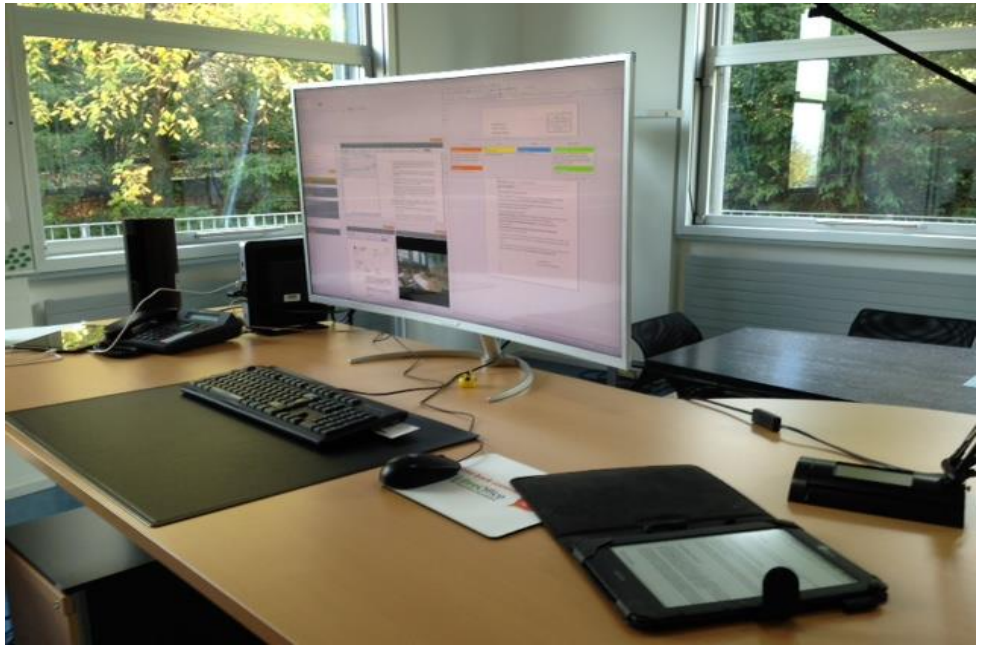
PROJEKT
Justitia 4.0

Justitia 4.0 – Ein Projekt für die Justiz

Dr. iur. Jacques Bühler
Gesamtprojektleiter Justitia 4.0

Justitia 4.0 – Digitaler Wandel der Schweizer Justiz



Plan

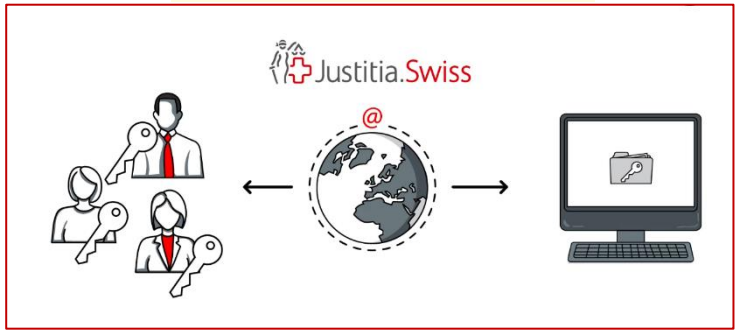
1. Stand allgemein
2. Gesetzgebung
3. Plattform
4. eJustizakte – eJustizakten Applikation
5. Transformation und Kommunikation

Plan

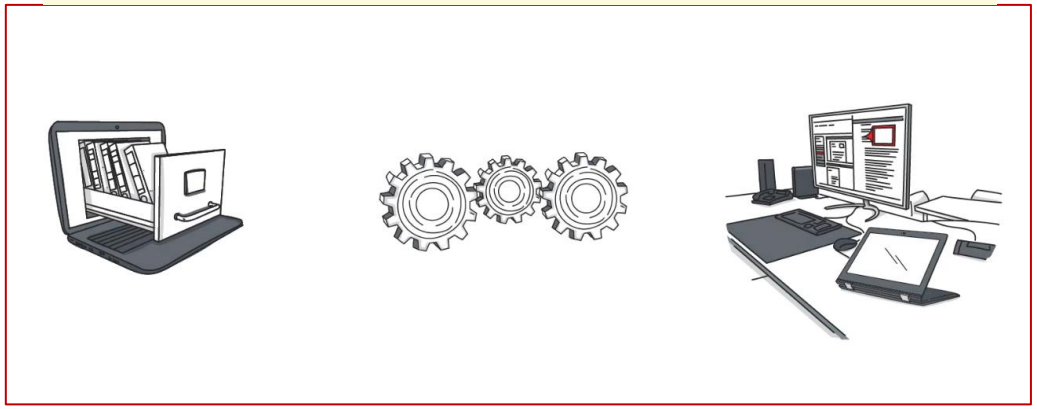
1. Stand allgemein
2. Gesetzgebung
3. Plattform
4. eJustizakte – eJustizakten Applikation
5. Transformation und Kommunikation

Unsere Teilprojekte

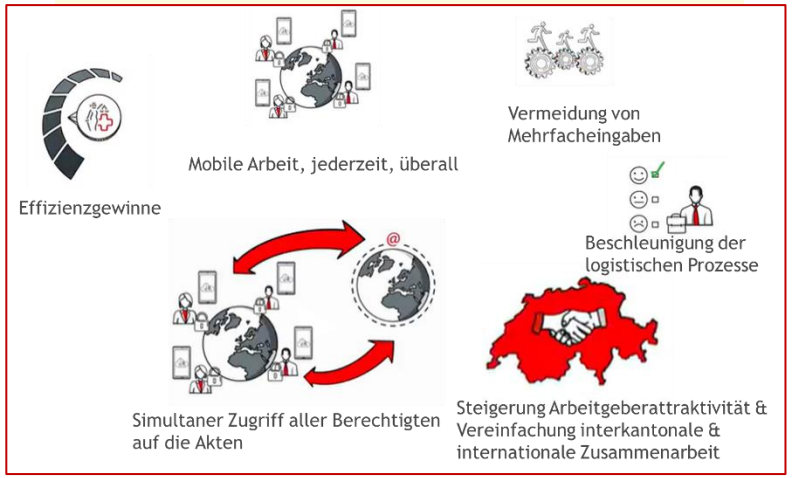
Teilprojekt 1: Plattform



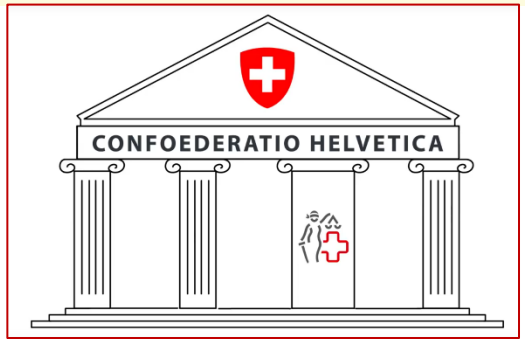
Teilprojekt 2: Justizakten-Applikation JAA



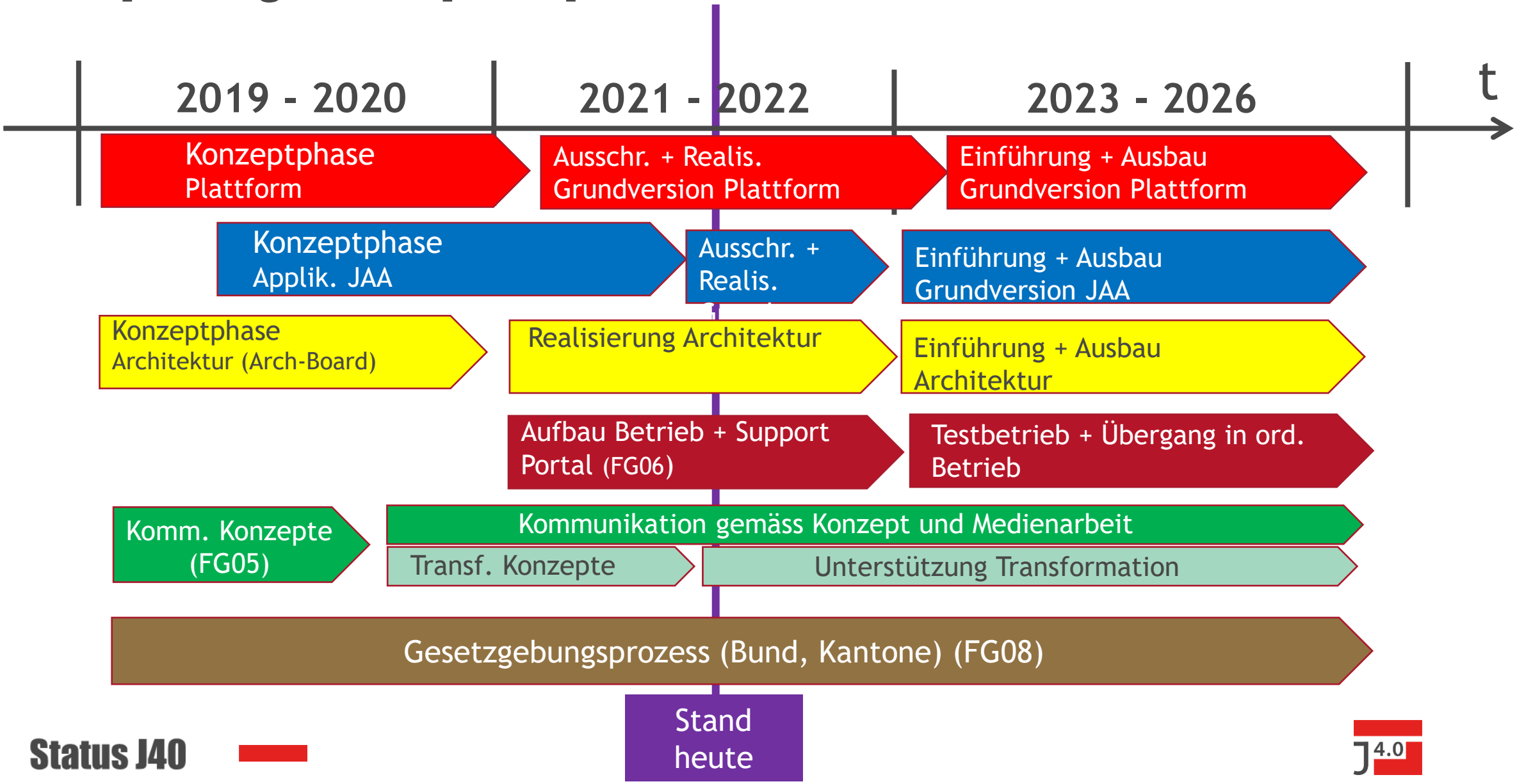
Teilprojekt 3: Transformation



Recht & Kommunikation



Grobplanung der Hauptkomponenten (Stand Jan. 2022)



Plan

1. Stand allgemein
2. **Gesetzgebung**
3. Plattform
4. eJustizakte – eJustizakten Applikation
5. Transformation und Kommunikation

Gesetzliche Grundlagen und Vorgaben

In der Planung und der Entwicklung der Plattform berücksichtigen wir schon heute die bestehenden und künftigen gesetzlichen Regelungen

- **Vorentwurf Gesetz BEKJ :** Vernehmlassung abgeschlossen
- **Leitfaden der «Fachgruppe Justitia 4.0 Recht»** für die kantonale Gesetzgebung
- **Pilotphase** gemäss Projektplanung wird **auf bestehender Gesetzgebung basieren**

Stand Gesetzgebung – Inhalt Vorentwurf

Bundesgesetz über die Plattform für die elektronische Kommunikation in der Justiz (eJustice Gesetz - BEKJ):

- Eine einzige Justizplattform Justitia.Swiss
- öffentlich-rechtliche Körperschaft für den Aufbau und Betrieb der Plattform
- Obligatorium für die Kommunikation mit Justizbehörden für professionnelle Rechtsvertreter/innen und für in einem Verfahren involvierte Behörden
- Obligatorium der elektronischen Aktenführung in den Justizbehörden

Schätzung Bundesamt für Justiz zur Planung BEKJ (Stand Nov. 2020)

WAS	WER	WANN
Vernehmlassung	alle Interessierten	11.11.2020-26.02.2021
Auswertung Vernehmlassung	BJ	ab März 2021
Kenntnisnahme Ergebnis Vernehmlassung und Entscheid weiteres Vorgehen	Bundesrat	Ende 2021
Ausarbeitung Botschaft	BJ	2022
Verabschiedung Botschaft	Bundesrat	Ende 2022
Parlamentarische Beratung	Parlament	ab Anfang 2023
Inkrafttreten BEKJ	Bundesrat	frühestens 2025

Neu März 2022

Plan

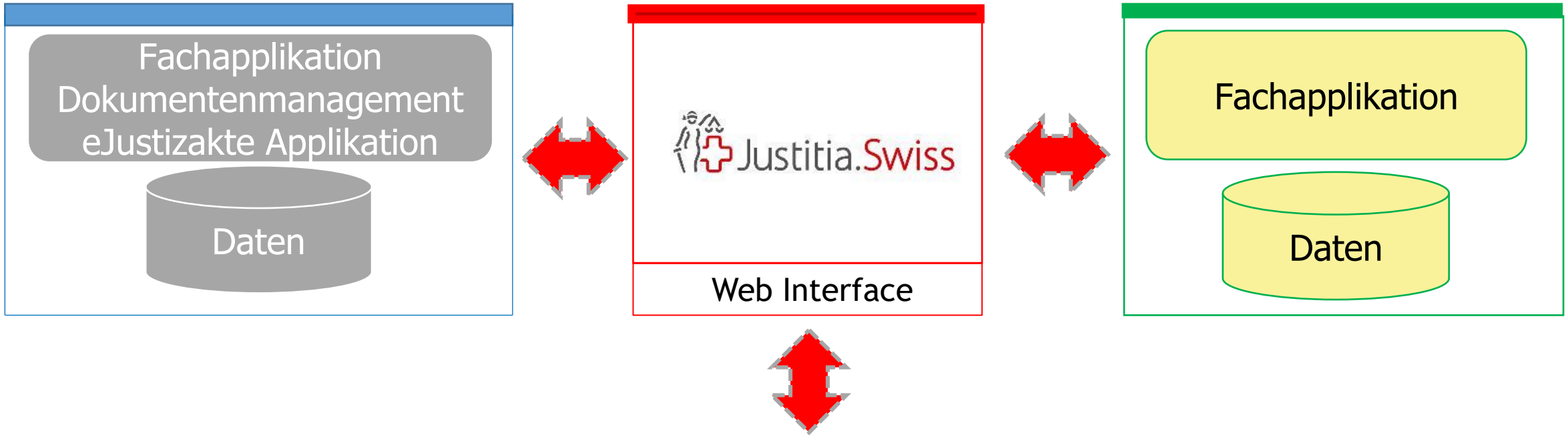
1. Stand allgemein
2. Gesetzgebung
3. **Plattform**
4. eJustizakte – eJustizakten Applikation
5. Transformation und Kommunikation

Zusammenspiel der Hauptkomponenten

Justizbehörden
Verfahrensleitung

Plattform

Professionelle
Benutzerinnen und Benutzer



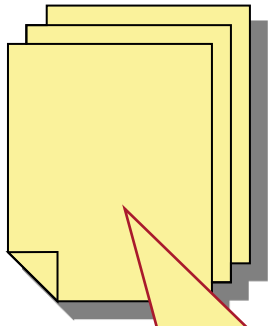
Nicht professionelle
Benutzerinnen und Benutzer

Plan

1. Stand allgemein
2. Gesetzgebung
3. Plattform
4. **eJustizakte - eJustizakten Applikation**
5. Transformation und Kommunikation

Alimentierung der eJustizakte

Elektronischer Rechtsverkehr

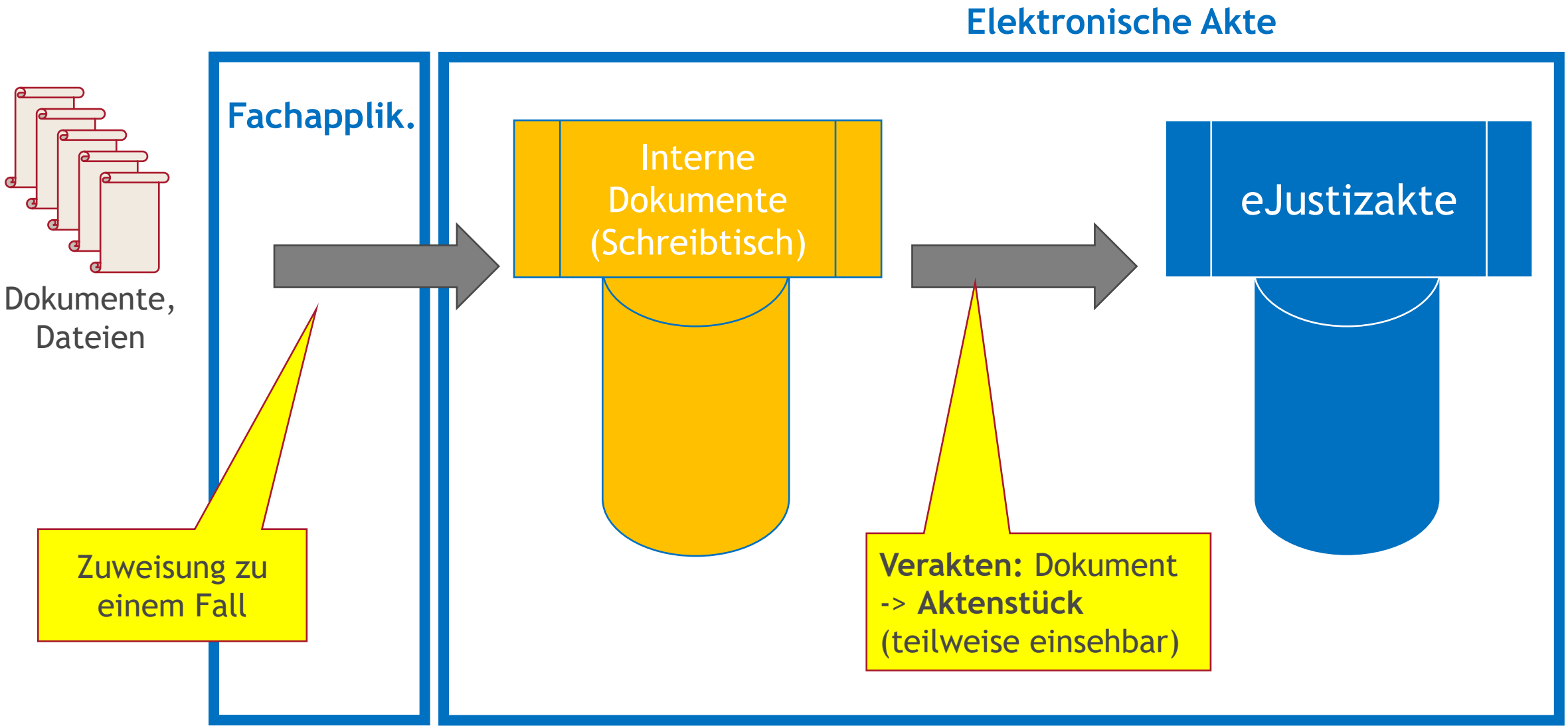


https://images.philips.com/

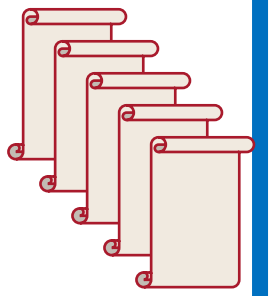
https://images.philips.com/

Papierene Eingaben

Was ist ein elektronischer Arbeitsplatz



Bedürfnisse der Benutzer bez. JAA | *Besoins utilisateurs conc. ADJ*



Documents, fichiers
Dokumente, Dateien

Fachapplik.
Applic. métier

JAA / *ADJ*

Bure
Schreib

Doss. Jud.
élo
Justizakte

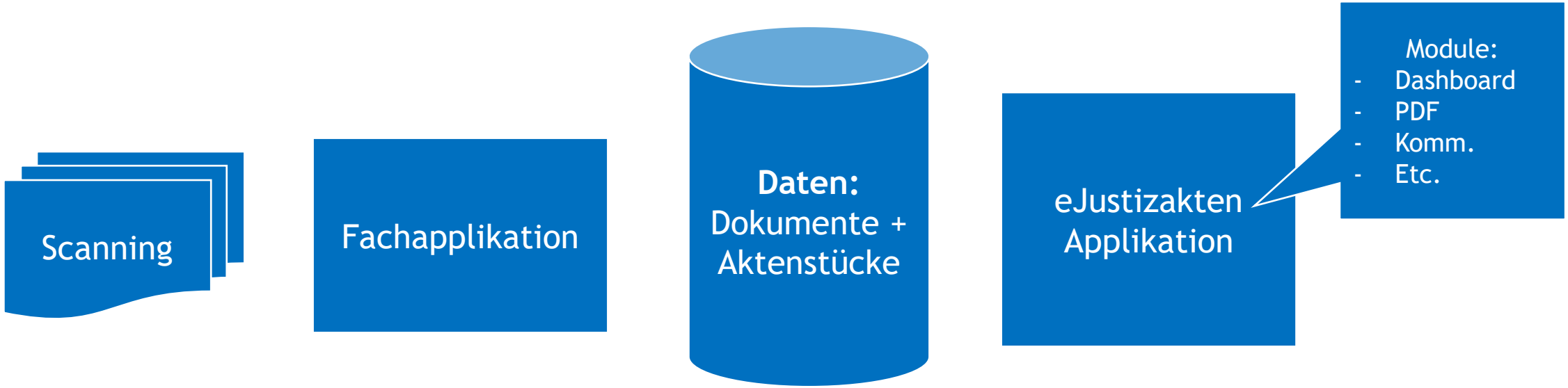
Fonctions **| Funktionalitäten:**

- PDF-Editor
- *Caviarder* / Schwärzen
- *Attribution de droit d'accès* / Zuweisung von Zugriffsrechten (eAE)
- *Attribution de tâches* / Aufgaben zuweisen
- Etc.

