



FOTOS: DIETER S. HEINZ

# Helfer in der Not

Raffinierte ESP-Elektronik im Zugwagen sowie ein nachrüstbares System für den Caravan sollen gefährliche Situationen beim Gespannfahren verhindern. ADAC *freizeit mobil* hat die Nothilfen einem Praxistest unterzogen.

**Alles hat seine Grenzen.**

Auch die Fahrstabilität von Wohnanhänger-Gespännern. Und wenn so ein Caravan mal ins Pendeln kommt, sind weiche Knie und kreischende Mitfahrer für den Mann am Steuer noch immer das kleinste Problem. Schnell und vor allem richtig reagieren, lautet die Devise. Das aber setzt einige Fahr-Erfahrung voraus und das Wissen um die physikalischen Zusammenhänge schlingernder Caravangespanne.

Vor gut zwei Jahren hatten wir mit dem BMW X5 erstmals ein Fahrzeug im Test, das dank eines speziellen, für Gespannbetrieb ausgelegten ESP (Elektronisches Stabilisierungsprogramm, bei BMW DSC genannt) selbsttätig auf diese gefährliche Pendelsituation reagieren konnte und durch geziel-



Auch die subjektiven Eindrücke der Testcrew flossen in die Gesamtbeurteilung der Systeme mit ein.

te Bremsengriffe das Gespann wieder beruhigte (siehe ADAC fm 9/2002). Mittlerweile sind auch andere Hersteller mit solchen Fahrdynamikhilfen am Markt oder werden in absehbarer Zeit Modelle mit Anhängererkennendem ESP anbieten. Neu ist, dass die intelligenten

Anhänger-ESP nun auch in kleineren Zugfahrzeugen zu haben sind, die schon aufgrund ihres Eigengewichts nicht die Gespann-Fahrstabilität aufweisen können, wie ein rund zweieinhalb Tonnen schweres SUV vom Schläge eines BMW X5 oder eines VW Touareg.



Ein Sensor am Caravanrad liefert exakte Geschwindigkeitswerte während der Messungen.



Das Aufleuchten der Bremslichter warnt den nachfolgenden Verkehr beim Eingreifen der ESP-Regelung.

Beispielhaft für aktuelle und weitere von den Herstellern angekündigte Personenwagen mit Anhänger-ESP haben wir den neuen Opel Astra 1.9 CDTI Caravan und den BMW 530d touring umfangreichen Praxistests auf abgesperrtem Gelände unterzogen. Zum Vergleich absolvierte auch ein Skoda Octavia 1,6 FSI mit herkömmlichem ESP ohne Anhänger-Erkennung das Prüfprogramm. Bei ihm kam LEAS zum Einsatz, das derzeit einzige anhängergestützte Stabilisierungssystem. LEAS wird im Caravan installiert und soll im Bedarfsfall allein durch Betätigung der An-

hängerbremse die Stabilität des Gespanns wieder herstellen.

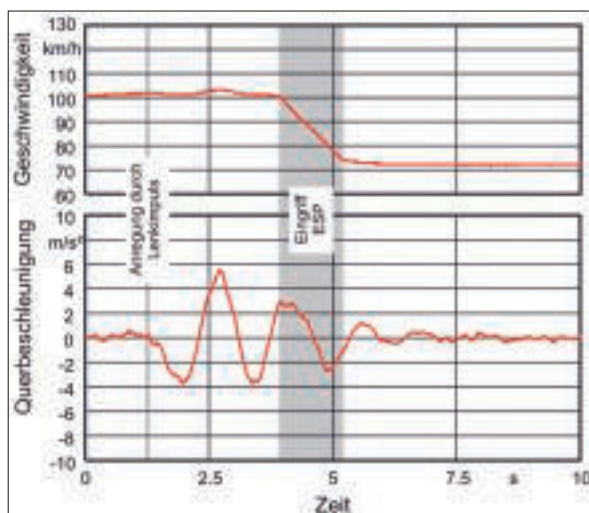
**Beurteilt wurden die Systeme** mit zwei – entsprechend den jeweiligen Anhängelasten – unterschiedlichen Caravans (Fendt

