

VORSTELLUNG DES DRITTMITTELVERBUNDPROJEKTS GRISU – ENTWICKLUNG VON PRÜFMETHODEN FÜR BEV- TRAKTIONSBATTERIEN

Themenkongress Mobilität 22.05.2025

Eugen Hein, M.Sc.

Department Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau

BATTERY ELECTRIC VEHICLE (BEV)



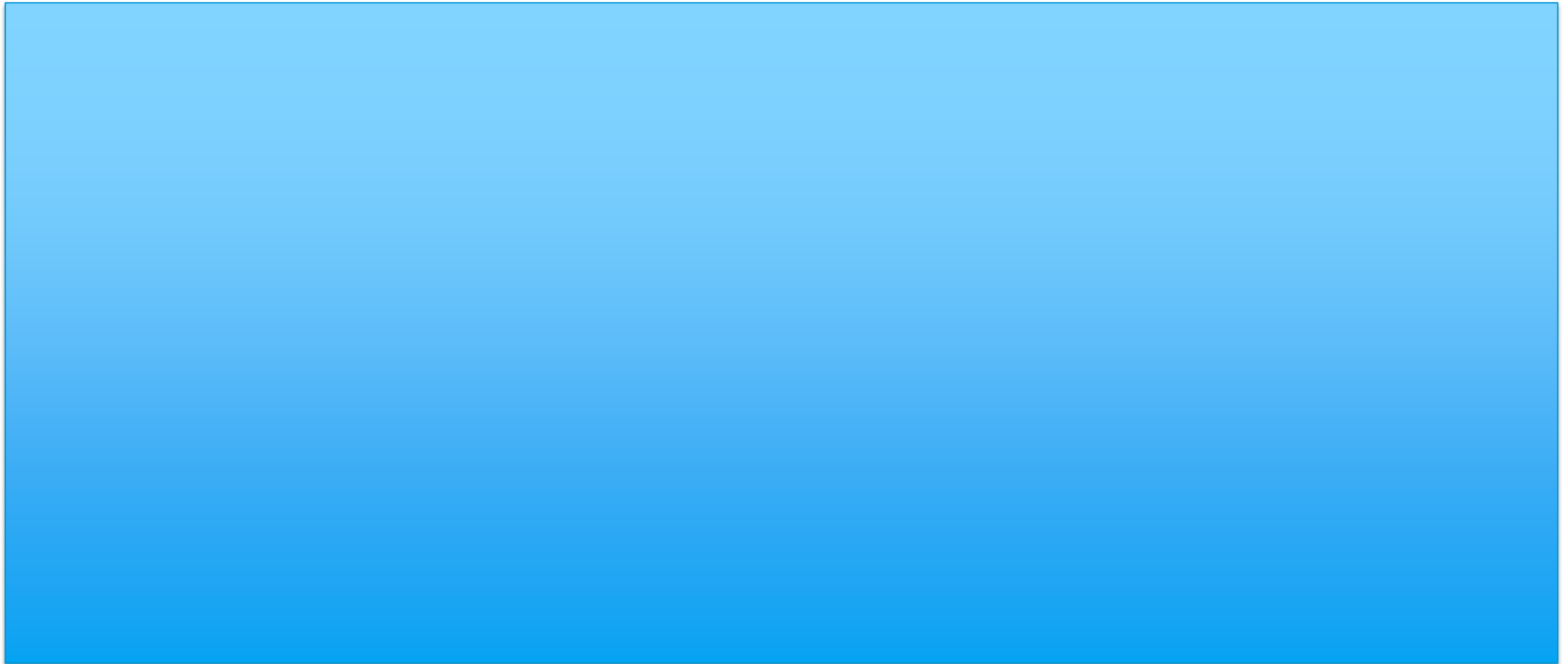
BATTERY PACK



<https://insideevs-com.cdn.ampproject.org/c/s/insideevs.com/news/539940/hyundai-ioniq5-battery-pack-opened/>

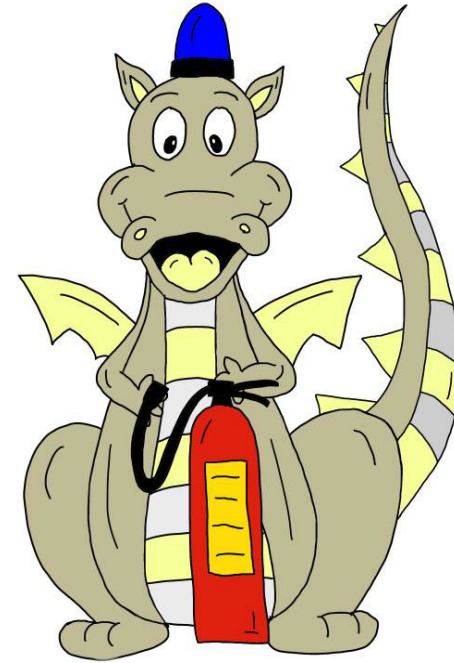
PRÜFSTAND

Großer Vibrationsprüfstand in drei Raumrichtungen



[Electric Vehicle Battery Vibration Testing](#)

GANZHEITLICH REALITÄTSNAHE NEUARTIGE PRÜFMETHODEN UND INNOVATIVE BRANDSCHUTZMAßNAHMEN IN MECHANISCHEN UMWELTSIMULATIONEN FÜR DIE ENTWICKLUNG UND VERIFIKATION VON ELEKTROMOBILITÄTSBATTERIEN



Drittmittelprojekt **GRISU**

Projektleitung

Benedikt Plaumann, Prof. Dr.-Ing.

Eugen Hein, M.Sc.

Department Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau

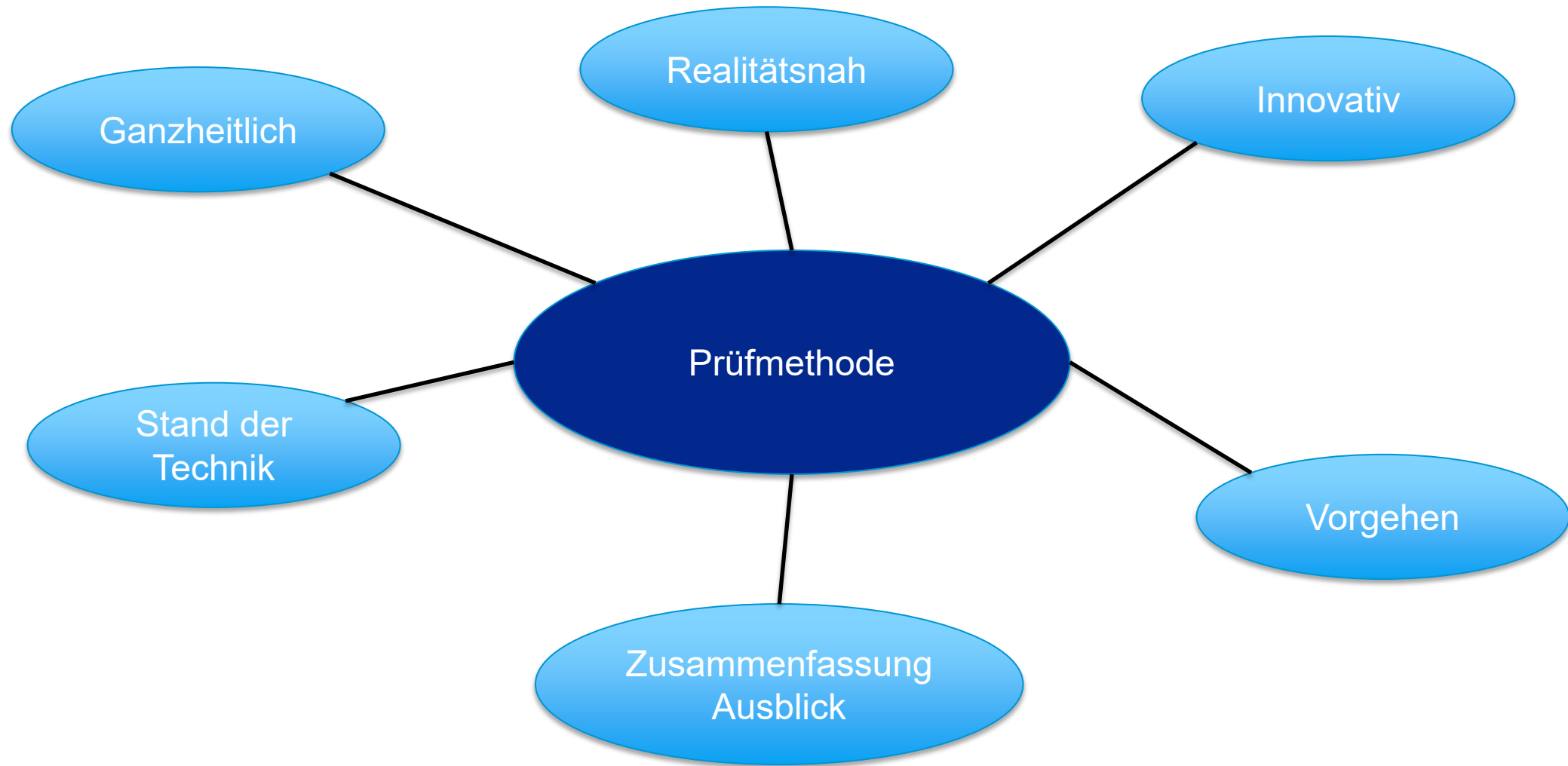
Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

