

Constantin von Monakow

Pionier und Wegweiser
der Zürcher Neurowissenschaften



von
Anton Valavanis und Alexander Borbély

Impressum

Herausgeber

Klinisches Neurozentrum, Universitätsspital Zürich

Copyright

Copyright© 2019 Klinisches Neurozentrum, Universitätsspital Zürich, 8091 Zürich, Schweiz

Gestaltung

Susanna Sigg, Klinisches Neurozentrum, Universitätsspital Zürich

Text

Anton Valavanis, Alexander Borbély

Druck

N+E Print AG, Bahnhofstrasse 23, 8854 Siebnen

Auflage

200

Adresse

Klinisches Neurozentrum
Zentrumsadministration
Frauenklinikstrasse 10, 8091 Zürich
Telefon +41 44 255 56 20
neurozentrum@usz.ch, susanna.sigg@usz.ch

Korrespondenz

Prof. emeritus Dr. med. Anton Valavanis
Klinisches Neurozentrum USZ
Frauenklinikstrasse 10
CH-8091 Zürich
E-Mail: antonios.valavanis@usz.ch

Website

www.neurozentrum.usz.ch

Inhaltsverzeichnis

1. Die Vorgänger der Zürcher Neurowissenschaft	Seite 4
2. Von Monakows erste Wirkungsphase in Zürich	Seite 6
3. Von Monakow und die Zürcher Medizinische Fakultät	Seite 8
4. Von Monakow und die Neurologie als Lehrfach	Seite 9
5. Von Monakows Förderung der Interdisziplinarität in den Neurowissenschaften und seine Interaktion mit Walter Rudolf Hess	Seite 10
6. Die von Monakowsche Hirnforschung und von Monakows neurowissenschaftliche Meisterwerke	Seite 18
7. Internationale Anerkennung des von Monakowschen Hirnanatomischen Institutes	Seite 23
8. Von Monakow und die Verselbständigung der Neurologie	Seite 23
9. Von Monakow und seine Hirnsammlung	Seite 25
10. Von Monakows letzte Jahre: von der Hirnforschung zur Neurophilosophie	Seite 25
11. Von Monakows letztes Manuskript	Seite 27
12. Die Nachfolger von Monakows	Seite 29
13. Von Monakows Autobiographie: Vita mea	Seite 29
14. Die Hinterlassenschaft von Monakows	Seite 31
15. Neurophobie	Seite 31

Constantin von Monakow: Pionier und Wegweiser der Zürcher Neurowissenschaften

Anton Valavanis und Alexander Borbély

«Nur wenn der Ausgangspunkt bekannt ist, kann der zurückgelegte Weg ermessen und können seine Mühsale richtig gewürdigt werden».

Wilhelm Löffler, 1951

Diese Aussage von Wilhelm Löffler, Direktor der Medizinischen Klinik des Universitätsspitals Zürich von 1937-1957, festgehalten im Band 2 der Zürcher Spitalgeschichte (1951), trifft voll auf die Entwicklung der theoretischen und klinischen Neurowissenschaften an der Universität und dem Universitätsspital Zürich zu. Ausgangspunkt dieser von immer wiederkehrenden Mühsalen, ja Hürden geprägten Entwicklung, die Hervorragendes hervorgebracht hat, ist Constantin von Monakow, der unbestrittene Begründer der Zürcher Neurowissenschaften und Wegweiser ihrer weiteren Entwicklung. Angesichts des in der neueren Zeit wahrnehmbar schwindenden Interesses für die geschichtliche Entwicklung der Neurowissenschaft, während welcher heute noch gültige Paradigmata der Hirnforschung hervorgebracht wurden, schien es den Verfassern dieses Beitrags als angebracht auf diesen herausragenden Hirnforscher aufmerksam zu machen. Um die lange Zürcher Tradition auf dem Gebiet der Neurowissenschaft zu

pflegen, aber auch mit Blick auf die junge Generation der Neurowissenschaftler und Neurowissenschaftlerinnen, also unseren Schülern und Schülerinnen, sollen hier Leben, Persönlichkeit, Leistungen und Hinterlassenschaft dieses Pioniers und Protagonisten der theoretisch und klinisch orientierten Hirnforschung skizziert werden.

