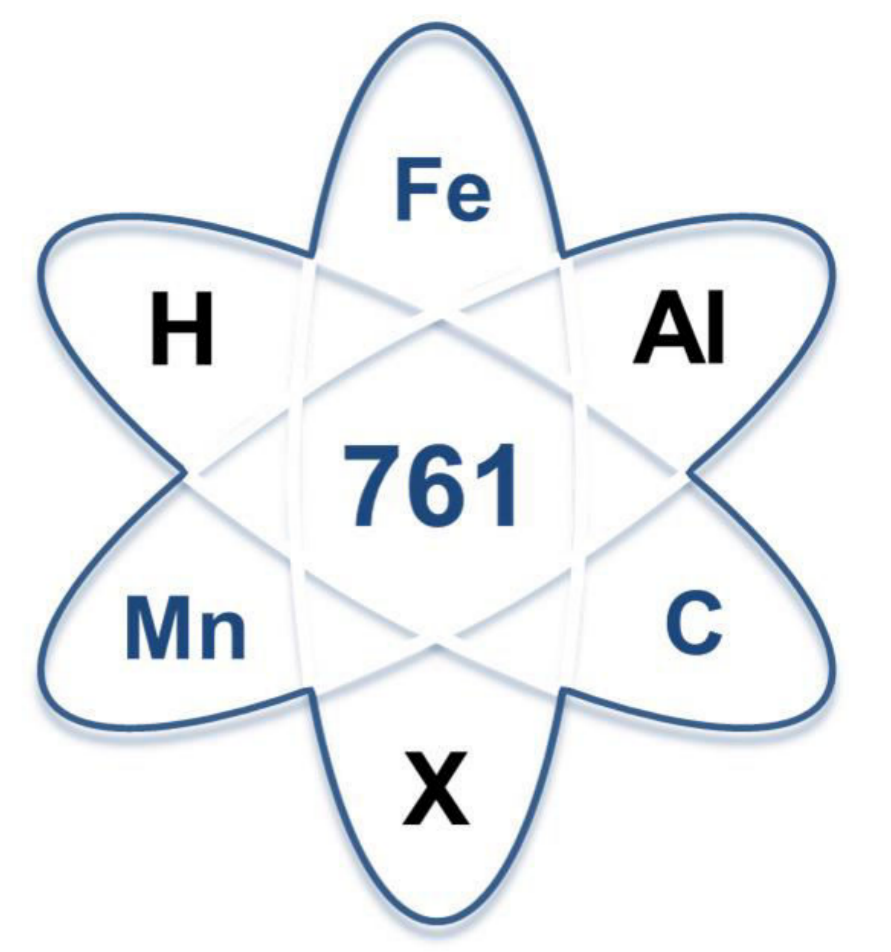


B1 Experimente zur Erstarrung und Hochtemperaturversprödung

Erstarrung, Seigerung und hochtemperaturmechanisches Verhalten

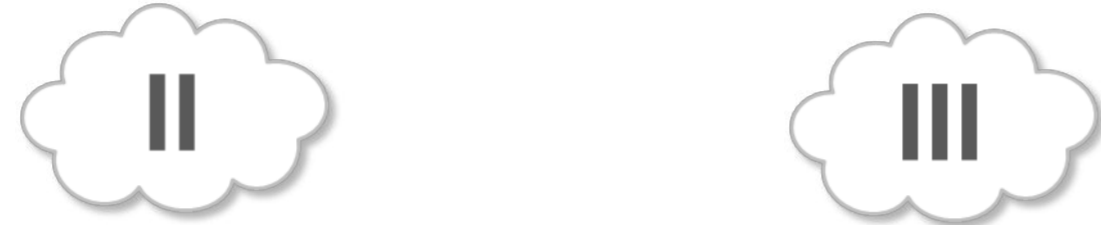


Dieter Senk; Bernhard Steenken

Institut für Eisenhüttenkunde der RWTH Aachen

Ziele 3.Phase

Inhalt



- Experimentelle Simulation von Stranggießvorgängen
- Herstellung und Untersuchung technisch (Vakuummetallurgie) und hochreiner (Langsamerstarrung) Fe-Mn-C-X Legierungen
- Untersuchung der Hochtemperaturversprödung im Stranggießsimulator und Hochtemperatur-Biegesimulator
- Einfluss dynamischer Temperaturgradienten auf die Gefügeentwicklung und Rissbildung
- Wasserstoffbestimmung im System Fe-Mn-C-X in der Schmelze

Methoden

- Volumenbetonte Modellwerkstoffherstellung mit Variation Herstellparameter (Abkühlrate, Konvektion, Überhitzung)
- Probenanalyse mit Licht-, Elektronenmikroskopie und EDX
- Gefüge- und Ausscheidungsvorhersagen mit der CALPHAD-Methode
- Methodik der Beschreibung der Seigerungsphänomene
- Bestimmung der Hochtemperatureigenschaften mit einem Stranggießsimulator, Plattenkokille und Biegesimulator

