

Prof. Dr.-Ing. habil. Egon-Christian von Glasner

**Gedanken zur aktiven Sicherheit im
Fahrzeugbau**

Dankesrede anlässlich des feierlichen wissenschaftlichen
Symposiums an der Universität Budapest am 1. Juli 2003






Prof. Dr.-Ing. habil. Egon-Christian von Glasner,
CEng, FIMech, JSAE, JUMV, SAE, VDI

**Gedanken zur aktiven Sicherheit
im Fahrzeugbau**

Dieser Vortrag ist allen gewidmet, die zu diesem Symposium beigetragen
oder mich in meiner täglichen Arbeit unterstützt haben

**Feierliches wissenschaftliches Symposium
an der Universität Budapest, 1. Juli 2003**

Herr Präsident, Magnifizenz, sehr verehrte Damen, sehr geehrte Herren, liebe Kollegen, liebe Freunde,

ich möchte mich zunächst bei allen, die zu dem heutigen feierlichen Symposium beigetragen haben - sei es durch Vorträge oder durch anderes Engagement - sehr herzlich bedanken. Ihnen allen habe ich meinen heutigen Beitrag gewidmet.

Mein Dank geht zunächst an die Akademie der Wissenschaften, die dieses Symposium zusammen mit der Universität Budapest, der Automobilindustrie und hier speziell mit der Firma Knorr ausgerichtet hat.

Ich bin von den Ehrungen, die mir widerfahren sind, sehr berührt.

Ich danke Herrn Prof. Dr. Pál Michelberger für die Übernahme des Präsidiums für dieses Symposium.

Herr Prof. Dr. Michelberger hat weltweit viel für das Ansehen Ungarns und für die ungarische Wissenschaft getan. Ich erinnere nur an seine vielen internationalen Auszeichnungen: unter anderem war er der FISITA-Präsident, international eine große Auszeichnung für ihn und für Ungarn.

Ich danke Herrn Prof. Dr. Rolf Gnadler von der Universität Karlsruhe für seinen hervorragenden Beitrag zur Kraftschlussbestimmung, dessen Ergebnisse auf die zukünftigen Fahrer-Assistenzsysteme einen wesentlichen Einfluß nehmen werden.

Mein Dank gilt weiterhin Herrn Prof. Dr. László Palkovics von der Firma Knorr für seine ausgezeichnete Skizze zum Thema "Fahrer-Assistenzsysteme".

Ich danke Herrn Dr. László Straub von der Firma Knorr für seinen hervorragenden Beitrag zum Thema "Scheibenbremsen". Man konnte aus diesem Vortrag heraus gut erkennen, warum Knorr mit zu den besten Bremssystemherstellern in der Welt gehört.

Herrn Dr. Gernot Spiegelberg von der Firma DaimlerChrysler danke ich für seinen visionären und kompetenten Beitrag zu den Fahrer-Assistenzsystemen der nächsten Generation.

Ich danke Frau Prof. Dr. Káatalin Fanczos von der Universität Budapest für ihren sehr interessanten Beitrag zur Verkehrspolitik in Europa. Er zeigte auf, dass noch viel Handlungsbedarf bei der Harmonisierung von Gesetzgebung und Politik in Europa besteht.

Herrn Dozent Dr. Gabor Mélegh von der Universität Budapest danke ich für seine kritischen Analysen von Unfallvorgängen auf unseren europäischen Strassen. Aus seinen hervorragenden Beiträgen kann man ableiten, warum er ein europaweit anerkannter Experte für die Unfallanalyse ist.

Ich danke Herrn Dozenten Dr. Gyula Köfalvi von der Universität Győr für seinen sehr engagierten Beitrag zum Thema "Verkehrssicherheit von Nutzfahrzeugen". Dozent Dr. Köfalvi ist wie Dozent Dr. Melegh ein bekannter Fachmann für die Unfallanalyse in Europa.

Ich danke meinem alten Freund, Dozent Dr. Manfred Bergmann von der Universität Dresden, für seinen hochinteressanten Vortrag über die Entwicklung der fachlichen Ausbildung von Ingenieuren an den Universitäten in den letzten 15 Jahren.

Dozent Dr. Bergmann kann so unnachahmlich beschreiben, wie die Öffnung des westlichen Europas im Jahre 1990 und die damit verbundene Integration in den europäischen Hochschulstandard langsam das akademische Umfeld der Deutschen Demokratischen Republik wandelte und wie sich daraus eine neue, offene technische Gesellschaft in Mitteleuropa etablierte.

Ich bedanke mich auch herzlich bei den Verfassern der vielen Grußadressen, namentlich bei den Herren:

Prof. Dr. Cedomir Duboka von der Universität Beograd,
Hauptgeschäftsführer Siegfried Werber vom Deutschen Verkehrssicherheitsrat,
Generaldirektor Istvan Lepsényi von der Firma Knorr,
Dozent Dr. Istvan Emöd von der Universität Budapest,
Prof. Dr. Gustav Kasanicky von der Universität Zilina,
Prof. Dr. Janos Márialigeti, Prodekan der Universität Budapest, und
Prof. Dr. Akos Detreköi, Rektor der Universität Budapest und Mitglied der Akademie der Wissenschaften.

Ich habe gefühlt, dass Sie alle aus ehrlichem Herzen sprachen und deswegen haben mich Ihre Beiträge stark berührt.

Sie sehen, meine Damen und Herren, ich habe heute viel zu danken und ich möchte in den Dank alle einschließen, die an diesem Symposium beteiligt waren. Diesen allen widme ich meinen Beitrag.

Mein Beitrag zum heutigen feierlichen Symposium beschäftigt sich mit der aktiven Sicherheit im Nutzfahrzeugbau.

Es war für mich zunächst gar nicht so leicht, ein Thema für dieses Symposium zu finden und ich fragte daher Dozent Dr. Melegh: "Worüber soll ich denn reden?"

Und er meinte einfach: "Ach, sprich doch über Dein Thema "Aktive Sicherheit". Sag, was Du in Deinem Leben dazu beigetragen hast."

Nun, es ist nicht einfach, über die eigenen Aktivitäten zu sprechen, ohne, dass man dann subjektive Maßstäbe ansetzt. Ich habe mich deswegen bemüht, bei allen Arbeiten, zu denen ich in den letzten 30 Jahren beigetragen habe und über die ich heute sprechen will, auch mit zu betonen, dass dies nicht die Leistung eines einzelnen, sondern immer das Arbeitsergebnis eines Teams war. Sie werden deshalb in vielen meiner Bilder Namen finden, die Ihnen sicher bekannt sind, und die Ihnen demonstrieren, dass diese Arbeiten nicht die Arbeiten eines einzelnen, sondern immer die eines Kollektivs waren.

Meine Damen und Herren!

Der permanent zunehmende Güterverkehr auf den Straßen hat Konsequenzen, wie z.B. höheren Kraftstoffverbrauch, zunehmende Geräusch- und Schadstoffemissionen, zusätzlichen Flächenbedarf für Strassen und vor allem einen Anstieg der Unfallgefahr. Hier kann die aktive und passive Sicherheit helfen. Allerdings ist zunächst die Frage zu stellen: was ist Sicherheit (**Bild 2**)?



Bild 2: Sicherheit?

Viele Automobilingenieure haben versucht, das Thema "Sicherheit im Straßenverkehr" zu definieren. Überschriften wie "Aktive und Passive Sicherheit" finden wir in vielen Veröffentlichungen der letzten 50 Jahre.

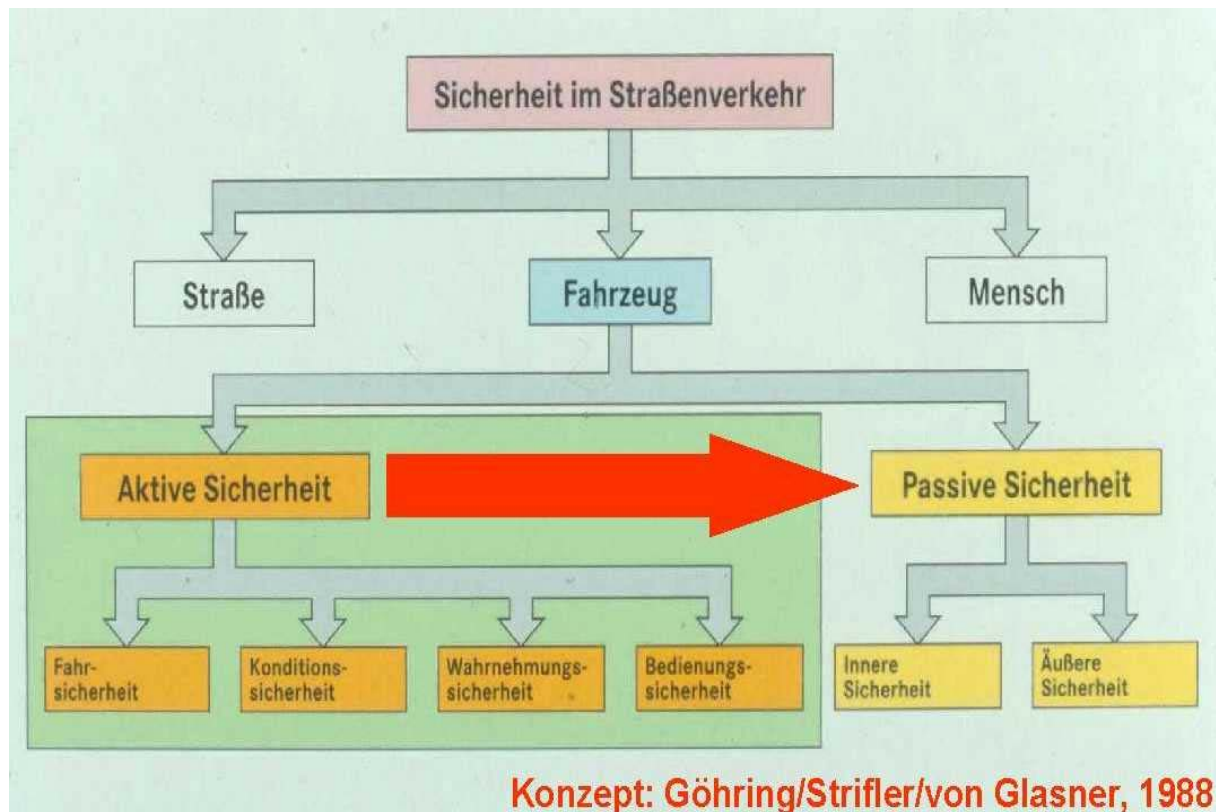


Bild 3: Zur Definition der aktiven und passiven Sicherheit

Zusammen mit Prof. Ernst Göhring, dem damaligen Leiter der Nutzfahrzeug-erprobung der Daimler-Benz AG, und Prof. Dr. Paul Strifler, dem damaligen Leiter der Berechnung für Nutzfahrzeuge, haben wir im Jahre 1988 versucht, das Thema "Aktive Sicherheit" in Fahrsicherheit, Konditionssicherheit, Wahrnehmungssicherheit und Bediensicherheit zu definieren (**Bild 3**).

Wichtig an diesem alten Bild aus dem Jahre 1988 ist, dass bereits damals klar erkannt wurde: die aktive Sicherheit muss durch die passive Sicherheit ergänzt werden. Beide Themengebiete können heute nicht mehr getrennt betrachtet werden, da die aktiven Systeme vor einem denkbaren Unfall automatisch die passiven Systeme aktivieren.

Unfallseitig sind Nutzfahrzeuge im Vergleich zu Personenkraftwagen - wegen der geringeren Anzahl - natürlich relativ gering betroffen (**Bild 4**). Ca. 8% der Nutzfahrzeuge sind in Deutschland an Verkehrsunfällen mit Personenschäden beteiligt.

An einem Unfall ist in über 90% aller Fälle der Fahrer schuld. Der Mensch ist im Prinzip eigentlich untauglich für den immer mehr zunehmenden Straßenverkehr, da

der Mensch nur eine beschränkte Aufnahmefähigkeit für Informationen hat, wie das **Bild 5** zu entnehmen ist.

