

	Labordatenkommunikation Teil 4: Geräteprofile für DIN-Messbus	Vornorm <u>DIN</u> V 12900-4
ICS 35.100.05; 35.240.70; 71.040.20 Vornorm Laboratory data communication — Part 4: Device profiles for DIN-measurement-bus Communication de laboratoire — Partie 4: Profils d'appareils pour DIN-bus de mesure Eine Vornorm ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens vom DIN noch nicht als Norm herausgegeben wird. Zu dieser Vornorm wurde kein Entwurf veröffentlicht. Fortsetzung Seite 2 bis 42 Normenausschuss Laborgeräte und Laboreinrichtungen (FNL a) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.		
 Documents Document Sharing Hub		

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Abkürzungen	5
3.1 Begriffe	5
3.1.1 Auftraggeber	5
3.1.2 Auftragnehmer	5
3.1.3 Gerätefähigkeitsbeschreibung (GFB)	5
3.1.4 Laborgerät (aus kommunikationstechnischer Sicht)	6
3.1.5 Laborleitsystem (aus kommunikationstechnischer Sicht)	6
3.1.6 Virtual Manufacturing Device (VMD)	6
3.2 Abkürzungen	6
4 Festlegungen für die Kommunikationsschnittstelle	7
4.1 VMDs und Laborgeräte	7
4.2 Das VMD COM	7
4.3 Adressierung und Datenübertragungsrate	9
4.3.1 Anschluss von Laborgeräten	9
4.3.2 Das VMD ADR	9
4.3.3 Das VMD BIT	11
4.4 Verwendung von Variablenlisten	13
4.4.1 Allgemeines	13
4.4.2 Festlegung für die Nutzung von Variablenlisten	13
4.5 Client im Slave	13
4.6 Festlegungen für Anwendungsdienste	17
4.6.1 Allgemeines	17
4.6.2 Kommunikationsdienste in Laborgeräten	17
4.6.3 Dienst Verbindungsaufbau	17
4.6.4 Dienst Identifikation	18
4.6.5 Dienst ÜbermittleNamensliste	18
5 Abbildung der Geräteprofile auf das VMD LAB	19
5.1 Allgemeines	19
5.2 Bildung der Variablennamen	19
5.3 Abbildung der Basisdatentypen	20
5.3.1 Datentypkennungen	20
5.3.2 Datentyp Float	21
5.3.3 Datentyp Time	21
5.3.4 Datentyp Date	21
5.3.5 Datentyp Time of Day	21
5.3.6 Datentyp Time Difference	22
5.4 Abbildung der Datenstrukturen	22
5.4.1 DS-32: Datenstruktur Block_Object	22
5.4.2 DS-33: Datenstruktur Floating Point	23
5.4.3 DS-34: Datenstruktur Discrete	23
5.4.4 DS-35: Datenstruktur Bitstring	23
5.4.5 DS-36: Datenstruktur SCALE	23
5.4.6 DS-37: Datenstruktur MODE	24
5.4.7 DS-42: Datenstruktur ALARM	24
5.5 Abbildung der Grundvariablen	24
5.5.1 Abbildung der Datentypen	24
5.5.2 Abbildung der Variablen BLOCK_OBJECT	25
5.6 Abbildung Blockverzeichnis	25
5.6.1 Abbildung des Verzeichniskopfs	25
5.6.2 Abbildung der Blockliste	26
5.7 Abbildung Geräteblock	27

