

RDB-Literatur

ZVR

▶ Titel

## Dauerbrenner Halsschleudertrauma

### Beschleunigungsverletzung der HWS - Der derzeitige Stand aus medizinischer Sicht

▶ Rubrik

#### Beitrag

▶ Autor

*Werner Laubichler*

▶ Fundstelle

ZVR 2009/168

▶ Abstract

*Im folgenden Beitrag wird auf den neuesten medizinischen Stand der bisher so kontroversiell diskutierten Schleuderverletzungen der Halswirbelsäule bei Heckauffahrunfällen eingegangen und zur sog Harmlosigkeitsgrenze und der bisher üblichen Begutachtungspraxis Stellung genommen.*

▶ Inhaltsübersicht

[A. Einleitung](#)[B. Voraussetzungen zur Entstehung einer HWS-Verletzung speziell beim Heckauffahrunfall aus medizinischer Sicht](#)[C. Die Pathophysiologie der HWS-Verletzungen](#)[D. Die klinische Symptomatik](#)[E. Stand der Abklärungsmöglichkeiten](#)[F. Das Problem der Schmerzperioden](#)[G. Zusammenfassung](#)

▶ Langtext

#### **A. Einleitung**

Vorweggenommen: Die "Harmlosigkeitsgrenze" kann wissenschaftlich als ad acta gelegt betrachtet werden, in der Praxis ist jedoch ein zähes Weiterleben dieses Begriffs zu garantieren. Zu verlockend erscheint es, ein manchmal schier unlösbares Problem mit diesem Begriff vom Tisch zu fegen. Dem Vernehmen nach gibt es in Österreich immer noch Zivilrichter bzw Gerichtshöfe, die aufgrund eines verkehrstechnischen Gutachtens mit dem Ergebnis, dass die Fahrzellenbeschleunigung unter der Harmlosigkeitsgrenze lag, die Klage ohne zusätzliches medizinisches Gutachten abweisen. In Deutschland hat zwar eine BGH-Entscheidung v 3. 6. 2008 (IV ZR 235/07) festgestellt, dass ein "biomechanisches Gutachten" nicht geeignet ist, die Notwendigkeit eines medizinischen Gutachtens in Frage zu stellen. Ob dies ad hoc sehr viel ändert, ist fraglich, da ein Großteil der medizinischen Sachverständigen (im Folgenden: med SV) unbeeindruckt von der neueren Literatur an der "Harmlosigkeitsgrenze" festhält. Auch für med SV ist sie bequem. Man braucht sich nicht anstrengen, nicht viel Zeit aufwenden, das Honorar bleibt gleich, ebenso das Wohlwollen der beklagten Haftpflichtversicherer.

2000 kam in der Schweiz ein interdisziplinäres "Whiplash associate disorder Komitee" zur

Ansicht, dass angesichts der Komplexität aller möglichen schädlichen Faktoren ausschließlich aufgrund eines biomechanischen Gutachtens, das eine Delta-V unter der Harmlosigkeitsgrenze beschreibt, eine HWS-Verletzung nicht ausgeschlossen werden kann. (FN [1](#)) Medizinische Autoren mit ähnlichen Aussagen können nur auszugsweise erwähnt werden. (FN [2](#)) Im Herbst 2007 erschien ein Nachschlagwerk über die neurologische Begutachtung, dem auch ein Kapitel über die Begutachtung der HWS-Beschleunigungsverletzung beigegeben ist. Man distanzierte sich vorsichtig von der Harmlosigkeitsgrenze. (FN [3](#)) Letztlich wird diese auch nun von Verkehrssachverständigen in Frage gestellt. (FN [4](#)) Wahrscheinlich wurde dadurch auch die berühmte Entscheidung des BGH v 28. 1. 2003 (VI ZR 139/02) bewirkt. Eigentlich hätte schon eine Publikation von *Fallenberger* und *Castro* vom Dezember 2001 (FN [5](#)) ein generelles Umdenken einleiten sollen.

Es wurden verschiedentlichen Ingenieurbüros in Deutschland die Unterlagen von Crash-Tests mit der Bitte einer Auswertung zugesandt, was das Ergebnis erbrachte, dass auch Büros, die von sich behaupteten, routinemäßig verkehrstechnische Gutachten zu stellen, die Delta-V falsch und viel zu niedrig berechneten. Ähnliche entmutigende Erfahrungen wurden bei der EVU-Tagung 2003 in Zürich gewonnen. (FN [6](#))

Wie schwer letztlich das Denken der Techniker, "Biomechaniker" usw und der Mediziner zu vereinen ist, zeigt eine jüngere Arbeit. (FN [7](#)) Sehr eindrucksvoll werden Beispiele von Berechnungsgrundlagen der mittleren Karossenbeschleunigung vorgestellt, von der medizinischen Literatur aber nur einige wenige Autoren des

[Ende Seite 321»](#)

Werner Laubichler, Dauerbrenner Halsschleudertrauma, ZVR 2009/168 (321)

[Anfang Seite 322»](#)

vorigen Jahrhunderts beachtet, deren Ansichten heute weitgehend zu relativieren sind; richtigerweise wird auch erwähnt, dass eine gute eingestellte Kopfstütze Voraussetzung für die Gültigkeit der "Harmlosigkeitsgrenze" darstellt (heute eigentlich nicht mehr so behauptbar) und auf unterschiedliche Qualitäten von Rücklehnen verwiesen (s hierzu auch *Wielke*). (FN [8](#)) Dass aber nur in ca 25 % aller überprüften Fälle die Kopfstützen tatsächlich optimal an die Insassen angepasst sind, hingegen bei einem Drittel völlig insuffizient, dh viel zu niedrig, (FN [9](#)) wird nicht erwähnt wie auch nicht die Tatsache, dass der verkehrstechnische SV es idR gar nicht wissen kann, wie groß die Insassen des involvierten Fahrzeugs waren, wo sie saßen und ob tatsächlich für sie dort die Kopfstütze individuell eingestellt war usw. Überhaupt! Wie oft kann der techn SV die Wracks selbst untersuchen? Meist stehen nur eindimensionale Fotos zur Verfügung, Sitze werden nur fotografiert, wenn die Rücklehne abbrach. Oft wird die Polizei nicht zur Unfallstelle geholt usw!