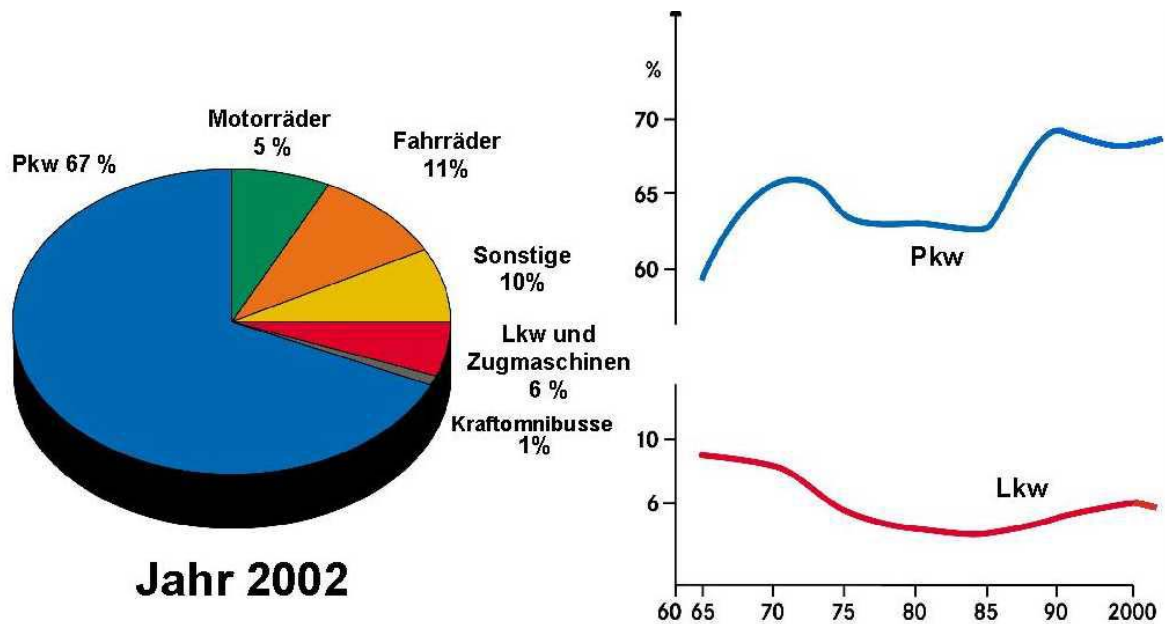


Bild 4: Prozentuale Beteiligung der Strassenfahrzeuge an Verkehrsunfällen mit Personenschäden (Bundesrepublik Deutschland)

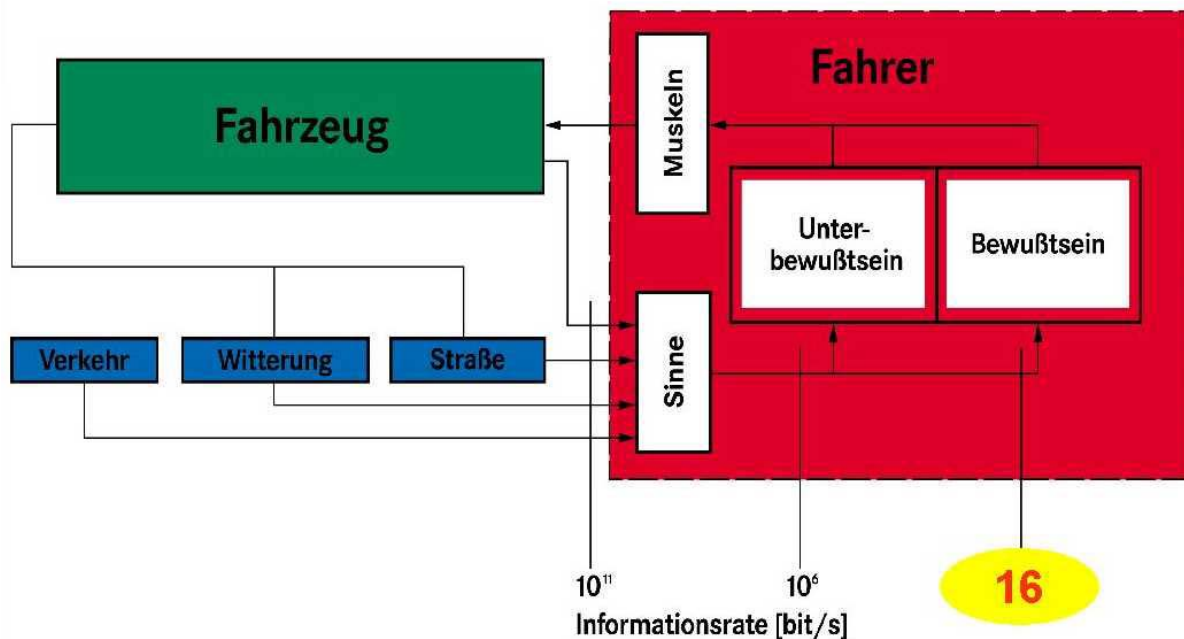


Bild 5: Informationsaufnahme und deren Verarbeitung durch den Fahrer

Der Mensch nimmt etwa 16 Informationen pro Sekunde auf. Wenn unter den letzten aufgenommenen Informationen das Stoppschild, an dem er gerade vorbeigefahren ist, nicht dabei war, wird ein Unfall geschehen.

Es mussten also Systeme gefunden werden, die alle Informationen aufnehmen und schnell darauf - notfalls ohne den Fahrer - reagieren. Deshalb begann man sich

Anfang der 90er-Jahre des letzten Jahrhunderts mehr und mehr Gedanken darüber zu machen, wie man das System "Fahrer-Fahrzeug-Umwelt" in der Reaktion schneller machen könnte.

Da der Mensch mit zunehmender Fahrzeit in der Reaktion eher schlechter wird und die Umwelt auch nicht verändert werden kann, war als einzige variable Einflussgröße das Fahrzeug selbst zu betrachten.

Die Auswertung von Tausenden von Unfallsituationen zeigte, dass man viele Unfälle hätte vermeiden können, wenn das Fahrzeug selbst schneller reagiert hätte (**Bild 6**). Das war aber nur mit Hilfe von mechatronischen Systemen möglich, die deutlich schneller als die rein mechanisch arbeitenden Systeme sind.

Diese Erkenntnis war der Beginn einer dramatischen Elektronifizierung im Nutzfahrzeugbau, die auch heute noch anhält.

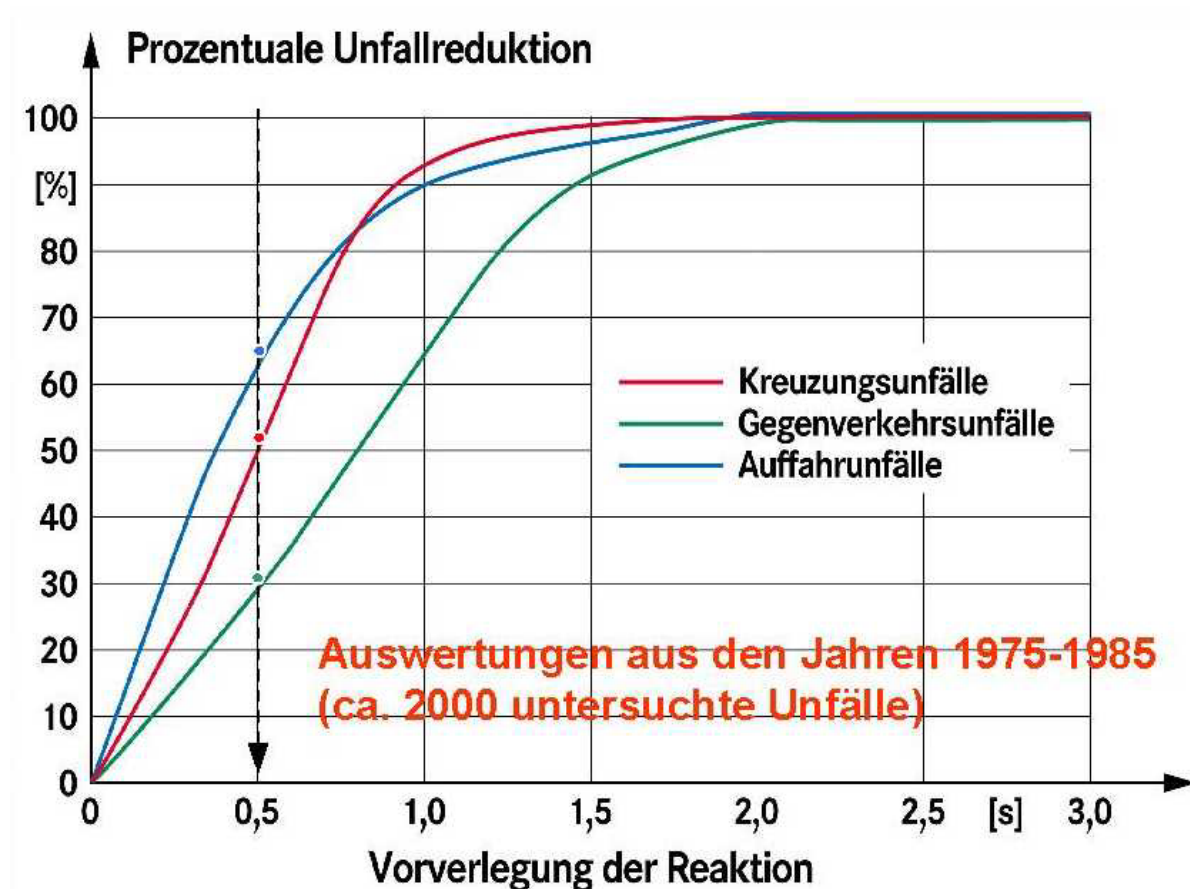


Bild 6: Unfallreduktion durch vorverlegte Reaktion des Systems „Fahrer - Fahrzeug - Umwelt“

Bild 7 beweist, dass von der europäischen Nutzfahrzeugindustrie bereits im Jahre 1991 viele Vorschläge für mechatronische Systeme erarbeitet worden waren, die heute fast alle Realität geworden sind.

Die Entwicklung von mechatronischen Systemen konzentrierte sich in den vergangenen 10 Jahren sehr stark auf die Gebiete:

- - Achsaufhängung,

- - Lenkung,
- - Bremsanlage und
- - Triebstrang.

