

FAHRBERICHT Busse mit ESP

Eiertanz: Drei- und zweibeinig durchhüpft der Travego ohne ESP die Schikanen wie S-Kurvenreihe und schneller Spurwechsel.



Lebensretter Elektronik

Als weltweit erster Busersteller rüstet Daimler-Chrysler die Reisebusse der Marken Mercedes-Benz und Setra jetzt mit dem elektronischen Stabilitäts-Programm und Bremsassistenten aus. Einfach fantastisch, was diese aktive Sicherheits-Hightech zu leisten vermag.

Ab sofort fahren bei Evobus in den Reisebussen Mercedes-Benz Travego und Setra Top Class 400 zwei zusätzliche elektronische Beifahrer mit. Die neuen Schutzengel stammen aus der Entwicklung von Daimler-Chrysler und sind unter dem Begriff ESP (elektronisches Stabilitätsprogramm) sowie unter dem Begriff Bremsassistent (BA) bereits aus dem PKW- und LKW-Bereich bekannt.

Mit den Begriffen ist das so eine Sache. Bei Evobus bestehen Hemmungen bezüglich des Kürzels ESP, hier wird von Fahrdynamik-Regelung (FDR) gesprochen, aus meiner Sicht viel zu bescheiden. Mit den Funktionen Dynamic-Stability-Programm (DSP) und Roll-Over-Prävention (ROP) ist es ein echtes ESP. DSP verringert die Schleudergefahr bei minderer Haftreibungszahl (Kraftschlussbeiwert zwischen Reifen und Fahrbahn) durch eine Spurstabilisie-

rung beim Über- und Untersteuern, zum Beispiel auf Eis- und Schnee. Die ROP mindert die Gefahr des Umkippens bei Kurvenfahrten, Spurwechseln und Ausweichmanövern bei mittlerer bis hoher Haftreibungszahl wie auf trockener Straße. Daimler-Chrysler hat das ESP 1995 zuerst im Coupé der S-Klasse eingeführt. Seit dem „Elch-Test“ der A-Klasse von Mercedes-Benz ist das elektronische Stabilitäts-Programm ESP rund um den Globus bekannt und in großen Stückzahlen zum Einsatz gekommen. Auch wenn im Vergleich das ESP für Nutzfahrzeuge wesentlich komplexer ist, kann doch auf ein weiteres Kürzel wie FDR verzichtet werden.

Beim Thema aktive Sicherheitssysteme in Fahrzeugen gibt es schon genug Kürzel wie ABS, ASR und EBS sowie BA. Und in allem – seien es PKW, LKW oder Omnibusse – steht Daimler-Chrysler nicht nur für die federführende Entwick-

lung, sondern machte vor allem im Nutzfahrzeugbereich durch die serienmäßige Einführung den Einsatz der Techniken erst auf breiter Front möglich. Das war

beim Antiblockiersystem (ABS: ab 1981) so, und das war bei der Antriebs-schlupfregelung (ASR: ab 1986) so.

Das größte Verdienst kam Daimler-Chrysler mit der Standard-Serienein-



führung von Scheibenbremsen rundum und dem elektronischen Bremssystem (EBS) im Jahre 1996 bei der schweren LKW-Baureihe Actros zu, hier war auch gleich die Funktion des Bremsassistenten (BA) integriert worden. Und seit Dezember 2001 steht das ESP für Mercedes-Benz-Sattelzugmaschinen zur Verfügung.

Bei Bussen ist das ESP auf Grund der langen Radstände sowie vorderen und hinteren Überhänge softwaremäßig noch ein Stück komplexer, insgesamt vier Jahre haben Daimler-Chrysler und Evobus für die Omnibusse von Mercedes-Benz und Setra entwickelt. Deshalb erst jetzt die Weltpremiere für das erste ESP, das für den Omnibusbereich zur Verfügung steht, berichtete Richard Averbeck, Geschäftsführer Entwicklung Evobus, bei der Vorstellung in Leipheim.

Außerdem kommt bei allen Reisebussen Travego von Mercedes-Benz sowie der Top Class 400 von Setra jetzt eine EBS-Struktur mit Differenz-Schlupfregelung wie beim Actros zum Einsatz. Damit wurden die Voraussetzungen für das ESP und den BA geschaffen.