Um dem ereignisreichen Leben und vielfältigen Wirken von Monakows gerecht zu werden, wurde dieser Beitrag, in weitgehend chronologischer Reihenfolge, in 15 Abschnitte gegliedert:

siehe Inhaltsverzeichnis

1. Die Vorgänger der Zürcher Neurowissenschaft

Die Anfänge der Entwicklung der Neurowissenschaft in Zürich gehen zurück auf die Zeit um die Gründung der Zürcher Universität im Jahr 1833. Mit der Unterstüt-

zung der damaligen, liberalen Regierung Zürichs begann eine Blütezeit der jungen, aufstrebenden Zürcher Universität, was einen Zustrom begeisterter Wissenschaftler vorwiegend aus dem benachbarten Deutschland auslöste. Der bald erreichte gute Ruf der Universität und die Anziehungskraft, die sie auslöste, führte auch dazu, dass sie als Sprungbrett der zugezogenen Wissenschaftler für spätere Berufungen in die Heimat diente. Darunter befand sich auch eine Reihe von brillanten, an der Hirnforschung interessierten Ärzten und Wissenschaftlern (Anatomen, Physiologen, Neurologen und Psychiatern), die mit ihren Beiträgen und Entdeckungen als die Vorläufer der Entwicklung der Neurowissenschaften an der Universität Zürich gelten. Zu nennen sind: *Friedrich Arnold* (in Zürich 1835-1840), der erste Ordinarius für Anatomie und Physiologie an der Universität Zürich, *Albert Kölliker* (in Zürich 1844-1847), Professor für Physiologie und vergleichende Anatomie an der Universität Zürich, *Friedrich Goll* (in Zürich 1885-1901), praktischer Arzt, Neuroanatom und Professor für Pharmakologie, der sich vor allem der mikroskopischen Anatomie des Rückenmarks widmete und als erster den Fasciculus gracilis in seinem Buch über «Feinere Anatomie des Rückenmarks» beschrieb, *Carl Ludwig* (in Zürich 1849-1855), Professor für Anatomie und Physiologie, *Ludimar Hermann* (in Zürich 1868-1884), Professor für Physiologie an der Universität Zürich, der u.a. den damaligen Studenten von Monakow für die exakten Grundlagen

der Hirnforschung begeisterte, *Wilhelm Griesinger* (in Zürich 1860-1864), Professor für Innere Medizin an der Universität Zürich, Begründer der Neuropsychiatrie beruhend auf seinem Konzept «Geisteskrankheiten sind Hirnkrankheiten» und Vorbereiter der psychiatrischen Universitätsklinik Burghölzli. *Bernhard von Gudden* (in Zürich 1869-1872) wurde 1869 auf den neuen Lehrstuhl für Psychiatrie und als Direktor der nach den Griesinger-Plänen errichteten Klinik Burghölzli berufen, dessen Student Constantin von Monakow war, und *August Forel* (in Zürich 1879-1897), Professor für Psychiatrie an der Medizinischen Fakultät der Universität Zürich, welcher als erster lückenlose Schnittserien am menschlichen Gehirn verfertigte (3, 4, 16, 21, 33). Es ist für diese frühe Phase bezeichnend, dass sich mit der formell noch nicht existierenden Neurologie Psychiater, Internisten, allgemeine Anatomen und Physiologen nebeneinander zu ihrem Hauptfach befassten bzw. die Neurologie als Teil ihres Hauptfaches betrachteten.

Das Wirken dieser Persönlichkeiten fiel in eine Zeit des Umbruchs der Medizin, der zu Beginn des 19. Jahrhunderts einsetzte und über dessen Mitte fort dauerte. Dieser Umbruch betraf zwar die gesamte Medizin aber in besonderer Weise das zentrale Nervensystem, welches trotz einigen Fortschritten, die seit dem 17. Jahrhundert erzielt worden waren, weiterhin und mehrheitlich als terra incognita galt. Die Analyse dieses Wirkens lässt eine lang-

sam einsetzende Änderung des Denkstils in der Betrachtungsweise des Gehirns erkennen, die das Feld für die eigentliche Entstehung der forschenden und der klinisch praktizierten Neurowissenschaften vorbereitet hat.