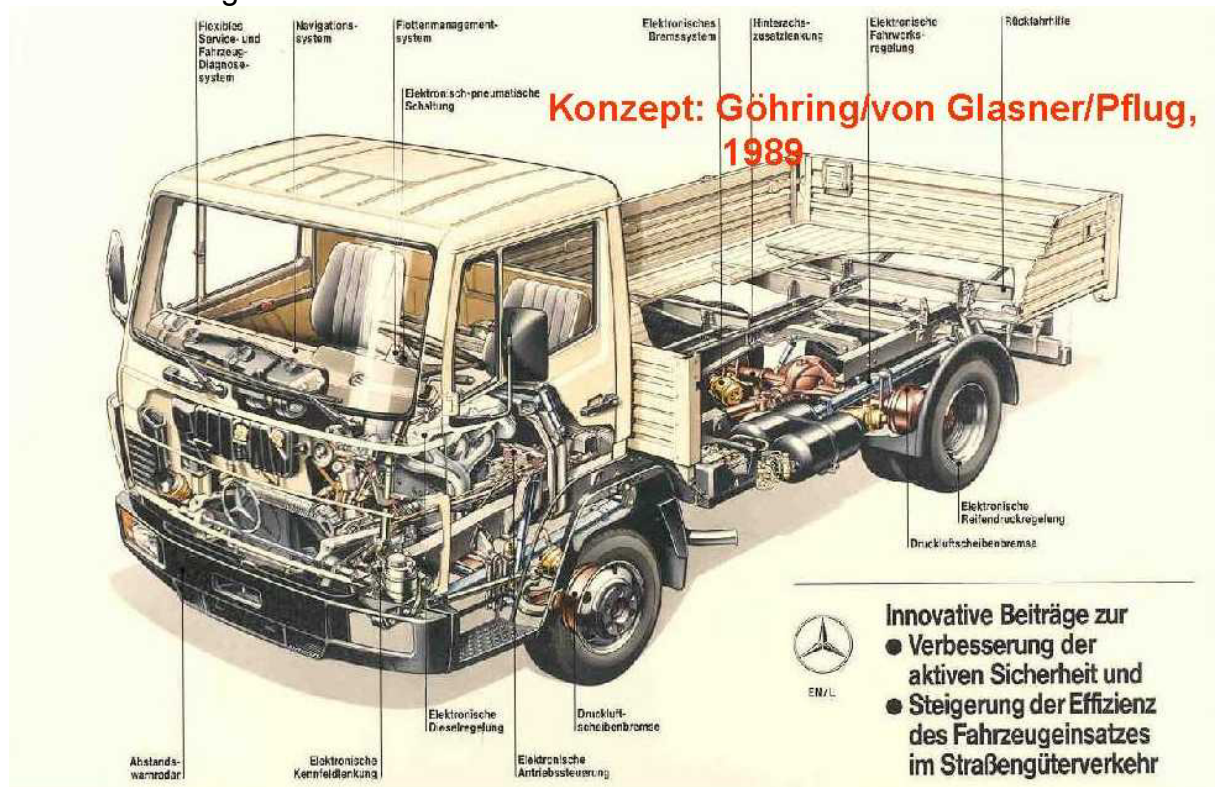
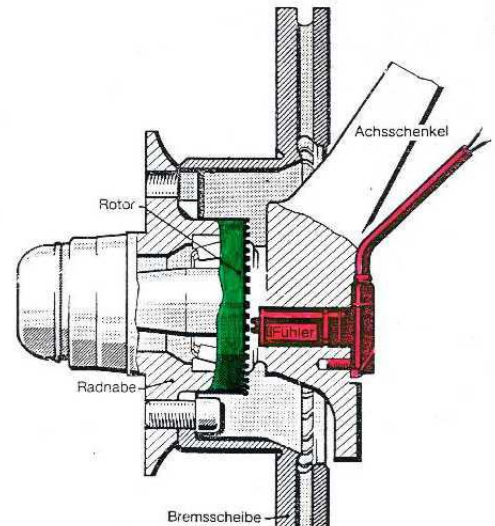
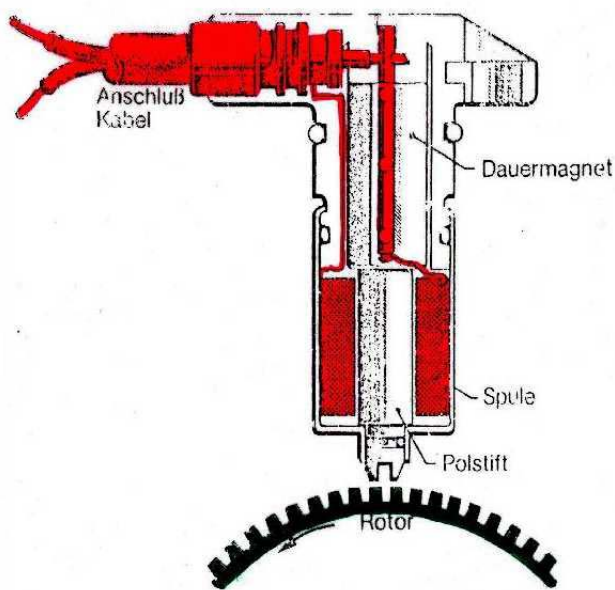


Bild 7: Innovative Beiträge zur Verbesserung der aktiven Sicherheit (1991)

Seit vielen Jahrzehnten haben weltweit Ingenieure an der Steigerung der aktiven Sicherheit gearbeitet.

Wenn Sie so wollen, war bereits meine erste Arbeit ein Beitrag zur aktiven Sicherheit, denn ich war im Jahr 1969 als junger Ingenieur bei der Daimler-Benz AG zusammen mit einem Kollegen beauftragt worden, einen Sensor für das Antiblockiersystem (ABS) zu entwickeln (**Bild 8**).



Konzept: Burckhardt/Kruse/Krohn,
Leiber/von Glasner, 1970

Bild 8: Induktiver ABS – Sensor

Nach längerem Suchen habe ich die alten Konstruktionszeichnungen gefunden.

Übrigens: bei meiner Einstellung im Jahre 1969 bei der Daimler-Benz AG wusste ich noch gar nicht, was ABS ist, denn das kam in den Ausbildungsplänen der Universitäten noch nicht vor.

Ich arbeitete in den Jahren von 1970 bis 1972 im Umfeld des legendären Dr. Manfred Burckhardt, dem es weltweit erstmals gelang, aufbauend auf den Patenten von Oswald und Leiber ein ABS für den serienmässigen Einsatz im Strassenverkehr zu entwickeln.

In diesen Lehrjahren Anfang der siebziger Jahre habe ich dann sehr bald gemerkt, dass das Gebiet der Bremsmechanik ein nur gering erforschtes Gebiet war.

Als ich dies meinem damaligen Lehrer, Prof. Dr. Ulf Essers von der Universität Stuttgart, bei einer Besprechung einmal schilderte, sagte er spontan: "Dann machen Sie doch eine wissenschaftliche Arbeit auf dem Gebiet der Bremsmechanik. Promovieren Sie, gehen Sie in diese Gebiete hinein, von denen Sie meinen, dass sie bis jetzt noch gar nicht erforscht worden sind!".

Daraus entstand meine Dissertation (**Bild 9**) aus dem Jahr 1973, die sich mit der Auslegung von Bremsanlagen beschäftigt.

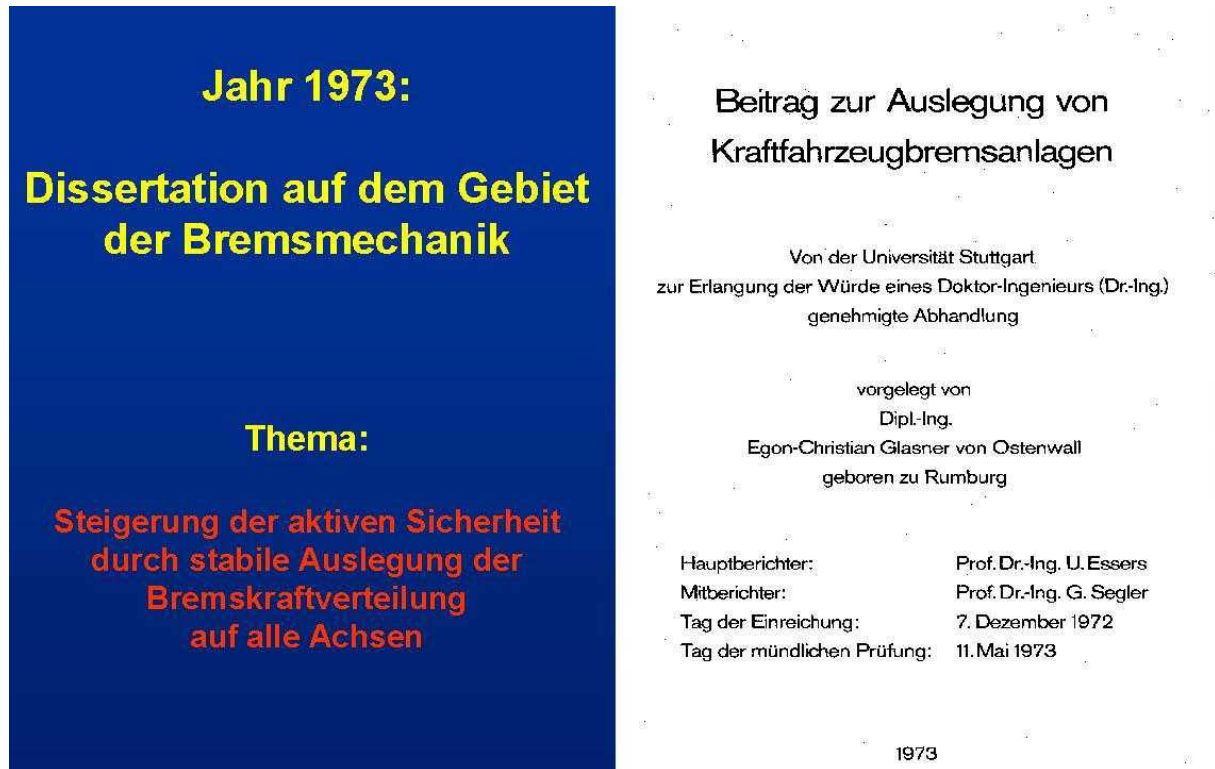


Bild 9: Dissertation auf dem Gebiet der Bremsmechanik

Was heutzutage so ganz selbstverständlich ist, dass Fahrzeuge beim Bremsen stabil bleiben, war in den 70er-Jahren des letzten Jahrhunderts eigentlich noch gar nicht so selbstverständlich. Die Bremskraftverteilungen der damaligen Fahrzeuge waren teilweise falsch ausgelegt.

Nach meiner Dissertation glaubte ich, auf dem Gebiet der Bremsanlagen ein großes neues Terrain allein erobert zu haben. Aber ich täuschte mich.

Ich war nicht allein auf diesem Gebiet tätig gewesen. Jenseits des eisernen Vorhangs an der Universität Dresden gab es einen, der auf dem gleichen Fachgebiet arbeitete.

Ich habe ihn zusammen mit vielen anderen nach seinem Tode in einem Symposium, das von Dozent Dr. Manfred Bergmann initiiert wurde, mit einem Beitrag (**Bild 10**) geehrt.

Dozent Dr. Martin Jahn von der Universität Dresden war der Mann, der die Wichtigkeit der richtigen Bremskraftverteilung für die Stabilität des Fahrzeugs zeitgleich erkannt hatte.

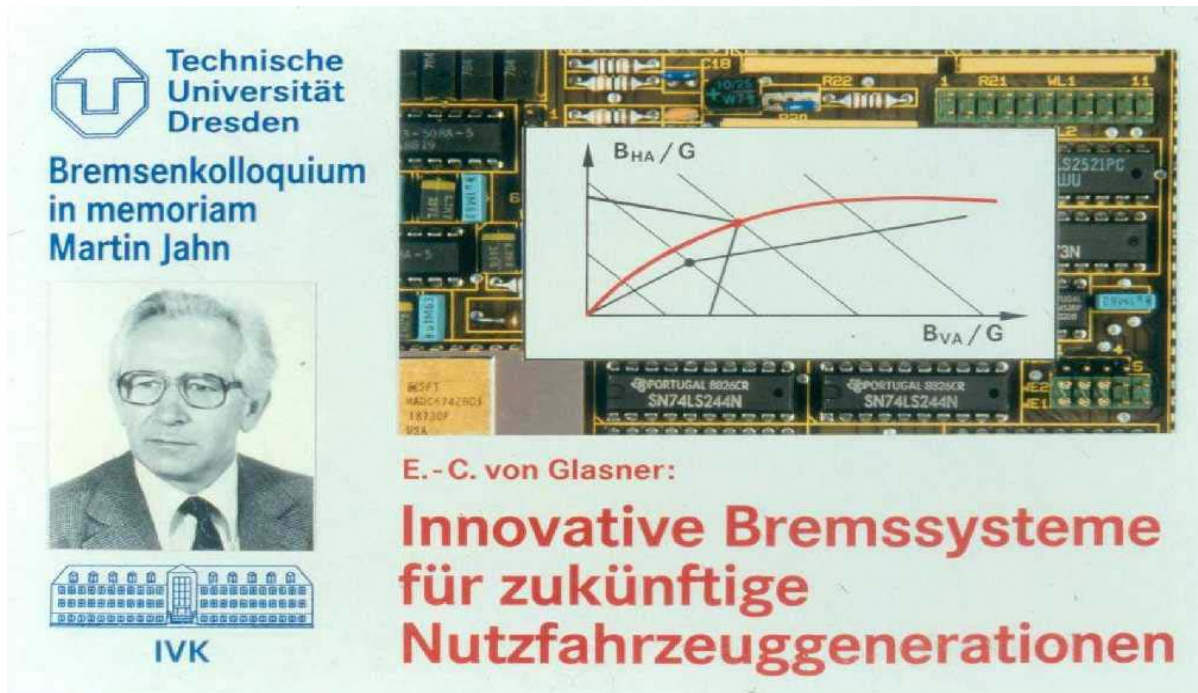


Bild 10: Beitrag in memoriam Martin Jahn

Bild 11 zeigt die Ähnlichkeit unserer Arbeiten, obwohl wir voneinander eigentlich nichts wussten.

