

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Groningen.)

Zweiter Artikel.

Untersuchungen über die sogenannten Aufmerksamkeitsschwankungen.

Von

Dr. E. WIER SMA,

Privatdocent der Psychiatrie an der Universität Groningen.

Aus meinem vorigen Artikel¹ geht hervor, daß die Unmerklichkeitszeiten, welche bei der Wahrnehmung schwacher Reize auftreten, unter dem Einfluß centraler Ursachen zu Stande kommen. Dadurch sind wir im Stande uns ein Urtheil über das Wahrnehmungsvermögen während eines bestimmten Zeitraums in verschiedenen psychischen Umständen zu bilden. Eine derartige Untersuchung ist wichtig, denn wenn die Experimente uns lehren, daß das Wahrnehmungsvermögen bei denselben künstlichen oder pathologischen Aenderungen der psychischen Umstände immer in gleicher Art sich ändert, dann ist dadurch wieder ein neuer Beweis für die centrale Ursache der sogenannten Aufmerksamkeitsschwankungen gegeben. Aber auch klinisch ist diese Untersuchung von Interesse, denn wir bekommen dadurch eine bessere Einsicht in das Verhältniß des Wahrnehmungsvermögens zu der künstlich oder pathologisch geänderten intellectuellen Leistungsfähigkeit.

Diese Untersuchungen haben den Zweck nachzuspüren, welche Variationen in der Wahrnehmungsfähigkeit zu Stande kommen an den verschiedenen Tageszeiten, in Folge körperlicher und geistiger Anstrengungen und unter dem Einfluß einiger Medicamente wie Alkohol und Brom-Natr.

¹ *Diese Zeitschr.* 26, 168.

Das Wahrnehmungsvermögen an verschiedenen Tageszeiten.

Die alltägliche Erfahrung lehrt, daß die psychische Leistungsfähigkeit Tagesschwankungen zeigt. Das Maximum oder das Minimum derselben fällt bei derselben Person in den gleichen Tageszeiten. Für verschiedene Personen sind jedoch diese Zeiten nicht dieselben. Je nachdem die größte Leistungsfähigkeit Morgens oder Abends sich zeigt, hat man Morgen- und Abendarbeiter unterschieden. KRÄPELIN hat zuerst auf diese beiden Typen hingewiesen und er meint, daß die Morgenarbeiter den normaleren Typus repräsentiren, während die Abendarbeiter im Allgemeinen einen größeren Contingent von nervös und psychopathisch prädisponirten Personen enthalten. Er glaubt, daß die Gewöhnung und Erziehung nur zum Theil diesen Effect verursachen, vielmehr sieht er darin den Ausdruck einer Anlage. Weil ich auf Grund von Untersuchungen an normalen Personen und an Patienten die Ueberzeugung bekommen habe, daß die Gewöhnung einen sehr großen Einfluß ausübt, kann ich dies nicht unbedingt zugeben und werde ich später noch darauf zurückkommen müssen.

AXEL OEHRN¹ hat an zwei Personen, wovon die eine morgens, die andere abends am meisten leistete, Versuche angestellt. Er ließ die beiden Personen morgens und abends während einer Stunde addiren und kam dabei zu dem Resultate, daß durchschnittlich Frl. R., die Morgenarbeiterin, für jede Addition morgens weniger Zeit brauchte als abends, während das Umgekehrte der Fall war bei ihm selbst, dem Abendarbeiter.

WILHELM STERN meint, daß man die Tagescurve der psychischen Energie am besten bestimmen kann durch das von ihm dafür vorgeschlagene Tempoklopfen, ein Bewegungsact, welcher besteht in das Klopfen eines dreitheiligen Rhythmus — ' — —, — — —. Die Anzahl der Dreitacte wurde auf verschiedene Tageszeiten, während einer Minute, bestimmt. Wenn die Energie am größten ist, wird am schnellsten geklopft und umgekehrt. Die an sich selbst und seiner Frau gewonnenen Curven zeigen das Bild eines breitgezogenen lateinischen M.

Inwieweit das Wahrnehmungsvermögen sich ändert mit den Tagesschwankungen der psychischen Leistungsfähigkeit, ist, so-

¹ *Psychologische Arbeiten* 1 (1), 150.

weit mir bekannt, nie genau untersucht worden. Wir wissen also auch nicht ob das bessere oder schlechtere Wahrnehmungsvermögen uns ein Kriterium für die Gröfse der psychischen Leistungsfähigkeit an verschiedenen Tageszeiten bilden kann. Für eine solche Untersuchung und für die Vergleichung der Resultate waren nun Prof. HEYMANS und ich sehr geeignete Versuchspersonen, weil wie ich schon vorher mittheilte, Prof. HEYMANS zu den Morgenarbeitern gehört und ich zu den Abendarbeitern.

Es wurden morgens zwischen 9 und 10 Uhr, mittags zwischen 2 und 3 und abends zwischen 7 und 8 jedesmal zwei Versuche von 5 Min. genommen. Zwischen den beiden Versuchszeiten wurde wieder eine Ruhezeit von 8 Min. genommen. Die Versuche waren über 6 Tage vertheilt, sodaß wir die Resultate von 12 Morgen-, 12 Mittag- und 12 Abendversuchen erhielten. Es wurde mit Druckreizen, welche wieder angewandt wurden wie vorher beschrieben, experimentirt. Der Reiz war 14,4 g. Aus den Zahlen jeder 12 Versuche wurde das Mittel gezogen und der wahrscheinliche Fehler des Mittels nach der Formel

$$W = 0,845 \frac{\sum V}{n V n}$$

berechnet.