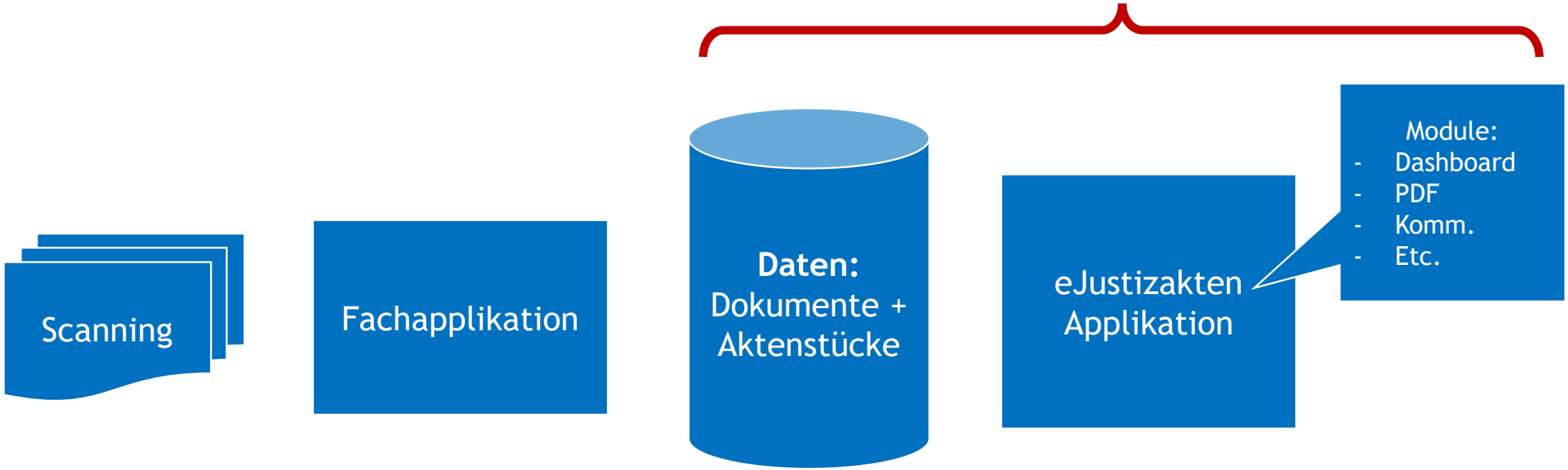
Par dossier **/ pro Akte:**

- *Dashboard*
- *Structure de base* / Grobstruktur
- *Documents et fichiers non intégrés comme pièce* /nicht als Aktenstück integrierte Dokumente und Dateien
- *Projets internes* / interne Entwürfe
- *Notes personnelles internes* / Bereich für interne persönliche Notizen

Komponenten eines elektronischen Arbeitsplatzes



Angebot 1: Elektronischer Arbeitsplatz ohne Fachapplikation



Plan

1. Stand allgemein
2. Gesetzgebung
3. Plattform
4. eJustizakte – eJustizakten Applikation
5. **Transformation und Kommunikation**

Justitia 4.0 – Transformation: Instrumenten- und Methodenportfolio

Diagnose-instrumente	Change-Barometer				
Transformations-instrumente	**Standard-Instrumente**			**Spezifische Instrumente**	
	Wander-ausstellung	Dynamisches & interaktives Q&A	Ambassadoren J40	Change Workshops	Drivers& Blockers
Umsetzungs-module	**Konzeptmodule**			**Rolloutmodule***	
	Modul I	**Modul II**	**Modul III**		
	Änderung von Berufsprofilen	Erfahrungsaus-tausch zur Gestaltung der Abläufe der Justiz	Schulungskonzept zur Befähigung der Mitarbeitenden		

*Teil des Rolloutkonzepts

Verwaltungsgericht Sigmaringen (DE)
Grosser Sitzungssaal

Verwaltungsgericht Sigmaringen (DE)
Richter-Büro

Informationen über Justitia 4.0

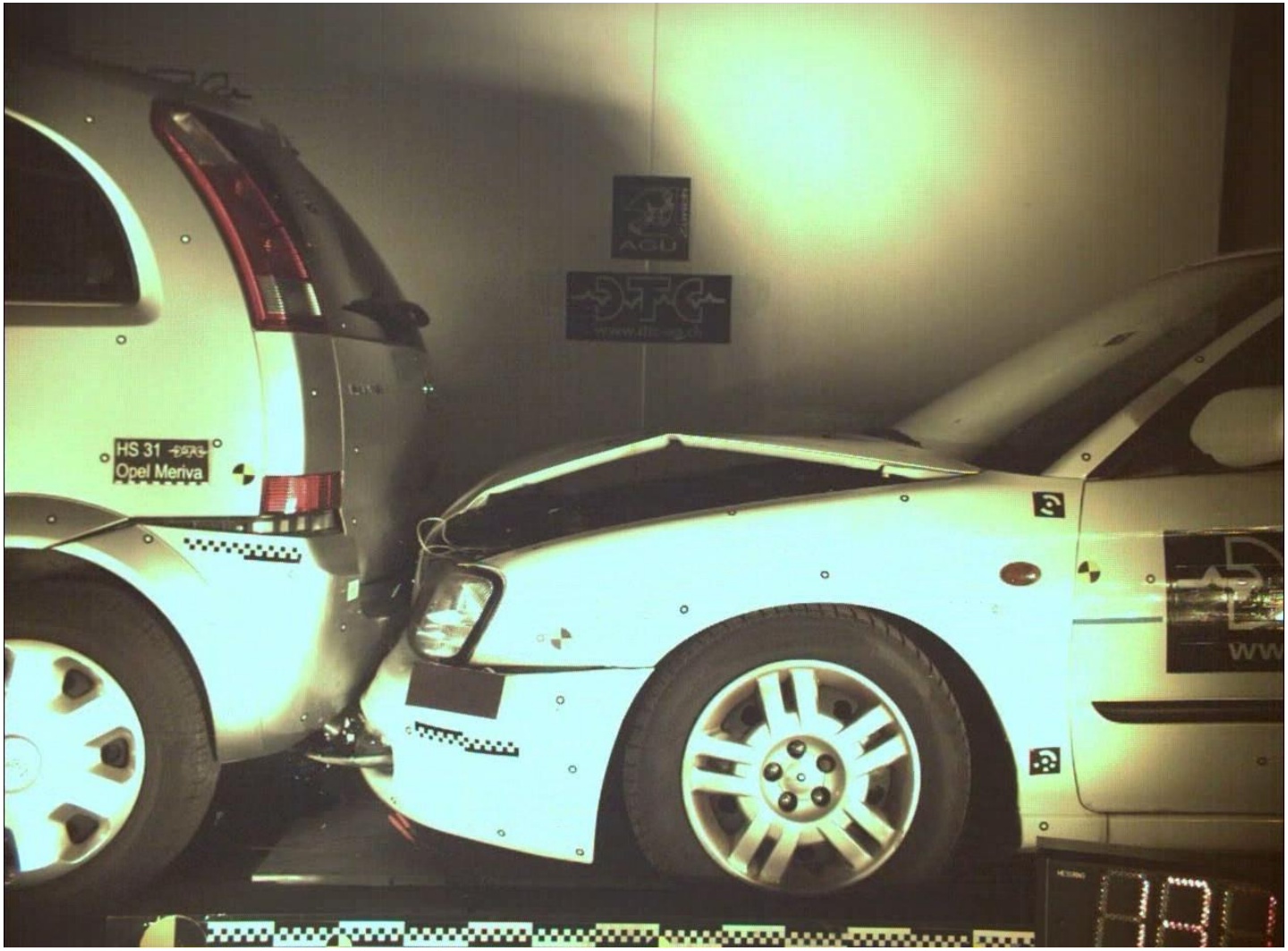
- Projektwebsite www.justitia40.ch
- Newsletter: Anmeldung via www.justitia40.ch
- LinkedIn: https://www.linkedin.com/company/70472052/admin/
- Mail info@justitia40.ch

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

«Für eine sichere digitale Justiz -
damit der Weg zum Recht nicht mehr über Papierberge führt.»

Rückblick auf 20 Jahre SVV-Crash-Tests

Dr. med. Bruno Soltermann, MAS Versicherungsmedizin
Ehemaliger Chefarzt SVV 2000 - 2021



Das grosse Problem der Versicherungen in der Schweiz

„Schleudertrauma“

Kraniozervikales Beschleunigungstrauma (KZBT)

BGE 117 V 359 «Salanitri-Urteil: Typisches Beschwerdebild» 1991

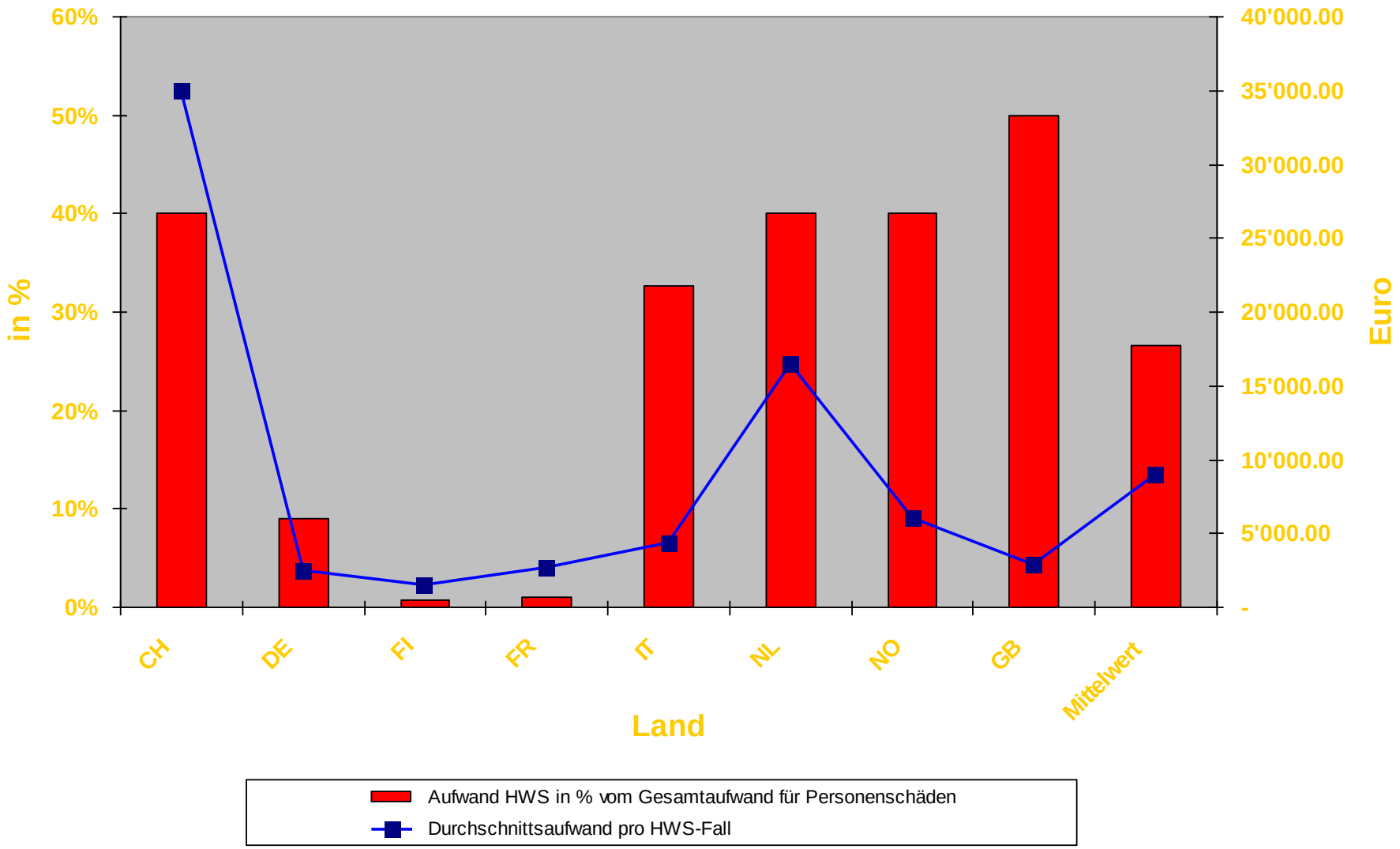
Ist ein Schleudertrauma der HWS diagnostiziert und liegt ein für diese Verletzung typisches Beschwerdebild mit einer Häufung von Beschwerden vor, so ist der natürliche Kausalzusammenhang zwischen Unfall und der danach eingetretenen Arbeits- und Erwerbsfähigkeit in der Regel anzunehmen.

Statistik in der Schweiz

- 300‘000 Autohaftpflichtfälle
- 30‘000 Autohaftpflicht-Körperschadenfälle (10%)
- Kosten: 1,3 Mia Franken

- 10‘000 HWS-Fälle pro Jahr mit Chronifizierungsrate von 10%
- Gesamtkosten für HWS: **0,5 Mia Franken**
- 40% der Autohaftpflicht-Körperschäden

Schadenaufwand (CEA Studie 2006)



Häufigkeit und Aufwand der Unfallversicherer in der Schweiz

Statistik 1990 -2002

Häufigkeitszunahme: 2 x in der ganzen Schweiz

Aufwandzunahme:

- lateinische Schweiz: 2 x
- deutsche Schweiz: 5 x

Verantwortliche Gremien des SVV für HWS

SLK (Schadenleiterkommission)

Taskforce HWS* 2004

AG HWS*

AG Pe Re* (Personenschaden und Reintegration) ab 2004

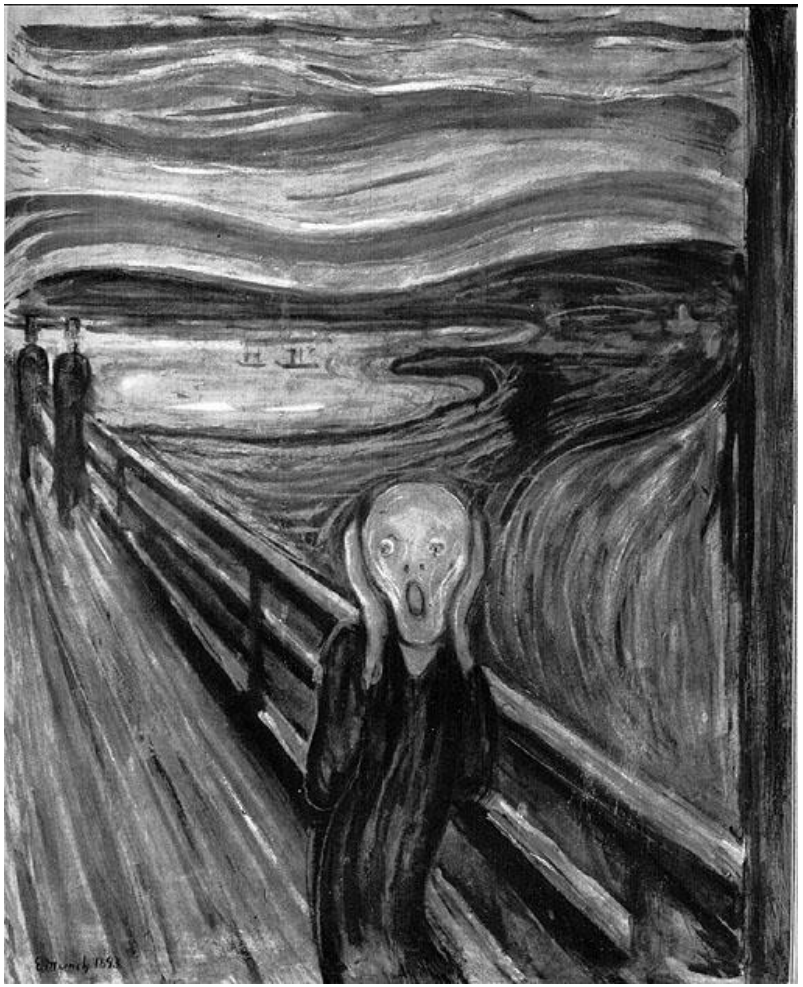
AG Rehabilitation
(Reha-Guide 2002 - 2010)

AG Prävention (Kopfstützenkampagne (2007 – 2014)

**durch Chefarzt SVV geleitet*

Ziel 1: Entstigmatisierung und Entkatastrophisierung der HWS-Problematik

- „Schleudertrauma“
- „Tod im Nacken“
  - Polizei
  - Ärzte
  - Bekannte
- Halskrause
- 100% AUF
- Polypragmasie



Ziel 2: Reduktion der Einzelschicksale durch Reintegration

– Reintegration vor/statt Rente

– Reduktion der Kosten durch konsequente Fallführung

Fallmanagement der Versicherungen
Neue Philosophie ab 2000

deny and defend → **accept and assist**

Klärung der Kausalität → **Reha im Mittelpunkt**

win - lose → **win - win**

Studien des Schweizerischen Versicherungsverbandes SVV zum Thema «Schleudertrauma»

B. Soltermann

Gesamtschweizerisch werden pro Jahr rund 10 000 kranio-zervikale Beschleunigungstraumen («Schleudertraumafälle») gemeldet. Bei rund 1000 Geschädigten entwickelt sich ein chronifizierter Gesundheitsschaden mit hohem Invaliditätsrisiko, was insbesondere den Haftpflichtversicherern jährlich Kosten von rund einer halben Milliarde Franken verursacht.

Diese Kosten wie insbesondere auch die dahinterstehenden Einzelschicksale haben den SVV bewogen, drei Studien (Radanov/Rand/Crash) zur Erforschung von Ursachen, Risiken und Therapien in Auftrag zu geben, welche im folgenden kurz beschrieben und deren Ergebnisse und Erkenntnisse aufgezeigt werden.

Radanov-Studie

Unter der Leitung von Prof. Bogdan Radanov wurde eine randomisierte Studie mit unterschiedlichen Behandlungsmodalitäten bei chronischen Schmerzen nach HWS-Distorsionstrauma ohne Kopfanprall durchgeführt. Während acht Wochen erhielt jeder Patient eine von drei medizinischen Behandlungen (Physiotherapie, Infiltrationen, Analgetika) sowie jeder zweite Patient eine begleitende kognitiv verhaltenstherapeutische Behandlung. Die Patienten wurden bis sechs Monate nach Behandlungsende nachkontrolliert. In einem Teilprojekt wurde eine quantitative Analyse der Gehirnmasse im Vergleich zu den Hirnhöhlengrössen anhand von Magnetresonanzbildern bei HWS-Patienten und gesunden Kontrollprobanden vorgenommen.

Die Radanov-Studie zeigt auf, dass insbesondere eine begleitende psychotherapeutische Behandlung eine stärkere Beschwerdelinderung herbeiführt, wobei diese für die Nachhaltigkeit über mehrere Monate durchgeführt werden muss. Im weiteren bestätigt sich einmal mehr, dass ein reines «Schleudertrauma» ohne Kopfanprall nicht zu einer strukturellen Schädigung des Gehirns führt. Die detaillierten Ergebnisse werden in den nächsten Monaten in Fachzeitschriften publiziert.

Korrespondenz:
Dr. med. Bruno Soltermann
C.F. Meyer-Strasse 14
Postfach 4288
CH-8022 Zürich
E-Mail: bruno.soltermann@svv.ch

RAND-Studie

Diese Studie wurde von RAND Europe (www.rand.org) durchgeführt, einer Non-Profit-Forschungsinstitution, die auf der Basis einer Stiftung arbeitet. Ihr Haupttätigkeitsbereich umfasst Studien und Beratung zu Geschäftsstrategien grosser Organisationen in den Bereichen Telekommunikation, Verteidigung und Gesundheitswesen.

Diese RAND-Studie ging mit einer ausführlichen Literaturrecherche, Expertenpanels aus Medizinern und Nichtmedizinern sowie unter Auswertung von 800 Schadendossiers dem Thema «Schleudertrauma» in seiner Gesamtheit (medizinisch, soziokulturell, rechtlich) auf den Grund und brachte die Erkenntnisse in ein Fallmanagement für die Versicherungsfachleute und Case-Manager ein.

Aus den Ergebnissen der RAND-Studie wurde das Fallmanagement beim kranio-zervikalen Beschleunigungstrauma entwickelt.

Die wichtigsten Grundsätze für das Fallmanagement sind:

- unverzügliches Einholen des Dokumentationsbogens für Erstkonsultation nach kranio-zervikalem Beschleunigungstrauma durch die Versicherungsgesellschaft;
- Bestimmen des Chronifizierungsrisikos;
- engmaschige Fallführung je nach Chronifizierungswahrscheinlichkeit mit der Abklärung des Bedarfes des Patienten, sei es medizinischer, beruflicher oder sozialer Art, Entwicklung einer Behandlungsstrategie, Koordination in einem Netzwerk (Ärzte, Rehabilitationsfachleute, Arbeitgeber, Haushalthilfe usw.), Überwachung des Heilungsverlaufes und allenfalls Anpassung der Strategie.

