

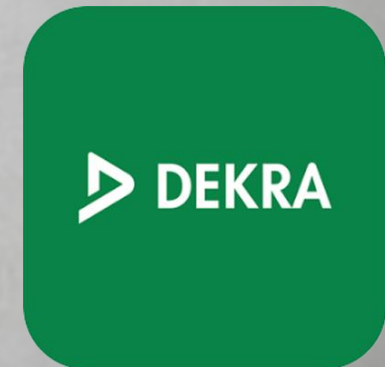
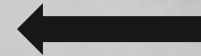
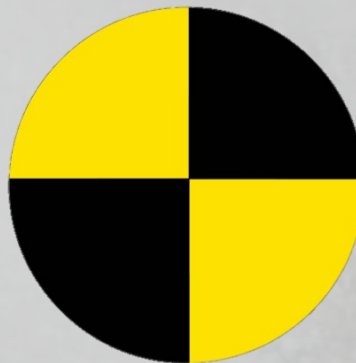
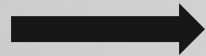
Konstruktion und Validierung eines Crashtest Dummy der AXA CH



Bachelorarbeit:
AXA CH
Unfallforschung
und Prävention

Crashtests
Wildhaus

Arbeitsstelle:
Dekra Singen
Unfallanalytik



Projektarbeit 2: Entwicklung eines Dummy für Crashtests der AXA CH

1. Marktanalyse bestehender Dummies
2. Aufgabenstellung
3. Entwicklung/ Konstruktion/ Prototypenbau
4. CAD-Modell
5. Fazit

Marktanalyse bestehender Dummies



Stand: 02.03.2018

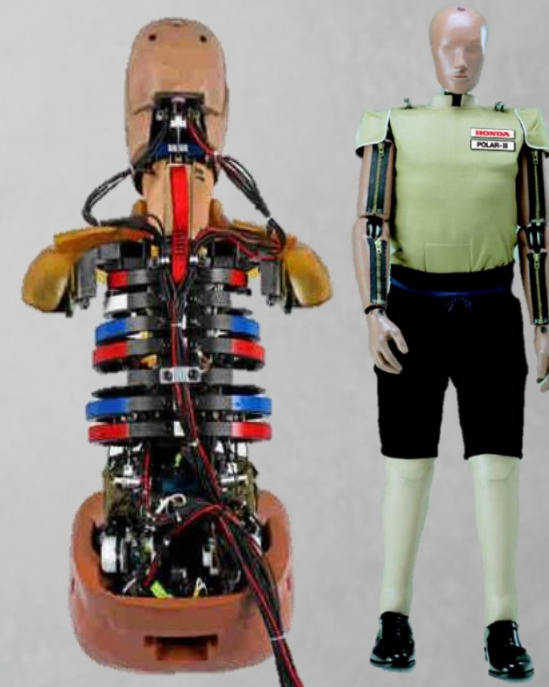
BIOFIDEL DUMMY



HYBRID III



THOR, WORLD SID,
POLAR III, ...



Aufgabenstellung

Anforderungen an Neukonstruktion



MUSS Anforderungen:

Entspricht 50% Mann (1,78cm groß, 78kg schwer)

Saubere Gurtführung (Schulter und Becken)

Reparaturfreundlichkeit (günstig + schnell repariert)

Reibung einstellbar (ohne Demontage) → Einsatzgebiete

Äußerst Robust (Torso reißt nicht entzwei)

Biofidele Bewegungen (Range of Motion)

