

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

Zuverlässiger Betrieb und Wartung von
Feldbussystemen

VDI/VDE 2184

Reliable operation and maintenance of
field bus systems

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Abkürzungen	4
3 Anforderungen	6
3.1 Einleitung und Verweise auf Normen	6
3.2 Spezielle Anwendungsfälle	6
3.3 Zuverlässigkeitsbetrachtung	6
4 Planung	7
4.1 Auswahl des Bussystems	7
4.2 Bustopologie	7
4.3 Die elektromagnetische Verträglichkeit	13
4.4 Zeitbetrachtungen	21
4.5 Parametrierung	22
4.6 Zugriffsverfahren und Zeitverhalten	22
4.7 Teilnehmerausfall und Teilnehmerüberwachung	24
4.8 Verfahren zur Datensicherung und ihre Bewertung	25
4.9 Anwendungsdienste in Feldbus- systemen	27
4.10 Vergabe von Berechtigungen	29
4.11 Dokumentation	29
5 Montage/Installation der Übertragungs- strecke	33
5.1 Drahtgebundene Übertragung	33
5.2 Lichtwellenleiter	33
5.3 Infrarot	33
5.4 Funk	33
5.5 Checkliste: Montage/Installation der Übertragungsstrecke	34

Inhalt	Seite
6 Inbetriebnahme	35
6.1 Inbetriebnahmehinweise	35
6.2 Inbetriebnahmewerkzeuge	35
6.3 Konfigurations- und Monitoringtools für Feldbusse	36
6.4 Messverfahren für die Inbetriebnahme	38
6.5 Teilnehmerkonfiguration	39
6.6 Checkliste: Inbetriebnahme	39
7 Betrieb	40
7.1 Instandhaltung	40
7.2 Wiederkehrende Prüfung	40
7.3 Änderung	41
7.4 Netzwerkadministration	41
7.5 Schulung	42
7.6 Checkliste: Betrieb und Anforder- ungen an Diagnose-Werkzeuge	42
Anhang A Aufstellung einzelner Buseigen- schaften	43
Anhang B Sicherheitsanforderungen	49
B1 Anlagen der Verfahrenstechnik (VT)	49
B2 Maschine und Maschinenanlagen	49
Anhang C Sicherheitsrelevante Steuerungen bzw. Bussysteme	51
Anhang D Grundlagen des Explosions- schutzes	52
D1 Begriffserläuterungen	52
D2 Explosionsgefährdete Bereiche – Einteilung in Zonen	52
Anhang E Begriff des Sicherheitsbereichs im Zusammenhang mit Gefahrmeldeeinrichtungen	56
Schrifttum	57

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik

Fachausschuss Feldbussysteme

VDI/VDE-Handbuch Mess- und Automatisierungstechnik, Band 3: Automatisierungstechnik
VDI-Handbuch Betriebstechnik, Teil 4: Betriebsüberwachung/Instandhaltung
VDI-Handbuch Zuverlässigkeit

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi-richtlinien.de), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

Der Einsatz von Feldbussystemen setzt die Kenntnis der Eigenschaften von kommunikationstechnischen Systemen im industriellen Bereich voraus, die sowohl in der ingenieurtechnischen Ausbildung als auch in der Praxis noch nicht ausreichend verbreitet ist. Insbesondere Fragen zur Zuverlässigkeit von Feldbussystemen und zum möglichen Wartungsaufwand können daher häufig nicht oder nur von wenigen Spezialisten sachgerecht beantwortet werden. Der Einsatz von Feldbussystemen, z. B. in verfahrenstechnischen Anlagen, stößt aus diesen Gründen nicht selten weiterhin auf Bedenken.

In Ergänzung zur Richtlinie VDI/VDE 3687 über die generelle Auswahl und Bewertung von Feldbussystemen gibt die vorliegende Richtlinie Hinweise für den zuverlässigen Betrieb des gewählten Feldbussystems in der Installations- und Betriebsphase sowie für die Erfordernisse der Wartung.

Die Richtlinie VDI/VDE 2184 wurde vom Fachausschuss 6.15 „Feldbussysteme“ der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) erarbeitet, dem sowohl Fachleute aus Anwender- und Herstellerkreisen als auch Vertreter von Forschungsinstituten und Hochschulen angehören.

1 Anwendungsbereich

Auswahl, Planung, Installation, Betrieb und Wartung eines Feldbussystems im industriellen Bereich setzen ein komplexeres Wissen über die Kommunikationsmechanismen des ausgewählten Feldbussystems voraus, als es bei der bisher weitgehend üblichen Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit ANSI EIA/TIA-232-Schnittstellen oder in der analogen 4-20-mA-Technik mit Punkt-zu-Punkt-Verdrahtung erforderlich ist.

In der vorliegenden Richtlinie werden alle Aspekte zusammengestellt und erläutert, die den zuverlässigen Betrieb eines Bussystems betreffen. Zuverlässigkeit bedeutet hier sowohl die Fehlerfreiheit der übertragenen Daten als auch die Störungsfreiheit des Bussystems als Gesamtsystem. In einem erweiterten Verständnis von Zuverlässigkeit wird auch das Zeitverhalten eines Bussystems für die angeschlossenen Teilnehmer berücksichtigt, da hiervon wesentliche Aspekte der Betriebssicherheit einer automatisierten Anlage betroffen sein können.

Damit wird den Planern und Betreibern einer mit einem Feldbus zu automatisierenden Anlage, den Installateuren eines Bussystems und dem Wartungspersonal die Möglichkeit gegeben, bei der Planung, Konfiguration und Installation alle Maßnahmen zu beachten, die einen fehler- und störungsfreien Betrieb des Feldbussystems gewährleisten.

Für unterschiedliche Bussysteme werden die für die Betriebssicherheit jeweils relevanten Eigenschaften angesprochen, soweit dies im Rahmen dieser Übersichts-Richtlinie sinnvoll erscheint. Es ist jedoch bei besonderen (Sicherheits-)Anforderungen notwendig, detaillierte Informationen von den Herstellern, den Systemverantwortlichen oder den Anwenderorganisationen anzufordern.

Die Gliederung der Richtlinie richtet sich nach dem Lebenszyklusmodell:

- I. Anforderungen (Lastenheft)
- II. Konzept (Pflichtenheft), Validation
- III. Planung
- IV. Montage/Installation
- V. Inbetriebnahme
- VI. Betrieb (Instandhaltung/Instandsetzung)

In Bild 1 ist das Flussdiagramm von der Planung bis zur Entsorgung und den Abschnitten dieser Richtlinie entsprechende dargestellt.