

ERFAHRUNGEN AUS DER UNFALLFORSCHUNG IM UMGANG MIT DER E-MOBILITÄT

Agenda

- I. Kurzvorstellung des GIDAS-Projekts und der Verkehrsunfallforschung
- II. Allgemeine Situation E-Mobilität, gesetzliche Vorgaben
- III. Unfall-Einzelanalyse

Verkehrsunfallforschung an der TU Dresden GmbH - das GIDAS Projekt

Das GIDAS-Verkehrsunfallforschungsprojekt

- Gründung des Projekts GIDAS: 1999
- GIDAS: **G**erman **I**n-**D**epth **A**ccident **S**tudy (Deutsche vertiefte Verkehrsunfallstudie)
- Unfallaufnahme direkt am Unfallort und in den Krankenhäusern, parallel zur polizeilichen Unfallaufnahme nach einem definierten Stichprobenplan
- medizinische, technische, psychologische und statistische Daten
- ca. 2500 verschiedene Variablen werden erhoben

Das GIDAS-Verkehrsunfallforschungsprojekt

- Kooperation zwischen der Bundesanstalt für Straßenwesen und der Forschungsvereinigung für Automobiltechnik e.V.

bast

FAT

Das GIDAS-Verkehrsunfallforschungsprojekt



- Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)

Die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) ist die praxisorientierte, technisch-wissenschaftliche Forschungseinrichtung des Bundes auf dem Gebiet des Straßenwesens. Sie widmet sich den vielfältigen Aufgaben, die aus den Beziehungen zwischen Straße, Mensch und Umwelt resultieren.

Ihr Auftrag ist es, die Sicherheit, Umweltverträglichkeit, Wirtschaftlichkeit und Leistungsfähigkeit der Straßen zu verbessern.

www.bast.de

- arbeitet dem jeweiligen Verkehrsministerium zu (BMVI)
- erteilt “wissenschaftlich gestützte Entscheidungshilfen”

Das GIDAS-Verkehrsunfallforschungsprojekt

FAT

- Forschungsvereinigung für Automobiltechnik (FAT)

In der FAT haben sich alle deutschen Pkw- und Nfz-Hersteller sowie zahlreiche Zulieferer zusammengeschlossen, um dort unter dem Dach des VDA vorwettbewerblich und gemeinschaftlich zu forschen.

<https://www.vda.de/de/verband/fachabteilungen/fat/aufgaben-und-ziele.html>

- das GIDAS-Projekt ist mittlerweile eines der größten Projekte der Forschungsvereinigung

Das GIDAS-Verkehrsunfallforschungsprojekt



Forschungsschwerpunkte					
Cluster	Sicherheit, Automatisiertes Fahren	Digitalisierung, Vernetzung	Umwelt, System Straßenverkehr	Werkstoffe, Methoden	Nutzfahrzeuge
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Unfallforschung • Aktive/Passive Sicherheit • Post-Sicherheit • Automatisiertes Fahren • Fahrdynamik 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Sensorik • SW-Sicherheit, - Robustheit und - Architektur • Cyber-Security 	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Umweltforschung • Energiemanagement • E-Speicherung/Steuerung • Klima/Heizen • Alternative Antriebe • System Straßenverkehr 	<ul style="list-style-type: none"> • Leichtbau • Mischbauweise • CAE in der Konzeptfindung • FE Methoden (Kunststoffe, Verbindungstechnik, Metalle...) • Multidisziplinäre Optimierung • Virtuelle Validierung 	<ul style="list-style-type: none"> • NFZ Emissionen • NFZ Sicherheit • NFZ Fahrdynamik • NFZ Logistik und Effizienz
Arbeitskreise	<p>AK 2: Mensch als Fahrzeugführer</p> <p>AK 3: Unfallforschung/ Biomechanik</p> <p>AK 20: Fahrdynamik</p>	<p>AK 23: EMV</p> <p>AK 31: Elektronik und SW</p>	<p>AK 1: Auto u. Umwelt</p> <p>AK 5: Klimatisierung</p> <p>AK 6: Aerodynamik</p> <p>AK 7: Optimierung System Straßenverkehr</p> <p>AK 10: Batteriesysteme</p> <p>AK 30: Elektrische Energie</p>	<p>AK 17: Leichtbau</p> <p>AK 25: Fügetechnik</p> <p>AK 27: Simulationsmethoden und virtuelle Validierung</p>	<p>AK 4: Reifen NFZ</p> <p>AK 9: Fahrdynamik NFZ</p> <p>AK 22: Sicherheit NFZ</p>

