



---

**Klausuraufgaben**

---

**Aufgabe 1 (1 P):**

Für die Werkstoffsimulation werden Fließkurven auf Basis von Extrapolationsansätzen verwendet. Warum reichen die Daten aus der technischen Spannung-Dehnung-Kurve für die Werkstoffsimulation nicht aus?

**Aufgabe 2 (1P):**

Wozu dient das Considere-Kriterium?

**Aufgabe 3 (1,5P):**

Beschreiben Sie die Mechanismen der Hohlraumvereinerung.

**Aufgabe 4 (1P):**

Wieso kommt es bei Zugspannungen, die erheblich unter der theoretischen Zugfestigkeit liegen, zur Spaltbruchauslösung?

**Aufgabe 5 (3,5 P):**

Beschreiben Sie den Mechanismus des Spaltbruches. Zeichnen Sie einen typischen Kurvenverlauf für eine Zugprobe im Kraft-Verlängerung-Diagramm, die unter dem Spaltbruchmechanismus versagt. Nennen Sie zusätzlich die Gitterstruktur, bei der der Spaltbruchmechanismus auftritt.

**Aufgabe 6 (2P):**

Worauf beruht im Stahlbau der Sprödbruchsnachweis und wovon hängt er ab?

**Aufgabe 7 (2P):**

Beschreiben Sie die grundsätzlichen Überlegungen für den Einsatz eines probabilistischen Sicherheitskonzepts im Stahlbau.

**Aufgabe 8 (2,5 P):**

Für welchen Spannungszustand ist die Annahme des K-Konzepts am geeignetsten?  
Skizzieren Sie die plastische Zone vor der Risspitze und benennen Sie den zugehörigen Spannungszustand.

**Aufgabe 9 (4 P):**

Zeichnen Sie in den unten eingezeichneten Blechquerschnitt die Einflussfaktoren ein, aus der sich die Spannungsintensität zusammensetzt. Vergleichen Sie zusätzlich die Konzepte und Bewertungsansätze der Bruchmechanik und der Schädigungsmechanik. Welcher Spannungszustand ist dabei für den bruchmechanischen Bewertungsansatz zulässig?

**Aufgabe 10 (1 P):**

Für welches Materialverhalten findet jeweils das K-Konzept und das J-Integral Anwendung?

**Aufgabe 11 (1,5 P):**

Nennen Sie drei wichtige Klassen von schädigungsmechanischen Modellen.

**Aufgabe 12 (1P):**

Beschreiben Sie den Unterschied zwischen gekoppelten und ungekoppelten Schädigungsmodellen.

**Aufgabe 13 (1 P):**

Warum werden bei der Parameterkalibrierung an Kleinkörperproben für skalenübergreifende Modellierungsansätze mehrere Geometrien simuliert?

**Aufgabe 14 (2P):**

Leiten Sie mit Hilfe des Mohrschen Spannungskreises her, warum die Spannungsmehrachsigkeit bei reiner Scherung Null ist.

**Aufgabe 15 (1P):**

Wieso liefert die Modellerweiterung des GTN-Modell nach Nahshon-Hutchinson für den Kerbschlagbiegeversuch nur schlechte Ergebnisse?

**Aufgabe 16 (1P):**

Erläutern Sie die Schwierigkeit der Schädigungsmodelle im Umgang mit der Wärmeeinflusszone an Schweißverbindungen.

**Aufgabe 17 (3 P):**

Skizzieren Sie einen Spannung-Zeit-Verlauf bei sinusförmiger schwingender Beanspruchung. Beschriften Sie die Skizze mit allen wichtigen Parametern und deren richtigen Bezeichnungen. Wie wird dabei der R-Wert berechnet?

**Aufgabe 18 (1,5P):**

Skizzieren Sie die Wöhlerlinie und benennen Sie die Bereiche. Markieren Sie den Bereich, der durch den quasistatischen Zugversuch abgedeckt werden kann.



**Aufgabe 19 (1P):**

Welche Phasen der zyklischen Schädigung werden bei Belastungen der Dauerfestigkeit oder darunter durchlaufen?

**Aufgabe 20 (1P):**

Worauf beruht die Ausbildung einer Dauerfestigkeit in Stählen?

**Aufgabe 21 (1,5 P):**

Nennen Sie die Versuchsmethode, mit deren Hilfe Sie die Parameter des Paris-Gesetzes bestimmen können. Beschreiben Sie zusätzlich die Charakteristik dieses Versuches und schätzen Sie den Rissfortschritt pro Lastwechsel ab.