

Flash Bootloader

Produktinformation

Inhaltsverzeichnis

1 Flash-Speicher Programmierung 3

2 Flash Bootloader – Steuergeräte-Programmierung über CAN, LIN, FlexRay, MOST und Ethernet 3

2.1 Die Vorteile im Überblick 3

2.2 Anwendungsgebiete 4

2.3 Funktionen 4

2.4 Konfiguration..... 4

2.5 Lieferumfang 5

2.6 Verfügbarkeit 5

3 Optionen 5

3.1 Option Security (Crypto) 5

3.2 Optionen zur schnellen Flash Programmierung 7

3.3 Option Bootloader Updater: kostengünstige Aktualisierung des Flash Bootloaders 9

3.4 Option XCP: Flashen mit XCP während der Steuergeräteentwicklung 10

3.5 Option EEPROM Emulations Modul (EepM) - EEPROM Emulation im Flash-Speicher..... 12

4 Das Programmierwerkzeug vFlash..... 14

4.1 Vorteile im Überblick..... 14

4.2 Anwendungsgebiete 14

4.3 vFlash Bootloader-Unterstützung 14

1 Flash-Speicher Programmierung

In allen Phasen der Steuergeräteentwicklung werden inzwischen Systeme zum Software-Download eingesetzt. Vector bietet verschiedene Lösungen für unterschiedliche Anforderungen:

- > Flash Bootloader für die Bussysteme CAN, CAN-FD, LIN, FlexRay, MOST und Ethernet
- > Verwendbar in konventionellen sowie in AUTOSAR-konformen Steuergeräten als auch in Steuergeräten mit POSIX-kompatiblen Betriebssystemen wie Linux
- > Datenverschlüsselung, Validierung, Autorisierung sowie Authentisierung mit der Option „Security“
- > Schnelleres Flashen mit den Optionen Datenkomprimierung sowie Pipelined programming, Pipelined verification und Delta Download
- > Austausch des Bootloaders mit dem „Bootloader Updater“
- > Flashen über XCP während der Entwicklung
- > EEPROM-Emulation für die optimale Nutzung von Flash-Speichern
- > PC-basierte Flash-Werkzeuge

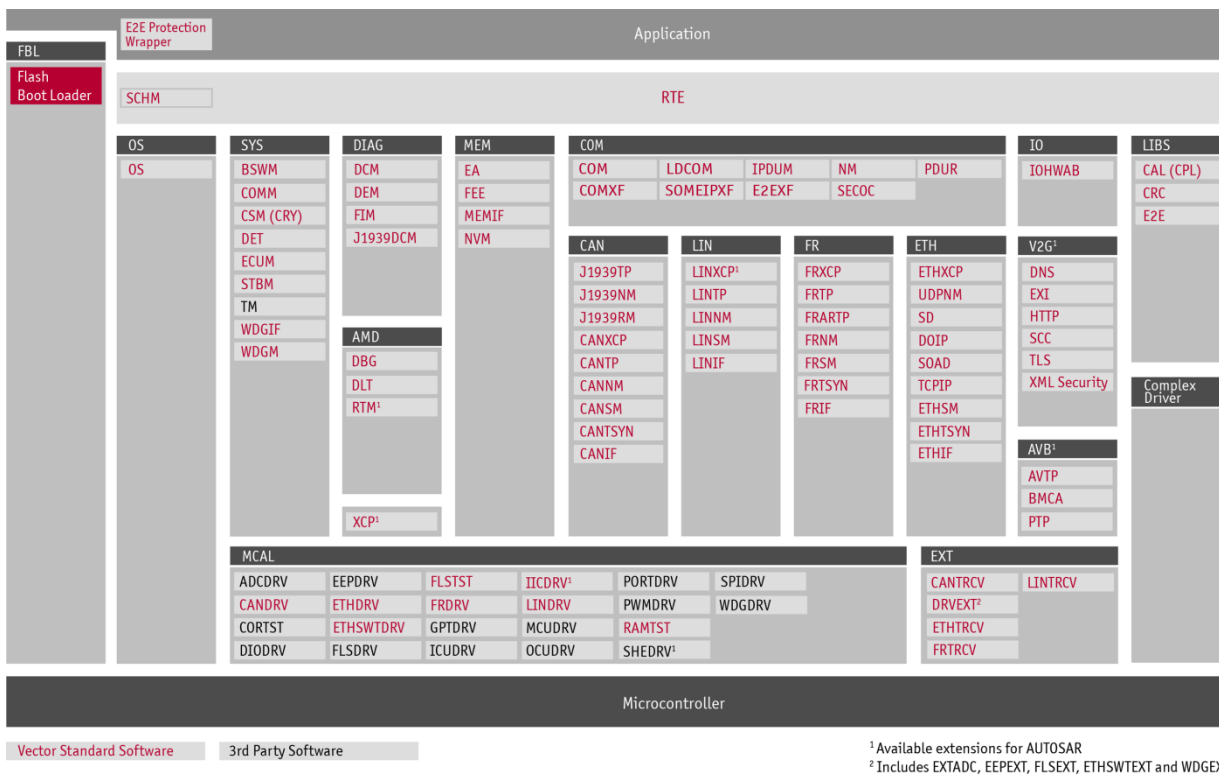


Bild 1: Der Flash Bootloader im Kontext der MICROSAR Basissoftware

2 Flash Bootloader – Steuergeräte-Programmierung über CAN, LIN, FlexRay, MOST und Ethernet

2.1 Die Vorteile im Überblick

- > Steuergeräte effizient und zuverlässig programmieren – ohne Ausbau des Steuergeräts
- > Geringer Speicherbedarf im Steuergerät
- > Verfügbar für viele OEMs und Mikrocontroller-Plattformen
- > Bewährte Flash-Lösung durch langjährigen Einsatz in zahlreichen Entwicklungs- und Serienprojekten

2.2 Anwendungsgebiete

Der Vector Flash Bootloader ist eine durchgängige Lösung zur Re-Programmierung von Steuergeräten - während der Entwicklung, in der Produktion und im Service. Er entspricht den Spezifikationen des jeweiligen Fahrzeugherstellers und wird fortlaufend mit diesen abgestimmt und weiterentwickelt.