590 TFC/Testgewicht 1900 kg und Fendt 540 TG/Testgewicht 1450 kg) anhand von drei Fahrmanövern: Lenkimpuls, kritische Fahrgeschwindigkeit und ISO-Spurwechsel (ähnlich dem

„Elchtest“). Die Bewertung erfolgte sowohl subjektiv als auch anhand der aufgezeichneten Messwerte von Fahrgeschwindigkeit und Hänger-Querbeschleunigung.

In der Vorbereitungsphase wurden beide Caravans genauestens gewogen und bewusst so ungünstig beladen, dass die Stützlast nur 15 Kilogramm ausmachte – mit entsprechend negativen Auswirkungen auf die Fahrstabilität. Die bei beiden Wohnwagen installierten Al-Ko-Schlinderdämpfer blieben während der Testfahrten deaktiviert. So konnten sowohl die beiden ESP-Varianten als auch LEAS im vernünftigen Geschwindigkeitsbereich zeigen, welches Potenzial in der jeweiligen Technik steckt.

In der ersten Testsequenz wurden die Gespanne bei Gera-



Beim Opel Astra greift das ESP nach dem vierten Halbausschlag des Hängers ein und bremst auf 73 km/h ab.

deausfahrt mit etwa 100 km/h durch einen definierten Lenkimpuls (Querbeschleunigung Hänger  $4 \text{ m/s}^2$ ) in Schwingung versetzt und die Reaktion der Fahrstabilitätsregelung beurteilt. In der Praxis könnte ein vergleichbarer Effekt durch eine äußere Anregung, etwa durch eine heftige Fahrbahnebenheit, ausgelöst werden.

Wie der Verlauf der aufzeichneten Schwingung zeigt, reagieren sowohl der Opel Astra als auch der BMW 530d jeweils auf den zweiten vollen Pendelausschlag des Hängers. Dann unterbindet die Motorsteuerung weiteres Gasgeben, ein womöglich aktiver Tempomat wird abgeschaltet und das Fahrzeug soweit abgebremst, bis die Hängerschwingungen abgeklungen sind. Gleichzeitig werden die Bremslichter aktiviert, sodass der nachfolgende Verkehr reagieren kann.

**Die Auswertung der Messwerte** ergab, dass das Opel-ESP das pendelnde Gespann nach nur 1,3 Sekunden und lediglich einer weiteren durchfahrenen Schwingungsperiode wieder im Griff hatte. Das Tempo sank dabei auf sichere 73 km/h. Im Testprotokoll wurde dieser Eingriff als „präzise und rechtzeitig einsetzend“ kommentiert.



## Bei Annäherung an die kritische Fahrgeschwindigkeit beginnt jedes Gespann, sich von selbst aufzuschaukeln.

Beim BMW mit dem schweren Tandemachser am Haken dauerte – so die Analyse – der Regeleingriff 4,4 Sekunden, bis das Gespann auf eine Restgeschwindigkeit von 55 km/h abgebremst und die angeregte Schwingung nach vollen zwei Pendelausschlägen nach jeder

Seite hin abgebaut war. Entsprechend wurde der Eingriff von der Testcrew subjektiv als „etwas zu schwach“ beurteilt.

**Ein ähnliches Bild** ergab sich, wenn beide Gespanne sich der so genannten kritischen Fahrgeschwindigkeit nähern. Zunächst schwaches Pendeln des

Hängers nimmt hierbei ständig zu und kann im schlimmsten Fall zum Unfall führen. Nicht so bei den Zugwagen mit Anhänger-ESP. Sowohl Astra wie BMW erkannten die heikle Situation rechtzeitig, wobei der Astra bereits bei einer maximalen Querbeschleunigung auf der Anhängerachse von  $2,2 \text{ m/s}^2$  den Bremsengriff startete und das Gespann erneut auf sichere 73 km/h verzögerte.

