



# Gesicherte Kompatibilität

**L**ängst hat in der Agrartechnik das Informationszeitalter Einzug gehalten, und das Systemdenken hat die Insellösungen abgelöst. Eine einheitliche Datenschnittstelle für die Verbindung von Traktor, Anbaugeräten und Bord-Computer ist daher aus der Landwirtschaft nicht mehr wegzudenken. Vor diesem Hintergrund wurde mit Isobus ein international abgestimmtes Bussystem entwickelt und erstmals auf der Agritechnica 2001 vorgestellt. Isobus standardisiert die Datenkommunikation zwischen Traktor und Anbaugerät bzw. Farm-Management-Computer und ermöglicht einen systemweiten Datenaustausch. Die Normenreihe ISO 11783 besteht aus 14 Teil-Normen, die sich mit verschiedenen Aspekten der Technologie auseinandersetzen, von der Systembeschreibung (Teil 1) über Physical Layer (Teil 2), Data Link Layer (Teil 3), Network Layer (Teil 4) und Virtual Terminal (Teil 6) bis hin zur Diagnose (Teil 12) und File Server (Teil 13).

„Des einen Freud, des anderen Leid“ heißt es im Volksmund. Mit dem Anspruch der system- und herstellerunabhängigen Kompatibilität von ISO-11783-kompatiblen Produkten [1] verhält es sich in etwa ebenfalls so. Für den Kunden ist es nicht nur sehr bequem in der Handhabung, sondern eröffnet ihm auch die Möglichkeit, herstellerunabhängig und damit flexibel einzukaufen. Das stellt nicht zu-

## Automatische Interoperabilitätstests für ISO-11783-Systeme

**Die geforderte uneingeschränkte Kompatibilität der Komponenten am Isobus kann nicht allein mit der Durchführung des Konformitätstests am Ende der Geräteentwicklung erreicht werden. Vielmehr sind „Plug-Feste“ und fortlaufende Tests während der gesamten Entwicklung notwendig. Solche Prüfungen können effizient nur durch Werkzeuge mit Domänenwissen erfolgen, die eine Vielzahl von Aufgaben abdecken – von der Simulation über die Analyse bis hin zu Konformitätstests. Entwickler von Anbaugeräten und Traktoren benötigen ein Werkzeug, das den Konformitätstest abdeckt, diesen selbstständig durchläuft, es aber auch ermöglicht, nur Teile zu prüfen und sich darüber hinaus auch auf den Test der Anwendung ausdehnen lässt.**

Von Peter Fellmeth

letzt einen großen Motivationsfaktor für die Anschaffung solcher Arbeitsmaschinen dar. Für die Hersteller ist dieses Versprechen hingegen eine große Herausforderung in Bezug auf Entwicklung, Betrieb und Wartung der Arbeitsmaschinen. CANoe.ISO11783 von Vector Informatik bietet hier eine durchgängige Entwicklungs- und Testlösung. Die Option ISO 11783 für das Werkzeug CANoe stellt das notwendige Domänenwissen bereit und unterstützt so die Konformität zum ISO-11783-Standard (Bild 1).

Die Erfahrungen der letzten zwei Jahre im Umfeld Isobus haben gezeigt,

dass trotz stark steigender Anzahl der zertifizierten Geräte mittels Konformitätstest [2] das Zusammenspiel unterschiedlicher Komponenten, wie z.B. Task Controller und Anbaugerät, nicht immer reibungsfrei funktioniert. Überraschungspotential steckt auch in der Bedienung eines Anbaugeräts mit Hilfe des Virtual Terminals. Die Spanne der Erfahrungen reicht von „funktioniert überhaupt nicht“ bis „keine Probleme“. Auch für den Service-Techniker ist es in einer so heterogenen Umgebung wie dem Isobus schwer, die Ursache eines Problems zweifelsfrei festzustellen und gegebenenfalls zu

I Bild 1. Die komplexen Kommunikationsstrukturen des Isobus-Standards können mit CANoe. ISO11783 einfach analysiert und simuliert werden. Hier werden der File Server, zwei Anbaugeräte und das Virtual Terminal simuliert.



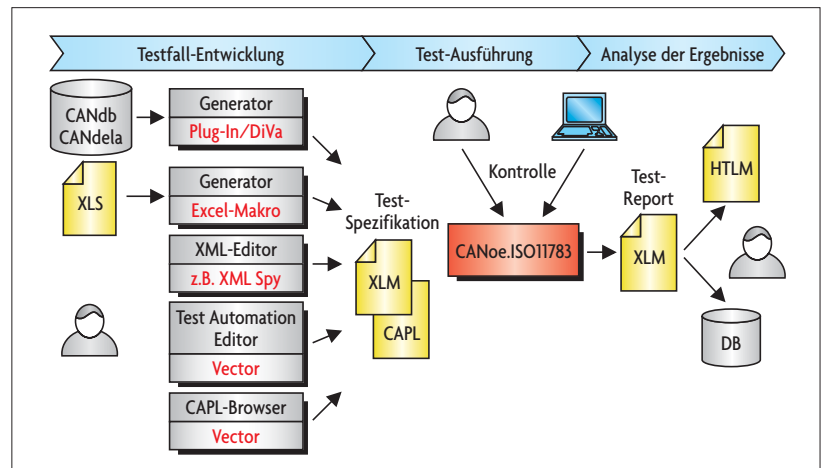
beseitigen. Häufig ist er dabei mit ihm unbekanntenen Geräten bzw. Kombinationen von Geräten konfrontiert. Angesichts dieser Problematik und zur Sicherung der Kundenzufriedenheit hat die Herstellerinitiative AEF (Agricultural Industry Electronics Foundation) eine Projektgruppe installiert, die Aktivitäten zur Verbesserung der Interoperabilität von Isobus-Geräten durchführt [3].