Input

A3: Daten zu Liquidus- und Solidustemperatur sowie Verteilungskoeffizienten

A5: Identifikation der zu untersuchenden Legierungsbereiche

A8: Entwicklung des Erstarrungsgefüges und Hochtemperaturwerkstoffverhaltens

B4: Kornwachstums- bzw. Bikristallexperimente

B6: Austausch über Versuchsparameter

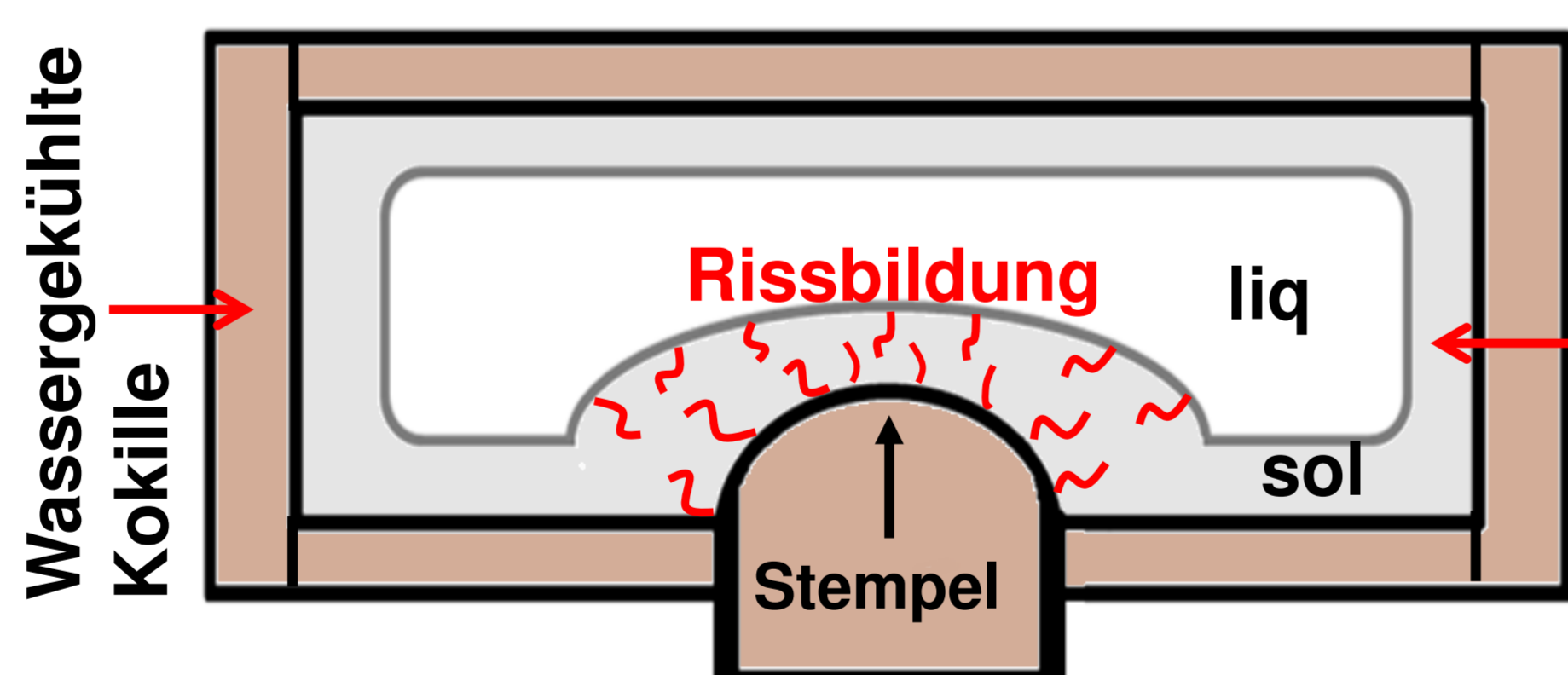
C1: Elektronenstrahlbasierte Analytik der Modellwerkstoffe

