

Die Feldbusinstallation als Störquelle

Planbare Verfügbarkeit durch sichere Datenkommunikation

Ellen-Christine Reiff

Feldbuskomponenten bereiten in der Praxis oft Probleme. Die Ursache liegt jedoch nur selten in der mangelnden Zuverlässigkeit der Geräte, sondern meistens in der unzulänglichen Installation.

Feldbussysteme in der Industrie, z. B. Profibus, A-Si oder CAN, haben sich mittlerweile in der Maschinen- und Anlageninstallation etabliert. Sie reduzieren den Verdrahtungsaufwand, ermöglichen eine schnelle und reibungslose Kommunikation zwischen den angeschlossenen Buskomponenten unterschiedlicher Hersteller und erleichtern Modifikationen und Ergänzungen, zumindest in der Theorie. Die Praxis, die vor allem Elektroprojektierer und die so genannte ISI-Abteilung (Inbetriebnehmer, Servicetechniker und Instandhalter) aus eigener Erfahrung kennen, sieht leider oft anders aus. Die Ursachen für diesen Missstand werden oft schon bei der Projektierung und Inbetriebnahme einer Anlage mit eingebaut.

Die eigentlich für hohe Störsicherheit und Langlebigkeit konzipierten Bussysteme neigen nach einiger Zeit immer häufiger zu Störungen oder Ausfällen. Stillstandzeiten und Produktionsausfälle

Ellen-Christine Reiff, M.A.,
Redaktionsbüro Stutensee

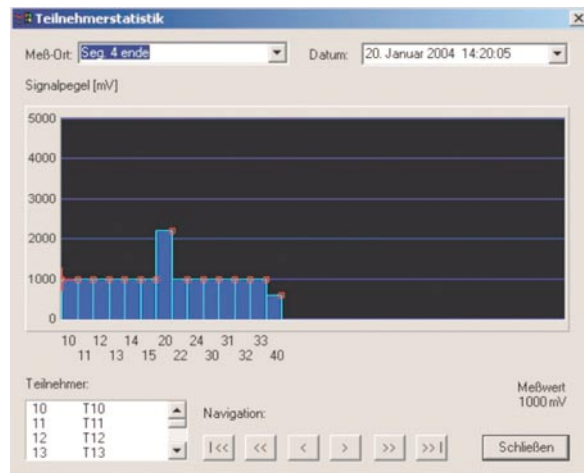


Bild 1: Signalpegelmessung bei einer Profibusinstallation im laufenden Betrieb; die Ist-Analyse zeigt eine ungenügende Signalqualität, da die Werte des schwächsten Teilnehmers bei 600 mV liegen, der von Indu-Sol empfohlene Toleranzbereich liegt zwischen 2,5 V und 4,2 V

gilt es dann mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln zu begrenzen. Die Verantwortlichen stehen unter Zeitdruck und müssen dabei oft viel Improvisationstalent beweisen.

Die Businstallation als schwächstes Glied

Die Feldbusinstallation verbindet die Hardwareschnittstellen der unterschiedlichen Automatisierungskomponenten quer durch die teilweise recht raue Industrieumgebung und soll dabei langfristig eine schnelle und möglichst störungsfreie Kommunikation gewährleisten. Prinzipiell ist das auch problemlos

möglich. Flankensteilheit der Signale, zulässige Oberschwingungsanteile und Pegelhöhen sind z. B. beim verbreiteten Profibus klar definiert und bieten ausreichend Toleranzen, die Alterungen der Installation und wechselnde Umgebungseinflüsse aufzufangen. Doch der Anlagenbetreiber kann nur in seltenen Fällen definitive Aussagen über die wirkliche physikalische Qualität der Datenübertragung machen.

Während Steuerungen und Feldgeräte vor ihrem Einsatz in der

Anlage ihre Zertifikate erhalten und der Hersteller sie auf Herz und Nieren prüft, lässt sich das bei der eigentlichen Verdrahtung nicht realisieren. Businstallationen sind individuell auf die Anlage zugeschnitten und werden meist erst beim Endkunden in der realen Umgebung fertiggestellt, nicht selten auch noch von unterschiedlichen Firmen. Dadurch kann man nur schwer standardisierte Prüfbedingungen festlegen. Oft bleibt auch die Dokumentation mangelhaft.

Beseitigen der Symptome anstatt der Ursache

Bei der Inbetriebnahme gibt es dann nur die beiden Möglichkeiten »geht« oder »geht nicht«. Beide Kriterien lassen keine definitive Aussage über die Qualität der Datenübertragung zu. Läuft das System nicht, geht die Suche nach möglichen Fehlern los. Meist nach der Methode »Versuch und Irrtum« tauscht man dann Komponenten, erhöht die Retry Limit (maximale Wiederholrate) der Telegramme oder setzt als letztes »Allheilmittel« zusätzliche Repeater ein (Kasten). Aber auch wenn das Bussystem funktioniert, weiß man eigentlich nichts über seine Qualität.