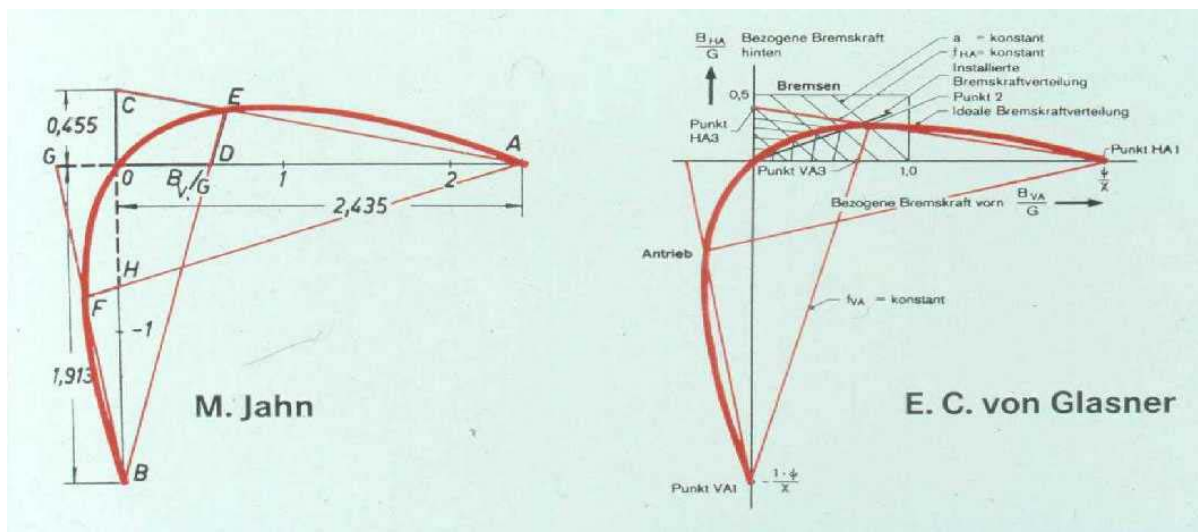


Bild 11: Steigerung der aktiven Sicherheit durch stabile Auslegung der Bremskraftverteilung von Bremsanlagen

Ich kannte den Namen "Martin Jahn" von Veröffentlichungen, aber es drang wenig durch den eisernen Vorhang, zumindestens in Deutschland. Über Ungarn, und hier speziell über die Universität Budapest, war es öfters möglich, auch technische Überlegungen mit Kollegen in der DDR auszutauschen, die über Umwege dann auch nach Dresden und wieder nach Stuttgart zurückkamen.

Diese Zeit ist - Gott sei Dank - vorbei.

Aus beiden Arbeiten ist klar abzuleiten, dass die Instabilität eines Fahrzeugs beim Bremsen durch eine entsprechend ausgelegte Bremskraftverteilung verhindert werden muss. Hier kamen Martin Jahn und ich zum gleichen Ergebnis.

In den Jahren von 1978 – 1987 beschäftigte ich mich unter Leitung von Prof. Göhring sehr stark mit der Einführung von ABS und ASR in Nutzfahrzeuge, nachdem 1978 der PKW-Bereich der Daimler-Benz AG das ABS bereits eingeführt hatte. Hier zwei Bilder aus dieser für mich sehr interessanten Zeit (**Bilder 12 und 13**).



Bild 12: Untersuchungen zum Fahrverhalten mit und ohne ABS/ASR



Bild 13: Bremsen auf μ -Split (Asphalt/Eis) - Anhängfahrzeug ohne ABS
Parallel dazu wurden wir in der Nutzfahrzeug-Vorentwicklung von Prof. Göhring aufgefordert, uns um das intelligente Fahrwerk zu kümmern.

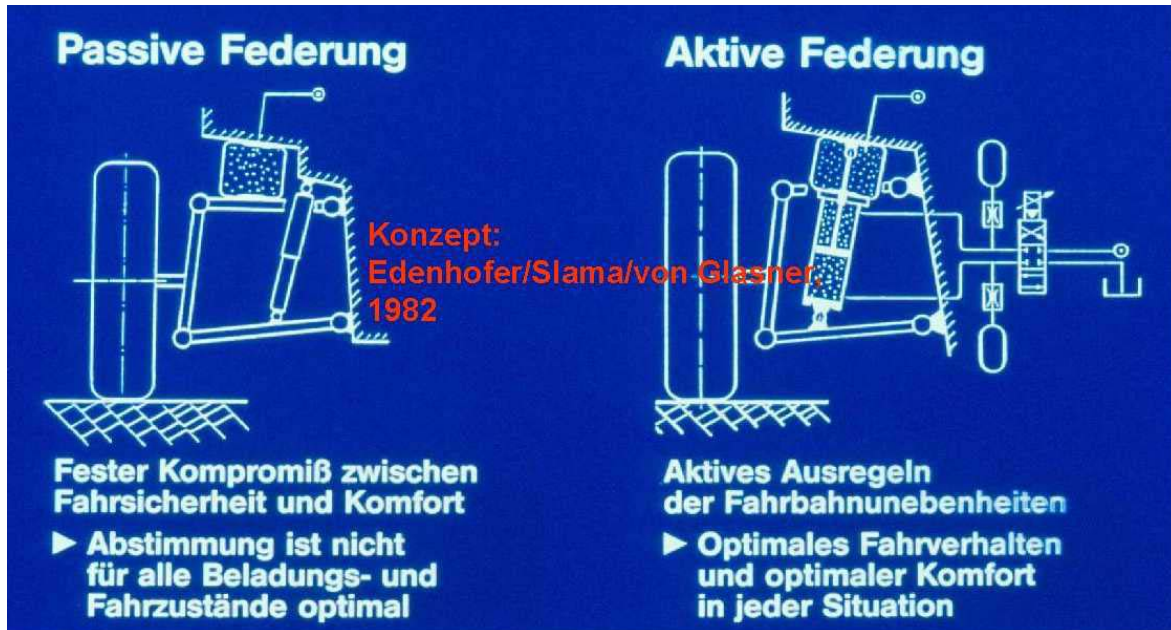


Bild 14: Gedanken zur aktiven und passiven Achsaufhängung von Nutzfahrzeugen

Bild 14 zeigt die beiden Extrema in der Achsaufhängungsentwicklung: die passive und die aktive Federung. Selbstverständlich gibt es zwischen diesen beiden Extrema eine Menge anderer Lösungen, die damals alle untersucht werden mussten. Dies führte zunächst im Jahr 1989 zur Darstellung einer adaptiven Fahrwerksregelung für Lastkraftwagen (**Bild 15**). Sie wurde ein Jahr später durch den elektronisch geregelten Stabilisator (**Bild 16**), bei dem ein Stellmotor die Stabilisatorrate entsprechend veränderte, ergänzt.

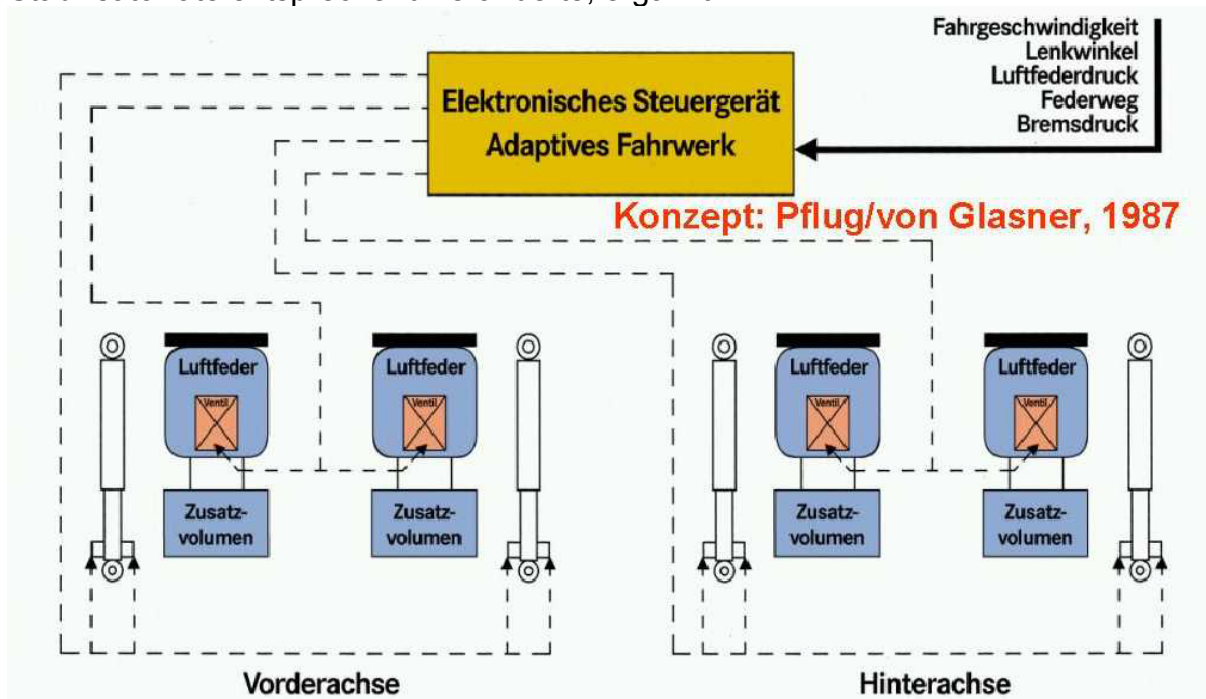


Bild 15: Intelligente, adaptive Fahrwerksregelung

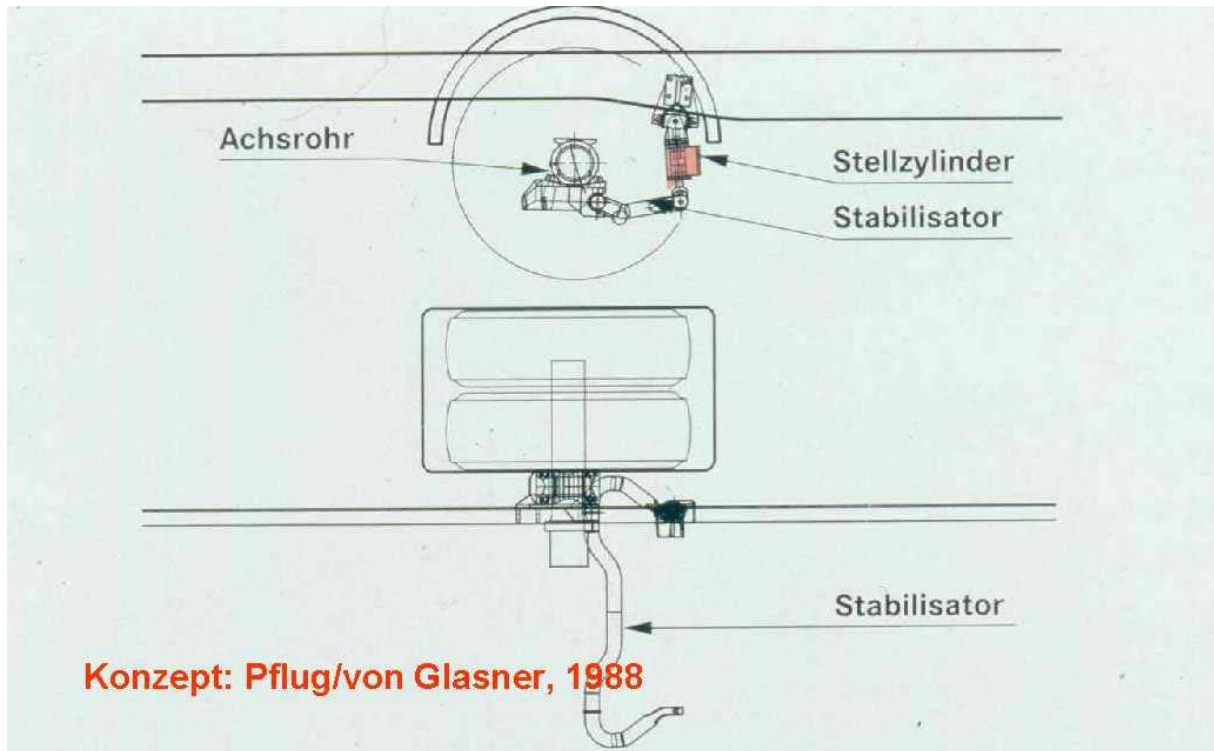


Bild 16: Elektronisch geregelter Stabilisator

Mitte der 90er-Jahre wurde auch die aktive Federung für Transporter (z.B. für Krankentransportfahrzeuge) angegangen (**Bild 17**).