Das GIDAS-Verkehrsunfallforschungsprojekt

FAT

- am GIDAS-Forschungsprojekt nehmen auch andere, nicht-deutsche Unternehmen teil



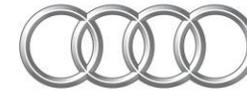
BOSCH



Continental



TOYOTA



Audi

DENSO

TAKATA



MICHELIN

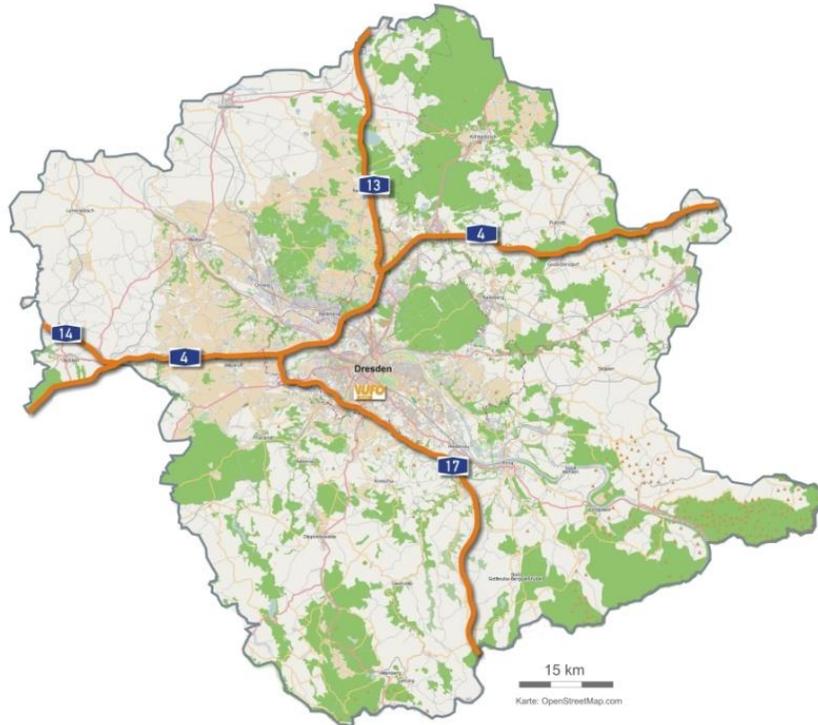


DEKRA

Das GIDAS-Verkehrsunfallforschungsprojekt

FAT

- Erhebungsstandort Dresden



Auftragnehmer:

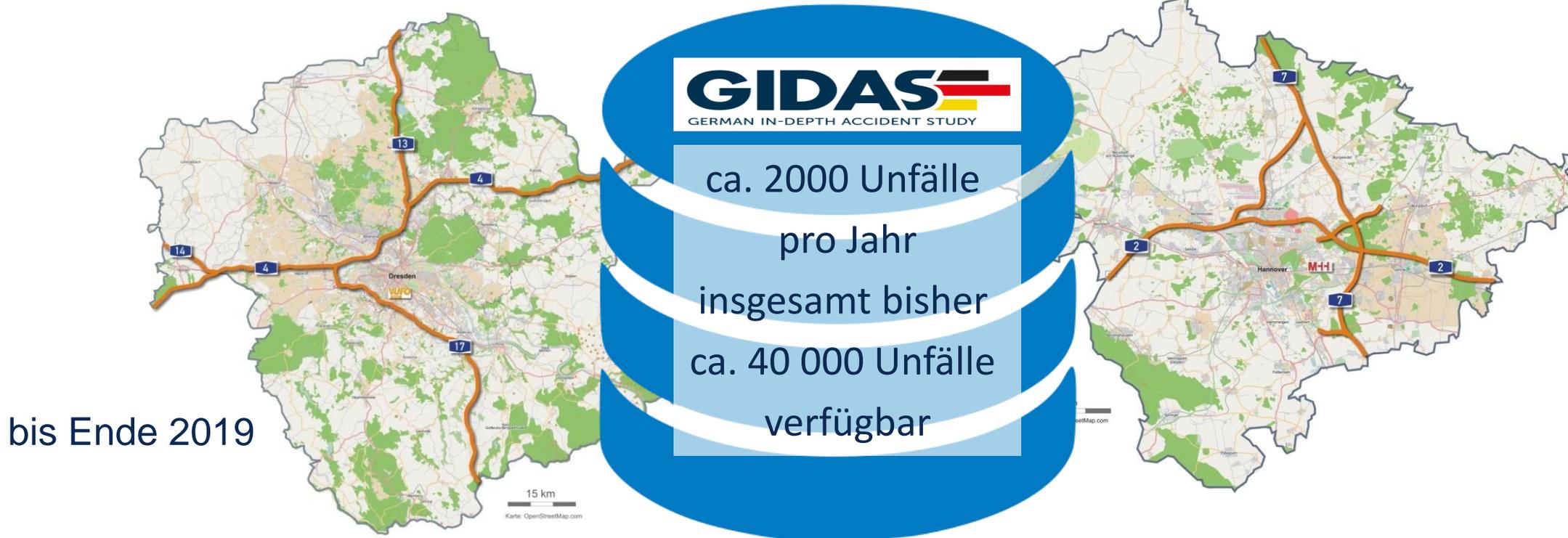


Verkehrsunfallforschung an der
TU Dresden GmbH

Das GIDAS-Verkehrsunfallforschungsprojekt



- Unfallenerhebung in den Erhebungsgebieten, Erstellung der Datenbank



Das GIDAS-Verkehrsunfallforschungsprojekt

- Auswahlkriterien der Verkehrsunfälle
 - mindestens eine beteiligte verletzte Person (Unfälle Kat. 1, 2 und 3)
 - innerhalb des Erhebungsgebiets
 - Unfallzeitpunkt innerhalb des Erhebungszeitraums (wechselnde 2x 6h Schichten pro Tag)
 - zeitlich aktuellster Unfall
- repräsentative Datenbank für den Bereich der Unfälle der Kategorien 1, 2 und 3 in Deutschland

Vorgehensweise Unfallerhebung und -dokumentation

- Anonymisierung aller Bilder, der zur Verfügung stehenden Dokumente und der Datenbank



Universitätsklinikum Carl Gustav Carus
Klinik und Poliklinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus
an der Technischen Universität Dresden
Amalienstr. 27
01062 Dresden
Telefon (0351) 4 63 - 0

Datum: 11.11.2011

Nachrichtlich an: [blurred]

Zwischenbericht BG

Patient: [blurred] geboren am 05.07.1996

wohnt: [blurred]

Vorstellung in der Teamsprechstunde vom 01.11.2011

Unfall vom 21.09.2011

Sehr geehrte Damen und Herren,
sehr geehrte Frau Kollegin, sehr geehrter Herr Kollege,
wir berichten über o. g. Patienten, der sich am 01.11.2011 in unserer Teamsprechstunde vorstellte.

Diagnosen: - in knöcherner Konsolidierung begriffene distale Radiusfrakturen beidseits, konservativ behandelt.

