sub>H</sub>	1394					PV; Code für die Einheit
573 <sub>H</sub>	1395					
574 <sub>H</sub>	1396					SV; Code für die Einheit
575 <sub>H</sub>	1397					TV; Code für die Einheit
576 <sub>H</sub>	1398	FV; Code für die Einheit				
577 <sub>H</sub>	1399	Systembereich	—	—	—	

**Tab. 3-24:** Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1AD8HAI-Q (15/16)

① Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“

R: Der Bereich darf nur gelesen werden

R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.

—: Kein Zugriff erlaubt

Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	Zugriff <sup>①</sup>	Referenz
Hexa-dezimal	Dezimal				
578 <sub>H</sub>	1400	Kanal 8 Informationen über das HART-Gerät	0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.32
bis	bis				
57B <sub>H</sub>	1403				
57C <sub>H</sub>	1404				
bis	bis				
58B <sub>H</sub>	1419				
58C <sub>H</sub>	1420				
bis	bis				
593 <sub>H</sub>	1427				
594 <sub>H</sub>	1428				
595 <sub>H</sub>	1429				
596 <sub>H</sub>	1430				
597 <sub>H</sub>	1431				
598 <sub>H</sub>	1432				
599 <sub>H</sub>	1433				
59A <sub>H</sub>	1434				
59B <sub>H</sub>	1435				
bis	bis				
5AA <sub>H</sub>	1450				
5AB <sub>H</sub>	1451				
5AC <sub>H</sub>	1452				
5AD <sub>H</sub>	1453	Systembereich	—	—	—
5AE <sub>H</sub>	1454	Kanal 8 Informationen über das HART-Gerät	0000 <sub>H</sub>	R	Abschnitt 3.5.32
5AF <sub>H</sub>	1455				
5B0 <sub>H</sub>	1456				
5B1 <sub>H</sub>	1457				
5B2 <sub>H</sub>	1458				
5B3 <sub>H</sub>	1459				
5B4 <sub>H</sub>	1460				
5B5 <sub>H</sub>	1461				
5B6 <sub>H</sub>	1462				
5B7 <sub>H</sub>	1463				
5B8 <sub>H</sub>	1464				
5B9 <sub>H</sub>	1465				
5BA <sub>H</sub>	1466				
5BB <sub>H</sub>	1467				
5BC <sub>H</sub>	1468				
5BD <sub>H</sub>	1469				
5BE <sub>H</sub>	1470				
5BF <sub>H</sub>	1471	Systembereich	—	—	—

**Tab. 3-25:** Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1AD8HAI-Q (16/16)

① Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 —: Kein Zugriff erlaubt

### 3.5.2 Freigabe/Sperre der Analog/Digital-Wandlung (Un\G0)

- Für jeden Kanal kann die A/D-Wandlung gesperrt oder freigegeben werden.
- Damit eine Freigabe oder Sperre wirksam wird, muss nach einer Änderung der Einstellung das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein- und wieder ausgeschaltet werden (siehe Abschnitt 3.4.2).
- Bei der Auslieferung des ME1AD8HAI-Q ist die A/D-Wandlung für alle Kanäle freigegeben.

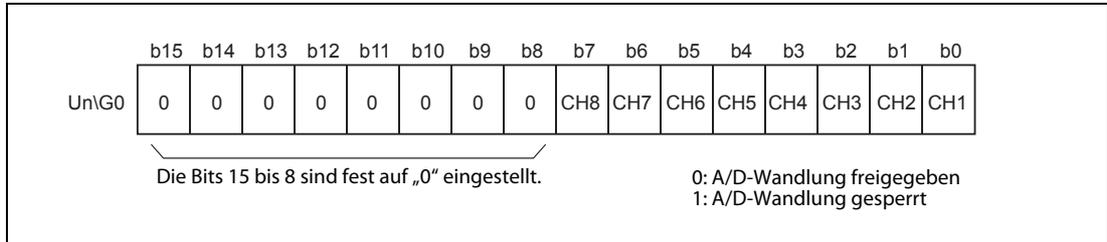


Abb. 3-15: Belegung der Pufferspeicheradresse 0

**Beispiel** ▾

Die Kanäle 1 und 3 sind für die A/D-Wandlung freigegeben. In der Pufferspeicheradresse 0 ist der Wert 00FAH gespeichert.

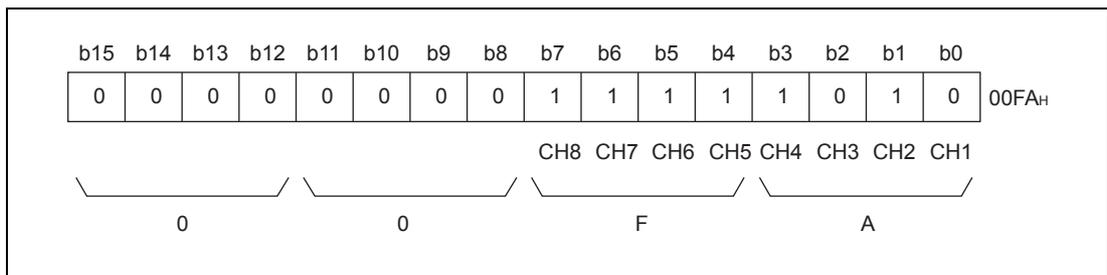


Abb. 3-16: In diesem Beispiel ist die A/D-Wandlung für die Kanäle 1 und 3 freigegeben.



### 3.5.3 Vorgabe der Zeit oder der Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung/Länge des gleitenden Durchschnitts /Zeitkonstante für die Kanäle 1 bis 8 (Un\G1 bis Un\G8)

- Für jeden Kanal, bei dem die Mittelwertbildung aktiviert ist, wird in diesem Bereich die Zeit oder die Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung, die Länge des gleitenden Durchschnitts oder die Zeitkonstante für die Signalglättung eingestellt.
- Damit eine Einstellung in diesem Bereich wirksam wird, muss nach einer Änderung das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein- und wieder ausgeschaltet werden (siehe Abschnitt 3.4.2).
- Bei der Auslieferung des ME1AD8HAI-Q enthalten die Pufferspeicheradr. Un\G1 bis Un\G8 den Wert „0“.

Methode der Mittelwertbildung	Einstellbereich
Mittelwertbildung nach Ablauf einer Zeitspanne	320 bis 5000 (ms)
Mittelwertbildung nach einer Anzahl von Messwerten	4 bis 500 (Messungen)
Gleitender Durchschnitt	2 bis 60 (Werte)
Signalglättung	80 bis 5000 (ms)

Tab. 3-26: Einstellbereiche für die unterschiedlichen Methoden der Mittelwertbildung

**HINWEISE**

Wird ein Wert eingestellt, der außerhalb des zulässigen Wertebereichs liegt, erkennt das Modul einen Fehler und schreibt den entsprechenden Fehler-Code in die Pufferspeicheradresse Un\G19. Das Eingangssignal XF (Fehler erkannt) wird gesetzt und für die A/D-Wandlung werden die Einstellungen verwendet, die vor dem Auftreten des Fehlers aktiv waren.

Wegen der Voreinstellung „0“ muss der Inhalt der Pufferspeicheradressen Un\G1 bis Un\G8 an die gewählte Methode der Mittelwertbildung angepasst werden.

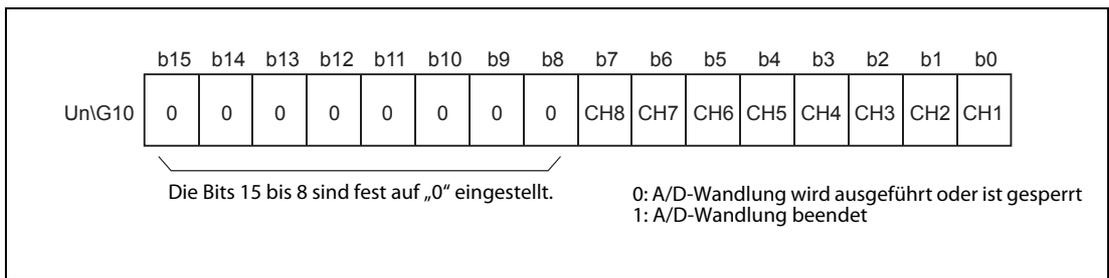
Ein Wert, der für einen Kanal eingestellt wurde, bei dem die Mittelwertbildung oder Signalglättung nicht aktiviert ist, wird ignoriert.

**3.5.4 Analog/Digital-Wandlung beendet (Un\G10)**

- Wenn die A/D-Wandlung bei einem dafür freigegebenen Kanal abgeschlossen ist, wird das entsprechende Bit der Pufferspeicheradresse Un\G10 auf „1“ gesetzt.

Das Eingangssignal XE (Analog/Digital-Wandlung beendet) wird gesetzt, wenn die A/D-Wandlung bei allen Kanälen abgeschlossen ist.

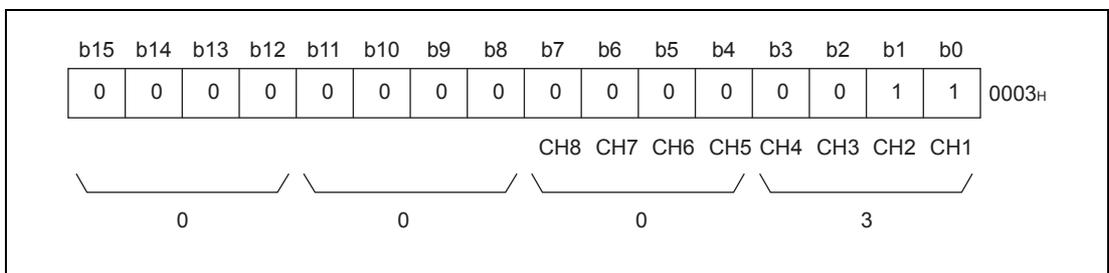
- Wird das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) eingeschaltet, werden die Bits der Speicheradresse Un\G10 auf den Wert „0“ zurückgesetzt. Nach dem Abschluss der A/D-Wandlung wechselt der Zustand wieder auf „1“.



**Abb. 3-17:** Zuordnung der Bits der Pufferspeicheradresse 10

**Beispiel** ▾

Wenn die A/D-Wandlung an den beiden dafür freigegebenen Kanälen 1 und 2 beendet ist, wird in die Pufferspeicheradresse 10 (Un\G10) der Wert 0003H eingetragen.



**Abb. 3-18:** Die A/D-Wandlung ist bei den Kanälen 1 und 2 abgeschlossen.



### 3.5.5 Digitaler Ausgangswert der Kanäle 1 bis 8 (Un\G11 bis Un\G18)

Die digitalen Ausgangswerte aller Kanäle werden in die Pufferspeicheradressen Un\G11 (Kanal 1) bis Un\G18 (Kanal 8) eingetragen.

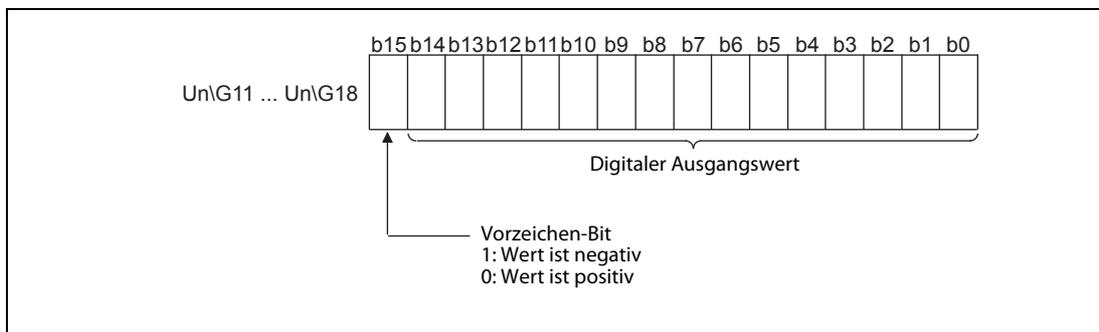


Abb. 3-19: Die digitalen Ausgangswerte werden als binäre 16-Bit-Werte mit Vorzeichen gespeichert.

### 3.5.6 Fehlercode (Un\G19)

In der Pufferspeicheradresse Un\G19 wird ein Fehlercode gespeichert, den das HART Analog-Eingangsmodul erzeugt hat. Eine Beschreibung der Fehlercodes finden Sie im Abschnitt 6.1.

### 3.5.7 Eingangsbereiche der Kanäle 1 bis 8 (Un\G20, Un\G21)

Die Eingangsbereiche der einzelnen Kanäle werden in den SPS-Parametern mit den Schaltereinstellungen für Sondermodule festgelegt (siehe Abschnitt 4.5).

Diese Einstellungen werden vom System in den Pufferspeicheradressen Un\G20 und Un\G21 gespeichert. Ein Wert, der dem Einstellbereich entspricht, wird entsprechend der folgenden Abbildung in den Bereich des jeweiligen Kanals eingetragen.

	b15	.....	b12	b11	.....	b8	b7	.....	b4	b3	.....	b0
Un\G20	CH4			CH3			CH2			CH1		
Un\G21	CH8			CH7			CH6			CH5		

Abb. 3-20: Jede Pufferspeicheradresse enthält Einstellungen für die Eingangsbereiche von vier Kanälen

Den Zusammenhang zwischen dem Eingangsbereich und dem in den Pufferspeicheradressen Un\G20 oder Un\G21 eingetragenen Werten zeigt die folgende Tabelle.

Eingangsbereich	Wert
4 bis 20 (mA)	0H
0 bis 20 (mA)	1H
Unzulässiger Bereich (Einstellung nicht gestattet)	Andere Werte

Tab.3-27: Eingangsbereiche des ME1AD8HAI-Q

### 3.5.8 Methode der Mittelwertbildung (Un\G24, Un\G25)

- In den Pufferspeicheradressen Un\24 und Un\25 kann der Anwender für jeden Kanal einstellen, ob die Werte kontinuierlich umgewandelt werden oder ein Mittelwert gebildet wird. Für die Mittelwertbildung stehen die folgenden Methoden zur Verfügung: Mittelwert über eine Anzahl von Messwerten, über Werte innerhalb einer definierten Zeitspanne, gleitender Durchschnitt oder Signalglättung.
- Damit eine Einstellung in diesem Bereich wirksam wird, muss nach einer Änderung das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein- und wieder ausgeschaltet werden (siehe Abschnitt 3.4.2).
- Bei der Auslieferung des ME1AD8HAI-Q ist für alle Kanäle die kontinuierliche Messung (0H) eingestellt.

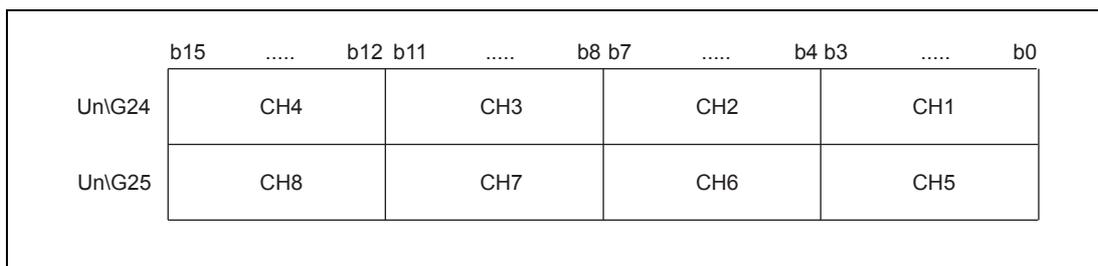


Abb. 3-21: Jede Pufferspeicheradresse enthält die Einstellungen zur Mittelwertbildung für vier Kanäle

Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen der Art der Mittelwertbildung und dem in den Pufferspeicheradressen Un\G24 oder Un\G25 einzustellenden Wert.

Methode der Mittelwertbildung	Wert
Keine Mittelwertbildung (kontinuierliche Messung)	0H (Voreinstellung)
Mittelwertbildung nach Ablauf einer Zeitspanne	1H
Mittelwertbildung nach einer Anzahl von Messwerten	2H
Gleitender Durchschnitt	3H
Signalglättung	4H

Tab. 3-28: Methoden der Mittelwertbildung beim ME1AD8HAI-Q

**Beispiel** ▾

Um für Kanal 1 die Mittelwertbildung nach einer Anzahl Messwerten, für Kanal 2 die Mittelwertbildung nach Ablauf einer Zeit, für Kanal 3 die Signalglättung und für Kanal 4 die kontinuierliche Messung einzustellen, wird in die Pufferspeicheradresse Un\G24 der Wert 0412H eingetragen.

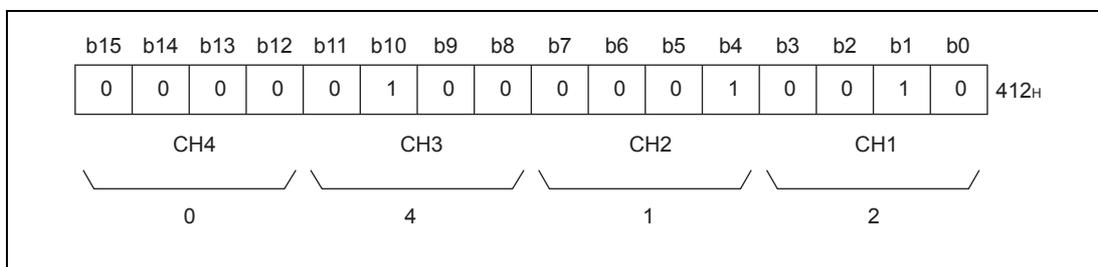


Abb. 3-22: Beispiel für die Einstellung der Kanäle 1 bis 4 (Un\G24)



**HINWEIS**

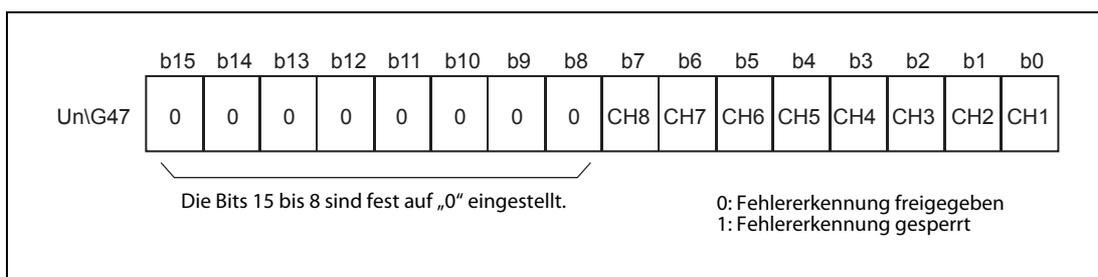
Wird in die Pufferspeicheradresse Un\24 oder Un\G25 ein anderer Wert eingetragen, als in Tab. 3-28 angegeben ist, wird automatisch die kontinuierliche Messung ausgeführt.

### 3.5.9 Maximaler/minimaler Wert der Kanäle 1 bis 8 (Un\G30 bis Un\G45)

- Für jeden Kanal wird der maximale und der minimale digitale Ausgangswert gespeichert (Format: 16 Bit binär mit Vorzeichen)
- Die gespeicherten Werte aller Kanäle werden gelöscht, wenn eine Einstellung geändert und das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) eingeschaltet wird oder wenn das Ausgangssignal YD (Max./min. Werte löschen) eingeschaltet wird.
- Der maximale und der minimale Wert wird bei jeder A/D-Wandlung gespeichert, auch wenn für einen Kanal die Mittelwertbildung eingestellt ist.
- Wenn die Skalierung aktiviert ist, werden die maximalen und minimalen Werte gespeichert, die nach der Umrechnung der skalierten Werte entstehen.

### 3.5.10 Einstellungen zur Fehlererkennung der Eingangssignale (Un\G47)

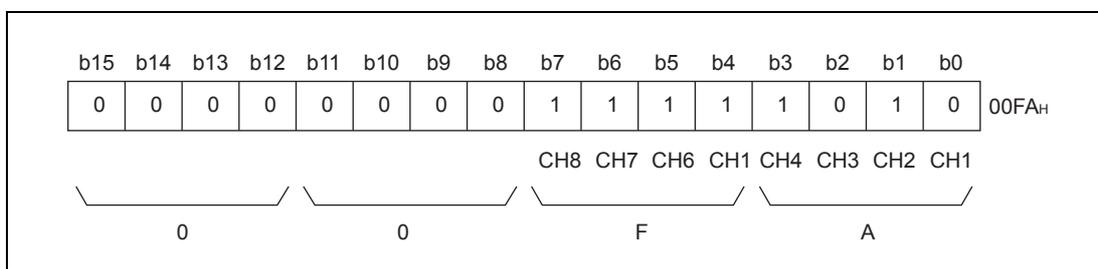
- In der Pufferspeicheradresse Un\G47 kann für jeden Kanal die Eingangssignal-Fehlererkennung freigegeben oder gesperrt werden.
- Damit eine Einstellung zur Eingangssignal-Fehlererkennung wirksam wird, muss nach einer Änderung das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein- und wieder ausgeschaltet werden (siehe Abschnitt 3.4.2).
- Bei der Auslieferung des ME1AD8HAI-Q ist die Eingangssignal-Fehlererkennung bei allen Kanäle gesperrt (1H).



**Abb. 3-23:** Zuordnung der Bits in der Pufferspeicheradresse 47

**Beispiel** ▾

Um die Fehlererkennung des Eingangssignals für die Kanäle 1 und 3 freizugeben, muss in die Pufferspeicheradresse 47 der Wert 00FAH eingetragen werden.

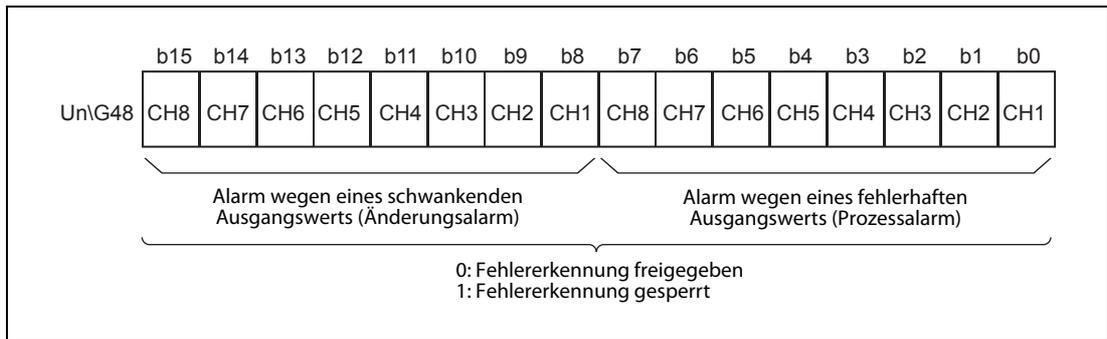


**Abb. 3-24:** Bei den Kanälen 1 und 3 ist die Eingangssignal-Fehlererkennung freigegeben.



### 3.5.11 Einstellungen für Alarmer (Un\G48)

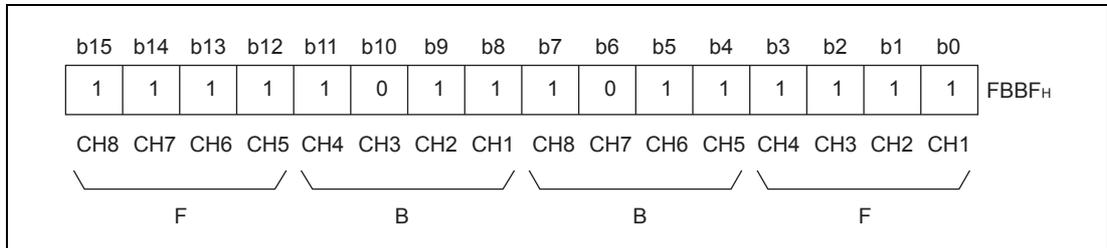
- In der Pufferspeicheradresse Un\G48 wird festgelegt, ob bei einem Kanal ein Alarm wegen fehlerhaftem Ausgangswert (Prozessalarm) und/oder ein Alarm bei schwankendem Ausgangswert ausgegeben wird.
- Damit eine Einstellung der Alarmer wirksam wird, muss nach einer Änderung das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein- und wieder ausgeschaltet werden (siehe Abschnitt 3.4.2).
- Bei der Auslieferung des ME1AD8HAI-Q sind bei allen Kanälen die Alarmer gesperrt (1H).



**Abb. 3-25:** Zuordnung der Bits in der Pufferspeicheradresse 48

**Beispiel** ▾

Bei Kanal 7 soll ein Alarm bei fehlerhaftem Ausgangswert und bei Kanal 3 ein Alarm bei schwankendem Ausgangswert ausgegeben werden. In die Pufferspeicheradresse 48 wird der Wert FBBFH eingetragen.

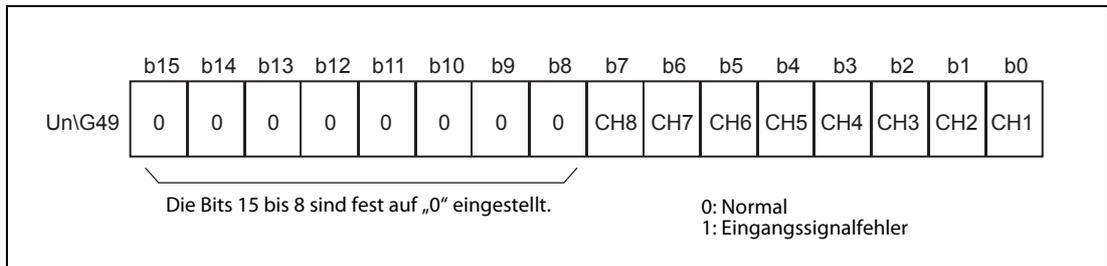


**Abb. 3-26:** Für Kanal 3 ist der Alarm bei schwankendem Ausgangswert freigegeben;  
Für Kanal 7 ist der Alarm bei fehlerhaftem Ausgangswert freigegeben

△

### 3.5.12 Eingangssignalfehler (Un\G49)

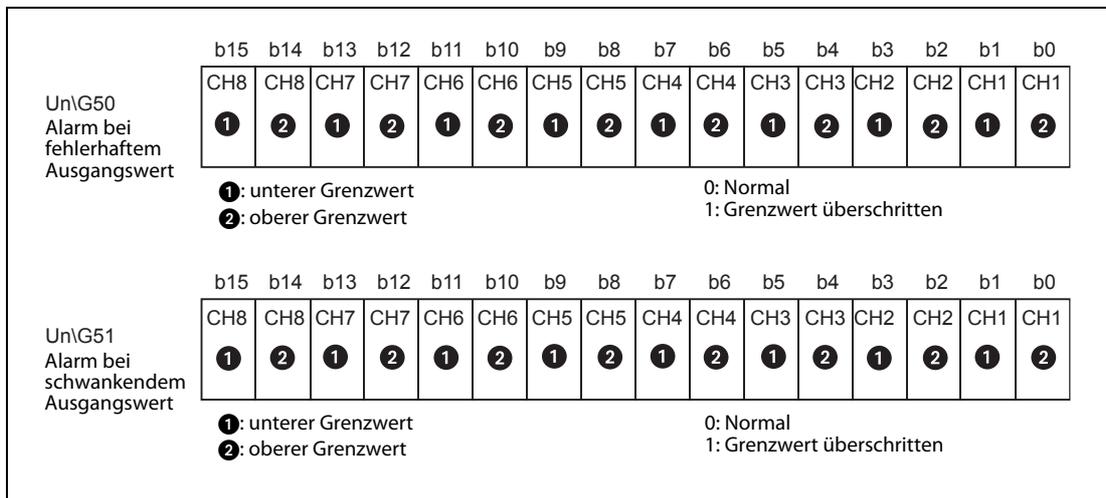
- Liegt der analoge Eingangswert außerhalb des Bereichs, der durch die Pufferspeicheradressen Un\G142 bis Un\G149 festgelegt ist, wird das entsprechende Bit in der Pufferspeicheradresse Un\G49 auf „1“ gesetzt.
- Liegt der analoge Eingangswert wieder innerhalb des zulässigen Bereichs und wird das Ausgangssignal YF (Fehler löschen) eingeschaltet, wird das entsprechende Bit in der Pufferspeicheradresse Un\G49 auf „0“ zurückgesetzt.
- Wird bei einem Kanal, bei dem die Eingangs-Signalfehlererkennung freigegeben ist, ein fehlerhafter Wert erkannt, wird auch das Eingangssignal XC (Fehler bei Eingangssignal erkannt) eingeschaltet.
- Erkannte Eingangssignalfehler werden auch gelöscht, wenn das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) eingeschaltet wird.



**Abb. 3-27:** Zuordnung der Bits in der Pufferspeicheradresse 49

### 3.5.13 Alarme (Un\G50, Un\G51)

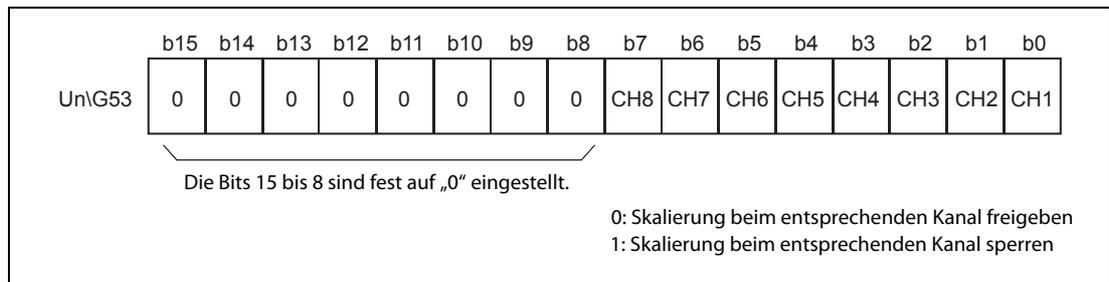
- Liegt der digitale Ausgangswert außerhalb der zulässigen Bereiche, die durch die folgenden Pufferspeicherbereiche festgelegt sind, wird das entsprechende Bit in den Pufferspeicheradressen Un\G50 oder Un\G51 auf „1“ gesetzt:
  - obere/untere Grenze der Grenzbereiche für den Alarm bei fehlerhaftem Ausgangswert (Un\G86 bis Un\G117)
  - obere/untere Grenze für einen schwankenden Ausgangswert (Un\G126 bis Un\G141)
- Bei beiden Alarmarten wird für jeden Kanal angezeigt, ob der untere oder der obere Grenzwert überschritten wurde.
- Liegt der digitale Ausgangswert wieder innerhalb der zulässigen Bereiche, wird das entsprechende Bit in den Pufferspeicheradressen Un\G50 oder Un\G51 auf „0“ zurückgesetzt.
- Wird bei einem Kanal, bei dem die A/D-Wandlung und Alarme bei fehlerhaftem oder schwankendem Ausgangswert freigegeben sind, ein Alarm erkannt, wird auch das Eingangssignal X8 (Alarmausgang) eingeschaltet.
- Erkannte Alarme werden auch gelöscht, wenn das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) eingeschaltet wird.



**Abb. 3-28:** Für jeden Kanal sind zwei Bits reserviert, die anzeigen, ob die obere oder untere Grenze des zulässigen Bereichs überschritten wurde.

### 3.5.14 Skalierung freigeben/sperren (Un\G53)

- In der Pufferspeicheradresse Un\G53 kann für jeden Kanal die Skalierung freigegeben oder gesperrt werden.
- Damit eine Einstellung der Skalierung wirksam wird, muss nach einer Änderung das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein- und wieder ausgeschaltet werden (siehe Abschnitt 3.4.2).
- Bei der Auslieferung des ME1AD8HAI-Q ist die Skalierung bei allen Kanälen gesperrt (FFH).



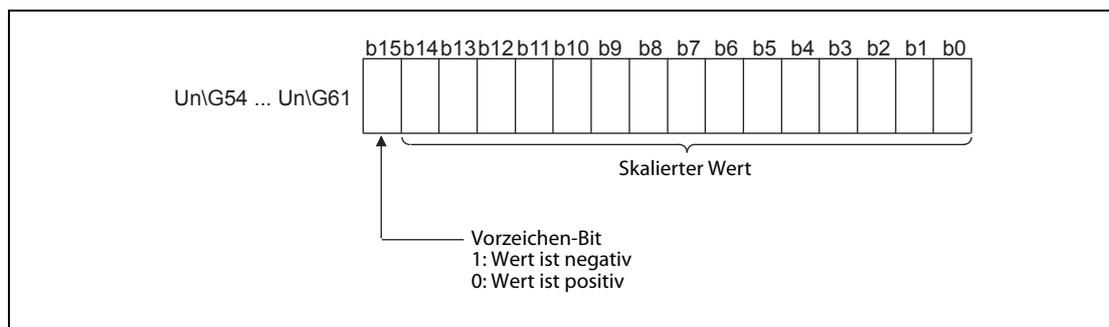
**Abb. 3-29:** Zuordnung der Bits in der Pufferspeicheradresse 53

**HINWEIS**

Wird in der Pufferspeicheradr. Un\G53 (Skalierung freigeben/sperren) die Skalierung bei einem Kanal gesperrt, wird im Speicherbereich für die skalierten Werte (Un\G54 bis Un\G61) für den entsprechenden Kanal der Wert „0“ eingetragen.