5.8	Abbildung Funktionsblöcke	27
5.8.1	Funktionsblock Binär-Eingang	27
5.8.2	Funktionsblock Binär-Ausgang	28
5.8.3	Funktionsblock Analog-Eingang	29
5.8.4	Funktionsblock Analog-Ausgang	29
5.8.5	Funktionsblock Steuereinheit	30
5.8.6	Funktionsblock Programmgeber	31
5.8.7	Funktionsblock Bedieneinheit	32
Anhang A (normativ) Änderungen in DIN V 12900-3:2001		33
A.1	Erläuterung	33
A.2	Reservierte und zusätzliche relative Indices in Blöcken	33
A.3	Grundparameter	33
A.4	Funktionsblock Binär-Ausgang	34
A.5	Funktionsblock Analog-Ausgang	34
A.6	Funktionsblock Steuereinheit	34
A.7	Funktionsblock Programmgeber	34
A.8	Time Difference	34
A.9	Datenstrukturen	35
Anhang B (informativ) Technischer Überblick		36
B.1	Grundlagen des DIN-Messbus	36
B.2	Verwendung eines Gateways zwischen Laborgerät und Laborleitsystem	37
Anhang C (informativ) Beispielhafte Implementierung des Laborgeräteprofils		38
C.1	Zuordnung der Funktionen auf Funktionsblöcke	38

Vorwort

Diese Vornorm wurde im Normenausschuss *Laborgeräte und Laboreinrichtungen* durch den Arbeitsausschuss „*Labordatenkommunikation*“ erarbeitet.

Das in dieser Vornorm beschriebene und festgelegte Laborgeräteprofil wurde im Rahmen des AiF geförderten Forschungsvorhabens „Erarbeitung von Geräteprofilen für Laborgeräte zur Labordatenkommunikation mit Mehrpunktverbindungen über Labordatenbusse“ entwickelt.

DIN 12900 *Labordatenkommunikation* besteht aus:

- Teil 1: Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit RS-232; Physikalische Festlegungen
- Teil 3: Geräteprofile für Laborgeräte
- Teil 4: Geräteprofile für DIN-Messbus
- Teil 5: Geräteprofile für PROFIBUS-PA

1 Anwendungsbereich

Diese Vornorm legt eine herstellernerneutrale Kommunikationsschnittstelle für die Informationsübertragung zwischen Laborgeräten in chemischen, physikalischen, biologischen, pharmazeutischen und medizinischen Laboratorien fest.

Sie definiert die Abbildung des busneutralen Geräteprofils für Laborgeräte nach DIN V 12900-3 auf das DIN-Messbus-Protokoll nach DIN 66348-2 und DIN 66348-3.

Werden Laborgeräte als DIN V 12900-4 konform bezeichnet, so müssen sie zusätzlich DIN 66348-2 und DIN 66348-3 entsprechen.

Die Anwendung dieser Vornorm ist nicht an die gleichzeitige Anwendung von DIN 66348-2 gebunden. Diese Vornorm darf daher grundsätzlich auch in Verbindung mit anderen transportorientierten Kommunikationsprotokollen für codegebundene oder codeungebundene Datenübertragung angewendet werden. Voraussetzung dafür ist die Bereitstellung bestimmter gleichwertiger transportorientierter Dienste.

— Vornorm —

2 Normative Verweisungen

Diese Vornorm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Vornorm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN V 12900-3, *Labordatenkommunikation — Teil 3: Geräteprofile für Laborgeräte.*

DIN EN 28601, *Datenelemente und Austauschformate — Informationsaustausch — Darstellung von Datum und Uhrzeit (ISO 8601:1988 und Technical Corrigendum 1:1991); Deutsche Fassung EN 28601:1992.*

DIN 66306-2, *Industrielle Automation und Integration — Festlegung der Nachrichtenformate für Fertigungszwecke — Festlegung der Protokolle; Identisch mit ISO/IEC 9506-2:1990.*

DIN 66348-2, *Schnittstellen und Steuerungsverfahren für die serielle Messdatenübermittlung — Start-Stop-Übertragung, 4-Draht-Messbus.*

DIN 66348-3:198-04, *Schnittstelle für die serielle Messdatenübermittlung — Teil 3: Anwendungsdienste, Telegramme und Protokolle.*

ISO/IEC 7498-1, *Informationstechnik — Kommunikation Offener Systeme — Basis-Referenzmodell/Korrigierte Fassung vom Juni 1996.*

ISO 9506-1, *Industrielle Automation und Integration — Festlegung der Datenformate für Fertigungszwecke — Teil 1: Definition der Dienste.*

ISO 9506-2, *Industrielle Automation und Integration — Festlegung der Datenformate für Fertigungszwecke — Teil 2: Festlegung der Protokolle/Korrigierte Fassung von Dezember 2000.*

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieser Vornorm gelten die in DIN 66348-2 und in DIN 66348-3 angegebenen und die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Bei der Anwendung dieser Vornorm ist zu beachten, dass der Begriff Parameter nach DIN V 12900-3 hier in Übereinstimmung mit DIN 66348-3 als Variable bezeichnet wird.

