

## Der digitale Tachograf

von Dipl.-Ing. Stephan Schal, Lübeck\*

Seit dem 1.5.2006 müssen alle Neufahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 3,5 t oder mehr als neun Sitzplätzen i.d.R. mit einem digitalen Tachografen ausgerüstet werden. Dieser löst den bereits seit Jahrzehnten vorgeschriebenen analogen Tachografen ab, der Aufzeichnungen der Lenk- und Ruhezeiten sowie der Geschwindigkeiten des Fahrzeugs auf einer Papierscheibe vornahm. Der Tachograf kann auch zur Unfallrekonstruktion eingesetzt werden.

### I. Einleitung

Nutzfahrzeuge und Busse, die bestimmte Gewichtsklassen bzw. Passagierzahlen überschreiten, müssen in Europa mit einem **Tachografen** (EG Kontrollgerät) ausgerüstet sein. Dieses dient in erster Linie der Überwachung der Sozialvorschriften, insbesondere der Lenk- und Ruhezeiten des Fahrers. Aufgezeichnet werden auch die Fahrgeschwindigkeiten und die vom Fahrzeug zurückgelegte Wegstrecke in Verbindung mit der Uhrzeit. Jahrzehntlang geschah dies in analoger Form auf einer kreisrunden Papierscheibe, in deren spezielle Beschichtung die Daten mittels nadelartiger Stifte über einen Zeitraum von jeweils 24 Std. „eingraviert“ wurden. Zwar entwickelte sich im Laufe der Zeit die Bauart der Geräte und die Erfassung der Messwerte weiter, nicht jedoch das Prinzip der Aufzeichnung mittels einer **Diagrammscheibe**.

Bedeutung gewann die Diagrammscheibe auch für die Rekonstruktion von Verkehrsunfällen mit Nutzfahrzeugen, wobei die Auswertung der analogen Aufzeichnungen – im Rahmen der technischen Möglichkeiten – gute Ergebnisse lieferte und ein anerkanntes, gerichtsverwertbares Beweismittel wurde. In den 90er Jahren wurde dann auf EU-Ebene die Entwicklung eines einheitlichen, digitalen Tachografen vorangetrieben und seine technische Ausführung im Jahr 2000 beschlossen. Seit dem 1.5.2006 müssen alle betroffenen Neufahrzeuge (Art. 3 VO EWG 3821/85) mit dem digitalen Tachografen ausgerüstet sein. Bestimmte Fahrzeuge, die nach dem 1.1.1996 zugelassen wurden, müssen bei der Notwendigkeit einer Reparatur des Tachografen dann nachträglich mit einem digitalen Gerät ausgestattet werden.

Digitaler Tachograf ab dem 1.5.2006 vorgeschrieben

### II. Technische Ausführung des Tachografen (DTCO)

Statt der Diagrammscheibe besitzt der digitale Tachograf einen **elektronischen Speicher**, in dem die Daten abgelegt werden. Zusätzlich werden Daten auf einer sog. Fahrerchipkarte gespeichert, die der jeweilige Nutzer des Fahrzeugs vor Fahrantritt in das Gerät einführen muss. Es gibt Geräte verschiedener Anbieter, die jedoch nach den gleichen Prinzipien arbeiten, gleichartige Bedienelemente besitzen und bei denen die Datenaufzeichnung die gleiche Struktur besitzt.

So arbeitet ein digitaler Tachograf

Die Abmessungen des digitalen Tachografen entsprechen dem eines handelsüblichen Autoradios, sodass er in einen entsprechenden DIN-Schacht des Fahrzeugs eingebaut werden kann. Der Tachograf wird mit der **Fahrzeugelektronik vernetzt** und erfasst mittels eines entsprechenden Sensors weg- und geschwindigkeitsabhängige Impulse am Ausgang des Getriebes. Die vom Gerät erfassten Daten sind aufwendig gegen Manipulationen abgesichert. Wie bereits in der Vergangenheit muss der Tachograf in einer Fachwerkstatt kalibriert werden. Anschließend besitzt die Geschwindigkeitsaufzeichnung eine hohe Genauigkeit. Letztlich wird allerdings, wie schon beim analogen Tachografen,

\* Der Autor ist Sachverständiger für Straßenverkehrsunfälle und Kraftfahrzeugtechnik, Ingenieurbüro Schal und Meyer, Schimmelpfennig + Becke Lübeck/Schwerin GmbH.

im normalen Betrieb eine Toleranz von  $\pm 3$  km/h berücksichtigt. Die **Aufzeichnung** der relevanten Daten im Gerätespeicher ist über einen Zeitraum von ca. **365 Tagen** möglich.