ASA | SVV

Schweizerischer Versicherungsverband
Association Suisse d'Assurances
Associazione Svizzera d'Assicurazioni

Schadenleiterkommission SLK / Task Force HWS

Schlussbericht über die HWS-Studien des Schweizerischen Versicherungsverbandes

vom 24. März 2004

1. Ausgangslage

Gesamtschweizerisch werden den Versicherern pro Jahr rund 10'000 Fälle mit kranio-zervikalem Beschleunigungstrauma, sog. „Schleudertrauma" oder Halswirbelsäulen-Distorsion, nach Auffahrkollisionen gemeldet. Diese HWS-Fälle verursachen allein den Haftpflichtversicherern jährlich Kosten von rund einer halben Milliarde Franken. Von diesen 10'000 Fällen chronifizieren etwa 10%, das heisst jährlich entwickelt sich bei rund 1000 Geschädigten ein chronifizierter Gesundheitsschaden mit hohem Invaliditätsrisiko. Es sind aber nicht nur diese hohen Kosten, die den Versicherern in der Schweiz zu schaffen machen, sondern es sind selbstverständlich auch die Einzelschicksale, die dahinter stehen und vermieden werden müssen.

Seit Ende der 90er Jahre hat die Arbeitsgruppe Personenschaden und Reintegration, die von der Schadenleiterkommission (SLK) des Schweizerischen Versicherungsverbandes (SVV) eingesetzt worden ist, verschiedene Aktivitäten entwickelt. Neben der Erarbeitung eines neuen HWS-Erstdokumentationsbogens, der zusammen mit den entsprechenden Empfehlungen für das diagnostische und therapeutische Vorgehen in der Akutphase im März 2003 flächendeckend in allen Arztpraxen und Notfallstationen eingeführt werden konnte, konzentrierte sich die Arbeitsgruppe v.a. darauf, mittels verschiedener Studien Antworten zu den entscheidenden Fragen wie Ursachen, Risikoprofil, Art des Fallmanagements und Wirksamkeit der Therapien zu finden. Die Arbeitsgruppe beantragte drei Studien, die von der SLK und den Ausschüssen Schaden und Kranken/Unfall in Auftrag gegeben wurden, nämlich:

- die RADANOV-STUDIE, eine prospektive randomisierte Studie mit vier Behandlungsmodalitäten bei chronischen Schmerzen nach HWS-Distorsionstrauma,
- die RAND-STUDIE, eine modular aufgebaute Studie, mit der dem Phänomen "Schleudertrauma" in seiner Gesamtheit (medizinisch, soziokulturell, rechtlich) auf den Grund gegangen wird, um allseits akzeptierte Verbesserungsvorschläge erarbeiten zu können.
- die CRASH-STUDIE, mit Aufbau einer über das Internet (www.agu.ch) allgemein zugänglichen Referenz-Datenbank mit ausführlich dokumentierten Heck-Crashs bei Fahrzeugbelastungen im niedrigen Geschwindigkeitsbereich zur Qualitätssteigerung der unfallanalytischen Beurteilungen.

Radanov-Studie

- Professor Dr. med. Bogdan Radanov (Psychiater), Professor Dr. med. Matthias Sturzenegger (Neurologe), Dr. phil. Giuseppe Di Stefano (Neuropsychologe)

- 1. Quantitative Analyse des Gehirn- und Ventrikelvolumens bei HWS-Patienten vs. gesunden Kontrollprobanden → **kein Hirnzellverlust**

- 2. Therapie Studie mit Therapien
  - Infiltrationsanästhesie in Triggerpunkte
  - Schmerz-Medikamente
  - Physiotherapie
  - mit und ohne begleitende kognitive Verhaltenstherapie

- Behandlung ist im untersuchten Zeitfenster von 6 bis 12 Monaten nach dem Unfall im chronifizierten Zustand prinzipiell sinnvoll

- Heilung oder Linderung am besten in Kombination mit der kognitiven Verhaltenstherapie

- Therapieeffekte bei nur zweimonatiger Behandlung kaum nachhaltig; es erscheint sinnvoll, eine längere Behandlungsdauer vorzunehmen, im allg. mindestens 6 Monate

RAND Studie

RAND = Research ANd Development

- Ausführliche Literaturrecherche
- Expertenpanels aus Medizinern und Nichtmedizinern
- Auswertung von 800 Schadendossiers (medizinisch, soziokulturell, rechtlich)

↓

- Fallmanagement bei KZBT

Fallmanagement bei KZBT

– Unverzügliches Einholen des Dokumentationsbogens für Erstkonsultation nach kraniozervikalem Beschleunigungstrauma durch die Versicherungsgesellschaft;

Dokumentationsbogen für Erstkonsultation nach kranio-zervikalem Beschleunigungstrauma

Bitte alle Fragen beantworten!

Unfall- / Versicherten- / Referenz- / Schadennr.

Versicherungsgesellschaft

1 | Angaben zum Patient

Name | Vorname

Geburtsdatum (dd.mm.jjjj) ☐ weiblich ☐ männlich

Unfallzeitpunkt Datum | Zeit

Erstuntersuchung Datum | Zeit

Einweisung per Ambulanz? ☐ nein ☐ ja. Bitte Kopie des Ambulanzprotokolls beilegen.

Weiterbehandlung bei Name

Ort

2a | Freie Schilderung des Unfallherganges in chronologischer Abfolge durch den Patienten

2b | Unfallhergang

Angaben	☐ durch Patient ☐ Fremdangabe. Wer?
Unfallart	☐ Heckkollision ☐ Seitenkollision ☐ Frontalkollision ☐ Andere Unfallart. Welche: ☐ Fahrer ☐ Beifahrer ☐ Rücksitz
Kopfanprall	☐ nein ☐ ja, an Kopfstütze. ☐ ja, ausserhalb Kopfstütze. Wo?
Auf Kollision gefasst	☐ ja ☐ nein
Kopfstellung	☐ gerade (gilt auch für Blick in den Rückspiegel) ☐ flektiert ☐ rotiert rechts / links (gilt nicht für Rückspiegel) ☐ nicht bekannt
Körperhaltung	☐ aufrechte Sitzposition ☐ nach vorne gebeugt ☐ nach rechts / links gebeugt
Kopfstütze vorhanden	☐ ja ☐ nein
Sicherheitsgurt getragen	☐ ja ☐ nein
Airbag ausgelöst	☐ ja ☐ nein ☐ nicht vorhanden

2c | Befragung zum Unfallablauf ergibt Anhaltspunkte für

Bewusstlosigkeit	☐ nein ☐ ja, Dauer:
Gedächtnislücke	☐ nein ☐ ja, für das Ereignis ☐ ja, für nach dem Ereignis. Dauer? ☐ ja, für vor dem Ereignis. Dauer?
Angst- und/oder Schreckreaktion	☐ nein ☐ ja

3 | Tätigkeiten nach dem Unfallereignis

Konnte PatientIn nach dem Unfallereignis als LenkerIn mit dem Unfallauto weiterfahren?

☐ ja ☐ nein, weil:

Konnte PatientIn nach dem Unfallereignis als BeifahrerIn mit dem Unfallauto weiterfahren?

☐ ja ☐ nein, weil:

Konnte PatientIn nach dem Unfallereignis die geplanten Tätigkeiten verrichten?

☐ ja ☐ nein, weil:

März 2003 in allen Arztpraxen und Notfallstation

April 2006 modifiziert in allen Arztpraxen und Notfallstationen mit Klemmbrett

Ziele des Erstdokumentationsbogens KZBT

- Gesamtheitliche Erfassung des Patienten durch gezielte Anamnese und Befunderhebung (Checkliste)
- Vorläufige Diagnosestellung
- Entsprechende Therapie
- Den Anforderungen des Arbeitsplatzes angemessene Arbeitsunfähigkeitsattestierung
- Instrument für die Versicherungsfachleute zur Risikobeurteilung der Chronifizierungswahrscheinlichkeit
- Sachverhaltsdarstellung / "Aussage der ersten Stunde"
- Hilfe bei Begutachtungen oder Assessments

Fallmanagement bei KZBT

– Unverzügliches Einholen des Dokumentationsbogens für Erstkonsultation nach kraniozervikalem Beschleunigungstrauma durch die Versicherungsgesellschaft;

– Bestimmen des Chronifizierungsrisikos gemäss der Anzahl von Symptomen

Chronifizierungsrisiko

- Schmerzen, Bewegungseinschränkung, allgemeine Symptome, psychologische / kognitive Symptome
  - 20% bei 4 Symptomen
  - 40% bei 6 Symptomen
  - 60% bei 8 Symptomen

Fallmanagement bei KZBT

- Unverzügliches Einholen des Dokumentationsbogens für Erstkonsultation nach kraniozervikalem Beschleunigungstrauma durch die Versicherungsgesellschaft;

- Bestimmen des Chronifizierungsrisikos gemäss der Anzahl von Symptomen

- Engmaschige Fallführung je nach Chronifizierungswahrscheinlichkeit mit der Abklärung des Bedarfes des Patienten, sei es medizinischer, beruflicher oder sozialer Art, Entwicklung einer Behandlungsstrategie, Koordination in einem Netzwerk (Ärzte, Rehabilitationsfachleute, Arbeitgeber, Haushalthilfe usw.), Überwachung des Heilungsverlaufes und allenfalls Anpassung der Strategie.

Crashversuche

- Nachfahrversuche mit neueren, auf dem Markt gut vertretenen Fahrzeugen (AGU / DTC / AXA / Zürich / Allianz)
- Erste Serie mit 27 Crashes und 35 dazugekaufte Crashes
- Seither weitere 12 Crashserien und Dazukäufe
- Aktuell insgesamt 261 unentgeltliche Crashversuche auf der AGU-Webseite

Delta-v genauer errechnen und die Streubreite eingrenzen, was zu plausibleren und die Richter überzeugenden Unfallanalysen und biomechanischen Beurteilungen führt

Zusammenstellung der Crashversuche

Versuchsreihe	Jahr	Anzahl Versuche am Dynamic Test Centre in Vauffelin DTC (4 und 5 Sterne)	Anzahl dazugekaufte Versuche	Kosten in CHF
Crash I	2001 - 2003	27	35	560‘000
Crash II	2006 - 2007	25	40	400‘000
Crash III	2010	14	6	200‘000
Crash IV	2011	11		200‘000
Crash V	2012	12		200‘000
Crash VI	2013	12		200‘000
Crash VII	2014	11		200’000
Crash VIII	2015	10		200’000
Crash IX	2016	10		200’000
Crash X	2017	6		100’000
Crash XI	2018	11		200’000
Crash XII	2020	6		100’000
Crash XIII	2021	6		100’000
Total	**2001 - 2021**	**161**	**100**	**2'860’000**

Dazukäufe

- AZT Allianz Zentrum für Technik
- AXA Unfallforschung
- EVU Europäische Vereinigung für Unfallforschung und Unfallanalyse e.V.
- DTC andere Nachfahrversuche oder gegen Betonblöcke

www.agu.ch/1.0/crashtest-datenbank/

AGU ZÜRICH

STARTSEITE AKTUELLES GUTACHTEN FORSCHUNG SEMINARE CRASHTEST-DATENBANK PUBLIKATIONEN KONTAKT

Crashtest-Datenbank

Die Crashtest-Datenbank der AGU Zürich beinhaltet eine Zusammenstellung von Crashtests, in denen Heck- und Frontalkollisionen im niedrigen Geschwindigkeitsbereich durchgeführt werden. Um einen bestimmten Crash-Test finden zu können, sind verschiedene Suchoptionen wählbar (z.B. nach Fahrzeugmarke, Fahrzeugtyp, Kollisionsgeschwindigkeit oder Kollisionsart). Weitere Informationen zur Entstehung unserer Datenbank sowie zur Auswertung der Crashtests sind dem Projektbericht (PDF) und den Erläuterungen zur Auswertung (PDF) zu entnehmen.

Die Verwendung der Crashtest-Datenbank ist kostenlos. Die Datenbank (oder Teile davon) darf nicht kopiert, kommerziell genutzt, verkauft oder in irgendeiner Form weiter gegeben werden. Erlaubt ist die Nutzung der Inhalte ausschliesslich für die Erstellung von Gutachten.

SUCHE

Suchbegriff eingeben

Hier geht's zur Crashtest-Datenbank

Updates

Soweit möglich werden jährlich neue Crashtests durchgeführt, um die Datenbank bezüglich der getesteten Fahrzeuge auf einem aktuellen Stand zu halten. Vergangene und aktuelle Updates sind in der Rubrik Aktuelles aufgeführt.

Contact: Dr. M. H. Muser

AGU ZÜRICH

Crashtest Datenbank

Revision: mhm 4.1.0 2020-02-17
Kontakt: muser@agu.ch

Suchen | Test Nummer: | Qualität: keine Anforderung

Kriterien zu Objekt 1	Kriterien zu Objekt 2
bitte zuerst Objekttyp wählen	bitte zuerst Objekttyp wählen

Es wurden 261 Datensätze gefunden:

Marke	Typ	Baujahr	Gewicht	v_k	Δv_{Res}	a_{mean}	Koll.art	Koll. Rtg.	EES
Versuch AZT_02.50: Heckaufprall 100% 0° ungebremst Datenqualität: ☆☆									Details
BMW	318	0000	1400kg	8.6km/h	5.9km/h	0.8g	Frontal	0°	1km/h
Opel	Vectra B	0000	1255kg	0km/h	6.7km/h	1g	Heck	180°	5km/h
Versuch AZT_02.51: Heckaufprall 100% 0° ungebremst Datenqualität: ☆☆									Details
Audi	A3	0000	1222kg	10.1km/h	7.5km/h	1.8g	Frontal	0°	5km/h
BMW	318	0000	1380kg	0km/h	6.5km/h	1.6g	Heck	180°	4km/h
Versuch AZT_02.52: Heckaufprall 100% 0° ungebremst Datenqualität: ☆☆									Details
Opel	Vectra B	1996	1222kg	8.8km/h	5.1km/h	1g	Frontal	0°	6km/h
Audi	A3	0000	1200kg	0km/h	5.6km/h	1.1g	Heck	180°	2km/h
Versuch AZT_02.53: Heckaufprall 100% 0° ungebremst Datenqualität: ☆☆									Details
Audi	A4 Avant	0000	1308kg	11.1km/h	8.3km/h	2.1g	Frontal	0°	6km/h
Volkswagen	T4	1997	1860kg	0km/h	5.8km/h	1.5g	Heck	180°	4km/h

Versuch HS_101: Heckaufprall 100% 0° gebremst Datenqualität: ☆☆☆☆☆									Details
Citroën	Jumper 12Q	2011	2506kg	15.7km/h	9.3km/h	1.7g	Frontal	0°	7km/h
Volkswagen	Passat 3C Variant	2011	1669kg	0km/h	8.7km/h	1.6g	Heck	180°	6km/h
Versuch HS_102: Heckaufprall 100% 0° gebremst Datenqualität: ☆☆☆☆☆									Details
Mazda	2 HP Exclusive	2010	1128kg	18.7km/h	13.2km/h	3.8g	Frontal	0°	11km/h
Volkswagen	Polo 6R Comfortline	2012	1167kg	0km/h	10.8km/h	3.2g	Heck	180°	5km/h
Versuch HS_103: Heckaufprall 100% 0° gebremst Datenqualität: ☆☆☆☆☆									Details
Volkswagen	Polo 6R Comfortline	2012	1173kg	17.9km/h	12.6km/h	4.3g	Frontal	0°	7km/h
Mazda	2 HP Exclusive	2010	1126kg	0km/h	11.2km/h	3.8g	Heck	180°	9km/h
Versuch HS_104: Heckaufprall 100% 0° gebremst Datenqualität: ☆☆☆☆☆									Details
Volkswagen	Tiguan 5N	2010	1782kg	16km/h	11.6km/h	3.4g	Frontal	0°	6km/h
Seat	Leon 1P Style	2011	1376kg	0km/h	11.7km/h	3.4g	Heck	180°	9km/h
Versuch HS_105: Heckaufprall 100% 0° gebremst Datenqualität: ☆☆☆☆☆									Details
Seat	Leon 1P Style	2011	1372kg	21.8km/h	16.1km/h	2.2g	Frontal	0°	13km/h
Volkswagen	Tiguan 5N	2010	1781kg	0km/h	9.7km/h	1.3g	Heck	180°	7km/h
Versuch HS_106: Heckaufprall 100% 0° gebremst Datenqualität: ☆☆☆☆☆									Details
Skoda	Citigo Ambition	2012	1031kg	23km/h	17km/h	2.3g	Frontal	0°	13km/h
Dacia	Duster Ambiance	2011	1423kg	0km/h	8.7km/h	1.2g	Heck	180°	8km/h
Versuch HS_107: Heckaufprall 100% 0° gebremst Datenqualität: ☆☆☆☆☆									Details
Dacia	Duster Ambiance	2011	1426kg	16.3km/h	10.3km/h	2.6g	Frontal	0°	7km/h
Skoda	Citigo Ambition	2012	1031kg	0km/h	9.9km/h	2.4g	Heck	180°	9km/h
Versuch HS_108: Heckaufprall 100% 0° ungebremst Datenqualität: ☆☆☆☆☆									Details
Volvo	FL Serie	1988	9640kg	9.5km/h	1.9km/h	0.4g	Frontal	0°	2.4km/h

Auswertungserklärungen

HS XX ★★★★★

AGU ZÜRICH — DTC Dynamic Test Center

Heckaufprall 100% 0° gebremst — **Übersicht**

GÜLTIG FÜR ALLE HS-VERSUCHE

HS33-045.jpg

Zusammenfassung der wichtigsten Versuchsdaten von Seite 2 "Daten"

Ein Daewoo Matiz fährt gebremst (0.4 Sekunden … utback (ungebremst, kein Gang eingelegt) auf.

Crash Test Resultate	stossend	gestossen
Fahrzeug	Daewoo Matiz	Subaru Outback
Masse	951.5 kg	1704.5 kg
	0.4 s vor Kollision; 7.3 m/s²	-
	26.0 km/h *	0 km/h
	20.8 km/h **	9.9 km/h **
Maximale Beschleunigung $a_{Res\,max}$	14.6 g *	11.3 g *
Durchschnittliche Beschleunigung $a_{Res\,dt}$	5.6 g *	2.6 g *
Sto…	104 ms *	
Sto… …v'	0.17 ** / 4.5 km/h **	
Gesamte Deformationsenergie $W_{Def\,Ges}$	16.6 kJ ± 10%	
Energy Equivalent Speed EES	20.8 ± 1 km/h	3.2 ± 1.5 km/h
Steifigkeit	700 kN/m ± 20%	1000 kN/m ± 20%
Reparaturkalkulation gesamt	8624.55 CHF	1961.60 CHF

Bild aus Highspeed Video ca. 80ms nach t_0 bei tiefster Eindringung der beiden Fahrzeuge

Version der Dokumentation mit Jahresangabe (auch für Überarbeitungen/Änderungen

*: gemessen basierend auf SAE J211 (± 3%)
**: berechnet basierend auf SAE J211 (± 3%)
***: optische Geschwindigkeitsmessung (± 1%)

Version 2018 — Auswertungserklärung V2018 — Seite 1

HS XX ★★★★★

AGU ZÜRICH — DTC Dynamic Test Center

Heckaufprall 100% 0° gebremst — **Daten**

GÜLTIG FÜR ALLE HS-VERSUCHE

Kollisionsgeschwindigkeit vK
Geschwindigkeitsänderung Δv

Fahrzeuge	stossend		gestossen
Marke und Typ	Daewoo Matiz		Subaru Outback
Ausführung	0.8i 5 Türen		3.0 AWD 5 Türen
Chassisnummer	KLA 4M 11C D2C 808 920		JF1 BPE LUA 5G 022 957
Baujahr (Erstzulassung)	07/2002		10/2004
Kilometerstand	29100 km		17350 km
Testmasse	952 kg		1704.5 kg
Masse VL VR	286.5 kg	280.…	
Masse HL HR	198 kg	187…	
Reifen	155/65 R13	2.1…	
Bremse	0.4 s vor Kollision; 7.3…		
Besonderes	-		-

$\Delta v_x = \int_{t_0}^{t_K} a_x dt$

$\Delta v_x = ***$ gemessen aus Weg
** berechnet aus Integral

Geschwindigkeiten		
v_K	26.0 km/h *	0 km/h *
Δv_x	20.7 km/h **	9.8 km/h ***
Δv_y	1.0 km/h **	-0.2 km/h **
Δv_z	0.3 km/h **	-1.4 km/h **
Δv_{Res}	20.8 km/h **	9.9 km/h **

$\Delta v_y = \int_{t_0}^{t_K} a_y dt$

Bes…						
$a_{x\,m}$…	-14.3 g *	3.5 g *	5.2 g *	8.6 g *	-3.6 g *	-7.6 g *
$a_{Res\,max}$	14.6 g *			11.3 g *		
$a_{x\,dt}$ / $a_{y\,dt}$ / $a_{z\,dt}$	-5.6 g *	0.3 g *	0.1 g *	2.6 g *	-0.1 g *	-0.4 g *
$a_{Res\,dt}$	5.6 g *			2.6 g *		

