



## Elektronische Baugruppen

# Produktionsprogrammer mit offener Architektur

Der FlashFOX ist ein universeller Produktionsprogrammer für elektronische Baugruppen und Komponenten. Dank seiner offenen Architektur lässt er sich flexibel anpassen.

In der Elektronikfertigung steigen die Anforderungen an die Programmierung elektronischer Baugruppen und Komponenten. Prozess- und Testingenieure stehen immer wieder vor Herausforderungen. Komplexe Designs bestehen aus einer Vielzahl leistungsfähiger und anspruchsvoller Komponenten.

Häufig wird nicht nur ein Softwarepaket auf die elektronische Baugruppe geladen, sondern mehrere, zum Teil sehr unterschiedliche Zielkomponenten programmiert. Dabei sind häufig unterschiedliche Zugriffsmöglichkeiten und Programmiertechnologien zu berücksichtigen. Einerseits nehmen die zu programmierenden Datenmengen stetig zu, andererseits werden die Taktzeiten in der Produktion immer kürzer. Prozess- und Testingenieure müssen also immer mehr Daten in immer kürzerer Zeit programmieren. Agile Entwicklungsprozesse, Probleme bei der Materialbeschaffung oder Folgeprojekte können dazu führen, dass bestehende Programmierer mit den neuen Anforderungen nicht mehr kompatibel sind. Hier adressiert der Produktionsprogrammer die ganz unterschiedlichen Anforderungen bei der Programmierung von elektronischen Baugruppen.

## Eine Systemlösung für agile Programmieranforderungen

Ein moderner Produktionsprogrammer muss zunächst eine Vielzahl unterschiedlichster Zielbausteine unterstützen. Mikrocontroller, Prozessoren, FPGAs (Field Programmable Gate Arrays) und CPLDs (Complex Programmable Logic Devices) verschiedener Hersteller müssen programmiert werden. Hinzu kommt eine Vielzahl unterschiedlichster nichtflüchtiger Speicherbausteine. Vom einfachen I<sup>2</sup>C-EEPROM über NOR-FLASH-Speicherbausteine bis hin zu NAND-FLASH- und eMMC-Speichern verschiedener Hersteller findet man in modernen Designs alles. Bedeuten unterschiedliche Zielbausteine nun auch, dass unterschiedliche Programmierer eingesetzt werden müssen? Kann ein Programmierer auch dann noch verwendet werden, wenn ein Speicherbaustein im Laufe des Produktlebenszyklus ausgetauscht wird? Ein Produktionsprogrammer sollte also in der Lage sein, die unterschiedlichsten Zielbausteine mit Daten zu versorgen.

Auch die Anzahl der zu programmierenden Speicherbausteine kann über den Produktlebenszyklus, aber auch bei Projektwechseln variieren. Strenge Taktzeitvorgaben in der Produktion erfordern oft die gleichzeitige und parallele Programmierung mehrerer Baugruppen. Dadurch steigt auch die Anzahl der

### Pressekontakt:

GÖPEL electronic GmbH  
Beatrix Hofmann  
Göschwitzer Straße 58/60  
07745 Jena

Tel.: +49 (0)3641-6896-742  
Fax: +49 (0)3641-6896-944  
E-Mail: [presse@goepel.com](mailto:presse@goepel.com)  
Internet: [www.goepel.com](http://www.goepel.com)

zu programmierenden Speicherbausteine rasant an. Ein universell einsetzbarer Programmer muss in der Lage sein, sich flexibel an wechselnde Anforderungen anzupassen.

Der Produktionsprogrammer FlashFOX bietet im Hinblick auf die geforderte Flexibilität verschiedene Lösungsansätze. Zu den Lösungen gehört zum einen die Aufteilung in eine Basiseinheit mit abgesetzten Programmierköpfen (POD). Durch diese Trennung kann der Produktionsprogrammer sehr flexibel integriert und eingesetzt werden. Eine Montage außerhalb des Adapters ist mit dem FlashFOX somit möglich. Das bedeutet, dass die kostengünstigen PODs lediglich projektbezogen beschafft und in den Adapter eingebaut werden müssen. Die Basiseinheit kann projektübergreifend wiederverwendet werden. Das stellt vor allem eine finanzielle Entlastung für die Projektkalkulation dar. Eine weitere wichtige Eigenschaft zur Erfüllung der agilen Anforderung ist die Kaskadierbarkeit. Eine Kaskadierung ist notwendig, um die Anzahl der benötigten Programmierkanäle (Bild 1) zu erweitern, um entweder mehrere Bausteine auf einem Prüfling oder mehrere Prüflinge parallel programmieren zu können. Hier bietet der FlashFOX erstmals auf dem Markt der Programmer die Eigenschaft, dass er sowohl als Master als auch als Slave konfiguriert werden kann. Das bedeutet, dass keine separate Hardware für die Master- oder Slavefunktion benötigt wird. Dies bietet vor allem Firmen die Möglichkeit, einen gewissen Pool an Programmern aufzubauen und diese je nach Projekt entsprechend zu konfigurieren und einzusetzen.

