Gefahren oder gestanden?

*Von Volker Gilsdorf und Alexander Wiek**

Die Frage, ob ein Fahrzeug zum Zeitpunkt der Kollision gefahren ist oder gestanden hat, ist auch bei rechtwinkligen Kollisionen immer wieder Streitgegenstand in Gerichtsverfahren. Die Ingenieurbüros Gilsdorf und Partner sowie Wiek untersuchten, ob und welche Aussagen zur Geschwindigkeit querender Fahrzeuge anhand von Schadenbildern möglich sind. [1]

1 Einleitung

Bei Kollisionen zwischen ausparkenden oder auf die Fahrbahn zurückstoßenden Fahrzeugen (im Folgenden querendes Fahrzeug genannt) und dem vorfahrtberechtigten Fahrzeug (im Folgenden stoßendes Fahrzeug genannt) wird oft die Fragestellung aufgeworfen, ob das querende Fahrzeug zum Zeitpunkt der Kollision stand. Diese Fragestellung ergibt sich in der Regel aus den Vorträgen der Beteiligten. Während der Fahrer des querenden Fahrzeuges behauptet, er habe schon mehrere Sekunden vor dem Aufprall gestanden, gibt der gegnerische Fahrer an, die Kollision sei unabwendbar gewesen, da das querende Fahrzeug unmittelbar vor ihm zurückgesetzt habe. Aus technischer Sicht ist die Zeitspanne des Stillstandes nicht zu klären. Ergibt sich jedoch aus der technischen Rekonstruktion, dass sich das querende Fahrzeug zum Kollisionszeitpunkt im Stillstand befand, hat dies Einfluss auf die juristische Bewertung.

Die juristische Auseinandersetzung über den Unfallablauf erfolgt meist zu einem späteren Zeitpunkt – die Fahrzeuge sind entweder repariert oder nicht mehr verfügbar. Eine polizeiliche Aufnahme des Verkehrsunfalls findet meist nicht statt. Für die technische Beurteilung liegen dann oft lediglich Schadengutachten vor oder in günstigen Fällen zusätzlich Übersichtsfotos der Endstellungen nach dem Unfallereignis.

Im Rahmen der vorliegenden Ausarbeitung sollte untersucht werden, welche Aussagen zu der Geschwindigkeit des querenden Fahrzeuges anhand der Schadenbilder möglich sind. Wie unterscheiden sich die Schäden bei gleicher Anstoßposition, jedoch unterschiedlicher Querungsgeschwindigkeit? Auf welche Merkmale ist bei der Beurteilung zu achten?

Unterschieden werden sollte auch die Aussagesicherheit in Abhängigkeit von der Qualität der zur Verfügung stehenden Unterlagen.

2 Versuchsbeschreibung

2.1 Kollisionsgeschwindigkeiten

Die Fragestellung bedingt, dass vergleichende Versuche durchgeführt werden, bei denen das querende Fahrzeug:

- steht
- mit geringer Geschwindigkeit < 5 km/h fährt
- mit höherer Geschwindigkeit > 5 km/h fährt

Die Geschwindigkeit des stoßenden Fahrzeuges wurde zwischen 10 und 27 km/h variiert, da zu erwarten war, dass auch das Geschwindigkeitsverhältnis zwischen den Fahrzeugen Einfluss auf die auswertbaren Spuren haben würde.

2.2 Versuchsablauf

Insgesamt wurden in zwei Versuchsreihen 18 Aufprallversuche durchgeführt. Bei dem Versuchsgelände handelte es sich um einen ebenen, asphaltierten Platz. Die Auswahl der Fahrzeuge erfolgte neben monetären Gesichtspunkten dahingehend, dass Fahrzeuge Verwendung fanden, die im heutigen Straßenverkehr noch zu finden sind und möglichst mit Kunststoffstoßfängern ausgestattet waren. Bei den insgesamt zehn verwendeten Fahrzeugen handelte es sich um drei Opel Corsa A, zwei Fiat Uno, zwei Seat Ibiza, einen VW Polo, einen Fiat Tipo und einen Ford Fiesta.

Die Anstoßkonstellation wurde so gewählt, dass der stoßende Pkw jeweils mit einer Frontecke gegen die hintere seitliche Ecke des querenden Fahrzeuges prallte. Bei identischen Fahrzeugen konnten somit vier Versuche mit jeweils zwei Fahrzeugen durchgeführt werden.

