

**Ueber corticale Innervation der Rectalsphincteren / von Dr. L. v. Frankl-Hochwart und Dr. Alfred Fröhlich.**

**Contributors**

Frankl-Hochwart, L. von 1862-1914.

Fröhlich, Alfred.

University of Glasgow. Library

**Publication/Creation**

[Leipzig] ; [Wien] : [F. Deuticke], [1902]

**Persistent URL**

<https://wellcomecollection.org/works/tda2cuys>

**Provider**

University of Glasgow

**License and attribution**

This material has been provided by This material has been provided by The University of Glasgow Library. The original may be consulted at The University of Glasgow Library. where the originals may be consulted. Conditions of use: it is possible this item is protected by copyright and/or related rights. You are free to use this item in any way that is permitted by the copyright and related rights legislation that applies to your use. For other uses you need to obtain permission from the rights-holder(s).

**wellcome  
collection**

Wellcome Collection  
183 Euston Road  
London NW1 2BE UK  
T +44 (0)20 7611 8722  
E [library@wellcomecollection.org](mailto:library@wellcomecollection.org)  
<https://wellcomecollection.org>

III. - 1903

dem Professor Dr. Krafft-Ebing  
in fröhlicher Hochschätzung  
des Verfassers

GLASGOW  
UNIVERSITY  
LIBRARY.

**JAHRBÜCHER**  
für  
**PSYCHIATRIE**  
und  
**NEUROLOGIE.**

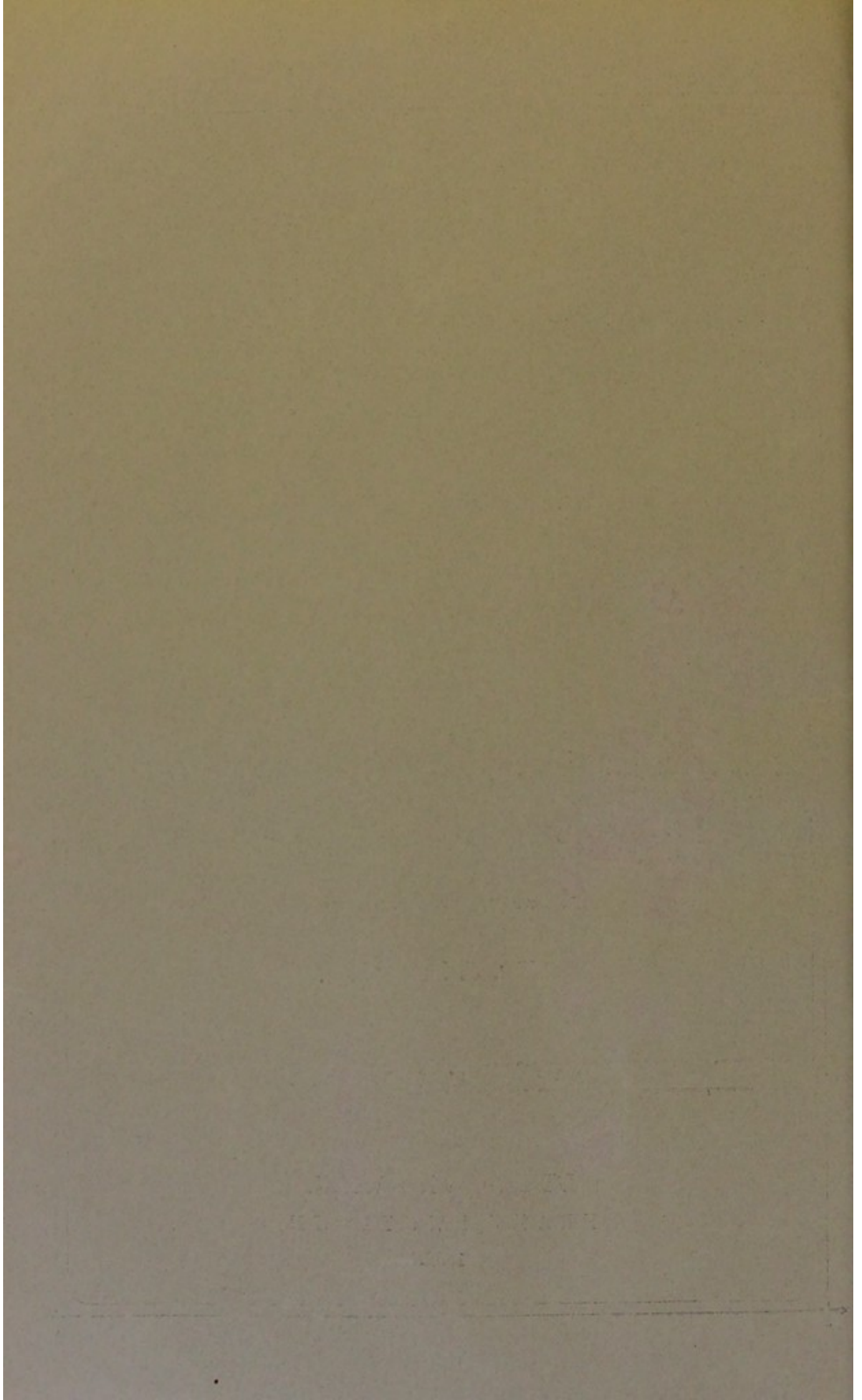
HERAUSGEGEBEN  
vom  
Vereine für Psychiatrie und Neurologie  
in Wien.

REDIGIRT  
von  
**Dr. J. Fritsch,** **Dr. v. Krafft-Ebing,** **Dr. H. Obersteiner,**  
Professor in Wien. Professor in Wien. Professor in Wien.  
**Dr. A. Pick,** **Dr. J. Wagner v. Jauregg,**  
Professor in Prag. Professor in Wien.