2. Von Monakows erste Wirkungsphase in Zürich

Es kann von einem Glücksfall gesprochen werden, dass zu jener Zeit ein aus Russland eingewanderter Student namens Constantin Nikolajewitsch von Monakow (4.11.1853-19.10.1930) an der Universität Zürich Medizin studierte und später der eigentliche Begründer der neurologischen Wissenschaften in Zürich werden sollte. Der aus dem Dorf Bobrezowo im Gouvernement Wologda, im nördlichen Russland stammende Sohn eines Gutsbesitzers und Juristen emigrierte 1863 mit seinem Vater aus politischen Gründen zunächst nach Dresden und 1866 nach Zürich-Oberstrass, wo er seine Schulzeit an der Zürcher Kantonsschule verbrachte und anschliessend von 1872-1877 das Medizinstudium an der Universität Zürich absolvierte. Das Medizinstudium absolvierte er gegen den Willen seines Vaters, was zu einem Bruch mit seinem Vater führte (11, 68, 78). Während des Studiums machte er eine besondere Erfahrung, die für seine weitere Entwicklung in Richtung Hirnforschung prägend war. Als Hilfsassistent von Eduard Hitzig (1838-1907), der zu jener Zeit Direktor der psychiatrischen Universitätsklinik Burghölzli war und vorher

gemeinsam mit Gustav Theodor Fritsch in Berlin 1870 den motorischen Cortex entdeckt hatte, durfte er von 1876-1877 eine kleine Abteilung leiten. Hitzig erkannte die Fähigkeiten und das aufkeimende Interesse von Monakows für die Hirnforschung und förderte ihn auf manche Weise. So gestattete er ihm einen kurzen Aufenthalt in München im Laboratorium von Gudden, wo er auch August Forel, den späteren Professor für Psychiatrie an der Medizinischen Fakultät der Universität Zürich und neben Wilhelm His und Ramon y Cajal Mitbegründer der Neuronenlehre, kennen lernte (3, 68). Er kehrte zurück nach Zürich mit unauslöschlichen Eindrücken von den für die damalige Zeit innovativen Methoden der Hirnforschung. Nach dem Staatsexamen war er von 1878-1885 Assistenzarzt an der Irrenanstalt St. Pirminsborg (Pfäfers) ob Bad Ragaz (17). 1880 erhielt er aufgrund seiner Dissertationsarbeit mit dem Titel «Beitrag zur Localisation von Hirnrindentumoren», erschienen im Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. Bd. 11, H. 3 (Oktober 1881), pp. 613-635, (Dissertation, Universität Zürich, 1881) den Titel Dr. med. Dem damals 27-jährigen von Monakow lag es sehr daran den Dokortitel zu erhalten, denn, wie er in seiner Autobiographie erwähnt «*Es war lange genug etwas demütigend und beschämend für mich, im Verkehr immer nur als 'med. pract' zu unterschreiben!*». Forel beurteilte die Arbeit in einem Schreiben an von Monakow, datiert vom 18. Februar 1881 folgendermassen: *Soeben habe ich Ihre vom Pedell erhaltene Dissertation*

(Hirnrindentumor) gelesen, und zwar mit grossem Interesse, und gratuliere ich Ihnen herzlich für die schöne, umsichtige und von scharfer und wahrer Kritik zeugende Arbeit. Derartige gibt es eben in dem immer mehr anschwellenden Meere des Papierdruckes nicht gar viele, und sie werden leider zu sehr in diesem Ocean des schwulstigen 'Schwafel' ertrinken. Umso mehr freut man sich, schöne Arbeiten zu treffen.» Trotz dieser äusserst positiven Beurteilung und der

aner kennenden Worte Forels, fiel die Selbstbeurteilung von Monakows negativ aus. Er war, wie er in seiner Autobiographie selbstkritisch berichtet, mit seiner Arbeit wenig zufrieden, weil sie wenig Neues von Wert brachte und beschloss die Lokalisationsfrage

experimentell und exakt anatomisch als wissenschaftliches Problem in Angriff zu nehmen. Daraus entstand nach 33 Jahren stiller Forschungsarbeit an diesem Projekt sein Meisterwerk «Die Lokalisation im Grosshirn und der Abbau der Funktion durch kortikale Herde», (Bergmann, Wiesbaden, 1914) (55). Die hier, in seinen jungen Jahren manifest gewordene selbstkritische Grundhaltung hat ihn lebenslang begleitet.



