

## Aeltere und neuere Ansichten über die Schilddrüse.

Von Prof. O. Langendorff in Königsberg.

Wenn es richtig ist, dass unsere Annäherung an das Verständnis eines natürlichen Geschehens im umgekehrten Verhältnis steht zur Zahl der neben einander geltenden Meinungen darüber, so müssen wir eingestehen, vom Verständnis der Schilddrüsenfunktion noch weit entfernt zu sein. Seit alten Zeiten hat man über sie viel nachgedacht, spekuliert, gefabelt und wenig gewusst. Haben nun auch viele von den frühern Anschauungen ihre Geltung verloren, so stehen doch auch die neuern meistens auf keiner zuverlässigern Grundlage. Es hat für den jetzigen Physiologen einen eignen Reiz, die Irrtümer früherer Zeiten an sich vorüberziehen zu lassen und mit den Irrtümern der Gegenwart zu vergleichen.

Die Alten hatten die Meinung, die Schilddrüse liefere eine Flüssigkeit, die das Innere des Kehlkopfes und der Luftröhre feucht erhalte. Bis in die neueste Zeit hat diese Ansicht Anhänger gehabt. Morgagni, Santorin, Winslow verfochten, wenigstens eine Zeit lang, den Satz, dass die Drüse eine Verbindung mit der Kehlkopfhöhle habe. Die anatomische Lage einerseits, anderseits die in früherer Zeit viel verbreitete Angabe, dass bei starken Atmungsanstrengungen, beim Blasen, heftigern Drängen u. s. w. Luft in die Drüse eintrete, sie anschwellen mache, „Blähhals“ erzeuge, machte das Bestehen einer solchen Verbindung gewiss sehr wahrscheinlich. Aber so oft die Entdeckung eines Ausführungsganges auch gemacht wurde, ebenso oft erwies sie sich als nichtig. Der neueste Entdecker dürfte Ricou sein, der auch im Jahre 1870 neben andern Enthüllungen über die Funktion der Schilddrüse mitteilte, dass er einen Ausführungsgang derselben entdeckt habe, der in der Nähe der Stimmbänder in den Kehlkopf münde, und durch den man auf Druck ein klebriges weißrötliches Sekret hervortreten lassen könne.

Andere dachten an eine Kommunikation mit der Speiseröhre; ein Anatom des vorigen Jahrhunderts, C o s e h w i t z, behauptete, das Foramen coecum der Zunge sei die Ausmündungsstelle des Drüsenganges — eine Behauptung, die heute unser Interesse erregen darf, weil sie vielleicht durch entwicklungsgeschichtliche Beobachtungen veranlasst war, und weil wir in der That jetzt wissen, dass der unpaare Teil der embryonalen Schilddrüsenanlage mit der Zungenwurzel durch einen Gang zusammenhängt, dessen Ausmündungsstelle als Foramen coecum persistiert.

Im Zusammenhang mit der erwähnten angeblichen Beziehung der Drüse zu den Luftwegen steht die Behauptung, dass die Schilddrüse für die Stimmbildung von Bedeutung sei. So die Meinung von Lalouette (1750), welcher vermutet, dass das Sekret, vielleicht durch die Lymphgefäße sich ergießend, das Kehlkopfinnere befeuchte

und dadurch die Stimme weicher mache. Uebrigens beschreibt schon dieser Forscher in der Schilddrüse Bläschen, die durch feine Membranen von einander gesondert und mit einer viskösen, zähen Flüssigkeit gefüllt seien — eine Entdeckung, die gewöhnlich viel spätern Untersuchern zugeschrieben zu werden pflegt.

Andere Ansichten haben neuere Autoren über die Beziehungen der Drüse zur Stimmbildung geäußert. Nach Erdl (1847) soll durch sie der Blutverbrauch des Stimmorgans reguliert werden; die sie deckenden Muskeln verhinderten durch Kompression der Drüse das Eindringen von Blut in dieselbe und leiteten es der Art. laryngea zu. C. L. Merkel (1857) glaubt, dass der Druck, den „behufs gewisser phonischer Zwecke“ die Halsmuskeln auf den Kehlkopf und die Luft-röhre ausüben sollen, durch die wie ein Polster dazwischen geschaltete Drüse zu einem gleichmäßigern gemacht werde. P. Martyn (1857) sagt, die Schilddrüse mache die schlaffe Trachea starr und dadurch zur Hervorbringung reiner Töne geeignet; durch ihr Gewicht und ihre Dichtigkeit wirke sie als Verstärkungsmittel, mache sie den Ton voll und sonor; endlich unterstütze sie durch die Veränderlichkeit ihrer Gestalt, ihres Gewichtes, ihrer Dichte und ihres Druckes die Modulation der Stimme. —

Häufig kehrt in ältern und neuern Schriften die Angabe wieder, dass die Schilddrüse Beziehungen zum Geschlechtsapparat unterhalte. Nicht nur während der Pubertätszeit und zur Zeit der Menses soll sie anschwellen, auch während der Schwangerschaft soll sie sich vergrößern, ja schon der erste Koitus soll eine Zunahme ihres Umfanges bringen. Mit der Annahme, dass aus der Dicke des Halses die stattgefundene Defloration zu erkennen sei, steht im Zusammenhang die schon den Römern bekannte Sitte, den Hals neuvermählter Frauen mittelst eines Fadens zu messen und das Messungsergebnis zur Prüfung der Virginität zu verwerten.