Unter Verantwortung  
von  
**Dr. J. Fritsch.**

→ SEPARATABDRUCK. ←

LEIPZIG UND WIEN.  
FRANZ DEUTICKE.  
1902.





(Aus dem Laboratorium für experimentelle Pathologie des Herrn Prof. Dr. v. Basch  
in Wien.)

## Ueber corticale Innervation der Rectalsphincteren.

Von

Dr. L. v. Frankl-Hochwart  
a. o. Prof. der Neurologie

und

Dr. Alfred Fröhlich  
Assistenten des Laboratoriums.

(Dazu 2 Abbildungen.)

⋄

---

Es ist eine wohl längst angenommene Thatsache, dass der Verschluss des Anus unter automatischen Verhältnissen vor sich geht. Es wäre sonst unverständlich, warum selbst das neugeborene Kind doch von Zeit zu Zeit continent ist, gerade so wie ja auch der Urin nicht permanent abträufelt, sondern periodisch in vollem Strahl entleert wird. Schon Marshall Hall hat durch Thierversuche gezeigt, dass selbst nach Abtrennung des Rückenmarks vom Gehirn die Sphincteren dem durchlaufenden Wasserstrahle ein Hindernis entgegensetzen.

Die das Rectum beherrschenden Nervencentren haben ihren Sitz beim Menschen in der Gegend des dritten und vierten Sacralis. Der Thierversuch lehrt, dass bei gewissen Thieren, so auch beim Hunde die Nervi erigentes (pelvici) die Constriction besorgen [Sherrington<sup>27</sup>), Langley und Anderson<sup>18</sup>), Verff.<sup>9</sup>]. Die Constriction hat ein ferneres Centrum im Ganglion mesentericum inferius (Goltz und Ewald<sup>12</sup>), Verff.<sup>9</sup>); ja wir haben sogar nachgewiesen, dass, wenn man alle Nerven reseziert, das Ganglion zerstört, das Rückenmark entfernt, dass dann noch immer durch Muscarin starke Sphincterverengerung erzeugt wird, wobei wir allerdings die Frage in suspenso lassen mussten, ob es sich um Einflüsse auf die glatte Muskulatur allein oder um solche auf eingelagerte Ganglien



handelt. Was nun die muskulären Verhältnisse betrifft, so ist der glatte Sphincter internus zunächst der Tonuserhalter, daneben ist es auch als nicht undenkbar zu betrachten, dass der quergestreifte Sphincter ani externus zum permanenten unwillkürlichen Aufrechterhalten des Verschlusses verwendet wird. Diese vorgebrachte Hypothese wird dadurch dem Verständnis näher gerückt, dass sich dieser quergestreifte Muskel in seinem Verhalten in vielen Stücken den glatten Muskelfasern nähert: haben ja doch schon Goltz und Ewald<sup>12)</sup> beobachtet, dass diese Muskelfasern nach Zerstörung des Rückenmarks weder Atrophie noch Entartungsreaction zeigen. Dass sich ihre Zuckungcurve der der glatten Muskulatur nähert. Dass sie nach Durchschneidung ihrer motorischen Nerven nicht degeneriren, zeigten Arloing und Chantre<sup>1)</sup>, Ducceschi<sup>6)</sup>.

Es sei auch noch darauf hingewiesen, dass wir die Wirkung des Curare auf den isolirten Sphincter externus prüften und fanden, dass zu einer Zeit, wo die periphere Reizung des Ischiadicus längst keine Wirkung auf die dazu gehörige Muskulatur hatte, der Nervus haemorrhoidalis medius noch fast völlig wirksam war. Dabei haben aber unsere Studien in Fortsetzung der Versuche von Langley und Anderson noch die Relaxationsmöglichkeit der genannten Muskelgruppe nachgewiesen; wir haben beobachtet, dass beim Hunde diese Function dem Nervus hypogastricus zukommt, ferner aber auch zum erstenmal gezeigt, dass man reflectorisch vom Rückenmarke aus die Erweiterung durch centripetale Reize hervorrufen kann, wenn vorher die tonuserhöhenden Nerven (die Erigentes) durchschnitten waren. Diese Thatsache des Nachlassens des Tonus musste übrigens auf Grund der Selbstbeobachtung a priori vermuthet werden. Ueberdies haben Valentin<sup>30)</sup>, Gowers<sup>13)</sup> u. A. vom klinischen Standpunkte aus auf die dem Defäcationsacte vorausgehende Erschlaffung hingewiesen.

Wir können diese kurze Uebersicht nicht schliessen, ohne des Mechanismus der Blasenentleerung zu gedenken, wenngleich wir fern davon sind, eine absolute Analogie zwischen Blasen- und Mastdarmenleerung anzunehmen: Man muss immer bedenken, dass wir am Ende des Rectums zwei concentrisch übereinander liegende Muskelringe haben, die fast isolirt voneinander liegen und nur geringe Anastomosen zeigen. Ganz



anders der Hohlmuskel der Blase, dessen Fasern sich in complicirten Bahnen untereinander verflechten. Statt eines einfachen Sphincter internus ein Convolut von Zügen, die zur Expulsion dienen und die sich durchaus nicht scharf von den verschlussvermittelnden Bündeln scheiden lassen. Auch hier haben wir einen eigenen Verschlussnerven, den Hypogastricus, und gerade an diesem Muskel wurde die Erschlaffung eines Sphincters zuerst ganz überzeugend nachgewiesen, und zwar durch die Versuche v. Zeissl's<sup>31)</sup>, welcher durch sinnreiche Anordnungen zeigte, dass der Erigen die Relaxation besorge.