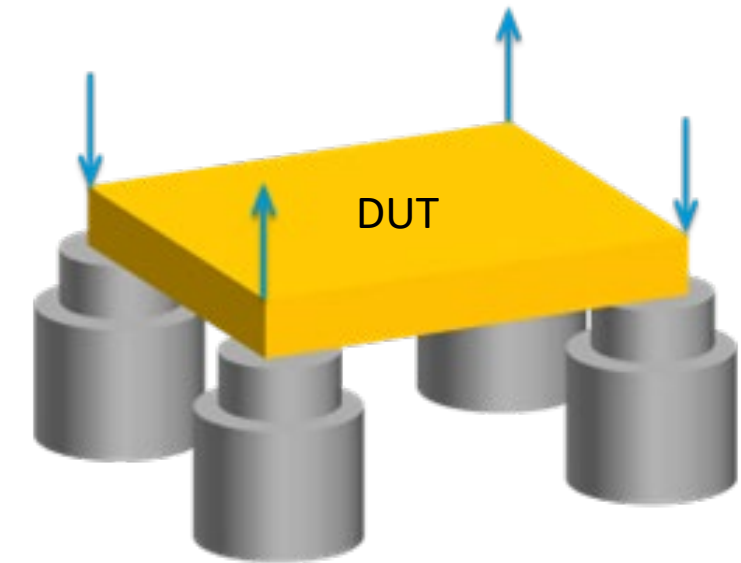
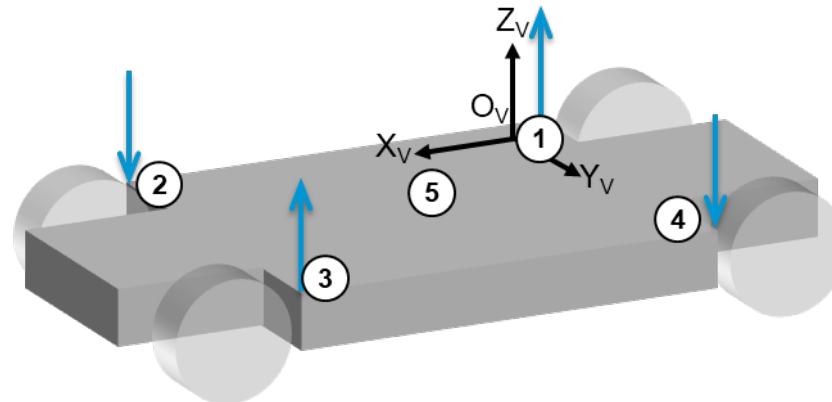
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages





PRÜFMETHODEN

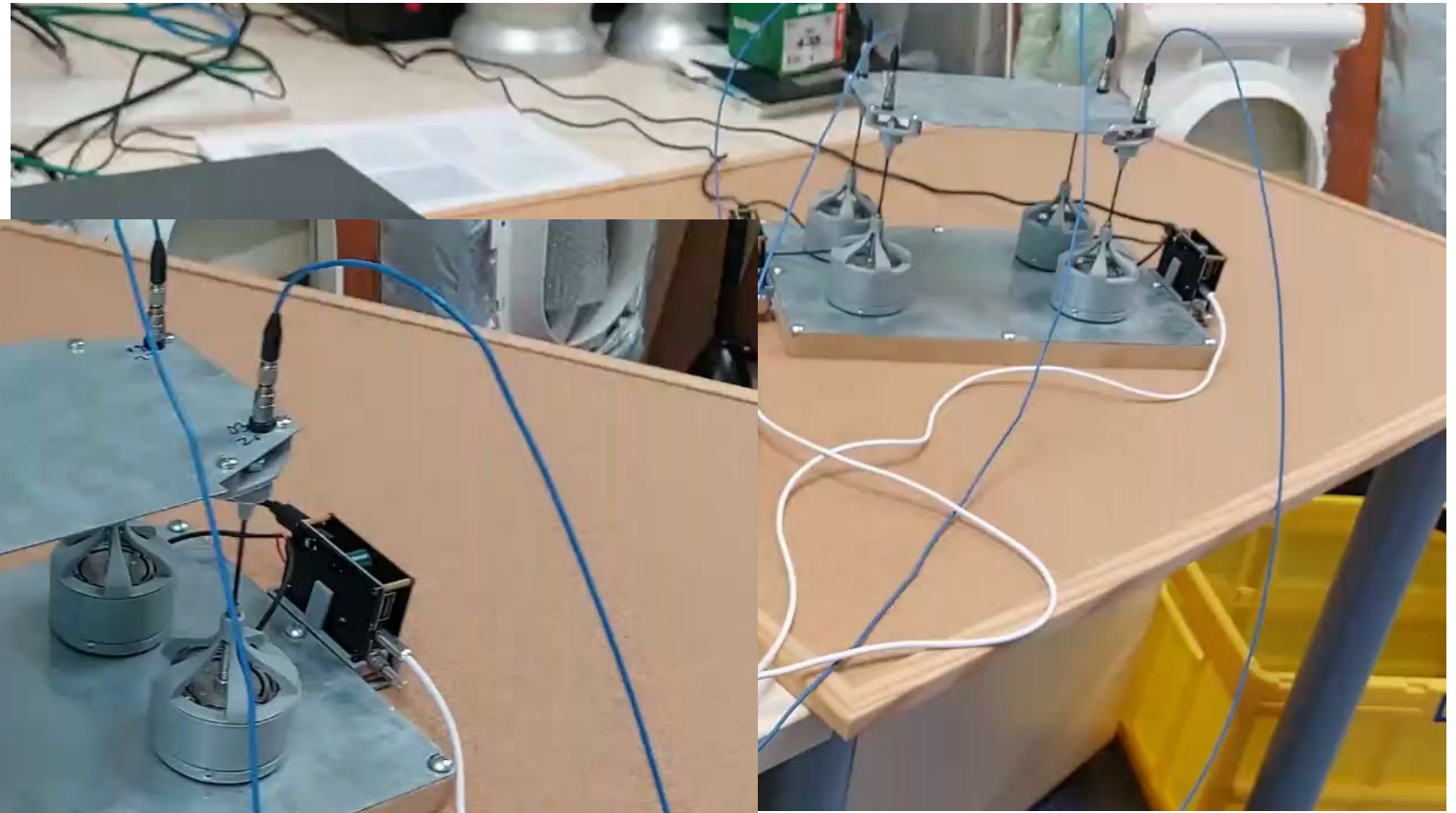
- Umfasst alle Komponenten zur Durchführung einer Umweltsimulation
 - Technische Umsetzung
 - Hardware / Software
 - Regelung / Organisation
- Umweltsimulation
 - Abbildung einer Vibrationsumgebung im Labor
 - Komponentenerprobung von Battery Packs
 - Möglichst früh im Entwicklungsprozess
 - Konstruktionsvalidierung
- Erfassung von Beschleunigungen
 - Daraus Energie PSD & Annahmen zum Versagen FDS