Tabelle I.

Wahrnehmungsfähigkeit an verschiedenen Tageszeiten					
Druckempfindungen (in Sec.)					
Morgen		Mittag		Abend	
Merklichkeitszeit	W.-F.	Merklichkeitszeit	W.-F.	Merklichkeitszeit	W.-F.
HEYMANS					
204,6	10,9	239,5	8,9	161,9	14,1
WIERSMA					
201	6,1	251,1	3	283,5	1,7

(Siehe Tafel Fig. 1.)

Bei mir selbst habe ich auch noch mit Licht- und Gehörs-empfindungen experimentirt.¹ Die Anzahl Versuchstage ist hier

¹ Siehe Tabelle XII und XIV.

nicht, wie bei den Druckempfindungen sechs, sondern nur drei gewesen. Die Resultate der Morgenversuche waren unter einander, gerade wie die der Mittag- und die der Abendversuche so wenig verschieden, daß es nicht nothwendig ist hier den W.-F. anzugeben. Umsomehr ist dies überflüssig, weil auch hier das Resultat mit dem Druckexperimente übereinstimmt.

Die Lichtversuche wurden auf dieselbe Weise wie vorher beschrieben worden ist, mit einem Reizunterschied durch Hinzufügung von 9^o des helleren Grau, genommen.

Tabelle II.

Wahrnehmungsfähigkeit an verschiedenen Tageszeiten. Lichtempfindungen (in Sec.)		
WIERSMA		
Morgen	Mittag	Abend
180	228,4	255,8

(Siehe Fig. 2.)

Bei den Gehörsversuchen diene als Reiz wieder das Ticken einer Remontoiruhr, welche 16 dm von den Gehörgängen entfernt war.

Tabelle III.

Wahrnehmungsfähigkeit an verschiedenen Tageszeiten. Gehörsempfindungen (in Sec.)		
WIERSMA		
Morgen	Mittag	Abend
217,2	235,4	256,1

(Siehe Fig. 3.)

Es giebt einen großen Unterschied zwischen den Curven von Prof. H. und denen von mir. Indem bei Prof. H. das Wahrnehmungsvermögen bei den Druckversuchen mittags größer ist als morgens und in den Abendstunden wieder merklich abschwächt, so daß es dann sogar bedeutend geringer ist als in den Morgenstunden, sehen wir bei mir bei Druck-, Licht- und Gehörsempfindungen eine ziemlich regelmäßige Zunahme des Wahrnehmungsvermögens vom Morgen zum Abend. Aus diesen

Resultaten geht hervor, daß das Maximum des Wahrnehmungsvermögens mit dem Maximum der psychischen Leistungsfähigkeit zusammenfällt. Auch in dieser Hinsicht bestehen also große individuelle Unterschiede.

Wie schon oben gesagt, sieht KRÄPELIN in der Morgen- oder Abenddisposition hauptsächlich den Ausdruck einer Anlage. Gewöhnung und Erziehung sollen nur zum Theil diesen Effect verursachen. Inwiefern die Anlage eine große Rolle spielen kann, will ich nicht entscheiden, aber meiner Meinung nach kann die Gewöhnung jedenfalls einen so bedeutenden Einfluß haben, daß sie nicht erst in zweiter Linie genannt werden muß. Ich meine das aus den Untersuchungen über das Wahrnehmungsvermögen an Personen, welche nicht an bestimmten Tageszeiten ausschließlich geistig thätig waren, schließen zu können. Hier fand ich nie so bedeutende Tagesschwankungen als bei Prof. H. und bei mir. Ich habe nun um dies zu demonstrieren, Untersuchungen an Menschen, welche hauptsächlich körperlich thätig sind, und deren Arbeit über den ganzen Tag gleichmäßig vertheilt ist, angestellt. Die Uebung hat hier wenigstens keinen großen Unterschied in die Disposition verursachen können. Für diese Versuche wählte ich drei normale Personen, zwei Pflegerinnen und einen Pfleger der hiesigen psychiatrischen Klinik. Die Versuche wurden genommen mit Gehörsreizen, dem Ticken einer Remontiruhr in einer Entfernung von 20 dm von den Gehörgängen.

Tabelle IV.

Wahrnehmungsfähigkeit an verschiedenen Tageszeiten.					
Gehörsempfindungen (in Sec.)					
Morgen		Mittag		Abend	
Merklichkeitszeit	W.-F.	Merklichkeitszeit	W.-F.	Merklichkeitszeit	W.-F.
Fräulein T.					
241,6	1,7	248	1,8	242	4,6
Fräulein E.					
202,2	4,8	215	4,4	197,6	3,6
A.					
217,2	5,8	209,2	6,2	216	5,3

(Siehe Fig. 4.)

