

**14. Ueber das thermoelektrische
Verhalten einiger Oxyde und Metallsulfide;
von Edmund van Aubel.**

Hr. Anton Abt hat kürzlich eine Arbeit über die thermoelektromotorische Kraft einiger Oxyde und Metallsulfide veröffentlicht.¹⁾ Dieser Physiker hat genannte Kraft nach der von Kirchhoff modificirten Poggendorff'schen Compensationsmethode studirt.

Wenn e und e' die elektromotorischen Kräfte zweier zu vergleichender Thermoelemente sind, so bekommt man

$$\frac{e}{e'} = \frac{a}{a'},$$

wobei a und a' die entsprechenden Längen eines gespannten Platindrahtes sind, für welche die Compensation erreicht wird.

Demnach ergeben sich für die Länge a , welche zur thermoelektrischen Kraft des zu beobachtenden Thermoelementes verhältnismässig ist, folgende Werte, welche wir verwenden müssen:

Thermoelemente			Wert des a	Thermoelemente			Wert des a
Wismut	und	Zink	134,6	Chalkopyrit	und	Wismut	542,2
"	"	Antimon	199,7	"	"	Zink	602,6
Pyrolusit	"	Wismut	210,6	"	"	Nickel	618,8
"	"	Nickel	285,1	"	"	Eisen	667,1
"	"	Kohle	315,2	"	"	Antimon	669,3
"	"	Zink	331,1	Pyrit	und	Pyrrhotit	563,2
"	"	Eisen	353,9	"	"	Antimon	576,3
"	"	Pyrrhotit	370,1	"	"	Zink	600,5
"	"	Antimon	396,9	"	"	Kohle	615,6
Pyrrhotit	"	Eisen	11,0	"	"	Eisen	635,9
"	"	Antimon	21,7	"	"	Nickel	642,9
"	"	Zink	29,7	"	"	Wismut	731,9
"	"	Nickel	59,8	"	"	Pyrolusit	933,2
"	"	Wismut	178,0				
"	"	Chalkopyrit	649,5				

1) A. Abt, Ann. d. Phys. 2. p. 266. 1900.

Der Verfasser der Arbeit, von welcher wir sprechen, hat aus den verschiedenen Werten für a folgende Schlussfolgerungen (l. c. p. 278) gezogen:

„Vergleicht man die mitgetheilten Resultate miteinander, so erhält man für die von mir untersuchten Metallsulfide und Metalloxyde folgende Spannungsreihe:

Chalkopyrit	Kupfer	Eisen
Pyrolusit	Cadmium	Pyrrhotit
Wismut	Nickelerz	Antimon
Zink	Kohle	Pyrit
Nickel	(für Bogenlicht)	+

Die Glieder dieser Reihe folgen dem Gesetze der thermoelektrischen Spannungsreihe der Metalle mit hinreichender Annäherung.“ So ist z. B.

$$\begin{array}{l} \text{Pyrolusit/Kohle} + \text{Kohle/Pyrit} = \text{Pyrolusit/Pyrit} \\ 315,2 \quad + \quad 615,6 \quad = \quad 930,8 \text{ (beob. 933,2),} \\ \text{ferner} \\ \text{Wismut/Zink} + \text{Zink/Pyrit} = \text{Wismut/Pyrit} \\ 134,6 \quad + \quad 600,5 \quad = \quad 735,1 \text{ (beob. 731,9).} \end{array}$$

Mein Zweck war, *diese letztere Folgerung* von A. Abt mit Hülfe anderer aus den Ergebnissen dieser Messungen herausgegriffener Beispiele zu *prüfen*.

Stellen wir zunächst fest, dass der genannte Physiker findet:

$$\begin{array}{ll} \text{für Pyrit/Zink} & a = 600,5 \\ \text{„ Pyrit/Eisen} & a = 635,9 \end{array}$$

Das Eisen müsste also in der thermoelektrischen Spannungsreihe vom Pyrit weiter entfernt sein als das Zink. Aber man hat andererseits:

$$\begin{array}{ll} \text{für Chalkopyrit/Eisen} & a = 667,1 \\ \text{„ Chalkopyrit/Zink} & a = 602,6 \\ \text{„ Pyrrhotit/Zink} & a = 29,7 \\ \text{„ Pyrrhotit/Eisen} & a = 11,0 \\ \text{„ Pyrolusit/Eisen} & a = 353,9 \\ \text{„ Pyrolusit/Zink} & a = 333,1 \end{array}$$

