

# ANALYSE VON HWS-BESCHWERDEN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG VON CRASH RECORDER DATEN

---

EINE FALL-KONTROLL-STUDIE

B. Jordan, K.U. Schmitt, D. Bützer, B. Zahnd

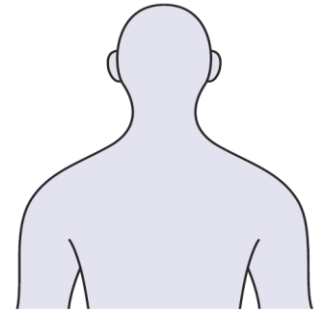
# Crash Recorder Daten als Indiz für medizinische Unfallfolgen?



(AXA Winterthur, 2015)



(AXA Winterthur, 2015)



(SVV, 2015)

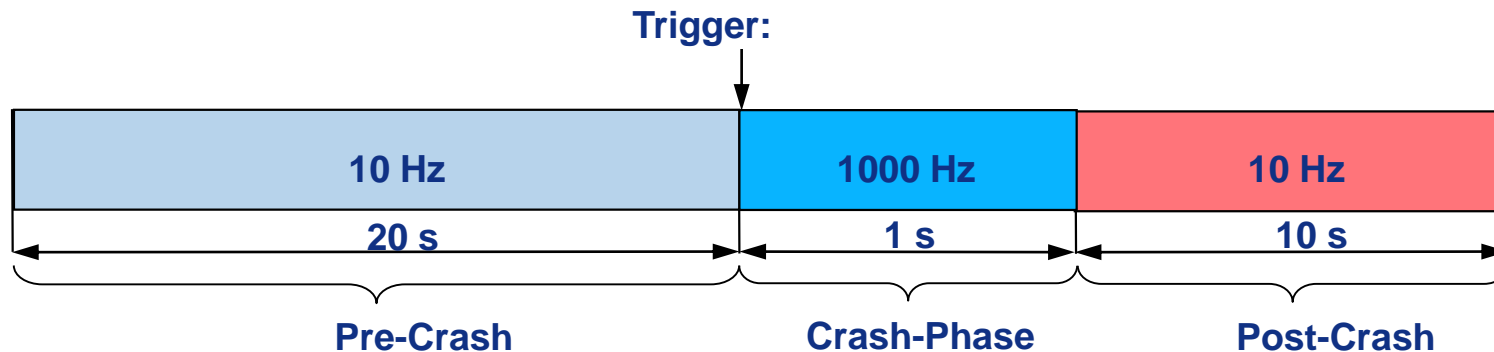
- Daten und Selektionskriterien
  - **Auffahrkollisionen (Pw & Lfw)**
  - **Haftfälle**

# Crash Recorder – der Event Data Recorder der AXA

- Über 40'000 Crash Recorder auf Schweizer Strassen
- Crash Recorder Funktionalitäten:
  - **Messung von Beschleunigungen in drei Achsen**
  - **Selbstnivellierung (bis 30° Neigung) und kontinuierliche Kalibrierung**
  - **Aufzeichnung von Multikollisionen (4 Ereignisspeicher)**



(AXA Winterthur, 2015)



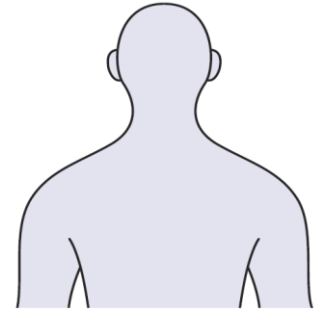
# Crash Recorder Daten als Indiz für medizinische Unfallfolgen?



(AXA Winterthur, 2015)



(AXA Winterthur, 2015)



(SVV, 2015)

- Daten und Selektionskriterien
  - **Auffahrkollisionen (Pw & Lfw)**
  - **Haftfälle**

- Crash Recorder Daten
  - **Durch Crash Tests geprüfte Methoden für Unfallanalyse**
  - **Delta-v, Stosszeit & mittlere Beschleunigung**

- Medizinische Unfallfolgen
  - **Dauer der Arbeitsunfähigkeit**
  - **HWS Bogen & medizinische Akten**
  - **QTF Klassifikation (Verletzungsgrad)**