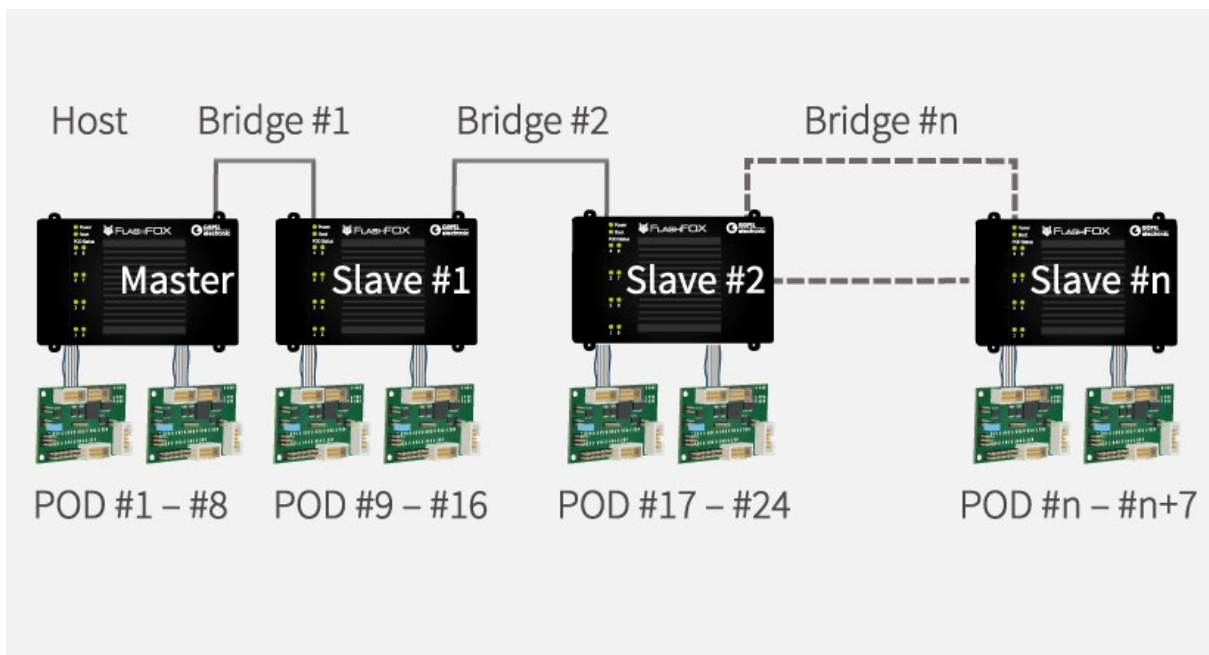


Bild 1: Erweiterung der Anzahl der benötigten Programmierkanäle durch Kaskadierung.

Pressekontakt:

GÖPEL electronic GmbH  
Beatrix Hofmann  
Göschwitzer Straße 58/60  
07745 Jena

Tel.: +49 (0)3641-6896-742  
Fax: +49 (0)3641-6896-944  
E-Mail: [presse@goepel.com](mailto:presse@goepel.com)  
Internet: [www.goepel.com](http://www.goepel.com)



## Verbesserte Signalqualität in suboptimalen Umgebungen

Ein weiteres entscheidendes Argument für oder gegen einen Programmer ist die maximal mögliche Programmiergeschwindigkeit. Die Datenpakete werden immer größer und müssen in immer kürzerer Zeit programmiert werden. Hohe Datenraten erfordern aber auch eine optimale Signalqualität. Die Programmierdaten müssen störungsfrei übertragen werden. Gerade im Produktionsumfeld kann die Sicherstellung einer hohen Signalqualität ein Problem darstellen. Nadelkontakte, unterschiedlich lange Signalwege, Verluste durch die Kabellänge und Störeinflüsse durch benachbarte Signale sind potenzielle Fehlerquellen. Moderne Programmer müssen in der Lage sein, auch in nicht optimaler Umgebung möglichst hohe Datenraten zu gewährleisten.

