

1.1 Einführung

Für den UDS existiert eine Reihe von Namen: Crash-Rekorder, Unfalldatenspeicher, Unfalldokumentationssystem, Unfallschreiber, Unfalldatenschreiber. Sogar eher irreführende Bezeichnungen wie "Flugschreiber für das Auto" oder "Black Box" in Anlehnung an die Datenrecorder in Flugzeugen tauchen auf. Im Weiteren wird das Kürzel "UDS" für „Unfalldatenspeicher“ verwendet. Diese Bezeichnung beschreibt die Funktion und den Zweck des Gerätes am Besten.

Der UDS erfasst die Betätigung wichtiger Bedienelemente im Fahrzeug (u.a. Bremse, Blinker, Licht) und die an die Raddrehung gebundene Geschwindigkeit des Fahrzeugs. Sensoren im UDS zeichnen weitere Daten auf. Der UDS unterscheidet sich also in wesentlichen Punkten von dem Fahrtschreiber in einem Lkw. Das betrifft sowohl die Technik als auch die Dauer und den Umfang der Aufzeichnungen. Der UDS speichert nur unter bestimmten Bedingungen dauerhaft die Fahrzeugdaten über einen vergleichsweise kurzen Zeitraum. Die Sensoren im UDS erlauben dagegen die detaillierte Auswertung der Post-Crash-Phase. Die Auswertegenauigkeit liegt deutlich über der einer Fahrtschreiberauswertung.

Juristisch steht der Verwertung von UDS-Dateien derzeit nichts entgegen. Ähnlich wie die Aufzeichnung eines Fahrtschreibers können die Daten im Zivil- oder Strafprozess verwendet werden. Bisher ist kein Fall bekannt, bei dem die UDS-Aufzeichnung nicht als Beweismittel zugelassen wurde.

Autovermietungen setzen den UDS verstärkt ein, um absichtlich herbeigeführte Unfälle zu erkennen und Betrüger zu überführen. Selbst in den Betrugsfällen wurde bisher vor Gericht nie die Verwertbarkeit der Aufzeichnung infrage gestellt.

Nachweislich ändert sich mit dem UDS im Fahrzeug der Fahrstil. Dadurch sinken in großen Fuhrparks die Kosten für selbst verschuldete Unfälle. Während der Verkehrsgerichtstag, Sachverständige und Opferverbände den UDS fordern, sind die Automobilhersteller und auch Interessenverbände, wie z.B. der ADAC, eher skeptisch und gegen die obligatorische Einführung des UDS. Der ADAC befürchtet den "gläsernen Autofahrer". Bei den Fahrzeugherstellern dürften in erster Linie Fragen der Produkthaftung im Vordergrund der ablehnenden Haltung stehen. Andererseits könnten die Fahrzeughersteller mit Hilfe einer UDS-Aufzeichnung unbegründeten Ansprüchen objektiv entgegenzutreten.

1.2 Verbreitung

Mitte des Jahres 2002 sind nur Geräte der Fa. Siemens VDO AG frei erhältlich. Es wird zwar vereinzelt noch Prototypen eines UDS der Fa. MBB Deutsche Aerospace München geben. Diese Geräte wurden jedoch nicht in Serie hergestellt. Daher beziehen sich die technischen Daten in diesem Kapitel ausschließlich auf den UDS der Firma Siemens.

Der UDS wird überwiegend in großen Fuhrparks eingesetzt. Bis zum Jahresende 2001 wurden europaweit einige Zehntausend UDS verkauft.

Neben privatwirtschaftlichen Unternehmen (Autovermietungen, Sicherheitsdienste, Speditionen, Busunternehmen, Taxen) sind UDS auch in die Fahrzeuge der Länderpolizeien (Sachsen, Berlin, Brandenburg) und des Bundesgrenzschutzes einiger Länder eingebaut. Auch bei den Polizeien in Großbritannien und in den Niederlanden wird der UDS eingesetzt. Gefahrguttransporter aus Tschechien sind per Gesetz zum Einbau von UDS verpflichtet.

