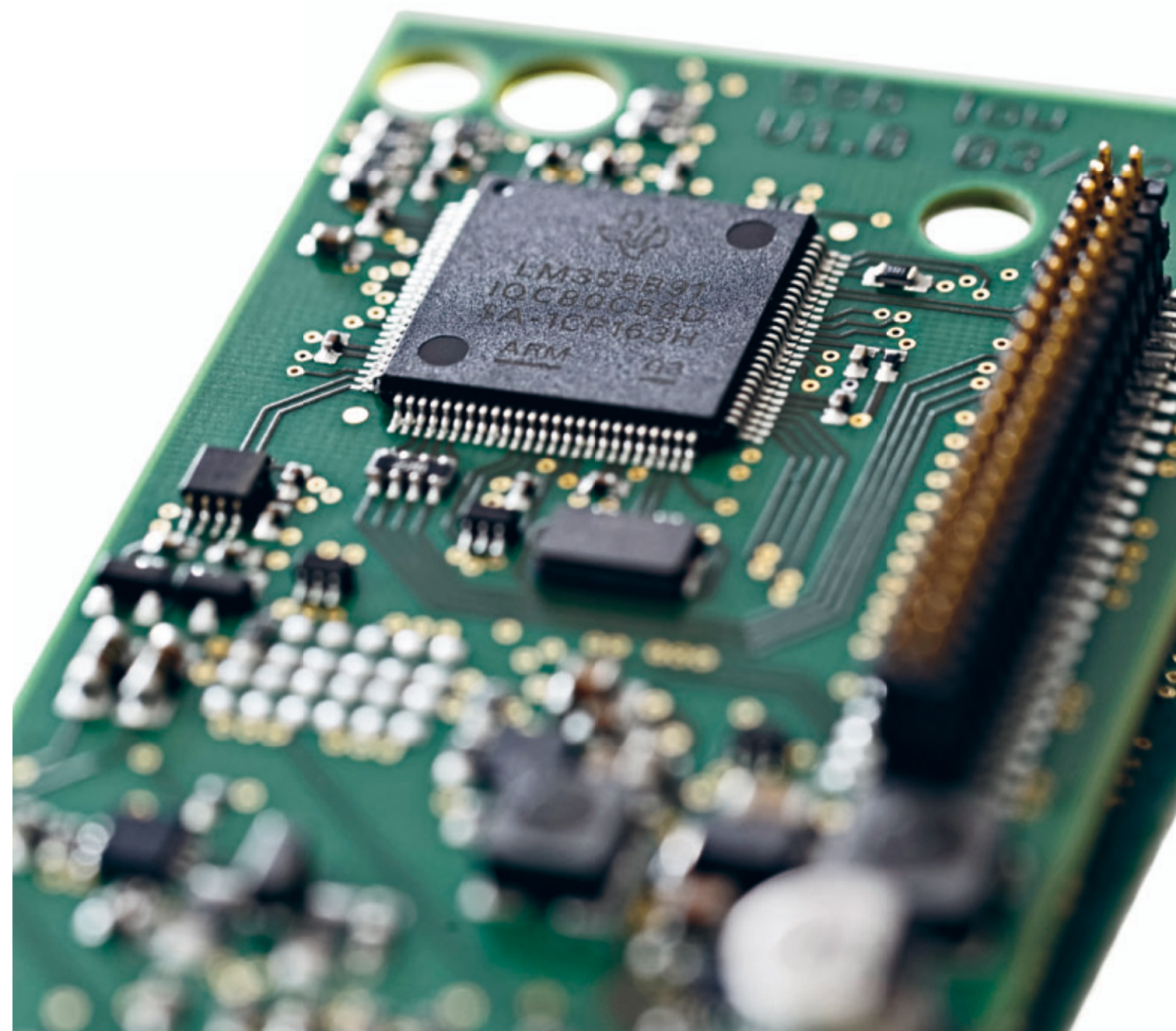


Prototypensteuergerät

— In der Automobilindustrie ist heutzutage der Einsatz von Prototypensteuergeräten zur Entwicklung neuer Fahrzeuge und Produkte gängige Praxis. Porsche Engineering bietet durch eine anforderungsorientierte Hard- und Softwareplattform die jeweils geeignete Lösung für unterschiedlichste Einsatzgebiete.

