



**PROF. DR.-ING. DR.-ING. E. H. HANS-HERMANN BRAESS**  
Mitherausgeber des Handbuchs Kraftfahrzeugtechnik im Springer-Vieweg-Verlag

## ELEKTRONIK – WIE VIEL MECHANIK IST VERZICHTBAR?

Elektronik steht heute für intelligente und anpassungsfähige Systeme. Mechanische Komponenten gelten dagegen als schwer und benötigen „unnützen“ Bauraum. So ermöglicht automatisches Abbremsen vor Kollisionen „virtuelle“, fast materiefreie Knautschzonen. Dagegen führen aufwendige Hinterachsen bei heutigen Fahrstabilitäts- und Fahrerassistenzsystemen zu der Frage, welche mechanischen Mindestfähigkeiten ein Auto heute noch besitzen muss.

Mechanik wird auch in Zukunft unverzichtbar sein, um Kräfte und Bewegungen zu erzeugen. Damit bleibt die Mechanik mit der Elektromechanik und weiteren Teilgebieten der Physik samt Werkstoffeigenschaften Basis für die primären Grenzfähigkeiten eines Automobils. Rennsportwagen sind dafür ein gutes Beispiel. Mechatronische Systeme können gewisse Grenzen erweitern und Funktionen an den Grenzen sicherstellen; physikalische Gesetze können aber auch sie nicht aushebeln. Sie setzen zudem eine robuste mechanische Grundsubstanz voraus: „Elektronik darf kein Alibi für unzureichende Mechanik sein.“

Intelligente Technik setzt vielfältige Sensoren und Aktoren voraus, ein Feld, in dem auch die Mikromechanik wichtige Beiträge liefert. Überhaupt darf Mechanik bei Würdigung aller

großen Leistungen der Elektronik mit ihrer Hard- und Software nicht gering eingeschätzt werden: Als Beispiel sei das moderne Fliehkraftpendel in Antriebssträngen „downgesizeter“ Motoren genannt. Überhaupt zeigen Verbrennungsmotoren, dass die Funktion mechanischer Komponenten mit weiteren Disziplinen wie Thermodynamik, Fluidodynamik, Reaktionskinetik und Tribologie gekoppelt ist. Daher ist nicht zu erwarten, dass trotz umfangreicher elektronischer Komponenten die Motormechanik in Zukunft wesentlich vereinfacht werden kann. Und selbst Brennstoffzellen-Systeme benötigen für ihre anspruchsvollen Funktionen im Auto einige mechanische Komponenten.

Weiterhin sind multifunktional eingesetzte mechanische Komponenten vorteilhaft. So kann ein Lenkrad-Airbag so abgestimmt werden, dass er zugleich als Tilger für die Lenkrad-Dreh- und -Vertikalschwingungen wirksam ist.

Schließlich zeigt das Beispiel Steer by Wire, dass auf die klassische Mechanik nicht so einfach verzichtet werden kann: Stellt doch die Erfüllung höchster Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanforderungen bei akzeptablem Aufwand eine besondere Herausforderung dar. Und nicht zuletzt ist für das Gefühl von Solidität und Wertigkeit auch weiterhin die gesamte „Mechanik“ des Fahrzeugs in hohem Maße verantwortlich.