Bardeleben gibt noch 1841 an, dass bei brünstigen Hirschen und bei trächtigen Hündinnen die Schilddrüse schwellen, und im Gegensatz zu andern Beobachtern, die nach der Fortnahme der Schilddrüse den Geschlechtssinn hatten erlöschen sehen, fand er (1844) bei einem Kaninchen nach dieser Operation sogar eine Steigerung des geschlechtlichen Bedürfnisses.

Neuerdings hat wieder H. Freund (1883) darauf hingewiesen, dass das Volumen der Drüse bei zunehmender Funktion des weiblichen Genitalapparates, bei den Menses, bei der Schwangerschaft und in der Geburt, anwachse — eine Angabe, die gewiss richtig ist, deren Richtigkeit aber doch nichts für direkte Beziehungen der Drüse zur Geschlechtsfunktion beweisen könnte. —

Eine wesentlich kosmetische Bedeutung schrieb Wharton der Schilddrüse zu, indem sie die Formschönheit des Halses erhöhe. Andere erklärten sie für das Organ des Schlafes, noch andere für

ein Hilfsorgan des Atmungsapparates, für eine „Vorlunge“, die die Funktion der Lunge ersetzen könne. Erwähne ich noch die Meinung, sie diene im Embryo zur Wärmebildung, sie nehme den überschüssigen Chylus in sich auf, sie habe die Aufgabe, Luftröhre und Kehlkopf vor Abkühlung und Beschädigung zu bewahren, sie sei eine Lymphdrüse, sie verwandle den Chylus in Lymphe — — so ist die Aufzählung der Ansichten zwar noch lange nicht erschöpft, aber sie dürfte genügen zu der Erkenntnis, wie unfruchtbar und allen Phantasien freies Spiel gebend eine lediglich auf die anatomische Beobachtung gegründete Betrachtungsweise ist. Und wie dürftig waren oft selbst die anatomischen Grundlagen!

Diejenigen Ansichten über die Bedeutung der Schilddrüse, die in neuerer Zeit größere Beachtung gefunden haben, und die, wenigstens teilweise auf mikroskopische und chemische Beobachtungen, auf exaktere mechanische Betrachtungen und auf das vivisektorische Experiment sich stützen, lassen sich in drei bis vier Gruppen unterbringen.

I. Schon ältere Forscher haben vermutet, dass in der Schilddrüse das Blut wichtige Veränderungen erleide.

Von der Annahme einer sekretorischen Funktion der Drüse ausgehend, glaubte der berühmte Ruysch, sie bereite einen eigenartigen Saft, der durch die Venen aufgenommen und dem Blute zugeführt werde. Diese Ansicht ist oft von Neuem, so z. B. von A. Ecker, ausgesprochen worden, und sie müsste in dieser allgemeinen Fassung auch heute noch als annehmbar bezeichnet werden, wenn die eigentümlich zähe Beschaffenheit des Sekretes und seine Ansammlung in den großen Lymphräumen der Drüse nicht eher an eine Deponierung wie an eine Fortführung denken ließen.

Andere haben die Drüse für ein Blutbildungsorgan erklärt und mit der Milz verglichen. Man führt diesen Vergleich gewöhnlich auf Tiedemann zurück; doch ist er unzweifelhaft älter. Neuere Forscher haben ihn aufgenommen, indem sie sich wohlgenut darüber hinwegsetzten, dass man über die Bedeutung der Milz selber so gar nichts weiß, und dass, wie schon der alte Soemmering bemerkte, die beiden Organe in ihrem Bau einander doch gar nicht ähnlich sind. Größere Ansammlungen von Leucocyten kommen in der Schilddrüse vieler Tiere gar nicht vor, und niemals ist in ihr etwas zu finden, was man als eine Vorstufe roter Blutkörperchen deuten könnte. Wenn Créde (1882) in einem Falle nach Milzextirpation beim Menschen die Schilddrüse sich vergrößern und mit ihrer Vergrößerung die Zahl der Blutkörperchen sich vermehren sah, so ist, wie schon Kocher treffend ausgeführt hat, daraus auf einen vicariierenden Eintritt der Schilddrüse für die Milz nicht zu schließen, sondern es kann sich nur um Zufälligkeiten u. a. gehandelt haben. In keiner Weise stichhaltiger

sind die Schlussfolgerungen, zu denen Zesas (1884) durch seine Tierversuche geführt worden ist.

