

# UEBER DAS MAGNETISCHE VERHALTEN DES MORAVICZAER MAGNETITS IM VERGLEICH ZU STAHL.

(Mit 3 Tafeln.)

*Von Dr. Anton Abt Univers. Professor.*

## 1.

Bekanntlich gibt es magnetische Stoffe, die grösseren permanenten Magnetismus zeigen als der Stahl; so übertrifft jener des Nikkels in Stabform den des Stahls bei geringen Intensitäten der magnetisirenden Kräfte etwa fünfmahl. Nach meinen Messungen <sup>1)</sup>, welche ich mit 10 cm. langen, 0.9 cm. breiten und 0.1 cm. dicken Lamellen aus Nikkel, glashartem und gelb angelassenen Stahl bei verschiedenen von 0.415 bis 8.665 Ampère allmählig aufsteigenden magnetisirenden Stromintensitäten ausführte, war der permanente Magnetismus des Nikkels bei der Stromintensität von 0.654 Amp. 4.8-mal grösser, als jener des glasharten Stahls, während letzterer bei 8.665 Amp. den des Nikkels 3.8-mal überwiegte.

Auch das unter dem Namen Magnetstein oder Magnetit bekannte Mineral nimmt, wie bekannt, bedeutenden permanenten Magnetismus an, welcher nach A. L. Holz's Untersuchungen <sup>2)</sup> selbst bei stärkeren magnetisirenden Kräften jenen des glasharten Stahls nahe  $1\frac{1}{2}$ -mal überragt. Auch hier ändert sich dieses Verhältniss bei aufsteigender Intensität des magnetisirenden Stromes, doch nicht so bedeutend, wie bei Nikkel. Nach meinen auf den Magnetit aus Moravicza bezüglichen Messungen erreichte diese Verhältnisszahl zwischen

---

<sup>1)</sup> Berichte der naturwissenschaftlichen Section des Siebenbürger Museum-Vereins. 1890. II. Heft, pag. 181.

<sup>2)</sup> Annal. der Phys. u. Chemie. Neue Folge. Bd. V. pag. 169. 1878.

den permanenten Magnetismen des Magnetits und des glasharten Stahls den Werth von 1·82, ja bei einem Exemplar sogar 2·21.

Ein seltenes Exemplar eines natürlichen Magnets von abgerundeter aus dem Magnetitlager zu Moravicza, welches bei einem Gewicht von 1·08 Kgr. in seiner jetzigen Armatur vor dem letzten Abreissen des Ankers eine Tragkraft von nahezu 3 Kgr. hatte, veranlasste mich zu einer eingehenden Untersuchung des magnetischen Verhaltens dieser Magnetsteine. Aus Gefälligkeit der Verwaltungsdirection des grossartigen Eisenwerks zu Resicza in Ungarn erhielt ich 10 verschiedene Exemplare aus dem reichhaltigen Magnetitlager zu Moravicza im Krassó-Szörényer Comitat, welche frei von Rissen und Sprüngen zu magnetischen Messungen ganz besonders geeignet waren.

Behufs Vergleichung des magnetischen Verhaltens dieser Magnetite mit jenem des Stahls liess ich aus zwei Exemplaren von verschiedener Zusammensetzung und Struktur je zwei parallelpipedische Stücke  $I_1$ ,  $I_2$  und  $II_1$ ,  $II_2$  schleifen und ganz gleich geformte Stücke aus glashartem und aus blau angelassenem Stahl anfertigen. Das Exemplar, aus welchem die Stücke I geschliffen sind, ist nach der Untersuchung des Herrn Prof. Anton Koch ein reiner, von fremden Einschlüssen freier, feinkörniger, etwas poröser Magnetit, an welchem der in Folge der Einwirkung von O entstandene Hämatit in den Poren deutlich wahrzunehmen ist. Sein spezifisches Gewicht beträgt 4·537 und es enthält nach der Analyse des Prof. Franz Koch 3·1455% unlösliche Stoffe — grösstentheils Kieselsäure — und 17·527% Eisen. Die mit II bezeichneten Stücke sind aus einem dichten, feinkörnigen von gelben Adern durchzogenen Magnetit geformt, an welchem eingesprengte Chalkopyrit Körnchen wahrnehmbar sind, die grösstentheils in Malachit umgewandelt wurden; auch eine Limonit-schichte war zu erkennen. Die Adern bestehen aus durch Eisenrost gefärbten feinkörnigem Quarz. Das spezifische Gewicht dieses Magnetits ist 4·656, seine chemische Zusammensetzung 14·0489% in Salzsäure unlösliche Theile und 61·4206% Eisen. Das Exemplar II enthält also bedeutend mehr Eisen, als das mit I bezeichnete.