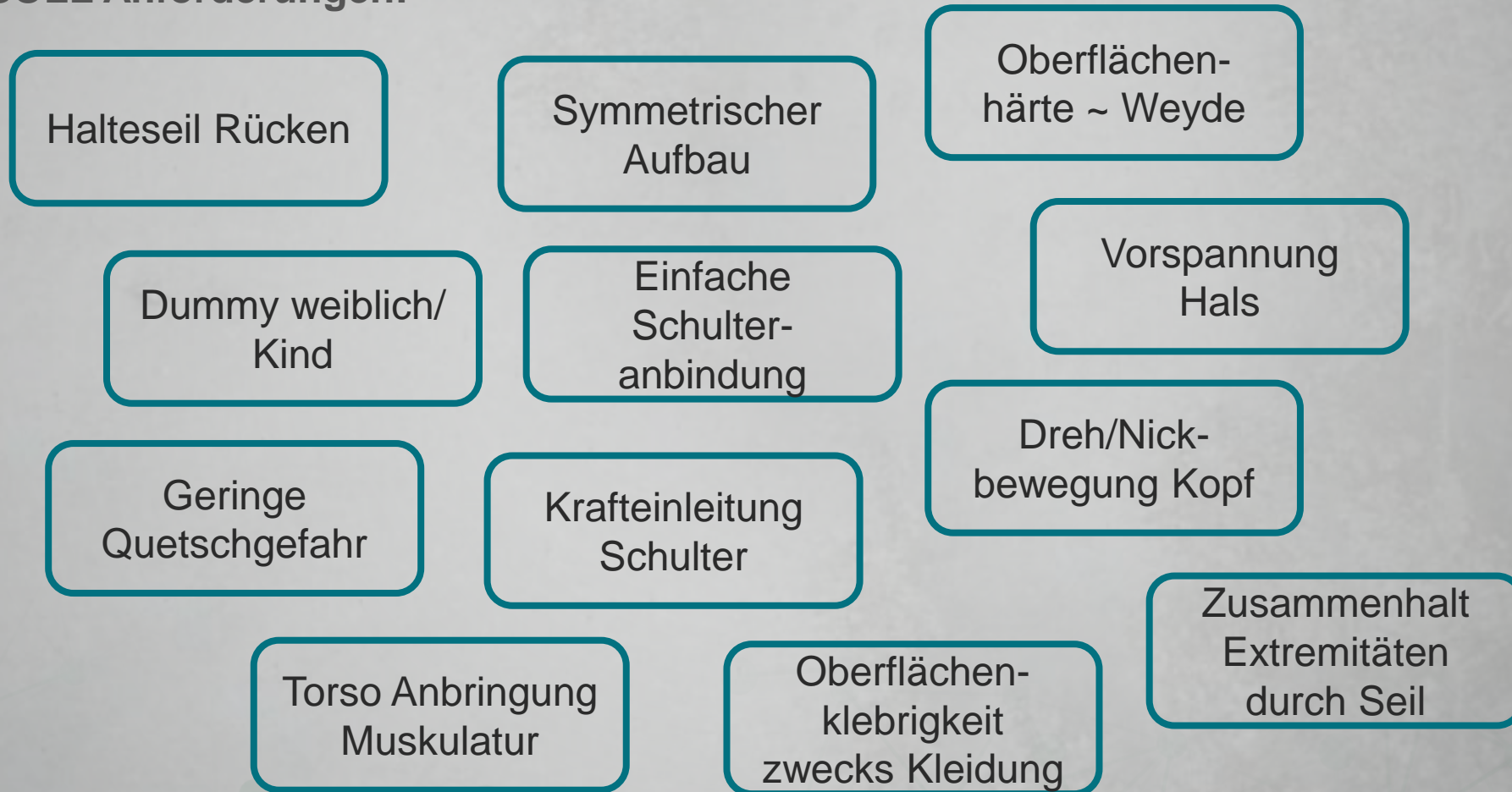
Fertigung von 2 Dummys bis 04.06.2018

Aufgabenstellung

Anforderungen an Neukonstruktion

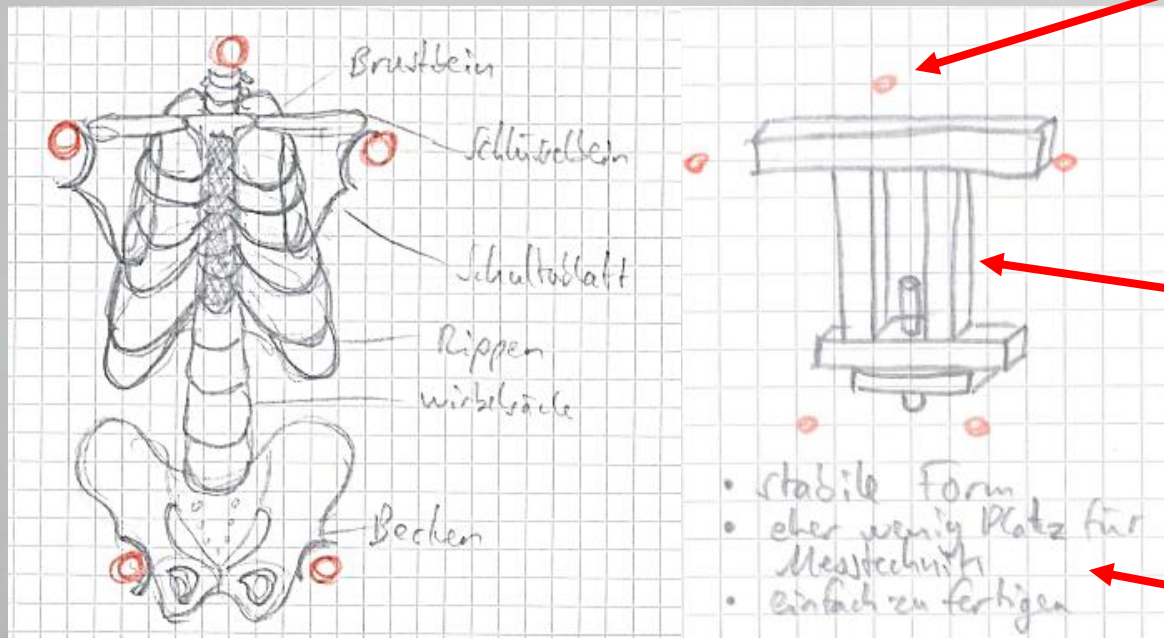


SOLL Anforderungen:



Entwicklung

- schnellstmöglich Konzepte präsentieren



Anschlusspunkte als Basisplattform

Modell konzipieren

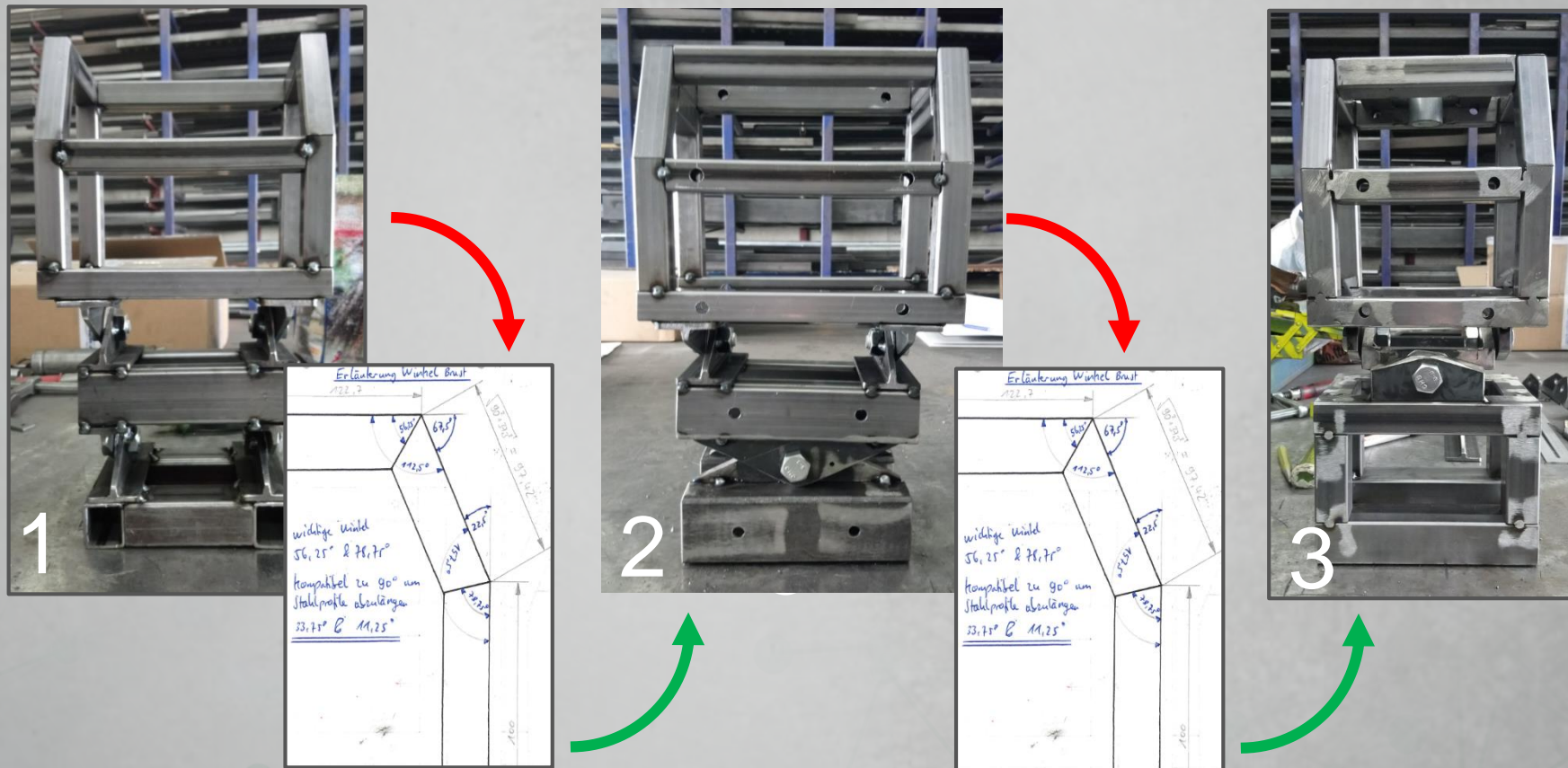
Konzepte vergleichen

Entwicklung/ Konstruktion/ Prototypenbau

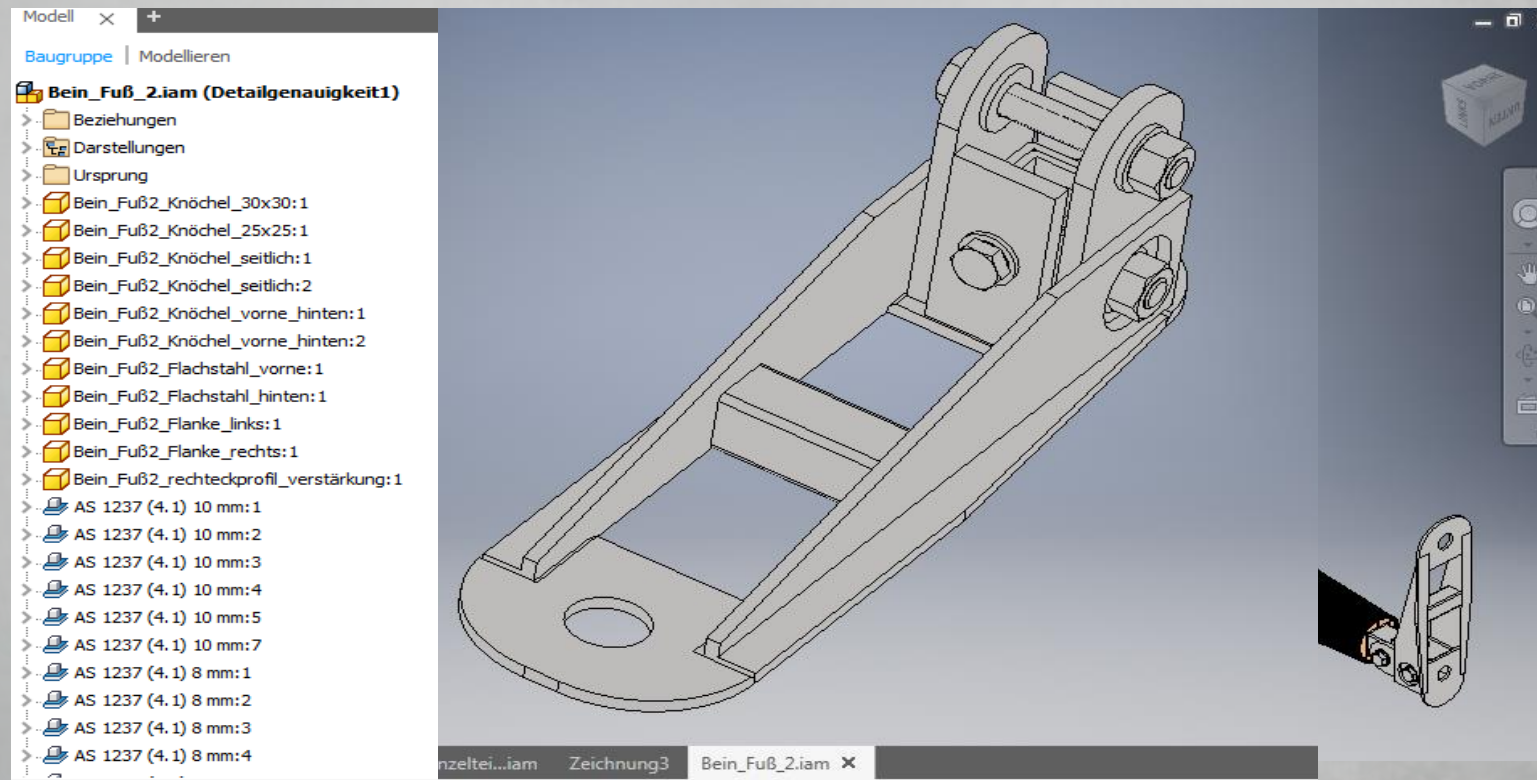


Prototypenbau

- 20% der Arbeitszeit in Wildhaus, 80% der Arbeitszeit in Winterthur



- Einstieg: einzelne Körperpartien
- Ende: fertiges Modell des Dummy mit Bauteilzeichnungen



- Einhaltung Zeitplan
 - Fertigstellung Dummy vor Beginn der Crashtests Wildhaus
 - Anpassung Konstruktion auf Kasanicky Kopf + Hände
- Erstellung Bauteilkatalog mit allen Einzelbauteilzeichnungen

Bachelorarbeit: Validierung eines neu entwickelten Crashtestdummys der AXA CH

1. Vorbereitung Crashtests AXA CH/ Dekra in Wildhaus/Dübendorf
2. Zweiradkollisionen
3. Fußgängerkollisionen
4. Pkw-Lkw-Kollisionen
5. Weiterentwicklung Dummy

Crashtests AXA Schweiz/ Derka in Wildhaus



Vorbereitung

