

## Motorradunfälle mit Überschlägen

von Dipl.-Ing. Norbert Marten, Münster\*

Motorradunfälle, die im Zusammenhang mit einem bremsbedingten Überschlag stehen, sind mittlerweile keine Seltenheit mehr. Warum es dennoch schwierig ist, die Spuren richtig zu interpretieren und welche Lösungsansätze bestehen, zeigt ein Fallbeispiel, zu dem auch Crashversuche durchgeführt worden sind.

### I. Einleitung

Motorräder werden aufgrund ihrer schlanken Silhouette oft übersehen. Hinzu kommt, dass die Geschwindigkeit von Motorrädern schnell unterschätzt wird. Aus diesem Grund sind Unfälle mit einbiegenden oder abbiegenden Fahrzeugen sehr häufig. Wenn es die zeitliche Situation erlaubt und der Motorradfahrer vor der Kollision noch die Bremsen betätigen kann, zeigt sich ein weiterer, besonderer Nachteil von Motorrädern mit konventionellen Bremsanlagen: Während sich Pkw-Fahrer auf das Antiblockiersystem (ABS) verlassen und in jeder Situation voll auf die Bremse treten können, ist eine optimale Vollbremsung für einen Motorradfahrer in einer Not-situation ohne ABS praktisch unmöglich. Die Schwierigkeit ist, möglichst schnell eine möglichst hohe Verzögerung zu erreichen, um einen kurzen Bremsweg zu erzielen. Gleichzeitig darf aber nicht so stark gebremst werden, dass das Vorderrad blockiert. Ein blockiertes Vorderrad kann keine Seitenführungskräfte übertragen und es kommt unweigerlich zum Sturz.

Die Erfahrung aus der Rekonstruktion vieler Motorradunfälle hat gezeigt, dass diese Gratwanderung in den seltensten Fällen gelingt und selbst erfahrene Motorradfahrer in einer Paniksituation nicht dosiert bremsen. Die Folge ist oftmals, dass der Motorradfahrer bereits vor der Kollision auf die Fahrbahn stürzt und Motorrad sowie Fahrer rutschend kollidieren. Dieses Unfallszenario kommt so regelmäßig vor, dass man schon von einer Standardsituation sprechen kann. Die Spurensituation eines derartigen Unfalls beginnt typischerweise mit einer Reifenspur des Motorrads, die dann in Kratzspuren des liegenden Motorrads übergehen. Evtl. markiert auch ein Spurenknick den Kollisionsort auf der Fahrbahn. Diese Fallgestaltung richtig zu interpretieren ist vergleichsweise unproblematisch. In der letzten Zeit haben sich jedoch Fälle gehäuft, bei denen die Spurenlage nicht so eindeutig war, wie man es bei dieser Art von Unfall erwartet. Hierzu folgendes Beispiel:

### II. Fallbeispiel

Die Abb. 1 zeigt die Situation nach einem Verkehrsunfall, bei dem ein Lkw beabsichtigte, nach links auf einem Hofgelände zu fahren. Hierbei kam es zur Kollision mit einem entgegenkommenden Motorrad. Zur Veranschaulichung wurden die prinzipiellen Fahrrichtungen der Beteiligten in die Abbildung eingetragen. Die Endstellung des Lkw befindet sich auf dem Hofgelände neben der Straße. Das Motorrad wurde bereits wieder aufgerichtet und gegen den Lkw gelehnt. Schon bei der Unfallaufnahme durch die Polizei gab es die ersten Schwierigkeiten.