Fährt man mit dem BMW im Bereich der kritischen Fahrgeschwindigkeit, so greift die Fahrstabilitätsregelung – subjektiv als „moderat“ empfunden – bei einer Hänger-Querbeschleunigung von  $2,6 \text{ m/s}^2$  ein und endet bei rund 67 km/h mit unkritischen  $0,5 \text{ m/s}^2$ .

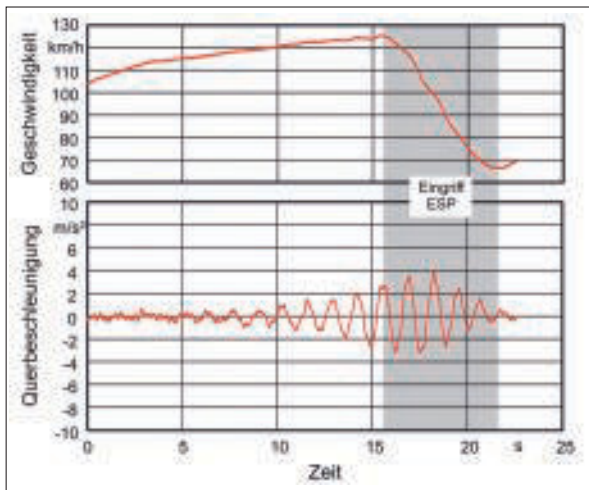
**Auch das im Caravan installierte LEAS** reagierte zuverlässig, wenn das Gespann durch einen Lenkimpuls oder durch Annäherung an die kritische Ge-

## anhänger-esp

**SO FUNKTIONIERTS:** Auftretende Schlingerbewegungen werden von der vorhandenen Sensorik frühzeitig erkannt und effizient minimiert. Die Reaktion erfolgt ohne Zutun des Fahrers durch Brems- und Motoreingriff – will heißen: Die Antriebskräfte werden reduziert und die Räder abgebremst, um die Geschwindigkeit so weit zu reduzieren, bis die Gespann-Fahrstabilität wieder erreicht ist.

Das System wertet Stärke (Amplitudenhöhe) und jeweilige Dauer (Halbwellenlänge) der auftretenden Pendelschwingungen aus und reagiert, wenn vorbestimmte Grenzen überschritten werden. Der dann automatisch eingeleitete Verzögerungsimpuls führt zum spürbaren Geschwindigkeitsabbau – selbstverständlich leuchten währenddessen die Bremslichter auf.

Die ESP-Fahrstabilitätsverbesserung von Gespannen wird (in aller Regel) aktiviert, wenn ein Stecker an der Anschlussdose angeschlossen wird.

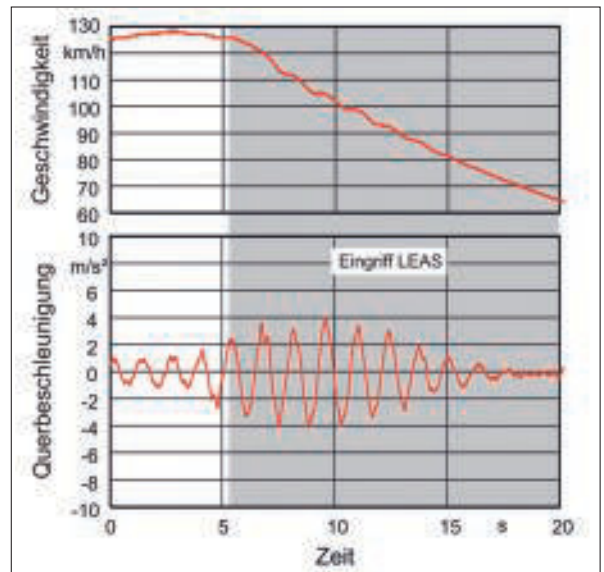


Mit zunehmendem Tempo nehmen die Pendelausschläge kontinuierlich zu; das BMW-System bremst dann das Gespann ein.

schwindigkeit aufgeschaukelt wurde. Sein Warnnton war während der jeweils etwa zehn Sekunden langen Eingriffe unüberhörbar und mahnt den Fahrer, das System unterstützend, zumindest vom Gas zu gehen.

