

DAIMLER

Energieeinsparung durch Teilnetzbetrieb
Status und Herausforderungen

Andreas Krüger
Daimler AG

Energieeinsparung durch Teilnetzbetrieb – Status und Herausforderungen

Einordnung des Teilnetzbetrieb in die Gesamtoptimierung der Elektrik/Elektronik

Pilot-Use-Cases und deren Prämissen

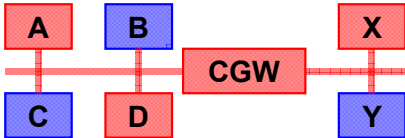
Top-Level-Anforderungen an ein Konzept für den Teilnetzbetrieb

Virtualisierung der Vernetzungsbusse

Status der Stellhebeltechnologien

Zukünftige Herausforderungen

Optimierung der E/E-Architektur

Aufwand / Risiken	①	<p>① <u>Lokale, funktionspezifische</u> Optimierung von Steuergeräten, Aktoren & Sensoren</p>	<ul style="list-style-type: none"> - wirkungsgradoptimierte Motoren - wirkungsgradoptimierte Pumpen - LEDs - Schaltregler - Leistungshalbleiter - bedarfsabh. Abschaltung der Peripherie - ... 	xx W	+
		<p>② Abschaltung inaktiver Knoten bei aktiver Vernetzung („Teilnetzbetrieb“)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Einsparen des „Leerlaufstroms“ ggü. - Leerlaufstrom ca. [80mA...200mA] - bei n abschaltbaren Knoten: <p style="text-align: center;">$n \cdot [1W...2,5W]$</p>	x W	Einsparpotentiale
		<p>③ Energieeffizientes Rechnen - „Green Computing“</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dynamic Voltage / Frequency Scaling - Multicore - schnelle statische Speicher - abschaltbare on-chip Peripherie - abschaltbare Cores <p>Wichtig: statische Verlustleistungen werden ab 65nm signifikant ansteigen!</p>	?	



Varianten des CAN-Teilnetzbetrieb

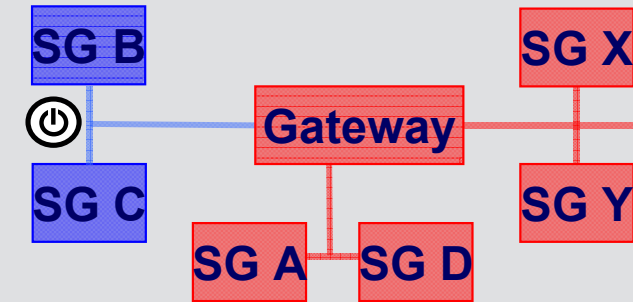
Bus-Teilnetzbetrieb:

Abschaltung gesamter Vernetzungsbusse

Nutzung des Gateways zur Steuerung → keine neue HW-Technologie

Daueraktive Knoten an den bestehenden Bussen

→ ggf. zusätzlicher Bus erforderlich

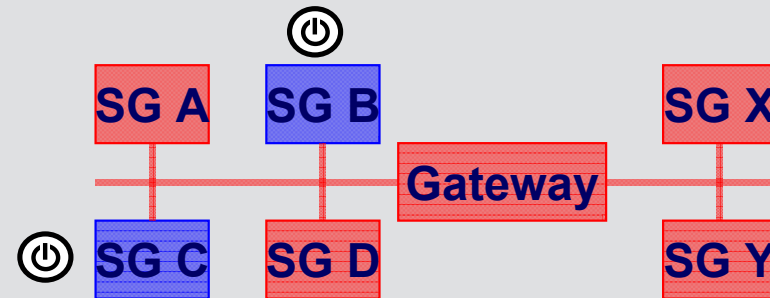


Knoten-Teilnetzbetrieb:

Abschaltung einzelner Bus-Knoten an aktiven Bussen

Mögliche Varianten:

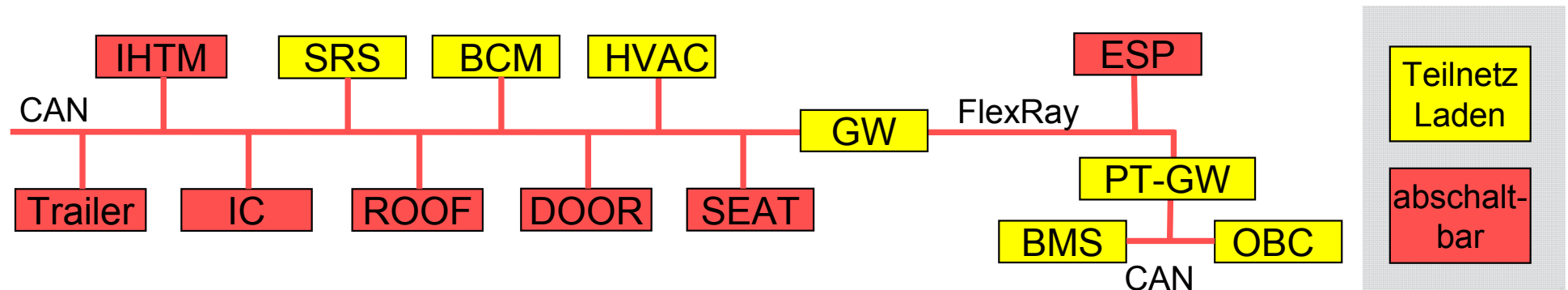
- Zusätzliche Klemmen (zusätzliche geschaltete KL30)
- Weckleitung (zusätzliche Weckleitungen)
- Wecken aus dem Teilnetzbetrieb mit neuen Transceivern → z.B. SG Wecken nur bei CAN-ID X



Bewertung:

- Hohe Flexibilität (wenn flächendeckend neue Transceiver eingesetzt werden)
- Kein Mehrgewicht durch zusätzliche Klemmen/Weckleitungen
- Quantifizierbare Mehrkosten im CAN-Transceiver durch Logik „Wecken nur bei CAN-ID X“
- Höhere Komplexität als Bus-Teilnetzbetrieb

Pilot-Use-Cases für den Teilnetzbetrieb und deren Prämissen



Use-Case 1 Plugin-Hybrid-, EV-, REX – Laden der HV-Batterie:

- Batterie-Kühlung, Crash-Überwachung, Energiekostenabrechnung, 12V-Bordnetzmanagement

Use Case 2 Standklimatisierung (nicht illustriert):

- Nutzung Motorrestwärme
- Standheizung (fossiler Brennstoff)
- Elektrische Standklimatisierung (heizen + kühlen) während XEV laden

Use Cases im Fahrzeugstillstand bevorzugt → Fahrzeug ist in „sicherem Zustand“ :

- Tolerieren moderat verlängerte Aufwachzeiten aus dem Teilnetzbetrieb
- Haben hohe Potentiale in der Energieeinsparung, da viele Steuergeräte abschaltbar

Top-Level-Anforderungen an den Teilnetzbetrieb

Selektives Wecken und Einschlafen von Knoten an CAN-Bussen nach ISO 11898

Unterstützung des Teilnetzbetriebs für CAN und FlexRay in AUTOSAR R3.2

Teilnetzen sind konzeptionell busübergreifende, unabhängige Funktionsnetze

Dezentrale Anforderung / Freigabe der Teilnetze durch AUTOSAR BSW

Nutzung der Netzmanagementbotschaften (NM-User-Daten) zum Anfordern und Freigeben; dadurch keine zusätzliche Buslast

Unterdrückung unplausibler Signal-Timeouts in „Empfänger-Knoten“ an CAN und FlexRay für Botschaften aus inaktiven Teilnetzen

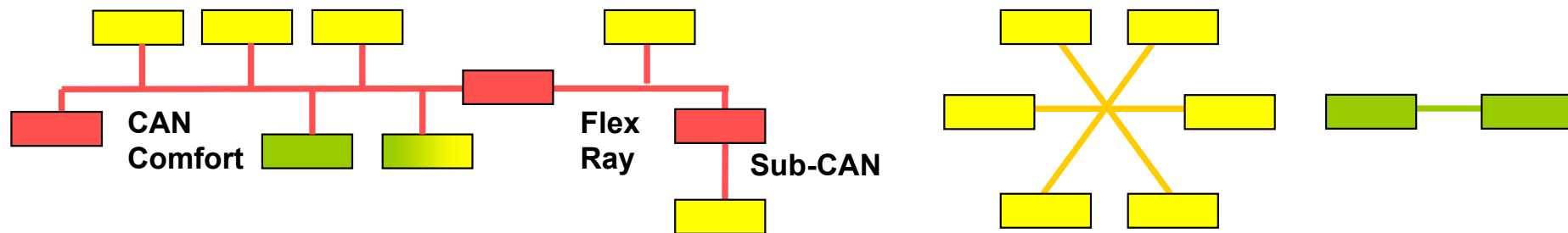
Kompatibilität zur Steuergeräte Diagnose