$\Delta v_z = \int_{t_0}^{t_K} a_z dt$

Stosszeit dt	104 ms *
Stossfaktor k / Tr… …keit Δv'	0.17 ** / 4.5 km/h **

$\Delta v_{Res} = \sqrt{\Delta v_x^2 + \Delta v_y^2 + \Delta v_z^2}$

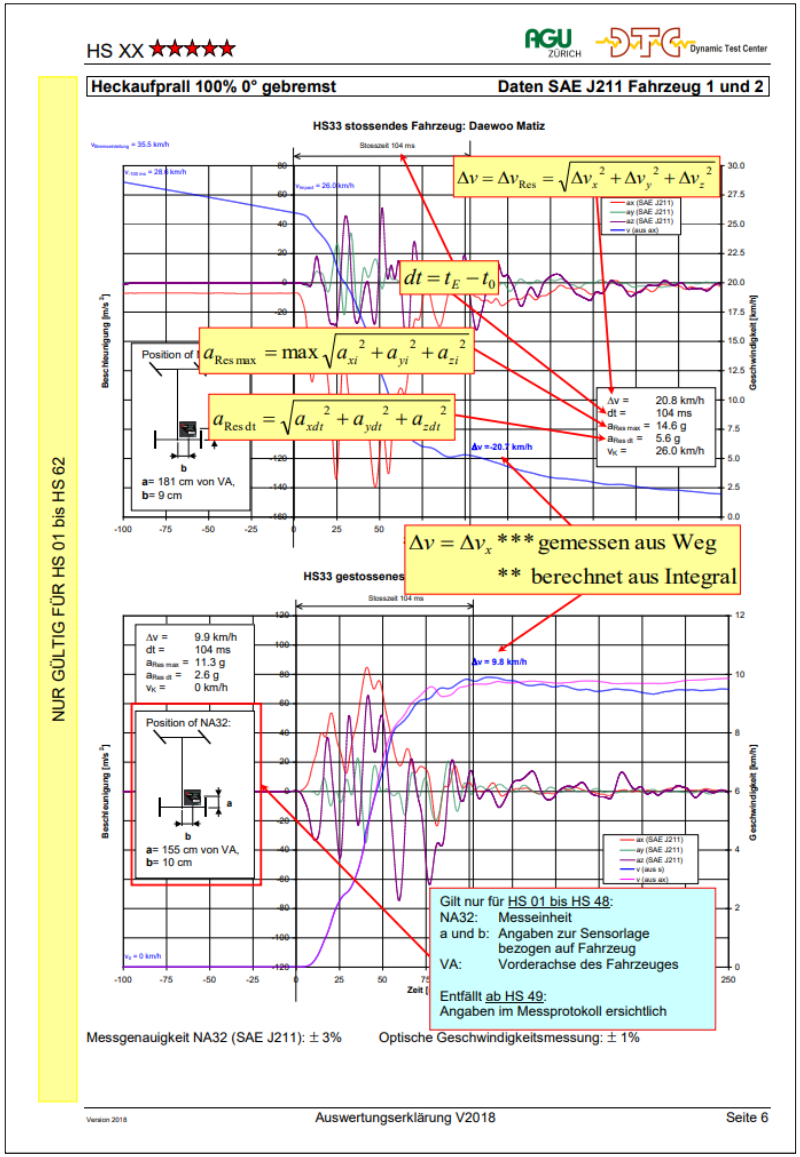
Gesamte Deformationsenergie $W_{Def\,Ges}$		
Energy Equivalent Speed EES	20.8 ± 1 km/h	3.2 ± 1.5 km/h
Steifigkeit	700 kN/m ± 20%	1000 kN/m ± 20%

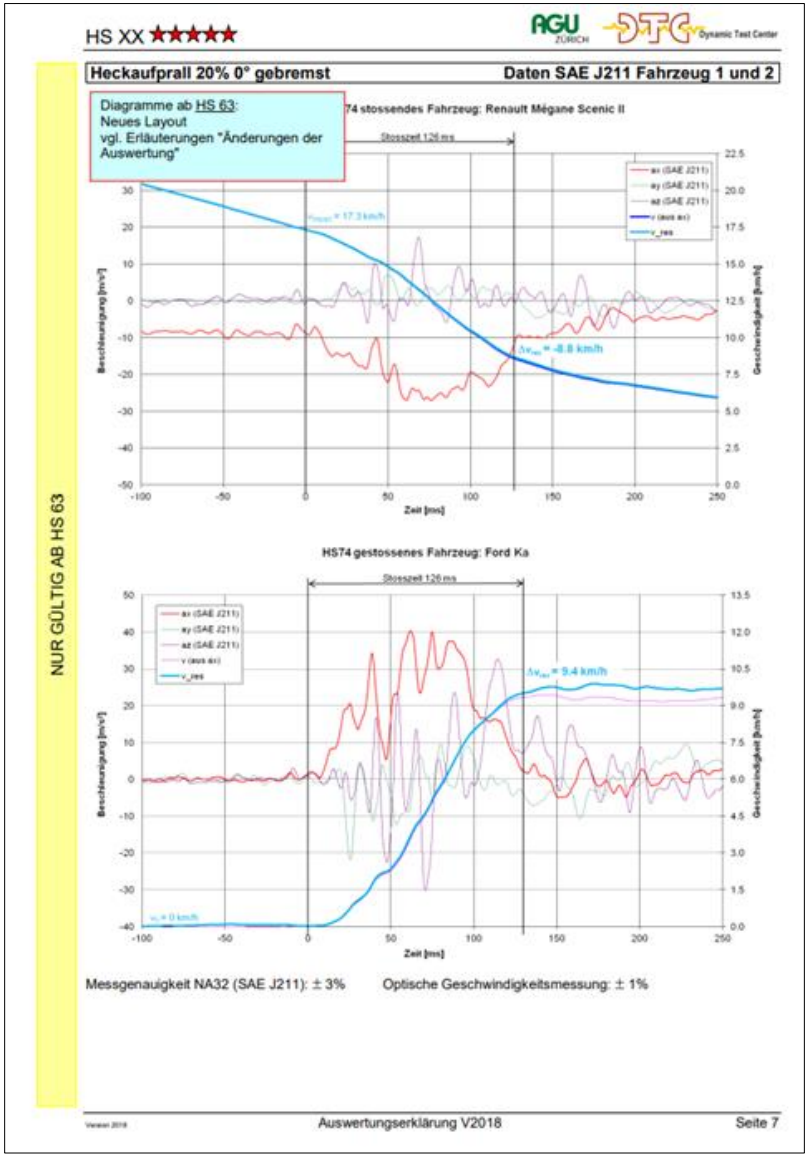
Reparaturkalkulation		
Arbeit	2200.00 CHF	250.00 CHF
Nebenkosten	390.00 CHF	10.00 CHF
Lackierung	1848.90 CHF	881.45 CHF
Ersatzteile	3576.50 CHF	681.60 CHF
MWSt 7.60 %	609.15 CHF	138.55 CHF
Gesamt	8624.55 CHF	1961.60 CHF

*: gemessen basierend auf SAE J211 (± 3%)
**: berechnet basierend auf SAE J211 (± 3%)
***: optische Geschwindigkeitsmessung (± 1%)

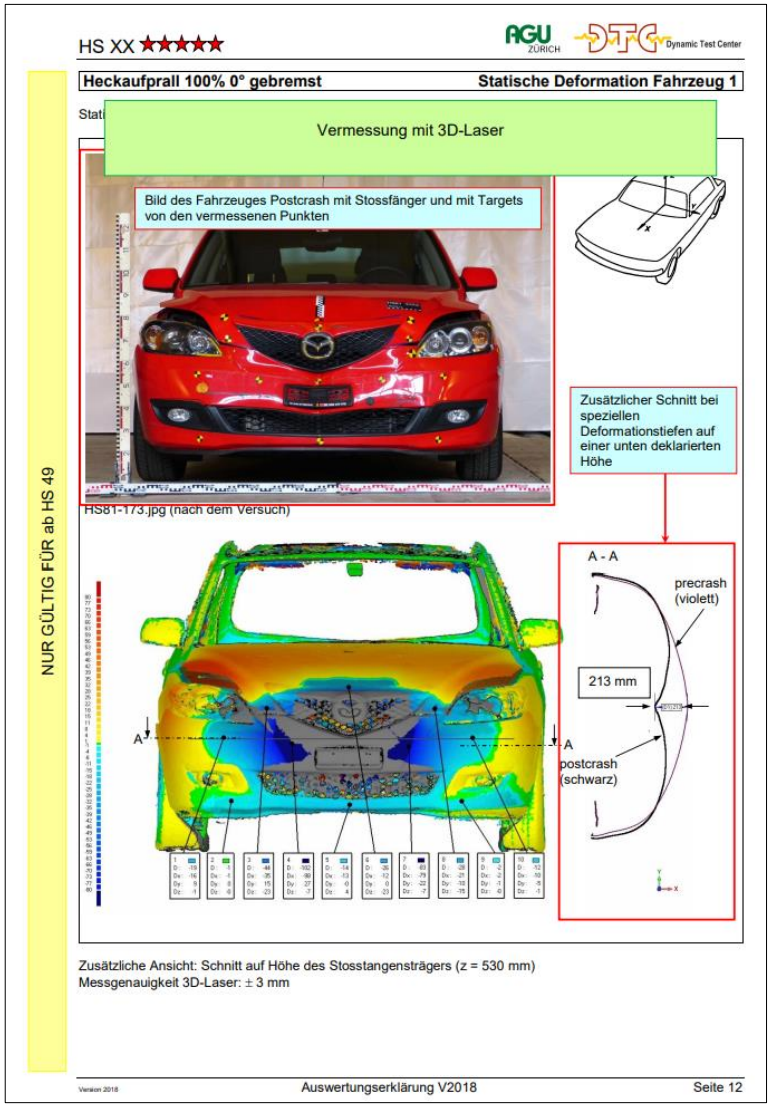
Version 2018 — Auswertungserklärung V2018 — Seite 2

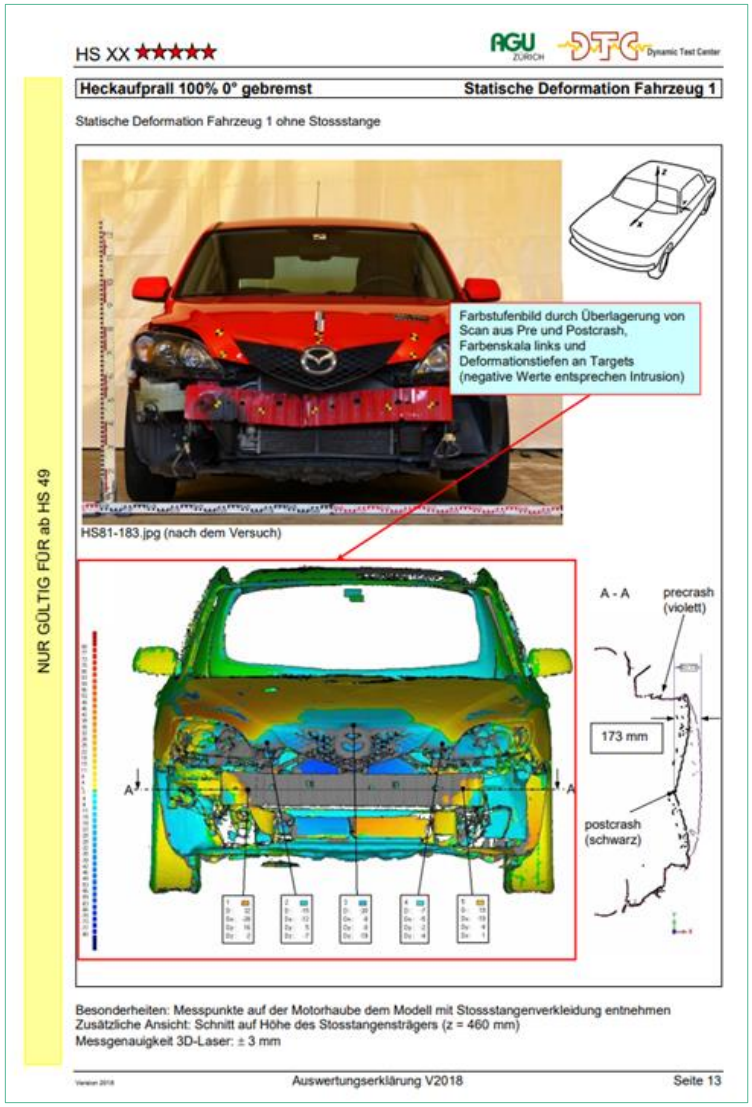
Auswertungserklärungen





Laservermessungen





Verbreitung der Erkenntnisse der Crash-Versuche

- Referate an Seminaren und Tagungen
  - AGU-Seminare
  - GMTTB-Tagungen
  - EVU-Tagungen Schweiz und Europa
  - Reha-Schweiz-Kongress 2012
  - Fähigkeitsausweis Vertrauensärzte jährlich

- Publikationen
  - Crashversuche (Auffahrkollisionen) im tiefen Geschwindigkeitsbereich (2001-2013); Jahrbuch zum Strassenverkehrsrecht 2013
  - Neue Entwicklungen an Front und Heck aktueller Fahrzeuge; VKU Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik, 2015-5
  - Besonderheiten aus der Crashserie HS_01 bis HS_128; VKU Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik, 2017 Mai

Besonderheiten aus der Crashserie HS_01 bis HS_128

Von Peter Strauss, Thomas Keusch, Markus Muser, Thomas Eichholzer, Bruno Soltermann, Raphael Murri, Fabian Aschwanden, Alain Florin, Luciano R. Martelozzo, André Blanc *

In diesem Aufsatz finden sich ausgewählte Ergebnisse aus 128 Heckaufprall-Versuchen, die das DTC seit 2001 im Auftrag des Schweizerischen Versicherungsbandes regelmäßig mit relativ aktuellen Fahrzeugen durchführt. Teilweise wurden bei den Versuchen auch EDR-Daten aufgezeichnet und mit SAE-Daten verglichen. Die gesammelten Crashdaten stehen allen Interessierten auf dem Server der AGU als Referenzdaten kostenlos zur Verfügung.

1 Einleitung

Im Auftrag des SVV[1] wurden von der DTC Dynamic Test Center AG in Vauffelin, Schweiz seit 2001 mittlerweile 128 Heck-Aufprallversuche im niedrigen Geschwindigkeitsbereich durchgeführt. Die Crashdaten stehen allen Interessierten auf dem Server der AGU als Referenzdaten kostenlos zur Verfügung. Die Versuchsdokumente sowie viele Fotos, Videos und Messdaten sind unter www.agu.ch im Datenbankbereich frei zugänglich. Unter den Versuchsnummern HS_01 bis HS_128 sind alle Dokumente zum Download beziehungsweise zum Betrachten verfügbar. Auch weitere Versuche sind in dieser Datenbank zu finden.

Die Daten sind für die Unfallanalyse sehr wichtig, da Unfälle im niedrigen Geschwindigkeitsbereich in der Praxis oft nicht optimal dokumentiert sind, die Strukturen und Konstruktionen nur teilweise bekannt und Crashtests in diesem Geschwindigkeitsbereich kaum verfügbar sind. Für die seit 2001 jährlich durchgeführten SVV-Crashtests werden auf dem Gebrauchtwagenmarkt aktuelle Fahrzeugmodelle beschafft, welche typischerweise weniger als drei Jahre alt sind. Als Crashkonstellation werden Heck-Auffahrkollisionen meistens mit 0°-Winkel und voller oder Teilüberdeckung durchgeführt. Zielgröße für die kollisionsbedingte Geschwindigkeitsänderung am gestoßenen Fahrzeug ist 10,5 km/h ± 0,5 km/h. In diesem Aufsatz soll auf die Besonderheiten der Strukturen, der Materialvielfalt und der unterschiedlich umgesetzten Lösungen hingewiesen werden.

Besondere Aufmerksamkeit wurde den EDR-Daten (Event Data Recorder) gewidmet, die mittels Bosch CDR Tool Kit (crash data retrieval) bei zwei von zehn Fahrzeugen im Jahr 2016 aus den Airbagsteuergeräten ausgelesen wurden. Weiter wird in chronologischer Reihenfolge auf einige Besonderheiten ausgewählter Versuche hingewiesen.

2 EDR-Daten des Citroën C1

Beim Versuch HS_124 fuhr ein Citroën C1 (Erstzulassung 2015) mit einer Geschwindigkeit von 20,3 km/h im gebremsten Zustand einem stehenden und ungebremsten Toyota Yaris (Typ: XP13, Erstzulassung 2012) auf. Der Kollisionswinkel war 0° und die Überdeckung 100 %.

BILD 1 zeigt die Front des stoßenden Fahrzeugs mit den leichten Deformationen nach dem Versuch. Bei allen Versuchen dieser Serie wurden die Beschleunigungen in allen drei Achsen nach SAE J211 gemessen und daraus die Geschwindigkeitsverläufe berechnet. Die aus den Beschleunigungen ermittelten Geschwindigkeitsänderungen Delta-v weisen eine Toleranz von maximal ±3 % auf.

In BILD 2 ist der Beschleunigungsverlauf als auch die Geschwindigkeit über einen Zeitbereich von 350 ms dargestellt. Bei einer Stoßzeit von 72 ms erfuhr der Citroën eine Geschwindigkeitsänderung in Fahrzeuglängsachse von -14,6 km/h. Der Stoßbeginn $t_0 = 0$ ms wurde mittels Berührungskontakt an der Fahrzeugfront gemessen. Die kollisionstypische Verzögerung begann circa 10 ms nach Erstkontakt der Fahrzeuge. Obwohl

BILD 1: Leicht deformierte Front des stoßenden Citroën C1 nach dem Versuch
FIGURE 1: Slightly deformed front end of the impacting Citroën C1 after the test

[1] Schweizerischer Versicherungsverband

Einige Erkenntnisse aus Crashtests I

- Datenbank wird weltweit genutzt; ersichtlich aus Anfragen
- Zwischen den Reparaturkosten und der Kollisionsintensität besteht kein Zusammenhang
- In den letzten Jahren haben die Reparaturkosten stark zugenommen, insbesondere wegen den immer zahlreicheren Sensoren
- Bauweisen der Fahrzeuge ändern sich kontinuierlich
- Die Steifigkeit der Fahrzeuge nimmt zu
- Es zeigte sich auch, dass die Schäden an den Hecks immer kleiner wurden:
  Hecks werden stärker resp. Fronten werden immer weicher als Schutz der Fussgänger

Einige Erkenntnisse aus Crashtests II

- Airbags: Die Auslösung der Airbags gibt keine Rückschlüsse auf die Heftigkeit der Kollision.
  Erklärung: Damit ein Airbag seine Schutzwirkung korrekt aufbauen kann, muss in einer schweren Frontalkollision der Zündbefehl spätestens circa 10 ms nach dem Erstkontakt erfolgen, und der Airbag muss nach circa 30 bis 40 ms voll aufgeblasen sein. Ob es sich tatsächlich um eine schwere Kollision handelt, steht aber letztlich erst nach rund 100 ms fest; der Airbagauslöse-Algorithmus muss also aufgrund unvollständiger Daten entscheiden. Je nach Struktur und Kollisionskonstellation kann es vorkommen, dass die Fahrzeugverzögerungen in den ersten 10 ms der Kollision bei tiefen und hohen Kollisionsgeschwindigkeiten sehr ähnlich aussehen, was die Auslösungen in den Versuchen erklären kann.

- Tendenziell werden bei steifen Fahrzeugen die Airbags und Gurtstraffer eher ausgelöst.

- ABS: Problem der Bremslösung nach Kollisionsbeginn

- EDR: gute Übereinstimmung, meist aber nicht verfügbar

Auswirkungen der Crashtests I

– Unfallanalysen und daraus abgeleitete biomechanische Beurteilungen tragen viel zur Sachverhaltsabklärung bei

Was ist ein «schwerer», was ein «leichter» Verkehrsunfall?

P. Niederer[a], F. Walz[a], M. Muser[a], U. Zollinger[b]

[a] Institut für Biomedizinische Technik, Universität und ETH Zürich
[b] Institut für Rechtsmedizin, Universität Bern

Vorbemerkungen

Der folgende Artikel mag primär für eine Ärztezeitung etwas technisch erscheinen; die Praxis zeigt aber, dass sich Ärzte häufig gutachterlich auftragsgemäss auch zu fahrzeugtechnischen und biomechanischen Belangen äussern müssen. Oft ist dabei erkennbar, dass der fachliche technische und biomechanische Hintergrund zu diesen komplexen Fragestellungen fehlt; er wird ja durch die medizinische Ausbildung nicht abgedeckt und die «Erfahrung» hilft auch nicht weiter. Schliesslich sind leider in diversen medizinischen (und juristischen) Publikationen über die Biomechanik klare fachliche Fehler enthalten, die dem Mediziner aber dennoch als Grundlage dienen. Es sollen hier deshalb aus physikalischer und biomechanischer Sicht einige Hinweise zur – oft gar nicht erkannten – Problematik abgegeben werden.

Einleitung

In Pressemitteilungen oder in Verlautbarungen der Polizei im Zusammenhang mit Verkehrsunfällen ist häufig von «schwer» oder «leicht» die Rede. Diese Klassierung basiert dabei meist auf einer kaum nachvollziehbaren Kombination von verkehrstechnischen Gegebenheiten (vermutete Geschwindigkeiten), Fahrzeugzerstörungen und dem Ausmass von Verletzungen.