## **B. Voraussetzungen zur Entstehung einer HWS-Verletzung speziell beim Heckauffahrunfall aus medizinischer Sicht**

Ohne Anspruch auf Vollständigkeit werden folgende wichtige Faktoren, die eine Verletzungsvoraussetzung der HWS darstellen, genannt. (FN [10](#))

**1. Delta-V** (Geschwindigkeitsänderung des gestoßenen Pkw)

**2. Delta-t** (Stoßgeschwindigkeit)

### 3. Fahrzeugausstattung bzw Konstruktion

### 4. Physikalische Details des Unfallablaufs

### 5. Kopfstützen (überhaupt vorhanden?, richtig eingestellt?)

### 6. Kopf/Körperhaltung (in or out of position?)

### 7. Individuelle Konstitution der Insassen (Größe, Geschlecht, Muskel-Skelettstatus, Alter, Vorschäden?)

### 8. Psychische Vigilanz und Resonanz

Der erste Teil dieser genannten acht Faktoren fällt in den **Kompetenzbereich der Techniker**. Grundkenntnisse darüber sind aber auch vom med SV zu fordern, wie auch Techniker Verständnis für die medizinischen Aspekte gewinnen sollen, **letztlich sind lebendige Menschen doch keine Dummys, Leichen oder Leichenpräparate**. Bezüglich Delta-V und Delta-t ist zu erwähnen, dass beim Heckauffahrunfall die Insassen ca 400 msek der gefährlichen Krafteinwirkung ausgesetzt sind. Diese unphysiologisch kurze Zeit überfordert die Reflextätigkeit der schützenden Muskulatur sehr weitgehend. Aktive Bewegungen bestehen aus einem Zusammenspiel von Agonisten und Antagonisten; erstere sind die Muskelgruppen, die die Bewegungen auslösen, letztere können die Bewegung abbremsen und kontrollieren, um so Gelenke und Sehnen des Skeletapparats vor zu brusken Bewegungen zu schützen. Dies funktioniert auch sehr weitgehend bei aufgezwungenen Bewegungen. So kann man einem Bewusstlosen, der sich nicht bewegt, sofern seine Extremitäten nicht gelähmt sind, die Hand nicht ins Gesicht schleudern. Auf dem Niveau eines Rückenmarkreflexes bremst die Armmuskulatur die aufgezwungene Bewegung der Hand derartig ab, dass sie das Gesicht nicht erreichen kann.

Zur Fahrzeugausstattung bzw Konstruktion ist aus medizinischer Sicht vor allem auf ein regelmäßig vernachlässigtes allfälliges Missverhältnis zwischen Körpergröße und Höhe der Fahrzeugzelle zu verweisen. Nach einer jüngeren ÖMV-Studie (FN [11](#)) sind **ca 51 % aller in Österreich üblichen Fahrzeugtypen für Menschen ab einer Körpergröße von 180 cm ungeeignet**. Bei gängigen Fahrzeugtypen wie Polo, Golf kann bei maximaler Sitzhöhe eine Person von über 185 cm mit dem Kopf am Dach anstoßen, stellt man die Sitzhöhe auf das Minimum ein, dann bleibt immer noch ein gefährlicher Scheitel-Dach-Abstand von ca 3 cm, ganz abgesehen davon, dass man bei derartigen Konstruktionen die Kopfstütze nicht so einstellen kann, dass ihr oberer Rand Scheitelhöhe eines größeren Menschen erreicht.

Bezüglich physikalischer Details des Unfallablaufs ist *Löhle* (FN [12](#)) zu zitieren, wonach es von Bedeutung ist, ob der Lenker eines Pkw vor dem Crash eine Vollbremsung unternimmt, um ein Auffahren des eigenen Pkw auf einen vorderen Pkw zu verhindern. In diesem Fall werden die Insassen so weit nach vorne gedrückt wie der Sicherheitsgurt dies zulässt und der Kopf ist weit von der Kopfstütze entfernt. Fährt in dieser Situation ein anderer Pkw diesem hinten auf, dann besteht ein sehr **großer Abstand zwischen Kopf und Kopfstütze**, was deren Schutz minimiert. (Im Übrigen werden sehr kleine Personen durch Vollbremsung und nicht verhinderbarem Auffahren vom **Airbag** bedroht. Das Gesicht sehr kleiner Lenker kann dann im Augenblick des Frontalanstoßes so nahe an das Lenkrad herankommen, dass es der aufgehende Airbag mit voller Wucht der initialen Entfaltungsphase trifft. (FN [13](#)) Tödliche Verrenkungsbrüche der oberen HWS wurden beschrieben). Auch sollte der med SV in seinen Betrachtungen einfließen lassen, ob dem gestoßenen Pkw eine Drehbewegung aufgezwungen wurde, weil dies zu Pendelbewegungen des Kopfes und auch Oberkörpers führen kann, was den Schutz von

Sicherheitsgurt und Kopfstütze minimiert und allenfalls auch ein Anschlagen des Kopfes zulässt und weiteres mehr.

