

Der Einfluß des Reinheitsgrades auf die Temperaturabhängigkeit der Streckgrenze von Nickel

Von ECKARD MACHERAUCH und OTMAR VÖHRINGER

Max-Planck-Institut für Metallforschung, Stuttgart
(Z. Naturforsch. 17 a, 826 [1962] ; eingegangen am 14. August 1962)

Über die Abhängigkeit der Streckgrenze reinen und reinsten Nickels von der Verformungstemperatur liegen im Bereich zwischen 90 und 400 °K unseres Wissens keine Angaben vor. Im Rahmen von Untersuchungen des Verfestigungsverhaltens vielkristallinen Nickels wurde u. a. auch der Temperatureinfluß auf den Beginn plastischer Verformung genauer untersucht. Zur Verfügung standen zwei Nickelqualitäten, deren Zusammensetzung in Tab. 1 angegeben ist. Die Verformungsver-

Be- stand- teile in %	Ni	C	S	N ₂	O ₂	Fe	Co	Spuren
A	99,98	0,003	0,000 ₇	≤ 0,001	0,002	Spur	Spur	Mn
B	99,8	0,048	0,002 ₄	≤ 0,001	< 0,001	~ 0,04	~ 0,015	Cu, Mg, Mn

Tab. 1. Analysenwerte der benutzten Nickelsorten.

suche erfolgten in einer POLANYI-Apparatur mit einer Verformungsgeschwindigkeit von $\dot{\epsilon} = 1,7 \cdot 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$. Die tiefen Temperaturen wurden mit Hilfe von flüssigem Sauerstoff (90 °K) sowie einer mehrkomponentigen Kryostatenflüssigkeit (150–273 °K) erzeugt. Für das Temperaturintervall von 293–373 °K stand ein Wasserthermostat zur Verfügung.

Während bei Reinstnickel ähnliches Verfestigungsverhalten wie bei Kupfer vergleichbarer Reinheit¹ beobachtet wurde, zeigte das reine Nickel die an anderer Stelle beschriebene Streckgrenzenerscheinung². Als

Streckgrenzdefinition wurde daher bei der reineren Nickelsorte A der Schnittpunkt der Tangenten an die HOOKESche Gerade und an den linearen Teil der Verfestigungskurve, bei der Nickelsorte B der Schnittpunkt der Tangenten an die HOOKESche Gerade und an den Fließbereich gewählt. Untersucht wurden bei beiden Nickelqualitäten Proben mit mittleren Kristallitabmessungen von 50 μ.

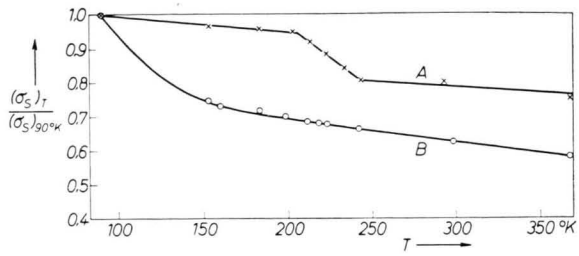


Abb. 1. Das auf die Streckgrenze von 90 °K bezogene Streckgrenzenverhältnis zweier Nickelsorten als Funktion der Temperatur.

In Abb. 1 ist das auf die Streckgrenze bei 90 °K bezogene Streckgrenzenverhältnis $(\sigma_s)_T / (\sigma_s)_{90^\circ\text{K}}$ für beide Nickelsorten als Funktion der Verformungstemperatur wiedergegeben. Beide Kurven zeigen ein gänzlich verschiedenes Aussehen. Im Falle A tritt eine deutlich in drei Bereiche unterteilbare Temperaturabhängigkeit auf, im Falle B wird ein kontinuierlich mit wachsender Temperatur abfallendes Streckgrenzenverhältnis beobachtet. Man ersieht daraus, daß Beimengungen in der Größenordnung Promille von deutlichem Einfluß auf die Temperaturabhängigkeit der Streckgrenze von Nickel sind. Während Kurve A einen auf der Basis der SEEGERschen Fließspannungstheorie³ zu verstehenden Verlauf zeigt, ist die Form der Kurve B eher typisch für Legierungen, bei denen in ausgeprägterer Weise temperaturabhängige Prozesse das Streckgrenzenverhältnis bestimmen.

¹ H. KNÖLL, Diplomarbeit, Technische Hochschule Stuttgart, 1962. — H. KNÖLL u. E. MACHERAUCH, phys. stat. sol., im Druck.

² E. MACHERAUCH, K. KOLB u. H. CHRISTIAN, Z. Naturforsch. 16 a, 1113 [1961].

³ A. SEEGER, Handbuch der Physik, VII/2, Verlag Springer, Berlin 1958.

Nachdruck — auch auszugsweise — nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags gestattet
Verantwortlich für den Inhalt: A. KLEMM
Gesamtherstellung: Konrad Triltsch, Würzburg



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitalized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition “no derivative works”). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.