

# Die 160 km/h-Story

von Thilo Jahn und Walter Steinbrech

**TruckRacing unterscheidet sich in vielerlei Hinsicht von anderen Rennserien. Da wäre die immense Leistung von zum Teil weit über 1000 PS, dann das Gewicht von rund 5 bis 6 Tonnen und die Geschwindigkeitsbegrenzung auf 160 km/h. Gerade die notwendige Topspeedbeschränkung macht TruckRacing so einmalig. Zum einen, weil dadurch die Motoren in erster Linie auf schieres Drehmoment ausgelegt werden können und zweitens, weil es natürlich von entscheidender Bedeutung ist, dieses Limit zu überwachen. Denn wer es schafft, die 160 km/h unbemerkt zu überschreiten, verschafft sich einen nicht unerheblichen Wettbewerbsvorteil. Also war für die Macher dieser Serie die Geschwindigkeitsüberwachung und Kontrolle ein wichtiger Reglementsbestandteil.**

Bis 1985 einschließlich hatten sich die Regelhüter um diesen Punkt allerdings noch keine richtigen Gedanken gemacht. Die Folge waren auf den schnellen Rennstrecken, wie zum Beispiel Silverstone, Höchstgeschwindigkeiten jenseits der 200-km/h-Marke. Nicht auszudenken, wenn so ein Truck ungebremst außer Kontrolle gerät.

Ab 1986, dem ersten richtigen Meisterschaftsjahr, sind die 160 km/h fester Bestandteil des sportlichen Reglements. Anfangs erfolgte die Feststellung der Höchstgeschwindigkeit nach folgendem Prozedere: Der Renntruck wurde hinten aufgebockt. Im höchsten Gang lief der Motor mit der per Regelwerk festgelegten Höchstdrehzahl. Die Radumdrehungen oder Raddrehzahl der Hinterräder wurden nun mittels Stroboskop, einem optischen Gerät zur Drehzahlmessung, festgestellt. Unter Berücksichtigung des Abrollumfangs konnten nun die technischen Kommissare die theoretische Höchstgeschwindigkeit ermitteln.

Wesentlich genauer wurde die Geschwindigkeitsüberwachung mit Einführung der Tachographen. Dieses Verfahren fand viele Jahre Anwendung und wurde grundlegend erst 2000, mit der Einführung eines elektronischen Aufzeichnungsgerätes, abgelöst. Doch dieses neue Verfahren war nur von kurzer Dauer. Nach dem Ausstieg von VDO, dem Technologielieferanten, musste die FIA schnellstmöglich für Ersatz sorgen. Es war die Stunde der französischen Firma ERTE, die das jetzige GPS gestützte Messverfahren

bereitstellte. Anfangs noch mit vielen Problemen behaftet, funktioniert es inzwischen recht zufriedenstellend – meistens zumindest und wenn die US-Militärs nicht anderes vorhaben.

Doch wie funktioniert dieses Verfahren eigentlich? Eine äußerst fundierte Antwort auf diese Frage erhielten wir von Thilo Jahn, Bosch Mitarbeiter und Softwarespezialist des ARAVI-Rennteams:

*Als ich 2001 zum TruckRacing kam, war bezüglich Geschwindigkeitsüberwachung gerade Aufbruchstimmung. UDS und Speedbutton waren die Schlagworte. Es hat sich einiges getan, sodass eine Aufarbeitung der verschiedenen Systeme als Überblick hier vorgestellt werden soll.*

## Tacho

*Das TruckRacing hat in den fetten Anfangsjahren von einigen Hauptsponsoren profitiert, die für übersichtliche Abläufe, gleiches Material und funktionierende Technik gesorgt haben. Einer davon war VDO, die mit speziellen Tachos alle Racer ausrüsteten. Diese Sonderentwicklung hat einen Messbereich bis 180 km/h und ist ein so genannter Schnellläufer, d.h. der Tacho braucht genau eine Stunde, um einmal die Scheibe komplett zu beschreiben. Das ist ausreichend für die Renndauer in allen Klassen. Die Tachoscheibe galt bis Ende 1999 in der Truck EM auch als Beweismittel für Geschwindigkeitsübertretun-*

*gen. Aus Sicherheitsgründen ist die Höchstgeschwindigkeit bei allen RaceTrucks auf 160 km/h begrenzt. Dies ist in allen Serien so eingeführt, ob in Europa, Brasilien oder Australien (Ausnahme: die STRANA fährt schneller).*

