

Anforderungen an EDR-Systeme in allen Kraftfahrzeugen zum Zwecke der Unfallforschung und -analyse

Beschluss des Hauptausschusses vom 17.09.2026 auf der Basis einer Empfehlung des Vorstands Ausschusses Fahrzeugtechnik unter Mitwirkung des Vorstands Ausschusses Verkehrsinfrastruktur

Dieser Beschluss ersetzt den Vorstandsbeschluss „Stellungnahme des DVR zu EDR und DSSAD“ vom 28.10.2020 in Teilen

Einführung

Die systematische Erhebung, Rekonstruktion, Analyse und Bewertung realer Verkehrsunfälle dienen der Unfallforschung. Dabei werden Unfallspuren, Fahrzeugdeformationen und Verletzungen im Detail erfasst und damit Möglichkeiten geschaffen, Unfallursachen besser zu verstehen und Maßnahmen zur Minderung des Unfallrisikos sowie der Verletzungsfolgen zu erarbeiten. In diesem Kontext liefern Fahrzeugdaten unmittelbar vor, während und nach einem (Unfall-)Ereignis wertvolle objektive Informationen über die Fahrzeugdynamik und Systemzustände. Der Event Data Recorder (EDR) ist ein im Fahrzeug integrierter Ereignisdatenspeicher, der genau diese unfallrelevanten Daten rund um ein Crash-Ereignis erfasst und lokal im Fahrzeug sichert.

Anders als oft im populären Sprachgebrauch suggeriert, ist ein EDR keine „Blackbox“ im eigentlichen Sinn. Die Datenaufzeichnung erfolgt nicht kontinuierlich, sondern nur ereignisbezogen, z.B. bei einem Verkehrsunfall. In der Europäischen Union müssen seit Juli 2024 alle neu zugelassenen Fahrzeuge der Klassen M1 (Pkw) und N1 (leichte Nutzfahrzeuge) verpflichtend mit einem EDR ausgestattet sein. Für schwerere Fahrzeuge der Klassen M2/M3 (Busse) und N2/N3 (Nutzfahrzeuge) folgt im Rahmen der „General Safety Regulation“ (EU-Verordnung 2019/2144) eine Ausstattungspflicht 2026 für neue Typen und 2029 für alle Neuzulassungen.

Zu unterscheiden ist der EDR vom Data Storage System for Automated Driving (DSSAD). Anders als der EDR, der Daten nur ereignisbezogen für eine sehr kurze Zeitspanne erfasst, soll das DSSAD, im Deutschen auch Fahrmodusspeicher genannt, kontinuierlich bzw. über längere Zeiträume Daten erfassen. Das DSSAD kommt in automatisierten Fahrzeugen ab SAE-Level 3 und höher zum Einsatz und erfasst dort weitergehende System- und Betriebsdaten. Der originäre Zweck eines DSSAD besteht darin, Verantwortlichkeiten bei automatisiertem Fahren zu klären.

Beim DER sollte zudem zwischen „Deployment-Events“¹ (= Ereignisse mit Auslösung nicht-reversibler Rückhaltesysteme wie z.B. Airbags, Gurtstraffer, etc.) und „Non-Deployment-Events“ (= Ereignisse ohne solche Auslösung) unterschieden werden. Ein „Non-Deployment-Event“² wird auch ohne Aktivierung der Rückhaltesysteme aufgezeichnet, aber derzeit nur, wenn der Anstoß so heftig war, dass die anstoßbedingte Geschwindigkeitsänderung binnen 150 ms einen Wert von 8 km/h überstiegen hat. Das ist z.B. bei leichten Remplern oder dem Anprall an vulnerable Verkehrsteilnehmende nicht der Fall.

Der Deutsche Verkehrssicherheitsrat (DVR) e.V. brachte sich bereits 2020 mit Empfehlungen zur Ausgestaltung eines EDR zum Zwecke der Unfallforschung und -analyse in die Debatte ein. Trotz der regulatorischen Aktivitäten auf EU- und UNECE-Ebene besteht aus Sicht des DVR weiterhin Handlungsbedarf, der im Folgenden näher dargestellt werden soll. Darüber hinaus bieten fahrzeugtechnische Weiterentwicklungen neue Chancen und Möglichkeiten der Datenerhebung, mit welcher die Unfallforschung unterstützt und die Verkehrssicherheit erhöht werden kann.