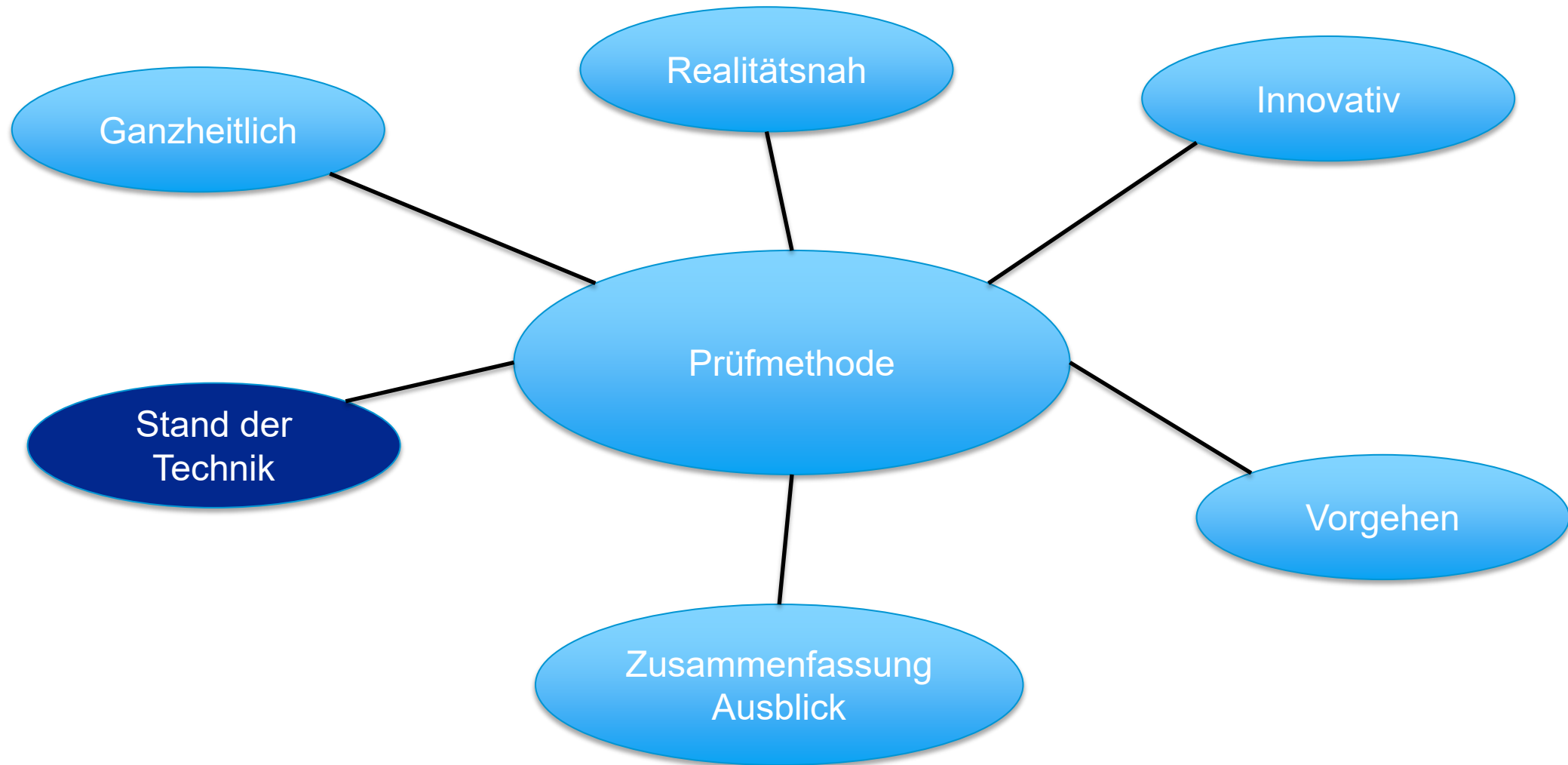


DUT – Device Under Testing

PRÜFMETHODE

Modell





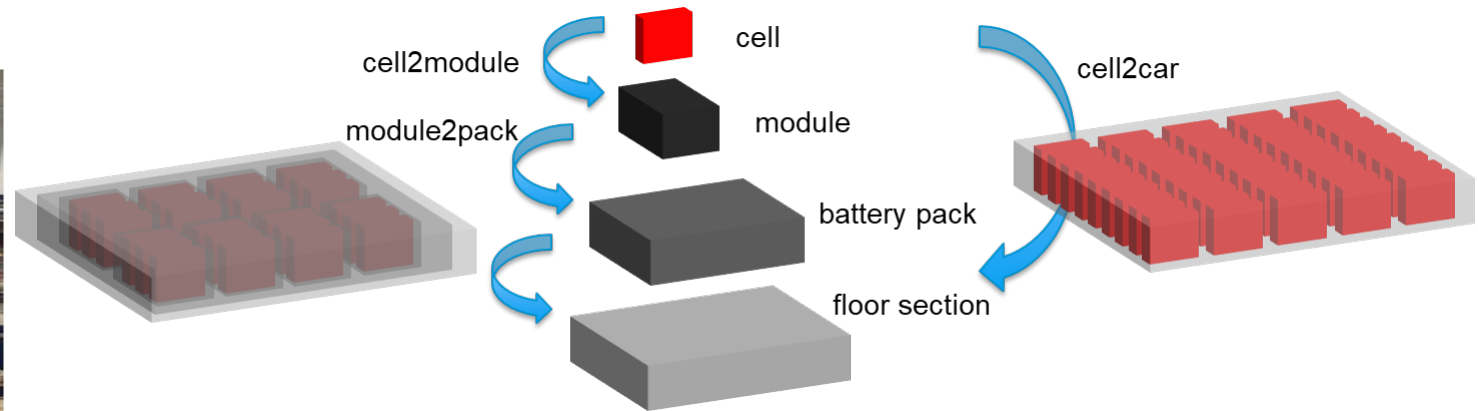
STAND DER TECHNIK

Mechanische Umweltsimulation

- Erprobung von Sub-subsystemen auf Zell- oder Modulebene
- Normen übernommen aus anderen Fachbereichen - Überlastung
- Aktuelle Prüfverfahren bilden reale Belastungen **unzureichend** ab
 - insbesondere keine Torsion
 - Sperrung von Freiheitsgraden durch Grundplatte - Verformung
 - geringer Frequenzbereich