# Quebec Task Force Klassifikation

## Dokumentationsbogen für Erstkonsultation nach kraneo-zervikalem Beschleunigungstrauma

### 7 | Vorläufige Diagnose | In Anlehnung an die Quebec Task Force (QTF)-Klassifikation

| Verdachtsdiagnose*       | Diagnose*                | Grad | Klinische Präsentation  |
|--------------------------|--------------------------|------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0    | Keine Nackenbeschwerden, keine somatischen Befunde  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | I    | Nackenbeschwerden mit Schmerz, Steifigkeitsgefühl oder nur Schmerzhaftigkeit, keine somatischen Befunde, normale Beweglichkeit                        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | II   | Nackenbeschwerden und muskuloskelettale Befunde (verminderte Beweglichkeit und punktuelle Druckschmerzhaftigkeit mit eingeschlossen)                  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | III  | Nackenbeschwerden und neurologische Befunde (abgeschwächte oder fehlende Muskeleigenreflexe, Muskelschwäche und sensible Ausfälle mit eingeschlossen) |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | IV   | Nackenbeschwerden und Fraktur oder Dislokation  |

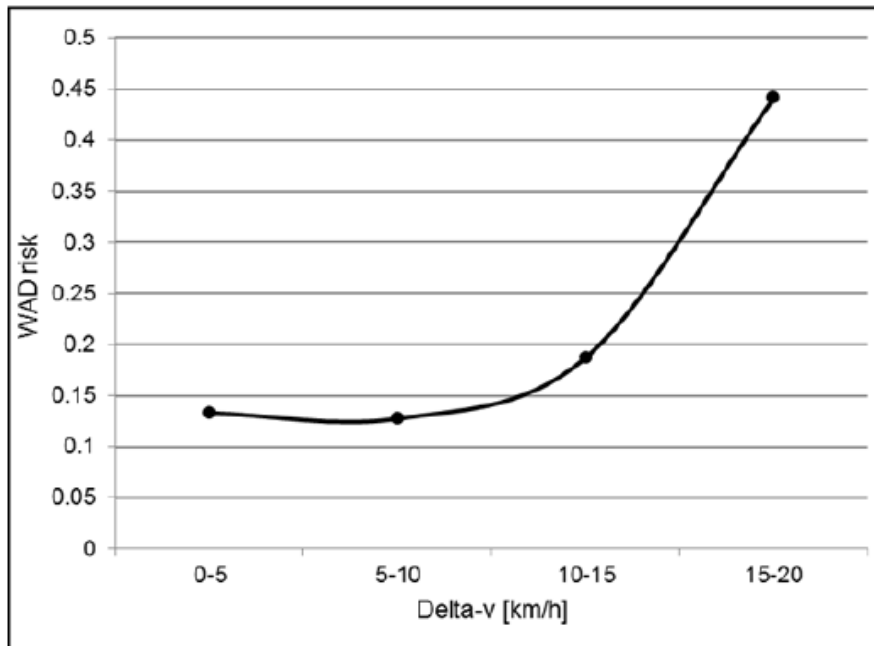
(SVV, 2015)

- Bisherige Forschungsergebnisse in anderen Ländern:
  - **Das Verletzungsrisiko steigt mit zunehmender Schwere des Aufpralls (Delta-v und mittlere Beschleunigung) (Kullgren et al., 2008)**
  - **Bei einem gegebenen Delta-v steigt das Verletzungsrisiko mit kürzeren Stosszeiten (Linder et al., 2003)**
  - **Korrelation zwischen der Schwere des Aufpralls (Delta-v und mittlere Beschleunigung) und der QTF Klassifikation wird diskutiert.**

- Primäre Hypothesen:
  - **Delta-v und mittlere Beschleunigung des gestossenen Fahrzeuges korreliert positiv mit dem Auftreten von HWS-Beschwerden**
  - **Delta-v korreliert positiv mit der Dauer der Arbeitsunfähigkeit**
  
- Weitere Hypothesen:
  - **Delta-v korreliert positiv mit der QTF Klassifikation**
  - **Die QTF Klassifikation korreliert mit der Dauer der Arbeitsunfähigkeit**
  - **Frauen haben ein grösseres Risiko für HWS Beschwerden**
  - **Frauen weisen längere Dauer von Arbeitsunfähigkeit auf**