### 3.5.15 Speicherbereich für skalierte Werte (Un\G54 bis Un\G61)

- In den Pufferspeicherbereichen Un\G54 bis Un\G61 werden die skalierten Werte der einzelnen Kanäle gespeichert.
- Die skalierten Werte werden als binäre 16-Bit-Zahlen mit Vorzeichen gespeichert.



**Abb. 3-30:** Format der skalierten Werte

### 3.5.16 Obere und untere Grenzwerte für die Skalierung (Un\G62 bis Un\G77)

- Für jeden Kanal kann ein Bereich für die Skalierung angegeben werden.
- Damit eine Einstellung der Skalierbereiche in den Pufferspeicheradressen Un\G62 bis Un\G77 wirksam wird, muss nach einer Änderung das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein- und wieder ausgeschaltet werden (siehe Abschnitt 3.4.2).
- Der Einstellbereich reicht von -32000 bis 32000.

Die Skalierung ist im Abschnitt 3.3.5 ausführlich beschrieben.

#### HINWEISE

Wird ein Wert eingestellt, der außerhalb des zulässigen Einstellbereichs liegt oder der nicht der Bedingung „Oberer Grenzwert > unterer Grenzwert“ entspricht, tritt ein Fehler auf.

In diesem Fall wird in der Pufferspeicheradresse Un\G19 ein Fehlercode eingetragen und das Signal XF (Fehlerausgang) eingeschaltet. Das Modul arbeitet weiter mit den Grenzwerten, die vor dem Auftreten des Fehlers gültig waren.

Wegen der Voreinstellung „0“ muss der Inhalt der Pufferspeicheradressen Un\G62 bis Un\G77 bei Verwendung der Skalierung angepasst werden.

Falls in der Pufferspeicheradresse Un\G53 die Skalierung für einen Kanal gesperrt ist, wird ein für diesen Kanal eingestellter unterer oder oberer Grenzwert ignoriert.

### 3.5.17 Grenzwerte für Alarm bei fehlerhaften Ausgangswerten (Un\G86 bis Un\G117)

- In diesem Bereich werden die Grenzwerte jedes Kanals definiert.
- Damit eine Einstellung der Grenzwerte in den Pufferspeicheradressen Un\G86 bis Un\G117 wirksam wird, muss nach einer Änderung das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein- und wieder ausgeschaltet werden (siehe Abschnitt 3.4.2).
- Der Einstellbereich reicht von -32768 bis 32767.
- Für einen Alarm bei fehlerhaftem Ausgangswert (Prozessalarm) können die folgenden Einstellungen vorgenommen werden:
  - Oberer Grenzwert des oberen Bereichs
  - Unterer Grenzwert des oberen Bereichs
  - Oberer Grenzwert des unteren Bereichs
  - Unterer Grenzwert des unteren Bereichs
- Prozessalarme sind im Abschnitt 3.3.4 ausführlich beschreiben.

#### HINWEISE

Wird ein Wert eingestellt, der außerhalb des zulässigen Einstellbereichs liegt oder der nicht der Bedingung „unterer Grenzwert des unteren Bereichs  $\leq$  oberer Grenzwert des unteren Bereichs  $\leq$  unterer Grenzwert des oberen Bereichs  $\leq$  oberer Grenzwert des oberen Bereichs“ entspricht wird ein Fehler erkannt und der entsprechende Fehler-Code in die Pufferspeicheradresse Un\G19 geschrieben. Das Eingangssignal XF (Fehlerausgang) wird eingeschaltet, und es werden die Grenzwerte verwendet, die vor dem Auftreten des Fehlers eingestellt waren.

Wegen der Voreinstellung „0“ muss der Inhalt der Pufferspeicheradressen Un\G86 bis Un\G117 angepasst werden, falls ein Prozessalarm gemeldet werden soll.

Falls in der Pufferspeicheradresse Un\G53 die Skalierung für einen Kanal freigegeben ist, beziehen sich die Alarmgrenzwerte auf die skalierten Ausgangswerte.

### 3.5.18 Zeitspanne der Alarmerkennung bei schwankenden Ausgangswerten (Un\G118 bis Un\G125)

- In diesem Bereich wird für jeden Kanal die Zeitspanne eingestellt, während der ein Alarm aufgrund schwankender Ausgangswerte erkannt wird.
- Damit eine Einstellung der Zeitspanne in den Pufferspeicheradressen Un\G118 bis Un\G125 wirksam wird, muss nach einer Änderung das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein- und wieder ausgeschaltet werden (siehe Abschnitt 3.4.2).
- Der Einstellbereich liegt zwischen 80 ms und 5000 ms.  
Der Wert muss ein Vielfaches der Wandlungszeit (80 ms) sein.
- Ist die Mittelwertbildung über eine vorgegebene Zeit oder eine Anzahl von Messwerten aktiviert, stellen Sie für die Zeitspanne der Alarmerkennung ein Vielfaches der Zeit ein, die zur Mittelwertbildung benötigt wird.

**Beispiel** ▾

Wird über 10 Messwerte gemittelt, beträgt die Verarbeitungszeit:

$$10 \times 80 \text{ [ms]} = 800 \text{ [ms]}$$

Geben Sie für die Zeitspanne der Alarmerkennung ein Vielfaches von 800 [ms] an, beispielsweise 1600 [ms] oder 3200 [ms].

△

- Bei der Auslieferung des ME1AD8HAI-Q ist die Zeitspanne zur Alarmerkennung bei allen Kanälen auf 0 ms eingestellt.
- Der Alarm bei schwankendem Ausgangswert ist im Abschnitt 3.3.4 ausführlich beschrieben.

**HINWEISE**

Wird ein Wert eingestellt, der außerhalb des zulässigen Einstellbereichs liegt, wird ein Fehler erkannt und der entsprechende Fehler-Code in die Pufferspeicheradresse Un\G19 geschrieben. Das Eingangssignal XF (Fehlerausgang) wird eingeschaltet, und für die Zeitspanne der Alarmerkennung werden die Werte verwendet, die vor dem Auftreten des Fehlers eingestellt waren.

Wegen der Voreinstellung „0“ muss der Inhalt der Pufferspeicheradressen Un\G118 bis Un\G125 angepasst werden, falls bei schwankendem Ausgangswert ein Alarm gemeldet werden soll.

Falls der obere und der untere Grenzwert für einen Alarm bei schwankendem Ausgangswert niedrig eingestellt sind, kann ein Alarm durch Überreaktionen auf beispielsweise Störungen ausgelöst werden. Solche Überreaktionen können durch eine Vergrößerung der Zeitspanne, in der ein Alarm erkannt wird, vermieden werden.

### 3.5.19 Grenzwerte für Alarm bei schwankendem Ausgangswert (Un\G126 bis Un\G141)

- In diesem Bereich wird für jeden Kanal durch einen oberen und unteren Grenzwert der Bereich definiert, in dem sich ein Ausgangswert innerhalb einer bestimmten Zeit (siehe Abschnitt 3.5.18) verändern darf, ohne dass ein Alarm ausgelöst wird.
- Damit eine Einstellung der Zeitspanne in den Pufferspeicheradressen Un\G126 bis Un\G141 wirksam wird, muss nach einer Änderung das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein- und wieder ausgeschaltet werden (siehe Abschnitt 3.4.2).
- Der Wertebereich für die einzelnen Grenzwerte liegt zwischen -32768 und 32767 (-3276,8 bis 3276,7 %). Die Werte können in Einheiten von 0,1 %/s verändert werden.

#### Beispiel ▾

Wenn als oberer Grenzwert der Veränderungsrate 30 % pro Sekunde eingestellt werden soll, muss im Pufferspeicher der Wert 300 gespeichert werden.



- Der Alarm bei schwankendem Ausgangswert ist im Abschnitt 3.3.4 ausführlich beschrieben.

### 3.5.20 Einstellwert für Fehlererkennung des Eingangssignals (Un\G142 bis Un\G149)

- In diesem Bereich wird für jeden Kanal der Wert für die Fehlererkennung des Eingangssignals festgelegt.
- Damit eine Einstellung der Werte in den Pufferspeicheradressen Un\G142 bis Un\G149 wirksam wird, muss nach einer Änderung das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein- und wieder ausgeschaltet werden (siehe Abschnitt 3.4.2).
- Der Einstellbereich liegt zwischen 0 und 250 (0 bis 25 %). Ein Wert kann in Einheiten von 0,1 % verändert werden.

#### Beispiel ▾

Um für die Eingangssignal-Fehlererkennung einen Wert von 15 % einzustellen, muss im Pufferspeicher der Wert 150 gespeichert werden.



- Basierend auf den für die Fehlererkennung des Eingangssignals eingestellten Wert werden der obere und der untere Grenzwert für die Fehlererkennung berechnet. Die berechneten Werte hängen vom Eingangsbereich ab.
  - Oberer Grenzwert der Eingangssignal-Fehlererkennung  
= Verstärkung des Eingangsbereichs + (Verstärkung des Eingangsbereichs – Offset des Eingangsbereichs) x (Einstellwert der Eingangssignal-Fehlererkennung /1000)
  - Unterer Grenzwert der Eingangssignal-Fehlererkennung  
= Offset des Eingangsbereichs – (Verstärkung des Eingangsbereichs – Offset des Eingangsbereichs) x (Einstellwert der Eingangssignal-Fehlererkennung /1000)

#### HINWEISE

Achten Sie darauf, dass der obere Grenzwert kleiner als 25 mA ist. Andernfalls kann kein Fehler erkannt werden.

Wird ein Wert eingestellt, der außerhalb des zulässigen Einstellbereichs liegt, wird ein Fehler erkannt und der entsprechende Fehler-Code in die Pufferspeicheradresse Un\G19 geschrieben. In diesem Fall werden die Werte verwendet, die vor dem Auftreten des Fehlers eingestellt waren.

### 3.5.21 HART-Kommunikation über Kanal 1 bis Kanal 8 freigeben/sperrern (Un\G160)

- In der Pufferspeicheradresse Un\G160 ist für jeden Kanal des HART Analog-Eingangsmoduls ein Bit reserviert. Nachdem ein Bit gesetzt wurde, beginnt automatisch die HART-Kommunikation über den entsprechenden Kanal.
- Diese Einstellung ist unabhängig von einer „Freigabe/Sperre der A/D-Wandlung“ (Un\G0) oder der „Einstellung des Eingangsbereichs“ (Un\G20 und Un\G21). (Die HART-Kommunikation kann auch freigegeben oder gesperrt werden, wenn die A/D-Wandlung für den entsprechenden Kanal gesperrt ist oder der Eingangsbereich des Kanals auf 0 bis 20 mA eingestellt ist.)

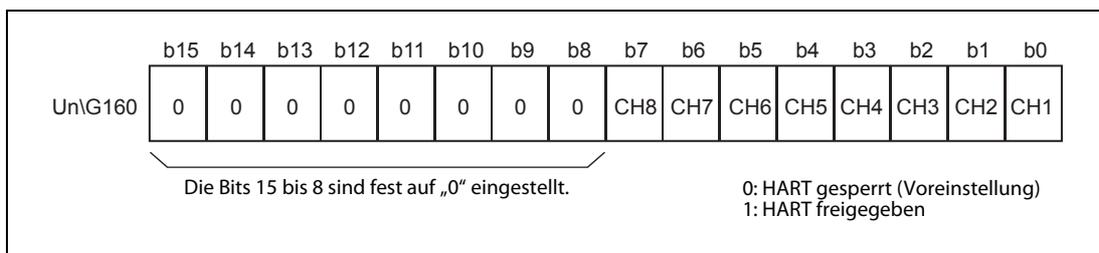


Abb. 3-31: Zuordnung der Bits bei der Pufferspeicheradresse 160

### 3.5.22 Erkannte HART-Geräte (SCAN-Liste) (Un\G161)

- Nachdem die HART-Funktionalität freigegeben wurde, erkennt das ME1AD8HAI-Q automatisch, ob an dem freigegebenen Kanal ein HART-kompatibles Gerät angeschlossen ist. Die Geräteinformationen werden in den Pufferspeicher eingetragen und anschließend wird das entsprechende Bit in der SCAN-Liste (Pufferspeicheradresse Un\G161) gesetzt (siehe folgende Abbildungen).

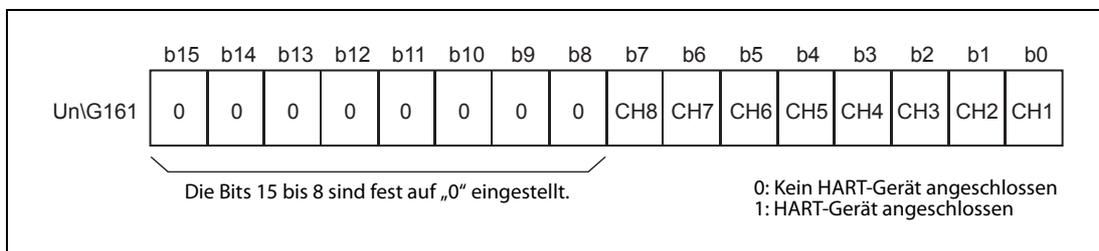


Abb. 3-32: Zuordnung der Bits bei HART-SCAN-Liste in der Pufferspeicheradresse 161

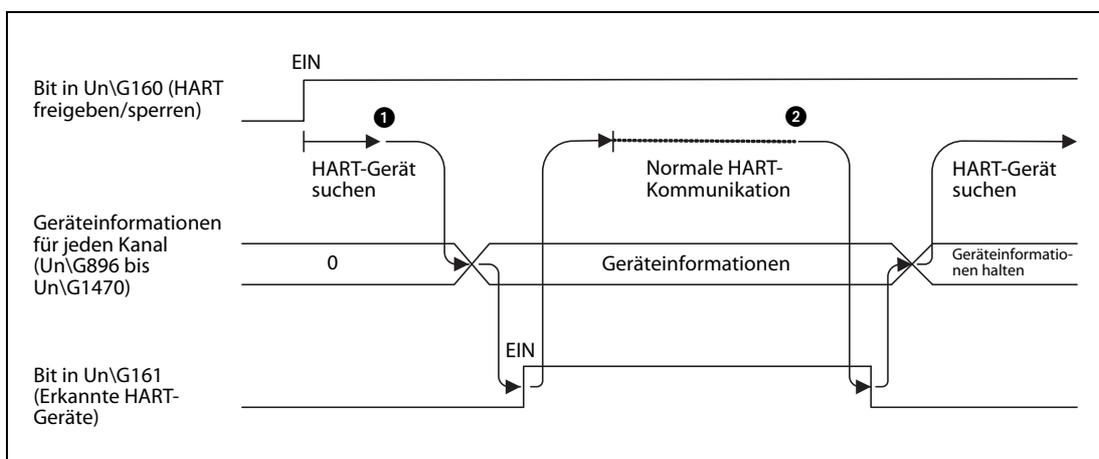
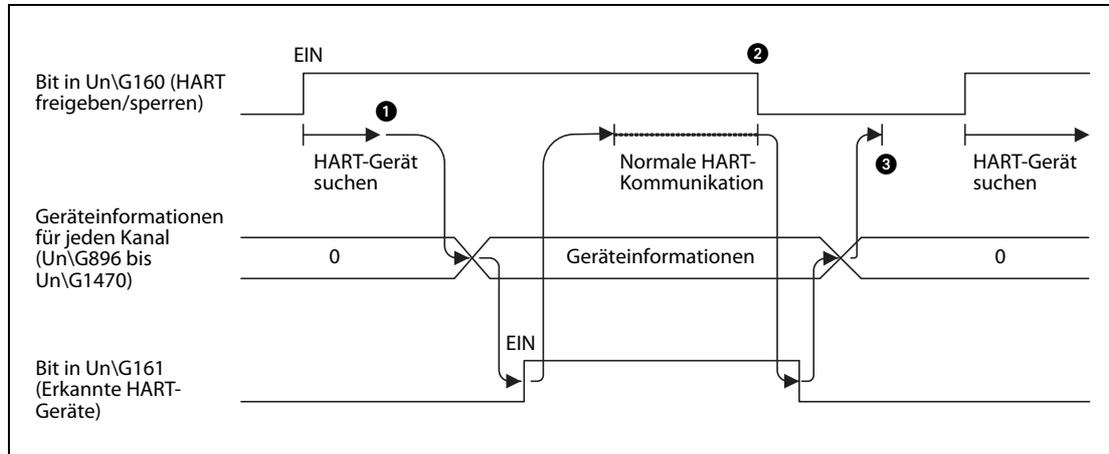


Abb. 3-33: Signalverlauf, wenn ein HART-Gerät erkannt und anschließend die Kommunikation unterbrochen wird

- ➊ Wird ein Gerät mit HART-Funktionalität erkannt, werden die Geräteinformationen gespeichert

und die HART-Kommunikation gestartet. In der SCAN-Liste in der Pufferspeicheradresse Un\G161 wird das entsprechende Bit gesetzt.

- ② Wird die HART-Kommunikation wegen eines fehlenden HART-Geräts unterbrochen, wird das entsprechende Bit in SCAN-Liste zurückgesetzt. Die Geräteinformationen des HART-Geräts bleiben gespeichert.



**Abb. 3-34:** Signalverlauf, wenn die HART-Funktionalität gesperrt wird

- ① Wenn ein Gerät mit HART-Funktionalität erkannt wird, werden die Geräteinformationen gespeichert und die HART-Kommunikation gestartet. In der SCAN-Liste in der Pufferspeicheradresse Un\G161 wird das entsprechende Bit gesetzt.
- ② Wird die HART-Kommunikation gesperrt, wird das entsprechende Bit in der SCAN-Liste (Un\G161) zurückgesetzt. Die HART-Geräteinformationen werden gelöscht.
- ③ Da das Bit in der Pufferspeicheradresse Un\G160 zurückgesetzt wurde, wird auch die HART-Kommunikation beendet.

### 3.5.23 HART-Zykluszeiten (Un\G162 bis Un\G164)

- Die aktuelle, die maximale und die minimale Zykluszeit bei der Kommunikation mit HART-Geräten wird in den Pufferspeicheradressen Un\G162, Un\G163 und Un\G164 gespeichert.
- Die HART-Zykluszeit ist die Zeit, die benötigt wird, alle für die HART-Kommunikation freigegebenen Kanäle anzusprechen oder, anders ausgedrückt, die Zeitspanne, die zwischen zwei Zugriffen auf ein Gerät an einen bestimmten Kanal vergeht.
- Die HART-Zykluszeit wird in der Einheit 10 ms angegeben.
- Nach den Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung der SPS oder nach einem RESET der SPS-CPU werden die gespeicherten Werte der Zykluszeit gelöscht.

### 3.5.24 Maximale Anzahl der Wiederholungsversuche (Un\G176 bis Un\G183)

- In diesem Bereich wird für jeden Kanal die maximale Anzahl der Wiederholungsversuche bei der Übertragung von HART-Kommandos angegeben.
- Der Einstellbereich umfasst die Werte von 0 bis 30. Voreingestellt sind 3 Wiederholungsversuche.

### 3.5.25 Maximales Intervall bei der Aktualisierung der HART-Geräteinformationen (Un\G191)

- Durch den Inhalt der Pufferspeicheradresse Un\G191 wird festgelegt, im welchen Intervall die Geräteinformationen von einem HART-Gerät gelesen werden sollen.
- Einstellbar sind Werte von 0 bis 60 [Sekunden]. Voreingestellt sind 30 [Sekunden].
- Durch diese Einstellmöglichkeit kann die FDT/DTM-Kommunikation beschleunigt werden, wenn Konfigurationsdaten per DTM geändert werden. Die betroffenen Daten befinden sich im Pufferspeicherbereich Un\G896 bis Un\G1470. Die HART-Prozessvariablen (Un\G240 bis Un\G335) werden nicht beeinflusst, da sie zyklisch aktualisiert werden.

### 3.5.26 Status des HART-Feldgeräts (Un\G240, Un\G252, Un\G264...)

Informationen über den Status eines HART-Feldgeräts werden pro Kanal in eine Pufferspeicheradresse eingetragen (Kanal 1: Un\G240, Kanal 2: Un\252, Kanal 3: Un\G264 usw.).

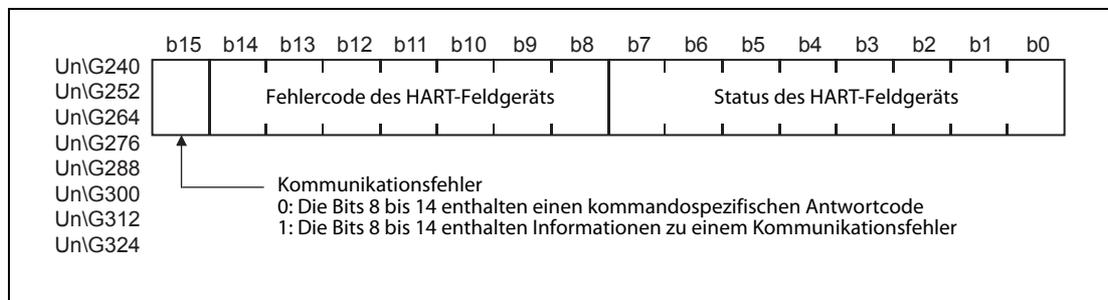


Abb. 3-35: Zuordnung der Bits beim Status und Fehlercode der HART-Feldgeräte

Die Bits 0 bis 7 haben die folgende Bedeutung:

Bit	Bedeutung (wenn Bit auf „1“ gesetzt ist)
b0	Primäre Variable außerhalb der Grenzen
b1	Non-Primäre Variable außerhalb der Grenzen
b2	Analoger Ausgangsstrom gesättigt
b3	Analoger Ausgangsstrom festgelegt
b4	Weiterer Status verfügbar
b5	Wartungsanforderung
b6	Umparametrierung
b7	Gerät gestört (Sammelfehler)

Tab.3-29: Statusmeldungen eines HART-Feldgeräts

Ob die Bits 8 bis 14 Informationen zu einem Kommunikationsfehler oder einen kommandospezifischen Antwortcode enthalten, wird durch den Zustand von Bit 15 angegeben:

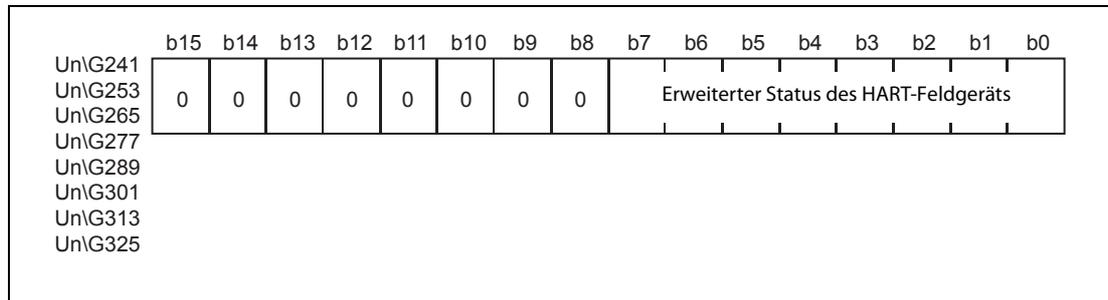
Bit	Bit 15 ist „1“: Kommunikationsfehler	Bit 15 ist „0“: Kommandospezifischer Antwortcode* (Der Code ergibt sich aus dem binären Wert der Bits 8 bis 14.)
	Bedeutung (wenn Bit auf „1“ gesetzt ist)	
b8	—	0: Kein Fehler 5: Zu wenig Daten empfangen 6: Gerätekommandofehler 7: Schreibschutz 16: Zugriff ist eingeschränkt 32: Gerät ist beschäftigt 64: Kommando wird nicht unterstützt
b9	Pufferüberlauf	
b10	—	
b11	Prüfsummenfehler	
b12	Rahmenfehler	
b13	UART-Überlauf	
b14	Paritätsfehler	

Tab. 3-30: Fehlercodes eines HART-Feldgeräts

\* In dieser Tabelle sind nur einige der am häufigsten verwendeten Codes aufgeführt. Welche Codes ein angeschlossenes HART-Feldgerät übermittelt, ist in der Bedienungsanleitung des Gerätes beschrieben.

### 3.5.27 Erweiterter Status des HART-Feldgeräts (Un\G241, Un\G253, Un\G265...)

Informationen über den erweiterten Status eines HART-Feldgeräts werden pro Kanal in eine Pufferspeicheradresse eingetragen (Kanal 1: Un\G241, Kanal 2: Un\253, Kanal 3: Un\G265 usw.).



**Abb. 3-36:** Zuordnung der Bits für den erweiterten Status der HART-Feldgeräte

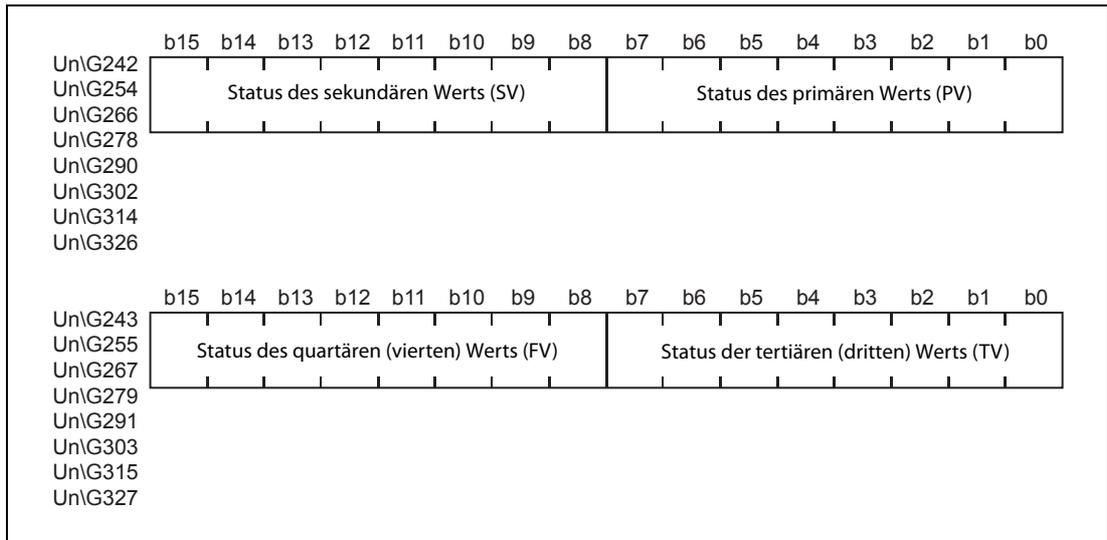
Die Bits 0 bis 7 haben die folgende Bedeutung:

Bit	Bedeutung (wenn Bit auf „1“ gesetzt ist)	Beschreibung
b0	Wartung erforderlich	Diese Bit wird trotz störungsfreiem Betrieb gesetzt, um anzuzeigen, dass das Feldgerät gewartet werden muss.
b1	Gerätevariablenalarm	Dieses Bit wird gesetzt, wenn von einer der Gerätevariablen ein Alarm oder eine Warnung ausgegeben wurde. Die HART-Master-Station sollte mithilfe der Statusanzeige der Gerätevariablen feststellen, von welcher Gerätevariable der Alarm oder die Warnung stammt.
b2	Versorgungsspannung zu niedrig	Betrifft nur Geräte, die von einer Batterie oder einem Akkumulator mit Spannung versorgt werden. Dieses Bit wird gesetzt, wenn die Spannung einen kritischen niedrigen Wert erreicht hat. Zum Beispiel wird ein Gerät mit integriertem Akku dieses Bit setzen, wenn die Spannung des Akkus auf einen niedrigen Wert absinkt. Geräte müssen nach dem Setzen dieses Bits in der Lage sein, die Kommunikation über das Netzwerk noch 15 Minuten aufrecht zu erhalten. Fällt die Spannung weiter ab, kann die Kommunikation mit dem Gerät über das Netzwerk unterbrochen werden.
b3	—	—
b4	—	—
b5	—	—
b6	—	—
b7	—	—

**Tab. 3-31:** Erweiterte Statusmeldungen eines HART-Feldgeräts

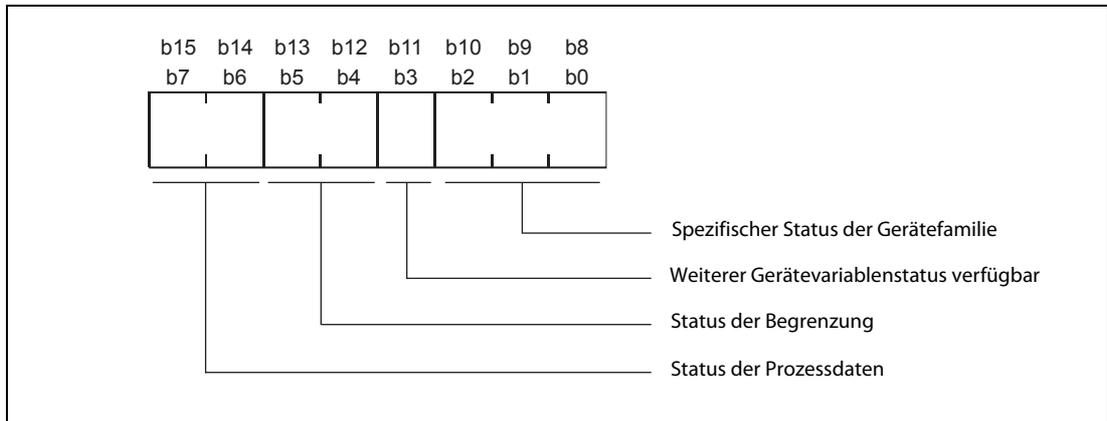
### 3.5.28 Status der HART-Variablen (Un\G242 & Un\G243, Un\G254 & Un\G255...)

- Der Status der HART-Variablen (Messwerte) wird gemäß der Spezifikation der HART-Kommandos im Pufferspeicher abgelegt.
- Pro Kanal werden zwei Pufferspeicheradressen belegt.
- Der Status der Gerätevariablen wird durch das HART-Kommando 9 gelesen. Falls das Kommando 9 vom Feldgerät nicht unterstützt wird, kann stattdessen auch das HART-Kommando 3 verwendet werden. In diesem Fall wird der Status der HART-Variablen aus dem Kommunikationsstatus abgeleitet (Es ist dann nur eine Unterscheidung zwischen „gut“ und „schlecht“ möglich.)
- Wird eine Variable durch das Feldgerät nicht bereitgestellt, wird der Status dieser Variable auf „schlecht“ gesetzt.



**Abb. 3-37:** Gespeichert wird der Status von bis zu vier Gerätevariablen

● Jeder Status hat die folgende Struktur.



**Abb. 3-38:** Aufbau der Statusmeldungen

Status	Beschreibung	Bemerkung
Spezifischer Status der Gerätefamilie	Abhängig von der Gerätefamilie	—
Weiterer Gerätevariablenstatus verfügbar	Angabe, ob weiterer spezifischer Status der Gerätefamilie zur Verfügung steht. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 = Weiterer Gerätevariablenstatus verfügbar</li> <li>• 0 = Weiterer Gerätevariablenstatus nicht verfügbar</li> </ul>	Dieses Bit gibt an, ob der spezifische Status der Gerätefamilie über das Gerätefamilie-Kommando verfügbar ist.
Begrenzung	Anzeige, ob die Gerätevariable begrenzt ist <ul style="list-style-type: none"> <li>• 11 = Konstant</li> <li>• 01 = Untere Begrenzung</li> <li>• 10 = Obere Begrenzung</li> <li>• 00 = Keine Begrenzung</li> </ul>	Die Kombination dieser vier Bits jeder Statusmeldung zeigt den Status des Werts einer Geräte-Variablen. Sind beispielsweise die Prozessdaten auf dem Status „Handbetrieb/festgelegt“ und hat die Begrenzung den Status „Keine Begrenzung“, wird der Wert manuell eingestellt.
Prozessdaten	Allgemeiner Status der Gerätevariablen oder dynamischen Variablen <ul style="list-style-type: none"> <li>• 11 = Gut</li> <li>• 01 = Ungenügende Genauigkeit</li> <li>• 10 = Handbetrieb/festgelegt</li> <li>• 00 = Schlecht</li> </ul>	

**Tab. 3-32:** Bedeutung des Gerätevariablenstatus

### 3.5.29 HART-Prozessvariablen (Un\G244 bis Un\G251, Un\G256 bis Un\G263...)

- Die HART-Prozessvariablen (Messwerte) werden durch das Kommando 9, oder, falls dieses nicht unterstützt wird, durch das Kommando 3 gelesen.
- Pro Kanal werden bis zu vier Prozessvariablen gespeichert.
- Eine Prozessvariable wird als 32-Bit-Gleitkommazahl gespeichert und belegt zwei aufeinander folgende Pufferspeicheradressen.
- Wird eine Variable vom Feldgerät nicht übermittelt, wird in die entsprechenden Pufferspeicheradressen „NaN“ (**N**ot **a** **N**umber) eingetragen. Dies entspricht dem hexadezimalen Wert 7FC0000H.

