

Über die magnetischen Eigenschaften der Elemente

von

Dr. Stefan Meyer.

Aus dem physikalischen Institute der k. k. Universität in Wien.

(Vorgelegt in der Sitzung am 2. März 1899.)

Die Magnetisirungszahlen der Elemente können sowohl aus Messungen an ihren Verbindungen, als auch durch directe Beobachtungen an den möglichst gereinigten Grundstoffen gewonnen werden. Zur Ermittlung genauer Werthe setzt der erstere Weg bei Anwendung von Lösungen die Kenntniss des Einflusses des Lösungsmittels und der chemischen Bindungen, bei directer Verwendung der reinen Substanzen auch noch denjenigen der Structur und des eventuell vorhandenen Krystallwassers, der zweite Weg diejenige nach der Structur im Allgemeinen voraus.

Bisher sind nun die Suszeptibilitätscoëfficienten einer grossen Zahl von Elementen nicht einmal qualitativ bestimmt worden, bei anderen sind die Ergebnisse durch die beigemengten Verunreinigungen einander direct widersprechend. Zuletzt hat Herr J. Königsberger¹ eine ziemlich vollständige Zusammenstellung über die Magnetisirungszahlen der untersuchten Elemente gegeben und die Resultate in einer Tabelle nach der Atomgewichtsanzordnung vereinigt.

Da mir nun durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. F. Exner der grösste Theil der überhaupt erhältlichen Elemente in möglichst reinem Zustande zur Verfügung stand, habe ich

¹ J. Königsberger, Wied. Ann., 66, S. 732.

zunächst die Grundstoffe selbst der Beobachtung unterzogen, während die Vervollständigung der Kenntniss der eingangs erwähnten Einflüsse den Gegenstand späterer Untersuchungen bilden soll.

Die mir überlassenen Substanzen waren vielfach dieselben, welche auch von den Herren F. Exner und E. Haschek¹ bezüglich ihrer Funkenspectra untersucht worden sind, wodurch mir die Möglichkeit gegeben ist, fast überall auf die meist nur spurenweise vorhandenen Beimengungen anderer Stoffe hinzuweisen.

Die Elemente lagen mir theils in Pulverform, theils in grösseren Stücken vor, was eine verschiedene Behandlung bedingt, die ihre Richtschnur hauptsächlich dadurch erhielt, dass das Materiale, da es noch zu weiteren Untersuchungen verwendet werden soll, in keiner Weise durch fremde Stoffe verunreinigt werden durfte.

A. Messungen an Pulvern.

Die angewandte Methode, die Magnetisirungszahl dieser Körper zu bestimmen, bestand darin, dass das betreffende Pulver in ein kleines cylindrisches Gläschen vom Querschnitte von nahezu 0.5 cm^2 bis zu einer gewissen Höhe eingefüllt wurde. Das Gläschen befand sich auf der einen Seite des Wagebalkens der eisenfreien Wage, deren Herr G. Jäger und ich uns schon zur Bestimmung des Suszeptibilitätscoefficienten des Wassers² bedient haben, und hieng in einer Entfernung von fast 50 cm vom Wagebalken an einem gestreckten dünnen Aluminiumdraht derart in das früher schon einmal beschriebene magnetische Feld,³ dass es an die Stelle starken Potentialgefälles knapp über dem homogenen cylindrischen Theil des Gebietes zwischen den Polschuhen kam. Der Zug, beziehungsweise Auftrieb im Felde wurde durch entsprechende Gewichtsaufgabe auf der Wagschale der anderen Seite gemessen und mit dem Auftriebe verglichen, den frisch destillirtes Quecksilber,

¹ F. Exner und E. Haschek, »Über die ultravioletten Funkenspectra der Elemente«, seit 11. Juli 1895 fortgesetzt.

² G. Jäger und St. Meyer, diese Berichte, 3. Febr. 1899.

