

# „HWS-Schleudertrauma“ Mythen und Fakten

CT/MRT-Diagnostik bei leichten HWS -  
Traumen – was sieht man?

Dr. med. habil. H. Friedburg



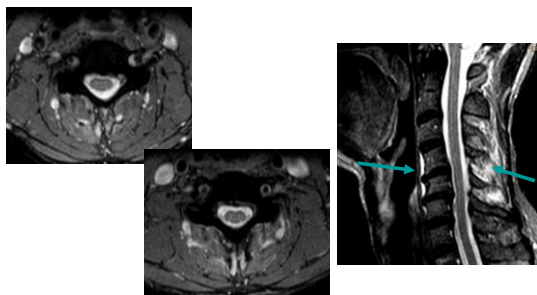
# HWS-Beschleunigungstrauma:

wonach wäre mit CT/MRT  
zu suchen?

- Primärschaden
- Chronischer Schaden
- Funktionelle Defizite

?

## MRT- beim Beschleunigungstrauma (Akutuntersuchung)



## Schleudertrauma die Jagd nach einem Phantom

Von August 2005 - Dezember 2008  
> 300 Patienten untersucht

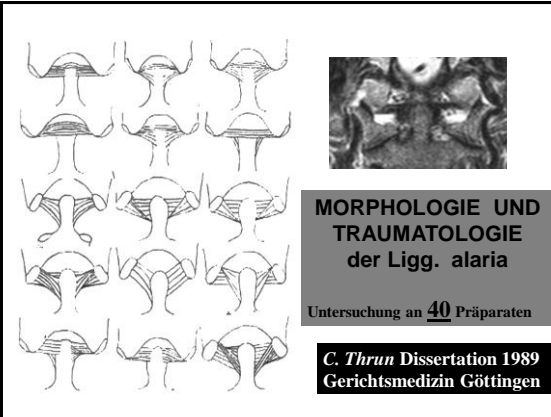
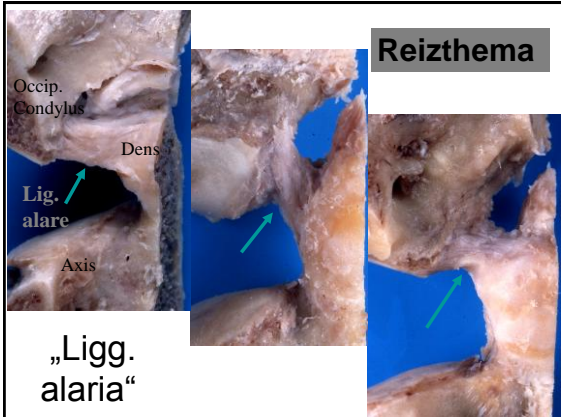


Swiss Multicenter-Studie  
*Suzanne E. Anderson*  
*Chris Boesch et al.*

**Fazit:** bei akut  
symptomatischen  
HWS-Distorsionstrauma ist die  
MRT diagnostisch wenig  
zuverlässig und wenig sensitiv

Schweiz Med Forum 2009;9(48):879

## Reizthema



**MORPHOLOGIE UND  
TRAUMATOLOGIE  
der Ligg. alaria**

Untersuchung an **40** Präparaten

**C. Thrun** Dissertation 1989  
Gerichtsmedizin Göttingen

**Wörtler, Castro et al. Deutsch. Röntg.-Kongr. 2000 Wiesbaden**  
 n = 80 Probanden  
 Protokoll: 1,5 T MRT cor T1w, T2w TSE, (para)axiale T1w / 2mm  
**100 %** Nachweis der Ligamenta alaria  
**keine** Asymmetrien der Ligg. alaria oder des CCJ

**Pfirschmann, Binkert Zanetti Radiology 2001**  
 n = 50 Probanden  
 Protokoll: 1 T MRT cor und trans T1w, T2w / 2 – 5 mm

