

Volumpulscurven bei Gefühlen und Affecten.

Von

Werner Gent.

Mit Tafel XI—XV.

Einleitung.

Die folgende Untersuchung über die Veränderungen des Volumpulses bei Gefühlen und Affecten hat sich die Aufgabe gestellt, jene Veränderungen festzustellen unter der Annahme eines dreidimensionalen Gefühlssystemes, ohne in eine theoretische Erörterung über die Richtigkeit dieser Annahme und ihre Zweckmäßigkeit einzutreten. Der Verfasser hält dies zwar für eine höchst wichtige Aufgabe, glaubt jedoch derselben im Interesse einer detaillirten Untersuchung aus dem Wege gehen zu dürfen.

Als Kymographion fand das von Epstein zusammengestellte und von Wundt beschriebene (Physiol. Psych. Bd. 2, 5. Aufl., S. 276) Verwendung. Es hat sich in sofern als außerordentlich brauchbar erwiesen, als es erstens viel weniger oft mit einem neuen Papierstreifen überzogen zu werden braucht, als die sonst verwandten kleinen Wellenschreiber, und zweitens fast geräuschlos arbeitet, eine Eigenschaft, die bei Versuchen mit Gefühlen nicht hoch genug geschätzt werden kann. Das Verhältniss der Streifenlänge zu der Umdrehungsgeschwindigkeit war so, dass 2 m 50 cm in 200 Secunden beschrieben wurden. Und diese Schnelligkeit wurde für alle Versuche festgehalten. Als Plethysmograph wurde ausschließlich die von Alfred Lehmann angegebene Form verwandt (»die körperlichen Aeußerungen psychischer Zustände«, 1899, 1. Theil, S. 15 ff.). Der Sphygmograph wurde selten zu der Untersuchung als Hülfsmittel herangezogen; dagegen durchgängig die Marey'sche Form des Pneumographen: es war ein flacher,

sehr elastischer Gummiball, der durch eine einfache Befestigung direct mit dem Thorax in Verbindung gebracht wurde. Vom Plethysmographen sowohl wie vom Pneumographen aus übertrugen nun dünne Gummischläuche die Körperschwankungen auf 2 Marey'sche Tambours mit Hebelübertragung (Wundt, *Physiol. Psych.* II. 5. Aufl. S. 278); sie zeichneten die Curven mit Hülfe ganz leichter Schreiber, deren Länge für alle Versuche eine constante war. Die Registrirung des Reizeinsatzes, welche entweder vom Experimentator oder von der Versuchsperson vorgenommen wurde, geschah gleichfalls durch eine Luftübertragung.

Volum- und Druckpuls.

Das augenfälligste an dem Volumpuls beim Vergleich mit dem Druckpuls ist seine ungleich entwickeltere Fähigkeit, die Niveauhöhe unter geeigneten Verhältnissen zu verändern. Der Grund dafür liegt darin, dass ein größerer Theil des Venen- wie auch des Arteriensystems sich in den Volumcurven äußert, während die Druckcurven oder Sphygmogramme nur von einer einzigen Arterie und von dieser nur von einem ca. 1 cm langen Stücke aus erzeugt werden. Auch die Fähigkeit der Höhenveränderung der Pulse (Einzelpulse) ist bei der Volumcurve bei weitem ausgeprägter. Jene Aenderung der Niveauhöhe kann außer durch Gefühle bei der Volumcurve auch durch reflexartige Mechanismen centralen Ursprungs bedingt sein und tritt dann auf in Form von Traube-Hering'schen Wellen, von spontanen rhythmischen Eigenschwankungen der Arterienwand, und vielleicht auch in Form von Respirationsoscillationen, namentlich auch der Art derselben, welche ohne sichtlichen mechanischen Einfluss der Athmung zustande kommen. Diese beiden letzten Arten von Niveauschwankungen finden sich nicht in dem Sphygmogramm; sie bleiben eine Eigenthümlichkeit der Volumcurve. Mit Rücksicht auf eine Untersuchung der elementaren Gefühle scheint es auf Grund der soeben angegebenen Thatsachen ein unnützes Beginnen und Unternehmen zu sein, darüber in Streit zu gerathen, welche von beiden Curven die ausgiebigere und ausdrucksvollere sei, die Volum- oder Druckcurve. Man findet bei beiden dieselben Reactionsformen auf Gefühlsreize, Volumsenkung, Volumerhöhung, Pulserniedrigung, resp. Erhöhung desselben, Veränderung der Pulslängen, der Pulsform. Dass dabei die physio-

logische Basis auf beiden Seiten eine völlig verschiedene sein kann, ja sein muss, ist selbstverständlich, kommt aber bei einer Problemstellung nicht in Betracht, welcher rein psychologische Interessen vor-schweben. Ja die Volumcurve erscheint als die ausdrucksvollere, weil sie die angeführten Veränderungen in vergrößertem Maßstabe wiedergibt.

Nun kann sich leicht für die Volumcurve daraus eine Fehlerquelle ergeben, dass sowohl die Wassermasse des Plethysmographen, wie auch die eigene Schwere der Schreiber der Marey'schen Trommeln bewirken, dass die Höhe der Pulse durch Schleudern jener alterirt wird, dass man also zu hohe Pulse bekommt. Im Verlaufe dieser Untersuchung hat sich jedoch gezeigt, dass bei weitem nicht jeder Puls das Wasser und den Schreiber zu solchem Schleudern veranlasst, vor allem nicht derjenige, welcher nicht sofort steil abfällt, wenn er seine höchste Höhe erreicht hat. Bei scharfem Zusehen macht man des öfteren die Beobachtung, dass manche Pulse die Eigenthümlichkeit haben, schnell anzusteigen und ebenso schnell und steil wieder abzufallen, während andere langsam sich entwickeln und ganz allmählich abklingen. Deswegen ist aber jene erste Art durchaus nicht etwa minderwerthig, sondern ebenso brauchbar wie die letztere, weil ja jene Anlage zu Fehlerquellen eine constante ist, und quantitative Festlegungen nicht die Absicht dieser Untersuchung sind. Sobald man jedoch einmal an eine solche herantritt und Curven verschiedener Versuchspersonen mit einander verglichen werden sollen, muss zuvörderst an eine Beseitigung jener Fehlerquellen gedacht werden. Im Grunde genommen wird nur eine einzige Eigenschaft des Pulses verändert, die Pulsform; die verschiedenen Erhebungen des katakroten Schenkels werden verwischt und undeutlich; immerhin aber ist diese unangenehme Folge des Schleuderns zur Zeit noch deswegen von keiner großen Bedeutung, weil man zur Charakterisirung der Gefühle auf diese feinen Veränderungen vorläufig noch keine Rücksicht zu nehmen braucht.

Bei der Tendenz dieser Arbeit, vorerst einmal mitzuhelfen an der Festlegung der größten Züge der Wirklichkeit auf dem hier in Frage kommenden Gebiete, ist ferner kein Wechsel der Gummimanschette für verschiedene Armweiten vorgenommen worden, obwohl das Bedürfniss nach einem solchen zuweilen gefühlt wurde, da die

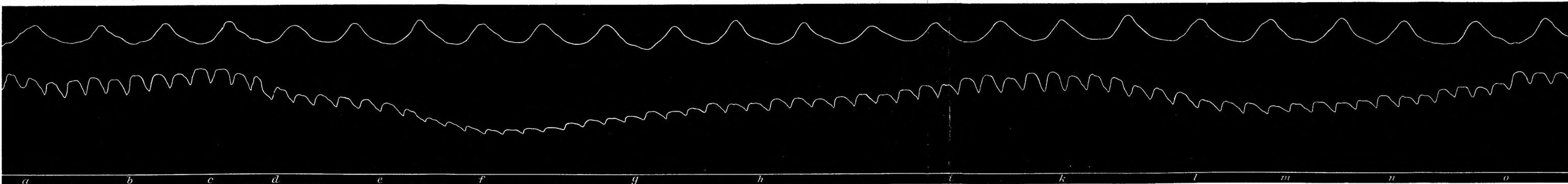
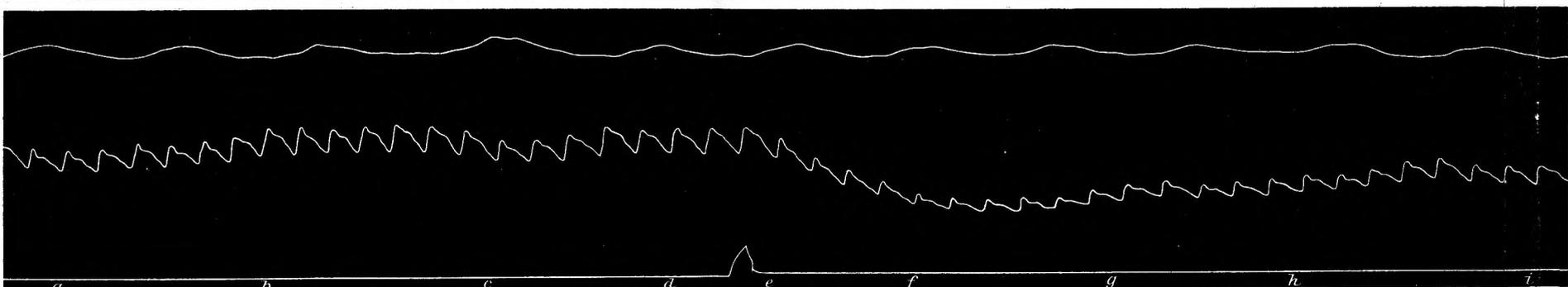
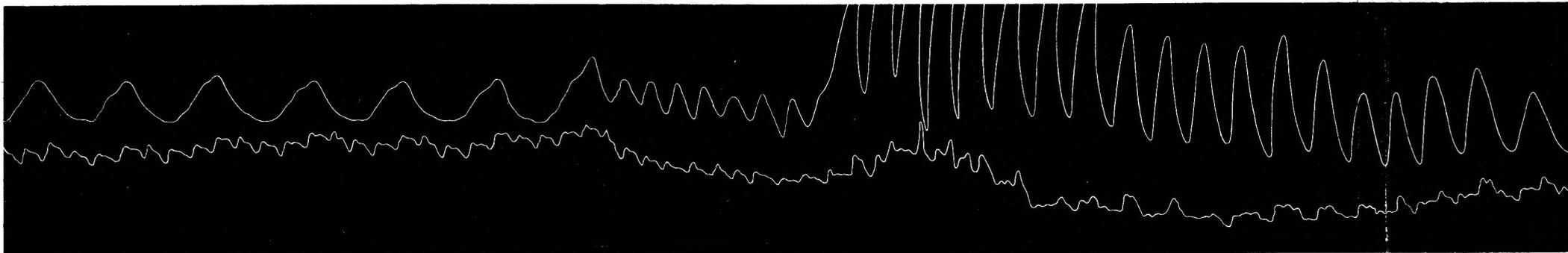
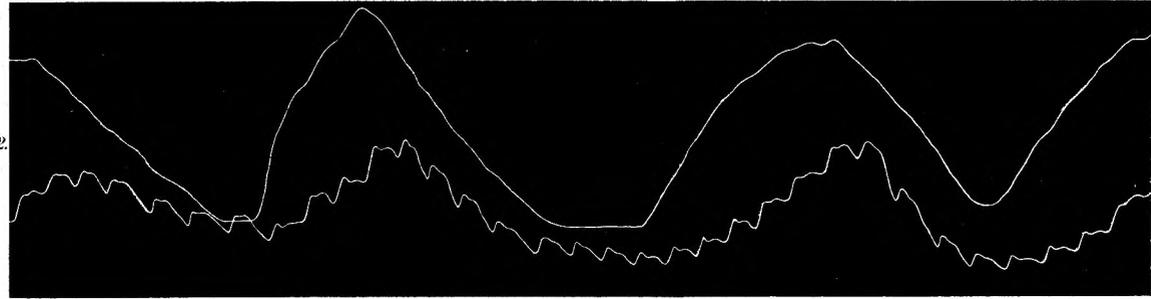
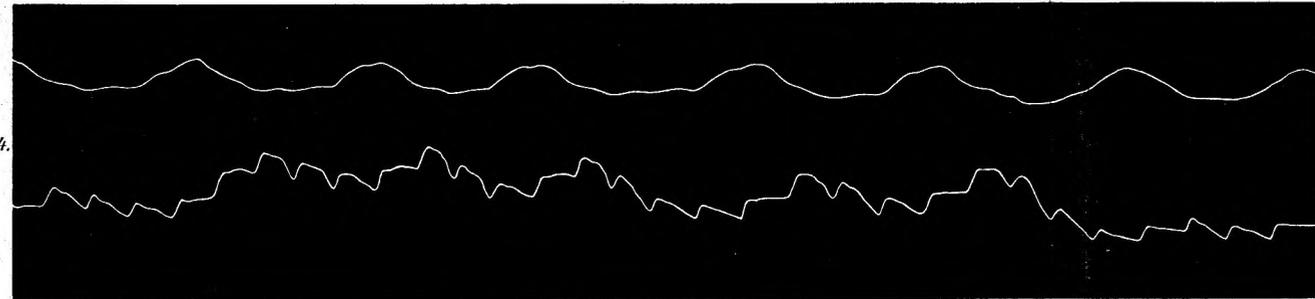
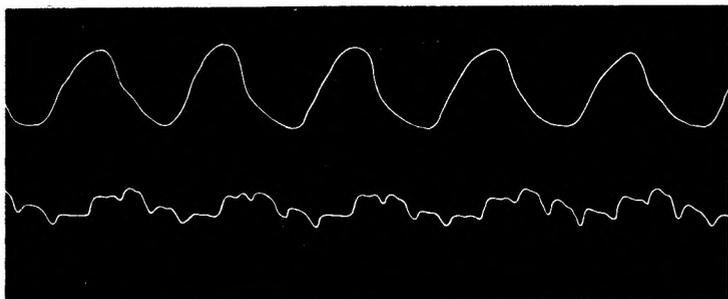
Versuchsergebnisse zeigten, dass dieses Moment auf die charakteristischen Veränderungen ohne Einfluss war.

Die Ausführung der Versuche.

Die Versuche wurden in einem mäßig hellen Zimmer ausgeführt, das eine ruhige Lage hatte. Die Versuchsperson drehte dem Fenster sowohl wie auch dem Apparate den Rücken zu, vor allem dem Kymographion; es war ausschließlich der rechte Unterarm, welcher zu den Versuchen herangezogen wurde. Die Curven beweisen, dass es möglich war, ihn zu völliger Ruhelage in dem Plethysmographen zu bringen. Die Augen der Versuchspersonen wurden meistens geschlossen, um störende Gesichtsreize abzuhalten; gewöhnlich beteiligten sich an den Versuchen nur 2 Personen, die Versuchsperson und der Experimentator, denen Sprechen während eines Versuches untersagt worden war, außer wenn dies zu bestimmten Zwecken ausdrücklich verabredet war. Von den Curven wurden diejenigen ausgeschaltet, welche eine starke Beeinflussung des Volumpulses durch die Athmung aufwiesen, vor allem, wenn diese reflectorischer Natur war, oder als Grund deutlich einen bestehenden chronischen Affectzustand erkennen ließ, soweit letzterer nicht selbst volumetrisch charakterisirt werden sollte. Zu den auszuschaltenden wurden auch diejenigen gezählt, welche einen dauernden Niveautiefstand mit niedrigem Puls erkennen ließen und deswegen nicht durch Gefühlsreize alterirt werden konnten. Die Normalcurve eines bestimmten Tages wurde in der Weise festgelegt, dass man von den Papierstreifen von 2 m 50 cm Länge ein gutes Stück ohne Reizeingriff beschreiben ließ und dann erst mit dem eigentlichen Versuche begann. Man bekommt übrigens durch längere Beschäftigung mit dieser Materie ein gewisses Gefühl dafür, ob eine Versuchsperson zu einer bestimmten Zeit für Experimente brauchbar ist oder nicht; schon die ersten Pulse beweisen dies dem erfahrenen Beobachter.

I. Physiologisch bedingte Volumschwankungen.

Der Volumpuls zeigt, wenn man seinen Verlauf nicht durch willkürliche Eingriffe mit Hülfe von Reizen zu alteriren sucht, gewisse spontane Eigenschwankungen, Niveauveränderungen, deren Ursache



eine zweifache sein kann. Es zeigt sich nämlich, dass die Athmung und die vasomotorischen Innervationsänderungen der Gefäßwandungen es sind, welche jene Effecte auslösen. Die Niveauänderungen selbst zeigen folgende Characteristica, welche sich mit Leichtigkeit auseinanderhalten lassen.

Unter gewissen entweder durch den Organismus selbst, oder willkürlich gesetzten Bedingungen beobachtet man eine auffällige Abhängigkeit des Volumpulses von der Athmung. Diese Abhängigkeit tritt beim Menschen unter normalen Verhältnissen ganz zurück, so dass Puls und Athmung in der Regel völlig selbständig nebeneinander functioniren. Ist jene Abhängigkeit aber einmal gesetzt, so nimmt sie folgende specielle Gestaltungen an. Ohne dass die Athmung besonders tief und langsam oder sonst irgend wie alterirt zu sein braucht, folgt ihren Schwankungen oder Oscillationen, wie sie Lehmann nennt, die Volumcurve und zwar in der Weise, dass entweder der Höhe und dem Maximum der Inspiration auch der Wellenberg der Volumcurve in verticaler Richtung entspricht (es kommen daneben leise Schwankungen nach dem Wellenthal der Expiration hin vor (Fig. 2), oder das Wellenthal der Athemcurve trifft mit dem Wellenberg der Volumcurve zusammen. Jener erste Fall gelangt weitaus seltener zur Beobachtung als letzterer, vor allem dann, wenn die Athmung besonders tief und langsam ist, aber auch unter dem Einfluss tiefer und rascher Athemzüge. (29. X. 01.) Wie weit jene Verschiebung des Wellenberges der Volumcurve nach dem Wellenthal der Athemcurve zu möglich ist, ohne dass doch ein verticales Zusammenfallen einträte, zeigt deutlich die Curve vom 2. XII. 01 (Fig. 1); bisweilen sollte man meinen, man habe schon jenen 2. Fall vor sich. Was die arteriellen Pulse einer einzelnen Volumschwankung angeht, so zeigen sie folgende Eigenthümlichkeiten. Schon ohne Ausmessung bemerkt man, dass die Pulshöhe während der Expiration eine bedeutendere ist, als zu der Zeit der Inspiration. Sie beträgt ungefähr das doppelte; es wachsen dabei die Höhen im aufsteigenden Schenkel der Curve und senken sich allmählich wieder im absteigenden. Auch die Längen variiren nicht unbeträchtlich, wie Ausmessungen zeigen, welche ich an 23 Schwankungen vornahm. Es stellte sich dabei heraus, dass in fast $\frac{4}{5}$ aller Fälle die Pulse länger sind im aufsteigenden, kürzer im absteigenden Schenkel der einzelnen

Schwankung. Was den anderen Fall des Abhängigkeitsverhältnisses von Puls und Athmung angeht, wo also Wellenthal der Athemcurve mit Wellenberg der Volumcurve zusammentreffen, so habe ich die Bedingungen desselben nicht aufzufinden vermocht; diese Fälle finden sich sowohl in Curven mit Reizeingriffen, als auch in solchen, wo diese nicht statthatten (14. XI. 01. G., Fig. 4). Eine rein mechanische Erklärungsweise derselben, die sich auf die durch den Process der Athmung in den großen Gefäßstämmen des Thorax gesetzten Schwankungen und die den einzelnen Phasen jenes Processes parallel gehenden Veränderungen der Größe der Blutmassen stützen würde, ist nicht wahrscheinlich; jedenfalls kann sie durch Versuche, welche mit Hülfe einer willkürlichen Aenderung des Athemprocesses die Abhängigkeitsverhältnisse von Puls und Athmung nachweisen sollen, nicht bewiesen werden. Demnach bleiben nur zwei Erklärungsmöglichkeiten zurück: es könnte die Ursache gesucht werden in rein vasomotorischen Innervationsverhältnissen entweder auf der Basis centraler Reflexvorgänge, oder auf psychischer, bzw. psycho-physischer Basis, wobei die ersteren aus Ausgangsgliedern des Processes zu Mittelgliedern desselben würden. Da jedoch eine genauere Untersuchung der vasomotorischen Verhältnisse der Gefäßwandungen bisher nicht vorliegt, so vermag ich eine Entscheidung in dieser Frage nicht zu geben und kann mich nur an die Thatsache selbst halten. Eine Erklärung der Erscheinung ist ja auch insofern von geringerer Wichtigkeit für die vorliegende Gesamtfrage, als es nur darauf ankommt festzustellen, welche Veränderungen der Volumcurve auf Rechnung des Eingriffes von Reizen zu setzen sind, und dazu ist eben die Ausschaltung der Factoren nothwendig, welche ebenso wie die Reize die Form der Volumcurve zu alteriren vermögen. Muss der Athmung ein solcher Einfluss zugestanden werden, so ist dieser also für jeden Versuch auszuschalten, d. h., man halte die Athmung, wenn bei Beginn des Versuches Respirationsschwankungen der Volumcurve nicht zu bemerken waren, auch nach der Application des Reizes möglichst gleichmäßig; so wird man am ehesten erwarten können, zu brauchbaren Resultaten zu gelangen. Im übrigen sind diese Fälle des verticalen Lageverhältnisses von Athem- und Volumcurve durch dieselben Eigenschaften charakterisirt, wie auch die zuerst betrachteten: man findet auch bei ihnen größere Pulshöhen im aufsteigenden als

im absteigenden Schenkel der Schwankung, und die Pulslängen sind bedeutender in jenem, als in diesem. Die Bedingungen für das Zustandekommen jenes ersten selteneren Falles sind folgende. Man beobachtet ihn zunächst bei willkürlicher Veränderung der Athmung. Es zeigt sich, dass langsame und tiefe Athemzüge das Athemvolumen nach sich ziehen, wobei die Pulse im aufsteigenden Schenkel der entstehenden Schwankung schnell aufeinanderfolgen, [kürzer sind als im absteigenden Schenkel und mit diesen bisweilen auch eine geringe Höhendifferenz aufweisen; bald sind die ersteren, bald die letzteren höher. Die Längendifferenz bleibt für beide Schenkel das deutlichste Characteristicum. Die Wellenberge beider Curvenzüge fallen selten 'genau vertical untereinander; vielmehr hat der Wellenberg der Volumcurve bisweilen die Tendenz, sich dem Wellenthal der Athemcurve zu nähern; für den häufiger vorkommenden zweiten Fall gilt die Regel, dass er das Bestreben erkennen lässt, mit seinem Wellenberg sich der Inspirationshöhe der Athemcurve anzuschließen, ohne sie jedoch je völlig zu erreichen. So kann man denn sagen, dem ersten seltneren Falle gehöre das Wellenthal und der Inspirationsschenkel, dem häufigeren zweiten Falle die Inspirationshöhe und der Expirationsschenkel der Athemcurve zu. Sobald man nun die Athemfrequenz und -tiefe verändert, bietet sich ein anderes Bild dar: schnelle und flache Athemzüge lassen überhaupt keine Volumschwankungen aufkommen; das Gesamtvolumen der Extremität nimmt ab, was aus der entsprechenden Niveausenkung zu erkennen ist, und die Pulse können dabei unter Umständen eine Veränderung ihrer Höhe erfahren; schnelle und tiefe Athemzüge dagegen veranlassen eine Volumsenkung, der eine anfängliche Steigung vorhergegangen war, ohne sonst an eventuellen Eigenthümlichkeiten der Volumcurve etwas zu ändern. Bestanden z. B. in dieser Athemschwankungen unabhängig von willkürlicher Veränderung der Athmung, so bleiben sie auch hier bestehen, während schnelle und flache Athemzüge sie zum Verschwinden bringen (21. X. 01. Tr. Fig. 3). Stillstand der Athmung während der Expiration hat ein Sinken des Armvolumens mit Herabsetzung der Pulshöhe zur Folge, das so lange anhält, als jener Stillstand selbst. Stillstand während der Inspirationsperiode dagegen bedingt eine Verschiebung des Niveaus nach oben zu mit anfänglicher Erhöhung

der Einzelpulse; doch hält sich die Volumcurve während der Dauer dieses Zustandes nicht auf dem erreichten Maximalwerthe der Höhe, sondern sinkt ungefähr in der Mitte bereits langsam wieder ab mit gleichzeitiger Verminderung der Pulshöhe, sie geht dann sogar unter das Niveau herab, welches für die betreffende Curve als das normale angesehen werden musste, und arbeitet sich erst allmählich wieder zu ihrem alten Stand empor.

Die Athmung, so kann man demnach allgemeiner sagen, bringt ihren Einfluss auf die Volumcurve dann deutlich zur Geltung, wenn sie besonders tief und langsam ist. Eine weitere Bedingung für ihr Auftreten findet man gegeben in dem Anwachsen, der Vergrößerung des Armvolumens, mit dem immer eine Vergrößerung der Pulshöhe Hand in Hand geht. Ein großes Armvolumen hat immer auch hohe Pulse. Es braucht in diesem Falle in den vorhergehenden Phasen der Curve noch keine Andeutung von Athemswankungen vorgelegen zu haben. Die Länge der Pulse dieser Oscillationen ist größer, als in den vorhergehenden Phasen; es kommen demnach auf einen Athemzug weniger Pulse (10. XII. 01. Tr. Fig. 8. 20. XII. 01. Tr. Fig. 21.). Diese Thatsache widerstreitet scheinbar einem Resultat Lehmann's in seinen »plethysmographischen Untersuchungen«, das er in einer Curve auf Tab. V E zum Ausdruck bringt; man findet hier ein Ansteigen des Volumens unter Vermehrung der Pulszahl und ein gleichzeitiges deutlicheres Auftreten der Athemswankungen. Da nun aber nach meinen Resultaten die letzteren auch auftreten können unter Verminderung der Pulszahl, so wird die Vermuthung Lehmann's, es möchte vielleicht die Thatsache der Veränderung der Pulszahl daran schuld sein, zweifelhaft, und da in beiden Resultaten, sowohl dem seinigen, wie dem meinigen, die Vergrößerung des Armvolumens das Auftreten der Athemswankungen begleitet, so gehe ich wohl nicht fehl, wenn ich diese Thatsache als die Ursache derselben statuire. Dürfen schon die Versuche einer willkürlichen Variation der normalen Athmung nur in bestimmten Grenzen gehalten werden, um ein Hineinspielen von Gefühlseinflüssen in den Curvenverlauf zu vermeiden, so erscheint es von vornherein schon gewagt, zu der willkürlichen Anwendung von Sinnesreizen zu greifen, um sich davon zu überzeugen, ob diese vielleicht mit dem Auftreten von Athemswankungen der Volumcurve unzweideutig verknüpft seien. Sobald die Versuchsperson.

von emotionellen Erlebnissen aus der Selbstbeobachtung heraus berichtet, wird es zum mindesten zweideutig, ob die parallel verlaufenden Volumänderungen rein physiologischen Ursprungs sind, d. h. specieller vasomotorischen Innervationsänderungen ihr Dasein verdanken, oder ob nicht auch jene psychischen Factoren des Gefühlslebens bei einer Deutung solcher Pulse mit in Rechnung gezogen werden müssen. Auf Grund dieser allgemeinen Erwägung und von Versuchsergebnissen, welche im Verlaufe dieser Untersuchung noch dargelegt werden sollen, bin ich außer stande, auf die Versuche Lehmann's über den Einfluss von Wärme und Kälte, Curve VI, VII, VIII in der oben genannten Arbeit, Werth zu legen. Die Reize waren theilweise von solcher Intensität, dass sie starke Schmerzen hervorriefen, von deren Auftreten Lehmann ganz abstrahirt. Daneben zeigen die Tafeln eine große Unregelmäßigkeit der Athemwelle, eine Thatsache, welche unter Berücksichtigung des vorhin festgestellten Einflusses der Athmung auf das Armvolum die Brauchbarkeit jener oben bezeichneten Curven nur noch mehr in Frage stellen muss (Tab. VII B, VI A—D). Ihre Gestalt wird offenbar theils bestimmt durch die Athmung, theils durch die Gefühle der Lust und Unlust; die letztere Behauptung wird ihre Bestätigung finden in dem Theile dieser Arbeit, welche von jenen Gefühlen und ihren physiologischen Begleiterscheinungen speciell handeln wird. Daher kann der hier vorliegende Zweifel zunächst unbesiegt gelassen werden.

Sind die bisher angeführten Ursachen für das Zustandekommen der Athemschwankungen der Volumcurve einfacher Natur und leicht aufzufinden, so stellt sich die Sachlage anders, wenn Zustände jene Schwankungen bewirken welche ein complicirteres Gefüge aufweisen; ich meine die Affecte. Vor allem findet man die hier in Frage kommende Wirkung bei dem Affect der deprimirten Stimmung. Das Volumen und die Pulse sind bei ihm äußerst niedrig, und deutliche Athemschwankungen finden sich, solange der Zustand andauert. Wenn ich jenen Affect bezeichnete als den der depr. St., so wollte ich damit übrigens nur den dominirenden Bestandtheil desselben hervorheben. Er wird selten rein anzutreffen sein; denn andere Affectarten werden sich in mehr oder weniger deutlicher Weise gleichfalls darin geltend machen. Jene Athemschwankungen sind deswegen so charakteristisch für diesen Zustand, weil die normalen Bedingungen für ihr Auftreten,

großes Armvolumen und hohe Pulse, durch ihn völlig unmöglich gemacht werden; für andere Affectformen habe ich bis jetzt dieses Verhalten nicht nachweisen können.

Neben dem Einfluss der Athmung sind es, wie bereits gleich zu Anfang erwähnt wurde, die spontanen vasomotorischen Innervationsschwankungen, welche die Form der Volumcurve unabhängig von Reizen und nachweisbaren Gefühlen zu beeinflussen vermögen. Die Beobachtung lässt die Vermuthung zu, dass ihr Auftreten in einem engeren Zusammenhange mit dem jeweiligen Blutdruck stehen möchte; denn je höher Puls und Volumen sich erweisen, um so deutlicher treten sie hervor. Die Schwankungen der Pulshöhe sind minimal, ebenso wie die der Pulslänge; die Länge der Gesamtwelle dagegen kann sehr verschieden sein und schwankt in ziemlich weiten Grenzen. Diese Form der Eigenschwankung ist scheinbar völlig unabhängig von synchron ablaufenden Gefühlsprocessen: man findet sie bei allen Affectformen, bei Lust-, Unlust-, Thätigkeitsgefühlen, unter dem Einfluss gleichmäßiger Reize, wie Metronomschlägen. Wenn sie bei intensiveren Gefühlen, wie Unlust-, starken Spannungs- oder Thätigkeitsgefühlen nicht immer zu finden sein sollte, so hat die Thatsache wohl ihren Grund in der Summation von Gefühls- und spontanen Innervationswirkungen. Da die Ursachen der letzteren rein physiologischer Natur zu sein scheinen, liegen sie außerhalb der Aufgaben der vorliegenden Untersuchung.