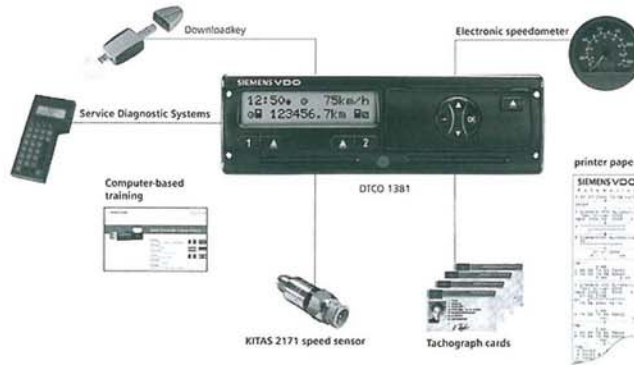


Abb. 1 Systemübersicht des digitalen Tachografen

**Datenzugriff nur durch berechnigte Personen mit Chipkarte**

Neben der sog. **Fahrerkarte**, die eine Speicherkapazität von etwa 28 Tagen bei durchschnittlichem Fahrbetrieb besitzt, existieren noch **Unternehmens-, Kontroll- und Werkstattkarten**, die ggf. auch parallel zur Fahrerkarte in einen der beiden Karteneinschübe des Gerätes gesteckt werden können. Die Unternehmenskarte berechtigt zum Ausdrucken und Herunterladen der dem Unternehmen zugeordneten Daten sowie der Daten auf der Fahrerkarte. Die Kontrollkarte steht den staatlichen Überwachungsorganen (z.B. Polizei) zur Verfügung und ermöglicht das Auslesen der Daten von der Fahrerkarte und aus dem Speicher des Tachografen. Schließlich besitzen autorisierte Werkstätten eine Werkstattkarte, mit der die Programmierung, Kalibrierung und Überprüfung des Gerätes möglich ist. Für Sachverständige ist keine Karte vorgesehen. Sie werden nach Verkehrsunfällen i.d.R. auf die Mithilfe der Polizei angewiesen sein oder das Gerät ausbauen müssen. Daten aus dem Gerät können von berechtigten Personen mit dem **integrierten Drucker** auf einem Papierstreifen ausgegeben oder per Downloadkey – einem in das Gerät einsteckbaren externen Speicher – heruntergeladen werden.



Abb. 2: Datenausgabe und Downloadkeys

### III. Datenstruktur

**Aufzeichnungsfrequenz**

Neben den Lenk- und Ruhezeiten werden vom digitalen Tachografen Geschwindigkeitswerte mit einer Frequenz von 1 Hertz (ein Wert pro Sekunde) aufgezeichnet. Diese relativ **grobe Aufzeichnungsfrequenz** ist zwar vor dem Hintergrund der primären Aufgabe des Gerätes, nämlich der Dokumentation der Arbeitszeiten über einen Zeitraum von bis zu einem Jahr verständlich, besitzt aber für die Rekonstruktion eines Verkehrsunfalls nicht die gewünschte Genauigkeit. So kann sich bspw. im Zuge einer Lkw-Vollbremsung (Verzögerungsniveau  $7 \text{ m/s}^2$ ) die Geschwindigkeit innerhalb einer Sekunde um etwa 25 km/h verringern. Blockieren die Antriebsräder beim Bremsen wird kein verlässliches Geschwindigkeitssignal mehr geliefert. Der tatsächliche Fahrtverlauf zwischen den im Sekundenabstand gemessenen Geschwindigkeitswerten kann in derartigen Fällen allenfalls abgeschätzt werden. Hier ist dann die gegenüber der Diagrammscheibe vergleichsweise genaue, da digitale Aufzeichnung der Zeit nur ein schwacher Trost.