Zwar wird auch beim Fahren mit Tempomat, so unsere Untersuchungen, die Pendelbewegung des Anhängers spürbar abgebaut, doch muss die von LEAS aktivierte Anhängerbremse dabei gegen den Vorwärtsdrang des Zugwagens ankämpfen, was die Bremsentem-

peratur nach oben jagt. Bei den Testfahrten im Bereich der kritischen Geschwindigkeit erfolgt zudem der LEAS-Eingriff verglichen mit den Fahrstabilitätsprogrammen der Zugwagen eher sanft, was auf die geringere Bremsleistung des Caravans zurückzuführen ist. Dabei trägt das bloße Gaswegnehmen einen nicht unerheblichen Anteil zur Stabilisierung des Gespanns bei. Das nicht speziell auf den Anhängerbetrieb abgestimmte ESP im Skoda hat im Übrigen bei keinem der durchgeführten kritischen Fahrmanöver rea-



Die stabilisierende Wirkung von LEAS wird bei dieser Messfahrt durch einfaches Gaswegnehmen unterstützt.

giert, auch nicht beim ISO-Spurwechsel.

Bei dieser als Elchtest bekannt gewordenen, verschärferten Ausweichsituation wurden die deutlichsten Unterschiede der drei Systeme erkennbar. Alle griffen in etwa zum gleichen Zeitpunkt in die Situation ein, nämlich beim zweiten Lenkmanöver, beim Zurücksteuern auf die Ausgangs-Fahrspur.

Nur mit dem Opel war es möglich, bei einer Anfahrtsge-

windigkeit von etwas über 90 km/h die Ausgangsspur wieder sicher zu erreichen. Der kräftige Bremseneingriff sorgte dafür, dass das Gespann beherrschbar blieb.

Der Eingriff beim BMW-Gespann fiel zu zaghaft aus, so dass die Spurgasse nicht mehr ohne weiteres eingehalten werden konnte. Zwar kam es auch hier nicht zum Schleudern, jedoch war der Platzbedarf deutlich größer als durch die aufge-

stellten Pylonen vorgeben. Der Eingriff von LEAS brachte beim ISO-Spurwechsel keine Vorteile. Die Bremswirkung durch den Anhänger zusammen mit der Motorbremswirkung durch Gaswegnehmen ist viel zu gering, als dass das Gespann wieder sicher in die Ausgangsspur zurückgelenkt werden könnte.

**Insgesamt betrachtet**, so die Testergebnisse, verbessern alle drei getesteten Systeme in kritischen Fahrsituationen mit unterschiedlicher Effizienz die Beherrschbarkeit des Gespanns und verringern so das Unfallrisiko. Eindeutig den besten Eindruck hinterlässt die Abstimmung des Opel-Systems wegen des frühzeitigen und kräftigen Bremsengriffs.

Der BMW (DSC mit Anhänger-Stabilisierungsprogramm) reagiert gut, jedoch erscheint der Eingriff als zu schwach, um auch dem ungeübten Fahrer die nötige Sicherheit zu vermitteln. Insbesondere beim ISO-Spur-



wechsel wurde dies deutlich. Wer möglichst sicher mit dem Anhänger unterwegs sein will, sollte daher beim nächsten Autokauf unbedingt darauf achten, dass das ESP-System auch eine Anhängerlogik besitzt.

