

# **MELSEC AnS/QnAS-Serie**

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Bedienungsanleitung

## **Analoges Eingangsmodul**

### **A1S64AD**

**Speicherprogrammierbare Steuerungen  
der AnS-/QnAS-Serie  
Bedienungsanleitung für das Analogmodul A1S64AD  
Artikel-Nr.: 29886**

<b>Version</b>	<b>Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen</b>
A 05/1992 pdp-TR	—
B 12/1998 pdp-TR	Abb. 3-12: Korrektur der Bitzuweisung in der Grafik auf Seite 3-17

# Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung, der Bedienung und Anwendung des Analogmoduls A1S64AD in Verbindung mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen der MELSEC AnS-Serie.

Sollten sich Fragen bezüglich Installation und Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Geräte ergeben, zögern Sie nicht, Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagseite) zu kontaktieren.

Ohne vorherige ausdrückliche schriftliche Genehmigung der MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE GMBH dürfen keine Auszüge dieses Handbuchs vervielfältigt, in einem Informationssystem gespeichert oder weiter übertragen werden.

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

© 12/1998



---

# 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, durchgeführt werden.

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Geräte der A1S-Serie sind nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in diesem Handbuch beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Es dürfen nur von Mitsubishi Electric empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte in Verbindung mit den Steuerungen der A1S-Serie benutzt werden.

Jede andere darüberhinausgehende 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) beachtet werden:

- VDE-Vorschriften
  - VDE 0100  
Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000V
  - VDE 0105  
Betrieb von Starkstromanlagen
  - VDE 0113  
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
  - VDE 0160  
Ausrüstung von Starkstromanlagen und elektrischen 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

In diesem Handbuch befinden sich Hinweise, die wichtig für den sachgerechten sicheren Umgang mit dem Gerät sind.

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 den Umgang der SPS in Verbindung mit anderen Geräten zu verstehen. Sie müssen bei Projektierung, Installation und Betrieb einer Steuerungsanlage 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 muß 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 muß ein allpoliger Netztrennschalter oder 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.
- NOT-AUS-Einrichtungen gemäß VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten der Steuerung 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.

# Inhalt

## 1 Einführung

1.1	Übersicht . . . . .	1-1
1.1.1	Leistungsübersicht . . . . .	1-1
1.2	Bedienungshinweise . . . . .	1-2
1.2.1	Handhabung . . . . .	1-2

## 2 Systemkonfiguration

2.1	Gesamtkonfiguration . . . . .	2-1
2.1.1	Einsatzhinweise . . . . .	2-2

## 3 Gerätefunktionen

3.1	EA-Wandlungscharakteristik . . . . .	3-1
3.1.1	Offset-/Gain-Werte . . . . .	3-1
3.1.2	Verhältnis zwischen Offset/Gain und digitalem Ausgangswert. . . . .	3-2
3.1.3	Eingangsspannung . . . . .	3-5
3.1.4	Eingangsstrom . . . . .	3-6
3.1.5	Wandlungszeit bei 1-Kanal-Betrieb . . . . .	3-7
3.1.6	Einfluß der FROM-/TO-Anweisungen auf die Wandlungszeit. . . . .	3-7
3.2	EA-Signal der SPS . . . . .	3-8
3.2.1	Beschreibung . . . . .	3-8
3.2.2	Funktionen der EA-Signale. . . . .	3-10
3.3	Pufferspeicher . . . . .	3-11
3.3.1	Pufferspeicheradressierung . . . . .	3-11
3.3.2	Ein-/Ausschalten der AD-Umwandlung (Adresse 0). . . . .	3-12
3.3.3	Verarbeitungsmethode (Adresse 1) . . . . .	3-13
3.3.4	Digitalwertausgang (Adressen 10 bis 13). . . . .	3-18
3.3.5	Schreibfehlerkode (Adresse 18) . . . . .	3-19
3.3.6	AD-Umwandlung abgeschlossen (Adresse 19) . . . . .	3-19
3.3.7	Einstellen der Auflösung (Adresse 20) . . . . .	3-20

## 4 Inbetriebnahme

4.1	Vorgehensweise . . . . .	4-1
4.1.1	Installation . . . . .	4-2

4.2	Gerätebeschreibung . . . . .	4-3
4.3	Voreinstellungen . . . . .	4-5
4.3.1	Offset-/Gain-Einstellung . . . . .	4-5
4.4	Verkabelung . . . . .	4-7
4.4.1	Verdrahtungshinweise . . . . .	4-7
4.4.2	Verbindung des A1S64AD mit externen Geräten . . . . .	4-8

## 5 Programmierung

5.1	Vorgehensweise und Ablauf . . . . .	5-1
5.2	Erläuterung der Anweisungen. . . . .	5-2
5.2.1	Daten lesen . . . . .	5-2
5.2.2	Daten schreiben . . . . .	5-2
5.3	Programmierbeispiele . . . . .	5-3
5.3.1	Basisprogramm . . . . .	5-3
5.3.2	Erweiterte Programmierung . . . . .	5-4

## 6 Fehlerdiagnose

6.1	Ursache und Beseitigung . . . . .	6-1
6.1.1	Fehlercodeliste . . . . .	6-1
6.1.2	RUN-LED leuchtet nicht . . . . .	6-2
6.1.3	Digitaler Ausgangswert kann nicht gelesen werden . . . . .	6-3

## 7 Technische Daten

7.1	Betriebsbedingungen . . . . .	7-1
7.2	Leistungsmerkmale . . . . .	7-2
7.3	Abmessungen . . . . .	7-4
7.3.1	Gehäuseabmessungen . . . . .	7-4

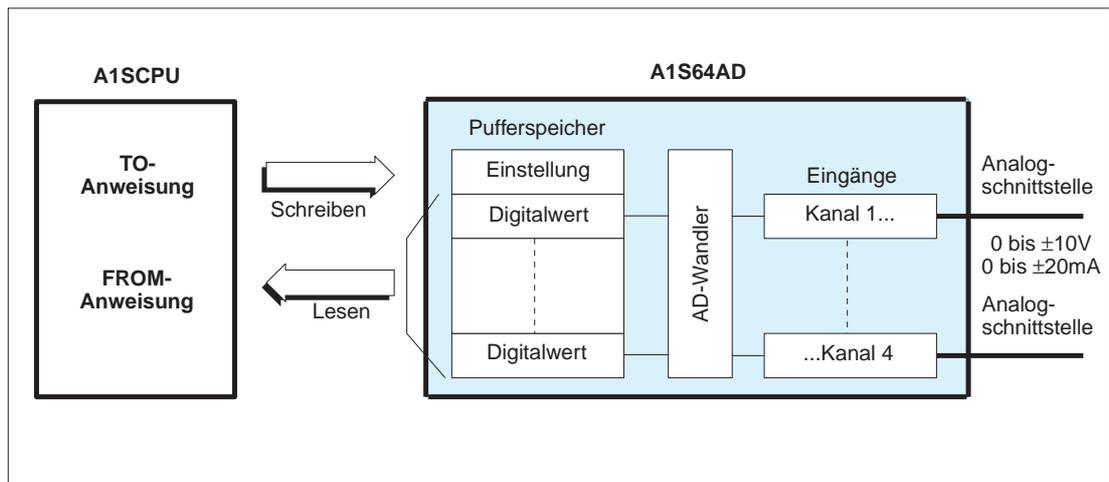
## Index

# 1 Einführung

## 1.1 Übersicht

Dieses Handbuch informiert über die Systemeigenschaften, technischen Daten sowie die Benutzung und Wartung des Sondermoduls A1S64AD.

Das A1S64AD ist ein Analog-Eingangsmodul, das die analogen Prozeßsignale (z.B. Temperaturwerte) eines externen Gerätes in digitale Werte umwandelt, die von einer A1SCPU weiterverarbeitet werden können.



**Abb.1-1:** Verarbeitungsschema

### 1.1.1 Leistungsübersicht

Das A1S64AD verfügt über folgende Merkmale:

- 4-Kanal-Analog-Digital-Umwandlung. Jeder Kanal läßt sich als Strom- oder Spannungseingang konfigurieren.
- Die Auflösung der digitalen Ausgangssignale kann in drei wählbaren Stufen eingestellt werden (1/4000, 1/8000 und 1/12000).
- Das Modul unterstützt verschiedene Verarbeitungsmethoden:
  - Die Abtasterverarbeitung nach einer festgelegten Wandlungszeit.
  - Die Mittelwertbildung über ein festzulegendes Zeitintervall.
  - Die Mittelwertbildung über eine festzulegende Anzahl von Abtastvorgängen.
  - Die unterschiedlichen Methoden lassen sich für jeden Kanal frei wählen.
- Die Anzahl der aktiven Kanäle kann verändert werden. Jeder Kanal läßt sich für die AD-Umwandlung ein- und ausschalten. Durch Ausschalten eines nicht mehr benötigten Kanals kann die Wandlungsgeschwindigkeit erhöht werden.
- Es ist möglich, die Einstellung der Gain- (Verstärkungsfaktor) und Offset- (Nullpunktverschiebung) Werte für jeden Kanal über die OFFSET/GAIN-Schalter am Gerät vorzunehmen. Für die Einstellung wird die gewünschte Spannung oder der Strom auf die Eingangsklemmen der Kanäle gelegt und der entsprechende Schalter zur Übernahme betätigt.

## 1.2 Bedienungshinweise

### 1.2.1 Handhabung



Die elektronischen Bauteile auf den freiliegenden Platinen können durch statische Aufladung zerstört werden. Vermeiden Sie daher einen direkten Kontakt. Die Baugruppen auf den Platinen sind wartungsfrei. Wenden Sie sich bei Fehlfunktionen, die auf defekte Bauteile zurückzuführen sind, an den MITSUBISHI-Service.

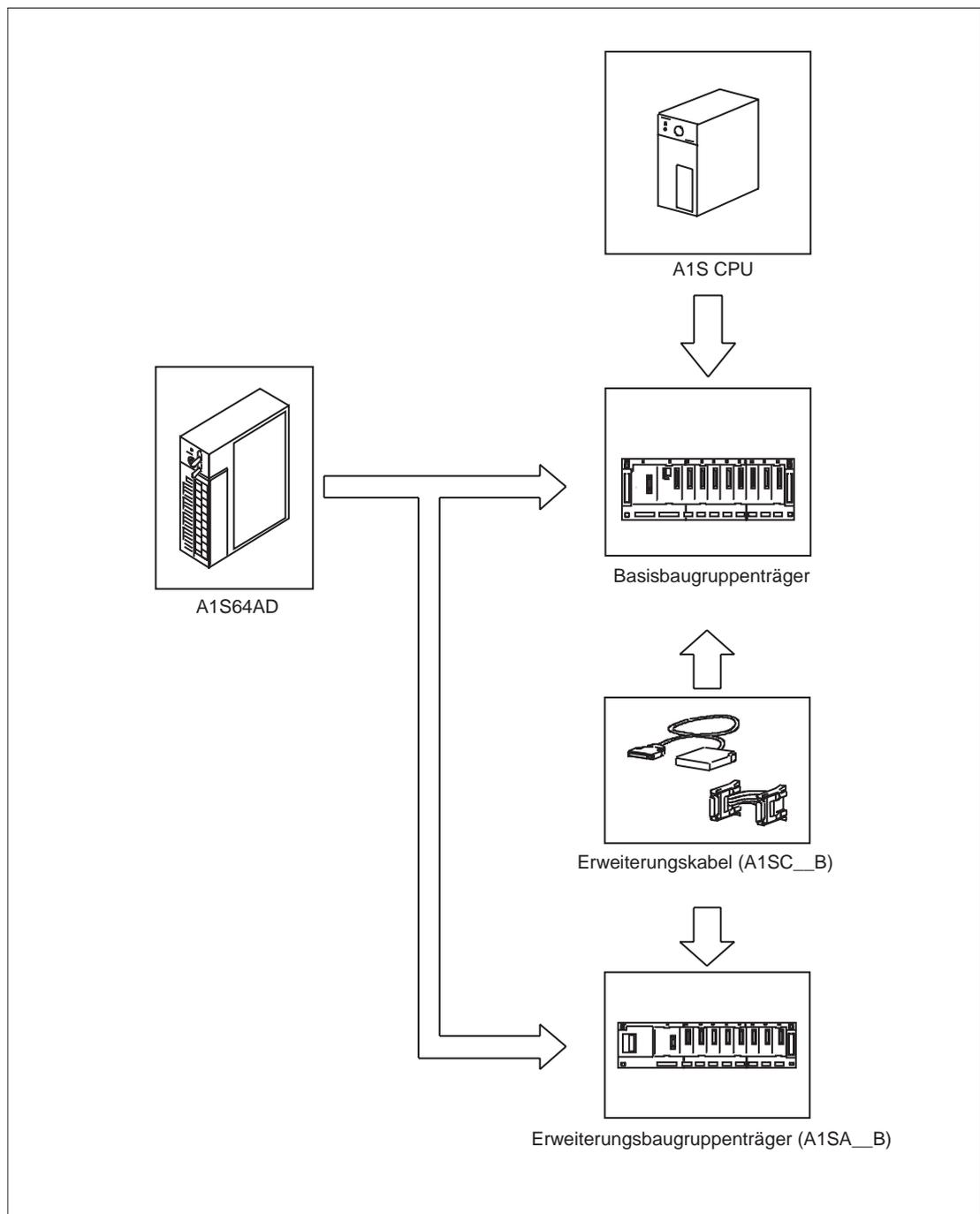
Folgende Vorsichtsmaßnahmen sind bei Einbau und Betrieb unbedingt zu beachten:

- Bewahren Sie das A1S64AD und den Baugruppenträger vor starken Stößen und Erschütterungen.
- Niemals die Platine und deren Bauteile berühren oder aus dem Gehäuse nehmen.
- Schützen Sie das Modul vor leitfähigen Partikeln, die einen Kurzschluß verursachen könnten. Es sollte besonders darauf geachtet werden, daß keine blanken Drähte in das Gehäuse ragen.
- Sorgen Sie für einen sicheren Sitz der Anschlußklemmen.
- Setzen Sie das Modul immer exakt in den Baugruppenträger ein, damit eine ausreichende Kontaktverbindung gewährleistet ist.

## 2 Systemkonfiguration

### 2.1 Gesamtkonfiguration

Abbildung 2-1 zeigt das A1S64AD im Systemverbund mit den Steuerungen der MELSEC A-Serie.



**Abb.2-1:** Systemkonfiguration

### 2.1.1 Einsatzhinweise

Wenn das A1S64AD auf einen Erweiterungsbaugruppenträger ohne eigene Stromversorgung (A1S52B, A1S55B und A1S58B) aufgesteckt wird, kann es zu Spannungsüberlastungen kommen. In diesem Fall müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Leistungsaufnahme der Module auf dem Basisbaugruppenträger
- Ausgangsleistung des Netzteils

Spannungsverluste durch:

- Basisbaugruppenträger
- Erweiterungsbaugruppenträger
- Erweiterungskabel

Diese Faktoren sollten bei der Planung einer Anlage mit einbezogen werden.

Detaillierte Informationen hierzu finden Sie in den Handbüchern der jeweiligen Module.



Das A1S64AD kann nur an eine A1SCPU angeschlossen werden.

## 3 Gerätefunktionen

### 3.1 EA-Wandlungscharakteristik

Der Wandlungsbereich hat die Charakteristik einer Geraden. Diese Gerade kann mit Hilfe des Offset-Wertes aus dem Nullpunkt verschoben werden. Der Gain-Wert ändert dabei die Steigung der Geraden.

#### 3.1.1 Offset-/Gain-Werte

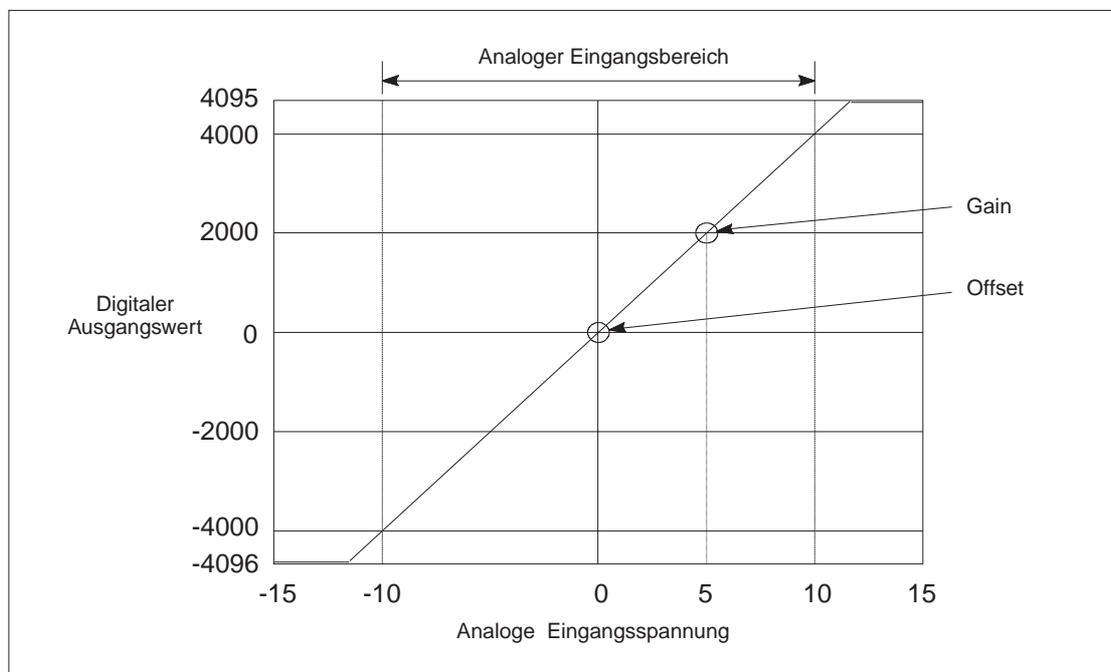
Die Offset- und Gain-Werte sind wie folgt definiert.