3.1.1 Auftraggeber

Nach DIN 66348-3.

3.1.2 Auftragnehmer

Nach DIN 66348-3.

3.1.3 Gerätefähigkeitsbeschreibung (GFB)

Liste der in einem Laborgerät existierenden VMDs und Blöcke und deren Zusammensetzung sowie die Liste der in den einzelnen VMDs enthaltenen Variablen.

3.1.4 Laborgerät (aus kommunikationstechnischer Sicht)

Kommunikationstechnische Einheit aus dem VMD COM und dem VMD LAB sowie der dazugehörigen Gerätefähigkeitsbeschreibung. Es hat genau einen physikalischen Kommunikationsanschluss zum Datenaustausch.

3.1.5 Laborleitsystem (aus kommunikationstechnischer Sicht)

Logische Instanz zur Steuerung und Überwachung der Laborgerätefunktionen.

3.1.6 Virtual Manufacturing Device (VMD)

Abstrakte Darstellung einer bestimmten Menge von Eigenschaften und Funktionen eines realen Geräts und eine Abbildung dieser abstrakten Darstellung auf die physikalischen und funktionalen Aspekte des realen Geräts nach DIN 66306-2 (MMS).

3.2 Abkürzungen

ADR	Address Adjustment (Adresseinstellungs-VMD)
AI	Analog-Eingang
AO	Analog-Ausgang
BCD	Binary Coded Decimal
BD	Blockverzeichnis
BI	Binär-Eingang
BIT	Bit Rate (Bitrateneinstellungs-VMD)
BO	Binär-Ausgang
COM	Communication Attributes (Kommunikations-VMD)
CU	Steuereinheit
DB	Geräteblock
DTK	Datentypkennung nach DIN 66348-3
FB	Funktionsblock
GFB	Gerätefähigkeitsbeschreibung
LAB	Laboratory Device (Laborgerät-VMD)
LAC	Laboratory Controller (Name des rufenden Anwendungsprozesses Laborleitsystem)
LG	Laborgerät
LLS	Laborleitsystem
MMS	Manufacturing Message Specification
RAM	Random Access Memory
UP	Bedieneinheit
VMD	Virtual Manufacturing Device
WB	Wertebereich
m	mandatory; Pflichtvariable
o	optional; optionale Variable
r	Lesezugriff
w	Schreibzugriff

— Vornorm —

4 Festlegungen für die Kommunikationsschnittstelle

4.1 VMDs und Laborgeräte

Die über eine Kommunikationsschnittstelle nutzbaren Eigenschaften und Funktionalitäten sind in VMDs logisch zusammengefasst und in abstrakter Form durch Variable repräsentiert. Es erfolgt dabei nur eine Berücksichtigung der für eine informationstechnische Anbindung relevanten Aspekte der Laborgeräteeigenschaften.

In einem Laborgerät muss genau ein VMD COM und genau ein VMD LAB enthalten sein. Darüber hinaus dürfen die beiden optionalen VMDs ADR und BIT zur Modifizierung von Variablen des verwendeten Kommunikationssystems verwendet werden. Tabelle 1 enthält alle Namen von VMDs und deren Bezeichnung in einem Laborgerät.

Tabelle 1 — VMDs in Laborgeräten

VMD-Name	Bezeichnung	Art	Bezug
COM	Communication Attributes	m	4.2
LAB	Laboratory Device	m	5.0
ADR	Address Adjustment	o	4.3.2
BIT	Bitrate Adjustment	o	4.3.3

ANMERKUNG Implementierte VMDs und deren Parameter sind über die Kommunikationsschnittstelle zu erfragen.