Nachweis der Ligg. alaria zu **84% links** und zu **76% rechts**  
**In 88%** der Probanden asymmetrische Ligamenta alaria  
**In 58%** craniocervical junction (CCJ) asymmetrisch

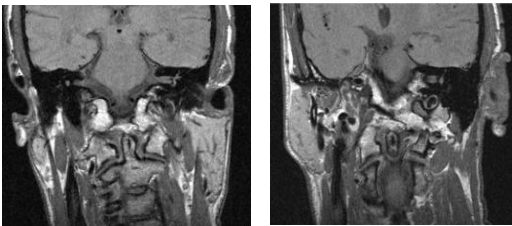
### Essentials

1. anatomische Vielfalt im Bezug auf ihre Verlaufsrichtungen
2. unterschiedliche Quantität der Fettzellen zwischen den einzelnen Bandfaszikeln
3. so gab es auch Unterschiede der Fettquantität zwischen rechtem und linkem Ligamentum alare am gleichen Präparat.

*Stephanie Koch*: Dissertation 2008  
 (Untersuchung von 14 Präparaten)

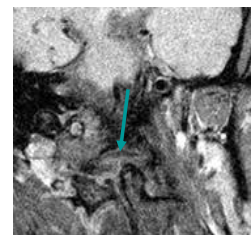
LMU München

### Z. n. HWS-Beschleunigungstrauma MRT-Unt. 3 Wochen nach Unfall



Patient klagt über ein zerviko-zephalales Syndrom

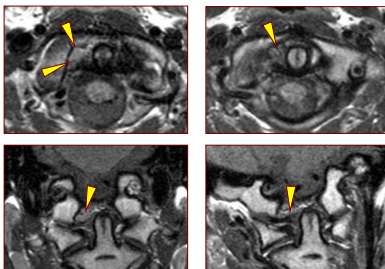
### Diagnose: Ausriß des re. Lig. alare an der Densspitze



Fakt

In-vivo-Untersuchung

### MRT der Ligamenta alaria, TSE PD-W, 2 mm



Frische Verletzung mit Asymmetrie bei Einblutung rechts  
 peridental

Mutzke S. Unfallklinik Berlin

### Teilruptur eines Ligamentum alare

#### 410 eigene MRT

Unters. der Ligg. alaria seit 1999 bei 1,5  
 Tesla/TSE-PD/2mm Schichtdicke/160 mm FOV



#### Ergebnis:

**Asymmetrien kommen vor**  
 In 5 Fällen wurde die Diagnose  
 einer Teilruptur gestellt,  
 davon einmal mit Einblutung  
 in die Umgebung

Bedeutung für Outcome: Ø oder gering

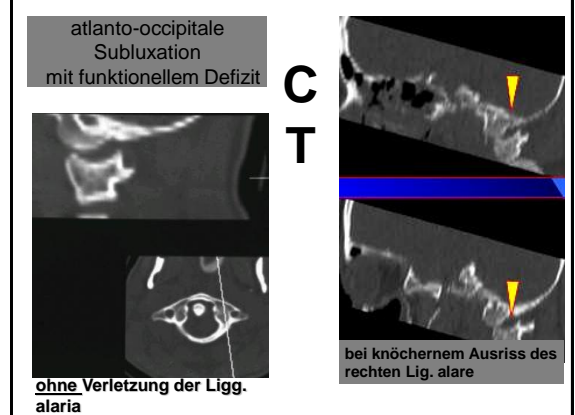
## sog. funktionelles MRT nach Volle in bilat. Rotation und Re/Li-Lateral- Flexion



Originalaufnahmen  
von Volle

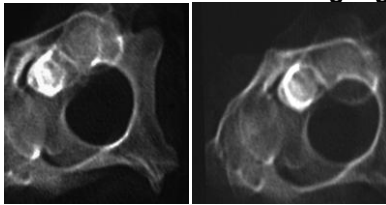
1. Partialvolumeneffekte, anatomische Variationen etc. nicht berücksichtigt
2. Kriterien und Interpretationen sind nicht nachvollziehbar
3. **Fazit:** Methode wertlos