Die Problematik bestand darin, dass rechts neben der Fahrbahn deutliche Spuren vorhanden waren. Zufällig war es auch so, dass die Verlängerung dieser Spuren zur Anprallstelle am Lkw (etwa mittig zwischen den Achsen) führte. So konnte zweifellos der Eindruck entstehen, dass die Spuren vom Motorrad verursacht wurden. Im Rahmen der Rekonstruktion stellte sich jedoch schnell heraus, dass der Lkw zum Kollisionszeitpunkt in Bewegung war und der Anprall am Lkw stattfand, als sich dieser noch deutlich vor der Endstellung befunden hatte. Damit musste das Motorrad zwangsläufig weiter links im Bereich der Fahrbahn kollidiert sein. Als das Fotomaterial von diesem Bereich untersucht wurde, fiel eine schwache Reifenspur auf, die zuvor unentdeckt war. Da diese Spur etwa 10 m vor dem Kollisionsort endete, war zunächst nicht erkennbar, dass überhaupt ein Zusammenhang zum Unfall bestehen könnte. Aus diesem Grund ist die Spur bei der Unfallaufnahme nicht explizit markiert worden. Auf die Bedeutung der Reifenspur wird im Weiteren noch eingegangen.

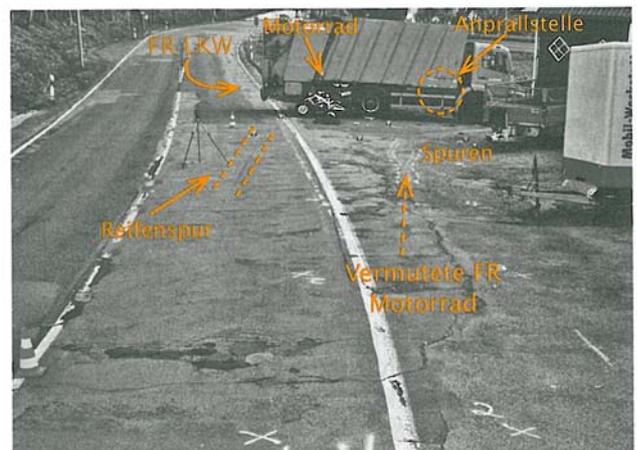


Abb. 1: Situation nach dem Unfall

Hinzu kam, dass das Motorrad außergewöhnliche Schäden aufwies. Die Front war, entgegen allen Erwartungen, fast unbeschädigt. Der Schaden am Motorrad betraf hauptsächlich den Heckbereich (s. Abb. 2).

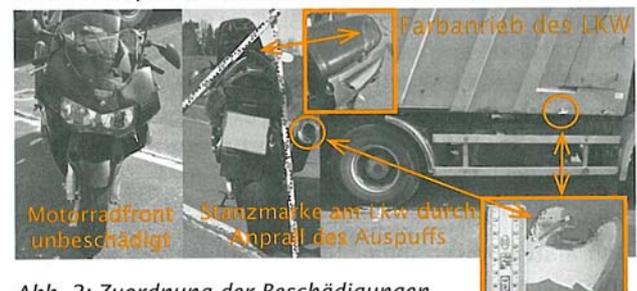


Abb. 2: Zuordnung der Beschädigungen

\* Der Autor ist Sachverständiger für Straßenverkehrsunfälle im Ingenieurbüro Schimmelpfennig + Becke, Münster.

Der Farbantrieb des Lkw auf dem Soziussitz und eine Stanzmarke des Motorradauspuffs an der Seite des Lkw führten nach konsequenter Auswertung der Schäden letztlich zu dem Ergebnis, dass das Motorrad mit dem Heck voran kollidiert sein musste, wie es schematisch auf Abb. 3 skizziert wurde.

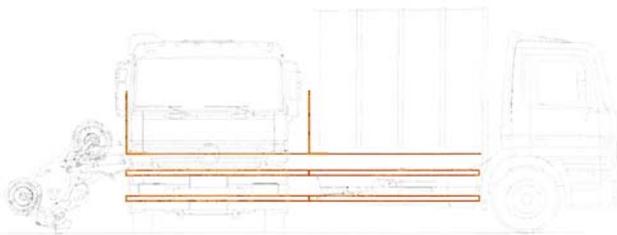


Abb. 3: Prinzipielle Anstoßkonstellation

### III. Überschlag als Folge einer Notbremsung

Wenn zwischen dem Vorderreifen des Motorrads und der Fahrbahn so hohe Bremskräfte übertragen werden können, dass es zu einer Drehung um das Vorderrad kommt, noch bevor die Blockiergrenze der Reifen erreicht ist, dann droht ein Überschlag. Moderne Sportmotorräder sind hierfür besonders anfällig, da sie einen kurzen Radstand und einen hohen Gesamtschwerpunkt haben und somit der Drehung um das Vorderrad nur ein geringes Gegenmoment entgegensetzen können.