Die Programmierung erfolgt durch ein Flash-Werkzeug wie z.B. vFlash von Vector. Für vFlash sind die erforderlichen Skripte im Lieferumfang des Flash Bootloaders bereits enthalten.

Der Flash Bootloader ermöglicht die Programmierung auf Einzel- als auch Multi-Prozessor-basierten Plattformen. Er bietet die Möglichkeit zum Programmieren von unterschiedlichen Speichertypen, die intern oder extern angeschlossen sind. Durch seinen geringen Speicherbedarf eignet sich der Bootloader auch für Mikrocontroller mit begrenzten Ressourcen.

2.3 Funktionen

Der Flash-Download erfolgt nach den OEM-Vorgaben über das Diagnose-Protokoll KWP2000 oder UDS. Der Bootloader beinhaltet dazu den Kommunikations-Stack für das jeweilige Bussystem.

2.3.1 Der Flash-Ablauf

Der Bootloader ist in einem geschützten Speicherbereich des Steuergeräts abgelegt und wird als erste Softwareinstanz nach dem Reset während der Boot-Phase gestartet. Er prüft, ob eine Flash-Anfrage oder eine gültige Anwendungssoftware vorliegt. Falls das Steuergerät neu programmiert werden soll, startet der Bootloader das Re-Programmieren und lädt nach Prüfung der Zugangsberechtigung den Flash-Treiber über das Bussystem in den RAM-Speicher des Steuergerätes. Anschließend löscht er die alte Steuergeräte-Software und programmiert den Flash-Speicher mit den neuen Daten, die er über das Bussystem empfängt. Nach Abschluss der Datenübertragung erfolgt eine Validierung der Steuergeräte-Software. Bei einem Abbruch des Flash-Vorgangs kann der Vorgang jederzeit wiederholt werden.

2.3.2 Bus-spezifische Kommunikations-Stacks

Die Kommunikation mit dem Flash-Werkzeug erfolgt über den Bus-spezifischen Kommunikations-Stack. Der Vector Flash Bootloader unterstützt alle gängigen Bus-Systeme wie CAN, CAN-FD, LIN, FlexRay, MOST und Ethernet.

2.3.3 Flash-Treiber

Der Flash Bootloader enthält einen für die HW-Plattform geeigneten Flash-Treiber. Er beinhaltet systemnahe Routinen zum zuverlässigen Löschen und Programmieren der nicht-flüchtigen Speicherbausteine. Alle Vector Flash-Treiber benötigen wenig Ressourcen und entsprechen der HIS Flash Driver Spezifikation.

2.4 Konfiguration

Sie konfigurieren den Bootloader mit dem Konfigurationswerkzeug DaVinci Configurator Pro oder GENy und passen ihn so an die individuellen Anforderungen Ihres Anwendungsfalls an. Weitere Anpassungen und Erweiterungen erfolgen über Callback-Funktionen.

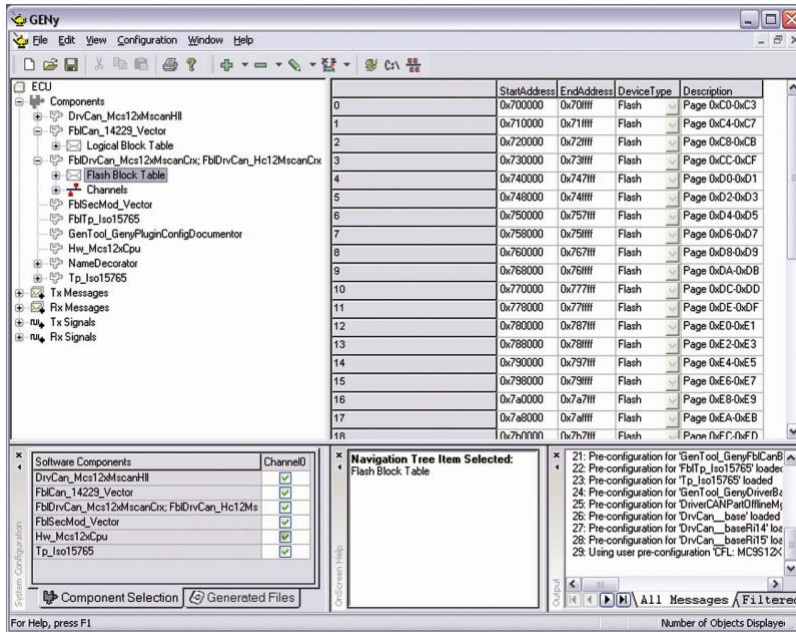


Bild 2: Konfiguration der Flash-Blöcke mit GENy

2.5 Lieferumfang

- > Bootloader als konfigurierbarer C-Sourcecode
- > Flash-Treiber für Ihre spezielle HW-Plattform
- > Konfigurationswerkzeug GENy
- > Flash-Skripte zur Steuerung des Downloads
- > HexView zur Aufbereitung von Flashdaten und -containern während der Entwicklung
- > Dokumentation

2.6 Verfügbarkeit

Der Flash Bootloader ist für eine Vielzahl der gängigen Mikrocontroller und in OEM-spezifischen Ausprägungen verfügbar. Weitere Informationen finden Sie unter www.vector.com/fvd/ oder auf Anfrage.

3 Optionen

Für den Vector Flash Bootloader sind folgende Optionen erhältlich:

- > Security (Crypto): Schutz vor Manipulationen für Steuergeräte mit sensiblen Fahrzeugdaten
- > Schnelles Programmieren von Steuergeräten durch Datenkomprimierung, Pipelined programming, Pipelined verification und Delta download.
- > Bootloader Updater: Kostengünstige Aktualisierung des Flash Bootloaders
- > XCP: Programmierung von Flash-Speichern mithilfe eines Kalibrier-Werkzeugs wie beispielsweise Vector CANape. Dies kann wahlweise ausgeführt werden
 - > als Ergänzung zum Download über DIAG
 - > als Alternative zum Download über DIAG

3.1 Option Security (Crypto)

Für Standard-Steuergeräte werden nicht-autorisierte Zugriffe durch die Autorisierung über ein einfaches oder ein OEM-spezifisches Seed/Key-Verfahren vermieden. Bei Steuergeräten, die sensitive Fahrzeugdaten wie Wegfahrsperrung oder Kilometerzähler beinhalten sowie auch in sicherheitskritischen Steuergeräten, sind die Module der Option Security (Crypto)

für erweiterte Sicherheitsmaßnahmen notwendig. Die Hersteller Initiative Software (HIS) hat dazu kryptografische Routinen mit standardisierten Schnittstellen in skalierbaren Sicherheitsklassen spezifiziert.