Mythos



ohne Verletzung der Ligg.  
alaria

## Fixierte atlanto-axiale rotatorische Subluxation Typ II nach Fielding nach HWS-Beschleunigungstrauma



Rechtsrotation

Linksrotation



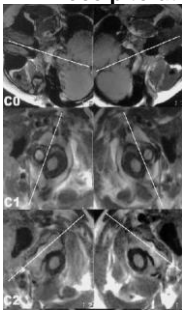
Fixed rotatory subluxation of the atlanto-axial joint  
Fielding JW, RJ Hawkins 1977 J Bone Joint Surg 59A

## Ventrale und rotatorische Atlanto-axiale Dislokation (C1/C2)

- Röntgenaufnahmen der Halswirbelsäule in 2 Ebenen mit transoraler Aufnahme des Dens axis zur Beurteilung des atlanto-dentalen Gelenkspalts (Sandberg-Aufnahme).
- Computertomographie oder Magnetresonanztomographie zur Beurteilung knöcherner oder ligamentärer Verletzungen.
- bei **alten** Verletzungen ist die Durchführung eines fCT nach Dvorak oder MRT in maximaler Rechts- und Linksflexion indiziert

nach Harms (Karlsbad-Langensteinbach)

## Functional MR imaging of the craniocervical junction. Correlation with alar ligaments and occipito-atlantoaxial joint morphology:



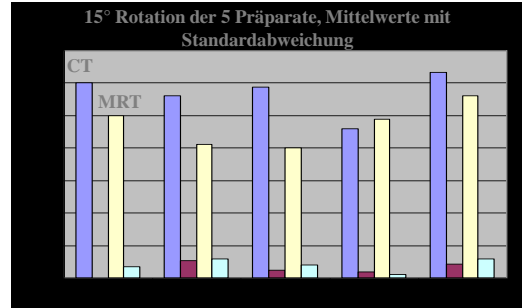
Wie reproduzierbar sind die hier  
publizierten Winkelmessungen ?

Ch. W. A. Pfirrmann, Ch. A. Binkert,  
M. Zanetti, N. Boos, J. Hodler

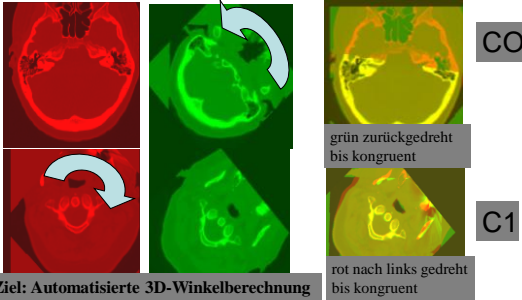
Schweiz Med Wochenschr 2000;130:645-51

## experiment. CT- und MRT- Meßwerte von C2

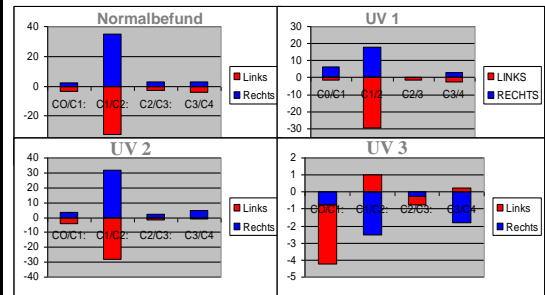
nach Gradl, Maier-Bosse, Penning, Stäbler Eur Radiol (2005)



## Funktions-CT mit 3D-Spiral-CT-Datensatz



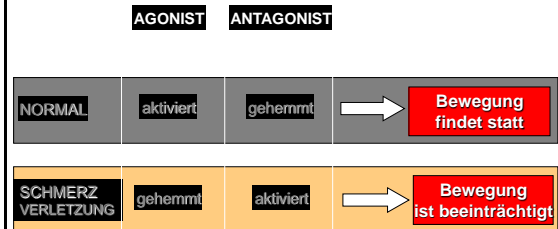
## fCT-Auswertungen



## Bedeutung der funktionellen Computertomographie

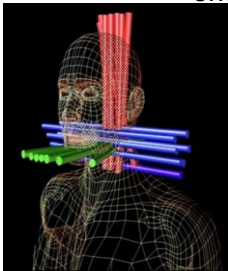
- Pathologische Rotationswinkel gibt es auch im Normalkollektiv
- Pathologische Winkelmessungen im fCT beweisen nur das Vorliegen von funktionellen Kopfgelenksstörungen
- zervikozepale Syndrome sind >> häufig mit fKGS gekoppelt
- fKGS sind durch z.B. das Pain-Adaptation-Modell zu erklären
- Eingeschränkte Indikation

## Pain-Adaptation-Modell



Zitiert nach Kramer, M. Uni. Ulm

## Wie lassen sich HWS-Bewegungsstörungen und insbes. unfallinduzierte sonst erfassen ?



- **Cervicomotographie**  
publ. Berger, Lechner-Steinleitner..
- **Zebris-Verfahren**  
publ. z.B. Bär, Witte, Pape, Grifka
- **Kinesologische EMG-Messung**  
publ. Kramer und Hartwig

Mit diesen Methoden können die Ergeb. der fCT objektiviert werden



kinesiologischen fine-wire EMG

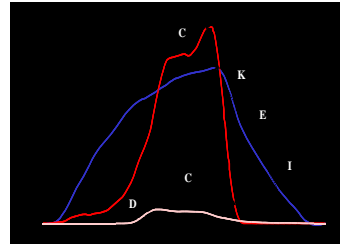
Michael Kramer  
Unfallchirurgie, Hand-, Plastische und Wiederherstellungschirurgie Universitätsklinik Ulm

Infolge eines HW-Beschleunigungstraumas  
treten pathologische Muskelaktivitäten der  
Nackelmuskulatur auf.

Diese können im kinesiologischen fine-wire EMG dargestellt  
und von denen gesunder Probanden unterschieden werden

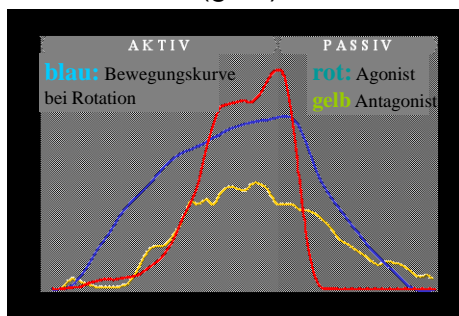
Michael Kramer  
Unfallchirurgie, Hand-, Plastische und  
Wiederherstellungschirurgie Universitätsklinik Ulm

## Kinesiologisches fine-wire EMG bei Rotation



Darstellung der linear envelope Kurve des rechten (rot) (Agonist) und  
linken (rosa) (Antagonist) **M. semispinalis capitis** während Rotation

## Vergl. Proband (rot) und UV (gelb)



Grifka et al. Beschleunigungsverletzung der  
HWS Orthopäde 27: 802-810 (1998)

**Bei erheblicher Diskrepanz zwischen  
fehlendem Nachweis von strukturell  
fassbaren Störungen und vorgetragenen  
Beschwerden und fehlenden oder  
allenfalls alterstypischen röntgenolog.  
Veränderungen spricht  
der Beweis des ersten Anscheins  
für den Unfallzusammenhang.**

Grifka et al. Beschleunigungsverletzung der  
HWS Orthopäde 27: 802-810 (1998)

- **Es muss dann von der den Unfallzusammenhang bestreitenden Seite der Nachweis geführt werden, dass andere Ursachen für die Beschwerden verantwortlich bzw. diese nur vorgetäuscht sind.**
- **Diese Aufgabe obliegt dann dem Gutachter und ist vielfach unlösbar.**