[1] Geschwindigkeitsänderung (Delta-v): Durch Kollision bedingte Geschwindigkeitsänderung des Fahrzeuges (z.B. ein stillstehendes Fahrzeug ändert seine Geschwindigkeit durch einen Heckanprall von Null auf 10 km/h = Delta-v 10 km/h). Oder: Frontale Kollision gegen eine nicht nachgebende Mauer mit 20 km/h: Delta-v = 20 km/h.

[2] Dass auch die psychische Verfassung der Betroffenen eine eminent wichtige Rolle spielen kann, ist bekannt. Darauf wird hier jedoch nicht eingegangen, da diese Abhandlung auf einige grundlegende Aspekte der Kollisions- und der Biomechanik beschränkt ist.

Korrespondenz:
Prof. Dr. med. Felix Walz
Institut für Biomedizinische Technik
Universität und ETH Zürich
Gloriastrasse 35
CH-8092 Zürich
www.biomed.ee.ethz.ch

Bedeutungsvoll kann der Schweregrad einer Kollision dann werden, wenn eine gerichtliche Beurteilung erfolgt, oder wenn hohe Versicherungsleistungen zur Diskussion stehen. Versucht man, einer qualitativen Einteilung (z.B. leicht – mittelschwer – schwer) auf den Grund zu gehen, stösst man auf erhebliche Definitionsschwierigkeiten und Unklarheiten bezüglich der einzelnen relevanten Parameter wie Geschwindigkeiten (Fahr-, Kollisionsgeschwindigkeiten, Delta-v[1]?), Fahrzeugdeformationen, Beschleunigungen usw. [1] einerseits und Schweregrad von Verletzungen andererseits. Wie ist z.B. letzterer einzustufen? Nach Primärschaden (schon hier ist die Abgrenzung zwischen schwer, mittelschwer und leicht nicht klar), Todesrisiko, Heilungsdauer, langfristige Schäden, Kosten?

In einem kürzlich in Bern abgehaltenen, von den Autoren mitorganisierten internationalen Kongress über kollisionsbedingte Schäden an der Halswirbelsäule [2] kam es einmal mehr zu hitzigen Kontroversen über die «Schwere von Autokollisionen», insbesondere von Heckstössen und deren Relation zu Verletzungen der Halswirbelsäule, d.h. gerade über die Frage der Kausalität. Besonders problematisch wird die Sache dabei dann, wenn technisches Halbwissen Verbreitung findet, was naturgemäss dadurch begründet ist, dass Ärzte und Anwälte ohne einschlägige Kenntnis der Kollisions- und Verletzungsmechanik involviert sind. Im folgenden soll deshalb versucht werden, einige technische und biomechanische Begriffe zu klären, die – oft nicht korrekt angewandt – in ärztlichen und juristischen Berichten auftauchen.

Seit den sechziger Jahren wird dem Thema Sicherheit im Strassenverkehr in zunehmendem Masse Beachtung geschenkt. In der Automobilindustrie nimmt die Fahrzeugsicherheit einen immer höheren Stellenwert ein. Bei der grundlegenden Unfallforschung steht dabei zunächst die Frage nach Kriterien im Vordergrund, gemäss welchen die Schwere einer Kollision bzw. die Schwere einer Verletzung klassiert werden kann. Dabei sind drei Aspekte, nämlich erstens die mechanische Schwere einer Kollision, bezogen auf das Fahrzeug (Fahrzeugtechnik), zweitens die Schwere einer Verletzung (Medizin) und drittens die Körperbelastung in einem spezifischen Fall (Biomechanik), deutlich zu unterscheiden [3]. Entsprechend haben die drei Beurteilungen einen unterschiedlichen fachlichen Hintergrund, wenn sie auch immer im gemeinsamen Zusammenhang anzugehen sind.

Jedes Fahrzeug, jede Kollision, die jeweiligen Kollisionsumstände, sodann die betroffenen Fahrzeuginsassen, deren biomechanische Konstitution und die im Moment der Kollision innegehabte Körperstellung sind unterschiedlich und haben einen entscheidenden Einfluss auf das Unfallgeschehen[2]. Kriterien, welche Unfälle oder Verletzungen klassieren, haben demnach lediglich als statistische Grössen eine Berechtigung, und solche müssen in umfangreichen Feldstudien im Sinne von Populationsmittelwerten erhoben werden. Im Einzelfall können sich markante Abweichungen ergeben. Aus diesem Grunde haben auch Aussagen in bezug auf Kausalitäten wie «mit Sicherheit» oder

Bei Kenntnis des tatsächlichen Unfallablaufes als weiterem Mosaikstein im Gesamtbild, steht bei einem biomechanisch - immer bezogen auf den individuellen Fall - heftigen Unfallereignis eine Therapie eher im somatischen bzw. bei einem biomechanisch unerheblichen Ereignis eher im psychologischen Bereich im Vordergrund.

Auswirkungen der Crashtests II

- Zunehmende Akzeptanz von Unfallanalysen und biomechanischen Beurteilungen durch Anwälte und Richter
- Biomechanischen Beurteilungen wird volle Beweiskraft innerhalb einer richterlichen Gesamtwürdigung beigemessen
- In der Schweiz gibt es keine Harmlosigkeitsgrenze

Bundesgerichtsurteile

Die tatsächliche Geschwindigkeitsänderung lässt sich nicht immer zuverlässig ermitteln, weshalb solchen Unterlagen nach der bundesgerichtlichen Rechtsprechung beweisrechtlich nicht erhöhtes Gewicht in dem Sinne zukommt, dass sich allein gestützt darauf eine Kausalitätsbeurteilung vornehmen liesse. Vielmehr sind die physikalisch ermittelten Ergebnisse von unfallanalytischen Gutachten im Rahmen einer Gesamtwürdigung aller zur Verfügung stehenden Beweismittel zu würdigen.

Das subjektive Empfinden des Versicherten fällt bei der Beurteilung der Unfallschwere ausser Betracht, da nicht das Unfallerlebnis, sondern das objektivierte Unfallereignis massgebend ist.

Die sieben Adäquanzkriterien

- **Besonders dramatische Begleitumstände**
- **Verletzung von besonderer Schwere**
- Ungewöhnlich lange Dauer der ärztlichen Behandlung
  - *Fortgesetzt spezifische, belastende ärztliche Behandlung*
- Körperliche Dauerschmerzen
  - *Erhebliche Beschwerden*
- Ärztliche Fehlbehandlung
- Schwieriger Heilverlauf und erhebliche Komplikationen
- Grad und Dauer der physisch bedingten Arbeitsunfähigkeit
  - *Erhebliche Arbeitsunfähigkeit trotz ausgewiesener Anstrengungen*

HWS-Verschärfung der Adäquanzkriterien im BGE 134 V 109

Gründe für weitere Crashtests

- Die EDR-Daten können von den Versicherern nicht eingesehen werden, nur für Automobilhersteller und zuständige Behörden möglich (ab 2022 in EU für alle neu verkauften Fahrzeuge obligatorisch)

- Axa, Zürich und AGU bearbeiten pro Jahr über 1000 HWS-Fälle. Verringerte Fallzahlen beziehen sich nicht auf Unfallzahlen, sondern auf Fälle welche längerfristig Probleme verursachen.
  Kleinere Anzahl Problemfälle sind zumindest teilweise auf die verbesserte Unfallanalyse und damit die optimierte Fallführung in den Versicherungen zurückzuführen. Ein Nachlassen dieser Anstrengungen wäre angesichts der unverändert hohen Unfallzahlen nicht zu empfehlen.

Fragen und Diskussion

Potenzial der Digitalisierung für die Unfallrekonstruktion

Dr. sc. techn. Markus Muser

Digitalisierung ?

= **Jederzeit / überall**

- Kommunizieren
- Einkaufen / Zahlungen abwickeln
- Lokalisierbar sein
- Informationen / Daten abrufen
- Dokumentieren

• **Bedingungen / Herausforderungen**

- Benutzer: Technologie benutzen können
- Provider: Infrastruktur / Bandbreite etc.
- Cyber-Sicherheit

Digitalisierung ….

- **Braucht Massengeschäft …**
  - Niedrige Kosten für Geräte / Konnektivität
  - Hohe Benutzerzahlen
- **… also nichts für uns??**
- **Technologien sind meist (schon lange) vorhanden, aber durch das Massengeschäft sinken die Kosten und die Zugänglichkeit steigt**

Unfall-Rekonstruktion / Biomechanik

- **Akten / Gutachten digital übermitteln**
- **Geodaten**
- **Unfall- / Fahrzeugdokumentation (Bilder, Reparaturrechnungen, Pläne, …)**
- **Medizinische Bildgebung / Berichte**
- **Game-Changer-Potenzial: Dynamische Informationen (Beschleunigungen, GPS) z.B. aus EDR / Dashcam / Smartphone-App**
- **3-D-Fahrzeugscans, 3-D Geodaten ??**

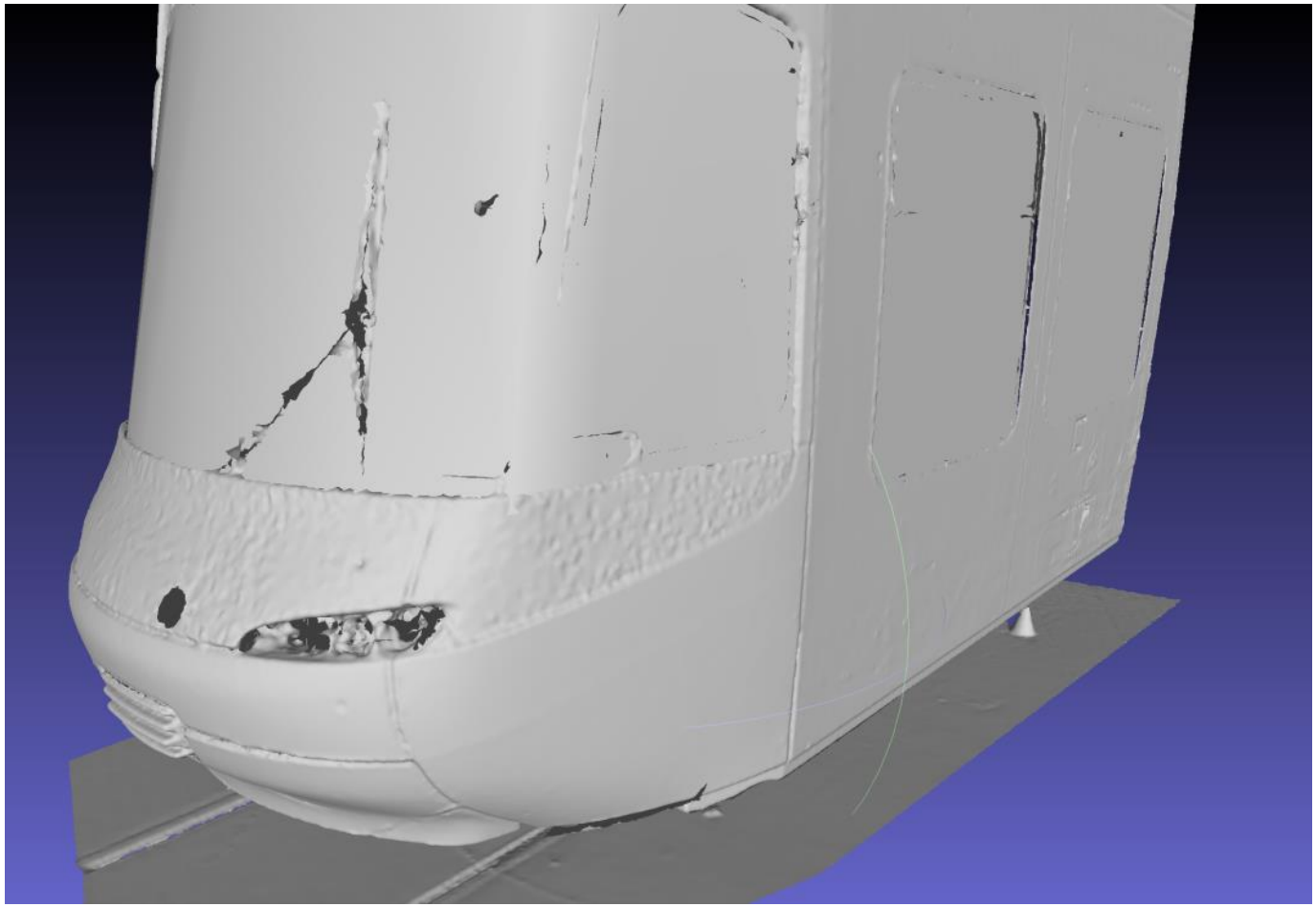
Die dritte Dimension

- **Getrieben durch virtual reality Anwendungen:**
  - Architektur / Design
  - Additive Herstellungsverfahren
  - Computerspiele
  - ….
- **Getrieben durch hochautomatisiertes Fahren:**
  - Radar / Lidar / Ultraschall-Sensorik
- **Optisch: Puls-Laufzeiten messen oder photogrammetrische Verfahren**

Laser-Scanner

- **Laufzeit- oder Phasen-Messung**
- **Optisch / mechanische Strahlablenkung**
- **Hohe Genauigkeit / Auflösung möglich, 360° scans möglich**
- **Relativ lange Scan-Dauer (Minuten)**
- **Nachbearbeitung / Kombinieren von mehreren Scans möglich, für vollständige Geometrie oft notwendig (gilt für alle Verfahren)**

Laser-Scanner

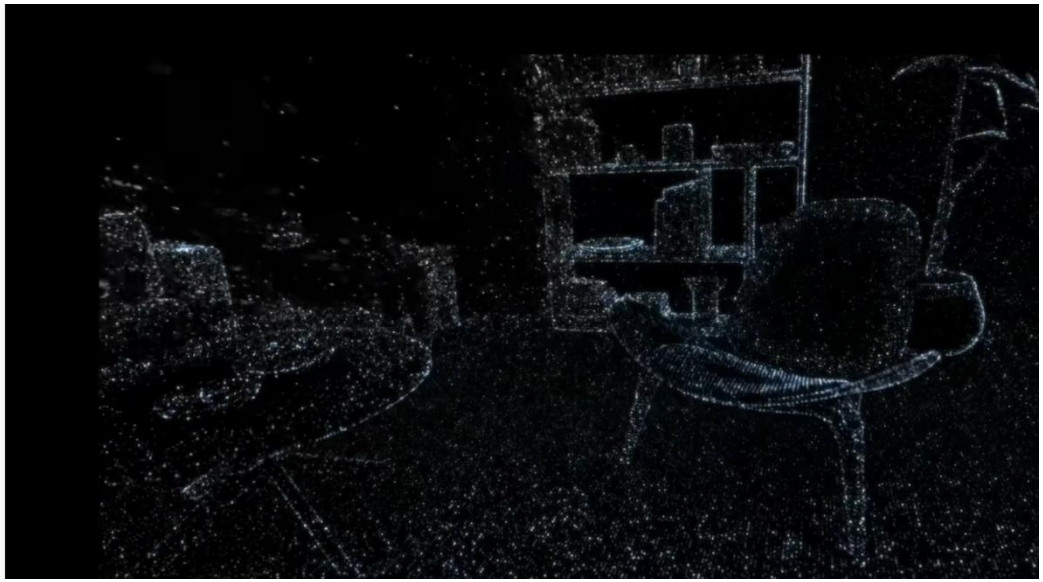


LIDAR-Scan für automatisiertes Fahren

© 2014 R. Radke

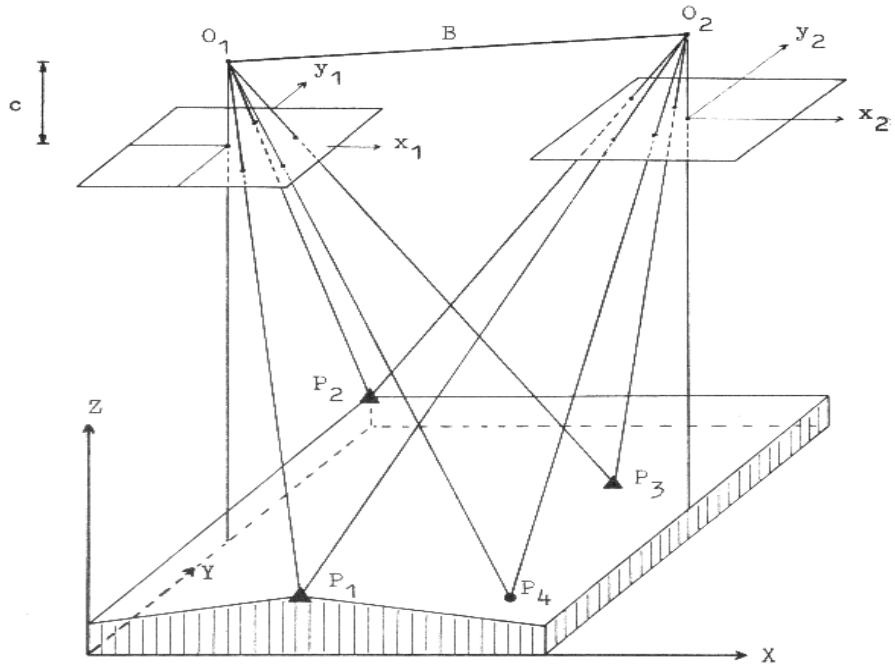
TOF Kamera

- **Erste TOF (time-of-flight) Kameras (KineCt) v.a. für Computerspiele**
- **Heute z.B. in iPhone 12 / Galaxy 20**
- **Ausgesandte Pulse oder moduliertes Licht werden in einem Bildsensor in Punktwolke umgerechnet**
- **Auflösung / Genauigkeit nicht sehr hoch, Reichweite 5 – 10 m**
- **Sehr schnell (Video-Geschwindigkeit)**

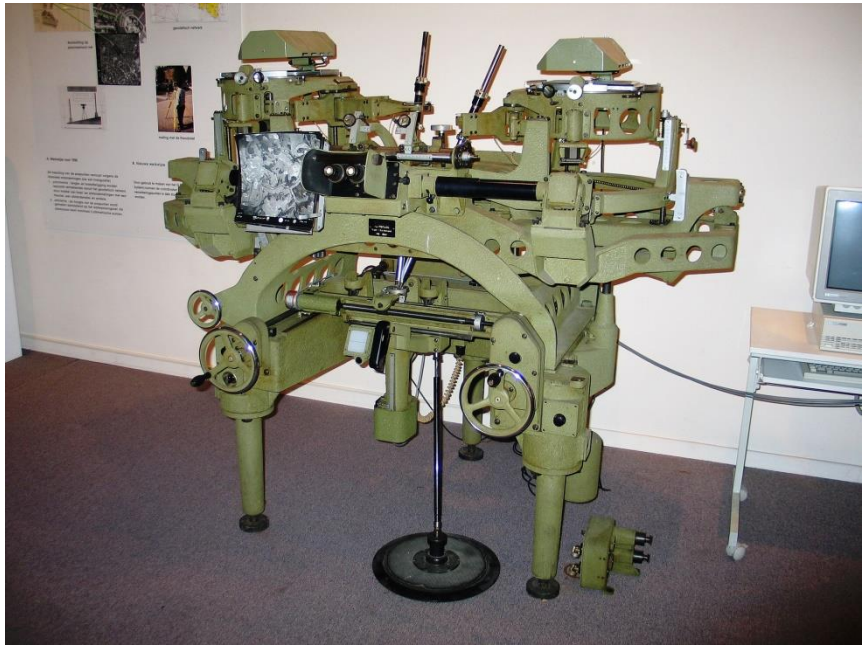


Stereofotogrammetrie

- **Anwendung in erster Linie zur Auswertung von Luftbildern**
- **War seit den 60er Jahren z.B. beim FOR im Einsatz**
- **Erstellung von (meist 2D) Unfallplänen auf der Basis von 2 Fotos mit definiertem Abstand und parallelen optischen Achsen.**