Empfehlungen

Damit die EDR-Daten zur Verbesserung der Verkehrssicherheit durch eine exaktere Unfallforschung beitragen können, sind mindestens nachfolgende Erweiterungen bzw. Änderungen erforderlich. Der Deutsche Verkehrssicherheitsrat (DVR) e.V. fordert:

1. Zum Zwecke der Unfallforschung und -analyse müssen im EDR **zwingend Datum, Uhrzeit und Ort³ der Unfallstelle** erfasst werden. Ohne diese Informationen sind die EDR-Daten in der nachgelagerten Unfallforschung und -analyse nicht zweifelsfrei örtlich und zeitlich einem Unfall zuordenbar. Eine Nutzung des EDR, wie dies von der Verordnung (EU) 2019/2144 und den UN-Regelungen Nr. 160 und Nr. 169 intendiert war, ist so in der Praxis nicht möglich.

¹ Definition nach UN-Regelung Nr. 160: „Deployment-Ereignis“ bezeichnet einen Unfall oder ein anderes physikalisches Ereignis, das dazu führt, dass der Auslöseschwellenwert erreicht oder überschritten wird oder eine nicht rückstellbare Rückhaltevorrichtung ausgelöst wird, je nachdem, was zuerst eintritt.

² Ein „Non-Deployment“-Ereignis ist ein vom EDR registriertes Unfall- oder Triggerereignis, bei dem die für die Ereignisaufzeichnung definierte Schwelle erreicht oder überschritten wird, ohne dass dabei jedoch ein nicht reversibles Rückhaltesystem (insbesondere Airbags) ausgelöst wird.

³ Siehe auch Empfehlung des AK I des Deutschen Verkehrsgerichtstages von 2023: „Der Arbeitskreis empfiehlt, die General Safety Regulation (EU 2019/2144) zeitnah anzupassen, dass der Event-Data-Recorder auch Standort, Datum und Uhrzeit nebst Zeitzone für die Durchführung von Unfallanalysen speichert.“

Der DVR bittet das Bundesverkehrsministerium, sich beim Europäischen Parlament – in Übereinstimmung mit den Forderungen des Deutschen Verkehrsgerichtstags, des ETSC und weiterer Organisationen - dafür einzusetzen, die Regelungen der (EU) 2019/2144 zu überarbeiten und das Speichern sowie Auslesen der genannten Daten zu ermöglichen.

Ohne Informationen über den Unfallort können die aus dem EDR gewonnenen Erkenntnisse nicht genutzt werden, um Unfallhäufungsstellen zu identifizieren und gezielte Maßnahmen zur Reduzierung der Unfallzahlen zu ergreifen.

2. Die EDR-Daten sollen nachkollisionär bis zum Stillstand des Fahrzeugs aufgezeichnet und abgespeichert werden.
3. Zur Erhöhung der Feststellungswahrscheinlichkeit von Anstößen gegen vulnerable Verkehrsteilnehmende soll ein Datensatz („Non-Deployment-Event“) im EDR erfasst werden.
4. Alle „Non-Deployment“-Ereignisse, die sich hinsichtlich der Pre-Crash-Daten⁴ zeitlich nicht überschneiden, aber binnen 20 Sekunden vor einem „Deployment“-Ereignis eintreten, sollen nach dem „Deployment“-Ereignis nicht überschrieben werden.
5. Grundsätzlich ist die Auslesbarkeit der gespeicherten Daten nach Verordnung (EU) 2022/545 über eine standardisierte elektronische Fahrzeugschnittstelle (z.B. OBD-2-Schnittstelle) gewährleistet. Diese Verordnung sollte aber dahingehend angepasst werden, dass die Rohdaten durch die Fahrzeughersteller in standardisierter Form bereitgestellt werden. Diese Daten müssen dadurch in eine lesbare Klartextform umgewandelt werden können.
6. Für die Überprüfung der ordnungsgemäßen Funktionsweise soll der während der Hauptuntersuchung (HU) erzeugte EDR-Datensatz (z.B. manuell ausgelöst) über die elektronische Fahrzeugschnittstelle auslesbar und anhand technischer Informationen der Fahrzeughersteller auf Plausibilität prüfbar sein.
7. Aufbauend auf den bestehenden europäischen Regulierungen⁵ sollten EDR-Daten künftig systematisch zum Zwecke der Unfallforschung nutzbar gemacht werden. Dazu ist das Straßenverkehrsgesetz (StVG) so weiterzuentwickeln, dass, analog zu § 1g StVG, eine verpflichtende Übermittlung EDR-Daten an eine zentrale Stelle wie das Kraftfahrt-Bundesamt (KBA), die Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen (BASt) oder die statistischen Landesämter für alle mit einem EDR ausgestatteten