**Einheitlicher Diagnosezugang für den Fall der Fälle**

Neben der ständigen Verfeinerung und Erweiterung der Testfälle des Konformitätstests im Rahmen der Standardisierungsarbeiten wurde mit dem Teil 12 des Norm-Entwurfs ISO 1178 [4] eine gemeinsame Diagnoseschnittstelle geschaffen. Sie basiert auf der SAE-J1939-73-Diagnose [5]. Teil 12 der ISO-Norm definiert im bereits veröffentlichten Teil, der Basisdiagnose, einen offenen Diagnosezugang. Dieser stellt grundlegende Funktionen zur

Verfügung und soll eine Systemübersicht ermöglichen. Dazu gehört die eindeutige Identifikation der Steuergeräte am Bus sowie Informationen zu Software-Version, Herstellerpartenummer und zu durchgeführten Konformitätstests. Jedes Steuergerät kann aktuelle Fehler berichten, und nach Aufforderung durch das Diagnosewerk-

zeug auch zurückliegende Fehler. Diese Informationen sollen ein schnelles und sicheres Einkreisen der Ursachen ermöglichen. Das ist besonders dann von Vorteil, wenn das Netzwerk aus Komponenten verschiedener Hersteller besteht. So kann z.B. der Service-Techniker eines Traktorherstellers mit seinem ISO-11783-12-kompatiblen Diagnosewerkzeug auch Probleme feststellen, die im Zusammenhang mit einem Anbaugerät eines anderen Herstellers auftreten. Das Problem lässt sich damit nicht zwangsläufig beheben, aber eine klare Identifikation der Ursache ist möglich. Liegt die Ursache beim Anbaugerät, kann der fälschlicherweise gerufene Service-Techniker des Traktorherstellers somit wertvolle Informationen wie Fehler-Codes oder Teilenummern der betroffenen Komponenten ermitteln und so den Service-Techniker des Anbaugeräteherstellers vorab informieren. Dies reduziert die Ausfallzeiten auf ein Minimum und führt so beim Kunden zu einer höheren Akzeptanz von Arbeitsmaschinen mit Isobus.



I Bild 2. Ablaufschema des „CANoe.ISO11783 Test Feature Sets“ von der Erstellung des Testablaufs bis zur Auswertung der Ergebnisse.

Aktuelle Bestrebungen zur Erweiterung des Teils 12 des Norm-Entwurfs ISO 11783 gehen dahin, dass es ein standardisiertes Beschreibungsformat für die Diagnose gibt. Damit kann jeder Hersteller individuell für jedes Steuergerät den Diagnoseumfang beschreiben. Eine darauf vorbereitete Diagnoseanwendung kann mit Hilfe dieser Beschreibung unabhängig vom Steuergerätehersteller das Steuergerät diagnostizieren. Die Diagnose-Beschreibungsdatei wird vom Steuergerät selbst oder über das Internet heruntergeladen. Hersteller mit eigenem, firmenspezifischem Diagnosewerkzeug integrieren so die ISO-11783-Diagnose in ihr bestehendes und eingeführtes Werkzeug. Hersteller ohne eigene spezialisierte Werkzeuge können künftig standardisierte Diagnosewerkzeuge benutzen. Der praktische Nutzen liegt unter anderem darin, dass ein Service-Techniker mit einem Werkzeug eine systemweite Diagnosemöglichkeit hat. Damit lassen sich die wirklichen Ursachen effizient und sicher lokalisieren und bestenfalls auch gleich beseitigen.

### ■ Automatisierte Tests während der Entwicklungsphase

Die Einführung eines einheitlichen Diagnosezugangs hilft, ein Problem vor Ort schnell zu erkennen und das defekte Teil eventuell auszutauschen. Im Falle einer Inkompatibilität sieht das jedoch meist anders aus: Ein Tausch der Elektronik hilft nicht weiter, da damit die Ursache des Problems nicht beseitigt wird. In einem solchen Fall wird eine korrigierte Steuergeräte-Software benötigt. Diese zu erstellen und zu testen, erfordert jedoch Zeit. Zudem ist die Verteilung der Software häufig kostspielig, da teilweise bereits ausgelieferte Geräte zurückgeholt werden müssen. Solchen Kompatibilitätsproblemen kann man durch geeignete Maßnahmen im Vorfeld begegnen.