Sämmtliche Magnetetprismen sind frei von Rissen, Sprüngen und Brüchen, und ihre Dimensionen folgende:

	Länge.	Breite.	Dicke.	Volum.
I.	9·17 cm.	2·5 cm.	1·67 cm.	31·4135 cm. <sup>3</sup>
II.	8·46 "	2·4 "	1·91 "	38·7806 "

Die zur Magnetisirung verwendete Spirale bestand aus 2 mm. starken, mit Seide umsponnenen Kupferdraht, hatte eine Länge von 20 cm., mehrere Lagen und 441 Windungen. Die Grösse des Magnetismus wurde mittels eines empfindlichen Spiegelgalvanometers, Skala und Fernrohr gemessen. Die Spirale befand sich in der I. Hauptlage nach Gauss, die Entfernung ihres Mittelpunktes vom Magnet des Galvanometer's betrug 116·42 cm., jene des Magnetspiegels von der Skala 209·95 cm. Die Einführung der Magnetit- und Stahlprismen geschah mittels einer eigenen Vorrichtung, welche es möglich machte, dieselben in die Mitte der Spirale zu legen. Die Intensität des magnetisirenden Stromes wurde durch den Skalenausschlag gemessen, welcher bei leerer Spirale beobachtet wurde. Das relative Maass des Magnetismus wurde ebenfalls in Skalentheilen ausgedrückt. Zur leichteren Erreichung des Maximums des Magnetismus bei jeweiliger Stromstärke wurde der Strom öfters, etwa einmahl in der Sekunde unterbrochen. Zur Erreichung dieses Maximums waren 2 Minuten hinreichend, während dieser Zeit fanden mehr als 100 Unterbrechungen des Stromes statt.

Die Resultate der Messungen, welche ich bei steigender Stromintensität von 2 bis 14 Bunsen Elementen erhielt, sind in den folgenden vier Tabellen ( $I_1, I_2, II_1, II_2$ ) enthalten, in welchen  $J$  die Stromintensität,  $S_m$  den Totalmagnetismus des Magnetits und der Spirale,  $P_m$  den permanenten und  $T_m$  den verschwindenden Magnetismus bedeutet.  $S_{a_1}, P_{a_1}$  und  $T_{a_1}$  bezeichnen dieselben Grössen für den blau angelassenen,  $S_{a_2}, P_{a_2}$  und  $T_{a_2}$  jene für den glasharten Stahl. Zuerst wurde der Strom durch die leere Spirale geleitet und die Intensität  $J$  gemessen, dann wurde der Magnetit oder der Stahl in die Spirale geschoben und  $S_m$  respektive  $S_a$ , und schliesslich nach Oeffnung des Stromes  $P_m$  oder  $P_a$  beobachtet. Der Magnetismus, den diese Körper vor der Einwirkung des Stromes besaßen, ist in der ersten Zeile der Tabellen angegeben. Die Messungen wurden am 16., 17., 19., 20., 21., 22. und 24. Januar, am 8., 11., 17. und 22. Februar und am 2., 7. März 1891 ausgeführt.

I<sub>1</sub>.

Feinkörniger, poröser Magnetit von schwarzer Farbe. S. G. 4:537.