Im wesentlichen bin ich hiernach durch meine Versuche über Respirationsooscillationen zu denselben Ergebnissen gelangt, welche sich auch bei Lehmann herausgestellt haben, nur dass ich noch hinzuzufügen hätte, dass auch ein Ansteigen des Armvolumens schon die Oscillationen hervorzurufen vermag. Ich verweise hierzu auf meine Bemerkung zu der Lehmann'schen Curve Tabelle V E. Weiterhin habe ich bereits hervorgehoben, dass die Resultate aus Tab. VI—VIII deswegen als zweifelhafte angesprochen werden müssen, weil in sie ohne Zweifel eine Menge nicht isolirter und controllirter Gefühlsresultanten eingehen, so z. B. Tab. VI A: kurz dauernde Spannung. D: Unlust und Erregung. Tab. VII B: Unlust. D: Spannung und Unlust. Tab. VIII B: Unlust.

Man vermisst bei Lehmann jeden Versuch einer Beachtung der hier angegebenen Gefühlsmomente, die Trennung der von ihm ver-

mutheten rein physiologischen Einwirkung von Wärme und Kälte von solchen psychisch bedingten Volumschwankungen. Die letztere könnte offenbar nur unter Heranziehung der Hypnose als experimentellen Hilfsmittels vorgenommen und durchgeführt werden. Meines Erachtens hat also das Bestreben, auf diesem Wege etwas über das variirende Verhalten der Gefäßwandungen bei Temperaturschwankungen zu erfahren, keinen Erfolg.

Den Angaben Lehmann's über seine »sanften Undulationen« halte ich, wie ich bereits erwähnte, die experimentelle Erfahrung entgegen, dass diese Volumschwankungen von mir bei fast allen Affect- und Gefühlszuständen des wachen Bewusstseins beobachtet wurden, dass somit ihr Auftreten an die Existenz eines Uebergangszustandes zwischen Wach- und Schlafzustand nicht gebunden zu sein scheint. Ich will damit die Versuche Lehmann's selbst nicht so sehr in Frage stellen, als vielmehr die Grenzen erweitern, innerhalb derer jene Volumschwankungen auftreten können.

Im 30. Bande der »Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane« (5. und 6. Heft) veröffentlicht Robert Müller eine Arbeit, in der er Kritik zu üben versucht an der Verwendbarkeit der plethysmographischen Curve überhaupt für psychologische Fragen. Er gibt an, im Leipziger Laboratorium für experimentelle Psychologie Versuche nach dieser Richtung angestellt zu haben, darunter auch Versuche mit gefühlsbetonten Sinnesreizen. Leider aber hat er es versäumt, einige Curven aus seiner Sammlung drucken zu lassen, so dass seinen Behauptungen schon deswegen, und weil Beschreibungen etwa angestellter Versuche ebensowenig gegeben werden, keine objective Beweiskraft zukommt. Er polemisiert ganz allgemein gegen die psychophysischen Deutungen, welche den Normalcurven und ihren Schwankungen, den Respirationsooscillationen und Undulationen oder vasomotorischen Schwankungen gegeben werden könnten. Aber hierin liegt ja gar nicht das eigentliche Problem für eine Symptomatik der Gefühle; dieses setzt vielmehr erst da ein, wo man die unter streng controlirten Bedingungen eintretenden Alterationen der Volumcurve zu deuten sucht, wenn diese unter dem Einflusse gefühlsbetonter Sinnesreize und Suggestionen steht. Und hier gerade hört die Kritik Müller's auf, objectiv maßgebend zu sein; er dagegen verallgemeinert sofort das abfällige Urtheil, welches er in Bezug auf die

Normalform der Volumcurve ausspricht, und dehnt es auf die Symptomatologie der Gefühle überhaupt aus, ohne offenbar eine irgend zureichende experimentelle Kenntniss der hier vorliegenden eigenartigen Erscheinungen zu besitzen. Seine Polemik gegen Wundt und Lehmann und gegen die angebliche Nichtbeachtung jener allbekannten physiologischen Thatsachen¹⁾ ist demnach durchaus unangebracht; man könnte ihm vielmehr entgegenhalten, es mangle ihm an der für die hierher gehörigen Fragen nothwendigen Fähigkeit psychologischer Beobachtung und Methode. Dass die Normalcurve einer Versuchsperson Volumschwankungen enthält, welche ohne begleitende Gefühlssymptome verlaufen, stellt natürlich niemand in Abrede, der auf diesem Gebiete gearbeitet hat; ebensowenig aber darf man angesichts des bereits von mehreren Autoren gefundenen Thatbestandes behaupten, die Volumcurve für ein exquisites Unlust-, Lust-, Spannungs- oder Lösungsgefühl sei in dieser Form und unter diesen Verlaufsbedingungen jemals anders, als unter den diesen Gefühlen zukommenden subjectiven Symptomen zu beobachten. Ihr ganzer Habitus und die Bedingungen für ihr Auftreten sind mit einer solchen Annahme absolut unvereinbar. Was nun die Respirationsoscillationen anbetriefft, welche Müller nur durch die periodische Thätigkeit des Athemcentrums bedingt sein lässt, unter Ausschaltung der Möglichkeit irgend welcher begleitender psychischer Factoren (Seite 374), so ist zu bemerken, dass sich in der Volumcurve ein regelmäßiges Auftreten derselben beim Menschen überhaupt nicht vorfindet; es lassen sich zahlreiche Curven gewinnen, in denen sie vollständig fehlen. Tritt nun der Fall ein, dass sich Respirationsoscillationen ausschließlich dann zeigen, wenn gerade ein exquisit psychischer Process zur Beobachtung kommt, so hat man demnach alle Berechtigung, diese Erscheinungen zu einander in Beziehung zu setzen. Auch die Mayer'schen Wellen (S. 379) können wie die Traube-Hering'schen in der Volumcurve durchaus fehlen, sind also keineswegs constante Erscheinungen derselben. Gewöhnlich kommen sie überhaupt nicht zur Beobachtung, wenn das Volumen mit kleinen niedrigen Pulsen andauernd tief steht, und sind auch sonst sehr unregelmäßig, können

¹⁾ Man vergleiche über diese die Ausführungen bei Wundt, *Physiol. Psychol.* 5. Aufl. II. S. 259.

also im allgemeinen sehr leicht von den regelmäßig unter bestimmten psychophysischen Gefühlsbedingungen auftretenden Undulationen unterschieden werden.

II. Volumcurven bei Gefühlen.

A. Die Volumcurve unter dem Einflusse des Gefühles der Spannung.

Unter dem Gefühl der Spannung verstehe ich jenen eigenthümlichen und von andern ähnlichen Bewusstseinszuständen scharf gesonderten subjectiven psychischen Zustand, welcher regelmäßig jede elementare Triebäußerung und jeden länger andauernden Willensprocess zu begleiten pflegt, sei es, dass dieser letztere nun allein auf die ordnende Gestaltung des Vorstellungsverlaufes sich beschränkt oder auch motorische Impulse für die Bewegungsorgane des Organismus daneben auslöst. Tritt der Zustand rein auf, so bemerkt man dabei kein anderes Gefühl, etwa Lust oder Unlust, oder auch Erregung; aber es ist sehr leicht möglich, dass mehrere dieser Gefühlsprocesse sich jenem beimengen; vor allem eignet sich dazu Lust und Erregung; es scheint mir sogar, als könnten stärkere und andauernde Spannungsgefühle kaum ohne Erregung auftreten. Für eine plethysmographische Untersuchung ergibt sich daraus die Regel, dass man es zum Zweck der Feststellung der physiologischen Symptome der Spannungsgefühle vermeiden muss, allzustarke Concentrationen der Aufmerksamkeit in der Versuchsperson zu erzeugen; und dazu ist unter andern eine zweckentsprechende Reizauswahl von großer Wichtigkeit.

Je nach der Dauer des jeweils in Betracht kommenden psychischen Zustandes nimmt sich nun die physiologische Aeußerung des Spannungsgefühles verschieden aus; es soll daher zunächst der kurz dauernde Spannungszustand ins Auge gefasst werden. Gewöhnlich wurde er auf dreierlei Weise erzeugt: einmal dadurch, dass man der Versuchsperson direct den Spannungszustand befahl, etwa mit den Worten: »Passen Sie einmal recht scharf auf«, sodann durch leichte Berührung eines Körperteiles, etwa des Halses oder der Lippen, und schließlich durch zufällige Vorkommnisse, indem jemand

den Versuchsraum betrat, oder leise Geräusche mit Flaschen oder sonstigen Gegenständen gemacht wurden.

G. 28. I. 02. 4—5. Berührung am Hals (Fig. 5).

Die Athmung zeigt, wenn sie auch nicht besonders deutlich gezeichnet wurde, keine merkliche Veränderung. Der Volumpuls der ganzen Curve ist hoch und scharf ausgeprägt ohne Respirationsschwankungen, dagegen mit spontanen vasomotorischen Schwankungen versehen. Sogleich nach dem Moment des Reizes stellt sich eine ausgesprochene Volumsenkung von vorübergehender Dauer ein; die Pulse sind fast um $\frac{2}{3}$ niedriger, als die voraufgehenden, nehmen aber dann bald an Höhe wieder zu und zwar ganz allmählich. Bei der Längenmessung ergab sich folgendes Resultat¹⁾:

Phase:	<i>a-b</i>	<i>b-c</i>	<i>c-d</i>	<i>d-e</i>	<i>e-f</i>	<i>f-g</i>	<i>g-h</i>	<i>h-i</i>	<i>i-k</i>	<i>k-l</i>
Anzahl:	7	6	5	3	4	6	5	7	7	9
Länge:	10,60	10,67	11,14	11,26	11,10	11,07	11,40	10,71	11,66	11,22
	$\frac{32,41}{3} = 10,803$			$\frac{44,83}{4} = 11,207$			$\frac{33,59}{3} = 11,197$			

Ka. 24. I, 02. 5—6 Uhr. Schwache Zahnschmerzen; Löffel berührt die Lippen.

Dieser Versuchsperson haftet die Eigenthümlichkeit an, die Athmung nicht annähernd gleichmäßig halten zu können, trotzdem sich die Functionen ihres Organismus sonst völlig normal verhalten. Immerhin sind die Schwankungen der einzelnen Athemwellen aber nicht so stark, dass sie die Volumcurve alterierend beeinflussen könnten. Die Volumcurve zeigt leichte spontane Innervationsschwankungen, die Pulse nehmen vom Beginn des Versuches an stetig an Höhe zu; denn es bestand schon anfangs ein leichter Spannungszustand. Die Volumsenkung des Versuches beginnt in diesem Falle bereits 4 Pulse vor der Reizung, eine leicht verständliche Thatsache, wenn man sich die Bedingungen des Versuches vor Augen hält. Schon die Gesichtsvorstellung des sich dem Munde nähernden Löffels ließ nämlich einen schwachen Spannungszustand eintreten, wenn jene auch nur in einem schattenhaften Eindruck bestand, da die Augen geschlossen waren. Die Volumsenkung zeigt dasselbe Bild, wie beim vorher besprochenen Falle, nur dass die Pulse ihre ursprüngliche Höhe nicht so schnell wieder annehmen. Die Messung ergibt:

Phase:	<i>a-b</i>	<i>b-c</i>	<i>c-d</i>	<i>d-e</i>	<i>e-f</i>	<i>f-g</i>	<i>g-h</i>
Anzahl:	5	5	3	5	6	7	7
Länge:	11,04	10,64	10,86	11,0	10,77	10,89	11,06
	$\frac{21,68}{2} = 10,84$			$\frac{54,58}{5} = 10,92$			

¹⁾ Die Längenmessung kann hier wie in allen folgenden Versuchsbeispielen zugleich als Anzeichen der eintretenden Aenderungen der Curve überhaupt dienen. Im übrigen sind diese Aenderungen (die der Höhe der Herzpulse und die Undulationen des Gefäßvolums) den mitgetheilten Curven zu entnehmen. Da ihre absoluten Werthe allzu sehr von den wechselnden Bedingungen des Apparats (besonders des Marey'schen Tambours) abhängen, so ist ihre Messung hier, ähnlich wie bei früheren Beobachtern, z. B. bei Lehmann, unterblieben.

Dieselbe Curve zeigt im weiteren Verlauf noch einmal denselben Effect psychischer Beeinflussung des Armvolumens, worauf vor allem hinweist die Puls-messung:

Phase:	<i>h-i</i>	<i>i-k</i>	<i>k-l</i>	<i>l-m</i>	<i>m-n</i>	<i>n-o</i>
Anzahl:	6	5	5	5	6	6
Länge:	10,50	10,40	9,86	11,38	10,57	11,17
	$\frac{20,90}{2} = 10,45$			$\frac{33,12}{3} = 11,04$		

Auffallend an dieser Curve ist die Kürze der Pulse in der Phase *k-l*, die ohne weiteres sich der näheren Betrachtung aufdrängt. Es scheint, als ob der tiefe Athemzug, welcher den Pulsen parallel geht, die Ursache dafür sein könnte. Doch will ich mich hier nicht näher auf die Beantwortung dieser Frage einlassen.

Ka. 3. XII. 01. 5-6 Uhr. Klappern mit Flaschen. 2 Mal.

Ich übergehe zunächst die erste Reizeinwirkung mit ihrem Erfolg in der Volumcurve und betrachte nur die zweite. Sie zeigt alle bereits erwähnten Eigen-thümlichkeiten der kurz dauernden Spannung. Das Ergebniss der Ausmessung ist folgendes:

Phase:	<i>f-g</i>	<i>g-h</i>	<i>h-i</i>	<i>i-k</i>
Anzahl:	5	5	3	5
Länge:	11,18	11,64	12,33	11,32
	$\frac{35,29}{3} = 11,76$			

Ka. 23. I. 02. 4-5 Uhr. Geräusch im Vorsaal (Fig. 6).

Die Athmung bleibt völlig regelmäßig; die Pulshöhe nimmt nur wenig ab, und bald ist der alte normale Zustand wieder eingetreten. Trotzdem der Versuch sehr rein und primitiv ist und sicher völlig frei von andern Gefühlsqualitäten da-steht, zeigt er doch alle Spannungssymptome zureichend deutlich. Das Resultat der Ausmessung geht den bereits angeführten völlig parallel:

Phase:	<i>i-k</i>	<i>k-l</i>	<i>l-m</i>	<i>m-n</i>	<i>n-o</i>	<i>o-p</i>
Anzahl:	5	6	4	5	6	5
Länge:	11,10	11,33	11,75	11,2	9,67	10,96
	$\frac{34,28}{3} = 11,43$				$\frac{20,63}{2} = 10,31$	

Ch. 27. XI. 01. 5-6 Uhr. Zuruf: »Passen Sie einmal recht scharf auf!«

Die Curve ist von Anfang an etwas unruhig; Respirationsschwankungen treten auf und Undulationen, welche auf spontane wenn auch kurz dauernde Apperceptionen activer Natur hindeuten. Die Athmung ist ganz im Gegensatz zu dem sonstigen Verhalten der Versuchsperson unregelmäßig, vor allem in dem Theile der Curve, welcher in diesem Falle im Betracht kommt; der inspiratorische Still-stand derselben fällt sofort auf, zeigt aber die Unabhängigkeit des Armvolumens von der Athmung, deren Curven im entgegengesetzten Sinne verlaufen. Die Pulse der Volumsenkung zeigen bemerkenswerther Weise kaum eine Abnahme ihrer Höhe, trotzdem die Senkung deutlich ausgesprochen ist; ihre Längenmessung dagegen liefert dasselbe Resultat, wie die der schon angeführten Curven;

Phase:	<i>a-b</i>	<i>b-c</i>	<i>c-d</i>	<i>d-e</i>	<i>e-f</i>	<i>f-g</i>	<i>g-h</i>	<i>h-i</i>
Anzahl:	4	3	3	3	3	4	4	6
Länge:	10,20	11,00	11,47	11,43	11,20	11,22	11,50	10,83
	$\frac{21,2}{2} = 10,60$		$\frac{45,32}{4} = 11,33$			$\frac{22,33}{2} = 11,17$		

Es zeigt hiernach der kurz dauernde Spannungszustand folgende allgemeine Eigenschaften: die Athemcurve verändert sich kaum; höchstens stellt sich eine minimale Abflachung derselben ein, wobei sie gleichzeitig sich um ein wenig in die Länge zieht. Deswegen fällt der Einfluss der Athmung auf die Volumcurve, wenn er sich nicht von vornherein vorfand, völlig weg; beide Curven arbeiten unabhängig von einander. Die Dauer der Volumsenkung ist wechselnd, jedenfalls steigt das Volumen sehr rasch wieder bis zum ursprünglichen Niveau hinauf und überschreitet dasselbe kaum; dabei ist die Herabminderung der Pulshöhe sehr wechselnd, von einem Minimum im Vergleich zu den kurz vorhergehenden Pulsen bis zu $\frac{2}{3}$ der ursprünglichen Höhe derselben, immer aber niedriger als die vorhergehenden Pulse. Allen Pulsen durchgehend gemeinsam und, wie mir scheint, ihr vornehmstes Characteristicum bildend, ist die Pulsverlängerung, wie die Ausmessungen beweisen. Eine Einleitung des durch das Gefühl erzeugten besonderen Innervationszustandes durch besonders hervorstechende Pulse, vielleicht besonders hohe oder kurze, konnte ich nicht auffinden und halte dieselbe daher für nicht nachweisbar.

Die sich an diesen Abschnitt schließende Kritik bisheriger Arbeiten kann sich kurz fassen, da eigentlich keine Abhandlung existirt, welche mit den elementarsten Spannungszuständen sich bisher des näheren befasst hätte. Am nächsten kommen den soeben beschriebenen Curven noch die von Lehmann auf Tabelle XV A, B; XVI C; XVII A und C. Immerhin aber sind die Reize, welche er zur Erzeugung des Spannungszustandes anwandte, noch sehr complexer Natur und können meines Erachtens erst in Gebrauch genommen werden, wenn es sich darum handelt, chronische Spannungszustände zu erzeugen. Die Unregelmäßigkeiten der Athmung in jenen Curven scheinen völlig unabhängig von dem ablaufenden psychischen Zustände zu sein; und die anscheinende Neigung der Volumcurve zum Steigen findet nicht sowohl ihre Erklärung durch den auf sie einwirkenden

psychischen Zustand, als vielmehr theils durch die Athmung (XV A), theils durch die die Curven alterirenden Respirationsoscillationen und vasomotorischen Innervationsschwankungen (XV B, C; XVI C). Die den ganzen Zustand einleitenden geschwinden Pulse habe ich nicht bestätigen können, wohl aber die darauf folgenden verlängerten und verkürzten im ansteigenden Theile der Curve. Da ich die von Lehmann versuchte Dreitheilung der Reizphase theils in meinen Curven nicht zu finden vermochte, weil wegen der Kürze der Reize eine Reizphase überhaupt nicht abgegrenzt werden konnte, theils jene ersten geschwinden Pulse sich ebenfalls nicht einstellten, so werden natürlich auch unsere Berechnungen der Pulslängen differiren. Ich fand jedoch, dass auf beiden Seiten übereinstimmende Resultate sich herausstellten, wenn ich meine Art der Zusammenfassung gewisser Reizphasen auf die Lehmann'schen Ausrechnungen anwandte. Ich habe dieselbe durchgeführt für die Curven XV A, B; XVI C; XVII A und C und erhielt als Resultat:

$$\text{XV A: } b-d : \frac{11,35}{2} = 5,67$$

$$\text{XV B: } b-d : \frac{9,2}{2} = 4,60$$

$$\text{XVI C: } b-e : \frac{15,5}{3} = 5,2$$

$$\text{XVII A: } b-e : \frac{14,3}{3} = 4,8$$

$$\text{XVII C: } b-e : \frac{16,2}{3} = 5,4$$

So kam ich zu Resultaten, welche theils auf eine Verlängerung hindeuteten, theils auch weder eine Verlängerung noch Verkürzung erkennen ließen; eine Verkürzung aber ergab sich überhaupt nicht. Die objectiven Curvensymptome trügen nicht; wohl aber kann man leicht zu Differenzen kommen durch verschiedene Behandlungsweise der Pulse und die Verwendung differirender Reize. Diese aber ist abhängig von den psychologischen Grundanschauungen, welche man zu den Experimenten mitbringt. Zu genau denselben Ergebnissen, wie ich, gelangten Zoneff und Meumann in ihrer Abhandlung: »Ueber Begleiterscheinungen psychischer Vorgänge in Athem und Puls« (Philos. Stud. XVIII. 1. Heft). Sie wandten optische, akustische Reize, Tastreize u. s. w. an. Dass in meinen Curven die Athemschwankungen nicht so hervortreten, wie in denen jener

Autoren, hat seinen Grund in der besseren Technik, welche sie aufwandten, weil sie ja speciell den Veränderungen der Athmung ihre Aufmerksamkeit zuwandten, während diese Ausdrucksbewegung für mich nur insofern in Betracht kommt, als ich dadurch die Fehlerquelle unter experimenteller Controlle halten möchte, welche von Seiten der Athmung für die Volumcurve entstehen könnte. Zu entgegengesetzten Werthen, nämlich Pulsverkürzung, gelangt Max Brahn in seiner Arbeit über »Experimentelle Beiträge zur Gefühlslehre«, 1. Theil. Wie diese Differenz zu erklären ist, lässt sich zur Zeit noch nicht sagen; es erscheint mir merkwürdig, weswegen Brahn nicht auch die Pulslängen unmittelbar nach dem Signalreiz berücksichtigt. Er hat mit seinen Versuchen keineswegs dargethan, dass mit dem Erscheinen des ersten, verkürzten Pulses auch die Spannung einsetzt; die Registrirung dieses Thatbestandes hätte von der Versuchsperson selbst ausgehen müssen. Außerdem misst er die Länge der Einzelpulse, während Lehmann und ich Durchschnittslängen berechnen. Diese letztere Differenz würde übrigens noch nicht die Verschiedenheit der Längenresultate erklären; denn als ich die Durchschnittslänge der Curve X bestimmte, fand ich immer noch jenes von Brahn angegebene Resultat der Pulsverkürzung nach Eintritt des objectiven Reizes. Und die rein subjective psychologische Seite der Versuche kann auf ihre Richtigkeit hin leider nicht so genau selbst bei einem guten Selbstbeobachter controlirt werden, dass man alle psychischen Factoren zur Hand haben könnte.

An den kurz dauernden Spannungszustand schließt sich der chronische an. Zwischen beiden existirt nur der zeitliche Unterschied; ihre Ursachen, wozu auch die Reize gehören, sind die gleichen: die Athmung verändert sich auch bei dem chronischen Spannungszustand kaum, das Armvolumen bleibt constant klein, die Pulse sind immer niedrig, sehr niedrig; ihre Länge ist stets größer, als die der Pulse der vorhergehenden Phasen, ein Merkmal, das für den gesammten Zustand gilt; eine Zusammenfassung der Pulse in mehrere Gruppen lässt leichte Variationen derselben in Bezug auf ihre Gesamtlängen erkennen. Häufig beobachtet man, dass sich dieser Zustand von Beginn eines Versuches an einstellt, sei es nun, dass er durch das leise Geräusch des arbeitenden Uhrwerkes oder durch die Ankündigung, dass der Versuch beginne, entsteht. Es ist dann in der Regel äußerst

Fig. 7.

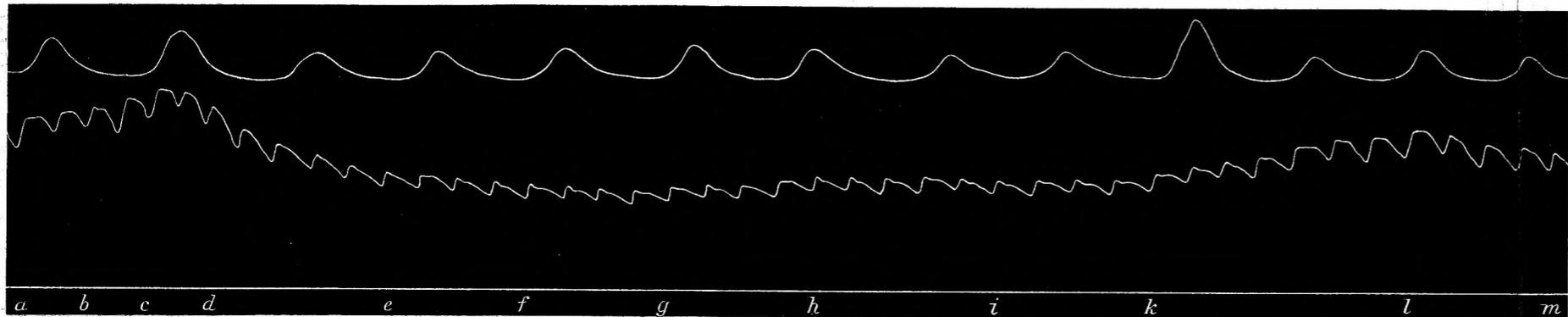


Fig. 8.

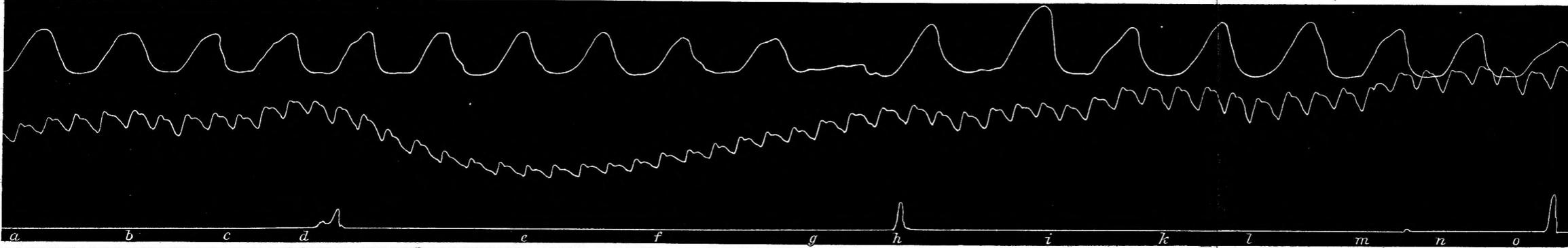


Fig. 9.

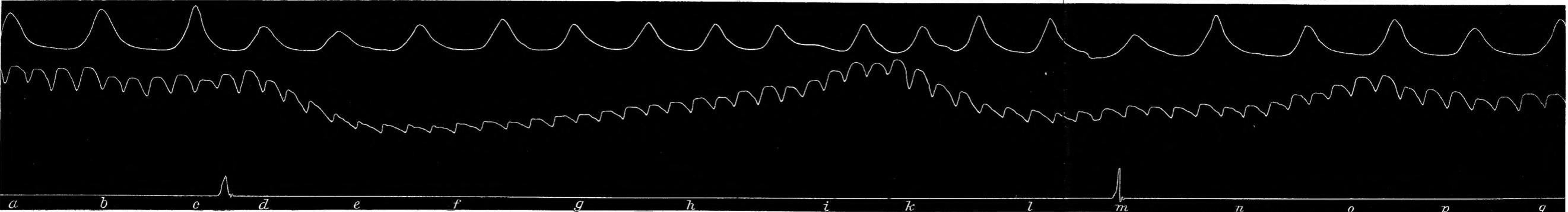
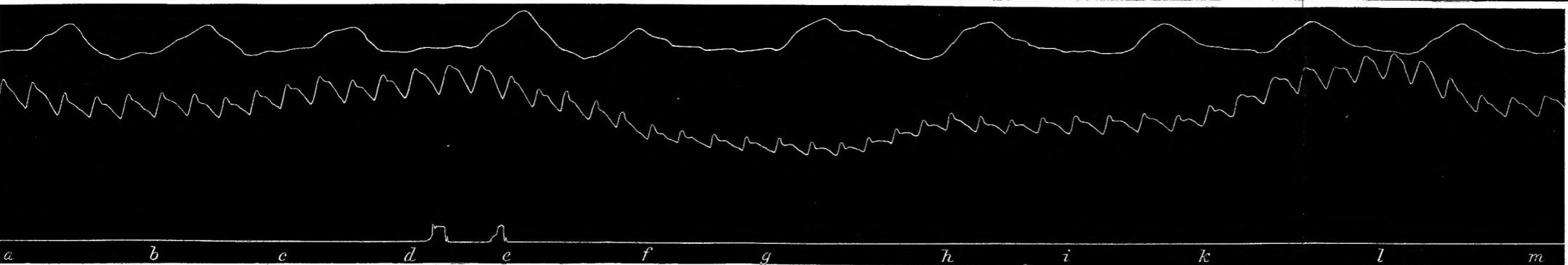


Fig. 10.



schwierig, ihn durch geschickte Verwendung von Reizen zu beseitigen, um in den Besitz einer Normalcurve gelangen zu können. Manche Personen sind deswegen als Versuchspersonen unbrauchbar, weil sie sich aus dem Bann dieses durch die Selbstbeobachtung so schwer auffindbaren Zustandes nur sehr selten zu befreien vermögen. Noch mehr als bei dem kurz dauernden Spannungsgefühl hat man hier darauf Acht zu geben, dass man mit Spannungsgefühlen arbeitet, welche zum mindesten eine dominirende Stellung innerhalb des gesammten psychischen, jeweils vorliegenden Zustandes einnehmen, oder wohl gar allein das Bewusstsein beherrschen, weil sonst eine Bürgschaft für die gewonnenen Resultate, vor allem die Pulsmessungen, unmöglich wird. Das chronische Spannungsgefühl selbst definire ich als den subjectiven psychischen Zustand, welcher sich regelmäßig als Begleiter einer das Bewusstsein eine Zeit lang beherrschenden complexen Gesamtvorstellung vorfindet; dabei braucht deren Inhalt nicht ein Product der synthetisch arbeitenden Phantasie zu sein, sich also auf die Zukunft zu beziehen; er kann vielmehr ebenso gut der Gegenwart angehören. Mit der oscillirenden Intensität der in der Apperception arbeitenden Thätigkeit des primitiven Willens schwankt auch die Stärke des chronischen Spannungsgefühles, so dass die Volumcurve in der Spannungssenkung leise Undulationen wird entstehen lassen können. Ich führe nun einige Curven vor zum Beleg der soeben gegebenen Ausführungen:

Ka. 13. II. 02. 4—5 Uhr. Reiz: Schwaches Geräusch; denkt an etwas.