³ G. Jäger und St. Meyer, diese Berichte, 106 (II. a), S. 595.

das bis zu der gleichen Höhe in das Gläschen eingefüllt war, erfuhr. Der absolute Werth des κ für Quecksilber wurde genau so gefunden, wie dies für die Bestimmung der Magnetisirungszahl des Wassers mittelst der Wage von Herrn G. Jäger und mir kürzlich beschrieben worden ist.¹

Es ergab sich nach dieser Anordnung bei Anwendung eines Glasrohres vom Querschnitte 0.95 cm^2 , das 14 cm hoch mit Quecksilber gefüllt war, nach Abzug der Wirkung auf Glas und Aufhängung aus mehreren Messungen der magnetische Zug $p = -0.289 \text{ g}$. Das Feldstärkequadrat betrug dabei 291.10^6 [C. G. S.], die Temperatur 15° C . Vergleichende Messungen mit bis zu gleicher Höhe eingefültem Wasser ergaben, dass die Einwirkung des Feldes auf das ausserhalb befindliche Ende des Quecksilbercylinders jedenfalls unter 1% derjenigen auf das Ende zwischen den Polschuhen bleibt und daher vernachlässigt werden kann.

Die Magnetisirungszahl des Quecksilbers ist hieraus bei 15° C .

$$\kappa = -2.05.10^{-6}.$$

Um aus den auf dem oben beschriebenen Wege gewonnenen Suszeptibilitätscoëfficienten der Pulver vergleichbare Daten für die Elemente zu erhalten, ist es zweckmässig, dieselben auf das Atom der betreffenden Substanz zu beziehen. Hiezu bedarf es allerdings der Annahme, dass das Materiale in dem ganzen im Gläschen eingenommenen Volumen gleichmässig vertheilt sei, was natürlich nur in erster Annäherung zutrifft. Man bestimmt also das scheinbare specifische Gewicht aus Gewicht der Substanz und dem vom Pulver erfüllten Raum und berechnet den Werth des κ , der einer Raumerfüllung entspräche, wenn ein Grammatom im Liter vorhanden wäre.

Im Folgenden bezeichne ich mit κ den direct gefundenen Werth der Magnetisirungszahl, mit k denjenigen für den Atommagnetismus, wozu zu bemerken ist, dass ich denselben — wie dies bei Lösungen allgemein üblich ist — auf ein Grammatom im Liter beziehe, während z. B. Herr J. Königsberger

¹ L. c. 4. Seite.

unter Atommagnetismus denselben rücksichtlich derselben Menge im Cubikcentimeter versteht.

So ergibt sich für das Quecksilber aus obigem Werthe von α das $k = -0.0302 \cdot 10^{-6}$ [C. G. S.].

Zum Vergleiche sind nach dem Gesagten die Zahlen des Herrn Königsberger noch mit 10^{-3} zu multipliciren.

Die verwendete Gewichtsmenge heisst g , der direct an der Wage abgelesene Zug p .

Wo Beimengungen angegeben werden konnten, sind dieselben nach absteigender Menge geordnet angeschrieben.

Die Feldstärke war bei allen Messungen nahezu die gleiche und betrug an dieser Stelle des Raumes rund 10.000 [C. G. S.].

Es ergaben sich die folgenden Resultate:

Beryllium.

Graues metallisches Pulver, bezogen von Merck-Darmstadt.

$g = 0.439$ g, entsprechend 423 g auf 1000 cm^3 oder 46.9 Grammatomen.

$p = +1.0205$ g.

$\alpha = +33.8 \cdot 10^{-6}$, $k = +0.72 \cdot 10^{-6}$ bei 15° C.

Bor.

Braunes Pulver von H. Moissan-Paris.

$g = 0.529$ g, entsprechend 509.7 g auf 1000 cm^3 oder 46.8 Grammatomen.

$p = +0.067$ g.

$\alpha = +2.2 \cdot 10^{-6}$, $k = +0.047 \cdot 10^{-6}$ bei 15° C.

Silicium.

a) Schwarzes krystallinisches Pulver von Merck.

$g = 0.441$ g, entsprechend 420 g auf 1000 cm^3 oder 14.9 Grammatomen.

$p = +0.011$ g.

$\alpha = +0.36 \cdot 10^{-6}$, $k = +0.024 \cdot 10^{-6}$ bei 16° C.

Spurenweise Beimengungen von Fe, C und Ca im Spectrum nachweisbar.

b) Hellbraunes amorphes Pulver von Merck.

$g = 1.501$ g, entsprechend 1384 g auf 1000 cm^3 oder 48.9 Grammatomen.

$$p = +0.009 \text{ g.}$$

$$\alpha = +0.30 \cdot 10^{-6}, \quad k = +0.006 \cdot 10^{-6} \text{ bei } 17^\circ \text{ C.}$$

Titan.