Die eine Thatsache von der Continenz des neugeborenen Kindes ist aber nicht die einzige, die sich aus der Beobachtung des Menschen ergibt. Die zweite viel wichtigere ist die, dass das Kind allmählich lernt den Sphincter zu beherrschen, den Durchbruch der Fäcalmassen eine Zeit lang aufzuhalten, kurzum, dass das Kind lernt, den Tonus willkürlich zu erhöhen. Bei sehr starkem Stuhl drang genügt ja gewiss nicht der Verschluss des Sphincter internus + externus, sondern es werden andere quer gestreifte Muskeln des Beckenausganges als Synergisten herangezogen, die immer schwerer ihrer Aufgabe genügen. Wenn dann das betreffende Individuum in die Lage kommt zu defäciren, erfolgt ein momentanes Nachlassen des Verschlusses, und die Massen stürzen heraus.

Wie aber erfolgt die Defäcation bei mässigem Stuhl drang? Es sei vorher erwähnt, dass in dem Stuhl drang nicht allein ein blosses Fremdkörpergefühl gesucht werden kann. Fremdkörper, in den Anus eingeführt, machen selbstverständlich gewisse Sensationen, die aber mit Stuhl drang wenig Gemeinsames haben. Es ist viel eher möglich, dass der Stuhl drang seine Entstehung den Tonusschwankungen im Rectum zu danken hat, Tonusschwankungen, die eben entstehen, wenn die Fäcalmassen tief herunterrücken und als specifischer Reiz wirken. Solche Tonusschwankungen entstehen nach unseren Untersuchungen wahrscheinlich unter Umständen auch schon durch die Peristaltik von benachbarten Darmabschnitten, wenn auch kein Inhalt in der Rectalgegend vorliegt<sup>10)</sup>.

Wenn nun Stuhl drang mittleren Grades auftritt, so kann man demselben ohne besondere Beschwerden durch längere Zeit Widerstand leisten. Hat man nun aber Gelegenheit, den Stuhl



abzusetzen, so erfolgt meist nach einer Pause von vielleicht 5 bis 60 Secunden das Vortreten der Kothmassen. Man kann dasselbe sehr gut provociren, auch wenn man die Bauchpresse nicht benützt; dieselbe scheint dann erst in Action zu treten, wenn die Erschlaffung eingetreten ist. Wie wenig die Bauchmuskeln für das erste Vortreten der Stuhlmassen leisten können, beweist am besten die Klinik: Tabiker haben ja zumeist eine ausgezeichnet wirkende Bauchpresse und doch können sie oft das gefüllte Rectum nicht entleeren, trotzdem gerade bei diesen Kranken Sphincterenkrampf kaum vorkommt, während die Parese nicht selten ist.

Es ist daher, wie schon erwähnt, von den älteren Autoren immer angenommen worden, dass dem gesunden Menschen eine Möglichkeit zukommt, willkürlich die Anusöffnung zu erweitern.

Während aber die Erweiterung kaum ein Gegenstand der näheren Betrachtung war, hat das erstgenannte Factum, die willkürliche Constriction, immer wieder die Aufmerksamkeit der Forscher auf das Gehirn gelenkt. Bald nachdem die grosse Thatsache der Corticalwirkung auf die Skelettmuskeln bekannt wurde, hat Bochefontaine 1876<sup>2)</sup> gezeigt, dass der Cortex Einfluss auf den Darm habe, indem er peristaltische Bewegungen des Dickdarms von der Hirnrinde aus erzielte. Für die corticale Innervation des eigentlichen Sphincter ani trat zuerst Bechterew<sup>3, 4)</sup> mit seinen Schülern Mislawsky und Meyer ein: man kann bei Hunden Contraction des Sphincter ani durch faradische Reizung eines Punktes der Hirnrinde erhalten, der etwas nach hinten von der Kreuzfurche im hinteren Sigmoidalwindungsabschnitte gelegen ist.

Sherrington wies 1892<sup>27, 28)</sup> für den Affen ein an der medialen Seite der Hemisphäre gelegenes Analcentrum nach (hinterer Theil des Lob. paracentralis); ähnliches scheint Mann<sup>20)</sup> bei Katze und Kaninchen gesehen zu haben.

Hier sei noch die Arbeit von Ducceschi<sup>6)</sup> erwähnt, der für den Hund feststellte, dass von bestimmten, scharf umschriebenen Partien der motorischen Sphäre isolirte Contractionen des Sphincter ani externus ausgelöst werden können, und zwar fand dieser Autor eine Zone wirksam, die am oberen Theile des vorderen Armes des Gyrus sigmoideus, näher am oberen und vorderen Rande der Fissura posterocruciata parva liegt. Dieses



Centrum ist in der Regel bilateral; in drei Fällen liess es sich jedoch nur auf einer Seite nachweisen (zweimal links, einmal rechts).

Allerdings müssen wir bemerken, dass Ducceschi wohl kein Recht hat, seine Resultate nur auf den Sphincter externus zu beziehen, da er die Messung durch Einführen eines Ballons in den untersten Rectumabschnitt vornahm und somit die Sphincter internuswirkung nicht ausschliessen konnte. Und dass der Internus allein vom Cortex aus gereizt werden kann, werden wir später zeigen. Dass wir übrigens gewisse glatte Muskeln willkürlich beeinflussen können, zeigen die Erfahrungen an den interiorenen Augenmuskeln.