Häufig wird behauptet, dass die Kopf/Körperhaltung von geringer Bedeutung sei, weil bei den üblichen Versuchen an freiwilligen Versuchspersonen eine leicht verdrehte Kopfstellung (Winkelgrad in der Regel nicht angegeben) sich als bedeutungslos erwies. **In or out of position muss in erster Linie bedeuten, ob der Kopf**

[Ende Seite <<322>](#)

Werner Laubichler, Dauerbrenner Halsschleudertrauma, ZVR 2009/168 (322)

[Anfang Seite <<323>](#)

**im Augenblick des Crash sich soweit seitlich befand, dass er außerhalb der Reichweite der Kopfstütze war**, etwa wenn jemand bei stehendem Wagen aus dem Fenster blickt oder wenn ein Insasse sich unmittelbar vor dem Crash umdrehte, um nach rückwärts zu sehen. Eine Kopfwendung um 90° zur Seite, auch wenn er noch in der Mittellinie bleibt, ist sicher auch out of position, weil in diesem Fall die HWS extrem verdreht und der Bandapparat maximal angespannt ist.

Bezüglich der Konstitution wurde auf die Wichtigkeit der Körpergröße schon eingegangen. Das Geschlecht ist wegen der schwächeren Muskulatur von Frauen von Bedeutung. Im Weiteren besteht allgemeiner Konsens darüber, dass stumme Vorschäden und damit naturgemäß auch das Lebensalter ein erhöhtes Risiko darstellen können.

Zuletzt zur psychischen **Vigilanz**, dh dem Wachheitsgrad der Pkw-Insassen, weil davon der schützende Muskeltonus wie letztlich auch die schützende Reflexfähigkeit in Abhängigkeit steht. Schläft ein Insasse im Augenblick des Crash, dann ist der Schutz der Muskulatur vermindert, erfasst der Insasse die drohende Gefahr, dann schützt die in der Schrecksekunde maximale angespannte Muskulatur den Skelettapparat; allerdings kann auch die im Schreck kontrahierte Muskulatur selbst leichtere Verletzungsmerkmale auslösen, worauf vor allem *Reiter* (FN [14](#)) verwies. Dies erklärt auch die so breit diskutierten Beschwerden von manchen Versuchspersonen, die bei simulierten Auffahrunfällen Beschwerden angeben. Es ist zu erinnern, dass ohne Gewalteinwirkung von außen eine maximale Muskelanspannung Sehnenrisse usw, im Extremfall (zB im epileptischen Anfall) auch Knochenbrüche bewirken kann. In diesem Fall gibt es keine "Antagonisten", weil die gesamte Muskulatur synchron agonistisch krampft.

### **C. Die Pathophysiologie der HWS-Verletzungen**

Bei der Heckauffahrkollision kommt es infolge unterschiedlicher Bewegungen bzw Geschwindigkeitsänderung zwischen Kopf und Rumpf usw zu einer Überbeanspruchung der HWS innerhalb ca 400 msec. Folgende der **wichtigsten pathogenetischen Faktoren** einer HWS- wie auch allenfalls Gehirnverletzungen sind anzuführen:

1. Aufrichtung, Verlängerung der HWS, eventuell dadurch auch eine Stauchung (bei zu niedriger Fahrgastzelle) durch Anschlagen des Kopfes am Dach;
2. tangentielle Scherbewegungen der Wirbelkörper gegeneinander (Translation) infolge unterschiedlicher Geschwindigkeitsänderungen von Kopf und Rumpf;
3. pathologische Verkrümmung der HWS; "s-Stellung";

4. Hyperextension bzw Hyperflexion: an der konvexen Seite Zug, an der konkaven Seite Kompression, gleichzeitig Volumenveränderung des Wirbelsäulenkanals;
5. Liquordruckschwankungen im Rückenmarkskanal infolge der erwähnten Volumenveränderungen;
6. Schädelrotation, infolge der Drehbewegung des Kopfes kommt es aus Trägheitsgründen zu tangentialen Verschiebungen zwischen Hirnoberfläche und Schädelkapsel, aber auch zwischen dem Großhirnhemisphärenmantel und oralem Stammhirn;
7. tangentielle Verschiebungen am Gehirn (wenn eine exakt eingestellte Kopfstütze die Schädelrotation verhindert);
8. Irritationen der Arteria vertebralis, allenfalls auch der Halsschlagader (speziell bei Fehlen von Kopfstützen oder deren insuffizienter Einstellung).