⁴ Pre-Crash-Daten sind Daten, die typischerweise 5 Sekunden vor einer Kollision aufgezeichnet werden, um die Umstände und das Verhalten des Fahrzeugs unmittelbar vor dem Aufprall zu analysieren. Sie umfassen u.a. Geschwindigkeit, Brems-/Gaspedalstellung, Lenkwinkel und den Status von Assistenzsystemen (ABS/ESP).

⁵ Siehe General Safety Regulation 2019/2144 Art. 6

Fahrzeuge erfolgt. Diese Daten sollten strukturiert und mit anonymisierter Fahrzeugidentifikationsnummer (im Sinne der DSGVO, d.h. Streichung der letzten 4 Ziffern) berechtigten Akteuren wie z.B. Forschungseinrichtungen, Behörden sowie Unfallforschern und Versicherern zugänglich gemacht werden.

8. Weiterführend sollte sich das Bundesverkehrsministerium auf europäischer Ebene dafür einsetzen, den Verbau eines EDR in allen zulassungspflichtigen Kraftfahrzeugen, d.h. Pkw, Lkw, Busse, Krafträder, land- und forstwirtschaftliche Fahrzeuge, verpflichtend vorzuschreiben.

Auch motorisierte Zweiräder sollten bei der Ausstattung mit einem EDR expliziert miteingeschlossen werden, da diese mit den derzeitigen Möglichkeiten der Unfallanalyse noch unzureichend adressiert werden können, trotz regelmäßig hoher Unfallfolgen.

Erläuterungen

Gemäß der am 5. Januar 2020 in Kraft getretenen, europäischen „General Safety Regulation“ (GSR)⁶ ist für Personenkraftfahrzeuge, Lieferwagen, schwere Nutzfahrzeuge und Busse in der Europäischen Union, neben weiteren Sicherheitssystemen, die Ausrüstung mit einem Event Data Recorder (EDR) vorgeschrieben.

Zur Verbesserung der Fahrzeug- und Verkehrssicherheit sind die Ergebnisse der Verkehrsunfallforschung ein wichtiges Element. Je exakter die allgemeinen Unfalldaten (d.h. EDR-Daten, Zeugenaussagen sowie Ermittlungen am Unfallort) sind, desto gründlicher lassen sich Analysen durchführen mit dem Ziel, daraus Maßnahmen zur Verbesserung der Fahrzeugtechnik, des Verhaltens von Verkehrsteilnehmern oder der Verkehrsinfrastruktur abzuleiten. Bei Fahrzeugen mit automatisierten Fahrfunktionen sind die Ergebnisse der Unfallforschung zudem bedeutsam, um zu erkennen, ob eine Fahrsituation von einem System nicht sachgerecht oder optimal erfasst wurde bzw. falsch darauf reagiert wurde.

Die zur Unfallanalyse notwendigen Daten können mit einem robusten, im Fahrzeug verbauten Unfalldatenspeicher/Event Data Recorder (EDR) unmittelbar vor, während und nach einem Unfall aufgezeichnet werden.

Die Fahrzeugklassen werden nach Zweck und Bauart definiert. Klasse M umfasst Fahrzeuge zur Personenbeförderung (z. B. Pkw, Busse), Klasse N solche zur Güterbeförderung (z. B. Lieferwagen, Lkw) und Klasse L leichte ein-, zwei- oder dreirädrige Fahrzeuge wie Mopeds

⁶ Verordnung (EU) 2019/2144 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2019 über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern sowie von Systemen, Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten für diese Fahrzeuge im Hinblick auf ihre allgemeine Sicherheit und den Schutz der Fahrzeuginsassen und von ungeschützten Verkehrsteilnehmern.

oder Motorräder. Die Klasse O umfasst Anhänger für Kraftfahrzeuge. Land- und forstwirtschaftliche Fahrzeuge und deren Anhänger fallen unter die Klassen R, S und T.