J	Sm	Pm	Tm	Sa <sub>1</sub>	Pa <sub>1</sub>	Ta <sub>1</sub>	Sa <sub>2</sub>	Pa <sub>2</sub>	Ta <sub>2</sub>
—	—	0	—	—	0	—	—	0	—
37·5	48·0	1·5	9·0	83·0	0·8	44·7	80·0	1·8	40·7
51·2	64·3	2·8	10·3	111·0	1·0	58·0	109·0	2·3	55·5
64·0	78·0	4·0	10·0	136·0	1·3	70·7	133·3	2·6	66·7
71·5	87·3	4·5	11·3	152·5	1·7	79·3	150·0	3·0	75·5
79·0	93·5	5·0	9·5	162·5	1·6	81·9	161·0	3·2	78·8
95·5	120·0	7·0	17·5	200·0	1·8	102·7	198·0	4·0	98·5
99·5	Pm+Tm 27·75	7·3	20·45	Pa <sub>1</sub> +Ta <sub>1</sub> 122·5	1·9	120·6	Pa <sub>2</sub> +Ta <sub>2</sub> 118·5	4·0	114·5
—	—	7·0	—	—	2·65	—	—	5·0	—

I<sub>2</sub>.Magnetit von derselben Beschaffenheit und denselben Dimensionen wie I<sub>1</sub>, der aber schon am 17. Okt. 1889 mit einem Strome von 2 und dann von 4 Bunsen-Elementen magnetisirt wurde.

J	Sm	Pm	Tm	Sa <sub>1</sub>	Pa <sub>1</sub>	Ta <sub>1</sub>	Sa <sub>2</sub>	Pa <sub>2</sub>	Ta <sub>2</sub>
—	—	3·3	—	—	1·3	—	—	4·0	—
32·5	42·2	3·2	6·5	72·0	1·3	38·2	60·5	4·0	24·0
56·0	69·5	3·2	10·3	122·0	2·0	64·0	114·0	5·6	52·4
63·0	74·5	3·8	7·7	131·5	2·2	66·3	123·0	6·0	54·0
71·2	82·7	4·0	7·5	147·0	2·4	73·1	137·5	6·5	59·5
79·0	86·2	4·4	2·8	153·0	2·7	71·3	143·0	7·0	57·0
95·5	118·0	6·5	16·0	200·0	3·25	101·25	190·0	9·5	85·0
99·0	Pm+Tm 26·5	6·8	19·7	Pa <sub>1</sub> +Ta <sub>1</sub> 119·5	3·6	115·9	Pa <sub>2</sub> +Ta <sub>2</sub> 105·5	9·8	95·7
—	—	6·6	—	—	4·8	—	—	10·0	—

II<sub>1</sub>.

Dichter Magnetit mit gelben Adern. Spec. Gew. 4·656.

J	Sm	Pm	Tm	Sa <sub>1</sub>	Pa <sub>1</sub>	Ta <sub>1</sub>	Sa <sub>2</sub>	Pa <sub>2</sub>	Ta <sub>2</sub>
—	—	0	—	—	0	—	—	0	—
38·5	54·0	3·0	12·5	81·0	0·6	41·9	80·5	1·5	40·5
50·5	73·5	4·7	18·3	117·0	1·0	65·5	109·5	1·8	57·2
65·8	92·5	6·0	20·7	142·0	1·4	74·8	141·5	2·2	73·5
72·2	102·0	6·9	22·9	157·0	1·6	83·2	150·0	2·6	75·2
82·0	109·8	7·2	20·6	173·0	1·7	89·3	172·0	2·8	87·2
94·0	135·75	8·2	33·55	206·0	2·0	110·0	204·0	3·65	106·35
98·5	Pm+Tm 36·0	8·5	27·5	Pa <sub>1</sub> +Ta <sub>1</sub> 118·0	2·0	116·0	Pa <sub>2</sub> +Ta <sub>2</sub> 116·5	3·8	112·7
—	—	8·5	—	—	3·0	—	—	4·5	—

II<sub>2</sub>.Magnetit von derselben Beschaffenheit und denselben Dimensionen, wie der vorige (II<sub>1</sub>).