Text: Norbert Nentwig, Ulf Schlieben, Jens Müller, Andreas Müller Fotos: Jörg Eberl



Um sich im Wettbewerb behaupten zu können, ist es für ein Unternehmen wichtig, kontinuierlich und auf schnellem Wege Innovationen für Fahrzeuge zu entwickeln und diese zur Serienreife zu bringen. Eine entsprechende Umsetzung erfordert schlanke Produktentstehungsprozesse mit geeigneten Toolketten. Porsche Engineering kann hierfür zukünftig mit den modular aufgebauten Prototypensteuergeräten eine flexible und kostengünstige, aber auch robuste Lösung für jeden Anwendungsfall anbieten.

Warum eine Porsche Engineering-eigene Prototypenhardwareplattform?

Elektronische Steuergeräte in Fahrzeugen sorgen für einen verbesserten Komfort, dienen der Sicherheit und reduzieren die Umweltbelastung. Um all diese Funktionen abbilden zu können, sind immer mehr Steuergeräte nötig und die Notwendigkeit des Informationsaustausches nimmt zu. Während des Entwicklungsprozesses werden in der Prototypenphase sehr viele Tests, Simulationen und Messungen durchgeführt, um dann in mehreren Iterationsschritten eine Ab-

bildung der gewünschten Funktion auf der vom Zulieferer gebauten Zielhardware zu erhalten. Um diesen Prozess abzukürzen und sobald wie möglich unter realen Bedingungen im Fahrzeug eine Verifizierung der Simulation durchführen zu können, wurde die Entwicklung einer kostengünstigen Prototypenplattform ins Leben gerufen.

Welche Vorteile bieten die Prototypensteuergeräte von Porsche Engineering?

- > kostengünstige Hardware
- > Komplettlösung: „Alles aus einer Hand“
- > flexible und offene Architektur durch den Einsatz von Standardkomponenten

Wie sieht der modulare Aufbau der Plattformen aus?

Als Basis der Steuergeräte werden die Prozessorfamilien der ARM-Cortex-Reihe verwendet, die eine große Bandbreite an Leistungs- und Funktionsumfang bieten. Die Basis-Software, Treiber

und Schnittstellen sind hierbei für alle Prozessoren gleich, was den Entwicklungsaufwand deutlich vereinfacht. Die Einsatzbereiche unterteilen sich nach Leistung, Handhabung, Sicherheit und Umweltparameter.

Die untenstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die verschiedenen Eigenschaften der Schnittstellen-Steuergeräte (im Folgenden SSG genannt) vom Typ SSG-LOW, SSG-MID und SSG-HIGH. Zum Verständnis der Hardware- und Software-Struktur werden am Beispiel des SSG-LOW nachfolgend die Eigenschaften und Besonderheiten erklärt.

Schnittstellen-Steuergerät LOW

Das SSG-LOW deckt das untere Leistungsspektrum der Steuergeräte-Plattform ab, hierzu gehören Themen wie Sensorauswertung, Sensorsimulation, Nachbildung von LIN-Knoten, Loggerfunktionalität und die Nachbildung von Diagnose-Tester-Funktionen. Des Weiteren ergibt sich dadurch die Möglichkeit, kundenspezifische Hardwareerweiterungen zu implementieren. >

| FUNKTIONALITÄT | SSG-LOW | SSG-MID | SSG-HIGH |
|---------------------|-----------------------------------|--|--|
| Basis-IO | ■ | ■ | ■ |
| Individual Software | ■ | ■ | ■ |
| Matlab/Simulink | — | ■ | ■ |
| HMI/Display | — | ■ | — |
| Umweltbedingungen | Innenraum | Innenraum | Motorraum |
| Sicherheit | | | IEC 61508 SIL 3 ISO 26262 ASIL D |
| Anwendung | Sensoren, HW-Gateway, Diagnose | Logger, Netzwerk-Gateway, HMI, Simulationen | Getriebe, Motor, Batterie- management, EV-Manager |

Aktuell ist eine Version mit On-Board-Diagnose-(OBD-)Steckergehäuse fertiggestellt und bereits im Einsatz.

Hardware-Beschreibung

Das SSG-LOW besteht aus einer Grundplatine und einem Erweiterungsboard (siehe Abbildung unten). Auf der Grundplatine befinden sich der Prozessor, die Hardwareein- und -ausgänge sowie die Spannungsversorgung. Auf dem aktuellen Erweiterungsboard für das OBD-Steckergehäuse (siehe Abbildung rechte Seite oben) befinden sich ein Bluetoothmodul zur Kommunikation sowie ein Micro-SD-Kartenslot, um Logging-Funktionalitäten abbilden zu können. Das Erweiterungsboard ist über einen 50-poligen Stecker angebunden und kann an spezielle Kundenwünsche angepasst werden. Momentan befindet sich eine Variante für den

Einbau in ein Aluminiumgehäuse in der Entwicklung.