Phase:	<i>a-b</i>	<i>b-c</i>	<i>c-d</i>	<i>d-e</i>	<i>e-f</i>	<i>f-g</i>	<i>g-h</i>	<i>h-i</i>	<i>i-k</i>	<i>k-l</i>	<i>l-m</i>
Anzahl:	4	5	3	3	5	5	4	5	5	5	4
Länge:	11,50	10,40	9,33	10,67	10,60	10,44	10,95	10,16	11,20	11,24	11,00
	$\frac{31,23}{3} = 10,41$										

Für Phase *d-m* findet sich die Länge: $\frac{86,26}{8} = 10,78$

Die Curve zeigt vor allem den markanten Gegensatz zwischen der Pulshöhe der reizlosen und der Reizphase; und weiterhin findet sich in ihr der Fall eines oscillirenden chronischen Spannungsgefühles; die gesammte Spannungssenkung zerfällt dadurch in 2 Theile, dass der erste intensive Ansatz des Spannungsgefühles etwas abklingt, und dieses dann von neuem einsetzt, was sich vor allem aus der unerwartet großen Zunahme der Pulslänge in der Phase *i-k* zu erkennen gibt. Die Athmung bleibt völlig normal.

Ch. 1. II. 2—3 Uhr. Ein bekannter Herr betritt den Versuchsraum.

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a—b</i>	5	10,80	} $\frac{33,30}{3} = 11,10$
<i>b—c</i>	4	11,25	
<i>c—d</i>	4	11,25	
<i>d—e</i>	3	10,90	} $\frac{112,65}{10} = 11,27$
<i>e—f</i>	3	11,33	
<i>f—g</i>	4	11,02	
<i>g—h</i>	5	10,60	
<i>h—i</i>	5	10,80	
<i>i—k</i>	7	10,80	
<i>k—l</i>	5	11,20	
<i>l—m</i>	6	11,53	
<i>m—n</i>	5	12,64	
<i>n—o</i>	7	11,83	

Dieser Versuch zeigt fast genau dieselben Erscheinungen wie der vorhergehende; auch hier findet sich ein einmaliges Oscilliren des chronischen Spannungsgeföhles als Ursache der der ersten Hauptsenkung folgenden zweiten weniger ausgeprägten Volumsenkung. Die Athmung bleibt völlig regelmäßig.

Tr. 22. XI. 01. 4—5 Uhr. Zuruf: »Jetzt geben Sie Acht« u. s. w.

Die Athemcurve lässt eine leichte Verlängerung der Expirationsphase erkennen, ihre Tiefe dagegen bleibt constant; leichte Traube-Hering'sche Wellen durchziehen den Anfangstheil der Volumcurve, deren Pulse die normale Höhe haben; die Reizperiode mit ihren Pulsveränderungen bestätigt das bereits Gefundene; als Complication stellen sich in der Volumsenkung leichte Respirationsschwankungen ein, welche die Vermuthung entstehen lassen, als möchte das chronische Spannungsgeföhle hier nicht allein wirksam sein, einmal deswegen, weil es sich sonst nie auf diese Weise äußert, sodann aber, weil Respirationsschwankungen nicht einmal in der Normalpartie der Curve sich finden, eine Uebergang derselben auf den Reiztheil derselben also ausgeschlossen ist, und gewöhnlich auch der Fall sich einstellt, dass jene gerade durch das Sinken des Blutdruckes entweder völlig oder doch zum größten Theile ausgelöscht werden. Dass ihre mögliche Ursache das Geföhle der Erregung sei, kann hier noch nicht weiter belegt werden. Die Ausmessung ergibt:

Phase:	<i>a—b</i>	<i>b—c</i>	<i>c—d</i>	<i>d—e</i>	<i>e—f</i>	<i>f—g</i>	<i>g—h</i>	<i>h—i</i>	<i>i—k</i>	<i>k—l</i>
Anzahl:	6	5	4	4	5	5	5	4	4	4
Länge:	11,33	11,60	10,55	11,32	12,06	11,80	12,26	11,85	11,25	11,90
	$\frac{33,48}{3} = 11,16$						$\frac{82,44}{7} = 11,78$			

Ka. 30. I. 02. 4—5 Uhr. Fig. 7. Beginn des Versuches.

Die Curve zeigt den Fall eines mit dem Beginn des Versuches einsetzenden Spannungsgeföhles. Die Athmung zeigt nichts dieser Versuchsperson Abnormes; die Pulse dagegen werden, auch wenn die Selbstbeobachtung es nicht bestätigte, auf den hier in Frage kommenden psychischen Zustand schließen lassen. Die Ausmessung gab das Resultat:

Phase:	<i>a—b</i>	<i>b—c</i>	<i>c—d</i>	<i>d—e</i>	<i>e—f</i>	<i>f—g</i>	<i>g—h</i>	<i>h—i</i>	<i>i—k</i>	<i>k—l</i>	<i>l—m</i>
Anzahl:	2	2	2	5	4	4	4	5	4	7	4
Länge:	11,1	10,0	9,0	11,2	11,5	11,37	11,52	11,50	12,57	11,57	11,52
	$\frac{30,10}{3} = 10,03$						$\frac{92,75}{8} = 11,59$				

Die Untersuchung und Ausmessung einer Anzahl anderer Curven bestätigte durchaus das soeben Mitgetheilte.

Das chronische Spannungsgefühl hat demnach folgende physiologische Characteristica als Begleiterscheinungen: Die Athmung verhält sich im wesentlichen so, wie bei dem kurzdauernden Spannungsgefühl; chronisch niedriges Niveau der Volumcurve mit möglichen leichten Schwankungen, Pulsverlängerung der ganzen Reizphase und Pulserniedrigung sind die Hauptanzeichen des Zustandes.

Für den chronischen Spannungszustand birgt auch das Curvenmaterial Lehmann's eine Anzahl trefflicher Beispiele; nur ist bei der kritischen Sichtung desselben große Vorsicht geboten, vor allem da, wo man zur Erklärung der Symptome nicht die Selbstbeobachtung heranziehen kann, weil Angaben über sie von Lehmann nicht zureichend dargeboten wurden. Hierher gehören z. B. die Curven XVI A, B, XVII D. Aus der Curvenserie XXI—XXV springen dagegen als vorzügliche Beispiele eines chronischen Spannungszustandes heraus XXII C, D, E; XXIV C.

In den drei ersten tritt uns als Reizmittel die beginnende Thätigkeit des Kymographion entgegen, in dem letzten ein Zuruf und ein für die Versuchsperson unschädliches Experiment, das Verlöschen eines brennenden Streichholzes durch eine Wassermasse. Fasst man die Phase *a—b* für sich, sowie die Phase *b—i* (XXII D u. E) und *i—m*, so erhält man als Längen:

$$a-b : 4,10 \qquad b-c : 5,30 \qquad i-m : 5,10$$

XXII C.

$$a-b : 4,90 \qquad b-f : 5,50 \qquad f-h : 4,85$$

XXIV C.

$$e-g : 4,60 \qquad g-m : 4,50$$

Aus den letzten beiden Zahlenwerthen geht hervor, dass die Curve sich der Indifferenzzone sehr annähert.

Zu dem Schlusse, dass eine constante Veränderung der Frequenz des Herzschlages durch den lange dauernden Spannungszustand nicht erzeugt werde, kam Lehmann offenbar durch die Thatsache, dass er keine constanten Resultate bei der Ausmessung der Curven erhielt.

Vor allem werden es wohl die Curven XXIVA u. B und XXIVD gewesen sein, welche er vergleichend neben XXIID, E, C und XXIVC hielt. Man erkennt jedoch leicht die Ursache der hier auftretenden Längendifferenzen, sobald man einmal den psychologischen, aus Lehmann's Beschreibungen leicht herauszulesenden Thatbestand bei den Curven ins Auge fasst, welche eine Pulsverkürzung bei der Ausmessung ergeben. Lehmann berichtet (XXIVB), die Versuchsperson habe fest darauf gerechnet, er werde sie mit dem Zündhölzchen brennen. Dass dabei natürlich Unlustgefühle als Bewusstseins-elemente sich dem seelischen Gesamtzustande beimischen müssen, ist so gut wie gewiss. Sie sind die Ursache der Pulsverkürzung. Ein anderes Gefühl, das Gefühl der Erregung, lese ich aus Lehmann's Beschreibungen zu Curve XXIV D heraus. Die Versuchsperson muss sich in einem hochgradigen Spannungszustande befunden haben, in den sogar leise Unlustmomente eingegangen sein können. Diese Deutung der Curven wird jedoch erst einleuchtend werden, wenn die Symptome der Unlust und Erregung besprochen worden sind. Lehmann arbeitete eben noch mit zu complexen psychischen Thatbeständen, als dass er zu eindeutigen Resultaten hätte gelangen können.

B. Die Volumcurve unter dem Einflusse des Gefühls der Lösung.

Bei der Untersuchung der physiologischen Ausdrucksformen der Spannungsgefühle, vor allem derjenigen, welche sich knüpfen an Vorstellungsketten, deren Glieder alle einmal auf der Höhe des Bewusstseins gestanden haben, ohne dass andere bevorzugte und constant dominirende sich mit ihnen um die jeweils verfügbare Apperceptionsenergie gestritten hätten, z. B. bei dem Vollzug von Rechenaufgaben, fiel es mir auf, dass jedes Mal nach dem Zeichen der Versuchsperson, dass sie das Exempel gelöst habe, die Volumcurve sich eigenthümlich gestaltete. Eine nähere Untersuchung ließ die sogleich zu besprechenden Erscheinungen bisweilen so markant zur Beobachtung gelangen, dass die Vermuthung gerechtfertigt erschien, es möchte hier vielleicht ein besonderer psychischer Zustand, speciell eine besondere Gefühlslage daran schuld sein. In der That lässt sich jenes Verhalten des Bewusstseins nach dem Vollzug einer

nicht gar zu leichten Rechenaufgabe durchaus nicht als ein Durchschnittsverhalten bezeichnen. Die vorhergehende active Apperception oder willkürliche Concentration der Aufmerksamkeit hat eine Anforderung an die geistige Leistungsfähigkeit der Versuchsperson gestellt, deren Größe abhängig ist von dem Grade der Einübung auf das Geforderte und von dem unmittelbar vorhergehenden Bewusstseinszustand. War jene Forderung zu groß, so wird das Spannungsgefühl des hervorgerufenen psychischen Gesamtzustandes nicht rein auftreten, sondern mit einem mehr oder weniger intensiven Unlustgefühl oder auch Erregungsgefühl sich verbinden; war sie zu gering, so wird man nur ein kurz dauerndes Spannungsgefühl zu erwarten haben, sonst keine Nachwirkungen weiter. Sollen diese erzielt werden, so wird man eine sorgsame Auswahl der Reizintensitäten anzustellen und vor allem möglichst Unlust und Erregung fernzuhalten haben; von diesen Momenten und ihrer strengen Anwendung hängt die Güte und Brauchbarkeit der Resultate ab. Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte ergaben sich mir folgende Resultate. In allen den Fällen, von denen ich nach der auf Selbstbeobachtung beruhenden Aussage der betreffenden Versuchspersonen mit größtmöglicher Sicherheit wusste, dass sie rein seien — als Eindrucksmittel verwandte ich lediglich Rechenaufgaben, nachdem Versuche mit dem Metronom sich als zu keinem brauchbaren Resultate führende erwiesen hatten — begann das Volumen sogleich zu steigen, wenn mit der Angabe, die Aufgabe sei gelöst, auch ein weiteres Nachdenken über dieselbe unterlassen wurde. Doch kann dasselbe auch bereits eine Weile vorher einsetzen und sich auf diese Weise ein continuirlicher Uebergang aus dem einen psychischen Zustand in den darauf folgenden von ihm verschiedenen herausbilden. Fast immer bemerkt man weiter, dass die Athemcurve in der Zeit der psychischen Arbeit eine leise Abflachung und Dehnung erfährt, während sie ihre alte Höhe unmittelbar nach der Lösung der gestellten Aufgabe wieder erreicht oder aber etwas höher wird. Mit dem Steigen der Volumcurve geht in den meisten Fällen Hand in Hand das Auftreten von Respirationsschwankungen, ohne dass die Athmung so tief würde, daß man sie dafür verantwortlich machen könnte. Sie waren es, welche mich zuerst stutzig und aufmerksam machten, und bilden auch die markanteste Ausdrucksform des in Frage stehenden Zustandes. Ich

gehe nun zu der Besprechung einiger besonders prägnanter Curven über.

Ka. 30. I. 02. 4—5 Uhr. 87×96 . Fig. 23 (Anfang), siehe auch unter Abschnitt C (Spannung und Thätigkeit).

Die Versuchsperson rechnet mit besonderer Leichtigkeit, so dass ich ihr selbst schwierigere Exempel geben konnte, ohne Gefahr zu laufen, die genannten andern Gefühle in ihr zu erwecken. Andererseits lehrten mich verschiedene Versuche, dass leichtere Aufgaben in der Volumcurve fast keine Spuren hinterließen, weil der psychische Mechanismus in diesem Falle sehr ausgebildet ist. Die Athmung zeigt eine leise Abflachung; ist aber sonst regelmäßig; das Armvolumen steigt bereits etwas vor dem Ende des Exempels, wird immer höher und geht weit über die Norm hinaus; Athem- und Volumcurve kreuzen sich. Die Pulse nehmen eine enorme Höhe an; vor allem ist es der anakrote Schenkel, dessen Länge imponierend in die Augen fällt. Die Respirationsschwankungen treten gleichfalls mit enormer Deutlichkeit hervor und werden von zwei langen Endpulsen und einem kürzeren Mittelpuls gebildet. Die Ausmessung ergibt folgendes Resultat:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a—b</i>	2	11,40	} $\frac{35,85}{3} = 11,95$
<i>b—c</i>	2	12,15	
<i>c—d</i>	2	12,30	
<i>d—e</i>	3	11,70	} $\frac{60,62}{5} = 12,12$ (Verläng.)
<i>e—f</i>	5	12,30	
<i>f—g</i>	4	11,75	
<i>g—h</i>	4	12,77	
<i>h—i</i>	5	12,10	
<i>i—k</i>	4	11,87	} $\frac{33,07}{3} = 11,02$
<i>k—l</i>	3	11,70	
<i>l—m</i>	3	9,50	
<i>m—n</i>	2	11,25	} $\frac{33,27}{3} = 11,09$
<i>n—o</i>	2	10,55	
<i>o—p</i>	3	11,47	} $\frac{23,97}{2} = 11,98$
<i>p—q</i>	3	11,70	
<i>q—r</i>	3	12,27	} $\frac{34,80}{3} = 11,60$
<i>r—s</i>	3	12,33	
<i>s—t</i>	2	11,10	
<i>t—u</i>	3	11,37	

Die Länge der Phase *i—u*: $\frac{125,11}{11} = 11,37$.

Es geht aus diesen Zahlen hervor, dass eine nicht unbeträchtliche Verkürzung für die hier in Frage kommende Phase sich herausstellt.

Tr. 10. XII. 01. 4—5 Uhr. 23×17 . Fig. 8.

Diese Versuchsperson ist sehr suggestibel, Südländer, leicht erregbar und von außerordentlicher Labilität des Gefühlslebens. Das Kopfrechnen ist ihm, der an dasselbe nicht gewöhnt ist, bei leichteren Aufgaben nicht unangenehm. Die

Athmung während der Durchführung der Rechnung ist kaum verändert, wohl aber nach der Lösung; hier wird sie tiefer, zu Ende aber mit dem Einsetzen eines neuen Reizes wieder flacher. Die Volumcurve steigt schon vor Beginn der hier in Betracht kommenden Phase $h-o$ ganz gleichmäßig, aber schnell, dann langsamer und überschreitet schließlich die Norm um ein Beträchtliches unter dem Hinzutritt ausgeprägter Respirationsschwankungen, dabei verhält sich die Pulslänge folgendermaßen:

Phase	Anzahl	Länge			
$a-b$	4	11,47	} $\frac{31,99}{3} = 10,66$		
$b-c$	4	10,52			
$c-d$	3	10,00			
$d-e$	8	10,87	} $\frac{21,67}{2} = 10,83$	} $\frac{22,22}{2} = 11,11$ (Verläng.)	
$e-f$	5	10,80			
$f-g$	6	10,65	} $\frac{22,78}{2} = 11,39$		
$g-h$	3	12,13			
$h-i$	6	10,32	} $\frac{32,19}{3} = 10,73$		
$i-k$	4	10,87			
$k-l$	3	11,00			
$l-m$	4	11,07	} $\frac{32,60}{3} = 10,87$		
$m-n$	3	10,93			
$n-o$	3	10,60			
$o-p$	3	11,03			

$$\text{Phase } d-h : \frac{22,22}{2} = 11,11$$

$$\text{Phase } h-o : \frac{21,60}{2} = 10,80.$$

Die Verkürzung ist in diesem Falle weniger deutlich ausgeprägt, immerhin aber der feineren Messung durchaus zugänglich; vor allem ist es wichtig, dass sich keine Verlängerung ergibt, weil sonst zwischen Spannung und dem hier in Frage kommenden Zustande kein Unterschied würde zu constatiren sein hinsichtlich einer so wichtigen Größe, wie es die Pulslänge ist.

Ch. 11. XII. 01. 5—6 Uhr. 37×29 .

Die Curve fügt dem bereits Gesagten und Demonstrirten nichts wesentlich Neues hinzu. Die Athmung der Reizphase $d-l$ ist etwas flacher geworden und nimmt sichtlich zu nach der Angabe der Lösung. Das Armvolumen schwillt nach und nach immer stärker an und geht weit über die Norm hinaus, und deutlich werden die Respirationssoscillationen sichtbar. Das Ergebniss der Pulsmessung ist folgendes:

Phase:	Anzahl:	Länge:	
<i>a-b</i>	4	11,80	} $\frac{23,40}{2} = 11,70$
<i>b-c</i>	4	11,60	
<i>c-d</i>	3	10,67	
<i>d-e</i>	4	10,50	
<i>e-f</i>		11,20	} $\frac{21,17}{2} = 10,58$
<i>f-g</i>	5	10,96	
<i>g-h</i>	5	10,60	} $\frac{65,06}{6} = 10,84$
<i>h-i</i>	4	10,50	
<i>i-k</i>	4	11,05	
<i>k-l</i>	4	10,75	
<i>l-m</i>	2	11,00	
<i>m-n</i>	4	11,50	
<i>n-o</i>	5	11,00	} $\frac{94,29}{9} = 10,48$
<i>o-p</i>	5	10,80	
<i>p-q</i>	5	10,44	
<i>q-r</i>	4	10,25	
<i>r-s</i>	4	10,50	
<i>s-t</i>	3	10,60	
<i>t-u</i>	3	10,20	
<i>u-v</i>	7	10,40	
<i>v-w</i>	4	10,85	
<i>w-x</i>	4	10,25	

Auch hier ergibt sich eine Pulsverkürzung, welche sich durch ihre Größe vor den vorhergehenden hervorthut.

Ka. 24. I. 02. 5-6 Uhr. 97×84 .

Es genügt die Angabe des Ausmessungsergebnisses, weil die andern Symptome den bereits angeführten analog sind.

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a-b</i>	3	10,37	} $\frac{32,77}{3} = 10,92$
<i>b-c</i>	3	11,00	
<i>c-d</i>	3	11,40	
<i>d-e</i>	7	10,60	} $\frac{74,16}{7} = 10,59$ (Verkürz.)
<i>e-f</i>	7	10,50	
<i>f-g</i>	5	10,36	
<i>g-h</i>	5	10,78	
<i>h-i</i>	6	10,85	
<i>i-k</i>	7	10,31	
<i>k-l</i>	5	10,76	} $\frac{61,41}{6} = 10,23$
<i>l-m</i>	6	10,17	
<i>m-n</i>	5	10,32	
<i>n-o</i>	3	10,67	
<i>o-p</i>	3	10,50	
<i>p-q</i>	4	10,02	
<i>q-r</i>	3	9,73	
<i>r-s</i>	3	10,37	

Wenn vom Beginn des Versuches an in der Volumcurve Respirationsschwankungen auftraten, so ist es auffallend, wie deren Deutlichkeit und präcis schöne Ausdrucksform gesteigert wird in dem Theile der Curve, welcher hier speciell in Betracht kommt nach Lösung der gestellten Aufgabe.

Tr. 15. XI. 01. 4—5 Uhr. 15×30 .

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a—b</i>	3	10,83	} $\frac{21,33}{2} = 10,66$
<i>b—c</i>	2	10,50	
<i>c—d</i>	4	12,25	} $\frac{73,44}{6} = 12,24$ (Verläng.)
<i>d—e</i>	4	13,00	
<i>e—f</i>	4	11,95	
<i>f—g</i>	6	12,00	
<i>g—h</i>	5	11,80	
<i>h—i</i>	5	12,44	
<i>i—k</i>	4	10,27	} $\frac{71,43}{6} = 11,91$
<i>k—l</i>	3	11,00	
<i>l—m</i>	3	12,33	
<i>m—n</i>	3	12,33	
<i>n—o</i>	3	12,50	
<i>o—p</i>	3	13,00	

Wenn hier von einer Pulsverkürzung die Rede ist, so handelt es sich übrigens immer um eine solche, welche gleichsam eine Function der unmittelbar vorhergehenden Pulslänge ist, also um einen Vergleich zweier unmittelbar aufeinander folgender Reizphasen.

Unter Berücksichtigung noch einer Anzahl analoger bald mehr, bald weniger ausgeprägter Fälle erhielt ich so die physiologischen Characteristica eines scharf ausgeprägten psychischen Zustandes, den ich nunmehr seiner subjectiven Seite nach als einen Zustand mit der Vorherrschaft des Gefühles der Lösung, als Lösungsgefühl, bezeichnen kann.

Ich fasse nochmals die gefundenen Thatsachen zusammen und finde folgende allgemeine physiologische Characteristica des Lösungsgefühles:

Dasselbe zeigt als Gegensatz zum Spannungsgefühl auch physiologisch conträre Symptome. Während die Athmung bei diesem gewöhnlich oberflächlicher, flacher und etwas langsamer wird, nimmt sie bei jenem an Tiefe zu; doch ist der Unterschied nicht immer allzu augenfällig. Die Volumcurve lässt bei dem Spannungsgefühl eine ausgeprägte Tendenz zur Senkung mit Herabminderung der Pulshöhe,

bei dem Lösungsgefühl das Gegenteil erkennen. Das Volumen steigt allmählich an und überschreitet in den meisten Fällen die Norm. Respirationsschwankungen sind die steten Begleiter dieses Verhaltens, ohne dass man jedoch die Athmung für die Pulssymptome verantwortlich zu machen berechtigt wäre. Die Pulse sind ausnahmslos verkürzt, so dass diese Pulsverkürzung als sicherstes Symptom für die Diagnose des Lösungsgefühles erscheint. Der Selbstbeobachtung ist dasselbe nicht allzuleicht zugänglich; hat man es dagegen einmal scharf aufgefasst, so fällt es gegebenen Falles leicht, sich von seinem Dasein zu überzeugen. Vor allem muss man sich davor hüten, es mit der normalen Durchschnittslage des Gefühlslebens zu verwechseln: es ist ein Uebergangsgefühl, braucht aber oft verhältnissmäßig lange Zeit, um schließlich nach dem Normalzustand hin abzuklingen.

Nur eine Arbeit beschäftigte sich bis jetzt speciell damit, die physiologischen Symptome des Lösungsgefühls festzustellen, die von Max Brahn (Philos. Stud. Bd. 18, 1). Er meint, das Lösungsgefühl erzeuge eine starke Pulsverlängerung. Meine Versuche erlauben mir diesen Schluss nicht; ich vermag jedoch auch nicht den Grund unserer Differenz aufzudecken. In dem ganzen großen Curvenmaterial von Lehmann finde ich nur zwei Tafeln, welche sich etwas an meine Versuche anschließen, Tab. XD und XVIIID. Die charakteristischen Respirationsooscillationen freilich treten in ihnen nicht hervor, wohl aber die Pulsverkürzung und das Ansteigen des Volumens.

Für Tabelle XD ergibt die Ausmessung: $c-f: 4,2$; $f-h: 4,1$ (Verkürz.).

Tabelle XVIIID: $b-f: 5,5$; $f-g: 5,1$ (Verkürz.).

Leider fehlt es bei Lehmann ganz an Angaben über den psychologischen Thatbestand, der diese Volumpulse begleitet.

In der bereits schon einmal genannten Abhandlung von Zoneff und Meumann entdeckte ich zwei Angaben, welche die Richtigkeit meiner Resultate zu bestätigen scheinen; die eine liest man auf Seite 39: »Nach Vollendung der Aufgabe (Rechenaufgabe) tritt sofort ein beschleunigter Puls ein«; die andere auf Seite 45: bei längerer Dauer des Versuches nähern sich Athmung und Puls wieder der Norm oder gehen über diese in entgegengesetztem Sinne hinaus, »d. h. die Athmung wird wieder vertieft und der Puls beschleunigt«. Sonst haben sich aber auch diese Autoren nicht näher mit dem Lösungsgefühl beschäftigt.

C. Die Volumcurve unter dem vereinten Einflusse der Gefühle der Spannung und Thätigkeit.

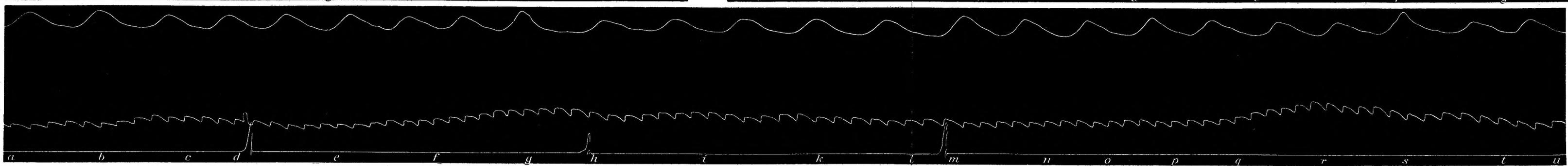
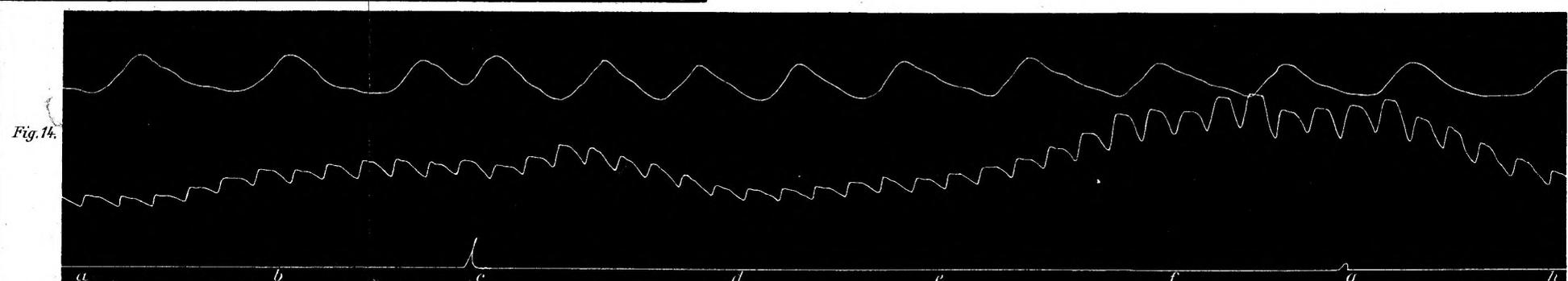
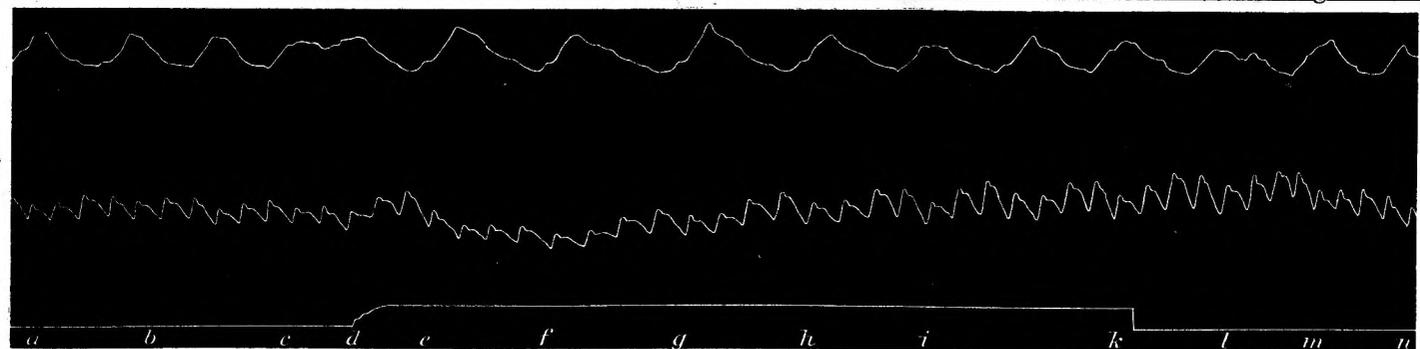
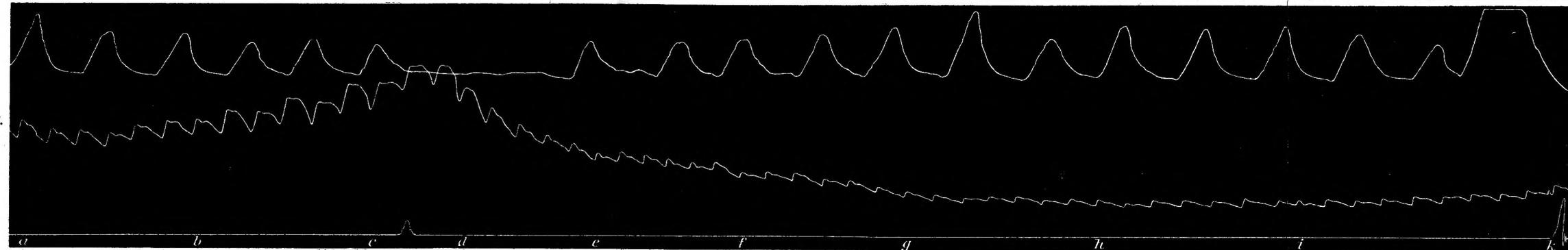
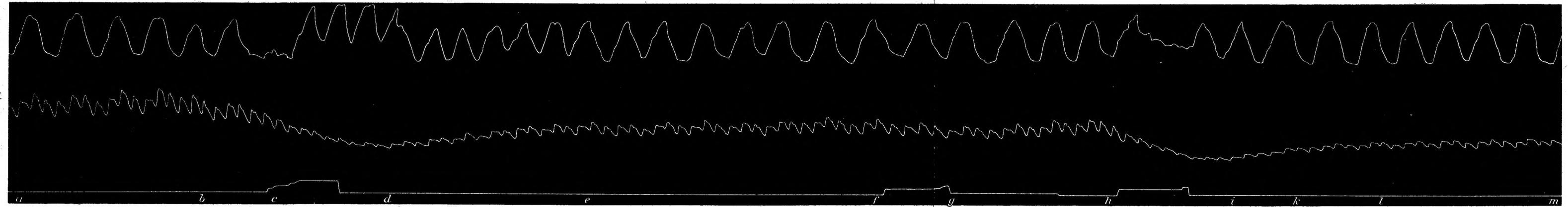
Bei den bisher beschriebenen Gefühlen und ihren Wirkungen war ihre Isolirung nicht allzu schwer; man ist sehr leicht im stande, mit einiger Uebung ein reines Spannungs- oder Lösungsgefühl in sich zu erzeugen und in der Selbstbeobachtung aufzufinden. Anders verhält es sich dagegen mit denjenigen Gefühlen, deren Besprechung nunmehr begonnen werden soll; ihre Reindarstellung ist fast aussichtslos, weil immer zum mindesten das Spannungsgefühl sie begleitet. Daher ist nunmehr die Aufgabe, in der Volumcurve Wirkungen elementarer Gefühle zu suchen, kaum lösbar. Es soll deshalb hier zunächst die Untersuchung desjenigen Gefühlscomplexes in Angriff genommen werden, den man gewöhnlich als den der »Concentration der Aufmerksamkeit« oder als »Thätigkeitsgefühl« bezeichnet. Man pflegt ihn durch Gehörs- und Gesichtseindrücke zu erzeugen, z. B. durch Zählen einer Anzahl unregelmäßig durcheinander gezeichneter Punkte auf einem weißen Blatt Papier, durch die Aufgabe von Rechenexempeln. Ich wandte nur diese Reize an, weil sie völlig für den vorliegenden Zweck ausreichen. Sobald die gestellte Aufgabe gelöst war, gab die Versuchsperson ein leises »Hm« von sich, und der Versuch war beendet. Wenn Thätigkeits- und Spannungsgefühl zusammenwirken, so wird man in der Volumcurve die Resultante derselben zu erblicken haben. Nun ist nach den vorhergehenden Erörterungen aber nur die Wirkung des Spannungsgefühls bekannt, nicht die des reinen Thätigkeitsgefühls, und es ist somit noch nicht einmal möglich, von einer solchen für das letztere zu reden. Wohl aber lässt sich seine physiologische Wirkung aus den in Frage kommenden Curven erschließen und recht gut erkennen, wenn eben auch nicht isolirt. Es fiel mir bei der Bearbeitung solcher Curven, an deren Gestaltung als Reize Rechenaufgaben betheilt waren, auf, dass die Pulslängen der Reizphasen bald länger als die vorhergehenden, bald kürzer waren, ohne dass sich zunächst ein sichtbarer Grund dafür finden ließ. Es wechselte das Längenverhältniss je nachdem die Pulse der vorhergehenden Phase hoch oder niedrig waren, oder leichte Athemschwankungen sie durchzogen, oder Undulationen auftraten. Auch die Athmung war durchaus unverdächtig. Das Spannungsgefühl

