

► Die berühmten drei Affen von Nikk: nichts (Böses) sehen, nichts (Böses) hören, nichts (Böses) reden. Das dazu gehörende japanische Sprichwort steht für vorbildlichen Umgang mit Negativem – und bedeutet genau das Gegenteil von dem, was für ein funktionierendes CIRS-Konzept benötigt wird.



Bild: Ickub Hattun - Eigenes Werk, GFDL

# CIRS-Konzept für stabile Busse

**Feldbus** Critical Incident Reporting Systems, kurz CIRS, sind Berichtssysteme über kritische Vorkommnisse – wenn mehrere Probleme unerwartet zeitgleich auftreten. Sie sind etwa in der Luftfahrt im Einsatz, sollten aber auch bei industriellen Netzen und Bussystemen Thema sein, da sie die Sicherheit einer Anlage oder des Personals gefährden können.

**Gerhard Bäurle\***



**Ines Stotz,**  
Chefredakteurin  
ines.stotz@vogel.de

Erfahren Sie mehr zu diesem Thema und lernen praxisnah in Anwender-Workshops auf dem Automatisierungstreff vom 28. bis 30. März in der Kongresshalle Böblingen. Hier anmelden: <http://bit.ly/2j4nHJO>

Seit fast 20 Jahren beschäftigt sich IVG Göhringer mit der Instandhaltung von industriellen Bussystemen. Von Anfang an hat das Unternehmen großen Wert auf eine gründliche Aufarbeitung aller Zwischenfälle an Bussystemen gelegt und diese auch ausführlich dokumentiert. Dieses interne Berichts-

wesen ist die Basis für das derzeitige Know-how und gibt die Sicherheit, bei der Fehlersuche jeweils den richtigen Ansatz zu finden.

Mit dem aus der Verhaltenspsychologie stammenden CIRS-Verfahren werden Situationen erfasst, in denen eine bestimmte Aktion zu Erfolg oder Misserfolg führt. Aus der Analyse lassen sich konkrete

Maßnahmen zur Verbesserung des Gesamtsystems ableiten. Voraussetzung dafür ist eine offene Fehlerkultur. Denn nur wer erkannte Schwachstellen und Fehler – auch eigene – erfasst und dokumentiert, kann nach Lösungen suchen.

\*Gerhard Bäurle, Fachjournalist für IVG Göhringer

„In der Praxis mancher Betriebe ist man leider weit davon entfernt“, bemängelt Geschäftsführer Hans-Ludwig Göhringer, „da kommt mir eher das Bild mit den drei Affen von Nikkō in den Sinn.“ Das dazu gehörende japanische Sprichwort steht für vorbildlichen Umgang mit Negativem – und bedeutet genau das Gegenteil von dem, was für ein funktionierendes CIRS-Konzept benötigt wird:

- Fehler benennen statt sie zu verschweigen,
- die Ursache suchen, nicht den Schuldigen,
- keine Selbstüberschätzung – auch die Besten machen Fehler,
- Fehler passieren, aber man muss daraus lernen,
- unabhängige Fehlerfindungsteams bilden.

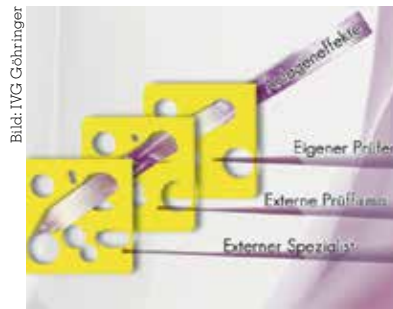
**Das Schweizer-Käse-Modell für industrielle Netze**

Im Folgenden soll das bekannte Schweizer-Käse-Modell auf industrielle Netzwerke und Bussysteme übertragen und betrachtet werden. Mancher Anwender aus der Instandhaltung wird feststellen, dass die Bussysteme in seinem Verantwortungsbereich seit Jahren vom selben Dienstleister untersucht werden. Am Anfang haben die Kollegen eine Reihe von Fehlern gefunden, aber mit der Zeit wurden es immer weniger. Liegt es nun daran, dass jetzt sämtliche Pfade der Lücken geschlossen sind – oder liegt es viel mehr an einer gewissen Betriebsblindheit, die sich im Laufe der Zeit eingestellt hat? Diese Frage kann man nur durch den Wechsel des Dienstleisters beantworten.

Mancher „Busprofi“ misst nur mit dem einen Messgerät, das er zufällig auch selber herstellt und verkauft. Fehler in Bussystemen können aber vielfältige Ursachen haben – Alterung, Installationsfehler, EMV-Einflüsse, große induktive Lasten, fehlende Erdung und fehlerhafte Abschirmungen sind ein paar davon. Häufig wirken die verschiedenen Schwachstellen auch noch zusammen. Damit ist offensichtlich, dass hier ein einzelnes Messgerät nicht ausreicht – wer nur mit dem Gerät eines Herstellers misst, ist mindestens auf einem Auge blind.