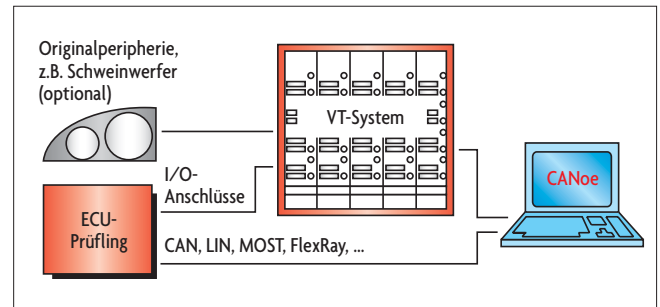
Eine Möglichkeit ist der Konformitätstest, der aber den Nachteil hat, dass die Anwendung selbst nicht Teil des Tests ist. Der Fokus beim Konformitätstest liegt auf der Prüfung der Konformität zum Standard. Zudem ist die Anwendung des Konformitätstests während der Entwicklung aufwendig oder nicht möglich, da nicht immer am

Anfang der Entwicklung von einer hundertprozentigen Kompatibilität ausgegangen werden kann. Oftmals möchte man nur punktuell einen einzelnen Aspekt prüfen, z.B. das Transportprotokoll. Solche, die Entwicklung begleitenden Prüfungen werden erfahrungsgemäß sehr häufig wiederholt, haben eine Vielzahl von alternativen Abläufen und müssen flexibel konfigurierbar sein. Daher sollten solche Prüfungen automatisierbar sein. Treten während des Tests Probleme auf, sind umfangreiche Analysemöglichkeiten gefragt.

### ■ Ein Werkzeug für alle Fälle

CANoe.ISO11783 von Vector Informatik ist eine durchgängige Entwicklungs- und Testlösung zur Sicherung der Konformität zum Standard ISO 11783 und stellt das notwendige Domänenwissen bereit [6]. So ist z.B. das Virtual Terminal fester Bestandteil von CANoe (Bild 1). Mit Hilfe des „Diagnostic Trouble Code-Monitor“ und des „J1939-Scanners“ lassen sich die Diagnosemeldungen visualisieren. Das integrierte „Test Feature Set“ erlaubt es, wiederkehrende Tests und Testabläufe zu definieren. Die Testabläufe können einfach definiert werden, z.B. per XML. Bild 2 zeigt eine schematische Darstellung des Test Feature Set. CANoe.ISO11783 kann in einer solchen Umgebung die Rolle des Test-Masters darstellen und über vielfältige Schnittstellen wie z.B. COM oder .NET andere Werkzeuge einbinden bzw. ansteuern. Es ist aber auch möglich CANoe.ISO11783 in eine bestehende Testumgebung über die oben genannten Schnittstellen zu integrieren.

Durch umfangreiche Simulations- und Analyseigenschaften ist der Einsatz nicht nur auf Tests oder Simulation einzelner Steuergeräte beschränkt. Das Werkzeug kann ganze Netzwerke simulieren (Restbussimulation). So lässt sich einem Anbaugerät beispielsweise die Bedienung über einen Task Controller oder das Virtual Terminal vorspielen. Mit Hilfe der Test-Hardware von Vector steuert CANoe.ISO11783 auch reale Verbraucher und



Sensoren wie Stellmotoren und Ausgänge eines Steuergerätes (Bild 3) direkt an bzw. liest diese ein. Die komplexen Kommunikationsstrukturen des Isobus-Standards können mit CANoe.ISO11783 einfach und effizient genutzt, analysiert und simuliert werden. Damit steht ein durchgängiges Werkzeug zur Sicherung der Konformität über alle Produktphasen zur Verfügung: von der Entwicklung, über den Betrieb bis zur Wartung der Arbeitsmaschinen. *sj*

**I Bild 3.** CANoe.ISO11783 und das VT-System von Vector bilden zusammen eine „Midsize HIL“.

### Literatur und Links

- [1] VDMA Fachverband Landtechnik: **Isobus spricht alle Sprachen. Reden Sie doch einfach mit.** 2005, S. 2.
- [2] VDMA Fachverband Landtechnik: **Isobus-konforme Geräte nach Standard ISO 11783.** [www.isobus.net/isobus\\_D](http://www.isobus.net/isobus_D)
- [3] [www.isobus-fuer-alle.de/aef](http://www.isobus-fuer-alle.de/aef)
- [4] Society of Automotive Engineers: **J1939.**
- [5] International Organisation for Standardization: **ISO/FDIS 11783-12. ISO 11898.**
- [6] [www.vector.com/isobus](http://www.vector.com/isobus)



**Dipl.-Ing.(FH)  
Peter Fellmeth**

studierte an der FH Esslingen im Fachgebiet Technische Informatik mit Schwerpunkt Automatisierungstechnik. Er ist Team-Leiter und Produkt-Manager bei der Vector Informatik GmbH. Hier ist er verantwortlich für die Entwicklung von Produkten und kundenspezifischen Projekten im Umfeld von Isobus, J1939, Ethernet und DeviceNet.  
[peter.fellmeth@vector.com](mailto:peter.fellmeth@vector.com)