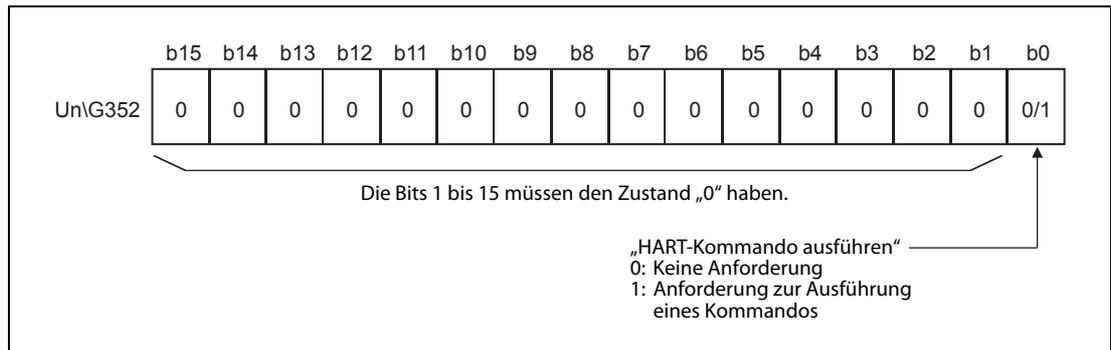
**HINWEIS**

Eine ausführliche Beschreibung des Formats von Gleitkommazahlen enthält die Programmieranleitung zur MELSEC A-/Q-Serie und zum MELSEC System Q (Artikel-Nr. 87432).

### 3.5.30 HART-Kommando (Anforderung) (Un\G352 bis Un\G483)

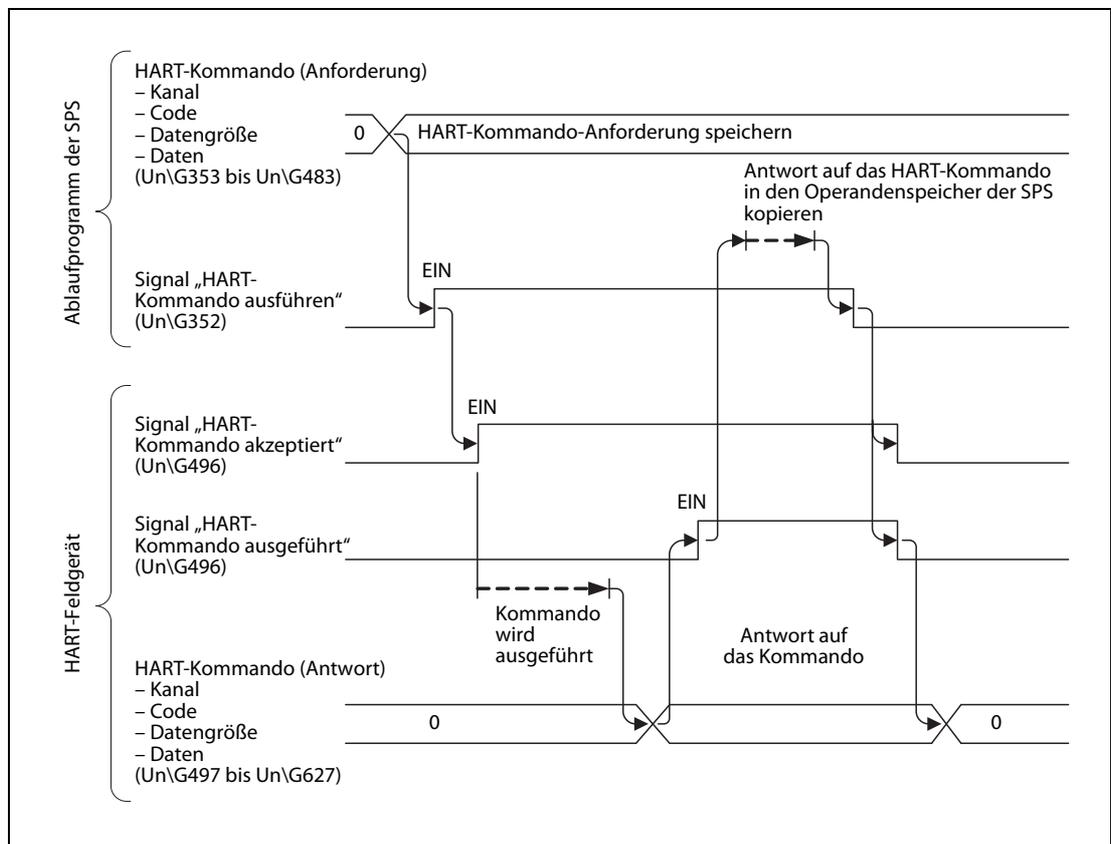
#### Signal „Kommando ausführen“ (Un\G352)

- Wenn ein Feldgerät ein HART-Kommando ausführen soll, muss das Signal „Kommando ausführen“ auf „1“ gesetzt werden.
- Das HART-Kommando, die zu übertragenden Daten und die Datengröße müssen eingestellt werden, bevor dieses Signal gesetzt wird.
- Das Signal „Kommando ausführen“ sollte wieder zurückgesetzt werden, wenn als Reaktion auf das Kommando das Signal „Kommando akzeptiert/Kommando ausgeführt“ (Un\G496) auf „1“ gesetzt worden ist.



**Abb. 3-39:** Das Bit 0 der Pufferspeicheradresse Un\G352 dient als Signal zur Ausführung eines HART-Kommandos

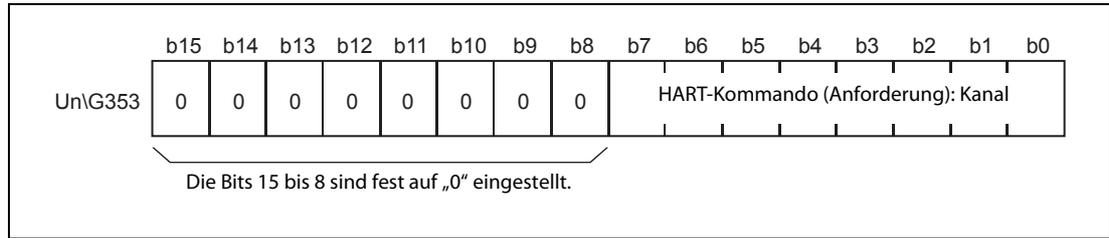
Der Signalverlauf bei der Kommando-Anforderung und der darauf folgenden Antwort ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



**Abb. 3-40:** Signalverlauf bei der Ausführung eines HART-Kommandos

**HART-Kommando (Anforderung): Kanal (Un\G353)**

- Die Pufferspeicheradresse Un\G353 enthält die Nummer des Kanals (1 bis 8), über den das folgende HART-Kommando gesendet werden soll.



**Abb. 3-41:** Der Inhalt des höherwertigen Bytes der Pufferspeicheradresse Un\G353 ist fest auf „0“ eingestellt.

- Den Zusammenhang zwischen dem im niederwertigen Byte von Un\G353 eingestellten Wert und der Nummer des Kanals zeigt die folgende Tabelle:

Eingestellter Wert	Kanal des ME1AD8HAI-Q, über den das Kommando gesendet wird
1	Kanal 1
2	Kanal 2
3	Kanal 3
4	Kanal 4
5	Kanal 5
6	Kanal 6
7	Kanal 7
8	Kanal 8

**Tab.3-33:** Auswahl des Kanals

**HART-Kommando (Anforderung): Code (Un\G354)**

- In der Pufferspeicheradresse Un\G354 wird das HART-Kommando entsprechend der HART-Spezifikation oder der Bedienungsanleitung des HART-Feldgeräts eingetragen.

**HART-Kommando (Anforderung): Datenlänge (Un\G355)**

- In der Pufferspeicheradresse Un\G355 wird eingetragen, wie viele Daten aus dem Speicherbereich für die zu sendenden Daten (Un\G356 bis Un\G483) an das HART-Feldgerät übertragen werden sollen.
- Der maximale Wert, der angegeben werden kann, ist 255 [Bytes].

**HART-Kommando (Anforderung): Daten (Un\G356 bis Un\G483)**

- Daten, die an das HART-Feldgerät übertragen werden sollen, werden in diese 128 Pufferspeicheradressen eingetragen.
- Die Anzahl der zu übertragenden Daten(-bytes) wird in der Pufferspeicheradresse (Un\G355) festgelegt. Daten, die darüber hinausgehen, werden ignoriert.

### 3.5.31 HART-Kommando (Antwort) (Un\G496 bis Un\G627)

#### Signal „HART-Kommando akzeptiert/HART-Kommando ausgeführt“ (Un\G496)

- Das Signal „HART-Kommando akzeptiert“ belegt das höherwertige Byte der Pufferspeicheradresse Un\G496 (Bit 8 bis Bit 15). Als Reaktion auf eine Anforderung zur Ausführung eines HART-Kommandos (siehe Abschnitt 3.5.30), schreibt das HART-Feldgerät einen der folgenden beiden Werte in dieses Byte:

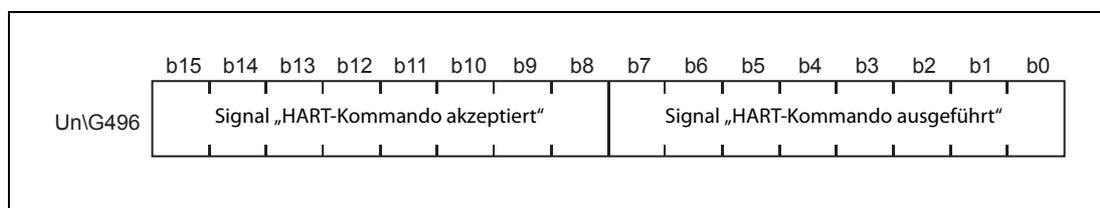
„0“: Kommando nicht akzeptiert oder keine Kommando-Anforderung

„1“: Kommando akzeptiert

- Das niederwertige Byte der Pufferspeicheradresse Un\G496 (Bit 0 bis Bit 7) wird durch das Signal „HART-Kommando ausgeführt“ belegt. Auch dieses Byte kann nur zwei Zustände annehmen, die durch das HART-Feldgerät eingetragen werden:

„0“: Kommando nicht ausgeführt oder keine Kommando-Anforderung

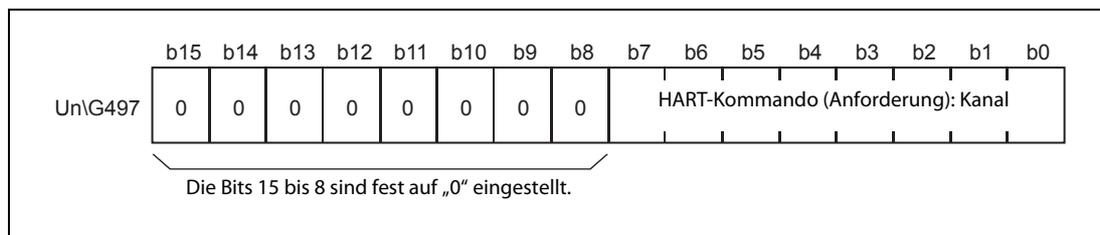
„1“: Kommando wurde ausgeführt



**Abb. 3-42:** Die Pufferspeicheradresse Un\G496 wird durch die Signale „HART-Kommando akzeptiert“ und „HART-Kommando ausgeführt“ belegt.

#### HART-Kommando (Antwort): Kanal (Un\G497)

- Die Pufferspeicheradresse Un\G497 enthält die Nummer des Kanals, über den die Antwort auf ein HART-Kommando empfangen wurde.
- Als Kanalnummer wird ein Wert aus dem Bereich 1 bis 8 angegeben.



**Abb. 3-43:** Das niederwertige Byte der Pufferspeicheradresse Un\G497 zeigt die Nummer des Kanals an, über den die Antwort empfangen wurde.

#### HART-Kommando (Antwort): Code (Un\G498)

- Die Pufferspeicheradresse Un\G498 enthält das HART-Kommando aus der Antwort des Geräts.

#### HART-Kommando (Antwort): Datenlänge (Un\G499)

- Die Pufferspeicheradresse Un\G499 enthält die Angabe, wie viele Daten mit der Antwort übertragen und in den Pufferspeicherbereich Un\G500 bis Un\G627 eingetragen wurden.

#### HART-Kommando (Antwort): Daten (Un\G500 bis Un\G627)

- Daten, die vom HART-Feldgerät empfangen wurden, werden in diese 128 Pufferspeicheradressen eingetragen.
- Die ersten beiden Bytes enthalten Informationen über den Status des Feldgeräts.

### 3.5.32 Informationen über das HART-Feldgerät (Un\G896 bis Un\G966, Un\G968 bis Un\G1038...)

Detaillierte Informationen über ein angeschlossenes HART-Gerät werden in die folgenden Bereiche des Pufferspeichers eingetragen:

HART-Feldgerät, angeschlossen an Kanal	Speicherbereich für Geräteinformationen
1	Un\896 bis Un\966
2	Un\968 bis Un\1038
3	Un\1040 bis Un\1110
4	Un\1112 bis Un\1182
5	Un\1184 bis Un\1254
6	Un\1256 bis Un\1326
7	Un\1328 bis Un\1398
8	Un\1400 bis Un\1470

**Tab.3-34:** Zuordnung der Pufferspeicherbereiche

Das Intervall, in dem die Geräteinformationen aktualisiert werden, kann in der Pufferspeicheradresse Un\G191 eingestellt werden (siehe Abschnitt 3.5.25).

#### HART-Messstellenbezeichnung (Tag)

- Die anwenderdefinierte Messstellenbezeichnung wird mit dem HART-Kommando 13 gelesen.
- Die Messstellenbezeichnung belegt vier aufeinanderfolgende Pufferspeicheradressen.
- Es werden acht Zeichen im ASCII-Format gespeichert, das erste Zeichen im niederwertigen Byte (LSB) der niedrigsten Pufferspeicheradresse.
- Am Ende der Zeichenfolge wird mit Leerzeichen (20H) aufgefüllt.

#### HART-Nachricht

- Die HART-Nachricht wird mit dem HART-Kommando 12 gelesen.
- Die Nachricht belegt 16 aufeinanderfolgende Pufferspeicheradressen.
- Es werden 32 Zeichen im ASCII-Format gespeichert, das erste Zeichen im niederwertigen Byte (LSB) der niedrigsten Pufferspeicheradresse.
- Am Ende der Zeichenfolge wird mit Leerzeichen (20H) aufgefüllt.

#### HART-Beschreibung

- Die anwenderdefinierte Beschreibung wird mit dem HART-Kommando 13 gelesen.
- Die Beschreibung belegt acht aufeinanderfolgende Pufferspeicheradressen.
- Es werden 16 Zeichen im ASCII-Format gespeichert, das erste Zeichen im niederwertigen Byte (LSB) der niedrigsten Pufferspeicheradresse.
- Am Ende der Zeichenfolge wird mit Leerzeichen (20H) aufgefüllt.

#### HART-Herstellername

- Der Hersteller des HART-Feldgeräts wird durch einen von der HART Communication Foundation festgelegten Code angegeben. Diese Code wird bei der Herstellung ins Gerät implementiert.
- Der Herstellername wird durch das HART-Kommando 0 gelesen.
- Die Länge der Daten hängt vom verwendeten HART-Kommunikationsprotokoll ab:
  - HART 5/6: 1 Byte
  - HART 7: 2 Bytes

**Hart-Gerätetyp**

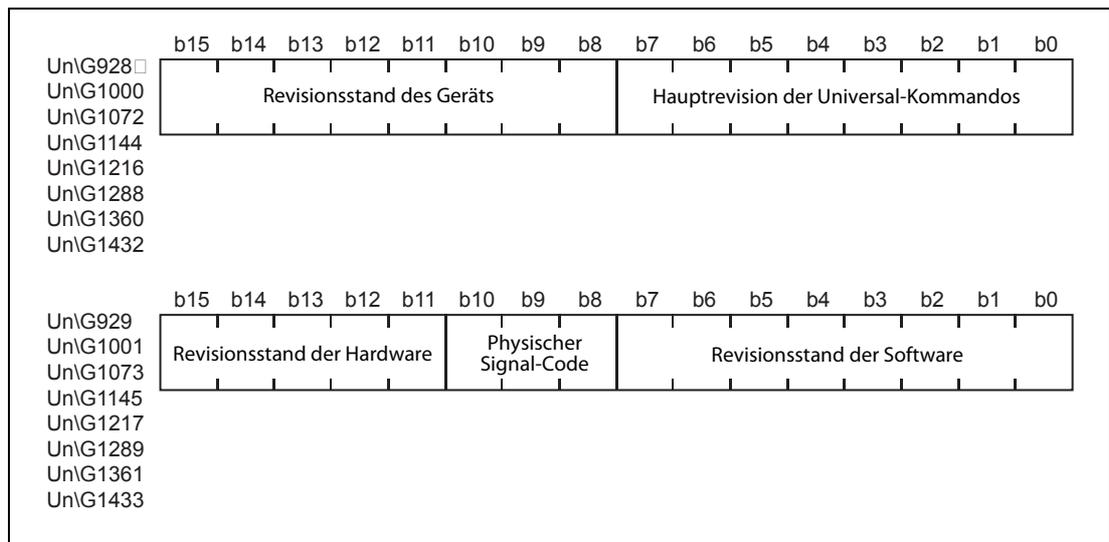
- Der HART-Gerätetyp wird durch den Hersteller eingestellt und mit dem HART-Kommando 0 gelesen.
- Die Länge der Daten hängt vom verwendeten HART-Kommunikationsprotokoll ab:
  - HART 5/6: 1 Byte
  - HART 7: 2 Bytes

**HART-Geräte-Identifikation**

- Die HART-Geräte-Identifikation wird durch das HART-Kommando 0 gelesen.
- Für die Geräte-Identifikation sind zwei aufeinanderfolgende Pufferspeicheradressen reserviert.
- Die Geräte-Identifikation belegt 3 Bytes.

**HART-Revisionen**

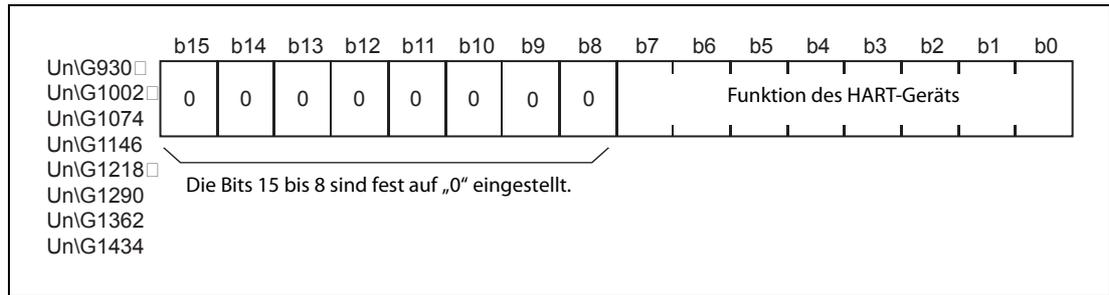
- Die HART-Revisionen werden durch den Hersteller eingestellt und mit dem HART-Kommando 0 gelesen.
- Die Revisionen belegen zwei aufeinanderfolgende Pufferspeicheradressen.



**Abb. 3-44:** Es werden verschiedene Informationen zur Revision gespeichert

**HART Angaben zur Gerätefunktion**

- Im Gerät gespeicherte Angaben zur Funktion werden durch das HART-Kommando 0 gelesen.



**Abb. 3-45:** Angaben zur Gerätefunktion enthält das niederwertige Byte der entsprechenden Pufferspeicheradresse

Die Bits 0 bis 7 haben die folgende Bedeutung:

Bit	Bedeutung (wenn Bit auf „1“ gesetzt ist)
b0	Multi-Sensor-Feld-Gerät
b1	EEPROM-Steuerung
b2	Gerät mit Protokoll-Bridge
b3	IEEE 802.15.4 2.4GHz DSSS mit O-QPSK-Modulation
b4	—
b5	—
b6	C8psk-fähiges Feldgerät
b7	C8psk nur bei Multi-Drop

**Tab.3-35:** HART-Gerätefunktionen

**Erweiterte HART-Messstellenbezeichnung (Long tag)**

- Die erweiterte Messstellenbezeichnung mit internationalem Zeichensatz (ISO Latin 1) ermöglicht die Verwendung längerer Bezeichnungen, wie sie von vielen Anwendern in der Industrie gefordert werden.
- Die erweiterte Messstellenbezeichnung wird durch das HART-Kommando 20 gelesen.
- Die erweiterte Messstellenbezeichnung belegt 16 aufeinanderfolgende Pufferspeicheradressen.
- Es werden 32 Zeichen im ASCII-Format gespeichert, das erste Zeichen im niederwertigen Byte (LSB) der niedrigsten Pufferspeicheradresse.
- Am Ende der Zeichenfolge wird mit Leerzeichen (20H) aufgefüllt.

**HART Distributor-Code (Eigenmarke)**

- Diese Funktion steht nur bei HART 7 zur Verfügung.
- Der Distributor-Code (Eigenmarke) wird durch das HART-Kommando 0 gelesen und umfasst 2 Bytes.

**HART-Geräteprofil**

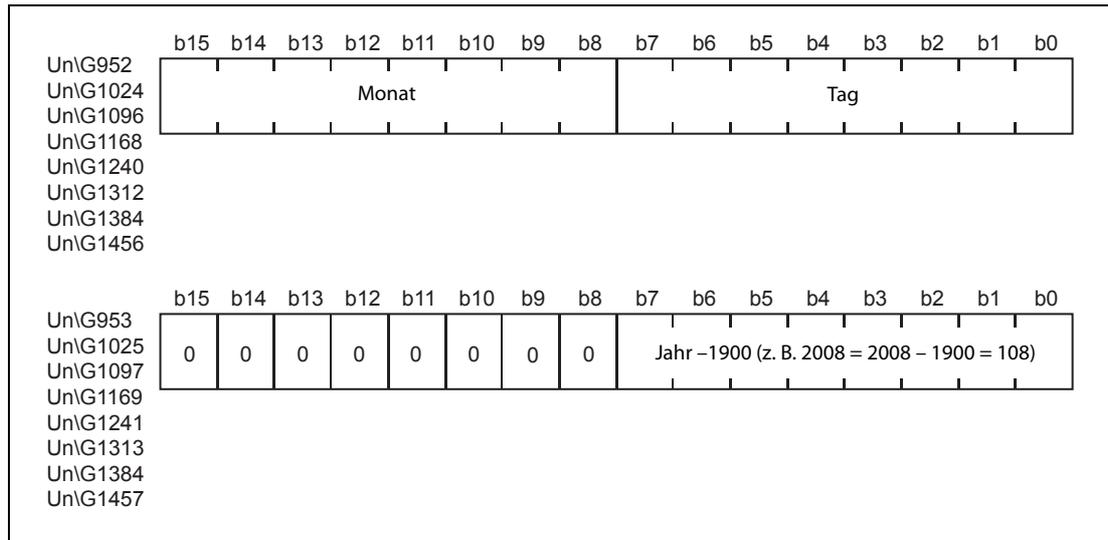
- Diese Funktion steht nur bei HART 7 zur Verfügung.
- Das HART-Geräteprofil wird durch das HART-Kommando 0 gelesen.
- Die Information wird in einem Byte gespeichert und entspricht den allgemeinen Festlegungen des HART-Protokolls.

**HART Endmontagenummer**

- Die Endmontagenummer wird durch das HART-Kommando 16 gelesen.
- Zwei aufeinanderfolgende Pufferspeicheradressen sind für die Endmontagenummer reserviert.
- Die empfangenen Informationen werden in 3 Bytes gespeichert.

**HART Datum**

- Das HART-Datum (Datum der letzten Kalibrierung) wird durch das HART-Kommando 13 gelesen.
- Die empfangenen Informationen werden in zwei aufeinanderfolgenden Pufferspeicheradressen gespeichert.



**Abb. 3-46:** Beim HART-Datum werden Tag, Monat und Jahr angegeben

**HART-Schreibschutz**

- Der Status des HART-Schreibschutz wird durch das HART-Kommando 15 gelesen.
- Einer der drei folgenden Werte wird gespeichert:
  - Nicht schreibgeschützt
  - Schreibgeschützt
  - Der Schreibschutz wird durch das Gerät nicht unterstützt.

**HART: Code für die Einheit des Bereichs der primären Variablen**

- Der Code für die Einheit des Bereichs der primären Variablen wird durch das HART-Kommando 15 gelesen.
- Der Code gibt die Einheit an, die zur Einstellung des Bereichs der primären Variablen (PV) verwendet wird. Der Code ist in der HART-Spezifikation festgelegt.

**HART: Wert für die obere und untere Bereichsgrenze der primären Variablen**

- Wert für die obere Bereichsgrenze:  
Wert der primären Variablen in einer physikalischen Maßeinheit für den 20-mA-Punkt (wird durch den Anwender eingestellt)
- Wert für die untere Bereichsgrenze:  
Wert der primären Variablen in einer physikalischen Maßeinheit für den 4-mA-Punkt (wird durch den Anwender eingestellt)
- Die obere und untere Bereichsgrenze der primären Variablen (PV) werden durch das HART-Kommando 15 gelesen.
- Für jede Bereichsgrenze sind zwei aufeinanderfolgende Pufferspeicheradressen reserviert. Die Werte werden als 32-Bit-Gleitkommazahlen gespeichert.

**HINWEIS**

Eine ausführliche Beschreibung des Formats von Gleitkommazahlen enthält die Programmieranleitung zur MELSEC A-/Q-Serie und zum MELSEC System Q (Artikel-Nr. 87432).

**HART: Dämpfungswert der primären Variablen**

- Der Dämpfungswert der primären Variablen (PV) wird in der Einheit „Sekunden“ angegeben und durch das HART-Kommando 15 gelesen.
- Der Dämpfungswert wird als 32-Bit-Gleitkommazahl in zwei aufeinanderfolgende Pufferspeicheradressen gespeichert.

**HINWEIS**

Eine ausführliche Beschreibung des Formats von Gleitkommazahlen enthält die Programmieranleitung zur MELSEC A-/Q-Serie und zum MELSEC System Q (Artikel-Nr. 87432).

**HART-Transferfunktion**

- Die HART-Transferfunktion wird durch das HART-Kommando 15 gelesen.
- Der Code ist in der HART-Spezifikation festgelegt.

**HART: Code für die Einheit (PV, SV, TV und FV)**

- Der HART-Code für die Einheiten der Prozessvariablen (Messwerte) wird durch die HART-Kommandos 3 oder 9 gelesen.
- Der Code gibt die Einheit für die entsprechende Variable an und ist in der HART-Spezifikation festgelegt



# 4 Installation und Inbetriebnahme

## 4.1 Handhabungshinweise

- Lassen Sie das Modul nicht fallen und setzen Sie es keinen starken Stößen aus.
- Die Platinen dürfen in keinem Fall aus dem Gehäuse entfernt werden. Wenn dies nicht beachtet wird, kann das Modul beschädigt werden.
- Achten Sie darauf, dass kein Staub, Bohrspäne oder Drahtreste durch die Lüftungsschlitze in das Modul eindringen, die später einen Kurzschluss, Feuer oder Fehlfunktionen verursachen könnten.
- Berühren Sie zur Ableitung von elektrostatischen Aufladungen ein geerdetes Metallteil, bevor Sie Module der SPS anfassen.

Wird dies nicht beachtet, kann es zu Defekten der Module oder Fehlfunktionen kommen.

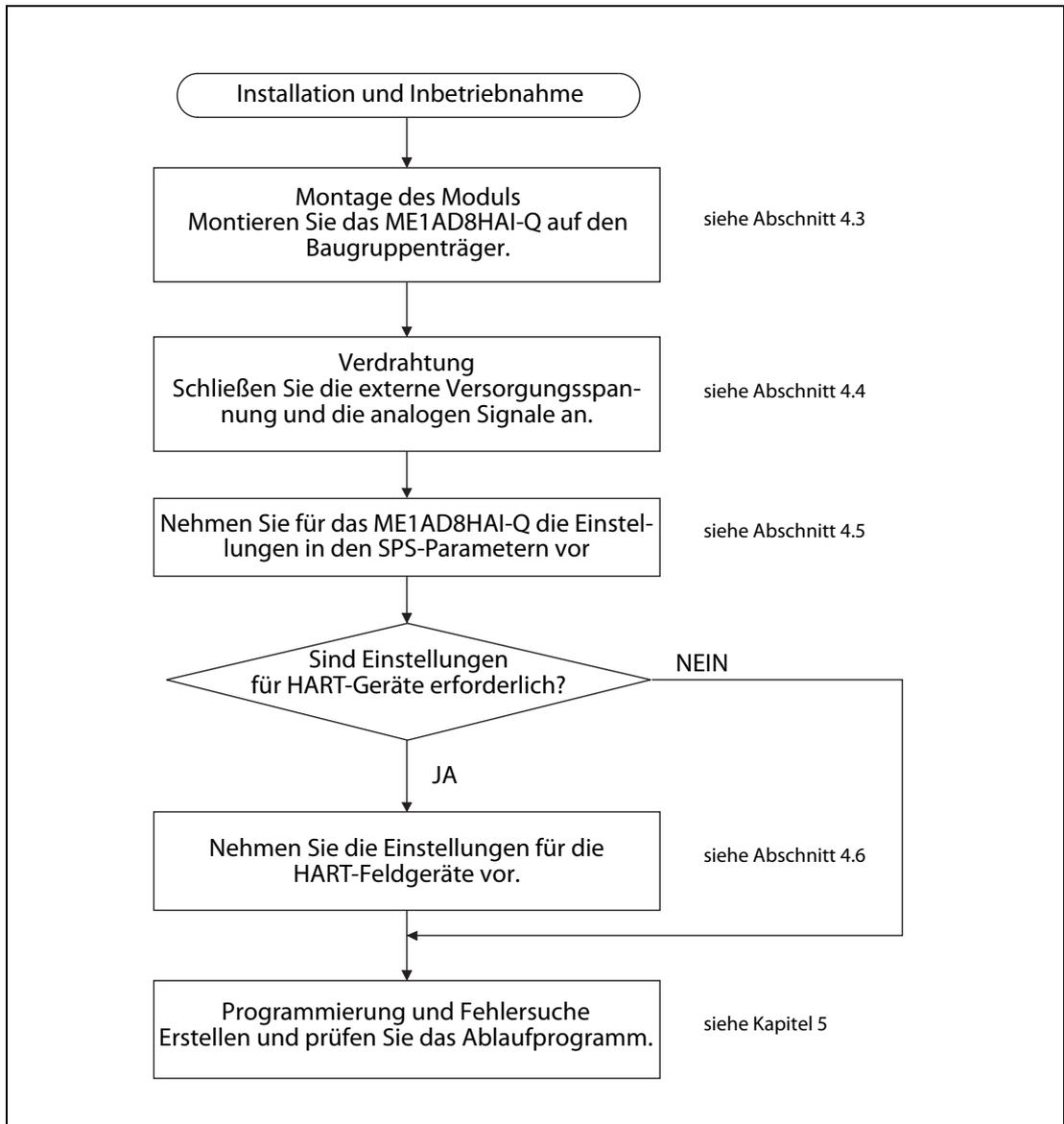
- Ziehen Sie die Schrauben des Modul mit den unten angegebenen Drehmoment an. Durch lose Schrauben können Kurzschlüsse, Störungen oder Fehlfunktionen verursacht werden.

Schraube	Drehmoment
Befestigungsschraube (M3, optional)	0,36 bis 0,48 Nm
Schrauben der Anschlussklemmen (M3)	0,42 bis 0,58 Nm
Befestigungsschrauben des Klemmenblocks (M3,5)	0,66 bis 0,89 Nm
Schrauben der Anschlussklemmen (An der Unterseite des Moduls)	0,22 bis 0,25 Nm

**Tab. 4-1:** Anzugsmomente der Schrauben des ME1AD8HAI-Q

- Wird ein Modul nicht korrekt über die Führungslasche auf den Baugruppenträger gesetzt, können sich die Stifte im Modulstecker verbiegen.

## 4.2 Vorgehensweise



**Abb. 4-1:** Vorgehensweise bei der Installation und Inbetriebnahme eines ME1AD8HAI-Q

## 4.3 Installation

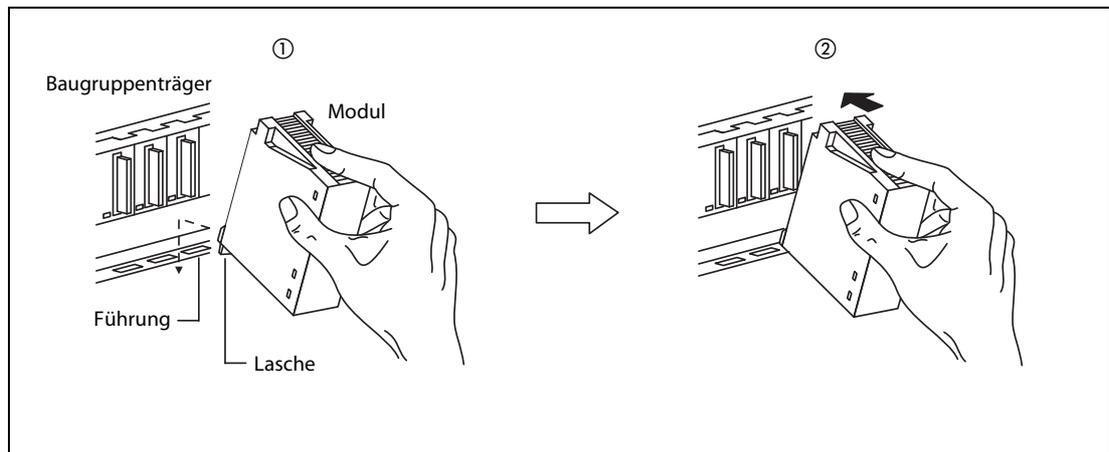
Ein ME1AD8HAI-Q kann mit CPU-Modulen oder – in einer dezentralen E/A-Station – mit Master-Modulen für das MELSECNET/H kombiniert werden (siehe Abschnitt 2.1).