Software-Beschreibung

Unter anderem durch die Komplexität moderner Mikroprozessoren ist eine flexible und modulare Softwarearchitektur erforderlich, die folgenden Anforderungen gerecht wird:

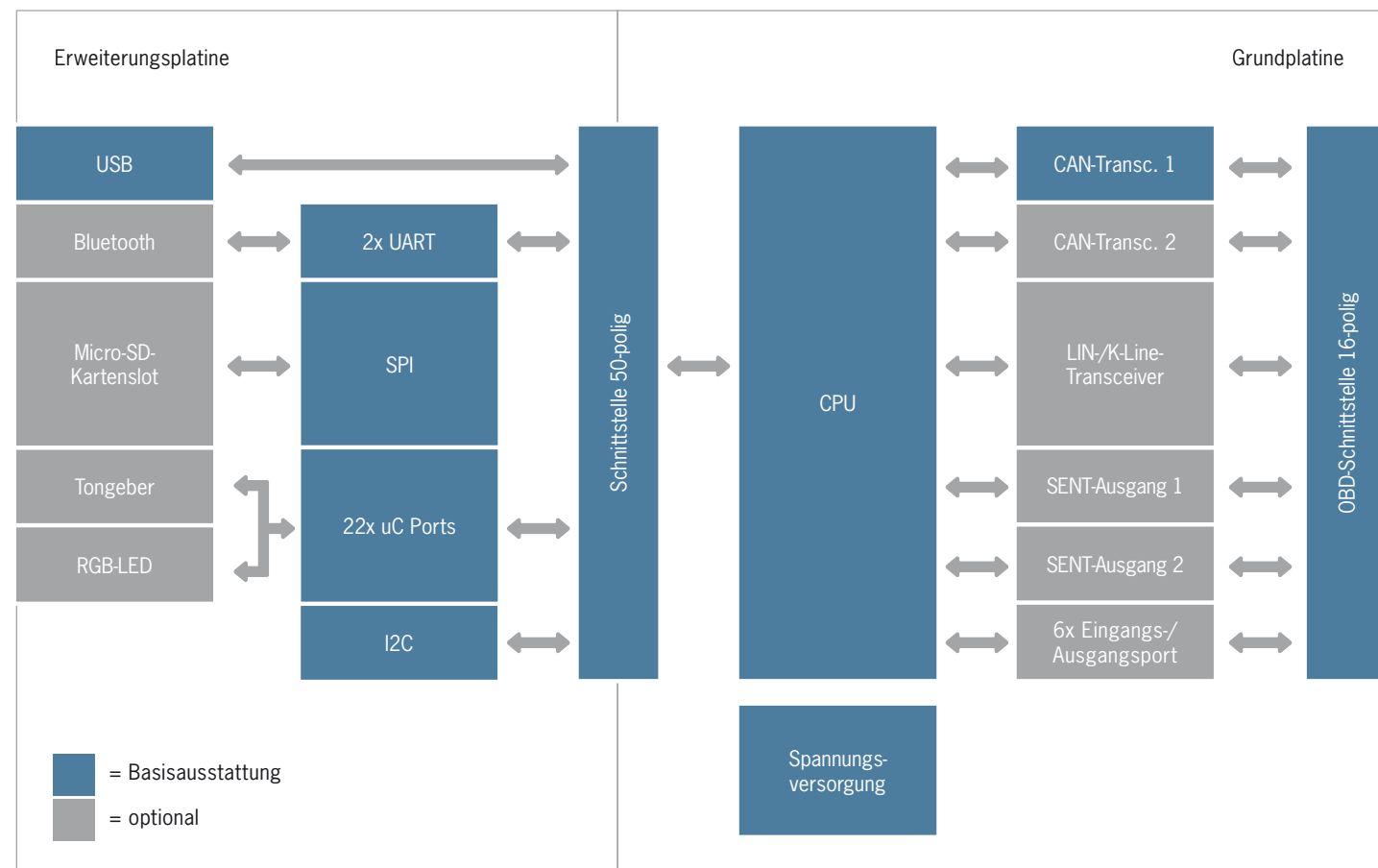
- > strukturierter Software-Entwurf
- > Wiederverwendbarkeit von Komponenten
- > hardwareunabhängiger Funktionsentwurf (separiertes Verhalten von der Hardware-Architektur)
- > Portierbarkeit der Funktionen auf unterschiedliche Hardware-Plattformen ohne Codeänderung
- > Verwendung von Hersteller-Bibliotheken