4.2 Das VMD COM

Das VMD COM muss eine Liste aller im Laborgerät vorhandenen VMDs enthalten, Auskunft über die kommunikativen Ressourcen des Laborgeräts geben und die für Konfigurationszwecke und spezielle Betriebszustände (Notbetrieb) erforderlichen Variablen enthalten. In Tabelle 2 sind alle im VMD COM definierten Variablen und deren Bedeutung aufgeführt.

Tabelle 2 — Variable im VMD COM

Name	Kurzbezeichnung	Art	DTK	Beschreibung	Zugriff	WB
K00	VMDListe	m	1[A]h	Liste aller im Laborgerät enthaltenen VMDs	r	16 [3]
N00	NotPar	o	6h	Notbetriebsvariable Code für das Verhalten des Laborgeräts im Notfall. Die Notlaufeigenschaften einer Komponente und damit der Code, der in COM/N00 eingetragen wird, müssen vom Gerätehersteller definiert werden. Der Vorgabewert ist 0, das bedeutet, es ist kein Notbetrieb parametrierbar.	r,w	0 bis 5
N01	NotReset	o	3h	Reset Notbetrieb Diese Variable ist mit 1 zu beschreiben, um das Laborgerät aus jedem beliebigen Notbetrieb, der durch die Variablen COM/N00, COM/N02, COM/N04 und COM/N06 spezifiziert wird, wieder in den Normalbetrieb zu schalten. Das Geräteprogramm muss COM/N01 wieder auf 0 setzen, wenn der Umstellvorgang zum Normalbetrieb abgeschlossen ist.	r, w	0,1

Name	Kurz-bezeichnung	Art	DTK	Beschreibung	Zugriff	WB
N02	BusWPar	o	6h	Bus-Watch-Variable Diese Variable kennzeichnet das Verhalten beim Ausfall der Leitstation. Die Leitstation im LLS muss alle aktivierten Laborgeräte, unabhängig vom Verhalten des Anwendungsprogramms, ständig aufrufen (Polling). Auf diese Weise werden unangeforderte Meldungen erfasst und an das LLS weitergeleitet. Das bedeutet, auch wenn das Anwendungsprogramm im LLS zeitweise keine Aufgaben hat, werden die Stationen gepollt. Dieser Pollvorgang kann im Laborgerät auf einfache Weise zeitlich überwacht werden. Wenn für eine bestimmte Zeit (Variable COM/N03) keine entsprechende Aktivität von der Leitstation (Leitstation pollt kein Laborgerät) erfolgt, wird dieses als defekt markiert und ein entsprechender, über COM/N02 parametrierbarer Notbetrieb eingestellt. Der Inhalt dieser Variable wird durch den Gerätehersteller spezifiziert. Die entsprechenden Möglichkeiten des Laborgeräts mit dem zugehörigen Variablenwert sind in geeigneter Form zu beschreiben. Der Vorgabewert für COM/N02 ist 0, das bedeutet, es wird kein Notbetrieb ausgelöst.	r, w	0 bis 5
N03	BusWTimeO	o	6h	Time-Out für Busüberwachung Diese Variable enthält einen Wert (N03 mal 10 Millisekunden) für die Zeitspanne, die die Leitstation inaktiv sein darf. Wenn ein Laborgerät keine Möglichkeit zur Einstellung dieser Zeit bietet, ist hierfür fest der Wert 1 Sekunde vorgegeben (COM/N03 = 100, 64h), und die Variable ist nicht beschreibbar.	r, w	1 bis 255
N05	PollWTimeO	o	6h	Time-Out für Polling-Überwachung Diese Variable enthält die maximale Zeitspanne (N05 mal 100 Millisekunden), die dieses Laborgerät beim Pollvorgang unberücksichtigt bleiben darf. Wenn ein Laborgerät keine Möglichkeit zur Einstellung dieser Zeit bietet, dann ist hierfür, je nach Laborgeräteart, ein Festwert vorgegeben, und die Variable ist nicht beschreibbar. Es ist zu beachten, dass die Pollzeit im Normalbetrieb wesentlich kürzer ist und nach Maßgabe der Applikation eingestellt wird.	r, w	1 bis 255
N06	AppWPar	o	6h	Application-Watch-Variable Der Inhalt der Variable COM/N06 legt fest, wie sich das Laborgerät beim Ausfall des Anwenderprogramms im LLS bei fehlerfrei arbeitendem Bus verhält. Der Vorgabewert für COM/N06 ist 0, das bedeutet, es wird kein Notbetrieb ausgelöst.	r, w	0 bis 5
N07	AppWTimeO	o	6h	Time-Out für Anwenderprogrammüberwachung Wenn vom Laborgerät die Anwenderprogrammüberwachung unterstützt wird, dann kann in die Variable COM/N07 die Zeitspanne in Sekunden eingetragen werden, die das Laborgerät von der Anwendung maximal nicht angesprochen wird. Der Wert 0 wird eingegeben, wenn die Zeitüberwachung abgeschaltet werden soll.	r, w	1 bis 255