Aus diesen Tabellen und Curven ergibt sich, daß die Tageschwankungen der Wahrnehmungsfähigkeit bei diesen drei Personen viel kleiner sind als bei Prof. H. und bei mir. Bei ihnen besteht, wie gesagt, keine Uebung in geistiger Arbeit an einer bestimmten Tageszeit, während Prof. H. in den letzteren Jahren in den Morgenstunden am meisten arbeitet und ich während ungefähr 15 Jahren, anderweitiger Beschäftigung am Tage wegen, nur abends habe studiren können. Ich meine, daß man aus diesen Versuchen den Schluß ziehen kann:

Erstens, daß Uebung in geistiger Arbeit an bestimmten Tageszeiten Einfluß auf die Wahrnehmungsfähigkeit haben muß und wenn dies der Fall ist, daß dann sehr wahrscheinlich auch die bessere psychische Leistungsfähigkeit, selbst wenn eine andere Anlage anwesend war, sich verlegen kann.

Zweitens, daß die großen Unterschiede in der Wahrnehmungsfähigkeit, welche an verschiedenen Tageszeiten bestehen können es nothwendig machen, bei der Prüfung der Leistungsfähigkeit stets an derselben Tageszeit zu experimentiren.

Einfluß körperlicher und geistiger Arbeit auf das Wahrnehmungsvermögen.

Der Einfluß der körperlichen und geistigen Thätigkeit auf die psychische Leistungsfähigkeit ist von BETTMANN¹ studirt worden. Er hat nachgewiesen, daß eben sowohl nach langer geistiger als körperlicher Anstrengung eine psychische Lähmung eintritt. Die psychischen Leistungen, welche von ihm geprüft wurden, waren Wahlreactionen, Wortreactionen, Auswendiglernen, Addiren und Lesen. Inwieweit die einfachen sinnlichen Wahrnehmungen dadurch geschädigt werden können, geht aus diesen Resultaten nicht hervor. Er scheint mir wichtig, danach eine Untersuchung anzustellen.

Versuchspersonen waren Prof. HEYMANS und ich. Die Versuche wurden Morgens 11 Uhr mit Druck-, Licht- und Gehörsreizen an drei aufeinander folgenden Tagen genommen. An dem ersten Tag, welchen wir bis zu Anfang des Experimentirens wie gewöhnlich zubrachten, wurde ein Normalversuch genommen. Um den Einfluß der geistigen Arbeit nachzuspüren, wurde am

¹ Ueber die Beeinflussung einfacher psychischer Vorgänge durch körperliche und geistige Arbeit. *Kräpelin's Psychol. Arbeiten* 1 (1).

darauffolgenden Tag von 8¹/₂—11 Uhr andauernd gerechnet, während der Einfluss körperlicher Anstrengung am dritten Tag nach einem Marsch von 2 ¹/₂ Stunden bestimmt wurde.

Als Druckreiz wurden 15,4 g benutzt, als Lichtreiz diente ein Unterschied, welcher für Prof. H. durch Hinzufügung von 19°, bei mir von 9¹/₂° hergestellt wurde, und als Gehörsreiz das Ticken einer Remontoiruhr in einer Entfernung von 16 dm.

Tabelle V.

Ermüdung nach geistiger und körperlicher Arbeit			
N.-V. = Normalversuch. G.-V. = Versuch nach geistiger Anstrengung.			
K.-V. = Versuch nach körperlicher Anstrengung. (In Sec.)			
	N.-V.	G.-V.	K.-V.
HEYMANS			
Druck	283,2	182,4	160,2
Licht	238,2	106,2	138,6
Schall	288,6	150	238,2
WIERSMA			
Druck	238,8	159	192
Licht	187,8	126	112,2
Schall	270,6	153,6	82,8

(Siehe Fig. 5 u. 6.)

Die Tabellen und Curven zeigen also eine deutliche Herabsetzung der Wahrnehmungsfähigkeit nach geistiger und körperlicher Anstrengung. Während für Prof. H. die Beeinflussung der geistigen Arbeit bei den Licht- und Gehörsexperimenten deutlicher zum Ausdruck gelangt, ist für mich die schädigende Wirkung derselben bei den Druckempfindungen ausgeprägter als der Einfluss der körperlichen Arbeit.

Alkohol- und Brom-Natr.-Versuche.

Der Einfluss von Alkohol auf das Wahrnehmungsvermögen wurde bei Prof. H. und bei mir festgestellt. Für die Brom-Natr.-Versuche war außerdem Dr. ALI COHEN so freundlich als Versuchsperson zu dienen.

Im letzten halben Jahre vor den Versuchen hat keiner der Versuchspersonen Brom-Natr. genommen; vorher nahm Prof. H. während einiger Tage abends 1—1¹/₂ g. Dr. ALI COHEN und

ich haben nur einmal oder zweimal in unserem Leben das Medicament eingenommen.

Für die Alkohol-Versuche ist es noch nothwendig mitzutheilen, daß Prof. H. und ich täglich regelmäfsig ein Glas leichtes Gerstenbier und nur ausnahmsweise andere alkoholische Getränke trinken.

Eine erste Serie von Versuchen wurde mit Druckempfindungen vorgenommen. Ein Gewicht von 12,4 g wurde auf dieselbe Weise und auf dieselbe Stelle als vorher genau beschrieben worden ist, auf die Haut gestellt. Der Zweck dieser Versuche war, um kurze Zeit, nachdem wie das Medicament eingenommen hatten, den Einfluß auf das Wahrnehmungsvermögen nachzuspüren. Die Versuchszeiten waren immer morgens von 11 bis 12 Uhr. Die Experimente erstreckten sich über drei Normal-, drei Alkohol- und drei Bromtage. An den Alkoholtagen wurden erstens gleich nach der Einnahme von 10 ccm absolutem Alkohol in Wasser, sodann nach 15 und endlich nach 30 Min. zwei Versuche von 5 Min. angestellt.