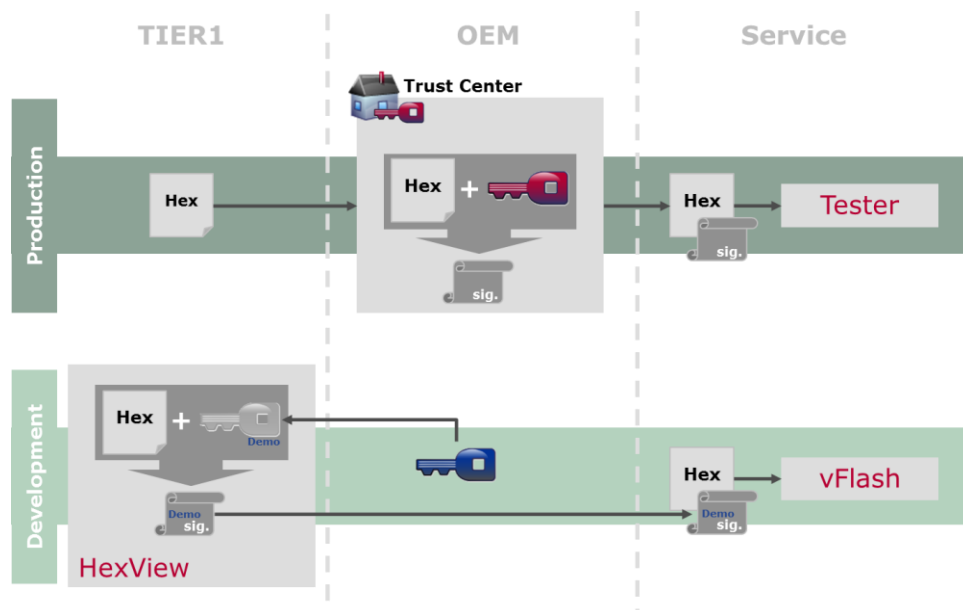


Bild 3: Seed/Key-Verfahren der Option Crypto

3.1.1 Die Vorteile im Überblick

- > Datenverschlüsselung: Sicherung von Intellectual Property durch Verschlüsselung
- > Autorisierung: Schutz vor nicht-autorisiertem Zugriff auf die Steuergeräte-Software
- > Validierung : Absicherung der Datenintegrität im Flash Speicher
- > Authentisierung: Authentizitätsprüfung durch Signaturverfahren

3.1.2 Anwendungsgebiete

Mit der Option Security für den Vector Flash Bootloader verhindern Sie effektiv das Flashen und die Ausführung unerlaubter Software im Steuergerät. Auf Wunsch erhalten Sie auch erweiterte Seed/Key Verfahren für den Zugangsschutz der Steuergeräte.

3.1.3 Funktionen

Die Option Security für den Vector Flash Bootloader erfüllt die Anforderungen der HIS. Folgende Module sind verfügbar:

- > Die symmetrische Datenverschlüsselung entsprechend dem Advanced Encryption Standard (AES), Klasse AAA.
- > Die Berechnung von Hash-Codes mit der Hash-Funktion SHA-1 (Alternativ: RIPEMD-160, SHA-256, MD5).
- > Die Validierung und Authentisierung des Download-Vorgangs durch Signaturen gemäß den Sicherheitsklassen
 - > C: Die Signatur wird mit einem geheimen, symmetrischen Schlüssel erzeugt und im Steuergerät verifiziert.
 - > CCC: Die Signatur wird extern über das RSA-Verfahren mit einem geheimen privaten Schlüssel erzeugt. Im Steuergerät wird die Signatur mit einem öffentlichen Schlüssel verifiziert.

Außer den in der HIS definierten Verfahren sind zusätzliche Algorithmen auf Anfrage erhältlich.

Während der Steuergeräte-Entwicklung bietet sich die Berechnung der Signaturen mit dem mitgelieferten Tool HexView an. Für die Serie verwenden Sie das Tool CANdelaFlash, um damit den kompletten ODX-F Container zu erzeugen.