### ACHTUNG:

- **Schalten Sie vor der Installation und der Verdrahtung die Versorgungsspannung der SPS und andere externe Spannungen aus.**
- **Wird das Modul nicht korrekt über die Führungslasche auf den Baugruppenträger gesetzt, können sich die Kontakte im Modulstecker verbiegen oder das Modul beschädigt werden.**
- **Berühren Sie keine leitenden Teile oder elektronische Bauteile der Module. Dies kann zu Störungen oder Beschädigungen der Module führen.**

- ① Nachdem Sie die Versorgungsspannung der SPS ausgeschaltet haben, setzen Sie das Modul mit der unteren Lasche in die Führung des Baugruppenträgers ein.
- ② Drücken Sie das Modul anschließend auf den Baugruppenträger, bis das Modul ganz am Baugruppenträger anliegt.



**Abb. 4-2:** Montage eines Modul des MELSEC System Q

- ③ Sichern Sie das Modul zusätzlich mit einer Schraube (M3 x 12), wenn starke Vibrationen zu erwarten sind. Diese Schraube gehört nicht zum Lieferumfang der Module.

## 4.4 Verdrahtung

### 4.4.1 Vorsichtsmaßnahmen bei der Verdrahtung

Damit das HART Analog-Eingangsmodul optimal und zuverlässig arbeiten kann, muss sichergestellt sein, dass sich externe Störstrahlungen nicht auf das Modul auswirken. Bitte beachten Sie bei der Verdrahtung die folgenden Hinweise:

- Verwenden Sie getrennte Kabel für Wechselspannungen und die externen Eingangssignale des Analog-Eingangsmoduls, um Induktionseffekte zu vermeiden
- Verlegen Sie Leitungen zu externen Geräten oder Signalleitungen nicht in der Nähe von Netz- oder Hochspannungsleitungen oder Leitungen, die eine Lastspannung führen. Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 100 mm. Wenn dies nicht beachtet wird, können durch Störungen Fehlfunktionen auftreten.
- Achten Sie darauf, dass die Abschirmung nur an einer Seite geerdet wird, da sich sonst Induktionsschleifen bilden können.
- Beachten Sie beim Anschluss der Leitungen an den Klemmenblock des Moduls die folgenden Hinweise. Nichtbeachtung kann zu elektrischen Schlägen, Kurzschlüssen, losen Verbindungen oder Schäden am Modul führen
  - Verwenden Sie geeignete lötfreie Aderendhülsen. Verdrillen Sie die Enden von flexiblen Drähten (Litze). Achten Sie auf eine sichere Befestigung der Drähte.
  - Isolierte Aderendhülsen können für den Klemmenblock nicht verwendet werden. Es wird empfohlen, die Leitungsenden mit Isolierschlauch oder Markierschlauch zu versehen.
  - Die Enden flexibler Drähte dürfen nicht verzinkt werden.
  - Verwenden Sie nur Drähte mit dem korrektem Querschnitt.
  - Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen mit den auf Seite 4-1 angegebenen Momenten an.
  - Befestigen Sie die Kabel so, dass auf die Klemmen und Leitungen kein Zug ausgeübt wird.
- Falls die Verdrahtung des Moduls, das rechts neben dem ME1AD8HAI-Q montiert ist, erschwert wird, deinstallieren das ME1AD8HAI-Q vor der Verdrahtung.
- Der FG-Anschluss des ME1AD8HAI-Q muss geerdet werden.

### 4.4.2 Anschluss der externen Versorgungsspannung und der analogen Signale

Das ME1AD8HAI-Q ist nur zur Erfassung von Strömen ausgelegt. Es können 2-Draht- oder 4-Draht-Messumformer angeschlossen werden. Auch können Standard-Messumformer (ohne HART-Funktionalität) mit HART-kompatiblen Geräten kombiniert werden. Bei Geräten mit HART-Funktionalität ist keine zusätzliche Verdrahtung erforderlich, da zur Kommunikation zwischen dem ME1AD8HAI-Q und dem HART-Gerät die Leitungen verwendet werden, über die das analoge Eingangssignal geführt wird (siehe Abschnitt 3.3.6).

An jeden Eingangskanal des ME1AD8HAI-Q kann in einer Punkt-zu-Punkt-Konfiguration ein Gerät mit HART-Funktionalität angeschlossen werden. Eine Multidrop-Topologie (mehr als ein Gerät pro Kanal) ist nicht möglich.

#### Verwendbare Leitungen

Hinweise zu verwendbaren Leitungen finden Sie in der HART-Spezifikation.

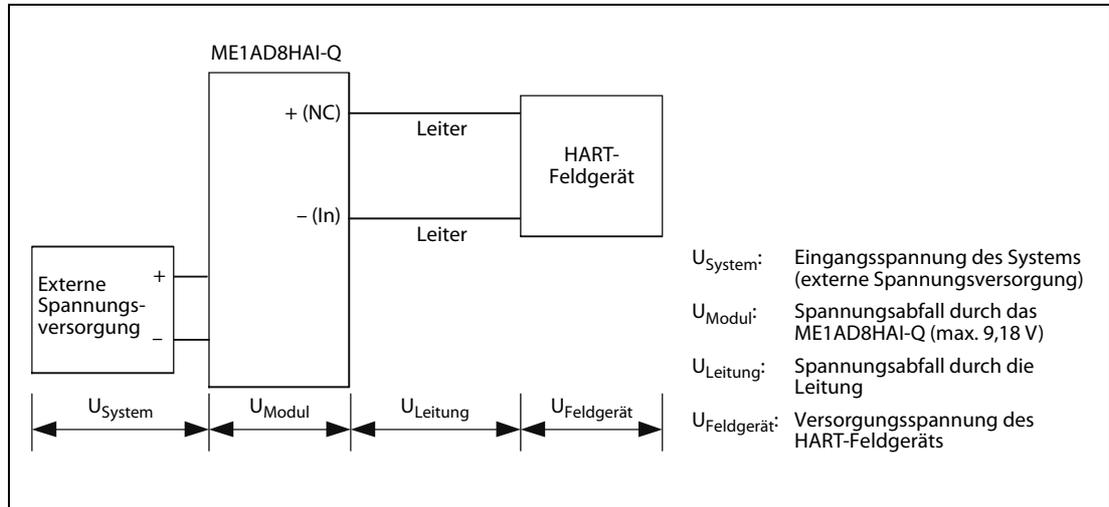
Wegen des Widerstands, der Kapazität und der Länge der Leitung ist die externe Versorgungsspannung des ME1AD8HAI-Q sehr wichtig für die korrekte Funktion der Messumformer. Die externe Versorgungsspannung des ME1AD8HAI-Q muss hoch genug sein, um angeschlossene 2-Draht-Messumformer ausreichend versorgen zu können.

**Berechnung der minimal erforderlichen externen Versorgungsspannung**

Um den einwandfreien Betrieb der HART-Feldgeräte zu gewährleisten, sollte die minimale erforderliche externe Versorgungsspannung des ME1AD8HAI-Q berechnet werden.

**HINWEIS**

Unabhängig von der Höhe der berechneten Spannung darf die externe Versorgungsspannung des ME1AD8HAI-Q nicht außerhalb des Bereich von 24 V DC (+20 %, -15 %) liegen.



**Abb. 4-3:** Definition der Spannungen

- Schritt 1: Berechnung des Spannungsabfalls über die Anschlussleitung:  $U_{Leitung}$

Die Spannung, die an einem Meter der verwendeten Leitung abfällt, hängt vom Querschnitt bzw. dem Widerstand der Leitung ab.

Leiterquerschnitt		Leitungswiderstand
Metrisch	AWG	
0,5 mm <sup>2</sup>	21	36,7 Ω/km
0,75 mm <sup>2</sup>	20	25,0 Ω/km
1,0 mm <sup>2</sup>	18	18,5 Ω/km
1,5 mm <sup>2</sup>	16	12,3 Ω/km

**Tab. 4-2:** Beispiel für den Zusammenhang zwischen Leitungsquerschnitt- und widerstand (aus dem Datenblatt der Leitungen)

$$U_{Leitung} = \text{Gesamte Leitungslänge} \times \text{Spannungsabfall pro Meter}$$

$$= \text{Gesamte Leitungslänge} \times (\text{Leitungswiderstand} \times \text{maximaler Strom})$$

- Schritt 2: Berechnung der minimalen Spannung, die durch die externe Spannungsversorgung für das System bereitgestellt werden muss:  $U_{System\ Min}$

$$U_{System\ Min} = U_{Modul} + U_{Leiter} + U_{Feldgerät\ Min}$$

- $U_{System\ Min}$  : Minimale Eingangsspannung des Systems (von ext. Spannungsversorgung)
- $U_{Modul}$  : Spannungsabfall durch das ME1AD8HAI-Q
- $U_{Feldgerät\ Min}$  : Minimal erforderliche Versorgungsspannung des HART-Feldgeräts (siehe technische Daten des HART-Feldgeräts)

Die externe Versorgungsspannung muss höher sein als die Spannung  $U_{System\ Min}$ .

**Beispiel** ▾

Die Leitungslänge zwischen einem ME1AD8HAI-Q und einem HART-Feldgerät beträgt 100 m (einfacher Weg). Verwendet wird eine Kupferleitung mit einem Leiterquerschnitt von 1 mm<sup>2</sup>. Das HART-Feldgerät benötigt mindestens 12 V zur Versorgung ( $U_{\text{Feldgerät Min}} = 12 \text{ V}$ ).

- Schritt 1: Berechnung des Spannungsabfalls über die Anschlussleitung

Der Leitungswiderstand für einen Leiterquerschnitt von 1 mm<sup>2</sup> beträgt 18,5 Ω/km.

Gesamte Leitungslänge (zwei Wege) = 2 x 100 m = 200 m

$$\begin{aligned} U_{\text{Leitung}} &= \text{Gesamte Leitungslänge} \times (\text{Leitungswiderstand} \times \text{maximaler Strom}) \\ &= 0,2 \text{ km} \times (18,5 \text{ } \Omega/\text{km} \times 20,5 \text{ mA}) \\ &= \underline{75,85 \text{ mV}} \end{aligned}$$

- Schritt 2: Berechnung der minimalen Eingangsspannung des Systems

$$\begin{aligned} U_{\text{System Min}} &= U_{\text{Modul}} + U_{\text{Leitung}} + U_{\text{Feldgerät Min}} \\ &= 9,18 \text{ V} + 0,07585 \text{ V} + 12 \text{ V} \\ &= \underline{21,26 \text{ V}} \end{aligned}$$

Die minimal für das Systems benötigte Eingangsspannung ist 21,26 V.

Das heißt, dass die externe Spannungsversorgung mehr als 21,26 V zur Verfügung stellen muss.

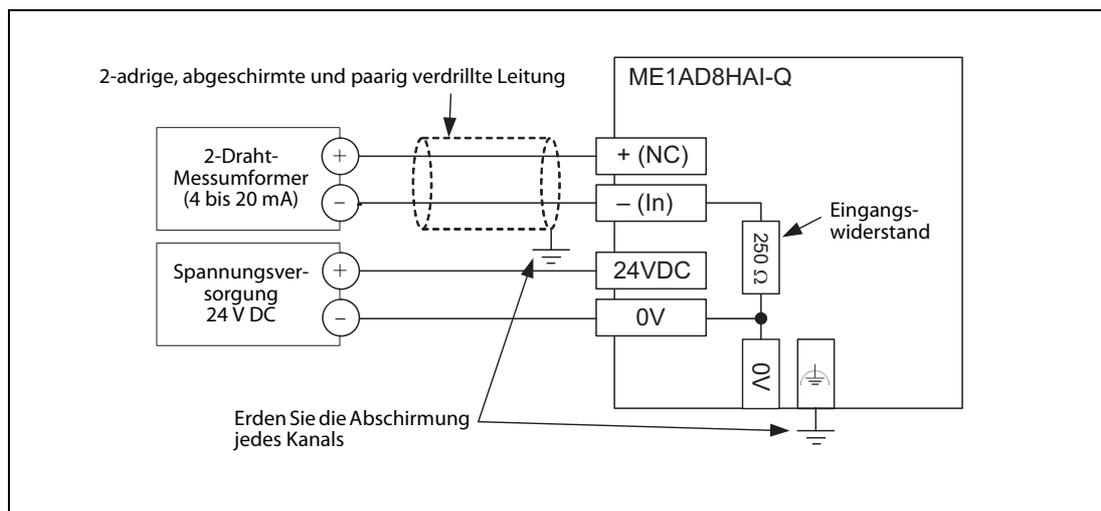
△

**Anwendungsbeispiel:**

Für Entfernungen bis zu 800 m können Leitungen mit einem Drahtdurchmesser von 0,51 mm und einer Leitungskapazität von 115 nF/km sowie einem Leitungswiderstand von 36,7 Ω/km verwendet werden.

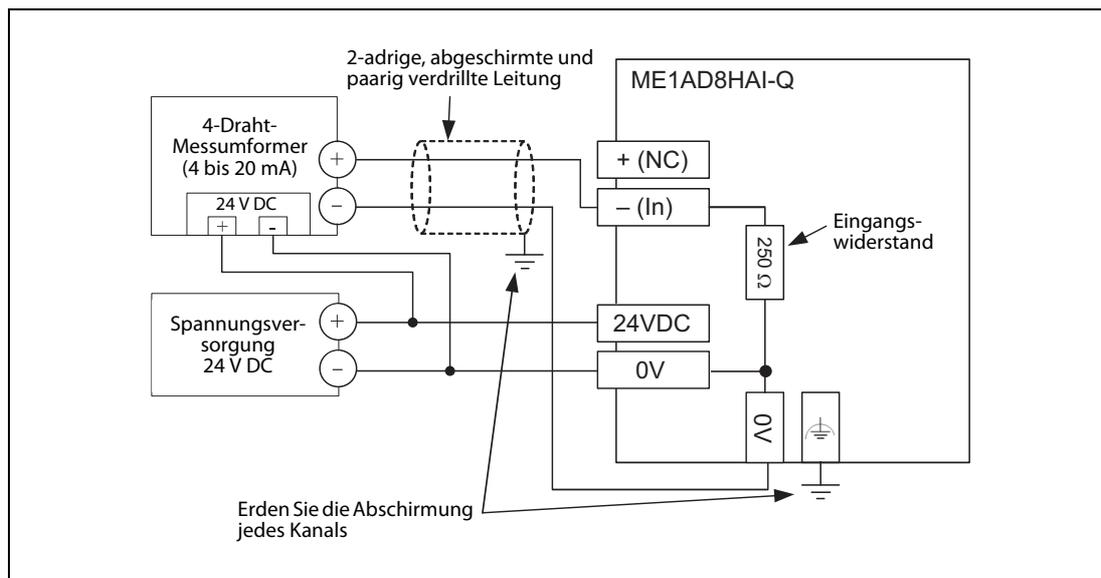
### Anschluss von 2-Draht-Messumformern

Ein 2-Draht-Messumformer wird vom ME1AD8HAI-Q mit Spannung versorgt.



**Abb. 4-4:** Anschluss eines 2-Draht-Messumformers

### Anschluss von 4-Draht-Messumformern

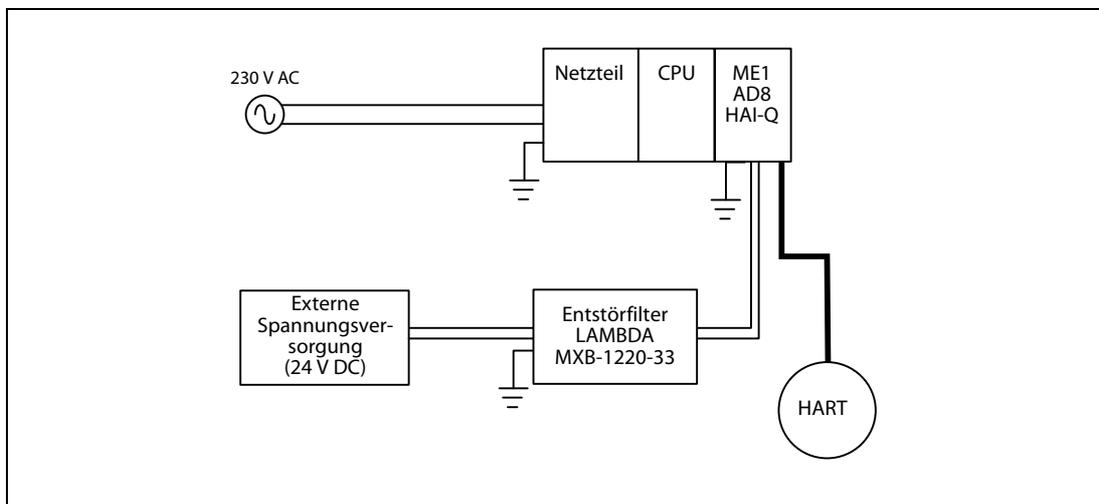


**Abb. 4-5:** Ein 4-Draht-Messumformer wird von der externen Spannungsversorgung versorgt.

**Entstörfilter (Filter für die externe Versorgungs-spannung)**

Ein Entstörfilter unterdrückt Störungen, die über Leitungen eingestreut werden.

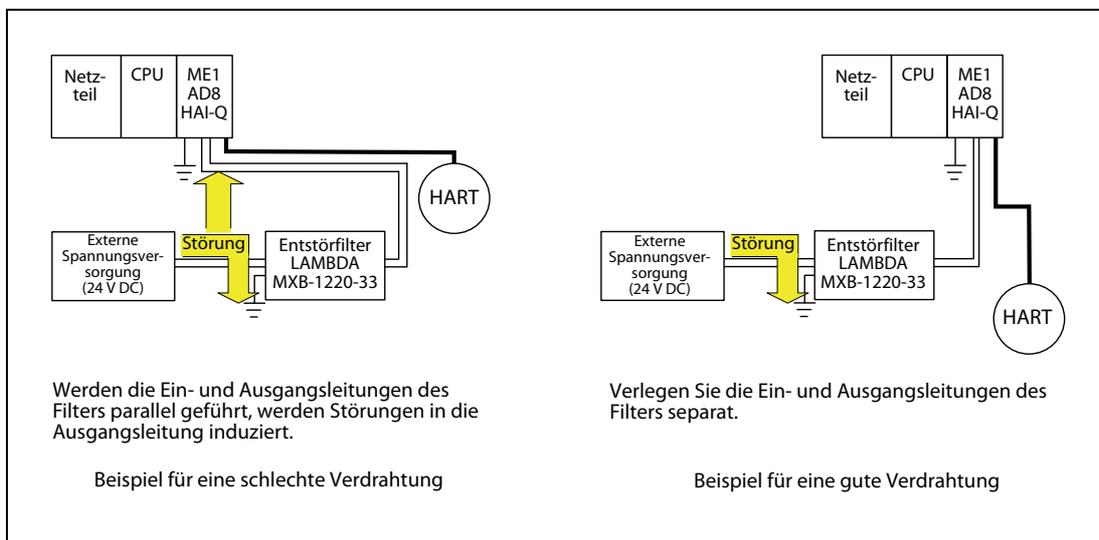
Ein Entstörfilter ist nicht unbedingt erforderlich; mit einem Filter in der Anschlussleitung der externen Versorgungs-spannung lassen sich leitungsgebundene Störungen aber wirkungsvoll reduzieren.



**Abb. 4-6:** Das Entstörfilter wird zwischen externer Spannungsversorgung und ME1AD8HAI-Q angeschlossen

Bitte beachten Sie beim Anschluss eines Entstörfilters die folgenden Hinweise:

- Die Leitung, mit der der Erdungsanschluss des Entstörfilters und der Erdungspunkt im Schaltschrank verbunden werden, sollte so kurz wie möglich sein.
- Bündeln Sie die Ein- und Ausgangsleitungen des Entstörfilters nicht. Wenn dies nicht beachtet wird, werden Störungen von der Eingangsleitung in die Ausgangsleitung zum ME1AD8HAI-Q eingekoppelt, aus der zuvor die Störungen herausgefiltert wurden (siehe folgende Abbildung).



**Abb. 4-7:** Ein- und Ausgangsleitungen des Filters sollten nicht parallel geführt werden.

Das folgende Entstörfilter wird empfohlen:

<b>Entstörfilter</b>		<b>MXB-1220-33</b>
Hersteller		LAMBDA
Nennausgangsleistung	Spannung	250 V AC, 250 V DC
	Strom	20 A

**Tab.4-3:** Empfohlenes Entstörfilter

## 4.5 Einstellungen in den SPS-Parametern

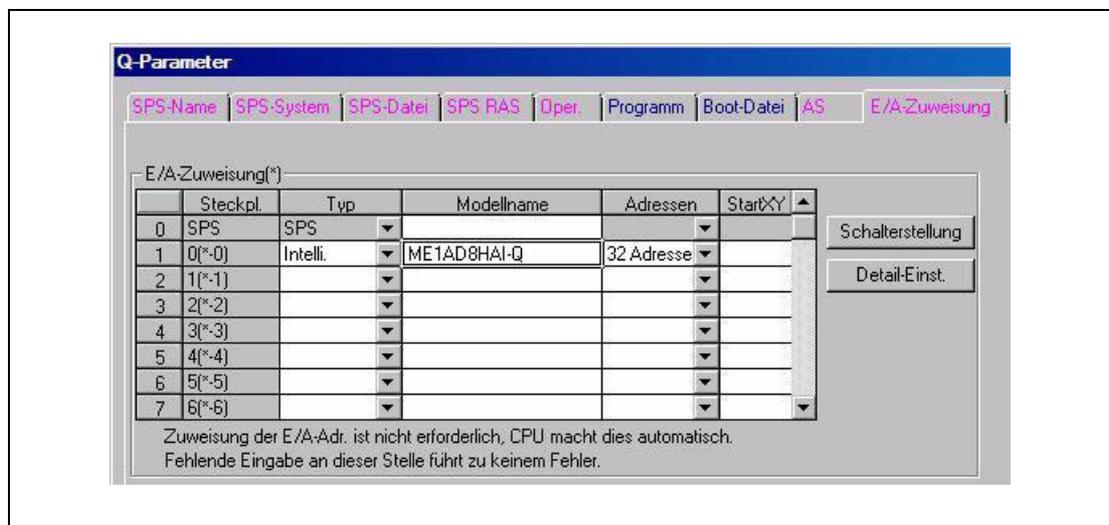
Mit Hilfe der Programmier-Software GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2 können in den SPS-Parametern die Ein- und Ausgangsadressen des ME1AD8HAI-Q sowie der Eingangsbereich der einzelnen Kanäle festgelegt werden.

### HINWEIS

Zur Einstellung der Parameter eines ME1AD8HAI-Q kann auch die Funktion „Intelligentes Funktionsmodul“ in GX Works2 verwendet werden (siehe Kapitel 5).

### 4.5.1 E/A-Zuweisung

Im Projekt mit dem ME1AD8HAI-Q wählen Sie in der Navigatorleiste der Programmier-Software den Menüpunkt **Parameter** und klicken anschließend doppelt auf den Menüpunkt **SPS**. Im dann angezeigten Dialogfenster klicken Sie auf die Registerkarte **E/A-Zuweisung**.



**Abb. 4-8:** Registerkarte „E/A-Zuweisung“ der SPS-Parameter

In der Zeile, die dem Steckplatz des ME1AD8HAI-Q entspricht, geben Sie folgendes ein:

**Typ:** „Intelli.“

**Modellname:** Zum Beispiel ME1AD8HAI-Q (Hier müssen Sie keine Angabe machen, der Eintrag dient nur zur Dokumentation und hat keinen Einfluss auf die Funktion.)

**Adressen:** „32 Adressen“

**StartXY:** Kopfadresse des Moduls im Ein- und Ausgangsbereich der SPS-CPU.  
(Hier ist keine Zuweisung erforderlich, die CPU ordnet den Modulen automatisch die Adressen zu.)

Nach der Betätigung des Schaltfeldes **Detail-Einst.** können Sie weitere Einstellungen, wie z. B. die Zuordnung zu einer CPU in einem Multi-CPU-System, vornehmen. Andere Einstellungen im Dialogfenster „Detail-einstellung Sondermodul“, wie beispielsweise der Zustand der Ausgänge bei einem Fehler des Moduls oder das Verhalten bei einem Hardwarefehler der SPS, sind nicht notwendig, weil diese Einstellungen vom ME1AD8HAI-Q nicht unterstützt werden.

### 4.5.2 Einstellung der Schalter

Die analogen Eingangsbereiche der einzelnen Kanäle des ME1AD8HAI-Q werden mit zwei „Schaltern“ in den SPS-Parametern eingestellt. Am Modul selbst befinden sich keine Einstellmöglichkeiten.

Die „Schalter“ für die Sondermodule umfassen jeweils 16 Bit (4 hexadezimale Stellen).

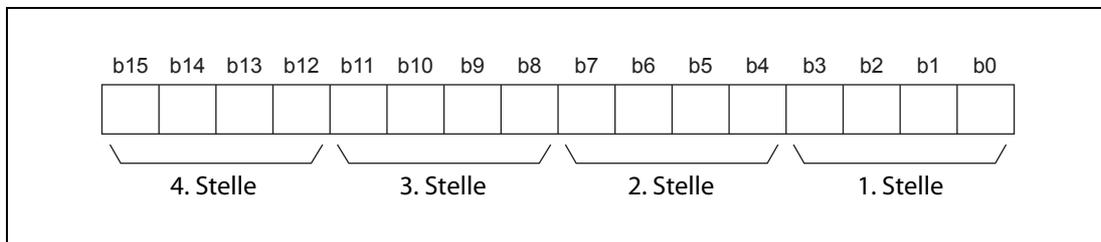


Abb. 4-9: Zuordnung der Bits bei einem „Schalter“

Zur Einstellung der Schalter klicken Sie im Dialogfenster „E/A-Zuweisung“ (Abschnitt 4.5.1) auf das Feld **Schalterstellung**. Dadurch wird das unten abgebildete Dialogfenster geöffnet. Die „Schalter“ können leicht eingestellt werden, wenn die Eingabe der Werte als hexadezimale Zahl erfolgt. Wählen Sie als Eingabeformat „HEX“ und geben Sie die gewünschten Werte ein.

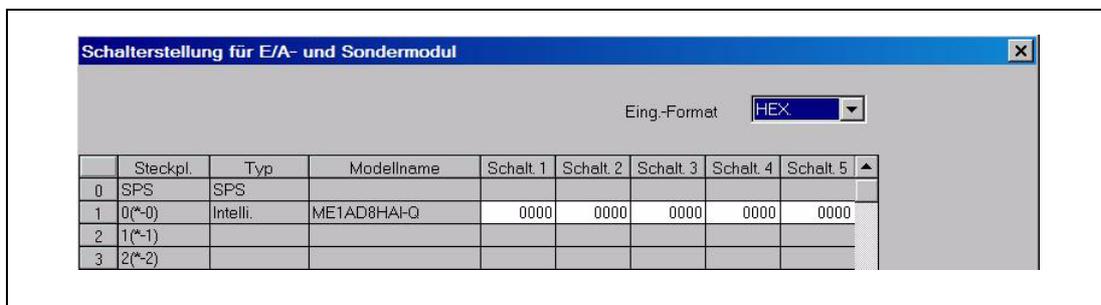


Abb. 4-10: Dialogfenster zur Einstellung der „Schalter“ von Sondermodulen

Wenn noch keine Einstellungen vorgenommen wurden, sind die Schalter 1 bis 5 auf den Vorgabewert 0000H eingestellt.

Schalter	Einstellung
1	Eingangsbereich der Kanäle 1 bis 4 
2	Eingangsbereich der Kanäle 5 bis 8 
3	Reserviert
4	
5	

Analoger Eingangsbereich	Einstellwert für Eingangsbereich
4 bis 20 mA	0H
0 bis 20 mA	1H

Fest auf 0H eingestellt	
-------------------------	--

Tab. 4-4: Einstellmöglichkeiten der Schalter

**Beispiel** ▾

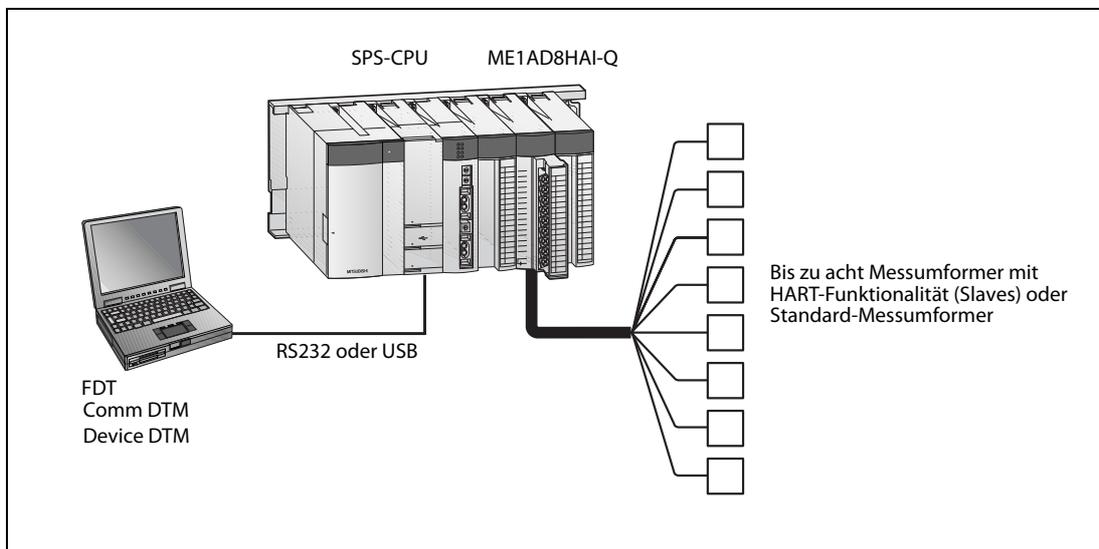
Analoger Eingangsbereich der Kanäle 1 (CH1) und 4 (CH4): 4 bis 20 mA  
 Analoger Eingangsbereich der Kanäle 2 (CH2) und 3 (CH3): 0 bis 20 mA  
 Eingestellter Wert für Schalter 1: 0110H



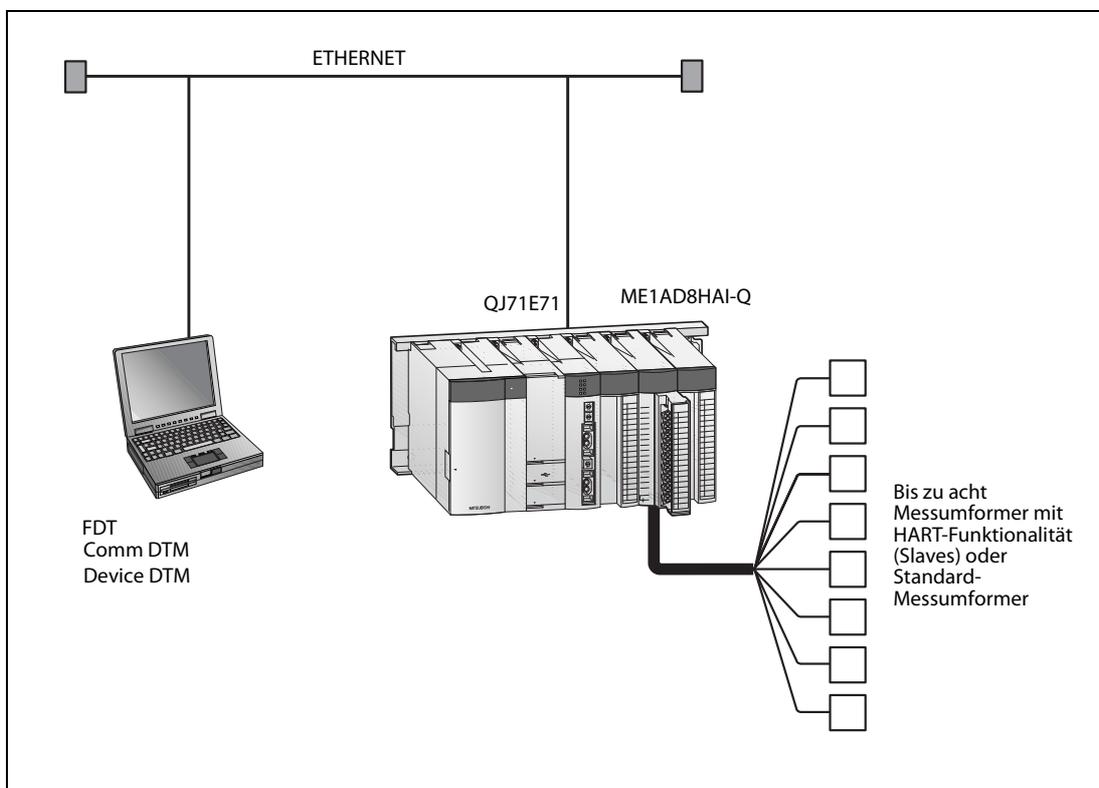
## 4.6 Einstellung der HART-Feldgeräte

Zur Einstellung der Parameter und zur Beobachtung des Status der HART-Feldgeräte kann die Software MX CommDTM-HART verwendet werden.