Ob in einem Fahrzeug ein UDS verbaut ist, lässt sich durch Ein- bzw. Ausschalten der Zündung feststellen. Der UDS führt dann einen Selbsttest durch und quittiert diesen akustisch mit einem bzw. einer Folge von Pieptönen. Auch beim Betätigen der Warnblinkanlage können Pieptöne abgegeben werden. Der UDS wird meist unter dem Beifahrersitz eingebaut. Das Gerät kann jedoch auch im Kofferraum hinter den Seitenverkleidungen, unter der Hutablage über Kopf oder unter der hinteren Sitzbank montiert sein.

1.3 Technik

Bis Mitte 2002 sind zwei Gerätegenerationen des UDS auf dem Markt, die sich in der Technik und der Speicherverwaltung deutlich voneinander unterscheiden. Äußerlich ist die erste Gerätegeneration (Release 1.1 bis 1.3) an den größeren Abmessungen von der Generation 2.0 zu unterscheiden, **Abb. 1.31**.



Jeder UDS verfügt zur Identifikation über eine Seriennummer, wobei die letzten beiden Ziffern den genauen Gerätetyp beschreiben. Die einzelnen Versionen unterscheiden sich im Wesentlichen in der Anzahl und der Art der Speicherbereiche, sowie in der Möglichkeit, Ereignisse von Hand zu speichern.

Alle UDS verfügen als wesentliche Bausteine über Beschleunigungssensoren, einen magnetischen Kompass, eine interne Uhr, einen Speicher und eine Speicherbatterie. Die UDS-Sensoren erfassen die Längs- und Querbeschleunigung sowie die Orientierung des Fahrzeugs zum magnetischen Nordpol. Aus den letztgenannten Daten wird der Gierwinkel berechnet.

Zusätzlich wird das Signal eines Weggebers in den UDS übertragen. Die eigentlich gemessene Größe ist eine Strecke. Diese wird mittels einer fahrzeugspezifischen Wegimpulszahl in eine Geschwindigkeit umgerechnet. Das Tachosignal kann von einem nachträglich an der Tachowelle montierten Weggeber geliefert werden. Bei neueren Fahrzeugen mit elektronischem Tacho werden die bereits vorhandenen elektrischen Signale genutzt. Die auf diese Weise gemessene Geschwindigkeit ist an die Drehung der Räder gebunden. Blockiert die Antriebsachse, fällt das Geschwindigkeitssignal auf Null ab.

Die Verbindung zwischen UDS und dem Bordnetz des KFZ wird mittels eines 11- bzw. 26-poligen Steckers hergestellt. Die Spannungsversorgung erfolgt dabei direkt über das Bordnetz. Die Betätigung wichtiger Bedienelemente (Zündung, Blinker, Standlicht, Abblend-/ Fernlicht, Bremslicht) wird vom UDS erfasst.

Der UDS misst nur die Spannung und nicht den Stromfluss. Es handelt sich also bei den Statussignalen um eine Bedienabfrage, die nicht nur aus Kostengründen gewählt wurde. Es erfolgt auf diese Weise kein genehmigungspflichtiger Eingriff in die Bordelektrik., der bei einer Strommessung vorliegen würde, da dafür der jeweilige Leiter durchtrennt werden müsste.

Es wird also z.B. nur aufgezeichnet, dass die Bremse, genauer: der Bremslichtschalter betätigt wird. Ob auch die Lampe des Bremslichtes in Ordnung ist, wird nicht geprüft und auch nicht aufgezeichnet. Gleiches gilt für die übrigen Statussignale. Eine Sonderstellung nimmt u.a. der Blinker ein. Über die Frequenz des Blinksignals lässt sich ermitteln, ob eine der Glühlampen defekt war. Auch bei bestimmten Sondereinbauten, z.B. bei Signalanlagen der Polizei, ist die Aufzeichnung der korrekten Funktion möglich. Gegebenenfalls muss bei der Einbaufirma nachgefragt werden, wie der Anschluss an die Fahrzeugelektrik erfolgte.

Die neueren Geräte verfügen über einen im UDS abgelegten Gerätepass. Wesentliche Fahrzeugdaten sind auf einem EEPROM gespeichert und werden automatisch beim Auslesen

mit übertragen. Der Gerätepass wird von der Fachwerkstatt beim Einbau des UDS ausgefüllt. Gegenüber den älteren Geräten verkürzt sich durch den elektronische Gerätepass das Ausleseverfahren. Bei den ersten Geräten wurden beim Auslesen noch verschiedene Parameter von der Software abgefragt. Außerdem werden durch den elektronischen Gerätepass Fehler vermieden, die beim Auslesen des UDS gemacht werden konnten (z.B. die Eingabe falscher Wegimpulszahlen).