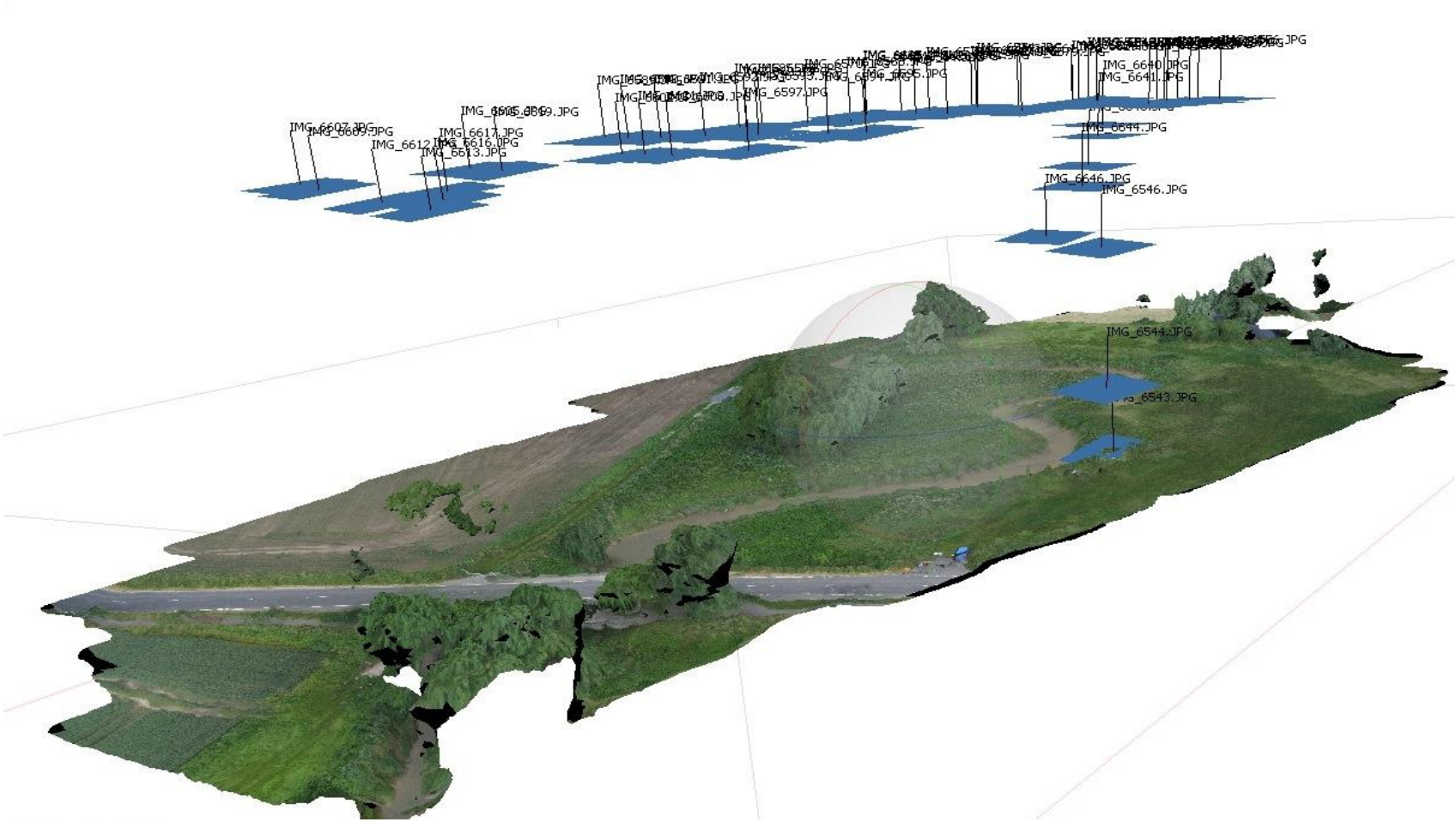


© 2017 Dr. Torsten Prinz



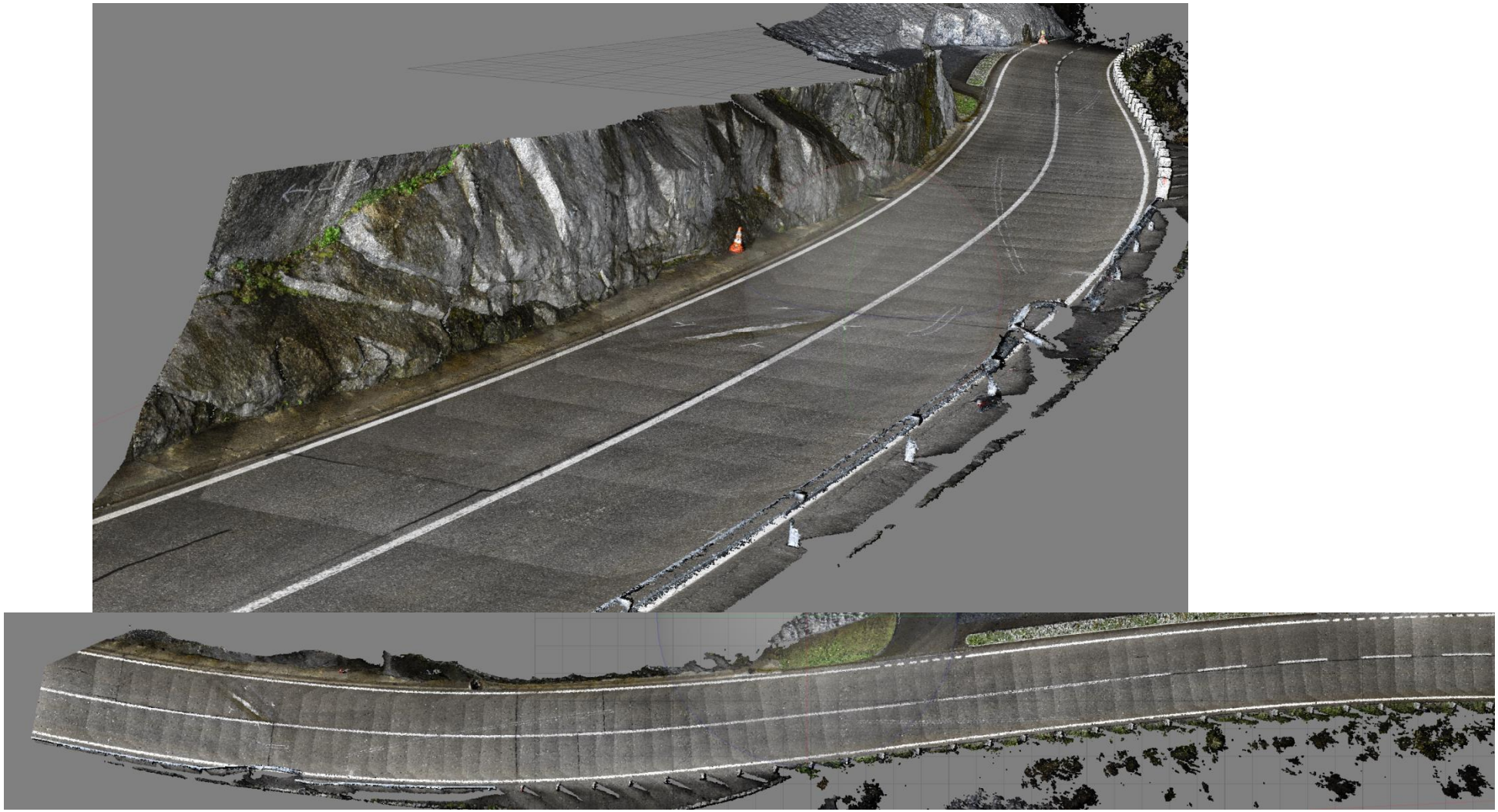
© 2007 Paul Hermans

Mehrbild-Photogrammetrie

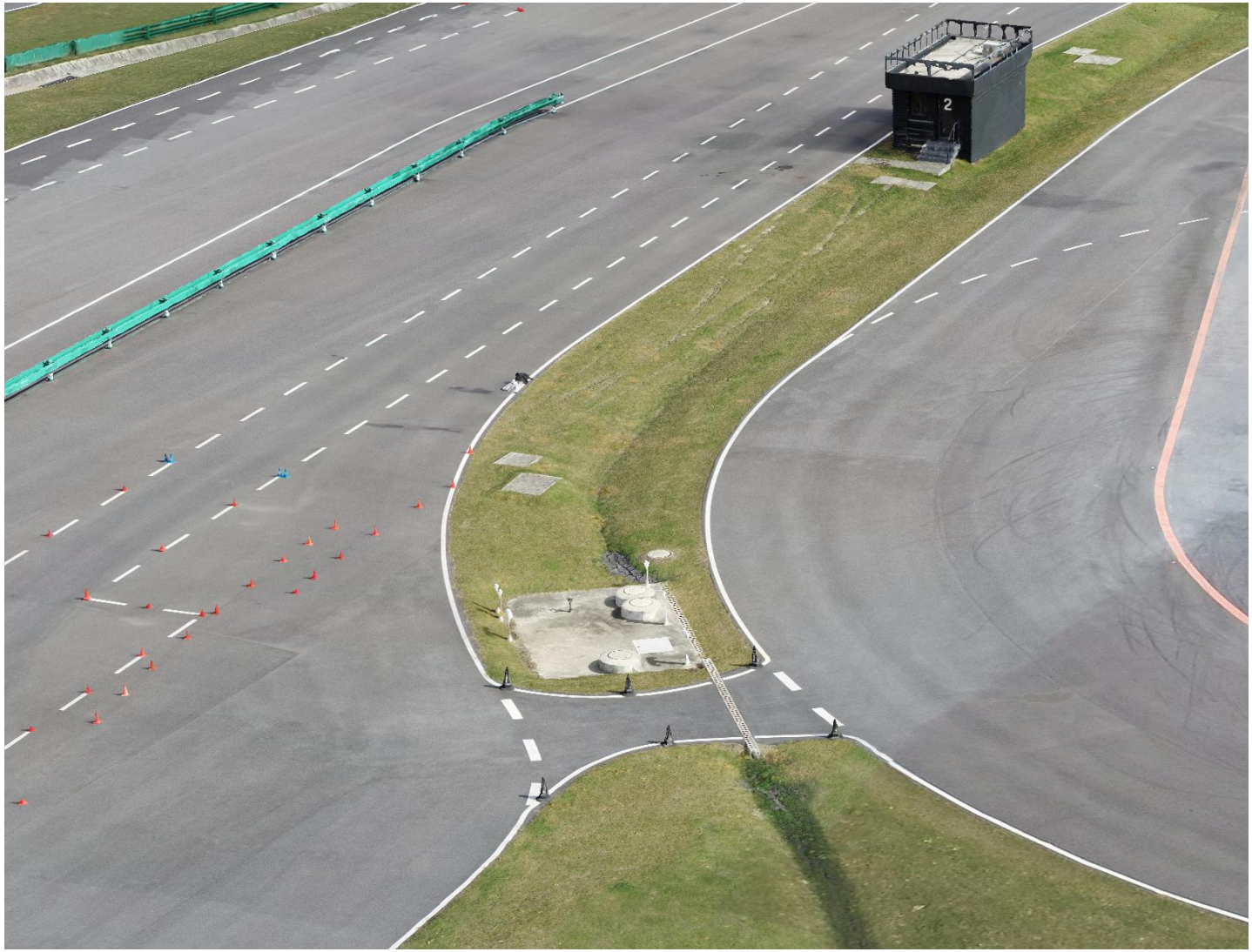


© 2017 Dr. Torsten Prinz

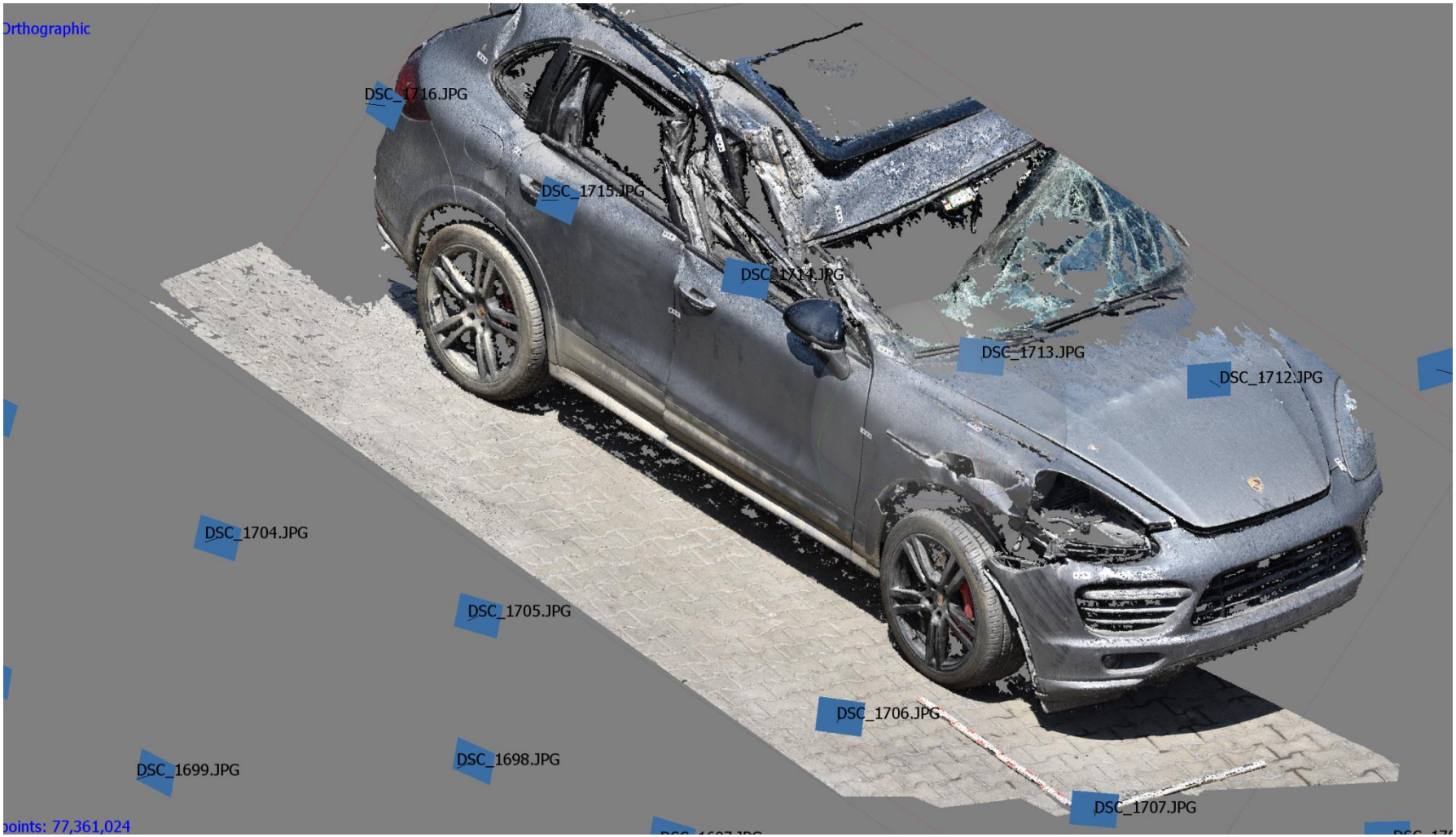
Mehrbild-Photogrammetrie



Mehrbild-Photogrammetrie


2

Mehrbild-Photogrammetrie



Digitalisierung…

- **Carry-over aus dem consumer-Bereich senkt Aufwand z.B. für 3D-Messungen**
- **Unfallanalyse kann dies nutzen für**
  - Bessere Dokumentation
  - Bessere Effizienz
- **Nicht unbedingt weil dies früher technisch nicht möglich gewesen wäre, sondern weil der Aufwand nicht zu rechtfertigen war**

Virtuelles Testen mit Open Source Menschmodellen

Dr. Arne Keller

AGU ZÜRICH

www.agu.ch

AGU ZÜRICH

Projekt VIRTUAL: 2018 - 2022

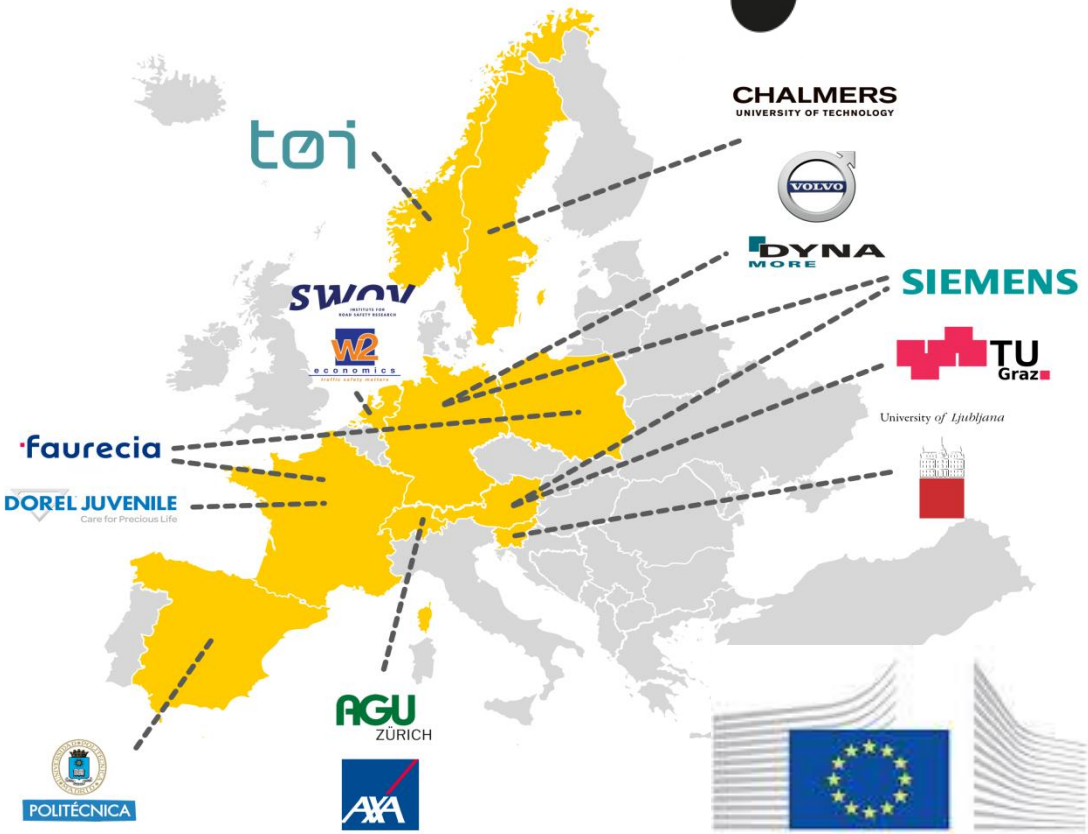
virtual

Open Source Human Body Models

AGU ZÜRICH

Projektpartner

virtual

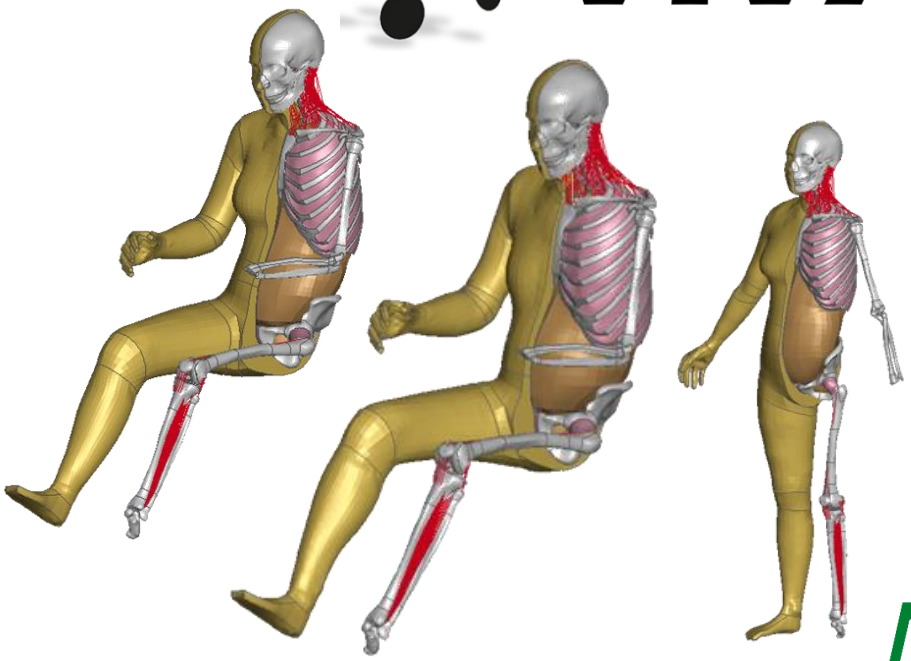


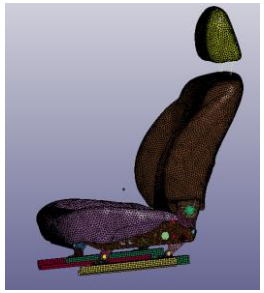
European Commission | Horizon 2020 European Union funding for Research & Innovation

AGU ZÜRICH

Tools für Virtuelles Testen: VIVA+ FE-Menschmodelle und mehr

VIVA+





LGPL Free Software

Free as in Freedom

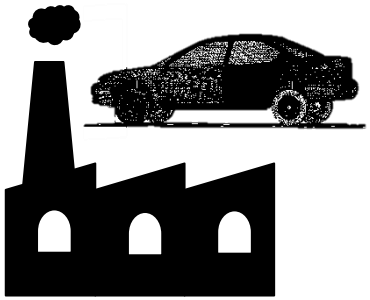
Open-Source-Ansatz: L-GPL Lizenz

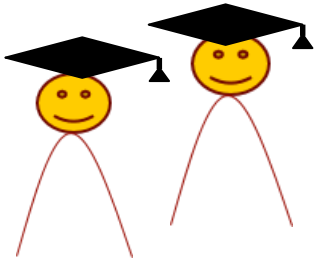
LGPL 3
Free Software
Free as in Freedom

- **Anwenden, modifizieren, weiterverbreiten**
- **Einbau in proprietäre Umgebungen OK**
- **Lizenz == L-GPL**