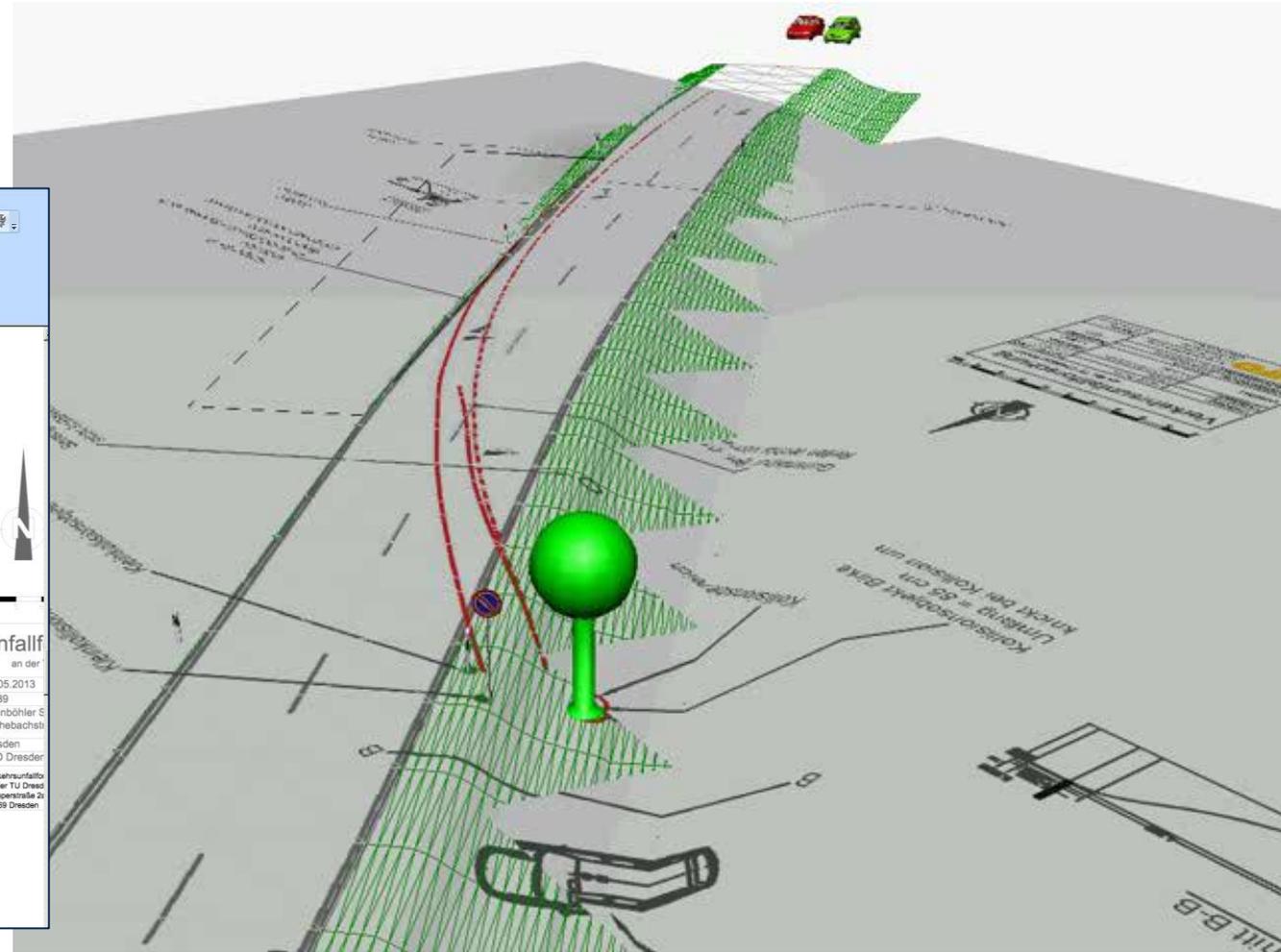
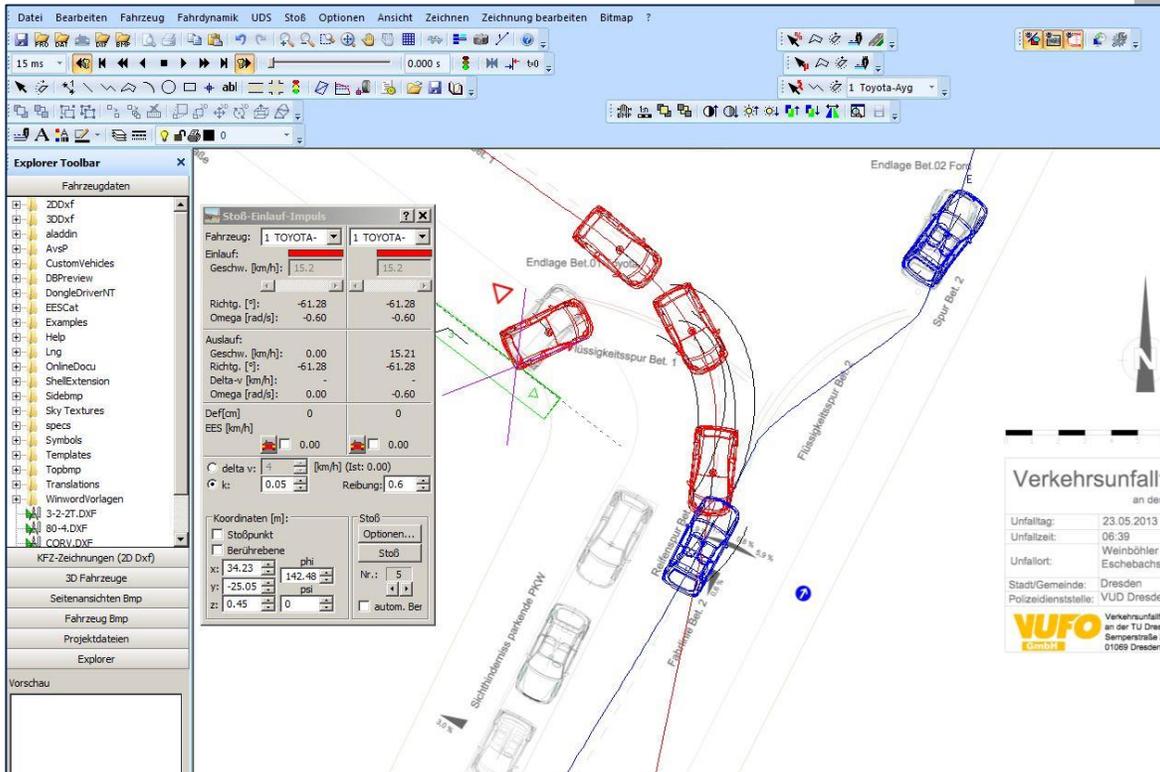
Procedere: - physiotherapeutische Beübung beider Handgelenke, zunehmende beschwerdeorientierte Belastung beider Hände und Arme
- Sportbefreiung für ambitionierte Sportarten (Volleyball, Klettereien etc.) für 4 Wochen

Herr [blurred] war bei distalen Radiusfrakturen, die gering disloziert waren, konservativ behandelt worden. Die heutige Vorstellung erfolgte zur Verlaufskontrolle. Die Gipsabnahme links war vor 3 Wochen erfolgt, der rechtsseitige Gips wurde am heutigen Tag entfernt. Wir fertigten Röntgenaufnahmen beider Handgelenke in beiden Ebenen an. Auf der linken Seite zeigt sich die praktisch undislozierte Fraktur knöchern konsolidiert. Auf der rechten Seite bestand eine leichte Dislokation. Diese hat im Vergleich zu den Vorausnahmen vom 11.10.2011 nicht zugenommen. Es zeigt sich auch hier die knöcherne Durchbauung mit Kallusbildung. Korrespondierend hierzu hat [blurred] beim Bewegen der Handgelenke