Constantin von Monakow (1853-1930)
und das von ihm benutzte Mikroskop



Während dieser Zeit begann er auch mit weiteren experimentellen Forschungsarbeiten, die zur Bestätigung der Neuronenlehre, zur Entdeckung mehrerer auf- und absteigender Verbindungen der Hirnrinde und deren Zwischenstationen sowie zur Entdeckung des Corpus geniculatum externum als Umschaltstelle der kortikalen Sehbahn führte. Diese Forschungsergebnisse bildeten auch die Grundlage für seine Habilitationsschrift über die zentralen

Sehbahnen, die zur Erteilung der *venia legendi für Hirnanatomie und Nervenkrankheiten* und zu seiner Ernennung zum Privatdozenten an der Medizinischen Fakultät der Universität Zürich und damit zum ersten habilitierten Fachneurologen der Schweiz im Jahr 1885 führte. Dies-

bezüglich hielt Eugen Bleuler in einer späteren, anlässlich seines 70. Geburtstages verfassten Würdigung der Verdienste von Monakows, fest: «Als junger Privatdozent wagte es von Monakow, sich in Konkurrenz mit Forel für Hirnanatomie zu habilitieren, aber der Wurf gelang ihm» (68). 1886 kehrte er nach Zürich zurück, wo er in Ermangelung von Räumlichkeiten in einem wenig benutzten Experimentierzimmer des Pathologischen Institutes des da-

maligen Kantonsspitals Zürich bestehend aus einem Arbeitstisch und später aus einem kleinen Laborzimmer eine allgemein-ärztliche Praxis führte und seine experimentellen Forschungsarbeiten unter schwierigsten Bedingungen weiterführte (3, 28, 68). 1891 konnte das Labor in einer Mietwohnung im Haus «Olivenbaum» in der Nähe der Universität untergebracht werden, wobei die Anschaffungs- und Betriebskosten bis 1894 von ihm selbst getragen wurden (3, 68). Er selbst nannte es das «Labörli» und beschrieb in seiner Autobiographie die dort herrschenden Zustände wie folgt: *«Das Innere meines neuen 'Laboratoriums' gewährte einen armseligen, fast komischen Eindruck: halb sah es wie eine Tischler-, halb wie eine Malerwerkstatt primitivster Art aus. Von einer systematischen Ordnung war keine Rede; die Gläser, Schüsseln, chemische Reagenzien standen überall herum auf den rohtannenen grossen Tischen, und die anatomischen Abfälle usw., fanden Unterkunft in einem grossen hölzernen Kübel. Nur mein Mikroskopiertisch verriet eine richtige wissenschaftliche Verwertung der Räume. Ich schämte mich gewöhnlich, in dieses nur bescheidensten technischen Bedürfnissen entsprechende neuro-anatomische Refugium irgendeinen in den üblichen medizinischen Laboratorien erzogenen Kollegen hineingucken zu lassen; doch gegen mein Erwarten geschah letzteres öfters, ja noch mehr!»*