Der BA wurde im gewissen Sinne ohne zusätzliche Sensorik auf das EBS aufgesetzt, zur Ermittlung von Pedalweg, angeforderter Verzögerung und Betätigungsgeschwindigkeit ließ sich die EBS-Sensorik nutzen. Beim ESP waren eine Reihe von zusätzlichen Komponenten notwendig: Lenkwinkel-, Gierraten- und Querschleunigungssensor sowie die Steuereinheit.

Wie fantastisch ESP und BA funktionieren, zeigten Mercedes-Benz und Setra gemeinsam auf einem stillgelegten Fliegerhorst bei Leipheim. Zunächst wurde das Verhalten der Fahrzeuge mit und ohne die beiden Systeme von Werksfahrern vorgestellt, danach konnten eige- ➤

Zeitgewinn: Der Bremsassistent kann den Bremsweg aus 100 km/h dank verkürzter Reaktionszeit um rund 10 m reduzieren.



Überlegenheit: Die Hightech-Elektroniken ESP und Bremsassistent haben auf der Präsentation durch ihre Softwareleistungen überzeugt.

ne Fahreindrücke mit den Systemen ESP und BA gesammelt werden.

Da wurden aber die Augen groß, als zunächst ein Mercedes-Benz Travego ohne ESP gefahren wurde: Mit dem Werksfahrer hinterm Steuer und meiner Wenigkeit auf der ersten Sitzreihe direkt dahinter ging es mit 60 km/h in eine „Hundekurve“: Sie zieht sich vehement nach links zu, die Reifen quietschen auf, es hebt sich das linke Vorderrad und dann das Hinterrad. Obwohl angeschnallt, verkrampten sich meine Hände haltsuchend an der Fahrer-Abschränkung, als das Fahrzeug auf das Seitenstützrad kippt. In der Praxis wäre das dumm gelaufen und hätte mehr als nur den Verlust des Außenspiegels durch das Busgewicht bedeutet.

Keine Zeit zum Grübeln, denn es ging mit Tempo weiter: Eine gemeine S-Kurvenreihe wurde hüpfend drei- bis zweibeinig genommen und anschließend noch der schnelle Spurwechsel, wobei die Stützräder links und rechts wieder einmal Bodenkontakt bekamen. Ohne diese Abstützung wäre der Bus jeweils schrottreif zu Boden gegangen und die Besatzung wahrscheinlich schwer verletzt worden. Die Seitenauswüchse konnten zwar auf einem ausgedienten Fliegerhorst bei Leipheim Schlimmes verhindern, doch diese Art der Sicherung ist kein praktikabler Weg. Mit ESP lief das Ganze wesentlich humaner ab. Wieder rauschte

der Werksfahrer mit dem Travego in die Hundekurve: Doch diesmal übernahm das ESP das Kommando. Trotz Vollgasbetätigung wurde das Fahrzeug abgebremst und danach mit sanfter Beschleunigung durch die Kurve bewegt. Entsprechend wurden auch die anderen Schikanen bewältigt.

Selbst hinterm Steuer sitzend, wirkten die ESP-Funktionen noch überzeugender.

Es muss schon eine hohe Hemmschwelle überwunden werden, um ein Eingreifen des ESP zu provozieren. Das ist auch richtig. Das System soll den Fahrer nicht bevormunden. Es soll nur dann als Schutzengel auftreten, wenn er sich verrechnet hat oder von einer Gefahrensituation überrascht wird.

Auch mit ESP quietschen ab und an die Reifen auf. Doch die ROP greift in der ersten Stufe moderat mit einer Reduzierung des Motormoments und in der zweiten Stufe mit dem Bremsen (bis zur Vollbremsung) des Fahrzeugs ein. Ziel ist es,

die Fahrzeuggeschwindigkeit und damit die entstehende Querbeschleunigung jeweils der Situation angepasst so weit zu verringern, dass ein Umkippen weitgehend ausgeschlossen ist.

Das sensible Eingreifen des Dynamic-Stability-Programms (DSP) ließ sich bei der ESP-Vorführung leider nicht testen. Dazu sind winterliche Verhältnisse mit verschneiten und vereisten Fahrbahnen notwendig. Das DSP bremst in der Basisfunktion beim untersteuernden Fahrzeug (Schieben über die Vorderachse) das kurveninnere Hinterrad und beim übersteuernden Fahrzeug (Ausbrechen an der Hinterachse) das kurvenäußere Vorderrad ab. Dadurch entstehen korrigierende Giermomente, die die Fahrzeugbewegung dem Fahrerwunsch angleichen.