Vorstand: Prof. Dr. med. D. Michael Albrecht (Sprecher), Wilfried E. B. Witzler - Vorsitzender des Aufsichtsrates; Prof. Dr. med. Peter C. Sörns

Vorgehensweise Unfallrecherche und -dokumentation

- Rekonstruktion mittels PC-Crash[®]:

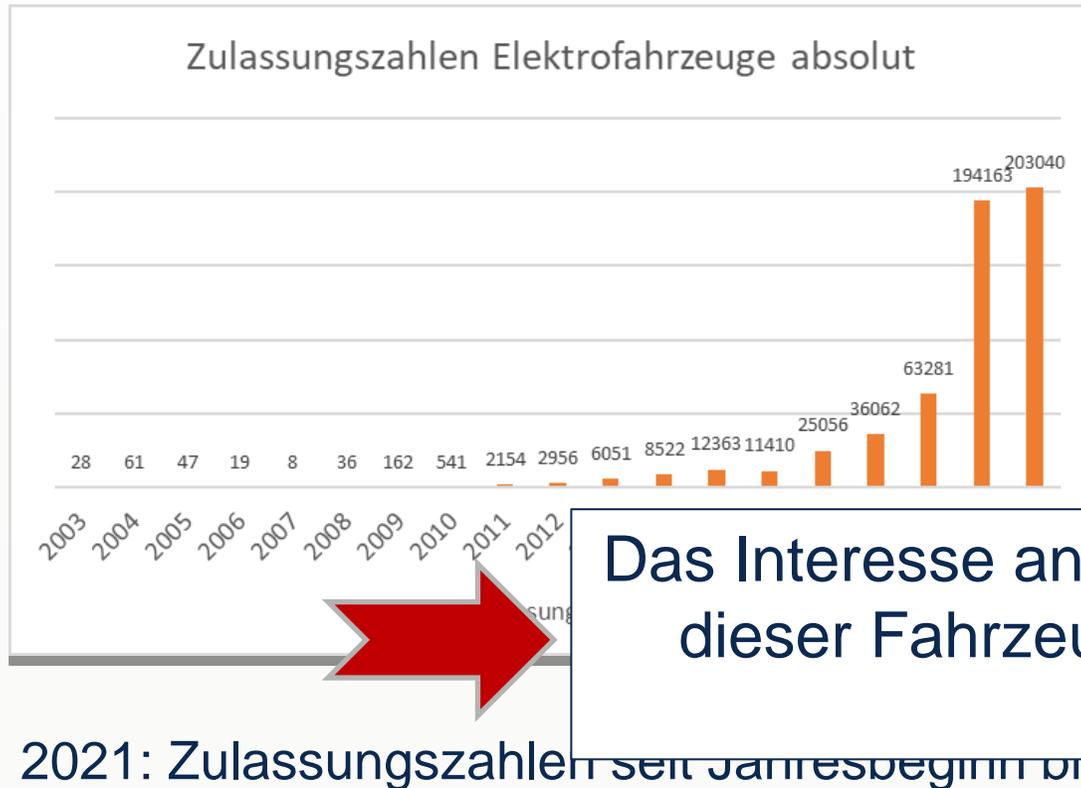


Allgemeine Situation der Elektromobilität, gesetzliche Vorgaben

Elektromobilität - Zulassungen

Zulassungszahlen von Elektrofahrzeugen in Deutschland (Vollstromer, Hybridfahrzeuge)

Steigerungsrate der Zulassungszahlen von Elektrofahrzeugen in Deutschland ggü. dem Vorjahr