Spezieller hatte sich schon im Jahre 1853 O. Kohlrausch über die blutbildende Funktion der Thyreoidea geäußert. Der epitheliale Ueberzug der Drüsenbläschen besteht nach ihm lediglich aus embryonalen Blutkörperchen; der wahrscheinlich aus Globulin bestehende Bläscheninhalt liefere vermutlich das Bildungsmaterial für diese „Brutzellen“. Die Bläschen seien nichts als Nebenanhänge der Blut- oder Lymphgefäße.

Zu denjenigen, die der Schilddrüse eine blutkörperchenbildende Funktion zuschreiben, hat sich neuerdings auch der englische Chirurg Horsley (1884, 1886) gesellt. Nach Fortnahme der Schilddrüse bei Tieren fand er eine Abnahme der roten, später auch der farblosen Blutkörperchen. Da er ferner, bei einer vergleichenden Untersuchung des der Drüse zu- und von ihr abströmenden Blutes, in der Vene eine Zunahme von roten Blutkörperchen um 7 Prozent hatte feststellen können, schließt er auf die hämatopoëtische Bedeutung des Organs. Ich kann dazu nur bemerken, dass man, wie oben erwähnt, in der mikroskopischen Beschaffenheit der Schilddrüse nicht den geringsten Anhalt für eine solche Aufgabe findet, und dass auf eine Bereicherung des Blutes an roten Blutkörperchen aus der bloßen Zählung im Arterien- und Venenblut nicht geschlossen werden darf, da ja ein einfacher Wasserverlust während des Durchströmens die relative Blutkörperzahl ebenfalls vermehren müsste. Nach Malassez u. a. soll der Blutkörperchengehalt in den Venen überhaupt größer, wie in den Arterien, sein. Cohnstein und Zuntz zeigten, dass man bei solchen Vergleichen besondere Vorsichtsmaßregeln ergreifen muss, um nicht zu unrichtigen Ergebnissen zu gelangen.

Abgesehen davon haben zwei italienische Forscher, Sanquirico und Canalis (1884) im Gegensatz zu Horsley angegeben, dass nach Entfernung der Schilddrüse quantitative Veränderungen in den morphologischen Bestandteilen des Blutes nicht eintreten. Die nach Kropfexstirpation beobachtete Anämie (Kocher) braucht wohl nicht auf eine blutbildende Funktion des entfernten Organs bezogen zu werden.

Auch Virchow (1887) will aufgrund der Horsley'schen Untersuchungen, denen zufolge auch herdweise Anhäufungen lymphoider Elemente im Stroma der Drüse vorkommen sollen, ihr eine geringe hämatopoëtische Bedeutung zugestanden wissen.

Andere Beobachtungen haben andere dazu verführt, in die Schilddrüse im Gegenteil eine Zerstörung roter Blutkörperchen zu verlegen. So schloss dies aus seinen sonst vortrefflichen mikroskopischen Untersuchungen der englische Histologe Cresswell Baber (1881). In den Drüsenfollikeln beobachtete er nämlich sehr häufig rote Blutkörperchen in verschiedenen Stadien des Zerfalles und die Epithelzellen sah er mit den Trümmern derselben sich beladen. Indess ist

nach meinen Erfahrungen das Vorkommen von intakten oder zerfallenden roten Blutkörperchen in den Follikelräumen im ganzen ein so seltenes, dass daraus Schlüsse auf die Funktion unmöglich gezogen werden dürfen. —

Auch Koehler (1883) scheint an Blutkörperchenzerstörung in der Drüse zu denken. Indem er die Angabe von Berthelot anführt, dass das Blut der Schilddrüsenvene weniger Blutkörperchen, dagegen mehr flüssige Bestandteile enthalte, als das Jugularvenenblut, meint er, es könnte daraufhin vielleicht angenommen werden, dass die Schilddrüse die Blutkörperchen in leichter assimilierbare Eiweißstoffe verwandelt, und dass nach Kropfexstirpation diese Vorverdauung zum Schaden der Gewebe ausfällt. Größern Wert scheint er dieser Hypothese indess nicht beizulegen.

Auch zu den Blutgasen ist die Schilddrüse in Beziehung gesetzt worden. Hofrichter (1820) glaubte, aus der Art der arteriellen Versorgung der Drüse (Ursprung der Arterien unter stumpfem Winkel, geschlängelter Verlauf, häufige Anastomosen) schließen zu müssen, dass das Blut sehr langsam durch die Drüse fließt. Indem er dieser Eigentümlichkeit die ihm auffallende Umwandlung des Arterienblutes in venöses zuschrieb, erkannte er darin die wichtige Bedeutung des Organs, dass es dem Blute gehörig Kohlenstoff zuführe und Sauerstoff entziehe, den Organismus somit vor einer sonst unfehlbar eintretenden Ueberoxydation des Blutes und vor einem Mangel an Brennstoff zu schützen habe. Eine Anschauung, die doch wohl selbst für die damalige Zeit etwas naiv klingt!