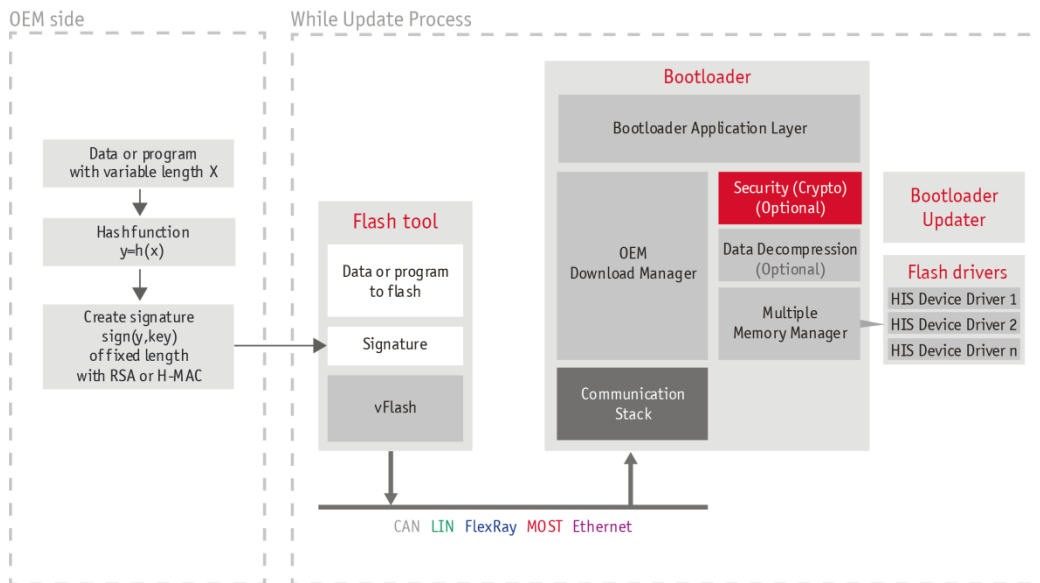


Bild 4: Erzeugen, übertragen und verifizieren einer digitalen Signatur

3.1.4 Lieferumfang

- > Konfigurierbare Library oder C-Sourcecode; im Bootloader integriert
- > Tool HexView für die entwicklungsbegleitende Erzeugung von der Signaturen
- > Dokumentation

3.2 Optionen zur schnellen Flash Programmierung

Eine Optimierung der Flash-Zeiten kann grundsätzlich in den Bereichen des Datentransfers, des Programmier-Ablaufs und in der Verifikationszeit erreicht werden. Unsere Optionen zur schnellen Flash-Programmierung setzen an jedem dieser Punkte an und bieten dadurch effiziente und aufeinander abgestimmte Möglichkeiten, den Flash-Vorgang deutlich zu beschleunigen.

3.2.1 Die Vorteile im Überblick

- > Reduzierte Download-Zeit beim Flashen
- > Effizientes Dekomprimierungsmodul für das Steuergerät
- > Datenkompression mit dem Tool HexView
- > Bussystemunabhängig

3.2.2 Anwendungsgebiete

Die **Option "Datenkomprimierung"** des Vector Flash Bootloaders ermöglicht die effiziente und komplette Komprimierung Ihrer Flash-Daten. Sie basiert auf einem LZ77 Verfahren, ist für den Einsatz in Automobil-Steuergeräten optimiert und für alle Mikrocontroller verfügbar, für die auch ein Bootloader erhältlich ist.

Einige Fahrzeughersteller schreiben in ihrem Flash-Ablauf den Einsatz von Datenkomprimierung vor, um bei konstanter Baud-Rate den Flash-Vorgang zu beschleunigen. Bereits für kleine Datenmengen bietet die Komprimierung der Flash-Daten einen Zeitgewinn. Dieser maximiert sich beim Flashen großer Datenmengen (z.B. im Bereich Infotainment). Auch bei Vorgaben von kurzen Taktzeiten wie beispielsweise am Bandende bietet die Komprimierung der Flash-Daten viele Vorteile.

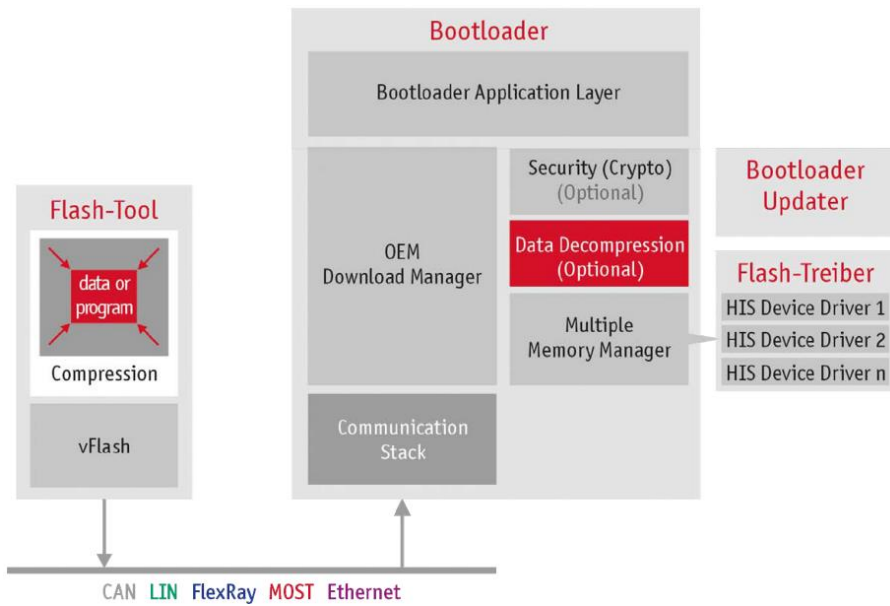


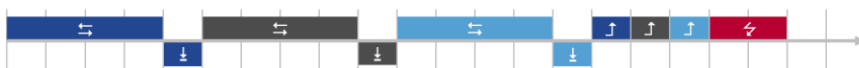
Bild 5: Komprimierung und Dekomprimierung der Flash Daten

Die **Option "Pipelined programming"** erlaubt das Programmieren des Flash-Speichers parallel zum Empfang des nächsten Datenblocks. Die Zeit für die physikalische Flash-Programmierung wird hierdurch zur Übertragung des nächsten Datenblocks verwendet, wodurch die Download-Zeit erheblich verkürzt wird.

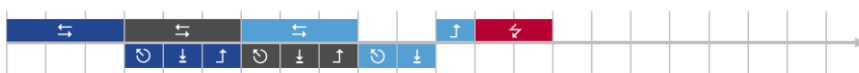
Die **Option "Pipelined verification"** erlaubt -analog zur parallelen Programmierung des Flash-Speichers- die Verifikation der geschriebenen Flash-Daten parallel zum Empfang der Datenblöcke.

Die **Option "Delta download"** ermöglicht erhebliche Einsparungen an Zeit und Bandbreite, da beim Update nicht der gesamte Programmcode geladen werden muss, sondern jeweils nur die Veränderungen, die zur vorherigen Programmversion stattgefunden haben. Die Erzeugung des neuen Softwarestandes erfolgt direkt im Steuergerät.