3. Von Monakow und die Zürcher Medizinische Fakultät

Trotz Widerständen seitens einflussreicher Mitglieder der Fakultät, die in der Berufung von Monakows auf eine Professur eine Gefahr für das Gedeihen der Medizinischen Klinik sahen, aber *dank* der Unterstützung seitens des Erziehungsdirektors (Regierungsrat Grob) und nachdem von Monakow einen ehrenvollen Ruf auf ein Ordinariat aus Innsbruck erhalten und abgelehnt hatte, erfolgte 1894 die Ernennung zum ausserordentlichen Professor ad personam für «Hirnanatomische Fächer und Nervenpoliklinik» mit einem Jahresgehalt von 1'000 Franken!. Seine Ernennung erfolgte durch die Erziehungsdirektion und gegen den Willen der Medizinischen Fakultät, welche ihm empfahl den Ruf nach Innsbruck anzunehmen. Damit wurde der erste, allerdings äusserst bescheiden ausgestattete, neurologische Lehrstuhl in der Schweiz geschaffen. Ungeachtet dessen, wurde von Monakow auch nach seiner Wahl von mehreren Fakultätsmitgliedern als 'unerwünschter Eindringling' betrachtet. Damit war zwar sein Ziel der Errichtung einer Professur für neurologische Wissenschaften erreicht aber seine Erwartung, seiner Fakultät ein von ihr frei erwähltes, nicht ihr aufoktroyiertes und damit erwünschtes Mitglied zu sein, wurde nicht erfüllt.

Die seltsam anmutende Umschreibung des Lehrstuhls war wohl das Ergebnis des Kompromissvorschlags der Fakultät gegenüber den Gegnern der Berufung

von Monakows. Sie entsprach aber andererseits der Grundkonzeption von Monakows wonach das Hirnanatomische Institut bzw. die von ihm vertretenen Lehr- und Forschungsgebiete der Neuroanatomie, Neurophysiologie, Entwicklungsgeschichte des Nervensystems und Neuropathologie, zusammengefasst der Neurobiologie, mit der neurologischen Poliklinik und Klinik eine organische und unteilbare Einheit bilden sollten. Dieses Konzept und dessen Realisierung hat das gesamte Lebenswerk von Monakows bestimmt und charakterisiert die auf enger wissenschaftlich-klinischer Interaktion beruhende Richtung seiner Schule, die man als die «neurobiologische Schule von Zürich» bzw. die «von Monakowsche Schule von Zürich» bezeichnet hat (26, 28).



Constantin von Monakow in seinem Laboratorium privatissimum

Bezeichnend für das Verhältnis zwischen von Monakow und der Medizinischen Fakultät ist auch die Reaktion letzterer auf die Ernennung von Monakows anlässlich

der Calvin Feier in Genf 1909 als einziges Mitglied der Zürcher medizinischen Fakultät zum Dr. med. hon. causa von der dortigen Medizinischen Fakultät. Er beschreibt dieses Erlebnis in seiner Autobiographie (68) so: «Während die Professoren anderer Fakultäten in Zürich (zum Beispiel Einstein in der philosophischen Fakultät), als sie mit dem Genfer Ehrendoktorhut vor ihrer Fakultät traten, in der betreffenden Sitzung bejubelt und gefeiert wurden, ignorierte die Medizinische Fakultät meine Ehrung vollkommen, und als ich bald darauf in einer Sitzung erschien, wurden mir kurze Einzelgrüsse zuteil, im Übrigen aber herrschte eisige Kälte und Schweigen.»

Das von Monakowsche Labor wurde bald international bekannt und durfte, nach mehrjährigen «neurophoben» Widerständen und Bremskräften seitens Exponenten der Medizinischen Fakultät 1910 die Bezeichnung «Hirnanatomisches Institut der Universität» annehmen. 1897 folgte die Gründung der Poliklinik für Nervenranke im Haus „zum Rech“ in der Zürcher Altstadt.

4. Von Monakow und die Neurologie als Lehrfach

Für von Monakow umfasste die Lehre in den neurologischen Wissenschaften gleichermassen und in interdependenter Weise die Hirnanatomie, Hirnpathologie und klinische Neurologie. Er führte dafür den Begriff der «Hirnlehre» ein und betrachtete diese als ein Derivat der Hirnforschung. Der Philosoph und Psychiater Karl Jaspers hat dieses Konzept in seinem Werk

«Die Idee der Universität» (1946, Berlin, Springer Verlag) treffend wie folgt definiert: «*Nur wer selbst forscht, kann wesentlich lehren. Der andere tradiert nur Festes, didaktisch geordnet. Die Universität aber ist keine Schule, sondern Hochschule*» (77).