Mit grosser Wahrscheinlichkeit ist dies auch für den glatten Blasenmuskel anzunehmen. Um noch unsere Bemerkungen über die Blase zu beenden, sei noch erwähnt, dass auch schon seit Bochefontaine<sup>2)</sup> bekannt ist, dass man vom Cortex aus die Blase in Erregung setzen könne. Aehnliche Beobachtungen verdanken wir François Franck,<sup>8)</sup> Bechterew<sup>3, 4)</sup> und seinen Schülern Meyer und Mislavsky. In einer sehr gründlichen klinischen Studie haben Czyhlarz und Marburg,<sup>5)</sup> nachgewiesen, dass durch corticale Herde beim Menschen auch Blasenstörungen hervorgerufen werden können. Ueber die subcorticale Steuerung ist bezüglich der Rectalconstriction nichts bekannt; was davon bekannt ist, führt uns nun direct auf die Frage der Erschlaffung über: Masius,<sup>20)</sup> Ott,<sup>22)</sup> Ott und Wood Field<sup>23)</sup> haben gezeigt, dass durch Reizung des Sehhügels Relaxation des Verschlusses erfolgt. Die Bahnen scheinen spinalwärts in den crura Cerebri zu verlaufen. Weitere Forschungen über die subcorticale Steuerung haben wir begonnen und werden seinerzeit darüber berichten.

Für den corticalen Mechanismus der Erschlaffung der besprochenen Spincteren liegt nur eine Angabe, die Blase betreffend, vor: François Franck erzielte bei seinen Reizversuchen unbeständige Ergebnisse bald kam es zur Contraction, bald zur Erschlaffung des Sphincter vesicae. Es gelang diesem Forscher aber nicht, die Verhältnisse mit Sicherheit zu beherrschen.

Experimentelle und klinische Thatsachen weisen aber auf die nothwendige Annahme eines solchen Dilatationscentrums beim Thiere und beim Menschen hin; man vergleiche die Ex-



perimentalarbeiten von v. Zeissl<sup>31)</sup> und Rehfish,<sup>25)</sup> die klinischen Studien von v. Frankl-Hochwart und Zuckerkandl<sup>11)</sup> v. Czyhlarz und Marburg<sup>5)</sup>.

Es ist daher eine Frage von grösster Wichtigkeit für uns gewesen, das Studium der corticalen Relaxation aufzunehmen, wobei wir natürlich nicht umhin konnten, die Constrictionsfrage einer Revision zu unterziehen. Wir giengen da von dem Plane aus, die Erschlaffung auf die Art zu provociren, dass wir, ähnlich wie wir das für das Rückenmark thaten, die verengernden Fasern (aus dem Sacralmark) ausschalteten. Wir recurriren da auf die Erfahrung, dass die Constriction immer bedeutend über die Relaxation überwiegt: selbst bei peripherer Reizung der Nervenstämme zeigt es sich, wie mächtig die Wirkung der Erigentes ist, wie geringer und leichter erschöpfbar die Wirkung der Hypogastrici. Wenn man den Ischiadicus bei intacten Nerven reizt, erhält man immer bloss Sphinctercontraction; wollten wir Relaxation erhalten, so mussten wir immer vorher die constringirenden Fasern sorgfältigst reseciren, um dann thatsächlich in 36 von 43 Fällen zu reussiren. Besonderes Augenmerk muss bei dieser Operation darauf gerichtet werden, dass die Nerven möglichst nahe ihrem Ursprunge aus dem Plexus sacralis unterbunden oder durchschnitten werden, damit jede Schädigung des Nervus hypogastricus oder Plexus hypogastricus mit Sicherheit vermieden werde.

Zu dem Plane die Erschlaffung vom Cortex aus zu suchen, wurden wir nicht allein durch die oben erwähnten Thatsachen, nicht allein durch die Versuche von Franck angeregt, sondern vielmehr auch noch durch die lang bekannten Beobachtungen, dass man vom Cortex aus quergestreifte Skelettmuskeln zum Erschlaffen bringen könne (Heidenhain und Bubnoff).<sup>14)</sup> Wesentliche Detailkenntnisse verdanken wir darüber noch Sherrington,<sup>28)</sup> später Sherrington und Hering,<sup>15)</sup> Topolanski<sup>28)</sup> unter Exner's Leitung, welche Autoren nicht nur die Erschlaffungsmöglichkeit der Extremitätenmuskeln zeigten, sondern auch an den exterioren Augenmuskeln solche Phaenomene nachwiesen. Weitere Bestätigungen dieser Thatsachen für den normalen und kranken Menschen finden sich in den Arbeiten von Zuckerkandl und Erben<sup>32)</sup> E. Hering, Mann.<sup>19)</sup>



## Methodik.

Unsere Versuche waren sämmtliche am Hunde unternommen, nur den Constrictionsversuch konnte einer von uns (Fröhlich) in Sherrington's Institute am Affen wiederholt beobachten. Die Methode, um die Constriction und Relaxation zu constatiren, war dieselbe, wie wir sie in unserer früher erwähnten Arbeit ausführlich geschildert haben. Es sei nur das Wichtigste zum Verständniss hier reproducirt: Wir versetzten die Thiere in leichte Chloroformnarkose, tracheotomirten, curaresirten, jedoch immer mit grosser Vorsicht, um ja das unmittelbar nöthige Quantum nicht zu überschreiten; nachdem man nun laparatomirt hatte, wurde das Rectum herausgezogen, circa 10 Centimeter über der Analöffnung eingeschnitten; in die Oeffnung wurde ein Glasrohr eingeführt, das mit einer Mariotte'schen Flasche in Verbindung stand, welche Flasche gehoben und gesenkt werden konnte, so dass man das Gefälle nach Belieben regulirte. An die Anusöffnung kam ein durch ein Gestelle gehaltener kleiner Glastrichter mit Gummirand, der so angelegt wurde, dass die Flüssigkeit daneben nicht hervorsickern konnte, wobei man sorgfältig jeden Druck auf die Aftermuskulatur vermied. Die Trichterröhre war mit einer Röhre in Verbindung, die in einen Schenkel eines langen U-Rohres tauchte. Floss Flüssigkeit aus der Flasche in das Rectum und war das Sphincter offen, so mussten die Tropfen in den einen Schenkel des Rohres fallen; dadurch stieg die Flüssigkeitssäule im anderen Schenkel und trieb einen darin befindlichen Schwimmer in die Höhe. Das Steigen, respective das Sistiren des Steigens, wurde graphisch verzeichnet.

Der Cortex wurde in der üblichen Weise blossgelegt, gewöhnlich nur an einer Seite; die Reizung geschah mittelst einer Platindrahtelektrode. Die zweite, circa 30 Quadratcentimeter grosse Kupferelektrode lag einer Extremität an; zwischen Haut und Elektrode befand sich ein in concentrirte Salzlösung getauchter Wattebausch. Resultate wurden überhaupt nur erzielt, wenn sich die Hirnoberfläche in guter Verfassung befand, namentlich, wenn die Circulation eine günstige war, was sich durch entsprechende Färbung manifestirte; dies sei besonders betont, weil wir Zuckungen der Gesichts- und Extremitätenmuskulatur auch unter minder günstigen Bedingungen erhalten konnten.

Als wirkliche Sphincteröffnung liessen wir nur ein ansehnliches Steigen des Schwimmers gelten: besonderes Gewicht legten wir jederzeit darauf, dass vor jeder Reizung sich der Sphincter durch längere Zeit, bis zu vielen Minuten, in völliger Ruhe befand. Wir glauben auf diese Weise zufälligen Tonusschwankungen nach Möglichkeit ausgewichen zu sein. Für Constrictionsversuche wählten wir ein derartiges Gefälle, dass das Steigen sehr deutlich war; für Erschlaffung wurde das Flüssigkeitsniveau so eingestellt, dass die Flüssigkeit in der Mariotte'schen Flasche gerade noch in das Steigrohr derselben eindrang.

Bezüglich der Constriction haben wir eigentlich nur Bekanntes zu bestätigen. Sie gelang unter 20 daraufhin gerich-



teten Versuchen 17mal (16 Hunde, 1 *Macacus Rhesus*); schwache Constriction wurde einmal erzielt, ganz versagte der Versuch zweimal; beidemale handelte es sich um besonders junge Thiere, so dass es möglich ist, dass wir es mit einer physiologischen Untererregbarkeit des Cortex in Hinsicht auf die uns beschäftigende Function zu thun haben. Wir benützten fast immer den linken Cortex, einigemale (fünfmal) auch den rechten. In zwei Versuchen wurde doppelseitig gereizt. Ducceschi hat übrigens darauf hingewiesen, dass in manchen Fällen dieses Rindenfeld nur einseitig vorhanden ist, und zwar bald nur links, bald bloss rechts. Bei einem der versagenden Versuche wurde doppelseitig gereizt, ohne dass ein Resultat zu erzielen war; bei dem anderen negativen Experimente unterblieb die Prüfung des rechten Cortex.

Bezüglich der Stelle, von welcher aus der Effect erzielt wurde, sei bemerkt, dass bei dem Affenversuche im physiologischen Institute zu Liverpool das wirksame Areale dem von Sherrington<sup>25)</sup> als Centrum anale bezeichneten an der medialen Seite des Lobulus paracentralis vollständig entsprach.

Für den Hund lässt sich eine ganz genaue Beschreibung überhaupt nicht geben. Eines ist sicher, dass die Stelle nicht ganz constant ist. Es ist aber unmöglich, ein völlig klares Bild der Variationen zu geben, da die von uns aufgehobenen und in Formol aufbewahrten Gehirne voneinander doch zu sehr verschieden sind. Um uns doch eine Vorstellung zu machen, haben wir das Schema von Jacobsohn und Flatau<sup>16)</sup> gewählt und uns gleich den genannten Autoren der Terminologie von Ellenberger und Baum<sup>7)</sup> angeschlossen.

Die Bestimmung geschah in der Weise, dass wir nach Schluss des Versuches eine Nadel in den Punkt des Gehirns stiessen, der sich bei der Reizung als der wirksamste erwiesen hatte. An dem in Formol gehärteten Gehirne wurde sodann mittelst eines Cirkels die Distanz dieser Nadeln von den typischen Punkten der Hirnoberfläche sorgfältig gemessen und dann auf die auf Millimeterpapier pausirten Gehirnschemata aufgetragen.

Das Facit davon ist Folgendes (siehe Fig.): Der wirksame Bezirk in sämtlichen unserer Versuche (in all den Constrictionsversuchen, bei denen dann Relaxation eclatant zu erzielen



war) erstreckt sich ungefähr über ein Areale von 1 Quadratcentimeter. Der Punkt, der am höchsten liegt (i. e. am nächsten der Mantelkante), steht noch immer von dieser um 8 Millimeter ab.