Im Gegensatz zu ihr, aber kaum mit mehr Recht, behauptet jüngstens (1874) Lombard, die Drüse verhindere die Anhäufung von Kohlenstoff im Blute bei eintretendem Sauerstoffmangel — wie er sich diesen schwierigen Mechanismus denkt, ist unklar —, und er glaubt darauf die Hypertrophie der Schilddrüse, den Kropf, in sauerstoffarmen (hochgelegenen) Gegenden zurückführen zu können.

Albertoni und Tizzoni (1886) sahen bei Hunden, denen sie die Schilddrüse ausgerottet hatten, den Sauerstoffgehalt des arteriellen Blutes tief unter den des normalen Venenblutes sinken. Sie entnehmen daraus, dass die Schilddrüse den Blutkörperchen die Fähigkeit verleihe, den Sauerstoff zu binden. Es ist das ein Schluss, der selbst dann viel zu weit ginge, wenn sich die ihm zu Grunde liegenden Thatsachen als richtig erweisen sollten; denn die Veränderung des Gasgehaltes im Blute ist wohl eher auf die Konvulsionen und auf die oft eintretenden dyspnoischen Anfälle zurückzuführen, wie auf den Fortfall einer hypothetischen Funktion, die ganz ohne Analogie dastehen würde. —

Nach Allem, was hier angeführt worden ist, muss man sagen, dass die Behauptung, die Schilddrüse habe Beziehungen zur „Hämato-“  
tose“, niemals in ausreichender Weise begründet worden ist, und dass

auch die Erwartung, sie könnte je besser begründet werden, nicht viel Wahrscheinlichkeit hat.

II. Die meisten Anhänger in älterer und neuerer Zeit hat wohl diejenige Ansicht über die Schilddrüse gezählt, die ihr regulatorische Beziehungen zum Gehirnkreislauf zuschrieb und die man wohl auch als Regulationstheorie bezeichnet hat.

Schon Haller hatte hervorgehoben, dass die Drüse eine enorme Blutmenge empfangt. Ist doch, seinem Zeugnis zufolge, die obere Schilddrüsenarterie des Menschen nicht selten ebenso stark wie die Carotis interna und die untere sogar nicht nur ebenso groß oder größer wie die Vertebralarterie sondern zuweilen weiter wie die übrige Subclavia. Nach Soemmering (1796) sind die vier Arterien, welche die menschliche Schilddrüse erhält, „zusammengerechnet so groß, dass schlechterdings kein Teil im ganzen übrigen Körper aus der Aorta so große und so zahlreiche Arterien erhält; z. B. das Hirn, das doch so viel größer ist, als die Schilddrüse, erhält doch absolut genommen nicht so große Arterien und verhältnismäßig genommen gewiss nicht den achten Teil so große Arterien“. Kein Wunder, dass vielen die Drüse nur ein „Arterien- und Venenknäuel“ (Huschke) zu sein schien, dass sie mit den Plexus choroidei des Gehirns verglichen und dass sie mit Bereitwilligkeit der Klasse der „Blutgefäßknoten“ zugeordnet wurde. Schon im embryonalen Leben ist übrigens ihr Blutreichtum ein ganz auffallend großer und den der nahegelegenen Thymus und der Speicheldrüsen bedeutend überwiegender (Kölliker). Auch bei manchen Tieren ist die Vaskularisation der Drüse eine überaus reichliche. So hat der Hund allerdings nur eine Schilddrüsenarterie; sie übertrifft aber an Stärke die Carotis interna, und die abführenden Venen sind so mächtig, dass die Jugularis communis fast ausschließlich aus der Schilddrüse stammendes Blut führt (Fuhr).

Macht man einen Querschnitt durch die Schilddrüse eines Hundes in passender Höhe, so ist man in der That erstaunt, über die Zahl und die Weite der schon bei schwacher Vergrößerung sichtbaren Blutgefäße. Die Kapillargefäße bilden sehr enge Maschen, sind von auffallender Breite und zeigen (nach Zeiss) eigentümliche buchtige oder tropfenförmig dem eigentlichen Lumen aufsitzende Erweiterungen.

Die Größe und die Herkunft der die Schilddrüse versorgenden Arterien hatte schon früher den Gedanken an ein Wechselverhältnis mit dem Gehirnblutlauf aufkommen lassen. Angeregt durch gewisse Vermutungen Hoffmann's über die Bedeutung des Thymus hat wohl zuerst Schreger (1791) den Gedanken geäußert, die Schilddrüse diene der Regulierung des Hirnblutstromes. Kein passenderes Organ hätte, seiner Meinung nach, die Natur wählen können, um den allzuheftigen Andrang des Blutes zum Gehirn zu verhüten, als die zwischen Hirn und Herz gelegene, mit mächtigen