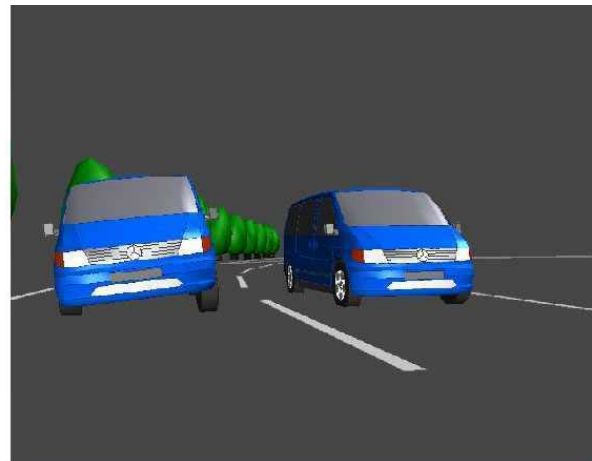


Bild 17: Active Body Control (ABC)

Mit Hilfe dieser Komfortfederung konnten Kranke erheblich geringer belastet über größere Strecken transportiert werden .

Ein Schritt, der in eine ähnliche Richtung ging, war die Untersuchung der elektronischen Fahrerhauslagerung im Jahre 1992 (**Bild 18**).

Durch dieses adaptive Federungssystem konnte ein Optimum für den Fahrkomfort im Fahrerhaus herausgeholt werden.

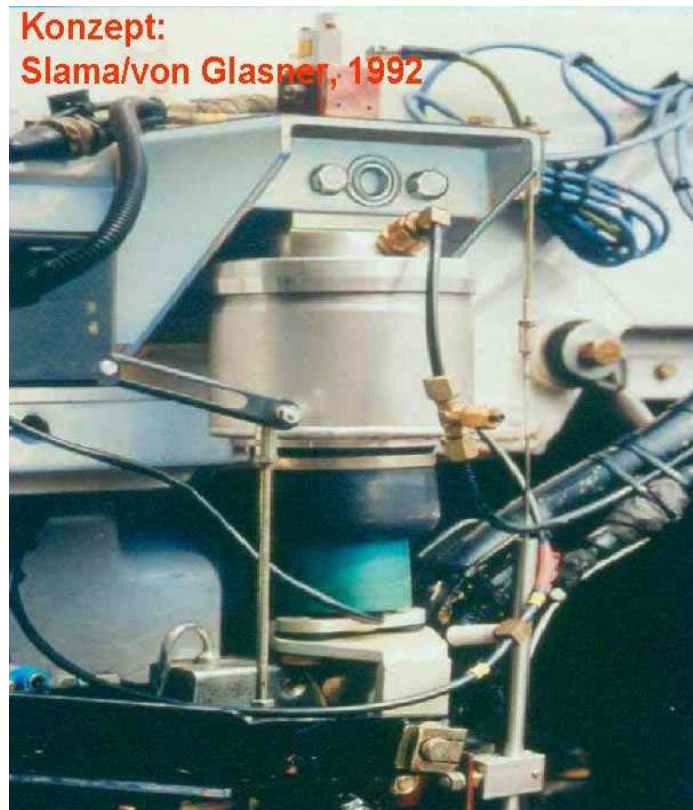


Bild 18: Elektronische Fahrerhauslagerung

Ein wichtiger Teil des Fahrwerks ist die Lenkung. Erste Schritte zur Optimierung der Lenkung wurden Ende der 80er-Jahre getan, um die übliche konventionelle Servolenkung intelligent zu machen (**Bild 19**).

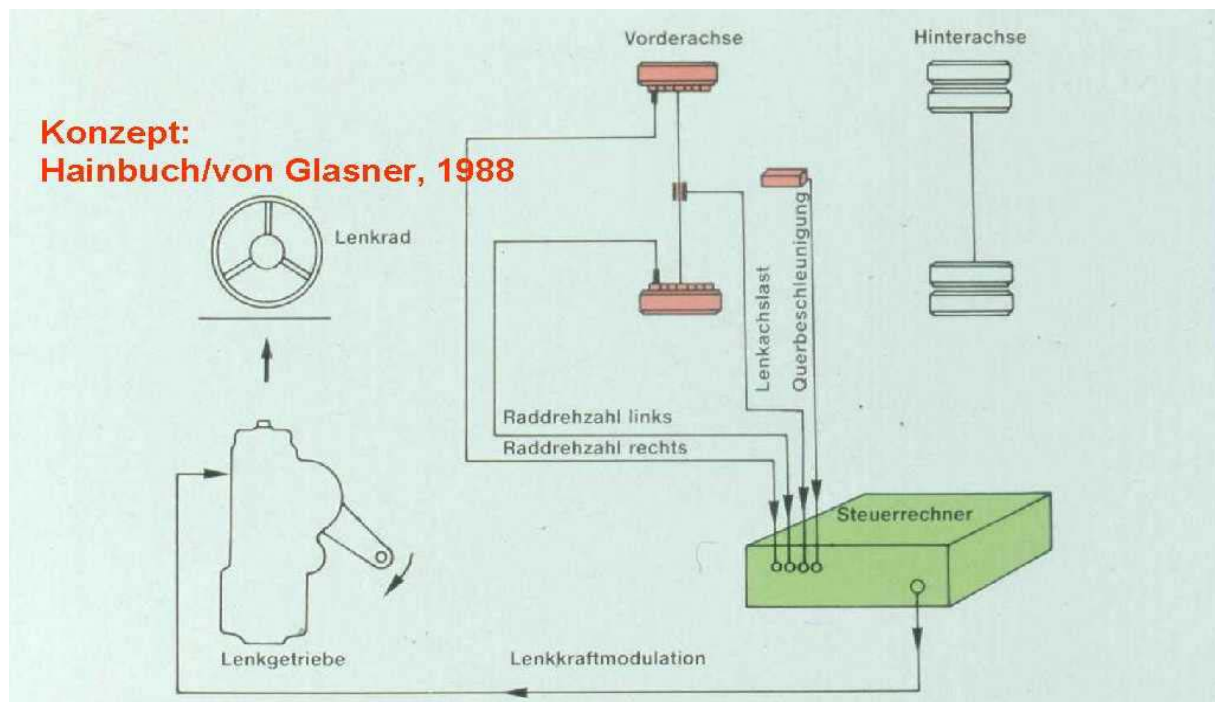


Bild 19: Elektronische Kennfeldlenkung

Ziel war es, dass man je nach Fahrsituation, z. B. beim Parken ein ganz leichtes Lenkgefühl und beim schnellen Fahren eine harte, direkte Lenkung hatte. Mitte der 90er-Jahre wurden solche Kennfeldlenkungen vor allem für PKW-ähnliche Nutzfahrzeuge konzipiert (**Bild 20**).

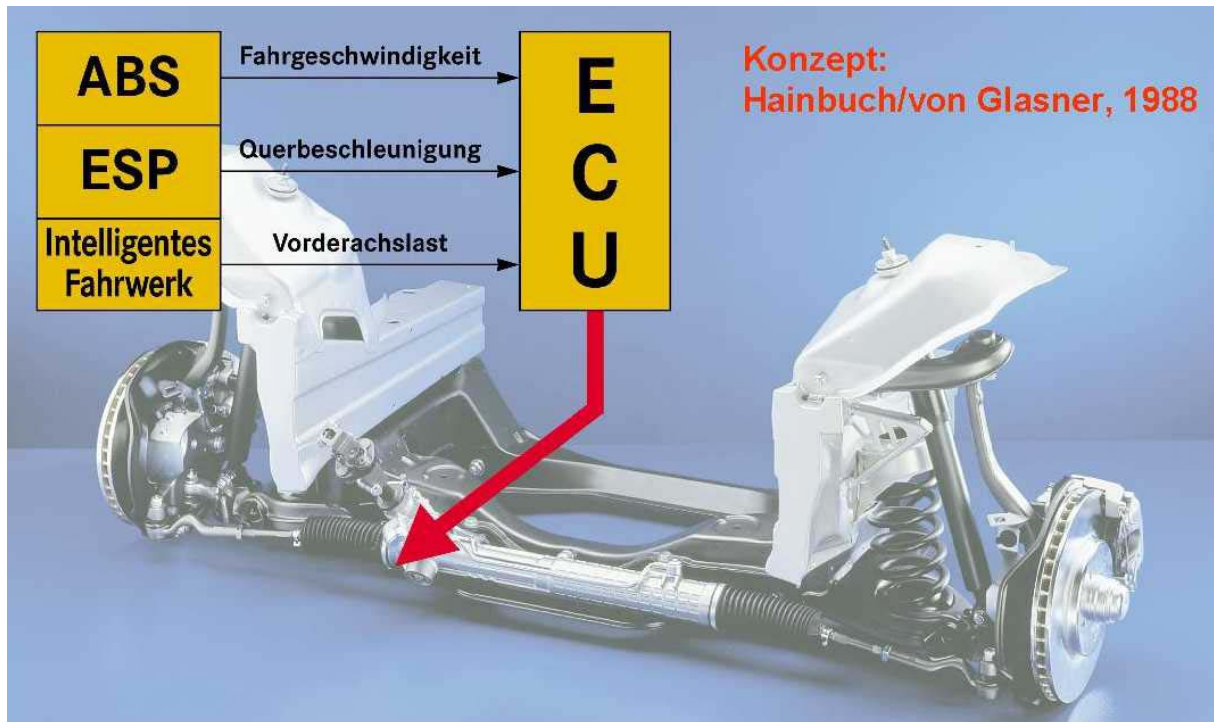


Bild 20: Elektronische Kennfeldlenkung für leichte Nutzfahrzeuge

Erste Erkenntnisse mit dem Thema "Steer by Wire" konnten mit Hilfe einer intelligenten Hinterachszusatzlenkung gewonnen werden (**Bild 21**).



Bild 21: LKW mit Hinterachszusatzlenkung

Die elektronische Hinterachszusatzlenkung verkürzte den Wendekreis dramatisch, reduzierte aber auch die Nachteile des großen Ausschwenkens des Hecks mit Hilfe einer Ausschwenkminimierung (**Bild 22**).



Bild 22: Steer-by-Wire - Hinterachszusatzlenkung

Dieses System wurde - neben vielem anderen - auch den Studenten der Universität Budapest auf dem internationalen Studententag bei der DaimlerChrysler AG Ende Juni 2003 in Stuttgart gezeigt.

Seit 1980 organisiere ich jährlich solche Studententage.

In das Ende der 90er-Jahre erstmals konzipierte Steer-by-Wire-System für die Vorderachse konnten auch die Vorteile der Kennfeldlenkung mit integriert werden (**Bild 23**).