Die Experimente an den Bromtagen unterschieden sich von diesen nur dadurch, daß die ersten Versuche 15 Min., die zweiten 30 und die dritten 45 Min. nach der Einnahme von 2 g Brom-Natr., in Wasser gelöst, angestellt wurden.

Auch an den Normaltagen wurde dreimal, mit Zwischenzeiten von je 15 Min., experimentirt. Um den Einfluß der Ermüdung oder der Uebung während jedes Experimentes bei den Normal-, Alkohol- und Brom-Natr.-Versuchen kennen zu lernen, wurden die Versuchszeiten wieder in drei gleiche Theile getheilt und von den Summen der ersten, zweiten und dritten Zeitdrittel das Mittel genommen.

Es ist bekannt, daß die Bromsalzen lange im Körper circuliren und sehr langsam eliminirt werden. Deshalb haben wir nach einem Brom-Natr.-Tage stets einige Tage mit Experimentiren gewartet. Daß diese Fürsorge nothwendig ist, ergiebt sich aus späteren Versuchen.

Tabelle VI.

Mittlere Merkleichkeitszeit während der verschiedenen Drittel
(in Secunden)

HEYMANS

	Anfang				15 Minuten nach dem Anfang				30 Minuten nach dem Anfang			
	1. Theil	2. Theil	3. Theil	Total	1. Theil	2. Theil	3. Theil	Total	1. Theil	2. Theil	3. Theil	Total
	74,6	67	66,2	207,8	85,2	73,8	55,2	214,2	84,4	74,8	66,4	225,6
Normaltage:	sogleich nach der Einnahme				15 Minuten nach der Einnahme				30 Minuten nach der Einnahme			
Alkoholtage:	1. Theil	2. Theil	3. Theil	Total	1. Theil	2. Theil	3. Theil	Total	1. Theil	2. Theil	3. Theil	Total
	76,6	55,4	45	177	70,8	52,4	36,6	159,8	63,2	62,2	47	172,4
Bromtage:	15 Minuten nach der Einnahme				30 Minuten nach der Einnahme				45 Minuten nach der Einnahme			
	1. Theil	2. Theil	3. Theil	Total	1. Theil	2. Theil	3. Theil	Total	1. Theil	2. Theil	4. Theil	Total
	100	98,2	97,8	296	97	96	86,8	279,8	97,2	91,2	84,4	272,8

(Siehe Fig. 7.)

Tabelle VII.

Mittlere Merkleichkeitszeit während der verschiedenen Drittel
(in Secunden)

WIER SMA

	Anfang				15 Minuten nach dem Anfang				30 Minuten nach dem Anfang							
	1. Theil		2. Theil		3. Theil		Total		1. Theil		2. Theil		3. Theil		Total	
	77,4		85,8		76		239,2		83,6		84,8		77,4		245,8	
Normaltage:	sogleich nach der Einnahme				15 Minuten nach der Einnahme				30 Minuten nach der Einnahme							
Alkoholtage:	1. Theil		2. Theil		3. Theil		Total		1. Theil		2. Theil		3. Theil		Total	
	72,4		28,8		18,4		119,6		32		2,2		1		35,2	
	15 Minuten nach der Einnahme				30 Minuten nach der Einnahme				45 Minuten nach der Einnahme							
Bromtage:	1. Theil		2. Theil		3. Theil		Total		1. Theil		2. Theil		3. Theil		Total	
	91,8		92,8		78,2		262,8		99		99,4		92,4		290,8	
	15 Minuten nach der Einnahme				30 Minuten nach der Einnahme				45 Minuten nach der Einnahme							

(Siehe Fig. 8.)

Aus diesen Tabellen und Curven geht hervor, daß bei diesen Druckexperimenten an den Normaltagen dasselbe Resultat erhalten wurde als vorher. Prof. H. nimmt im ersten Drittel am besten wahr, im zweiten weniger und im dritten noch weniger. Auch bei mir ist das Charakteristische der Curven, Uebung nach dem ersten Drittel und dann Ermüdung, deutlich wahrnehmbar. Es ist nicht wahrscheinlich, daß die vorangehende Versuchszeit hier das Wahrnehmungsvermögen der folgenden beeinflusst, weil eine Ruhezeit von 15 Min. genügt, um diesen Einfluß aufzuheben. Der Unterschied zwischen den Zahlen, welche die Summe der Wahrnehmung während jeder Versuchszeit von 5 Min. angeben, ist so klein, daß man jene Beeinflussung nicht annehmen kann.

Die Alkoholwirkung ist hier deutlich. Bei allen Versuchszeiten ist sowohl bei Prof. H. als bei mir eine sehr bedeutende Abnahme des Wahrnehmungsvermögens zu constatiren. Bei Prof. H. ist im Anfang, im ersten Drittel der ersten Versuchszeit etwas besser wahrgenommen als an den Normaltagen, aber in den beiden anderen Dritteln ist das Wahrnehmungsvermögen viel kleiner als normal. Nach einer Ruhe von 15 Min. ist im ersten Drittel eine bedeutende Erholung nachweisbar, aber die darauffolgende Ermüdung in den beiden folgenden Dritteln ist noch größer als in der ersten Versuchszeit. Nach einer zweiten Ruhezeit von 15 Min. hat Anfangs das Wahrnehmungsvermögen sich wieder sehr viel gebessert und tritt auch während der weiteren Versuchszeit keine so starke Abnahme mehr ein.