### Erläuterung in Kürze

Zu Punkt 1: Es wird durch das Hineindrücken des Rumpfes in die Rückenlehne nicht nur die BWS, geringer die HWS abgeflacht und die betreffende Person für wenige msek verlängert. Durch den Anprall des stoßenden Pkw wird das Gesäß nach oben gehoben, sodass bei zu niedriger Fahrzeugzelle der Kopf am Dach anstoßen kann und eine Stauchung zugefügt wird, was im Allgemeinen in der Literatur überhaupt nicht bedacht wird. Der Kopf bleibt aus Trägheitsgründen bei der Rumpfbewegung nach vorne zurück, was speziell in der mittleren und unteren HWS zu Scherbewegungen, dh tangentialen Verschiebungen der Wirbelkörper zueinander (Translation) führt. Dabei kann es zu einer s-förmigen Stellung der Wirbelkörper im unteren und mittleren Bereich kommen, dh die **HWS ist in diesem Bereich plötzlich kyphosiert und pathologisch verkrümmt**. Gefilmt wurde dies bei Leichenpräparaten, bei denen die HWS der Hals- und Nackenmuskulatur beraubt wurde, womit fraglich bleibt, ob dies beim lebenden Mensch und intakter Muskulatur tatsächlich in gleicher Weise erfolgt; doch setzen sich wohl Zugkräfte in diesem Sinn um, auch wenn beim Lebenden diese "s-Stellung" vielleicht kaum tatsächlich eintritt. Bezüglich Hyperextension bzw Hyperflexion wird die konkave Seite zusammengedrückt, in der Ära vor Kopfstützen kam es dabei zu Abbrüchen der Dornfortsätze, Wirbelbögen usw, an der konvexen Seite auseinander gezogen, was zu Kantenausrisen am Wirbelkörper führen kann usw. Zu beachten ist, dass bei insuffizienter, dh zu niedrig eingestellter Kopfstütze (1/3 aller verstellbaren Kopfstützen), **der Kopf über die Oberkante nach rückwärts kippt bzw rotiert**. Einerseits kann hin und wieder dabei die Nase am Dach anschlagen, vor allem wird die hintere Schädelbasis gegen den Dorn des 2. Halswirbels gedrückt, die Vorderseite wird auseinander gezogen, was zu einem **Zug des Dens axis nach abwärts** führt und die Flügelbänder usw dehnt. Es wurden auch Obduktionsbefunde publiziert, die zeigten, dass der Dens axis ohne Knochenbrüche aus dem Atlasbogen herausgerissen wurde und vor dem vorderen Bogen des Atlas sich befand. (FN [15](#)) Durch die **Volumenveränderung** des Spinalkanals kommt es zu **sinusförmigen Druckschwankungen** im Wirbelsäulenkanal. Ein kräftiger Druckabfall gefährdet gemäß Tierversuchen die Spinalganglien, die an der hinteren Nervenwurzel angelagert

sind, (FN [16](#)) was ein erklärendes Denkmodell für chronifizierte Schmerzen nach einem

Halsschleudertrauma darstellt. Der Druckanstieg gefährdet die lumbale Wirbelsäule. Die Taschen, in die lumbale Nervenwurzeln aus dem Rückenmarkskanal austreten, sind schräg nach oben gerichtet und die Druckwelle ("**Wasserhammer**effekt") kann dort zu Lecks in den weichen Rückenmarkshäuten führen mit nachfolgendem lang anhaltenden Liquorausstritt, was in einigen Fällen szintigraphisch bewiesen wurde. (FN [17](#)) Die Folge ist ein chronischer Unterdruck im Schädelinnenraum wie auch im Wirbelsäulenkanal, was ua zu orthostatischen Kopfschmerzen führt, dh im Liegen verschwinden die Kopfschmerzen, beim Stehen, Gehen oder Sitzen setzen sie wieder ein. Diese Liquordruckschwankungen sind neben der Translation wohl ebenfalls eine Möglichkeit, dass zuvor klinisch stumme Bandscheibenvorfälle plötzlich Nervenwurzelaustritte bewirken. Die Schädelrotation kann zu Axionschäden in der Tiefe der Großhirnhälften führen, eine Erkenntnis, die sich erst mit MRI-Untersuchungen durchsetzte. Bei idealer Kopfstütze wird das Hinterhaupt rasch aufgefangen, aus Trägheitsgründen werden Kleinhirn und Hinterhauptslappen an die Schädelkapsel angepresst, frontal und an den Polen der Schläfenlappen kann damit ein Unterdruck bzw Sog entstehen (wahrscheinlich meist ohne Folgen). Verletzung der Arteria vertebralis oder gar der Halsschlagader sind sicher seit Einführung der Kopfstützen selten geworden. Es kann zu Dissektionen, dh Aufschieferungen an der Innenseite der Gefäßwände kommen mit nachfolgenden Thrombosierungen und allenfalls auch Embolien in das Gehirn.

Hervorzuheben ist, dass die obere HWS bzw die obere Hals- und Nackenmuskulatur eine besondere Dichte an Rezeptoren besitzt, die in der 2. und 3. Halsnervenwurzel zum Rückenmark geleitet und dann zu Verbindungen zwischen Labyrinth, dh dem Gleichgewichtsorgan im Innenohr, Kleinhirn, Vestibulariskern im Hirnstamm zugeführt werden. (FN [18](#)) Diese besondere Innervation im oberen Hals- und Nackenabschnitt ist ein integrierender Teil unseres Gleichgewichtssystems. Chronisch störende Reize aus der Peripherie können auch ohne substantielle bzw anatomische Hirnveränderungen das sog whiplash associate disorder (WAD) unterhalten mit Benommenheit, Asthenie, Schwindel, Tinnitus usw usw. (FN [19](#))

#### **D. Die klinische Symptomatik**

Zum Teil oben genannt. Es ist vor allem auf *Keidl* (FN [20](#)) zu verweisen, der in seinem Patientengut die breite Palette von Beschwerden über das traumatische Cervikalsyndrom hinaus beschrieben hat. Seltener Beschwerden sind Hör- und Sehstörungen, Kloßgefühl im Hals, Schluckbeschwerden, Kieferschmerzen und Mundbodenschmerz. Es existiert auch eine reichliche Literatur über das doch relativ seltene Symptom von Kieferschmerzen usw bei HWS-Beschleunigungsverletzung. (FN [21](#))

#### **E. Stand der Abklärungsmöglichkeiten**

Diese haben sich erheblich verbessert, werden aber nicht genützt. Neben einer genauen Erhebung des Lokalbefunds, Sicherung der Anamnese bezüglich Einsetzen der Beschwerden im Hinblick auf den Unfallzeitpunkt, Angaben über den Unfallablauf, den üblichen primären Röntgenaufnahmen wäre bei allen Fällen, die sich nicht als Bagatellfälle erweisen, zwischen **3. Tag und spätestens einem Monat nach dem Unfall ein MRI zu fordern**. Dies, um reversible Verletzungsmerkmale wie Spongiosaödem, Ergüsse in den Gelenken, Blutungen usw rechtzeitig nachzuweisen. Unmittelbar nach der Verletzung sind diese Symptome nicht vorhanden, nach etwa vier Wochen verschwinden sie wieder allmählich. Das sog Spongiosaödem belegt, dass die Wirbel von einer Stoßwelle erfasst waren, die zwar nicht ausreichte einen Knochenbruch zu erzeugen, aber doch das Knochenmark kräftig durchschüttelt hatte. Wahrscheinlich wäre damit auch die Abgrenzung von banalen zu doch schwerwiegenderen