**Ganzheitlicher Ansatz in der Fehlersuche**

Wahrscheinlich ist „ganzheitlich“ ein häufig verwendetes Modewort, aber es trifft genau den Kern einer erfolgreichen Arbeitsweise in der Fehlersuche und Instandhaltung von industriellen Bussystemen. Es müssen von der Physik über die Logik und Software bis hin zur



▲ Das Schweizer-Käse-Modell zeigt, dass verschiedene Fehler zu einem kritischen Zustand führen können, wenn sie zufällig gleichzeitig auftreten.

Elektrik alle Bereiche mit einbezogen werden. Diesen anderen Ansatz kann man gut an den verwendeten Messgeräten eines Troubleshooters erkennen. Bei IVG Göhringer kommen bei der Fehlersuche eine Reihe ganz unterschiedlicher Werkzeuge zum Einsatz:

- Quicktester, sehr gut bei Alterungseffekten, Schaltvorgängen, sporadischen Effekten;
- Kabeltester;
- Pegelmessgeräte;
- Oszilloskop mit Stromwandler und H-Feldsonden;
- Temperatur-, Feuchte-, und Vibrationssensoren;
- Spektrumanalyser;
- Mikroskop.

Mit den folgenden drei Maßnahmen können Verantwortliche in der Instandhaltung ihre Fehlerabwehrsysteme nachhaltig verbessern. Das Prinzip ist am Schweizer-Käse-Modell erkennbar:

- Aufbau eines weiteren Schutzmechanismus, indem ein anderer Dienstleister mit ganzheitlichem Ansatz zur Abnahme oder zur Fehlersuche hinzugezogen wird;
- Wissen beim Personal aufbauen;
- den Pfad der Lücken erkennen und die eingesetzten Messmittel optimieren.

**Mit dem Quicktester sofort im Bilde**

Bislang war immer aufwändige Messtechnik zum Aufspüren von Fehlern in der Profibus-Kommunikation erforderlich. Zudem kommt diese häufig erst dann zum Einsatz, wenn der Bus bereits ausgefallen ist. Damit es gar nicht so weit kommt, hat IVG Göhringer die Quicktester wie beispielsweise den P-QT 10 für Profibus entwickelt. Das kompakte Diagnose-Modul dient zur vorbeugenden Instandhaltung und zeigt Fehler an, bevor der Bus ausfällt. Das Gerät mit Hupe signalisiert



▲ Auf dem Youtube-Kanal von Hans-Ludwig Göhringer sind verschiedene Videos zur Fehlersuche mit dem Profibus-Quicktester P-QT10 mit Hupe abrufbar.

siert kritische Zustände wie Fehltelegramme, Telegramm-Wiederholungen und Diagnosemeldungen optisch per LED und über einen potentialfreien Alarmkontakt. Dieser lässt sich mit der übergeordneten Steuerung verbinden oder mittels einer direkt angeschlossenen Sirene auftretende Fehler akustisch signalisieren.

Zur Fehlersuche konzentriert sich das Wartungspersonal auf die Bewegungsabläufe in der Anlage, ohne dass es durch den Blick auf die Instrumente von Messgeräten abgelenkt wird. Die gesamte Anlage ist inspizierbar, indem manuell Steckverbindungen abgeklopft, Busleitungen hin und her bewegt und auch mal ein Stecker abgezogen wird. Sobald die Sirene ertönt, ist das Personal einer Störquelle auf der Spur und kann den Fehler eingrenzen. Einen Teil der Verbaufehler findet man, indem man einfach den Prozess beobachtet. Ertönt die Hupe immer am gleichen Prozessschritt, so ist der Fehler schnell gefunden. Einige Beispiele zur Fehlersuche mit dem Diagnosemodul sind als Praxisvideos auf dem Youtube-Kanal von Hans-Ludwig Göhringer zu sehen. Neben dem P-QT 10 für Profibus ist der C-QT 15 für CAN und der A-QT 15 für AS-Interface verfügbar.

Viele Fehler in Bussystemen lassen sich so finden und beseitigen. „Nur in wenigen verbleibenden Fällen sind tatsächlich Messungen im physikalischen oder elektromagnetischen Bereich erforderlich“, fasst Hans-Ludwig Göhringer seine Erfahrungen zusammen. Entscheidend ist aber, besonders hinsichtlich CIRS, dass auch jedem Fehler auf den Grund gegangen wird. Nur weil eine Anlage nach einer Störung wieder läuft, heißt das ja nicht, dass die Businstallation völlig in Ordnung ist. [in]