Man kennt nicht den Störabstand und kann nicht vorhersehen, wie sich die Installation nach bestimmten Betriebszeiten, bei Erweiterungen oder höheren

REPEATER ALS ALLHEILMITTEL?

Zusätzliche Repeater dienen bei Anlageninbetriebnahme oder Instandhaltungsmaßnahmen oft als Allheilmittel, wenn die Businstallation aus nicht erkennbaren Gründen nicht läuft. Allerdings weisen Repeater, die nachträglich eingebaut werden müssen, auf einen Projektierungsfehler hin, denn man sollte sich von vornherein Gedanken machen, ob und wo man welche braucht.

Der Einsatz eines Repeaters richtet sich nach der Busbelastung je Segment. Die Busbelastung ergibt sich aus der Leitungslänge und der Anzahl der Busteilnehmer, immer bezogen auf ein Segment. So kann man beim Profibus z. B. theoretisch bei einer Übertra-

gungsrate von 1,5 Mbit/s maximal 200 m überbrücken und maximal 32 Teilnehmer anschließen. Die theoretischen Maximalwerte darf man in der Praxis jedoch keinesfalls ausreizen. Probleme mit dem Bussystem sind dann vorprogrammiert, denn ein bis an seine physikalischen Grenzen belastetes System hat keine Reserven mehr. Als realistische Obergrenze sollte man deshalb etwa zwei Drittel der Maximalwerte annehmen. Erweist sich ein Repeater als notwendig, sollte man ihn idealerweise in der Mitte der Buslast platzieren, die sich aus Leitungslänge und Anzahl der Busteilnehmer ergibt.

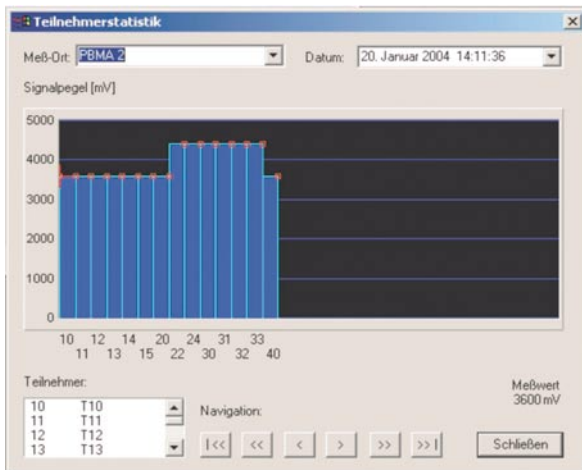


Bild 2: Signalpegelmessung nach der Fehlerbeseitigung; sämtliche Pegel liegen innerhalb der empfohlenen Toleranz

Baudraten verhalten wird. Jeder m Leitung und jeder zusätzliche Busteilnehmer verändert die Physik des Gesamtsystems. Allein die äußerlich sichtbare Tatsache, dass eine Anlage oder Maschine läuft, sagt damit nichts über die Zuverlässigkeit und Stabilität der Datenkommunikation im Feld. Das System läuft zwar, die Frage bleibt jedoch, wie lange.

Zu geringer Signalpegel führt zu Störungen

Spätestens hier sollten Anlagenbetreiber, die unnötige Stillstandszeiten vermeiden wollen, ansetzen und »versteckte« Fehler ihres Bussystems mit geeigneten Prophylaxe-Maßnahmen aufspüren. Netze zu betreiben, ohne deren Qualität zu kennen, ist purer Leichtsinn. So fordert z. B. die Spezifikation beim Profibus Signalpegel von 5 V. Eine Untergrenze liegt nicht fest. Die Praxis zeigt nun, dass in vielen Anlagen das Bussystem mit eigentlich zu niedrigen Pegeln bis hinunter zu knapp 1 V arbeitet, oder besser ausgedrückt, gerade noch arbeitet. Störeinflüsse lassen sich in solchen Fällen praktisch nicht mehr kompensieren. Damit sind Ausfälle vorprogrammiert (Bilder 1 und 2), deren Ursache man normalerweise gar nicht erkennen kann.

An einer Steuerung oder einem beliebigen Busteilnehmer leuchtet dann z. B. die rote Störungs-LED. Dies bedeutet keineswegs, dass dieses Gerät tatsächlich defekt ist. In den meisten Fällen liegt die Ursache für die Störmeldung stattdessen an der Businstallation, also an den Übertragungswegen. Tauscht man die vermeintlich defekten Geräte aus, funktioniert das System trotzdem oft wieder. Es funktioniert, z. B. weil sich die Treiber und die Empfindlichkeiten der

Empfänger der Geräte etwas unterscheiden. »Reparieren« kann man oft auch mit der »Reset-Methode«, also durch Betätigen des Hauptschalters.