Community-basierte Weiterentwicklung

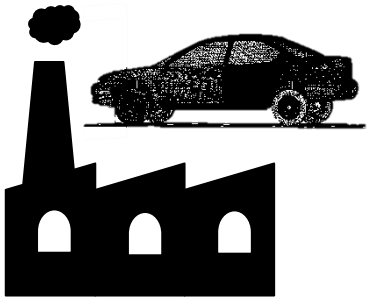
LGPL 3
Free Software
Free as in Freedom

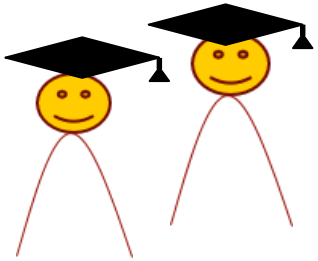




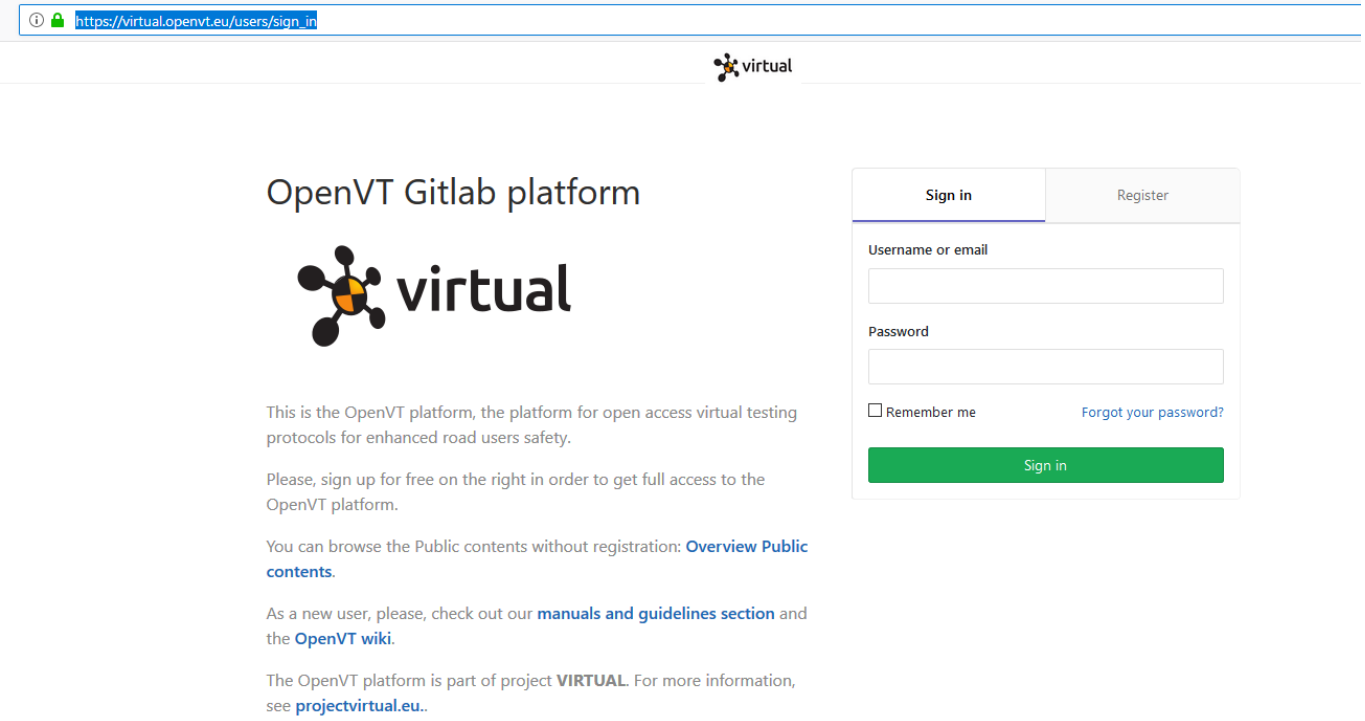
Community-basierte Weiterentwicklung

LGPL 3
Free Software
Free as in Freedom

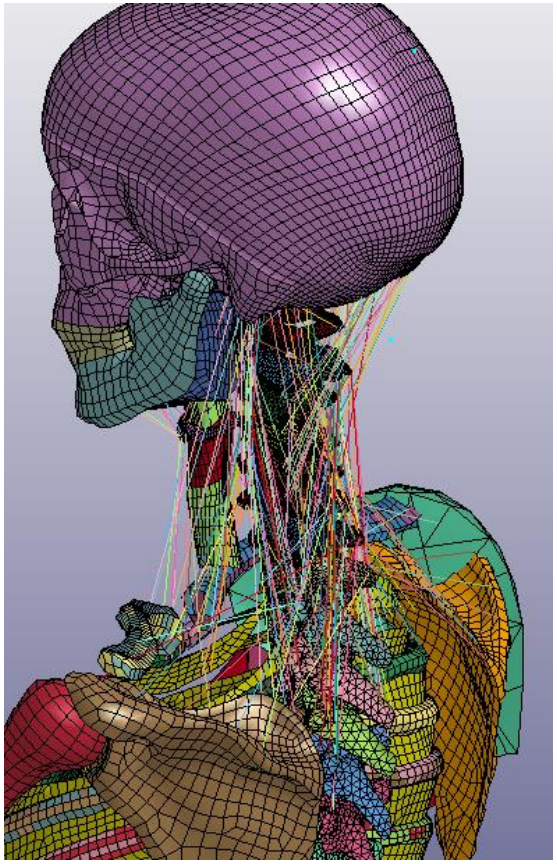




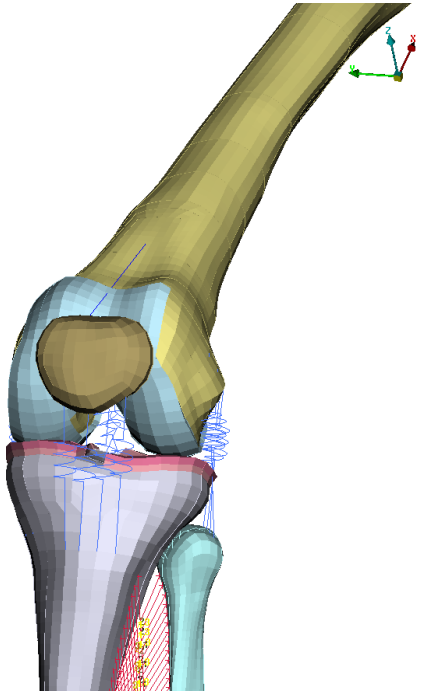
Die OpenVT Plattform: https://openvt.eu/

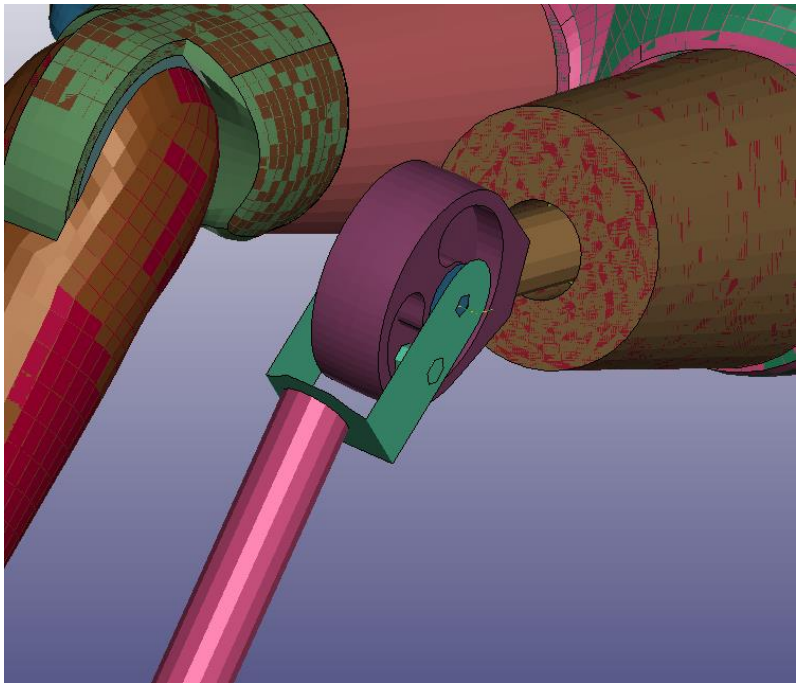


Warum virtuelles Testen? Bisher geht das doch ganz gut physikalisch.



Warum virtuelles Testen? Bisher geht das doch ganz gut physikalisch.

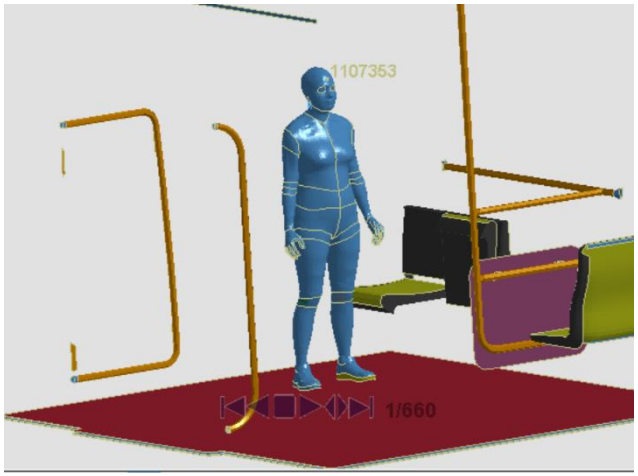


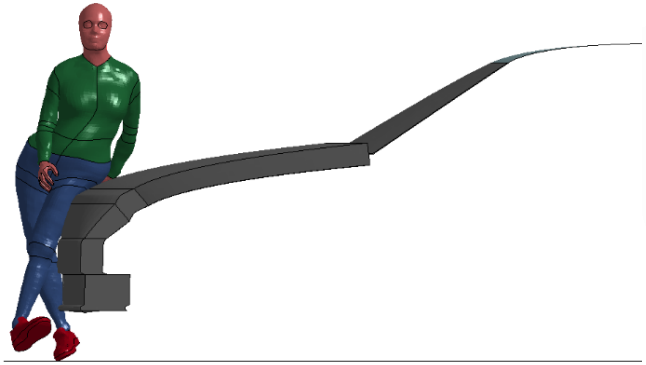


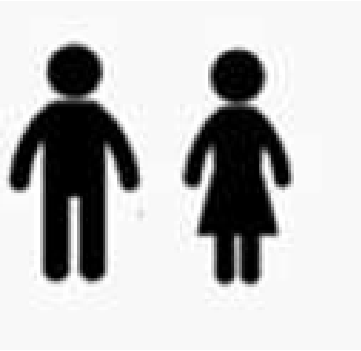
- **Mensch-Modell: detaillierter und realistischer**
- **Gewebsbasierte Verletzungs-Analyse**

AGU ZÜRICH

... Um zu testen, was bisher nicht getestet wird.



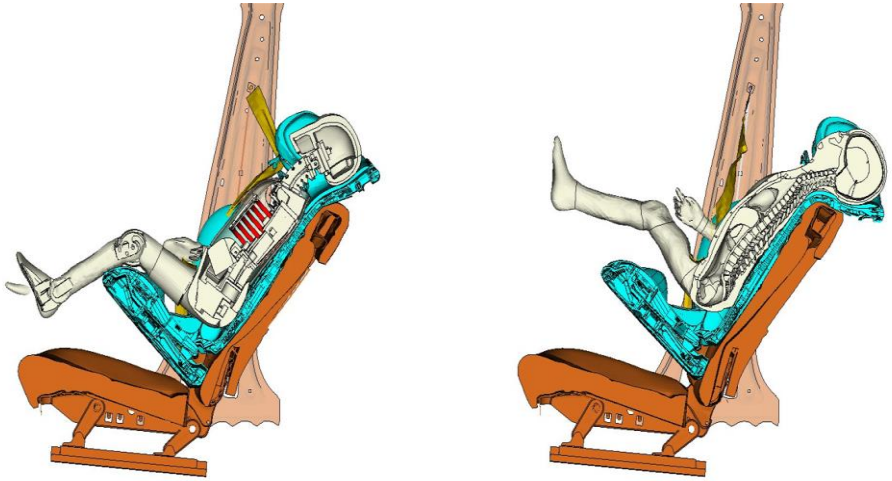




AGU ZÜRICH

Virtuelles vs. physikalisches Testen

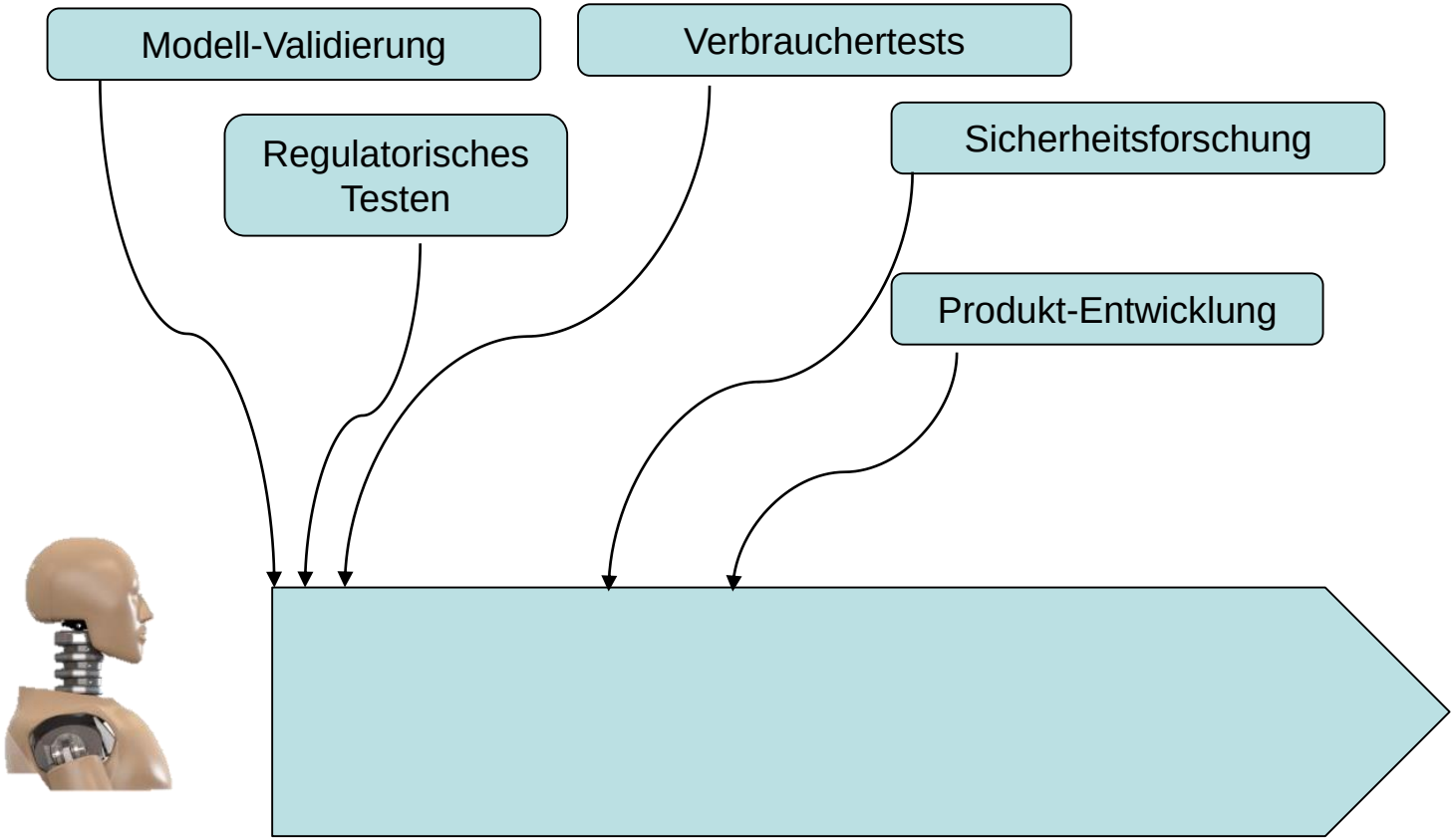
- **Getestet: Reales Produkt**
- **Instrument: Dummy**
- **Resultat: Kinematik**



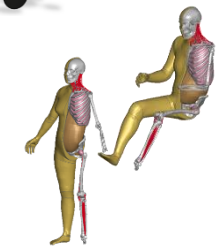
- **Getestet: Virtuelles Modell des Produktes**
- **Instrument: virtuelles Menschmodell**
- **Resultat: Deformationen**