J	Sm	Pm	Tm	Sa <sub>1</sub>	Pa <sub>1</sub>	Ta <sub>1</sub>	Sa <sub>2</sub>	Pa <sub>2</sub>	Ta <sub>2</sub>
—	—	5·0	—	—	0	—	—	0	—
32·5	50·0	5·0	12·5	71·0	0·3	38·2	70·5	1·8	36·2
56·3	81·5	5·8	19·4	122·5	0·8	65·4	121·0	2·2	62·5
65·0	91·0	6·4	19·6	138·5	1·0	72·5	137·0	2·7	69·3
71·8	101·0	7·0	22·2	154·5	1·3	81·4	151·5	2·9	76·8
80·0	109·5	7·6	21·9	167·3	1·4	85·9	165·0	3·0	82·0
95·5	139·0	9·8	33·7	203·0	2·0	105·5	200·0	3·7	100·8
99·0	Pm+Tm 40·0	10·0	30·0	Pa <sub>1</sub> +Ta <sub>1</sub> 115·5	2·1	113·4	Pa <sub>2</sub> +Ta <sub>2</sub> 112·0	4·0	108·0
—	—	9·3	—	—	2·1	—	—	4·5	—

Die in der vorletzten Zeile dieser Tabellen angeführten Stromstärken waren so bedeutend, dass *Sm* und *Sa* nicht gemessen wer-

den konnten. Statt dessen wurde  $Pm + Tm$  und  $Pa + Ta$  gemessen, nachdem früher der Strom  $J$  bei leerer Spirale durch den einer zweiten auf der entgegengesetzten Seite des Galvanometers aufgestellten Spirale compensirt wurde. Die in der letzten Zeile der Tabellen angegebenen Resultate wurden nach Berührung der Magnetite und der Stahle mit einem starken Elektromagnet beobachtet.

Aus diesen Resultaten folgt, 1) dass der Magnetismus des Magnetits mit der Intensität des magnetisirenden Stromes zunimmt, wie bei Stahl, und dass der permanente Magnetismus desselben namentlich der von II jenen des Stahls bei jeder Stromintensität übertrifft. Ich habe für I<sub>1</sub> und II<sub>1</sub> die Verhältnisse der permanenten Magnetismen bei jeder Stromintensität berechnet und in den folgenden mit I<sub>1</sub> und II<sub>1</sub> bezeichneten Tabellen zusammengestellt.

2) Der grössere permanente Magnetismus des Magnetits im Vergleiche zu Stahl wird noch augenscheinlicher, wenn man die bei gleichem Volumen erhaltenen Magnetismen mit dem specifischen Gewichte der Körper dividirt. Die so bestimmten specifischen Magnetismen sind bei dem Magnetit I 1·609, und bei dem zugehörigen Stahl, dessen spec. Gew. zu 7·8 gerechnet, 0·512; das Verhältniss von beiden 3·14. Bei dem mit II. bezeichneten Magnetit ist der specifische Magnetismus 1·825, jener des Stahls 0·487 und das Verhältniss von beiden 3·74. Es ist also der specifische Magnetismus des Magnetits I 3·14-mal, der von II 3·74-mal grösser, als der des Stahls. Die Ueberwiegung von II gegen I verursacht hauptsächlich der bedeutende Eisengehalt desselben.

3) Die auf die Volumeinheit (1 cm<sup>3</sup>) umgerechneten permanenten Magnetismen dieser zwei Magnetitexemplare sind bei I 0·232, bei II 0·219; daher die auf die Volumeinheit bezogenen specifischen Magnetismen bei I 0·051, bei II 0·048, deren Verhältniss 1·06.

I<sub>1</sub>.

J	$\frac{P_m}{Pa_1}$	$\frac{P_m}{Pa_2}$	$\frac{T_m}{Ta_1}$	$\frac{T_m}{Ta_2}$
37.5	1.88	0.84	0.20	0.22
51.2	1.55	1.22	0.17	0.18
64.0	3.07	1.54	0.14	0.15
71.5	2.65	1.50	0.14	0.15
79.0	3.12	1.56	0.11	0.12
95.5	3.88	1.75	0.17	0.18
99.5	3.88	1.82	0.17	0.18

II<sub>1</sub>.

