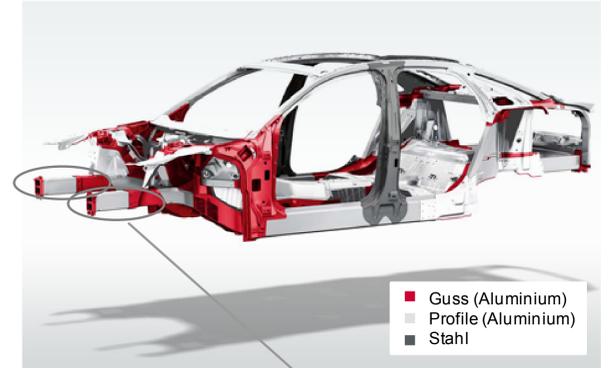


# Einflüsse aus der Materialcharakterisierung auf die Crash Simulation von Aluminium Strangpressprofilen

cand. Ing. Lukas Schulenberg

## Motivation & Zielsetzung

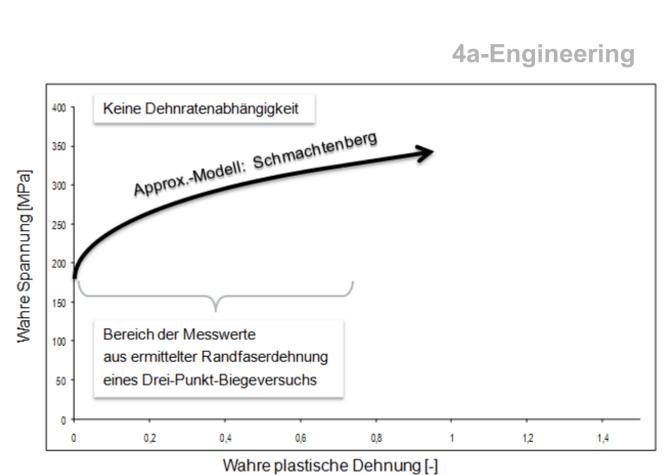
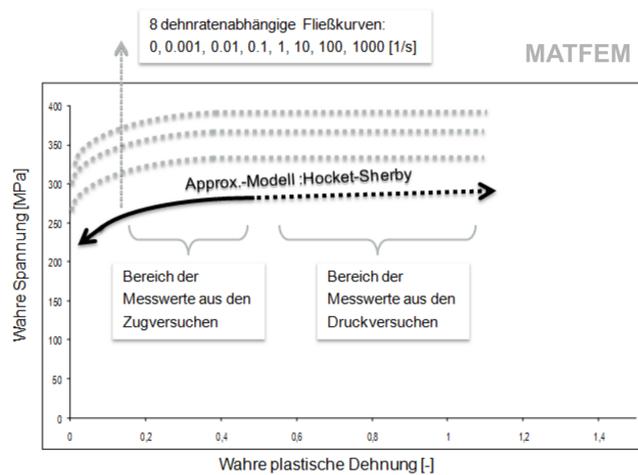
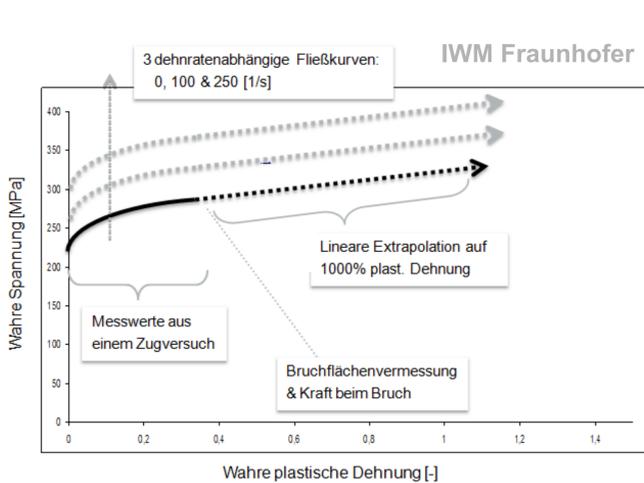
- Strukturmechanische Untersuchung chrashrelevanter Bauteile für das Leichtbaukonzept des Audi-Space-Frames mit Hilfe der "Finite Elemente Methode" (FEM)
- Analyse verschiedener Materialcharakterisierungsmethoden für zwei Aluminiumstrangpresswerkstoffe anhand numerischer Vergleiche
- Bestimmung des Einflusses der Materialcharakterisierung auf die Simulationsergebnisse von Komponentenversuchen (axiales Stauchen, Drei-Punkt-Biegeversuch)