- Arbeitsplatz einrichten
- Zusammenbau Dummies
- Anprobe Kleidung
- Testaufzeichnung Messtechnik + Einbau
- Letzte Abänderungen (05.06.2018)
- Erster Crashtest (05.06.2018)

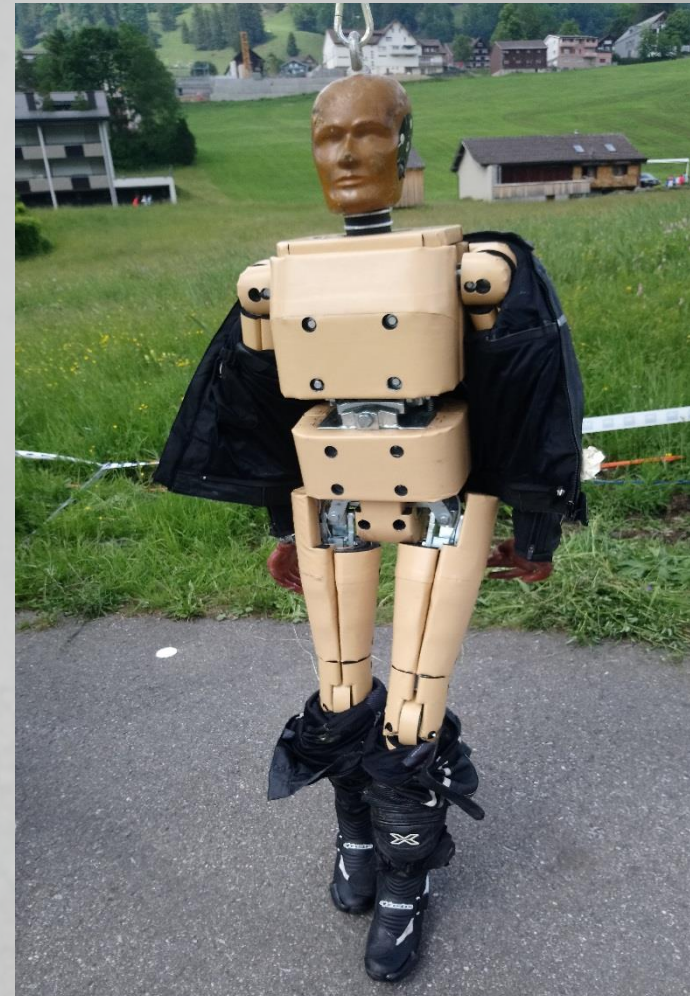


Validierung

Handhabung



- Allgemeiner Umgang
- Lagerung Dummies
- Instandsetzung
 - Be/-Entkleiden
- Transport
- Positionierung



- Aufnahme/- und Messplattform für dynamische Vorgänge
- 3-axialer Beschleunigungssensor (Brust) + externer 3-axialer Beschleunigungssensor (Kopf)
- Stromversorgung: 9V Blockbatterie
- 15 Kanäle mit maximaler Abtastfrequenz von 1kHz
- Datenspeicherung: SD-Karte



Validierung



Beschädigungen Dummy und Fahrzeug

Dummy	typisch	untypisch
Außenhaut	X	
Stahlgerüst Korrosion		X
Ellenbogengelenk	X	
Kopf/ Hand	X	
Schulter		X
Kniehälfte		X
Anschläge	X	
Stoppmuttern		X
Fahrzeuge	typisch	untypisch
Kratzspuren		X
Verformung Motorhaube	X	
Wischspuren	X	
Beschädigung Scheiben	X	
Sonderschäden (Tank Motorrad)	X	