Download ohne Optimierung



Download mit Optimierungen



- ⌚ Dekomprimierung
- ↔ DatenTransfer
- ⬇ Flash Programmierung
- ⬆ Verifikation/Berechnung
- ⚡ Verifikation/Vergleich

Bild 6: Zeitersparnis beim Flash-Vorgang durch Parallelisierung

3.2.3 Funktionen

Datenkomprimierung: Die in diesem Modul verwendete Komprimierungsmethode ermöglicht eine Komprimierungsrate von 40-60%, wobei die tatsächlich erreichte Rate von den Flash-Daten selbst abhängt. Die Komprimierung erfolgt mit Hilfe des mitgelieferten Tools HexView.

Pipelined programming und Pipelined verification: Die Dekomprimierung, das Programmieren des Flash-Speichers und die notwendige Prüfung wird für einen übertragenen Datenblock bereits während dem Sendevorgang des nächsten Datenblocks ausgeführt, so dass für diese Prozessschritte im Idealfall kein zusätzlicher Zeitbedarf entsteht.

Delta download: Hierbei wird ein inkrementeller Datensatz eingelesen, der jeweils nur den Unterschied zum bisherigen Softwarestand beinhaltet. Im Steuergerät wird dieser Datensatz dann mit dem vorhandenen Code zusammengefügt, um den neuen Softwarestand herzustellen. Hierbei bestehen zwei Möglichkeiten:

- > Streambased: Das resultierende Image wird on-the-fly gebildet und abschnittsweise programmiert
- > Monolithic: Hierbei wird zunächst das Delta in einen temporären Bereich des Steuergeräts geladen und nachfolgend das resultierende Image komplett programmiert.

3.2.4 Lieferumfang

- > Konfigurierbarer Library- oder C-Sourcecode; im Bootloader integriert
- > Tool HexView für die Komprimierung der Flash-Daten
- > Dokumentation

3.3 Option Bootloader Updater: kostengünstige Aktualisierung des Flash Bootloaders

Für die Re-Programmierung von Steuergeräten über ein Bussystem erhalten Sie von Vector einen Flash Bootloader, der die Anforderungen des jeweiligen OEMs unterstützt und auf die entsprechende Hardware abgestimmt ist. Er ermöglicht die Aktualisierung der Anwendungssoftware oder Teile davon, ohne Ausbau des Steuergeräts. Der Bootloader bleibt über die Lebensdauer des Steuergeräts im Speicher, um stets die Kontrolle über die Re-Programmierung sicherzustellen. In seltenen Fällen kann es aber vorkommen, dass sich im Lauf der Zeit die Anforderungen an den Bootloader ändern und ein Austausch des Bootloaders notwendig wird. Um diesen Austausch ebenfalls ohne den Ausbau des Steuergeräts durchzuführen, benötigen Sie einen zum Bootloader passenden Updater.

3.3.1 Die Vorteile im Überblick

- > Austausch des Flash Bootloaders ohne Ausbau des Steuergeräts
- > Verfügbar für alle bisher ausgelieferten Vector Flash Bootloader
- > Komplette und einfache Lösung für alle OEMs und Plattformen

3.3.2 Anwendungsgebiete

Der Bootloader Updater unterstützt Sie beim Austausch des Flash Bootloaders im Fahrzeug. Er verwendet die im Controller vorhandenen Sicherheitsmechanismen für das Power-Up Handling, um das Risiko eines kompletten Ausfalls des Steuergeräts durch externe Störungen zu minimieren. Je nach Hardware und Konfiguration des Bootloaders sind die folgenden drei Varianten des Updaters verfügbar. Wir beraten Sie gerne bei der Auswahl der für Sie am besten geeigneten Lösung:

- > Ohne Bootmanager und ohne Hardwareunterstützung
- > Mit Unterstützung durch einen Bootmanager
- > Mit Hardware-Unterstützung durch Boot Strap

3.3.3 Funktionen

Als erstes wird der Bootloader Updater samt neuem Bootloader und Flash Driver nach Überprüfung der Authentifizierung wie eine Applikation in den Flash-Speicher des Steuergeräts übertragen. Nach dem nächsten ECU-Reset durch den Werkstatttester übernimmt der Updater die Kontrolle. Dieser kopiert den integrierten Flashtreiber in das RAM und löscht den alten Bootloader aus dem Flashspeicher. Sofort danach kopiert der Updater den neuen Bootloader an diese Stelle.

Nach dem nächsten ECU-Reset ist der neue Flash Bootloader aktiv. Die neue Anwendungssoftware kann nun entsprechend der neuen Anforderungen fehlerfrei im Steuergerät aktualisiert werden.

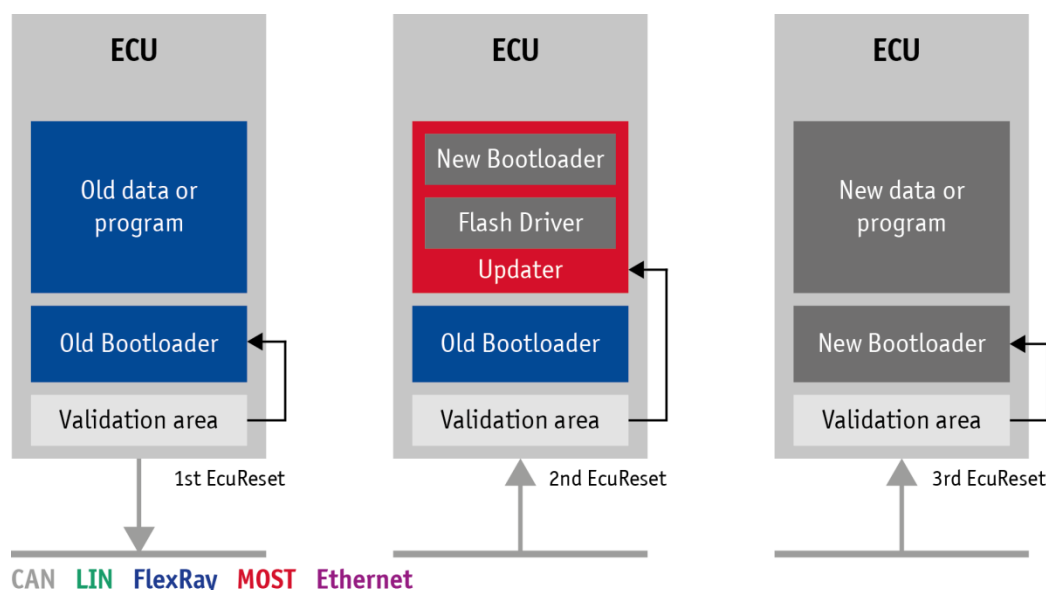


Bild 7: Komplettes Update der Steuergeräte-Software mit dem Bootloader Updater

3.3.4 Lieferumfang

- > Updater als konfigurierbarer C-Sourcecode, speziell auf den OEM-Bootloader abgestimmt
- > Dokumentation