und nicht weit von den Gehirnarterien entspringenden Blutgefäßen ausgestattete Schilddrüse. Zwar sei schon die Schlängelung der Hirngefäße dazu angethan, ein zu ungestümes Eindringen des Blutes zu verhüten, aber mit besonderer Liberalität habe die Natur noch andere Wege eingeschlagen, um allen erdenklichen Schutz jenen Teilen angedeihen zu lassen, von deren Unversehrtheit die des ganzen Körpers abhängig sei. Ganz besonders bedürfe eines solchen Schutzes das ungeborene Kind, bei welchem wegen seiner Lage und wegen der Unthätigkeit vieler anderer Organe das Gehirn ganz besonders der Gefahr der Blutüberfüllung ausgesetzt wäre. Doch sei auch beim gebornen und erwachsenen Menschen eine solche Steuerung aus mancherlei Gründen notwendig. In vergleichend anatomischer Beziehung erwähnt Sch., dass eine Beziehung bestehe zwischen der Ausbildung des Gehirns und der Größe der Schilddrüse; bei den Tieren sei sie deshalb kleiner, wie beim Menschen.

Zahlreiche Autoren haben nach Schreger, zum teil ohne seine Abhandlung zu erwähnen oder zu kennen, mit ähnlichen Gründen ähnliche Ideen verfochten. Mit wenig stichhaltigen Beweismitteln freilich, deren Beleuchtung Hofrichter (1820) sich hat angelegen sein lassen, suchte Rush (1806) den Satz zu stützen, dass die Schilddrüse dazu diene „den Andrang des Blutes nach dem Gehirn zu brechen, und dasselbe gegen die Wirkungen aller der krankhaften Ursachen, welche das Blut nach demselben treiben, zu schützen“. Daneben sollte freilich dieselbe Drüse auch den Körper vor hitzigen Krankheiten bewahren und die Lungengefäße vor gefährlichen Zerreißungen sichern.

Sehr zuversichtlich hat Maignien (1843) die Regulationshypothese verteidigt, die freilich bei ihm eine andere Gestalt erhält. Die Schilddrüsen sind nach ihm „ganglions vasculaires de nature artérielle“, die, unter dem Einfluss einer momentanen oder dauernden Zirkulationsbeschleunigung, wegen ihres schwammigen Baues sich aufblähen, turgeszieren, erigieren können. Durch diese Schwellung — und hier führt M. ein neues Moment ein — werden die nahegelegenen Carotiden komprimiert und so der Blutzufuss zum Großhirn verringert, der zum Kleinhirn dagegen, der durch die Vertrebralarterien geschieht, vermehrt. Demgemäß steht seiner Meinung nach die Schilddrüse in naher Beziehung zur Ernährung des Gehirns. Sie ist bei Tieren um so stärker entwickelt, je geringer das Vorderhirn ausgebildet, je niedriger die Intelligenzstufe ist — eine Behauptung, die mir aber so wenig begründet erscheint, wie die behauptete Carotidenkompression. Beim Menschen ist nach ihm die Drüse gradezu ein Maß für die Intelligenz, indem sie bei tiefer stehenden Menschenrassen eine weit größere Entwicklung zeigt, wie bei den höhern, so dass M. sogar vorschlägt, die Menschenrassen nach der Größe der Schilddrüse neu zu klassifizieren. Daneben schreibt Maignien der Schilddrüse

Beziehungen zu zur Körperbewegung, zum Lauf und Sprung, zum Gebärg, zur Erectio penis, zur Entwicklung der Brustdrüsen, zur Menstruation und zum Schlaf. Alles das scheint er aus den zirkulatorischen Verhältnissen zu folgern; er gibt aber auch an, vivisektorische Experimente gemacht zu haben. Man kann sich denken, wie beschaffen dieselben gewesen sein müssen, um solche Folgerungen zu ermöglichen!

Die Auffassung der Schilddrüse als eines bloßen Anhängsels der Gehirngefäße kehrt oftmals wieder. So bei Jackson (1844), der ihr die Aufgabe zuerteilt, den Blutlauf durch Hirn und Rückenmark zu beschleunigen, und dadurch der ihm verlangsamenden Thymus entgegenzuwirken.

Fornieris (1858) machte an sich selbst die Beobachtung, dass sein Hals bei beginnendem Schlaf und kurz nach dem Erwachen dicker war, wie am Tage. Indem er diese Volumzunahme ohne weiteres auf die Schilddrüse bezog, schrieb er ihr die Aufgabe zu, während des Schlafes den Ueberschuss von Blut aufzunehmen, der sonst für das Gehirn Verwendung finde. Inwieweit an der von ihm beobachteten Halsanschwellung die horizontale Körperlage beteiligt war, hat Fornieris nicht untersucht. Erst neuerlich ist der erhebliche Einfluss der Körperstellung auf das Volumen der Schilddrüse auf grund ausgedehnter Messungen von Meuli (1884) behandelt worden.

