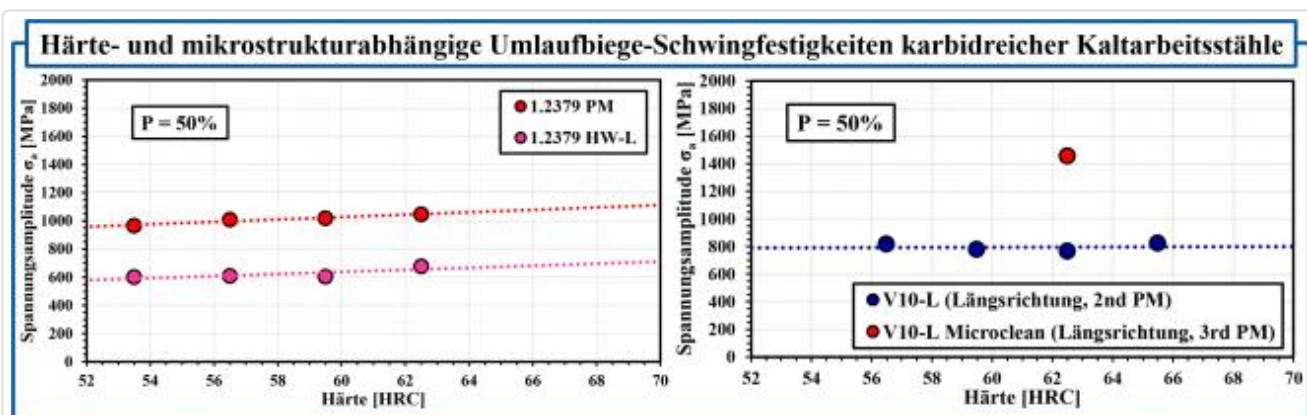


Einfluss von Karbidgröße, Reinheitsgrad und Härte auf die Ermüdungsfestigkeit karbidreicher Kaltarbeitsstähle

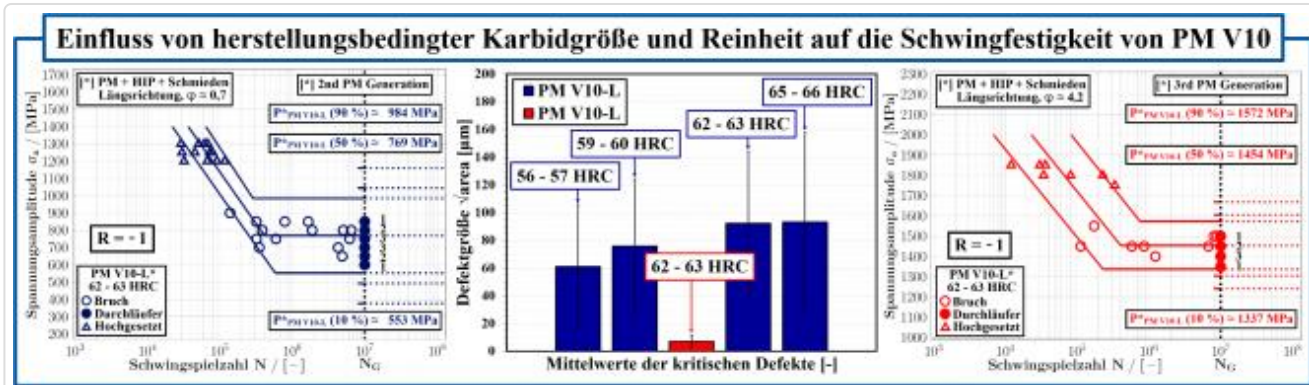
L. M. Scholl¹, F. Tegeder¹, A. Bezold¹, C. Broeckmann¹

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

Eine Erhöhung der Standmengen von Kaltarbeitswerkzeugen ist von großem ökonomischem Interesse. Werkzeuglebensdauern bestimmen maßgeblich die Effizienz von Kaltumformprozessen. Verschleißwiderstand und Ermüdungsfestigkeit karbidreicher Werkzeugstähle sind die lebensdauerbestimmenden Faktoren. Die Einflussfaktoren auf die Ermüdung dieser Stähle sind bisher kaum untersucht. Ein tieferes Verständnis der Zusammenhänge zwischen Herstellungshistorie, Wärmebehandlung, Mikrostruktur und Ermüdungsfestigkeit würde zu einer Verbesserung der Werkzeugauslegung gegen Ermüdung und somit zu einer Steigerung der Standmengen und Produktivität beitragen. Die heute wichtigsten industriellen Herstellungsverfahren sind der Blockguss (HW) und die pulvermetallurgische Herstellung (PM). Für blockgegossenen D2 HW (X153CrMoV12), pulvermetallurgischen D2 PM sowie V10 PM (X245VCrMo10-5-1) und V15 PM (X340VCrMo15-5-1), die verschiedene Karbidstrukturen und Reinheiten aufweisen, wurden Umlaufbiegeversuche (HCF, $N_g = 10^7$) im vergüteten Zustand in Längsrichtung durchgeführt. Alle PM-Stähle erzielen höhere HCF-Festigkeiten als der HW-Stahl, der größere Karbide aufweist. Die HCF-Festigkeit von V10 PM ist aufgrund vergrößerter Karbidcluster und niedrigerer Reinheit geringer als von D2 PM. Eine höhere Reinheit von V10 PM hebt die HCF-Festigkeit deutlich über diejenige von D2 PM. Karbidgröße und Reinheit sind die essenziellen Faktoren, wobei die Reinheit maßgeblich ist, falls Karbidvergrößerung vermieden wird. Höhere Härten verbessern die HCF-Festigkeiten aller Stähle (außer V10 PM mit geringer Reinheit). Eine gezielte Kontrolle der Karbidgröße und Reinheit ist für PM-Werkzeugstähle von zentraler Relevanz, wodurch zusätzlich ein positiver Einfluss höherer Härten auf die HCF-Festigkeit ermöglicht wird.



Härte- und mikrostrukturabhängige Umlaufbiege-Schwingfestigkeiten karbidreicher Kaltarbeitsstähle



Einfluss von herstellungsbedingter Karbidgröße und Reinheit auf die Schwingfestigkeit von PM V10