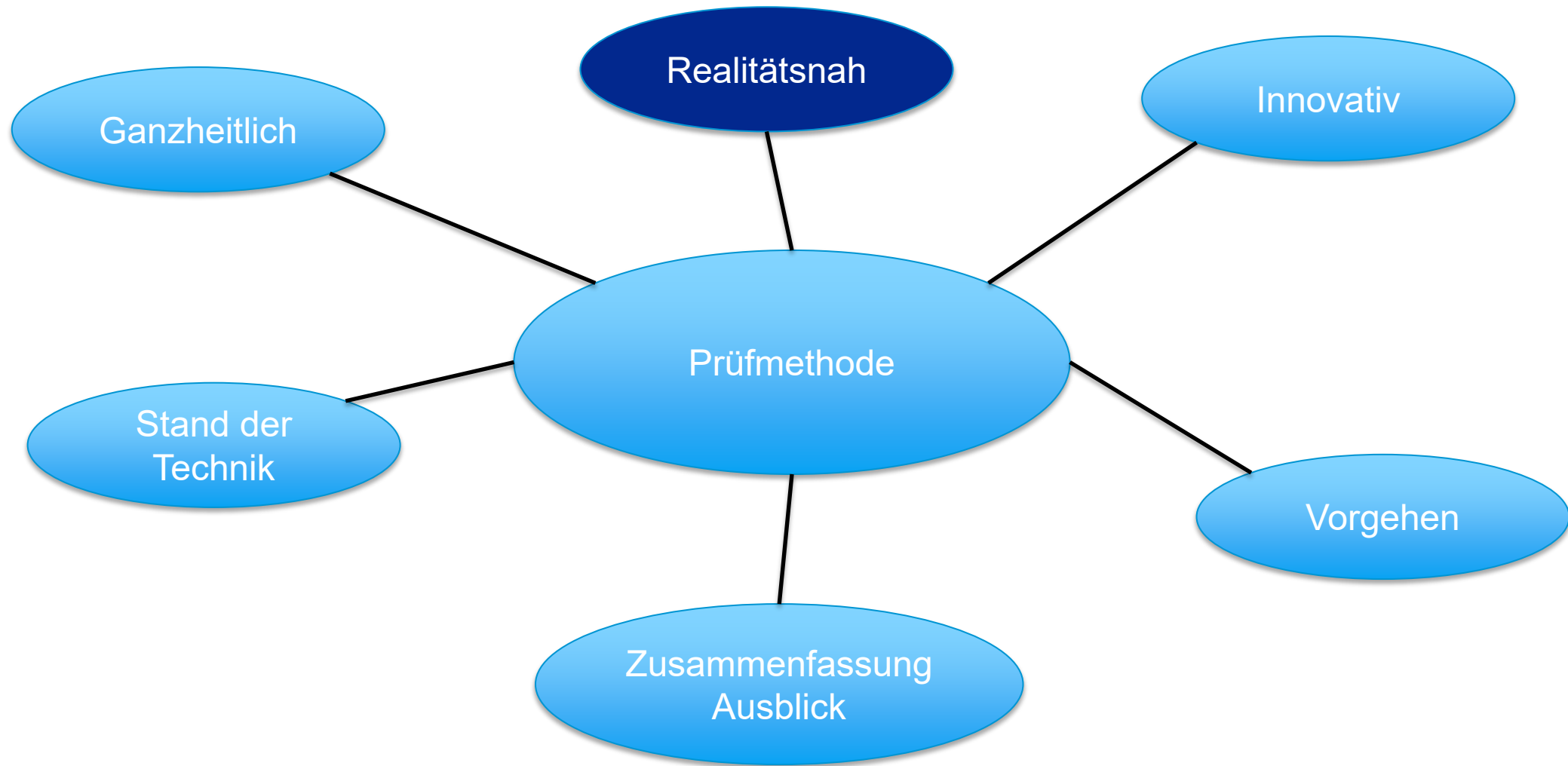


Servo-hydraulischer Multi-Exciter bis 25Hz
(Bild: HAW Hamburg)



Aufspannvorrichtung Copyright© IMV Corporation.

Multiaxial Prüfstand Copyright© IMV Corporation.



REALITÄTSNAH

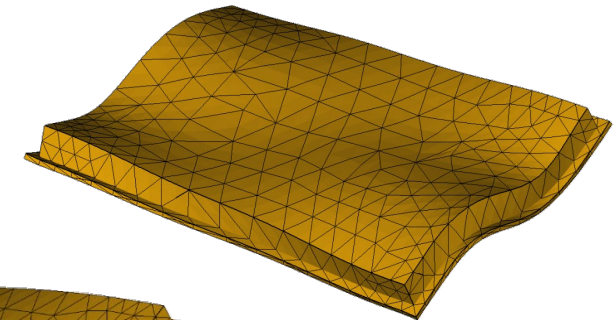
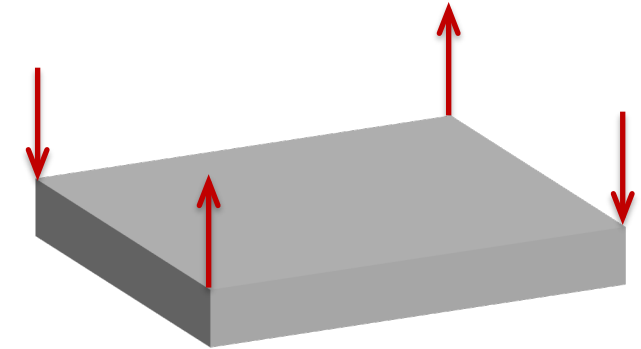
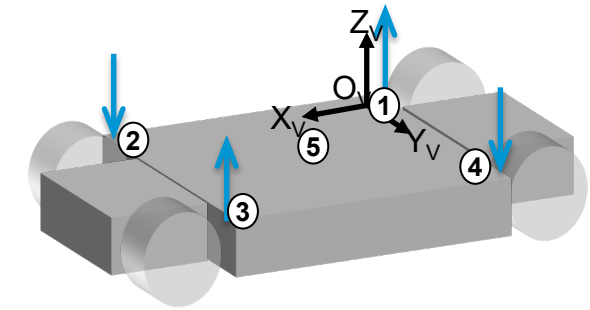
Anforderungen

- **Test kompletter Battery Packs** (bis 750 kg) ; Maße 2500 x2000mm
- **Anbindung über reale Befestigungspunkte** – keine Grundplatte!
 - Aufschwingen der Batterie möglich
- Abbildung von:
 - **Mehrpunktanregung** – Vertikal Lasten
 - **Verwindung / Biegung** (Torsion!)
 - **Realen Schnittstellenimpedanzen**
 - Frequenzbereich bis 2000 Hz (Vibration) / Hochdynamik (Schock)
 - Realitätsnahen Anregungsprofil