Die untersten Punkte (nur 2 von 9) liegen etwas unter der Fiss. coronalis. Die vorderste Grenze liegt 9 Millimeter hinter

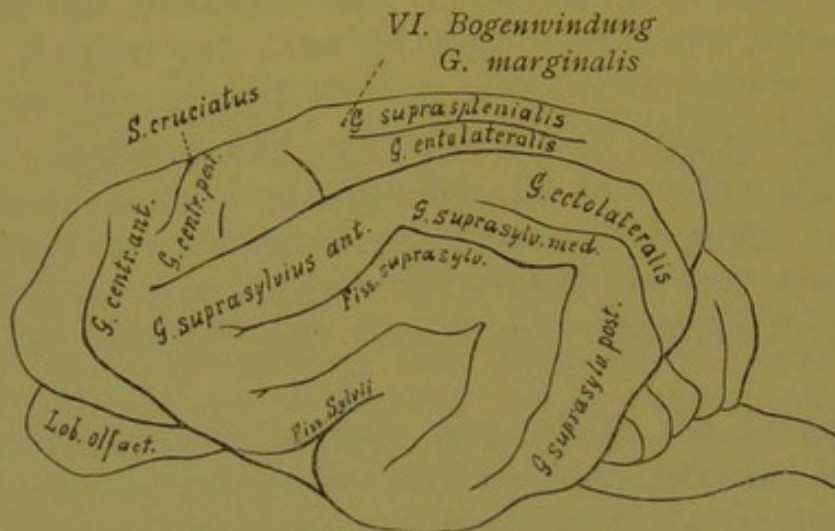


Fig. 1. Schema der Gehirnwindungen des Hundes nach Ellenberger und Baum.

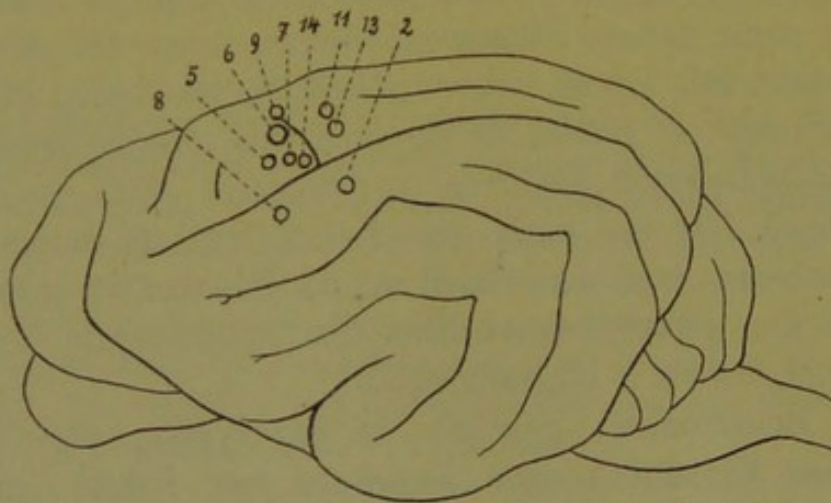


Fig. 2. Die Lage der für die Erschlaffung des Sphincter ani wirksamen Punkte. Die Zahlen entsprechen der Nummer des betreffenden Versuches.

der Fissura centralis; nach rückwärts liegt die Grenze des beschriebenen Areales gegen den Gyrus suprasplenialis hin, ohne ihn zu erreichen. Als bester Anhaltspunkt für die Aufsuchung der wirksamen Stelle erwies sich das Verhalten einer — allerdings häufig recht verschieden verlaufenden — grossen Vene, die an der Oberfläche des Cortex hinter der Fissura centralis



sich in den Sinus longitudinalis einsenkt. Die wirksamen Punkte lagen fast ausnahmslos in nächster Nachbarschaft (vor, unter, hinter) dieser grossen Vene. Im Grossen und Ganzen decken sich unsere Angaben mit denen von Bechterew und Mayer, sowie von Ducceschi.

Ueber die Latenzperiode können wir nichts Bestimmtes aussagen, da wir immer nur das vollständige Sistiren des Ausflusses registrierten. Wir unterliessen es, die beginnende Muskelcontraction graphisch darzustellen, da diese für unsere Versuchszwecke nicht in Betracht kommt. Um den Schliessungseffect zu erzielen, waren mehrere (durchschnittlich 5 bis 6) Secunden nöthig; die Contraction war, insoferne sie sich durch Hemmung des Ausflusses manifestirte, stets energisch und oftmals von nachhaltiger Dauer, so dass oft viele Secunden (bis zu einer Minute) vergingen, ehe der Schwimmer wieder stieg.

Unsere Versuche bezogen sich in der Regel auf Sphincter externus + internus. Der Reizpunkt und der Erfolg blieben unverändert, als wir in einem Versuche (Nr. 17) den Sphincter externus exstirpirten und somit nur den Sphincter internus in Action treten liessen.

Sphincteröffnungsversuche, welche nur nach doppelseitiger Erigenresection gelangen, haben wir fünfzehnmal unternommen. Darunter hatten wir zwei negative Resultate, viermal ein geringfügiges positives Resultat und neunmal eclatant positive Ergebnisse.

Zwölfmal bestimmten wir vorher die Constriction, in zwei Fällen, wo die Constriction von vorneherein versagte, war auch keine Relaxation durchzuführen. Einmal erzielten wir die Erschlaffung, ohne vorher (vor der Ausschaltung der constringirenden Fasern) das Constrictionsfeld bestimmt zu haben. In einem Falle, wo nur ganz geringe Constriction zu erzielen war, war auch die nach Resection der Erigenes auftretende Sphincteröffnung nur angedeutet. In drei Fällen gelang es trotz typischer Constriction nicht die Erschlaffung des Sphincter herbeizuführen.

