

# **DynaSoft: Dynamisch selbstorganisierende Softwaresysteme für Automobile**

Marc Zeller, Gereon Weiss, Falk Langer, Mike Heidrich, Dirk Eilers  
Fraunhofer Einrichtung für Systeme der Kommunikationstechnik ESK  
Hansastraße 32  
80686 München

{marc.zeller, gereon.weiss, falk.langer, mike.heidrich, dirk.eilers}@esk.fraunhofer.de

Heute werden die Funktionsmerkmale moderner Fahrzeuge zu einem Großteil durch Software realisiert. Für die zukünftige Entwicklung im Automobilbereich sind dabei zwei wichtige Trends erkennbar: Eine steigende Funktionsvielfalt und damit einhergehend ein steigender Anteil verteilter Fahrzeugsoftware an der Automobilelektronik. Die wachsende Anzahl sowie Vernetzung und Variantenvielfalt der Funktionen führen zu einer immer schneller ansteigenden Komplexität automobiler Softwaresysteme. Um diese auch in Zukunft beherrschen zu können, sind grundsätzlich neue Entwicklungsansätze notwendig. In den letzten Jahren hat sich der Ansatz der Selbstorganisation in der Forschung als vielversprechendes Konzept erwiesen. Hiermit ist die Verwaltung komplexer Systeme möglich, die mit traditionellen Methoden nicht mehr beherrscht werden können. Dabei werden Regelkreise eingesetzt, die das System kontrollieren und um sogenannte Selbst-X-Eigenschaften (z.B. Selbstheilung, Selbstkonfiguration, usw.) erweitern.

Mit der Umsetzung der Selbstorganisation in automobilen Softwaresystemen beschäftigt sich das Projekt *DynaSoft*. Um Selbstorganisation in automobilen eingebetteten Systemen zu realisieren und ihr Potenzial ausschöpfen zu können, sind diverse Herausforderungen zu bewältigen. Besonders wichtig ist hierbei die Einschränkung des Freiheitsgrads der Selbstorganisation und der daraus resultierenden Emergenz. Nur hierdurch können Sicherheits- und Echtzeitanforderungen automobiler Software eingehalten werden. Um die Herausforderungen bei der Umsetzung der Selbstorganisation im Automobil zu bewältigen, ist ein Entwurfsprozess notwendig, der die Modellierung und Absicherung der Adaptivität unter Berücksichtigung der domänenspezifischen Anforderungen ermöglicht. Außerdem wird eine Laufzeitumgebung benötigt, welche die im Entwurf spezifizierten Anforderungen und Einschränkungen des Systems überwacht und eine kontrollierte Selbstorganisation zur Laufzeit ermöglicht. Im Projekt DynaSoft wird hierzu ein durchgängiger modellbasierter Entwurfsprozess basierend auf aktuellen Standards erforscht. Außerdem wird die Einhaltung der im Entwurf spezifizierten Anforderungen und Beschränkungen durch eine mehrstufige, hierarchische Kontrollarchitektur zur Laufzeit überwacht. Nach einer Diagnose des Systemzustands wird bei Bedarf die Zuordnung von Software zu Steuergeräten dynamisch an neue Gegebenheiten angepasst. Dies stellt einen ersten Schritt hin zu dynamisch selbstorganisierenden Softwaresystemen im Automobil dar und zeigt die Möglichkeiten zur Erhöhung der Flexibilität und Zuverlässigkeit dieser Systeme auf.