- **Offset**  
Der Offset-Wert ist der analoge Eingangswert (Strom oder Spannung), an dem der digitale Ausgangswert gleich 0 ist.
- **Gain**  
Der Gain-Wert ist der analoge Eingangswert (Strom oder Spannung), an dem der digitale Ausgangswert gleich 2000 ist (bei einer Auflösung von 1/4000).

Die Werte für Offset und Gain lassen sich im Testbetrieb für jeden Kanal getrennt einstellen.

	Ausgangsstrom	Ausgangsspannung
Offset:	4mA	0V
Gain:	20mA	5V

**Tab.3-1:**  
Werksseitige Voreinstellung der Offset-/Gain-Werte



**Abb.3-1:** Wandlungscharakteristik (Offset=0V, Gain=5V)

### 3.1.2 Verhältnis zwischen Offset/Gain und digitalem Ausgangswert

Die Auflösung der digitalen Ausgangssignale des A1S64AD wird über die Einstellung der Offset-/Gain-Werte festgelegt. Der Zusammenhang zwischen den Einstellungen für Offset/Gain und dem digitalen Ausgangssignal kann mathematisch dargestellt werden.

- Eingangsspannung:

$$\text{Auflösung} = \frac{\text{Gain} - \text{Offset}}{2000 \left( \frac{1}{4000} \right), 4000 \left( \frac{1}{8000} \right), 6000, \left( \frac{1}{12000} \right)} \cdot 1000 \text{ mV}$$

- Eingangsstrom:

$$\text{Auflösung} = \frac{\text{Gain} - \text{Offset}}{2000 \left( \frac{1}{4000} \right), 4000 \left( \frac{1}{8000} \right), 6000, \left( \frac{1}{12000} \right)} \cdot 1000 \mu\text{A}$$

#### Maximale Auflösung

Die maximale Auflösung des A1S64AD beträgt bei einer Auflösung von:

- 1/ 4000 – 2,5mV/10µA
- 1/ 8000 – 1,25mV/5µA
- 1/12000 – 0,83mV/3,3µA.

#### HINWEIS

Für die Einstellung der Offset-/Gain-Werte müssen die Mindestwerte in Tab.3-2 berücksichtigt werden. Liegen die Werte unterhalb "n", ist eine einwandfreie Umwandlung nicht mehr gewährleistet.

Auflösung	n (V)	n (mA)
1/ 4000	1,0	4,0
1/ 8000	1,5	6,0
1/12000	2,0	8,0

#### Tab.3-2:

Für Offset und Gain muß gelten:  
Gain – Offset > n

Wenn Sie die Offset-/Gain-Werte so wählen, daß sich rein rechnerisch eine höhere Auflösung als die maximal mögliche ergibt, kann sich der digitale Ausgangswert trotzdem nur gemäß der maximalen Auflösung ändern. In diesem Fall nimmt der Digitalwert nicht in größeren Einheiten zu oder ab.

Die Schrittweite der Digitalwerte läßt sich mit folgender Formel berechnen:

$$\text{Schrittweite} = \frac{\text{Maximale Auflösung}}{\text{errechnete Auflösung}}$$

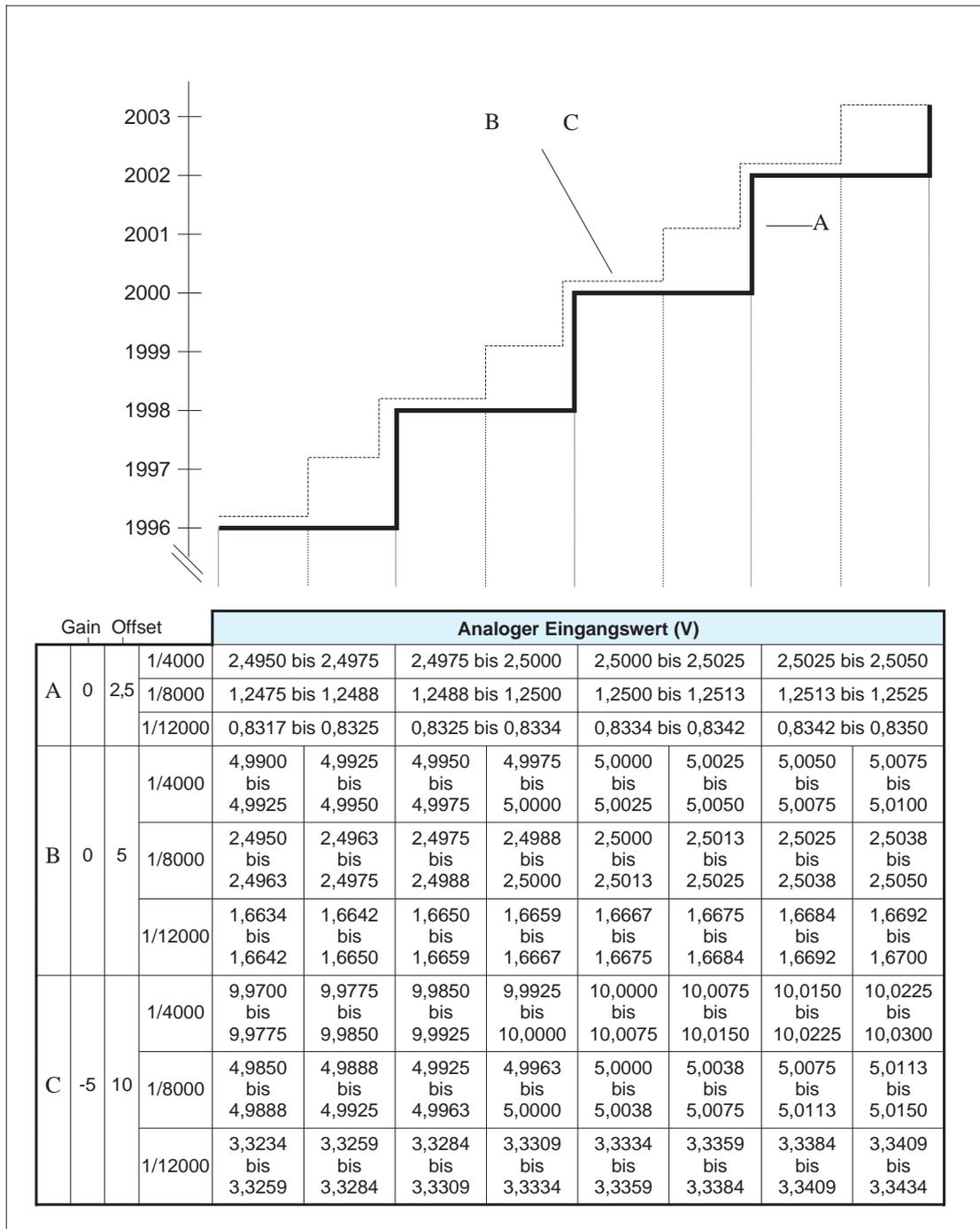
#### Beispiel

Maximale Auflösung = 2,5mV  
errechnete Auflösung = 1,25mV

$$\text{Schrittweite} = \frac{2,5\text{mV}}{1,25\text{mV}} = 2$$

Der Zusammenhang ist in Abb.3-2 und 3-3 verdeutlicht.

**Spannungseingang und digitaler Ausgangswert**



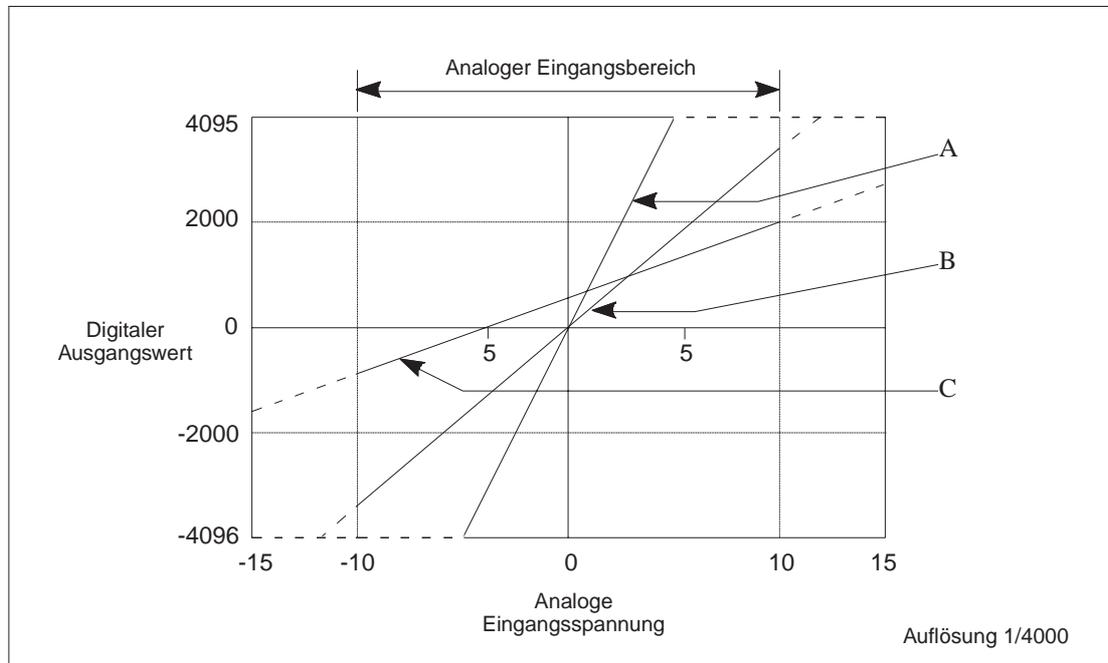
**Abb.3-2:** Der Verlauf von Kurve 1 zeigt, daß der Digitalwert nicht in Einheiten von einem Zählvorgang pro Einzelzählung zu- oder abnimmt.



### 3.1.3 Eingangsspannung

#### Wandlungscharakteristik bei unterschiedlichen Offset-/Gain-Werten

Abbildung 3-4 zeigt den unterschiedlichen Kurvenverlauf in der Wandlungscharakteristik bei geänderten Werten für Offset und Gain.



**Abb.3-4:** Wandlungscharakteristik bei unterschiedlichen Offset-/Gain-Werten

#### Beispiel

Für die drei unterschiedlichen Wandlungsgeraden sollen jeweils die analogen Eingangswerte +3V und -3V als Beispiel für die Berechnung der digitalen Ausgangswerte genommen werden.

Nr.	Offset	Gain	Digitaler Ausgangswert bei +3V			Digitaler Ausgangswert bei -3V		
			1/4000	1/8000	1/12000	1/4000	1/8000	1/12000
A	0V	2,5V	2400	4800	7200	-2400	-4800	-7200
B	0V	5V	1200	2400	3600	-1200	-2400	-3600
C	-5V	10V	1066	2132	3198	266	532	798

**Tab.3-3:** Digitale Ausgangswerte am Beispiel von unterschiedlichen Eingangsspannungen und Offset-/Gain-Werten

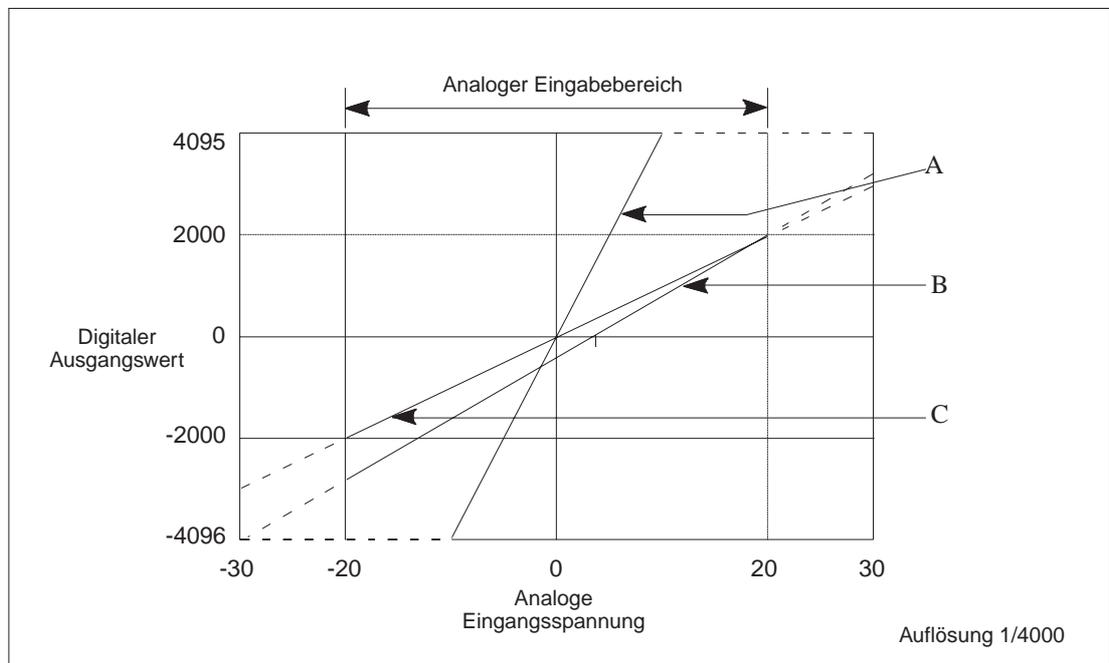


Durch zu hohe Eingangssignale können Temperaturbelastungen auftreten, die zu Fehlfunktionen oder einer Beschädigung des Gerätes führen. Achten Sie deshalb darauf, daß Eingangsspannungen von 15V nicht überschritten werden.

### 3.1.4 Eingangsstrom

#### Wandlungscharakteristik bei unterschiedlichen Offset-/Gain-Werten

Abbildung 3-5 zeigt den unterschiedlichen Kurvenverlauf in der Wandlungscharakteristik bei geänderten Werten für Offset und Gain.



**Abb.3.5:** EA-Wandlungscharakteristik

#### Beispiel

Für die drei unterschiedlichen Wandlungsgeraden sollen jeweils die analogen Eingangsströme 7mA und -3mA als Beispiel für die Berechnung der digitalen Ausgangswerte genommen werden.

Nr.	Offset	Gain	Digitaler Ausgangswert bei +7mA			Digitaler Ausgangswert bei -3mA		
			1/4000	1/8000	1/12000	1/4000	1/8000	1/12000
A	0mA	5mA	2800	5600	8400	-1200	-2400	-3600
B	4mA	20mA	374	748	1122	- 874	-1748	-2622
C	0mA	20mA	700	1400	2100	- 300	- 600	- 900

**Tab.3-4:** Digitale Ausgangswerte am Beispiel von unterschiedlichen Eingangsströmen und Offset-/Gain-Werten



Durch zu hohe Eingangssignale können Temperaturbelastungen auftreten, die zu Fehlfunktionen oder einer Beschädigung des Gerätes führen. Achten Sie deshalb darauf, daß Stromwerte von 30mA nicht überschritten werden.

### 3.1.5 Wandlungszeit bei 1-Kanal-Betrieb

Die Wandlungszeit des A1S64AD für einen Kanal beträgt 20ms. Sind mehrere Kanäle für die AD-Umwandlung konfiguriert, muß die Anzahl der Kanäle als Multiplikator für die Wandlungszeit genommen werden.

### 3.1.6 Einfluß der FROM-/TO-Anweisungen auf die Wandlungszeit

Durch die Verwendung von FROM-/TO-Anweisungen in der SPS-Programmierung wird die maximale Wandlungszeit wie folgt beeinflusst:

- Wenn sich nach abgeschlossener Wandlung das Schreiben eines Digitalwertes in den Pufferspeicher mit der Ausführung einer FROM-/TO-Anweisung überschneidet, hat der Schreibprozeß geringere Priorität und wird solange verzögert, bis die Anweisung abgearbeitet ist.
- Wenn sich das Umschalten eines Kanals mit der Ausführung einer FROM-/TO-Anweisung überschneidet, hat die Ausführung der FROM-/TO-Anweisung Priorität.
- Das Schreiben eines umgewandelten Digitalwerts in den Pufferspeicher wird immer abgeschlossen, bevor eine FROM-/TO-Anweisung ausgeführt wird.