Verletzungen gesichert, aber sie werden bisher nur in Ausnahmefällen gemacht. Eigene Versuche, unfallchirurgische Abteilungen dazu zu bringen, wenigstens probeweise eine Zeitlang diese Untersuchungen vornehmen zu lassen, wurden mit der Begründung abgelehnt, nur wegen "forensischer" Interessen sei dieser Aufwand nicht vertretbar. Das Problem ist vor allem die Persistenz der Beschwerden, das sog late-whiplash-Syndrom. Eine aufwendige radiologische Untersuchung mit Einbeziehung der oberen HWS ist zu fordern. **Bisher wurde die obere HWS meist insuffizient im MRI untersucht**, da man axiale Schichten nur von C 3 nach abwärts durchführte und senkrechte Schichtungen von der Schädelbasis bis zur unteren HWS sagittal vornahm. Bedenkt man, dass die älteren Geräte eine geringere Feldstärke (Tesla 1,0 bzw 0,5) aufwiesen und das Gewebe zwischen den Schichten überhaupt nicht erfassbar war, so verwundert es nicht, dass bei dieser Untersuchungstechnik die Befunde immer negativ blieben. Die obere HWS erfordert neben axialer (dh horizontaler) Schichtung unbedingt auch eine coronare Schichtung, dh Schichtführungen in der Frontalebene, möglichst mit einem Abstand von 2 mm, da damit in einer Schicht die Flügelbänder (Lig. alaria) voll getroffen werden. (FN [22](#))

[Ende Seite «324»](#)

Werner Laubichler, Dauerbrenner Halsschleudertrauma, ZVR 2009/168 (324)

[Anfang Seite «325»](#)

Gegebenenfalls sind auch funktionelle MRI, dh Untersuchungen mit unterschiedlichen Kopfstellungen vorzunehmen. Zu den bekannten Kontroversen bezüglich der Interpretation der erhältlichen radiologischen Befunde - pathologische oder anatomische Variante - ist doch mit Nachdruck zu betonen, dass Anamnese und Klinik ein wesentlicher Faktor der Interpretation bleiben muss. Bei Persistenz von Symptomen wie Schwindel, Tinnitus, Hör- oder Sehstörungen ist ein neurootologisches Zusatzgutachten zu fordern und auch an die Möglichkeit von Hirnperfusionsverfahren zu denken - natürlich auch an ein cerebrales MRI zum Ausschluss oder Nachweis von Verletzungszeichen am Gehirn.

## **F. Das Problem der Schmerzperioden**

Für Deutschland haben unsere Schmerztage keine Bedeutung, da in Deutschland das Schmerzensgeld aus der Länge der Arbeitsbehinderung berechnet wird. Dem Vernehmen nach finden sich unsere Schmerzperioden bei anderen Nachfolgestaaten des Habsburgerreichs, doch mit wesentlich niedrigeren finanziellen Tagessätzen.

In Mitteleuropa ist immer noch die Unterteilung von *Erdmann* gemäß Schweregrad I, II und III üblich. Sie ist an sich überholt und sollte von der internationalen Quebec task force (QTF) ersetzt werden. (FN [23](#)) Die Diagnose Erdmann I setzt voraus, dass zwischen Unfallzeitpunkt und dem ersten Einsetzen der Beschwerden mindestens ein Intervall von einer Stunde liegt, ein Intervall von zwei Tagen wird noch anerkannt. Erdmann II hat ein Intervall von unter einer Stunde, eventuell setzen die Beschwerden sofort ein. Erdmann III hat nie ein Intervall; ursprünglich war die Diagnose Grad III an den Nachweis von Knochenverletzungen gebunden, später wurden auch HWS-Verletzungen mit neurologischen Ausfällen ohne Brüche dazu gezählt und es ist jetzt wohl logisch, dass eindeutige Bandverletzungen usw im MRI ebenfalls dem Schweregrad III gleichgesetzt werden. Wenn jemand Erdmann I diagnostiziert, obwohl die Schmerzen sofort auftraten und der Patient eventuell vom Unfallort mit der Rettung ins Krankenhaus gebracht wurde, so ist dies eine schwerwiegende Fehldiagnose. Zwar hat *Erdmann* (FN [24](#)) selbst die Bedeutung des Intervalls nicht so scharf formuliert, doch hat man sich später allgemein darauf geeinigt. (FN [25](#)) *Scherzer* (FN [26](#)) war bezüglich Grad I noch relativ großzügig in der Zuerkennung von Schmerzperioden, da er betonte, dass bei älteren "schwächeren"

Personen doch gerafft ein Tag starke Schmerzen, bis zu zwei Wochen mittelstarke Schmerzen und ein Monat leichte Schmerzen zuerkennbar sind.