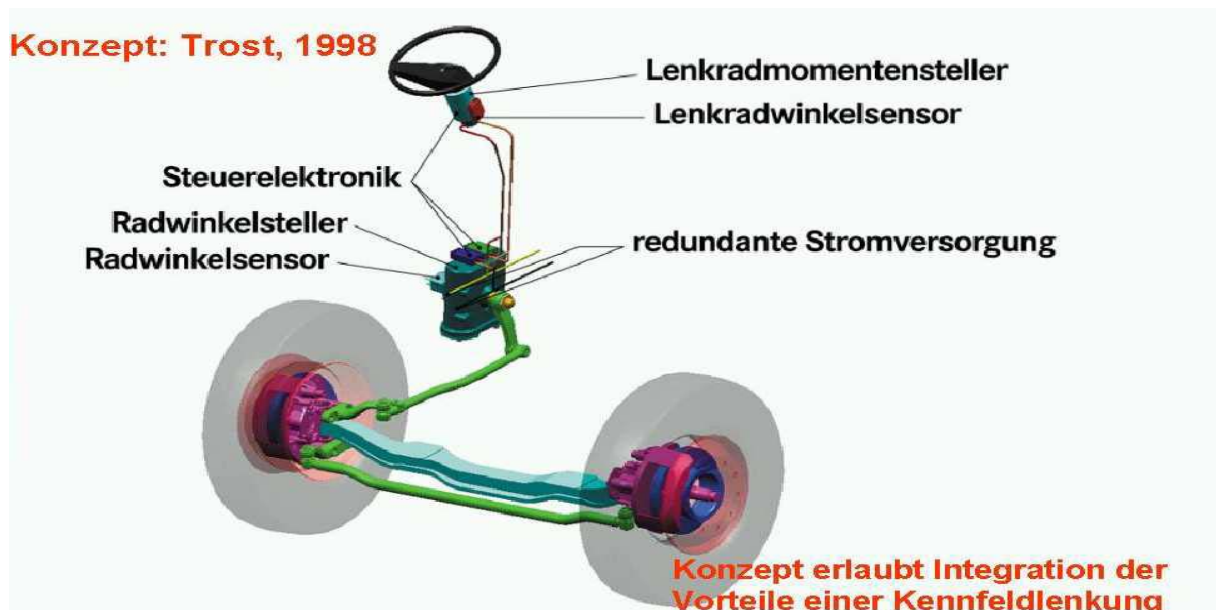


Bild 23: Steer-by-Wire

Steer-by-Wire ist eine Lösung, die keine mechanische Verbindung mehr zwischen Lenkrad und Lenkachse beinhaltet, wobei das Lenkgetriebe an der Lenkachse - wie bei der vorher gezeigten Hinterachs Zusatzlenkung - über einen Lenkradwinkelsensor elektronisch aktiviert wird.

Während der 80er-Jahre des letzten Jahrhunderts zeigte sich erstmals ein ganz neuer Entwicklungstrend, der sich aus grundsätzlichen Arbeiten zur Berechnung des Fahrverhaltens ableitete: die fahrdynamische Simulation.

Prof. Dr. Gnadler war bereits Mitte der 70er-Jahre der Meinung, dass man nicht mehr grundsätzlich jedes Fahrzeug detailliert erproben müsse, sondern nur noch die fahrdynamisch kritischen Fahrzeuge auf der Strasse untersuchen sollte. Er empfahl, die fahrdynamisch unkritischen Fahrzeuge mit Hilfe der Simulationstechnik zu untersuchen und zu optimieren.

Die damals von vielen Fahrzeugingenieuren, Testfahrern und Versuchingenieuren abgelehnte fahrdynamische Simulation ist heute eine Selbstverständlichkeit geworden.

Ich habe in den 80er-Jahren zusammen mit Prof. Göhring und Prof. Dr. Gnadler mit dazu beigetragen, die fahrdynamische Simulation voranzubringen.

Bild 24 zeigt unser Prinzip der fahrdynamischen Simulation: die Eingabe der Daten von Achsaufhängungen, Bremsanlage und Reifen in ein im Rechner installiertes Simulationsmodell ermöglicht realistische Aussagen über das Fahrverhalten von Fahrzeugen. Dazu war es notwendig, die Daten, die nicht abzuschätzen waren, in Realität zu messen und dem Simulationssystem zur Verfügung zu stellen.

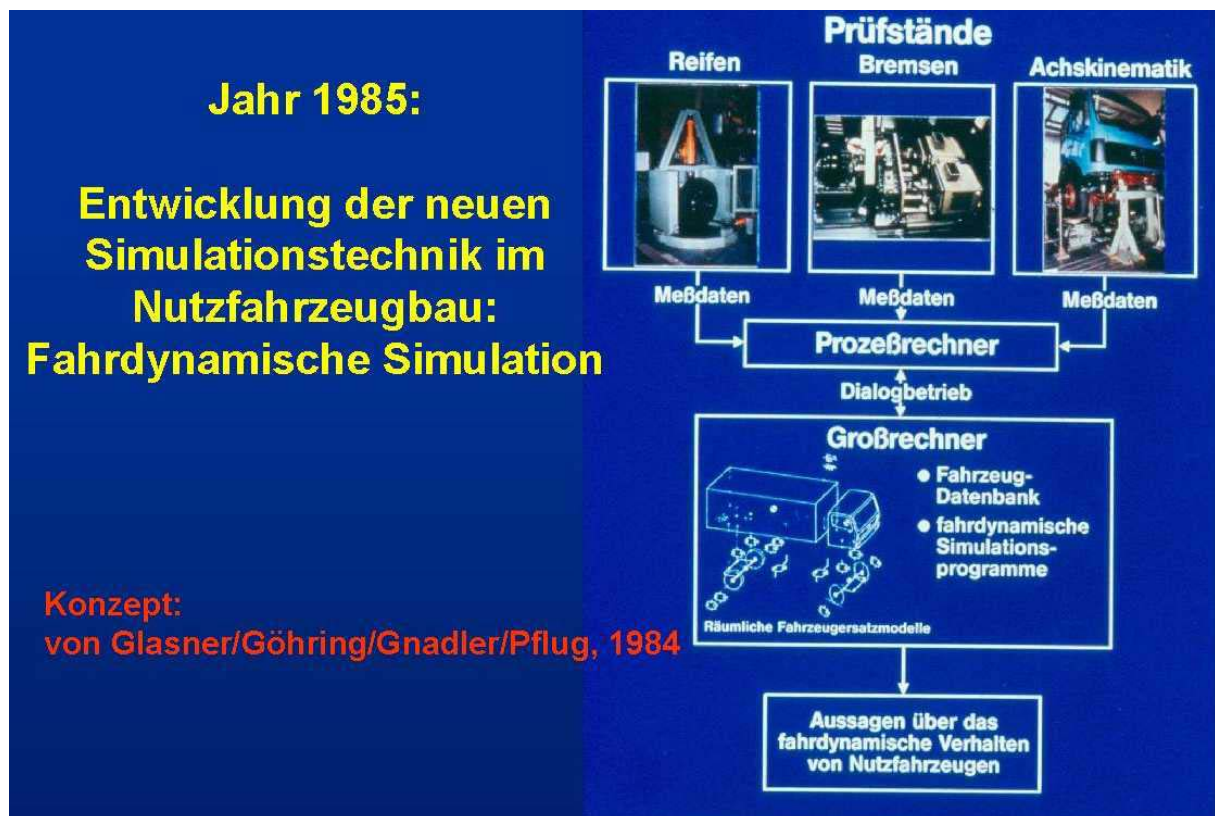
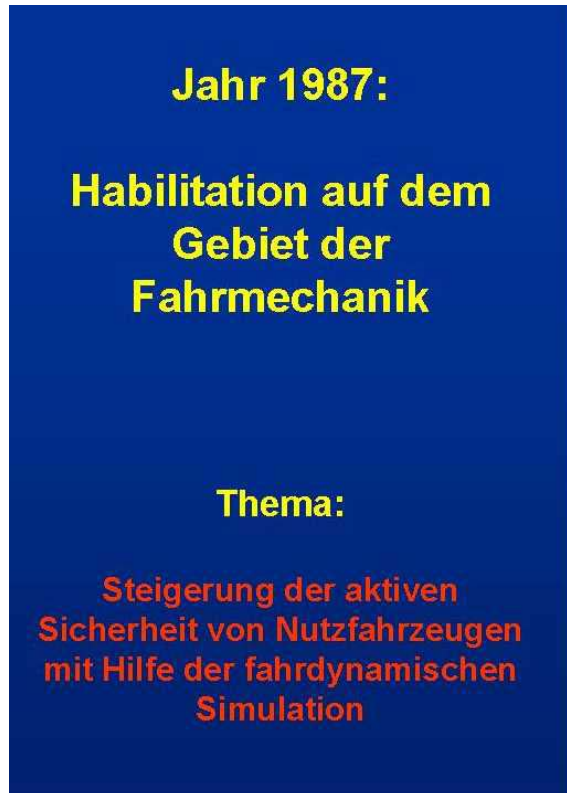


Bild 24: Entwicklung der neuen Simulationstechnik

Aus dieser Arbeit heraus entstand meine Habilitation mit dem Titel "Einbeziehung von Prüfstandsergebnissen in die Simulation von Nutzfahrzeugen" (**Bild 25**). Durch diese realitätsnahe, fahrdynamische Simulation gelang es, viele Gedanken zur aktiven Sicherheit auf ihr Potenzial hin zu untersuchen.



Einbeziehung von Prüfstandsergebnissen in die Simulation des Fahrverhaltens von Nutzfahrzeugen

Habilitationsschrift

Zur Erlangung der Lehrbefugnis
(venia legendi)
für das Lehrgebiet
»Fahrverhalten von Kraftfahrzeugen«

Fakultät Energietechnik
Universität Stuttgart

vorgelegt von
Egon-Christian von Glasner

Berichter:
Prof. Dr.-Ing. U. Essers
Prof. Dr.-Ing. H. D. Kutzbach

Stuttgart 1987

Bild 25: Entwicklung der neuen Simulationstechnik

Die Jahre zwischen 1986 und 1996 waren damit ausgefüllt, völlig neue Wege in der Bremsmechanik von Nutzfahrzeugen zur deutlichen Verkürzung der Bremswege zu finden.

Zunächst einmal aber mussten die alten Bremssysteme mit Trommelbremsen und 8 bar-Systemdruck modernisiert werden (**Bild 26**). Dies geschah durch den Einbau modernster Scheibenbremsen und die Erhöhung des Systemdrucks auf ca. 10 bar.

Das in den 90er-Jahren serienreif entwickelte, elektronische Bremssystem (EBS) konnte weitere Bremswegverkürzungen realisieren.

Wird dieses System in Zukunft auch noch generell in den Anhängelfahrzeugen eingeführt, dann kann der Bremsweg, den man vor 10 Jahren für ein bestimmtes Bremsmanöver brauchte, heute fast halbiert werden. Zumindestens kommt man dem physikalischen Grenzwert ziemlich nahe.

Aus dieser Zeit ein Bild von den Scheibenbremsen, die wir intensiv untersucht hatten (**Bild 27**).

Es kann anerkennend gesagt werden, dass sich das Knorr-Konzept weltweit am erfolgreichsten durchgesetzt hat.