Die Erfahrung zeigt jedoch, dass auch ein elektronischer Gerätepass fehlerhafte Eintragungen enthalten kann. Insbesondere können die Einbaulage des UDS oder die Wegimpulszahl falsch sein. Das hat zur Folge, dass Längs- und Querbeschleunigung vertauscht sind bzw. eine falsche Geschwindigkeit angezeigt wird. Die Angaben im Gerätepass zur Einbaulage, zum Einbaort und zur Wegimpulszahl sollten daher am Fahrzeug überprüft werden.

Hat der UDS einmal ein Ereignis gespeichert, kann der Gerätepass nicht mehr geändert werden. Wenn man feststellt, dass der Gerätepass fehlerhafte Eintragungen enthält, muss bei der Auswertung im Rahmen eines Gutachtens darauf hingewiesen werden.

1.4 Datenaufzeichnung und -speicherung

Die UDS 1.x verfügen über drei, die UDS ab Version 2.0 über vier Betriebsarten. Nach dem Betätigen der Zündung durchläuft der UDS einen Prüfalgorithmus. Die korrekte Funktion des UDS wird mit einem Piepton gemeldet. Der UDS befindet sich anschließend in der Betriebsart Fahren.

Etwa fünf Minuten nach dem Ausschalten der Zündung geht der UDS in die Betriebsart Parken über. Die Triggerschwelle ist hier um etwa 20% herabgesetzt, so dass leichtere Parkkrempler besser erkannt werden können.

Die Geräte bis Version 1.2 bleiben 24 Stunden im Parkmodus und verfallen dann in den Schlafmodus. Ab der Version 2.0 kann über die Software die Dauer der Betriebsart Parken eingestellt werden. Im Schlafmodus ist der UDS vollständig abgeschaltet, um die Batterie zu schonen. In dieser Betriebsart erfolgt keine Aufzeichnung mehr: Wenn ein Fahrzeug also längere Zeit geparkt ist, wird eine Kollision nicht mehr erfasst. Die fehlende UDS-Aufzeichnung ist dann kein Gerätedefekt sondern systembedingt.

Die Abstraten der Signale unterscheiden sich nach Gerätetyp und Art des Signals. Die Datenaufzeichnung erfolgt permanent in einem Ringspeicher über eine Zeitspanne von ca. 45 bzw. 30 Sekunden. Nach Ablauf dieser Zeit werden die jeweils

ältesten Daten überschrieben und sind damit unwiederbringlich verloren. Hier besteht ein wesentlicher Unterschied zum Fahrtenstreifenrechner, dessen Aufzeichnung in der Regel 24 Stunden umfasst.

Die Speicherung einer Aufzeichnung kann durch einen Unfall (automatische Speicherung) oder durch das Betätigen der Bedientaste (gesicherte Speicherung) ausgelöst werden. Bei älteren Geräten wird auch durch das Einschalten der Warnblinkanlage gespeichert (manuelle Speicherung). Die verschiedenen Arten der Speicherung werden mit verschiedener Priorität behandelt. Prinzipiell kann jede Speicherung die unfallrelevanten Daten enthalten.

Alle Geräte der ersten Generation können nur zwei Unfälle aufzeichnen. Danach schaltet sich der UDS ab, weitere Speicherungen sind nicht möglich. Es kann also vorkommen, dass der UDS einen Unfall nicht mehr speichert, weil alle Speicher bereits belegt sind. Das ist bei den Geräten der zweiten Generation nicht mehr möglich. Diese UDS sind nicht zuletzt deswegen auch als Fahrdatenspeicher anzusehen. Es gibt u.a. neun Bereiche für automatische Speicherungen und drei Stillstandsspeicher. Der Statistikspeicher umfasst z.B. das Ein- und Ausschalten der Zündung, Auslese- und Löschvorgänge, den UDS-internen km-Stand und den Fehlerspeicher des UDS.