Die Anstöße erfolgten in einem Winkel von zirka 90°.

Zur besseren Reproduzierbarkeit erfolgten die Anstöße ungebremst, sowohl für das stoßende als auch für das gestoßene Fahrzeug.

Da für die Beschleunigung der Fahrzeuge keine Seilzuganlage zur Verfügung stand, war die Synchronisation das größte Problem. Daher wurden zuerst die Versuche mit zwei bewegten Fahrzeugen durchgeführt. Bei den Versuchen mit nur einem bewegten Fahrzeug wurde dann die gleiche Überdeckung gewählt.

Insgesamt kamen drei Videokameras zum Einsatz, jeweils ein Gerät wurde rechtwinkelig zu den Fahrzeuglängsachsen aufgebaut, um damit eine Geschwindigkeitsauswertung durchführen zu können.

Die Ermittlung der Kollisionsgeschwindigkeiten erfolgte für das stoßende Fahrzeug sowohl mit einer UDS-Plattform als auch mittels Videoauswertung.

Das querende Fahrzeug wurde in die Kollision geschoben. Ein

[1] Der Aufsatz ist die schriftliche Fassung eines Vortrages des Autors auf der EVU-Jahres-Tagung in Dresden 2006.

TABELLE 1: Übersicht der durchgeführten Versuche

stoßendes Fahrzeug \ querendes Fahrzeug	0 km/h	4 km/h	5 km/h	7 km/h	9 km/h	10 km/h
10 km/h		10 (Uno/Uno)	16 (Seat/Seat)			
12 km/h	17 (Tipo/Corsa ausweichen) 18 (Tipo/Corsa)					
14 km/h	11 (Uno/Uno) 3 (Corsa/Corsa)					
16 km/h		2 (Corsa/Corsa)	13 (Seat/Seat)	1 (Corsa/Corsa)		
18 km/h	12 (Uno/Uno) 4 (Corsa/Corsa)					
20 km/h	15 (Seat/Seat)					
22 km/h		14 (Seat/Seat)			9 (Uno/Uno)	
24 km/h	8 (Polo/Fiesta)					
25 km/h	6 (Fiesta/Polo)		5 (Fiesta/Polo)			
27 km/h						7 (Polo/Fiesta)

angebrachtes „Peiseler Rad" gab über einen Fahrradtachometer unmittelbar eine Information der Geschwindigkeit. Die endgültige Ermittlung der Geschwindigkeit erfolgte dann ebenfalls über Videoauswertung.

Beide Fahrzeuge waren in der Regel mit dem zweiachsigen Beschleunigungsaufnehmer VC 3000 ausgerüstet, der an der Windschutzscheibe oder der Heckscheibe montiert war.

Die Endstellungen der Fahrzeuge nach der Kollision wurden ebenfalls fotografisch festgehalten.

Die Anstoßbereiche wurden vor und nach den Versuchen mit Messlattenbildern dokumentiert. Weiterhin erfolgten Detailaufnahmen der Kontaktspuren.

TABELLE 1 gibt einen Überblick über die durchgeführten Versuche und die dazugehörigen Geschwindigkeiten.

3 Ergebnisse mit Diskussion der Schadenbilder

Beispielhaft sei an drei Versuchen der Einfluss der Geschwindigkeit des querenden Fahrzeuges auf das Schadenbild erklärt. Bei dem ersten Versuch betrug die Querungsgeschwindigkeit 7 km/h, die Geschwindigkeit des stoßenden Fahrzeuges 16 km/h. BILD 1 zeigt die Schadenbilder.

Bei dem zweiten Versuch betrug die Querungsgeschwindigkeit lediglich 4 km/h, die Geschwindigkeit des stoßenden Fahrzeuges wiederum 16 km/h. Auf BILD 2 ist der Schaden dokumentiert.

Bei dem dritten Versuch befand sich das querende Fahrzeug im Stillstand. Die Aufprallgeschwindigkeit des stoßenden Fahrzeuges lag bei 18 km/h, BILD 3.

Während es bei dem ersten Versuch zu einem versetzten Zweitanprall kam, reichte bei Versuch 2 die Bewegungsgeschwindigkeit des querenden Fahrzeuges hierzu nicht aus.