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Name	Kurz-bezeichnung	Art	DTK	Beschreibung	Zugriff	WB
N08	SyncPar	o	6h	Synchronisierungsvariable Diese Variable gibt das Verhalten des Laborgeräts bei der Synchronisierung mehrerer Laborgeräte an. Unter den Begriff Synchronisierung fallen hier alle Vorgänge, die gleichzeitig bei verschiedenen Laborgeräten eingeleitet werden, wie z.B. Triggerung einer Messwerterfassung, Rücksetzen eines Zeitzählers usw. Das Verhalten des Laborgeräts beim Synchronisiervorgang ist herstellerabhängig. Deshalb ist der Inhalt der Variable COM/N08 in geeigneter Form zu beschreiben.	r, w	1 bis 255
N09	SyncMask	o	6h	Synchronisierungsmaske Die Synchronisierungsmaske ist vor der Ausführung des Synchronisierungsvorgangs bitweise mit der UND-Funktion zu verknüpfen. Nur wenn das Ergebnis dieser Verknüpfung ungleich 0 ist, wird der Synchronisierungsvorgang tatsächlich ausgeführt.	r, w	0 bis 2 ¹⁵
ANMERKUNG Für die Variablen N02 bis N07 können keine Zeitvorgaben erfolgen - sie müssen gerätespezifisch festgelegt werden.						

Bei Laborgeräten mit der Option einer elektronischen Bitratenverstellung müssen die Variablen COM/N04 und COM/N05 implementiert werden.

4.3 Adressierung und Datenübertragungsrate

4.3.1 Anschluss von Laborgeräten

Jedes Laborgerät muss eine Geräteadresse von 1 bis 30 aus dem Basisadressraum oder aus dem erweiterten Adressraum nach DIN 66348-2 haben. Die Adressen 1 bis 30 können am Gerät mechanisch oder über den Bus einstellbar sein. Bei Nutzung des erweiterten Adressraums ist die Adresseinstellung über den Bus zwingend vorgeschrieben. Die Geräteadresse 31 ist für die Funktion „Über den Bus einstellbare Adresse“ nach 4.3.2 reserviert. Die Art der Adresseinstellung ist in geeigneter Form (z. B. Geräteunterlagen) anzugeben.

Laborgeräte mit elektronischer Adresseinstellung dürfen bei Erstinbetriebnahme nicht auf die Aufforderung (Schicht 2) durch die Leitstation reagieren. Erst durch einen äußeren gerätespezifischen Einfluss wird die Inbetriebnahmeadresse 31 aktiviert. Die übergeordnete Steuerung muss dann dem Gerät die neue wirksame Geräteadresse zuweisen.

ANMERKUNG Ein äußerer gerätespezifischer Einfluss ist z. B. die Betätigung einer Taste am Laborgerät. Er sollte vom Gerätehersteller definiert und in geeigneter Form angegeben werden

Ein Laborgerät mit der Möglichkeit der elektronischen Adresseinstellung nach 4.3.2 muss ein VMD ADR besitzen. Ein Laborgerät mit der Möglichkeit der Bitratenverstellung nach 4.3.3 muss ein VMD BIT enthalten.