konnte allein unmöglich physiologisch in einer Curve zum Ausdruck kommen, deren Pulse verkürzt waren in der Reizphase; und da wir nun vor allem bei dem willkürlichen Wechsel von Vorstellungen, allgemeiner bei dem Vollzug von Denkakten, im Anschluss eben an diesen Wechsel und von ihm bedingt in uns ein deutliches Gefühl wahrnehmen, das man als das der »Thätigkeit« bezeichnet hat, bei dem Vollzug von Rechenaufgaben aber, welche frei von Lust- und Unlustsymptomen sind, sicher ein solcher Wechsel intellectueller Elemente statthat, so fehlt auch jenes Gefühl der Thätigkeit niemals und seine Wirkung wird in der Volumcurve aufzufinden sein. Dabei mag vorläufig dahingestellt bleiben, ob das Thätigkeitsgefühl selbst ein einfaches Gefühl ist, oder nicht; ich werde auf diese Frage unten zurückkommen.

Ka. 30. I. 02. 4—5 Uhr. 397×197 . Fig. 9.

Die Volumcurve dicht vor dem Theilpunkte des Reizes ist annähernd horizontal ohne merkbare Undulationen, die Athmung gleichmäßig ruhig; sie wird flacher und unregelmäßiger in der Reizphase. Ohne dass diese durch besonders geschwinde Pulse eingeleitet würde — denn der minimale Wechsel der Pulslängen ist das Characteristicum einer jeden Volumcurve, ob sie nun durch Reize unterbrochen wird oder nicht, und kann also nicht als besonderes Kennzeichen einer bestimmten Stelle derselben angesprochen werden — sinkt das Volumen plötzlich stark, die Pulshöhen nehmen ungefähr um das Dreifache ab, dann aber wächst es allmählich wieder an unter Restitution der Pulshöhen und sinkt dann im letzten Drittel der Curve nochmals unter denselben Erscheinungen. Solche mehrfache Schwankungen entsprechen offenbar den in der Selbstbeobachtung leicht zu constatirenden Oscillationen der Aufmerksamkeit; an den Nachweis einer Identität der Ursache für beide hier vorliegende Volumsenkungen durch Messung der Pulslängen kann nicht gedacht werden, weil diese ja an die vereinte Thätigkeit zweier Gefühle geknüpft sind, von denen das eine verlängernd, das andere verkürzend wirkt. So kann man auf Verlängerung und Verkürzung stoßen, dies entscheidet aber eben deswegen nichts; denn mehr kann die Ausmessung überhaupt nicht ergeben, und »tertium non datur«. In diesem Falle fand sich für dieselbe folgendes Resultat:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a-b</i>	4	11,25	} $\frac{32,10}{3} = 10,70$
<i>b-c</i>	4	10,52	
<i>c-d</i>	3	10,33	
<i>d-e</i>	4	10,50	} $\frac{21,75}{2} = 10,88$
<i>e-f</i>	4	11,25	
<i>f-g</i>	5	11,22	} $\frac{31,79}{3} = 10,59$
<i>g-h</i>	5	10,40	
<i>h-i</i>	6	10,17	



Phase	Anzahl	Länge
<i>i-k</i>	4	9,75
<i>k-l</i>	5	10,80
<i>l-m</i>	4	11,00
<i>m-n</i>	5	10,92
<i>n-o</i>	5	9,80
<i>o-p</i>	4	10,95
<i>p-q</i>	4	11,02

Die Phase *d-m* hat die Gesamtlänge 393,1 mit 37 Pulsen, so dass für jeden derselben 10,63 als Durchschnittslänge sich ergibt. So kommt eine Verkürzung als Gesamteffect der Messung heraus; das Thätigkeitsgefühl scheint stärker in seiner Wirkung zu sein als das Spannungsgefühl.

G. 10. I. 02. 2—3 Uhr. 32 × 28. Fig. 10.

Der der Reizphase vorhergehende Theil der Curve ist frei von Respirationschwankungen, zeigt jedoch langsame Undulationen und solche Wellen, welche auf spontane Apperceptionen hindeuten durch ihren jähen Abfall. Die Athmung zeigt leichte Höhendifferenzen und von Zeit zu Zeit verlängertes Expirium. In der Reizphase selbst ist sie wieder abgeflacht und etwas in die Länge gezogen. Die Pulse sind durchweg hoch, da wo sie es sein können; wieder folgt der Stellung der Aufgabe die ausgeprägte Senkung, welche allmählich einer Steigerung Platz macht; im weiteren Verlaufe finden sich dann 2 weitere Senkungen, als deren Ursachen wohl dieselben angesprochen werden können, wie sie bereits im vorigen Beispiele beschrieben wurden. Nach Angabe der Lösung der Aufgabe ist von den Anzeichen des Lösungsgeföhles zunächst nicht viel zu merken. Die Ausmessung ergibt folgendes Resultat:

Phase	Anzahl	Länge
<i>a-b</i>	5	12,00
<i>b-c</i>	4	11,72
<i>c-d</i>	4	11,80
<i>d-e</i>	3	12,00
<i>e-f</i>	5	10,80
<i>f-g</i>	4	11,95
<i>g-h</i>	6	10,63
<i>h-i</i>	4	11,57
<i>i-k</i>	4	12,37
<i>k-l</i>	6	11,31
<i>l-m</i>	5	11,54
<i>m-n</i>	5	12,18
<i>n-o</i>	6	11,53
<i>o-p</i>	4	10,50
<i>p-q</i>	4	11,50
<i>q-r</i>	3	12,70
<i>r-s</i>	6	12,38
<i>s-a</i>	13	11,39

Auch hier findet sich Pulsverkürzung in der Gesamtphase der Reizung, welche hier sogar von 3 verlängerten, statt verkürzten Pulsen eingeleitet wird.

G. 28. I. 02. 2—3 Uhr. 23 \times 59.

Die Athmung zeigt mit kleinen Variationen dieselben Eigenthümlichkeiten, wie auch die der beiden andern Beispiele, nur nicht so ausgeprägt, weil der Pneumograph dem Thorax nicht fest genug anlag. In der Volumcurve treten dieses Mal 2 Senkungen hervor, deren Verschiedenheit nur in der Tiefe der Volumsenkung und der damit verbundenen Differenz der Pulshöhen besteht, nicht in einem Gegensatz der Längen; beide sind im Vergleich zu ihrer vorhergehenden Phase verlängert, wie die Ausmessung ergibt:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a—b</i>	3	11,10	} $\frac{45,64}{4} = 11,41$
<i>b—c</i>	4	11,47	
<i>c—d</i>	3	11,67	
<i>d—e</i>	3	11,40	
<i>e—f</i>	5	11,64	} $\frac{35,19}{3} = 11,73$
<i>f—g</i>	4	12,00	
<i>g—h</i>	4	11,55	
<i>h—i</i>	3	11,67	} $\frac{35,85}{3} = 11,95$
<i>i—k</i>	3	12,43	
<i>k—l</i>	4	11,75	
<i>l—m</i>	3	11,83	} $\frac{46,49}{4} = 11,62$
<i>m—n</i>	4	11,70	
<i>n—o</i>	5	11,84	
<i>o—p</i>	4	11,12	
<i>p—q</i>	3	11,67	
<i>q—r</i>	4	12,00	

Die Gesamtlänge der Reizphase *e—p* beträgt 117,53 auf 10 Einzelphasen, woraus eine Durchschnittslänge von 11,75 für jeden Puls resultirt, also eine Pulsverlängerung in diesem Falle, im Gegensatz zu den vorhergehenden.

Ch. 10. II. 02. 2—3 Uhr. Punkte zählen.

Auf einem weißen Blatt Papier waren ungefähr 40 Punkte wirt durch einander gezeichnet, und die Aufgabe gestellt worden, dieselben zu zählen. Das Blatt wurde der Versuchsperson vor die Augen gehalten. Ich gebe nur das Ergebniss der Ausmessungen an, weil die übrigen Verhältnisse im wesentlichen denen der früheren Beispiele gleichen, nur dass sie der Leichtigkeit der Aufgabe entsprechend nicht so deutlich zum Ausdruck kommen.

Phase:	<i>a—b</i>	<i>b—c</i>	<i>c—d</i>	<i>d—e</i>	<i>e—f</i>	<i>f—g</i>	<i>g—h</i>	<i>h—i</i>	<i>i—k</i>
Anzahl:	6	4	4	3	3	4	5	4	3
Länge:	11,87	12,00	12,00	12,00	12,30	11,97	12,10	11,45	11,67
	$\frac{35,87}{3} = 11,95$			$\frac{36,27}{3} = 12,09$			$\frac{23,55}{2} = 11,77$		
	$\frac{262,2}{22} = 11,91$								

Es stellt sich für dieses Beispiel eine wenn auch minimale Verkürzung heraus; auch die Pulshöhen der Reizphase sind nur sehr wenig herabgegangen,

was darauf schließen lässt, dass die psychische Thätigkeit, die Concentration der Aufmerksamkeit, nicht stark gewesen sei.

Ka. 30. I. 02. 4—5Uhr. 87 \times 96. [Siehe unter Abschnitt B (Lösung), D (Unlust, Spannung, Erregung.)]

Der der Reizphase unmittelbar vorhergehende Theil der Curve zeigt deutliche Respirationsooscillationen, die Pulse sind hoch, die Athmung ist ruhig. Auch hier finden sich nach dem Beginn des Exempels 2 Senkungen, von denen die erste verkürzte, die zweite verlängerte Pulse hat. Die Gesamtphase dagegen ist im Vergleich mit der unmittelbar vorhergehenden verlängert.

Ausmessung:

Phase	Anzahl	Länge
<i>a—b</i>	2	11,40
<i>b—c</i>	2	12,15 u. s. w.

Ich verweise des weitern auf die bereits unter dem Absatz B für das Gefühl der Lösung Gesagte und auf die dort bereits angegebenen Daten der Ausmessung. Die Phase *d—i* lässt eine entschiedene Verlängerung ihrer Pulse erkennen, was wohl auf ein Ueberwiegen des Spannungsgefühles zu schließen gestattet. Dadurch erklären sich auch die in der darauf folgenden Phase so besonders deutlich und schön ausgeprägten Symptome des Lösungsgefühles mit ihrem enorm großen Volumen, ihren hohen Pulsen, Respirationsschwankungen und ihrer starken Gesamtverkürzung.

Wie dieses Beispiel, so können auch die andern für das Lösungsgefühl herangezogenen hier berücksichtigt werden, weil dort bereits die Ausmessung auch für die Phase der Rechnung mit angegeben wurde. Man kann sich leicht davon überzeugen, dass die in diesem Abschnitt erörterten Characteristica auch für jene Fälle zutreffen und damit die Subsumtion derselben gerechtfertigt erscheint. Da die vergleichende Untersuchung einer größeren Anzahl anderer analoger Curven die gleichen allgemeinen Züge für den hier in Frage kommenden Zustand ergab, so glaube ich zusammenfassend sagen zu können:

Außer den Gefühlen der kurz dauernden und länger anhaltenden Spannung und der Lösung ist kein anderes isolirt in der Selbstbeobachtung anzutreffen, und kann man also auch von nun an nicht mehr erwarten, in der Volumcurve die reinen Ausdrucksformen von weitem Gefühlen anzutreffen; man wird es immer mit Resultanten zu thun haben. Der hier zunächst in Frage kommende Gefühlscomplex ist der der Spannungs- und Thätigkeitsgefühle. Die Athemcurve erscheint unter ihrer Wirkung etwas abgeflacht und gedehnt; weniger unregelmäßig; die Volumcurve senkt sich bald mehr bald weniger unter Abnahme der Pulshöhe, und kann dieses Spiel zwei-, ja drei-

mal während der Dauer der psychischen Arbeit wiederholen. An der Pulslänge findet man keine einseitig tendirenden Veränderungen, also weder etwa constante Pulsverlängerung noch constante Pulsverkürzung; so ist ein reiner Spannungszustand ausgeschlossen; jener Wechsel der Pulslängen wird aber leicht erklärlich durch die Heranziehung der Selbstbeobachtung, welche die Thatsache des »Thätigkeitsgefühles« einzuführen gestattet. Dieses würde, wie wir voraussetzen können, wenn es isolirbar wäre, rein verkürzend wirken; so aber gewinnt es nur unter günstigen Verhältnissen die Oberhand über das mit ihm gleichzeitige Spannungsgefühl. Dieser Fall findet sich in allen Curven mit verkürzten Pulsen realisirt, diejenigen mit verlängerten Pulse lassen auf das Dominiren des Spannungsgefühls schließen. Qualitative Abgrenzungen beider Gefühlswirkungen in den Curven sind aber aussichtslos.

Für die soeben beschriebene Art von Symptomenbildern habe ich außer in den Tafeln von Lehmann keine Beispiele finden können; sie liegen vor Tab. XC, D; Tab. XVII A, B, die ersten für ansteigende Verlängerung (Ueberwiegen der Spannung), die letzteren für ansteigende Verkürzung (überwiegendes Thätigkeitsgefühl); jene gehen parallel den folgenden von meinen Curven: G. 28. I. 02; G. 10. I. 02; Ka. 30. I. 02 (Addition); diese: Ka. 30. I. 02 (Multiplication).

Misst man nämlich die Lehmann'schen Curven in der Weise aus, dass man die Volumschwankungen von Gipfel zu Gipfel ihrer Länge nach bestimmt, so ergibt sich folgendes Resultat:

Tabelle X C:

$$b-d : 5,8$$

$$d-e : 6,0$$

Tabelle X D:

$$c-e : 4,1$$

$$e-g : 4,2.$$

Die zweite Volumschwankung ist also länger als die erste, ebenso verhält es sich mit den Curven meiner Sammlung, welche ich zuerst angab:

Tabelle XVII A.

$$b-e : 5,4$$

$$e-g : 4,7$$

Tabelle XVII B.

$$b-d_a : 5,0$$

$$d_a-d_b : 4,5$$

Zu der letztgenannten Curve mag gesagt werden, dass ich mich zur Demonstration des von mir zu Beweisenden einer anderen Einteilung der Curve bedienen musste; von d an zählte ich 19 Pulse weiter bis d_a und rechnete die so gefundene Länge zu den Werthen

von $b-e$ und $c-d$ hinzu; außerdem führte ich zwischen d_a und e noch die Bezeichnung d_b ein und addirte d_a-d_b und d_b-e zusammen, so dass ich auf diese Weise die Messung der in der Curve aufeinander folgenden Senkungen vornehmen konnte. Die letzte derselben ist nun kürzer als die erste — eine Parallele zu meiner Curve Ka. 30. I. 02 (Multipl.)

Leider finden sich, wie bei keinem Autor und so auch nicht bei Lehmann, Angaben über das Tätigkeitsgefühl, noch weniger solche über sein Zusammenwirken mit anderen Gefühlen.

Es drängt sich aber gerade beim Tätigkeitsgefühl die Frage auf, ob man es bei ihm mit einem Elementargefühle zu thun habe oder mit der Resultante gewisser Elementargefühle als Componenten. Macht man letztere Annahme, so liegt es am nächsten, an die vereinte Wirkung von Spannung und Erregung zu denken; daraus würde sich ergeben, dass sich die Pulslänge durchschnittlich wenig oder gar nicht ändert, weil die Spannung Pulsverlängerung, die Erregung Pulsverkürzung erzeugt. Da nun die Untersuchung ergibt, dass das Tätigkeitsgefühl, wenn es isolirbar wäre, verkürzend zu wirken scheint, so kann man entweder annehmen, dass ein neues Gefühl vorliege, oder unter Annahme der Resultantentheorie, dass eine von den beiden Componenten immer dominire, nämlich das Erregungsgefühl. Ich bin geneigt, mich der letzteren Annahme anzuschließen, Für diese Stellungnahme lässt sich auch die Thatsache anführen, dass dem Tätigkeitsgefühl als Contrastgefühl offenbar das Gefühl der Beruhigung zugeordnet werden muss; letzteres aber bildet bereits das Contrastgefühl zum Gefühl der Erregung als einem Elementargefühl. Danach wird das »Tätigkeitsgefühl« als eine Resultante aus Spannung und Erregung anzusehen sein, in der im allgemeinen die letztere Componente vorherrscht.

D. Die Volumcurve unter dem vereinten Einflusse des Unlust-, Spannungs- und Erregungsgefühles.

Es gibt bekanntlich zahlreiche Psychologen, welche glauben, dass das Unlustgefühl und sein Gegensatz, das Lustgefühl, die einzigen seien, welche überhaupt als Gefühle angesprochen werden könnten. Elementare Thatsachen lassen sich natürlich niemals beweisen und ableiten, und so auch nicht die Elemente des Gefühlslebens. Be-

sonders erschwert wird bei ihnen der Versuch, weil man nur wenige als einfache isolirt antrifft, die meisten in Association miteinander. So ist es auch wieder mit dem Unlustgefühl. Es tritt nie rein auf, sondern immer im Verein mit dem Spannungsgefühl, oft auch mit dem Gefühl der Erregung. Das synchrone Auftreten des ersteren ist leicht verständlich, wenn man bedenkt, dass ein Reiz ja doch immer erst als Tast- oder Gesichtseindruck zum Bewusstsein kommen muss, ehe er psychisch und physisch wirksam sein kann; dieses Heben der Impression auf die Höhe des Bewusstseins oder diese Apperception wird stets von einem kurz dauernden Spannungsgefühl mit entsprechenden physiologischen Symptomen begleitet sein. Die Aeußerungen des Gefühles der Erregung, das, wie die subjective Beobachtung lehrt, namentlich die stärkeren Unlustgefühle begleitet, sind dagegen, wie wir unten sehen werden, vor allem durch zunehmende Höhe des Pulses neben Beschleunigung und zeitweise Unregelmäßigkeiten der Athmung gekennzeichnet. Die Erzeugung des ganzen obigen Symptomencomplexes fällt gewöhnlich nicht schwer; am besten eignen sich dazu kräftige Hautreizungen, Kneifen z. B., weil dabei die Athmung am wenigsten gestört und somit ein Einfluss derselben auf die Volumcurve nach Möglichkeit vermieden wird. Geschmacksreize pflegen die Athmung sehr zu alteriren, und man sollte sich in der Deutung und Benutzung solcher Curven großer Vorsicht bedienen. Und doch geben sie gerade die scheinbar ausgeprägtesten und hervorstechendsten Resultate. Noch gefährlicher scheint es mir zu sein und noch unsicherer, mit Wärme- und Kältereizen zu arbeiten, weil man damit die reine Reflexwirkung des Agens, also die thermische Energie, auf die Vasomotoren der betreffenden Epidermisstrecke als Fehlerquelle einführt, wodurch natürlich der Gesamteffect der Reize noch complicirter wird und an eine Trennung rein physiologischer und psychischer Ursachen in der Volumänderung nicht gedacht werden kann. Je mehr eine Irradiation der Reizwirkung ausgeschaltet wird durch passende Reizauswahl, um so sicherer wird man auf die rein psychische Ursache der Volumänderung rechnen können. Es erscheint mir aussichtslos, mit quantitativ abgestuften Dosen von Reizmitteln arbeiten zu wollen. Wer hat je ein constantes Verhältniss von Reiz und Gefühl aufgefunden! Es gibt bis jetzt keine äußeren und indirecten Maße für Gefühle, analog wie die Reize solche für die Em-

pfundungen sein können. Dies schließt natürlich die Möglichkeit größerer Abstufungen nicht aus; und in der That beobachtet man denn auch oft, dass schwache, nach der Unlustwirkung hin tendirende Reize nicht die typischen Merkmale einer solchen zeigen, sondern meist nur die des Spannungsgefühles. Das Erregungsgefühl gesellt sich endlich dem Unlustgefühl erst zu, wenn dies sehr stark geworden ist. An der Hand der Beschreibung einzelner Curven soll nun der Versuch gemacht werden, die Symptomatik der Unlustwirkung unter Berücksichtigung der complexen psychischen Thatsachen festzustellen.

Gg. 20. VII. 01. 2—3 Uhr. Schmerzreiz am Hals.

Die Athmung in der Phase vor dem Reiz ist gleichmäßig und ruhig, wird dann aber, solange der Reiz andauert, völlig unregelmäßig; sie bleibt inspiratorisch stehen mit kleinen zitternden oscillatiouen ausgestattet. Dieses eigenthümliche Verhalten ist insofern sehr günstig für eine Verwerthung der Curve, weil es erkennen lässt, dass Athmung und Blutdruck unabhängig von einander arbeiten, wenigstens physikalisch unabhängig; denn läge eine Abhängigkeit in diesem Sinne vor, so würde die Volumecurve der Athmung nach oben hin folgen; sie müsste gleichsinnige Abweichungen von dem Durchschnittsniveau aufweisen und ausführen, was sie aber nicht thut. Aus einem Verlauf heraus, der fast frei ist von Respirationsschwankungen und spontanen vasomotorischen Veränderungen, tritt sie mit einer jähen Senkung und starker Herabsetzung der Pulshöhe in die Reizphase ein und gibt dieser ihr charakteristisches Gepräge. Ganz allmählich — auch die Athmung ist wieder völlig normal geworden — steigt sie dann wieder an unter zunehmender Pulshöhe und erreicht wieder das frühere Niveau. Dabei verhält sich die Pulslänge folgendermaßen:

Phase:	a—b	b—c	c—d	d—e	e—f	f—g	g—h
Anzahl:	7	12	10	7	6	8	8
Länge:	6,97	7,49	7,85	6,87	7,00	7,15	6,77
		$\frac{15,34}{2} = 7,67$ (Verläng.)			$\frac{27,79}{4} = 6,95$ (Verkürz.)		

Es überwiegt hier augenscheinlich das Spannungsgefühl; denn es wurde bereits festgestellt, dass ein besonderes Characteristicum desselben die Pulsverlängerung in der Reizphase sei und die Pulsverkürzung im aufsteigenden Schenkel; erregend wird der Reiz ebenfalls nicht gewirkt haben, denn es fehlen, wenn auch nicht völlig, die Respirationsschwankungen.

Gg. 2. VIII. 01. 2—3 Uhr. Fig. 11. $S < \frac{NH_4}{NH_4}$ und Schmerzreiz am Hals.

Ich gebe noch zwei weitere Beispiele als Beweis dafür, dass selbst unter günstigen äußeren Reizverhältnissen das Unlustgefühl nicht der dominirende Bestandtheil der psychischen Seite des Versuchs zu sein braucht. Die zu beschreibende Curve enthält 2 Reizphasen; in die erste tritt das Volumen ein mit ausgeprägten Respirationsschwankungen; die Athmung ist normal und ruhig; jenes

senkt sich dann ganz allmählich unter stetiger Abnahme der Pulshöhe, was in diesem Falle besonders ausgeprägt ist. Dabei bleiben die Respirationsschwankungen die constanten Begleiter der Curve, können aber nicht ausschließlich als ein Hinweis auf das Vorhandensein eines erregenden Gefühls angesehen werden, weil sie bereits vorher sich vorfanden, und dieser Befund nicht aufgeklärt werden konnte; aufgeregt kam die Versuchsperson nicht zum Experiment. Es müssen eben noch rein physiologische Ursachen sich vorfinden, welche ein solches Verhalten bedingen, das mir oft genug bei den Versuchen begegnet und aufgefallen ist. Die Athmung während der Reizphase gestaltet sich sehr unregelmäßig; zunächst bleibt sie expiratorisch stehen, verschiebt dann ihr Niveau nach oben zu, gleichsam einen nicht völlig ausgebildeten inspiratorischen Stillstand markierend, und wird bald nach dem Aufhören der Reizeinwirkung wieder normal. Die Messung der Pulslänge ergab folgendes Resultat:

Phase	Anzahl	Länge
<i>a—b</i>	15	6,54
<i>b—c</i>	7	6,57
<i>c—d</i>	8	6,87
<i>d—e</i>	16	6,67
<i>e—f</i>	23	6,63
<i>f—g</i>	5	7,64 (Tastreiz)
<i>g—h</i>	13	6,78
<i>h—i</i>	9	7,09
<i>i—k</i>	5	7,06
<i>k—l</i>	7	6,43
<i>l—m</i>	14	6,55

$$\left. \begin{array}{l} 13,11 \\ 6,57 \end{array} \right\} \frac{13,11}{2} = 6,55$$

$$\left. \begin{array}{l} 6,87 \\ 6,67 \end{array} \right\} \frac{13,54}{2} = 6,77 \text{ (Verläng.)}$$

$$\left. \begin{array}{l} 20,58 \\ 7,06 \\ 6,43 \end{array} \right\} \frac{20,58}{3} = 6,86 \text{ (Verläng.)}$$

Es werden des Zusammenhanges wegen beide Reizphasen ihren Ausmessungen nach angegeben; beide ergeben eine Verlängerung. Die zweite zeigt im allgemeinen dieselben Züge, wie die erste, nur dass sie nicht so scharf ausgeprägt erscheint, wie die erste; es rührt dies her von der geringeren Reizintensität: die Athmung zeigt nur den expiratorischen, nicht inspiratorischen Stillstand. Nun finden sich zwischen diesen Beispielen und denen mit ausgesprochener Unlustwirkung mannigfache Uebergänge, neutrale Phasen und solche, in denen die Pulse bald verkürzt, bald verlängert erscheinen; ich übergehe sie hier und wende mich nunmehr zu den Curven mit charakteristischer Unlustreaction.

Ka. 30. I. 02. 4—5 Uhr. Siehe unter B (Lösung), C (Spannung und Thätigkeit. Fig. 23, Mitte). Schmerzreiz am Ohr (intensiv). Angabe deutliche Unlust.

Die der Reizphase unmittelbar vorhergehende Strecke der Curve war bereits benutzt und ausgemessen worden als physiologisches Symptom des Lösungsgeföhles. Es genügt daher, wenn die Daten der Ausmessung der letzten 3 Phasen (*r—s*, *s—t*, *t—u*), angegeben werden. Die Athmung der Reizphase selbst bleibt völlig normal; keine Höhendifferenz, kein in- oder expiratorischer Stillstand findet sich darin. Der Abfall des Armvolumens ist ein abnormer, ebenso wie der jähe Umschlag der Pulshöhen von *t—u* nach *a—b* z. B. hin. Allmählich hebt sich die Curve dann wieder und damit nehmen auch die Pulshöhen wieder zu bis zur alten Höhe.