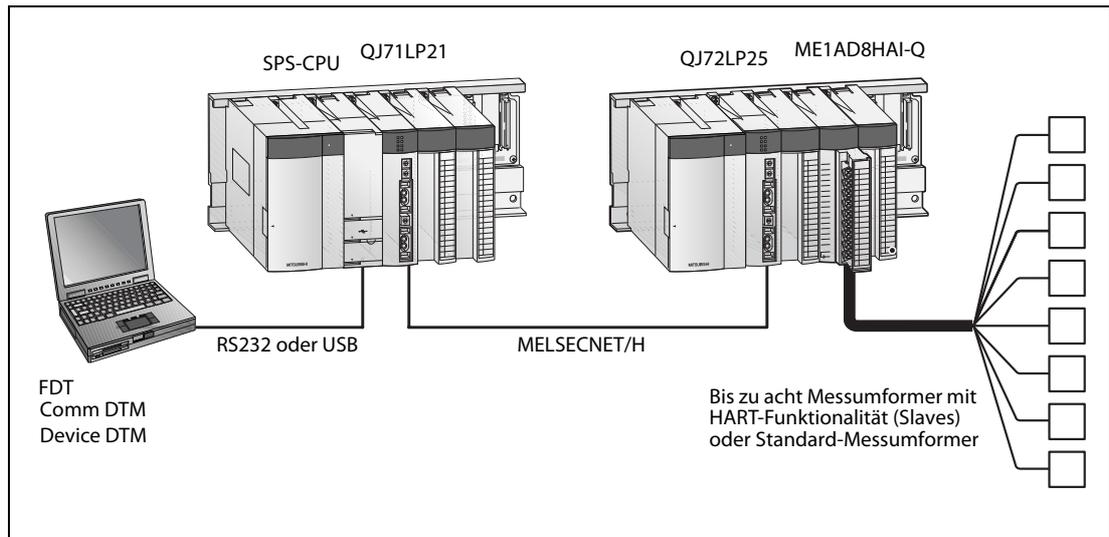
Sie unterstützt serielle Kommunikation (RS232, USB) über die Programmiergeräteschnittstelle der SPS-CPU ebenso wie Verbindungen über das ETHERNET oder MELSEC-Netzwerke.



**Abb. 4-11:** Systemkonfiguration für den Anschluss von MX CommDTM-HART an die SPS-CPU



**Abb. 4-12:** Systemkonfiguration für den Anschluss von MX CommDTM-HART über das ETHERNET



**Abb. 4-13:** Systemkonfiguration für den Anschluss von MX CommDTM-HART über MELSECNET/H

- CommDTM\* für ME1AD8HAI-Q

Der **Communication Device Type Manager** kann von der folgenden Web-Seite geladen werden:

[http://www.mitsubishi-automation.de/mymitsubishi\\_index.html](http://www.mitsubishi-automation.de/mymitsubishi_index.html)

Seite „MyMitsubishi“ → (Login) → „Downloads“ → „Tools“

- DeviceDTM für die einzelnen HART-Feldgeräte

Bitte wenden Sie sich an den Hersteller des HART-Feldgeräts.

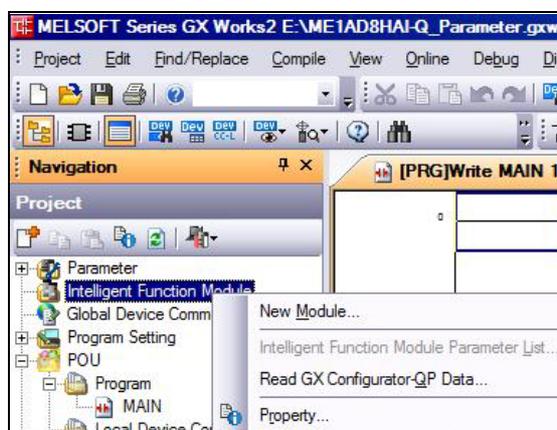
## 5 Intelligentes Funktionsmodul (GX Works2)

Mit der Programmier-Software GX Works2 können Sondermodule wie das ME1AD8HAI-Q schnell und bequem parametrisiert werden.

Der Aufwand für die Programmierung wird reduziert, weil die Einstellungen zur Initialisierung und der automatische Datenaustausch zwischen SPS-CPU und ME1AD8HAI-Q am Programmierwerkzeug konfiguriert werden können. Darüberhinaus können die „Schalter“ der Sondermodule einfach eingestellt werden.

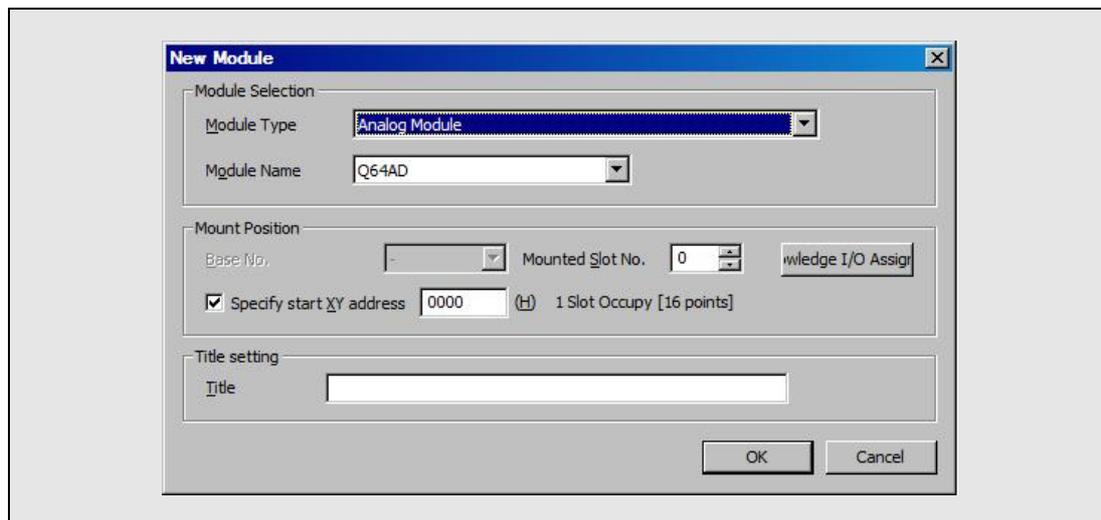
### 5.1 Einfügen eines neuen Moduls in das Projekt

Um zu einem Projekt ein neues Sondermodul hinzuzufügen, klicken Sie im Navigatorfenster auf **Intelligent Function Module**. Nach einem Rechtsklick wählen Sie **New Module**.



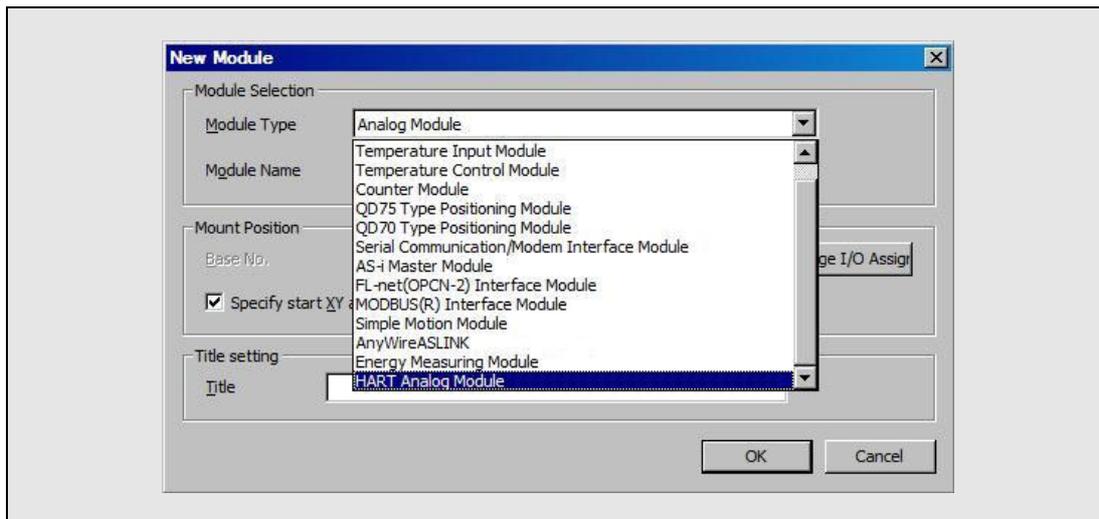
**Abb. 5-1:**  
Hinzufügen eines neuen Sondermoduls

Das Dialogfenster **New Module** wird angezeigt.



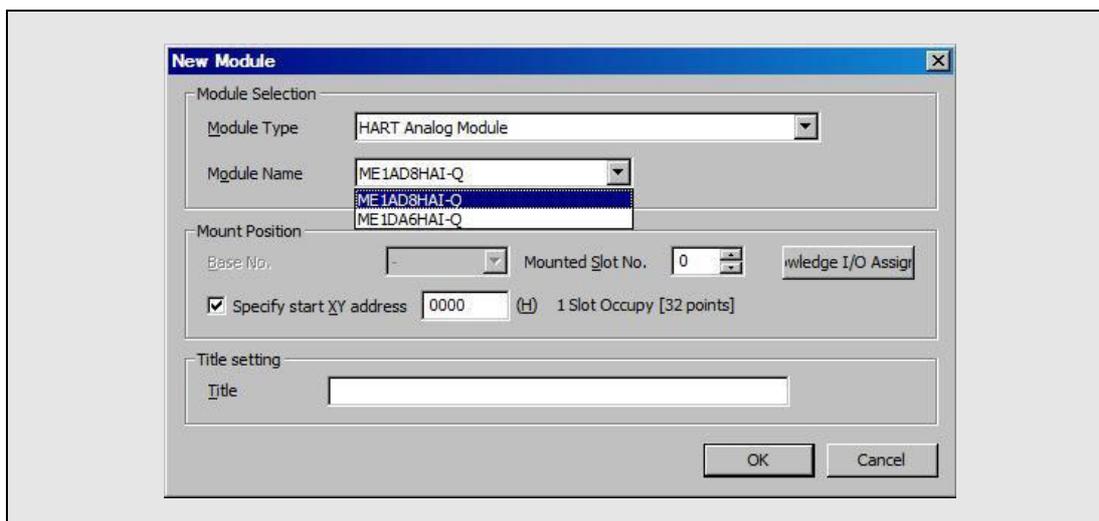
**Abb. 5-2:** Auswahl des Sondermoduls

Wählen Sie **HART Analog Module**.



**Abb. 5-3:** Auswahl der HART-Module

Wählen Sie anschließend das **ME1AD8HAI-Q**.

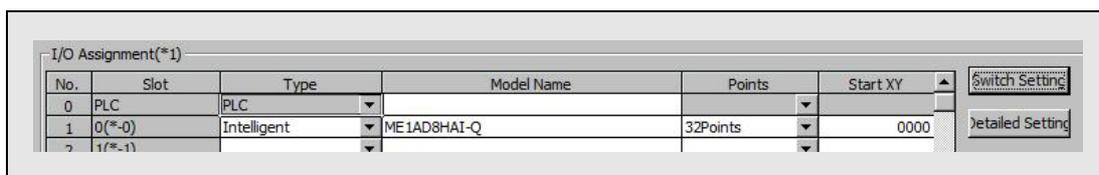


**Abb. 5-4:** Auswahl des ME1AD8HAI-Q

Geben Sie die Montageposition des Moduls (**Mounted Slot No.**) und die Start E/A-Adresse an. In der Zeile **Title** können Sie beispielsweise ein Betriebsmittelkennzeichen für das Modul eingeben, das dann im Navigatorfenster angezeigt wird.

Klicken Sie anschließend auf **OK**.

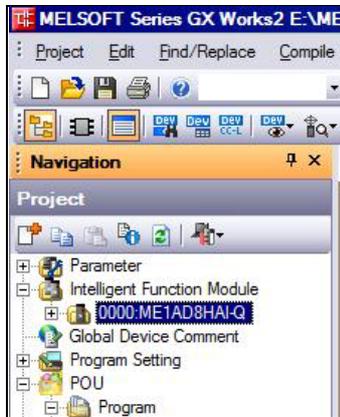
Die Einstellungen werden automatisch in die SPS-Parameter übernommen. Eine E/A-Zuweisung (Abschnitt 4.5.1) ist dort nicht mehr erforderlich.



**Abb. 5-5:** Anzeige der E/A-Zuweisung in den SPS-Parametern

## 5.2 Einstellung der Schalter

Die „Schalter“ von Sondermodulen, die sonst in den SPS-Parametern konfiguriert werden (siehe Abschnitt 4.5.2), lassen sich mit GX Works2 sehr übersichtlich einstellen.



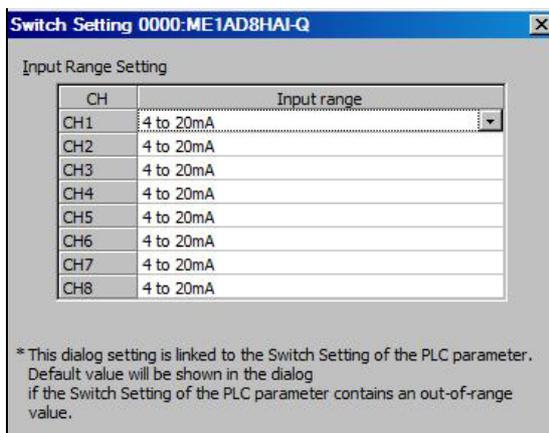
**Abb. 5-6:**

Klicken Sie im Navigatorfenster auf das Pluszeichen vor der Modulbezeichnung, damit die Einstellmöglichkeiten angezeigt werden.



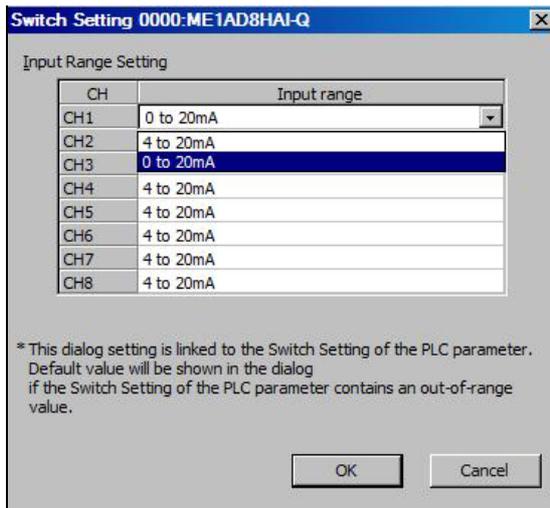
**Abb. 5-7:**

Klicken Sie zur Einstellung der „Schalter“ doppelt auf **Switch Setting**.



**Abb. 5-8:**

In diesem Dialogfenster können die Eingangsbereiche der einzelnen Kanäle eingestellt werden.



**Abb. 5-9:** Wählen Sie aus der Liste den gewünschten Eingangsbereich und klicken Sie nach der Einstellung auf **OK**.

Die Einstellungen werden automatisch in die SPS-Parameter übernommen. Dort ist eine Einstellung der Schalter daher nicht mehr erforderlich.

	Slot	Type	Model Name	Switch1	Switch2	Switch3	Switch4	Switch5
0	PLC	PLC						
1	0(*-0)	Intelligent	ME1AD8HAI-Q	0001	0000	0000	0000	0000
2	1(*-1)							

**Abb. 5-10:** Anzeige der Einstellung der Schalter in den SPS-Parametern

### 5.3 Einstellung der Parameter



**Abb. 5-11:**  
Klicken Sie doppelt auf **Parameter**.

Item	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
<b>Basic setting</b>								
A/D conversion enable/disable setting	0:Enable	0:Enable	0:Enable	0:Enable	0:Enable	0:Enable	0:Enable	0:Enable
<b>Averaging process setting</b>								
Average time/Average number of times/Moving average/Time constant settings	0:Sampling	0:Sampling	0:Sampling	0:Sampling	0:Sampling	0:Sampling	0:Sampling	0:Sampling
	0:Sampling 1:Time Average 2:Count Average 3:Moving Average 4:Primary Delay Filter		0	0	0	0	0	0
<b>Warning output function</b>								
Process alarm warning output settings	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable
Process alarm upper upper limit value	0	0	0	0	0	0	0	0
Process alarm upper lower limit value	0	0	0	0	0	0	0	0
Process alarm lower upper limit value	0	0	0	0	0	0	0	0
Process alarm lower lower limit value	0	0	0	0	0	0	0	0
Rate alarm warning output settings	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable
Rate alarm warning detection period	0 ms	0 ms	0 ms	0 ms	0 ms	0 ms	0 ms	0 ms
Rate alarm upper limit value	0.0 %/s	0.0 %/s	0.0 %/s	0.0 %/s	0.0 %/s	0.0 %/s	0.0 %/s	0.0 %/s
Rate alarm lower limit value	0.0 %/s	0.0 %/s	0.0 %/s	0.0 %/s	0.0 %/s	0.0 %/s	0.0 %/s	0.0 %/s
<b>Input signal error detection</b>								
Input signal error detection setting	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable
Input signal error detection setting value	5.0 %	5.0 %	5.0 %	5.0 %	5.0 %	5.0 %	5.0 %	5.0 %
<b>Scaling function</b>								
<b>Set about the scaling of A/D conversion.</b>								
Scaling enable/disable setting	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable
Scaling upper limit value	0	0	0	0	0	0	0	0
Scaling lower limit value	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>HART function</b>								
<b>Set about HART communication.</b>								
HART enable/disable setting	0:Disable	0:Disable	0:Disable	0:Disable	0:Disable	0:Disable	0:Disable	0:Disable
HART maximum retries	3	3	3	3	3	3	3	3
HART device information refresh interval	30 s							

**Abb. 5-12:** Dialogfenster zur Einstellung der Parameter

Zur Eingabe klicken Sie doppelt in ein Eingabefeld. Je nach Typ des Feldes öffnet sich dadurch eine Liste, aus der eine Option gewählt werden kann oder ein Wert kann danach direkt eingegeben werden.

Die einzelnen Einstellungen werden auf der nächsten Seite beschrieben.

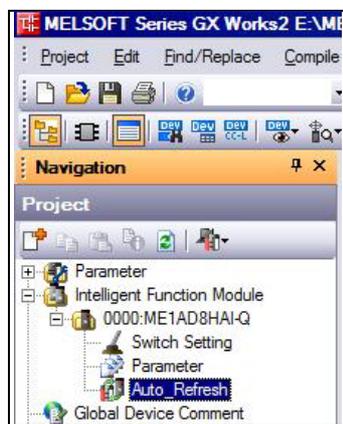
Parameter		Bedeutung	Referenz (Abschnitt)	
Basic setting (Grundeinstellungen)	A/D conversion enable/disable setting	Freigabe/Sperre der Analog/Digital-Wandlung • Enable: Freigeben • Disable: Sperren	3.5.2	
	Averaging process setting	Methode der Mittelwertbildung • Sampling: Keine Mittelwertbildung • Time average: Mittelwertbildung nach Ablauf einer Zeitspanne • Count average: Mittelwertbildung nach einer Anzahl von Messwerten • Moving average: Gleitender Durchschnitt • Primary Delay Filter: Signalglättung	3.5.8	
	Average time/Average number of times/Moving average/Time constant settings	Vorgabe der Zeit oder der Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung/Länge des gleitenden Durchschnitts /Zeitkonstante	3.5.3	
Warning output function (Einstellungen für Alarme)	Process alarm warning output settings	Prozessalarme	Freigeben/sperren	3.5.11
	Process alarm upper upper limit value		Oberer Grenzwert des oberen Bereichs	3.5.17
	Process alarm upper lower limit value		Unterer Grenzwert des oberen Bereichs	
	Process alarm lower upper limit value		Oberer Grenzwert des unteren Bereichs	
	Process alarm lower lower limit value	Unterer Grenzwert des unteren Bereichs		
	Rate alarm warning output settings	Alarm bei schwankendem Ausgangswert	Freigeben/sperren	3.5.11
	Rate alarm warning detection period		Zeitspanne der Alarmerkennung	3.5.18
	Rate alarm upper limit value		Oberer Grenzwert	3.5.19
Rate alarm lower limit value	Unterer Grenzwert			
Input signal error detection	Input signal error detection setting	Fehlererkennung der Eingangssignale	Freigeben/sperren	3.5.10
	Input signal error detection setting value		Einstellwert	3.5.20
Scaling function	Scaling enable/disable setting	Skalierung	Freigeben/sperren	3.5.14
	Scaling upper limit value		Oberer Grenzwert	3.5.16
	Scaling lower limit value		Unterer Grenzwert	
HART function	HART enable/disable setting	HART-Kommunikation	Freigeben/sperren	3.5.21
	HART maximum retries		Maximale Anzahl Wiederholungsversuche	3.5.24
	HART device information refresh interval		Maximales Intervall bei der Aktualisierung der HART-Geräteinformationen	3.5.25

**Tab. 5-1:** Einstellbare Parameter des ME1AD8HAI-Q

## 5.4 Einstellungen zur automatischen Aktualisierung

Inhalte von Pufferspeicheradressen eines Sondermoduls können automatisch in den Operandenspeicher der SPS-CPU übertragen werden. Dadurch entfällt der Transfer dieser Daten durch das Ablaufprogramm.

Die Inhalte der für die automatische Aktualisierung eingestellten Pufferspeicheradressen werden automatisch gelesen und in die entsprechenden Operanden eingetragen, wenn in der SPS-CPU die END-Anweisung ausgeführt wird.



**Abb. 5-13:**  
Klicken Sie doppelt auf **Auto Refresh**

Item	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
<b>Common</b>								
The data of the buffer memory is transmitted to the specified device.								
D1						D6	D7	D8
M0								
M16								
M32								
D10								
<b>HART function</b>								
The data of the buffer memory is transmitted to the specified device.								
M48								
<b>Status of the slave device</b>								

**Abb. 5-14:** Beispiel für die automatische Aktualisierung von SPS-Operanden

**HINWEISE**

- Für die automatische Aktualisierung können die folgenden Operanden angegeben werden: X, Y, M, L, B, T, C, ST, D, W, R und ZR.
- Bei Bit-Operanden muss entweder die Startadresse „0“ angegeben oder so gewählt werden, dass sie durch 16 teilbar ist (z.B. X10, Y120, M16).
- Beim Speichern in Bit-Operanden werden die Inhalte der Pufferspeicheradressen als 16-Bit-Daten von der angegebenen Startadresse an gespeichert. Zum Beispiel werden bei der Startadresse M16 die Daten einer Pufferspeicheradresse in die Operanden M16 bis M31 eingetragen.

## 5.5 Übertragen der Sondermoduleinstellungen in die SPS

Wenn die Einstellungen für Sondermodule in die SPS übertragen werden sollen, vergewissern Sie sich bitte, dass im Dialogfenster **Online Data Operation** die „Sondermodulparameter“ angewählt sind.

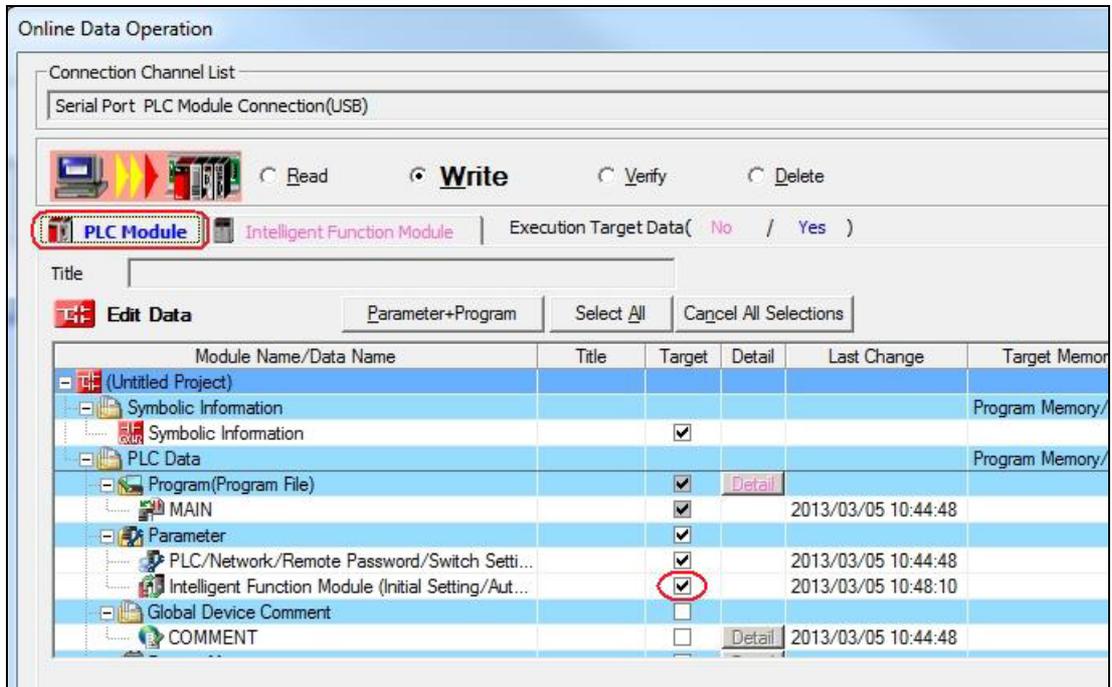


Abb. 5-15: Auswahl der Sondermodulparameter auf der Registerkarte „PLC Module“

Auf der Registerkarte „Intelligent Function Module“ wählen Sie das ME1AD8HAI-Q.

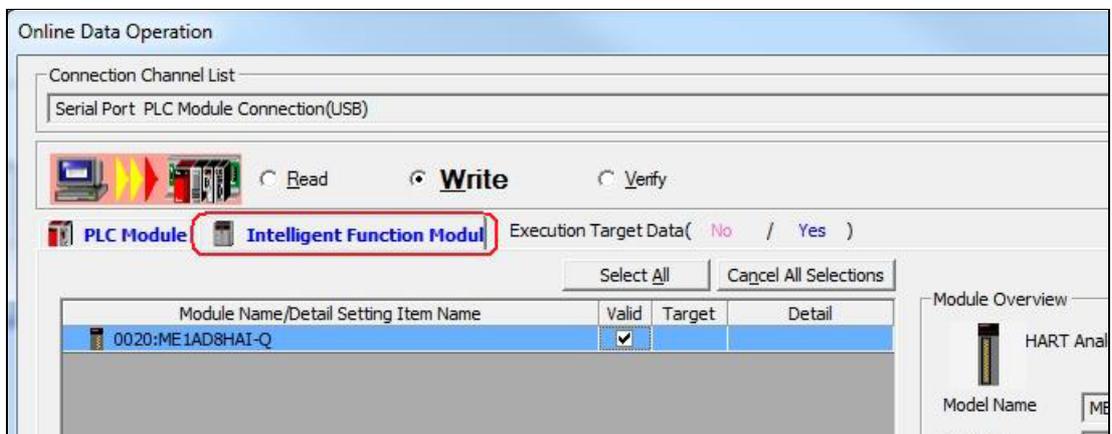


Abb. 5-16: Auswahl des HART Analog-Eingangsmoduls

## 6 Programmierung

In diesem Kapitel wird die Programmierung für das HART Analog-Eingangsmodul ME1AD8HAI-Q beschrieben.

### HINWEIS

Falls Sie die Beispielprogramme oder Teile davon für eine Anwendung übernehmen möchten, überzeugen Sie sich bitte vorher davon, dass dadurch keine Fehler oder gefährlichen Zustände auftreten können.

### 6.1 Schematischer Programmierablauf

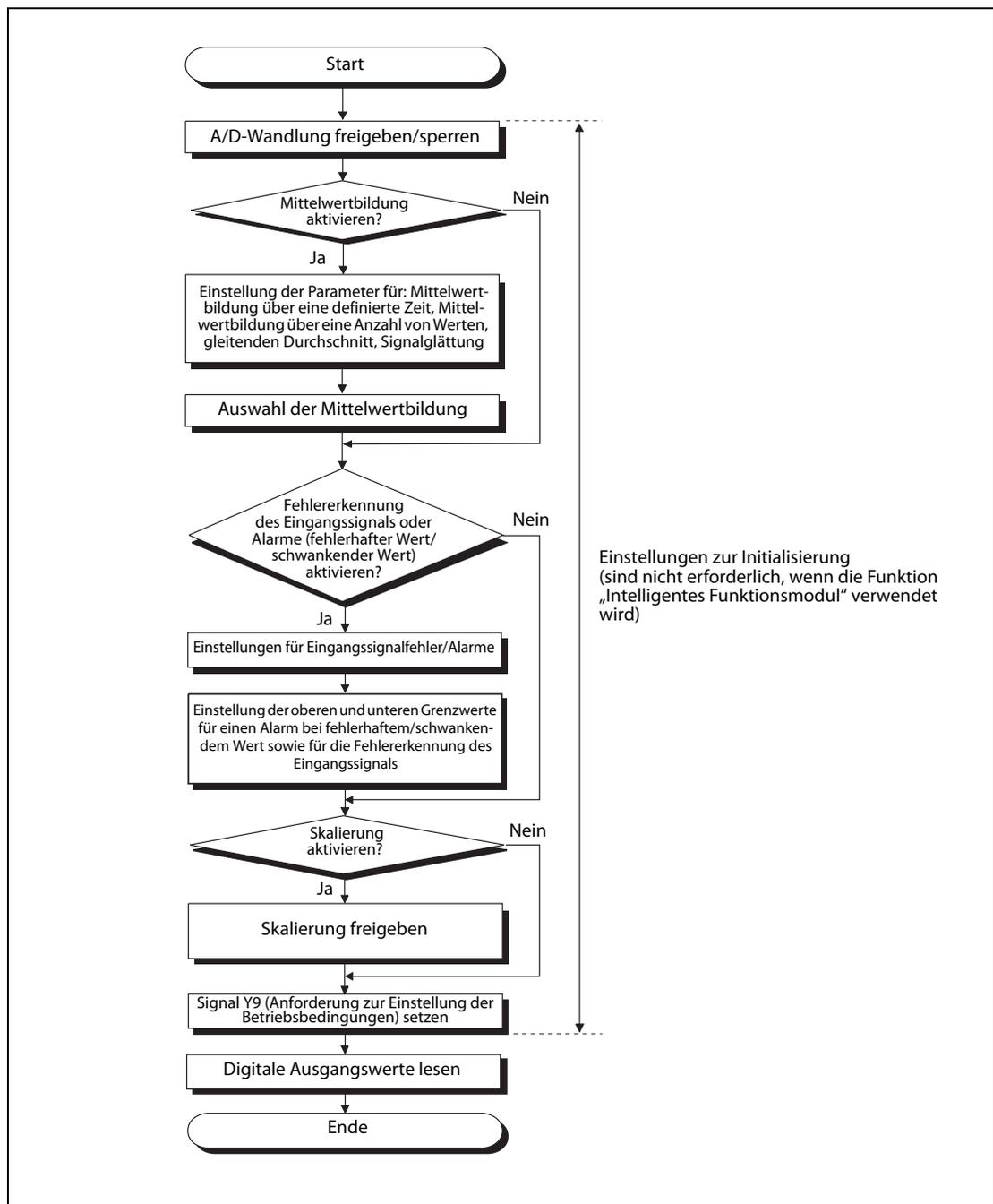
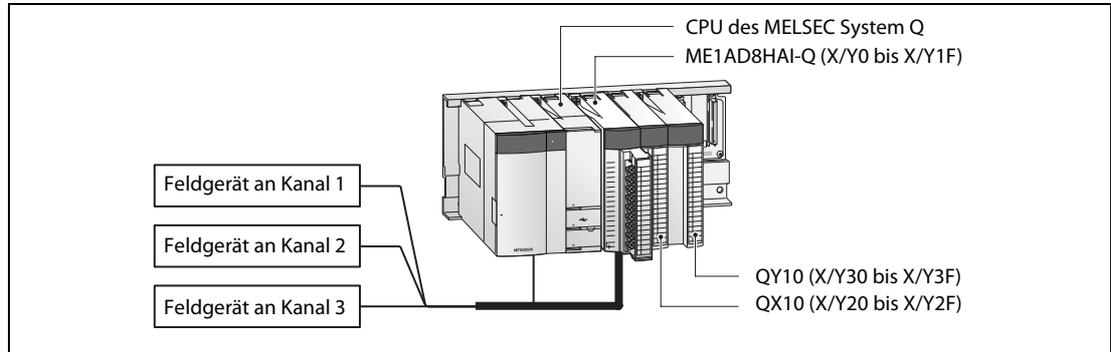


Abb. 6-1: Programmierung für ein ME1AD8HAI-Q

## 6.2 Beispiel 1: ME1AD8HAI-Q kombiniert mit einer SPS-CPU

Die folgende Abbildung zeigt die Systemkonfiguration für dieses Beispiel. An ein ME1AD8HAI-Q sind drei Messumformer mit HART-Funktionalität angeschlossen.