**HINWEIS**

Verwenden Sie die FROM-/TO-Anweisungen sparsam und achten Sie bei der Programmierung darauf, in wenigen Programmschritten möglichst viele Daten zu verarbeiten (Schreib- oder Leseoperationen). Je kleiner die Anzahl an FROM-/TO-Anweisungen, desto weniger wird die Wandlungszeit des A1S64AD beeinflusst.

## 3.2 EA-Signal der SPS

In diesem Abschnitt werden die Zuordnung der EA-Signale und deren Funktionen im einzelnen beschrieben.

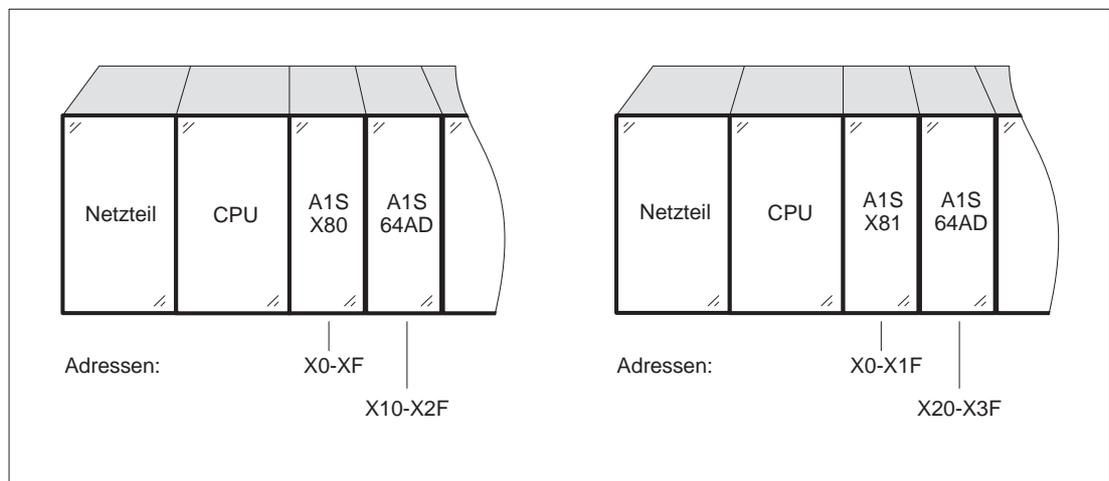
### 3.2.1 Beschreibung

Das Analogmodul A1S64AD belegt 32 EA-Adressen.

- X-Operanden bezeichnen Eingangssignale, die vom Analogmodul zur Steuerung laufen.
- Y-Operanden bezeichnen Ausgangssignale, die von der Steuerung zum Analogmodul laufen.

#### HINWEIS

Die auf der folgenden Seite in Tabelle 3-5 aufgeführten Operandenadressen für die Eingangssignale sind abhängig von der Position des Moduls.



**Abb.3-6:** Adressierung des A1S64AD

Die Startadresse ist abhängig von den Modulen, die vor das A1S64AD gesteckt sind. In Abbildung 3-6 befindet sich einmal das Modul A1SX80 und bei der zweiten Konfiguration das Modul A1SX81 vor dem Analogmodul A1S64AD. Das A1SX80 verfügt über 16 Eingänge, das A1SX81 besitzt 32 Eingänge. Dementsprechend verschiebt sich für das A1S64AD der Adreßbereich der Eingänge von X10-X2F auf X20-X3F.

In der weiteren Beschreibung wird davon ausgegangen, daß das Modul auf dem ersten Steckplatz mit den Adressen X/Y0-X/Y1F sitzt.

Signalrichtung: A1S64AD™ CPU		Signalrichtung: CPU™ A1S64AD	
Operandenadresse	Signalbeschreibung	Operandenadresse	Signalbeschreibung
X0	WDT-Fehlermerker (A1S64AD)	Y0 bis YF	Nicht verfügbar
X1	BEREIT-Signal für AD-Wandlung		
X2	Fehlermerker	Y12	Fehler-Reset
X3 bis X1F	Nicht verfügbar	Y13 bis Y1F	Nicht verfügbar

**Tab.3.5:** Adressen und Beschreibung der EA-Signale

Die in der Tabelle abgebildeten Operandenadressen (Eingangssignale) gelten für den Fall, daß das A1S64AD in den ersten Steckplatz des Basisbaugruppenträgers gesteckt ist.



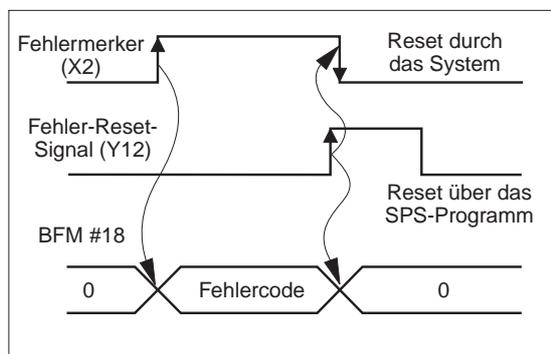
Da die Operanden Y0 bis Y11 und Y13 bis Y1F vom System belegt sind, können diese nicht im SPS-Programm verwendet werden. Falls einer dieser Operanden angesprochen wird (EIN/AUS), kann eine einwandfreie Funktion des A1S64AD nicht garantiert werden.

### 3.2.2 Funktionen der EA-Signale

In Tabelle 3-6 werden die Funktionen der einzelnen EA-Signale erläutert.

Adresse	Signal	Beschreibung	Hinweis
X0	WDT (Watch-Dog-Timer)	Dieser Fehlermerker wird gesetzt, wenn bei der automatischen Prüffunktion des A1S64AD ein WDT-Fehler (Zykluszeitfehler) auftritt.	Wenn bei der Selbstdiagnose ein WDT-Fehler erkannt wird, ist die AD-Wandlung ausgeschaltet. <sup>x</sup>
X1	BEREIT-Signal für AD-Umwandlung	Dieses Signal wird eingeschaltet, wenn nach einem RESET oder Einschalten der Steuerung (ausgenommen im Testbetrieb) das Modul für die AD-Wandlung bereit ist.	Das BEREIT-Signal für die AD-Umwandlung wird jedesmal dann gesetzt, wenn die digitalen Ausgangssignale nach einer AD-Umwandlung in den Pufferspeicher des Moduls geschrieben wurden.
		Sind die Testklemmen auf der Vorderseite des Moduls miteinander verbunden, steht das Signal auf AUS.	
		Dieses Signal kann als Schreib-/ Lesesperre für den Pufferspeicher (BFM) eingesetzt werden.	
X2	Fehlermerker	Dieser Merker wird bei allen Fehlern gesetzt, die nicht auf einen WDT-Fehler im A1S64AD zurückzuführen sind.	Der Fehlercode kann aus der Operandenadresse 18 des Pufferspeichers gelesen werden.
		Wenn der Fehlermerker gesetzt ist, wird der Fehlercode an die entsprechende Adresse im Pufferspeicher geschrieben (#18).	

**Tab.3-6:** Funktionen der EA-Signale



**Abb.3-7:** Signalverlauf des Fehlermerkers



\* Wenn der Fehlermerker X0 gesetzt wird, kann eine Fehlfunktion der Hardware auftreten.

## 3.3 Pufferspeicher

Die Datenkommunikation zwischen A1S64AD und der A1S-Steuerung läuft über einen Pufferspeicher (nicht batteriegepuffert).

Die Adressierung des Pufferspeichers ist in Tabelle 3-7 abgebildet.

### 3.3.1 Pufferspeicheradressierung

Adresse		Standardwert	Lesen	Schreiben	Abschnitt
0	AD-Umwandlung EIN/AUS	000FH (alle Kanäle sind eingeschaltet)	JA	JA	3.3.2
1	Verarbeitungsmethode	0 (alle Kanäle)	JA	JA	3.3.3
2	CH1 Mittelwert (Zähler/Zeit)	EIN	JA	JA	3.3.3
3	CH2 Mittelwert (Zähler/Zeit)				
4	CH3 Mittelwert (Zähler/Zeit)				
5	CH4 Mittelwert (Zähler/Zeit)				
6	Nicht verfügbar				
7					
8					
9					
10	CH1 Digitalwert	EIN	JA	NEIN	3.3.4
11	CH2 Digitalwert				
12	CH3 Digitalwert				
13	CH4 Digitalwert				
14	Nicht verfügbar				
15					
16					
17					
18	Fehlercode	0 (kein Fehler)	JA	NEIN	3.3.5
19	AD-Umwandlung abgeschlossen	000FH (alle Kanäle)	JA	NEIN	3.3.6
20	Auflösung	1 (1/4000)	JA	JA	3.3.7

**Tab.3-7:** Pufferspeicheradressierung



Die Pufferspeicheradressen 10 und 13 (Nur-Lese-Bereich) dürfen in der Programmierung nicht beschrieben werden. Bei Schreibversuchen an diese Adressen meldet sich das A1S64AD mit einem Fehler, die RUN-LED fängt an zu blinken und der Fehlercode wird an Adresse 18 im Pufferspeicher ausgegeben. Gleichzeitig werden die Daten vom A1S64AD überschrieben.

### 3.3.2 Ein-/Ausschalten der AD-Umwandlung (Adresse 0)

An dieser Adresse wird festgelegt, ob und für welchen Kanal die Digitalwertausgabe eingeschaltet werden soll.

Die AD-Umwandlung für alle Kanäle steht auf EIN, wenn:

- das Gerät eingeschaltet oder ein
- Reset der Steuerung durchgeführt wird.

Das Ein-/Ausschalten der Ausgänge wird über die Werte 1/0 gesteuert.

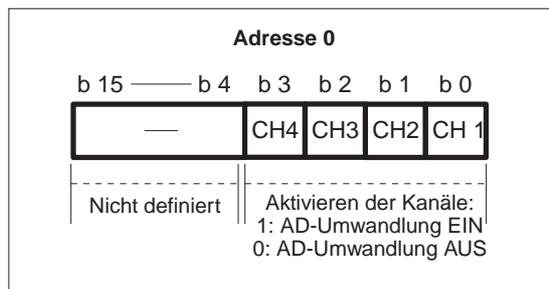
0.....Ausschalten

1.....Einschalten

#### HINWEIS

Die maximale Wandlungszeit verkürzt sich, wenn nicht benötigte Kanäle ausgeschaltet sind.

#### Initialisierung der Kanäle



#### Abb.3-8:

Über die Bits b0 (CH1) bis b3 (CH4) werden die Kanäle geschaltet. Die restlichen Bits b4 bis b15 werden ignoriert.

#### Verhalten bei Aus-/Einschalten eines Kanals während der Mittelwertbildung

#### Beispiel

Die AD-Umwandlung für einen Kanal ist definiert nach der Mittelwertverarbeitung einer festgelegten Anzahl von Abtastvorgängen. Der Sollwert für die Anzahl der Abtastvorgänge beträgt 50.

Wird nun nach 30 Abtastvorgängen für einen anderen Kanal die AD-Umwandlung eingeschaltet, dann wird der Datenwert gelöscht und für diesen Kanal mit der Standardeinstellung weitergearbeitet.

### 3.3.3 Verarbeitungsmethode (Adresse 1 )

Das A1S64AD kann Daten auf drei unterschiedliche Arten verarbeiten. Hierbei handelt es sich um Verarbeitungsmethoden, die für jeden Kanal separat angewendet werden können. Die jeweilige Arbeitsweise wird zwar von der Zentraleinheit des Analogmoduls gesteuert, muß jedoch über die A1S-CPU spezifiziert werden.

#### a) Abtastverarbeitung

#### b) Mittelwertbildung

- A) Mittelwertbildung in Zähleinheiten
- B) Mittelwertbildung in Zeitintervallen

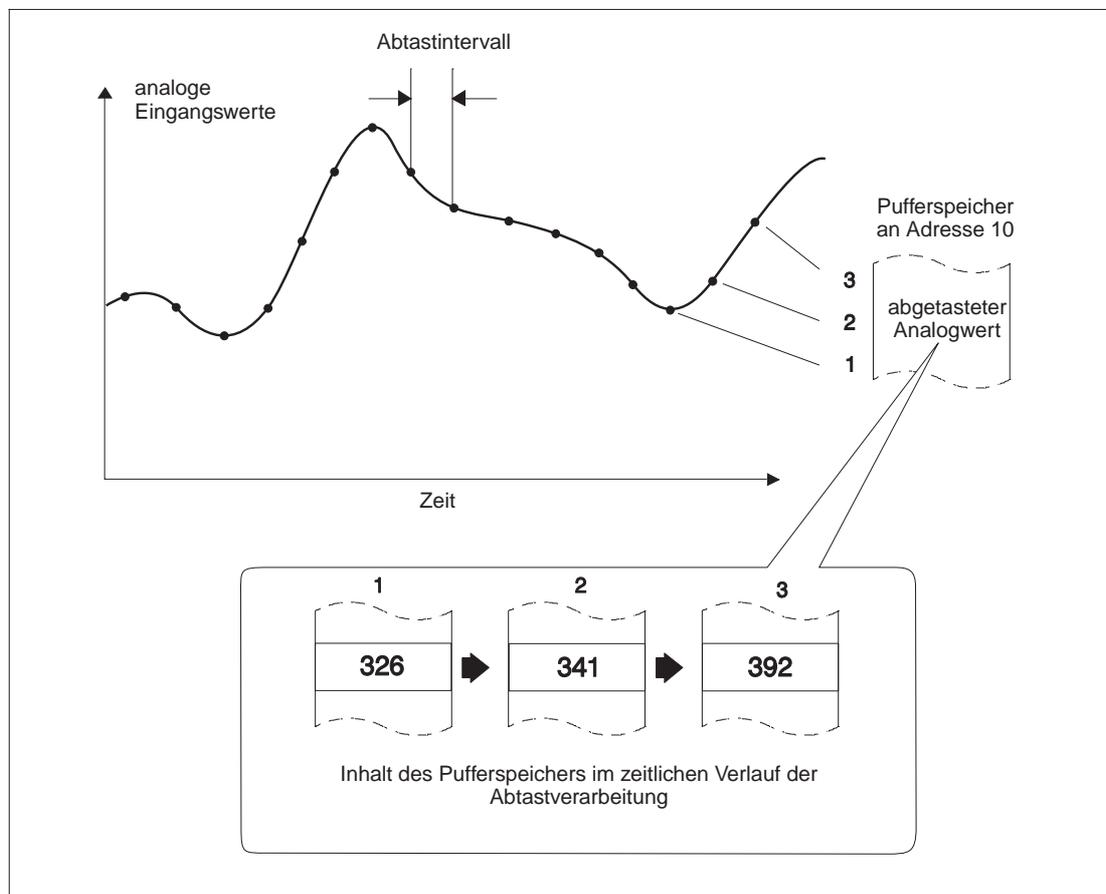
#### a Abtastverarbeitung

Die Abtastverarbeitung stellt die wohl gebräuchlichste Methode der Verarbeitung dar und ist auch als Verarbeitungsmethode voreingestellt. Die CPU des Analogmoduls tastet jeden Kanal ab, konvertiert die analogen Eingangswerte in digitale Ausgangswerte und legt diese im Pufferspeicher ab. Nach jeder AD-Wandlung erfolgt eine Auffrischung des Meßergebnisses. Der zeitliche Ablauf dieser Methode ist von der Anzahl der verwendeten Kanäle abhängig und kann mit der folgenden Formel berechnet werden.

– Verarbeitungszeit

Anzahl der eingeschalteten Kanäle · 20ms

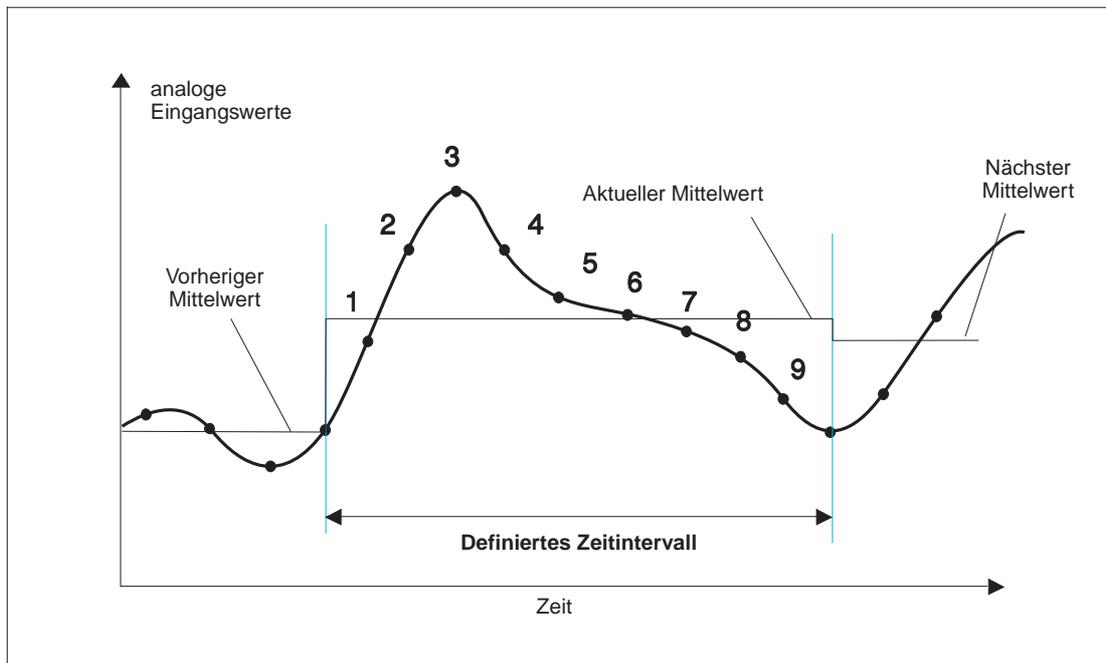
Die maximale Umwandlungsgeschwindigkeit beträgt 20ms pro Kanal.