Zweiradkollisionen



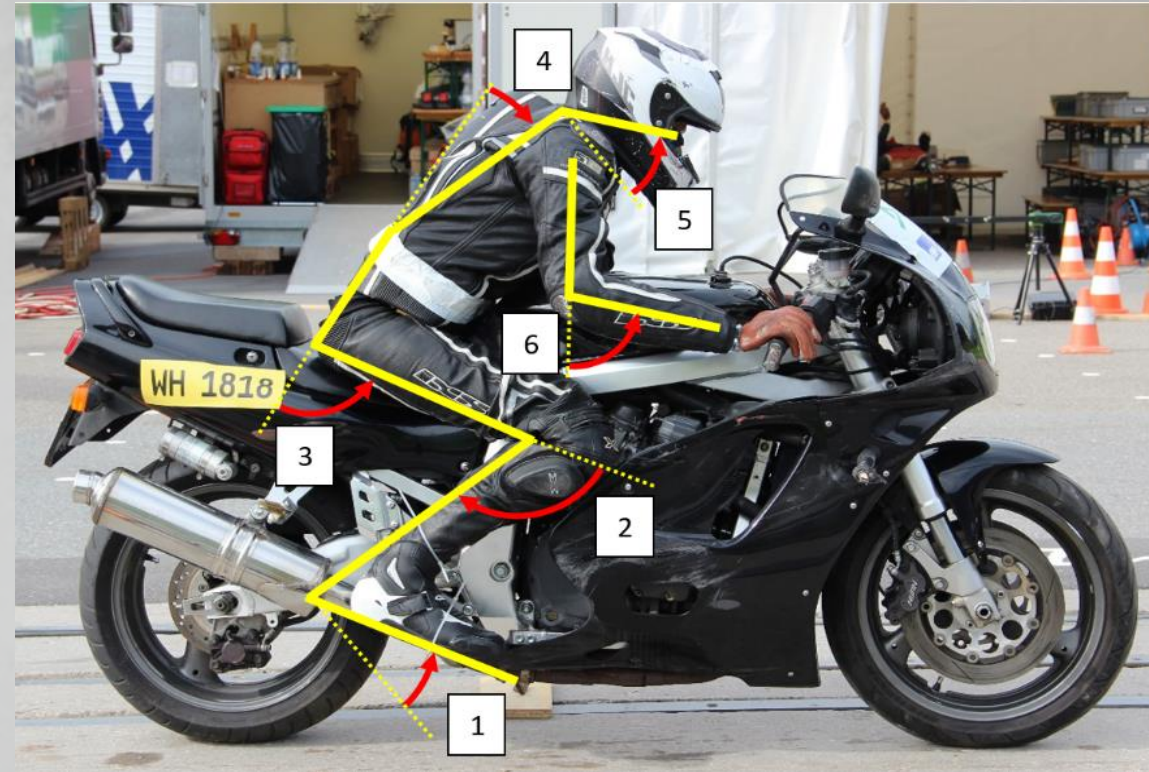
Zweiradkollisionen

Positionierung



Biofidele Bewegungen (Range of Motion)