Aus meinen Curven ergiebt sich, daß ich schon im ersten Drittel der ersten Versuchszeit weniger wahrnehme als an den Normaltagen und daß in den folgenden zwei Dritteln das Wahrnehmungsvermögen sehr schnell abnimmt. Die Erholung ist nach einer Ruhe von 15 Min. nur eine sehr geringe und während dieser zweiten Versuchszeit verschwindet das Wahrnehmungsvermögen für den obengenannten schwachen Druckreiz in den beiden folgenden Dritteln fast ganz. In der letzten Versuchszeit, welche wieder 15 Min. nach der zweiten vorgenommen wurde, hat das Wahrnehmungsvermögen sich im ersten Drittel bedeutend gebessert, aber während der beiden folgenden Drittel tritt wieder eine starke Abnahme ein. Nicht nur ist das Wahrnehmungsvermögen also bei mir sehr stark herabgesetzt, sondern zumal charakteristisch ist es, daß durch den Alkoholeinfluß der

Typus der Curve sich ganz geändert hat. Bei keiner der drei Versuchszeiten ist hier eine Spur von Uebung wahrzunehmen.

Wir können also feststellen, daß der Gebrauch von 10 g absoluten Alkohol das Wahrnehmungsvermögen bedeutend herabsetzt und daß (bei mir am deutlichsten) während jeder Versuchszeit sehr schnell Ermüdung eintritt. Daß der Alkoholeinfluß bei mir merklich größer ist als bei Prof. H., ist vielleicht zum Theil dem Unterschiede des Körpergewichts zuzuschreiben. Prof. H. hat ein Gewicht von 80 kg und ich nur von 60 kg. Die größere Concentration des Alkohols bei mir wird gewiß nicht ohne Einfluß sein.

Welches ist der Einfluß von Brom-Natr.?

Aus den Curven geht hervor, daß das Wahrnehmungsvermögen während aller Versuchszeiten erhöht ist. Schon 15 Min. nach der Einnahme ist dieser Effect nachweisbar. Indem bei Prof. H. in der zweiten Versuchszeit weniger als in der ersten und in der dritten wieder weniger als in der zweiten wahrgenommen wird, ist bei mir gerade das Umgekehrte der Fall. Ich nehme in der ersten Versuchszeit am schlechtesten und in der dritten am besten wahr. Weiter ist noch zu bemerken, daß bei Prof. H. die Ermüdung während jeder Versuchszeit nicht so stark ist als unter normalen Umständen. Die Curven verlaufen mehr horizontal.

Diese Curven geben uns einen Ueberblick über die Brom-Natr.-Wirkung während der ersten Stunde nach der Einnahme. Auf die Fragen, wie lange die Beeinflussung dauert und ob die erhöhte Wahrnehmungsfähigkeit nicht schwindet, wenn man einige Tage hintereinander Brom-Natr. einnimmt, werden die folgenden Experimente eine Antwort geben.

Bei Prof. H. wurde an zwei und bei mir an drei Normaltagen das Wahrnehmungsvermögen Morgens zwischen 9 und 10 Uhr, Mittags zwischen 2 und 3 und Abends zwischen 7 und 8 Uhr bestimmt. Jedesmal wurden zwei Versuche von 15 Min. genommen. Darauf folgten drei Brom-Natr.-Tage. Morgens 8 Uhr wurden 3 g Brom-Natr. eingenommen und zu den oben genannten Zeiten experimentirt. Endlich wurden auch dieselben Experimente an den drei Tagen, welche auf die Bromtagen folgten, wiederholt. Durch eine Vergleichung mit den Normaltagen sind wir im Stande uns ein Urtheil zu bilden über die

Wirkung von Brom-Natr. während der Tage des Gebrauchs und über die Nachwirkung auf die darauffolgenden Tage. Die Versuche folgten auf einander, ohne daß ein Tag dazwischen vorüberging, an welchem nicht experimentirt wurde. Von den Morgen-, Mittag- und Abendversuchen wurde das Mittel genommen und diese Zahlen wurden zusammengezählt und durch drei getheilt, um das mittlere Wahrnehmungsvermögen des Tages festzustellen. Ich habe nur diese Zahlen in Curven gebracht, welche uns also das mittlere Wahrnehmungsvermögen von 2, resp. 3 Normaltagen, 3 Bromtagen und 3 Tagen nach dem Brom-Natr.-Gebrauch veranschaulichen.

Tabellen VIII u. IX.