**Abb. 6-2:** In diesem Beispiel ist ein ME1AD8HAI-Q zusammen mit einem Ein- und einem Ausgangsmodul auf dem Hauptbaugruppenträger installiert.

Kanal	Eingestellter Eingangsbereich
1 (CH1)	4 bis 20 mA
2 (CH2)	
3 (CH3)	
4 bis 8 (CH4 bis CH8)	werden nicht verwendet

**Tab. 6-1:** Die Eingangsbereiche der Kanäle werden mit den „Schaltern“ in den SPS-Parametern eingestellt.

### Anforderungen an das Programm

- Für die einzelnen Kanäle werden zur Erzeugung des digitalen Ausgangswerts die folgenden Methoden verwendet:
  - Kanal 1: Kontinuierliche Messung (keine Mittelwertbildung)
  - Kanal 2: Mittelwertbildung über eine definierte Zeitspanne (1000 ms)
  - Kanal 3: Signalglättung (100 ms)
- Bei Kanal 1 soll ein Fehler des Eingangssignals erkannt werden (siehe Abschnitt 3.3.3.)
  - Grenzwert bei der Eingangssignal-Fehlererkennung: 10 %
- Bei Kanal 2 soll ein Alarm bei fehlerhaftem Ausgangswert ausgegeben werden (Prozessalarm) (Abschnitt 3.3.4.)
  - Oberer Grenzwert des oberen Bereichs: 7000
  - Unterer Grenzwert des oberen Bereichs: 6000
  - Oberer Grenzwert des unteren Bereichs: 1500
  - Unterer Grenzwert des unteren Bereichs: 1000
- Bei Kanal 3 soll ein Alarm bei schwankendem Ausgangswert ausgegeben werden (Abschnitt 3.3.4)
  - Erfassungsintervall: 800 ms
  - Oberer Grenzwert: 0,3 %
  - Unterer Grenzwert: 0,1 %
- Falls ein Fehler auftritt, soll der Fehlercode im BCD-Format angezeigt werden. Nach der Beseitigung der Fehlerursache wird der Fehlercode gelöscht.
- Ist ein Feldgerät gestört, wird für den entsprechenden Kanal eine Meldeleuchte eingeschaltet.

### 6.2.1 Vor der Programmierung

Bevor mit der Programmierung begonnen wird, werden das ME1AD8HAI-Q angeschlossen und die SPS-Parameter eingestellt.

#### Anschluss der externen Geräte

Montieren Sie das ME1AD8HAI-Q auf dem Baugruppenträger und schließen Sie die externe Spannungsversorgung und die HART-Feldgeräte an (siehe Abschnitt 4.4).

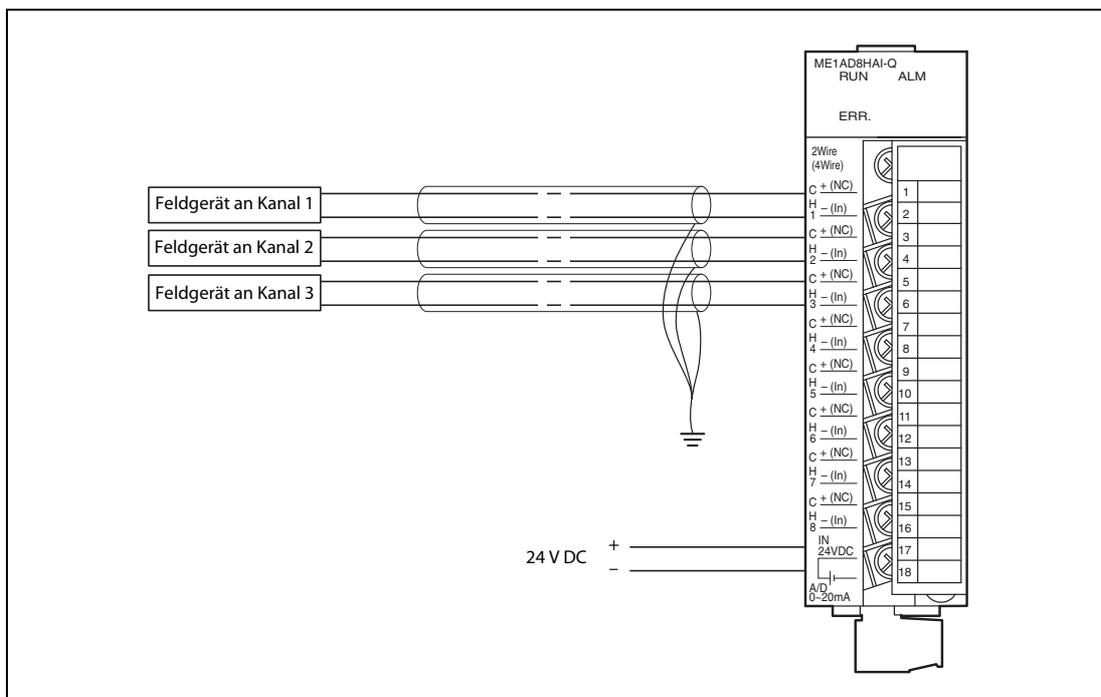


Abb. 6-3: Externe Verdrahtung für dieses Beispiel

#### Einstellung der Schalter in den SPS-Parametern

Stellen Sie die Schalter entsprechend den in Tab. 6-1 angegebenen Eingangsbereichen ein. Da der Eingangsbereich bei der Auslieferung eines ME1AD8HAI-Q auf 4 bis 20 mA eingestellt ist, sind keine Einstellungen erforderlich, wenn ein neues Modul verwendet wird. Bei einem Modul, das bereits in einer anderen Applikation eingesetzt wurde, sollte die Einstellung der Schalter geprüft und eventuell angepasst werden.

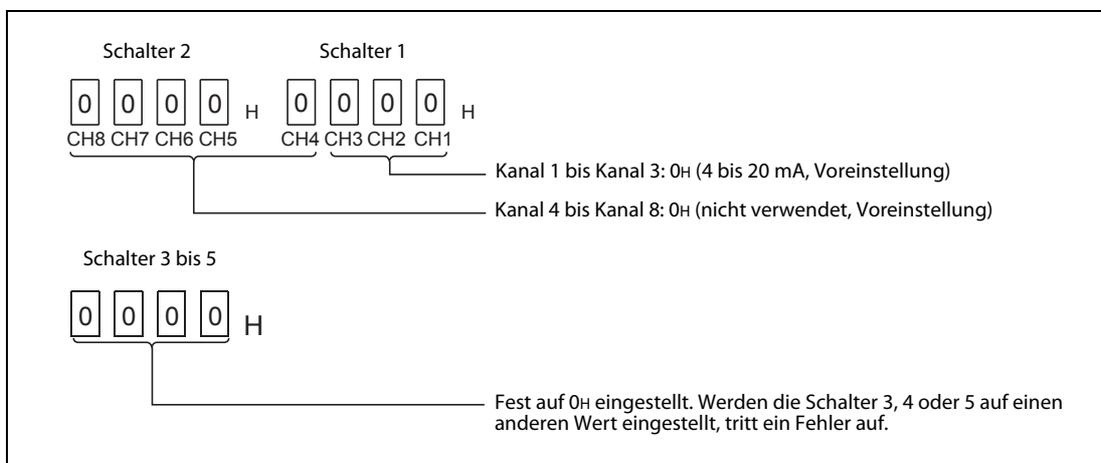


Abb. 6-4: Einstellung der Schalter 1 bis 5

Wählen Sie in der Navigatorleiste der Programmier-Software den Menüpunkt **Parameter** und klicken Sie anschließend doppelt auf den Menüpunkt **SPS**. Im dann angezeigten Dialogfenster klicken Sie auf die Registerkarte **E/A-Zuweisung**. Klicken Sie dann auf das Feld **Schalterstellung**. Im Dialogfenster, das sich dann öffnet, nehmen Sie bitte für die Schalter 1 bis 5 die in der folgenden Abbildung gezeigten Einstellungen vor (Diese Einstellungen sind im Abschnitt 4.5.2 ausführlich beschrieben).

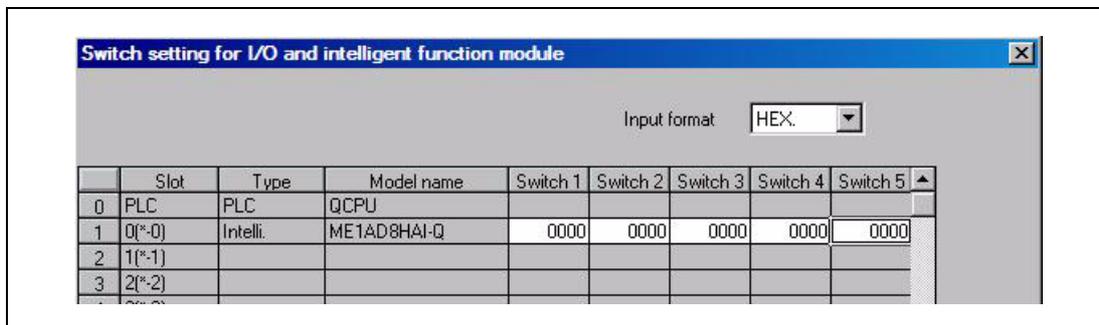


Abb. 6-5: Einstellung der Schalter für dieses Beispiel

## 6.2.2 Programm

Operand	Bedeutung	Bemerkung		
Eingänge	X0	Modul ist betriebsbereit	ME1AD8HAI-Q (X0 bis X1F)	
	X9	Einstellung der Betriebsbedingungen beendet		
	XC	Fehler bei Eingangssignal erkannt		
	XE	A/D-Wandlung beendet		
	XF	Fehler erkannt		
	Eingänge	X20	Digitale Ausgangswerte lesen	QX10 (X20 bis X2F)
		X21	Erkannten Fehler bei Eingangssignal zurücksetzen	
		X22	Fehler löschen	
		X23	Mit HART-Gerät an Kanal 1 kommunizieren	
		X24	Mit HART-Gerät an Kanal 2 kommunizieren	
X25		Mit HART-Gerät an Kanal 3 kommunizieren		
Ausgänge	Y9	Einstellung der Betriebsbedingungen anfordern	ME1AD8HAI-Q (Y0 bis Y1F)	
	YF	Anforderung zum Fehler löschen		
	Y30 bis Y3B	Anzeige des Fehlercodes (BCD, 3 Stellen)	QY10 (Y30 bis Y3F)	
	Y3C	Meldeleuchte: Messumformer an Kanal 1 gestört		
	Y3D	Meldeleuchte: Messumformer an Kanal 2 gestört		
Merker	M0, M1, M2	A/D-Wandlung an den Kanälen 1 bis 3 beendet	Die Signale „A/D-Wandlung beendet“ aller Kanäle sind in den Merkern M0 bis M7 gespeichert.	
	M12, M13	Alarm: Fehlerhafter Ausgabewert für Kanal 2	Die Alarmer aller Kanäle sind in M10 bis M25 bzw M30 bis M45 gespeichert.	
	M34, M35	Alarm: Schwankender Ausgabewert für Kanal 3		
	M50	Fehlerhaftes Eingangssignal an Kanal 1	Die Eingangssignalfehler aller Kanäle sind in den Merkern M50 bis M57 gespeichert.	
	M100, M101, M102	Gerät mit HART-Funktionalität an den Kanälen 1, 2 bzw. 3 erkannt	M100 bis M107 werden gesetzt, wenn ein HART-Gerät an den Kanälen 1 bis 8 erkannt wurde.	
	M117	Messumformer an Kanal 1 gestört	M110 bis M117: Status des HART-Geräts an Kanal 1	
	M127	Messumformer an Kanal 2 gestört	M120 bis M127: Status des HART-Geräts an Kanal 2	
M137	Messumformer an Kanal 3 gestört	M130 bis M137: Status des HART-Geräts an Kanal 3		
Register	D1	Digitaler Ausgangswert Kanal 1		
	D2	Digitaler Ausgangswert Kanal 2		
	D3	Digitaler Ausgangswert Kanal 3		

Tab. 6-2: Übersicht der verwendeten SPS-Operanden

● Initialisierung

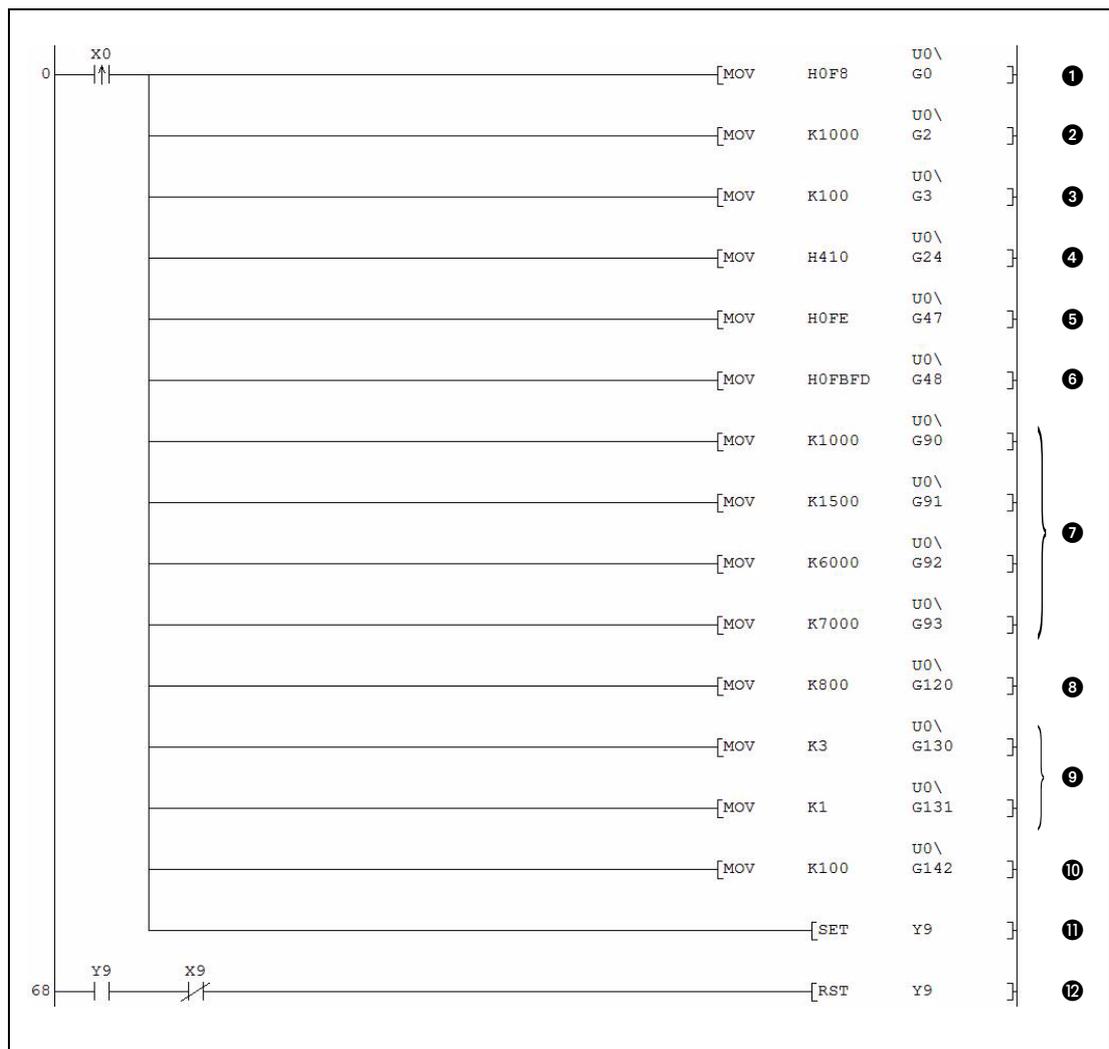


Abb. 6-6: Initialisierung durch das Ablaufprogramm

Nummer	Beschreibung	
1	A/D-Wandlung freigeben/sperrern (Kanäle 1, 2 und 3: freigeben)	
2	Einstellungen: Zeit für Mittelwertbildung / Anzahl Messwerte für Mittelwertbildung / Gleitender Durchschnitt / Signalglättung	Kanal 2: Mittelwertbildung über eine definierte Zeitspanne (1000 ms)
3		Kanal 3: Signalglättung (100 ms)
4	Auswahl der Methode der Mittelwertbildung (Kanal 1: Keine Mittelwertbildung, Kanal 2: Mittelwertbildung über eine definierte Zeitspanne, Kanal 3: Signalglättung)	
5	Einstellung der Eingangssignal-Fehlerüberwachung (Überwachung freigegeben für Kanal 1)	
6	Einstellung der Alarme (Kanal 2: Alarm bei fehlerhaftem Ausgangswert, Kanal 3: Alarm bei schwankendem Ausgangswert)	
7	Die Grenzwerte für einen Alarm bei fehlerhaftem Ausgangswert an Kanal 2 werden in die entsprechenden Pufferspeicheradressen eingetragen.	
8	Erfassungsintervall für einen Alarm bei schwankendem Ausgangswert an Kanal 3 (800 ms)	
9	Die Grenzwerte für einen Alarm bei schwankendem Ausgangswert an Kanal 3 werden in die entsprechenden Pufferspeicheradressen eingetragen.	
10	Einstellung für die Erkennung eines Eingangssignalfehlers an Kanal 1: 10 %	
11	Die Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen wird eingeschaltet.	
12	Ist die Einstellung der Betriebsbedingungen abgeschlossen, wird die Anforderung wieder ausgeschaltet.	

Tab. 6-3: Beschreibung des Programmteils zur Initialisierung des ME1AD8HAI-Q

● Kommunikation mit den HART-Feldgeräten

Der folgende Programmteil ist optional. Falls die HART-Feldgeräte mit dem Tool MX CommDTM-HART konfiguriert und überwacht werden, können diese Anweisungen entfallen.

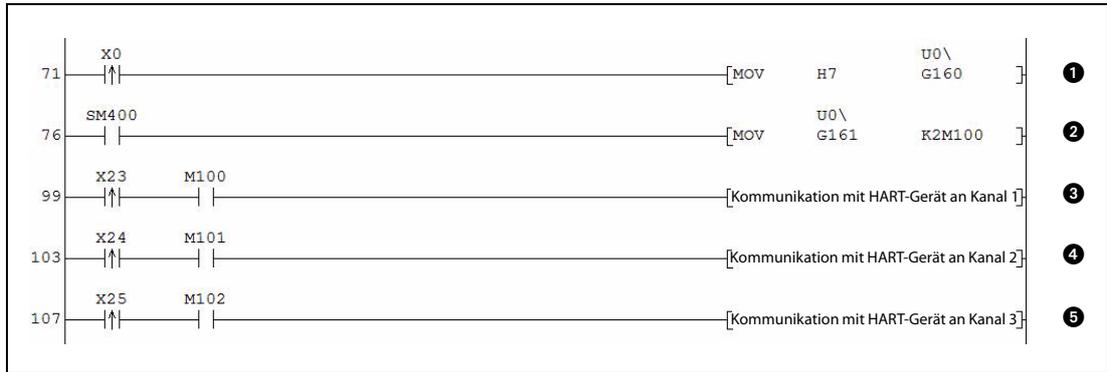


Abb. 6-7: Programmteil zur Kommunikation mit HART-Feldgeräten

Nummer	Beschreibung	
①	HART-Kommunikation freigeben/sperrern (Kommunikation über Kanal 1, 2 und 3 wird freigegeben)	
②	Die SCAN-Liste mit den erkannten HART-Geräten wird in die Merker M100 bis M107 übertragen. Weil SM400 ständig den Zustand „1“ hat, wird die MOV-Anweisung in jedem Programmzyklus ausgeführt.	
③	Übertragen von Kommandos an das HART-Feldgerät, lesen von Informationen aus dem HART-Feldgerät etc.	Kanal 1
④		Kanal 2
⑤		Kanal 3

Tab. 6-4: Beschreibung des oben abgebildeten Programmteils

● Lesen der digitalen Ausgangswerte

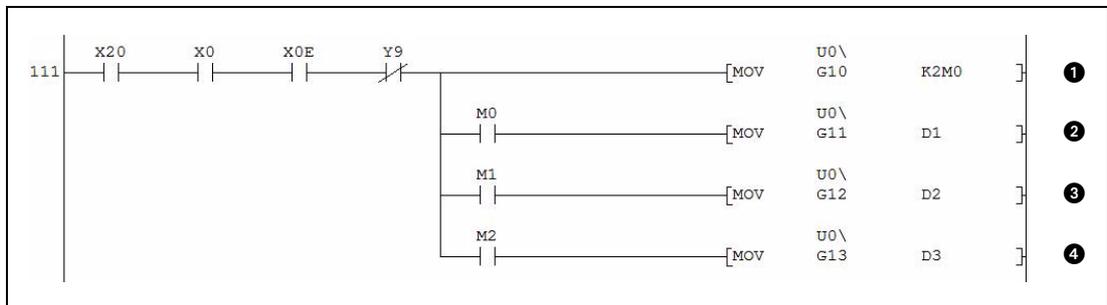


Abb. 6-8: Programmteil zum Lesen der digitalen Ausgangswerte

Nummer	Beschreibung	
①	Die Signale „A/D-Wandlung beendet“ der einzelnen Kanäle werden in die Merker M0 bis M7 transferiert.	
②	Nach dem Abschluss der A/D-Wandlung werden die digitalen Ausgangswerte der Kanäle gelesen.	Kanal 1
③		Kanal 2
④		Kanal 3

Tab. 6-5: Beschreibung des Programmteils zum Lesen der digitalen Ausgangswerte

● Prüfen, ob Alarmer aufgetreten sind und Reaktion auf einen Alarm

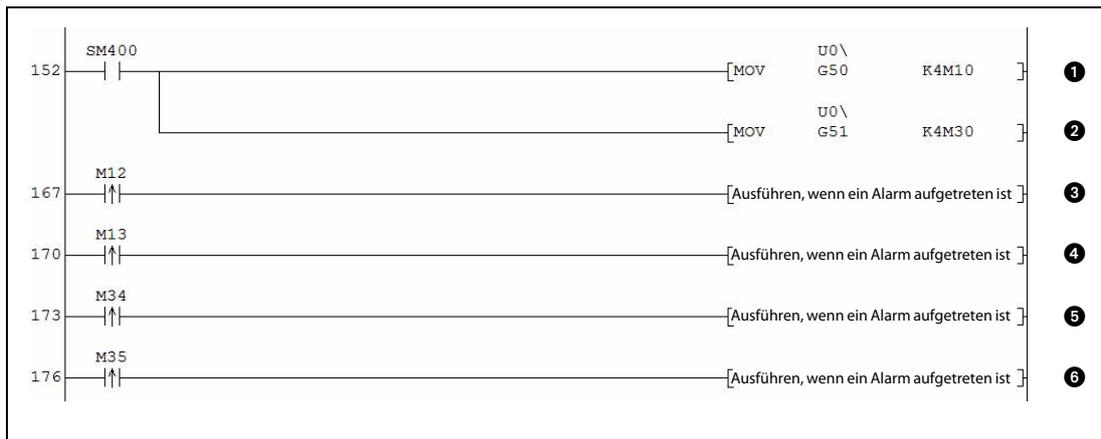


Abb. 6-9: Bei den einzelnen Alarmen werden unterschiedliche Anweisungen ausgeführt.

Nummer	Beschreibung	
1	Der Alarm-Status wird in Merker transferiert. Weil SM400 ständig den Zustand „1“ hat, wird die MOV-Anweisung in jedem Programmzyklus ausgeführt.	
2	Die Alarmer bei schwankendem Ausgangswert werden in die Merker M30 bis M45 übertragen.	
3	Diese Anweisungen werden nur ausgeführt, wenn der entsprechende Alarm aufgetreten ist.	Ausgangswert von Kanal 2 hat oberen Grenzwert überschritten
4		Ausgangswert von Kanal 2 hat unteren Grenzwert unterschritten
5		Veränderungsrate des Ausgangswert von Kanal 3 hat oberen Grenzwert überschritten
6		Veränderungsrate des Ausgangswert von Kanal 3 hat unteren Grenzwert überschritten

Tab. 6-6: Beschreibung des oben abgebildeten Programmteils

● Fehlererkennung und -anzeige

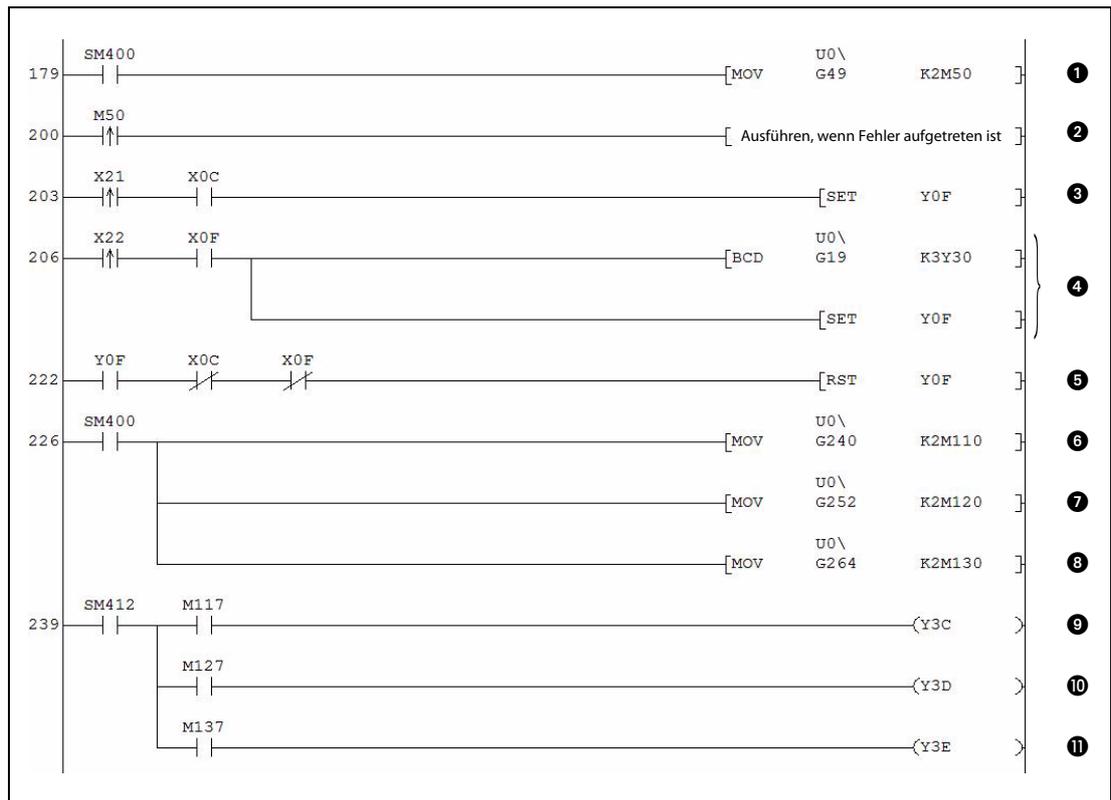


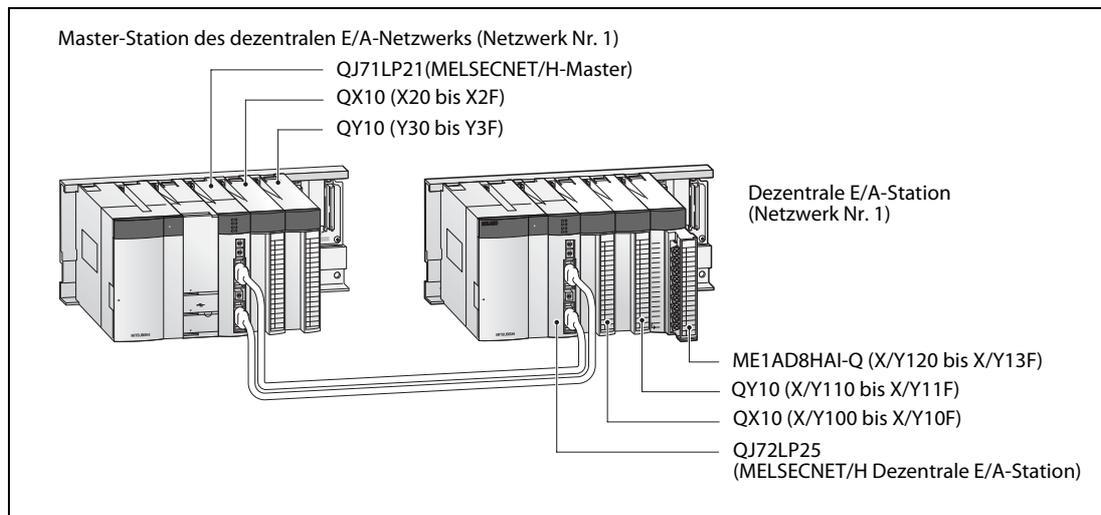
Abb. 6-10: Programmteil zur Erfassung von Fehlern und zur Reaktion auf erkannte Fehler

Nummer	Beschreibung	
①	Die Bits der Eingangssignalfehlererkennung werden in den Merkerbereich transferiert. Diese MOV-Anweisung wird in jedem Programmzyklus ausgeführt, weil SM400 ständig den Zustand „1“ hat.	
②	Diese Anweisung wird nur ausgeführt, wenn bei Kanal 1 ein Eingangssignalfehler aufgetreten ist.	
③	Wurde ein Eingangssignalfehler erkannt und ist der Eingang „Fehler löschen“ (X21) eingeschaltet, wird die Anforderung zum Löschen des Fehlers (YF) gesetzt.	
④	Bei einem Fehler wird der Fehlercode im BCD-Format ausgegeben und die Anforderung zum Löschen des Fehlers (YF) gesetzt.	
⑤	Wird kein Fehler mehr angezeigt, wird die Anforderung zum Löschen des Fehlers (YF) zurückgesetzt.	
⑥	Der Status der HART-Feldgeräte wird gelesen und in Merker gespeichert (SM400 hat ständig den Zustand „1“).	Status des HART-Geräts an Kanal 1
⑦		Status des HART-Geräts an Kanal 2
⑧		Status des HART-Geräts an Kanal 3
⑨	Ein gestörtes HART-Feldgerät wird durch eine blinkende Meldeleuchte angezeigt. SM412 wird im 1-Sekunden-Takt ein- und ausgeschaltet.	HART-Gerät an Kanal 1 gestört
⑩		HART-Gerät an Kanal 2 gestört
⑪		HART-Gerät an Kanal 3 gestört

Tab. 6-7: Beschreibung des oben abgebildeten Programmteils

## 6.3 Beispiel 2: ME1AD8HAI-Q im dezentralen E/A-Netzwerk

### Systemkonfiguration



**Abb. 6-11:** Bei diesem Beispiel ist ein ME1AD8HAI-Q in einer dezentralen E/A-Station installiert

Kanal	Eingestellter Eingangsbereich
1 (CH1) bis 3 (CH3)	4 bis 20 mA
4 bis 8 (CH4 bis CH8)	werden nicht verwendet

**Tab. 6-8:** Die Eingangsbereiche der Kanäle werden mit den „Schaltern“ in den SPS-Parametern eingestellt.

### Anforderungen an das Programm

- Für die einzelnen Kanäle werden zur Erzeugung des digitalen Ausgangswerts die folgenden Methoden verwendet:
  - Kanal 1: Kontinuierliche Messung (keine Mittelwertbildung)
  - Kanal 2: Mittelwertbildung über eine definierte Zeitspanne (1000 ms)
  - Kanal 3: Signalglättung (100 ms)
- Bei Kanal 1 soll ein Fehler des Eingangssignals erkannt werden (siehe Abschnitt 3.3.3.)
  - Grenzwert bei der Eingangssignal-Fehlererkennung: 10 %
- Bei Kanal 2 soll ein Alarm bei fehlerhaftem Ausgangswert ausgegeben werden (Prozessalarm) (Abschnitt 3.3.4.)
  - Oberer Grenzwert des oberen Bereichs: 7000
  - Unterer Grenzwert des oberen Bereichs: 6000
  - Oberer Grenzwert des unteren Bereichs: 1500
  - Unterer Grenzwert des unteren Bereichs: 1000
- Bei Kanal 3 soll ein Alarm bei schwankendem Ausgangswert ausgegeben werden (Abschnitt 3.3.4.)
  - Erfassungsintervall: 800 ms
  - Oberer Grenzwert: 0,3 %
  - Unterer Grenzwert: 0,1 %
- Falls ein Fehler auftritt, soll der Fehlercode im BCD-Format angezeigt werden. Nach der Beseitigung der Fehlerursache wird der Fehlercode gelöscht.
- Ist ein Feldgerät gestört, wird für den entsprechenden Kanal eine Fehleroutine bearbeitet.

### 6.3.1 Vor der Programmierung

Bitte führen Sie vor der Programmierung die im Abschnitt 6.2.1. beschriebenen Schritte aus.