Dass auch mit autarken, anhängergestützten Systemen – zumindest in Teilbereichen – eine Verbesserung der Fahrsicherheit möglich ist, beweist LEAS. Und auch Chassis-Hersteller Al-Ko hat die Zeichen der Zeit erkannt und will in absehbarer Zukunft mit einem eige-

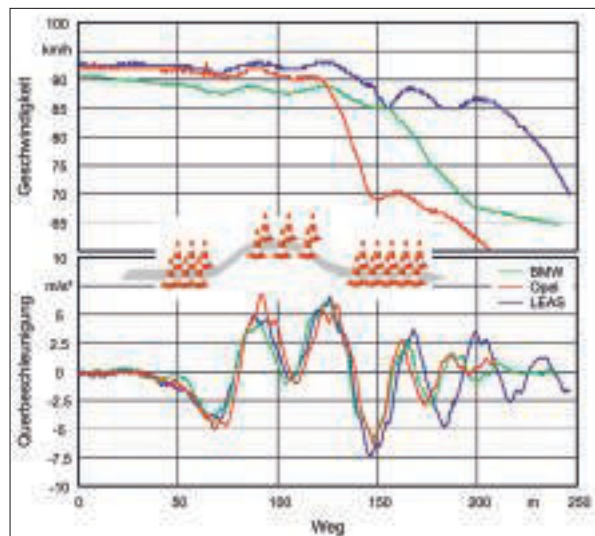
**Beim definierten Ausweichmanöver stößt LEAS spätestens beim Rücklenken in die Ausgangsfahrspur an seine Grenzen.**

nen elektronisch geregelten System für noch fahrstabilere Caravans sorgen.

**Eine vollwertige Alternative** zu einem gut abgestimmten, anhängertauglichen ESP im

Zugwagen können (und werden) im Anhänger installierte Caravan-Regelungen schon wegen der begrenzten Bremswirkung aber wohl nicht sein.

DIETER S. HEINZ ■



**Der Dreiervergleich zeigt: Beim Wiedereinbiegen in die Ausgangsspur nach etwa 150 Metern schwingt der Caravan stark zur Seite aus. Das im Opel Astra installierte Anhänger-ESP kommt mit dieser Situation am besten zurecht.**

## leas

### SO FUNKTIONIERT:

LEAS steht für Lubs Elektronisches Anhänger-Stabilisierungs System und kostet ohne Einbau rund 670 Euro. Es reagiert auf Pendelschwingungen des Hängers und aktiviert per Federspeicher dessen Feststellbremse mit etwa 20 Prozent der maximalen Bremsleistung. Dabei ertönt ein Warnsignal im Zugfahrzeug – auch wenn durch permanente Eingriffe die Bremsen überhitzen (laut Herstellerangabe bei über 180 Grad Celsius).

Läuft der Hänger wieder in der Spur, gibt LEAS die Hängerbremse frei.

LEAS besteht aus folgenden Komponenten:

- Sensoreinheit mit integrierter Elektronik (wird quer im Caravan untergebracht)
- Temperaturmesssensor (wird auf einem Bremsbelagträger montiert)
- Auslöseeinheit mit Federspeicher und Stellmotor (wird vorn am Chassis verschraubt und stellt die Verbindung zur Feststellbremse her)
- Kabelsatz mit Stecker und zusätzlicher, am Zugfahrzeug zu installierender Anschlussdose, Warnsummer



Die Montage des Systems ist für einen Laien kaum möglich. Beim Einbau am Test-Caravan zeigte sich, dass massiv in das Anhänger-Bremssystem eingegriffen werden muss, unter anderem durch Bohren am Bremsbelagträger zur Montage des Temperatursensors (siehe links).

Ebenso muss das Bremssystem optimal eingestellt werden. Dies sollte unbedingt von einem Fachbetrieb vorgenommen werden. Die Einbauzeit betrug rund 1,5 Stunden.

Informationen im Fachhandel oder über BL Trading, 50996 Köln-Rodenkirchen, [www.bl-trading.de](http://www.bl-trading.de).