Mit solchen oder ähnlichen Maßnahmen lassen sich allerdings immer nur die Symptome kurieren; die eigentliche Fehlerursache bleibt davon unberührt. Das Bussystem funktioniert zwar wieder, aber keiner weiß so recht warum. *Karl-Heinz Richter*, Geschäftsführer von Indu-Sol, Gera, betont: »Eine Qualitätsprüfung der Businstallation von entsprechend geschulten Technikern, die über das geeignete Equipment verfügen, sollte darum im Rahmen der Inbetriebnahme oder bei Instandhaltungsmaßnahmen obligatorisch sein, genauso wie der Einsatz für das Bussystem zugelassener Komponenten.«

Quelle: Indu-Sol

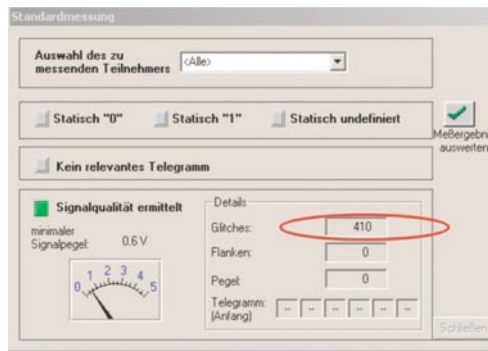


Bild 3: Glitches gestatten eine Aussage zu sporadischen Unterschwingungen, deren Ursachen u. a. bei Reflexionsstellen im Leitungsnetz liegen

Fünf Schritte zum fehlerfreiem Kommunikationsnetzwerk

- Den Grundstein für ein fehlerfreies Kommunikationsnetzwerk legt man bereits in der Planungs- und Projektierungsphase. Hier muss man praxisgerechte Qualitätsrichtlinien erarbeiten und Hinweise, wie man sie erreichen kann. Gleichzeitig muss sichergestellt werden, dass es zwischen Aufgabenstellung und deren Umsetzung keine Diskrepanzen gibt.
- Der zweite Schritt umfasst die Prüfung auf Mangelfreiheit sowohl der Feldbuskomponenten als auch der Feldbusinstallation in Schaltschränken,

Klemmkästen und vorinstallierten Maschinen.

- Beim nächsten Schritt, der Hardwareinbetriebnahme, sollte dann die komplette Feldbustopologie durchgemessen und dokumentiert werden.
- Im vierten Schritt erfolgt die Hardware-Inbetriebnahme mittels SPS-Software. Hier läuft das Feldbussystem erstmals mit den projektierten Betriebsparametern und in der vollen Ausdehnung. Um eine nachvollziehbare Aussage zu Kommunikationsstabilität machen zu können, muss man Signallogik und Signalphysik bewerten (Bild 3).
- Während des Betriebs sollte man dann als fünfte Sicherheitsmaßnahme turnusmäßige oder bei Bedarf eventuell kontinuierliche Überprüfungen einplanen und durchführen, um sich auch langfristig Ärger mit dem Bussystem zu ersparen.

Know-how und Equipment vom »Feldbus-Doktor«

Der korrekte Umgang mit der jeweils eingesetzten Feldbustechnik gestaltet sich komplex und wird in Zukunft sicher nicht einfacher. Es erweist sich deshalb als vorteilhaft, wenn man auf Wissen und Erfahrung herstellerunabhängiger Feldbusexperten zurückgreifen kann. Indu-Sol, Gera, betätigt sich schon seit etlichen Jahren in diesem Bereich und bietet Anlagenprojektieren und -betreibern aller Industriezweige nicht nur ausgereifte Prüfmittel, sondern auch kompetente Unterstützung in allen Lebensphasen einer Feldbusinstallation.

Aus den Erkenntnissen der täglichen Messeinsätze in realer Fertigungsumgebung entstand zudem ein praxisorientiertes Trainingsprogramm, das sich speziell an die ISI-Abteilung wendet, denn die Erfahrung zeigt, dass die besten Mess- und Prüfmittel ihre Vorteile nur ausspielen können, wenn der theoretische Messeinsatz klar ist und das notwendige Verständnis für die Auswertung der Ergebnisse existieren. Hat man diese Voraussetzungen geschaffen, steht einem langfristig stabilen Betrieb einer Feldbusinstallation nichts mehr im Wege und sporadische Ausfälle gehören endgültig der Vergangenheit an, denn die Instandhaltung wird planbar.

www.indu-sol.com