Die Aufteilung des FlashFOX in Basiseinheit und POD bietet neben dem flexiblen Einsatz auch die Möglichkeit, eine optimale Signalqualität bis kurz vor den Prüfling zu gewährleisten. Der POD kann so nah wie möglich am Prüfling montiert werden. Die Verbindung zwischen Grundgerät und POD wird mit differentiellen Signalen realisiert. Der POD übernimmt somit die Aufgabe, direkt vor dem Prüfling aus den differentiellen Signalen die konditionierten Single-Ended-Signale zu erzeugen. Durch die Verwendung von differentiellen Signalen hat der Programmer die Möglichkeit, die oben beschriebenen Störeinflüsse zu umgehen. Um die notwendigen hohen Frequenzen über die damit möglichen langen Distanzen zu unterstützen, bietet der FlashFOX für jeden Programmierkanal eine separate Laufzeitkompensation der Signale. Das heißt, im Programmer selbst werden die Laufzeitverzögerungen des gesamten Aufbaus automatisch gemessen und entsprechend kompensiert.

## Programmierdaten zur Laufzeit an den Prüfling anpassen

Nachdem sichergestellt ist, dass der Programmer auf möglichst viele Ziele mit möglichst hoher Geschwindigkeit und Signalqualität zugreifen kann, müssen auch die zu programmierenden Daten näher betrachtet werden. Programmierdaten sind nicht nur hochsensibel, sondern auch so flexibel wie die Speicherbausteine selbst. So stehen wir immer wieder vor der Aufgabe, Programmierdaten zur Laufzeit flexibel an den jeweiligen Prüfling anzupassen. Unter anderem müssen Seriennummern oder Kalibrierdaten ergänzt werden. Oder es werden verschiedene Varianten des Prüflings an einem Programmierplatz bearbeitet und der Programmer muss in der Lage sein, zur Laufzeit verschiedene Programmierdatenpakete auszuwählen.

### Pressekontakt:

GÖPEL electronic GmbH  
Beatrix Hofmann  
Göschwitzer Straße 58/60  
07745 Jena

Tel.: +49 (0)3641-6896-742  
Fax: +49 (0)3641-6896-944  
E-Mail: [presse@goepel.com](mailto:presse@goepel.com)  
Internet: [www.goepel.com](http://www.goepel.com)