Die Brom-Natr.-Wirkung während fortgesetzten Gebrauchs und seine Nachwirkung auf die Wahrnehmungsfähigkeit				
Druckexperimente (in Sec.)				
N.-T. = Normaltag. B.-T. = Bromtag. N.-B.-T. = Nachwirkungstag.				
	Morgen	Mittag	Abend	Mittlere Merklichkeitszeit
HEYMANS				
I. N.-T.	187,8	261	146,4	198,4
II. N.-T.	164,4	202,8	147,6	171,6
I. B.-T.	270,6	274,8	286,2	277,2
II. B.-T.	226,2	285	300	270,4
III. B.-T.	270	259,8	289,8	273,2
I. N.-B.-T.	238,8	294,6	231,6	255
II. N.-B.-T.	190,2	219,6	225,6	218,4
III. N.-B.-T.	192,6	204	222,6	206,4
WIERSMA				
I. N.-T.	160,2	234	261,6	218,6
II. N.-T.	175,2	219,6	240	211,6
III. N.-T.	163,2	240	261	221,4
I. B.-T.	283,2	279	286,2	282,8
II. B.-T.	284,4	294,6	298,2	292,4
III. B.-T.	270,6	279	298,2	289,2
I. N.-B.-T.	205,8	222	263,4	230,4
II. N.-B.-T.	192,6	219	265,8	225,8
III. N.-B.-T.	193,2	209,4	238,8	213,8

(Siehe Fig. 9 u. 10.)

Die Zahlen und Curven zeigen deutlich, daßs bei uns beiden das Wahrnehmungsvermögen durch die Einnahme von 3 g Brom-Natr. bedeutend erhöht wird und daßs dieser Effect nicht nur während der drei Bromtage besteht, sondern auch noch in den darauffolgenden Tagen wahrnehmbar ist. Bei Prof. H. ist eine Nachwirkung des Brom-Natr. in höherem Maafse anwesend als bei mir, denn bei ihm sehen wir sie am dritten Tage nach der Brom-Natr.-Einnahme noch deutlich, während bei mir dann kein Unterschied mit den Normaltagen mehr zu bemerken ist. Noch ein anderer Einfluß der Brom-Natr.-Wirkung besteht darin, daßs in Folge des Brom-Natr., wenn es, wie hier geschah, am Morgen eingenommen wird, eine bedeutende Aenderung der Tagescurve zu Stande kommt, welche am besten zu veranschaulichen ist, wenn wir das Mittel der Morgen-, der Mittag- und der Abendversuche der Normaltage, der Bromtage und der Nachwirkungstage nehmen. Wir bekommen dann die nachfolgenden Zahlen.

Tabelle X.

Einfluß des Brom-Natr. auf die Tagescurve			
Druckempfindungen (in Sec.)			
	Morgen	Mittag	Abend
HEYMANS			
N.-T.	176,1	231,9	147
B.-T.	255,6	273,2	292
N.-B.-T.	207,2	239,4	226,6
WIERSMA			
N.-T.	166,2	231,2	254,2
B.-T.	279,4	284,2	294,2
N.-B.-T.	197,2	216,8	256

(Siehe Fig. 11 u. 12.)

Wie aus früheren Untersuchungen, geht auch aus diesen auf Normaltage hervor, daßs Prof. H. unter normalen Umständen am Abend am schlechtesten wahrnimmt und wir sehen hier auf die Bromtage gerade abends eine bessere Wahrnehmungsfähigkeit als morgens und mittags. Auch auf die Nachwirkungstage hat sich die normale Tagescurve noch nicht wieder hergestellt. Bei mir äußert sich die Aenderung der Tagescurve darin, daßs der

Unterschied in der Wahrnehmungsfähigkeit auf die verschiedenen Tageszeiten viel weniger deutlich ist.

Ich habe bei mir selbst der Vollständigkeit halber diese Versuche auch noch mit Licht- und Gehörsempfindungen genommen. Für Lichtempfindungen diente ein Reizunterschied durch Hinzufügung von 9° hervorgebracht.

Tabelle XI.

Die Brom-Natr.-Wirkung während fortgesetzten Gebrauchs und seine Nachwirkung auf die Wahrnehmungsfähigkeit Lichtexperimente (in Sec.)				
WIERSMA				
	Morgen	Mittag	Abend	Mittlere Merklichkeitszeit
I. N.-T.	175,2	235,8	253,2	221,4
II. N.-T.	176,4	231	264	223,8
III. N.-T.	188,4	218,4	250,2	219
I. B.-T.	284,4	258	279	273,8
II. B.-T.	283,8	279	276,6	279,8
III. B.-T.	262,2	277,2	285,6	275
I. N.-B.-T.	219,6	242,4	270	244
II. N.-B.-T.	184,8	238,2	261,6	228,2
III. N.-B.-T.	181,2	237,6	242,4	220,4

(Siehe Fig. 13.)

Wie bei den Druckempfindungen ist auch hier eine bedeutende Besserung des Wahrnehmungsvermögens während der Bromtage nachweisbar und auch die Nachwirkung ist zumal am ersten Nachwirkungstag deutlich. Der Einfluss des Brom-Natr. auf die Tagescurve ergibt sich aus nachfolgender Tabelle.

Tabelle XII.

Einfluss des Brom-Natr. auf die Tagescurve Lichtempfindungen (in Sec.)			
WIERSMA			
	Morgen	Mittag	Abend
N.-T.	180	228,4	255,8
B.-T.	276,8	271,4	280,4
N.-B.-T.	195,2	239,4	258

(Siehe Fig. 14.)

Wir bekommen hier in der Hauptsache dasselbe Resultat als bei den Druckversuchen. Der Unterschied zwischen das Wahrnehmungsvermögen morgens und abends ist hier sogar fast verschwunden.

Bei den Gehörsversuchen wurde der Reiz, das Ticken einer Remontoiruhr, in einer Entfernung von 16 dm von den Gehörgängen wahrgenommen.

