

# Spezifischer elektrischer Widerstand flüssiger Metalle aus der Gruppe der Erdalkalien und der Seltenen Erden

**Doctoral Thesis**

**Author(s):**

Hauser, Edith

**Publication date:**

1976

**Permanent link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000085808>

**Rights / license:**

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#)

Diss. E T H

Diss. Nr. 5793 *ex A*

Spezifischer elektrischer Widerstand flüssiger  
Metalle aus der Gruppe der Erdalkalien  
und der Seltenen Erden

ABHANDLUNG

zur Erlangung  
des Titels eines Doktors der Naturwissenschaften

der

EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN  
HOCHSCHULE ZÜRICH

vorgelegt von

Edith Hauser  
Dipl. Phys. ETH  
geboren am 24. Februar 1948  
von Egnach (Kt. Thurgau)



Angenommen auf Antrag von  
Prof. Dr. G. Busch, Referent  
Prof. Dr. H.-J. Güntherodt, Korreferent

1976

ETHICS ETH-BIB



00100001499408

5. SCHLUSS

Die in dieser Arbeit ausgeführten Widerstandsmessungen an Metallen der Erdalkalien, der Seltenen Erden und einige ihrer Legierungen führen zu folgenden Ergebnissen:

1. Der elektrische Widerstand der reinen Seltenen Erden variiert nahezu linear mit  $Z$ . Ausnahmen sind die zweiwertigen Metalle Eu und Yb, für die ausserdem negative Temperaturkoeffizienten beobachtet werden.
2. Eu und Yb zeigen eine grosse Aehnlichkeit im Widerstandsverhalten mit Ba und Sr, für welche Berechnungen mit der Zimantheorie vorliegen.
3. Auf Grund des experimentellen Verhaltens des elektrischen Widerstandes als Funktion der Konzentration und der Temperatur können die Legierungen in drei Gruppen eingeteilt werden wie Cu - Ce, Ce - Sn und Ce - Er.

Sowohl das Verhalten des elektrischen Widerstandes der reinen Seltenen Erden als auch der Legierungen kann mit der erweiterten Zimantheorie qualitativ verstanden werden. Damit kann für die flüssigen Seltenen Erden nachfolgendes Modell vorgeschlagen werden. Mit diesem Modell sollte es möglich sein, erste quantitative Berechnungen des elektrischen Widerstandes für die flüssigen Seltenen Erdmetalle und ihre Legierungen durchzuführen.

Die flüssigen Seltenen Erden bestehen aus ungeordnet verteilten positiven Ionenrümpfen und Leitungselektronen. Die Struktur der Ionen ergibt sich ganz ähnlich wie für die anderen flüssigen Metalle mit einem ersten grossen Maximum und weiteren Oszillationen. Für die dreivalenten Metalle der Seltenen Erden ergibt sich etwa ein Leitungselektron und für die zweivalenten zwei Leitungselektronen pro Atom. Diese Leitungselektronen werden an den 5d - Resonanzzuständen gestreut. Wenn die  $2k_F$  - Werte mit den entsprechenden  $K_p$  - Werten zusammenfallen, treten negative Temperaturkoeffizienten wie bei Eu, Yb und Legierungen wie Ce - Sn auf. Das beobachtete Widerstandsverhalten der reinen Seltenen Erden und ihrer Legierungen geben den Hinweis, dass ein Beitrag von der Spinunordnung nicht zu berücksichtigen ist.