- Anbindung Hände/
Füße
→ Kabelbinder
- Körperhaltung
entsprechend dem
Fahrzeug



Zweiradkollisionen



WH_18.15, Rollerkollision 120°, vk=74,9 km/h

- $a_{3ms_Brust} = 144,0 \text{ g}$, $a_{3ms_Kopf} = 215,0 \text{ g}$

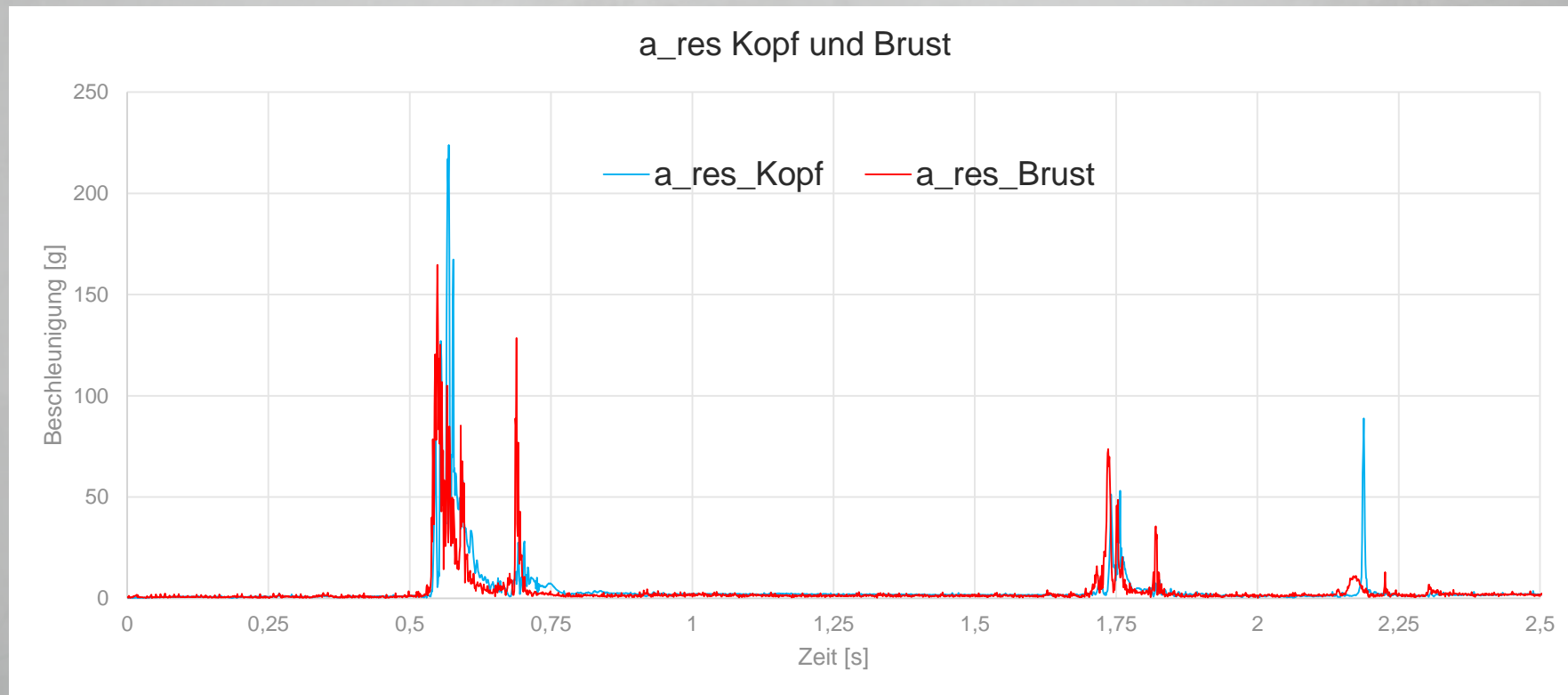


Zweiradkollisionen



Messwerte

- $a_{3ms_Brust} = 144,0 \text{ g}$, $a_{3ms_Kopf} = 215,0 \text{ g}$



Zweiradkollisionen

Vergleich WH 18.15 und WH15.03



- WH_15.03: vk = 58,5 km/h



Fußgängerkollisionen



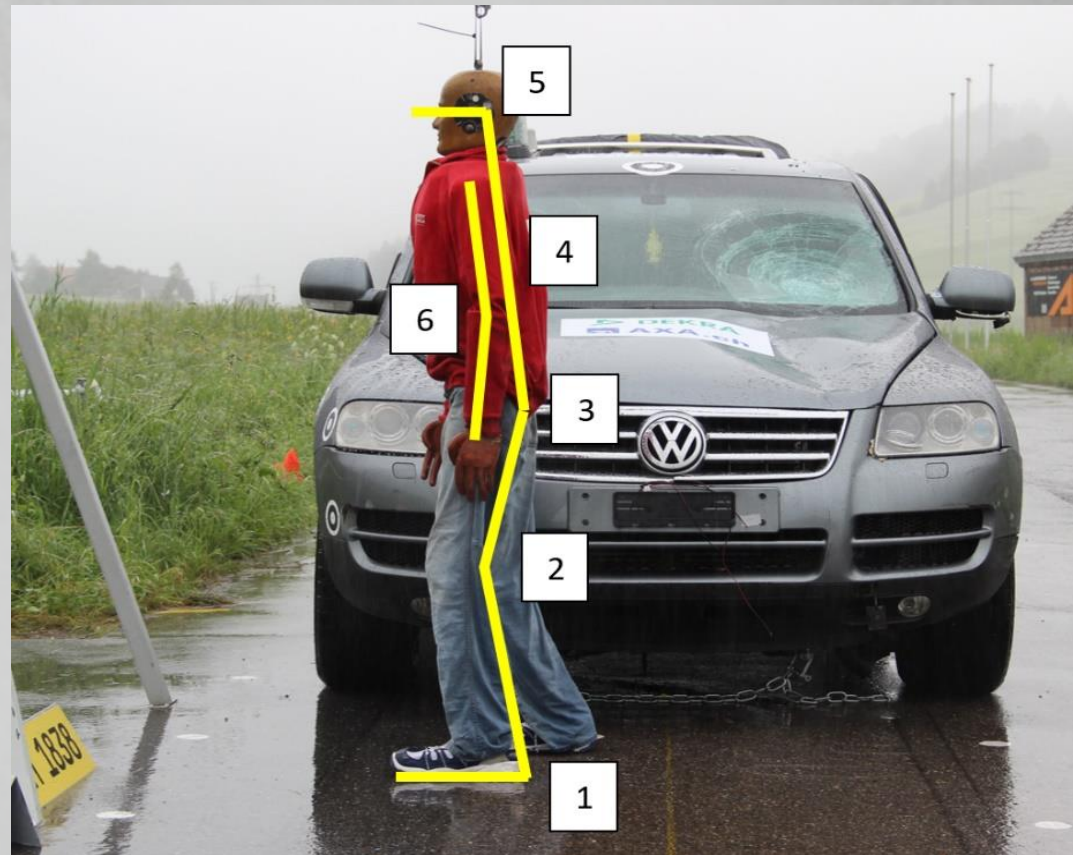
Fußgängerkollisionen

Positionierung



Biofidele Bewegungen (Range of Motion)

- Gewicht auf Füßen lagernd, Gleichgewicht durch Traverse
- Körperhaltung aufrecht gehend