**Abb.3-9:** Beispiel der Abtastverarbeitung für Kanal 1

**Beispiel**

Anzahl der Kanäle = 4  
 Verarbeitungszeit =  $4 \cdot 20\text{ms} = 80\text{ms}$



**Abb.3-10:** Mittelwertbildung in einem Zeitintervall

**b) Mittelwertbildung****A) Mittelwertbildung über ein festzulegendes Zeitintervall**

Das A1S64AD erfasst die Meßwerte innerhalb eines definierten Zeitintervalls und errechnet aus diesen Daten den arithmetischen Mittelwert. Die Anzahl der Abtastwerte für die Mittelwertbildung ist von der Anzahl der Kanäle und dem festgelegten Zeitintervall wie folgt abhängig:

**Anzahl der Abtastvorgänge**

$$\frac{\text{Festgelegte Zeit}}{\text{Anzahl der Kanäle} \cdot \text{Max. Wandlungszeit}}$$

**Beispiel**

Festgelegte Zeit = 8000ms  
 Anzahl der Kanäle = 4  
 $\text{Meßwerte} = \frac{8000\text{ms}}{4 \cdot 20\text{ms}} = 100 \text{ Meßwerte}$

In dem in Abb.3-9 dargestellten Beispiel wird in einem festgelegten Zeitintervall der analoge Eingangswert neunmal erfasst.

Datenreihe:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
180	210	220	215	205	200	195	180	170

Der Mittelwert, der sich daraus ergibt, läßt sich wie folgt berechnen:

$$\text{Mittelwert} = \frac{180 + 210 + 215 + 205 + 200 + 195 + 180}{7} = 198$$

Der Wert 198 wird in den Pufferspeicher geschrieben.

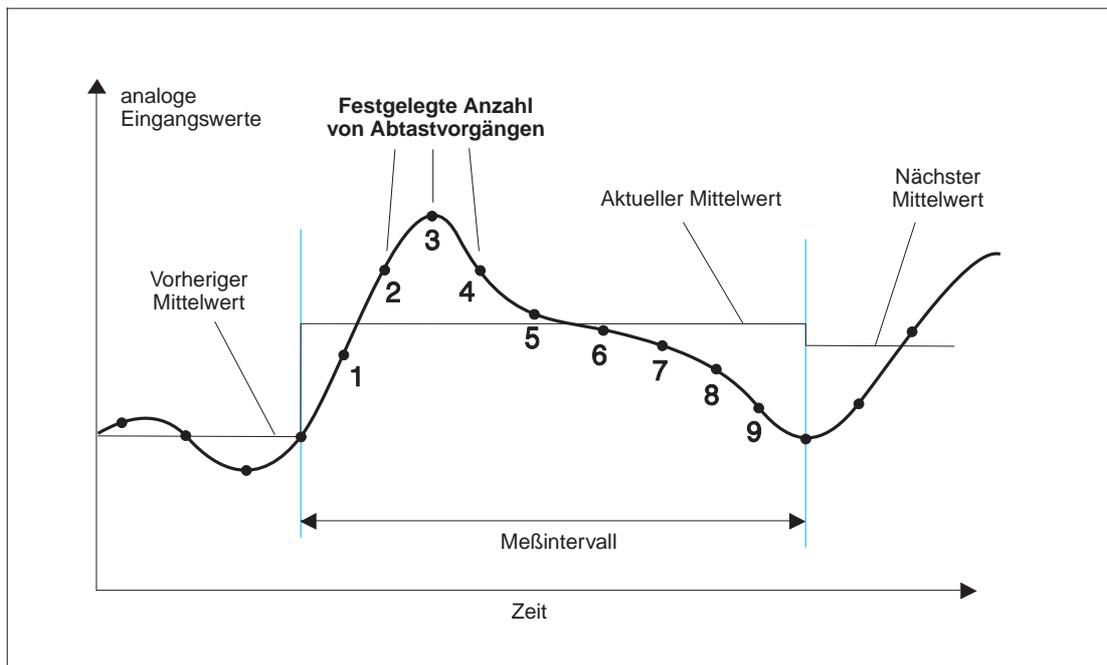
Bei der Berechnung des Mittelwertes fällt auf, daß nur sieben der insgesamt neun erfaßten Eingangswerte für die Mittelwertbildung verwendet wurden.

**HINWEIS**

Wenn aus einer Zahlenreihe der Mittelwert gebildet werden soll, fließen Maximal- und Minimalwert nicht in die Berechnung mit ein.

In dem Beispiel fallen die Werte 220 und 170 aus der Berechnung heraus.

### B) Mittelwertbildung über eine festzulegende Anzahl von Abtastvorgängen



**Abb.3-11:** Mittelwertbildung nach Zählerheiten

Diese Methode ist der zweiten Methode sehr ähnlich mit dem Unterschied, daß in diesem Fall die Anzahl der Abtastvorgänge zuvor festgelegt werden muß. Folgende Berechnung ist hierfür anzuwenden:

– Verarbeitungszeit:

Anzahl Abtastvorgänge · Anzahl AD-Kanäle · Max. Wandlungszeit

#### Beispiel

Abtastvorgänge = 50

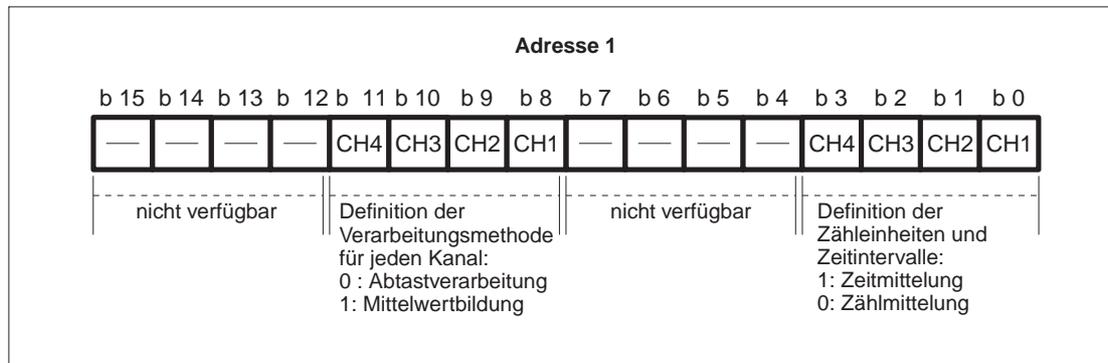
Anzahl der Kanäle = 4

Verarbeitungszeit =  $50 \cdot 4 \cdot 20\text{ms} = 4000\text{ms}$

### Definition der Mittelwertbildung nach Zeitintervallen oder Zähleinheiten

Beim Einschalten der Versorgungsspannung werden alle Kanäle für die AD-Umwandlung initialisiert. Die Betriebsbereitschaft wird durch die RUN-LED angezeigt.

Legen Sie fest, welche Verarbeitungsmethode angewendet werden soll.



**Abb.3-12:** Bitadressen für die Initialisierung der 4 Eingangskanäle an der Pufferspeicheradresse 1

#### HINWEIS

Wenn Sie als Verarbeitungsmethode die Mittelwertbildung definieren, muß vorher die Art der Mittelwertbildung nach Zeitintervallen oder Zähleinheiten festgelegt werden.

Wenn die Mittelwertbildung nicht definiert ist, wird die Einstellung Zeitintervall/Zähleinheit ignoriert und im Abtastverfahren gearbeitet.

### Definition der Zeitintervalle und Zähleinheiten

- Auswahl der Methode

Die Werte für Zeitintervalle und Zähleinheiten werden für alle Kanäle, die bei der AD-Umwandlung nach der Mittelwertmethode arbeiten, an die Adressen 2 bis 5 des Pufferspeichers geschrieben. Nach Einschalten der Versorgungsspannung stehen die Werte für Zeitintervall und Zähleinheit auf "0".

- Einstellbereich

Methode	Minimalwert	Maximalwert
Zeitintervalle	1 x	500 x
Zähleinheiten	80ms	10000ms

#### Tab.3-8:

Zulässiger Einstellbereich für beide Verfahren

#### HINWEIS

Wenn ein Einstellwert oberhalb des zulässigen Maximalwertes liegt, tritt an Adresse 18 des Pufferspeichers ein Schreibfehler auf. Die weitere AD-Umwandlung wird gemäß der vorher eingestellten Zeitintervalle bzw. Zähleinheiten vorgenommen.

### Einstellen der Zeitintervalle

Die maximale Wandlungszeit beträgt 20ms pro Kanal. Die Zeit wird in 10-ms-Einheiten festgelegt. Kleinere Werte als 10ms werden abgerundet.

#### Beispiel

Gesetzter Zeitwert = 1234ms  
 Tatsächlich festgelegte Zeit = 1230ms

### 3.3.4 Digitalwertausgang (Adressen 10 bis 13)

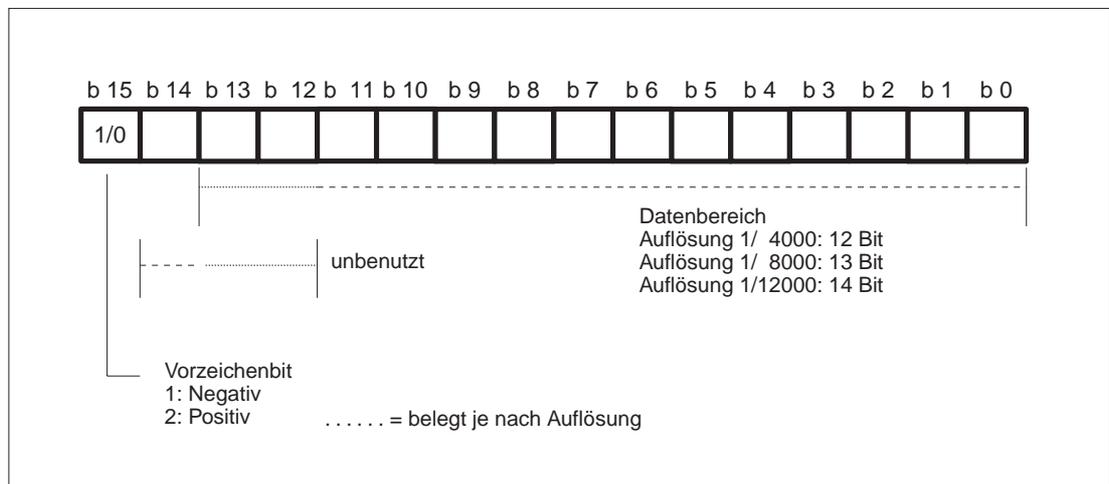
An den Adressen 10 bis 13 (CH1 bis CH4) werden die digitalen Ausgangswerte gespeichert. Die Digitalwerte aller Kanäle werden auf 0 gesetzt, wenn:

- das BEREIT-Signal für die AD-Umwandlung (X1) nach dem Einschalten auf EIN steht oder
- das BEREIT-Signal für die AD-Umwandlung (X1) nach einem RESET der Steuerung auf EIN steht.

Jeder Digitalwert muß als 16-Bit-Binärzahl innerhalb des zulässigen Auflösungsbereiches liegen. Liegt der digitale Ausgangswert außerhalb dieses Bereiches, werden die in Tabelle 3-8 aufgeführten Standardwerte genommen.

#### HINWEIS

Achten Sie bei der Einstellung der Offset- und Gain-Werte auf die in der Tabelle aufgeführten Grenzwerte für Eingangsspannung und -strom.



**Abb.3-13:** Auflösungsbereich für die Kanäle 1 bis 4 an den Adressen 10 bis 13

### 3.3.5 Schreibfehlercode (Adresse 18)

Wenn die Sollwerte von der A1SCPU an das Analogmodul geschrieben werden, wird der Datenbereich vom A1S64AD nur einmal überprüft. Befinden sich die Werte außerhalb des zulässigen Bereiches, wird die Fehlermeldung als 16-Bit-Datencode an der Adresse 18 gespeichert.

Eine detaillierte Aufstellung der Fehlercodes finden Sie in Tabelle 6-1.

Treten mehrere Fehler auf, wird nur die erste Fehlermeldung an diese Adresse geschrieben. Ein Reset des Fehlercodes kann über die Programmierung der Operandenadresse Y12 erfolgen (EIN). Nach einem Reset steht an der Adresse 18 der Wert "0", und die RUN-LED des Gerätes zeigt die fehlerfreie Betriebsbereitschaft an.

Ein Fehler kann auch durch Schreiben des Wertes "0" an Adresse 18 zurückgesetzt werden.

### 3.3.6 AD-Umwandlung abgeschlossen (Adresse 19)

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung und sobald an der Operandenadresse X1 ein BEREIT-Signal ansteht, ist die Umwandlung für die Kanäle 1 bis 4 abgeschlossen. Der Pufferspeicher an Adresse 19 hat den Inhalt 00FH (15).

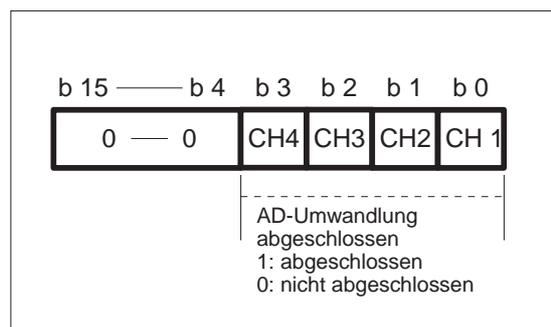
Nur wenn an Adresse 0 die AD-Umwandlung ein- oder ausgeschaltet wird, erfolgt an Adresse 19 einmalig das Signal für eine abgeschlossene Umwandlung.

#### AD-Umwandlung EIN

Wenn die Mittelwertbildung definiert ist, wird die Mittelwertbildung nach Zeitintervallen oder Zähleinheiten abgeschlossen und der Digitalwert in den Pufferspeicher geschrieben, bevor der Merker an Adresse 19 auf "1" gesetzt wird.

#### AD-Umwandlung AUS

Das Signal an Adresse 19 (AD-Umwandlung abgeschlossen) wird für den entsprechenden Kanal auf "0" gesetzt.



**Abb.3-14:**

Bit-Status an Adresse 19 für die Kanäle CH1 bis CH4.

#### HINWEIS

Der Merker für eine abgeschlossene AD-Umwandlung kann auch als Verriegelung für das Lesen von Digitalwerten eingesetzt werden.

### 3.3.7 Einstellen der Auflösung (Adresse 20)

Die Bereichsadresse, an der die Auflösung der Digitalwerte festgelegt wird und die gleichzeitig den Bereich der analogen Eingangsspannung beschreibt, ist für alle Kanäle gleich.

Unter folgenden Voraussetzungen beträgt die Auflösung des Digitalwertes 1 (1/4000):

- beim Einschalten der Steuerung.
- bei einem Reset der Steuerung.

Der Sollwert muß 1, 2 oder 3 betragen.

**HINWEIS**

Liegt der Sollwert nicht bei 1, 2 oder 3, erfolgt keine Änderung der Auflösung. Der aktuelle Auflösungswert entspricht dann entweder dem Standardwert oder dem vorherigen Sollwert.