3.4 Option XCP: Flashen mit XCP während der Steuergeräteentwicklung

3.4.1 Die Vorteile im Überblick

- > Einfache Re-Programmierung von Flash-Speicher über vorhandene Bussysteme – bereits in frühen Entwicklungsphasen
- > Nutzung eines Kalibrierwerkzeugs wie z.B. CANape zum Flashen
- > Ausfallsichere Lösung verfügbar
- > OEM-unabhängige Lösung verfügbar

Das Universal Measurement and Calibration Protocol (XCP) wurde für das Messen und Kalibrieren von Steuergeräte-internen Größen entwickelt. Es unterstützt unterschiedliche physikalische Schnittstellen, wie z.B. CAN, FlexRay, Ethernet, USB und SPI/SCI. Dieser Sachverhalt erlaubt dadurch auch das re-programmieren von Steuergeräten, ohne diese zuvor aus dem Fahrzeug ausbauen zu müssen. Sie benötigen dazu lediglich ein XCP-Softwaremodul im Steuergerät sowie ein universelles Kalibrierwerkzeug wie z.B. CANape von Vector.

3.4.2 Anwendungsgebiete

Mit XCP und CANape können Kalibrierdaten und auch komplette Anwendungen im Flash-Speicher ersetzt werden. Dies ist besonders interessant für das Rapid-Prototyping während der Entwicklung von schwer erreichbaren Steuergeräten. Das Re-Programmieren erfolgt einfach über das Mess- und Kalibrierwerkzeug. Sie benötigen keine speziellen Werkzeuge und Flash-Container vom Fahrzeughersteller (OEM). Das bietet Ihnen während der Entwicklung Ihres Steuergeräts hohe Flexibilität. Zusätzlich zu XCP ist lediglich ein Flash-Modul für das Steuergerät erforderlich. Je nach Anwendungsfall sind von Vector unterschiedliche Lösungsansätze erhältlich:

3.4.3 Einfaches Flashen über XCP mittels Flash Kernel

Diese kostengünstige Methode eignet sich für einfache Steuergeräte, bei denen keine Flash Re-Programmierung später im Serieneinsatz vorgesehen ist. Sie ist ressourcensparend, denn sie benötigt keinen Speicherplatz im geschützten Bereich.

Zuerst wird ein Flash Kernel über XCP an das Steuergerät übertragen und im RAM gespeichert. Neben den eigenen XCP-Protokoll-Routinen für die Kommunikation beinhaltet der Kernel noch die erforderlichen Lösch- und Programmier-Routinen

für den Flash-Speicher. Die nachfolgende Re-Programmierung des Flash-Speichers übernimmt der Kernel auf der Steuergeräteseite, nachdem er von der Anwendung gestartet wurde.

Der Nachteil dieser Methode ist, dass eine Unterbrechung der Datenübertragung während der Re-Programmierung zum Totalausfall des Steuergeräts führen kann. Wenn das nicht akzeptabel ist, bietet sich eine der nachfolgenden Lösungen an.

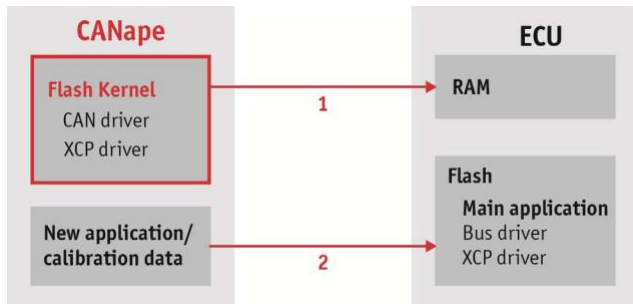


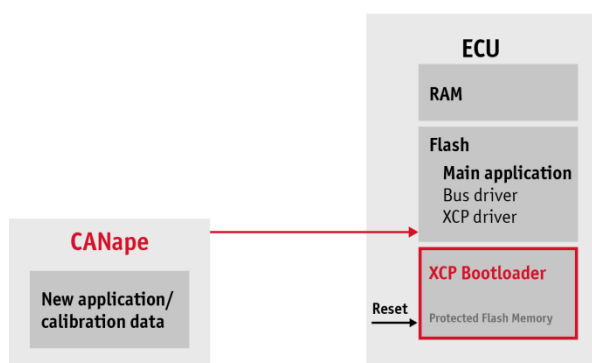
Bild 8: Einfaches Flashen über XCP mittels Flash Kernel

3.4.4 Ausfallsichere Re-Programmierung

Mehr Sicherheit bietet die Flash Re-Programmierung mittels eines Flash Bootloaders. Dazu wird der Bootloader fest in einem geschützten Speicherbereich des Steuergeräts abgelegt. Er wird nach jedem Start aufgerufen und prüft die Anwendung. Diese wird nur gestartet, wenn sie gültig und vollständig ist und kein Flash-Vorgang angefordert wurde. Nach einem eventuellen Abbruch der Re-Programmierung übernimmt der Bootloader die Kontrolle und der Flash-Vorgang kann ohne Schaden neu aufgenommen werden. Verfügbar sind zwei Arten von Flash Bootloadern:

- > **XCP Bootloader:** Gegenüber dem Flash Kernel ist dieser eigenständige Bootloader die sichere Lösung zum Flashen mit XCP in Ihrem Entwicklungsprojekt. Sie bietet sich an, wenn der OEM keinen Flash Bootloader für den Serieneinsatz fordert.
- > **Flash Bootloader mit der Option XCP:** Für Serienprojekte in denen der OEM den Einsatz des Vector Flash Bootloaders vorsieht, bietet Vector die Option XCP an. Damit ist es möglich, das Steuergerät in frühen Entwicklungsphasen mit CANape ausfallsicher zu re-programmieren. Im Serieneinsatz kann diese Option ausgeschaltet werden. Das Flashen erfolgt dann ausschließlich prozesskonform mit einem Flash-Container über das vom OEM bereitgestellte Werkzeug oder über vFlash – das universelle Flash-Werkzeug von Vector. Die Option XCP gibt es für jeden Flash Bootloader von Vector und ist auch als OEM-unabhängige Version verfügbar.