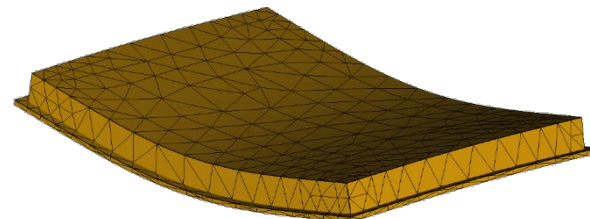


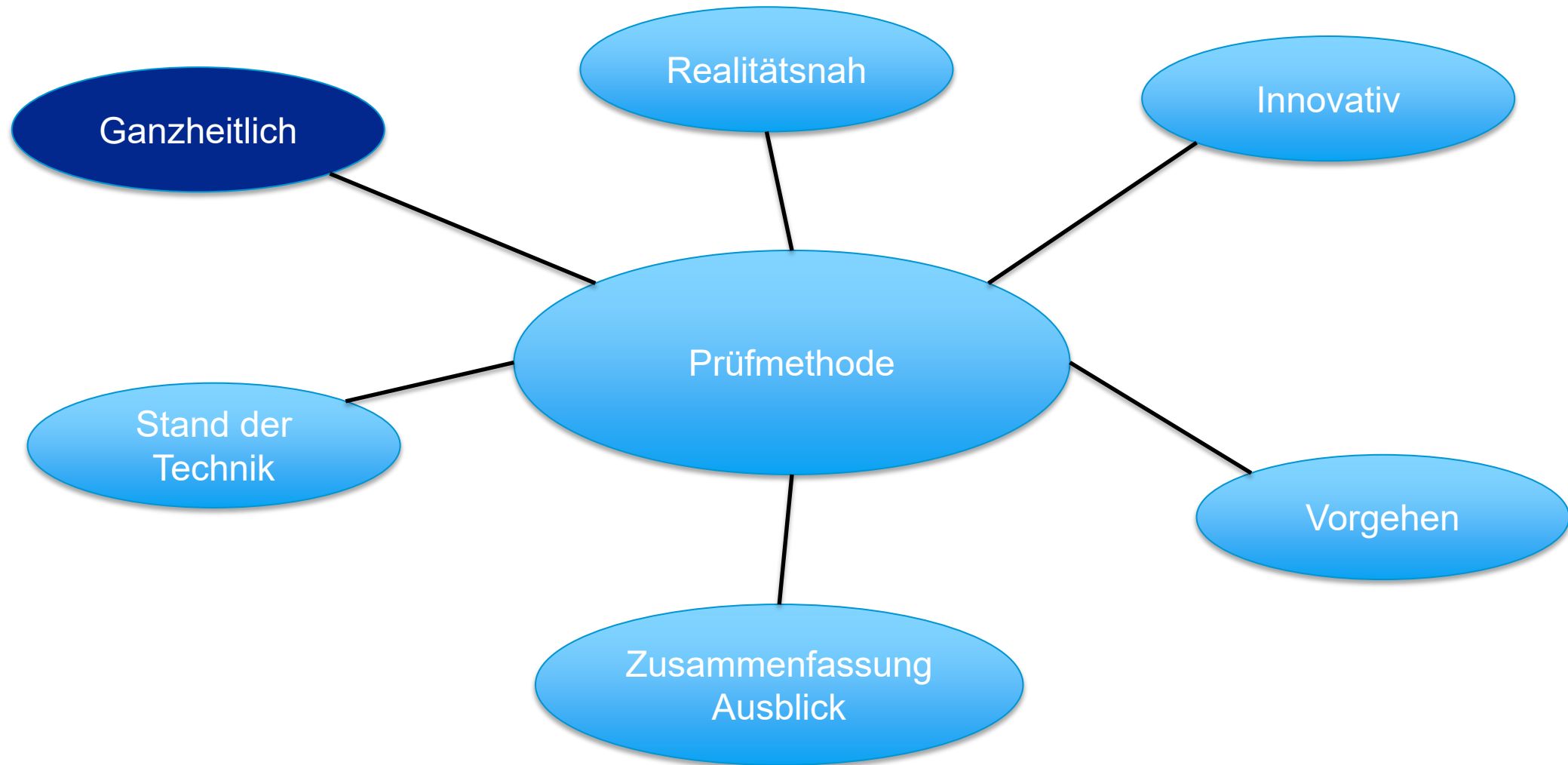
Sicherheitsaspekt integriert:

- Schnelltrennlösungen im Brandfall
- Integrierte passive & aktive Brandschutzmaßnahmen



loads on battery pack
cause deformation



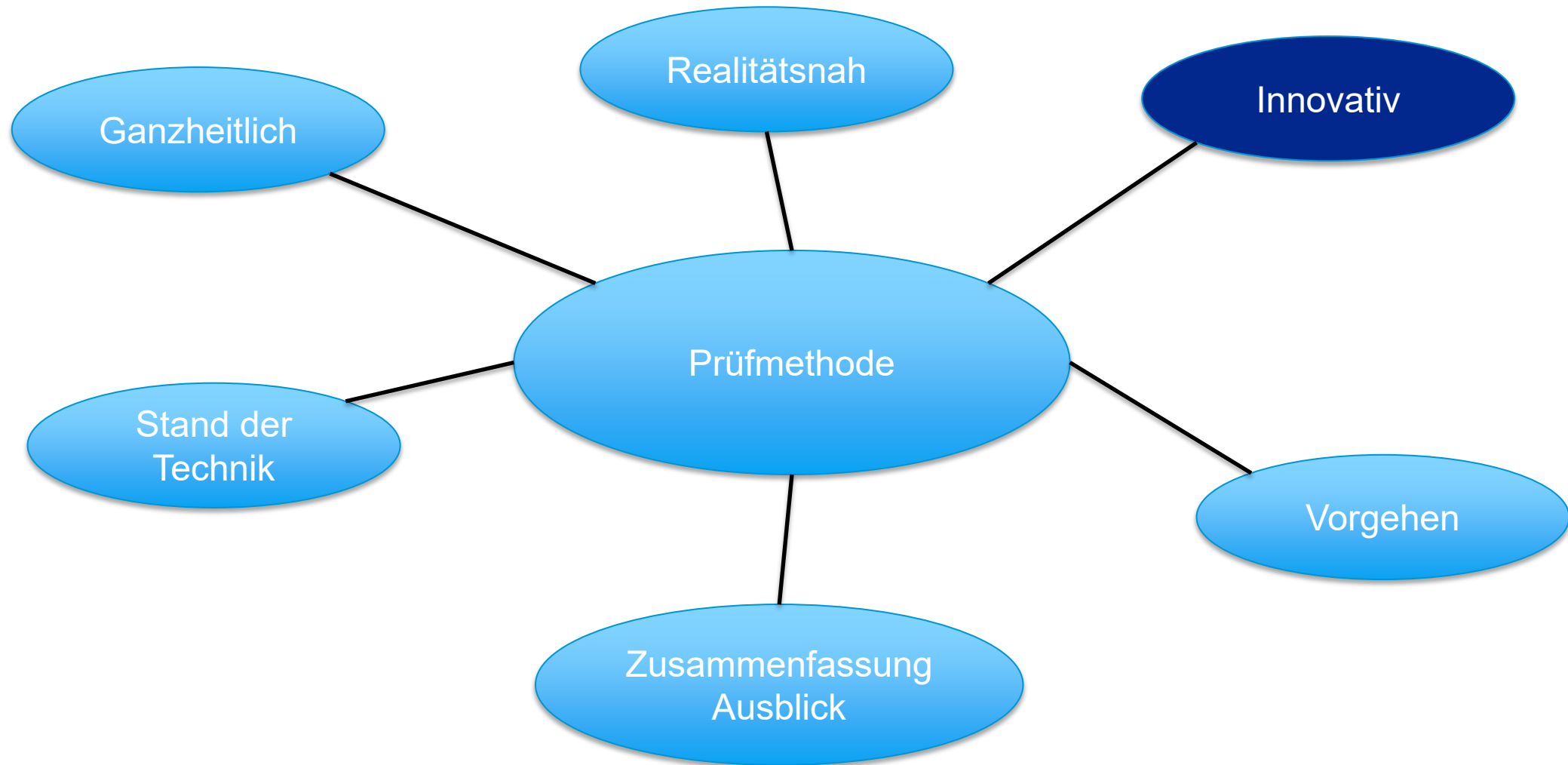


GANZHEITLICH

Brandschutzmaßnahmen integriert

- Integrierter Brandschutzkonzepte in Prüfeinrichtung zur mechanischen Lasteinleitung
- Ausreichender Brandschutz für Test an Belastungsgrenze
- Bei steigender Energiedichte → größere Folgen
- Schäden nicht immer offensichtlich → Brandgefahr mit Zeitversatz nach Testung
 - Bei Versagen enorme Hitze und Brandbildung mit Schadenspotential und Gefahr
- Angemessenes Risiko zu gewährleisten