Die jetzigen Vorschläge sind: Für Erdmann I sind 1 bis 2 Tage mittelstarke Schmerzen sowie leichte, abklingende Schmerzen 10 - 20 Tage zuzubilligen. Für Erdmann II (gerafft) starke Schmerzen 7 - 14 Tage, mittelstarke Schmerzen 14 - 28 Tage, leichte 30 - 60 Tage. (FN [27](#)) *Krösl*, (FN [28](#)) *Leinzinger*, (FN [29](#)) *Scherzer* (FN [30](#)) schlagen je nach Vorschaden einen Multiplikationsfaktor von 1,5 bis maximal 4 vor, dies, weil je nach Ausprägung der (klinisch stummen) Vorschäden die Dauer der Schmerzhaftigkeit sich verlängert im Vergleich zu Personen mit einer HWS ohne Vorschäden. Bezüglich der Dauer der Arbeitsunfähigkeit ging *Erdmann* selbst noch für Grad I von 1 - 3 Wochen (gelegentliches völliges Fehlen) aus, für Grad II 2 - 4 Wochen. Für Grad II ist eine längere Dauer möglich. Zu bedenken bleibt, dass ein Patient, der sofort Schmerzen verspürt, die sehr lange anhalten, bei negativem radiologischen Befund und Fehlen von neurologischen Ausfällen letztlich doch dem Schweregrad II zugeordnet werden muss; es bleibt aber offen, dass er doch schwerwiegende Verletzungen im Bänderapparat, in den Gelenkscapseln usw erlitten hatte, die auch mit den heute üblichen MRI-Geräten noch nicht sicher objektiviert werden können. Eine Dauerfolge ist damit bei nicht allen Fällen Grad II sicher ausschließbar und ein Feststellungsbegehren oftmals berechtigt. (Cave! Schließt ein med SV eine Dauerfolge oder Spätkomplikation mit Sicherheit aus, dann kann er später persönlich in Haftungsforderungen verwickelt werden, wenn spätere aufwendige Nachuntersuchungen doch eine Unfallfolge belegen). Für Grad III können Vorschläge nicht erstellt werden, weil letztlich auch hohe Querschnittslähmungen Grad III sind, die Streuung ist zu breit.

## **G. Zusammenfassung**

Es werden die Voraussetzungen zur Entstehung einer HWS-Verletzung, allenfalls auch Gehirn- und Nervenwurzelverletzung bei Heckauffahrunfällen aus medizinischer Sicht besprochen; diese decken sich nicht völlig mit den Ansichten verkehrstechnischer SV bzw der sog Biomechaniker. Letztere vernachlässigen vieles, was wesentlich ist, zB ob die Kopfstütze tatsächlich ideal eingestellt ist oder nicht, ob für große Menschen nicht die Fahrgastzelle viel zu niedrig war; ferner auch die augenblickliche Körper/Kopfhaltung während des Crash, die individuelle Konstitution einschließlich Vorschäden der betroffenen Person usw. Die sog Harmlosigkeits-

[Ende Seite](#) [«325](#)

Werner Laubichler, Dauerbrenner Halsschleudertrauma, ZVR 2009/168 (325)

[Anfang Seite](#) [«326](#)

grenze ist aufgrund des heutigen wissenschaftlichen Erkenntnisstands abzulehnen - sicherlich werden aber viele dies noch lange ignorieren, obwohl eine Treffunsicherheit mit wohl relativ häufig zu niedrigen Feststellungen der Delta-V in verkehrstechnischen Gutachten aufgrund von Experimenten mit Crash-Tests angenommen werden muss. Die Pathophysiologie der HWS, allenfalls Gehirn- und Nervenwurzelverletzungen werden anhand des jetzigen Wissenstands vorgestellt und besprochen. Bezüglich des heutigen Standes der Abklärungsmöglichkeiten ist hervorzuheben, dass nicht alle heutigen Möglichkeiten ausgenützt werden. Zu fordern ist bei allen Patienten, die nicht von vornherein offensichtlich Bagatellverletzungen aufweisen, ein MRI der HWS zwischen 3. und etwa 30. Tag nach dem Unfall, um flüchtige, aber "objektive" Verletzungsmerkmale wie Spongiosaödem, Gelenksergüsse, kleine Blutungen usw nachzuweisen. Die obere HWS wird oftmals nur insuffizient radiologisch untersucht. Bei anhaltenden Beschwerden ist auch an die Möglichkeit von funktionellen MRI-Aufnahmen, dh mit verschiedenen Kopfstellungen zu denken. Zu den Kontroversen über abnorme radiologische



Befunde - pathologisch oder anatomische Variante - ist mit Nachdruck zu betonen, dass die Interpretation bei Berücksichtigung von Anamnese und Klinik zu erfolgen hat. Abschließend wird auf die in Österreich übliche Bewertung der Verletzungsfolgen nach Schmerztage eingegangen.

► Zusammenfassung

*Es werden die Voraussetzungen einer HWS-Verletzung bei Beschleunigungstraumen aus med Sicht besprochen, was sich nicht ganz mit den Ansichten der Verkehrstechniker bzw "Biomechaniker" deckt. Die sog Harmlosigkeitsgrenze, dh eine Geschwindigkeitsveränderung des gestoßenen Pkw von unter 11 bzw 15 km/h, unter der eine Verletzung nicht möglich sei, ist wissenschaftlich nicht mehr haltbar; sicher werden viele das noch lange nicht akzeptieren. Die Pathophysiologie der Beschleunigungsverletzungen von HWS aber auch von Gehirn und Nervenwurzeln werden aus neuestem med Erkenntnisstand besprochen. Die Bandverletzungen an der oberen HWS können auf insuffizient, dh viel zu niedrig eingestellte Kopfstützen zurückgeführt werden. Besprochen werden die heutigen diagnostischen Möglichkeiten einer Abklärung, die in der Praxis kaum genutzt werden. Abschließend wird auf die in Österreich üblichen Schmerzperioden eingegangen.*

. . . . . Werner Laubichler, Dauerbrenner Halsschleudertrauma, ZVR 2009/168 (326)

