

DIN-Messbus

The Measurement Bus

DIN-Messbus

in der

Labordatenkommunikation

AiF-Projekt**Dr.-Ing. U. Wagner****ACHEMA 2000**

Mess- und Laborgeräte in chemischen, physikalischen, biologischen, pharmazeutischen und medizinischen Laboratorien verfügen z.Zt. lediglich über analoge oder digitale Punkt-zu-Punkt-Schnittstellen mit unterschiedlichen Protokollen und Kommunikationsfähigkeiten. Einheitliche Messwerterfassung, Parametrierung und Steuerung dieser Geräte aus einem Labor-Leitsystem, in der Regel einem PC, sind daher nur mit erheblichem Hardware- und Programmieraufwand möglich. Die Entwicklung und Festlegung eines einheitlichen Funktionsumfangs für die Kommunikation gleichartiger Mess- und Laborgeräte auf der Basis ausgewählter Kommunikationssysteme (Feldbussysteme) eröffnet hier - vergleichbar zu anderen Bereichen der Automation - neue kostengünstige und zeitsparende Möglichkeiten für Vernetzung, Programmentwicklung und den praktischen Laborbetrieb. Nach einer Untersuchung der in Laboratorien typischen Kommunikationsanforderungen wurden durch den zuständigen Normenausschuss "Laborgeräte und Laboreinrichtungen" im DIN bestehende und genormte Feldbussysteme auf ihre Eignung als Laborkommunikationssystem überprüft. Für die Kommunikation im Bereich der Labormesstechnik wurden folgende Anforderungen herausgearbeitet:

- bis zu 30 Teilnehmer
- Master-Slave-Betrieb mit Rundrufmöglichkeit an alle Teilnehmer oder Teilnehmergruppen
- Nutzdatenumfang von 1 bis 50 Byte
- Reaktionszeiten von max. 100 ms
- Realisierung mit Standardmikrocontrollern und -peripherie
- Knotenkosten max. 100 DM

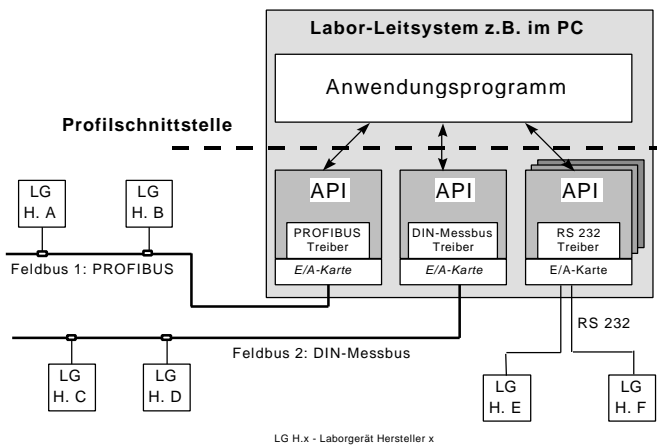


Bild 1: Architektur eines Laborgeräteprofils

Auf der Grundlage dieser Anforderungen wurden die Bussysteme **DIN-Messbus** und Profibus-DP/PA als geeignete Kommunikationsplattformen durch den Normenausschuss ausgewählt. Für den Bereich der Prozessautomation ebenso wie für Kommunikationsaufgaben in der Versorgungs- und Entsorgungstechnik, bei unterschiedlichsten Messaufgaben und in der Qualitätssicherung ist das DIN-Messbus-Konzept nach DIN 66348 besonders geeignet. Es verbindet einfache Anschaltung, transparente ASCII-Zeichen-Übertragung und hohe Sicherheit gegen Übertragungsfehler oder Busausfall mit flexiblen Busmanagement und nahezu beliebigen Leitungslängen, geringen Schnittstellenkosten, Eichfähigkeit und der Möglichkeit zu voll kompatiblen, eigen-sicheren / Ex-Schutz-Ausführungen. Der komplexere, ursprünglich für die Fertigungsauto-

matisierung optimierte Profibus-DP/PA ist dagegen weiter verbreitet und wird von den führenden Firmen im Automatisierungsmarkt bevorzugt eingesetzt. Ein busübergreifendes Laborautomatisierungssystem kann also einen Aufbau entsprechend Bild 1 aufweisen.