Failsafe Flashing over XCP using XCP Bootloader



Failsafe Flashing over XCP using Bootloader Option XCP

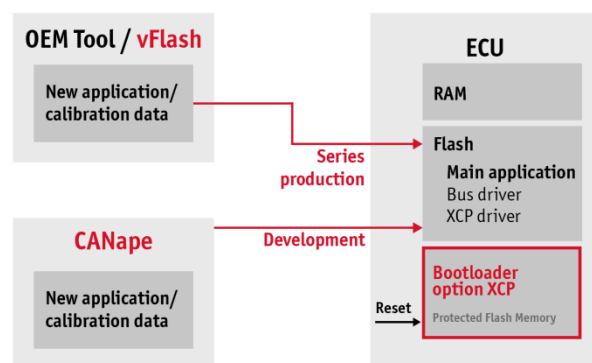


Bild 9: Die Optionen beim ausfallsicheren Flashen

3.4.5 Lieferumfang

- > Flash Kernel, XCP Bootloader oder Option XCP für den Bootloader als konfigurierbarer C-Sourcecode
- > Flash-Treiber für Ihre spezielle HW-Plattform

- > Konfigurationswerkzeug GENy
- > Dokumentation

3.4.6 Flash-Werkzeuge von Vector

- > **vFlash** ist ein flexibles Werkzeug zur Re-Programmierung von Steuergeräten. Es unterstützt die Flash-Spezifikationen der unterschiedlichen Hersteller durch einfache Erweiterung mittels eines Plugin-Konzepts (vFlash Templates). Details hierzu entnehmen Sie bitte dem Kapitel "vFlash".
- > **CANape** ist das universelle Mess- und Kalibrierwerkzeug von Vector. Details zu CANape finden Sie in der separaten Produktinformation.

3.4.7 Verfügbarkeit

Der Flash Bootloader ist für eine Vielzahl der gängigen Mikrocontroller und in OEM-spezifischen Ausprägungen verfügbar. Die aktuelle Liste finden Sie unter www.vector.com/fvd/, oder kontaktieren Sie uns – wir beraten Sie gerne.

3.5 Option EEPROM Emulations Modul (EepM) - EEPROM Emulation im Flash-Speicher

Mittlerweile sind Flash-Speicher kostengünstiger und schneller als herkömmliche EEPROMs. Neue Mikrocontroller werden oft ohne EEPROM-Speicher angeboten und verfügen dafür jedoch über einen vergrößerten internen Flash-Speicher. Eine optimierte Nutzung des Flash-Speichers ist aufgrund der Eigenschaften von Flash-Speichern jedoch nur mit Hilfe einer EEPROM Emulation zu erreichen.

3.5.1 Die Vorteile im Überblick

- > Für externen und internen Flash geeignet
- > Für Daten- und Programm-Flash anwendbar
- > Ressourcenschonend und optimierte Flash-Lebensdauer
- > Gemeinsame Nutzung des EEPROM Emulations Moduls mit dem Vector Flash Bootloader möglich

3.5.2 Eigenschaften von Flash-Speichern

Im Gegensatz zu EEPROMs lässt sich ein Flash-Speicher nicht bytewise und damit nicht in der gleichen Art und Weise löschen oder beschreiben. Daneben erfordert der Einsatz eines Flash-Speichers die Definition der zu speichernden Daten in so genannte Records. Die Länge eines Records kann je nach Konfiguration entweder statisch bei der Konfiguration der Software oder dynamisch zur Laufzeit von der Applikation definiert werden. Sie sind durch eindeutige Identifier adressierbar und enthalten zusätzlich zu den Speicherdaten noch Verwaltungsinformationen. Diese gewährleisten einen schnellen und sicheren Lese-Zugriff auf gültige Daten und beinhalten eine Cyclic Redundancy Checksum (CRC), welche bei jedem Zugriff die Konsistenz der Daten sicherstellt. Ruft die Applikation nicht vorhandene Daten ab, so erzeugt das EepM eine Fehlermeldung.

Die EEPROM Emulation im Flash-Speicher ermöglicht einer Applikation, veränderliche nichtflüchtige Daten in einem Flash auf die gleiche Art zu speichern, wie dies bei einem konventionellen EEPROM der Fall ist.

3.5.3 Funktionen

Das Vector EEPROM Emulations Modul (EepM) verwaltet vordefinierte Flash-Bereiche. Dabei zieht es alle hardware-spezifischen Randbedingungen in Betracht. Das Lesen und Schreiben der veränderbaren, nichtflüchtigen Daten über das EepM ist für die Applikation völlig transparent. Der Zugriff auf die gespeicherten Daten erfolgt einfach durch vordefinierte oder flexibel zur Laufzeit definierte Identifier. Das EEPROM Emulations Modul ist konfigurierbar und somit an die Anforderung der Applikation anpassbar. Dadurch ermöglicht es folgende spezielle Funktionen:

- > Gleichzeitiges Emulieren mehrerer EEPROMs
- > Einbindung unterschiedlicher Flash-Hardware

Während des Zugriffs auf den Flash-Speicher sind alle Interrupts gesperrt. Deshalb sollten die EEPROM-Management-Aufgaben zu einem für die Applikation unkritischen Zeitpunkt erfolgen. Wir beraten Sie gerne beim System-Design.

3.5.4 Konfiguration

Die Konfiguration des EepM erfolgt über eine Header-Datei.