Virtualisierung der Vernetzung

Heterogenes Netzwerk von Bussen
mit „einer wach - alle wach“

wird erweitert um

Funktionsnetze = Teilnetze
von (neuen) Funktionen
mit selektivem Wecken



Eigenschaften von Teilnetzen:

- busübergreifende, unabhängige Funktionsnetze
- auf CAN und FlexRay vorhanden
- nutzen das AUTOSAR-Netzmanagement für dezentrale Anforderung und Freigabe
- sind nicht knoten-orientiert → ein Knoten kann zu mehreren Teilnetzen gehören

Status der Stellhebeltechnologien für den Teilnetzbetrieb

Hardware

Selektiv weckbare CAN-Transceiver mit Teilnetzfähigkeit befinden sich in der Entwicklungsphase, aktuell nur prototypische Lösungen verfügbar

Mittelfristig keine selektiv weckbaren FlexRay-Transceiver verfügbar

Software

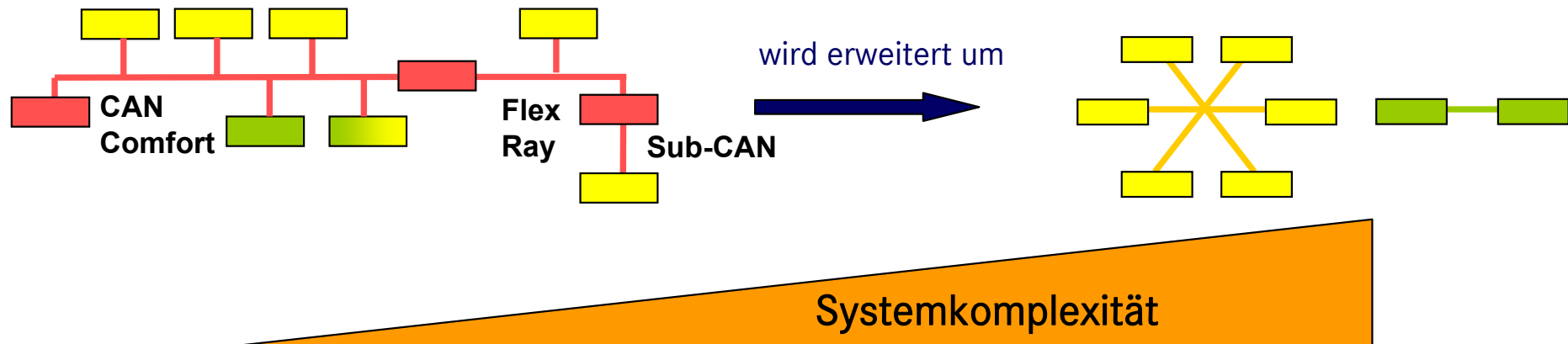
Unterstützung für Teilnetzbetrieb in AUTOSAR 3.2 befindet sich in der Entwicklungsphase (Änderungstop Ende 2010)

Seriennaher AUTOSAR R3.x BSW Prototyp mit Unterstützung für Teilnetzbetrieb befindet sich in der Erprobung auf Evaluation-Boards

Vernetzungskonzepte für einen busübergreifenden Teilnetzbetrieb

Befinden sich in der Vorentwicklungsphase

Zukünftige Herausforderungen



Die Beherrschung einer höheren Systemkomplexität durch Teilnetzbetrieb erfordert:

- Effiziente Integration durch interoperable, standardisierte Lösungen (AUTOSAR, physical Layer)
- Definition weniger (≤ 16) und langfristig stabiler Teilnetze
- Aktivierung/Deaktivierung durch ein einfaches und transparentes Fahrzeugzustandskonzept
- Kompatibilität zur Fahrzeugdiagnose
- Prozesserweiterungen entlang des V-Modells (Spezifikation, Design, Testing,...)
- Geeignete Erweiterung der AUTOSAR Toolkette

DAIMLER

Fragen / Kritik / Kommentare