# Höheres Delta-v steigert das Risiko für initiale Symptome

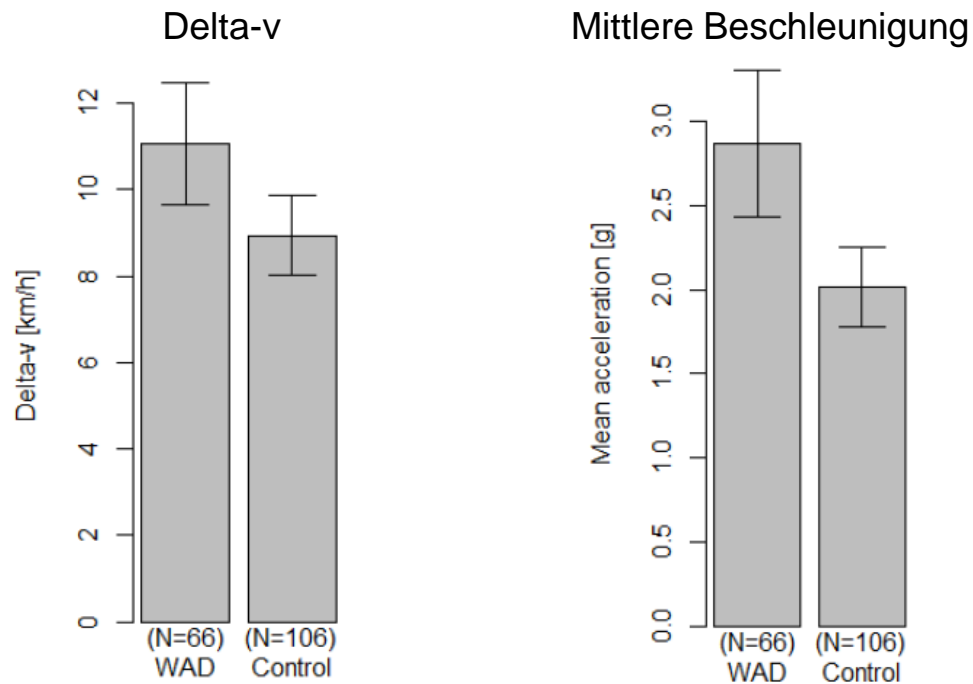
Risiko für initiale Symptome basierend auf Delta-v





# Schwere des Aufpralls als Indiz für Initiale Symptome

Vergleich Delta-v und mittlere Beschleunigung in Gruppe mit HWS Beschwerden (WAD) und Kontrollgruppe (Control)



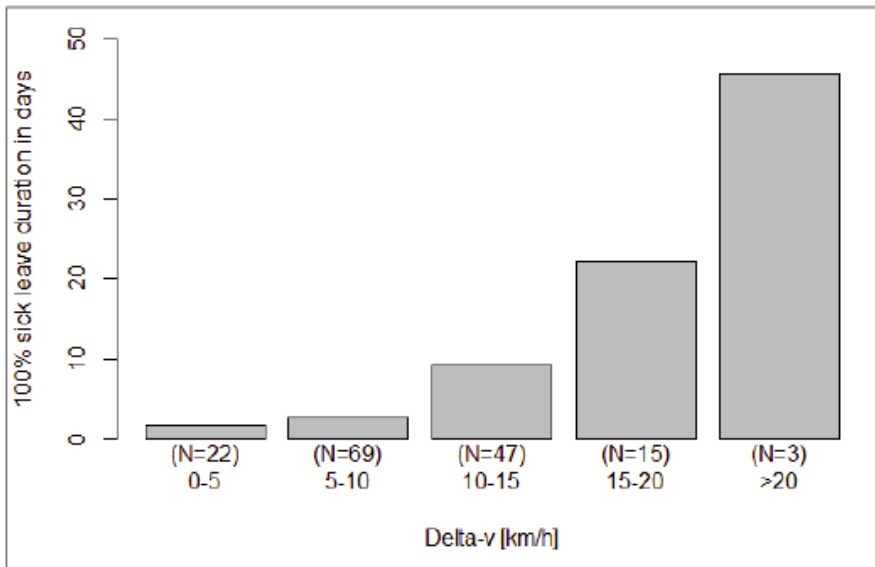
# Delta-v und Dauer der Arbeitsunfähigkeit unabhängig von QTF