Virtuelles Testen heute und in Zukunft

Aktueller Stand



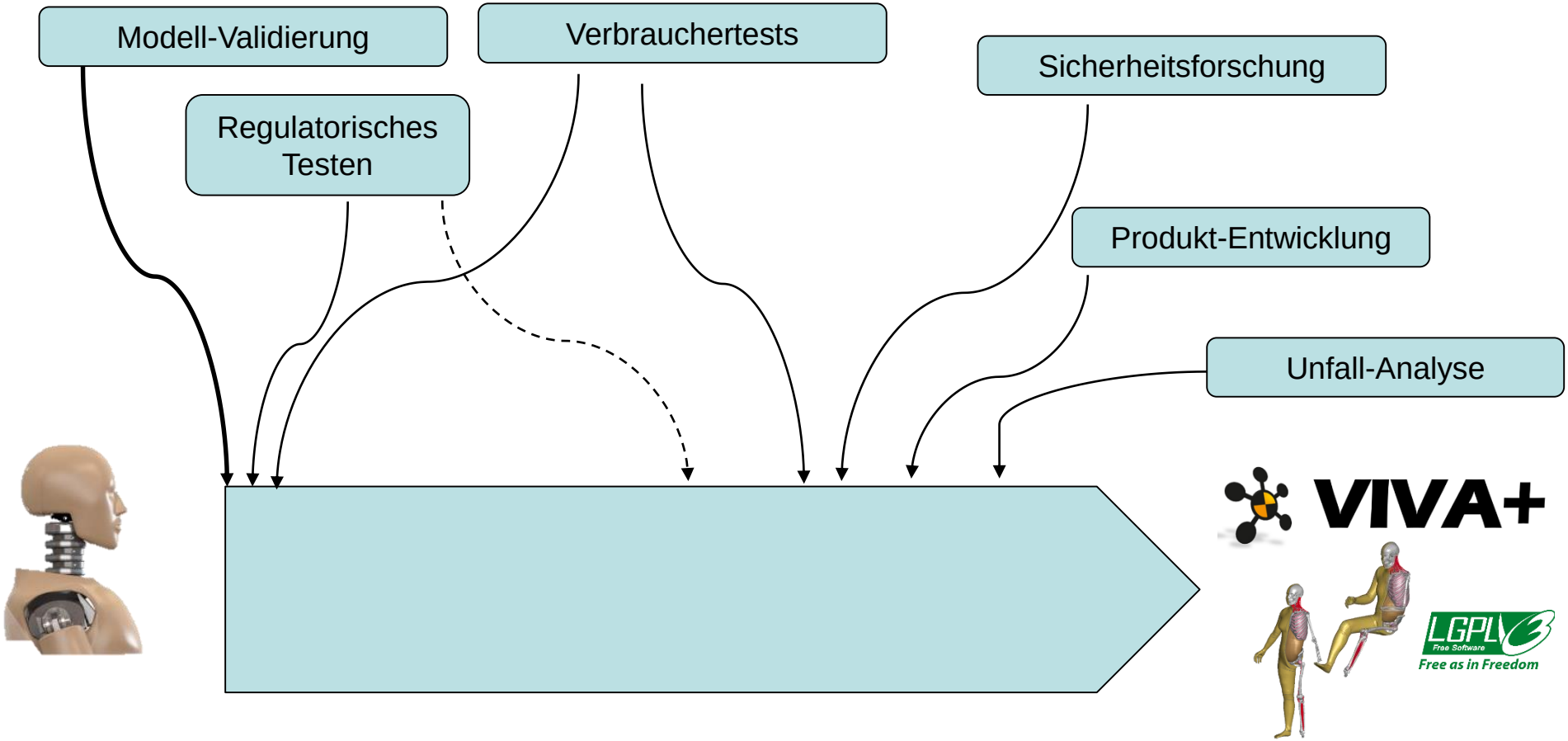
VIVA+



LGPL v3 Free Software
Free as in Freedom

Virtuelles Testen heute und in Zukunft

Absehbare Entwicklung



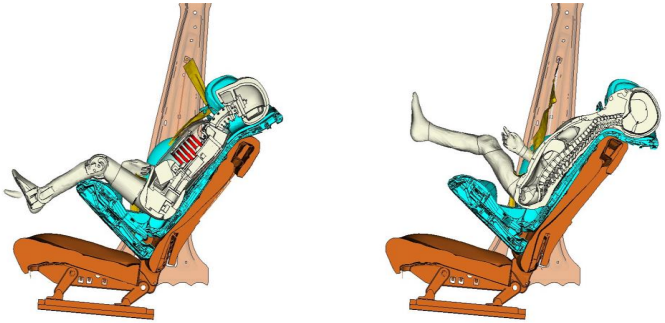
Anwendungsbeispiel: Heck-Aufprall

AGU ZÜRICH

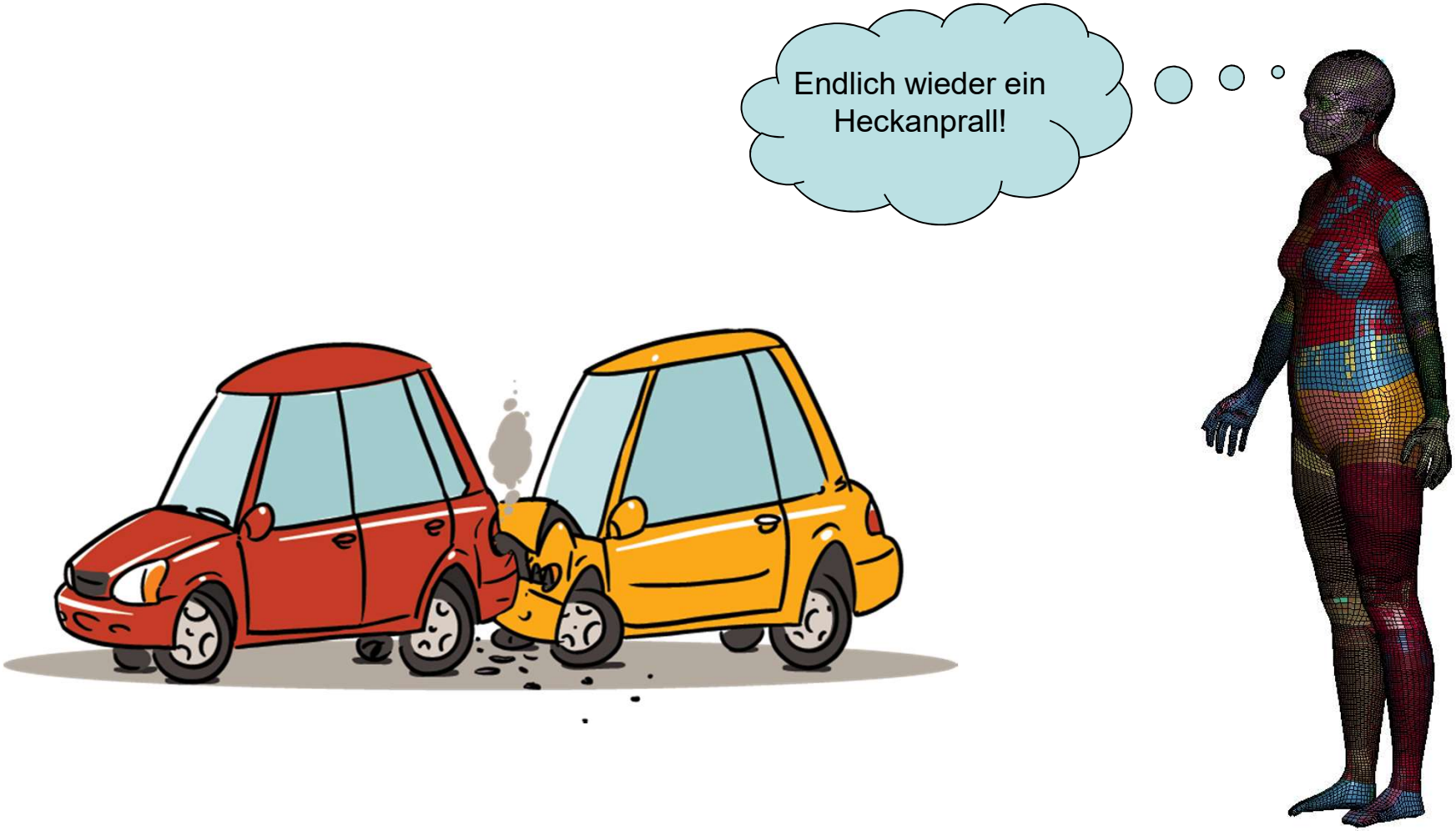
Virtuelles vs. physikalisches Testen

+ heutiger Standard
+ Test des realen Produktes
- teuer und aufwändig
- primitive Menschmodelle
- Diversität

+ Diversität
+ kostengünstig
+ detailgetreue Menschmodelle
- kritisch: Validierung
- kein regulatorischer Standard



Simulation eines Heckanpralls



Quelle: www.pikpng.com

AGU ZÜRICH

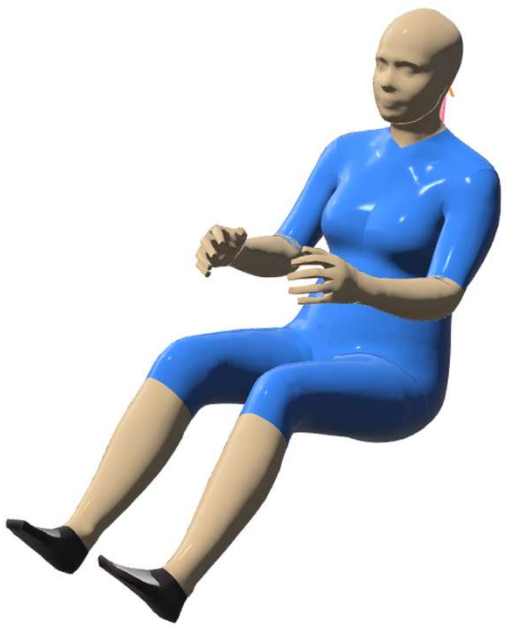
Zielsetzungen

- Generischer Aufbau einer Heckanprall-Simulation
- Reproduzierbarkeit mit anderen Modellen
- Berechnen von Verletzungskriterien wie z.B. Neck Injury Criterion (NIC)

Open-Source Sitzmodell

AGU ZÜRICH

Aufbau



VIVA+ Modell (Weiblich 50. Perzentile)

Open-Source Sitzmodell

Fussboden im Auto

AGU ZÜRICH

Problematik der korrekten Sitzposition

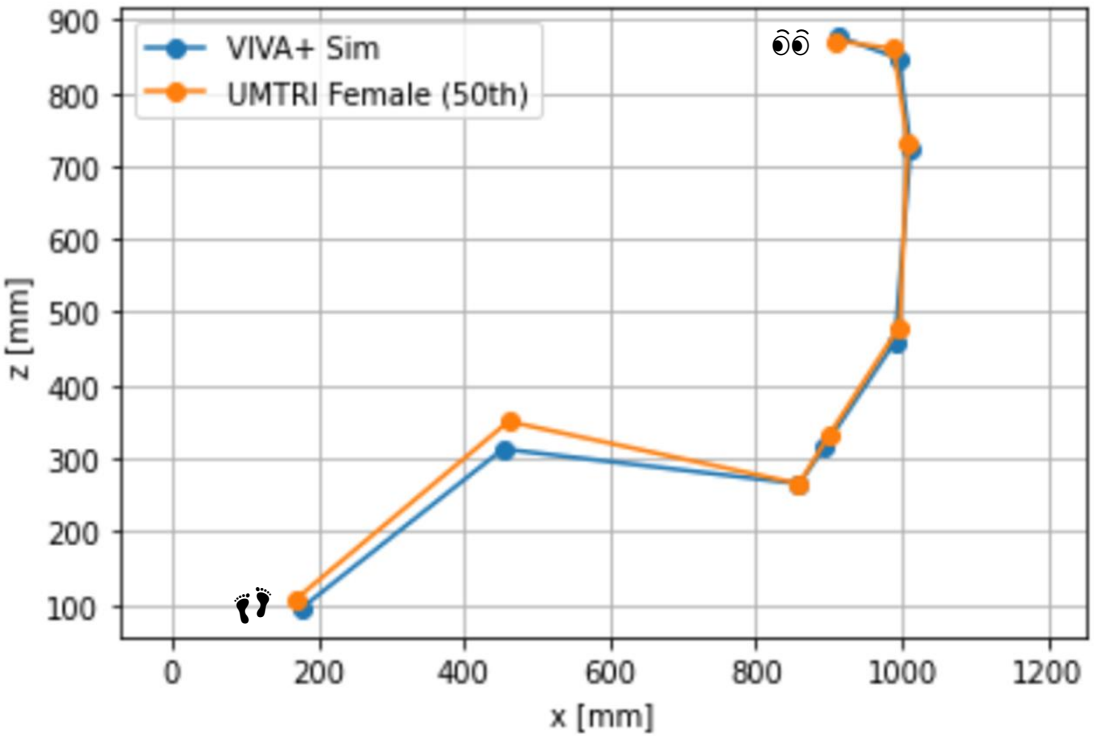
- Gibt es eine richtige Sitzposition?
- Repräsentative Sitzposition für Insassen, die überprüfbar ist
- Richtige Methodik für das Positionieren

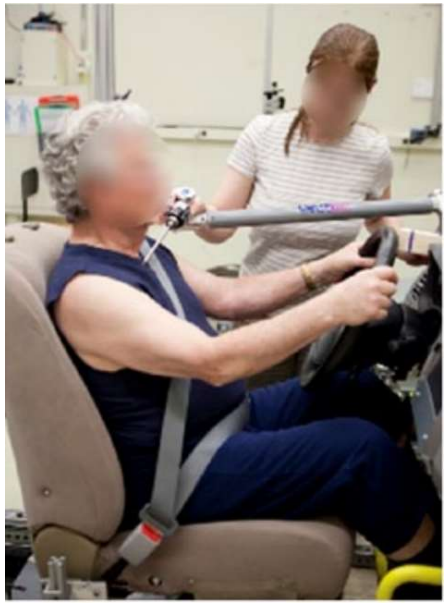
v9_earlydeath_1	-236	77	0.035	> 250	0.9
v10_bigdamp	-236	77	0.035 - 0.3	> 250	9.4
v10_earlygravity	-236	77	0.035	> 200	7.6
v10_minus12	-248	77	0.035	> 250	7.2
v10_minus8z	-248	85	0.035 - 0.3	> 0	0
v10_minus5x	-253	85	0.035	> 0	0
v10_damper001	-248	85	0.035	> 0	0
v10_minus5x	-258	85	0.035	> 0	0
v10_minus5z	-253	90	0.035	> 0	0
v10_mass00001	-253	90	0.035	> 0	0
v10_novisdamp_nodeath	-253	90	0.035	> 0	0
v10_damptest05x					
v-10_damptest2x					
v10_damptest3x					
v11_spring	-253	90	0.07	> 0	5.6
v11_spring_k2x	-253	90	0.07	> 0	
v11_spring_fdamp	-253	90	0.07	> 0	
v11_spring_k4x	-253	90	0.07	> 0	3.4
V10_const_parallel	-248	85	0.07	> 0	2.3
v12_multibeam	-248	85	0.07	> 0	
v12_multibeam_opt	-248	85	0.07	> 0	0
v12_multibeam_opt_v1	-258	95	0.07	> 0	0
v12_multibeam_opt_v1_longhold	-258	95	0.07	> 0	0
v12_multibeam_opt_v1_longhold_schupf	-258	95	0.02		
v12_multibeam_opt_v1_longhold_schupf1	-238	95	0.02		
v12_multibeam_opt_v1_nosac					

AGU ZÜRICH

Simulation - Sitzposition finden

Sitzposition vs UMTRI Position





Quelle: Park et al., 2016

AGU ZÜRICH

Simulation - Heckanprall

AGU ZÜRICH

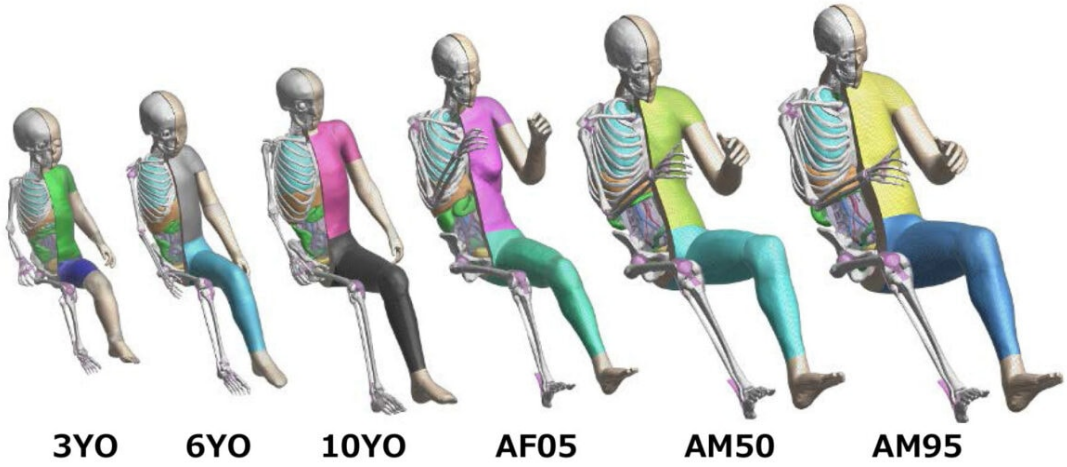
Vorteile

- Hohe Reproduzierbarkeit
- Tests können so oft wiederholt werden wie gewünscht
- Jeder kann die Modelle weiterentwickeln (Open-Source)

AGU ZÜRICH

Ausblick

- Neue Standards für Produkttests
- Versuche mit unterschiedlichen Anthropometrien/Konfigurationen möglich
- Projekt Virtual bald vorbei, aber die AGU bleibt dran



(Backup) Zielsetzungen Sitzmodell

- Virtuelles Open-Source Modell
- Gleiche Eigenschaften wie Originalmodell

AGU ZÜRICH

www.agu.ch

(Backup) Aufbau

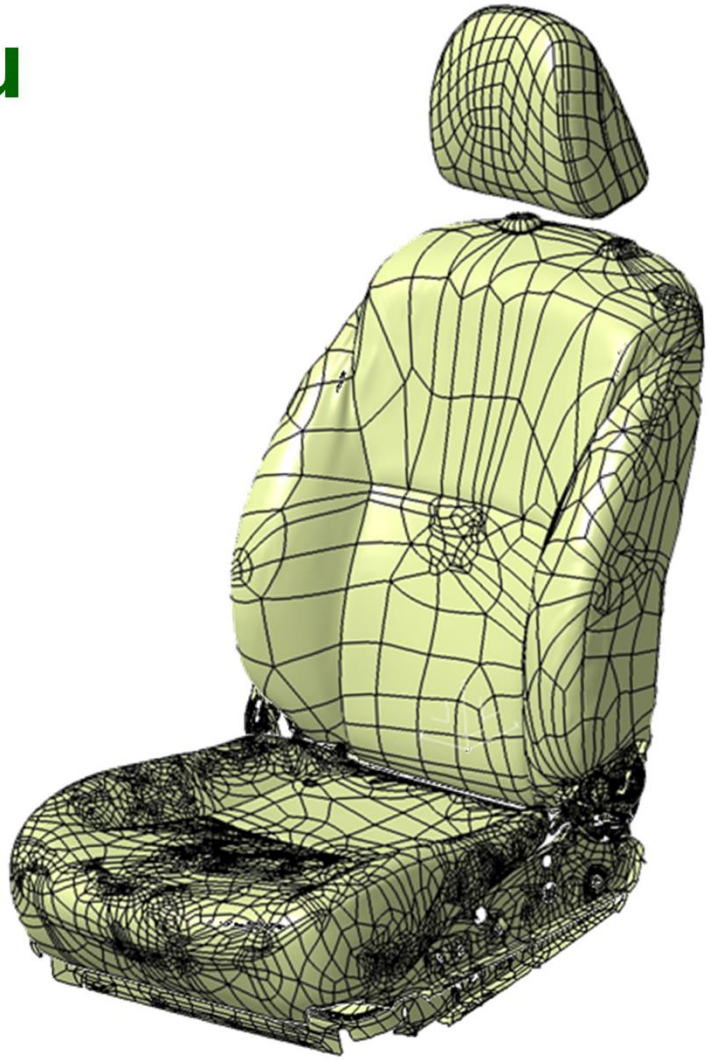
- Scannen des Originalsitzes

AGU ZÜRICH

www.agu.ch

(Backup) Aufbau

- Scannen des Originalsitzes

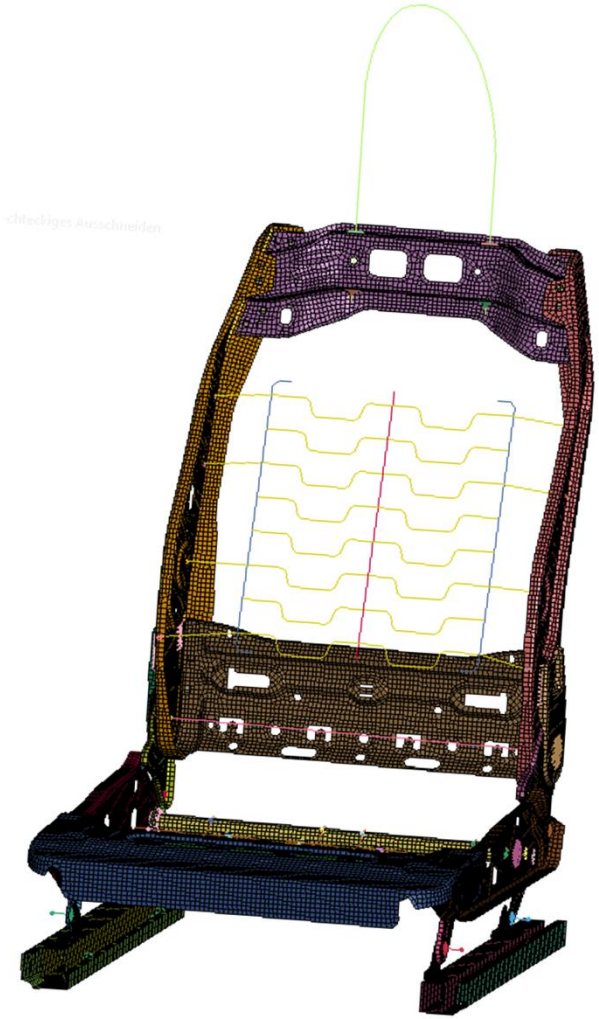


AGU ZÜRICH

www.agu.ch

(Backup) Aufbau

- Uniformes Netz über den Scan legen
- Materialeigenschaften definieren
- Gelenke definieren



AGU ZÜRICH

www.agu.ch

(Backup) Aufbau

- Gleiches Vorgehen auf die Polster anwenden

AGU ZÜRICH

www.agu.ch

(Backup) Aufbau

- Kosmetik

AGU ZÜRICH

www.agu.ch

(Backup) Schwierigkeiten

- Viele Variablen zu kontrollieren
- Teilweise vereinfachte Modellierungen
- Materialkenntnisse nicht vorhanden

AGU ZÜRICH

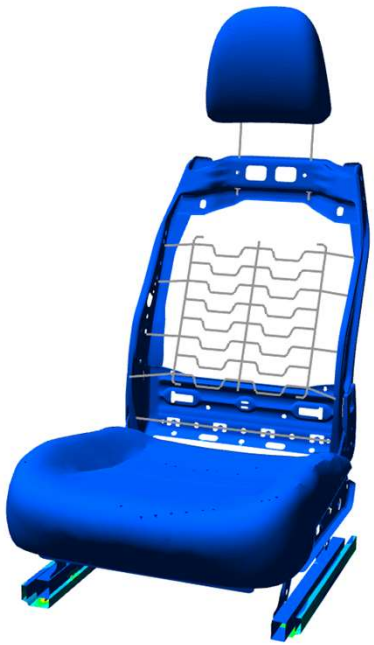
(Backup) Validierung des FE-Sitzmodell

- Physikalische Versuche

Quelle: Schwedisches Strassen- und Transportforschungsinstitut (VTI).

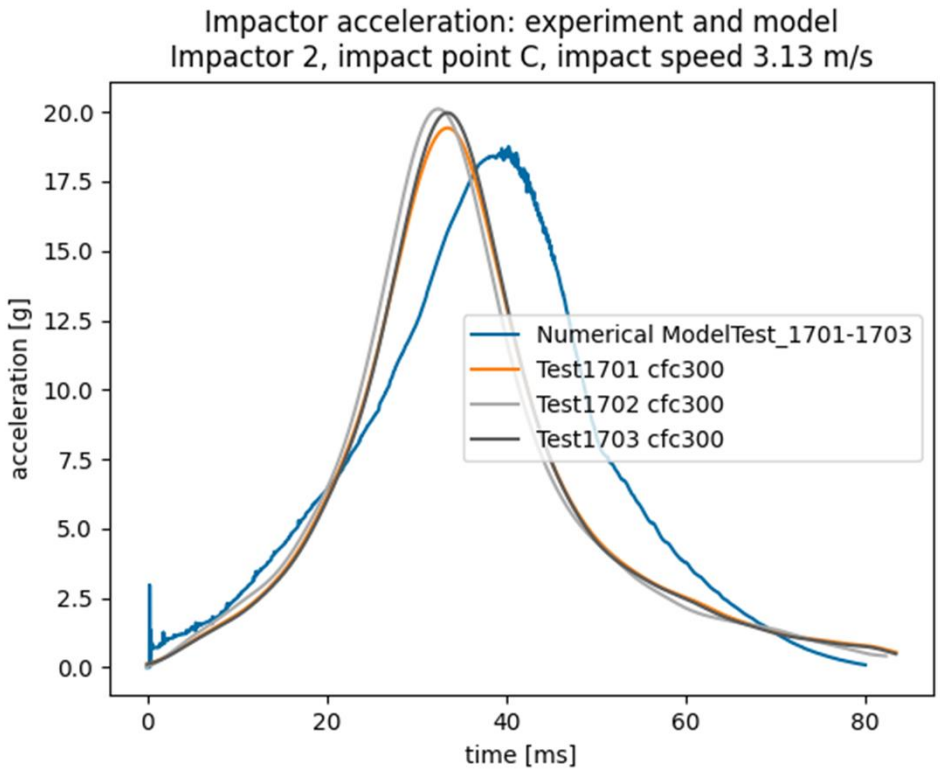
(Backup) Validierung des FE-Sitzmodell

- Virtuelle Versuche



(Backup) Validierung des FE-Sitzmodell

- Vergleich der beiden Versuche



AGU ZÜRICH

(Backup) Simulation – Ganzes Szenario