

Jedes Detail zählt: Die Optimierung des Betriebsstroms bei der Entwicklung von Steuergeräten für die Automobilindustrie

In der Automobilbranche stand in der Vergangenheit bei elektronischen Steuergeräten eher die Ruhestromoptimierung im Fokus, um auf diese Weise möglichst lange Batteriestandzeiten zu ermöglichen. Nun wird auf EU-Ebene darüber nachgedacht, die CO₂-basierte Besteuerung für Fahrzeuge einzuführen, was letztlich vor allem Fahrzeuge mit Ausstößen über der zulässigen Grenze im Unterhalt deutlich teurer machen würde. In Österreich beispielsweise ist diese Form der Besteuerung bereits Realität. Aktuell wird der CO₂-Ausstoß anhand des sogenannten Normverbrauchs von Kraftstoff gemessen. Diese Szenarien führen auf Seiten der Automobilhersteller und Zulieferer derzeit dazu, dass sie sich Gedanken über Betriebsstromoptimierungen und Gewichtsreduzierungen von Fahrzeugen machen, um den Kraftstoffverbrauch und damit den CO₂-Ausstoß zu senken. Cosimo de Carlo, Operational Business Leader in der Automobilsparte des Innovations- und Technologieberaters Altran: „Das Thema ist jedoch auch im Hinblick auf die kommenden Elektrofahrzeuge interessant. Hier dreht sich bei den Entwicklungsarbeiten derzeit alles um das Thema Reichweite. Daher ist dieses Thema insbesondere als Maßnahme zur Erhöhung der Batteriereichweite bei Elektrofahrzeugen interessant und liefert hier neue Perspektiven.“

Die Integration von weiteren Komfort- und Sicherheitsfunktionen sowie der Umstieg von mechanisch/hydraulischen zu elektronischen Regelungen sorgen dafür, dass der Stromverbrauch im Fahrzeug wächst. Zugleich sorgt der Stromverbrauch im Ruhezustand während des Leerlaufs zum Beispiel an der Kreuzung für zusätzlichen Kraftstoffverbrauch, weil der Generator in Betrieb ist.

Dabei gibt es heute im Fahrzeug selbst sehr viele Ineffizienzen im Zusammenspiel der einzelnen Komponenten. Cosimo de Carlo: „Bislang hat es sich aufgrund der hierfür nötigen Entwicklungskosten sowie der teils höheren Komponentenpreise nicht gerechnet, doch angesichts der CO₂-basierten Besteuerung und der steigenden Bemühungen der Hersteller, die Verbrauchswerte noch weiter zu drücken, wird die Optimierung des Betriebsstroms im Auto allmählich eine rentable Sache.“

Dabei gilt es, folgende Fragen zu klären:

- Wie kann man elektrische Leistung bzw. Gewicht im Fahrzeug in Spritverbrauch und somit CO₂-Ausstoß möglichst genau umrechnen?
- Wie sind die gesetzlichen Rahmenbedingungen in einzelnen Ländern in Bezug auf die Besteuerung und wie werden diese sich entwickeln?

- Wie sind die Marktstrategien / das Image einzelner Automobilhersteller (Umweltimage, sparsam im Verbrauch, sportlich, usw.) und wie lassen sie sich mit diesen Anforderungen in Einklang bringen?
- Mit welchen Maßnahmen können die Automobilhersteller reagieren, d.h. wie können effizientere Generatoren entwickelt werden und wie lassen sich die einzelnen Steuergeräte ggf. auch auf technischer Ebene verbessern?

Die Spezialisten von Altran sehen derzeit verschiedene Ansatzpunkte zur Optimierung des Betriebsstroms:

- Auf Ebene der Steuergeräte werden heute die größten Fortschritte durch Integration erzielt. Hierbei werden jeweils mehrere Steuergeräte zu einem zusammengefasst, so dass Synergien bei den zentralen Steuergerätekomponenten wie Spannungsversorgung, Kommunikationsschnittstellen und Prozessoren erzielt werden können. Ein positiver Effekt dieser Maßnahme ist auch die meist deutliche Gewichtsreduktion, die nochmals den Kraftstoffverbrauch senkt.
- Leitungen: Die Potenziale durch niederohmige Leitungen werden meist nicht ausgeschöpft, da sie durch höhere Leitungsquerschnitte und übermäßige Leitungslängen ein höheres Gewicht erzielen und dadurch wiederum zu höherem Kraftstoffverbrauch führen.
- Generatoreffizienz (Stromerzeugung): Derzeit arbeiten viele Hersteller an der Steigerung der Effizienz ihrer Generatoren, da ein Fortschritt in der Generatoreffizienz sich auf den gesamten Energieverbrauch auswirkt.

Ein weiteres Themenfeld ist die derzeitige Praxis der offiziellen Messung des Kraftstoffverbrauchs: Der Betriebsstromverbrauch schlägt sich typischerweise in einem festen Mehrverbrauch pro Stunde nieder. Gleichzeitig basieren heute diskutierte Besteuerungskonzepte aber meist auf einer Messung des CO₂-Ausstoßes pro gefahrenem Kilometer. Der durch den Betriebsstrom erzeugte CO₂-Mehrausstoß wird also über die Durchschnittsgeschwindigkeit im Normzyklus auf die Kilometer umgelegt. Durch unrealistische niedrige Durchschnittsgeschwindigkeiten in den Normzyklen fällt der Betriebsstromverbrauch ebenso unrealistisch hoch ins Gewicht bei der Ermittlung des CO₂-Ausstoßes. Hinzu kommt, dass bei der Messung viele Verbraucher wie Licht, Lüftung, Klimaanlage oder Entertainment bewusst ausgeschaltet bleiben.

Mögliche Optimierungsmaßnahmen sind nicht nur finanziell abzuwägen (Entwicklungs-, Qualifikations- sowie Herstellungskosten), sondern teilweise auch technisch mit hohen Herausforderungen wie z.B. Risiken durch grundlegende Konzeptänderungen und die elektromagnetische Verträglichkeit verbunden. In der Konsequenz heißt dies für Hersteller, dass für jede technisch eigentlich mögliche Maßnahme zur Optimierung ein Business Case zu entwickeln ist.