Fußgängerkollisionen



WH_18.35, Fußgängerkollision 90°, vk=27,9 km/h

- $a_{3ms_Brust} = 60,1 \text{ g}$, $a_{3ms_Kopf} = 173,5 \text{ g}$



Fußgängerkollisionen



WH_18.37, Fußgängerkollision 90°, vk=14,9 km/h

- $a_{3ms_Brust} = 8,9 \text{ g}$, $a_{3ms_Kopf} = 29,9 \text{ g}$



Fußgängerkollisionen



Vergleich Beschädigungsbilder Verformung Motorhaube

AXA Dummy
vk = 48,6 km/h



Weyde Dummy
vk= 49,9 km/h



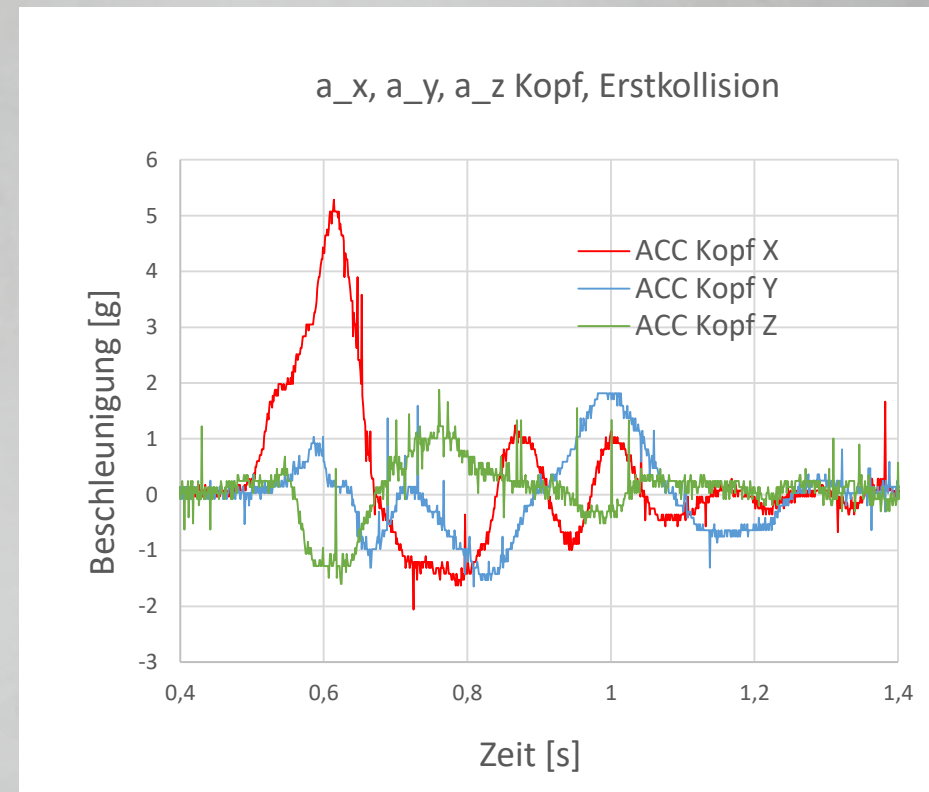
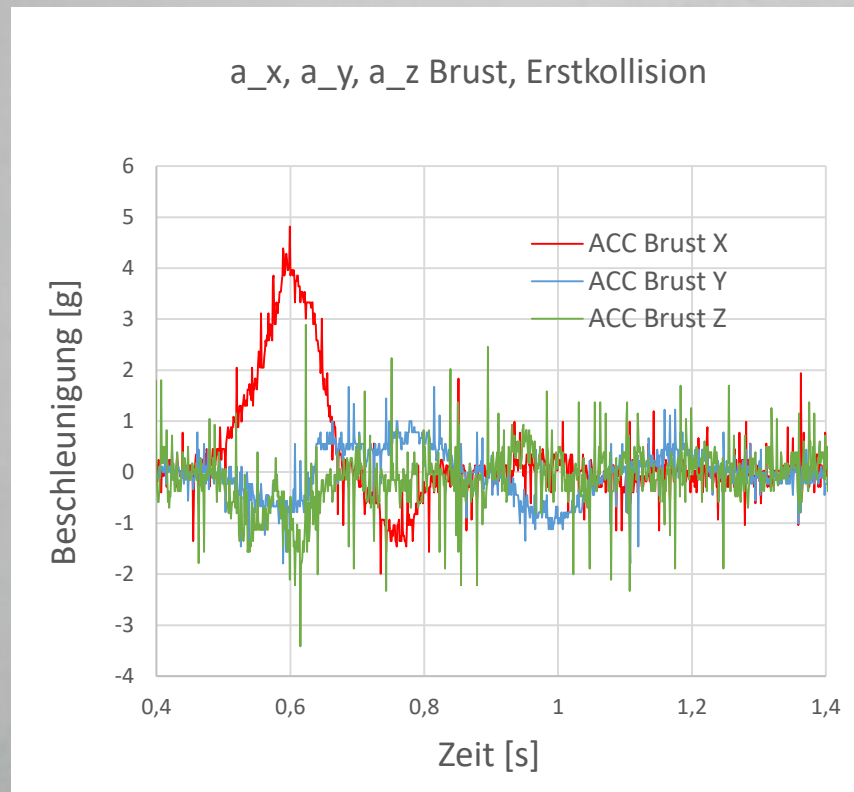
Kasanicky
Dummy
vk = 42,5 km/h



Pkw-Lkw-Kollisionen



- WH_18.30, Lkw-Pkw-Heckkollision, $v_k = 14,4 \text{ km/h}$



Fußgängerkollisionen

WI_28.07, Pkw-Mauer- Kollision, vk=41,4 km/h



Versuchsergebnisse

Anforderungen erfüllt?