Die Software für den ARM-Cortex-M3-Prozessor des Schnittstellensteuergerätes LOW ist nach dem Prinzip einer Softwarebibliothek entwickelt worden. Jeder Hardwarebaustein hat seine eigenen Initialisierungen und Funktionen, sodass die benötigte Hardware je nach Bedarf angesprochen werden kann. Durch diesen Schritt ist es für zukünftige Entwicklungen mit gleicher Prozessorarchitektur problemlos möglich, auf bestehende Funktionen zurückzugreifen und diese einzusetzen.

Aufgrund der modularen Hardware kann die Grundplatine inklusive Spannungsversorgung, CAN, LIN, SENT und Prozessor auch in anderen Hardwareentwicklungen eingesetzt werden. Unter Zuhilfenahme der Softwarebibliothek sind Grundfunktionen schnell eingebunden und die eigentliche Funktionsentwicklung kann priorisiert werden.

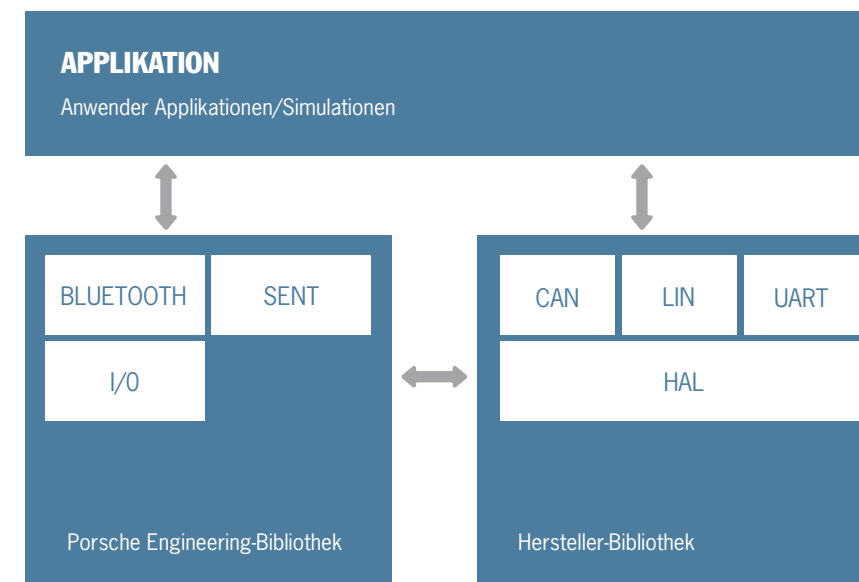


OBD-Gehäuse und -Innenleben



Blockschaltbild des SSG-LOW, bestehend aus einer Grundplatine und einem Erweiterungsboard

Softwarearchitektur



Da jedes Projekt auf die eigens für das SSG-LOW entwickelte Bibliothek zugreift, werden Änderungen sofort übergreifend wirksam. Das Einbinden neuer Projekte ist durch diese Vorarbeit mit geringem Aufwand umsetzbar.

Aufgrund der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des SSG-LOW entsteht parallel zur Embedded Software auch eine Windows-Oberfläche zum Verwalten der einzelnen Softwarestände und zur Dokumentation der bereits eingesetz-

ten Geräte. Durch einen integrierten Bootloader lässt sich ein älterer Softwarestand jederzeit updaten. Weitere Funktionen der Windows-Oberfläche sind beispielsweise Funktionstests, die Überwachung der Abläufe oder das Anzeigen von Betriebszuständen.

Zum jetzigen Entwicklungsstand sind mit dem SSG-LOW fünf verschiedene Projekte umgesetzt. Dazu zählt unter anderem das Starten der Kraftstoffvorförderpumpe per Diagnosebefehl, das Aktivieren beziehungsweise Deaktivieren des Rollenprüfstandsmodus für Allrad- und Heckbetrieb, die Simulation eines Steuergerätes und auch die Einbindung in die Software „TargetSetup-Center“. ■