Wie ein Motorrad prinzipiell in diese Anstoßkonstellation gelangen kann, zeigen Videos im Internet, in

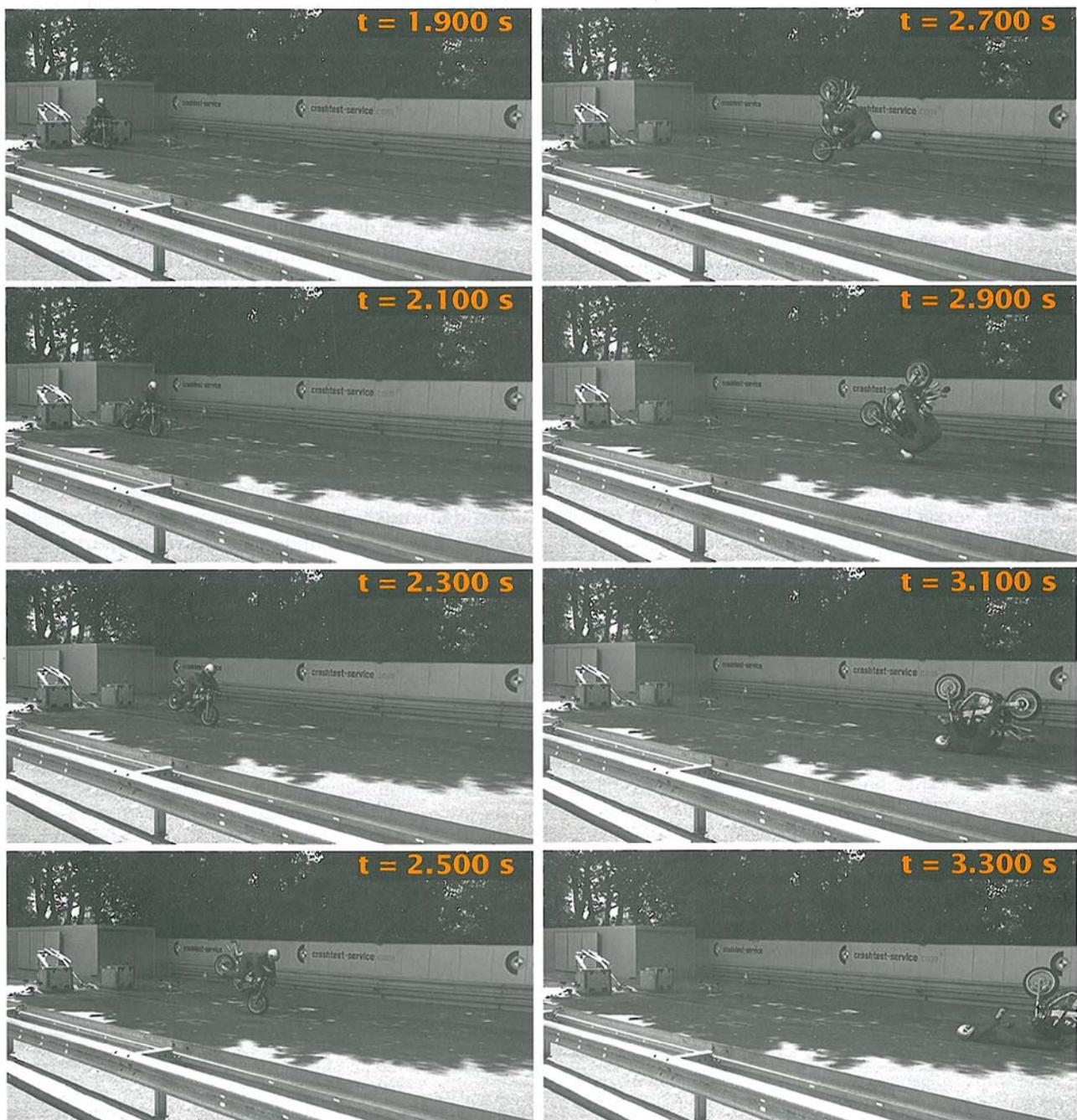


Abb. 4: Videosequenz Überschlagsversuch mit 50 km/h

denen Motorradfahrer einen sog. „Stoppie“ versuchen, um möglichst lange auf dem Vorderrad zu fahren. Wird die Bremse hierbei etwas zu stark betätigt, kommt es zu einem unbeabsichtigten Überschlag. Für die Unfallrekonstruktion lassen sich diese Videos jedoch nicht auswerten, da die Randbedingungen, wie z.B. Geschwindigkeit, Bremsverzögerung und Bildfrequenz nicht bekannt sind. Um die Ergebnisse für die Rekonstruktion nutzen zu können, wurden daher sehr aufwendige Crashversuche von Schimmelpfennig + Becke in Zusammenarbeit mit crashtest-service.com durchgeführt.

#### IV. Motorradüberschläge in Crashversuchen

Abb. 4 zeigt beispielhaft die Videosequenz eines Überschlagsversuchs. Das Motorrad und der Dummy wurden zunächst in einem speziellen Zugschlitten fixiert und auf die Versuchsgeschwindigkeit von 50 km/h beschleunigt. Der Zugschlitten wurde durch den Anprall gegen Betonbarrieren abrupt gestoppt, sodass das Motorrad frei weiter rollte. Anschließend wurde die Vorderradbremse mit einem ferngesteuerten Elektromotor betätigt. In der ersten Phase zeigt die Videosequenz, wie das Hinterrad zunehmend von der Fahrbahn abhebt. Das Vorderrad kommt dann fast zum Stillstand und das Motorrad dreht sich um den Aufstandspunkt des