Auch nach J. Simon (1844) dient die Schilddrüse der Regulierung der Hirnzirkulation. Doch hatte er zu eingehende anatomische Studien an der Schilddrüse gemacht, um ihr nur die Bedeutung eines arteriellen Divertikels zuzuschreiben. Er meint vielmehr, auch ihre Sekretion sei ableitender Art; sie nehme im umgekehrten Verhältnis zur Hirnthätigkeit zu und ab. Fülle sich während der Gehirnruhe die Drüse stärker mit Blut, so speichere sie während dieser Zeit ein Sekret auf, das dem Gehirn bei seiner Thätigkeit zugute komme. Nicht unrichtig bemerkt schon Ecker (1853) zu dieser Auffassung, dass von einem Sekret, das von den Venen oder Lymphgefäßen aufgenommen wird, das also jedenfalls erst auf langen Umwegen zum Gehirn gelangt, nachdem es sich mit der ganzen Blutmasse vermischt hat, nicht wohl anzunehmen ist, dass es dem Gehirn mehr als andern Organen diene. Eine Bemerkung, die auch gegenüber der später zu erwähnenden Hypothese von Schiff und Ewald ihre Giltigkeit behalten dürfte.

In neuerer Zeit hat Ricou (1870) einen andern Gedanken über die regulatorische Bedeutung der Schilddrüse geäußert. Sie ist nach ihm ein schwammiges, aus „venösen Bläschen“ bestehendes Organ; die Bläschen sitzen auf den Venen, wie die Lungenalveolen auf den Bronchialästen. Ihre Funktion besteht darin, dass sie das Gehirn vor Blutstauung schützt. Bei der Expiration z. B. strömt das sich stauende Blut der V. jugularis interna durch die obere Schilddrüsenvene ab und rückläufig der Schilddrüse zu; bei der Einatmung da-

gegen werde es durch die Thätigkeit der kontraktile Elemente dieses Organs wieder ausgetrieben.

Schon vor Ricou hatte Guyon (1868) die Beobachtung gemacht, dass bei länger dauerndem forcirtem Expirationsstillstand die Carotidenäste pulslos werden; in Uebereinstimmung mit Maignien vermutete er, dass dies deshalb der Fall sei, weil die infolge der Venenstauung anschwellende Schilddrüse die Kopfschlagader komprimiere.

In Deutschland hat die Regulationshypothese erst Eingang gefunden, als im Jahre 1864 Liebermeister sie selbständig aufstellte. Er geht davon aus, dass die Aenderungen der Blutverteilung, die bei wechselnder Körperstellung notwendigerweise eintreten müssen, die Anwesenheit regulatorischer Einrichtungen voraussetzen lassen. Es scheinen seiner Meinung nach solche zu bestehen, die im allgemeinen die gleichmäßige Blutverteilung erhalten. Dasjenige Organ aber, welches einerseits durch seine Lage den allergrößten Veränderungen der Blutzufuhr bei Veränderung der Körperstellung ausgesetzt ist, andererseits solche am wenigstens zu ertragen fähig wäre, ist das Gehirn. Spezielle regulatorische Vorrichtungen für dasselbe, ein eigenes Organ, dem diese Aufgabe als vornehmlichste Funktion zuerteilt ist, erscheinen demgemäß denkbar, ja erforderlich. Einer solchen Aufgabe ist die von vier mächtigen Arterien versorgte Schilddrüse völlig gewachsen. „Schon durch das bloße Vorhandensein dieses Organs, in welches ein großer Teil des von den Carotiden und den Subclaviae geführten Blutes ausweichen kann, ist ein sehr wirksames Moment für die Regulierung des Blutzufusses zu den Teilen gegeben, deren Arterien aus den gleichen Gefäßstämmen entspringen. Offenbar müssen bei einem übermäßigen Andrang des Blutes zu diesem Gefäßgebiet grade die Gefäße der Schilddrüse, die in ein nachgiebiges Parenchym eingebettet sind, mehr als die andern Gefäße sich ausdehnen, einer vermehrten Menge von Blut den Durchfluss gestatten und so die kolateralen Bahnen einigermaßen vor Ueberfüllung schützen“. Für eine vollkommene Wirksamkeit nimmt L. aber die kontraktile Elemente der Schilddrüsengefäße in Anspruch. „Würde“, so sagt er weiter, „eine Dilatation der Schilddrüsenarterien bei horizontaler, eine Kontraktion bei vertikaler Körperstellung stattfinden, so würden wir in der Schilddrüse einen Apparat besitzen, durch welchen die Regulierung der Blutzufuhr nach der Körperstellung, die wir namentlich fürs Gehirn als ein physiologisches Postulat gefunden haben, möglicherweise aufs Genaueste zu stande gebracht werden könnte“.

Diente bei Schreger die Schilddrüse nur als ein Sicherheitsventil, das das Gehirn von allzu heftigem Blutandrang zu schützen hatte, so verlangt Liebermeister mehr von ihr: sie soll auch die Hirnanämie verhüten.

