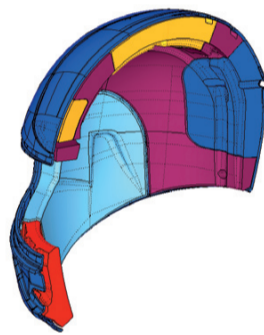




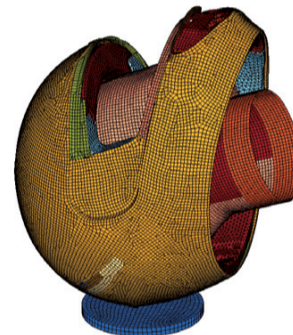
Rechner gestützte Simulation eines Falltests an einem Motorradhelm

>>> Diplomarbeit von Florian Mintgen

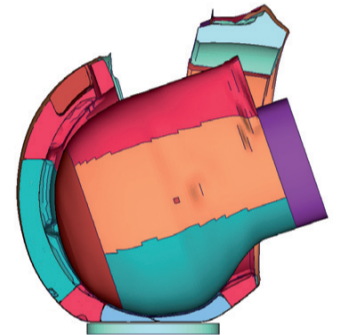
Ziel dieser Arbeit war die Simulation eines nach der europäischen Norm ECE 22.05 vorgeschriebenen Falltests eines Motorradhelms, die gesamte Arbeit wurde in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro Huß & Feickert – ihf – erstellt. Die von der Firma Uvex zur Verfügung gestellte Geometrie wurde mit dem Preprozessor Hypermesh für die Berechnung aufbereitet, mit diesem Programm wurden auch der Prüfkopf und der Amboss erstellt. Die Simulation erfolgte mit dem expliziten Finite-Element-Code LS-Dyna. Da zunächst keine Materialkennwerte der aus expandiertem Polystyren (EPS) hergestellten Schutzpolsterung vorlagen, wurde eine erste Simulation – sowie darauf aufbauend eine Parameterstudie – unter Verwendung der Materialkennwerte von expandiertem Polypropylen (EPP) durchgeführt. Auf der Basis zusätzlich erhaltener Materialkennwerte wurden im weiteren Verlauf aus den vorhandenen Werten des EPP dehnratenabhängige Kennwerte eines EPS abgeleitet. Mit diesen Materialdaten wurde der Falltest erneut simuliert. Die Ergebnisse der Simulation wurden mit experimentell ermittelten Werten verglichen. Hierbei zeigte sich eine Differenz von ca. 10%, was eine gute Abbildung des realen Vorgangs bedeutet.



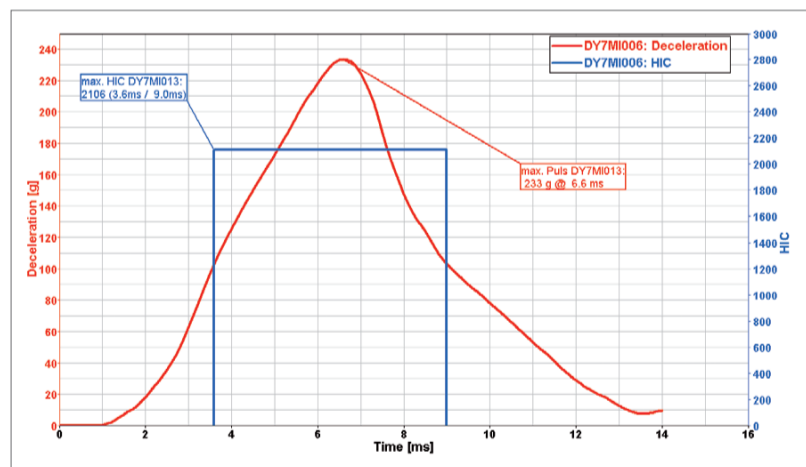
Die Geometriedaten der Helmschale und der Schutzpolsterung wurden mittels Hypermesh aufbereitet.



Mit dem auf diese Weise erstellten FE-Modell wurde der Aufschlag des Helms auf den Amboss simuliert.



In der Simulation ergab sich am Hinterkopf eine maximale Kompression des Helms von 95%.



Die im Mittelpunkt des Prüfkopfs errechnete Beschleunigung betrug 233g, das aus der Beschleunigung über die Zeit ermittelte Head Injury Criterion 2106.

>>> Verlauf der Von-Mises-Vergleichsspannung

