

UNTERSUCHUNGEN
ÜBER DEN KRIECHMECHANISMUS
VON
GROBKÖRNIGEM 15/15 CHROM-NICKEL-STAHL

VON DER
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE
IN ZÜRICH
ZUR ERLANGUNG DER
WÜRDE EINES DOKTORS DER TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN
GENEHMIGTE
PROMOTIONSARBEIT

VORGELEGT VON
ROBERT WIDMER
VON SEEGRÄBEN (KT. ZÜRICH)

*

Referent: Herr Prof. Dr. E. Brandenberger
Korreferent: Herr Privatdozent Dr. W. Epprecht

Die letzten Bemerkungen sind insbesondere für die Praxis von grossem Interesse. Ideale Hochtemperaturwerkstoffe wären solche, bei welchen eine Deformation während der Beanspruchung überhaupt ausbliebe oder dann doch nach einem anfänglichen geringen Betrag zum Stillstand käme. Die vorliegenden Untersuchungen zeigen, dass dies beim gewählten Beispiel eines relativ reinen austenitischen Stahls nur bei tiefer Temperatur oder aber bei einer äusserst geringen Beanspruchung der Fall ist. Im Bereiche des Zellmechanismus hört die Deformation wie bei normaler plastischer Verformung nicht auf,

sondern führt das Material schliesslich bis zum Bruch. Dabei muss betont werden, dass nicht die Zellbildung als solche die Bruchreife bedingt, sondern vielmehr lokale Ueberbelastungen als Folge von Querschnittsverminderungen. Es wird deshalb in den meisten Fällen auch nicht möglich sein, auf Grund der Kenntnis des Kristallzustandes die "Bruchnähe" abzuschätzen. Möglicherweise wird die interkristalline Natur des Bruches unter Zellbildung deformierten Proben nicht nur durch Korngrenzenausscheidungen gefördert, sondern auch durch die besondere Deformationsart der Kornhüllen (siehe S. 74).

D. ZUSAMMENFASSUNG

An einem grobkörnigen austenitischen Stahl wurden systematische Kriechversuche bei Temperaturen von 650^o, 720^o und 800^o C und unter Beanspruchungen zwischen 0,5 und 8 kg/mm² durchgeführt. Mit der Wahl der Legierung - 15 % Chrom, 15 % Nickel, tiefer Kohlenstoffgehalt - wurde versucht, Ausscheidungsphänomene nach Möglichkeit auszuschliessen.

Mittels mikroskopischer Untersuchungen und Röntgenfeinstrukturaufnahmen ist der Nachweis erbracht worden, dass in austenitischem Stahl in entsprechender Weise wie bei Aluminium und anderen Metallen unter

bestimmten Bedingungen im Verlaufe des Kriechversuches an Stelle der normalen Gleitverformung ein Zellmechanismus beobachtet werden kann. Dieser neuartige Deformationstypus ist in Abhängigkeit von Temperatur und Beanspruchung näher studiert worden. Innerhalb des untersuchten Bereiches trat bei hohen Beanspruchungen vorwiegend kristallographische Gleitung verbunden mit starken Gitterverbiegungen auf; bei mittleren und tiefen Beanspruchungen dagegen konnte in der Regel ein Zellmechanismus gefunden werden, wobei im Verlaufe der Verformung die Kristalle in Subindividuen mit ungestörtem Gitterbau aufgeteilt werden.