Stranggepresste Längsträger aus Aluminium im Audi-Space-Frame (A8) nehmen im Frontalcrash die meiste Energie auf.

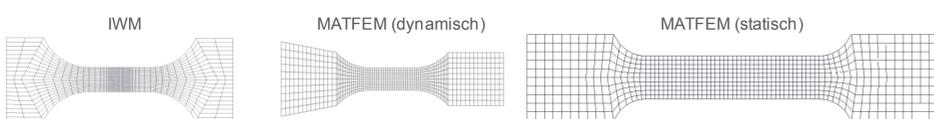
## Materialcharakterisierung

- Bei den verwendeten Werkstoffen wird von Mises-Plastizität mit isotroper Verfestigung angenommen (MAT 103 in PAM-CRASH, MAT 24 in LS-DYNA). Die für das Materialmodell erforderlichen Fließlinien werden mit Hilfe von Materialversuchen bestimmt (z. B. Zugversuche). Die Werkstoffe werden von drei Prüfinstituten (IWM Fraunhofer, MATFEM, 4a-Engineering) hinsichtlich der Fließlinie charakterisiert.

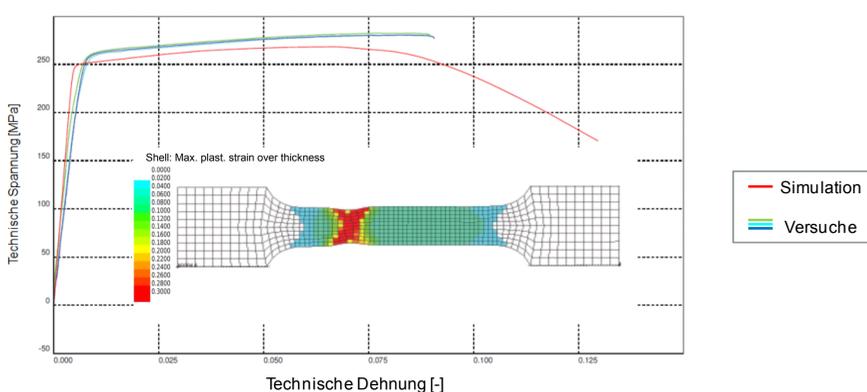


## Numerischer Vergleich der Materialcharakterisierungen

- Es werden die zur Materialcharakterisierung verwendeten Zugversuche simuliert und verglichen.



- Beispiel einer simulierten Zugprobe von MATFEM mit hinterlegter Materialcharakterisierung nach Fraunhofer IWM (quasi-statisch):



## Ergebnisse

- Im numerischen Vergleich können alle Materialmodelle das Spannungsniveau wiedergeben. Geringe Abweichungen sind bei den Materialcharakterisierungen von 4a-Engineering bemerkbar.
- Die Komponentenversuche haben gezeigt, dass die Diskretisierung der Bauteilgeometrien sowie die Modellierung der Randbedingungen größeren Einfluss auf das Simulationsergebnis haben als die unterschiedlichen Materialcharakterisierungen selbst. Hierzu sind weitere Untersuchungen notwendig.

## Komponentenversuche

- Durchführung und Simulation von Drei-Punkt-Biegeversuchen und axialen Stauchversuchen
- Vergleich aller Materialcharakterisierungen in der numerischen Simulation mit PAM-CRASH im Beispiel axiales Stauchen:

