



Bestimmung des Gefüges unterer Bainit

Thema: Erprobung und Bewertung von Verfahren zur Bestimmung eines Vergütungsgefüges bestehend aus überwiegend unterem Bainit

Inhalt: Zur Herstellung hochfester und ultrafester Schrauben kommen sowohl martensitisch vergütete Werkstoffzustände als auch isotherm umgewandelte bainitische Gefüge zur Anwendung. Üblicherweise erfolgt die Bestimmung von Gefügearten durch metallographische Methoden mittels Schliffpräparation und Lichtmikroskopie. In der Praxis zeigt sich jedoch häufig, dass die Differenzierbarkeit eines unteren bainitischen Gefüges von einem hochangelassenen martensitischen Vergütungsgefüge nicht immer zweifelsfrei gelingt. Auch die bekannten Farbätzmethoden nach Klemm oder LePera oder mittels Molybdänsäure ergaben keine zweifelsfreie Differenzierungsmöglichkeit. Erste Vorversuche, die Gefüge mittels Röntgenbeugung (XRD) zu differenzieren blieben ebenfalls erfolglos. Eine eindeutige Charakterisierung des Gefüges unterer Bainit gelingt mit dem sehr aufwändigen Verfahren der Transmissions-Elektronenmikroskopie (TEM). Darüber hinaus gibt es Literaturhinweise, die zeigen, dass eine lichtmikroskopische Gefügedifferenzierung durch eine Kombination mehrerer Ätzverfahren bzw. eine Differenzierung im REM nach entsprechender Probenpräparation erreicht werden kann.

Ziel ist es, ein gegenüber der TEM-Untersuchung weniger aufwändiges Verfahren zu erproben und zu definieren, das dennoch eine eindeutige Differenzierung eines unteren bainitischen Gefüges von einem angelassenen martensitischen Gefüge ermöglicht.

Aufgabe: Im Rahmen dieser Arbeit sollen die in Frage kommenden Untersuchungsmethoden zur eindeutigen Gefügedifferenzierung von unterem Bainit und angelassenem Martensit erfasst und bewertet werden. Dies beinhaltet auch eine Sichtung des derzeitigen Literaturstandes. Es sollen die oben erwähnten Verfahren erneut hinsichtlich eines möglichen Optimierungspotentials analysiert werden und um ggfs. neue Verfahren erweitert werden. Insbesondere die rasterelektronenmikroskopischen Verfahren (REM) und die Kombinationsätzverfahren sollen im Rahmen dieser Arbeit hinsichtlich der eindeutigen Gefügedifferenzierung erprobt und die geeigneten Präparations- und Untersuchungsvorgaben erarbeitet und zur Verfügung gestellt werden.

Durchführung: Die Durchführung dieser Arbeit erfolgt an der Hochschule bzw. an der kooperierenden Forschungseinrichtung. KAMAX stellt die erforderlichen Prüfteile mit unterem Bainit und angelassenem Martensit bereit.

Betreuer seitens KAMAX: Dipl.-Ing. Horst Dieterle, Direktor R&D Materials
Email: horst.dieterle@kamax.com
Tel.:06633 79426