Schwarzes Pulver, bezogen von Schuchardt.

$g = 0.585$ g, entsprechend 909 g auf 1000 cm^3 oder 19.0 Grammatomen.

$$p = +0.413 \text{ g.}$$

$$\alpha = +18.45 \cdot 10^{-6}, \quad k = +0.97 \cdot 10^{-6} \text{ bei } 17^\circ \text{ C.}$$

Vanadin.

Braunschwarzes Pulver von Schuchardt.

$g = 0.481$ g, entsprechend 464 g auf 1000 cm^3 oder 9.08 Grammatomen.

$$p = +0.047 \text{ g.}$$

$$\alpha = +1.56 \cdot 10^{-6}, \quad k = +0.17 \cdot 10^{-6} \text{ bei } 17^\circ \text{ C.}$$

Selen.

Metallisch, von Trommsdorff; in Achatschale gepulvert.

$g = 2.618$ g, entsprechend 3680 g auf 1000 cm^3 oder 46.7 Grammatomen.

$$p = -0.0015 \text{ g.}$$

$$\alpha = -0.06 \cdot 10^{-6}, \quad k = -0.0013 \cdot 10^{-6} \text{ bei } 15^\circ \text{ C.}$$

Yttrium.

Metallisches Pulver von Merck.

$g = 0.526$ g, entsprechend 740 g auf 1000 cm^3 oder 8.34 Grammatomen.

$$p = +0.652 \text{ g.}$$

$$\alpha = +26.7 \cdot 10^{-6}, \quad k = +3.2 \cdot 10^{-6} \text{ bei } 17^\circ \text{ C.}$$

Zirkonium.

Krystallinische Blättchen von Schuchardt.

$g = 1.235$ g, entsprechend 1190 g auf 1000 cm^3 oder 12.8 Grammatomen.

$p = -0.005$ g.

$\alpha = -0.175 \cdot 10^{-6}$, $k = -0.014 \cdot 10^{-6}$ bei 17° C.

Niob.

Metallisches Pulver von Merck.

$g = 0.499$ g, entsprechend 1124 g auf 1000 cm^3 oder 12.0 Grammatomen.

$p = +0.107$ g.

$\alpha = +5.9 \cdot 10^{-6}$, $k = +0.49 \cdot 10^{-6}$ bei 18° C.

Spurenweise Beimengungen von Fe, Ni, Ba, Ca, Mg, Si, C, Sr, S im Spectrum nachweisbar. Ausserdem sind sehr viele Tantalinen in diesem Spectrum vorhanden.

Antimon.

Regulus von Merck, gepulvert.

$g = 4.131$ g, entsprechend 3980 g auf 1000 cm^3 oder 33.3 Grammatomen.

$p = -0.0688$ g.

$\alpha = -2.28 \cdot 10^{-6}$, $k = -0.069 \cdot 10^{-6}$ bei 17° C.

Lanthan.

Metallisches Pulver von Merck.

$g = 0.525$ g, entsprechend 1184 g auf 1000 cm^3 oder 8.59 Grammatomen.

$p = +2.02$ g.

$\alpha = +111.9 \cdot 10^{-6}$, $k = +13.0 \cdot 10^{-6}$ bei 18° C.

Cer.

Metallisches Pulver von Merck.

$g = 0.250 \text{ g}$, entsprechend 750 g auf 1000 cm^3 oder 5.36 Grammatomen.

$$p = +2.39 \text{ g.}$$

$$\alpha = +182.2 \cdot 10^{-6}, \quad k = +34.0 \cdot 10^{-6} \text{ bei } 16^\circ \text{ C.}$$

Spurenweise Verunreinigungen von Eisen, Ca und Ba.

Didym.

Metallisches Pulver von Merck.

$g = 0.527 \text{ g}$, entsprechend 1187 g auf 1000 cm^3 oder 8.35 Grammatomen.

$$p = +2.37 \text{ g.}$$

$$\alpha = +121.4 \cdot 10^{-6}, \quad k = +14.5 \cdot 10^{-6} \text{ bei } 18^\circ \text{ C.}$$

Erbium.

Metallisches Pulver von Merck.

$g = 0.509 \text{ g}$, entsprechend 913 g auf 1000 cm^3 oder 5.5 Grammatomen.

$$p = +5.63 \text{ g.}$$

$$\alpha = +230.8 \cdot 10^{-6}, \quad k = +41.8 \cdot 10^{-6} \text{ bei } 17^\circ \text{ C.}$$

Osmium.