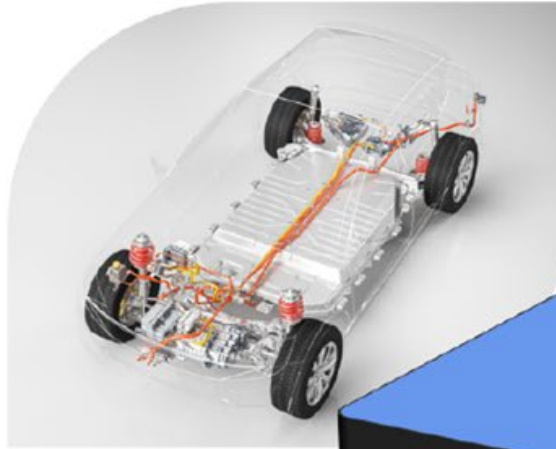
INNOVATION

Konzepte

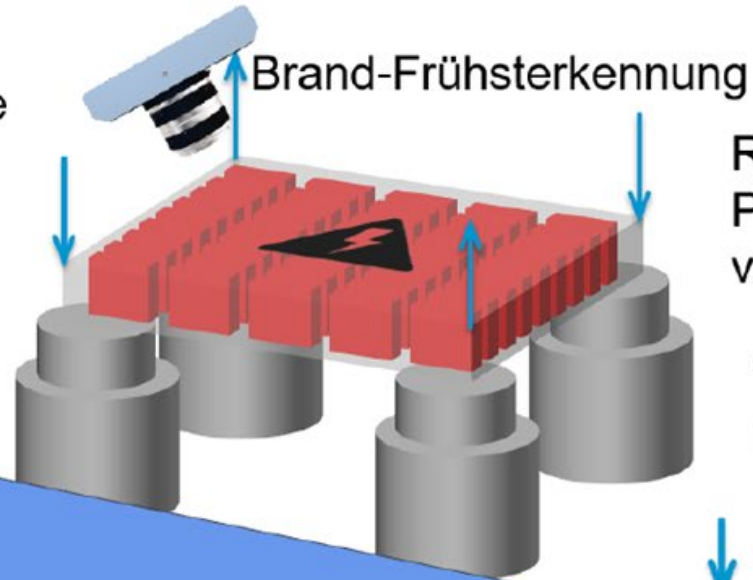


Schnittstellen


sichere und hochperformante
Fahrzeugbodenbatterien



aktiver und passiver Brandschutz

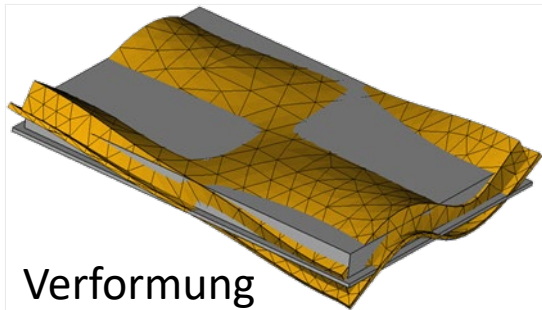



Realitätsnahe, innovative
Prüf- und Zertifizierungs-
verfahren 

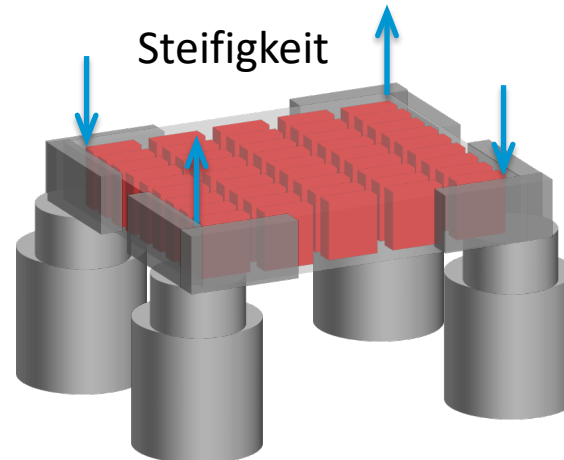
Vibration mit
Biegung und Torsion 

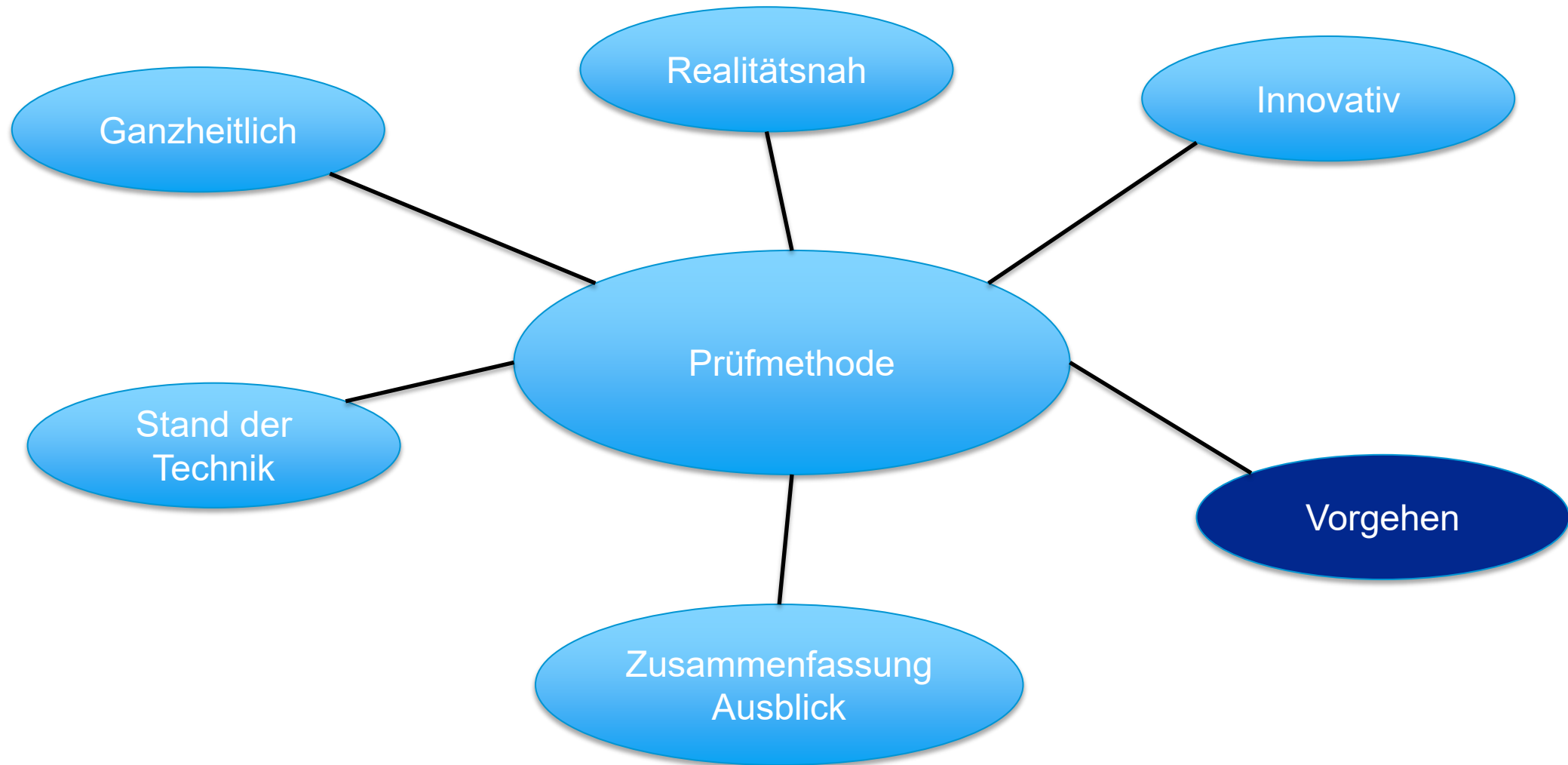