Unter denjenigen, die sich der Liebermeister'schen Hypothese angeschlossen haben, ist vor allem Meuli zu nennen, der 20 Jahre

später durch Messung des Halsumfanges eine Vermehrung oder Verringerung der Blutfüllung der Schilddrüse je nach der Körperlage feststellen konnte. „Uebereinstimmend mit Liebermeister“, so folgert er, „müssen wir die Funktion der Thyreoidea als die eines Blutreservoirs halten, welches bei vorhandenem Ueberfluss (Kongestion nach dem Kopfe) sich durch Füllung seiner stark erweiterten Gefäße bedeutend vergrößert und die Karotis etwas komprimiert (— das ist freilich eine Auffassung, welche weniger der Anschauung von Liebermeister, wie der von Maignien und Guyon entspricht. Ref. —), bei wieder eintretender Anämie aber das Blut durch Kontraktion jener auf kollaterale Bahnen nach oben weiter fließen lässt und damit das Gehirn vor zu plötzlich auftretenden Differenzen seines Blutgehaltes schützt“.

Auch Kocher (1883) hat sich in seiner für das Aufleben des Interesses an der Schilddrüse so wichtig gewordener Abhandlung „über Kropfexstirpation und deren Folgen“ im Ganzen der Regulationshypothese angeschlossen. Er sucht aber in der Schilddrüse nicht nur ein Organ, welches die zerebrale Blutfüllung regelt, sondern er schreibt ihr auch eine regulatorische Beziehung zum Atmungsapparat zu, denn „bei heftigen Expirationsanstrengungen infolge von Muskelthätigkeit, von Aktion der Bauchpresse, bei angehaltenem Atem überhaupt und bei venösen Stauungen bildet die Schilddrüse ein Reservoir für das venöse Blut und hindert eine übermäßige Hyperämie der Trachealschleimhaut, welche auf die Respiration ungünstig einwirken müsste“.—

Uebersieht man Alles, was zu gunsten der Regulationshypothese in älterer und neuerer Zeit vorgebracht worden ist, so kann man sich der Meinung, dass die Schilddrüse Beziehungen zum Hirnblutlauf unterhalte, nicht verschließen. Die Versorgung der Drüse mit Blutgefäßen, die nahe den Gehirnarterien entspringen, die ungewöhnliche Zahl und Weite der Gefäße, die bedeutende und eigenartige Entwicklung des Kapillarnetzes — alle diese Einrichtungen machen die Schilddrüse zur Erfüllung einer solchen Aufgabe ohne Zweifel geeignet. In jüngster Zeit ist noch ein neuer hierauf bezüglicher Gedanke von Stahel (1886) angeregt worden. In seiner gedankenreichen Abhandlung über die Arterien-spindeln u. s. w. macht er darauf aufmerksam, dass die Gehirnzirkulation insofern eine natürliche Steuerung besitzt, als die Carotis interna eine Strecke weit durch einen sie eng umschließenden Kanal passieren muss. Er meint aber weiter, dieser Kanal würde infolge von Blutandrang bald usuriert sein, wenn nicht die nahe der Carotis interna entspringende Art. thyreoidea superior einen Abfluss nach der Schilddrüse ermöglichte. In der That könnte so der Schilddrüse eine bedeutsame Rolle bei der Regulierung des Blutzufusses zum Gehirn zufallen. Waldeyer (1887) hat diese Betrachtungsweise auch auf die Art. thyreoidea inferior ausgedehnt, die zur Art. vertebralis, einem ebenfalls durch einen knöchernen Kanal verlaufenden Gefäß, in ähn-

licher Beziehung steht, wie die obere Schilddrüsenschlagader zur Carotis. Die Schilddrüse übernimmt damit gewissermaßen die Rolle eines Regulationsmittels zweiter Ordnung, indem zunächst die Fülle des Blutstromes zum Gehirn durch die unausdehnbaren die Arterien aufnehmenden Knochenkanäle eingedämmt wird, die Schilddrüse aber als kollateraler Blutbehälter diese Eindämmung ermöglicht und sichert.

Diese Art von Regulierung des Hirnblutlaufes dürfte als die wahrscheinlichste zu bezeichnen sein. In genetischer Beziehung würde übrigens, wie ich glaube, aus diesen Beziehungen zwischen Schilddrüse und Gehirngefäßen gefolgert werden können, dass die Beschränkung der letztern durch die sie einschließenden Knochenkanäle zur Ursache für die gewaltige Ausbildung der Thyreoidalgefäße geworden ist.