Bestimmte Geräte sind in der Lage die relevanten Signale auch mit einer höheren Auflösung von 4 Hertz (vier Werte pro Sekunde) aufzuzeichnen. Sie verfügen zusätzlich über sog. **Ringspeicher**, die ständig die Daten eine Minute vor und nach dem aktuellen Zeitpunkt vorhalten und diese bei bestimmten Auslösekriterien (starke Bremsung, Anhaltevorgang bis zum Stillstand) auch speichern. Diese Daten, deren Aufzeichnung durch den digitalen Tachografen nicht verbindlich vorgeschrieben ist, ermöglichen eine wesentlich **bessere Rekonstruktion** des Unfallgeschehens. Ein **Manko** der Ringspeicher ist allerdings, dass nach drei erfolgten Speicherungen, die nächste Auslösung einer Speicherung die im ersten Ringspeicher abgelegten Daten wieder überschreibt. Ist das Fahrzeug nach dem Unfall bspw. noch fahrbereit und verbleibt nicht unmittelbar in seiner Endposition, sondern wird z.B. vor der Datensicherung zunächst in eine Werkstatt gefahren, so können die Unfalldaten hierdurch bereits unwiederbringlich überschrieben worden sein. Insofern ist eine sofortige Sicherung der evtl. vorhanden 4-Hertz-Daten nach einem Unfall essentiell. Die 1-Hertz-Daten stehen auch längere Zeit noch zur Verfügung. Im Vergleich ist allerdings die Diagrammscheibe ein weniger empfindliches und flüchtiges Beweismittel.

**Vor-/Nachteile Ringspeicher**

#### **Praxistipp:**

Nach einem Unfall sollten die Daten aus dem digitalen Tachografen auf jeden Fall **umgehend** noch an der Unfallstelle von der Polizei oder einem Sachverständigen **gesichert** werden.

#### **IV. Rekonstruktion von Unfällen**

**Relativ gute Daten** liefert der digitale Tachograf für die Phase der Annäherung des Fahrzeugs an die Unfallstelle. Die Geschwindigkeit kurz vor dem Unfall bzw. beim Einsetzen einer vorkollisionären Bremsung konnte allerdings auch auf der Diagrammscheibe recht zuverlässig abgelesen werden. Aus Sicht des Unfallanalytikers stellt der digitale Tachograf bei der Rekonstruktion der **Kollisionsgeschwindigkeit** des Fahrzeugs aber eher einen **Rückschritt** dar. Bei der bisherigen analogen Aufzeichnung der Geschwindigkeit mittels eines feinen Stiftes auf der Diagrammscheibe war eine Kollision häufig daran zu erkennen, dass der empfindliche Schreibstift aufgrund der kollisionsbedingten Erschütterungen des Fahrzeugs Unregelmäßigkeiten im Geschwindigkeitsaufschrieb erkennen ließ. Hier konnte relativ exakt direkt die Kollisionsgeschwindigkeit abgelesen werden. Vereinzelt konnten sogar leichte Kollisionen (z.B. Fußgängerunfall) erkannt werden. Der digitale Tachograf hingegen registriert keine Erschütterungen, sondern allenfalls Änderungen der Geschwindigkeit mit den bereits angesprochenen Einschränkungen bei der Aufzeichnungsfrequenz. Es besteht die Möglichkeit, dass kollisionsbedingte Geschwindigkeitsänderungen dann bspw. nicht von einer Änderung der Geschwindigkeit aufgrund eines Bremsmanövers unterschieden werden können. Hier wurde im Rahmen der EU-Regelungen aus technischer Sicht die Chance vertan, eine Vorrichtung zu schaffen, die es ermöglicht, die oft folgenschweren Nutzfahrzeugunfälle rasch und zuverlässig aufzuklären. Mit geringem Mehraufwand hätte z.B. ein Beschleunigungsaufnehmer in die Geräte bzw. Fahrzeuge integriert werden können.

**Kein Fortschritt für die Unfallrekonstruktion**

Wie schon der analoge, kann auch der digitale Tachograf, bei entsprechenden Anschlüssen, **Sondersignale** von Einsatzfahrzeugen (z.B. Polizei, Feuerwehr) aufzeichnen. Eine Erweiterung dahingehend, dass zusätzlich auch noch die bei Streitigkeiten oftmals wichtige Stellung und Betätigungsdauer des Blinkers dokumentiert werden würde, ist hingegen nicht vorgesehen. Auch dieses hätte sich mit geringstem technischen Aufwand beim digitalen Tachografen umsetzen lassen.

**Einfacher** gestaltet sich beim digitalen Tachografen sicherlich die **Weiterverarbeitung** der gespeicherten Daten. Für die Kontrollorgane bietet sich bspw. die Möglichkeit die Einhaltung der Sozialvorschriften auch über längere Zeiträume rasch zu kontrollieren, wozu bislang ggf. die Durchsicht und Auswertung einer Vielzahl von Diagrammscheiben notwendig war. Auch in der Unfallrekonstruktion können die Daten aus dem digitalen Tachografen nunmehr elektronisch weiterverarbeitet werden. Letztlich ist aber aufgrund der Datenstruktur nachzeitigem Kenntnisstand zumindest kein Fortschritt bei der Aufklärung von Nutzfahrzeugunfällen zu erkennen.