High Speed
Schock

Sicherheit in allen
Produktlebensphasen



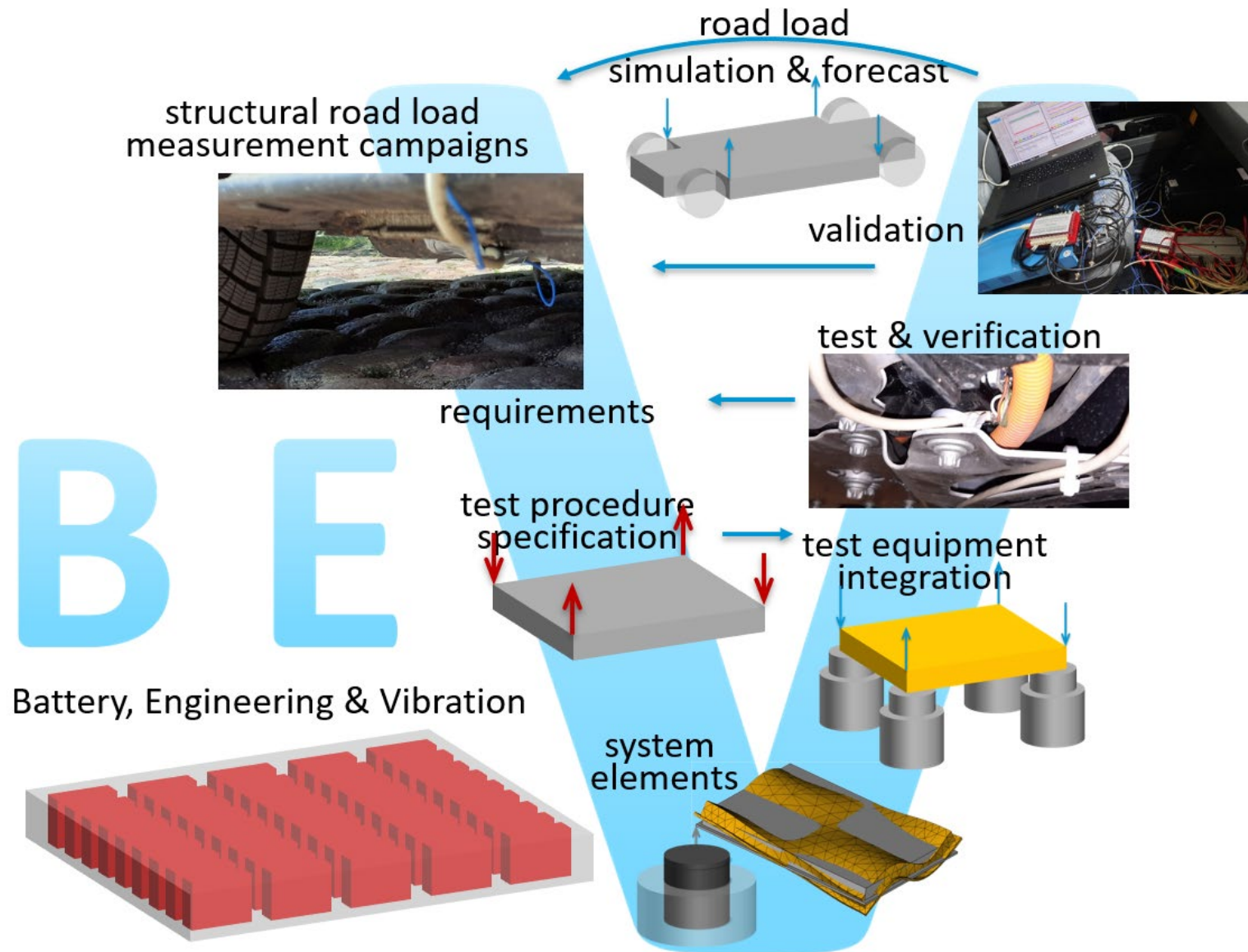
Verformung





VORGEHEN

VDI 2206



VORGEHEN

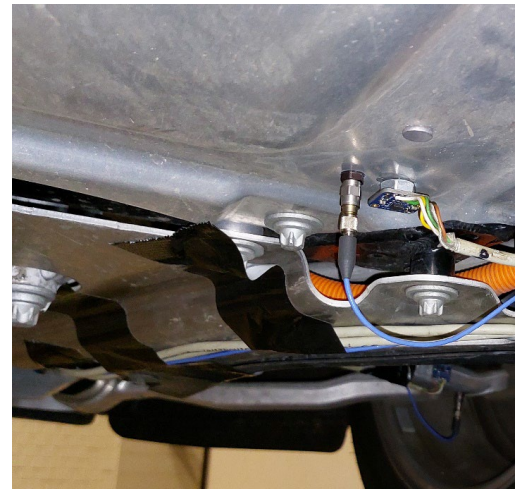
1. Messkampagne



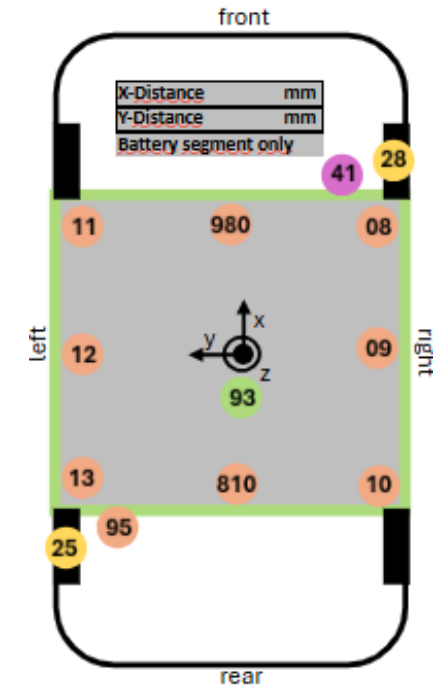
- Schaffen einer Datenbasis
 - Messkampagne
- Messkampagne zur Datenerfassung
 - Definition der Anforderungen
 - Erstellung eines Vibrationsprofils