I	$\frac{P_m}{Pa_1}$	$\frac{P_m}{Pa_2}$	$\frac{T_m}{Ta_1}$	$\frac{T_m}{Ta_2}$
38.5	5.00	2.00	0.30	0.31
50.5	4.70	2.61	0.28	0.32
65.8	4.29	2.73	0.27	0.28
72.2	4.31	2.65	0.27	0.30
82.0	4.24	2.57	0.23	0.23
94.0	4.10	2.24	0.31	0.31
98.5	4.25	2.21	0.24	0.24

Daraus ergibt sich: 1) Dass der permanente Magnetismus des Exemplars I<sub>1</sub> von der zwischen 37.5 und 51.2 liegenden Stromintensität, nach den magnetischen Curven (Fig. I.) von 43.2, angefangen selbst jenen des glasharten Stahls überwiegt, und dass das Verhältniss beider mit der Stromintensität bis 1.82 wächst. Im Vergleich zu dem blau angelassenen Stahl beträgt dieses Verhältniss 3.88, also beinahe 4.

2) Bei dem Magnetit  $II_1$  und den entsprechenden Stahlexemplaren sind die Verhältnisszahlen noch grösser und bei dem glasharten Stahl Anfangs zunehmend, dann abnehmend, im Mittel 2·43. Es ist also bei diesen Stromintensitäten der permanente Magnetismus dieses Magnetitexemplars nahe 2·5-mal grösser, als der des glasharten Stahls, im Vergleich zu dem des blau angelauten Stahls im Mittel 4·41-mal grösser. Die entsprechenden magnetischen Curven (Fig. II.) haben über die Stromintensität 38·5 hinaus keinen Schnittpunkt; möglicherweise existirt ein solcher für kleinere Stromintensitäten.

3. Der verschwindende (temporäre) Magnetismus des Magnetits ist bedeutend kleiner, als der des Stahls. Bei  $I_1$  ist das Verhältniss bei steigender Stromintensität Anfangs abnehmend, dann zunehmend, und bei der Stromintensität 79 für den blauen Stahl 0·11, für den weissen 0·12; es ist daher der verschwindende Magnetismus des blauen Stahls 9·1-mal, der des weissen 8·3-mal grösser als der des Magnetits  $I_1$ . Der Mittelwerth des Verhältnisses beträgt für den blauen Stahl 0·16, für den weissen 0·19. Auch der verschwindende Magnetismus von  $II_1$  überwiegt den von  $I_1$ ; der mittlere Werth des Verhältnisses ist für den blauen Stahl 0·29, für den weissen 0·28, also für beide Stahlsorten der verschwindende Magnetismus nahe  $3\frac{1}{2}$ -mal grösser als der des Magnetits  $II_1$ .

4) Das Verhältniss des verschwindenden zum permanenten Magnetismus ist bei dem Magnetit  $I_1$  im Durchschnitt 2·5, bei dem glasharten Stahl 25, bei dem Magnetit  $II_1$  3·6 und bei dem entsprechenden Stahl 30.

5) Durch die Berührung mit dem Elektromagnet wurde der permanente Magnetismus des Magnetits nicht gesteigert, wohl aber der des Stahls, wie dies aus den letzten Zeilen der vier ersten Tabellen ersichtlich ist. Der Magnetit hatte also im magnetischen Felde der Spirale den Sättigungspunkt erreicht, oder war demselben sehr nahe, während bei dem Stahl dies nicht der Fall war. In Folge dessen nahm das Verhältniss  $P_m : P_a$  ab, und zwar bei  $I_1$  von 1·82 bis 1·40, bei  $II_1$  von 2·43 bis 1·88, und würde wahrscheinlich bei Anwendung stärkerer Elektromagnete, die mir nicht zur Verfügung standen, noch mehr abgenommen haben, wie dies bei den Versuchen von Holz der Fall war, wo das Verhältniss der permanenten Magnetismen des Magnetits und Stahls bei Anwendung starker Elektromagnete sich der Einheit näherte.