Das auf diesen Kommunikationssystemen aufsetzende **Laborgeräteprofil** nach E-DIN 12900-3 basiert auf dem Konzept der Funktionsblöcke und setzt sich zusammen aus geräteunabhängigen Grundfunktionen (Geräteblock und Blockverzeichnis) und mindestens einem wählbaren Funktionsblock. Entsprechend dem Funktionsumfang der Labormess- und Experimentiergeräte wurden unterschiedliche Funktionsblöcke und deren Parameter definiert. Das daraus entstehende spezifische Laborgeräteprofil lässt sich grundsätzlich für alle vergleichbaren Messgeräte nutzen und erlaubt eine einheitliche Anwendungsprozessprogrammierung, z.B. unter Nutzung kommerzieller MSR-Bedienoberflächen.

Als **Funktionsblöcke** werden vorgesehen:

- Binär-Eingang (binärer Sensor)
- Binär-Ausgang (binärer Aktor, optional mit Rückmeldung)
- Analog-Eingang (analoger Sensor, Messumformer, optional mit Skalierung)
- Analog-Ausgang (analoger Aktor, Geber von Analoggrößen, optional mit Skalierung)
- Laborgerätesteuerung (Laborgeräte mit internem Regler)
- Programmgeber (Ausgabe einer Zeitfunktion zur Steuerung eines Analoggebers oder eines Laborgerätes mit Regler)
- Bedieneinheit (Tastatur-Anzeige-Einheit)

Im Rahmen eines AiF-Forschungsprojektes wird seit Dezember 1999 die Umsetzung dieses Geräteprofils auf die beiden Bussysteme, DIN-Messbus und Profibus-DP/PA erarbeitet. Dazu bedarf es der Standardisierung eines busspezifischen API (Application Program Interface), mit dem die geeigneten anwendungs- und transportorientierten Dienste des Bussystems festgelegt werden.

Die Ergebnisse dieser Arbeit sollen in einem eigenen Teil zur Normenreihe DIN 12900 festgelegt werden. Für den DIN-Messbus wird die Umsetzung an den folgenden Beispieltelegrammen gezeigt.

Ein Telegramm der Schichten 1 und 2 hat folgenden Aufbau:

| | | | |
|-------|------------------------|-----------|-------|
| <STX> | Datenfeld 0 - 128 Byte | <ETB/ETX> | <BCC> |
|-------|------------------------|-----------|-------|

Für die Anwendungsschicht nach DIN 66348-3 hat das „Datenfeld“ nach dem Aufbau einer gesicherten logischen Verbindung (Verbindungs-Nr. VN1, VN2) in der Initialisierungsphase folgenden Aufbau:

| | | | | |
|-------|---------|-------|---------------------|------|
| <DC4> | VN1 VN2 | <DC2> | Anwendungstelegramm | <FS> |
|-------|---------|-------|---------------------|------|

Das Anwendungstelegramm richtet sich nach dem aktuell benötigten Anwendungsdienst. Ausgewählte Anwendungsdienste (Dienstkennzeichen TK und DK1, DK2) sind im Folgenden wiedergegeben:

| Anwendungstelegramm - Grundtyp | | TK |
|--------------------------------|---------|-----|
| Anforderung | | <0> |
| Auftragsbearbeitung | Antwort | <1> |
| | | <2> |
| Fehlertelegramm | | |
| Ereignis | Meldung | <3> |
| Ablauffehler | Meldung | <4> |

| Anwendungsdienst/Auftrag | DK1 | DK2 |
|-----------------------------|-----|-----|
| Status | <0> | <0> |
| ÜbermittleNamenliste | <0> | <1> |
| Identifikation | <0> | <4> |
| VariableLesen | <0> | <4> |
| VariableSchreiben | <0> | <5> |
| DefiniereVariablenliste ... | <0> | |
| BeginneLadesequenz ... | <1> | <A> |
| | ... | ... |

Das folgende Anwendungsbeispiel enthält eine „Variable-Lesen-Anforderung für die Variable „Var_1“ an einen Teilnehmer mit der (kodierte) Verbindungsnummer @A:

| | | | | | | | | | | |
|-----|----|-----|---|---|---|---|---|---|-------|----|
| DC4 | @A | DC2 | 0 | B | 0 | 4 | 0 | 0 | Var_1 | FS |
|-----|----|-----|---|---|---|---|---|---|-------|----|

Die Antwort des Teilnehmers lautet dann, wenn die angeforderte Variable mit dem Namen „Var_1“ und dem Datentyp „Visible String“ im Laborgerät den Wert 70,3 °C habe:

| | | | | | | | | | |
|-----|----|-----|---|---|---|---|---|------|----|
| DC4 | @A | DC2 | 1 | B | 0 | 4 | A | 70,3 | FS |
|-----|----|-----|---|---|---|---|---|------|----|

Es wird deutlich, wie kurz und übersichtlich DIN-Messbus-Telegramm trotz einer leistungsfähigen Client-Server-Verbindung in der Anwendungsschicht sind. Mehrere Firmen haben mit der Umsetzung dieses Profils für ihre Mess- und Laborgeräte auf der Basis des DIN-Messbusses bereits begonnen. Die Praxisbewährung hat der DIN-Messbus in der Messautomation und als Tankstellenprofil EPSI bereits vielfach bestanden.