BILD 1: Kollisionsgeschwindigkeiten: gestoßenes Fahrzeug (links) 7 km/h, stoßendes Fahrzeug (rechts) 16 km/h

BILD 2: Kollisionsgeschwindigkeiten: gestoßenes Fahrzeug (links) 4 km/h, stoßendes Fahrzeug (rechts) 16 km/h

BILD 3: Kollisionsgeschwindigkeiten: gestoßenes Fahrzeug (links) 0 km/h, stoßendes Fahrzeug (rechts) 18 km/h

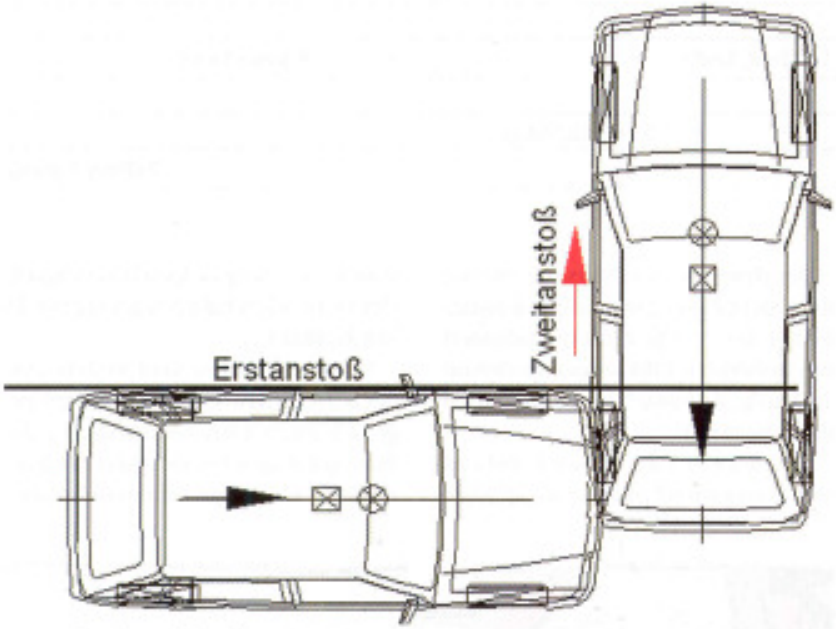

BILD 4: Zweitanstoßbereich

BILD 5: Abdruckspur bei Stillstand des querenden Fahrzeuges (links) und Abdruckspur bei Bewegung des querenden Fahrzeuges (rechts)

Der Zweitanprall an dem querenden Fahrzeug spricht dann für eine Querbewegung, wenn der Zweitanstoß entgegen der Bewegungsrichtung des querenden Fahrzeuges versetzt erfolgt, wie in BILD 4 dargestellt.

Diese auf den ersten Blick triviale Erkenntnis setzt voraus, dass der Erstanstoß klar definiert werden kann. Kommt es zu einer deutlichen Wankbewegung des querenden Fahrzeuges, werden zwei getrennte Anstoßbereiche entstehen. Mit geringer werdender Geschwindigkeit des stoßenden Fahrzeuges wird jedoch auch die Wankbewegung geringer, die Schadenzonen sind nicht mehr eindeutig zu trennen.

Betrachtet man Bilder 2 links und 3 links, so sind auf dem Übersichtsfoto keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Schadenbildern an den querenden Fahrzeugen zu erkennen. Ein Zweitanprall fand nicht statt, die räumliche Ausdehnung des Anstoßbereiches ist auf den Erstanprall begrenzt. Ein Zweitanstoß entgegen der Bewegungsrichtung ist zwar eindeutig ein Beleg für eine Bewegungsgeschwindigkeit, ein Umkehrschluss ist jedoch nicht zulässig. Die vorliegenden Versuche wurden mit ungebremsten Fahrzeugen durchgeführt. Bei einem abgebremsten Fahrzeug muss es nicht zwingend zu einem versetzten Zweitanstoß kommen.

Bereits während der ersten Versuche stellte sich heraus, dass markante Abdruckspuren, die Hinweise auf den Bewegungszustand des querenden Fahrzeuges geben, in erster Linie an dem querenden Fahrzeug zu finden sind – und hier auch nur in der Erstkontaktzone. Dort, wo ein struktursteifes Bauteil wie zum Beispiel die Motorhaubenkante an dem Seitenteil anstößt, entstehen unterschiedliche Schleifspuren, je nachdem ob das querende Fahrzeug stand oder in Bewegung war. BILD 5 zeigt die unterschiedlich ausgeprägte Schleifspur, die durch die Motorhaube des stoßenden Fahrzeuges erzeugt wurde.