Ausmessung:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>r-s</i>	3	12,33	} $\frac{34,80}{3} = 11,60$
<i>s-t</i>	2	11,10	
<i>t-u</i>	3	11,37	
<i>u-a</i>	5	11,84	} $\frac{23,34}{2} = 11,67$
<i>a-b</i>	6	11,50	
<i>b-c</i>	6	11,50	} $\frac{33,82}{3} = 11,27$ (Verkürz.)
<i>c-d</i>	5	11,60	
<i>d-e</i>	5	10,72	
<i>e-f</i>	4	12,17	} $\frac{60,22}{5} = 12,04$ (Verläng.)
<i>f-g</i>	5	12,20	
<i>g-h</i>	4	12,32	
<i>h-i</i>	5	11,62	
<i>i-k</i>	6	11,91	

Zu Anfang der Reizphase herrscht offenbar das Spannungsgefühl vor, worauf vor allem die Pulsverlängerung in *u-a* hindeutet, allmählich weicht dasselbe jedoch dem Unlustgefühl, so dass die Pulsverkürzung herauskommen musste, wie sie Phase *d-e* vor allem zum Ausdruck bringt. Im sprechenden Gegensatze zum Verhalten des Spannungsgefühls aber findet sich im aufsteigenden Schenkel eine constante Pulsverlängerung, welche erst dann ihr Ende findet, wenn die Curve horizontal weiterzuziehen beginnt. Ich spreche hier die Vermuthung aus, dass es sich um die Wirkung eines andern Gefühles handeln möchte, des Gefühles der Depression, der Hemmung, kann aber zunächst noch nicht näher auf diese Frage eingehen.

Ka. 16. I, 02. 4-5 Uhr. Schmerzreiz am Ohr.

Im Gegensatze zu dem soeben besprochenen Beispiele hat sich die Athmung der Reizphase merklich verändert; ein tiefer Athemzug leitet den Versuch ein, ein kleinerer schließt sich ihm an; dann aber ist die normale Ruhe wieder eingetreten. Die Volumcurve geht ohne Schwankungen irgend welcher Art in die Reizphase ein, senkt sich hier unter starker Herabsetzung der Pulshöhe, wenn auch nicht so augenfällig, wie im vorigen Beispiele, und kehrt nicht mehr auf das alte Niveau zurück. Die Ausmessung ergibt:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a-b</i>	5	10,00	} $\frac{20,21}{2} = 10,10$
<i>b-c</i>	7	10,21	
<i>c-d</i>	3	10,00	} $\frac{30,30}{3} = 10,10$
<i>d-e</i>	4	9,92	
<i>e-f</i>	8	10,38	
<i>f-g</i>	5	10,02	} $\frac{19,82}{2} = 9,91$
<i>g-h</i>	5	9,80	
<i>h-i</i>	6	10,47	} $\frac{20,01}{2} = 10,00$ (Verk.)
<i>i-k</i>	6	10,17	
<i>k-l</i>	5	10,60	
<i>l-m</i>	7	9,94	

Tr. 10. II. 02. 4—5 Uhr. Schwefels. Chinin; ausgesprochene Unlust.
Fig. 12.

Es tritt hier zum ersten Male ein Beispiel auf, wo ein Geschmacksreiz und sich daran knüpfende ausgesprochene Unlust die Veränderung der Volumcurve hervorrufen. Die Versuchsperson, ein Italiener, ist außerordentlich sensibel für Geschmacksreize und reagirt auf sie mit großer Lebhaftigkeit. Dafür ist die beigegebene Curve ein treffliches Beispiel; die Reaction ist enorm. Die Athmung erscheint am wenigsten alterirt; es findet sich nur ein kurzer, mit der Einwirkung des Reizes einsetzender expiratorischer Stillstand; die eigentliche Reizperiode ist annähernd normal und damit die Garantie gegeben für die Unabhängigkeit des Pulses von der Athmung. Ansteigend und mit hohen Pulsen tritt die Volumcurve in die Reizphase ein — es scheint von Beginn des Versuches an ein Gefühl der Spannung vorgelegen zu haben, wie es so oft vorkommt, das dann von einem Lösungsgefühl verdrängt wird, und in dem Augenblicke, wo dieses seine stärkste Wirkung zu entfalten sucht, trifft der höchst unangenehme Geschmacksreiz die ruhig dasitzende Versuchsperson, und ein drittes Gefühl, als dominirendes wenigstens, bemächtigt sich des Bewusstseins, das Gefühl intensiver Unlust — um gleich darauf nicht gerade abgerissen, aber doch schnell zu fallen mit stark in der Höhe reducirtem Pulse (etwa um das Siebenfache); dabei machen sich deutlich Respirationsschwankungen geltend, von denen vorher fast nichts zu merken war; das Gefühl der Erregung arbeitet mit an der Gestaltung der Curve. Das Spannungsgefühl muss in diesem Falle ausnehmend schwach gewesen sein; denn der erste Theil der Reizphase (*c-d*) zeigt keine Verlängerung. Die Ausmessung ergibt:

Phase:	<i>a-b</i>	<i>b-c</i>	<i>c-d</i>	<i>d-e</i>	<i>e-f</i>	<i>f-g</i>	<i>g-h</i>	<i>h-i</i>	<i>i-k</i>
Anzahl:	6	6	3	5	6	6	7	7	9
Länge:	11,33	11,58	11,33	10,42	9,33	10,70	10,70	11,14	11,00
	$\frac{34,24}{3} = 11,41$			$\frac{41,15}{4} = 10,29$ (Verk.)			$\frac{22,14}{2} = 11,07$ (Verl.)		

Trotzdem das Armvolumen sich constant flach und tief hält, tritt doch eine Pulsverlängerung ein; die Pulsverkürzung ist in diesem Falle sehr ausgesprochen. Ein weiterer neuer Reiz verhindert es, dass die Curve ihrer ange deuteten Neigung zum Steigen folgen kann.

Wi. 25. VII. 01. 2—3 Uhr. Citronensäure.

Leichte spontane vasomotorische Schwankungen und Respirationssoscillationen durchziehen die Volumcurve vor der Reizeinwirkung; die Athmung ist ruhig, und erfährt auch nur geringe Veränderungen, z. B. durch die Schluckbewegungen, in der Reizphase. Selbst der sonst leicht sich einstellende expiratorische Stillstand fehlt hier ganz, nur dass der absteigende Schenkel des Athemberges etwas gedehnt und stufenartig zerrissen auftritt. Gleich nach dem Einsetzen des Reizes machte die Versuchsperson eine leichte Bewegung mit dem eingeschlossenen Arme, so dass die sogleich bei *d* beginnende Senkung noch einmal verhindert und erst etwas später zum vollen Ausdruck kommen konnte. Sie ist selten schön entwickelt mit rund um das Zehnfache verminderter Pulshöhe. Wieder deuten mehr noch, als in den früheren Beispielen, die ausgeprägten Respirationsschwankungen auf mit dem Unlustgefühl associirt arbeitende fremde Gefühlswirkungen hin; und ich spreche auch hier noch einmal die Meinung aus, dass das Gefühl

der Erregung mit im Spiele sei. Das Volumen erreicht nicht wieder die alte frühere Höhe des Niveaus, auch die Pulshöhe bleibt proportional zurück. Die Ausmessung ergibt:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a-b</i>	7	5,70	} $\frac{17,10}{3} = 5,70$
<i>b-c</i>	7	5,73	
<i>c-d</i>	6	5,67	
<i>d-e</i>	15	4,80	} $\frac{15,48}{3} = 5,16$ (Verkürz.)
<i>e-f</i>	9	5,11	
<i>f-g</i>	9	5,57	
<i>g-h</i>	7	5,30	} $\frac{30,87}{5} = 6,17$ (Verläng.)
<i>h-i</i>	5	6,98	
<i>i-k</i>	9	6,21	
<i>k-l</i>	10	5,80	
<i>l-m</i>	10	6,58	

Ka. 13. II. 02. 4-5 Uhr. CH₃ COOH, starke Unlust.

Der Gesamtversuch setzt mit einer schwachen Spannung ein, welche jedoch allmählich schwindet unter ansteigendem Volumen; Schwankungen irgend welcher Art finden sich nicht. Die Athmung ist gleichmäßig tief und zeigt nur während der kurzen Dauer der Reizeinwirkung eine schwache Neigung zum expiratorischen Stillstand. Die Volumsenkung nach der Reizeinwirkung ist stark, wie auch die Erniedrigung der Pulshöhe; der Anstieg erfolgt dieses Mal sehr schnell. Die Ausmessung gestaltete sich folgendermaßen:

Phase:	<i>a-b</i>	<i>b-c</i>	<i>c-d</i>	<i>d-e</i>	<i>e-f</i>	<i>f-g</i>	<i>g-h</i>	<i>h-i</i>
Anzahl:	4	5	3	4	5	5	5	3
Länge:	12,00	12,02	12,03	10,40	10,24	11,46	10,92	11,83
	$\frac{24,02}{2} = 12,01$		$\frac{32,67}{3} = 10,89$ (Verkürz.)			$\frac{34,21}{3} = 11,40$ (Verläng.)		

Die angeführten Beispiele werden genügen, um die allgemeinen Züge des besprochenen Gefühlscomplexes daraus ablesen zu können.

Die Gestaltung der Athemcurve hängt ab von der Reizart, welche angewandt wurde; bei Geschmacks- und Geruchseinwirkungen findet man immer entweder einen ex- oder inspiratorischen Stillstand der Respiration oder beide zusammen, deren Dauer eine verschiedene sein kann; Hautreize bewirken leicht ein Tieferwerden der Athmung; doch ist es sehr wohl möglich, eine völlig ungestörte Athmung auch für die Wirkung dieses Gefühles zu erzielen. Die Volumcurve sinkt beim ausgesprochenen Unlustgefühl immer sehr stark unter das normale Niveau herab, wobei die Pulshöhen enorm reducirt werden können (auf das Sieben- bis Zehnfache, weiterhin bemerkt man, namentlich bei den stärkeren Ausdrucksformen, ausgesprochene Respirationsschwankungen

innerhalb der Reizphase und auch später noch, als Hinweis auf die Mitwirkung eines anderen Gefühles, des Gefühles der Erregung. Das dritte hier in Betracht kommende Gefühl, die Spannung, in der Form der kurz dauernden, gewinnt fast immer die Oberhand, wenn der Reiz und damit im Durchschnitt und innerhalb weiter Grenzen auch das Unlustgefühl nicht sonderlich stark sind; dann werden zum mindesten immer die Anfangspulse der Reizphase verlängert sein. Je stärker jenes ist, um so mehr wird die Spannung zurücktreten müssen; zwischen Unlust- und Spannungsgefühl besteht vor allem ein Unterschied in der Zeitdauer ihrer Entwicklung; jenes kann momentan entstehen, sobald nur die Disposition des Bewusstseins und die äußeren Reize danach angethan sind, während dieses immer eine gewisse Zeit dazu nöthig hat, um als solches deutlich für die Selbstbeobachtung dazustehen. Das Armvolumen kehrt selten wieder auf die alte Niveauhöhe zurück; auch die Pulshöhen bleiben nach der Reizphase immer etwas reducirt; die Pulslänge der Reizphase, der Pulse unmittelbar nach der eingetretenen Wirkung des Geschmacksreizes oder Geruchseindrucks, ist stets verkürzt; die Größe dieser Verkürzung ist natürlich abhängig von der subjectiven Intensität des Gefühls, und da es für diese kein Maß und keine Einheit gibt, so bleibt der Versuch einer näheren Bestimmung jener Größe illusorisch.

Ueber die physiologischen Begleiterscheinungen des Unlustgeföhles ist man sich wohl im allgemeinen allerseits völlig im klaren. Nur in Einzelheiten konnte noch erweiternd vorgegangen werden, insofern nämlich, als man aufmerksam macht auf die Wirkungen anderer Geföhle in den Unlustcurven, vor allem der Spannungs- und Erregungsgeföhle. Lehmann versucht den Gegensatz zwischen Spannung und Unlust scharf herauszuarbeiten; meines Erachtens ist es ihm jedoch unvollkommen gelungen; denn unter den Curven, welche er als Spannungscurven angibt, finde ich keine, welche einer näheren Untersuchung standhielte, vor allem nicht der Messung. Es kommen hier in Betracht Tab. XXX C, D; XXXIA.

Tabelle XXX C.

$$a-b : 5,3$$

$$b-c : 5,1$$

Tabelle XXX D.

$$a-b : 5,7$$

$$b-c : 5,7$$

Tabelle XXXIA.

$$a-b : 5,4$$

$$b-c : 5,3$$

Die mittlere verhält sich neutral, die beiden andern, wie es auch

die Lehmann'schen Selbstbeobachtungsergebnisse bestätigen, zeigen Pulsverkürzung als Unlustwirkung. XXXD scheint noch am besten die beabsichtigte Spannungswirkung zu demonstrieren. Soweit sonst die Resultate der folgenden Versuche denselben Zweck verfolgen, wie die meinigen, stimmen sie mit diesen überein. Dasselbe gilt von den Versuchen Zoneff's, vor allem in Bezug auf die Athmung, und Brahn's.

E. Die Volumcurve unter dem vereinten Einflusse des Lust- und Spannungsgefühles.

Es ist mir immer sehr merkwürdig erschienen, dass ein der Selbstbeobachtung so leicht zugängliches und allbekanntes Gefühl, wie das der Lust, nicht etwa überhaupt keine physiologischen Symptome hervorriefe, sondern dass sie so wenig charakteristisch und allgemein, so wenig ausgeprägt und constant sich darstellen. Lustgefühle sind auch sehr leicht und auf allen Sinnesgebieten hervorzurufen, am besten vielleicht durch Geruchsreize; die Reactionen darauf zu schildern, ohne Anspruch zu erheben, wirklich das dem Lustgefühl allgemein anhaftende restlos gefunden zu haben, soll meine nächste Aufgabe sein. Vorher möchte ich jedoch noch hervorheben, dass sich mit dem Lustgefühl stets, vor allem in den ersten Augenblicken der Reizeinwirkung, das Spannungsgefühl associirt. Man darf diesen Umstand nie außer Acht lassen, um bei der Längenmessung nicht irre geführt zu werden.

Ch. 10. II. 02. 2—3 Uhr. Geruch einer frischen Citrone.

Die Athmung bleibt völlig regelmäßig bis auf einen Wellenberg zu Anfang der Reizphase, der etwas höher ist, als die übrigen. In die Reizphase tritt die Volumcurve ansteigend ein mit wachsenden Pulshöhen und wird in ihrem Fortgange kaum von dem Geruchsreiz alterirt. Sobald derselbe sein Ende erreicht hat, sinkt sie plötzlich, so dass es den Eindruck macht, als sei der bisherige Hochstand des Niveaus nicht der normale gewesen. Irgend welche Volumschwankungen finden sich nicht in der Reizphase: die Ausmessung ergab:

Phase:	<i>m-n</i>	<i>n-o</i>	<i>o-p</i>	<i>p-q</i>	<i>q-r</i>	<i>r-s</i>	<i>s-t</i>
Anzahl:	7	5	6	5	3	5	5
Länge:	11,23	11,24	10,97	11,00	10,27	10,80	10,70
		$\frac{33,21}{3} = 11,07$ (Verk.)			$\frac{31,77}{3} = 10,59$		

Man sieht, dass eine Pulsverkürzung für die Reizphase resultirt. Dieselbe Curve zeigt noch ein ähnliches Beispiel, nur dass hier Menthol als

Reizmittel verwandt wurde. Die Athmung gestaltet sich hier sehr unregelmäßig; auf einen normalen Athemzug folgt ein tieferer und dann die ganze Reizphase hindurch ein chronischer expiratorischer Stillstand; dieses Verhalten hat darin seinen Grund, dass der Geruchsreiz der Versuchsperson anfangs sehr angenehm, dann aber seiner Intensität wegen unangenehm wurde, so dass sie sich durch Sistierung der Athmung davor zu schützen suchte. Die Volumcurve tritt ansteigend ohne Spontanschwankungen und Respirationsoscillationen in die Reizphase ein, die Pulse wachsen immer mehr und erreichen schließlich eine der ganzen Curve sonst nicht eigene Höhe, welche sich mit dem Aufhören des Reizes aber bald verliert. Die Ausmessung ergibt:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a-b</i>	8	10,75	
<i>b-c</i>	7	10,57	
<i>c-d</i>	6	11,67	} $\frac{44,45}{4} = 11,11$ (Verläng.)
<i>d-e</i>	8	11,14	
<i>e-f</i>	7	11,07	
<i>f-g</i>	6	10,40	
<i>g-h</i>	6	10,80	} $\frac{21,20}{2} = 10,60$ (Verkürz.)
<i>h-i</i>	5	10,30	
<i>i-k</i>	4	10,25	} $\frac{41,19}{4} = 10,29$ (Verläng.)
<i>k-l</i>	6	9,97	
<i>l-m</i>	6	10,70	

Ha. 24. VII. 01. 6—7 Uhr. Veilchen.

Das Beispiel bietet den allgemeinen Zügen nach dasselbe Verhalten dar, wie die bereits besprochenen Beispiele, nur dass hier das Armvolumen nicht ansteigend, sondern mit einer Neigung zur Senkung in die Reizphase eintritt; um so augenfälliger kommt deshalb das dem Lustgefühl so charakteristische Bestreben zur Geltung, ein Anschwellen des Armvolumens zu bewirken; und in der That zeigt dieser Fall mit besonderer Deutlichkeit, bis zu welchem Grade die Realisation dieses Bestrebens möglich ist. Die Volumschwankung ist enorm und baut sich stufenweise auf, die Reizeinwirkung zeitlich nicht unbeträchtlich überdauernd. Dabei nehmen die Pulse constant an Höhe zu, ihre Länge aber ist in den einzelnen Phasen folgende:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a-b</i>	5	9,66	
<i>b-c</i>	5	9,20	} $\frac{18,40}{2} = 9,20$ (Verk.)
<i>c-d</i>	5	9,20	
<i>d-e</i>	4	8,90	} $\frac{27,09}{3} = 9,03$ (Verk.)
<i>e-f</i>	5	9,22	
<i>f-g</i>	6	8,97	
<i>g-h</i>	7	6,86	} $\frac{33,75}{4} = 8,44$ (Verk.)
<i>h-i</i>	6	8,67	
<i>i-k</i>	6	9,20	
<i>k-l</i>	5	9,02	

Die Athmung der Reizphase erscheint nicht wesentlich alterirt, bald ist sie etwas teifer, bald flacher, eine constante Unregelmäßigkeit jedoch findet sich nicht. Die Spannung zu Anfang des Versuches wird sehr rasch überwunden.

Wi. 23. VII. 01. 6—7 Uhr. Veilchen. Fig. 13.

Die Volumcurve zeigt zu Beginn des Versuches leichte Oscillationen, Respirationsschwankungen und hebt sich dann plötzlich, als der Reiz einsetzte, etwas empor; der kurzen Senkung der Phase *e-f* folgt die erwartete Steigung; neu an ihr erscheinen die stark hervortretenden Respirationsschwankungen; die Pulshöhen haben eine beträchtliche Zunahme erfahren, die Pulslängen sind folgende:

Phase	Anzahl	Länge		
<i>a-b</i>	5	7,16	} $\frac{21,28}{3} = 7,09$	
<i>b-c</i>	5	7,02		
<i>c-d</i>	2	7,10		
<i>d-e</i>	3	7,33	} $\frac{15,33}{2} = 7,66$	
<i>e-f</i>	4	8,00		
<i>f-g</i>	4	8,85	} $\frac{47,27}{6} = 7,88$ (Verl.)	} $\frac{31,94}{4} = 7,98$ (Verl.)
<i>g-h</i>	4	8,00		
<i>h-i</i>	4	7,95		
<i>i-k</i>	7	7,14		
<i>k-l</i>	4	7,00	} $\frac{39,74}{6} = 6,62$ (Verk.)	
<i>l-m</i>	4	6,25		
<i>m-n</i>	4	6,25		
<i>n-o</i>	7	6,43		
<i>o-p</i>	10	6,73		
<i>p-q</i>	12	7,08		

Besonders deutlich macht sich in den Phasen *e-f* und *f-g* die Wirkung des Spannungsgefühles geltend; das Armvolumen sinkt, die Pulshöhe nimmt ab, die Pulslänge dagegen zu. Die Athmung der Reizphase verändert ihre Tiefe kaum, wohl aber ihre Länge, der Expirationsschenkel erscheint etwas gedehnt.

Da mir die Untersuchung weiterer Beispiele nichts besonders Neues mehr an die Hand gab, so glaube ich über die Symptomatik des Lustgefühls folgendes Allgemeine aussagen zu können:

Das Gefühl der Lust erzeugt immer ein Anschwellen des Armvolumens mit Zunahme der Pulshöhen; fanden sich in dem der Reizphase vorhergehenden Theile der Curve Respirationsschwankungen, so machen dieselben sich in verstärktem Maße unter dem Einflusse des Reizes geltend. Stets ist das Lustgefühl mit dem Spannungsgefühl associirt; nur scheint es dasselbe verhältnissmäßig leicht zu unterdrücken, weil es sich schneller zu entwickeln im stande ist, als das Spannungsgefühl. Ueber die Pulslängen lässt sich allgemeines nicht aussagen; bald sind sie in der Reizphase verlängert, bald verkürzt, immer aber scheint sich am Schluss der Reizphase eine Pulsverkürzung herauszustellen. Die Athmung bei Geruchsreizen neigt zur Vertiefung und Verflachung mit gleichzeitiger Längendehnung; auch inspiratorisches Heben des Niveaus kann eintreten.

Zwischen dem Ansteigen des Volumens, der Pulserhöhung und Pulslänge besteht kein constantes allgemeines Verhalten. Ansteigen des Volumens und Pulserhöhung können sich sowohl mit verlängertem Puls wie auch mit verkürztem associiren.

Die Prüfung des Lehmann'schen Curvenmaterialies bestätigt mir im wesentlichen das, was mich meine eigenen Versuche lehren, vor allem die Inconstanz der Pulsängen; ich fand 9 Verkürzungen und 3 Verlängerungen der Reizphase oder des Theiles der Curve, welcher sich aus der zuerst sich einstellenden Senkung und der darauf folgenden Hebung zusammensetzt, abgesehen von den Curven, deren Messung überhaupt keine Längenveränderung ergab. (XLVA, XLVIA, XLVIIA.) Es ist wohl als ein Irrthum anzusehen, wenn die Curve Tab. XLVA als selten schöne Lustcurve hingestellt wird; dem erfahrenen Beobachter leuchtet es ohne weiteres ein, dass die sich dort findende Volumsteigung eine rein mechanische Folge der enorm tiefen Respiration sei, nicht aber eine solche des Lustgefühls. Der Grund der Differenz zwischen Zoneff und Brahn, die regelmäßig Pulsverlängerung beobachteten, ist mir nicht klar geworden. Vielleicht spielte bei den Versuchen jener Forscher der psychische Factor der Spannung noch eine allzugroße Rolle, während bei Lehmann und mir bald Spannung, bald Erregung sich dominirend dem reinen Lustgefühl zugesellten. Der empirische Zustand der Lust ist immer complexer Natur; ich glaube nicht an die Möglichkeit, ihn je rein darstellen zu können; die beste Aussicht auf Erfolg scheint mir noch das Bestreben zu haben, mit einem Zustande zu arbeiten, in dem entweder Spannung mit Lust oder Erregung mit Lust so im Gleichgewichte sind, dass weder eine Pulsverlängerung noch Pulsverkürzung dabei herauskommt; danach wäre dann die Unveränderlichkeit der Pulslänge das Characteristicum dieses Processes.

F. Die Volumcurve unter dem Einflusse des Gefühles der Erregung.

Schon bei der Untersuchung der Symptome des Spannungsgefühles war es mir aufgefallen, dass einfache Empfindungsreize, wie sie in der Aufeinanderfolge von Metronomschlägen gegeben sind, nicht ausreichen, um merkliche Veränderungen des Armvolumens zu erzeugen und so als Reiz verwandt werden zu können. Vielmehr stellte sich

die Nothwendigkeit heraus, stärkere und vor allem zeitlich ausgedehntere Einwirkungen zur Hervorrufung der physiologischen Begleiterscheinungen in Anwendung zu bringen. Die gleiche Nothwendigkeit stellt sich nun ein bei dem Elementargefühl, dessen physiologische Symptome jetzt gesucht werden sollen, dem Gefühl der Erregung. Daneben weist noch ein anderes Moment darauf hin, in der Auswahl des Reizmittels vorsichtig zu sein, der Umstand nämlich, dass eine Empfindung mehreren Gefühlsrichtungen zugleich angehören kann, und gar zu leicht Vorstellungen wachzurufen vermag, denen complexe Gefühle parallel gehen, welche dann den Verlauf der Volumcurve in fehlerhafter Weise beeinflussen. Ich erhielt weiterhin verschiedentlich, wenn einfache Farben als Reize dienten, die Antwort, die Versuchsperson fühle sich durchaus nicht gefühlsmäßig alterirt, andererseits bemerkte ich, dass die ungewohnte Situation, vor allem in Bezug auf den Gesichtssinn, einen nicht zu beseitigenden chronischen Spannungszustand zur Folge hatte, so dass es den Anschein gewann, als sei es zweckmäßig andere Reize als Eindrucks-mittel zur Verwendung gelangen zu lassen. Ein Versuch mit Geruchsreizen, wie Menthol, Ol. menth. pip. u. a., musste deshalb zu negativen Resultaten führen, weil jede Einwirkung auf die Schleimhaut des Geruchsorgans unvermeidlich entweder ein Lust- oder Unlustgefühl zur Folge hat, neben welchem dann ja auch ein Erregungsgefühl nicht ausgeschlossen ist, eine Isolation desselben leider jedoch in einem solchen Falle sich als unmöglich herausstellen muss, weil die elementare und reine Curve des betreffenden sinnlichen Gefühles (Lust oder Unlust) zwar bekannt ist, nicht jedoch diejenige des Erregungsgefühles, auf dessen symptomatische Festlegung es gerade abgesehen ist. So ergab sich aus einer Reihe von Versuchen mit Menthol und Ol. menth. pip. durchweg fast eine leichte Abflachung der Athmung, bisweilen eine Niveauerhöhung der Athemcurve, ein Ansteigen des Armvolumens, dem sich in einzelnen Versuchen leichte Respirationsschwankungen zugesellten, Erhöhung der Pulse und Verlängerung oder Verkürzung derselben. Es kommt hiermit dieselbe Thatsache zur Geltung, welche auch Brahn bereits auffiel, dass man nämlich äußerst schwer zu reinen Resultaten für die Erregung gelangt; fast durchweg erhält man Curven entweder für Lusterregung oder Unlusterregung. Durch diese ungünstigen Verhältnisse wurde ich gezwungen,

nach einem andern Wege zu suchen, um reinere Erregungsgefühle wachzurufen. Der Versuch einer rein suggestiven Erzeugung derselben ergab denn auch folgende eigenthümliche Resultate. Auf Grund der psychologischen Thatsache, dass gerade bei intensiver Beschäftigung und Thätigkeit sich leicht eine gewisse Erregung als deutlich wahrnehmbarer Factor des gesammten Bewusstseinszustandes einstellt, welche namentlich bei nervös veranlagten Individuen eine krankhaft gesteigerte Intensität erreichen kann, wurde der Versuch gemacht, das Erregungsgefühl anzuknüpfen an die Vorstellung der thätigen oberen Extremität, den arbeitenden Arm, die Vorstellung seiner Volumzunahme, sowie an die Erinnerungsbilder aufregender Erlebnisse. Lust- und Unlustgefühle lassen sich dabei, wie die Selbstbeobachtung ergab, leicht vermeiden; Spannung und Lösung machen sich auch so gut wie gar nicht geltend, und so ist die Möglichkeit vorhanden, zu eindeutigen Resultaten zu gelangen.

Noch eine Bemerkung möchte ich machen, ehe ich mich anschicke, die neue Methode an einzelnen Beispielen zu erläutern und ihre Resultate darzulegen. Eine je größere Zeitstrecke dem Gefühle zugestanden werden muss, damit es die Volumcurve merklich alterire, um so ähnlicher wird es seinem ganzen Verhalten nach dem ihm nächst verwandten Affecte. Der ganze Unterschied besteht dann meistens in der Verschiedenheit der Intensität beider Zustände — der Gefühlsprocess ist weit schwächer, als der eigentliche Affect — und der fast ausschließlichen Herrschaft nur einer Gefühlsqualität beim Gefühlsprocess, während beim Affectablauf immer mehrere derselben mit einem Wechsel der Intensitätshöhe neben- oder nacheinander auftreten. Es muss daher bei der Untersuchung der Symptome des Erregungsgefühles darauf Bedacht genommen werden, dass dieses nicht allzu intensiv herausgearbeitet werde.

G. 1. II. 02. 3—4 Uhr. Fig. 14. Suggestion: »Armvolumen soll steigen.«

Die Athmung der Reizphase erscheint etwas frequenter, nicht aber tiefer; die Volumcurve senkt sich nach Beginn des Versuches etwas, um dann in Begleitung zweier Respirationsoscillationen sich weit über das Durchschnittsniveau zu erheben. Dabei nimmt die Pulshöhe bedeutend zu, und der sonst spitze Kopf des Einzelpulses flacht sich merklich ab. Mit dem Verschwinden der Suggestion verliert sich auch die anormale Höhe der Volumcurve, und diese nimmt das alte Niveau wieder ein. Das Längenverhältniss der Einzelpulse ist folgendes:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a-b</i>	6	11,50	} $\frac{22,51}{2} = 11,25$
<i>b-c</i>	6	11,01	
<i>c-d</i>	8	10,40	} $\frac{43,34}{4} = 10,83$ (Reizphase)
<i>d-e</i>	6	11,01	
<i>e-f</i>	7	10,93	
<i>f-g</i>	5	11,00	
<i>g-h</i>	6	11,50	} $\frac{22,55}{2} = 11,27$
<i>h-i</i>	8	11,05	

In der Reizphase findet sich Pulsverkürzung.