4.3.2 Das VMD ADR

Das VMD ADR muss für Laborgeräte mit der Option „Adresseinstellung über den Bus“ vorhanden sein.

Bei Laborgeräten, die diese Option besitzen, muss gewährleistet werden, dass die eingestellte Adresse auch nach einem Spannungsausfall erhalten bleibt. Bei der Adresseinstellung wird unterschieden, ob das Laborgerät am Bus in Betrieb genommen wird, oder ob die Adresse des Laborgeräts umgestellt wird.

— Vornorm —

Der Ablauf der Erstinbetriebnahme von Laborgeräten mit elektronisch einstellbarer Adresse muss in folgenden Schritten erfolgen:

- a) Das Laborgerät wird an den Bus angeschlossen und verhält sich passiv gegenüber Aufrufen der Leitstation.
- b) Auf einen äußeren gerätespezifischen Einfluss (z. B. Taste bestätigen) wird die Adresse 31 eingestellt.
- c) Das LLS stellt fest, dass ein neues Laborgerät mit der Adresse 31 angeschlossen wurde und baut die Verbindung zu dessen VMD ADR auf.
- d) Das LLS ermittelt eine nicht belegte Adresse und schreibt diese in die Variable ADR/A00 (Tabelle 3). Unterstützt das Laborgerät die erweiterte Adressierung nach DIN 66348-2, so ist die Variable ADR/A01 entsprechend zu beschreiben.
- e) Das LLS aktiviert die Adresseinstellung mit dem Verbindungsabbau zum VMD ADR.
- f) Das Laborgerät stellt die Adresse erst nach erfolgreicher Übertragung des Verbindungsabbau-Antworttelegramms auf der Schicht 2 um. Die Adresse 31 darf nicht an zwei Laborgeräten gleichzeitig aktiviert werden. Die Mindestzeitspanne für die Aktivierung der eingestellten Adresse im Laborgerät beträgt 5 s.

Verhalten im Fehlerfall bei Erstinbetriebnahme:

Falls während der Adresseinstellung ein Fehler auftritt (z. B. negative Antwort auf Schreibbefehl), sendet das LLS einen Verbindungsabbruch. Das Laborgerät muss dann wieder in den passiven Zustand (d. h. keine Antwort auf Polling) übergehen.

Der Ablauf der Adressumstellung von Laborgeräten mit elektronisch einstellbarer Adresse muss in folgenden Schritten erfolgen:

- g) Das LLS baut die Verbindung zum VMD ADR des Laborgeräts auf.
- h) Das LLS ermittelt eine nicht belegte Adresse und schreibt diese in die Variable ADR/A00 (Tabelle 3). Unterstützt das Laborgerät die erweiterte Adressierung nach DIN 66348-2, so ist die Variable ADR/A01 entsprechend zu beschreiben.
- i) Das LLS aktiviert die Adressverstellung mit dem Verbindungsabbau zum VMD ADR.
- k) Das Laborgerät stellt die Adresse erst nach erfolgreicher Übertragung des Verbindungsabbau-Antworttelegramms auf der Schicht 2 um. Die maximale Zeit bis zur Aktivierung der eingestellten Adresse im Laborgerät beträgt 5 Sekunden.

ANMERKUNG 1 Um Buskonflikte durch unterschiedliches zeitliches Verhalten der Laborgeräte zu vermeiden, sollte die Adresse nicht an mehreren Laborgeräten gleichzeitig umgestellt werden.

ANMERKUNG 2 Eine Verbindung zum VMD ADR sollte nur aufgebaut werden, wenn zu keinem anderen VMD dieses Laborgeräts eine Verbindung existiert.

Verhalten im Fehlerfall bei der Adressumstellung im Betrieb:

Falls während der Adressumstellung ein Fehler auftritt (z. B. negative Antwort auf Schreibbefehl), sendet das LLS einen Verbindungsabbruch. Das Laborgerät darf seine Adresse nicht verändern und muss mit dieser weiter auf das Polling antworten.