Eine schräg verlaufende Spur spricht für eine Querbewegung des gestoßenen Fahrzeuges.

Ohne Detailfotos der Schadenzonen wird eine Aussage, ob sich das querende Fahrzeug im Stillstand befand, nicht möglich sein.

Da ein Einfluss des Geschwindigkeitsverhältnisses zwischen stoßendem und querendem Fahrzeug auf die Auswertung der Schadenbilder zu erwarten war, erfolgten weitere Versuche, bei denen die Geschwindigkeit des stoßenden Fahrzeuges erhöht wurde. Hier interessierte die Fragestellung, ob bei höherem Geschwindigkeitsverhältnis eine Quergeschwindigkeit aus dem Schadenbild noch abzuleiten ist.

Im folgenden Versuch lag die Querungsgeschwindigkeit bei 5 km/h, die Geschwindigkeit des stoßenden Fahr-

zeuges bei 25 km/h. BILD 6 zeigt die Schadenbilder an den Fahrzeugen.

Das BILD 7 zeigt die Schadenbilder für eine Kollisionsgeschwindigkeit von 25 km/h des stoßenden und Stillstand des querenden Fahrzeuges. Die Verformung des stoßenden Fahrzeuges ist bei bewegtem querenden Fahrzeug ausgeprägter als bei stehendem. Die Motorhaube und die Kotflügelspitze haben Abdruckspuren auf dem Seitenteil hinterlassen. Die markante Schrammspur links des Erstkontaktes der Kotflügelendspitze auf Bild 6 links lässt eine Bewegung des querenden Fahrzeuges vermuten. In Verbindung mit diagonal verlaufenden Abdruckspuren der Motorhaubenkante und der seitlich umgebogenen Kotflügelspitze könnte eine Bewegung des querenden Fahrzeuges bejaht werden.

Zumal bei höheren Geschwindigkeiten des stoßenden Fahrzeuges können auch bei einem Stillstand des querenden Fahrzeuges an diesem Streifspuren vom Erstkontaktpunkt aus entgegen der vermeintlichen Bewegungsrichtung entstehen. Ursache hierfür ist die anstoßbedingte Drehung und Beschleunigung des querenden Fahrzeuges.

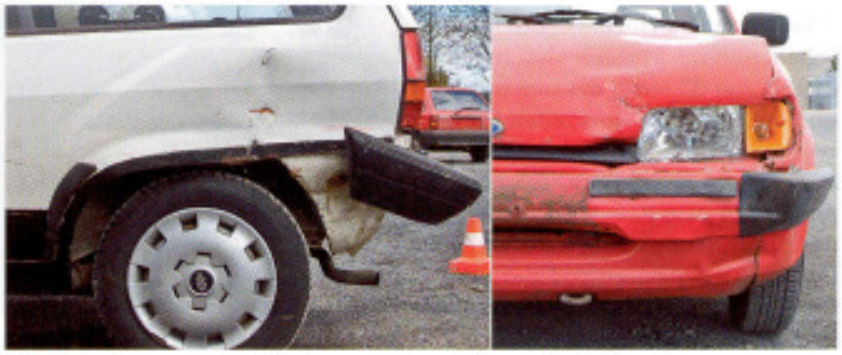

BILD 6: Kollisionsgeschwindigkeiten: gestoßenes Fahrzeug (links) 5 km/h, stoßendes Fahrzeug (rechts) 25 km/h

BILD 7: Kollisionsgeschwindigkeiten: gestoßenes Fahrzeug (links) 0 km/h, stoßendes Fahrzeug (rechts) 25 km/h

Wenn das querende Fahrzeug ungebremst ist, entstehen derartige Spuren, aus denen dann fälschlicherweise auf eine vorkollisionäre Bewegung des querenden Fahrzeuges geschlossen wird. Der Auswertung der Spuren sind deshalb die Abschätzung der Kollisionsgeschwindigkeiten und eine Kollisionsanalyse vorzuschalten. Die grafische Darstellung in BILD 8 erläutert den prinzipiellen Ablauf, bei dem trotz Stillstand Streifspuren entstehen können.