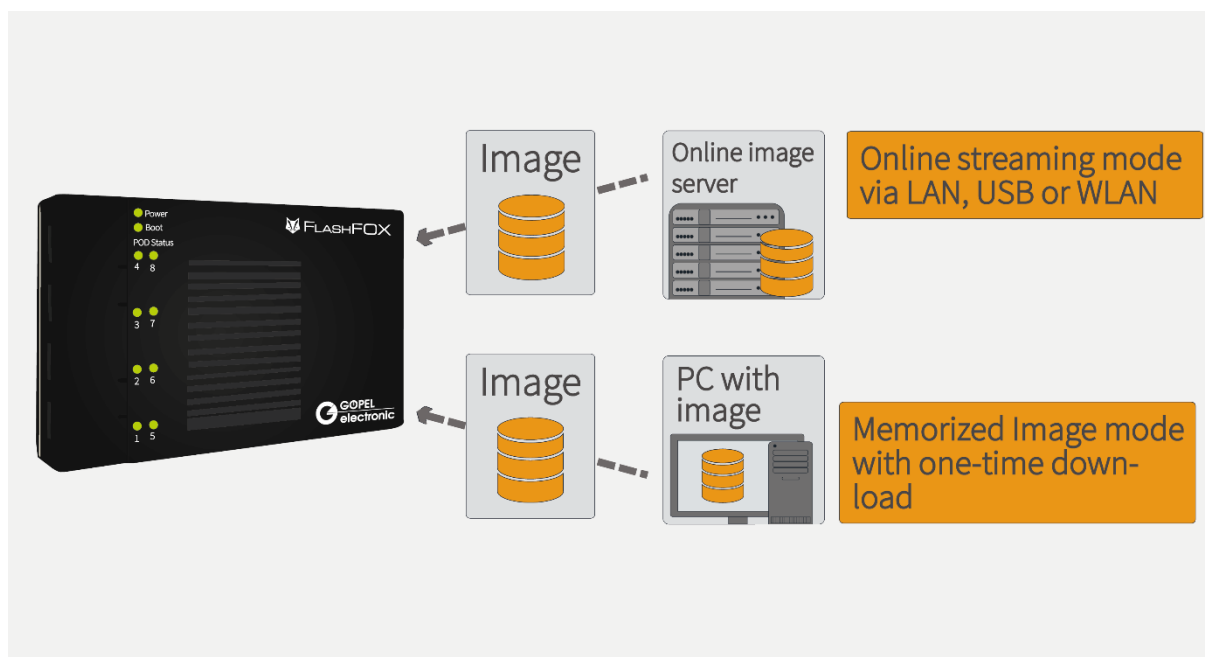


Bild 2: Möglichkeiten der Datenverarbeitung mit dem FlashFOX.

Weiterhin ist die Frage zu klären, wo die Daten gespeichert werden sollen. Auf dem Programmer selbst oder werden die Daten von einem PC auf das Gerät übertragen? Werden die Daten gar über eine andere Kommunikationsschnittstelle, beispielsweise Ethernet, übertragen? Auch Programmierdaten müssen vor fremdem Zugriff geschützt oder geheim gehalten werden. Die Datenübertragung darf daher nur verschlüsselt erfolgen.

Der FlashFOX bietet verschiedene Möglichkeiten des Datenhandlings bezüglich der Nutzdaten für die Flash-Bausteine (Bild 2). Das Grundgerät bringt ausreichend On-Board-Speicherkapazität mit, so dass im Projekt neben den Vorgaben für die Programmierung der Bausteine auch die eigentlichen Nutzdaten für die Programmierung abgelegt werden können. Damit kann der Programmierer die Baugruppen ohne weiteren Datenfluss programmieren. Dies deckt jedoch bei weitem nicht alle zuvor definierten Anforderungen ab. Deshalb bietet der FlashFOX noch eine weitere Möglichkeit der Datenhaltung. Und zwar werden die Programmierdaten zum tatsächlich benötigten Zeitpunkt von einer definierten Datenserver-Infrastruktur abgefragt und für den Programmierzeitpunkt zwischengespeichert.

Durch die dynamische Abfrage der zu programmierenden Daten kann das umgebende System, in dem der FlashFOX eingesetzt wird, alle notwendigen Vorbereitungen wie zum Beispiel die Anpassung der Seriennummer, die Hinterlegung von Kalibrierdaten oder die Verschlüsselung der Daten durchführen. Zusätzlich verfügt die Basiseinheit über eine hocheffiziente AES-Einheit, mit der die verschlüsselten Programmierdaten in Echtzeit im Programmer entschlüsselt werden können.

Pressekontakt:

GÖPEL electronic GmbH  
Beatrix Hofmann  
Göschwitzer Straße 58/60  
07745 Jena

Tel.: +49 (0)3641-6896-742  
Fax: +49 (0)3641-6896-944  
E-Mail: [presse@goepel.com](mailto:presse@goepel.com)  
Internet: [www.goepel.com](http://www.goepel.com)

## Fazit

Mit dem FlashFOX erweitert GÖPEL electronic das Produktportfolio um einen flexiblen und leistungsfähigen Produktionsprogrammer. Dieser lässt sich flexibel an unterschiedliche Umgebungen anpassen und bietet durch Kaskadierung einfache Skalierungsmöglichkeiten. Die Nutzdaten werden sicher, störungsfrei und schnell über den abgesetzten POD zum Prüfling übertragen.

## Autoren:



Alexander Labrada-Diaz, Applikationsingenieur im Bereich Embedded JTAG Solutions bei GÖPEL electronic GmbH



Kevin Ernst, Produktmanager FlashFOX im Bereich Embedded JTAG Solutions bei GÖPEL electronic GmbH

**Gefördert durch:** Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

### Pressekontakt:

GÖPEL electronic GmbH  
Beatrix Hofmann  
Göschwitzer Straße 58/60  
07745 Jena

Tel.: +49 (0)3641-6896-742  
Fax: +49 (0)3641-6896-944  
E-Mail: [presse@goepel.com](mailto:presse@goepel.com)  
Internet: [www.goepel.com](http://www.goepel.com)