Die Relaxation gelingt ganz eclatant schon nach einfacher Durchschneidung der Erigenes, wenn auch der Sphincter externus intact ist. Es sei bei dieser Gelegenheit bemerkt, dass es uns bei intacten Erigenes trotz alles daraufhin gerichteten Interesses niemals gelang Erschlaffung des Sphincter durch Rindenreizung zu provociren. Um ja nicht zufälligen Täuschungen zu unterliegen, haben wir in zwei Versuchen, in denen die



Sphincteröffnung ganz besonders deutlich und constant war, am Schlusse des Versuches die Hypogastrici resecirt. Der Erfolg war der erwartete: die Relaxation blieb nun aus.

Noch deutlicher gestaltet sich nach unseren Versuchen (an Zahl 4) das Ergebnis, wenn man neben der Erigensdurchschneidung den quergestreiften Sphincter externus beiderseitig extirpirt. Das Curare allein ist ja nicht im Stande, die Kraft des Externus in wesentlichem Maasse herabzusetzen, besonders nicht in unseren Versuchen, wo wir Werth darauf legten, mit möglichst geringen Dosen dieses Giftes auszukommen.

Wir haben selbstverständlich immer wieder uns dafür interessiert, ob nicht am Cortex der Constriction, respective Relaxation verschiedene Stellen entsprechen. Diesbezüglich müssen wir bemerken, dass in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle (beim Hunde) uns diese Felder identisch zu sein schienen. Es ist gewiss von Interesse, hier auch daran zu erinnern, dass man von derselben Hirnstelle aus quergestreifte Skelettmuskeln zur Contraction und Relaxation bringen kann (Heidenhain und Bubnoff,<sup>14</sup>) Sherrington und Hering).<sup>15</sup>

In vier Versuchen allerdings gewannen wir den Eindruck, als ob das Optimum für die Erschlaffung etwas mehr basal oder mehr hinterhauptwärts gelegen sei als das Constrictionsfeld. Bezüglich der Latenz können wir aus den oben auseinander gesetzten Gründen ebenfalls nichts Bindendes aussagen. Dazu kommt noch, dass vom ersten Eindringen von Flüssigkeitstropfen in das Röhrensystem an bis zum Ansteigen des Schwimmers infolge der mannigfachen Widerstände eine ganz nennenswerthe Zeit verstreicht.

Das Eine nur scheint festzustehen, dass die Latenz bis zur ausgiebigen Erschlaffung des Sphincter, i. e. bis zum Austreten einer namhaften Wasserquantität wesentlich länger ist als die für die Schliessung. Die Wirkung war oft nachhaltig, so dass sich der Sphincter erst nach längerer Zeit wieder schloss. Bisweilen sah man, ehe die Oeffnung auftrat, einige Tropfen aus der Mariotte'schen Flasche nachfliessen, so dass man an eine gleichzeitige Beeinflussung des Rectalstückes denken konnte. Viel häufiger aber kam es nach einem Reiz von 3 bis 10 Secunden zu einem plötzlichen steilen Anstieg des Schwimmers, ohne dass vorher auch nur ein Tropfen aus der Röhre,



die wir immer inspicierten, in das Rectum nachgeflossen war. Es sei noch der Vollständigkeit halber bemerkt, dass es sich mitunter als nützlich erwies, für die Relaxation den Rollenabstand um 8 bis 10 Millimeter geringer zu machen, als vorher zur Constriction nöthig war.

### Schlussbemerkungen.

Durch unsere Untersuchungen scheint somit die bereits früher bekannte Thatsache von der Constrictionsmöglichkeit des Sphincter ani vom Cortex aus erwiesen.

Die wirksamste Stelle liegt am hintersten Ende des Gyrus centralis posterior. Wenn man die Constrictionsfasern (Nervi erigentes) ausschaltet, so kann man zumeist von derselben Stelle, von welcher aus die Constriction ermöglicht wurde, auch eine sehr deutliche Relaxation erzielen; bisweilen schien die Relaxationsstelle etwas mehr basalwärts als die Constrictionsstelle gelegen zu sein. Der Versuch gelang auch vollkommen, wenn dazu noch der *M. sphincter externus* abgetragen wurde.

Mit diesen Versuchen erhielt die alte Beobachtung am Menschen, dass im Beginn des Defäcationsactes eine Erweiterung am Mastdarmende auftritt, ein physiologisches Corollar — ein Corollar, das um so interessanter ist, weil es uns gelungen ist, eine ähnliche Doppelsteuerung im Rückenmark nachzuweisen.

Damit wäre ein neues Erklärungsmoment für manche alte (allerdings vereinzelte) Angaben von Defäcationsstörung bei Corticalherden gegeben; ihre Seltenheit lässt sich, wie oft schon hervorgehoben, unter anderem dadurch erklären, dass die Innervation von beiden Hemisphären aus gleichmässig erfolgt. Thatsächlich zeigt auch das Experiment zumeist die Wirksamkeit beider Hemisphären. Aber dass es doch manchmal zu corticalen Defäcationsstörungen kommt, lässt sich experimentell deuten, wenn man der Angabe Ducceschi's gedenkt, der darauf hinwies, dass bei einzelnen Hunden bald nur die eine oder die andere Hemisphäre wirksam sei.