*Der Tachosensor ist am Getriebeausgang angebracht, d.h. im Tacho muss immer noch die Achsübersetzung eingestellt werden. Das Ausgangssignal für die Motor Elektronik ist dann normiert. Daher wird das Gesamtsystem bei der technischen Abnahme im Tacho kalibriert und plombiert. Veränderungen an der Hinterachse oder Reifenwechsel sind dann nur noch mit erneuter Abnahme möglich. Auf einer 20 m langen Messstrecke wird die Zahl der Sensorimpulse gemessen. Hochgerechnet auf einen Kilometer und auf-/abgerundet auf die nächstmögliche Tachoeinstellung entstehen bereits hier Ungenauigkeiten. Schlupf der Hinterräder, unter anderem schon bei der Eichung, falscher Reifendruck (min. 2 bar), führt zu Messfehlern und Manipulationsmöglichkeiten, die im Endeffekt auf einer langen Geraden zu Geschwindigkeitsunterschieden führen, die über die Platzierung entscheiden können. Der Tacho zeigt dabei exakt die gleiche Geschwindigkeit. Jeder kennt das von den „Elefantenrennen“ auf der Autobahn.*

*Die Überprüfung der Tachoscheibe geschieht vor Ort unter dem Mikroskop. Dazu wird die Scheibe in eine beleuchtete Zentriervorrichtung eingelegt und mit einer durchsichtigen Scheibe bedeckt.*



*Diese Scheibe enthält einen geeichten Strich, der gerade so breit ist, dass die Außenkante das absolut zulässige Maximum der Fahrzeuggeschwindigkeit markiert. Dies ist 160 km/h + 1 % Toleranz = 161,6 km/h. Eine Übertretung kann so sehr schnell erkannt werden.*

*Die Geschwindigkeitsbegrenzung beginnt hier mit einer Warnlampe, die der Tacho bei 160 km/h ansteuert und endet beim vollautomatischen Eingriff der Motorsteuerung, die das kalibrierte Tachoaussgangssignal auswertet. Allerdings ist diese Elektronik nur den Topteams vorbehalten, während die Privatteams meistens auf den Fuß des Fahrers und die Warnlampe zählen müssen. Dies ist aus Sicherheitsaspekten nicht mehr zeitgemäß, da der Fahrer zu sehr auf den Tacho achten muss und die Konkurrenten nicht beobachten kann. Topteams benutzen mehrere Geschwindigkeitslimits, die z.B. den Besuch der Boxengasse entschärfen (reduziertes Limit).*

## UDS – Unfalldatenspeicher

*Im Jahr 2000 wurde von der FIA ein elektronisches Aufzeichnungsgerät (Unfalldatenspeicher von VDO) vorgeschrieben. Die Sensoren waren jetzt an der Vorderachse angebracht (keine durchdrehenden Räder), und VDO ermöglichte mittels einer speziellen Software,*



die Übertretungen sofort auszu-  
lesen. Dieses Intermezzo hielt nur  
zwei Jahre, weil mit dem Rückzug  
der LKW-Hersteller auch die Zu-  
lieferer das Interesse verloren.

Die Lösung, mittels UDS die  
Geschwindigkeit zu messen, war  
dann ein konsequenter Schritt die  
Auswertung zu beschleunigen. Es  
wurden Sensoren an der Vorder-  
achse eingesetzt. Aber auch hier  
gab es das Problem der Eichung  
und zusätzlich die Abstimmung  
mit dem Tacho. Die Trucks konn-  
ten die Motorelektronik mit einem  
Signal aus dem UDS versorgen,  
während die SuperTrucks diese  
Möglichkeit nicht hatten. Aller-  
dings war das System durch seine  
elektronische Auswertung schon  
auf den sogenannten Speedbutton  
vorbereitet, der durch geschicktes  
Einsetzen von genau vorgeschrie-  
benen und limitierten Geschwin-  
digkeitsüberhöhungen mehr Über-  
holvorgänge ermöglichen sollte.  
Wegen Sicherheitsbedenken kam  
es dazu bisher aber nicht.

### GPS - Globales Satelliten- navigationssystem

Der Rückzug von VDO hinterließ  
ein Vakuum, welches erst spät  
durch die Beauftragung von ERTF  
gefüllt wurde. Das französische  
Unternehmen hatte bereits im  
Rallyesport GPS-Erfahrungen  
gesammelt und stattdie die legen-  
däre Paris – Dakar aus. Nun wagte

man sich also an die Trucks heran.  
Spät, aber noch rechtzeitig vor  
dem ersten Rennen der Saison  
2002 wurden die Renntucks mit  
der entsprechenden Technik verse-  
hen. Bei der kommenden Dakar  
wird diese Technik jetzt ebenfalls  
eingesetzt, um in den Ortschaften  
das jeweilige Speedlimit zu über-  
wachen. Das erspart der Organisa-  
tion eine Menge Arbeit.