3.5.5 Verfügbarkeit

Vector bietet Ihnen EEPROM Emulations Module für eine Reihe von Hardware-Plattformen mit unterschiedlichen internen oder externen Flash-Speichern. Weitere Informationen finden Sie im Internet unter http://www.vector.com/vi_eepm_availability_de oder auf Anfrage.

3.5.6 Lieferumfang

- > C-Header-Dateien und Source-Code
- > Makefiles und Beispielprogramme
- > Dokumentation

3.5.7 Zusätzliche Dienstleistungen

- > Beratung beim System-Design und bei der Integration ins Steuergerät
- > Bereitstellung von HIS Flash-Treibern
- > Erweiterung der Standardmodule nach Kundenwunsch
- > Hotline, Workshops und Schulungen zum Thema Embedded Software

4 Das Programmierwerkzeug vFlash

vFlash ist ein einfach zu bedienendes Werkzeug zur Programmierung von Steuergeräten. Es unterstützt CAN, CAN-FD, LIN, FlexRay und Ethernet sowie mehr als 50 unterschiedliche Flashspezifikationen. Zusätzlich ist vFlash durch ein Plugin-Konzept einfach erweiterbar.

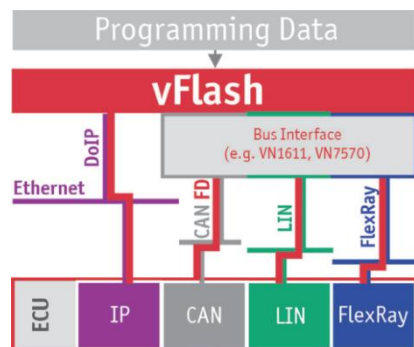


Bild 10: Übersicht zum Programmierwerkzeug vFlash

4.1 Vorteile im Überblick

- > Flashen über CAN, CAN-FD, LIN, FlexRay, Ethernet (DoIP)
- > Einfacher Austausch vorkonfigurierter Flash-Projekte in einem Paket (.vflashpack)
- > Hohe Transferrate (Transfer von 1.000 kByte Daten in 36,6s (27,3kByte/s) in ein idealisiertes Referenz-Steuergerät über CAN bei 500kBit/s mit STmin = 0, BS = 0)
- > Schnelle und unkomplizierte Erstellung von Flash-Projekten für unterschiedliche Bootloader auf Basis von Flash Templates
- > Unterstützung unterschiedlicher Protokolle und Flash-Sequenzen bzw. Flash-Spezifikationen. Durch ein Plugin-Konzept mit Flash Templates einfach erweiterbar.
- > Direkte "native" Programmierung von Daten im Intel-Hex, Motorola-S und Binär-Format
- > Flash-Programmierung basierend auf Container-Formaten wie ODX-F und vielen herstellerspezifischen Formaten
- > Flashen von komprimierten und verschlüsselten Daten
- > Interaktives Flashen über die Benutzeroberfläche sowie automatisiertes Flashen über eine Programmierschnittstelle (C, C# API)
- > Gleichzeitiges Flashen mehrerer Steuergeräte über einen jeweils eigenen Kanal mit der "vFlash Station"

4.2 Anwendungsgebiete

vFlash ist konzipiert für alle Anwender bei Fahrzeugherstellern und Zulieferern, zu deren Aufgaben die (Re-)Programmierung von Steuergeräten gehört. vFlash erlaubt es Ihnen, Steuergeräte im Labor, an Programmierstationen, am Laborfahrzeug und im Fahrzeug sehr effizient zu flashen.

Sie steuern vFlash über eine grafische Benutzerschnittstelle oder integrieren es einfach als Bibliothek in eine bestehende Umgebung.

Mit der speziellen Variante "vFlash Station" flashen Sie parallel bis zu acht Steuergeräte über einen jeweils eigenen Kommunikationskanal.

4.3 vFlash Bootloader-Unterstützung

Vector bietet vorbereitete vFlash-Vorlagen für eine große Zahl unterschiedlicher Fahrzeughersteller und Bootloader an. Bitte sprechen Sie uns an.

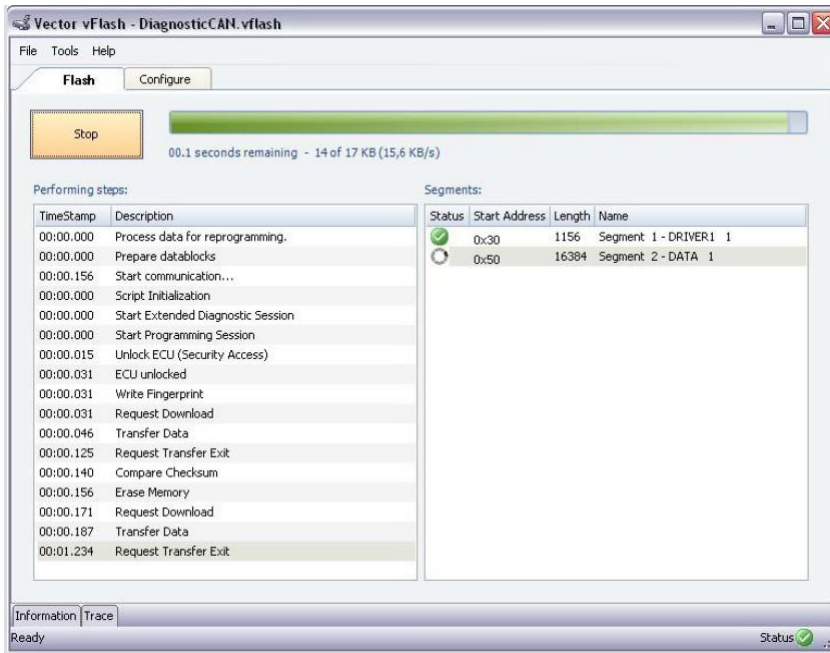


Bild 11: vFlash Bildschirm



Mehr Informationen

Besuchen Sie unsere Website für:

- > News
- > Produkte
- > Demo-Software
- > Support
- > Seminare und Workshops
- > Kontaktadressen

www.vector.com