Laborgeräte mit erweiterter Adressierung:

Laborgeräte mit erweiterter Adressierung nach DIN 66348-2 besitzen einen Adressraum von 1 bis 991. Sie müssen die Option „Adresseinstellung über den Bus“ und die Variable ADR/A01 unterstützen.

Tabelle 3 — Variable im VMD ADR

Name	Kurz-bezeichnung	Art	DTK	Beschreibung	Zugriff	WB
A00	XADR	m	6h	Basisadresse des Laborgeräts nach DIN 66348-2 Diese Variable enthält den Teil xADR der physikalischen Teilnehmeradresse. Ist A01 nicht implementiert oder ist A01=0, dann entspricht A00 einer Adresse aus dem Basisadressraum 1 bis 31 und die Schicht-2-Adressierung erfolgt nur mit xADR. Wird in A00 eine 31 geschrieben, so muss sich das Laborgerät passiv am Bus verhalten. Die Adresse 31 wird erst wieder nach einem äußeren gerätespezifischen Einfluss wirksam.	r, w	1 bis 31
A01	NADR	o	6h	Erweiterte Adresse des Laborgeräts nach DIN 66348-2. Diese Variable enthält den Teil NADR der physikalischen Teilnehmeradresse. Ist A01 implementiert, dann unterstützt das Laborgerät die erweiterte Adressierung für alle physikalischen Adressen von 1 bis 991. Für A01 ungleich 0 erfolgt die Adressierung mit $xADR + (32 \cdot (NADR))$. Für A01=0 siehe ADR/A00.	r, w	0 bis 31

4.3.3 Das VMD BIT

Das VMD BIT muss in Laborgeräten mit der Option „Bitratenverstellung“ vorhanden sein. Die im VMD BIT festgelegten Variablen sind in Tabelle 4 beschrieben. Entweder sind die Variablen B00 und B01 oder die Variable B02 oder alle drei zu implementieren.

Laborgeräte, bei denen die Übertragungsrate im CMOS-RAM o. Ä. gespeichert wird, müssen nach Speicherausfall erneut die Standardbitrate 9600 bit/s einstellen.

Die Bitratenverstellung im Labor darf nur dann durchgeführt werden, wenn alle am Bus angeschlossenen Laborgeräte diese Möglichkeit bzw. das VMD BIT haben oder Laborgeräte mit automatischer Erkennung der Bitrate verwendet werden. Die Verstellung der Bitrate muss immer im gesamten Bussegment (Laborleitsystem und Laborgeräte) wirksam werden.

Laborgeräte, die das VMD BIT unterstützen, müssen auch COM/N04 und COM/N05 unterstützen.

Der Ablauf der Bitratenverstellung muss in folgenden Schritten erfolgen:

- a) Das Laborleitsystem baut die Verbindung zu jedem VMD BIT und jedem VMD COM in jedem Laborgerät auf.
- b) Das Laborleitsystem liest die Variable BIT/B00 aus jedem Laborgerät.
- c) Das Laborleitsystem findet die optimale Bitrate, die an allen Laborgeräten einstellbar ist.
- d) Mit dem Code dieser Bitrate (Tabelle 5) wird die Variable BIT/B01 in allen Laborgeräten beschrieben.
- e) Das Laborleitsystem setzt die Polling-Watch Variable (COM/N04) auf 1, das bedeutet, nach Ablauf des Time-Out für Polling-Überwachung wird die Bitrate auf 9600 bit/s eingestellt.
- f) Das Laborleitsystem setzt Time-Out für Polling-Überwachung auf 10 s. Die Variable COM/N05 wird mit dem Wert 64h beschrieben.
- g) Das Laborleitsystem sendet einen Verbindungsabbruch zu jedem VMD BIT. Innerhalb von 3 s nach Empfang des Verbindungsabbruch-Meldungstelegramms muss die Bitrate im Laborgerät umgestellt werden.