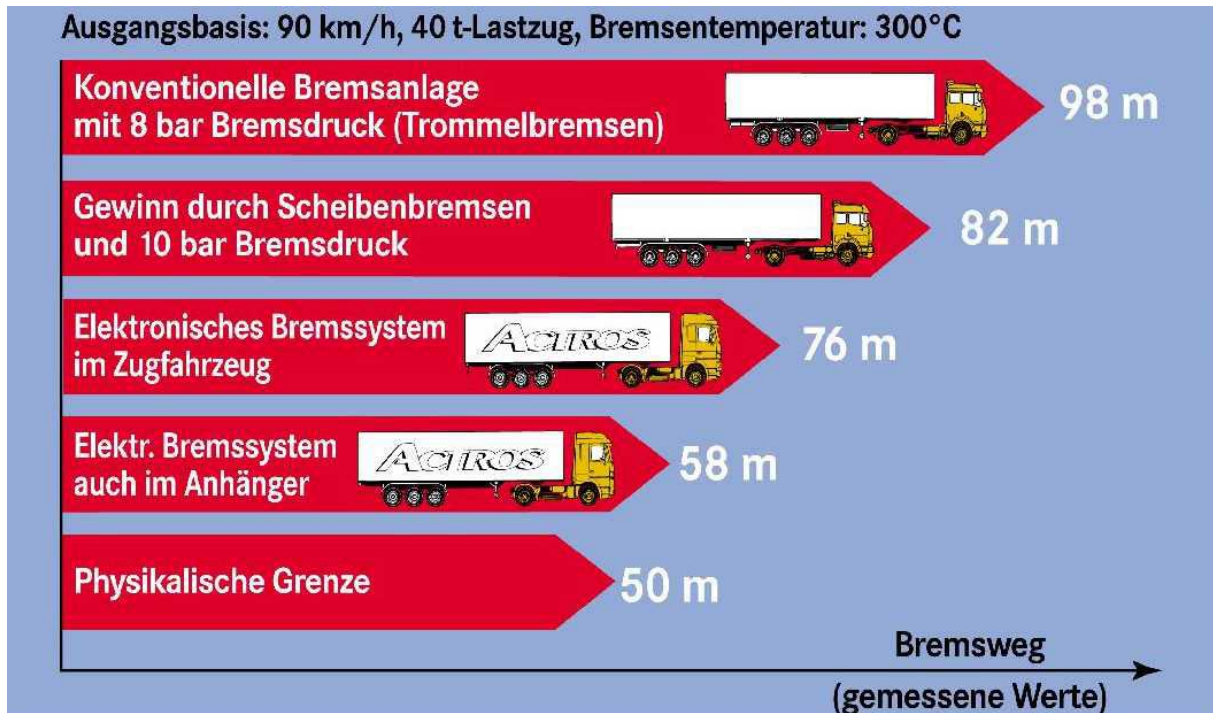


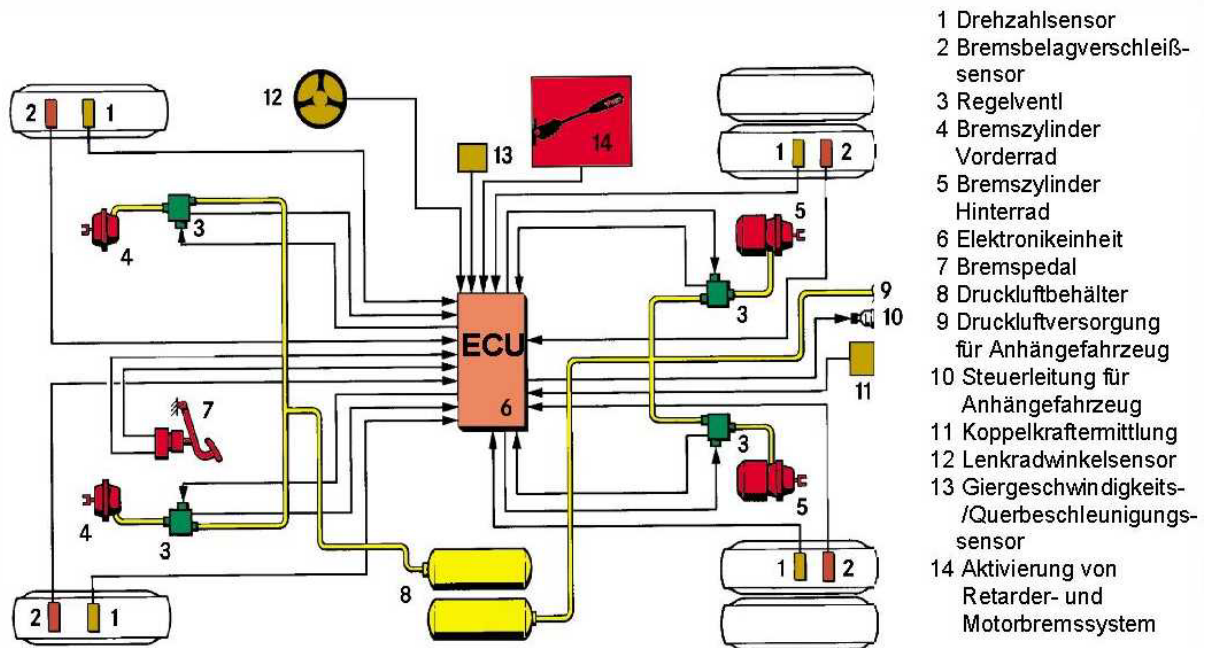
Bild 26: Optimierungsschritte zur Bremswegverkürzung



Bild 27: Entwicklung moderner Scheibenbremsen für Nutzfahrzeuge

Im Jahre 1985 haben wir zum ersten Mal das Prinzip einer elektronisch aktivierten Bremsanlage vorgestellt und dann in einem schweren Nutzfahrzeug im Jahr 1987 dargestellt (**Bilder 28 und 29**).

Die Grundkonzeption des EBS haben wir damals zusammen mit Lucas-Girling entwickelt und ich freue mich, dass Herr Prof. Dr. Sigmar Micke, der diese Konzeption mit mir erarbeitet hat, unter den Anwesenden ist.



Konzept: von Glasner/Micke/Pflug, 1985

Bild 28: Prinzip einer elektronischen Bremsanlage (EBS)

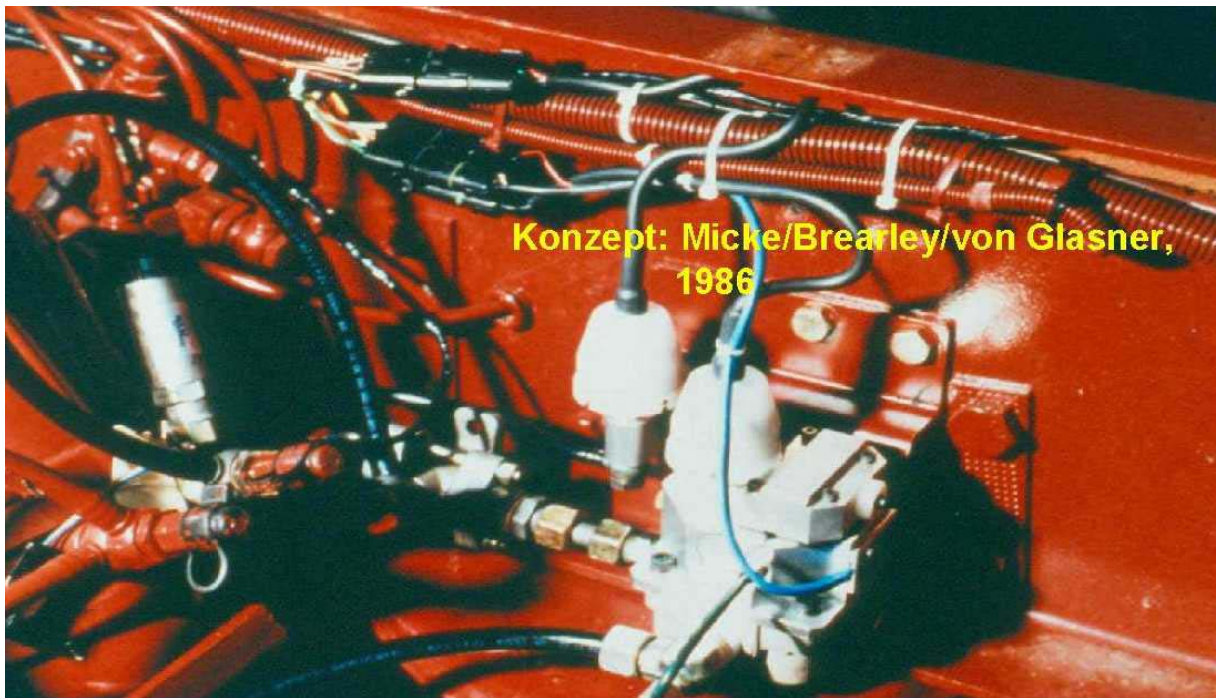


Bild 29: Erste Darstellung einer elektronischen Bremsanlage (EBS) zusammen mit Lucas - Girling (GB)

Die erste reale Darstellung eines EBS im Fahrzeug unter Leitung von Prof. Dr. Micke zeigt das Originalphoto aus dem Jahr 1987 (**Bild 29**).

Bei der Entwicklung des Konzepts der elektronischen Bremsanlage, die ja eine Plattform für viele weitere Fahrer-Assistenzsysteme ist, haben wir uns auch grundsätzlich damit beschäftigt, welche zusätzlichen, sinnvollen Fahrer-Assistenzsysteme auf diese elektronische Plattform aufgesetzt werden könnten (**Bild 30**).

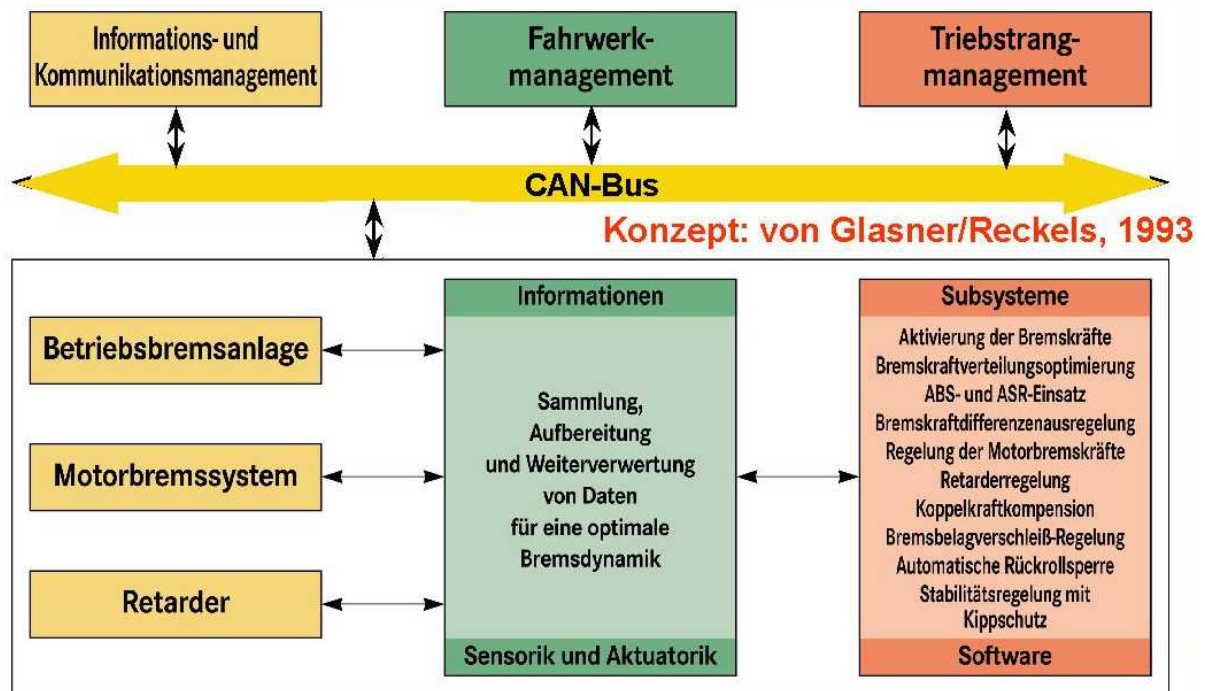


Bild 30: Gedanken zum Bremsenmanagement

Es sind dies neben der sinnvollen, schlupfrelevanten Aktivierung der Bremskräfte, was ja der ursprüngliche Sinn des elektronischen Bremssystems ist, auch die Optimierung der Bremskraftverteilung, die Integration von ABS und ASR, die Ausregelung von Bremskraftdifferenzen, die intelligente Einbeziehung der Bremswirkung von Motorbremssystemen und Retardern, die Regelung der Koppelkräfte zwischen Zug- und Anhängfahrzeug, die Regelung des Bremsbelagverschleisses, eine Anfahrhilfe am Berg und eine Stabilitätsregelung mit Kippschutz.