---

► Fussnote(n)

( FN 1 )

Schnider et al, Beschwerdebild nach kraniozervikalem Beschleunigungstrauma ("Whiplash-associated disorder"), Schweizerische Ärztezeitung 2000 Nr 39, 2218 - 2220. [◀ zurück zum Text](#)

( FN 2 )

Castro/Mazzotti, Stellenwert der verkehrstechnischen Analyse zur Ermittlung der kollisionsbedingten Geschwindigkeitsänderung beim "HWS-Schleudertrauma", NZV 2001, 449; Croft, Low speed rear impact collision (LOSRIK), in Mürner/Thierry (Hrsg), HWS-Distorsion (Schleudertrauma) und leichte traumatische Hirnverletzungen, Medico-legal Congress, Basel 1998; Croft/Freemann, Correlating crash severity with injury risk, injury severity, and long-term symptoms in low velocity motor vehical collisions, Med. Sci. Monit 2005 Nr 11 (10), 316; Ludolph, Der Stellenwert des unfallanalytischen Gutachtens, in Ludolph/Lehmann/Schumann (Hrsg), Kursbuch der ärztlichen Begutachtung, Ecomed Medizinverlag Landsberg 2005; Mazzotti/Castro, Belastung und Belastbarkeit - Stellenwert bei der Begutachtung des "Schleudertraumas" der Halswirbelsäule, Med. Sach. 2006, 206. [◀ zurück zum Text](#)

( FN 3 )

Tegenthoff/Schwenkreis, HWS-Beschleunigungsverletzungen, in Widder/Gaidzik (Hrsg), Begutachtung in der Neurologie, Thieme 2007. [◀ zurück zum Text](#)

( FN 4 )

Gauss, Unfallrekonstruktion und biomechanische Begutachtung bei HWS-Verletzungen durch Heckanprall, in Graf/Grill/Wedig (Hrsg), Beschleunigungsverletzung der Halswirbelsäule, Steinkopf 2008, 78 - 91. [◀ zurück zum Text](#)

( FN 5 )

Fallenberg/Castro, Aussagekraft der verkehrstechnischen Analysen bei der Ermittlung der kollisionsbedingten Geschwindigkeitsänderung bei Pkw-Pkw-Kollisionen, Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik 2001 Nr 12, 347; Becke, Ist Delta V out? Ureko Spiegel 03/2002. [↩ zurück zum Text](#)

( FN 6 )

Burg, Genauigkeit von Kollisionsberechnungen am Beispiel von Unfällen an Kreuzungen, SV 2006, 77. [↩ zurück zum Text](#)

( FN 7 )

W. Huber, Das Schleudertrauma der Halswirbelsäule (HWS), ZVR 2008, 331. [↩ zurück zum Text](#)

( FN 8 )

Wielke, Das Schleudertrauma der HWS. Verletzungswahrscheinlichkeit aus technischer Sicht, ZVR 1989, 129; B. Wielke/T.-M. Wielke, Strittige HWS-Verletzungen nach Auffahrunfällen. Wechselwirkung Richter - medizinischer SV - technischer SV, ZVR 2000, 153. [↩ zurück zum Text](#)

( FN 9 )

Kerbl, Sicherheitsaspekte in- und außerhalb des Autos, ÄKVÖ-Symposium "Peitschenschlag", 12. 10. 2006, Wien. [↩ zurück zum Text](#)

( FN 10 )

Laubichler, Halswirbelsäulenverletzungen nach Auffahrunfällen, Aus der Warte des Mediziners, ARS-Seminare 2009 (www.ars.at); ders, Zur Begutachtungsproblematik von Verletzungen der Halswirbelsäule bei Verkehrsunfällen, "Biomechanische" Aspekte aus medizinischer Sicht, SV 2003, 198; ders, Dauerbrenner Beschleunigungstrauma der Halswirbelsäule, RZ 2006, 30. [↩ zurück zum Text](#)

( FN 11 )

Kerbl, Sicherheitsaspekte in- und außerhalb des Autos, ÄKVÖ-Symposium "Peitschenschlag", 12. 10. 2006, Wien. [↩ zurück zum Text](#)

( FN 12 )

Löhle, HWS-Problematik, zfs 1997, 441. [↩ zurück zum Text](#)

( FN 13 )

Croft, Low speed rear impact collision (LOSRIC), in Mürner/Thierry (Hrsg), HWS-Distorsion (Schleudertrauma) und leichte traumatische Hirnverletzungen, Medico-legal Congress, Basel 1998. [↩ zurück zum Text](#)

( FN 14 )

Reiter, Die Begutachtung der Beschleunigungstraumata der Halswirbelsäule im Strafverfahren, in Gesellschaft der Gutachterärzte Österreichs, 2000/57, 40. [↩ zurück zum Text](#)

( FN 15 )

Penning, Hypertranslation des Kopfes nach hinten: Teil der Schleuderverletzung der HWS? Der Orthopäde 1994 Nr 23, 268 - 274. [↩ zurück zum Text](#)

( FN 16 )

Svensson et al, Nervenzellschäden bei Schleudertraumen. Tierexperimentelle Untersuchungen, Orthopädie 1998 Nr 27, 820; dies, Pressure Effects in the Spinal Canal during Whiplash Extension Motion: A possible cause of injury to the cervical spinal ganglia, Int. IRCOBI Conf., SAE paper no. 1993-130013, Eindhoven, The Netherlands 219. [↩ zurück zum Text](#)

( FN 17 )