G. 4. II. 02. 3—4 Uhr. Fig. 15. A. Suggestion: »Armvolumen soll steigen«. 1. Versuch.

Die Athmung der Reizphase zeigt deutlich eine leichte bedeutendere Frequenz und Abflachung; die Volumcurve, welche von Beginn des Versuches an etwas tief steht, hebt sich unter der Wirkung des Gefühls leicht in die Höhe, die Pulse werden etwas größer; Respirationsschwankungen stellen sich nicht ein. Die Pulsängen sind folgende:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a-b</i>	5	9,94	} $\frac{28,29}{3} = 9,43$
<i>b-c</i>	5	9,02	
<i>c-d</i>	3	9,33	
<i>d-e</i>	6	9,33	} $\frac{35,33}{4} = 8,83$ (Reizphase)
<i>e-f</i>	6	8,83	
<i>f-g</i>	6	8,17	
<i>g-h</i>	4	9,00	
<i>h-i</i>	7	9,26	} $\frac{39,31}{4} = 9,82$
<i>i-k</i>	6	9,83	
<i>k-l</i>	5	9,72	
<i>l-m</i>	2	10,50	

Bemerkenswerth sind die Angaben aus der Selbstbeobachtung heraus, welche die Versuchsperson machte. Sie gab an, deutlich die Empfindung gehabt zu haben, dass ihr das Blut in Kopf und Arm geschossen sei; ferner habe sie deutlich das Gesichtsbild ihres anschwellenden Armes vor Augen gehabt, eine erhöhte Wärme in ihm gefühlt und am Schluss bemerkt, dass ein ausgesprochenes Lustgefühl sich ihrer bemächtigt habe.

Ich gebe noch die Pulsängen einer Anzahl von Versuchen wieder, deren sonstige Verschiedenheiten keine nennenswerthen sind; in ähnlicher Weise wie die beschriebenen Beispiele geben sie ein Bild der symptomatischen Verhältnisse des Erregungsgeföhls.

G. 1. II. 02. 3—4 Uhr. A. Suggestion: »Armvolumen soll steigen.«

Phase	Anzahl	Länge	
<i>f-g</i>	5	11,90	} $\frac{46,20}{4} = 11,55$
<i>g-h</i>	5	11,24	
<i>h-i</i>	3	11,66	
<i>i-k</i>	3	11,40	

Phase	Anzahl	Länge	
<i>k-l</i>	4	10,50	} $\frac{85,42}{8} = 10,68$ (Verkürz., Reizphase)
<i>l-m</i>	4	10,75	
<i>m-n</i>	4	10,50	
<i>n-o</i>	4	10,95	
<i>o-p</i>	3	11,07	
<i>p-q</i>	4	10,55	
<i>q-r</i>	3	11,50	
<i>r-s</i>	4	9,60	
<i>s-t</i>	2	11,00	} $\frac{22,25}{2} = 11,12$
<i>t-u</i>	2	11,25	

Sw. 8. II. 02. 3-4 Uhr. Suggestion: »Das Armvolumen soll steigen.«

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a-b</i>	5	6,96	} $\frac{35,64}{5} = 7,12$
<i>b-c</i>	8	6,75	
<i>c-d</i>	6	7,03	
<i>d-e</i>	7	7,30	
<i>e-f</i>	5	7,60	
<i>f-g</i>	7	7,34	} $\frac{112,24}{16} = 7,01$ (Verk., Reizphase)
<i>g-h</i>	7	7,14	
<i>h-i</i>	5	7,40	
<i>i-k</i>	6	6,97	
<i>k-l</i>	6	7,00	
<i>l-m</i>	5	7,10	
<i>m-n</i>	6	6,83	
<i>n-o</i>	7	6,60	
<i>o-p</i>	6	6,83	
<i>p-q</i>	6	6,83	
<i>q-r</i>	7	6,86	
<i>r-s</i>	10	6,60	
<i>s-t</i>	9	6,98	
<i>t-u</i>	10	7,40	
<i>u-v</i>	9	7,33	
<i>v-w</i>	6	7,03	
<i>w-x</i>	8	6,88	} $\frac{21,59}{3} = 7,19$
<i>x-y</i>	7	7,21	
<i>y-z</i>	6	7,50	

G. 4. II. 02. (Fortsetzung von Beispiel 2). Fig. 15.

Phase	Anzahl	Länge	
<i>m-n</i>	6	9,17	} $\frac{82,51}{9} = 9,17$ (Verk., Reizphase)
<i>n-o</i>	4	8,75	
<i>o-p</i>	4	8,63	
<i>p-q</i>	4	8,75	
<i>q-r</i>	6	8,25	
<i>r-s</i>	5	8,96	
<i>s-t</i>	5	10,00	
<i>t-u</i>	3	10,00	
<i>u-v</i>	5	10,00	

Fig. 16.

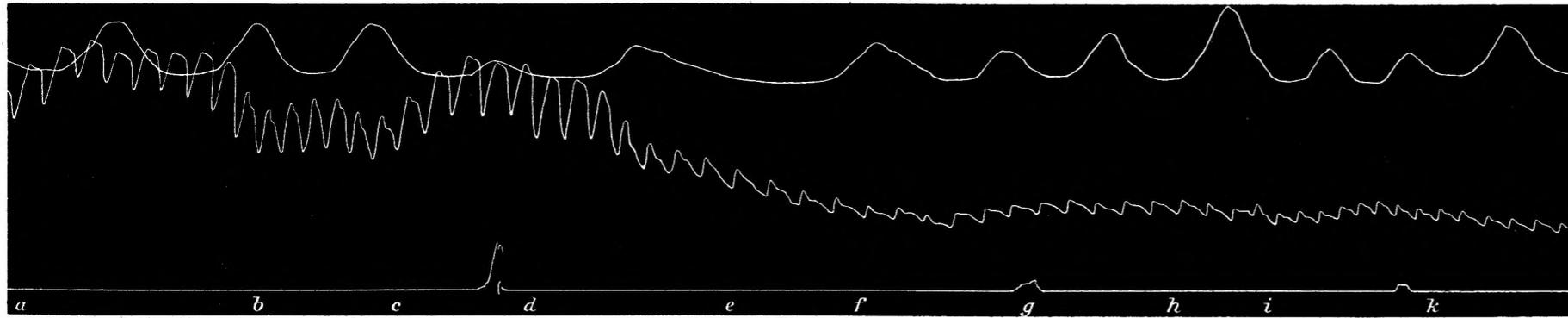


Fig. 17.

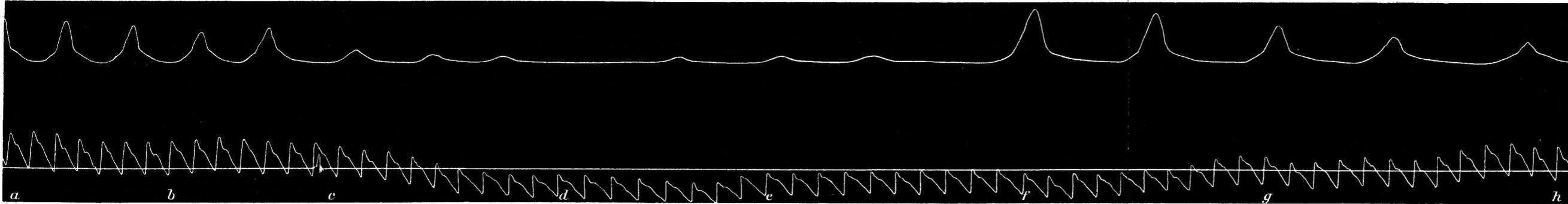


Fig. 18.

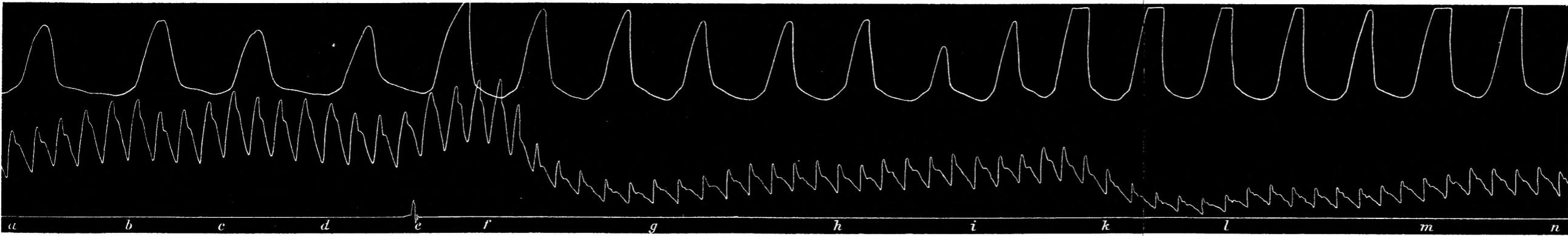
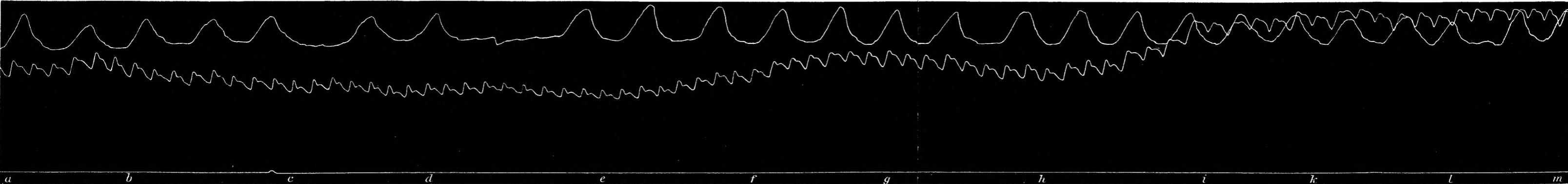


Fig. 19.



$v-w$	4	10,70	}	$\frac{32,40}{3} = 10,80$
$w-x$	4	10,65		
$x-y$	4	11,05		

Aus einer Zahl von 25 Versuchen mit der Suggestionmethode entnehme ich vorläufig folgende allgemeine Characteristica des Erregungsgefühles:

Die Athmung erfährt unter seinem Einflusse eine Abflachung, Beschleunigung und zeitweise Unregelmäßigkeit. Das Armvolumen nimmt ausnahmslos zu, immerhin aber nie so stark, wie man es etwa beim Lösungs- oder Lustgefühl beobachtet. Dabei erhöhen sich die Einzelpulse und nehmen an Länge ab. Letztere Eigenthümlichkeit scheint nur mit Hülfe der Suggestion auffindbar zu sein; denn die Versuche mit Geruchsreizen führten (vielleicht wegen der Complication mit Lustgefühlen) zu schwankenden Resultaten. Respirationsoscillationen kamen nicht zur Beobachtung; wenn sie unter Verwendung von Geruchsreizen auftraten, so ist ihre eindeutige Bedingtheit zweifelhaft.

In der Arbeit von Lehmann sind mir 3 Curven aufgefallen, aus denen ich mit einiger Sicherheit glaube das Erregungsgefühl in seiner Wirkung neben anderen Gefühlen, vor allem dem Lustgefühl, herauslesen zu können; es sind Curve XLIIID, XLIVD, XLVD. Andere dagegen, z. B. XVIII—XX, sind viel zu unrein (Spannung und Unlust), als dass sie hier in Betracht kommen könnten. Man findet hier vor allem die Volumerhöhung mit Pulserhöhung und Pulsverkürzung; leider sind die Angaben Lehmann's in Bezug auf die psychologische Seite der Versuche in diesem Falle so dürftig, dass durchaus nichts mit ihnen zu machen ist. Die Beobachtungen Brahn's dagegen stimmen im wesentlichen mit den meinigen überein; wenn auch nicht constant, so findet er doch in einigen Fällen, dass eine Verkürzung der Pulse angedeutet sei; auch die Erhöhung des Pulses ist seiner Beobachtung nicht entgangen.

G. Die Volumcurve unter dem Einflusse des Gefühls der Beruhigung.

Ich gehe nunmehr zu dem letzten Elementargefühl zufolge der Lehre von der Dreidimensionalität des Gefühlslebens über, zu dem Gefühl der Beruhigung oder Passivität. Es mag schon hier erwähnt

werden, dass dasselbe nicht identisch ist mit dem, was man als Depression zu bezeichnen pflegt; man begreift unter diesem Begriff ein Gefühl der Passivität, dem Unlustmomente in ausgedehntem Umfange beigemischt sind. Wiederum, wie schon bei dem Erregungsgefühl, machte ich auch hier, nebenbei belehrt durch die Versuche Brahn's, die Beobachtung, dass mit Sinnesreizen nicht viel erreicht werden kann, um dieses Gefühl seinem Symptomenbild nach rein darzustellen; und so griff ich denn auch hier wieder zu dem Hilfsmittel der Autosuggestion. Sie hatte in diesem Falle den Sinn: das Armvolumen soll sinken, ein Befehl, der immer zugleich subjectiv ein Beruhigungsgefühl herbeiführte, ähnlich wie der umgekehrte ein Erregungsgefühl.

Die folgenden Ausführungen beanspruchen nun zunächst nur als vorläufige Mittheilungen angesehen zu werden, deren Nachprüfung und Ergänzung die Aufgabe einer späteren Arbeit sein soll. Erst nach längerem erfolglosen Arbeiten gelang es mir, zu eindeutigen Resultaten zu gelangen, welche sich im wesentlichen mit denen decken, welche man bisher für das vorliegende Problem gewonnen hat. Ich gehe nun zunächst zu der Beschreibung der Curven über.

Br. 4. II. 02. 3—4 Uhr. Fig. 16. Suggestion: »Das Armvolumen soll sinken.«

Die Versuchsperson versuchte es, sich nach Möglichkeit dem Gefühl der Passivität hinzugeben; und es gelang ihr auch bei ihrer genauen Kenntniss der Elementargefühle und ihrer großen Uebung in der Erzeugung derselben. Unlustgefühle mengten sich dem Gesamtcomplex in diesem Falle fast gar nicht bei. Der der Reizphase vorhergehende Theil der Curve hat ein unruhiges Aussehen. Es scheinen einige leichte spontane Denkacte von der Versuchsperson erzeugt zu sein. Die Wirkung der Suggestion erfolgt nun nicht sofort, sondern erst nach ungefähr 5 Pulsen; die Athmung verändert sich merklich, wird weniger tief, flacher und langsamer; sie zieht sich so zu sagen in die Länge, ein Thatbestand, der sowohl beim Vergleich mit dem der Reizphase vorhergehenden, wie nachfolgenden Theile der Curve erkennbar ist. Die Volumecurve sinkt sehr stark unter großer Herabminderung der Pulshöhe und Verlängerung der Pulse. Damit ist das Zusammenwirken von Passivität und Unlust in diesem Falle auch durch die physiologische Seite des Versuches nahezu als unmöglich erwiesen. Die Werthe der Ausmessung sind folgende:

Phase:	a—b	b—c	c—d	d—e	e—f	f—g	g—h	h—i
Anzahl:	9	6	5	7	4	6	5	4
Länge:	8,39	7,02	8,60	8,57	10,25	8,83	8,64	7,50
	8,00			9,22 Reizphase			8,07	

Es ergibt sich also neben der Pulserniedrigung eine Pulsverlängerung.

Br. 4. II. 02. 2—3 Uhr. Suggestion: »Das Volumen soll sinken.«

Dieser mit demselben Reagenten angestellte Versuch bietet im wesentlichen dieselben Erscheinungen, wie der vorhergehende, nur dass sie nicht so deutlich hervortreten. Es ist wiederum die Abflachung, Verlangsamung der Athmung, die Volumsenkung und vor allem die Verlängerung der Pulse, welche hier in die Augen springt. Die Ausmessung ergibt:

Phase:	<i>v-w</i>	<i>w-x</i>	<i>x-y</i>	<i>y-z</i>	<i>z-a₁</i>	<i>a₁-b₁</i>	<i>b₁-c₁</i>	<i>c₁-d₁</i>
Anzahl:	5	4	6	8	8	9	7	5
Länge:	8,68	9,13	9,17	9,00	9,17	8,69	9,10	8,80
	8,91		9,01 Reizphase.				8,95	

G. 3. VII. 02. 3—4 Uhr. Suggestion: »Der ganze Körper wird schlaff.«

Fig. 17.

Während bei den soeben beschriebenen Versuchen die Suggestion sich immer nur an einen Theil des Körpers, den Vorderarm, knüpfte und einen allgemeinen Zustand der Unthätigkeit und Schlaffheit sich in ihm und an ihm verwirklicht dachte, ging sie dieses Mal darauf aus, dasselbe physiologische Verhalten an dem Körperganzen realisirt vorzustellen. Die Wirkung ist folgende. Die Athmung wird innerhalb der Reizphase bedeutend flacher, vor allem zu Anfang des Versuches. und gedehnter, also weniger frequent. Die Volumcurve, welche mit Undulationen und hohen Pulsen vor dem Versuche auftritt, sinkt innerhalb desselben unter die Niveaulinie unter Pulserniedrigung und Pulsverlängerung, wie die Ausmessung ergab:

Phase:	<i>a-b</i>	<i>b-c</i>	<i>c-d</i>	<i>d-e</i>	<i>e-f</i>	<i>f-g</i>	<i>g-h</i>	<i>h-i</i>
Anzahl:	7	7	9	8	10	10	12	10
Länge:	10,30	10,70	10,87	11,52	11,39	10,70	10,82	10,68
	$\frac{21,00}{2} = 10,50$		10,99 Reizphase.					

Diesen Versuchen gemäß, welche sich nach einer langen vergeblichen Vorarbeit deswegen als gelungene und aussichtsreiche bezeichnen lassen, weil sie eine durchgehende Constanz der einzelnen Symptome zu erkennen gestatten und zeigen, dass die Athem- und Volumcurve in ihren Veränderungen sich entgegengesetzt zu denen des Erregungsgeföhles verhalten, stelle ich als vorläufige Characteristica des Passivitätsgeföhles folgende hin:

Die Athmung innerhalb der Reizphase wird langsamer und flacher; sie dehnt sich. Die Volumcurve sinkt nicht sofort zu Beginn der Suggestion, sondern allmählich unter Herabminderung der Pulshöhe und unter Pulsverlängerung. Es stellt sich damit heraus, dass die physiologischen Symptome der Beruhigung denen der Erregung im wesentlichen entgegengesetzt sind, ein Hinweis darauf, dass man es bei diesen Geföhlen wiederum mit einem Gegensatzpaare zu thun

hat; es würde dadurch die Wundt'sche Lehre von der Dreidimensionalität des Gefühlssystemes eine weitere Stütze erhalten.

In der Lehmann'schen Curvensammlung fand ich nur eine Curve, welche auf ein beruhigendes Moment im Bewusstsein der damaligen Versuchsperson hindeuten könnte, ich meine Tab. L D. Kurz vorher war dem Reagenten NH_3 als Geruchsreiz applicirt worden, das höchst unangenehm und deswegen auch sicherlich stark erregend gewirkt hatte; denn alle heftigen Reize wirken erregend. Bald nachher muss der Reagent Chloroform athmen, das die Nachwirkung des stechenden Ammoniak völlig beseitigte; das Gefühlsleben kommt zur Ruhe; eine Pulsverlängerung stellt sich ein, sonst aber fehlen die Anzeichen der Beruhigung. Ein besseres Beispiel jedoch konnte ich unter den Lehmann'schen Curven nicht finden. Das Brahn'sche Kennzeichen der Beruhigung, die Pulsniedrigung, findet sich auch in meinen Curven, wenn ich ihm auch auf Grund derselben nicht zugeben kann, dass eine Veränderung der Pulslänge durch Beruhigung überhaupt nicht einträte. Versuche mit Geruchsreizen geben nun einmal für Erregung und Beruhigung keine reinen Resultate.

III. Die Affecte.

Es ist leicht erklärlich, dass man bisher noch nicht versucht hat, in systematischer Weise auch die complicirten Gefühlsprocesse experimentell psychologisch zu untersuchen; am nächsten lag eben die Feststellung der Symptome der Elementargefühle; sie war auch zunächst durchaus nöthig, schon aus rein methodologischen Gründen. Alle Arbeiten tragen den Charakter von unsicheren Vorversuchen an sich, welche mit dem Anspruch auftreten, etwas Genaueres über die Symptomatik der Affecte auszusagen, ohne vorher Untersuchungen über die Ausdrucksformen der elementaren Gefühle angestellt zu haben. Dieser Tadel trifft vor allem die Franzosen, z. B. G. Dumas, *Recherches expérimentales sur la joie et la tristesse*¹⁾, Binet-Courtier, *La circulation capillaire dans ses rapports avec la respiration et les phénomènes psychiques*²⁾. Günstiger dagegen war schon Alfred

¹⁾ Revue philos. 1896. S. 577—601, 24—45, 113—138.

²⁾ L'année psychol. II, S. 87—168; und III, S. 65—127 (Infl. de la vie émot. sur le cœur, u. s. w.).

Lehmann gestellt, als er in seinen plethysmographischen Untersuchungen den physiologischen Aeußerungen der Affecte nachzuspüren begann; denn er selbst hatte ja soeben eine umfangreiche und äußerst werthvolle Prüfung der Aeußerungen gewisser thatsächlich elementarer Gefühle abgeschlossen. Leider hat er sich aber auch nur mit einem ersten Anfange begnügt, den weiteren Verfolg dieses schwierigen Problemes anderen Arbeiten überlassend. So trete ich denn zum ersten Male mit dem Versuche heraus, die Symptomatik der Affecte systematisch in Angriff zu nehmen, nachdem ich mich dazu vorbereitet habe durch eine möglichst exacte Analyse der Elementargefühle. Die vorliegende Abhandlung über die Affecte hat sich nun die Aufgabe gestellt, zunächst nur einmal einzutreten in die Untersuchung der sogenannten excitirenden Affecte, der Lust- und Unlustaffecte; — die letzteren scheidet ich außerdem in zwei Formen: die sthenische und asthenische. Sie konnten am leichtesten reproducirt werden. Der zweite Theil dieser Abhandlung wird neben einer Nachprüfung der Symptome der Gefühle der Erregung und Beruhigung, der excitirenden Lust- und Unlustaffecte die Untersuchung der Ausdrucksformen der deprimirenden, spannenden und lösenden Affecte bringen, soweit dieselben sich im Laboratorium erzeugen lassen. Man sieht, dass dem Verfasser eine Affecteintheilung vorschwebt, welche sich richtet nach dem in einem Affecte in jedem einzelnen Falle dominirenden Elementargefühl. Für experimentelle Zwecke ist sie jedenfalls sehr brauchbar.

H. Die Volumcurve unter dem Einflusse excitirender Affecte.

Unter excitirenden Affecten verstehe ich alle diejenigen complexeren Gefühlsprocesse des Bewusstseins, deren dominirendes Elementargefühl das Gefühl der Erregung ausmacht. Die anderen Gefühlsarten begleiten dasselbe, wie bekannt ist, in variabler Intensität; ihr Zusammenwirken, das immer eine größere Zeitstrecke in Anspruch nimmt, verschafft sich die Geltung eines leicht isolirbaren selbständigen psychischen Gebildes, und so kam man zu der Prägung des Begriffes Affect, indem man noch besonders ins Auge fasste den starken Einfluss, welchen ein Affect auf die von ihm befallene Person ausübt. Aehnlich wie bei den Gefühlen wird man auch bei den

Affecten außer den mimischen und pantomimischen Bewegungen bestimmte vasomotorische und respiratorische Veränderungen erwarten dürfen, deren Characteristica festzustellen die Aufgabe der folgenden Auseinandersetzungen sein soll. Als Mittel zur Erzeugung der Affecte wurde ausschließlich das bereits von Mentz angewandte benutzt, die Reproduction nämlich des Vorstellungsverlaufes eines früher vorhanden gewesenen Affectes mit den dazu gehörigen Gefühlen. Der Verwendung peripherer Reize setzt sich die Thatsache entgegen, dass die dazu nöthige große Intensität derselben Athmung und Volumcurve allzusehr alteriren würde. Die »Reproductionsmethode« hat allerdings den einen Nachtheil, dass sie nur an und von wenigen Versuchspersonen ohne Gefahr einer Unsicherheit der Resultate verwandt werden kann, weil sie eine das Mittelmaß überschreitende Labilität des Gefühlslebens des Bewusstseins fordert. Deswegen werden aber die Resultate nicht unsicherer. Man sollte überhaupt nicht allzuhohen Werth legen auf die individuellen Unterschiede bei psychologischen Experimenten; denn principielle Unterschiede findet man wohl schwerlich bei der Verwendung einer großen Anzahl von Versuchspersonen. Die Versuche wurden in der Weise durchgeführt, dass zunächst die Normalcurve für den betreffenden Versuch aufgeschrieben, ein günstiger Zeitpunkt in dem Ablauf der Pulscurve abgepasst und nun der Versuchsperson das Wörtchen »jetzt« zugerufen wurde; es wurde dabei der Beginn des Affectes in ihr Belieben gestellt; sie registrirte denselben selbst durch eine pneumatische Vorrichtung. Der vorwiegende Charakter des zu reproducirenden Gefühlsverlaufes war vorher für jeden einzelnen Versuch festgelegt worden; auch wurde Werth gelegt auf die jeweils gerade vorliegende Grundstimmung des Reagenten, und ihr entsprechend die Wahl des Affectes getroffen. Da gerade die pantomimischen und mimischen Bewegungen einen wesentlichen Bestandtheil des Affectes ausmachen, so geht daraus hervor, dass die reproducirten Affecte der Versuche nicht allzu intensiv und heftig sein können und dürfen, weil jene Ausdrucksbewegungen natürlich des Plethysmogrammes wegen in Fortfall kommen müssen. Ob durch diese Hemmung und Aufhebung eines normalen Affectbestandtheiles die physiologischen Symptome des Affectes selbst, deren Untersuchung hier ja gerade unternommen werden soll, irgendwie alterirt werden, und wie dies eventuell ge-

schehen könnte, vermag ich nicht zu sagen. Sicher scheint es mir aber zu sein, dass hier eine Fehlerquelle liegen möge, deren Realität und Quantität Gegenstand einer besonderen Untersuchung sein müsste.

Ich gehe nunmehr direct zu der Besprechung der einzelnen Versuche selbst über. Es musste wiederum eine Auswahl unter ihnen getroffen werden, weil es hier zunächst nur darauf ankommt, die allgemeinen Characteristica der Volumcurve für Affecte festzustellen.

Tr. 10. XII. 01. 4—5 Uhr. Affect: Erbitterung.

Die Versuchsperson denkt an eine ihm äußerst peinliche und unangenehme Begebenheit mit einem Freund, der ihn in hässlicher Weise getäuscht hat. Die Erinnerung an dieses Erlebniss bringt den Reagenten in zornige Aufregung; er berichtet, dass er vor allem sehr erregt gewesen sei; weniger stark sei das Unlustgefühl in ihm zum Ausbruch gekommen. Die Normalphase des Versuches zeigt hohe kräftige Pulse und geringe Respirationsschwankungen; die Athmung ist gleichmäßig und von normaler Tiefe. Der Affect stellte sich in diesem Falle ohne vorhergehende Verabredung ein; die Volumcurve sinkt allmählich unter Verringerung der Pulshöhe; immerhin aber ist die letztere nicht so bedeutend und vor allem auch nicht so anhaltend, dass der Schluss berechtigt wäre, es handle sich hier um eine ausgesprochene Vorherrschaft des Unlustgefühls; wie sich dies mit Bezug auf die Normalcurve hätte äußern müssen, zeigt ein Affect, welcher in dem Reagenten kurz nach Ablauf des hier zu beschreibenden Gemüthszustandes sich entwickelte; ich komme auf ihn noch einmal zurück. Bald nach der Senkung geht dann das Volumen wieder in die Höhe, leichte Respirationsooscillationen stellen sich ein und der Affect klingt ab. Die Athmung zeigt eine deutliche Abflachung und scheint sich dabei in der Expirationspause etwas zu verlängern. Die Ausmessung ergab folgendes Resultat:

Phase	Anzahl	Länge	
a—b	7	11,30	} $\frac{33,70}{3} = 11,23$
b—c	6	11,07	
c—d	3	11,33	
d—e	6	10,50	} $\frac{44,13}{4} = 11,03$
e—f	4	10,70	
f—g	6	11,33	
g—h	5	11,60	} $\frac{60,58}{5} = 12,11$
h—i	6	12,50	
i—k	4	11,75	
k—l	6	11,43	
l—m	5	12,20	
m—n	3	12,70	

Eine Pulsverkürzung also ist das Ergebniss; es würde diese Thatsache allein nicht genügen, den Zustand als vorwiegend erregenden bezeichnen zu dürfen, wenn nicht die Reizphase selbst auch Respirationsooscillationen aufwiese, welche sich bei dem reinen Unlustgefühl

nie einstellen, vor allem deswegen, weil sie zu ihrer Entstehung einer längeren Zeitstrecke bedürfen, die ihnen bei einem einfachen Gefühl nicht zu Gebote steht; sind sie jedoch von vornherein vorhanden, so werden sie durch das auftretende Unlustgefühl mit seinen Wirkungen verdrängt und können fast ganz verschwinden, während sie durch das erregende Moment des Bewusstseins verstärkt werden.