Weniger möchte ich daran glauben, dass venöse Stauungen in der Drüse durch Vergrößerung ihres Volumens und dadurch bedingte Kompression der Carotis eine Art von Selbststeuerung zu üben vermögen. In viel wirksamerer Weise müsste doch das in die unnachgiebige Schädelkapsel eingeschlossene Gehirn in solchen Fällen durch einen ähnlichen Mechanismus sich selber schützen. Aehnliches gilt für kongestive (arterielle) Hyperämien. Auch die von Liebermeister eingeführte Vorstellung einer aktiven Regulation des Gehirnkreislaufes durch die kontraktile Thätigkeit der Schilddrüsengefäße gibt zu Bedenken Anlass. Wozu ein eignes Organ für eine Leistung in Anspruch nehmen, zu der das sie erfordernde Organ selbst in genügender Weise befähigt erscheint! Treten bei der Regulierung des Hirnblutstromes vasomotorische Kräfte in Aktion, so ist es das wahrscheinlichste, dass vermehrte Blutfüllung die Gehirngefäße verengert, verringerte sie erweitert. Kommt dazu noch die Zügelung des Herzschlages, die bekanntlich je nach der Blutfülle des Gehirns in größerem oder kleinerem Maße durch die Vermittlung der Nervi vagi geschieht, so wird klar, dass das Gehirn eines weitem Regulierungsorgans kaum bedarf. Uebrigens ist ja auch die Regulierung des Hirnblutlaufes je nach der Körperstellung keine vollkommene, das beweisen die Veränderungen, die unter ihrem Wechsel außer dem Herzschlag auch die Atmung und der Blutdruck erfährt.

Einer experimentellen Prüfung wäre die Frage nach der Bedeutung der Schilddrüsengefäße für die Blutversorgung des Gehirns insofern fähig, als man im stande wäre, den Einfluss der Verschließung der Schilddrüsenarterien oder ihrer Venen, den Einfluss der Durchschneidung oder Reizung ihrer (bisher freilich noch nicht näher untersuchten) vasomotorischen Nerven auf das Gehirnvolumen festzustellen. Ecker sah ebensowenig wie Bardeleben und neuerdings Schiff nach der Exstirpation der Schilddrüse bei Tieren Blutandrang zum Kopfe eintreten; und Colzi, Fuhr, Munk und Drobnick fanden, dass Unterbindung der Blutgefäße der Schilddrüse im Gegensatz zu ihrer Fortnahme ohne üble Folgen ertragen wird.

Wäre nun aber auch die Möglichkeit oder das Vorhandensein einer bedeutsamen regulatorischen Beziehung der Schilddrüse zum Gehirnblutlauf festgestellt, so würde daraus noch nicht folgen, dass dies die Funktion oder die wesentlichste Aufgabe der Schilddrüse ist. Gegen eine solche Auffassung spricht ihr mikroskopisches Bild mit aller Macht. Wozu der Aufwand an epithelialen Elementen, die doch offenbar auf eine sekretorische Funktion hindeuten? Ein spongiöses Organ nach Art der Corpora cavernosa würde, wie dies richtig schon Hofrichter und nach ihm Fuhr hervorgehoben haben, einer bloßen regulatorischen Aufgabe weit besser entsprochen haben. Wenn die Schilddrüse den Hirnkreislauf reguliert, so erfüllt sie diese Verrichtung gewissermaßen im Nebenamt. Ihre Hauptfunktion, ihre spezifische Leistung muss eine andere sein.

(Schluss folgt.)

## Ueber psychische Zeitmessung.

Von Dr. **Karl Fricke.**

(Fortsetzung.)

### II. Zusammengesetzte Reaktionszeiten.

Wir bemerkten bereits bei Besprechung der einfachen Reaktionszeit, dass vom psychologischen Standpunkte aus naturgemäß ein Interesse vorliegt, die rein physiologischen Bestandteile der Reaktion auszusecheiden, um die Dauer eigentlich psychischer oder psychophysischer Vorgänge zu finden. Auch lernten wir schon dort in dem Vergleich der sensorischen und muskulären Reaktionszeiten ein Mittel kennen, welches uns diesem Ziele näher brachte, da dem Zeitunterschiede von etwa  $100 \sigma^1$ ), den diese beiden Reaktionsweisen auf allen darauf hin geprüften Sinnesgebieten ergeben, eine rein psychische oder sensorische Bedeutung beigemessen werden muss. Freilich entsprach diese Zeit keinem einfachen Vorgange, sondern war zwischen der Erkennung des Sinnesindrucks und der Willenserregung geteilt, und die Vermutung, welche wir über die Verteilung jener Zeit<sup>2)</sup> aussprachen, beruht noch nicht auf der Grundlage systematischer Untersuchungen.

Nun hat man bereits seit mehr als 20 Jahren versucht, durch verschiedenartige Anordnung der Versuche die Dauer einzelner psychischer Akte zu ermitteln, und der zuerst von Donders<sup>3)</sup> zu diesem Zwecke eingeschlagene Weg wird noch immer, wenn auch mit gewissen, namentlich von W. Wundt eingeführten Abänderungen und Erweiterungen betreten. Bei diesen Versuchen handelt es sich darum, die Zeit zu berechnen, welche zur Erkennung oder Unterscheidung bestimmter Sinnesindrücke wie auch zur Wahl einer

1) Biolog. Centralblatt, VIII. Bd., S. 685.

2) Ebend. S. 688 u. fg.

3) Archiv für Anatomie und Physiologie, 1868, S. 657 u. fg.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1889-1890

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Langendorff O.

Artikel/Article: [Aeltere und neuere Ansichten über die Schilddrüse.  
426-437](#)