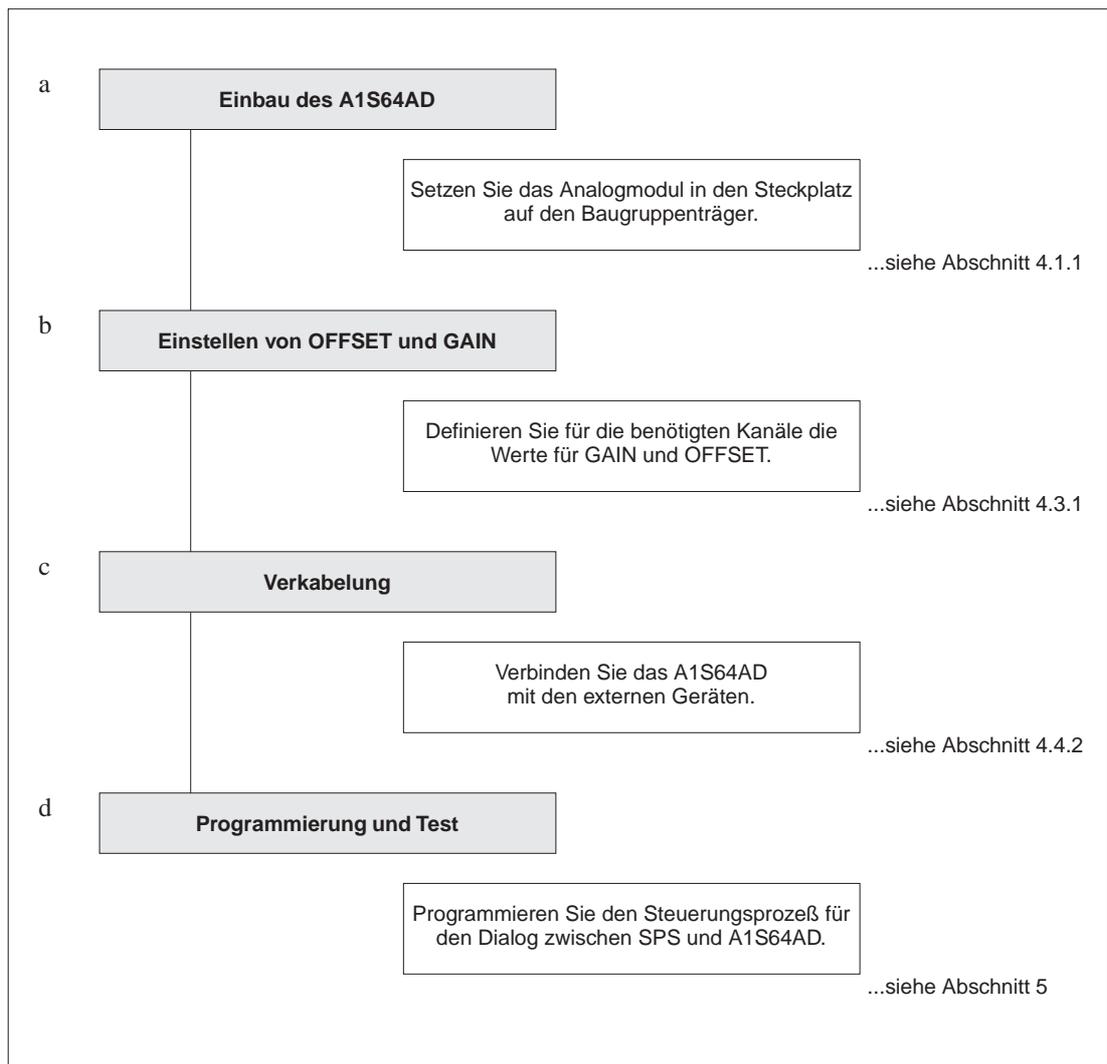


Befindet sich die SPS im RUN-Modus, sollte die Digitalwertauflösung nur einmal vor Freigabe geändert werden. Wenn die Einstellung der Auflösung während einer AD-Umwandlung geändert wird, liegen am Digitalausgang falsche Werte an.

# 4 Inbetriebnahme

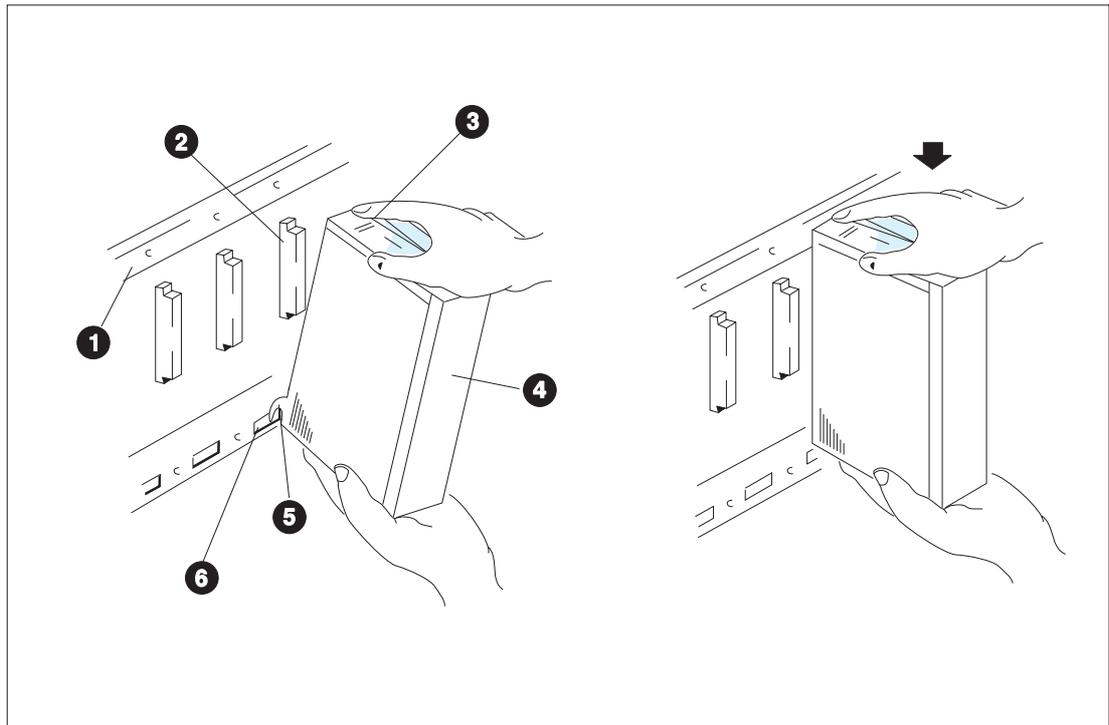
Bevor das Analogmodul in den Steuerungsprozeß integriert werden kann, müssen einige vorbereitende Maßnahmen erfolgen. In diesem Kapitel werden sämtliche Schritte besprochen, die vor der Programmierung erforderlich sind.

## 4.1 Vorgehensweise



**Abb.4-1:** Arbeitsschritte zur Inbetriebnahme des Analogmoduls A1S64AD

### 4.1.1 Installation



**Abb.4-2:** Montage des Analogmoduls auf den Baugruppenträger

- ❶ Basis-/Erweiterungsbaugruppenträger
- ❷ Steckplatz
- ❸ Sicherungsschraube
- ❹ Modul A1S64AD
- ❺ Lasche
- ❻ Führung

#### Einbau

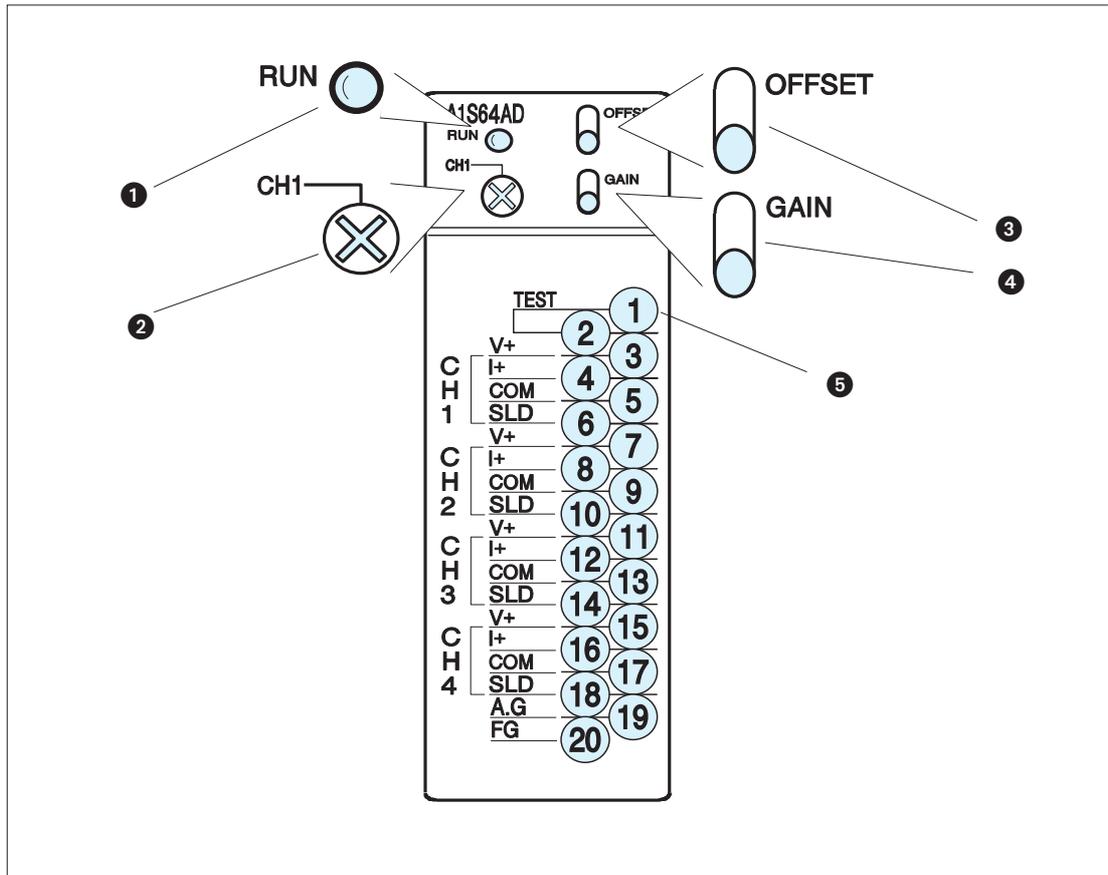
- Setzen Sie das Modul wie in Abbildung 4-2 mit der Lasche schräg in die Führung des Baugruppenträgers, bis es richtig in den Steckplatz eingerastet ist.
- Ziehen Sie mit einem Schraubendreher die Sicherungsschraube fest. Das Modul ist nun mechanisch und elektrisch mit dem Baugruppenträger verbunden.
- Es sind keine weiteren Kabelverbindungen erforderlich.

#### Ausbau

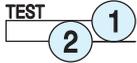
Beim Ausbau des Moduls gehen Sie in umgekehrter Reihenfolge vor.

- Lösen Sie zuerst die Sicherungsschraube.
- Kippen Sie das Modul schräg nach vorne heraus.
- Ziehen Sie dann das Modul nach oben mit der Lasche aus der Führung.

## 4.2 Gerätebeschreibung



Nr.	Beschreibung	Funktion
1	RUN-LED RUN 	Zeigt den aktuellen Betriebsstatus des A1S64AD an.  <i>Programmbetrieb:</i> EIN – Störungsfreier Betrieb des Moduls. AUS – Externe Spannungsversorgung (5V) fehlerhaft bzw. nicht vorhanden oder WDT- Fehler (Watch-Dog-Timer).  BLINKEND – Schreibfehler.  <i>Testbetrieb:</i> EIN – OFFSET-/GAIN-Schalter sind betätigt. AUS – OFFSET- und GAIN-Schalter sind nicht betätigt.
2	Kanalwahlschalter CH1 	Auswahl des Kanals, für den die Offset- und Gain-Werte eingestellt werden sollen.

Nr.	Beschreibung	Funktion
3	OFFSET-Schalter 	Speichert den analogen Eingangswert als Offset-Wert. Schalter muß zum Ändern des Wertes in die OFFSET-Position bewegt werden.
4	GAIN-Schalter 	Speichert den analogen Eingangswert als Gain-Wert. Schalter muß zum Ändern des Wertes in die GAIN-Position bewegt werden.
5	Anschluß- klemmen für den Testbetrieb 	Um im Testbetrieb die Offset-/Gain-Werte einzustellen, müssen die Klemmen 1 und 2 miteinander verbunden sein.

## 4.3 Voreinstellungen

### 4.3.1 Offset-/Gain-Einstellung

Die Werte für Offset und Gain sind werksseitig voreingestellt. Eine Änderung und Feinabstimmung dieser Werte kann im Testbetrieb erfolgen.

	Ausgangs- spannung	Ausgangs- strom
Offset (V)	0V	4mA
Gain	5V	20mA

**Tab.4-1:**

*Werksseitige Grundeinstellung der Offset- und Gain-Werte*



Während der AD-Umwandlung darf nicht in den Testbetrieb gewechselt werden. In diesem Fall wird die AD-Umwandlung für alle Kanäle gestoppt. Dadurch kann es zu Betriebsstörungen kommen, da die extern angeschlossenen Geräte nicht mehr kontrolliert gesteuert werden. Offset und Gain müssen anschließend wieder neu eingestellt werden.

#### HINWEIS

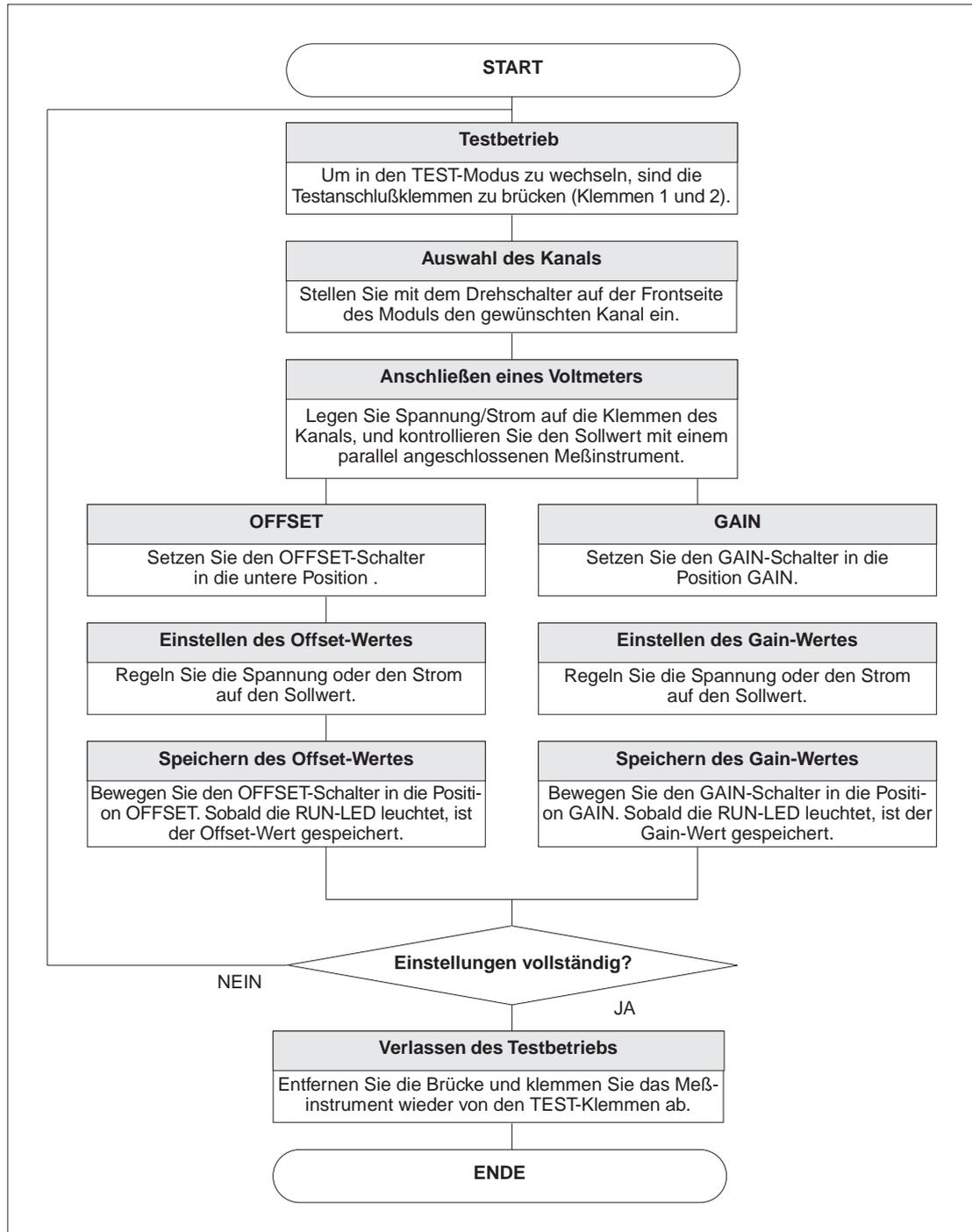
Die Werte für Offset und Gain dürfen nur innerhalb folgender Bereiche liegen:

Spannung: -10 V bis +10 V  
Strom: -20mA bis +20mA

Liegt einer der Werte außerhalb dieser Bereiche, kann die Gesamtgenauigkeit stärker als im Mittel abweichen.

Die Werte für Offset und Gain werden in den Pufferspeicher des Analogmoduls A1S64AD geschrieben und bleiben auch nach Ausschalten des Gerätes gespeichert.