Das ERTF-GPS zeichnet die Ge-  
schwindigkeit ebenfalls jede  
Sekunde auf. Die Teams können  
sich die Werte per Datenkabel her-  
unterladen und die Elektronik  
justieren. In 2002 war das noch  
gratis, dieses Jahr kostet Kabel plus  
Software 150,- EUR und ist natür-  
lich inkompatibel zum Vorjahr.  
Wer schon mal ein GPS im Auto  
benutzt hat, der weiß, dass die  
Erfassung der Geschwindigkeit  
nicht immer funktioniert. Die  
Anforderungen sind enorm, zwi-  
schen Tribünen noch 3-4 Satelliten  
zu empfangen und schnell genug  
die Werte zu berechnen.

Der Fahrer wird über drei LEDs  
informiert: grün leuchtet bei 158  
km/h, gelb bei 160 km/h und rot  
bei 162 km/h. Das Gerät selbst sen-  
det ein Funksignal an die Auswer-  
tezentrale, sobald die Geschwin-  
digkeit 161,2 km/h überschreitet.  
Dann wissen die Kommissare  
sofort, welche Fahrzeuge nach  
dem Rennen genauer untersucht  
werden müssen (Hinweis: auch  
beim GPS gilt 1 % Toleranz, d.h.  
wer es schafft, bis 161,6 km/h zu



Die Mess-Strecke



Die Jungs vom  
ARAVI-Team:  
Immer gut drauf.

# Stichwort: GPS

Das GPS-System wurde von den US-Militärs eingeführt, um mittels eines weltumspannenden Satellitensystems genaue Ortungen vornehmen zu können – und zwar weltweit! Mit den Jahren gaben die Militärs ihr System auch für zivile Nutzer frei. Doch die letzte Entscheidungsgewalt ist nach wie vor beim US-Verteidigungsministerium. Und die bestimmen ganz allein, wann das System für die Zivilnutzer unbrauchbar gemacht wird. So geschehen 2002 und 2003 bei den Truckrennen im italienischen Misano. Natürlich waren nicht die Rennen die Ursache, sondern es gab militärische beziehungsweise sicherheitspolitische Überlegungen für diese Maßnahmen. Vom Grundsatz basiert GPS auf der Funktechnik. Die Satelliten fungieren als Sender und strahlen ein hochgenaues Zeitsignal aus. Dieses wird von den GPS-Empfangsgeräten in den Renntrucks ausgewertet. Durch ständigen Vergleich der Uhrzeiten mehrerer Sender (mindestens 3, besser 4 für eine Positionserfassung) und genauer Kenntnis deren Position kann das System aufgrund einer Weg-Zeitberechnung die gefahrne Geschwindigkeit ermitteln. Die so ermittelten Daten werden gespeichert und bei Bedarf ausgelesen. Grundvoraussetzung ist jedoch die „freie Sicht“ zwischen den Sendern (Satelliten) und dem Empfänger (GPS-Empfänger). Sobald diese freie Verbindung unterbrochen ist, funktioniert das System nicht mehr, da die GPS-Empfängerantenne kein Signal mehr aufnehmen kann.

Das amerikanische GPS-System erhält in einigen Jahren Konkurrenz. Die Europäer arbeiten mit Hochdruck an einem eigenen zivilen Satellitensortungssystem namens Galileo.

fahren – aber nicht schneller – der kann auf der Geraden einige Konkurrenten überholen.

Da das GPS keine Schnittstelle für die Motorelektronik bietet (aus Manipulationsgründen), bleibt der gute alte Tacho Signalgeber. Auch ein zweites, handelsübliches GPS mit Schnittstelle liefert keine Lösung, da ein solches Gerät mit der Aufgabe überfordert ist und keine Werte in der kurzen Zeit anzeigt.