#### Übersicht der verwendeten Operanden

Operand	Bedeutung	Bemerkung		
Eingänge (auf dem Haupt- baugruppen- träger)	X20	Digitale Ausgangswerte lesen	QX10 (X20 bis X2F)	
	X21	Erkannten Fehler bei Eingangssignal zurücksetzen		
	X22	Fehler löschen		
	X23	Mit HART-Gerät an Kanal 1 kommunizieren		
	X24	Mit HART-Gerät an Kanal 2 kommunizieren		
	X25	Mit HART-Gerät an Kanal 3 kommunizieren		
Eingänge (in dezentraler E/A-Station)	X120	Modul ist betriebsbereit	ME1AD8HAI-Q (X120 bis X13F)	
	X129	Einstellung der Betriebsbedingungen beendet		
	X12C	Fehler bei Eingangssignal erkannt		
	X12E	A/D-Wandlung beendet		
	X12F	Fehler erkannt		
Ausgänge (auf dem Haupt- baugruppen- träger)	Y30 bis Y3B	Anzeige des Fehlercodes (BCD, 3 Stellen)	QY10 (Y30 bis Y3F)	
Ausgänge (in dezentraler E/A-Station)	Y129	Einstellung der Betriebsbedingungen anfordern	ME1AD8HAI-Q (Y120 bis Y13F)	
	Y12F	Anforderung zum Fehler löschen		
Merker	M200	REMTO-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt	REMTO-Anweisung zur Initialisierung des ME1AD8HAI-Q	
	M201	Fehler bei der Ausführung der REMTO-Anweisung		
	M300	REMFR-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt		REMFR-Anweisung zur Erfassung der HART SCAN-Liste
	M301	Fehler bei der Ausführung der REMFR-Anweisung		
	M310	REMFR-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt		REMFR-Anweisung zum Lesen der digitalen Ausgangswerte
	M311	Fehler bei der Ausführung der REMFR-Anweisung		
	M320	REMFR-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt		REMFR-Anweisung zur Erfassung eines Eingangssignalfehlers und der Alarmer
	M321	Fehler bei der Ausführung der REMFR-Anweisung		
	M330	REMFR-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt		REMFR-Anweisung zur Erfassung des Fehlercodes
	M331	Fehler bei der Ausführung der REMFR-Anweisung		
	M340	REMFR-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt		REMFR-Anweisung zur Erfassung des Status des HART-Feldgeräts an Kanal 1
	M341	Fehler bei der Ausführung der REMFR-Anweisung		
	M350	REMFR-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt		REMFR-Anweisung zur Erfassung des Status des HART-Feldgeräts an Kanal 2
	M351	Fehler bei der Ausführung der REMFR-Anweisung		
	M360	REMFR-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt		REMFR-Anweisung zur Erfassung des Status des HART-Feldgeräts an Kanal 3
	M361	Fehler bei der Ausführung der REMFR-Anweisung		
	M1000	Master-Control-Anweisung zur Ausführung der Programmsequenz für das ME1AD8HAI-Q		
	M1001	Initialisierung des ME1AD8HAI-Q angefordert		
	M1002	ME1AD8HAI-Q initialisieren		
	M1003	Initialisierung des ME1AD8HAI-Q läuft/wurde ausgeführt		
M1004	Status der A/D-Wandlung und digitale Ausgangswerte der Kanäle 1 bis 3 lesen			
Link-Operanden	SB20	Modul-Status		
	SB47	Zustand der Datendurchleitung (Master-Station)	Link-Status der Master-Station des dezentralen MELSECNET/H E/A-Netzwerks	
	SB49	Zustand der Datenverbindung (Master-Station)		
	SW70	Zustand der Datendurchleitung (Dez. E/A-Station)	Link-Status der dezentralen Station im MELSECNET/H E/A-Netzwerk (Station Nr. 1)	
	SW74	Zustand der Datenverbindung (Dez. E/A-Station)		
	SW78	Zustand der Kommunikationsparameter		

Tab. 6-9: Übersicht der verwendeten SPS-Operanden

Operand	Bedeutung	Bemerkung		
Timer	T100	Zustand der Datendurchleitung	Verzögerungen für Kommunikationsfehler	
	T101	Zustand der Datenverbindung		
	T102	Zustand der Datendurchleitung		
	T103	Zustand der zyklischen Übertragung		
	T104	Zustand der Kommunikationsparameter		
Register	D1	Digitaler Ausgangswert Kanal 1	Zwischenspeicher für die digitalen Ausgangswerte	
	D2	Digitaler Ausgangswert Kanal 2		
	D3	Digitaler Ausgangswert Kanal 3		
	D6	Eingangssignalfehler der einzelnen Kanäle des ME1AD8HAI-Q		
	D7, D8	Alarme		Die Alarme aller Kanäle sind in D7 (fehlerhafter Ausgangswert) und D8 (schwankender Ausgangswert) gespeichert.
	D9	Fehlercode des ME1AD8HAI-Q		
	D10	Signale „A/D-Wandlung beendet“ der Kanäle 1 bis 8		
	D11	Digitaler Ausgangswert Kanal 1		
	D12	Digitaler Ausgangswert Kanal 2		
	D13	Digitaler Ausgangswert Kanal 3		
	D100	HART SCAN-Liste		D100.0 bis D100.7 werden gesetzt, wenn ein HART-Gerät an den Kanälen 1 bis 8 erkannt worden ist.
	D101	Status des HART-Geräts an Kanal 1		
	D102	Status des HART-Geräts an Kanal 2		
	D103	Status des HART-Geräts an Kanal 3		
	D1000 bis D1160	Zwischenspeicher für die Parameter des ME1AD8HAI-Q		D1000 -> Pufferspeicheradresse Un\G0, D1001 -> Un\G1, D1002 -> Un\G2 ..... D1160 -> Un\G160

**Tab. 6-9:** Übersicht der verwendeten SPS-Operanden

**HINWEIS**

Weitere Informationen zum Datenaustausch zwischen dezentraler Master-Station und dezentraler E/A-Station enthalten die Bedienungsanleitungen für die MELSECNET/H-Module.

### 6.3.2 Netzwerkparameter und Programm

**HINWEIS**

Die Applikationsanweisungen REMTO und REMFR, mit denen Daten in den Pufferspeicher eines Sondermoduls in einer dezentralen E/A-Station geschrieben bzw. aus deren Pufferspeicher gelesen werden, benötigen zur vollständigen Ausführung mehrere Programmzyklen. Dadurch wird das Ergebnis der Ausführung nicht synchron mit der Aktualisierung der Ein- und Ausgänge übertragen. Falls nach einer Änderung der Betriebsbedingungen während des Betriebs ein digitaler Ausgangswert gelesen werden soll, muss gleichzeitig auch der Status der A/D-Wandlung (Pufferspeicheradresse 10) geprüft werden.

Sehen Sie auch eine Verriegelung vor, die verhindert, dass während einer Änderung der Betriebsbedingungen eine REMFR-Anweisung ausgeführt wird.

**Einstellung der Netzwerkparameter**

- ① Wählen Sie in der Navigatorleiste der Programmier-Software den Menüpunkt **Parameter** und klicken Sie dann doppelt auf den Eintrag **Netzwerk**.



- ② Im dann angezeigten Auswahlfeld klicken Sie auf **Ethernet/CCIE/MELSECNET**.



Dadurch wird das unten abgebildete Dialogfenster zur Einstellung der Netzwerkparameter geöffnet.

- ③ Klicken Sie zur Anzeige aller Auswahlmöglichkeiten auf den Pfeil (▼) in der Zeile „Netzwerktyp“.

	Modul 1	Modul 2	
Netzwerktyp	Keine ▼	Keine ▼	Keine
Start-E/A-Adr.			
Netzwerk Nr.			
Anz. Stationen			
Gruppe Nr.			
Station Nr.			
Modus			

- ④ Wählen Sie **MNET/H (Remote-Master)** und geben Sie die abgebildeten Netzwerkparameter ein.

	Modul 1	Modul 2
Netzwerktyp	MNET/H(Remote-Master)	Keine
Start-E/A-Adr.	0000	
Netzwerk Nr.	1	
Anz. Stationen	1	
Gruppe Nr.		
Station Nr.		
Modus	Online	
	Zuweisung Netzwerkbereich	
	Parameter auffrischen	
	Interrupt-Einstellungen	

Das Dialogfenster zeigt nun die spezifischen Einstellungen für das Modul an. Das rote Schaltfeld im unteren Bereich der Tabelle signalisiert Einstellungen, die unbedingt erforderlich sind. Die violetten Schaltfelder führen zu optionalen Einstellungen.

- ⑤ Klicken Sie auf das Schaltfeld **Zuweisung Netzwerkbereich**. Im dann angezeigten Dialogfenster wählen Sie im Feld „Fenster“ bitte **XY Einstellung**.

Einstellung allgemeiner Parameter und E/A-Zuweisung

Zuweisungsmethode  
 Adressen/Start  
 Start/Ende

Überwach.-Zeit: 200 x 10 ms  
 Slave-Stationen gesamt: 1

Parametername:

Fenster wechseln: XY-Einstellung

Stations-Nr.	M-Station -> R-Station						M-Station <- R-Station			
	Y			Y			X		X	
	Adr.	Start	Ende	Adr.	Start	Ende	Adr.	Start	Ende	Adr.
1										

- ⑥ Nehmen Sie dann die folgenden Einstellungen vor:

Start/Ende

Slave-Stationen gesamt: 1

Fenster wechseln: XY-Einstellung

Stations-Nr.	M-Station -> R-Station						M-Station <- R-Station			
	Y			Y			X		X	
	Adr.	Start	Ende	Adr.	Start	Ende	Adr.	Start	Ende	Adr.
1	256	0100	01FF	256	0000	00FF	256	0100	01FF	256

- ⑦ Wählen Sie dann im Feld „Fenster“ (siehe oben) **BW Einstellung** und geben Sie die folgenden Daten ein:

Start/Ende

Slave-Stationen gesamt: 1

Fenster wechseln: BW-Einstellung

Stations-Nr.	M-Station -> R-Station			M-Station <- R-Station			M-Station -> R-Station			M-Station <- R-Station		
	B			B			W			W		
	Adr.	Start	Ende									
1							256	0000	00FF	256	0100	01FF

- ⑧ Klicken Sie nach der Eingabe der Werte bitte auf das Schaltfeld **Ende**. Dadurch wird wieder das Dialogfenster zur Einstellung der Netzwerkparameter angezeigt. Bitte beachten Sie, dass das Schaltfeld **Zuweisung Netzwerkbereich** nun blau dargestellt wird. Das weist darauf hin, dass hier Einstellungen vorgenommen wurden.

	Modul 1	Modul 2
Netzwerktyp	MNET/H(Remote-Master)	Keine
Start-E/A-Adr.	0000	
Netzwerk Nr.	1	
Anz. Stationen	1	
Gruppe Nr.		
Station Nr.		
Modus	Online	
	Zuweisung Netzwerkbereich	
	Parameter auffrischen	
	Interrupt-Einstellungen	

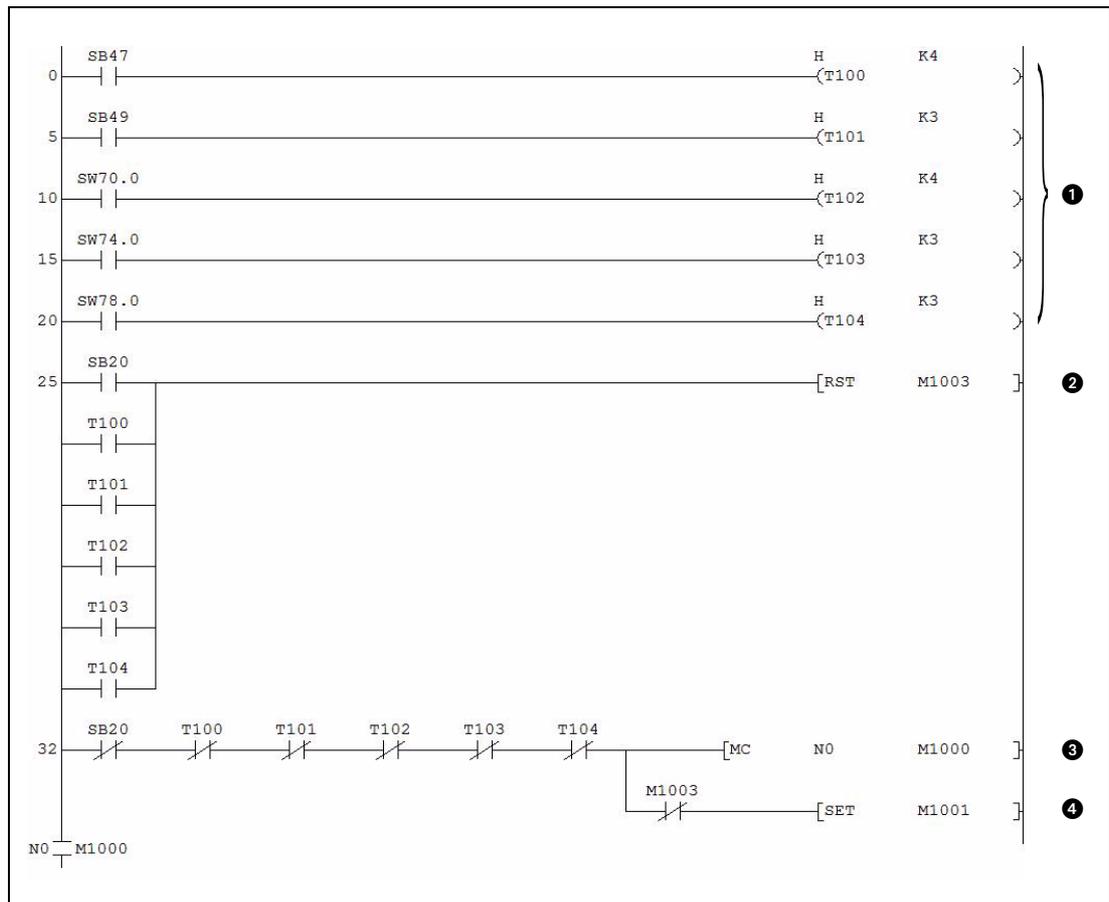
- ⑨ Anschließend werden die Parameter für den Datenaustausch zwischen MELSECNET/H und SPS-CPU eingegeben. Klicken Sie dazu auf **Parameter auffrischen**, und geben Sie die unten abgebildeten Werte ein.

	Link-seitig					SPS-seitig			
	Oper.name	Adressen	Start	Ende		Oper.name	Adressen	Start	Ende
Übertrag. SB	SB	512	0000	01FF	↔	SB	512	0000	01FF
Übertrag. SW	SW	512	0000	01FF	↔	SW	512	0000	01FF
Zufallszyklus	LB				↔				
Zufallszyklus	LW				↔				
Übertr.1	LB	8192	0000	1FFF	↔	B	8192	0000	1FFF
Übertr.2	LW	8192	0000	1FFF	↔	W	8192	0000	1FFF
Übertr.3	LX	512	0000	01FF	↔	X	512	0000	01FF
Übertr.4	LY	512	0000	01FF	↔	Y	512	0000	01FF
Übertr.5					↔				
Übertr.6					↔				

- ⑩ Klicken Sie nach der Eingabe der Werte auf das Schaltfeld **Ende**, damit wieder das Dialogfenster zur Einstellung der Netzwerkparameter angezeigt wird.
- ⑪ Klicken Sie im Dialogfenster zur Einstellung der Netzwerkparameter auf das Schaltfeld **Ende**, um die Einstellungen zu prüfen und das Dialogfenster zu schließen. Diese Einstellungen werden beim nächsten Übertragen der Parameter in die SPS-CPU geschrieben.

**Program**

- Status der dezentralen E/A-Station prüfen



**Abb. 6-12:** Statusprüfung der dezentralen E/A-Station

Nummer	Beschreibung
1	Damit durch kurzzeitige Leitungsprobleme wie Rauschen oder ähnliches die Datenverbindung nicht als fehlerhaft erkannt und unterbrochen wird, werden Fehler verzögert. Die Werte „4“ und „3“ gelten als Standardwerte.
2	Nach einem Kommunikationsfehler im MELSECNET/H ist eine Initialisierung des ME1AD8HAI-Q erforderlich. M1003 („Initialisierung des ME1AD8HAI-Q läuft/wurde ausgeführt“) wird zur Vorbereitung der Initialisierung zurückgesetzt.
3	Wenn die Kommunikation mit der dezentralen E/A-Station im Netzwerk MELSECNET/H fehlerfrei verläuft, wird die Master-Control-Anweisung eingeschaltet.
4	Wenn mit der dezentralen E/A-Station im MELSECNET/H kommuniziert werden kann und noch keine Initialisierung ausgeführt wurde, wird die Anforderung zur Initialisierung (M1001) gesetzt.

**Tab. 6-10:** Beschreibung des oben abgebildeten Programms

**HINWEIS**

Das folgende Programm zur Initialisierung und zum Datenaustausch mit dem ME1AD8HAI-Q wird nur ausgeführt, wenn die Eingangsbedingung der Master-Control-Anweisung erfüllt, d.h. wenn M1000 „1“ ist.

● Initialisierung

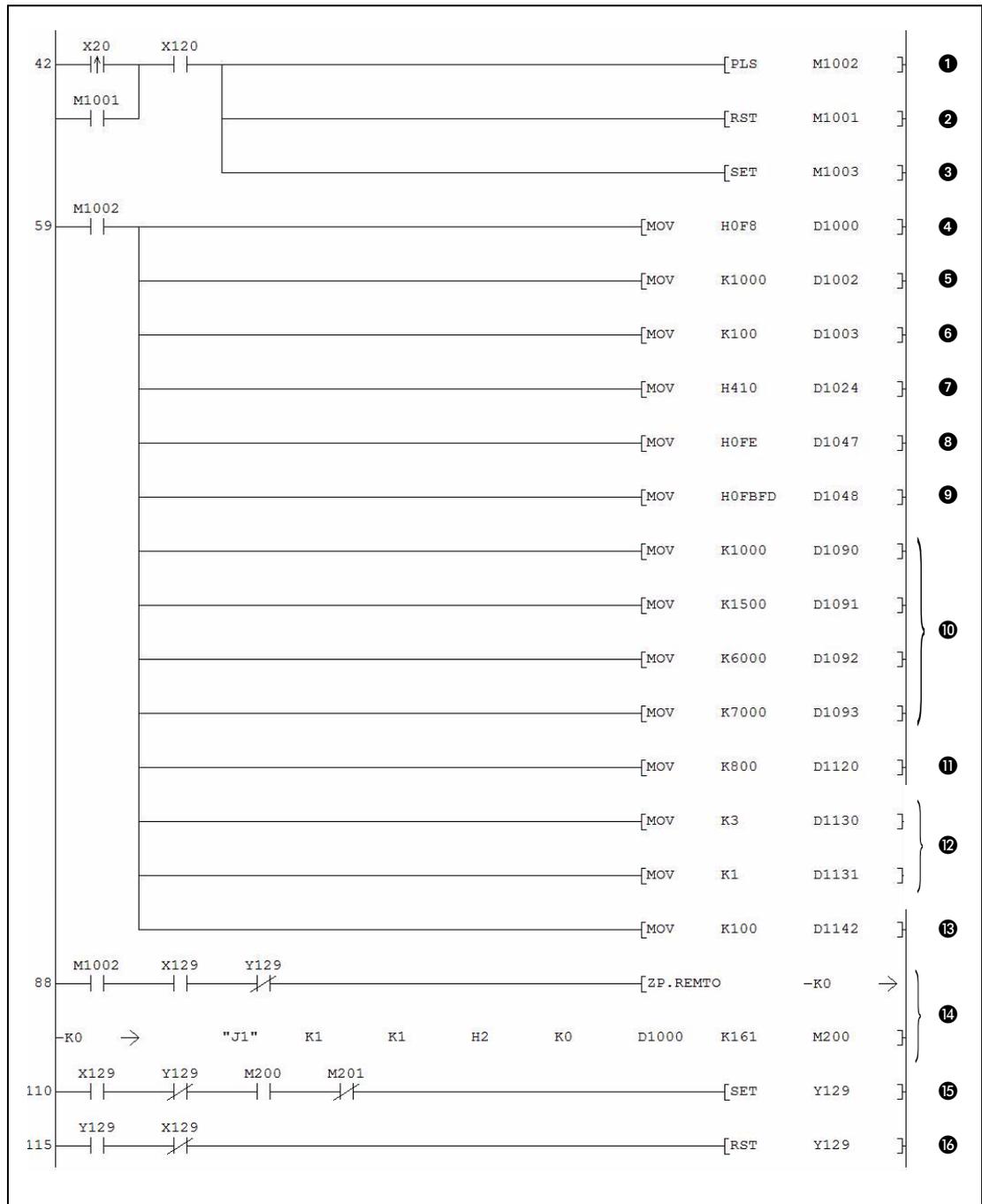


Abb. 6-13: Initialisierung durch das Ablaufprogramm

Nummer	Beschreibung	
①	Diese drei Anweisungen werden ausgeführt, wenn ein Kommando zum Lesen der digitalen Ausgangswerte (X20) oder eine Anforderung zur Initialisierung des ME1AD8HAI-Q (M1001) gegeben wird.	Impuls: Initialisierung ausführen
②		Anforderung zur Initialisierung löschen
③		„Initialisierung läuft“ wird gesetzt
④	A/D-Wandlung freigeben/sperrern (Kanäle 1, 2 und 3: freigeben)	
⑤	Einstellungen: Zeit für Mittelwertbildung / Anzahl Messwerte für Mittelwertbildung / Gleitender Durchschnitt / Signalglättung	Kanal 2: Mittelwertbildung über eine definierte Zeitspanne (1000 ms)
⑥		Kanal 3: Signalglättung (100 ms)

Tab. 6-11: Beschreibung des Programmteils zur Initialisierung des ME1AD8HAI-Q

Nummer	Beschreibung
7	Auswahl der Methode der Mittelwertbildung (Kanal 1: Keine Mittelwertbildung, Kanal 2: Mittelwertbildung über eine definierte Zeitspanne, Kanal 3: Signalglättung)
8	Einstellung der Eingangssignal-Fehlerüberwachung (Überwachung freigegeben für Kanal 1)
9	Einstellung der Alarme (Kanal 2: Alarm bei fehlerhaftem Ausgangswert, Kanal 3: Alarm bei schwankendem Ausgangswert)
10	Die Grenzwerte für einen Alarm bei fehlerhaftem Ausgangswert an Kanal 2 werden in die entsprechenden Pufferspeicheradressen (Die Datenregister dienen als Zwischenspeicher) eingetragen.
11	Erfassungsintervall für einen Alarm bei schwankendem Ausgangswert an Kanal 3 (800 ms)
12	Die Grenzwerte für einen Alarm bei schwankendem Ausgangswert an Kanal 3 werden in die entsprechenden Pufferspeicheradressen (Die Datenregister dienen als Zwischenspeicher) eingetragen.
13	Einstellung für die Erkennung eines Eingangssignalfehlers an Kanal 1: 10 %
14	Die Parameter werden in den Pufferspeicher des ME1AD8HAI-Q eingetragen.
15	Die Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen wird eingeschaltet.
16	Ist die Einstellung der Betriebsbedingungen abgeschlossen, wird die Anforderung wieder ausgeschaltet.

Tab. 6-11: Beschreibung des Programmteils zur Initialisierung des ME1AD8HAI-Q

● Kommunikation mit den HART-Feldgeräten

Der folgende Programmteil ist optional. Falls die HART-Feldgeräte mit dem Tool MX CommDTM-HART konfiguriert und überwacht werden, können diese Anweisungen entfallen.

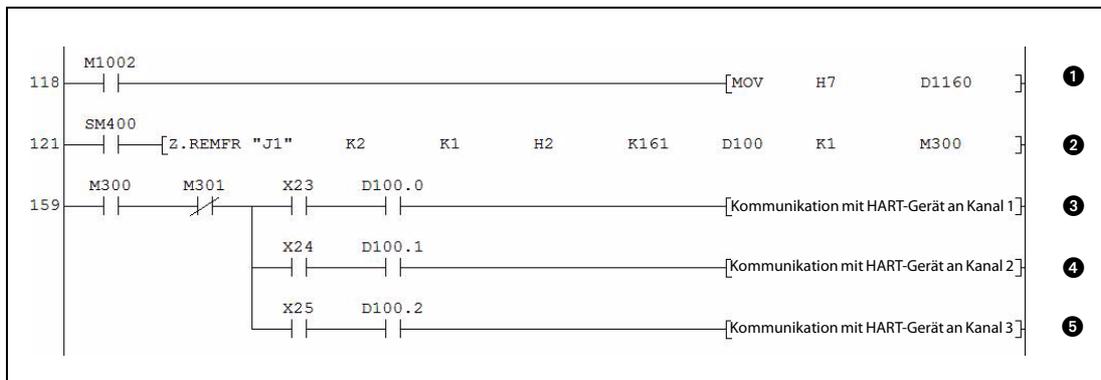


Abb. 6-14: Programmteil zur Kommunikation mit HART-Feldgeräten

Nummer	Beschreibung	
1	HART-Kommunikation freigeben/sperren (Kommunikation über Kanal 1, 2 und 3 wird freigegeben)	
2	Die SCAN-Liste mit den erkannten HART-Geräten wird in das Register D100 übertragen. Weil SM400 ständig den Zustand „1“ hat, wird die Z.REMFR-Anweisung in jedem Programmzyklus ausgeführt.	
3	Übertragen von Kommandos an das HART-Feldgerät, lesen von Informationen aus dem HART-Feldgerät etc.	Kanal 1
4		Kanal 2
5		Kanal 3

Tab. 6-12: Beschreibung des oben abgebildeten Programmteils

● Lesen der digitalen Ausgangswerte

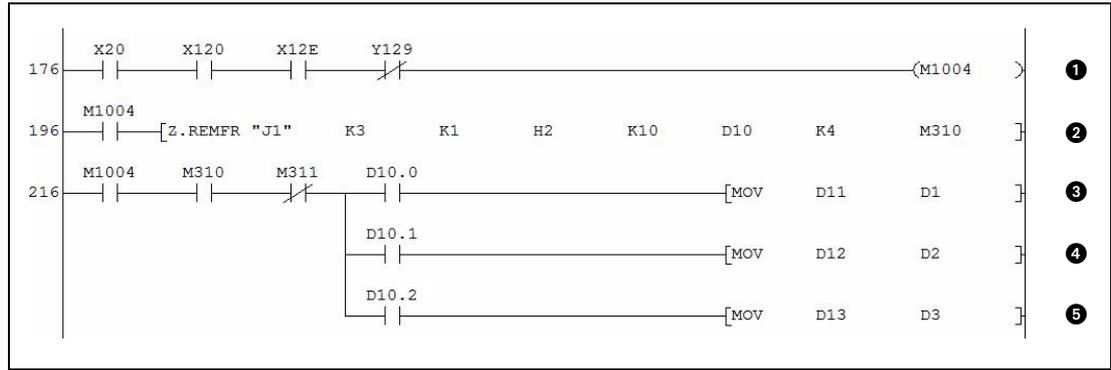


Abb. 6-15: Programmteil zum Lesen des Status der A/D-Wandlung und der digitalen Ausgangswerte

Nummer	Beschreibung	
①	Die Anforderung zum Lesen der digitalen Werte wird in M1004 zwischengespeichert.	
②	Die Signale „A/D-Wandlung beendet“ der einzelnen Kanäle und die digitalen Ausgangswerte werden in die Register D10 bis D13 transferiert.	
③	Nach dem Abschluss der A/D-Wandlung werden die digitalen Ausgangswerte der Kanäle in die Register übertragen, in denen sie der SPS-CPU für die weitere Verarbeitung zur Verfügung stehen.	Kanal 1
④		Kanal 2
⑤		Kanal 3

Tab. 6-13: Beschreibung des oben abgebildeten Programmteils

● Prüfen, ob Alarmer aufgetreten sind und Reaktion auf Alarmer

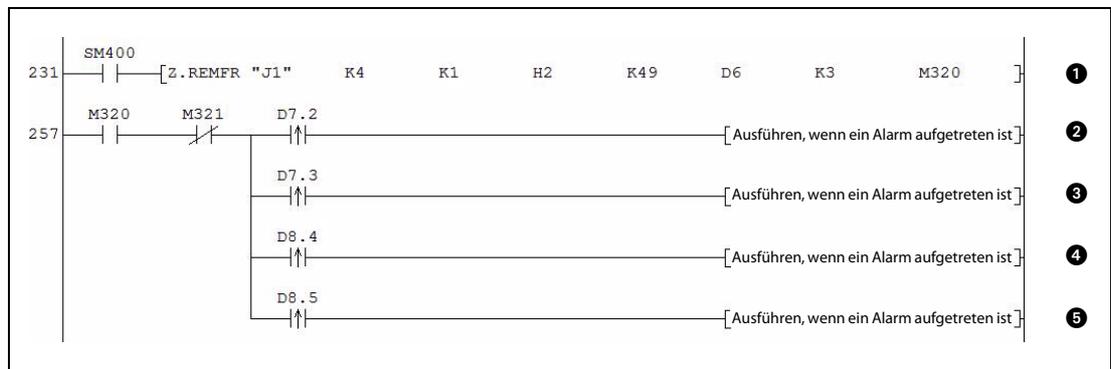


Abb. 6-16: Bei den einzelnen Alarmen werden unterschiedliche Anweisungen ausgeführt.

Nummer	Beschreibung	
①	In jedem Programmzyklus (SM400 ist ständig „1“) werden der Zustand der Eingangssignal-Fehlererkennung und die Alarmer in die Register D6 bzw. D7 und D8 übertragen (D6: Eingangssignalfehler, D7: Alarm bei fehlerhaftem Ausgangswert, D8: Alarm bei schwankendem Ausgangswert)	
②	Diese Anweisungen werden nur ausgeführt, wenn der entsprechende Alarm aufgetreten ist.	Ausgangswert von Kanal 2 hat oberen Grenzwert überschritten
③		Ausgangswert von Kanal 2 hat unteren Grenzwert unterschritten
④		Veränderungsrate des Ausgangswert von Kanal 3 hat oberen Grenzwert überschritten
⑤		Veränderungsrate des Ausgangswert von Kanal 3 hat unteren Grenzwert überschritten

Tab. 6-14: Beschreibung des oben abgebildeten Programmteils

● Fehlererkennung und -anzeige

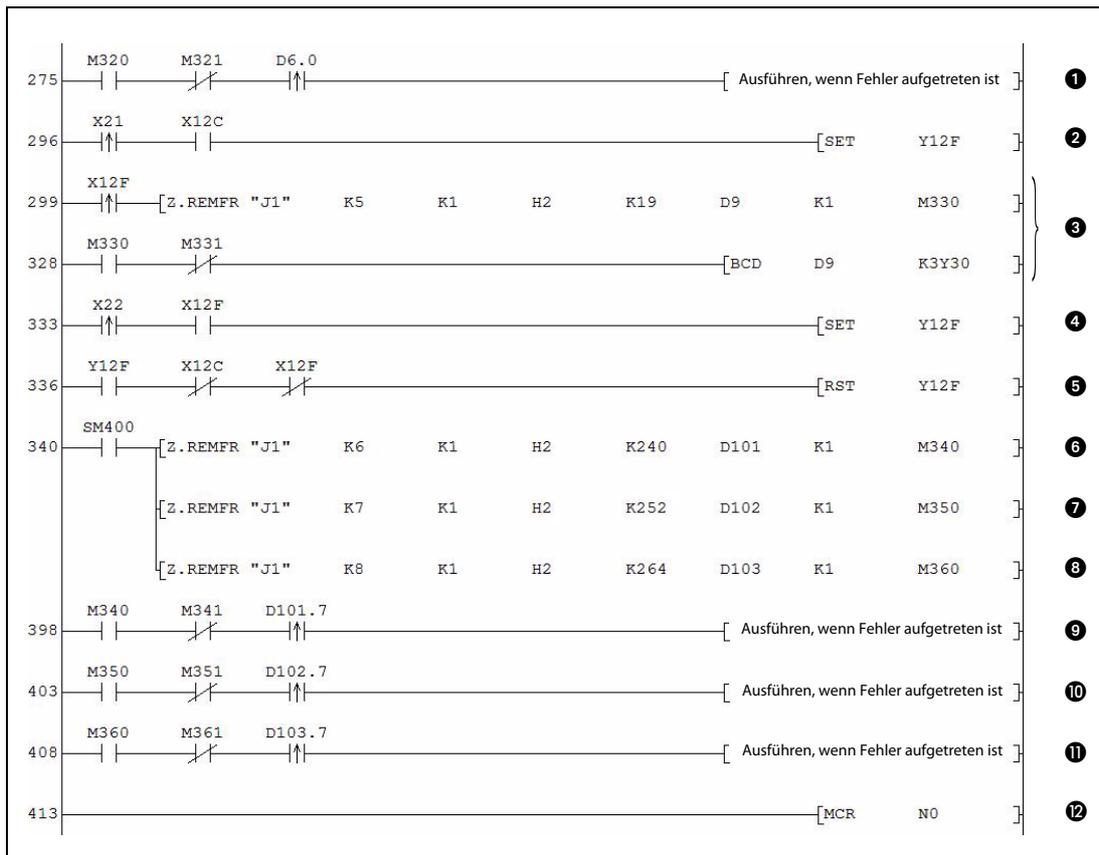


Abb. 6-17: Programmteil zur Erfassung von Fehlern und zur Reaktion auf erkannte Fehler

Nummer	Beschreibung	
1	Diese Anweisung wird nur ausgeführt, wenn bei Kanal 1 ein Eingangssignalfehler aufgetreten ist. (Der Status der Eingangssignal-Fehlererkennung wurde gleichzeitig mit den Alarmen erfasst (siehe Abb. 6-16))	
2	Wurde ein Eingangssignalfehler erkannt und ist der Eingang „Fehler löschen“ (X21) eingeschaltet, wird die Anforderung zum Löschen des Fehlers (Y12F) gesetzt.	
3	Bei einem Fehler wird der Fehlercode gelesen und im Register D9 gespeichert. Anschließend wird der Fehlercode im BCD-Format ausgegeben.	
4	Die Anforderung zum Löschen des Fehlers (Y12F) wird gesetzt.	
5	Wird kein Fehler mehr angezeigt, wird die Anforderung zum Löschen des Fehlers (Y12F) zurückgesetzt.	
6	Der Status der HART-Feldgeräte wird gelesen und in Merker gespeichert (SM400 hat ständig den Zustand „1“).	Status des HART-Geräts an Kanal 1
7		Status des HART-Geräts an Kanal 2
8		Status des HART-Geräts an Kanal 3
9	Diese Programmteile werden bearbeitet, wenn bei einem HART-Gerät eine Störung aufgetreten ist.	HART-Gerät an Kanal 1 gestört
10		HART-Gerät an Kanal 2 gestört
11		HART-Gerät an Kanal 3 gestört
12	Ausführen der MCR-Anweisung (Master Control Reset) (Nur wenn die Eingangsbedingung der MC-Anweisung (Abb. 6-13) erfüllt ist, werden die Anweisungen zwischen der MC- und der MCR-Anweisung ausgeführt.)	