Geringer wird der Unterschied im Spurenbild, wenn stärkere Verformungen vorliegen. Bei dem folgenden Versuch lag die Kollisionsgeschwindigkeit des querenden Fahrzeuges bei 4 km/h, das stoßende Fahrzeug hatte eine Geschwindigkeit von 23 km/h inne, BILD 9.

Die Motorhaubenkante hinterließ in Höhe der Tankklappe eine Abdruckspur.

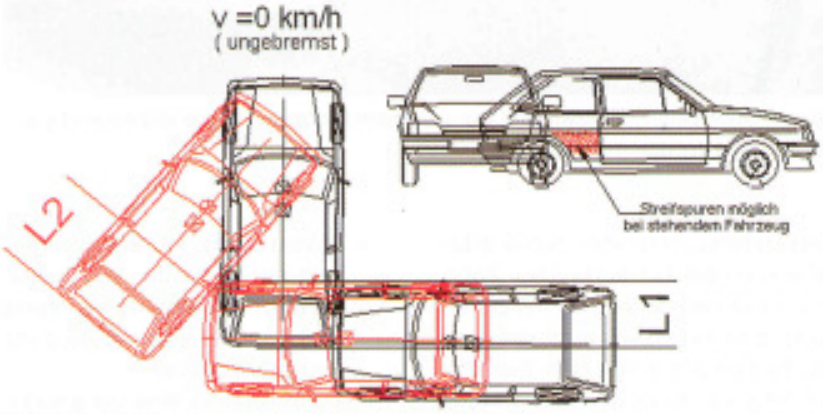

BILD 8: Querverschiebung durch anstoßbedingte Drehung

Vergleicht man hierzu in BILD 10 die Schadenbilder für eine Geschwindigkeit von 20 km/h des stoßenden und Stillstand des querenden Fahrzeuges, so liegt ein nahezu identisches Schadenbild vor, das keine Aussage zu dem Bewegungszustand des querenden Fahrzeuges zulässt.

Selbst Detailspuren von der Erstkontaktzone zwischen Motorhaube und Seitenteil bringen hier keine eindeutige Klärung. Das BILD 11 zeigt die jeweilige Abdruckspur.

Beide Abdruckspuren verlaufen diagonal. Bei sehr genauer Betrachtung verläuft die Spur an dem stehenden Fahrzeug bogenförmig, an dem bewegten Fahrzeug geradlinig.

Bleibt festzuhalten, dass bei höheren Geschwindigkeitsverhältnissen zwischen querendem und stoßendem Fahrzeug und stärkerer Deformation im Anstoßbereich kleine Geschwindigkeiten des querenden Fahrzeuges auch aus Detailspuren nicht eindeutig erkannt werden können.

Eine weitere Erkenntnis ergab sich bezüglich der Bewertung von Radandrehspuren. Sind derartige Spuren an der Reifenflanke des querenden Fahrzeuges vorhanden oder an dem stoßenden Fahrzeug durch das Rad des querenden Fahrzeuges erzeugt, wird dies als Indiz für eine Bewegung des querenden Fahrzeuges gewertet. Ausschlaggebend ist jedoch, ob diese Spuren unmittelbar bei dem Erstkontakt oder im Auslauf der Fahrzeuge erzeugt wurden. BILD 12 zeigt derartige Spuren, obwohl das querende Fahrzeug zum Kollisionszeitpunkt stand. Die Geschwindigkeit des stoßenden Fahrzeuges betrug 19 km/h.

Durch den Anstoß wurde das querende Fahrzeug in Rückwärtsrichtung beschleunigt, die Radandrehspuren entstanden dann in der Auslaufphase. Der Bewertung solcher Spuren sollte deshalb eine Auslaufanalyse vorangestellt werden, um auszuschließen, dass es sich um nachkollisionäre Spuren handelt.

BILD 9: Kollisionsgeschwindigkeiten: gestoßenes Fahrzeug (links) 4 km/h, stoßendes Fahrzeug (rechts) 23 km/h

BILD 10: Kollisionsgeschwindigkeiten: gestoßenes Fahrzeug (links) 0 km/h, stoßendes Fahrzeug (rechts) 20 km/h