C2: Mechanisches Verhalten bis 550 °C

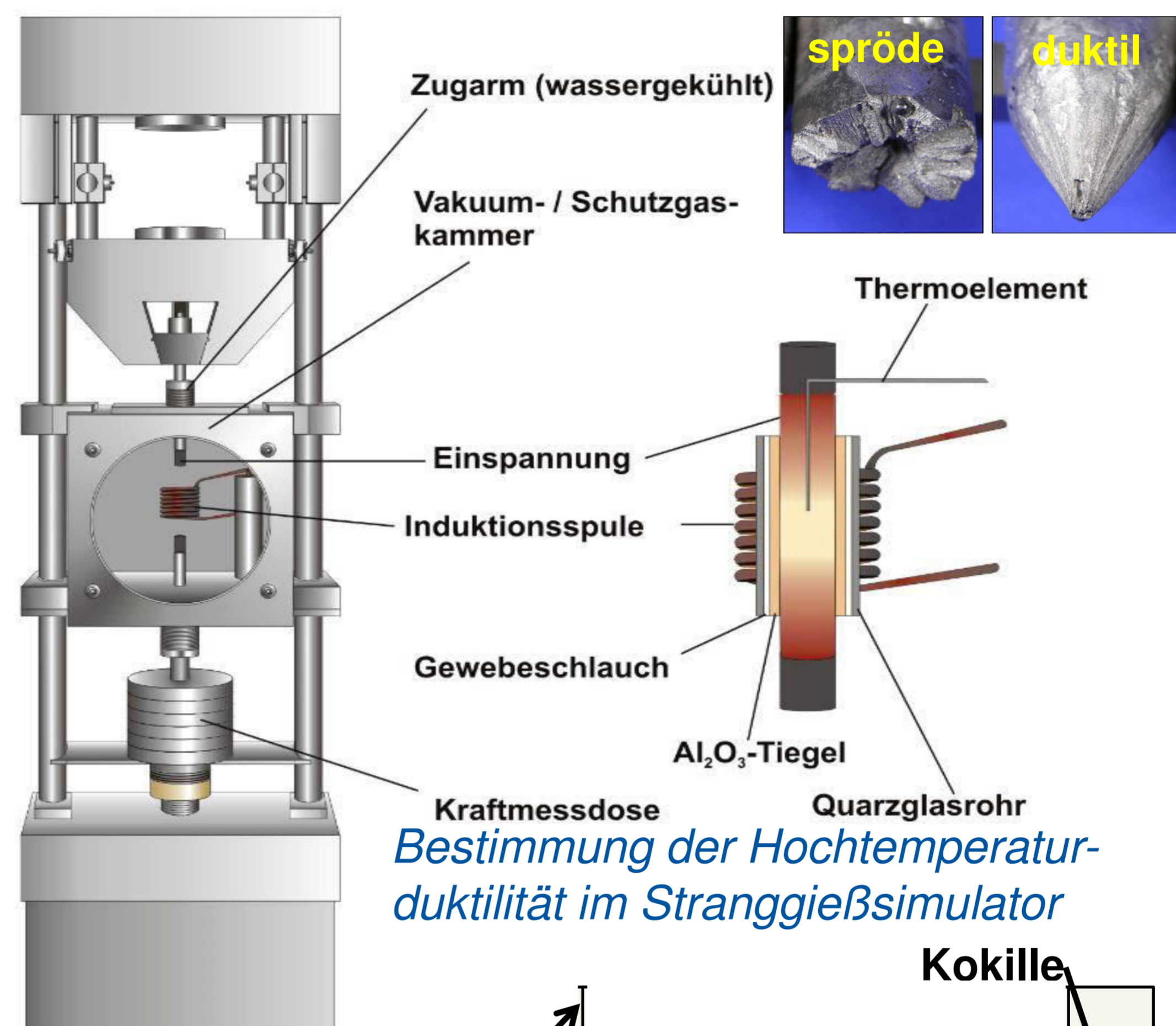
C3: Nanoindentierungsmessungen



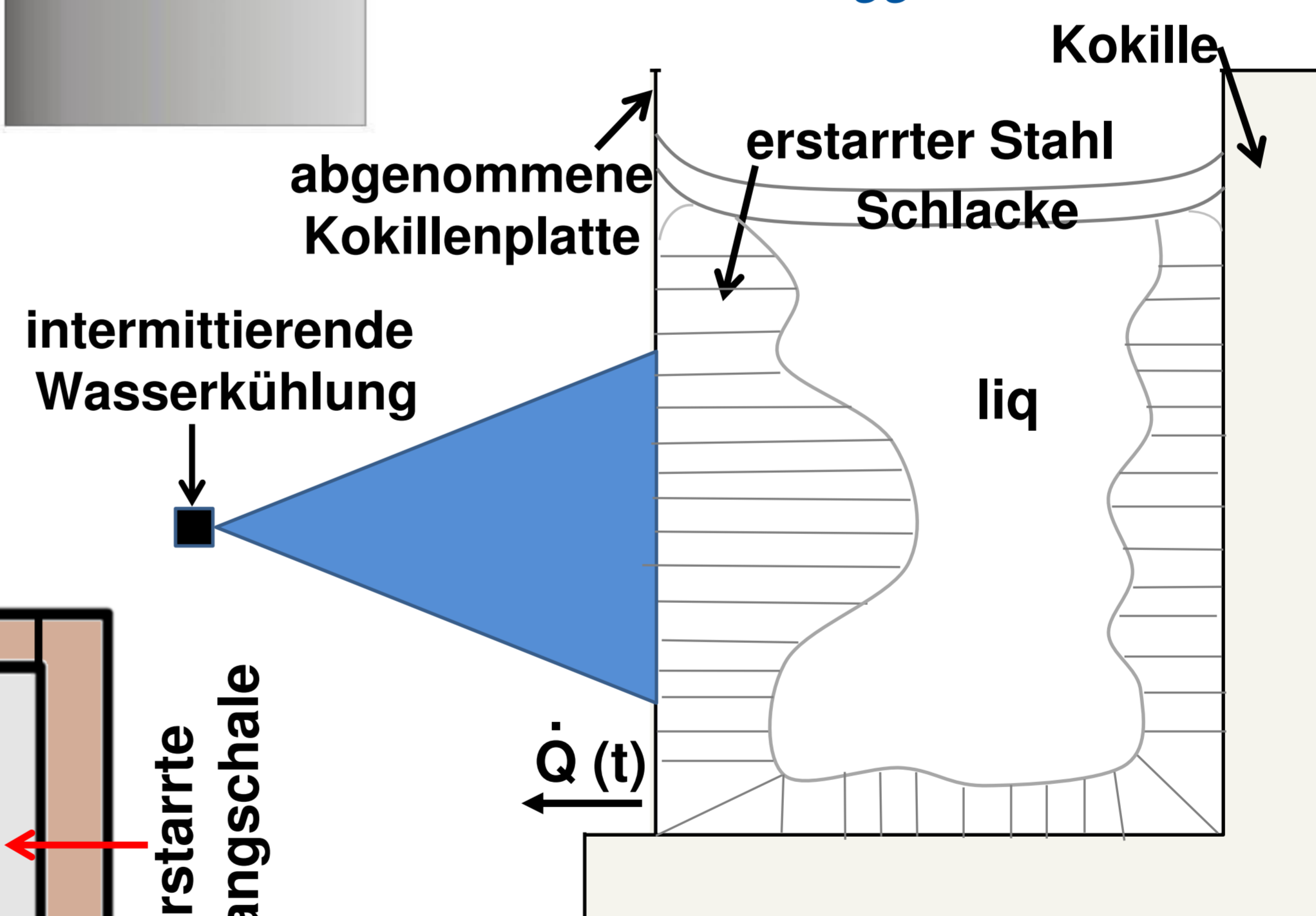
Oben: Vakuuminduktionsofen 4 (100 kg)
Unten: Langsamerstarrungsofen



Weiterentwicklung einer "Quetschkokille" zum "Stranggieß-Biegesimulator"



Bestimmung der Hochtemperaturduktilität im Stranggießsimulator



Einfluss dynamischer Temperaturgradienten auf die Gefügeentwicklung und Rissbildung

Output

A3: [H]-Löslichkeit Phasenzusammensetzung, Seigerungskoeffizienten,

A8: Gefüge, Seigerungen, Ausscheidungen, Rissfraktographie und Duktilitätswerte

B4/C2/C3: Probenmaterial aus der Langsamerstarrung

B6: Modellwerkstoffe, Vergleich Gussgefüge und Know-How Transfer

C1: Probenmaterial aus der Vakuummetallurgie und Langsamerstarrung

C2: Mechanisches Verhalten ab 600 °C

T3: Referenzmaterial aus dem Blockguss

Ziele/Impact