---

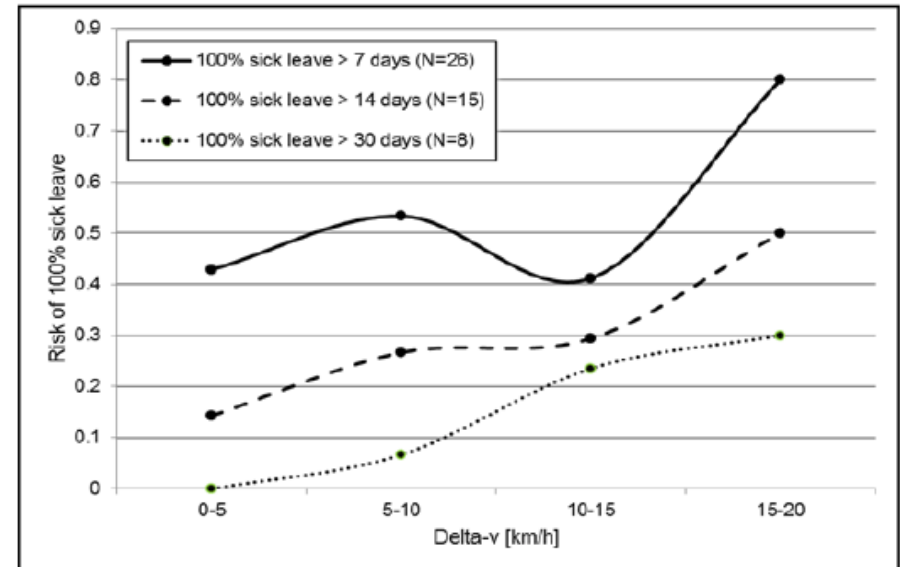
- Keine Korrelation zwischen Delta-v und QTF Klassifikation
- Keine Korrelation zwischen QTF Klassifikation und Dauer der Arbeitsunfähigkeit

# Dauer der Arbeitsunfähigkeit höher für grösseres Delta-v

## Dauer der Arbeitsunfähigkeit über Delta-v



## Risiko für Arbeitsunfähigkeit über Delta-v



- Frauen leiden häufiger an initialen Symptomen als Männer (odds 2.87:1)
- Frauen weisen durchschnittlich eine längere Dauer der Arbeitsunfähigkeit auf (14.4 Tage vs. 6 Tage)

- Indizien, dass die **mittlere Beschleunigung** ein besseres Mass für die Vorhersage von HWS Beschwerden ist als das Delta-v.
- Delta-v und das Risiko für initiale Symptome korrelieren. Ab dem Delta-v Wert von **10km/h steigt das Risiko an**.
- QTF Klassifikation korreliert nicht mit dem Delta-v
- QTF Klassifikation korreliert nicht mit der Dauer der Arbeitsunfähigkeit
- **Frauen haben ein grösseres Risiko** an HWS Beschwerden zu leiden und weisen längere Dauern der Arbeitsunfähigkeit auf.

- Kleine Sample Size: 66 Personen mit HWS Beschwerden und 106 Personen in der Kontrollgruppe
- In den meisten Fällen ist die Bremsung des gestossenen Fahrzeuges unbekannt. Das hat eine Ungenauigkeit in der Unfallanalyse zur Folge.

- Grössere Sample Size
- Multifaktorielle Analysen
- Risikokurven zum Beispiel als Funktionen der mittleren Beschleunigung

# Danksagungen

---

- Bruno Jordan, AXA Winterthur
- PD Dr Kai-Uwe Schmitt, AGU Zürich
- Bettina Zahnd, AXA Winterthur
  
- Prof. Dr William Taylor, ETHZ
- Dr Markus Muser, AGU Zürich
  
- Kollegen vom medizinischen Dienst, der Unfallanalyse und der Unfallforschung und Prävention der AXA Winterthur



- Jordan B, Schmitt K-U, Bützer D, Zahnd B. 2016. Analysis of whiplash associated disorder claims using real-world data retrieved from event data recorders: a case-control study. *Proc. Ircobi Conf., Paper no. IRC-16-21, pp. 89-100*
- Kullgren, Anders und Krafft, Maria. 2008. Influence on change of velocity and acceleration on whiplash injury risk: results from real-world crashes. 2008.
- Linder, A., Avery, M., Krafft, M., Kullgren, A. 2003. Change of velocity and pulse characteristics in rear impacts: real world and vehicle tests data. *Proceedings of 18th ESV Conference, 2003, Nagoya.*
- SVV Swiss Insurance Association. 2015. [www.svv.ch](http://www.svv.ch). [Online] SVV Swiss Insurance Association, 2015. [Zitat vom: 31. 10 2015.] <http://www.svv.ch/de/medizin/Personenschadenfall/dokumentationsbogen-fuer-erstkonsultation-nach-krani>.