Die Geräte ab Version 1.2 verfügen als vierten Speicherbereich über einen so genannten weg-orientierten Bereich (WOB). Diese Speicherung ist nicht zeitabhängig sondern ereignisorientiert. Im WOB sind mindestens 100 m bzw. 16 sec vor dem letzten Fahrzeugstillstand abgelegt. Dieser Speicherbereich wurde u.a. eingeführt, um auch Unfälle auswerten zu können, die der UDS nicht selbstständig erkannt hat. Dazu zählen z.B. Anstöße zwischen einem Pkw und einem Kind oder leichtere Streifkollisionen.

In der Regel führt ein Unfall zur automatischen Speicherung. Der UDS erkennt einen Unfall selbstständig beim Überschreiten einer bestimmten Triggerschwelle. Die Triggerfunktion wird vom Hersteller den verschiedenen Einsatzbedingungen der Fahrzeuge angepasst. Als Faustregel lässt sich angeben, dass ab etwa der einfachen Erdbeschleunigung eine automatische Speicherung ausgelöst wird. Leichte Streifkollisionen müssen demnach nicht zwangsläufig gespeichert werden.

Die automatische Speicherung ist dauerhaft. Das bedeutet, sie wird nicht durch andere Ereignisse überschrieben sondern muss über die Software oder die Bedientaste gelöscht werden. Man kann eine automatische Speicherung durchaus noch Monate nach dem Ereignis auslesen.

An die eigentliche automatische Speicherung kann sich eine Nachlaufzeit anschließen, in der Daten mit etwa 2 Hz aufgezeichnet werden. Die Dauer der Nachlaufzeit ist

zeichnet werden. Die Dauer der Nachlaufzeit ist geräteabhängig und beträgt maximal 15 bzw. 30 Minuten. Die Abspeicherung erfolgt allerdings nicht kontinuierlich sondern ereignisorientiert. Ein Eintrag erfolgt z.B. dann, wenn ein Geschwindigkeitssignal vorliegt oder die Bremse betätigt wird.

Die Nachlaufdaten sind besonders dann von Interesse, wenn die Frage gestellt wird, ob das Fahrzeug nach der Kollision noch bewegt wurde. In Betrugsfällen lässt sich so erkennen, ob sich der „Unfall“ nicht doch an einer anderen als der angegebenen Stelle ereignet hat.

Die gesicherte Speicherung wird durch Drücken der Bedientaste ausgelöst. Anders als beim Unfall enthält die Aufzeichnung die letzten 45 sec vor dem Betätigen der Bedientaste mit einer niedrigen Frequenz. Diese Speicherung ist ebenfalls vor dem Überschreiben geschützt. Sie kann aber über die Bedientaste wieder gelöscht werden. Zusätzlich werden die Daten im WOB eingefroren.

Befindet sich ein Fahrzeug also noch am Unfallort und wurde keine automatische Speicherung ausgelöst, kann durch Drücken der Bedientaste das Ereignis auch noch Stunden später nachträglich im WOB gesichert werden. Der zeitabhängige Speicherbereich, der ebenfalls mit dem Drücken der Bedientaste belegt wird, zeigt dann zwar nur den Stillstand des Fahrzeugs. Der WOB enthält jedoch die unfallrelevanten Daten. Allerdings ist die Auswertung durch die Art der Speicherung etwas erschwert.

Bei einigen Geräten wird außerdem immer eine manuelle Speicherung ausgelöst, wenn die Warnblinkanlage für mehr als 15 sec betätigt wird. Dabei werden die letzten 30 sec vor dem ersten Betätigen der Warnblinkanlage gespeichert. Gegebenenfalls kann also auch dieser Bereich ein Unfallereignis enthalten. Von Bedeutung sind diese Aufzeichnungen insbesondere, wenn keine automatische Speicherung erfolgte oder das Fahrzeug nicht direkt an einer Kollision, aber mittelbar am Unfall beteiligt war.

1.5 Datenübertragung, Datensicherheit

Enthält der UDS eine Speicherung, muss diese mittels einer speziellen Software ausgelesen werden. Dazu ist lediglich die Spannungsversorgung des UDS sicherzustellen. Dies kann durch die Fahrzeugspeisung oder eine externe Spannungsquelle geschehen.

Gewisse Vorsicht ist beim Ausbau des UDS geboten. Sofern noch Spannung am UDS anliegt, können die Erschütterungen und Lageveränderungen beim Ausbauen zu automatischen