- Die Ergebnisse der Untersuchungen der Hochtemperaturversprödung und der Experimente zur Erstarrung sind im Hinblick für die industrielle Herstellung der HMnS über den Strangguss durch wissenschaftliche Erkenntnisse von großer Bedeutung.
- Aufbauend auf der Herstellung der Modellwerkstoffe über Vakuummetallurgie (**B2, C1, T3**) und Langsamerstarrung (**B4, C1, C2**) werden die Hochtemperatureigenschaften bis zur T_{Sol} als Erweiterung zu dem TP C2, welches das mechanische Verhalten bis 600 °C untersucht, ermittelt.

Arbeitspakete

AP 1: Vorbereitung: Anpassung an das neue Legierungskonzept Fe-Mn-C-X

AP 2: Schmelz und Erstarrungsexperimente: Wasserstoffbestimmung in der Schmelze, CET, Probenherstellung

AP 3: Experimentelle Untersuchung der Hochtemperatureigenschaften direkt nach der Erstarrung

AP 4: Charakterisierung: Beschreibung des Erstarrungs-, Mikro- und Makrogefüges, Fraktographie der Zugproben

AP 5: Mapping und Prozessmodelle: CALPHAD-Methode, Implementation der RaLa- und RaIn-Modelle



RWTHAACHEN
UNIVERSITY