6) Dass der Magnetit den permanenten Magnetismus dauernd behält, beweist nachstehende Tabelle, in welcher jene Magnetismen zusammengestellt sind, welche nach unterbrochenen Messungen vor der Fortsetzung derselben beobachtet wurden.

		I <sub>1</sub>			II <sub>1</sub>		
		Pm	Pa <sub>2</sub>	Pa <sub>1</sub>	Pm	Pa <sub>2</sub>	Pa <sub>1</sub>
Jan.	16.	0	0	0	0	0	0
"	"	1·5	1·8	0·8	3	1·5	0·6
"	17.	1·5	1·7	0·7	3	1·3	0·6
"	"	2·8	2·3	1·0	4·7	1·8	1·0
"	21.	2·8	2·3	1·0	4·8	1·7	1·0
"	"	4·0	2·6	1·3	6·0	2·2	1·4
"	22.	4·0	2·6	1·3	6·1	2·3	1·4
"	"	4·5	3·0	1·7	6·9	2·6	1·6
"	24.	4·6	3·0	1·5	6·7	2·5	1·6
"	"	5·0	3·2	1·6	7·2	2·8	1·7
Febr.	11.	5·0	3·2	1·5	7·4	2·6	1·6
"	17.	5·0	3·2	1·5	7·5	2·6	1·6
März.	2.	5·2	3·1	1·5	7·3	2·6	1·5
"	"	7·3	4·0	1·9	8·5	3·8	2·0
"	7.	7·0	4·0	1·9	8·5	3·2	1·8

2.

Zu den magnetischen Eigenschaften eines Körpers gehört auch das Verhalten bei seiner Entmagnetisirung und dem Wechsel seiner Polarität. Ich habe die Magnetite aus Moravicza und die entsprechenden Stahlkörper auch in dieser Richtung untersucht. Diese Messungen wurden in derselben Weise und mit denselben Instrumenten ausgeführt, wie die bei der Magnetisirung dieser Körper mit dem Unterschiede, dass die Steigerung der Intensität des entmagnetisirenden Stromes allmähig um 5 Skalentheile stattfand, was den Vorzug hat, dass die Aenderungen des Magnetismus gleichförmiger und übersichtlicher sind, als bei schnellem Anwachsen des Stromes. Die erhaltenen Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, in welcher I und II wieder die beiden Magnetitexemplare, Pm, Pa<sub>2</sub> und Pa<sub>1</sub>, den permanenten Magnetismus des Magnetits, respective des glasharten und des blau angelassenen Stahls bedeuten und die

Zahlen der ersten Zeile jenen Magnetismus darstellen, welchen diese Körper vor der Entmagnetisirung besaßen.

- J	I			II		
	Pm	Pa <sub>2</sub>	Pa <sub>1</sub>	Pm	Pa <sub>2</sub>	Pa <sub>1</sub>
0	6.4	9.8	4.3	9.2	4.5	1.8
5	6.2	9.4	4.0	8.2	4.0	1.5
10	6.0	8.0	3.0	7.2	3.4	1.2
15	5.0	6.8	2.5	5.5	2.2	0.8
20	4.3	5.7	2.1	4.1	1.6	0.5
25	3.5	4.3	1.6	3.0	1.0	0.2
30	2.2	3.4	1.3	2.0	0.5	0.15
36	0.25	0.0	0.7	— 1.4	0.0	0.0
40	0.0	— 1.0	0.3	— 2.0	— 0.5	— 0.2
50	— 1.5	— 1.8	0.0	— 3.5	— 1.0	— 0.34
60.5	— 3.2	— 3.0	—	— 4.6	— 1.5	— 0.5
72	— 5.0	— 4.2	—	— 6.4	— 2.4	— 0.8
78	— 5.25	— 4.8	—	— 6.9	— 2.6	— 0.95