**Ablaufschema für die Einstellung von OFFSET und GAIN**



**Abb.4-3:** Ablaufschema für die Einstellung von Offset und Gain

## 4.4 Verkabelung

### 4.4.1 Verdrahtungshinweise

Um Einflüsse von Netzteilen oder anderen Störquellen zu vermeiden, sollten folgende Punkte besonders beachtet werden:

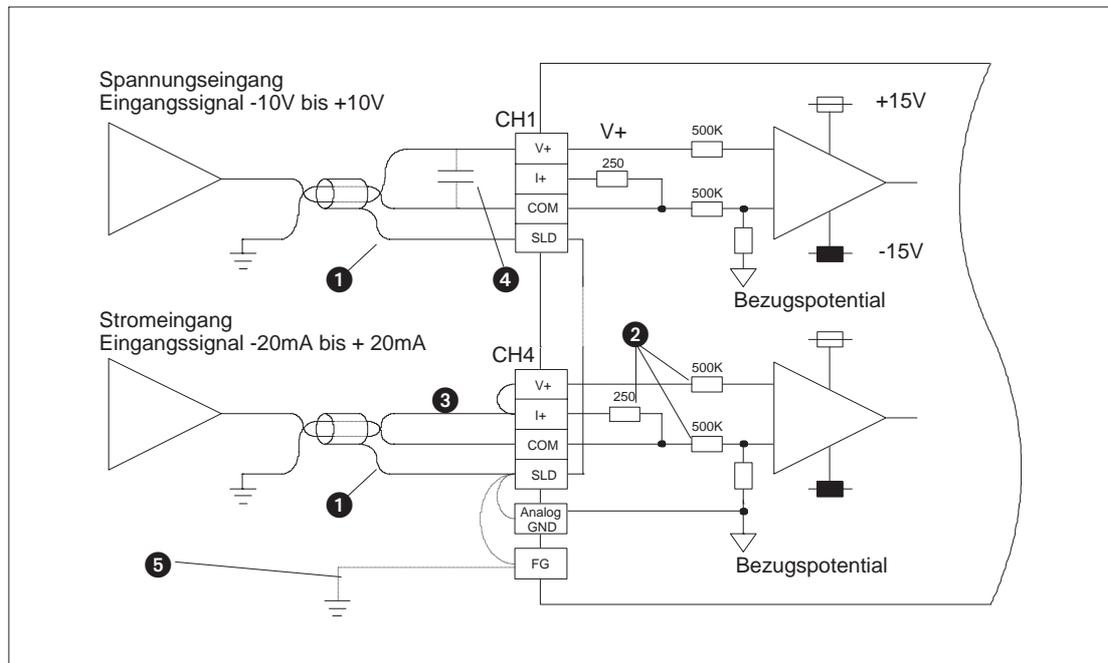
- Gleichstromführende Leitungen sollten nicht in unmittelbarer Nähe von wechselstromführenden Leitungen verlegt werden.
- Hochspannungsführende Leitungen sollten von Steuer- und Datenleitungen getrennt verlegt werden.
- Soweit möglich, sollten die Abschirmungen der Leitungen auf einen gemeinsamen Erdungspunkt gelegt werden.
- Belegen Sie nur die in dieser Anleitung beschriebenen Anschlüsse. Alle anderen Anschlüsse bleiben frei.
- Signalkabel können auf eine Länge von maximal 100m erweitert werden. Um Störeinflüsse zu vermeiden, sollten die Kabellängen auf 20m begrenzt werden.



Eine Nichtbeachtung der Hinweise kann zu Fehlfunktionen bei den Modulen oder den externen Anordnungen führen.

#### 4.4.2 Verbindung des A1S64AD mit externen Geräten

In Abbildung 4-4 sehen Sie ein Verdrahtungsbeispiel für die Schaltung eines Spannungs- und Stromeingangs.



**Abb.4-4:** Verdrahtungsbeispiel

- ❶ Verdrilltes, zweiadriges, abgeschirmtes Kabel verwenden.
- ❷ Eingangswiderstand des Analogmoduls A1S64AD
- ❸ Am Stromeingang müssen die Klemmen V+ und I+ miteinander verbunden sein.
- ❹ Wenn durch die externe Verkabelung Geräusch- oder Brummspannungen auftreten, kann ein Abgleichkondensator parallel zu den Eingängen des externen Verbrauchers geschaltet werden (0,1 bis 0,47 $\mu$ F, 25V).
- ❺ Bei starken externen Störeinflüssen muß das Modul geerdet werden.

#### HINWEIS

Die Klemme FG des Analogmoduls A1S64AD ist von der FG-Klemme des Spannungsversorgungsmoduls galvanisch getrennt.



Es ist nicht möglich, an einem Kanal gleichzeitig Spannung und Strom abzugreifen. Falls beide Klemmenausgänge eines Kanals gleichzeitig angeschlossen sind, wird der interne Speicher zerstört. Vergewissern Sie sich, daß auf nicht benötigten Klemmen keine Anschlüsse liegen.

# 5 Programmierung

## 5.1 Vorgehensweise und Ablauf

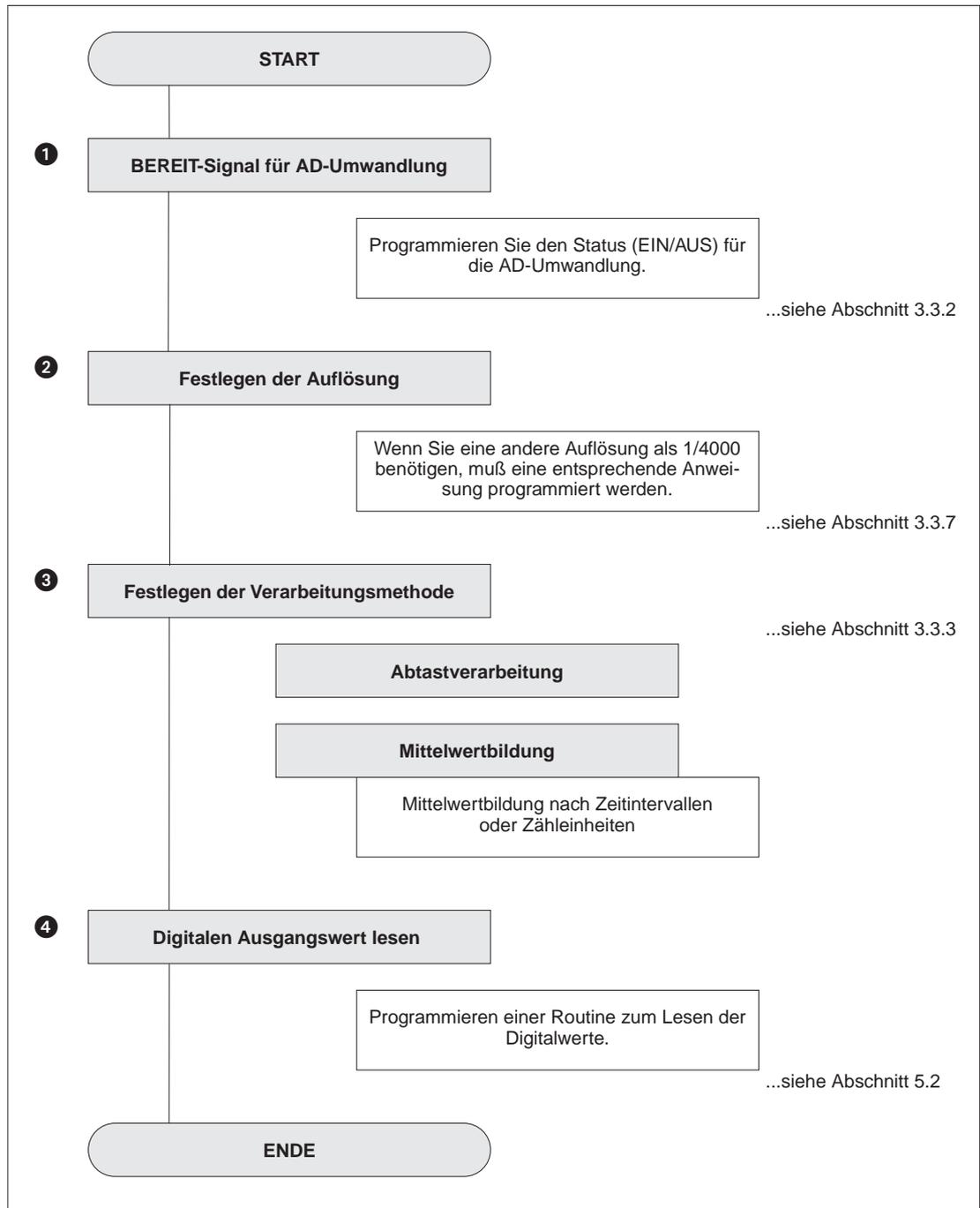
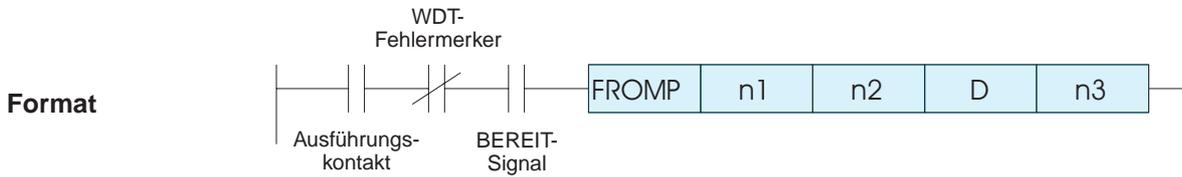


Abb.5-1: Ablaufschema der Programmierschritte

## 5.2 Erläuterung der Anweisungen

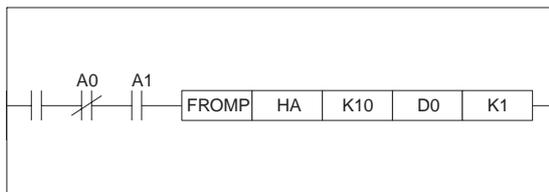
### 5.2.1 Daten lesen

**Befehle** FROM, FROMP, DFRO, DFROP



Symbol	Beschreibung	Operanden
n1	Die ersten beiden Ziffern der 3-stelligen hexadezimalen EA-Adresse des Analogmoduls (z.B. "4", wenn die EA-Adresse X, Y040 lautet).	K, H
n2	Startadresse des Pufferspeichers, in dem die Daten gespeichert werden.	K, H
D	Startadresse des SPS-Registers, in dem die Daten gespeichert werden sollen.	T, C, D, W, R
n3	Anzahl der zu lesenden Datenworte.	K, H

**Beispiel**

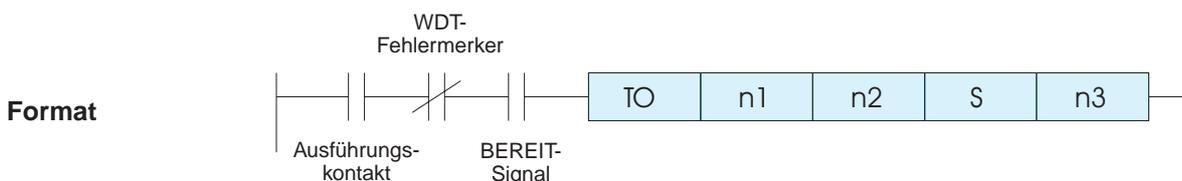


**Abb.5-2:**

Das Modul A1S64AD belegt die EA-Adressen XA0 bis X3F und YA0 bis YBF. Die Daten an der Adresse 10 des Pufferspeichers werden nach D0 gelesen.

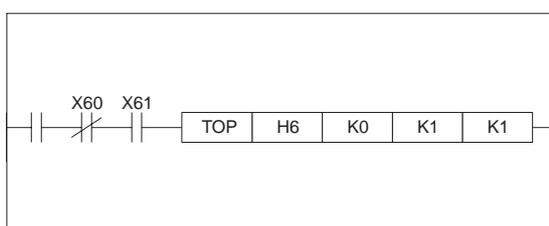
### 5.2.2 Daten schreiben

**Befehle** TO, TOP, DTO, DTOF



Symbol	Beschreibung	Operanden
n1	Die ersten beiden Ziffern der 3-stelligen hexadezimalen EA-Adresse des Analogmoduls (z.B. "4", wenn die EA-Adresse X, Y040 lautet).	K, H
n2	Startadresse des Pufferspeichers, in dem die Daten gespeichert werden.	K, H
S	Startadresse des SPS-Registers, in dem die Daten gespeichert sind.	T, C, D, W, R, K, H
n3	Anzahl der zu schreibenden Datenworte.	K, H

**Beispiel**



**Abb.5-3:**

Das Modul A1S64AD belegt die EA-Adressen X60 bis 7F und Y60 bis 7F. K1 wird an die Pufferspeicheradresse 0 geschrieben.

### 5.3 Programmierbeispiele

In Abbildung 5-4 sehen Sie eine typische Gerätekonfiguration mit dem Analogmodul A1S64AD.

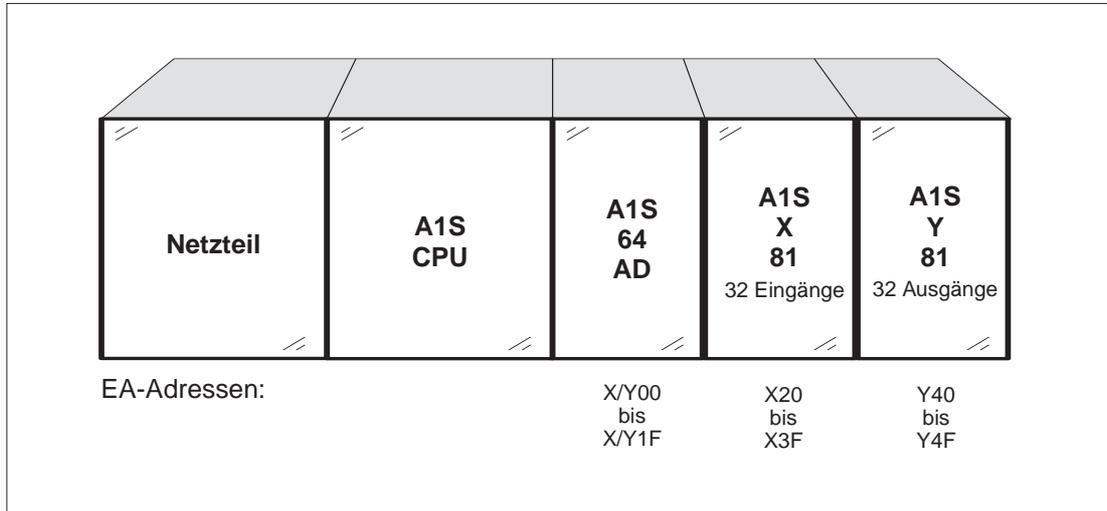


Abb.5-4: Systemkonfiguration

#### 5.3.1 Basisprogramm

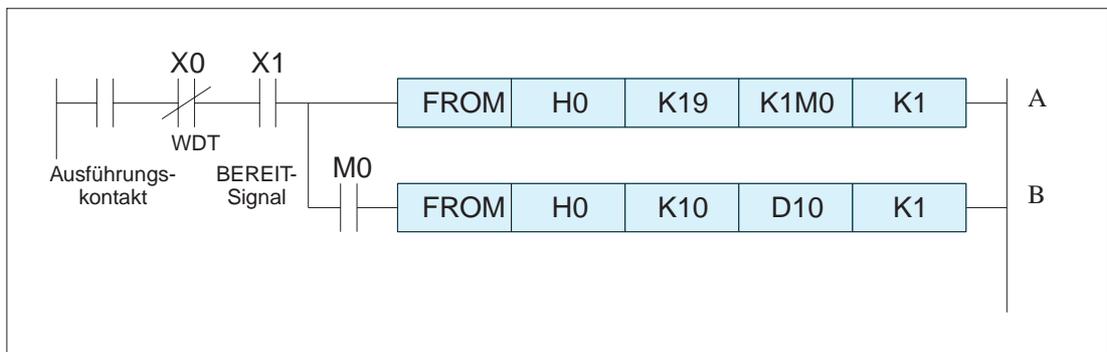


Abb.5-5: Beispiel für die Basisprogrammierung

Abbildung 5-5 zeigt das Grundgerüst eines Steuerprogrammes. Es wird davon ausgegangen, daß mit den werkseitig eingestellten Parametern gearbeitet und auf eine Fehlerauswertung verzichtet wird. Es wird der digitale Ausgangswert von Kanal 1 gelesen.

- ❶ Die Signale für eine abgeschlossene AD-Wandlung werden von Adresse 19 gelesen und an die Merker 0 - 3 übergeben.
- ❷ Steht das Signal M0 für eine abgeschlossene AD-Wandlung auf "EIN", wird der digitale Ausgangswert für Kanal 1 von Adresse 10 gelesen.

### 5.3.2 Erweiterte Programmierung

Das Beispielprogramm soll die Digitalwerte von drei gewandelten analogen Eingangssignalen lesen. Die Auflösung beträgt 1/8000. Es werden die Kanäle 1 bis 3 für die AD-Umwandlung konfiguriert.