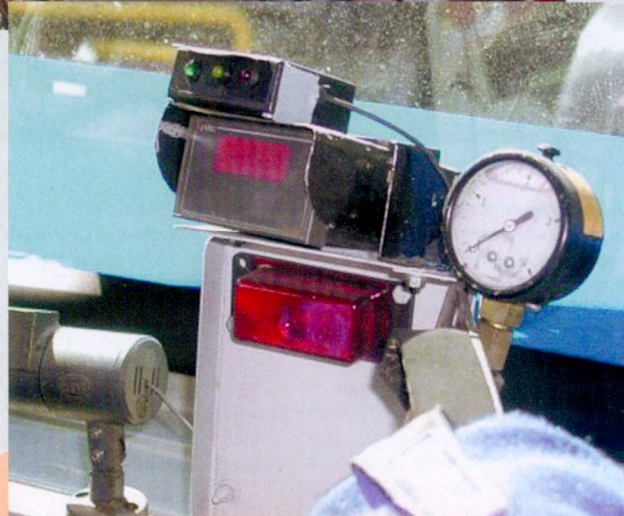
Bei den Teams, die eine Motorelektronik benutzen, gibt es also weiterhin das Problem, über die Hinterräder und Achsübersetzung die Geschwindigkeit zu begrenzen. Dabei spielt die Eichung des Tachos natürlich eine wichtige Rolle. Da die Eichung durch den Einsatz des GPS nicht obligatorisch ist, kommt es vor, dass beim Wechsel der Hinterräder der Truck plötzlich geringfügig schneller fährt, als der Tacho anzeigt. Größere Räder bedeuten sofort längerer Abrollweg bei gleicher Raddrehzahl. Genauso sollte man unbedingt mit dem passenden Reifendruck eichen, ansonsten erleben auch professionelle Teams immer wieder Überraschungen.

Manchmal spielt auch das Eichsystem einen Streich. Da die Messstrecke nur 20 m lang ist, aber die Tachoeinstellung auf einen Kilometer hochgerechnet werden muss, kann der Zufall entscheiden, ob das Fahrzeug schneller oder langsamer unterwegs ist. Das Ganze spielt sich zwar im Zehntelkilometerbereich ab, aber wer schon einmal die lange Gerade auf dem Nürburgring gesehen hat, der versteht, dass es wichtig ist, vor der ersten Kurve die Nase vorn zu haben.

## Elektronische Geschwindigkeitsbegrenzung

Mit dem Einzug der elektronischen Motorsteuerung konnten die werksunterstützten Teams auch den Vorteil der automatischen Geschwindigkeitsbegrenzung nutzen. Die Elektronik ist dafür meist schon von der Serie her vorbereitet.

Natürlich ist die Software-Funktion und Einstellung immens wichtig. Schon ein starker Rückenwind wie dieses Jahr in Estoril oder der Übergang von leichter Steigung in leichtes Gefälle auf dem Nürburgring kann die Software-Regelung außer Tritt bringen, was sich dann in einem unerwünschten Überschwinger äußert. Mit dem Alltag hat diese Software nicht mehr viel zu tun. Auf der Autobahn ist das Einschwingverhalten langsam,



und es kommt zu Über- bzw. Unterschwingen beim Einregelverhalten. Auf der Rennstrecke muss alles deutlich schneller und exakter ablaufen. Falsche, oder zu langsame Einstellungen können zu Strafen führen. Daher benutzen die Teams in den allermeisten Fällen verbesserte Software und investieren den einen oder anderen Testtag in die Applikation der Abregelung.

Das bedeutet natürlich Aufwand und ist nicht von allen Teams durchführbar. Die privaten Teams ohne Firmenunterstützung und Sonderentwicklungen bei der elektronischen Abregelung sind zusätzlich durch die Beobachtung anderer Fahrer im Rückspiegel abgelenkt. Das stellt ein Sicherheitsrisiko am Ende der Geraden dar, so dass der Einsatz von Elek-

tronik hier unbedingt anzuraten ist. Hoffen wir auf Besserung durch mehr Hersteller (oder Zulieferer) im nächsten Jahr. Auch könnte das GPS eine bessere Anzeige ansteuern (wesentlich mehr LEDs, oder ein Zeigerinstrument), so dass das Handling deutlich einfacher wird, bzw. die Tachoeichung entfällt. Es würde dem Sport gut tun.

Und wer noch (zusätzlich) auf eine genaue Tachoauswertung setzt, hat es leider auch nicht leicht.

„Das gesamte Material wurde bei VDO verschrottet. Zwar kann man den Messbereich bis 180 km/h kaufen, aber nicht als schnelllaufende Raceversion. Wohl dem, der noch einen Racetacho in der Werkstatt hat und ihn gut aufhebt...“, so Thilo Jahn.