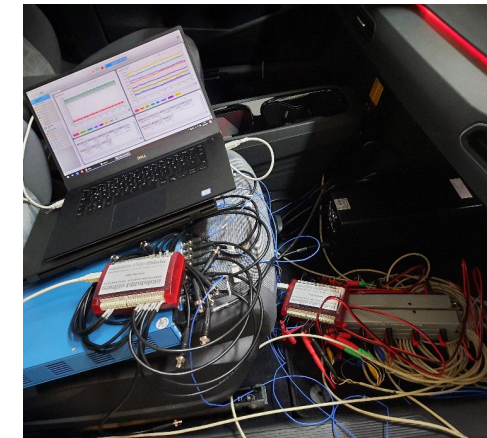
Fahrbahnuntergrund



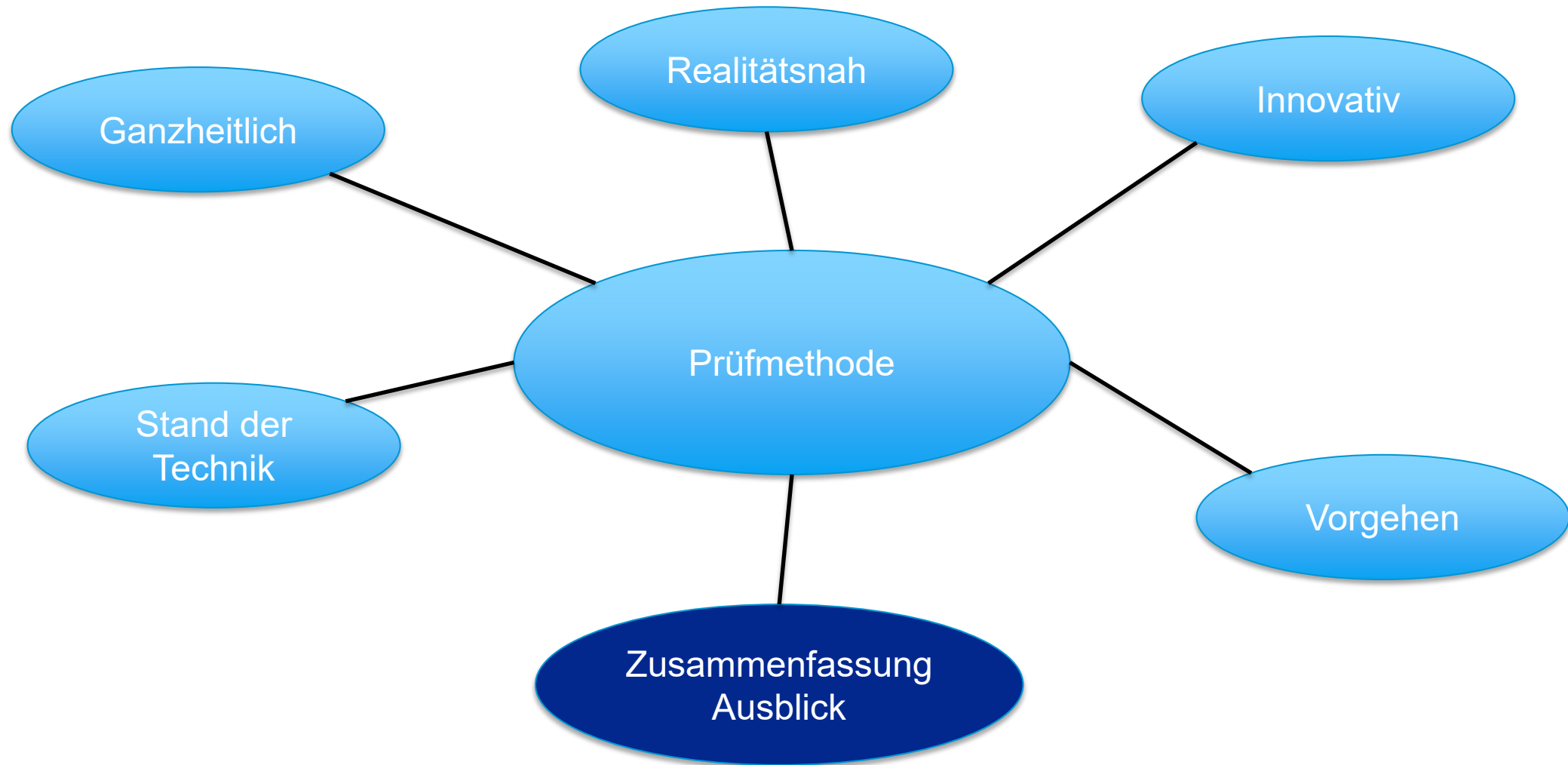
Sensoren am Unterboden



Sensorpositionen

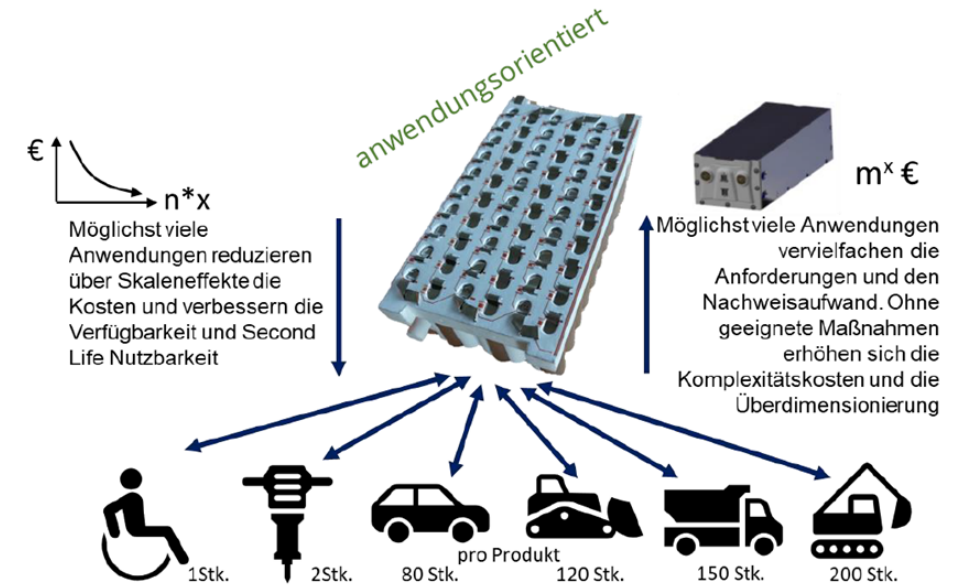
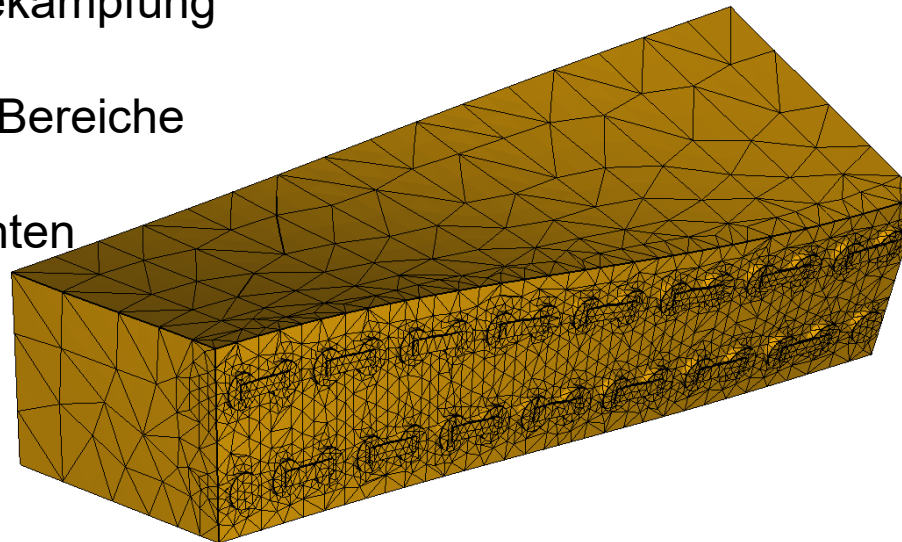


Messequipment



ZUSAMMENFASSUNG / AUSBLICK

- Wir schöpfen das Optimierungspotential aus
- Entwicklung ist immer ein Kompromiss zwischen Bauraum, Gewicht, Reichweite und Kosten
- Früher im Entwicklungsprozess -Validierung
 - Sicherheit & Zuverlässigkeit bewerten
- Kosten für Anlage & Laborausfallzeit
- Brandschutz übertragen auf Brandbekämpfung
- Prüfmethode übertragen auf andere Bereiche
- Lötstellen & Elektronik weiter betrachten



transfer to

- general automotive
- aviation
- marine
- rail
- space
- bike

FRAGEN, IDEEN, ANMERKUNGEN?!



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