Doch beim DSP sind in vielen Fahrsituationen nicht nur ein Rad, sondern gleichzeitig mehrere Räder unterschiedlich stark gebremst im Einsatz. Das ABS verhindert dabei wie gewöhnlich das Blockieren der Räder. Der Radschlupf während einer ABS-Regelung wird jedoch vom DSP vorgegeben – je nachdem, wie unterschiedlich stark das jeweilige Rad abgebremst werden soll.

Drehen bei einer Fahrzeugbeschleunigung die Antriebsräder durch, so wird die ASR wie gewohnt aktiv und stellt durch Motormomenten-Reduzierung und eventuellem Bremsen der Antriebsräder einen vorgegebenen Antriebschlupf ein. Wird das Fahrzeug nun instabil, das heißt, driftet die Antriebsachse seitlich weg, so greift das DSP im Sinne einer Fahrzeugstabilisierung korrigierend ein.

In Leipheim war auch auf trockener Fahrbahn das DSP aktiv. Sobald das ESP beim Herumkurven mit kritischen Geschwindigkeiten das Tempo durch starkes Einbremsen reduzierte, wurde der Bus durch zielgerichtetes Bremsen der Räder regelrecht in die gewünschte Richtung hineingezogen. Zur Warnung des Fahrers wird jedes Ansprechen des ESP durch eine Kontrollleuchte angezeigt.

Nicht ganz so spektakulär waren die Vorführungen des Bremsassistenten (BA). Bei Notbremsungen begehen mehr als 90 Prozent der Fahrer folgende Fehler: Sie treten entweder während des gesamten Bremsmanövers zu schwach auf die Bremse, oder sie bremsen Anfangs zu



Richard Averbeck: Er präsentierte als Geschäftsführer Entwicklung der Evobus das weltweit erste ESP für Omnibusse.

zögerlich und verstärkten erst bei zunehmender Annäherung an das Hindernis den Bremsdruck.

Dagegen hat der BA die Aufgabe, das volle Potenzial der Bremsanlage in Notsituationen zu nutzen. Er steuert sofort den

vollen Bremsdruck ein. Das bringt einen durchschnittlichen Reaktionszeitgewinn von etwa 0,4 Sekunden und so theoretisch aus 100 km/h eine Verkürzung des Bremsweges um immerhin 10 m. In der Praxis dürften das noch mehr sein, wie sich in Leipzig zeigte.

Damit nun nicht bei jeder schnell eingeleiteten Bremsung Kalt- oder Heißgetränke auf dem eigenen Schoß oder im Kragen des Vordermanns landen, darf der BA erst dann auf Ganze gehen, wenn wirklich eine Notsituation vorliegt und fluchende Fahrgäste das kleinere Übel sind. Deshalb wird der BA nur aktiv, wenn zwei Parameter anliegen: eine hohe Pedalgeschwindigkeit und eine Verzögerung von über 25 Prozent.

Evobus konnte den BA zum Null-Tarif in die EBS-Struktur der Reisebusse Travego und Top Class 400 integrieren. Das war möglich, weil auf eine zusätzliche Sensorik verzichtet werden konnte. Für das ESP wird allerdings ein Brutto-Listenpreis verlangt, der je nach Reisebus-

modell und Fahrzeuglänge zwischen 2.400 und 3.100 Euro liegt. Zu berücksichtigen ist dabei, dass sich der hohe Entwicklungsaufwand für die Soft- und Hardware nur auf verhältnismäßig geringen Stückzahlen verteilen lässt. So sieht Daimler-Chrysler höchstens die Selbstkosten wieder.

Dem Aufpreis für das ESP steht ein überzeugender Sicherheitsgewinn gegenüber, der jeden Euro Wert sein dürfte. Eigentlich schade, dass die Versicherungen beim Bus die Einführung von ESP und AB nicht in dem Maße honorieren, wie es zuvor mit dem ABS und auch EBS im Nutzfahrzeugbereich geschehen ist.

Dem Fahrer sollte jedoch klar sein, dass ihm durch ESP und BA weder seine Verantwortung noch die Entscheidungsfreiheit genommen werden. Auch diese aktive Sicherheits-Hightech kann die physikalischen Grundregeln nicht außer Kraft setzen. So ist beim Thema Sicherheit nach wie vor der Fahrer als erster gefragt.

ADELBERT SCHWARZ