Zum Schlusse sei noch darauf hingewiesen, dass manche Defäcationsschwierigkeit der Neurastheniker, die man sonst unter dem Namen der Obstipation, i. e. der chronischen Atonie oberer Darmabschnitte einreihet, durch unsere Versuche erklärt werden könnte. Dass Neurastheniker trotz vorhandenen Stuhl-



dranges manchmal die Contenta schwer herausbringen, ist eine dem Praktiker nicht unbekannt Thatsache. Es erinnert, wie A. Pick<sup>24)</sup> richtig hervorhebt, diese Störung an die Mictionsanomalie dieser Patienten, die manchmal trotz heftigsten Harnranges nicht uriniren können, wenn sie erregt sind oder wenn sie sich beobachtet glauben. Sie müssen manchmal, um Urin entleeren zu können, lesen, Melodien singen oder pfeifen, ja complicirte Rechnungen ausführen (man vergleiche darüber auch die Abhandlung Janet's.<sup>17)</sup> So ähnlich vermochte der Patient Pick's nur zu defäciren, wenn er sich mit seinen endlosen Lottolisten beschäftigte. So erzählte uns ein ausgesprochen neurasthenischer, im Uebrigen hochbegabter Mensch, dass er manchmal trotz Stuhl-drang die Entleerung nicht vornehmen könne, weil er immer, wenn er Schritte in der Nähe des Closets höre, sich beobachtet glaube.

Die Wirkung rein suggestiver Einflüsse auf manche Fälle von sogenannter neurasthenischer Obstipation sei hier noch erwähnt; bisweilen genügt eine einmalige Massage oder Faradisation, um anscheinend schwere Obstipationen bei leicht suggerablen Menschen zu heilen. Wir glauben nicht, dass es für derartige Fälle nöthig ist, eine vorhergegangene Neigung zu Spasmen anzunehmen, wie das mehrfach geschehen ist. Eine derartige Annahme ist deshalb nicht sehr plausibel, weil für solche Vorkommnisse kein objectiver Beweis erbracht ist.

Auch ist es schwer, sich vorzustellen, dass man durch Verbalsuggestion höher gelegene Darmabschnitte in peristaltische Bewegung bringen kann. Vielmehr ist es nach den Resultaten unserer Untersuchung und nach den klinischen Beobachtungen Pick's näher liegend anzunehmen, dass die Suggestion den Leuten die verlorene Relaxationsfähigkeit wiedergibt. Wir sind uns wohl bewusst, dass wir mit dieser Idee nur eine Hypothese aufstellen, die, auch wenn sie acceptirt wird, selbstverständlich nur für einzelne Fälle der neurasthenischen Stuhlerschwerung passen kann.

### Literaturverzeichnis.

<sup>1)</sup> Arloing und Chantre, Compt. Rend. de l'Acad. d. Sciences, Paris. t. 127.

<sup>2)</sup> Bochefontaine, Arch. d. Phys. norm. et pathol. 76 T., III Ser. II, p. 140.



- 3) Bechterew, Neurol. Centralbl. 1888.
- 4) Bechterew und Mayer, Neurolog. Centralbl. 1893.
- 5) Czyhlarz und Marburg, Jahrb. f. Psych. u. Neurologie. Bd. I, 1901, p. 134.
- 6) Ducceschi, Riv. di Patologia nerv. e ment. 1898.
- 7) Ellenberger und Baum, Anatomie des Hundes. 1891.
- 8) Franck Fr., Leçons sur les fonctions motrices du cerveau. 1887.
- 9) v. Frankl-Hochwart und A. Fröhlich, Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. LXXXI, 1901 (daselbst nähere Lit.-Angaben).
- 10) v. Frankl-Hochwart und A. Fröhlich, Wiener klinische Rundschau Nr. 41, 1901.
- 11) v. Frankl-Hochwart und O. Zuckerkandl, Die nervösen Erkrankungen der Blase. Specielle Pathologie und Therapie herausgegeben von Hofrath Nothnagel. Bd. XIX, Theil II, Heft 1.
- 12) Goltz und Ewald, Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. LXIII.
- 13) Gowers, Handbuch der Nervenkrankheiten, 1892.
- 14) Heidenhain und Bubnoff, Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. XXVI.
- 15) Hering und Sherrington, Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. LXVIII.
- 16) Jacobsohn und Flatau, Handbuch der Anatomie und vergleichenden Anatomie des Centralnervensystems der Säugethiere, p. 234, 1899.
- 17) Janet, Troubles psychopathiques de la miction, 1890.
- 18) Langley und Anderson, Journ. of Physiol., Vol. 16 bis 20.
- 19) Mann Ludwig, Monatsschrift f. Psychiatrie und Neurologie, Bd. IV. 1898, p. 123, 369.
- 20) Mann, Journ. of Anat. and Phys. t. 30, Nr. 1, p. 1.
- 21) Masius, Journ. de l'Anat. et de la Physiol. t. 6, Nr. 1, 1869.
- 22) Ott, Journal of Physiol., Vol. II und III.
- 23) Ott and Wood Field, The Journ. of nerv. and ment. diseas. 1879, Nr. 4, p. 654.
- 24) Pick Arnold, Wiener klin. Wochenschrift, 1900, Nr. 20.
- 25) Rehfisch, Virch. Arch. Bd. CL, 1897, Virch. Arch. Bd. CLXI, 1900.
- 26) Sherrington, Centralbl. f. Physiol. Bd. VI, 399.
- 27) Sherrington, Transactions of the Royal Society of London 1898, Series 3, vol. 190.
- 28) Sherrington, Proc. Royal Society, Bd. LIII, Nr. 235.
- 29) Topolanski, Gräfe's Arch. Bd. XLVI, 1898, p. 452.
- 30) Valentin, Lehrb. d. Physiologie, 1844.
- 31) v. Zeissl, Wiener Klinik, XXVII. Jahrg., 5. Heft, 1901.
- 32) E. Zuckerkandl und Erben, Wiener klin. Woch. 1899, p. 1 und p. 619.



1870

...

...

...

...

...

...

...

...

...







K. u. k. Hofbuchdruckerei Carl Fromme in Wien.