Orth/Peiper/Bölke/van Griensven/Takagi, Zentrale Störungen nach kraniozervikalem Beschleunigungstrauma, in Graf/Grill/Wedig (Hrsg), Beschleunigungsverletzung der Halswirbelsäule, Steinkopf 2008, 19; Takagi et al, Chronic headache after cranio-cervical trauma - hypothetical pathomechanism based upon neuroanatomical considerations, Euro J, Med. Res. 2007 Nr 12, 249. [↩ zurück zum Text](#)

( FN 18 )

Neuhuber, Der kraniozervikale Übergang: Entwicklung, Gelenke, Muskulatur und Innervation, in Hülse/Neuhuber/Wolff (Hrsg), Der kraniozervikale Übergang, Springer Berlin 1996; Neuhuber, Propriozeption im Kraniozervikalen Übergang und Schleudertrauma, in Graf/Grill/Wedig (Hrsg), Beschleunigungsverletzung der Halswirbelsäule, Steinkopf 2008, 5. [↩ zurück zum Text](#)

( FN 19 )

Spitzer et al, Scientific monograph of the Quebec Task Force on Whiplash-Associated Disorders: redefining "whiplash" and its management, Spine (Suppl.) 1995 Nr 20, 1. [↩ zurück zum Text](#)

( FN 20 )

Keidl, Beschleunigungsverletzung der Halswirbelsäule, in Rauschelbach/Jochheim/Widder (Hrsg), Das neurologische Gutachten, 4. Auflage, Thieme Stuttgart 2000, 408. [↩ zurück zum Text](#)

( FN 21 )

Laubichler, Nachw in FN 10. [↩ zurück zum Text](#)

( FN 22 )

Schröter/Paris/Arndt/Erst/Mutze, MRT der Ligg. Alaria symptomatischer Patienten nach HWS-Distorsionstrauma, Trauma und Berufskrankheit, Springer 2002, Suppl 3, 5224. [↩ zurück zum Text](#)

( FN 23 )

Spitzer et al, Scientific monograph of the Quebec Task Force on Whiplash-Associated Disorders: redefining "whiplash" and its management, Spine (Suppl) 1995 Nr 20, 1. [↩ zurück zum Text](#)

( FN 24 )

Erdmann, Die Schleuderverletzung der Halswirbelsäule, Hippokrates-Verlag, Stuttgart 1973. [↩ zurück zum Text](#)

( FN 25 )

Krösl, Die Begutachtung des Peitschenschlagsyndroms in der gesetzlichen Unfallversicherung und in Haftpflicht- bzw Gerichtsverfahren, Z Unfallchir. Vers. Med. Berufskr. 1984 Nr 77, 5; Oder, Zur Begutachtung von Beschleunigungstraumen der Halswirbelsäule. Neue Trends, Jahrestagung der ÖGN Innsbruck 6. 2. 2008; Scherzer, Das Schleudertrauma der Halswirbelsäule aus neurologischer Sicht, Forschung und Praxis der Begutachtung (Gesellschaft der Gutachterärzte Österreichs) 1987 Nr 30, 18; Scherzer/Krösl, Handbuch der chirurgischen und neurologischen Begutachtung in der

Privatunfallversicherung, Wilhelm Maudrich 1994; Schönberger/Mehrtens/Valentin, Arbeitsunfall und Berufskrankheit, 7. Auflage (2003), Erich Schmid Verlag. [← zurück zum Text](#)

( FN 26 )

Scherzer, Das Schleudertrauma der Halswirbelsäule aus neurologischer Sicht, Forschung und Praxis der Begutachtung (Gesellschaft der Gutachterärzte Österreichs) 1987 Nr 30, 18. [← zurück zum Text](#)

( FN 27 )

Oder, Zur Begutachtung von Beschleunigungstraumen der Halswirbelsäule. Neue Trends, Jahrestagung der ÖGN Innsbruck 6. 2. 2008. [← zurück zum Text](#)

( FN 28 )

Krösl, Die Begutachtung des Peitschenschlagsyndroms in der gesetzlichen Unfallversicherung und in Haftpflicht- bzw Gerichtsverfahren, Z Unfallchir. Vers. Med. Berufskr. 1984 Nr 77, 5. [← zurück zum Text](#)

( FN 29 )


Leinzinger, Schleudertrauma der HWS, Biomechanik, 16. Grazer Fortbildungstagung der Ärztekammer für Steiermark 13. 10. 2005. [← zurück zum Text](#)


( FN 30 )

Scherzer, Das Schleudertrauma der Halswirbelsäule aus neurologischer Sicht, Forschung und Praxis der Begutachtung (Gesellschaft der Gutachterärzte Österreichs) 1987 Nr 30, 18; Scherzer/Krösl, Handbuch der chirurgischen und neurologischen Begutachtung in der Privatunfallversicherung, Wilhelm Maudrich 1994. [← zurück zum Text](#)

---

 Folgendem Rechtsgebiet zugeordnet:  
Straßenverkehrsrecht

 Folgenden Schlagworten zugeordnet:  
Beschleunigungstrauma der HWS, Whiplash injury, Delta-V out.

 Zum Autor:  
Univ.-Prof. Dr. Werner Laubichler ist FA für Neurologie und Psychiatrie, 30 Jahre am Institut für Gerichtliche Medizin Salzburg/Linz tätig und dort für das Fach forensische Psychiatrie verantwortlich; während der ersten 12 - 15 Jahre aber auch gerichtsmedizinisch tätig, auf diese Zeit geht das besondere Interesse an Beschleunigungstraumen der HWS zurück. Habilitation für Neurologie und Psychiatrie 1971 an der Universität Innsbruck. Kontaktadresse: Mohrstraße 11, A-5020 Salzburg; E-Mail: werner.laubichler@gmx.net.

 Dokument zu/zur ZVR 2009/168 - Inhalt der RDB Rechtsdatenbank, ein Produkt von MANZ.

-