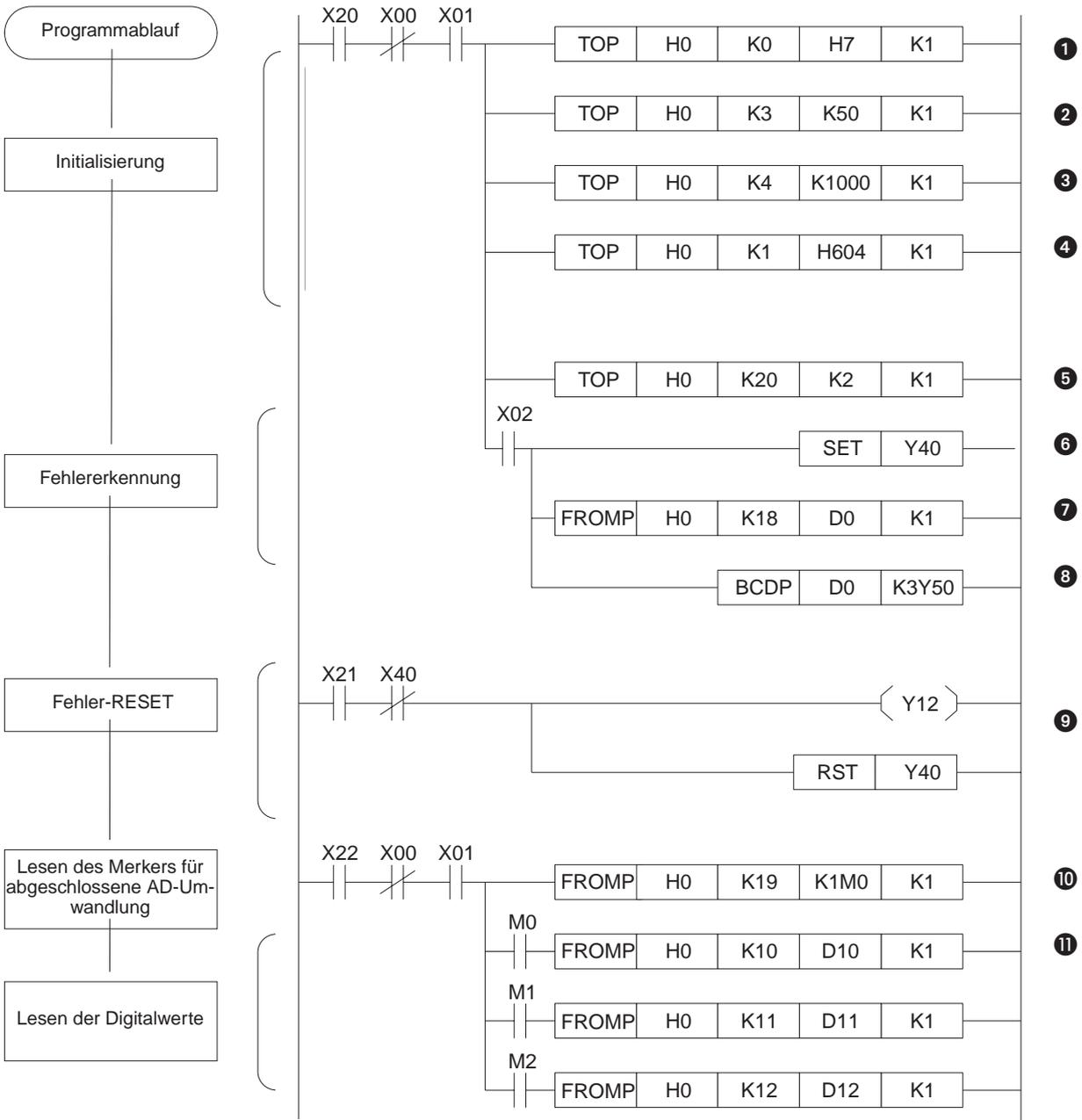
Kanal 1 arbeitet nach der Abtastmethode, Kanal 2 und 3 bearbeiten die Daten nach der Mittelwertmethode. Kanal 2 mittelt über 50 Messungen (Zähleinheiten), Kanal 3 bildet den Mittelwert in 1000ms Intervallen. Wenn ein Fehler auftritt, wird ein BCD-Fehlercode ausgegeben.

#### ① Voreinstellungen

(a) Konfigurierte Analogeingänge	Kanal 1, 2 und 3
(b) Zähleinheiten für Mittelwertbildung Kanal 2	50 mal
(c) Zeitintervall für Mittelwertbildung Kanal 3	1000ms
(d) Auflösung	1/8000

#### ② Adressierung und Schnittstellen

(a) Initialisierungssignal für die Eingänge	X20
(b) Fehler-Reset-Signal	X21
(c) Eingangssignal für Lesebefehl der Digitalwerte	X22
(d) Ausgangssignal für Anzeige eines Schreibfehlers	Y40
(e) Ausgabe eines BCD-Code bei Schreibfehler	Y50 bis Y5B
(f) Speicherregister für Fehlercode	D0
(g) Merker für abgeschlossene AD-Umwandlung	M0 bis M2
(h) Datenregister zum Auslesen der Digitalwerte	D10 bis D12



- ① Konfigurieren der Kanäle 1, 2 und 3 für die AD-Umwandlung (siehe Abschnitt 3.3.2).
- ② Vorgabe der Zählseinheiten für die Mittelwertbildung auf 50 (Kanal 2).
- ③ Vorgabe des Zeitintervalls für die Mittelwertbildung auf 1000ms (Kanal 3).
- ④ Definition der Verarbeitungsmethode für Kanal 2 und 3. Kanal 2 bildet die Mittelwerte nach Zählseinheiten, Kanal 3 nach Zeitintervallen (siehe Seite 3-14ff).
- ⑤ Die Auflösung wird auf 1/8000 festgesetzt.
- ⑥ Bei einer Fehlermeldung liegt an Y40 ein Signal an.
- ⑦ Schreiben des Fehlercodes in das Datenregister D0.
- ⑧ Ausgabe des Fehlers als BCD-Kode.
- ⑨ Einschalten des Ausgangs Y12 und RESET des Fehlercodes, wenn X21 geschlossen ist.
- ⑩ Bei geschlossenen Schaltern X22 und X01 wird der Status an Adresse 19 (AD-Umwandlung abgeschlossen) von den Merkern M0 bis M2 gelesen.
- ⑪ Auslesen der Digitalwerte in die Datenregister D10 bis D12 unter der Voraussetzung

## 6 Fehlerdiagnose

In diesem Kapitel sind ausgewählte Problemfälle und deren Lösung skizziert. Wenn Fragen zum CPU-Modul auftreten, finden Sie im Handbuch zur A1SCPU weitere Informationen.

### 6.1 Ursache und Beseitigung

#### 6.1.1 Fehlercodeliste

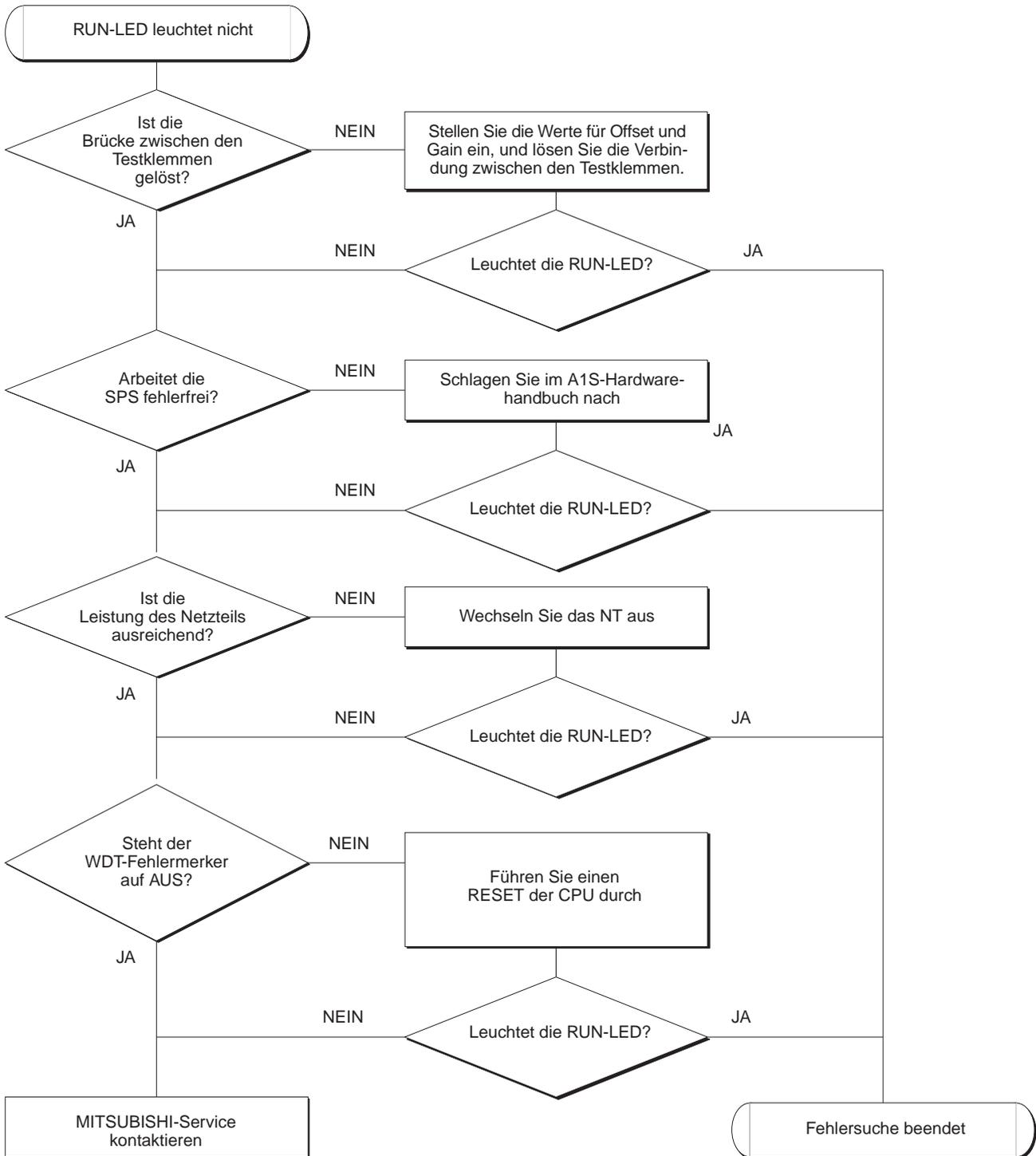
Treten beim Schreiben oder Lesen von Daten zwischen dem Analogmodul A1S64AD und der A1SCPU Fehler auf, werden diese an Adresse 18 im Pufferspeicher des A1S64AD gespeichert. Tabelle 6-1 zeigt eine Aufstellung der Fehlercodes, deren Ursache und Möglichkeiten der Beseitigung.

Fehlercode	Fehlerursache	Fehlerbeseitigung
100	Falscher Wert für die Auflösung.	Setzen Sie den Wert für die Auflösung auf 1, 2 oder 3.
102	Es wurde versucht, Daten in den Nur-Lese-Bereich zu schreiben (Adressen 10 bis 13).	Korrigieren Sie die Adressierung der Daten.
[ ] 0	Für die Zeitintervalle wurde ein Wert außerhalb des Bereiches von 80 bis 10.000ms gewählt. [ ] zeigt die Kanalnummer, an der der Fehler aufgetreten ist.	Legen Sie den Wert für die Zeitintervalle in den Bereich zwischen 80 und 10.000ms.
[ ] 5	Für die Zählheiten wurde ein Wert außerhalb des Bereiches von 1 bis 500 gewählt. [ ] zeigt die Kanalnummer, an der der Fehler aufgetreten ist.	Legen Sie den Wert für die Zählheiten in den Bereich zwischen 1 bis 500.

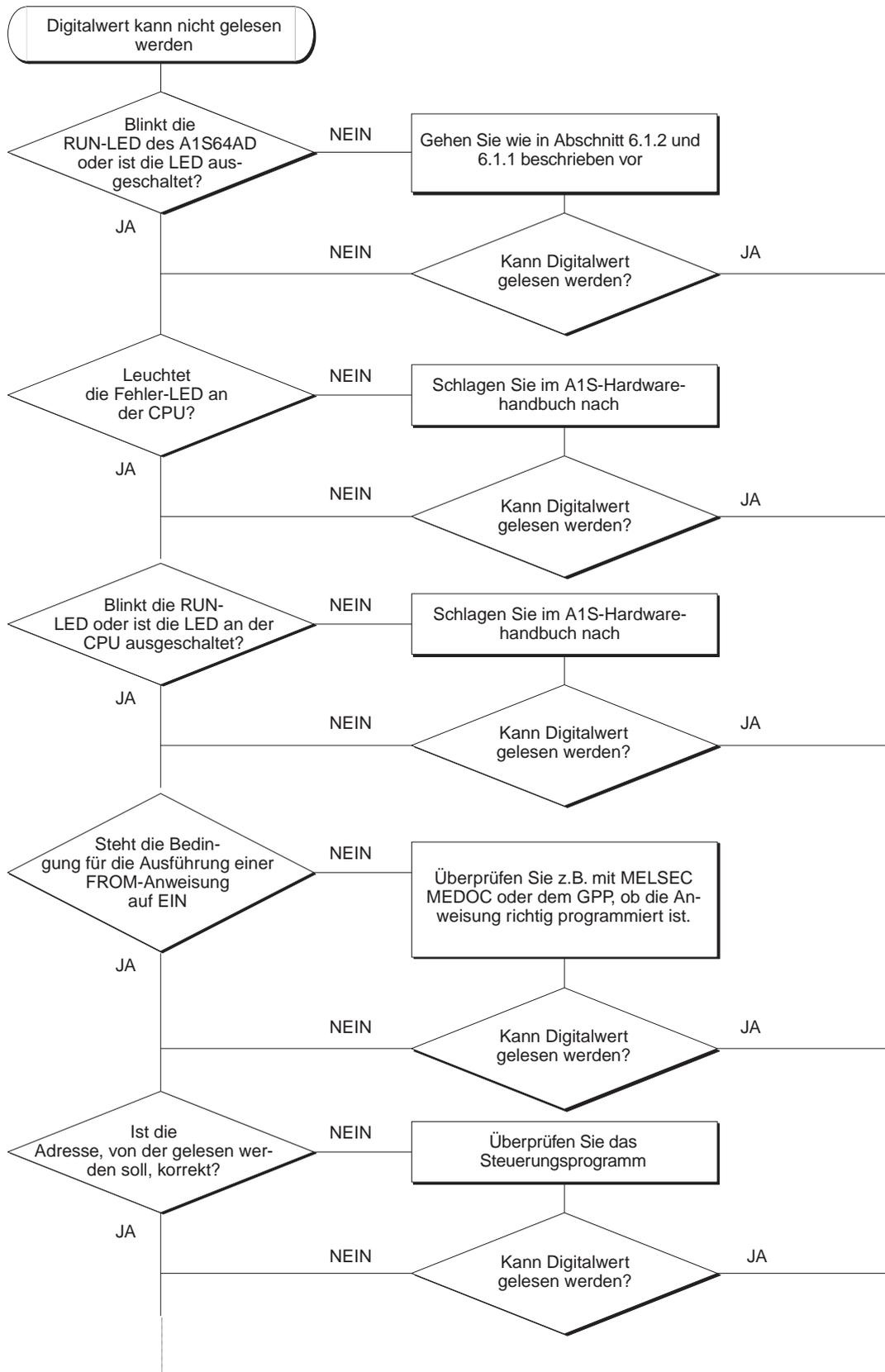
**Tab.6-1:** Fehlercodeliste A1S64AD

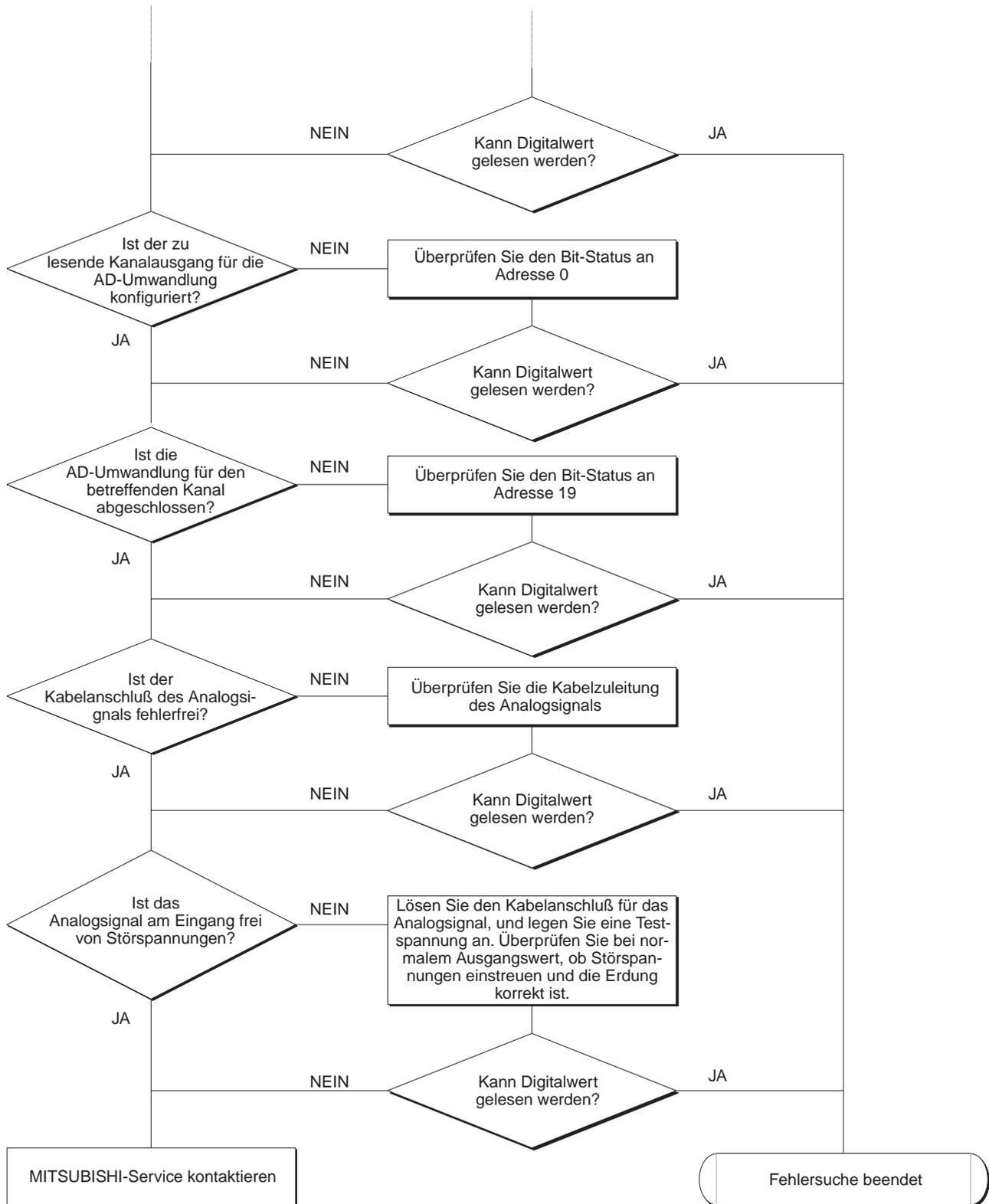
- Treten mehrere Fehler auf, wird nur der zuerst gemeldete Fehler gespeichert und angezeigt. Weitere Fehler werden erst nach erneuter Inbetriebnahme gemeldet.
- Der Fehlercode wird zurückgesetzt, wenn im Steuerungsprogramm eine Anweisung festlegt, daß an Ausgang Y12 ein Signal anliegt (siehe Tabelle 3-5).