Vorderrads. Ab einem Drehwinkel von etwa 90° heben das Motorrad und Dummy vollständig von der Fahrbahn ab. Als Erstes berührt der Dummy die Fahrbahn mit dem Helm und dem Rücken, bevor das Motorrad zunächst auf den Dummy und dann mit dem Heck auf die Fahrbahn prallt.

Die Videosequenz zum Versuch verdeutlicht die Dynamik eines Motorradüberschlags anschaulich. Auf Basis der Versuchsergebnisse lässt sich auch die ungewöhnliche Anstoßkonstellation erklären.

Die rätselhafte Reifenspur, die eingangs erwähnt wurde, kann nun dem Überschlagszenario ebenfalls zugeordnet werden. Die Notbremsung des Motorradfahrers führte zur Blockade des Hinterrads und verursachte die Reifenspur. Die Spur endete etwa 10 m vor der Kollision, weil das Hinterrad mit Beginn des Überschlags den Kontakt zur Fahrbahn verlor. Somit folgt der prinzipielle Ablauf, wie in Abb. 5 dargestellt. Durch die Bremsspur und die Versuchsergebnisse war es dann möglich, die Bremsausgangsgeschwindigkeit des Motorrads einzugrenzen und eine Vermeidbarkeitsbetrachtung durchzuführen.

#### V. Fazit

Motorradunfälle, in deren Vorfeld es zu einem Überschlag kam, können die unterschiedlichsten Anstoßkonstellationen aufweisen. Je nach dem, in welcher Winkelstellung das Motorrad kollidierte, sind die Beschädigungen auf den ersten Blick sehr ungewöhnlich und entsprechen nicht der normalen Erwartungshaltung. Diese Umstände erfordern eine sehr sorgsame Spurenauswertung.