Schwarzes Pulver von Heräus.

$g = 1.647 \text{ g}$, entsprechend 1590 g auf 1000 cm^3 oder 8.36 Grammatomen.

$$p = +0.020 \text{ g.}$$

$$\alpha = +0.62 \cdot 10^{-6}, \quad k = +0.074 \cdot 10^{-6} \text{ bei } 16^\circ \text{ C.}$$

Im Spectrum zeigen sich deutlich Beimengungen von Eisen und Blei und Spuren von Ba, Ca, Cu, Pt, Rh und Pd.¹

¹ L. c. 105 (II.a), S. 727.

Wismuth.

Metallisch von Schuchardt; in Achatschale gepulvert.

$g = 3.823 \text{ g}$, entsprechend 5375 g auf 1000 cm^3 oder 25.8 Grammatomen.

$p = -0.128 \text{ g}$.

$\alpha = -5.25 \cdot 10^{-6}$, $k = -0.203 \cdot 10^{-6}$ bei 15° C .

Enthält Spuren von Ca, Cu und Fe.¹

Thorium.

Metallisches Pulver von Merck.

$g = 0.524 \text{ g}$, entsprechend 1182 g auf 1000 cm^3 oder 5.1 Grammatomen.

$p = +1.46 \text{ g}$.

$\alpha = +81 \cdot 10^{-6}$, $k = +16 \cdot 10^{-6}$ bei 18° C .

B. Messungen an festen Stückchen.

Haben die Substanzen die Form fester Stückchen, so ist es am einfachsten, ein Verfahren analog der spezifischen Gewichtsbestimmung anzuwenden. Hiezu brachte ich das Materiale in eine etwa 30 cm lange Eprovette vom Querschnitte 0.95 cm^2 , beziehungsweise 1.50 cm^2 , deren Ende wieder, wie früher das Gläschen, in den unhomogenen Theil knapp über dem cylindrischen Gebiete des Feldes gebracht wurde, und bestimmte den magnetischen Zug, respective Druck mittelst der Wage. Sodann wurde das Glasrohr, ohne die Lage der am Boden derselben befindlichen Stückchen zu verrücken, mit Alkohol oder Wasser aufgefüllt und abermals der durch das Feld hervorgerufene Zug gemessen und schliesslich die Wirkung auf die Eprovette, sowohl leer, als nur mit der Flüssigkeit gefüllt, an derselben Stelle des Feldes (M nahe gleich 10.000 [C. G. S.]) beobachtet. Nennt man die Wirkung auf die Substanz, vermindert um diejenige auf das Glasrohr, a , diejenige auf

¹ L. c. 106 (II. a), S. 345.

Substanz und Flüssigkeit, vermindert um das Volumen des verdrängten Alkohols (beziehungsweise Wassers), b , diejenige auf die Flüssigkeit allein c , so ist der Zug auf das verdrängte Flüssigkeitsvolumen $c+a-b$ und indem wir den Zug auf das Element p_e , denjenigen auf den verdrängten Alkohol (Wasser) p_a nennen und den Magnetisirungszahlen dieselben Indices ertheilen,

$$\kappa_e = \kappa_a \frac{p_e}{p_a} = \kappa_a \frac{a}{c+a-b}.$$

Die Magnetisirungszahl des Wassers wurde zu $-0.67 \cdot 10^{-6}$ bei 15°C . angenommen, diejenige des verwendeten Alkohols, geradeso wie die des Wassers,¹ aus dem Zuge in zwei Glasröhren vom Querschnitte 0.95 cm^2 und 1.50 cm^2 mittelst der Wage bestimmt, ergab im Mittel $-0.55 \cdot 10^{-6}$ bei 15°C .

Die Messungen lieferten die folgenden Resultate:

Kohle.

Carbone sublimé von H. Moissan-Paris.

Specifisches Gewicht $\gamma = 1.77$.

$\kappa = -2.49 \cdot 10^{-6}$, $k = -0.017 \cdot 10^{-6}$ bei 18°C .

Enthält Spuren von Ca, Bo, Ti, eben noch im Spectrum nachweisbar Ba, Mg, Cu, Mn, Zr, Fe.²

Ceylon-Graphit:

$\gamma = 2.25$.