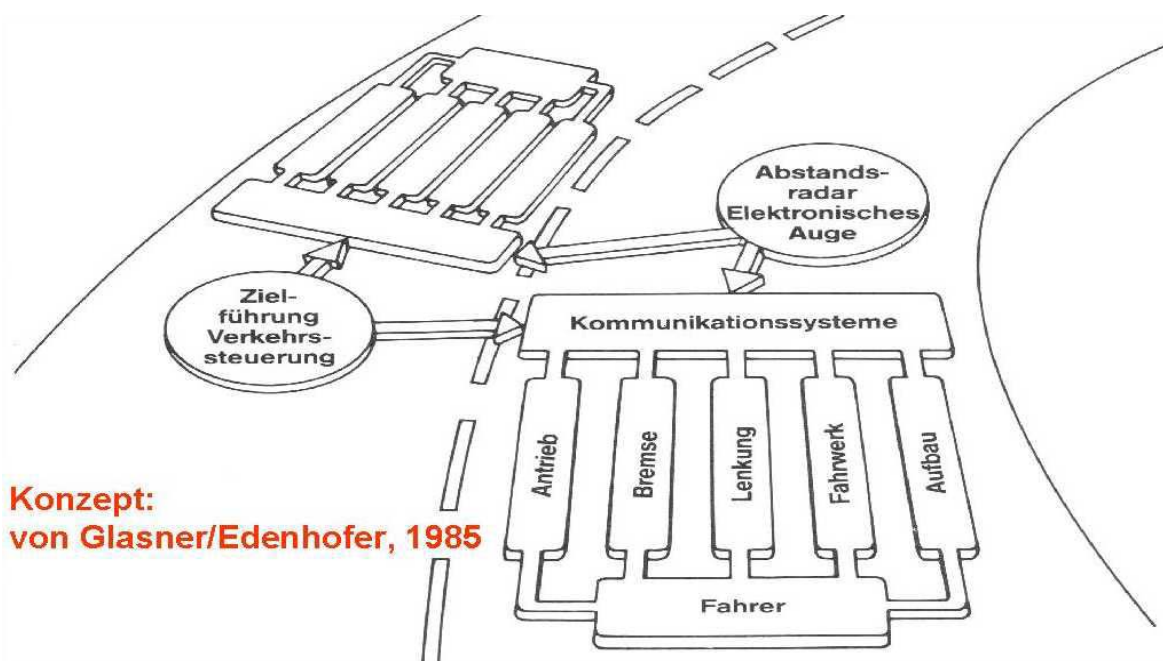


Bild 31: Konzeption zukünftiger Fahrer-Assistenzsysteme in Nutzfahrzeugen mit elektronischer Vernetzung

Das EU-Projekt PROMETHEUS war ein wichtiges Forschungsprogramm, das vor allem eine technische Basis für Fahrer-Assistenzsysteme schaffte. Die Ergebnisse dieses Projektes brachten uns auf den Gedanken, alle Fahrzeugsysteme untereinander – wie bei den PKW angedacht – auch bei den Nutzfahrzeugen zu vernetzen.

Bild 31 aus dem Jahre 1986 wurde in einem SAE-Paper veröffentlicht und ist nach meinem Wissen die erste Beschreibung interner und externer Systemkommunikation in Nutzfahrzeugen, die durch die Vernetzung aller Systeme untereinander realisiert wird. Das Bild ist heute noch aktuell.

Aber auch anderswo in der Welt machte man sich Gedanken über Kommunikations- und Informationssysteme für den Fahrer und der damit verbundenen, notwendigen Überwachung des Nutzfahrzeugumfeldes mit Hilfe von Fahrer-Assistenzsystemen (**Bild 32**): z.B. in Japan, wo TOYOTA und deren Nutzfahrzeugbereich HINO die Umfeldüberwachung seit 1994 vorantrieben.

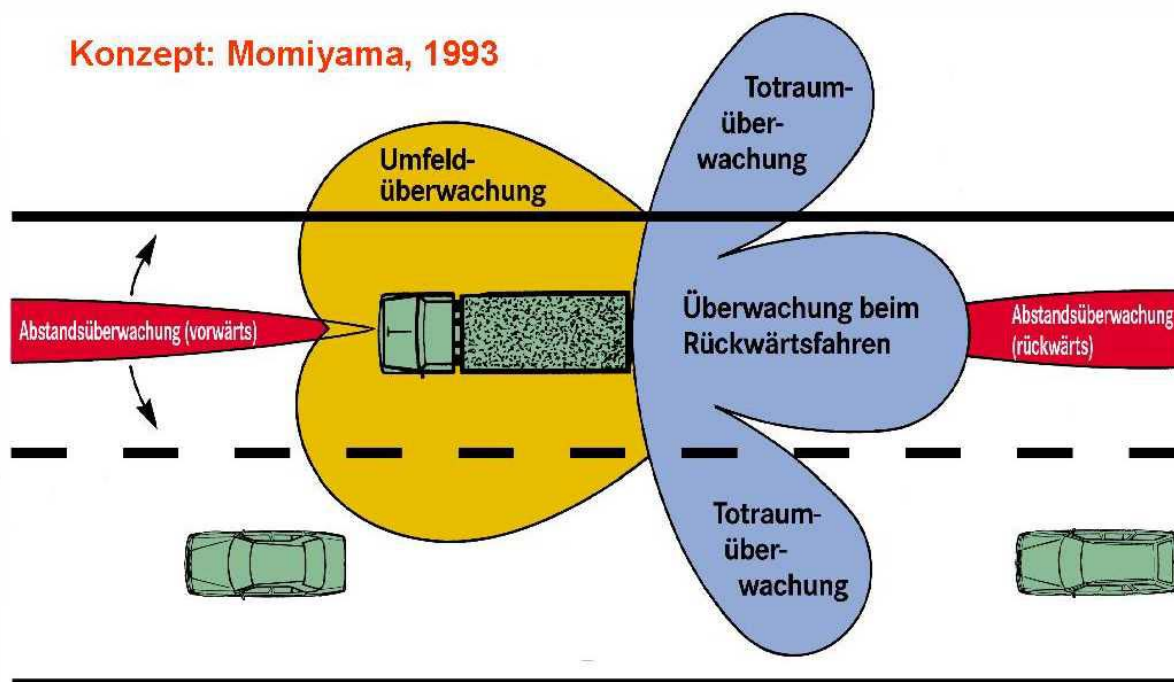


Bild 32: Gedanken von TOYOTA/HINO zur Überwachung des Fahrzeugumfelds

Einige dieser Systeme sind weltweit bereits eingeführt, z.B.

- der Spurhalteassistent (auch manchmal als Einschlafwarner deklariert),
- die Rückwärtsfahrüberwachung durch Ultraschallsensorik und
- die Abstandsüberwachung durch Radar, in Form eines intelligenten Tempomats, der in Zukunft durch ein Notbremssystem ergänzt werden wird (**Bild 33**), das zum ersten Mal ohne Zutun des Fahrers eine Vollbremsung einleitet, wenn er die Vorwarnung des Systems missachtet.

Autonomes Fahren von Lastzügen oder die Kombination von bemannten Lastzügen mit unbemannten, weiteren Lastzügen (das sogenannte „Platooning“) wird noch eine Zeitlang dauern, auch wenn es die technischen Voraussetzungen über die Drive-by-Wire-Systeme bereits heute gibt.

Konzept: Trost, 2001

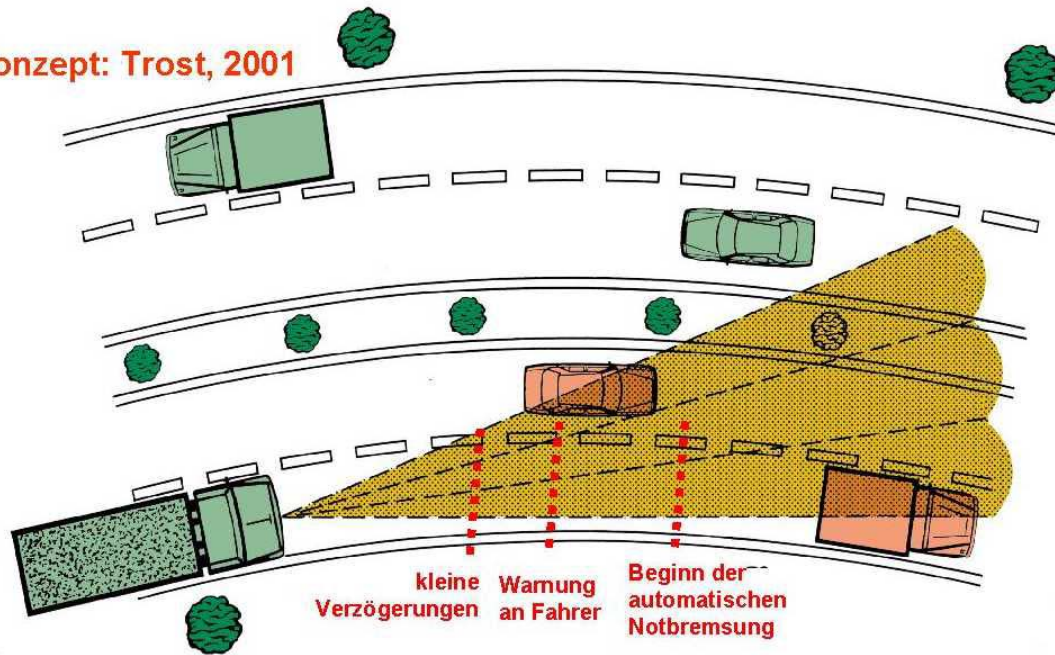


Bild 33: Strategie zur Unfallvermeidung

In den nächsten Jahren werden Umfeld - und Totraum-Überwachungssensoren prüfen, ob ein Fremdfahrzeug in den Überwachungsraum eindringt, und, ob ein Zusammenstoß mit diesem Fahrzeug noch vermieden werden kann, z.B. durch Bremsen, Lenken oder Gasgeben. Falls ein Unfall unvermeidlich ist, werden die aktiven Systeme die passiven Systeme, wie z.B. Gurtstraffer und Airbags, aktivieren.

Sie sehen also, hier schließt sich wieder der Kreis zwischen der aktiven und passiven Sicherheit, so, wie wir dies im Jahre 1988 bereits einmal definiert hatten (siehe Bild 3).

Sehr verehrte Damen, sehr geehrte Herren,

ich möchte hiermit den technischen Teil meines Beitrages beenden und Ihnen abschließend kurz beschreiben, wie ich zu meiner tiefen Verbundenheit mit dem Land Ungarn und seinen Menschen gekommen bin.

Der Ausgangspunkt für diese Freundschaft war das HUNGAROCAMION-Symposium, auf dem in den 80er-Jahren Prof. Göhring erste Kontakte mit Dozent Dr. Köfalvi geknüpft hatte. Wir schätzten die menschliche Offenheit und die unglaubliche Gastfreundschaft unserer ungarischen Kollegen.

Bild 34 zeigt Ihnen eine Auswahl von Beiträgen, die wir für das HUNGAROCAMION-Symposium geschrieben haben. Sie sehen selbst, wir haben sehr oft – und ich betone das ausdrücklich – wir haben sehr gerne in diesem Symposium vorgetragen, das unter Leitung von Dozent Dr. Köfalvi weltweit Bedeutung erlangt hat. Auch dies ist ein großes Kompliment an Ungarn.



Bild 34: Beiträge zum HUNGAROCAMION – Symposium

Wenn Sie meinen Lebenslauf betrachten (**Bild 35**), dann finden Sie dort zwei rot hinterlegte Daten: nämlich das Jahr 1994, in dem ich an der Universität Budapest eine Gastvorlesung übernommen habe und das Jahr 1997, als ich „Senator honoris causa“ der Universität Budapest wurde. Auch dies bezeugt meine tiefe Verbundenheit zur Universität Budapest und zu Ungarn.

Lebenslauf



**Prof. Dr.-Ing. habil.
Egon-Christian von Glasner**

CEng, FIMechE, JSAE, SAE, JUMV, VDI
DaimlerChrysler AG, Stuttgart

- geboren 1942
- bis 1969: Studium an der Technische Universität München
- bis 1975: Im PKW-Bereich der Daimler-Benz AG, Stuttgart
- 1973: Promotion auf dem Gebiet der Bremsmechanik
- 1978: Leiter des Nutzfahrzeug-Prüffelds
- 1980: Lehraufträge an den Universitäten Karlsruhe und Stuttgart
- 1987: Habilitation auf dem Gebiet der Fahrdynamik
- 1989: Leiter der "Vorentwicklung Leichte Nutzfahrzeuge"
- 1991: Lehrauftrag an der Universität Dresden
- 1992: Verleihung des McFarland Award durch SAE (USA)
- seit 1993: Leiter der Grundsatzentwicklung für "Chassis and Powertrain"
- 1994: Außerplanmäßiger Professor der Universität Stuttgart
- seit 1994: Lehrauftrag an der Universität Budapest
- 1994: Europäischer Sicherheitspreis für Nutzfahrzeuge für Arbeiten auf dem Gebiet der aktiven Sicherheit
- 1996: Präsident der Europäischen Vereinigung für Unfallforschung und Unfallanalyse
- 1997: Ernennung zum Senator h.c. der Universität Budapest
- 1998: Ehrenmitglied des jugoslawischen Ingenieurverbandes
- 2001: Ernennung zum "Fellow of the Institution of Mechanical Engineers" (United Kingdom)

Bild 35: Lebenslauf

Zum Abschluss meines Vortrages möchte ich mich bei allen, die sich hier intensiv für mich und dieses Symposium eingesetzt haben, noch einmal sehr herzlich danken.