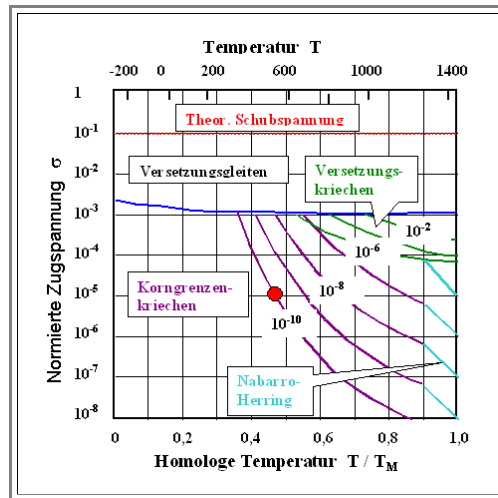


# Verformungsdiagramme

Advanced

Hier ist ein Verformungsdiagramm von reinem Ni. In Diagrammen dieser Art steckt eine ungeheure Informationsdichte; sie gehen vor allem auf M.F. **Ashby** zurück.



Dargestellt ist der Verformungsmechanismus; soweit sinnvoll mit der **Verformungsgeschwindigkeit  $d\epsilon/dt$**  als Parameter.

● Aufgetragen ist die normierte Zugspannung über der homologen Temperatur, d.h.

- Die anliegende Zugspannung dividiert durch die Spannung bei der Fließgrenze.
- Die vorherrschende Temperatur dividiert durch die Schmelzpunktstemperatur.

● Bei relativ hohen Spannungen bekommen wir "simples" Versetzungsgleiten ohne große Temperaturabhängigkeit; die Verformungsgeschwindigkeit ist naturgemäß immer relativ hoch.

Interessant ist der Bereich des Kriechens im allgemeinen, noch unterteilt in die verschiedenen Kriechmechanismen (die wir gar nicht alle behandelt haben). Betrachten wir als Beispiel, was geschieht, falls wir die Probe bei der homologen Temperatur von ca. **0,47** und der normierten Spannung von ca.  **$10^{-5}$**  halten (der rote "Arbeitspunkt").

● Wir sind im Bereich des **Korngrenzenkriechens** und die Verformungsgeschwindigkeit beträgt  **$10^{-10} \text{ s}^{-1}$** . Das ist gleichbedeutend mit einer Verformung von ca. **5%** in **16** Jahren; das kann man vielleicht noch tolerieren.

● Falls wir aber Temperatur oder Belastung etwas erhöhen, landen wir schnell auf der  **$10^{-8} \text{ s}^{-1}$**  Kurve - jetzt haben wir **5%** Verformung in **0,2** Jahren; und das können wir wohl nicht mehr tolerieren.

Der Mechanismus ist **Korngrenzenkriechen**. Das legt nahe, dass die Korngröße eigentlich eine Rolle spielen müsste. Tut sie auch - das gezeigte Diagramm gilt nur für einen bestimmten Korngrößenbereich ("normale" Größe).

● Es ist aber relativ klar, wie sich die Kurven verschieben, falls die Körner sehr groß oder sehr klein sein sollten.

Immerhin - und das ist wichtig - enthalten solche Verformungsdiagramme Aussagen über die relativ ferne Zukunft, und das ist es, was wir beim Kapitel "Alterung" dringend brauchen.

● Allerdings ist nur **ein** Aspekt der Alterung angesprochen. Über Ermüdung, z.B., sagen diese Diagramme nichts aus.