Tabelle XIII.

Die Brom-Natr.-Wirkung während fortgesetzten Gebrauchs und seine Nachwirkung auf die Wahrnehmungsfähigkeit Gehörsempfindungen (in Sec.)				
W I E R S M A				
	Morgen	Mittag	Abend	Mittlere Merklichkeitszeit
I. N.-T.	217,2	231,6	250,8	233,2
II. N.-T.	230,4	222,6	274,6	242,5
III. N.-T.	204	252	243	233
I. B.-T.	283,2	267	278,4	276,2
II. B.-T.	280,8	289,8	291	287,2
III. B.-T.	277,8	277,8	294,6	283,4
I. N.-B.-T.	247,2	244,8	245,4	245,8
II. N.-B.-T.	226,8	227,4	263,4	239,2
III. N.-B.-T.	216	238,8	262,2	239

(Siehe Fig. 15.)

Während der Bromtage ist also auch hier, wie bei den Druck- und Lichtexperimenten, eine bedeutende Besserung der Wahrnehmungsfähigkeit zu bemerken, aber die Nachwirkung ist hier nicht so deutlich.

Tabelle XIV.

Einfluß des Brom-Natr. auf die Tagescurve Gehörsempfindungen (in Sec.)			
W I E R S M A			
	Morgen	Mittag	Abend
N.-T.	217,2	235,4	256,1
B.-T.	280,6	278,2	288
N.-B.-T.	230	237	257

(Siehe Fig. 16.)

Aus dieser Curve geht wieder hervor, daß der Unterschied zwischen den Morgen- und Abendversuchen während der Bromtage merklich kleiner ist als auf die Normaltage.

Als das Resultat dieser Versuche festgestellt war, habe ich auch noch weitere Untersuchungen mit Dr. ALI COHEN vorgenommen. Ich habe meine Experimente hier ein wenig anders eingerichtet als früher, erstens weil diese Versuche schon sehr viel Zeit raubten und zweitens weil es nicht angenehm ist, wenn man den ganzen Tag hindurch regelmäßig geistig thätig sein muß, einige Tage hintereinander unter Brom-Natr.-Wirkung arbeiten zu müssen. Ich habe jedoch die freundliche Anerbietung des Herrn Dr. ALI COHEN, • um als Versuchsperson dienen zu wollen, mit sehr viel Vergnügen acceptirt, weil er auf Grund von früheren Erfahrungen der Meinung war, daß Brom-Natr. bei ihm einen lähmenden Einfluß auf seine geistige Thätigkeit ausübte. — Nachdem erst an vorhergehenden Tagen einige Versuche angestellt waren, um Uebung im Wahrnehmen der Unmerklichkeitszeiten zu bekommen, wurde die Wahrnehmungsfähigkeit während 5 Min. mit Druck-, Licht- und Gehörsempfindungen an zwei Normaltagen abends zwischen 7—8 Uhr festgestellt. Am dritten Tag wurde Nachmittags 5 Uhr 3 g Brom-Natr., in Wasser gelöst, eingenommen und abends wieder zwischen 7—8 Uhr experimentirt. Am vierten Tag wurden, wie an den Normaltagen ohne Brom-Natr.-Einnahme zur selben Tageszeit Versuche angestellt. Es wurde jedesmal zweimal mit den Druck-, den Licht- und den Gehörsempfindungen experimentirt und aus den erhaltenen Zahlen, welche einander fast gleich waren, das Mittel gezogen.

Als Druckreiz dienten 14,4 g auf die bekannte Weise auf dieselbe Hautstelle, wie vorher angegeben, angewandt; als Lichtreiz ein Unterschied durch Hinzufügung von 12° des helleren Grau hergestellt; und als Gehörreiz das Ticken einer Remontoiruhr in einer Entfernung von 20 dm von den Gehörsgängen.

Das Resultat dieser Untersuchungen ist in folgender Tabelle ausgedrückt.

Tabelle XV.

Einfluss des Brom-Natr. auf die Wahrnehmungsfähigkeit Druck-, Licht- und Gehörsexperimente (in Sekunden)			
Dr. ALI COHEN			
	Druck	Licht	Gehör
I. N.-T.	83,1	119,4	105,8
II. N.-T.	80,1	153,4	115,5
B.-T.	250,1	278,4	270,9
N.-B.-T.	178,8	202,8	184,2

(Siehe Fig. 17, 18 u. 19.)

Bei den Lichtexperimenten fand eine Unregelmäßigkeit statt. Am ersten Normaltage hat ein plötzlich eintretendes Ungewitter das Wahrnehmen einigermaßen getrübt, weshalb an jenem Tage eine bedeutend niedrigere Zahl als am zweiten Normaltage bekommen ist.

Diese Experimente an Dr. ALI COHEN vorgenommen, lehren uns wieder dasselbe, was wir bei Prof. H. und bei mir gefunden haben, daß das Wahrnehmungsvermögen durch den Gebrauch von Brom-Natr. bedeutend erhöht wird und daß ein Tag nach der Einnahme noch eine Nachwirkung desselben constatirt werden kann. Dasselbe Resultat habe ich, wie sich aus dem folgenden Artikel ergeben wird, auch an Patienten feststellen können. Sie waren mit dem Zweck der Experimente nicht bekannt und wußten nicht, daß sie Brom-Natr. eingenommen hatten.

