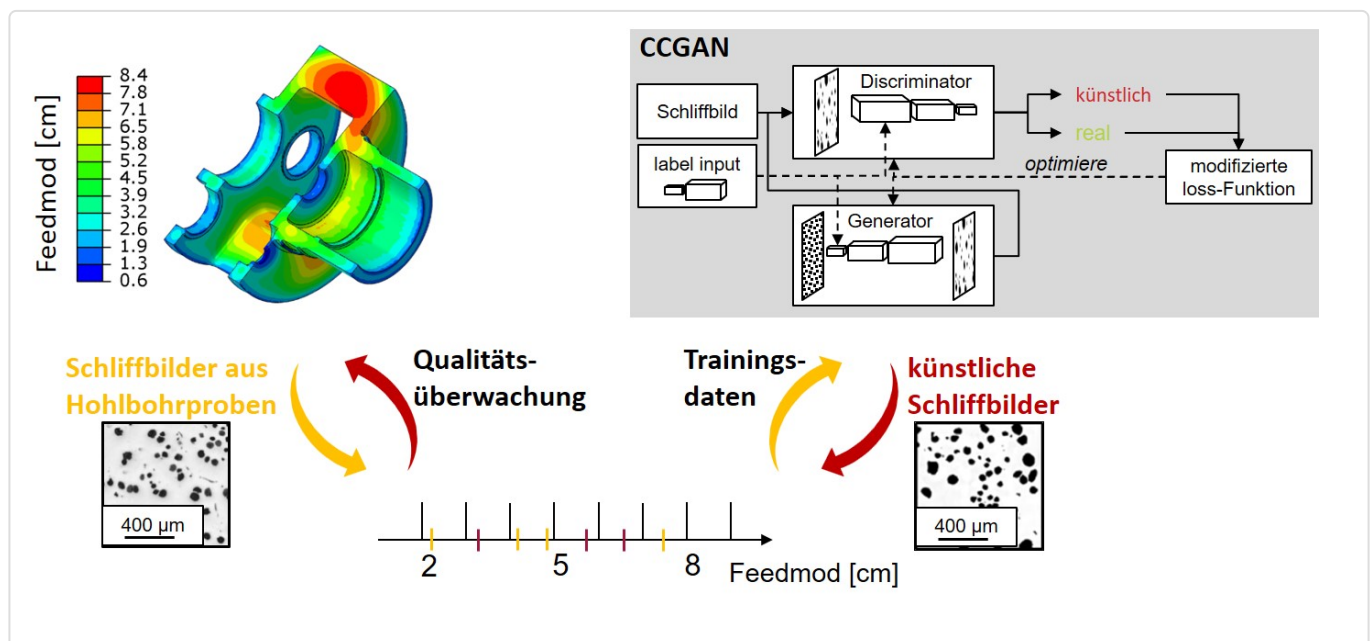


Qualitätsüberwachung mit Generative Adversarial Networks als Alternative zur Angussprobe für den Großguss

F. Weber¹, Y. Yao¹, L. Horbach¹, A. Bezold¹, C. Broeckmann¹

¹ RWTH Aachen University, Institut für Werkstoffanwendungen im Maschinenbau, Aachen, Nordrhein-Westfalen, Deutschland

Die Qualitätsüberwachung der lokalen Mikrostruktur unterliegt bei Großgussbauteilen in den kritischen Bauteilbereichen technischen Limitierungen. Die daher durchgeführte Bewertung der Mikrostruktur auf Basis von Angussproben liefert nur begrenzte Informationen über die lokal aufgelöste Mikrostruktur im realen Bauteil. Die Kenntnis ebenjener in den kritischen Bauteilbereichen ist jedoch für die simulative Vorhersage der lokalen mechanischen Eigenschaften von Bedeutung. Eine Besonderheit von Großgussbauteilen ist die Möglichkeit der Entnahme von Gefügeproben durch Hohlbohrproben zur Qualitätsüberwachung in niedrigbelasteten Bauteilbereichen, ohne eine Einschränkung der Bauteilfunktionalität. Auf Basis der Hohlbohrproben kann die lokal vorliegende Mikrostruktur mit den lokalen Erstarrungsbedingungen im Bauteil verknüpft werden. Um die vorliegende Problemstellung der Vorhersage der lokalen Mikrostruktur für nicht überwachbare Bauteilbereiche auf Basis eines kleinen Probenumfangs und ohne Kenntnis eindeutiger Gefügedeskriptoren zu lösen wurde ein Continuous Conditional Generative Adversarial Network (CCGAN, vgl. Abbildung) eingesetzt. Als Demonstratorbeispiel wurde ein Planetenträger, gefertigt aus ADI-GJS-1050-6, verwendet. Das CCGAN wurde mit realen Schlibfbildern, welche an die lokalen Erstarrungsbedingungen gekoppelt sind, trainiert. Das Rekonstruktionsziel des CCGAN war die Abbildung von Graphitausscheidungen und lokaler Porositäten in einer homogenen Matrix. Die mit dem trainierten CCGAN erzeugten künstlichen Schlibfbilder wurden mit klassischen und statistischen Deskriptoren bewertet und mit den Ergebnissen realer Schlibfbilder verglichen. Abschließend wurden die Einsatzmöglichkeiten eines CCGAN zur Qualitätsüberwachung von Großgussbauteilen bewertet.



Konzeptioneller Aufbau der datenbasierten Qualitätsüberwachung.