Tab. 6-15: Beschreibung des Programmteils zur Erfassung und Handhabung von Fehlern



# 7 Fehlerdiagnose und -behebung

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über die Fehler, die beim Betrieb des HART Analog-Eingangsmoduls ME1AD8HAI-Q auftreten können. Zudem erhalten Sie Hinweise zur Behebung dieser Fehler.

## 7.1 Fehlercodes

Tritt während des Datenaustausches mit der SPS-CPU ein Fehler im Analog-Eingangsmodul auf, wird ein Fehlercode in der Pufferspeicheradresse 19 (Un\G19) gespeichert.

Fehlercode (dezimal)	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung
10□	Bei der Einstellung des Eingangsbereichs mit den „Schaltern“ für Sondermodule in den SPS-Parametern wurde ein nicht zugelassener Wert verwendet. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	Stellen Sie mithilfe der Programmier-Software den korrekten Wert für den Eingangsbereich ein. (siehe Abschnitt 4.5.)
111	Hardware-Fehler des Moduls	Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und anschließend wieder ein. Tritt der Fehler erneut auf, ist wahrscheinlich das Modul defekt. Wenden Sie sich in diesem Fall an den MITSUBISHI-Service.
112	In den SPS-Parametern ist der Schalter 5 für Sondermodule auf einen anderen Wert als 0 eingestellt.	Stellen Sie mithilfe der Programmier-Software den Schalter 5 auf den Wert „0“ ein. (siehe Abschnitt 4.5.)
13□*1	HART-Kommunikationsfehler; Die Antwort vom Feldgerät ist fehlerhaft oder kommt nicht innerhalb der Überwachungszeit. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergewissern Sie sich, dass die Polling-Adresse des HART-Geräts auf „0“ eingestellt ist.</li> <li>• Prüfen Sie, ob das HART-Gerät korrekt angeschlossen ist.</li> <li>• Vergrößern Sie die „Anzahl der Wiederholungsversuche“ im Pufferspeicher. (Abschnitt 3.5.24.)</li> </ul>
14□*1	Fehler bei der A/D-Wandlung. Die Wandlungszeit wurde überschritten. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und anschließend wieder ein. Tritt der Fehler erneut auf, ist wahrscheinlich das Modul defekt. Wenden Sie sich in diesem Fall an den MITSUBISHI-Service.
20□*1	Die in den Pufferspeicheradressen Un\G1 bis Un\G8 eingestellte Zeitspanne für die Mittelwertbildung liegt außerhalb des Bereichs von 320 bis 5000 ms. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	Geben Sie als Zeitspanne für die Mittelwertbildung einen Wert aus dem Bereich von 320 bis 5000 ms an.
30□*1	Die in den Pufferspeicheradressen Un\G1 bis Un\G8 eingestellte Anzahl der Messwerte für die Mittelwertbildung liegt außerhalb des Bereichs von 4 bis 500. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	Wählen Sie als Anzahl der Messwerte für die Mittelwertbildung einen Wert, der im Bereich von 4 bis 500 liegt.
31□*1	Die in den Pufferspeicheradressen Un\G1 bis Un\G8 eingestellte Länge des gleitenden Durchschnitts liegt außerhalb des Bereichs von 2 bis 60. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	Stellen Sie die Länge des gleitenden Durchschnitts so ein, dass der Wert im Bereich von 2 bis 60 liegt.
32□*1	Die in den Pufferspeicheradressen Un\G1 bis Un\G8 eingestellte Zeitkonstante für die Signalglättung liegt außerhalb des Bereichs von 80 bis 5000 ms. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	Geben Sie als Zeitkonstante für die Signalglättung einen Wert aus dem Bereich von 80 bis 5000 ms an.
34□*1	Bei den in den Pufferspeicheradressen Un\G126 bis Un\G141 eingestellten Grenzwerten für einen Alarm bei schwankendem Ausgangswert ist der untere Grenzwert größer oder gleich dem oberen Grenzwert. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	Korrigieren Sie die Grenzwerte für einen Alarm bei schwankendem Ausgangswert so, dass der untere Grenzwert kleiner als der obere Grenzwert ist.

Tab. 7-1: Fehlercodes des ME1AD8HAI-Q

Fehlercode (dezimal)	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung
6△□*1	Der obere/untere Grenzwert des Alarms bei fehlerhaftem Ausgangswert (Un\G86 bis Un\G117) ist nicht korrekt eingestellt. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an. △ zeigt einen der folgenden Zustände an: 2: Unterer Grenzwert des unteren Grenzbereichs > unterer Grenzwert des oberen Grenzbereichs 3: Unterer Grenzwert des oberen Grenzbereichs > oberer Grenzwert des unteren Grenzbereichs 4: Oberer Grenzwert des unteren Grenzbereichs > oberer Grenzwert des oberen Grenzbereichs	Prüfen und korrigieren Sie die Grenzwerte in den Pufferspeicheradressen Un\G86 bis Un\G117.
70□*1	Die Zeitspanne (Un\G118 bis Un\G125), während der ein Alarm aufgrund schwankender digitaler Ausgangswerte erkannt wird, liegt außerhalb des zulässigen Bereichs von 80 bis 5000 ms. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	Korrigieren Sie die Zeitspanne, so dass sie im Bereich von 80 bis 5000 ms liegt.
71□*1	Die Zeitspanne (Un\G118 bis Un\G125), während der ein Alarm aufgrund schwankender digitaler Ausgangswerte erkannt wird, ist nicht: – ein Vielfaches der Wandlungszeit oder – ein Vielfaches der Zeit, die zur Mittelwertbildung benötigt wird. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	Ändern Sie die Zeitspanne, in der ein Alarm aufgrund schwankender Ausgangswerte erkannt wird. – Bei kontinuierlicher Messung: Die Zeit muss ein Vielfaches der Wandlungszeit sein. – Bei Mittelwertbildung: Die Zeit muss ein Vielfaches der Zeit sein, die für die Mittelwertbildung über eine bestimmte Zeit oder eine Anzahl Messwerte benötigt wird.
72□*1	Nachdem die Einstellungen für die Mittelwertbildung (Un\G1 bis Un\G8) verändert wurden, ist die Zeitspanne, während der ein Alarm aufgrund schwankender Ausgangswerte erkannt wird, kein Vielfaches der Zeit, die für die Mittelwertbildung benötigt wird. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	Korrigieren Sie die Einstellungen für die Mittelwertbildung so, dass die Zeitspanne, während der ein Alarm aufgrund schwankender Ausgangswerte erkannt wird, ein Vielfaches der Zeit ist, die für die Mittelwertbildung über eine bestimmte Zeit oder eine Anzahl Messwerte benötigt wird.
80□*1	Die Einstellungen für die Erkennung eines fehlerhaften Eingangswerts (Un\G142 bis Un\G149) liegen außerhalb des zulässigen Bereichs von 0 bis 250. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	Korrigieren Sie den Wert für die Eingangssignal-Fehlererkennung so, dass er im Bereich von 0 bis 250 liegt.
90□*1	Der obere/untere Grenzwert für die Skalierung (Un\G62 bis Un\G77) liegt außerhalb des Bereichs von -32000 bis 32000. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	Korrigieren Sie den oberen/unteren Grenzwert für die Skalierung so, dass er im Bereich von -32000 bis 32000 liegt.
91□*1	Bei den Einstellungen für die Skalierung (Un\G62 bis Un\G77) ist der untere Grenzwert größer oder gleich dem oberen Grenzwert. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	Korrigieren Sie die Grenzwerte so, dass der untere Grenzwert kleiner als der obere Grenzwert ist.

**Tab. 7-1:** Fehlercodes des ME1AD8HAI-Q

#### HINWEISE

Treten mehrere Fehler gleichzeitig auf, wird nur der erste Fehler-Code gespeichert. Alle weiteren Fehler-Codes werden nicht gespeichert und gehen verloren.

Ein Fehler-Code, der mit \*1 gekennzeichnet ist, kann gelöscht werden, indem der Ausgang YF (siehe Abschnitt 3.4.1) eingeschaltet wird.

## 7.2 Fehlerdiagnose mit den LEDs des Moduls

### 7.2.1 Die RUN-LED blinkt oder leuchtet nicht

Prüfpunkt	Fehlerbehebung
Ist in den SPS-Parametern bei den Schaltereinstellungen für Sondermodule der Schalter 4 auf einen anderen Wert als 0 eingestellt?	Stellen Sie mithilfe der Programmier-Software den Schalter 4 auf den Wert „0“ ein. (siehe Abschnitt 4.5).

**Tab. 7-2:** Auswertung der RUN-LED (LED blinkt)

Prüfpunkt	Fehlerbehebung
Ist die Spannungsversorgung eingeschaltet?	Vergewissern Sie sich, dass sich die Eingangsspannung des Netzteils im zulässigen Bereich befindet.
Ist die Kapazität des Netzteils ausreichend?	Berechnen Sie die Stromaufnahme der auf dem Baugruppenträger montierten Module und prüfen Sie, ob die Kapazität des Netzteils ausreichend ist.
Ist ein Watch-Dog-Timer-Fehler aufgetreten?	Führen Sie an der SPS-CPU einen RESET aus und prüfen Sie den Status der RUN-LED. Wenn die RUN-LED weiterhin nicht leuchtet, handelt es sich wahrscheinlich um einen Hardware-Fehler. Wenden Sie sich in diesem Fall an den MITSUBISHI-Service.
Ist das Modul korrekt auf dem Baugruppenträger installiert?	Überprüfen Sie, ob das Modul korrekt installiert ist.

**Tab. 7-3:** Auswertung der RUN-LED (LED leuchtet nicht)

### 7.2.2 Die ERR.-LED leuchtet oder blinkt

Prüfpunkt	Fehlerbehebung
Wird ein Fehler gemeldet?	Prüfen Sie den Fehlercode und führen Sie die im Abschnitt 7.1 beschriebenen Maßnahmen zur Fehlerbehebung aus.

**Tab. 7-4:** Auswertung der ERR.-LED (LED leuchtet)

Prüfpunkt	Fehlerbehebung
Ist in den SPS-Parametern der Schalter 5 für Sondermodule auf einen anderen Wert als 0 eingestellt?	Stellen Sie mithilfe der Programmier-Software den Schalter 5 auf den Wert „0“ ein. (siehe Abschnitt 4.5).

**Tab. 7-5:** Auswertung der ERR.-LED (LED blinkt)

### 7.2.3 Die ALM-LED leuchtet oder blinkt

Prüfpunkt	Fehlerbehebung
Wurde ein Alarm erkannt?	Prüfen Sie den Inhalt der Pufferspeicheradressen Un\G50 und Un\G51.

**Tab. 7-6:** Auswertung der ALM-LED (LED leuchtet)

Prüfpunkt	Fehlerbehebung
Wurde ein fehlerhaftes Eingangssignal erkannt?	Prüfen Sie den Inhalt der Pufferspeicheradresse Un\G49.

**Tab. 7-7:** Auswertung der ALM-LED (LED blinkt)

## 7.3 Digitale Ausgangswerte können nicht gelesen werden

Prüfpunkt	Fehlerbehebung
Wird das Modul von extern mit einer Spannung von 24 V DC versorgt?	Prüfen Sie, ob am Spannungsversorgungsanschluss des Moduls (Klemmen 17 (+24 V DC) und 18 (0V)) eine Spannung von 24 V DC anliegt.
Ist eine Leitung eines analogen Eingangssignals unterbrochen oder gestört?	Überprüfen Sie die Leitung durch Sichtprüfung und elektrisch auf Unterbrechungen. Prüfen Sie auch die Anschlüsse durch Sichtprüfung auf Festigkeit sowie Übergangswiderstände.
Ist die SPS-CPU in der Betriebsart STOP?	Bringen Sie die SPS-CPU in die Betriebsart RUN.
Ist der digitale Ausgangswert für 4 (oder 0) mA und 20 mA korrekt?	Wenn die digitalen Ausgangswerte für den Anfang und das Ende des Eingangsbereichs nicht korrekt sind, ist wahrscheinlich das Modul defekt. Wenden Sie sich in diesem Fall an den MITSUBISHI-Service.
Ist der Eingangsbereich korrekt eingestellt?	Prüfen Sie mithilfe der Programmier-Software den Inhalt der Pufferspeicheradressen Un\G20 und Un\G21. Wenn ein Eingangsbereich nicht korrekt eingestellt ist, korrigieren Sie bitte die Einstellung in den SPS-Parametern (Schalter für Sondermodule, siehe Abschnitt 4.5).
Ist die A/D-Wandlung bei dem verwendeten Kanal gesperrt?	Prüfen Sie mithilfe der Programmier-Software den Inhalt der Pufferspeicheradr. Un\G0 und korrigieren Sie ggf. den Programmteil, in dem das Modul initialisiert wird. (siehe Abschnitt 3.5).
Wurde die Einstellung der Betriebsbedingungen nach dem Einschalten des Ausgangs Y9 ausgeführt?	Schalten Sie mithilfe der Programmier-Software den Ausgang Y9 aus und prüfen Sie, ob die digitalen Ausgangswerte in den Pufferspeicheradressen Un\G11 bis Un\G18 eingetragen werden. Falls dies der Fall ist, prüfen Sie die Initialisierung des Moduls im Ablaufprogramm. (siehe Abschnitt 3.4)
Sind die Einstellungen zur Mittelwertbildung korrekt?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mittelwertbildung (Zeitspanne): 320 bis 5000 [ms]</li> <li>• Mittelwertbildung (Anzahl Messwerte): 4 bis 500 [Werte]</li> <li>• Gleitender Durchschnitt: 2 bis 60 [Werte]</li> <li>• Signalglättung: 80 bis 5000 [ms]</li> </ul> Falls diese Bedingungen nicht eingehalten werden, wird als digitaler Wert der Wert „0“ gespeichert.
Ist die externe Versorgungsspannung hoch genug für eine einwandfreie Funktion der Messumformer?	Prüfen Sie, mit welcher Spannung die Messumformer versorgt werden. Wenn die Spannung zu niedrig ist, erhöhen Sie die externe Versorgungsspannung (maximal zulässig sind 28,8 V).

**Tab. 7-8:** Fehlerdiagnose, wenn keine digitalen Ausgangswerte gelesen werden können

**HINWEIS**

Sollten die digitalen Ausgangswerte auch nach der Überprüfung der oben aufgeführten Fehlerursachen nicht ausgelesen werden können, wenden Sie sich bitte an Ihren Mitsubishi-Partner.

### 7.3.1 Das Signal „A/D-Wandlung abgeschlossen“ wird nicht eingeschaltet

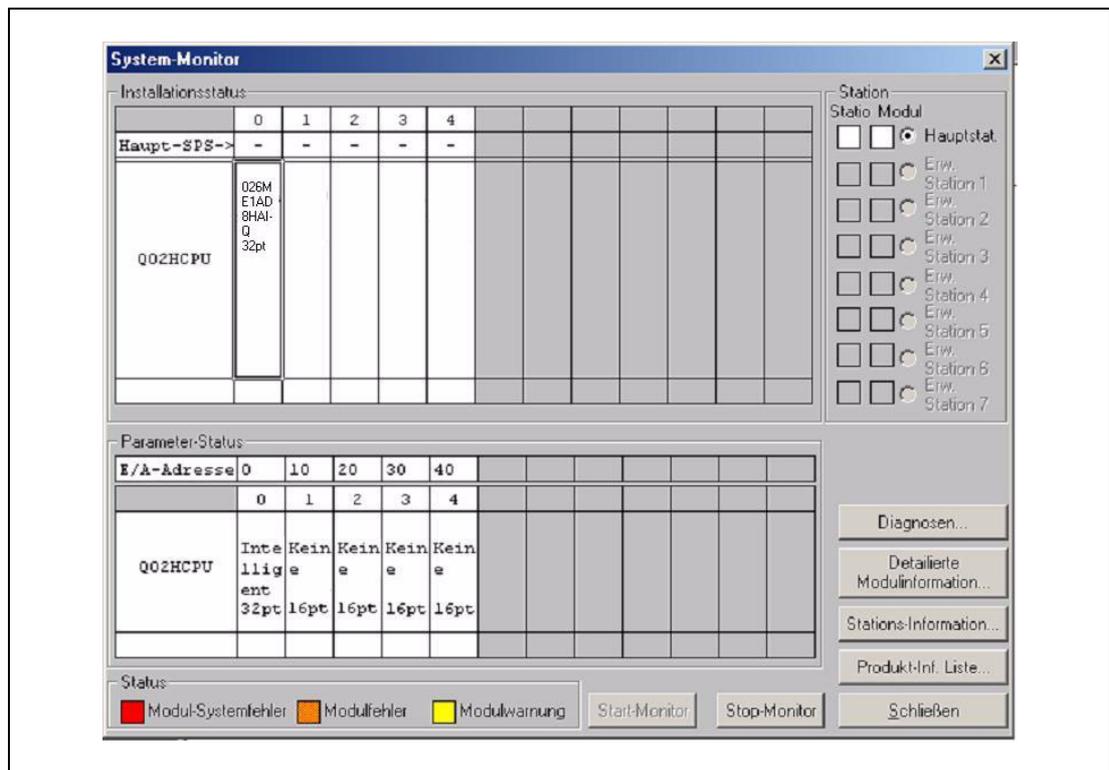
Prüfpunkt	Fehlerbehebung
Wird das Modul von extern mit einer Spannung von 24 V DC versorgt?	Prüfen Sie, ob am Spannungsversorgungsanschluss des Moduls (Klemmen 17 (+24 V DC) und 18 (0V)) eine Spannung von 24 V DC anliegt.
Wurde ein fehlerhaftes Eingangssignal erkannt?	Prüfen Sie den Inhalt der Pufferspeicheradresse Un\G49.

**Tab. 7-9:** Fehlerdiagnose, wenn das Signal „A/D-Wandlung abgeschlossen“ nicht eingeschaltet wird

## 7.4 Zustand des Analog-Eingangsmoduls prüfen

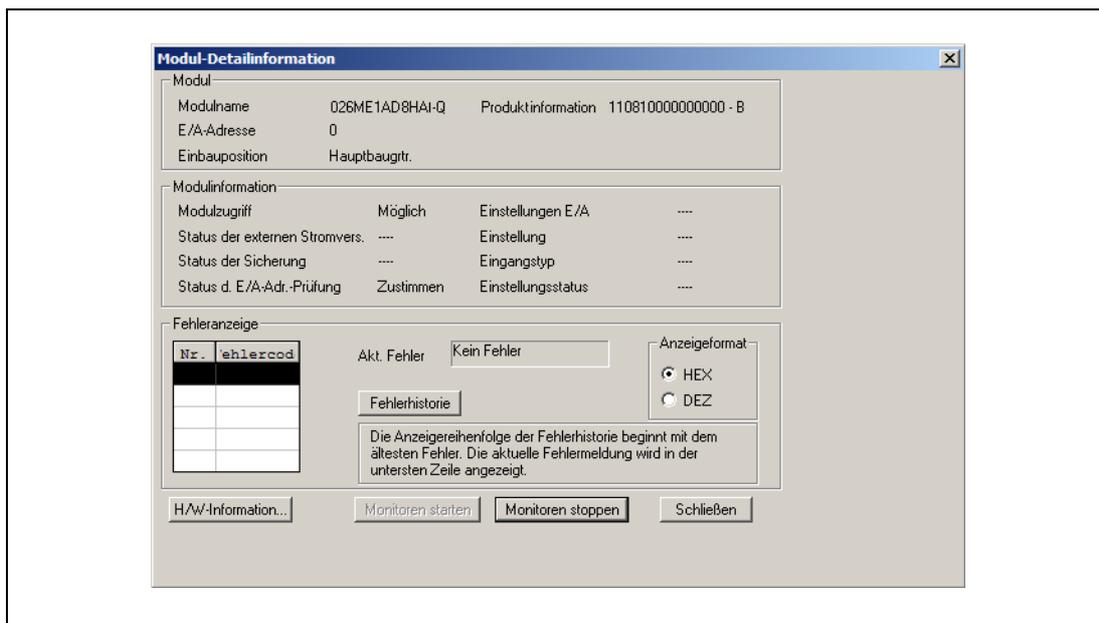
Innerhalb des System-Monitors der Programmier-Software können Fehlercodes, Modulinformationen und die Einstellung der Schalter für Sondermodule geprüft werden.

- Beim GX Developer klicken Sie dazu in der Werkzeugleiste auf **Diagnose** und dann auf **Systemüberwachung**.
- Beim GX IEC Developer klicken Sie in der Werkzeugleiste auf **Debug** und anschließend auf **System Monitor**.



**Abb. 7-1:** Der System Monitor bietet umfassende Informationen zur angeschlossenen SPS

Für weitere Informationen zu einem bestimmten Modul wählen Sie das gewünschte Modul durch einen Mausklick aus und klicken dann auf das Schaltfeld **Detaillierte Modulinformation**.



**Abb. 7-2:** Detaillierte Informationen zum ausgewählten Modul ermöglichen eine schnelle Fehlersuche

### Beschreibung der Anzeigen im Fenster „Modul-Detailinformationen“

- Modul
  - Modulname: Bezeichnung des Moduls (z. B. ME1AD8HAI-Q)
  - E/A-Adresse: Anfangsadresse der Ein- und Ausgänge des Moduls
  - Einbauposition: Angabe, auf welchen Baugruppenträger und welchen Steckplatz das Modul installiert ist.
  - Produktinformation: Seriennummer des Moduls (Der Buchstabe gibt die Version an.)
- Modulinformation
  - Modulzugriff: Angabe, ob das Modul betriebsbereit ist.
  - Status der Sicherung: Nicht relevant für das HART Analog-Eingangsmodul ME1AD8HAI-Q
  - Status der E/A-Adr.-Prüfung: Anzeige, ob das parametrisierte Modul und das installierte Modul identisch sind.
  - Einstellungen E/A, Eingangstyp etc.: Nicht relevant für das ME1AD8HAI-Q
- Fehleranzeige
  - Prüfen des Fehlercodes
 

Der in der Pufferspeicheradresse 19 (Un\G19) des ME1AD8HAI-Q gespeicherte Fehlercode wird im Feld „Akt. Fehler“ angezeigt.

Wird das Schaltfeld **Fehlerhistorie** betätigt, wird der Inhalt des Feldes „Akt. Fehler“ in der Fehlerliste als Fehler Nr. 1 angezeigt.

# Index

## Ziffern

2-Draht-Messumformer .....	4-7
4-Draht-Messumformer .....	4-7

## A

A/D-Wandlung	
Beendet (Eingangssignal) .....	3-21
Eingangsbereiche .....	3-42
freigeben/sperrern .....	3-40
Signal "Beendet" (Pufferspeicher) .....	3-41
Alarm bei fehlerhaftem Ausgangswert	
Alarmausgang .....	3-19
oberer/unterer Grenzwert .....	3-49
Übersicht .....	3-11
Alarm bei schwankendem Ausgangswert	
Grenzwerte .....	3-51
Übersicht .....	3-12
Zeitspanne .....	3-50
Alarmer	
freigeben/sperrern .....	3-45
Signale im Pufferspeicher .....	3-47
Übersicht .....	3-11
ALM-LED .....	7-3
Analoger Eingangsbereich .....	3-42
Anforderung zum Löschen eines Fehlers (Ausgangssignal) .....	3-22
Anforderung zur Einstellung der Betriebs- bedingungen (Ausgangssignal) .....	3-22
Ausgangssignale	
Anforderung zum Löschen der max./min. Werte .....	3-22
Anforderung zum Löschen eines Fehlers .....	3-22
Anforderung zum Zugriff auf HART-Variablen .....	3-22
Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen .....	3-22
Automatische Aktualisierung .....	5-7

## B

Betriebsbedingungen	
Einstellung anfordern .....	3-22
Signal "Einstellung beendet" .....	3-20

## C

Charakteristik der Stromeingänge .....	3-4
--	-----

## D

Digitale Ausgangswerte	
Alarm bei fehlerhaftem Wert .....	3-11
Alarm bei schwankendem Wert .....	3-12
Speicherung im Pufferspeicher .....	3-42

## E

Eingangsbereich .....	3-42
Eingangssignale	
A/D-Wandlung beendet .....	3-21
Alarm .....	3-19
Einstellung der Betriebsbedingungen beendet .....	3-20
Fehler erkannt .....	3-22
Löschen der maximalen/minimalen Werte abgeschlossen .....	3-21
Modul betriebsbereit .....	3-19
Zugriff auf HART-Variablen .....	3-19
Eingangssignal-Fehlererkennung	
Eingangssignal .....	3-21
Einstellung .....	3-44
Einstellwert .....	3-51
Signale im Pufferspeicher .....	3-46
Eingangsspannung .....	4-5
Entstörfilter .....	4-8
ERR.-LED .....	7-3

## F

Fehler erkannt (Eingangssignal) .....	3-22
Fehlercodes .....	7-1
Fehlerdiagnose	
Fehlercodes .....	7-1
mit den LEDs des Moduls .....	7-3
Freigeben/sperrern	
A/D-Wandlung .....	3-40
Alarm bei fehlerhaftem Ausgangswert .....	3-45
Alarm bei schwankendem Ausgangswert .....	3-45
Alarmer .....	3-45
HART-Kommunikation .....	3-52
Skalierung .....	3-48

## G

Genauigkeit .....	3-4
Gleitender Durchschnitt	
Einstellung .....	3-40
Übersicht .....	3-8

Grenzwerte	
Alarm bei schwankendem Ausgangswert	... 3-51
GX Works2	
Automatische Aktualisierung	... 5-7
Neues Sondermodul einfügen	... 5-1
Schalter für Sondermodule einstellen	... 5-3
Sondermodulparameter einstellen	... 5-5

## H

HART	
Anforderung zum Zugriff auf Variable (Ausgangssignal)	... 3-22
Angaben zur Gerätefunktion	... 3-63
Beschreibung	... 3-61
Code der Einheiten	... 3-65
Dämpfungswert PV	... 3-65
Datum	... 3-64
Distributor-Code	... 3-63
Endmontagenummer	... 3-64
Erweiterte Messstellenbezeichnung	... 3-63
Geräte-Identifikation	... 3-62
Geräteprofil	... 3-63
Gerätetyp	... 3-62
Herstellername	... 3-61
Kommando (Anforderung)	... 3-58
Messstellenbezeichnung (Tag)	... 3-61
Nachricht	... 3-61
obere/untere Bereichsgrenze PV	... 3-65
PV Einheits-Code	... 3-64
Revisionen	... 3-62
Schreibschutz	... 3-64
Transfer-Funktion	... 3-65
Zugriff auf Gerätevariable (Eingangssignal)	... 3-19
HART-Antwort	
Code	... 3-60
Daten	... 3-60
Datenlänge	... 3-60
Kanal	... 3-60
HART-Funktion	
Antwort auf Kommando	... 3-60
Erweiterter Status der Feldgeräte	... 3-55
Fehlercode	... 3-42
Informationen über das HART-Feldgerät	... 3-61
Kommunikation freigeben/sperrern	... 3-52
Prozessvariablen (Messwerte)	... 3-57
SCAN-Liste	... 3-52
Status der Feldgeräte	... 3-54
Status der HART-Variablen	... 3-55
Verwendbare Leitungen	... 4-4

HART-Kommando	
"Signal Kommando akzeptiert/ausgeführt"	... 3-60
Code	... 3-59
Daten	... 3-59
Datenlänge	... 3-59
Kanal	... 3-59
Signal "Ausführen"	... 3-58
HART-Master-Funktion	... 3-16

## K

Kontinuierliche Messung	... 3-7
-------------------------	---------

## L

LEDs	
ALM	... 7-3
ERR.	... 7-3
RUN	... 7-3
Übersicht	... 3-1

## M

Maximal-/Minimalwerte speichern	... 3-9
Maximaler/minimaler Wert	
Anforderung zum Löschen (Ausgangssignal)	... 3-22
Signal "Löschen beendet"	... 3-21
Speicherbereich	... 3-44
ME1AD8HAI-Q	
Abmessungen	... 3-5
E/A-Zuweisung	... 4-9
Einstellung der Schalter für Sondermodule	... 4-10
Genauigkeit	... 3-4
Installation	... 4-3
LEDs	... 3-1
Parametrierung	... 4-9
Technische Daten	... 3-3
Wandlungscharakteristik	... 3-4
MELSEC System Q	
CPU-Module	... 2-1
Master-Module für MELSECNET/H	... 2-2
Mittelwertbildung	
Methode auswählen	... 3-43
Übersicht	... 3-7
Mittelwertbildung über Anzahl Messwerte	
Einstellung	... 3-40
Übersicht	... 3-7
Mittelwertbildung über Zeit	
Einstellung	... 3-40
Übersicht	... 3-7
Modul betriebsbereit (Eingangssignal)	... 3-19
Modultausch während des Betriebs	... 2-2
MX CommDTM-HART	... 4-11

<b>O</b>		<b>V</b>	
Oberer/unterer Grenzwert		Verdrahtung	
Alarm bei fehlerhaftem Ausgangswert .....	3-49	2-Draht-Messumformer .....	4-7
bei Skalierung .....	3-49	4-Draht-Messumformer .....	4-7
<b>P</b>		<b>Z</b>	
Pufferspeicher		Zeit für Mittelwertbildung einstellen .....	3-40
Struktur .....	3-23		
Übersicht .....	3-24		
<b>R</b>			
RUN-LED .....	7-3		
<b>S</b>			
Schalter für Sondermodule			
Einstellung in GX Works2 .....	5-3		
Einstellung in SPS-Parametern .....	4-10		
Signalglättung			
Einstellung der Zeitkonstanten .....	3-40		
Übersicht .....	3-8		
Skalierung			
freigeben/sperrern .....	3-48		
oberer/unterer Grenzwert .....	3-49		
Speicherbereich für skalierte Werte .....	3-48		
Übersicht .....	3-15		
Speicherung von			
digitalen Ausgangswerten .....	3-42		
Maximalwerten .....	3-9		
Minimalwerten .....	3-9		
skalierten Werten .....	3-48		
SPS-Parameter			
Schalter für Sondermodule .....	4-10		
Systemmonitor .....	7-5		





**DEUTSCHLAND**

MITSUBISHI ELECTRIC  
EUROPE B.V.  
Gothaer Straße 8  
**D-40880 Ratingen**  
Telefon: (0 21 02) 4 86-0  
Telefax: (0 21 02) 4 86-11 20  
[www.mitsubishi-automation.de](http://www.mitsubishi-automation.de)

**KUNDEN-TECHNOLOGIE-CENTER**

MITSUBISHI ELECTRIC  
EUROPE B.V.  
Revierstraße 21  
**D-44379 Dortmund**  
Telefon: (02 31) 96 70 41-0  
Telefax: (02 31) 96 70 41-41

MITSUBISHI ELECTRIC  
EUROPE B.V.  
Kurze Straße 40  
**D-70794 Filderstadt**  
Telefon: (07 11) 77 05 98-0  
Telefax: (07 11) 77 05 98-79

MITSUBISHI ELECTRIC  
EUROPE B.V.  
Lilienthalstraße 2 a  
**D-85399 Hallbergmoos**  
Telefon: (08 11) 99 87 4-0  
Telefax: (08 11) 99 87 4-10

**ÖSTERREICH**

GEVA  
Wiener Straße 89  
**AT-2500 Baden**  
Telefon: (0 22 52) 8 55 52-0  
Telefax: (0 22 52) 4 88 60

**SCHWEIZ**

Omni Ray AG  
Im Schörl 5  
**CH-8600 Dübendorf**  
Telefon: (0 44) 802 28 80  
Telefax: (0 44) 802 28 28