- Crashversuche Wildhaus 2018 überstanden
- Reparaturkosten zwischen Versuchen liegen bei 30 CHF und ca. 30 min Arbeitsaufwand
- Bewegungsverhalten in Ordnung, Anpassung Gelenksteifigkeit nötig
- Beschädigungen an Fahrzeug, verursacht durch Dummy, zu stark ausgeprägt

Weiterentwicklung Dummy

Erweiterung Dummy-Familie



- Skalierung über CAD-Programm nicht möglich
 - → erhöhter Zeit und Arbeitsaufwand
- Entwicklung Dummy Kind/ weiblicher Dummy
 - Neuentwicklung notwendig
 - Messtechnik Extern anbringen
- Abänderung von 388 Bauteilen und 403 Normbauteilen
 - Zeitaufwand auf >2 Monate geschätzt

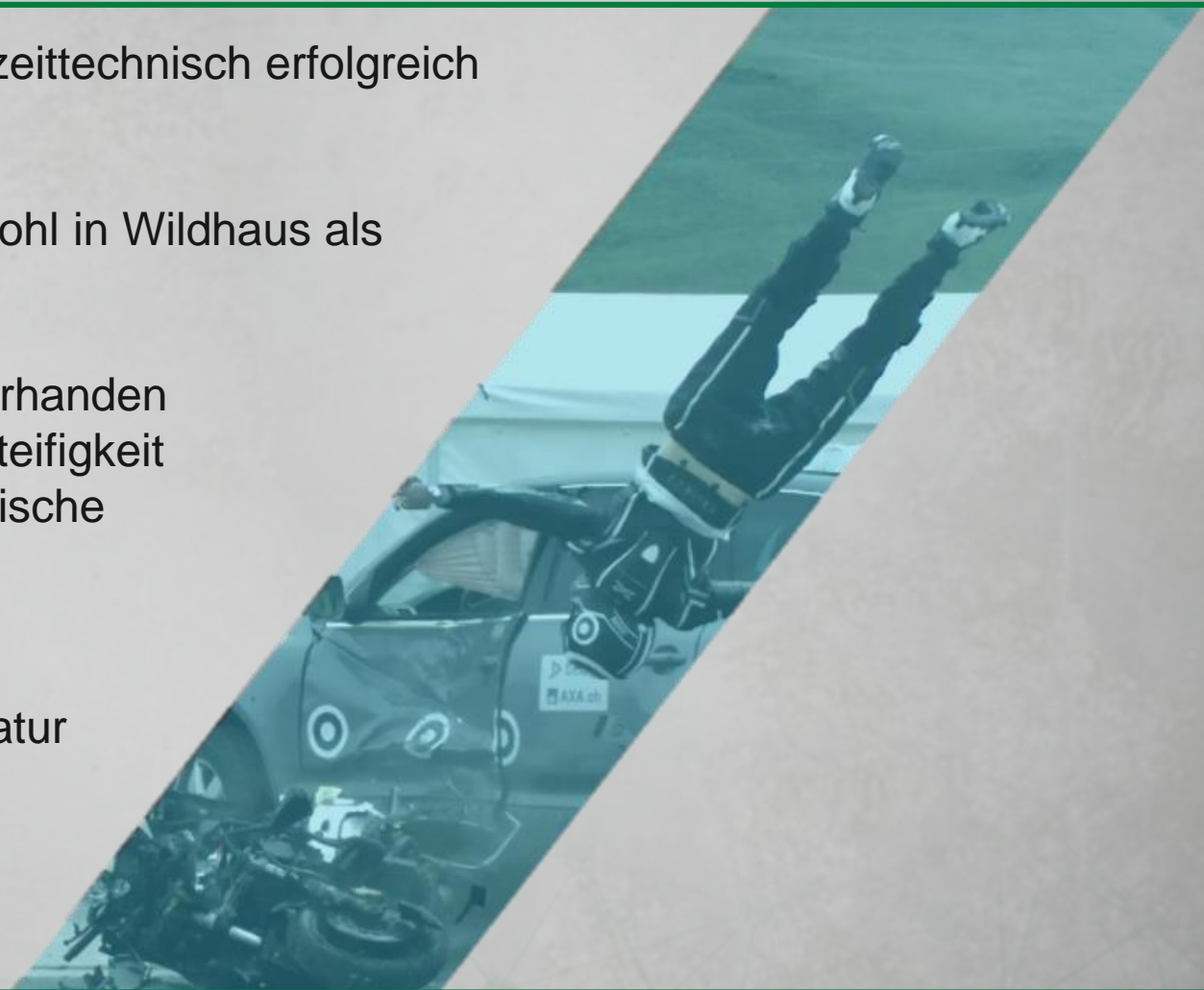
- Materialkosten (Einzelproduktion/ Prototypenbau)
 - 1000 CHF
 - Kalkulation Arbeitsmaterial mithilfe CAD + Materialzuschlag zu marktüblichen Preisen (stand 20.08.2018)
 - Arbeitszeit (Einzelproduktion/ Prototypenbau)
 - 5000 CHF
 - Verkauf, falls angedacht, frühestens in 2-3 Jahren
-

Fazit/ Ausblick



Projektarbeit 2/ Bachelorarbeit

- Projektarbeit 2 als Basis zeittechnisch erfolgreich abgeschlossen
- Erfolgreicher Einsatz sowohl in Wildhaus als auch in Dübendorf
- Optimierungspotenzial vorhanden
 - Einstellung Gelenksteifigkeit
 - Verbesserung untypische Beschädigungen
- Ausblick
 - Eigenschaft Muskulatur
 - Reproduzierbarkeit
 - Verkauf?



Danke, auf wiedersehen!
Merci beaucoup, au revoir!
Thank you, goodbye!
Muchas gracias, adios!
Dankschee, Adeee!