Erläuterung zu Punkt 1:

Aus Sicht des DVR greifen die Datenschutzbedenken der EU im Falle des EDR nicht, da ein übergeordnetes Interesse (Unfallprävention) gegenüber der marginalen Beeinträchtigung personenbezogener Daten für wenige Sekunden im Straßenverkehr gegeben ist (siehe DSGVO Art. 6 Abs. 1 f⁷). Die durchzuführende Interessenabwägung ist anhand der beeinträchtigten Rechtsgüter durchzuführen. In diesem Fall überwiegen die Interessen der Allgemeinheit sowie der Unfallbeteiligten an der Aufklärung eines Unfalls. Auch der Fahrende des EDR-Fahrzeugs hat ein Interesse an der Auswertung und Aufklärung, bspw. um seine Unschuld nachzuweisen. Datenschutzrechtlich betrachtet ist eine Datenverarbeitung nach Art. 6 Abs. 1 lit. f DSGVO zulässig. Davon unabhängig ist nachgelagert zu betrachten, welche weiteren datenschutzrechtlichen Anforderungen einzuhalten sind.

Die Erkenntnisse aus der Auswertung der EDR-Daten tragen überdies zur Erarbeitung von Konzepten zur Senkung von Schwere und Anzahl der Verkehrsunfälle bei und bilden damit eine wichtige Voraussetzung auf dem Weg zur Vision Zero.

Erläuterung zu Punkt 2:

Unmittelbar nach der primären Crashphase können noch wichtige Abläufe stattfinden, wie etwa Fahrzeugbewegungen, Sekundärkollisionen oder Aktivitäten der Sicherheitssysteme. Die gesamte Bewegung eines Fahrzeugs von der primären Kollision bis in dessen Endstellung ist für eine vollständige Rekonstruktion des Unfalls von Bedeutung und sollte daher im EDR erfasst werden. Denn nur so können die digitalen Daten im EDR auch eindeutig dem konkreten Ereignis und den physischen Spuren zugeordnet werden, da die Endstellungen der Fahrzeuge in aller Regel bei der polizeilichen Unfallaufnahme erfasst wird.

⁷ DSGVO Art. 6 Abs. 1 f: "[...] Die Verarbeitung ist zur Wahrung der berechtigten Interessen des Verantwortlichen oder eines Dritten erforderlich, sofern nicht die Interessen oder Grundrechte und Grundfreiheiten der betroffenen Person, die den Schutz personenbezogener Daten erfordern, überwiegen [...]."

Erläuterung zu Punkt 3:

Bereits leichte Anstöße von Kraftfahrzeugen bei niedrigen Geschwindigkeiten gegen verletzte Verkehrsteilnehmende können zu Verletzungen bei Letzteren führen. Diese Anstöße sind in der Regel nicht stark genug, um einen Airbag auszulösen und damit die Aufzeichnung eines Datensatzes im EDR zu triggern. Durch die Aufzeichnung eines „Non-Deployment“-Ereignisses würden objektive Fahrzeugdaten gespeichert, die dabei helfen können, den Unfallhergang zu rekonstruieren und Erkenntnisse zu gewinnen, um Fahrzeuge weiter zu verbessern und die Verkehrssicherheit zu erhöhen.

Da die relative Anzahl an vulnerablen Verkehrsteilnehmern als Opfer im Straßenverkehr zunehmend größer wird, muss es gerade das Ziel sein, Unfälle mit Radfahrenden und zu Fuß gehenden zu verhindern. Das Ziel der EU, die Anzahl von getöteten und schwer verletzten Personen im Straßenverkehr zu verringern, kann aber nur gelingen, wenn die Ursachen von Unfällen bekannt sind. Fehlt es an pre-kollisionären Fahrdaten, können insbesondere zu hohe Fahrgeschwindigkeiten und fehlerhafte Fahrerreaktion als Unfallursachen nicht erkannt werden.