Die Ergebnisse der drei letzten Reihen zeigen dagegen, dass Zink und Eisen in der thermoelektrischen Spannungs-

reihe die Stellen einnehmen, welche ihnen A. Abt eingeräumt hat. Analoge Fälle bieten sich weiter. So ergeben die für die Thermoelemente Pyrrhotit/Nickel und Pyrrhotit/Zink einerseits, Pyrit/Eisen und Pyrit/Zink andererseits erhaltenen Werte für Nickel, Zink und Eisen *andere Plätze in der thermoelektrischen Spannungsreihe* als die, welche ihnen angewiesen sind.

Berechnen wir nunmehr *die Werte der elektromotorischen Kraft der Thermoelementen* Nickel/Eisen, Zink/Eisen, Wismut/Antimon und Wismut/Pyrrhotit durch Aufstellung der Summe oder der Differenz der elektromotorischen Kräfte geeignet zusammengestellter Verbindungen, so erhalten wir für die verschiedenen Werte der Länge a folgende Ergebnisse:

Thermoelement Nickel/Eisen.

1. Pyrit/Nickel	—	Pyrit/Eisen	=	Nickel/Eisen
642,9	—	635,9	=	7,0
2. Chalkopyrit/Eisen	—	Chalkopyrit/Nickel	=	Nickel/Eisen
667,1	—	618,8	=	48,3
3. Pyrrhotit/Nickel	—	Pyrrhotit/Eisen	=	Nickel/Eisen
59,8	—	11,0	=	48,8
4. Pyrolusit/Eisen	—	Pyrolusit/Nickel	=	Nickel/Eisen
353,9	—	285,1	=	68,8

Die Länge a ist also, bez. je nach dem Falle,
7,0 48,3 48,8 68,8.

Thermoelement Zink/Eisen.

1. Chalkopyrit/Eisen	—	Chalkopyrit/Zink	=	Zink/Eisen
667,1	—	602,6	=	64,5
2. Pyrrhotit/Zink	—	Pyrrhotit/Eisen	=	Zink/Eisen
29,7	—	11,0	=	18,7
3. Pyrolusit/Eisen	—	Pyrolusit/Zink	=	Zink/Eisen
353,9	—	331,1	=	22,8

Die Länge a wechselt also zwischen 18,7 22,8 und 64,5.

Thermoelement Wismut/Antimon.

1. Chalkopyrit/Antimon	—	Chalkopyrit/Wismut	=	Wismut/Antimon
669,3	—	542,2	=	127,1
2. Pyrit/Wismut	—	Pyrit/Antimon	=	Wismut/Antimon
731,9	—	576,3	=	155,6
3. Pyrrhotit/Wismut	+	Pyrrhotit/Antimon	=	Wismut/Antimon
178,0	+	21,7	=	199,7
4. Pyrolusit/Antimon	—	Pyrolusit/Wismut	=	Wismut/Antimon
396,9	—	210,6	=	186,3

Die Länge a ist also je nachdem 127,1 155,6 186,3 199,7.
Die directe Prüfung der Thermoelemente Wismut/Antimon
hat, nach A. Abt, ergeben: $a = 199,7$.

Thermoelement Pyrrhotit/Wismut.

1. Pyrit/Wismut	—	Pyrit/Pyrrhotit	=	Pyrrhotit / Wismut
731,9	—	563,2	=	168,7
2. Chalkopyrit/Pyrrhotit	—	Chalkopyrit/Wismut	=	Pyrrhotit / Wismut
649,5	—	542,2	=	107,3
3. Pyrolusit/Pyrrhotit	—	Pyrolusit/Wismut	=	Pyrrhotit / Wismut
370,1	—	210,6	=	159,5

Die Länge a ist hier 107,3 159,5 oder 168,7; die directe
Messung hatte $a = 178,0$ ergeben.

Diese Beispiele beweisen, dass die Schlussfolgerung der
Arbeit von A. Abt sich keineswegs bestätigt, sowie um klar-
zustellen, dass *die von ihm geprüften Körper nicht dem Gesetze*
unterworfen sind, welchem die thermoelektrische Spannungsreihe
der Metalle gehorcht.

(Eingegangen 27. November 1900.)