### 6.1.2 RUN-LED leuchtet nicht



### 6.1.3 Digitaler Ausgangswert kann nicht gelesen werden





**HINWEIS**

Wenn Sie die einzelnen Punkte überprüft haben und das Problem nicht beseitigt ist, könnte ein Hardwarefehler vorliegen.

Wenden Sie sich in diesem Fall an den MITSUBISHI-Service.

# 7 Technische Daten

## 7.1 Betriebsbedingungen

Merkmal	Technische Daten				
Umgebungstemperatur	0 bis 55°C				
Lagertemperatur	-20 bis 75°C				
Zulässige Luftfeuchtigkeit bei Betrieb	10 bis 90% RL, ohne Kondensation				
Zulässige Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	10 bis 90% RL, ohne Kondensation				
Vibrationsfestigkeit	entspricht *JIS C 0911	Frequenz	Beschleunigung	Amplitude	Zyklus
		10 bis 55Hz	—	0,075mm	10 mal *(1 Oktave/ Minute)
		55 bis 150Hz	1G	—	
Stoßfestigkeit	entspricht *JIS C 0912 (10G in jeder Richtung)				
Störspannungsfestigkeit	bei 1000Vpp Störspannung durch einen Störsimulator, 1µs Pulsweite und 25 bis 60Hz				
Spannungsfestigkeit	1500 VAC (1 Minute) zwischen Wechselspannungsanschlüssen und Masse 500 VAC (1 Minute) zwischen Gleichspannungsanschlüssen und Masse				
Isolationswiderstand	500MΩ oder größer bei 500 VDC zwischen Gleichspannungsanschlüssen und Masse				
Erdung	Klasse 3 Erdung (Erdung ist nicht zwingend erforderlich)				
Umgebungsbedingungen	Umgebung mit aggressiven Gasen meiden! Staubgeschützt aufstellen.				
Kühlmethode	Selbstkühlend				
Schutzart	IP 20				

**Tab.7-1:** Technische Daten A1S64AD

### HINWEIS

Die mit einem \* markierte Oktave bezeichnet den Wechsel einer definierten Frequenz auf das Doppelte bzw. die Hälfte der Frequenz (z.B. ein Wechsel von 10Hz auf 20Hz, von 20Hz auf 40Hz, von 40Hz auf 20Hz und von 20Hz auf 10Hz gehören zu einer Oktave).

\* Japanese Industrial Standard

## 7.2 Leistungsmerkmale

Merkmal	Technische Daten			
Analogeingang	Je nach Belegung der Klemmen: Spannung -10V bis +10VDC (Lastwiderstand: 1M $\Omega$ ) Strom -20mA bis +20mA (Lastwiderstand: 250 $\Omega$ )			
Digitalausgang	16-Bit Binärdaten	1/ 4000 : -4096 bis 4096 1/ 8000 : -8192 bis 8191 1/12000 : -12288 bis 12287		
Wandlungs- charakteristik	Analogeingang	Digitalausgang (Gain: 5V/20mA, Offset: 0V/0mA)		
		1/4000	1/8000	1/12000
	10V 5V oder 20mA 0V oder 0mA -5V oder -20mA -10V	4000 2000 0 -2000 -4000	8000 4000 0 -4000 -8000	12000 6000 0 -6000 -12000
Maximale Auflösung		1/4000	1/8000	1/12000
	Spannungseingang Stromeingang	2,5 mV 10 $\mu$ A	1,25mV 5 $\mu$ A	0,83mV 3,3 $\mu$ A
Gesamtgenauigkeit a	(1,0% (Genauigkeit in Abhängigkeit zum Meßbereichsendwert))			
Maximale Wandlungszeit b	Maximal 20ms / Kanal			
Max. Ausgangsbelastbarkeit	Spannung: (15 V Strom : (28 mA			
Kurzschlußsicherung der Ausgänge	Vorhanden			
Anzahl Analogeingänge	4			
Isolationsmethode	Optokoppler Die Kanäle sind nicht gegeneinander isoliert			
Anzahl belegter Ein-/Ausgänge	32			
Steckverbindung	20-poliger Anschluß mit Schraubklemmen			
Externe Stromversorgung	Nicht erforderlich			
Kabelquerschnitt	0,75 bis 1,5 mm <sup>2</sup>			
Interner Stromverbrauch (5 VDC)	0,4 A			

**Tab.7-2:** Leistungsmerkmale A1S64AD

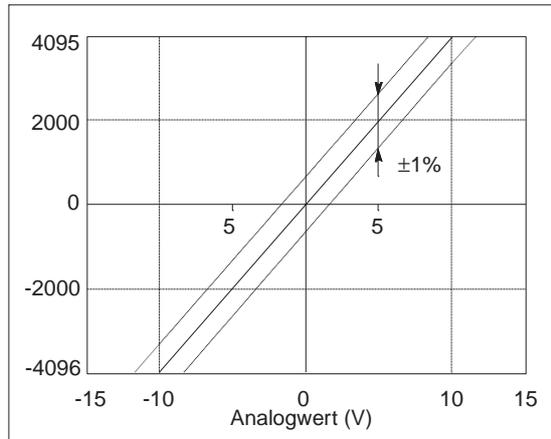
Die werksseitige Einstellung für Offset und Gain beträgt:

GAIN : 5V / 20mA

OFFSET: 0V / 4mA

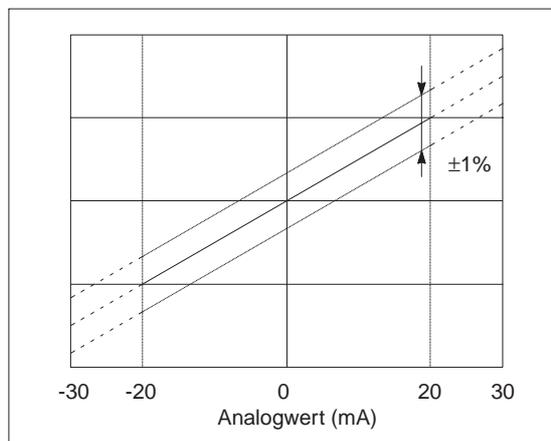
### 1 Gesamtgenauigkeit

Die Gesamtgenauigkeit bezieht sich auf den Bereich bis zum Meßbereichsendwert.



**Abb.7-1:**

*Die Gesamtgenauigkeit bei Spannungssignalen*



**Abb.7-2:**

*Die Gesamtgenauigkeit bei Stromsignalen*

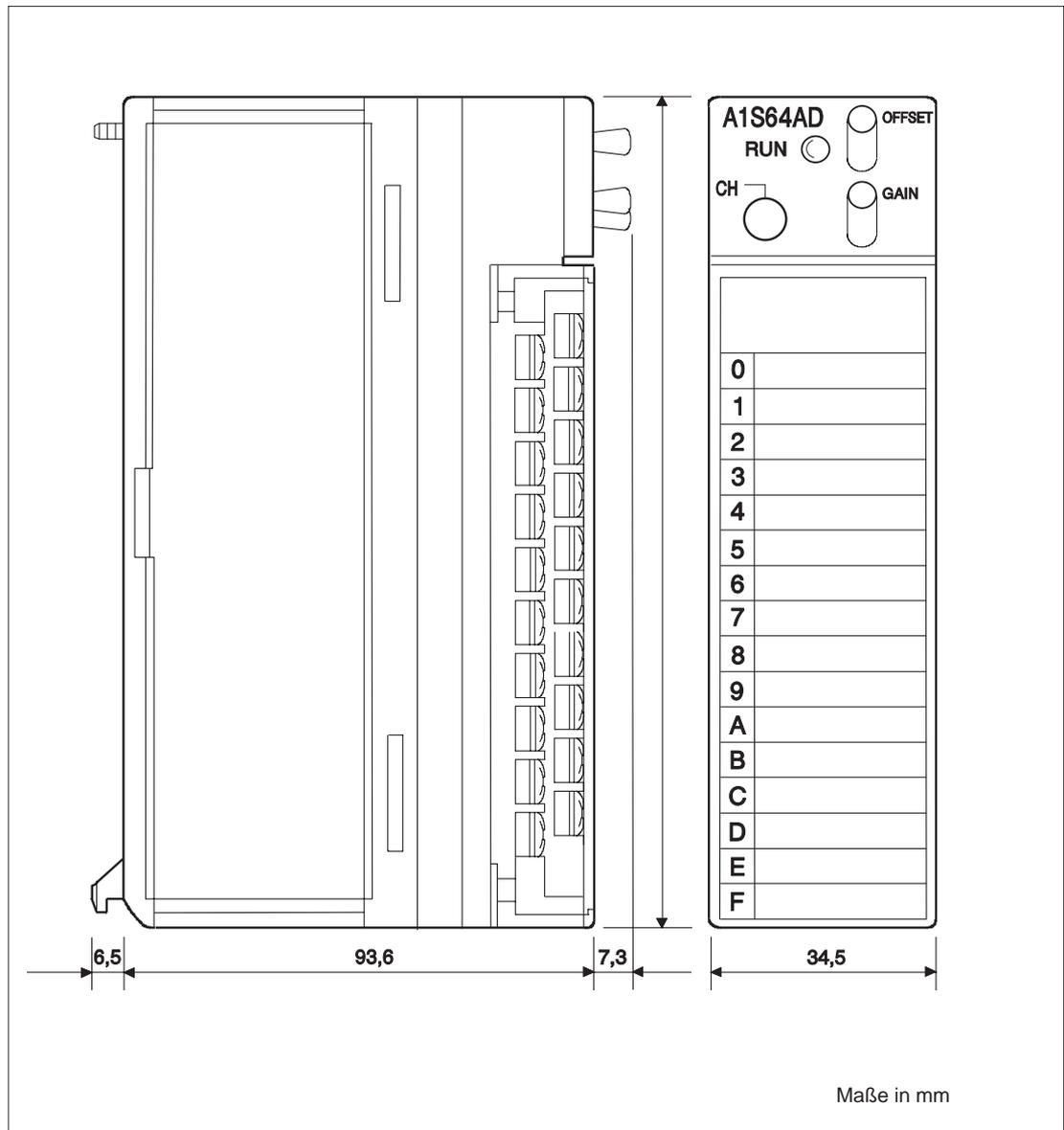
- A Temperaturschwankungen innerhalb des Bereiches von 0 °C bis 55 °C können die Gesamtgenauigkeit um 1% von 10V (100mV) abweichen lassen. Hierbei handelt es sich um einen Maximalwert, der bei konstanten Umgebungstemperaturen deutlich niedriger liegt.

### 2 Wandlungszeit

Die maximale Wandlungszeit ist die Zeitspanne vom Eingang des analogen Signals bis zur Ausgabe des digitalen Ausgangssignals.

## 7.3 Abmessungen

### 7.3.1 Gehäuseabmessungen



**Abb.7-3:** Gehäuseabmessungen A1S64AD

# Index

## A

Ablaufschema	
Programmierung .....	5-1
Abmessungen .....	7-4
Abtastverarbeitung .....	3-13
AD-Umwandlung	
- abgeschlossen .....	3-19
- ein-/ ausschalten .....	3-12
Anweisung	
FROM/TO .....	3-7
Erläuterung .....	5-2
Auflösung .....	3-2
- einstellen .....	3-20
maximale .....	3-2, 7-2 - 7-3
Ausbau .....	4-2
Ausgangssignal .....	3-2

## B

Basisprogramm .....	5-3
Berechnung	
Ausgangssignal/Gain .....	3-2
Ausgangssignal/Offset .....	3-2
Schrittweite .....	3-2
Betriebsbedingungen .....	7-1

## D

Digitalwertausgang .....	3-18
--------------------------	------

## E

EA-Signal	
Beschreibung .....	3-8
Funktionen .....	3-10
Einbau .....	4-2
Einsatzhinweise .....	2-2

## F

Fehler	
Beispiele .....	6-2
Ursache und Beseitigung .....	6-1 - 6-4
Fehlercode .....	3-19
Fehlercodeliste .....	6-1
Fehlerdiagnose .....	6-1 - 6-4

## G

Gain	
Ablaufschema .....	4-6
Definition .....	3-1
- einstellen .....	4-5
Gehäuseabmessungen .....	7-4
Gerätebeschreibung .....	4-3 - 4-4
Gerätfunktionen .....	3-1 - 3-20
Gesamtgenauigkeit .....	7-3
Grundeinstellung	
Offset/Gain .....	4-5

## I

Inbetriebnahme .....	4-1 - 4-8
Initialisierung	
- der Kanäle .....	3-12
Installation .....	4-2

## K

Konfiguration	
im Überblick .....	2-1 - 2-2

## L

Lagertemperatur .....	7-1
Leistungsmerkmale .....	7-2 - 7-3
Leistungsübersicht .....	1-1
Luftfeuchtigkeit	
- bei Betrieb .....	7-1
- bei Lagerung .....	7-1

## M

Merkmale	
Leistung .....	7-2 - 7-3
Mittelwert	
Berechnung .....	3-15
Mittelwertbildung .....	3-13 - 3-14, 3-16 - 3-17

## O

Offset	
Ablaufschema .....	4-6
Definition .....	3-1
- einstellen .....	4-5

Operanden ..... 3-8  
 Einschränkung ..... 3-9  
 Operandenadresse ..... 3-9

**P**

Planung  
 einer Anlage ..... 2-2  
 Programmierung ..... 5-1 - 5-5  
 Beispiele ..... 5-3 - 5-5  
 Pufferspeicher ..... 3-11 - 3-20  
 Adressierung ..... 3-11

**S**

Schreibfehlercode ..... 3-19  
 Schrittweite ..... 3-2  
 Spannungsüberlastungen ..... 2-2  
 Spannungsverluste ..... 2-2  
 Startadresse ..... 3-8  
 Störquellen ..... 4-7

**T**

Technische Daten ..... 7-1 - 7-4

**U**

Umgebungstemperatur ..... 7-1

**V**

Verarbeitungsmethode ..... 3-13  
 - festlegen ..... 3-17

Verarbeitungszeit  
 bei Abtastverarbeitung ..... 3-13  
 Mittelwert ..... 3-16  
 Verdrahtung ..... 4-8  
 Hinweise ..... 4-7, 4-8  
 Verkabelung ..... 4-7 - 4-8  
 Voreinstellungen ..... 4-5 - 4-6  
 Vorsichtsmaßnahmen  
 Betrieb ..... 1-1  
 Einbau ..... 1-1  
 Übersicht ..... 1-1

**W**

Wandlungscharakteristik ..... 3-1 - 3-7  
 Eingangsspannung ..... 3-5  
 Eingangsstrom ..... 3-6  
 Wandlungszeit ..... 3-7, 7-3

**X**

X-Operanden ..... 3-8

**Y**

Y-Operanden ..... 3-8

**Z**

Zähleinheiten  
 - festlegen ..... 3-17  
 Zeitintervalle  
 - festlegen ..... 3-17