Durch die aufwendigen Versuche konnte der Ablauf eines Überschlags anschaulich dargestellt werden. Zusätzlich bieten die gesammelten Messdaten eine wichtige Basis für die Rekonstruktion vergleichbarer Fälle. Dies gilt auch dann, wenn es keine Reifenspuren des Motorrads gibt, mit der die Bremsausgangsgeschwindigkeit eingegrenzt werden kann. Diese Situation liegt z.B. dann vor, wenn nur die Vorderradbremse betätigt wurde. Kennt man durch die Schadenanalyse den Drehwinkel des Motorrads bei einer Kollision, so lässt sich auch eingrenzen, wie lange das Motorrad zuvor benötigte, um durch Bremsen in diese Situation zu geraten. Mit den entsprechenden Verzögerungswerten kann dann auch die Bremsausgangsgeschwindigkeit, selbst ohne Spurzeichnung, eingegrenzt werden.

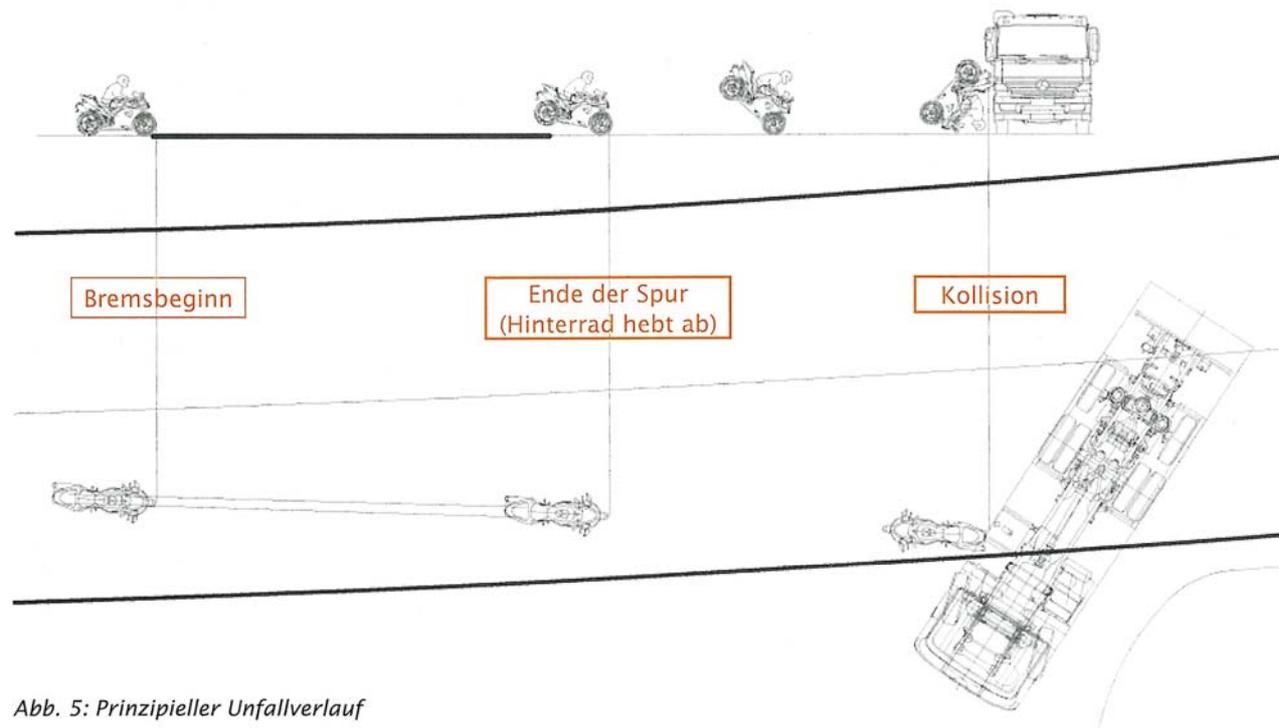


Abb. 5: Prinzipieller Unfallverlauf