Aus diesen Resultaten, namentlich aus denen, die sich auf den Magnetit II beziehen, bei dem  $Pm$ ,  $Pa_2$ ,  $Pa_1$  vor der Magnetisirung Null waren, ergibt sich: 1) dass das magnetische Verhalten des Magnetits im magnetischen Felde der Spirale ein ganz anderes ist, als das des Eisens und des Stahls, indem Magnetit von dem durch positiven Strom erhaltenen Magnetismus mehr behält, als Stahl, während bei Umkehrung des Stromes also beim Entmagnetisiren der Magnetismus des Magnetits schneller abnimmt und seine Polarität früher wechselt, als bei Stahl. Es sind daher die zur Erklärung der magnetischen Eigenschaften des Eisens und Stahls aufgestellten Hypothesen von der Coercitivkraft oder von der Drehung der Molekularmagnete auf den Magnetit nicht anwendbar, wie dies schon Holz durch seine oben erwähnten Versuche dargethan hat.

2) Die Polarität des Magnetits wechselte bei einer zwischen 30 und 36 liegenden Stromintensität, bei welcher die Abnahme des Magnetismus am größten war. Sein ganzer bei einer Stromintensität von 95.5 angenommener Magnetismus wurde bei einer Intensität von nur 34 des negativen Stromes vernichtet. Bei dem Stahl fand

der Polwechsel bei der Stromintensität von 36 statt, und die Abnahme seines Magnetismus war auch hier eine gleichmässige. Das Verhältniss der permanenten Magnetismen des Magnetits II und des glasharten Stahls bei den verschiedenen Stromintensitäten habe ich in folgender kleinen Tabelle zusammengestellt.

J	0	5	10	15	20	25	30
$\frac{P_m}{P_{a_2}}$	2.04	2.05	2.12	2.50	2.56	3.00	4.00
J	36	40	50	60.5	72	78	—
$\frac{P_m}{P_{a_2}}$	—	4.00	3.50	3.06	2.66	2.65	—

Mit abnehmendem Magnetismus wächst also das Verhältniss und erreicht seinen grössten Werth in der Nähe des Polwechsels, von hier an wird dasselbe bei ansteigendem Magnetismus immer kleiner.

3.) Die Abnahme des Magnetismus beim Ansteigen des entmagnetisirenden Stromes zeigen die aus den Beobachtungsergebnissen construirten magnetischen Curven (Fig. III). Die Curve des Magnetits zeigt bei der Stromintensität von 30 ein plötzliches Sinken, durchschneidet die des glasharten Stahls bei der Intensität von 34.1, wo beiden Körpern der Magnetismus 0.15 zukommt. Die Curven des Magnetits und des blau angelassenen Stahls durchschneiden sich bei der Intensität von 34.15, wo beide Körper den Magnetismus 0.07 haben. Der Schnittpunkt der Curve des Magnetits mit der Abscissenachse entspricht der Intensität 34.1, hier wechseln die Pole des Magnetits.

Aus allen diesen Beobachtungsergebnissen, welche mit den Holz'schen im wesentlichen übereinstimmen und von diesen nur quantitativ verschieden sind, folgt:

1. Dass der permanente Magnetismus des Magnetits den des glasharten Stahls überragt.

2. Dass Magnetit den grössten specifischen Magnetismus hat unter allen bekannten magnetischen Körpern und dass der specifische Magnetismus des Moraviczauer Magnetits grösser ist, als der, welchen Holz bei dem von ihm untersuchten Magnetit fand.

3. Der permanente Magnetismus des Magnetits nimmt bei An-

wendung gleicher entmagnetisirender Kräfte in grösserem Maasse ab, als der des Stahls.

4. Der nach Aufhebung der magnetisirenden Kraft verschwindende Magnetismus ist im Magnetit kleiner als im Stahl.

## 3.

Ausser diesen prismatisch geformten Magnetitexemplaren von verschiedener chemischer Zusammensetzung und Struktur habe ich noch acht Magnetitexemplare aus Moravicza von verschiedener Zusammensetzung und Struktur, ein Haematit- und ein Trachytextemplar auf ihr magnetisches Verhalten untersucht. Sämmtliche hatten eine viereckige Form, wie solche bei geognostischen Sammlungsstücken gebräuchlich ist. Gewichte und Dimensionen derselben, erstere in Grammen (*G*), letztere in Centimetern (*C*) ausgedrückt, sind in folgender Tabelle zusammengestellt. Die Zahlen bezeichnen die einzelnen Magnetitstücke; aus den fehlenden 5 und 7 wurden die früher beschriebenen Prismen geschliffen.