Eine umfassende Möglichkeit zum Erkennen von nahezu allen Anstößen wäre die intelligente Auswertung des Beschleunigungsverlaufs der externen Sensoren für die Anstoßerkennung durch das Airbag-System. Das kann z.B. geschehen, indem die Änderung der Beschleunigung, also der Ruck, in den Satelliten-Sensoren des Airbag-Systems über kurze Zeitinkremente ausgewertet wird. Ferner besteht die Möglichkeit der Sensorfusion. Verschiedene Sensoren am Fahrzeug erkennen die Annäherung an Objekte (Radar- und Ultra-Schall-Sensoren). Andere Sensoren (z.B. kamerabasiert) führen heute schon eine Objekt-Identifikation durch. Kommt es dann zu einer Veränderung der Beschleunigung, kann dies als Trigger verwendet werden, da so ausgeschlossen werden kann, dass es alleine durch fahrdynamische Einflüsse zum triggern von Speicherungen kommt, ohne dass es tatsächlich einen Anstoß gab.

Erläuterung zu Punkt 4:

Bei komplexen Unfallgeschehen umfasst die Zeitspanne, in der für die Rekonstruktion des Geschehensablaufs relevante Informationen anfallen oftmals mehr als die fünf Sekunden, welche derzeit als Pre-Crash-Daten zu einem Ereignis im EDR gespeichert werden.

Non-Deployment-Ereignisse, welche im zeitlichen Vorfeld eines „finalen“ Deployment-Ereignisses anfallen, können aufgrund der aktuellen Speicherverwaltungs-Logik von EDR-Systemen später verloren gehen, da sie nicht - wie Deployment-Ereignisse - gegen

Überschreibung geschützt sind. Um solche Ereignisse dauerhaft zu sichern und damit die Aufklärung von komplexen Unfallgeschehen zu unterstützen sollten diese Ereignisse daher ebenfalls gegen zukünftige Überschreibung gesichert werden. Die beschriebene Sicherung der einzelnen Ereignisse stellt eine speichereffiziente Alternative zur generellen Verlängerung der Pre-Crash Aufzeichnungsdauer von 20 Sekunden pro Ereignis dar, welche in der aktualisierten Fassung der Regulierung für EDR-Systeme in den USA (49 CFR Part 563) vorgeschlagen wird.

Erläuterung zu Punkt 5:

Die praktische Anwendung zeigt, dass der Begriff „Interpretation“ der EDR-Daten in Artikel 4 Absatz 2 der Verordnung (EU) 2022/545 missverstanden werden kann. Darunter sollte nicht die Verpflichtung des Fahrzeugherstellers verstanden werden, eine unfallanalytische Bewertung oder Rekonstruktion des Unfallhergangs vorzunehmen. Vielmehr geht es um die technische Interpretierbarkeit der gespeicherten Daten.

Dies umfasst insbesondere die Bereitstellung der notwendigen Informationen zur Dekodierung von Datenstrukturen, Parameterkennungen, Skalierungen, Einheiten und Zeitbezügen, sodass Datenabruf-Tools aus maschinenlesbaren Rohdaten verständliche Ereignisberichte erzeugen können.

Diese Auslegung steht im Einklang mit Artikel 4 Absatz 3 der Verordnung (EU) 2022/545, wonach Fahrzeuge und Ereignisdatenspeicher so ausgelegt sein müssen, dass ein Tool zum Datenabruf Ereignisberichte mit den vorgeschriebenen Datenelementen erzeugen kann. Die fachliche Bewertung und unfallanalytische Einordnung der Daten bleibt hingegen Aufgabe qualifizierter Sachverständiger oder Behörden.

Erläuterung zu Punkt 6:

Die Funktion des EDR muss – auch im Hinblick auf zukünftige Fahrfunktionen – über den gesamten Lebenszyklus gewährleistet werden und damit u.a. im Rahmen der Hauptuntersuchung (HU) überprüfbar sein.

Für die Zwecke der regelmäßigen technischen Überwachung ist die prinzipielle Prüfbarkeit durch die Nutzung einer elektronischen Fahrzeugschnittstelle bereits in der Verordnung (EU) 2022/545 vorgeschrieben. Zur konkreten Anwendbarkeit wird präzisierend empfohlen, dass ein während der HU erzeugter EDR-Datensatz (z.B. manuell ausgelöst) über die elektronische Fahrzeugschnittstelle auslesbar sein und anhand technischer Informationen der Fahrzeughersteller auf Plausibilität prüfbar sein muss.