Tabelle 4 — Variable im VMD BIT

Name	Kurz-bezeichnung	Art	DTK	Beschreibung	Zugriff	WB
B00	BitListe	FEO	1[6]h	Liste der einstellbaren Bitraten Jedes Element der Liste enthält einen Code nach Tabelle 5.	r	0 bis 18
B01	Bitrate	FEO	6h	Einzustellende Bitrate In diese Variable ist ein Code entsprechend Tabelle 5 für die neu einzustellende Bitrate einzutragen. Beim Beschreiben der Variable muss im Laborgerät geprüft werden, ob der Wert zulässig ist, d.h. in der Liste von BIT/B00 enthalten ist. Ist dies nicht der Fall, so ist der Datenzugriffsfehler „Wertüberschreitung“ mit dem Fehlercode 7 zu melden.	r, w	0 bis 18
B02	Autobitliste	o	1[6]h	Liste der automatisch erkennbaren Bitraten. Jedes Element der Liste enthält einen Code nach Tabelle 5.	r	0 bis 18
FEO Funktionseinheiten optional; B00 und B01 sind bei implementierter Funktionseinheit Bitratenverstellung notwendig						

— Vornorm —

Falls die Laborgerätesteuerung feststellt, dass die Bitratenverstellung misslungen ist, dürfen die Teilnehmer nicht mehr aufgerufen werden. Nach Ablauf des Timeouts für das Polling ist im Laborgerät ein Notbetrieb zu aktivieren, der die Bitrate auf 9600 bit/s einstellt.

Tabelle 5 — Bitratencodierung

Code	Bitrate	Code	Bitrate
0	9600 bit/s	10	-
1	-	11	375000 bit/s
2	19200 bit/s	12	-
3	28800 bit/s	13	500000 bit/s
4	-	14	-
5	38400 bit/s	15	1000000 bit/s
6	57600 bit/s	16	-
7	76800 bit/s	17	-
8	115200 bit/s	18	2500000 bit/s
9	187500 bit/s	-	-

4.4 Verwendung von Variablenlisten

4.4.1 Allgemeines

Bei der Verwendung von Variablenlisten sind dynamische Variablenlisten nach DIN 66348-3 zu bilden. Dabei muss beachtet werden, dass alle in einer dynamischen Variablenliste spezifizierten Variablen im Anwendungsprozess, der die Dienstausführungsanforderung erhält, existieren müssen.

4.4.2 Festlegung für die Nutzung von Variablenlisten

Ergänzend zu DIN 66348-3 werden für die Nutzung des Anwendungsdienstes VariableLesen und VariableSchreiben beim Zugriff auf Variablenlisten folgende Festlegungen getroffen:

Ist der in der VariableLesen-Dienstausführungsanforderung angegebene Variablenlistenname im Auftragnehmer nicht bekannt, so wird ein VariableLesen.Antwort[Ergebnis(-)]-Dienstprimitiv aufgerufen. In diesem Dienstprimitiv sind die Variablen Fehlerklasse (FK=7, Zugriff) und Fehlercode (FC=2, Objekt existiert nicht) zu verwenden.

Ist der in der VariableSchreiben-Dienstausführungsanforderung angegebene Variablenlistenname im Auftragnehmer nicht bekannt, so wird ein VariableSchreiben.Antwort[Ergebnis(-)]-Dienstprimitiv aufgerufen. In diesem Dienstprimitiv sind die Variablen Fehlerklasse (FK=7, Zugriff) und Fehlercode (FC=2, Objekt existiert nicht) zu verwenden.

4.5 Client im Slave

Beim Datenaustausch im Laborbereich wird auf der OSI-Schicht 2 von einer Master-Slave-Struktur und auf der OSI-Schicht 7 in der Regel eine Mono-Client-Struktur vorzufinden sein. Das bedeutet, es gibt ein Laborleitsystem, das über das Gesamtsystem verfügt. Es sind aber prinzipiell beliebig viele Clients im System zugelassen. Das Laborleitsystem muss beim Verbindungsaufbau den Namen LAC benutzen.

ANMERKUNG Die Vergabe von Zugriffsrechten auf Variable für bestimmte Anwendungsprozesse erfolgt herstellerspezifisch. Die Zugriffsrechte werden aus dem Namen der rufenden Applikation beim Verbindungsaufbau abgeleitet.