	1	2	3	4	6	8	9	10	Häma- tit	Trachyt
Gewicht in G.	1153·5	1006	738	805·5	1047·5	1130	1012	1082·5	434·5	341
Länge in C.	10·5	10	9·7	10	9·5	9·7	10·3	9·5	8·8	9
Breite in C.	8·4	7	7·3	7	7·5	7	6·6	6·5	5·0	5
Höhe in C.	2·7	4	2·2	2·8	3·5	4·5	3·3	3·8	2·7	3·2

Die zur Magnetisirung dieser Körper verwendete Spirale bestand aus 2·5 mm dickem Kupferdraht und 144 Windungen; die Länge derselben betrug 12·7 cm, der Durchmesser 10 cm. Zur Messung der Stromstärke und des Magnetismus wurde wieder dasselbe Spiegelgalvanometer benützt, nur wurde die Stromstärke *J* aus einer grösseren, hingegen der permanente Magnetismus *M* aus einer kleineren — 52·42 cm. — Entfernung gemessen, als bei den oben erwähnten Beobachtungen. Die Resultate dieser Messungen sind in folgender Tabelle enthalten.

J	Zeit	M.									
		1	2	3	4	6	8	9	10	Häma- tit.	Trachyt.
0	Febr. 9.	1.6	0.7	1.7	0.5	0.2	0.6	0.5	0.5	0.5	0.7
5.1	" 10.	7.5	2.8	12.0	4.5	22.5	22.7	19.9	37.6	2.5	—
—	" 15.	6.9	2.5	11.9	4.0	21.0	21.5	19.0	36.8	2.5	—
—	" 22.	6.9	2.6	11.6	4.0	20.2	21.5	19.0	35.2	2.5	—
7.0	" 22.	30.6	6.7	16.0	7.8	37.5	35.0	32.5	48.0	4.0	1.0
—	Márc. 2.	30.0	6.5	15.0	7.0	36.2	33.5	30.0	47.5	3.5	1.0
8.0	" 2.	55.0	11.5	40.5	15.0	60.0	55.0	67.0	101.0	14.0	1.0
—	" 7.	53.3	11.5	37.0	15.0	56.5	53.5	65.5	98.0	13.5	1.0

Auch aus diesen Resultaten ist ersichtlich, dass Magnetit bedeutenden permanenten Magnetismus annimmt, der jedoch selbst bei Exemplaren gleichen Gewichtes und von demselben Fundorte je nach seiner Zusammensetzung und Struktur sehr verschieden gross ist. Der Haematit ist aus Dognacska (Ungarn), der Trachyt aus Tusnád.

Ausser diesen untersuchte ich noch drei Exemplare von Limonit aus Tamásfalva, M.-Hermány und Taucz (Arader Comitát), einen Haematit aus Gyala, einen Sphaerosiderit aus Bibarczfalva, einen Chromit aus dem Krivaja-Thale in Bosnien, und einen Chalybit aus Macskamező, die jedoch im magnetischen Felde der Spirale keinen messbaren Magnetismus annahmen.

BEITRÄGE ZUR ORTHOPTERENFAUNA DES SZILÁGYER COMITATES.

Von *Julius Pungur*.

(Originaltext auf S. 255).

Das jetzige Szilágyer Comitát bildet ein gut arrondirtes, natürliches Gebiet, welches gegen Osten durch die Comitáte Szathmár und Szolnok-Doboka, gegen Süden durch das Kolozser, gegen Westen zu durch das Biharer und gegen Norden zu durch das Szathmárer Comitát begrenzt wird. Dieses dem östlichen Theile unseres Vaterlandes angehörende Gebiet bildet die nördliche Fortsetzung, respective den