G. 31. V. 02. 2—3 Uhr. Affect: Starke Erregung mit Unlust.

Die Versuchsperson ruft sich lebhaft die einzelnen Momente eines heftigen Wortwechsels in das Gedächtniss zurück, den sie mit einem Bekannten vor ganz kurzer Zeit gehabt hat. Es ist wiederum vor allem das Gefühl der Erregung, welches den momentanen Bewusstseinszustand beherrscht, daneben findet sich, auch ziemlich ausgesprochen, das Gefühl der Unlust. Die Normalcurve weist Volumschwankungen gar nicht auf, das Niveau bleibt durchgehends auf gleicher Höhe; die Athmung ist etwas undeutlich, weil der Pneumograph nicht fest genug geschmalt worden war. Zu Anfang des Versuches findet sich eine starke Erniedrigung der Pulshöhe, das Niveau der Curve verschiebt sich jedoch nicht; diese Erniedrigung, höchst wahrscheinlich nur eine Folge der Concentration der Aufmerksamkeit, verliert sich jedoch bald wieder, um einer enormen Pulserhöhung und Niveauerhebung der Curve Platz zu machen; dieses Spiel und dieser Wechsel von Volumsenkung und -steigung, Erniedrigung und Erhöhung der Pulse wiederholt sich in den Verlaufe des Affectes noch 4mal mit mehr oder weniger großer Deutlichkeit und bildet das Hauptcharacteristicum dieses Versuches. Ob die Phasen mit niedrigem Puls immer als Parallelvorgänge von Aufmerksamkeitsconcentrationen anzusehen sind, oder ob man auch an reine Nachwirkungen der Erregung denken könne, lasse ich dahingestellt; sicher ist auf Grund der Selbstbeobachtung, dass den Phasen mit Volum- und Pulserhöhung erhöhte Erregungszustände entsprechen, sie konnten verhältnissmäßig leicht als solche erkannt werden. Die Athmung verhält sich während des ganzen Versuches höchst unregelmäßig; bald ist sie abgeflacht, bald vertieft, die Vertiefungen finden sich immer da, wo eine Volum- und Pulserhöhung auftritt, beide scheinen demnach in irgend einer Beziehung mit einander zu stehen, deren Natur in diesem Falle gewiss nicht rein physikalisch ist, denn die Athemschwankungen sind viel zu schwach, dieses zu bewirken. Auch diese Beziehung ist sehr charakteristisch für die Erregung. Die Ausmessung ergab nachstehendes Resultat:

Phase	Anzahl	Länge	
a—b	5	10,10	} $\frac{30,74}{3} = 10,25$
b—c	6	10,50	
c—d	7	10,14	
d—e	6	10,00	} $\frac{39,61}{4} = 9,90$
e—f	6	9,83	
f—g	5	9,80	
g—h	7	9,98	
h—i	5	9,90	} $\frac{39,70}{4} = 9,92$
i—k	6	9,70	
k—l	6	10,08	
l—m	5	10,02	

Phase	Anzahl	Länge	
<i>m-n</i>	6	10,50	} $\frac{40,15}{4} = 10,03$
<i>n-o</i>	6	10,33	
<i>o-p</i>	6	10,20	
<i>p-q</i>	6	10,17	
<i>q-r</i>	4	10,00	} $\frac{70,94}{7} = 10,13$
<i>r-s</i>	6	9,97	
<i>s-t</i>	9	9,77	
<i>t-u</i>	8	10,06	} $\frac{51,02}{5} = 10,20$
<i>u-v</i>	3	10,33	
<i>v-w</i>	6	9,83	
<i>w-x</i>	5	10,00	
<i>x-y</i>	5	10,80	

Auch hier ergibt sich also Pulsverkürzung, die zunächst hervorsteht gegen die Normalphase der Curve; es scheint eine Beziehung zwischen dem besonders hohen Curvenniveau und der Pulsbeschleunigung zu bestehen, wenn beide auch nur annähernd zusammenfallen; denn von *k-q* ist die Volumcurve am tiefsten und eine Pulsverlängerung entspricht dieser Strecke, von *e-k* steht sie am höchsten mit gleichzeitig verkürztem Pulse. Die Zahlen der Ausmessung lassen diese Phasen deutlich von einander scheiden.

G. 3. VII. 02. 3—4 Uhr. Affect: Zorn; starke Erregung. Fig. 18.

Der Vorstellungsbestandtheil dieses Affectes war ein Streit, den die Versuchsperson mit einem Bekannten gehabt hatte; er war sehr heftig gewesen und hatte einen nachhaltigen Eindruck hinterlassen. Die Reproduction dieses gesammten Bewusstseinszustandes fiel daher während des Versuchs sehr gut aus und war leicht herbeizuführen. Unlust und vor allem Erregung ergaben sich der subjectiven Beobachtung als die hauptsächlichsten Bestandtheile des Gefühlsverlaufs. Die Athmung der Normalcurve ist gleichmäßig tief ohne besondere Merkmale, auch die Volumcurve zeigt nichts Auffälliges, außer leichten Undulationen, dabei ist der Blutdruck hoch. Mit Beginn des Affectes aber verändert sich das Bild völlig. Der Puls sinkt plötzlich stark, seine Höhe nimmt um über das Doppelte ab, dann geht er wieder etwas in die Höhe, um bald darauf wiederum zu sinken, und so lässt sich dieses eigenthümliche Oscilliren über den ganzen Affectverlauf hin verfolgen, ich möchte es hiermit, weil es sich in jedem hierher gehörigen Symptomenbilde vorfindet, als ein Hauptcharacteristicum dieser Affectform ansprechen. Das Gesammtniveau der Reizphase steht wesentlich niedriger, sowohl im Vergleich zur vorhergehenden Normalcurve wie auch zum nachfolgenden Theile der Curve. Die Athmung wird tiefer und frequenter, auch unregelmäßiger; vor allem ist es der Höhegegensatz der Reizphase zur nachfolgenden, der in die Augen springt. Ausmessungsergebnisse:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a-b</i>	5	10,60	
<i>b-c</i>	4	10,45	$\frac{42,55}{4} = 10,64$
<i>c-d</i>	4	10,75	
<i>d-c</i>	4	10,75	
<i>e-f</i>	3	9,80	
<i>f-g</i>	7	10,30	
<i>g-h</i>	8	10,05	
<i>h-i</i>	6	10,00	
<i>i-k</i>	6	9,53	
<i>k-l</i>	5	10,40	
<i>l-m</i>	9	9,67	$\frac{137,11}{14} = 9,79$
<i>m-n</i>	6	9,83	
<i>n-o</i>	8	9,88	
<i>o-p</i>	7	9,57	
<i>p-q</i>	7	9,30	
<i>q-r</i>	6	9,67	
<i>r-s</i>	6	9,73	
<i>s-t</i>	12	9,33	
<i>t-u</i>	11	10,08	
<i>u-v</i>	5	11,00	
<i>v-w</i>	6	11,15	
<i>w-x</i>	8	10,90	
<i>x-y</i>	7	10,71	
<i>y-z</i>	7	11,26	
<i>z-a₁</i>	4	10,50	$\frac{140,44}{13} = 10,80$
<i>a₁-b₁</i>	6	10,60	
<i>b₁-c₁</i>	6	11,17	
<i>c₁-d₁</i>	5	11,20	
<i>d₁-e₁</i>	7	10,46	
<i>e₁-f₁</i>	6	11,01	
<i>f₁-g₁</i>	5	10,40	

Das Resultat ist wieder Verkürzung der Pulse. Die der Reizphase folgende Curvenstrecke hob sich der Versuchsperson als ein Stadium der Beruhigung ab mit leiser Beimischung eines schwachen Lustmomentes. Man sieht die Curve langsam ansteigen unter gleichzeitigem Anwachsen der Pulshöhe und einer Abflachung und Verlangsamung der Athmung; letztere Thatsache könnte vielleicht als ein physiologischer Antagonismus zu dem vorhergehenden Verhalten der Athmung aufgefasst werden. Schließlich findet sich noch im katakroten Schenkel der Radialispulse der Reizphase ein auffälliges Hervortreten sowohl der Rückstoßelevation wie auch der 1. Elasticitätselevation.

G. 28. VI. 02. 2—3 Uhr. Affect: Zorn; starke Erregung.

Die Versuchsperson denkt an ein Erlebniss, das ihr außerordentlich peinlich war, ihr sehr unangenehme Stunden bereitete und sie in große Aufregung ver-

setzte; da dasselbe sich erst vor ganz kurzer Zeit zugetragen hatte, so war die Erinnerung daran sehr lebhaft, der ganze Gefühlsverlauf von ziemlicher Intensität. Aus der Selbstbeobachtung heraus vermochte der Reagent vor allem Unlust und Erregung als die elementarsten Gebilde abzuscheiden, von denen letztere das Uebergewicht hatten. Die Normalcurve lässt deutliche Respirationsschwankungen erkennen, die Pulse sind hoch und ausgeprägt, die Athmung nicht allzu tief. Zu Beginn des Affectes, dessen Wirkung nicht sofort zu bemerken ist, sinkt das Volumen sogleich, die Pulse nehmen um das Doppelte an Höhe ab; dann beginnen sich Undulationen in großer Deutlichkeit emporzuarbeiten, gegen welche die Respirationsooscillationen stark zurücktreten, ja von $m-q$ ganz zu verschwinden scheinen; das Gesamtniveau der Volumcurve bleibt andauernd tief stehen; die Athmung verhält sich äußerst unregelmäßig, zu Anfang des Versuches ist sie hoch, dann wird sie einmal ganz flach (von $m-o$) und behält dieses Aussehen bis zum Schluss des Affectes. Im letzten Drittel des Affectverlaufes überwog das Unlustmoment; das objective Symptom dafür ist die Thatsache, dass das Niveau des Armvolumens noch tiefer als vorher herabsinkt und die Pulse noch niedriger werden, dabei verschwinden die Respirationsooscillationen ganz, um den vasomotorischen Wellen Platz zu machen. Am katakroten Schenkel macht sich in diesem Stadium die erste Elasticitätselevation neben der Rückstoßelevation geltend.

Phase	Anzahl	Länge	
$a-b$	8	9,72	} $\frac{30,18}{3} = 10,06$
$b-c$	10	10,20	
$c-d$	7	10,26	
$d-e$	5	9,40	} $\frac{36,93}{4} = 9,23$
$e-f$	8	9,75	
$f-g$	8	8,77	
$g-h$	7	9,01	
$h-i$	7	10,00	} $\frac{99,72}{10} = 9,97$
$i-k$	7	10,27	
$k-l$	12	10,10	
$l-m$	13	10,15	
$m-n$	7	10,57	
$n-o$	7	10,28	
$o-p$	8	10,25	
$p-q$	7	9,43	
$q-r$	5	9,60	
$r-s$	7	9,07	
$s-t$	7	9,86	} $\frac{68,51}{7} = 9,79$
$t-u$	8	10,00	
$u-v$	8	9,50	
$v-w$	11	10,00	
$w-x$	11	9,50	
$x-y$	9	9,90	
$y-z$	14	9,75	} $\frac{20,84}{2} = 10,42$
$z-a_1$	10	10,20	
a_1-b_1	10	10,64	

Abermals ist das Resultat eine Verkürzung. Da eine Anzahl ähnlicher Versuche das gleiche Resultat ergab, so darf vorläufig gesagt werden: Der ausgesprochen excitirende Affect ruft folgendes Symptomenbild hervor:

Die Athmung wird sehr unregelmäßig, deutlich vertieft gegen die Normalcurve und beschleunigt, aber auch bisweilen flach und oberflächlich; das Armvolumen steht weder andauernd zu tief noch zu hoch; vielmehr machten sich Oscillationen bemerkbar und verdrängen meistens die Respirationsooscillationen. Die Pulse der Radialis sind ausnahmslos verkürzt, d. h. die Durchschnittslänge derselben; in den einzelnen Phasen findet sehr oft ein Längenwechsel in der Weise statt, dass den absteigenden Schenkeln der vasomotorischen Wellen eine Verlängerung, den aufsteigenden eine Verkürzung zukommt. In Begleitung eines Tiefstandes der Volumcurve findet sich oft eine besonders deutliche Ausprägung der ersten Elasticitätselevation auf dem katakroten Schenkel.

J. Die Volumcurve unter dem Einflusse lustvoller Affecte.

Außer dem soeben beschriebenen complexeren Gefühlsverlauf ist es ein zweiter, der sich besonders leicht erzeugen und über einen längeren Zeitraum hin ausspinnen lässt, derjenige, in welchem vor allem das elementare Lustgefühl vorherrscht. Mit ihm verbindet sich immer das excitirende Moment, selten noch andere Formen elementarer Gefühle. Es ist eine bekannte Thatsache, dass normale gesunde Menschen ohne sichtliche Anstrengung sich glücklicher, heiterer Augenblicke ihres Lebens erinnern und gern daran zurückdenken; die Reproduction verläuft spielend, und somit fällt jener sonst fast überall unvermeidliche Einfluss des Spannungsgefühles fast völlig weg. So scheint es mir denn, als ließen sich die Lustaffecte am eindeutigsten symptomatisch charakterisiren. Die Beschreibung einiger typischer Beispiele derselben wird uns vielleicht ein vorläufiges ungefähres Bild der Volumcurve dieser Affectform zu liefern im stande sein.

G. 26. VI. 02. 2—3 Uhr. Affect: Lustaffect; ein Complex intellectueller Lustgefühle.

Die Versuchsperson dachte sehr lebhaft an eine größere Arbeit, deren Ausbau flott von statten ging; sie fühlte deutlich noch einmal die tiefe und stille Freude

nach, welche ihr die Vollendung einzelner Theile derselben gewährt hatte. So fehlte denn ziemlich vollständig jener erregende Factor des Bewusstseins, der sich sonst ausnahmslos in jedem Affecte vorfindet; es ist dieses Beispiel das reinste unter einer großen Anzahl von Versuchen. Die Athmung ist wenig unregelmäßig, erscheint in der Normalcurve mitteltief und langsam; die Volumcurve der letzteren zeigt ausgeprägte Hering'sche Wellen und hohen Blutdruck. Demgegenüber zeigt die Reizphase folgende Charakteristik. Die Athmung in ihrer Gesamtheit erscheint etwas abgeflacht und beschleunigt mit wenigen Unregelmäßigkeiten; das Niveau der Volumcurve hat sich um ein klein wenig gesenkt, die Pulse aber behalten ihre alte Höhe bei bis kurz vor das Ende des Gefühlsprocesses hin, wo sich eine plötzliche Senkung und kleine Pulsniedrigung einstellt. Besonders auffallend sind auch hier wieder die deutlich ausgeprägten Hering'schen Wellen, sie sind länger als die der Normalcurve; das charakteristische an ihnen ist bekanntlich der Umstand, dass während der Senkung die Pulshöhe kaum abnimmt, im Gegensatz zu den durch Spannung und Unlust erzeugten Volumschwankungen. Was nun als Hauptcharacteristicum dieser Pulsbilder angesehen werden muss, ist die Thatsache, dass das Volum sich kaum senkt, die Pulse nicht niedriger werden; entweder findet eine unbedeutende Gesamtsenkung statt, oder das Volum bleibt auf gleicher Höhe; noch ein dritter Fall kann eintreten, nämlich ein Ansteigen des Armvolums. Für alle 3 Fälle finden sich leicht Beispiele. Hier finden sich zwei jener Möglichkeiten verwirklicht, zunächst bleibt das Niveau das gleiche, dann aber (bei *m*) senkt es sich etwas herab und bleibt dann constant gesenkt; eine Veränderung der Pulshöhe ist damit nicht verbunden. (Unter der »Senkung« verstehe ich hier jenes Herabgehen des Armpulses, das mit gleichzeitiger Erniedrigung der Pulshöhe verbunden ist, wie es charakteristisch bei Spannungs- und Unlustgefühlen sich findet.) Die Ausmessung ergab folgendes Resultat:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a—b</i>	6	9,50	} $\frac{40,60}{4} = 10,15$
<i>b—c</i>	5	10,20	
<i>c—d</i>	5	10,40	
<i>d—e</i>	5	10,50	
<i>e—f</i>	6	9,93	} $\frac{68,92}{7} = 9,84$
<i>f—g</i>	8	9,68	
<i>g—h</i>	8	9,85	
<i>h—i</i>	7	9,97	
<i>i—k</i>	8	9,85	
<i>k—l</i>	9	9,94	
<i>l—m</i>	5	9,70	
<i>m—n</i>	6	9,83	} $\frac{91,83}{9} = 10,20$
<i>n—o</i>	7	10,14	
<i>o—p</i>	6	10,33	
<i>p—q</i>	10	10,48	
<i>q—r</i>	7	10,30	
<i>r—s</i>	7	10,40	
<i>s—t</i>	10	10,10	
<i>t—u</i>	6	9,70	
<i>u—v</i>	11	10,55	

Phase	Anzahl	Länge	
<i>v-w</i>	9	10,33	} $\frac{32,06}{3} = 10,68$
<i>w-x</i>	11	10,73	
<i>x-y</i>	11	11,00	

Zuerst ergibt sich eine merkbare Pulsverkürzung, wie auch bei der vorigen Affectform, dann aber eine ebenso deutliche Verlängerung, welche gegen das Ende des Affectes hin immer mehr hervortritt. Eine constante Veränderung dieser Pulseigenschaft also durch Affecte lässt sich, ebenso wie bei dem elementaren Lustgefühl, nicht aufzeigen, wenigstens nicht an diesem Beispiele. Der Verkürzung wird dasjenige Stadium des Affectes entsprechen, in dem das erregende Moment relativ stark in Action sich befindet, also in der ersten Hälfte des gesammten Gefühlsverlaufes, während die letzte mehr dem Ideal eines reinen Lustaffectes sich nähert.

Tr. 23. VI. 02. 4—5 Uhr. Affect: Lustaffect; ein Complex intellectueller und sinnlicher Gefühle.

Die Versuchsperson erinnerte sich eines lustigen Erlebnisses, das ihr kürzlich begegnet war, es gelang ihr leicht und sicher; der Affect wurde als mittelstark angegeben, dauerte aber nicht lange. Die Normalcurve zeigt keine Besonderheiten, nur ihr Tiefstand fällt auf und der Puls, der sich stark der dikroten Form nähert. Langsam entwickelt sich nun der Affect, die Athmung wird etwas flacher und frequenter, das Armvolumen, das so wie so schon tief stand, sinkt nicht, sondern hebt sich allmählich empor und schwillt ganz enorm an unter stetiger Zunahme der Pulshöhe, die Hering'schen Wellen treten deutlich hervor und vollenden so das Affectbild. Hier findet sich also nur eine Form der Niveauveränderung der Volumcurve, die Steigung mit Zunahme der Pulshöhe.

Resultat der Ausmessung:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a-b</i>	7	7,86	} $\frac{16,46}{2} = 8,23$
<i>b-c</i>	7	8,60	
<i>c-d</i>	11	8,09	} $\frac{32,67}{4} = 8,17$
<i>d-e</i>	11	8,45	
<i>e-f</i>	11	8,27	
<i>f-g</i>	7	7,86	
<i>g-h</i>	11	8,09	} $\frac{24,79}{3} = 8,26$
<i>h-i</i>	5	8,40	
<i>i-k</i>	10	8,30	
<i>k-l</i>	7	8,86	} $\frac{25,04}{3} = 8,34$
<i>l-m</i>	9	8,17	
<i>m-n</i>	8	8,01	

Das Ergebniss ist dasselbe wie das zuletzt angegebene, nämlich zuerst leichte Pulsverkürzung, dann unbedeutende Pulsverlängerung, die bis gegen das Ende hin zunimmt.

Tr. 14. I. 02. 4—5 Uhr. Affect: Lustaffect; Heiterkeit mit Spott und Hohn verbunden. Fig. 19.

Der Reagent ruft sich ein Erlebniss in das Gedächtniss zurück, das ihn sehr heiter gestimmt hatte, eine Zusammenkunft mit Freunden. Dabei wurde gespottet und in übermüthiger Weise Scherz getrieben. Das Symptomenbild bietet im Großen und Ganzen dieselben Momente, wie das zuletzt beschriebene, der Affect nimmt hier nur eine längere Zeit in Anspruch. Die Athmung der Normalcurve hat eine normale Tiefe, das Niveau der Volumecurve steht hoch, Hering'sche Wellen fehlen, dagegen finden sich Respirationsooscillationen. Sie verschwinden, sobald der Affect einsetzt; er setzt an ihre Stelle die Hering'schen Wellen. Nach und nach steigt nun das Armvolumen stark an und erreicht schließlich eine solche Höhe, dass der Spielraum des Hebelschreibers zu klein ist, die Curve noch weiter zu schreiben; die höchsten Stellen derselben, soweit sie noch gezeichnet sind, lassen Respirationsschwankungen erkennen. Die Athmung wird in diesem Falle weniger flacher als beschleunigter.

Ausmessung:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a—b</i>	6	11,00	} $\frac{21,88}{2} = 10,94$
<i>b—c</i>	8	10,88	
<i>c—d</i>	7	10,30	
<i>d—e</i>	9	10,55	} $\frac{52,28}{5} = 10,45$
<i>e—f</i>	8	10,25	
<i>f—g</i>	7	10,30	
<i>g—h</i>	8	10,88	
<i>h—i</i>	9	10,00	
<i>i—k</i>	5	11,32	} $\frac{86,07}{8} = 10,76$
<i>k—l</i>	7	10,94	
<i>l—m</i>	6	9,83	
<i>m—n</i>	8	9,88	
<i>n—o</i>	6	11,00	
<i>o—p</i>	5	11,60	
<i>p—q</i>	5	11,50	
<i>q—r</i>	4	12,00	

Diese Messung zeigt nur Pulsverkürzung, entgegen den beiden zuletzt besprochenen Beispielen mit ihren Pulslängen. So scheint sich auch bei dem Affect, ebenso wie bei dem elementaren Lustgefühl, ein constant sich bestätigendes Resultat nicht herausstellen zu wollen.

Tr. 3. VII. 02. 4—5 Uhr. Affect: Lustaffect.

Nicht ein selbst erlebter, sondern ein nachempfunderer Affect war es in diesem Falle, welcher von der Versuchsperson reproducirt wurde. Einige Freunde hatten ihr mit der ganzen Macht sinnlicher Lebhaftigkeit, wie sie Südländern eigen zu sein pflegt, ein lustiges Erlebniss vorgetragen und fanden bei ihr das lebhafteste Nachfühlen, so stark, dass der Reagent geglaubt hatte, er sei selbst dabei betheilig gewesen. Die Wirkung gestaltet sich denn auch dementsprechend eindeutig. Man sieht die Athmung der Normalcurve von mittlerer Tiefe, das Armvolumen ist im Ansteigen begriffen mit wachsenden Pulshöhen, es wird schein-

bar von dem eintretenden Affect gar nicht in der gewöhnlichen Weise, nämlich in Gestalt einer kleinen Volumsenkung beeinflusst; vielmehr steigt es noch mehr an, aber nur auf eine kleine Strecke; denn nun tritt das Phänomen der Hering'schen Wellen auf mit seinen charakteristischen Volumschwankungen ohne erhebliche Veränderung der Pulshöhen. Nur eine, aber eine mächtige Welle gibt der Reizphase ihr Gepräge. Die Athmung der letzteren ist weniger der Höhe, als der Länge nach verändert, sie erscheint etwas beschleunigter.

Ausmessung:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a-b</i>	7	10,04	} $\frac{30,50}{3} = 10,16$
<i>b-c</i>	9	9,91	
<i>c-d</i>	9	10,55	
<i>d-e</i>	9	10,13	} $\frac{70,52}{7} = 10,07$
<i>e-f</i>	6	10,33	
<i>f-g</i>	9	10,11	
<i>g-h</i>	6	10,18	
<i>h-i</i>	8	10,22	
<i>i-k</i>	9	9,55	} $\frac{51,20}{5} = 10,24$
<i>k-l</i>	4	10,00	
<i>l-m</i>	10	10,00	
<i>m-n</i>	6	10,18	
<i>n-o</i>	6	10,35	
<i>o-p</i>	7	10,30	
<i>p-q</i>	6	10,37	

Eine unbedeutende Verkürzung springt als Resultat heraus; starke Erregung scheint demnach nicht an dem Aufbau des Affectes betheilig gewesen zu sein. Diese geringen Längenschwankungen, diese Oscillationen um eine gewisse Längengröße herum scheinen bei allen Lustzuständen typisch zu sein.

Tr. 26. VI. 02. 3-4 Uhr. Affect: Lustaffect mit Richtung auf die Zukunft.

Den Gegenstand des Affectes bildeten dieses Mal zukünftige Erlebnisse, Ferienfreuden, Gedanken an Augenblicke des Wiedersehens von Verwandten und Freunden; der Affect war um so lebhafter, als er zu stande kam im Hinblick auf die Strapazen der Reise, welche der Versuchsperson lebhaft gegenwärtig waren, weil sie dieselben schon mehrere Male hatte kosten müssen. Es war eine ruhige Freude ohne starke Erregung. Die Normalcurve steht hoch mit leichten Respirationsschwankungen, von der Athmung lässt sich nichts genaueres aussagen, weil sie nicht deutlich aufgezeichnet wurde. Der Blutdruck ist hoch, die Pulse ausgeprägt. Die Reizphase beginnt mit einer Volumsenkung ohne besonders auffällige Pulserniedrigung, so dass man etwa an eine erhöhte Concentration der Aufmerksamkeit mit begleitendem Spannungsgefühl denken könnte, es ist eben der Beginn der Hering'schen Schwankungen. Die Curve geht dann gleich wieder in die Höhe und hält sich durchweg auf derselben bis gegen das Ende des Affectes. Die Athmung scheint etwas flacher zu werden, von einer Beschleunigung dagegen ist in diesem Falle nichts zu bemerken. Das Resultat der Ausmessung ist folgendes:

Fig. 20.

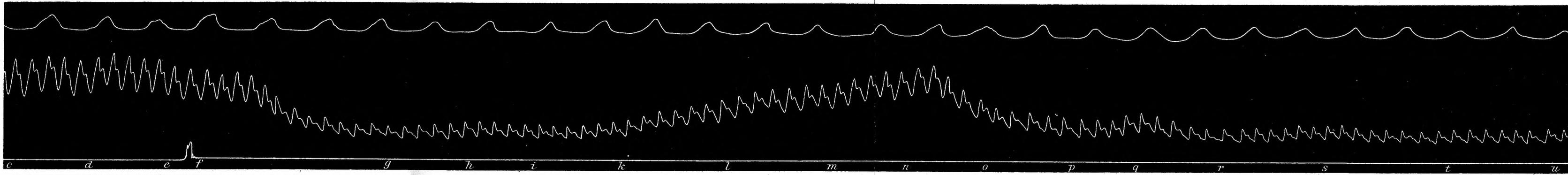


Fig. 21.

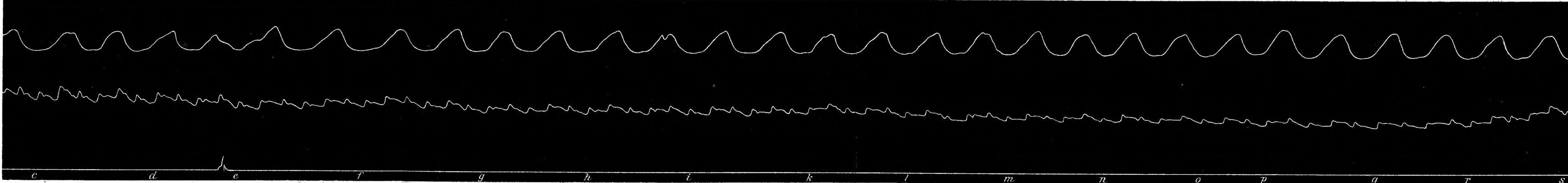


Fig. 22.

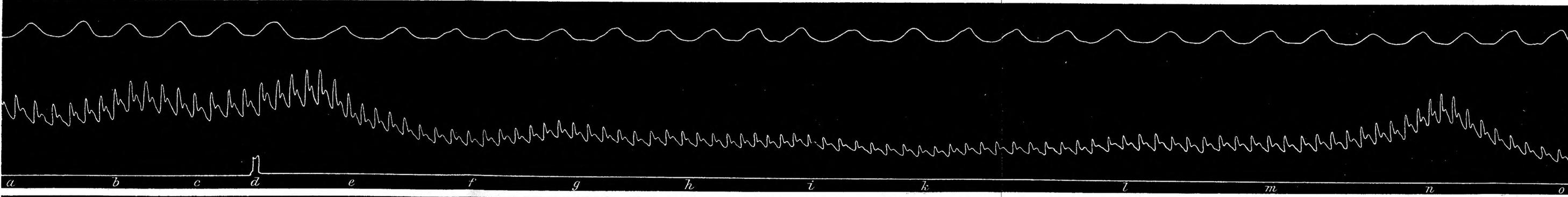
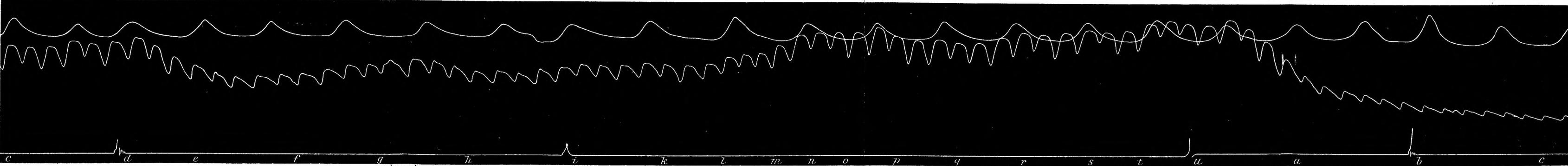


Fig. 23.



Phase	Anzahl	Länge		
<i>a-b</i>	8	9,12	} $\frac{18,42}{2} = 9,21$	
<i>b-c</i>	6	9,30		
<i>c-d</i>	4	8,80	} $\frac{61,99}{7} = 8,86$	
<i>d-e</i>	8	8,50		
<i>e-f</i>	6	9,00		
<i>f-g</i>	7	8,90		
<i>g-h</i>	7	9,01		
<i>h-i</i>	4	8,75		
<i>i-k</i>	7	9,03		
<i>k-l</i>	8	8,90	} 8,88	
<i>l-m</i>	11	8,64		
<i>m-n</i>	6	8,75		
<i>n-o</i>	9	9,00		
<i>o-p</i>	7	9,14		} $\frac{80,14}{9} = 8,90$
<i>p-q</i>	9	9,07		
<i>q-r</i>	7	9,00		
<i>r-s</i>	8	8,90		
<i>s-t</i>	7	8,74		
<i>t-u</i>	4	9,37		

Es ergibt sich eine schwache Pulsverkürzung.

Unter Berücksichtigung einer Anzahl ähnlicher Beispiele ergibt sich demnach für diese Affectform folgendes vorläufige Gesamtergebnis:

Die Athmung wird immer etwas frequenter, oft auch flacher und oberflächlicher; ein mehrfacher Wechsel der Athemgrößen konnte nicht beobachtet werden. Das Armvolumen zeigt weder ein constantes Steigen noch Sinken; vielmehr kommt beides zur Beobachtung, nur dass letzteres sich insofern eigenthümlich verhält, als es nicht die sonst mit jeder Senkung verbundene Verminderung der Pulshöhe aufweist; ich halte diesen Umstand für ein sehr wichtiges diagnostisches Kennzeichen aller solcher Symptomenbilder. Auch Lustaffecte erzeugen vasomotorische Undulationen. Der Puls ist in den ersten Phasen des Affectverlaufes stets verkürzt; aber diese Längenänderung ist stets sehr gering. Bald macht sich die Tendenz geltend, zur alten Länge zurückzukehren; so kann denn direct eine Verlängerung des Pulses eintreten, und annähernd reine Lustzustände werden dieselbe stets auch erzeugen können. Der Blutdruck bei Lustaffecten scheint meist sehr hoch zu sein.