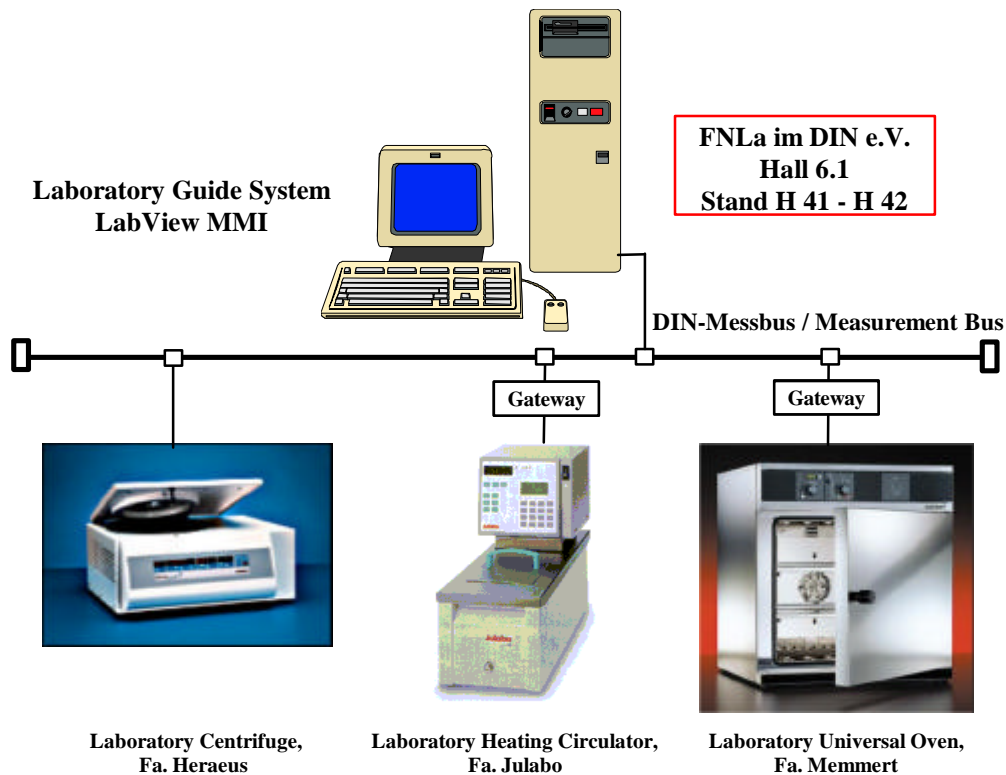


Bild 2: Demonstrationsaufbau zum Laborgeräteprofil - ACHEMA 2000

Informationen:

DECHEMA e.V.

Normenausschuss Laborgeräte und Laboreinrichtungen
(FNLa) im DIN
Dr. B. Winter
Postfach 150104
60061 Frankfurt
Tel.: (069) 7564-255
Fax: (069) 7564-270
E-Mail: din@dechema.de

Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik

Universität Hannover

Dr.-Ing. U. Wagner
Appelstr. 9A
30167 Hannover
Tel.: (0511) 762-4673
Fax: (0511) 762-3917
E-Mail: wagner@geml.uni-hannover.de
Internet: www.geml.uni-hannover.de

Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB)

Abt. Medizinphysik u. Informationstechnik

Labor 8.32, Dr.-Ing. N. Zisky
Fürstenwalder Damm 388
12587 Berlin
Tel.: (030) 64421-582
Fax: (030) 6441-586
E-Mail: norbert.zisky@ptb.de
Internet: <http://epsi.berlin.ptb.de>

Anwendervereinigung „DIN-Messbus“ e.V.

Dr.-Ing. U. Wagner
Appelstr. 9A
30167 Hannover
Tel.: (0511) 762-4673
Fax: (0511) 762-3917
E-Mail: wagner@geml.uni-hannover.de
Internet: www.measurement-bus.de