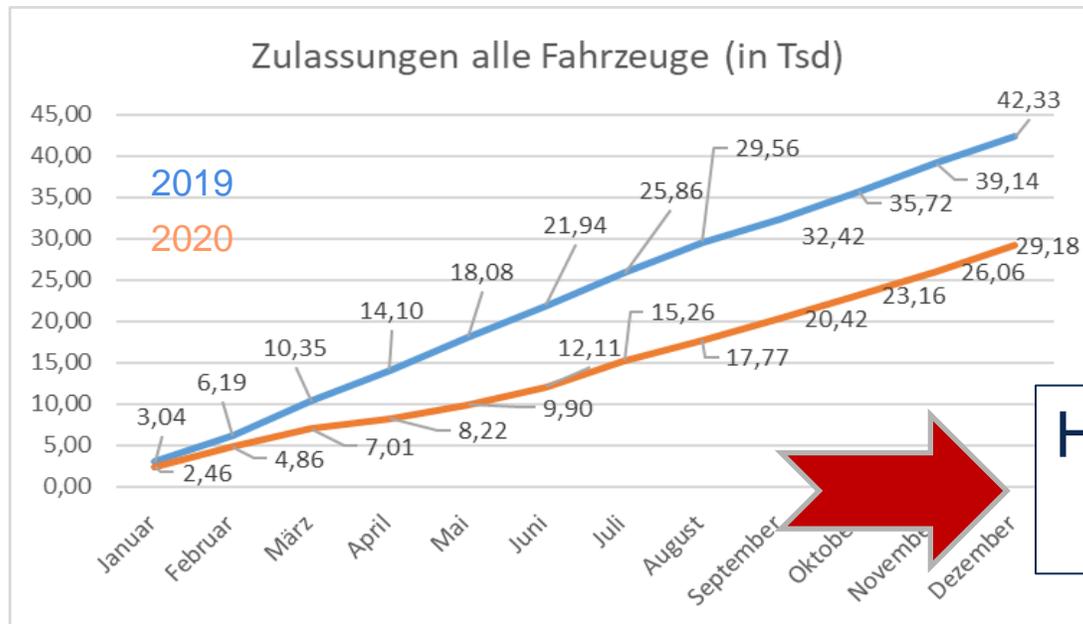


Jahr	Steigerungsrate ggü. Vorjahr
2011	75%
2012	27%
2013	51%
2014	29%
2015	31%
2016	-8%
2017	54%

Das Interesse an Elektrofahrzeugen wächst und die Anzahl dieser Fahrzeuge im Straßenverkehrs steigt seit 2019 signifikant an.

Elektromobilität - Zulassungen

Zulassungszahlen gesamt (2019/2020 bis September, in 1TStk.)



Anteil der Elektrofahrzeuge an Neuzulassungen steigt ständig!

Hohe Steigerungsraten bei insgesamt rückläufigen Verkaufszahlen!

Unfallzahlen?

- In der amtlichen Statistik gibt es keine Ausprägung zur Beteiligung eines Elektrofahrzeugs an einem Verkehrsunfall
- Da keine einheitlichen Standards zur Kennzeichnung von E-Fahrzeugen existieren (bspw. einer Kennziffer in der Fahrgestellnummer (VIN) oder des E-Kennzeichens (freiwillig bzw. Hybride erhalten keins), können solche Unfälle aus der amtlichen Statistik nicht herausgefiltert werden.
- Außer der GIDAS - Studie existiert keine repräsentative Studie zu Unfallzahlen unter Beteiligung eine E-Fahrzeugs.

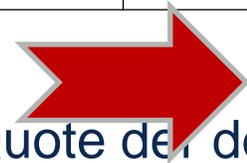
Unfallzahlen - GIDAS

- Insgesamt reicht die Anzahl der aufgenommenen Unfälle noch nicht für statistisch repräsentative Aussagen zur Unfällen mit Elektrofahrzeugen aus.
- aufgenommen wurden insgesamt 149 Elektrofahrzeuge (PKW, LKW, Bus) in ebenso vielen Unfällen
- Davon 77 deformiert, davon wiederum 36 mit Deformationen >10cm
- kein Fahrzeugbrand

Unfallzahlen - GIDAS

- Jahresverlauf:

	GIDAS-Fälle
vor 2017 (ca. 10 Jahre)	49
2017	19
2018	30
2019	39



steigende Fallzahlen von Unfällen mit Elektrofahrzeugen im Straßenverkehr

- Bei der Betrachtung der Quote der defekten Elektrofahrzeuge bei Unfällen mit verletzten Personen bei vorliegenden beträchtlichen Deformationen (also keine Kollisionen mit Fahrradfahrern, Fußgängern o. Motorrädern) per se eine höhere Deformationstiefe in GIDAS zu erwarten ist.