$\kappa = -8.97 \cdot 10^{-6}$, $k = -0.048 \cdot 10^{-6}$ bei 18°C .

Sibirischer Graphit:

$\gamma = 2.14$.

$\kappa = -7.3 \cdot 10^{-6}$, $k = -0.041 \cdot 10^{-6}$ bei 18°C .

Enthält Ca, Fe, Si, ferner Sr, Al, Mn, Cu, Mg.³

¹ Diese Berichte, 3. Febr. 1899.

² L. c. 106 (II. a), S. 354.

³ L. c. S. 350.

Anthracit erwies sich paramagnetisch:

$$\kappa = +0.39 \cdot 10^{-6},$$

in noch viel stärkerem Masse war dies bei Retortenkohle der Fall.

Titan von Moissan-Paris.

$$\gamma = 4.87.$$

$$\kappa = +9.52 \cdot 10^{-6}, \quad k = +0.094 \cdot 10^{-6} \text{ bei } 17^\circ \text{ C.}$$

Enthält Spuren von Ca, Sr, C, Al und Fe.¹

Kupfer.

Es waren dies Stücke desselben Materiales, das Herr Murmann² zur Atomgewichtsbestimmung des Cu verwendet hatte.

Ich fand

$$\kappa = +2.06 \cdot 10^{-6}.$$

Es enthält dieses Cu im Spectrum nachweisbar von stark magnetischen Substanzen bloss Spuren von Nickel, die dennoch genügt haben müssen, das von anderen Forschern als diamagnetisch beobachtete Element so weit zu modificiren. Eine andere Probe ergab

$$\kappa = -0.66 \cdot 10^{-6}, \quad k = -0.0044 \cdot 10^{-6} \text{ bei } 15^\circ \text{ C.}$$

Selen von Schuchardt

erwies sich paramagnetisch und dürfte stark verunreinigt sein (siehe das Ergebniss bei diesem Elemente in Pulverform).

Molybdän von Schuchardt.

$$\gamma = 8.6.$$

$$\kappa = +2.15 \cdot 10^{-6}, \quad k = +0.024 \cdot 10^{-6} \text{ bei } 17^\circ \text{ C.}$$

Enthält Spuren von Wo und Ca.³

¹ L. c. 107 (II.a), S. 797.

² Diese Berichte 105 (II.b), S. 703.

³ L. c. 105 (II.a), S. 504.

Silber.

Dasselbe lag in feinkörnigen Stückchen vor, die jedenfalls bei der angewendeten Verdrängungsmethode ein grösseres Volumen einnahmen, als ihrem specifischen Gewicht entspricht. Der Werth

$$\alpha = -1.3 \cdot 10^{-6}$$

dürfte daher etwas zu klein sein.

Cadmium von Merck.

$$\gamma = 8.6.$$

$$\alpha = -1.16 \cdot 10^{-6}, \quad k = -0.015 \cdot 10^{-6} \text{ bei } 17^\circ \text{ C.}$$

Spuren von Fe, Ca und Pb enthaltend.¹

Zinn von Merck.

$$\gamma = 7.2.$$

$$\alpha = +0.256 \cdot 10^{-6}, \quad k = +0.0042 \cdot 10^{-6} \text{ bei } 17^\circ \text{ C.}$$

Erwies sich mit Fe und Ca verunreinigt.²

Antimon regulus von Merck.

$$\gamma = 6.7.$$

$$\alpha = -33.1 \cdot 10^{-6}, \quad k = -0.59 \cdot 10^{-6} \text{ bei } 17^\circ \text{ C.}$$

Tellur von Schuchardt.

$$\gamma = 6.4.$$

$$\alpha = -0.6 \cdot 10^{-6}, \quad k = -0.012 \cdot 10^{-6} \text{ bei } 18^\circ \text{ C.}$$

Vollkommen eisenfrei.³

Tantal von Schuchardt.

$$\gamma = 10.4.$$

$$\alpha = +58.0 \cdot 10^{-6}, \quad k = +1.02 \cdot 10^{-6} \text{ bei } 18^\circ \text{ C.}$$

¹ L. c. 106 (II. a), S. 61.

² L. c. 106 (II. a), S. 59.

³ L. c. 106 (II. a), S. 340.