Die Alkoholwirkung auf die geistigen Fähigkeiten ist schon oft untersucht worden. Man hat mittels Additionsversuchen, Assoziationsprüfungen, Bestimmungen der Reaktionszeiten und der Auffassungsfähigkeit u. s. w. eine schädigende Beeinflussung von Alkohol auf alle geistigen Functionen nachweisen können. Auf diese Untersuchungsmethoden will ich hier nicht näher eingehen, nur sei es mir erlaubt, im kurzen zu erwähnen, inwieweit die Resultate der Experimente, welchen meine Versuche mit einfachen sinnlichen Wahrnehmungen am nächsten stehen, damit übereinstimmen. Dazu gehören die Beeinflussung der Reaktionszeiten und die der Auffassungsfähigkeit.

Wie KRÄPELIN¹ angiebt, tritt nach einer anfänglichen Verkürzung fast stets eine Verlängerung der Reactionszeit auf.

FÜRER² fand für die Wahlreactionen eine grofse Unregelmäßigkeit der Reactionszeiten (abnorm kurze und abnorm lange) charakteristisch. „In diesen Befunden drückt sich eine beträchtliche Erschwerung die Aufmerksamkeit zu concentriren aus“, sagt FÜRER. Dasselbe ist auch aus meinen Versuchen zu schliessen.

Der Alkoholeinflufs auf die Auffassungsfähigkeit ist von NARZISS ACH³ untersucht worden mittels der von CRON und KRÄPELIN⁴ angegebenen Methode zur Messung der Auffassungsfähigkeit. Trommeln, welche mit einsilbigen und zweisilbigen Wörtern und mit sinnlosen Silben beklebt waren, drehten mit gleichmäßiger Geschwindigkeit, während die Versuchsperson durch einen Spalt, welcher in Weite variiren konnte, die vorübergehenden Silben beobachtete und dieselben laut aussprach. Von einer zweiten Person wurde dies stenographisch notirt.

Es wird schon durch CRON und KRÄPELIN darauf hingewiesen, dafs eine scharfe Scheidung zwischen Wahrnehmung und Auffassung zu machen ist. „Die erstere umschliesst die rein sinnlichen Vorgänge bis zum Auftauchen der Sinnesempfindung, die letztere dagegen die Einreihung des wahrgenommenen Eindruckes in den Schatz unserer Vorstellungen.“ Da nun bei den Versuchen mit sinnlosen Silben der Vorstellungsinhalt nur sehr wenig in Betracht kommt, geben diese uns ein Urtheil über die Wahrnehmungsfähigkeit. Außerdem sind es, wie NARZISS ACH betont, „die Auslassungen bei diesen Versuchen, durch welche die Erschwerung der Wahrnehmung am besten zum Ausdruck kommt“. Die Resultate dieser Untersuchungen stimmen mit den meinigen überein, nur mit dem Unterschiede, dafs bei ACH die Verschlechterung ungefähr 10 Min. nach Einnahme des Alkohols anfängt, während bei meinen Versuchen, bei mir schon in den ersten Minuten und bei Prof. H. ein Paar Minuten später die Wirkung sich bemerkbar läfst.

Die Beeinflussung von Brom auf die psychischen Thätig-

¹ KRÄPELIN, Ueber die Beeinflussung einfacher psychischer Vorgänge durch einige Arzneimittel.

² *Archiv für Psychiatrie* 27.

³ *Psychologische Arbeiten von E. Kräpelin* 3 (2).

⁴ *Psychologische Arbeiten von E. Kräpelin* 2 (2).

keiten ist uns durch die experimentellen Untersuchungen von ARNOLD LOEWALD¹ und NARZISS ACH² besser bekannt werden. Esterer kommt dabei zu dem Schlusse, daß Brom gewisse mit Unlustgefühlen verbundene innere Hindernisse zu beseitigen vermag. Ueber die Beeinflussung der Wahrnehmungsfähigkeit geben seine Versuche keine sicheren Schlüsse.

NARZISS ACH hat bei diesen Experimenten, wie bei den Alkoholversuchen, den Einfluß der Brom-Wirkung auf die Auffassungsfähigkeit geprüft. Er schreibt eine Besserung der Auffassung bei den Experimenten mit sinnlosen Silben der Beseitigung erregender, nervöser Einflüsse, die durch diese unangenehme Arbeit entstehen sollten, zu. In dieser Hinsicht kommt ACH also zu demselben Resultate als LOEWALD.

Wenn wir nun bedenken, daß die Auffassung von sinnlosen Silben den einfachen sinnlichen Wahrnehmungen sehr nahe steht und daß unsere Experimente beweisen, daß das Wahrnehmungsvermögen durch Brom beträchtlich gebessert wird, würde es dann nicht wahrscheinlich sein, daß die Besserung bei den Versuchen von ACH nur der besseren Wahrnehmungsfähigkeit zuzuschreiben ist? Daß die nervösen Einflüsse dabei eine bedeutende Rolle spielen, ist deshalb sehr gut möglich.

Vielleicht muß man sich die Brom-Wirkung so denken, daß eben durch die Beseitigung erregender Einflüsse das Wahrnehmungsvermögen erhöht wird.

¹ *Psychologische Arbeiten von Kräpelin* 1 (4).

² *Psychologische Arbeiten von Kräpelin* 3 (2).

(Eingegangen am 19. Januar 1902.)