Erläuterung zu Punkt 7:

Die bei einem spezifischen Verkehrsunfall aus EDR-Daten gewonnenen Erkenntnisse müssen der Unfallforschung zur Verfügung gestellt werden, weil nur so zielgerichtete Maßnahmen zur Unfallprävention möglich sind. Hierzu bedarf es der zentralen Erfassung möglichst aller bei Verkehrsunfällen erzeugten EDR-Daten, die von berechtigten Personen und Stellen am Fahrzeug ausgelesen wurden. Die Datenübermittlung und Weitergabe von anonymen Daten im Rahmen von Forschungszwecken sind unproblematisch möglich. Nur personenbezogene sowie pseudonyme Informationen und Datensätze fallen in den Anwendungsbereich der DSGVO. Schon bei der StVG-Novelle 2017 zum automatisierten Fahren kann im Hinblick auf § 63a Abs. 5 StVG betont werden, dass es sich lediglich um eine Klarstellung handelt, denn einer Ermächtigung bedarf es nicht. Behörden aller Art können unproblematisch in rechtlich zulässiger Weise anonymisierte Daten speichern und an Dritte zum Zwecke der Unfallforschung weiterleiten. Insofern bedarf es im Hinblick auf den EDR – sofern es sich um anonyme Daten handelt – keiner datenschutzrechtlichen Erlaubnisnorm im Gesetz. Auf diesen Umstand sollte aufmerksam gemacht werden, damit eine Weiterleitung von anonymen Datensätzen zum Zwecke der Unfallforschung stattfinden kann.

Erläuterung zu Punkt 8:

Die Einbeziehung aller zulassungspflichtiger Kraftfahrzeuge in die EDR-Pflicht ist aus Sicht der Unfallforschung sinnvoll. So sind bspw. gerade bei schweren Motorradunfällen häufig nur wenige objektive Fahrzeugdaten verfügbar. Anders als bei Pkw fehlen bei Krafträdern bislang oft technische Aufzeichnungen zu Geschwindigkeit, Bremsvorgängen, Schräglage oder Fahrerreaktionen unmittelbar vor dem Unfall. Gleichzeitig gehören Motorradfahrende zu den besonders gefährdeten Verkehrsteilnehmenden. Außerorts ist fast jeder vierte schwere Verkehrsunfall mit Beteiligung eines Motorrads verbunden. Die Unfallfolgen sind dabei häufig überdurchschnittlich schwer, weil Motorradfahrende im Gegensatz zu Pkw-Insassen kaum durch Fahrzeugstrukturen geschützt werden.

Auch für land- und forstwirtschaftliche Fahrzeuge ist eine verpflichtende Ausstattung mit EDR sinnvoll, da diese Fahrzeuge im Straßenverkehr besondere Risiken aufweisen. Sie sind häufig groß, schwer, langsam und weisen teils erhebliche Sichtfeldeinschränkungen auf. Gleichzeitig sind die Unfallfolgen, insbesondere bei Kollisionen mit Motorrädern oder ungeschützten Verkehrsteilnehmenden, oft schwerwiegend. Hinzu kommt, dass moderne landwirtschaftliche Maschinen technisch immer komplexer werden. Ohne objektive Fahrzeugdaten lassen sich Unfallabläufe jedoch häufig nur eingeschränkt rekonstruieren. Ein EDR könnte hier wichtige Informationen wie Geschwindigkeit, Bremsvorgänge, Lenkeingriffe oder Systemzustände unmittelbar vor einem Unfall sichern und dazu beitragen, Unfallursachen besser zu verstehen, technische Sicherheitsmaßnahmen gezielt

weiterzuentwickeln und die Wirksamkeit neuer Assistenzsysteme wissenschaftlich zu bewerten.

Darüber hinaus würden standardisierte EDR-Daten die Vergleichbarkeit von Unfallanalysen zwischen Pkw, Nutzfahrzeugen und Zweirädern verbessern und damit eine wichtigere Datengrundlage für die Verkehrssicherheitsforschung schaffen. Unfallforscher weisen seit Jahren darauf hin, dass digitale Ereignisdaten eine wesentliche Ergänzung zur klassischen Spurenanalyse darstellen und helfen können, Unfallabläufe präziser zu rekonstruieren.

gez.

Manfred Wirsch
Präsident