Als Verunreinigungen waren im Spectrum nachweisbar Fe, Ca, Sr, Na, K, Al, Pb und Ti.¹

Wolfram von H. Moissan-Paris.

$$\gamma = 19.1.$$

$$\alpha = +10.5 \cdot 10^{-6}, \quad k = +0.10 \cdot 10^{-6} \text{ bei } 16^\circ \text{ C.}$$

Uran von H. Moissan-Paris.

$$\gamma = 18.7.$$

$$\alpha = +16.3 \cdot 10^{-6}, \quad k = +0.21 \cdot 10^{-6} \text{ bei } 17^\circ \text{ C.}$$

Enthält Spuren von Fe und Ca.

C. Messungen bloss qualitativer Art.

An den folgenden Substanzen konnten wegen zu geringer vorliegender Mengen bloss qualitative Beobachtungen angestellt werden.

Es erwiesen sich:

Gallium von H. Winkler-Freiberg diamagnetisch,
 Germanium von H. Winkler-Freiberg diamagnetisch,
 Ruthenium von Heräus paramagnetisch,
 Rhodium von Heräus paramagnetisch,
 Indium von H. Winkler nicht nachweisbar,
 Iridium von Heräus paramagnetisch.

Gold von Schuchardt erwies sich gleichfalls paramagnetisch, doch zeigte dasselbe im Funkenspectrum Spuren von Ca, Cu, Ag und Eisen.

Ferners seien hier noch die Resultate an Pulvern von Scandiumoxyd, Samariumoxyd und Cäsiumchlorid angeführt, aus denen sich qualitative Schlüsse ziehen lassen.

¹ L. c. 107 (II. a), S. 813.

Scandiumoxyd Sc_2O_3 von H. Nilson.

(Vom selben Materiale, das zur Atomgewichtsbestimmung diente.)

$g = 0.081 g$, entsprechend $185 g$ auf 1000 cm^3 oder 1.36 Gramm-Molekülen Sc_2O_3 .

$p = -0.0001 g$.

$\alpha = -0.006 \cdot 10^{-6}$, $k = -0.004 \cdot 10^{-6}$ bei 17° C .

woraus folgt, dass Scandium selbst diamagnetisch ist.

Samariumoxyd Sa_2O_3 von H. Cleve.

(Vom selben Materiale, das zur Atomgewichtsbestimmung diente.)

$g = 1.202 g$, entsprechend $1160 g$ auf 1000 cm^3 oder 3.33 Gramm-Molekülen Sa_2O_3 .

$p = +2.023 g$.

$\alpha = +66.8 \cdot 10^{-6}$, $k = +20.1 \cdot 10^{-6}$ bei 17° C .

Hieraus ist zu entnehmen, dass Samarium selbst ein paramagnetisches Element ist.

Cäsiumchlorid von Merck.

$g = 1.744 g$, entsprechend $1680 g$ auf 1000 cm^3 oder gerade 10 Gramm-Molekülen CsCl .

$p = -0.014 g$.

$\alpha = -0.47 \cdot 10^{-6}$, $k = -0.047 \cdot 10^{-6}$ bei 17° C .

Cäsium dürfte hienach als diamagnetisch anzusehen sein.

Im Folgenden habe ich die Resultate in einer Tabelle zusammengestellt, die sich der Anordnung anschliesst, deren sich Herr Königsberger bedient hat. Die mit einem Stern versehenen Angaben sind aus seiner Tabelle direct herübergenommen. Insbesondere habe ich angenommen, dass meine Messungen an Silber, Gold und Tellur stärker durch fremde Einflüsse beeinträchtigt seien, als die dort angeführten Werthe.

Auffallend ist der starke Diamagnetismus von Kohle und Zirkon gegenüber den bisher erhaltenen Resultaten, die allerdings bei letzterem nicht an dem Elemente direct gewonnen waren. Bezüglich des Cadmiums ist die Entscheidung dahin erbracht, dass dasselbe als diamagnetisch anzusehen ist. Was die absoluten Zahlen anbelangt, so werden dieselben späterhin sicherlich noch erhebliche Correctionen erfahren, da einerseits das Materiale nie absolut rein ist, anderseits auch die angewandten Methoden nicht sehr genaue Daten liefern. Immerhin lässt sich aus der Zusammenstellung doch im Grossen und Ganzen der Schluss ziehen, dass eine Abhängigkeit der Magnetisirungszahl vom Atomgewicht vorhanden sei.