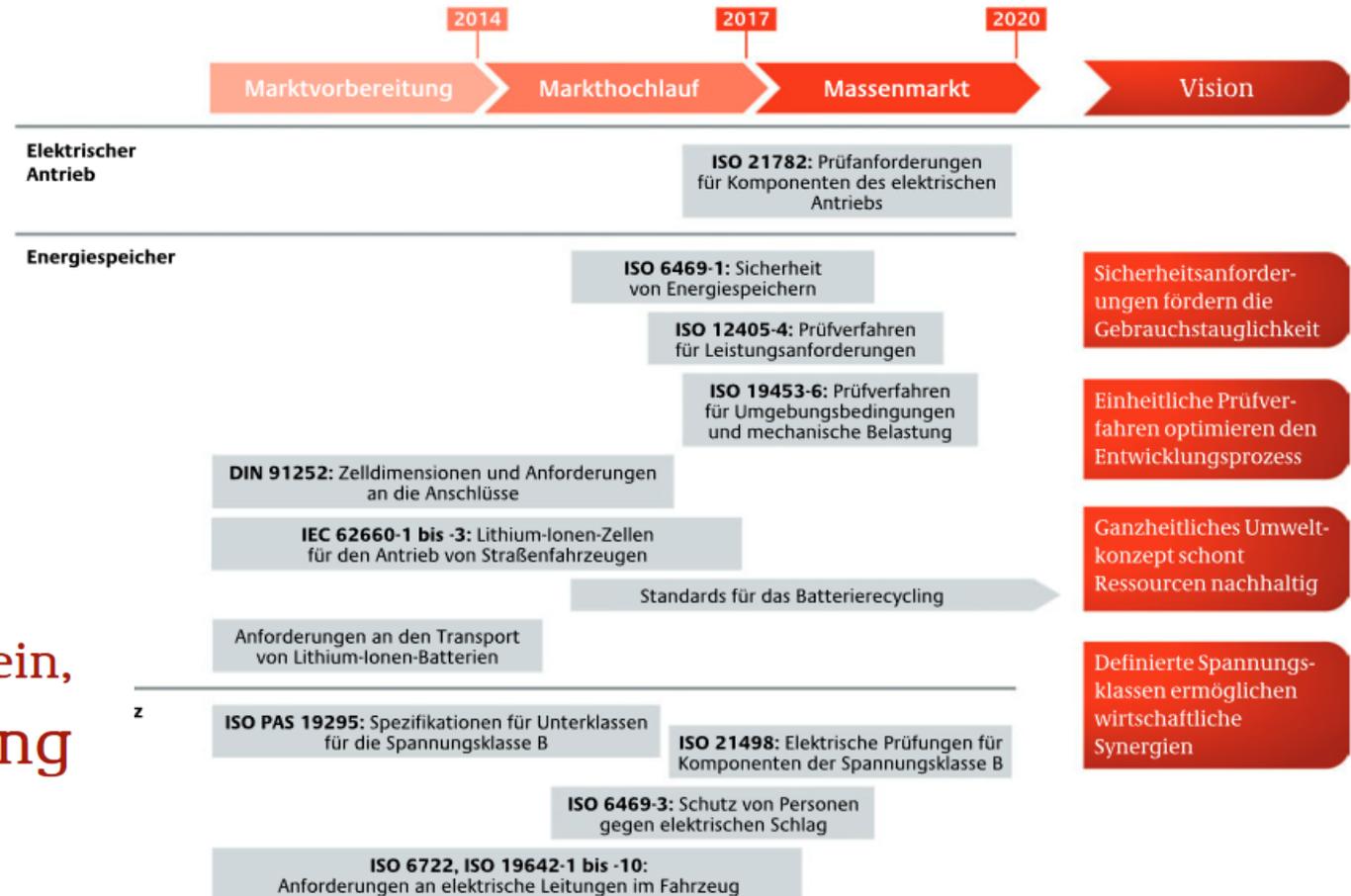
Vorschriften Elektrofahrzeuge

- Roadmap Nationale Plattform Elektromobilität

Elektromobilität

wird nur **erfolgreich** sein,
wenn ihre Normung

weltweit erfolgt.



Vorschriften Elektrofahrzeuge - Gefahrenabwehr

- Erforderlich ist eine Gefahrenabwehr im Unfallfall (und auch im Allgemeinen) gegenüber:
 - Hohen elektrischen Spannungen (elektrischer Schlag)
 - Selbsttätigem Start (mechanische Verletzungsgefahr)
 - Lichtbögen (elektrischer Schlag und Verbrennungen)
 - Ätzenden, brennbare Flüssigkeiten und giftigen Dämpfe (Verätzungen, Vergiftungen)
 - Brand oder Explosion (mechanische Verletzungen, Verbrennungen)

Vorschriften Elektrofahrzeuge

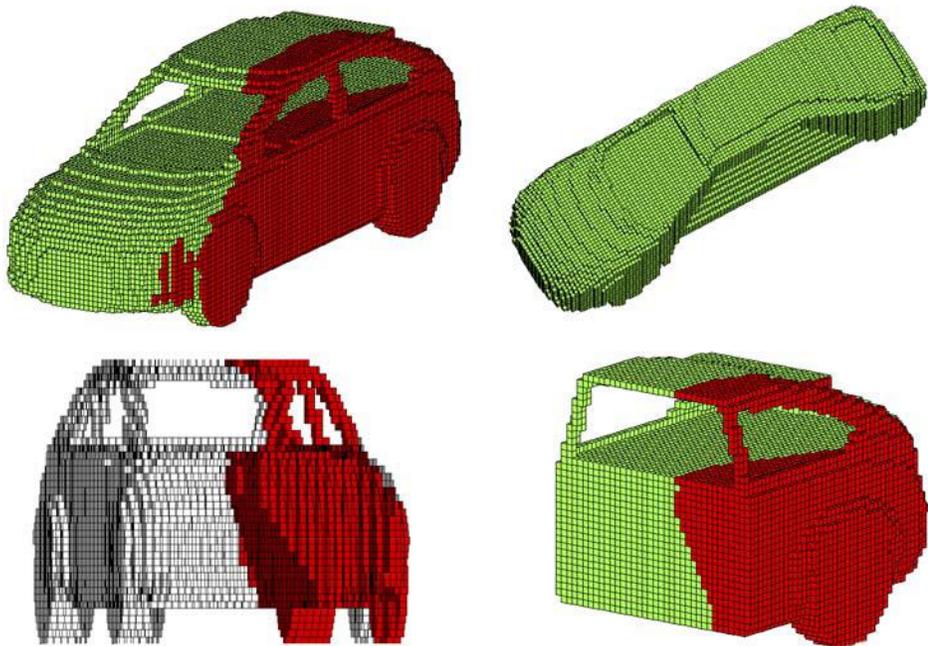
- Die Verbesserung des Normenwerks und die Internationalisierung der Normen haben dazu geführt, dass das Elektrofahrzeug, insbesondere in Bezug auf elektrischen Schlag und mechanische Zerstörung, sicher ist:

Vorschriften Elektrofahrzeuge

- **deformationssicherer Verbau**

Studie der VUFO für den Verband der Automobilindustrie aus dem Jahr 2012 zur Deformationshäufigkeit im Real-Unfallgeschehen

Überlagerung von Deformationen zur Bestimmung der sichersten Zonen im Fahrzeug



Vorschriften Elektrofahrzeuge

- elektrische Sicherheit

- HV-eigensicheres Fahrzeug:

- Schnellabschaltung (30 – 50ms)
- Kurzschluss des Elektromotors (100ms)
- aktive Entladung der Hochvoltverbraucher (bis zu 1s)
- Aluminium- bzw. Kohlefaserverbau
- Isolation
- Potentialtrennung
- sog. „ISO-Wächter“ – Überwachung des Widerstandes
- HV-Trennstellen



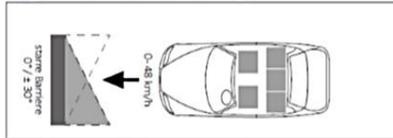
Vorschriften Elektrofahrzeuge

- elektrische Sicherheit - Batterieschutz

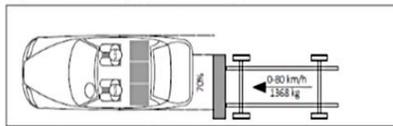
- Crashtests nach den Normen der FMVSS (305):

- Schutz vor auslaufenden Elektrolyten
- Schutz vor HV-Teilen in der Fahrgastzelle
- elektrische Sicherheit

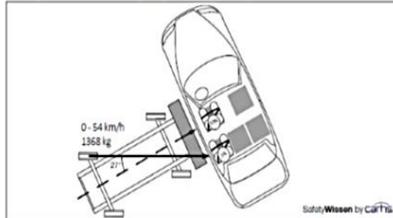
Frontalaufprall gegen starre Barriere mit 48 km/h



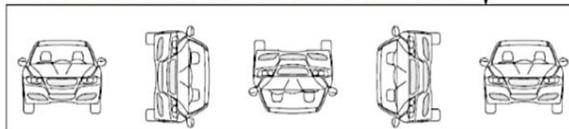
Barrierenheckanprall mit 80 km/h (FMVSS 301)



Barrieren Seitenanprall mit 54 km/h (FMVSS 214)



Statischer Rollovertest in 90°-Schritten im Anschluss an die vorgenannten Tests



Vorschriften Elektrofahrzeuge

- Brandsicherheit

Elektrofahrzeuge brennen nicht häufiger als konventionell angetriebene Fahrzeuge.

Jedoch:

- Bisher existiert keine zufrieden stellende Lösung, die unerwartete Selbstzündungen ausschließt.
- Das „Löschen“ von Batteriefahrzeugen gestaltet sich schwierig bzw. ist kaum lösbar (hohe Temperaturen durch Aluminiumbrände und Kurzschluss des Batteriesystems)
- Löschmethode „Containering“ ist bisher die einzige zuverlässige Lösung, jedoch bleiben alle Folgeprozesse ungeklärt (Entsorgung, Finanzierung,...)



Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

- Unfälle mit elektrisch betriebenen Fahrzeugen sind im Unfallgeschehen nicht riskanter oder gefährdender als Unfälle mit konventionellen Fahrzeugen.
- verbleibendes Restrisiko: (äußerst selten vorkommender) Brandfall - es gibt noch keine technisch zufriedenstellende Lösung
- Erkenntnisse aus wahrgenommenen Schwierigkeiten am Unfallort:
 - Erkennen von elektrisch betriebenen Fahrzeugen (einheitliches Kennzeichen, einfach zugängliche Rettungskarte [analog oder digital])
 - einheitliche Abschaltvorgänge, von außen einfach erreichbare Abschalteinrichtung HV-System
 - techn. standardisierte Kühlmöglichkeit der HV-Batterie
 - Einhaltung und konsequente Durchführung der Prinzipmaßnahmen: → Absicherung, Erkundung, Sicherung Fahrzeug (Brand, Wegrollen, Gefährdung incl. der Abschaltung der HV-Anlage)
 - hoher Schulungsbedarf, insbesondere bei den freiwilligen Feuerwehren und den Abschleppern

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Uli Uhlenhof
www.vufo.de
uli.uhlenhof@vufo.de