Bei Lehmann finde ich 2 Curven für Lustaffecte, nämlich Tab. LXIIC und D, LXIV B; beide zeigen die soeben geschilderten

Characteristica, daneben allerdings constant Pulsverkürzung. Die Volumerhöhung ist ganz enorm.

K. Die Volumcurve unter dem Einflusse excitirender und deprimirender Unlustaffecte.

Bei der Besprechung der Ausdruckssymptome excitirender Affecte war davon die Rede, daß mit dem Gefühl der Erregung sehr häufig auch Unlustgefühle verbunden seien. Man könnte darum vielleicht glauben, in jenen gemischten Affecten seien auch die Symptome der Unlustaffecte an und für sich schon gegeben. Dem ist aber nicht so. Vielmehr stellte es sich heraus, dass unter dem Einflusse des dominirenden Unlustgefühles das Symptomenbild ein anderes wird; wie es sich ausnimmt, werden einige typische Beispiele zu erkennen geben. Ich bemerke, dass es mit subjectiven Schwierigkeiten selbst bei geübten Versuchspersonen verknüpft ist, die nächsten und überhaupt alle noch folgenden Affectformen so zu reproduciren, dass sie gewisse allgemeine Züge zu erkennen gestatten; es machen daher die folgenden Ausführungen nicht mehr als einen vorläufigen Anspruch auf allgemeinere Gültigkeit; sie bedürfen noch einer künftigen monographischen Behandlung durch geübte Arbeiter.

Tr. 26. VI. 02. 3—4 Uhr. Affect: Unlustaffect, erregend. Fig. 20.

Die Versuchsperson denkt an einen Brief, den sie vor kurzem von einer Dame erhielt; sein Inhalt war ihr sehr peinlich und unangenehm. Sie gab an, dass vor allem das Unlustgefühl ohne ihr Wissen und Wollen in ihr zum Siege sich durchgerungen habe; das erregende Moment sei dagegen zurückgetreten. Der Gesamtzustand wird als ein mittelstarker bezeichnet. Die Athmung der Normalcurve ist gleichmäßig und nicht sehr ausgeprägt, die Volumcurve zeigt hohe Pulse, keine Oscillationen irgend welcher Art, hohes Volumen. Der einsetzende Affect bedingt eine starke Volumsenkung mit bedeutender Herabsetzung der Pulshöhe, dieses Phänomen bleibt jedoch nicht andauernd bis zum Schlusse des Affectes bestehen, sondern verändert sich insofern, als zunächst noch einmal eine Niveauerhöhung der Pulsstrecke von $l-n$ sich einstellt, welche allerdings nicht lange anhält; dann bleibt das Volumen ziemlich constant tief stehen, um allmählich noch über die Höhe der Normalcurve sich zu erheben. Die Athmung der Reizphase erscheint flacher und verlangsamt. Bei der Ausmessung ergab sich folgendes Resultat:

Phase	Anzahl	Länge
$a-b$	5	8,42
$b-c$	6	8,50
$c-d$	5	9,16
$d-e$	5	8,80
$e-f$	2	9,30

$$\left. \begin{array}{l} 8,42 \\ 8,50 \\ 9,16 \\ 8,80 \\ 9,30 \end{array} \right\} \frac{44,18}{5} = 8,83$$

Phase	Anzahl	Länge	
<i>f-g</i>	12	8,67	$\left. \begin{array}{l} 60,88 \\ \hline 7 = 8,69 \end{array} \right\}$
<i>g-h</i>	5	8,72	
<i>h-i</i>	5	8,40	
<i>i-k</i>	6	8,25	
<i>k-l</i>	7	8,86	
<i>l-m</i>	6	9,18	
<i>m-n</i>	5	8,80	
<i>n-o</i>	5	9,20	$\left. \begin{array}{l} 17,72 \\ \hline 2 = 8,86 \end{array} \right\}$
<i>o-p</i>	5	9,60	
<i>p-q</i>	4	8,75	
<i>q-r</i>	5	9,20	
<i>r-s</i>	7	8,44	
<i>s-t</i>	8	8,75	
<i>t-u</i>	7	9,00	
<i>u-v</i>	9	8,90	
<i>v-w</i>	10	9,20	
<i>w-x</i>	10	9,42	
<i>x-y</i>	5	9,20	$\left. \begin{array}{l} 108,36 \\ \hline 12 = 9,03 \end{array} \right\}$
<i>y-z</i>	15	8,70	

Eine deutliche Pulsverkürzung tritt hervor, aber nur in der ersten Phase des Affectverlaufes bis nach *n*, dann eine Pulsverlängerung, die Durchschnittslänge der Reizphase wäre demnach größer, als die der Normalcurve. Dieses für Unlustaffecte ganz außergewöhnliche und unerwartete Phänomen wird vielleicht dadurch etwas verständlicher, dass der Affect als ein asthenischer aufgefasst werden kann. Bei dieser Art von Gemüthsbewegungen pflegt sich aber eine verstärkte Innervation der Hemmungsnerven des Herzens, also der *rami cardiaci n. vagi* aus den vordersten Wurzelfäden des innern *Accessoriusastes* einzustellen, als deren Folge eben dann jene Pulsverlängerung anzusehen wäre.

Tr. 20. XII. 01. 4-5 Uhr. Affect: vorwiegend Unlustaffect; Zorn, Depression. Fig. 21.

Der Reagent kam zu den Versuchen in starker Gemüthsaffection; er gab an, dass er sehr deprimirt sei, erbittert, körperlich und psychisch müde, sehr nervös. Davon legt denn auch die Normalcurve ein beredtes Zeugniß ab. Von vornherein zeichnet sie sich durch deutliche Respirationsooscillationen und höchst unregelmäßige Radialispulse aus; die Rückstoßelevation wandert förmlich auf dem katakroten Schenkel von oben nach unten, der katakrote Schenkel selbst bildet gewöhnlich einen abnormen Neigungswinkel mit dem anakroten; öfter findet sich eine förmliche Dikrotie des Pulses. Die Athmung verhält sich dabei merkwürdig regelmäßig. Den Einfluss des Affectes auf die Volumcurve merkt man eigentlich zunächst nur an der Herabsetzung der Pulshöhe, welche immer mehr zunimmt, je länger der Zustand anhält; die Volumsenkung ist verschwindend klein; die Pulsform bleibt dieselbe, an der Athmung fällt nichts weiter auf, als eine geringe Beschleunigung. Die Respirationsschwankungen bleiben bestehen, Undulationen fehlen ganz. Die Ausmessung ergab folgende Zahlenwerthe:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a-b</i>	3	11,00	} $\frac{45,40}{4} = 11,35$
<i>b-c</i>	5	11,20	
<i>c-d</i>	6	11,33	
<i>d-e</i>	4	11,87	
<i>e-f</i>	6	12,17	} $\frac{116,57}{10} = 11,66$
<i>f-g</i>	6	11,83	
<i>g-h</i>	5	11,62	
<i>h-i</i>	5	11,62	
<i>i-k</i>	6	11,50	
<i>k-l</i>	5	11,24	
<i>l-m</i>	5	11,78	
<i>m-n</i>	5	10,80	
<i>n-o</i>	5	11,68	
<i>o-p</i>	3	12,33	
<i>p-q</i>	5	13,00	} $\frac{119,41}{10} = 11,94$
<i>q-r</i>	4	13,50	
<i>r-s</i>	5	11,00	
<i>s-t</i>	3	11,17	
<i>t-u</i>	9	11,46	
<i>u-v</i>	8	10,75	
<i>v-w</i>	6	11,50	
<i>w-x</i>	8	11,50	
<i>x-y</i>	6	12,35	
<i>y-z</i>	6	13,18	

Wiederum ist das Resultat eine Pulsverlängerung (Durchschnitt 11,82). Da aber gleichzeitig der Puls sehr schwach und unregelmäßig wird, und die Undulationen des Volumpulses gänzlich fehlen, so hat der Affect offenbar mehr einen asthenischen Charakter. Auffallend sind dabei zugleich die Pulsverlängerungen trotz ausgeprägtem Unlustaffecte.

Tr. 17. XII. 01. 4-5 Uhr. Affect: Unlustaffect.

Der Reagent ist von einem guten Freunde verletzt und im Wortwechsel beleidigt worden; darüber kränkt er sich sehr, es thut ihm der Vorfall recht weh; andererseits aber hat sich seiner auch eine starke Erbitterung bemächtigt. Die Reproduction war lebhaft und stark. Dieser Versuch zeigt dieselben typischen Eigenthümlichkeiten wie der zuletzt beschriebene. Die Radialspulse sind bedeutend regelmäßiger, als die des letzten Versuches, ohne Neigung zum Dikrotismus; die Volumsenkung dagegen tritt viel deutlicher hervor, hält jedoch nicht bis zum Schluss des Affectes an, vielmehr kehrt das Armvolumen bald auf sein altes Niveau zurück unter Bildung von Respirationsoscillationen. Die Athmung erscheint in diesem Falle mehr abgeflacht und verlangsamt, als abgeflacht und beschleunigt.

Ausmessung:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a-b</i>	6	11,67	} 11,67
<i>b-c</i>	6	11,67	

Phase	Anzahl	Länge	
<i>c-d</i>	8	11,75	} $\frac{82,91}{7} = 11,84$
<i>d-e</i>	7	12,16	
<i>e-f</i>	7	11,71	
<i>f-g</i>	7	11,87	
<i>g-h</i>	7	12,17	
<i>h-i</i>	8	12,00	
<i>i-k</i>	8	11,25	
<i>k-l</i>	5	11,72	} $\frac{81,85}{7} = 11,69$
<i>l-m</i>	9	11,11	
<i>m-n</i>	7	12,14	
<i>n-o</i>	7	11,71	
<i>o-p</i>	8	11,50	
<i>p-q</i>	9	11,67	
<i>q-r</i>	6	12,00	
<i>r-s</i>	7	12,14	} $\frac{48,81}{4} = 12,20$
<i>s-t</i>	5	13,10	
<i>t-u</i>	6	11,67	
<i>u-v</i>	6	11,90	

Auch hier resultirt wieder die Pulsverlängerung (Durchschnitt 11,76). Der Versuch ist noch insofern bemerkenswerth, als er sehr schön den Gegensatz zwischen Unlust- und Lustaffect erkennen lässt, weil von der Versuchsperson bald nach Beendigung des Versuchs eine Form des letzteren reproducirt wurde und somit die physiologische wie psychische Gesamtlage sich kaum besonders stark wird verändert haben. Der Lustaffect hat alle bereits angegebenen typischen Symptome in der Volumcurve hervorgerufen, also leichte Volumsenkung ohne Herabsetzung der Pulshöhe, rasches Wiederansteigen des Volumens, hoher Blutdruck. Ausmessung:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>v-w</i>	6	12,43	} $\frac{25,37}{2} = 12,68$
<i>w-x</i>	7	12,94	
<i>x-y</i>	5	11,70	} $\frac{106,37}{9} = 11,82$
<i>y-z</i>	5	12,20	
<i>z-a₁</i>	4	11,77	
<i>a₁-b₁</i>	5	11,60	
<i>b₁-c₁</i>	7	10,86	
<i>c₁-d₁</i>	6	11,67	
<i>d₁-e₁</i>	5	12,00	
<i>e₁-f₁</i>	4	12,47	
<i>f₁-g₁</i>	4	12,10	

Als Resultat stellt sich die Pulsverkürzung heraus, welche in diesem Falle nicht als eine in leichte Pulsverlängerung übergehende betrachtet werden konnte, weil der Versuch abgebrochen werden musste. Die Versuchsperson dachte lebhaft an eine ihr befreundete Persönlichkeit, welche ihr sehr freundlich entgegengekommen war, als sie bei derselben einen Besuch machte. Sie rief sich das Gespräch mit ihr ins Gedächtniss zurück und alle die Einzelheiten, welche ihr bei jener Zusammenkunft angenehm aufgefallen waren.

Tr. 3. VII. 02. 4—5 Uhr. Affect: Unlustaffect.

Die Versuchsperson denkt an eine Trauerfeier, welche sie vor einigen Jahren mitgemacht hat, und deren Einzelheiten sich unauslöschlich ihrem Gedächtniss eingepägt haben. Sie macht die Angabe, es sei die Gefühlsseite des reproducir-Bewusstseinszustandes noch sehr ausgepägt gewesen, der Affect, welcher als ein vorwiegend unlustvoller bezeichnet wird, sei mittelstark gewesen. Die Symptome sind fast völlig identisch mit denen des Versuches vom 26. VI. 02 an derselben Versuchsperson: jähes Absinken der Volumcurve, bedeutende Herabsetzung der Pulshöhe; ein Ansteigen und eine erneute Senkung jener und schließliches Abklingen des Zustandes mit enormem Anwachsen der Volumcurve. Die Athmung innerhalb der Reizphase erscheint stark abgeflacht und etwas verlangsamt der Athmung der Normalcurve gegenüber. Respirationsoscillationen finden sich nicht, dagegen vasomotorische Undulationen. Ausmessung:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a-b</i>	8	9,68	$\left. \begin{array}{l} 78,09 \\ 8 \end{array} \right\} = 9,76$
<i>b-c</i>	8	9,38	
<i>c-d</i>	8	9,81	
<i>d-e</i>	8	9,94	
<i>e-f</i>	9	10,00	
<i>f-g</i>	9	10,05	
<i>g-h</i>	8	9,50	
<i>h-i</i>	7	9,61	
<i>i-k</i>	10	9,80	
<i>k-l</i>	10	9,90	
<i>l-m</i>	8	9,75	$\left. \begin{array}{l} 49,93 \\ 5 \end{array} \right\} = 9,98$
<i>m-n</i>	7	9,93	
<i>n-o</i>	7	10,36	
<i>o-p</i>	9	9,99	
<i>p-q</i>	8	9,72	
<i>q-r</i>	9	10,22	$\left. \begin{array}{l} 30,01 \\ 3 \end{array} \right\} = 10,00$
<i>r-s</i>	13	10,07	
<i>s-t</i>	9	9,99	$\left. \begin{array}{l} 30,31 \\ 3 \end{array} \right\} = 10,10$
<i>t-u</i>	8	10,43	
<i>u-v</i>	8	9,89	

Es zeigt sich auch in diesem Falle Pulsverlängerung (Durchschnitt 9,92).

Als vorläufiges Gesamtergebnis möchte ich demnach für die asthenische Form der Unlustaffecte herausstellen:

Die Athmung verhält sich nicht völlig gleichmäßig in allen Fällen: meistens jedoch findet sich eine flachere und verlangsamte Athmung der Normalcurve gegenüber. Das Armvolumen zeigt in allen Fällen eine starke Neigung zur Senkung und fällt auch gewöhnlich stark ab unter Herabsetzung der Pulshöhe; doch braucht sich diese Niveauverschiebung nicht constant zu erhalten bis zum Schlusse des Affectes: die Affectstärke oscillirt. Bei intensiven Affecten dieser Art treten

häufig Respirationsooscillationen auf, vasomotorische Undulationen dagegen sind seltener. Die Pulse dieser Affectform sind ausnahmslos verlängert der Normalcurve gegenüber, selbst da, wo diese bereits ein der eigentlichen Reizphase ähnliches Verhalten zeigte. Es ist dies ein der normalen Unlustwirkung direct entgegengesetztes Verhalten, darum aber eben ein um so charakteristischeres Merkzeichen des asthenischen Affectes.

In den Tafeln von Lehmann finden sich verschiedene Beispiele für diese Affectform; ich mache nur aufmerksam auf Tab. XXXVIII C und D, XXXIX A—D. Ueber das Verhalten der Pulslänge kann natürlich nur da ein Entscheid getroffen werden, wo, wie in meinen Curven, eine Normalcurve angegeben wird; und das geschieht durch Lehmann, wie er selbst sagt, nur ein einziges Mal, nämlich Tab. XXXVIII C und D. Die Messung ergibt eine starke Pulsverlängerung, das Kennzeichen des asthenischen Affectes. Die Curve ähnelt auch sonst außerordentlich der meinigen: Tr. 20. XII. 01, 4—5 Uhr.

Von der soeben beschriebenen Affectart unterscheidet sich nun hauptsächlich durch die Verschiedenartigkeit der Pulslängen sowie meist durch das Auftreten vasomotorischer Undulationen diejenige, welche ich eben auf Grund dieser Thatsache mit dem Namen sthenische Affecte bezeichnen möchte. Sie lässt sich im Laboratorium nur unter sehr günstigen Bedingungen beobachten und erfordert eine besonders hohe Labilität des Gefühlslebens. Ihre Production steht an der Grenze dessen, was man von experimentellen Versuchen erwarten kann; weiter darf man nicht gehen, wenn man nicht durch reflexartige Ausdrucksbewegungen der Versuchsperson die Volumcurve verworren machen will.

Tr. 13. XII. 01. 4—5 Uhr. Affect: Zorn.

Der Reagent reproducirt verschiedene Erlebnisse, welche ihm höchst unangenehm waren, und denen er verschiedene Male ausgesetzt war; gerade diese letztere Thatsache ist es, welche ihn so sehr afficirt. Der Affect war sehr stark, die Versuchsperson wurde ganz von ihm absorbirt. Die Normalcurve steht hoch, die Pulse sind mittelhoch, und leichte Respirationsooscillationen durchziehen die Phase. Die Athmung ist mitteltief. Mit Beginn des Affectes verändert sich, was vor allem in die Augen springt, die Pulsform; während nämlich innerhalb der Phase der Normalcurve der katakrote Schenkel eigenthümlich gehoben und die Rückstoßelevation merkwürdig verstrichen erscheint, bildet sich nach Beginn des Affectes die normale Pulsform aus, die Rückstoßelevation tritt deutlich hervor; die Pulse werden gleichzeitig niedriger, das Volumen ist gesunken; die bereits

in der Normalcurve bemerkbaren Respirationsoscillationen bleiben bestehen. Die Athmung zeigt keine besonders in die Augen springenden Veränderungen außer dass eine leichte Verlangsamung und unbedeutende Abflachung derselben abgelesen werden könnte. Ausmessung:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a-b</i>	4	11,25	} $\frac{33,91}{3} = 11,30$
<i>b-c</i>	4	11,00	
<i>c-d</i>	3	11,66	
<i>d-e</i>	6	9,97	} $\frac{52,12}{5} = 10,42$
<i>e-f</i>	4	10,75	
<i>f-g</i>	5	10,40	
<i>g-h</i>	5	10,00	
<i>h-i</i>	5	11,00	
<i>i-k</i>	5	11,40	} $\frac{77,30}{7} = 11,04$
<i>k-l</i>	5	11,50	
<i>l-m</i>	4	11,80	
<i>m-n</i>	6	11,17	
<i>n-o</i>	7	10,43	
<i>o-p</i>	6	10,75	
<i>p-q</i>	6	10,25	
<i>q-r</i>	6	10,53	} $\frac{32,94}{3} = 10,98$
<i>r-s</i>	6	11,00	
<i>s-t</i>	6	11,41	
<i>t-u</i>	5	12,00	} $\frac{22,50}{2} = 11,25$
<i>u-v</i>	6	10,50	

Man sieht, dass die Pulse der Reizphase von *d-l* verkürzt sind (Durchschnitt: 10, 81), und hierin liegt der bedeutsame Unterschied zwischen sthenischen und asthenischen Affecten. Die physiologische Basis wird zu suchen sein in einer verstärkten Innervation des *n. accelerans*. Man könnte noch daran denken, dass vielleicht eine lähmungsartige Abnahme der Innervation der hemmenden Vagusfasern, welche letztere sonst dem Innervationseinfluss des *Accelerans* entgegenarbeitet, so dass so ein gewisses mittleres Verhältniss zwischen beiden Innervationen statthat, jene Beschleunigung bewirke, ohne dass die Innervationsintensität des *Accelerans* irgendwie verändert worden wäre; doch scheint diese Annahme deswegen etwas fern zu liegen, weil die Intensität des Affectes als eines künstlich im Laboratorium erzeugten denn doch zu schwach ist, um einen lähmungsartigen Zustand zu erzeugen, der sich obendrein nur auf die Herznerven erstrecken und nicht auch die willkürliche Musculatur afficiren sollte. Ich halte daher jene zuerst erwähnte Annahme für die wahrscheinlichere.

Tr. 23. VI. 02. 4—5 Uhr. Affect: Unlustaffect, Zorn. Fig. 22.

Der Fall ist dem soeben beschriebenen sehr ähnlich. Die Versuchsperson hatte kurz vor dem Versuche einen Brief erhalten und war darüber äußerst ent-rüstet; immerhin gelang es ihr, die Gedanken zeitweilig davon abzulenken, so dass eine Normalcurve aufgenommen werden konnte. Ihre Pulse sind hoch, das Volumen steht hoch und zeigt leichte Respirationsoscillationen, die Athmung ist gleichmäßig, nur etwas flach. Schon vor Beginn des Affectes nimmt nun das Armvolumen beträchtlich ab und beginnt vasomotorische Undulationen zu bilden; sobald derselbe nun aber einsetzt, sinkt es noch mehr, diese Wellen verschwinden fast vollständig, und die Pulshöhen nehmen bedeutend ab; im weiteren Verlaufe des Processes bemerkt man dann ein Oscilliren der Intensität desselben; denn das Volumen erhebt sich einmal zu größerer Höhe, sinkt aber sehr bald wieder. Nach dem Abklingen des Affectes kehrt das Armvolumen rasch auf die alte Niveauhöhe zurück, ja überschreitet dieselbe etwas. Die Athmung der Reiz-phase erscheint abgeflacht und verlangsamt. Ausmessung:

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a—b</i>	6	8,17	} $\frac{24,00}{3} = 8,00$
<i>b—c</i>	6	7,83	
<i>c—d</i>	3	8,00	
<i>d—e</i>	7	7,14	} $\frac{60,29}{8} = 7,53$
<i>e—f</i>	8	7,63	
<i>f—g</i>	7	7,29	
<i>g—h</i>	7	7,71	
<i>h—i</i>	9	6,89	
<i>i—k</i>	7	7,86	
<i>k—l</i>	13	7,77	
<i>l—m</i>	9	8,00	
<i>m—n</i>	11	6,95	} $\frac{29,77}{4} = 7,44$
<i>n—o</i>	9	7,34	
<i>o—p</i>	7	7,86	
<i>p—q</i>	13	7,62	
<i>q—r</i>	7	7,71	} $\frac{37,42}{5} = 7,48$
<i>r—s</i>	13	7,16	
<i>s—t</i>	12	7,46	
<i>t—u</i>	7	7,00	
<i>u—v</i>	9	8,09	

Als Resultat stellt sich die Pulsverkürzung heraus (Durchschnitt 7,48).

Es liegen mir nun noch eine Anzahl von Fällen vor, welche mit den soeben beschriebenen fast völlig identisch sind, so dass eine Beschreibung nur eine müßige Wiederholung des bereits Gesagten sein würde. Ich begnüge mich deswegen mit der Angabe der Ausmessungsresultate.

Trid. 14. XII. 01. 3-4 Uhr. Affect: Zorn.

Phase	Anzahl	Länge	
<i>a-b</i>	6	9,50	} $\frac{19,07}{2} = 9,53$
<i>b-c</i>	7	9,57	
<i>c-d</i>	10	9,40	} $\frac{99,97}{11} = 9,09$
<i>d-e</i>	7	8,86	
<i>e-f</i>	7	8,86	
<i>f-g</i>	8	9,00	
<i>g-h</i>	7	9,30	
<i>h-i</i>	6	9,50	
<i>i-k</i>	7	9,71	
<i>k-l</i>	6	9,08	
<i>l-m</i>	6	9,00	
<i>m-n</i>	7	8,64	
<i>n-o</i>	8	8,62	
<i>o-p</i>	6	9,83	

rid. 14. XII. 01. 3-4 Uhr. Affect: zornige Erbitterung.

Phase	Anzahl	Länge	
<i>o-p</i>	6	9,83	
<i>p-q</i>	6	9,41	} $\frac{28,86}{3} = 9,62$
<i>q-r</i>	4	9,75	
<i>r-s</i>	6	9,70	
<i>s-t</i>	10	9,50	
<i>t-u</i>	9	8,89	} $\frac{37,33}{4} = 9,33$
<i>u-v</i>	8	9,38	
<i>v-w</i>	9	9,56	
<i>w-x</i>	7	10,14	} $\frac{20,39}{2} = 10,19$
<i>x-y</i>	4	10,25	

Tr. 14. XII. 01. 3-4 Uhr. Affect: Zorn.

Phase	Anzahl	Länge	
<i>w-x</i>	7	10,14	} $\frac{20,39}{2} = 10,19$
<i>x-y</i>	4	10,25	
<i>y-z</i>	6	9,67	} $\frac{57,42}{6} = 9,57$
<i>z-a₁</i>	7	9,57	
<i>a₁-b₁</i>	8	9,12	
<i>b₁-c₁</i>	8	9,88	
<i>c₁-d₁</i>	8	9,88	
<i>d₁-e₁</i>	4	9,30	
<i>e₁-f₁</i>	7	9,43	} $\frac{37,58}{4} = 9,39$
<i>f₁-g₁</i>	8	9,19	
<i>g₁-h₁</i>	7	9,50	
<i>h₁-i₁</i>	11	9,46	

Vorläufiges Resultat also für die sthenische Form der Unlust-affecte würde sein:

Die Athmung der Reizphase scheint flacher und langsamer zu werden; Ausnahmen davon habe ich nicht beobachten können, wie bei den asthenischen Unlustaffecten. Das Armvolumen sinkt stark unter Verminderung der Pulshöhe, braucht aber den tiefsten Stand nicht bis zum Schlusse des Affectes beizubehalten. Vasomotorische Wellen sind selten. Die Pulse sind durchweg verkürzt, im Gegensatz zu der asthenischen Form dieses Affectes. Unter einigen Beispielen Lehmanns hebe ich nur eins hervor, das mir das treffendste zu sein scheint, weil der Reizphase eine Normalcurve vorhergeht, es findet sich Tab. LXIV A und LXIII C. Der psychische Gesamtzustand wird zusammengefasst unter der Bezeichnung: »dumpfe Resignation«. Die Curve lässt die Pulsverkürzung, Volumsenkung und Pulserniedrigung erkennen, die Athmung wird etwas flacher.

Wie bereits bemerkt worden ist, sollen weitere Untersuchungen angestellt werden, welche vor allem die Symptomatik der Affecte auf dem soeben beschrittenen Wege zu fördern bestimmt sein werden; andererseits aber bedürfen auch die Symptomenbilder der Erregung und Beruhigung noch einer genaueren Prüfung und Feststellung mit Hülfe der »Suggestionmethode«.

Zum Schlusse möchte ich vor allem Herrn Geheimrath Wundt und dann auch allen meinen Versuchspersonen meinen herzlichsten Dank für die Unterstützung aussprechen, welche sie mir bei meiner Arbeit zu Theil werden ließen. Zu den letzteren gehörten vor allem die Herrn Katzenellenbogen, Wisser, Geiger, Wrinch, Tridapalli, Churchill, Pfeifer, Dr. Swoboda, Dr. Witwicki, Dr. Kobylecki, Hanisch, Dr. Linke. Bei der Berechnung der Pulslängen ging mir Herr Katzenellenbogen in lebenswürdiger Weise hilfreich zur Hand; vor allem hatten er und Herr Conrad die Freundlichkeit, die Resultate einer Revision zu unterwerfen.

Figurenverzeichniss¹⁾. (Tafel XI—XV.)

Gefühle.

- Fig. 1. 2. XII. 01. Kob. 2—3 Uhr. Respirationsoscillationen.
 Fig. 2. 29. X. 01. Tr. 2—3 Uhr. Respirationsoscillationen.
 Fig. 3. 29. X. 01. Tr. 2—3 Uhr. Respirationsoscillationen.
 Fig. 4. 14. XI. 01. G. 4—5 Uhr. Respirationsoscillationen.
 Fig. 5. 28. I. 02. G. 4—5 Uhr. Spannung, Berührung am Hals.
 Fig. 6. 23. I. 02. Ka. 4—5 Uhr. Spannung, Geräusch im Vorsaal.
 Fig. 7. 30. I. 02. Ka. 4—5 Uhr. Spannung, leises Geräusch am Kymographion.
 Fig. 8. 10. XII. 01. Tr. 4—5 Uhr. Lösung (23×17).
 Fig. 9. 30. I. 02. Ka. 4—5 Uhr. Spannung und Thätigkeit ($399 + 197$).
 Fig. 10. 10. I. 02. G. 2—3 Uhr. Spannung und Thätigkeit (32×28).
 Fig. 11. 2. VIII. 02. Gg. 2—3 Uhr. Unlust (NH_4S und Schmerzreiz am Hals).
 Fig. 12. 10. II. 02. Tr. 4—5 Uhr. Unlust (Schwefelsaures Chinin).
 Fig. 13. 23. VII. 01. Wi. 7—7 Uhr. Lust (Veilchen).
 Fig. 14. 1. II. 02. G. 3—4 Uhr. Erregung. Suggestion: Armvolumen soll steigen.
 Fig. 15. 4. II. 02. G. 3—4 Uhr. Erregung. Suggestion: Armvolumen soll steigen.
 Fig. 16. 4. II. 02. Br. 3—4 Uhr. Beruhigung. Suggestion: das Armvolumen soll sinken.
 Fig. 17. 3. VII. 02. G. 3—4 Uhr. Beruhigung. Suggestion: der ganze Körper wird schlaff.

Affecte.

- Fig. 18. 3. VII. 02. G. 3—4 Uhr. Excitirender Affect. Suggestion: Zorn, starke Erregung.
 Fig. 19. 14. I. 02. Tr. 4—5 Uhr. Lustaffect. Heiterkeit, mit Spott und Hohn verbunden.
 Fig. 20. 26. VI. 02. Tr. 3—4 Uhr. Unlustaffect, sthenisch.
 Fig. 21. 20. XII. 01. Tr. 3—4 Uhr. Unlustaffect, asthenisch.
 Fig. 22. 23. VI. 20. Tr. 3—4 Uhr. Unlustaffect, sthenisch, Zorn.
 Fig. 23. 30. I. 02. Ka. 4—5 Uhr. Lösung einer Rechenaufgabe, mit Affecterregung verbunden. (87×96).

¹⁾ Die Figuren sind eine Auswahl typischer Beispiele aus einer größeren Sammlung; sie wurden ihrer Größe nach auf die Hälfte reducirt. Die nähere Beschreibung und die Ausmessung der Curven vgl. oben an den zugehörigen Stellen im Text, wo auf die Figuren verwiesen ist.