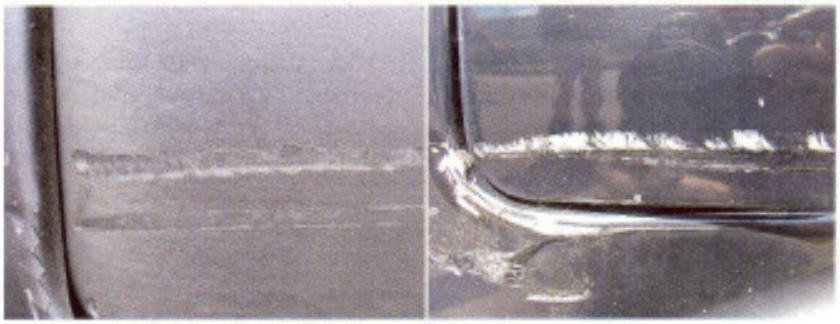

BILD 11: Abdruckspur bei Bewegung des querenden Fahrzeuges (links) und Abdruckspur bei Stillstand des querenden Fahrzeuges (rechts)

4 Zusammenfassung

Sicher wird jeder Einzelfall mit den speziellen Randbedingungen gesondert zu betrachten sein. Aus den Ergebnissen der Versuchsreihen kann bei der Beantwortung der Fragestellung „gestanden oder gefahren" und der hier vorliegenden Anstoßsituation folgende Vorgehensweise angewendet werden:

- Erstkontaktstelle ermitteln
- Abschätzung der Kollisionsgeschwindigkeit des stoßenden Fahrzeuges und der Drehung des querenden Fahrzeuges
- Hat ein deutlich versetzter Zweitanstoß stattgefunden?
  - wenn ja, Bewegung wahrscheinlich
  - Wenn nicht, können die Spuren entgegen der (vermeintlichen) Bewegungsrichtung während der Auslaufbewegung entstanden sein?
    - wenn nein, Bewegung wahrscheinlich
    - wenn ja, Erstkontaktstelle struktursteifer Bauteile beurteilen.
- Querverschiebungen vorhanden?
  - wenn ja, Bewegung wahrscheinlich
  - wenn nein, Stillstand oder sehr geringe Geschwindigkeit möglich.

BILD 12: In Umfangsrichtung verlaufende Schleifspuren an der Reifenflanke (links) und Radandrehspuren an der Stoßfängerverkleidung (rechts)

In einem einfach gelagerten Fall mit klar definiertem Zweitanstoß ist die Fragestellung mit Übersichtsfotos zu klären.

Im Regelfall benötigt man Detailfotos der Erstkontaktstelle.

Bei großen Geschwindigkeitsverhältnissen und starker Deformation ist auch mit Detailfotos nur bedingt eine Aussage möglich.

Eine Bewegung ist eher nachweisbar als Stillstand.

Ob tatsächlich Stillstand vorlag oder nur sehr geringe Geschwindigkeit, ist nicht zu unterscheiden.

*** Autoren**

Dipl.-Ing. Volker Gilsdorf ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Kraftfahrzeugschäden und -bewertung sowie Straßenverkehrsunfälle im Ingenieurbüro Gilsdorf, Höhler und Erler GmbH in Diez.

Dipl.-Ing. Alexander Wiek ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Straßenverkehrsunfälle im Ingenieurbüro Wiek in Rösrath. ::

Renommiertes Sachverständigenbüro in der Nähe von Nürnberg sucht zum sofortigen Zeitpunkt eine/n

Kfz-Sachverständige/n

Aufgabengebiet:

Schwerpunkt der Tätigkeit ist die Gutachtenerstellung einschließlich Bereitschaftsdienst im Bereich der Verkehrsunfallanalyse. Diese Abteilung kann nach kurzer Zeit eigenständig geführt werden.

Ansonsten fallen alle in einem Sachverständigenbüro gefragten Dienstleistungen, wie Schadensgutachten, Beweissicherung, Technische Untersuchungen usw. an.

Qualifikation

Ausbildung zum Dipl.-Ing. (FH) Fahrzeugtechnik oder Maschinenbau, Berufserfahrung im Bereich der Unfallanalyse.

Diese Stelle erfordert ein hohes Maß an Flexibilität, selbstständigem Denken und Reisebereitschaft.

Wir bieten

eine anspruchsvolle Tätigkeit verbunden mit gutem Betriebsklima und Weiterbildungsmöglichkeiten. Dienstwagen kann gestellt werden.

Wir bitten um vollständige schriftliche Bewerbung zusammen mit Ihrer Gehaltsvorstellung.

Zuschriften bitte an den Verlag:
GWV-Fachverlage GmbH, Chiffre VKU 108
Postfach 1546, 65173 Wiesbaden