Trotz der Errichtung des Lehrstuhls für von Monakow an der Zürcher Medizinischen Fakultät war das Fach Neurologie bis zu Beginn der 30er-Jahre nicht Teil des offiziellen Lehrplanes der medizinischen Fakultäten der Schweiz. Dieser von Monakow wiederholt beklagte unbefriedigende Zustand, der insbesondere auch eine Behinderung der Nachwuchsförderung bedeutete, änderte sich, als an der 35. Tagung der Schweizerischen Neurologischen Gesellschaft, welche am 9. und 10. Juli 1932 in Zürich stattfand und in der das heikle Thema des Ausbaues des neurologischen Unterrichtes aufgenommen wurde. Als Referent und Befürworter des Neurologie-Unterrichtes trat der Schüler und Nachfolger von Monakows, Minkowski auf. Ein Co-Referat hielt der Lausanner Internist Michaud, der so weit ging, die Neurologie als Lehrfach unbedingt abzulehnen, und behauptete, dass die Neurologie keine einzige eigene selbständige Untersuchungsmethode entwickelt habe, und dass einem Neurologen das Vorrücken in der akademischen Laufbahn nur «im Rahmen der internen Klinik» gewährt werden sollte (22,23). Im Gegensatz zu Michaud unterstützte jedoch der Zürcher Internist Otto Naegeli, der 1897 seine Dissertation über einen Fall von Cy-

clonie unter von Monakow durchgeführt hatte und von 1921-1937 als ordentlicher Professor und Direktor der medizinischen Klinik des Kantonsspitals Zürich wirkte, die Bestrebungen der Neurologen. Er hielt fest, dass aus Achtung vor den enormen Leistungen der Neurologie man sich einer Verselbständigung der letzteren nicht mehr widersetzen könne. An der 38. Versammlung der Schweizerischen Neurologischen Gesellschaft am 18. und 19. November 1933 in Bern konnte dann schliesslich den Mitgliedern verkündet werden, dass durch den leitenden Ausschuss für die Eidgenössischen Medizinalprüfungen die Medizinalprüfungsordnung bereinigt und gemäss Eingabe der Gesellschaft beschlossen wurde, die Neurologie als obligatorisches Lehrfach einzuführen. Damit wurde das lang gehegte Anliegen von Monakows drei Jahre nach seinem Tode erfüllt.

5. Von Monakows Förderung der Interdisziplinarität in den Neurowissenschaften und seine Interaktion mit Walter Rudolf Hess

Im Jahr 1898 rief von Monakow ein gemeinsames Diskussionsforum ins Leben mit der Absicht, einen fortbestehenden Austausch zwischen Neurologen, Neuroanatomen, Neurophysiologen und Psychiatern zu etablieren. Es ging in die lokale Medizingeschichte als das berühmte «*Monakowsche Kränzchen*» ein. Forschung und Klinik waren aber weiterhin örtlich getrennt, was den Alltag sehr erschwerte. Von Monakow empfand dies als eine

Schwäche und ein Hindernis für die Weiterentwicklung der Neurowissenschaften und bemühte sich beharrlich, Hirnforschung und klinisch-neurologische Tätigkeit gemeinsam an einem Ort zusammenzuführen. Dies gelang ihm erst 1913 als das Hirnanatomische Institut und die Neurologische Poliklinik unter einem Dach, im Haus «Belmont» an der Rämistrasse 67, in unmittelbarer Nähe zur Universität und zum Kantonsspital untergebracht wurden.

Nach Bezug der Räume im Haus «Belmont» gründete von Monakow aus seinem ursprünglichen «Kränzchen» den «Psychiatrisch-Neurologischen Verein in Zürich». Unter der Leitung von Monakows beteiligten sich daran

mit Vorträgen und Diskussionen zu Fragen der Hirnforschung seine Mitarbeiter und Schüler, die Psychiater des Burghölzli und andere neurowissenschaftlich interessierte Neurologen und Psychiater, Vertreter benachbarter Gebiete sowie zahlreiche Gäste aus dem Ausland. Ein regelmässiger Teilnehmer an den periodischen Versammlungen des Vereins war auch Walter Rudolf Hess, der seit 1917 Direktor des, wenige Schritte vom Haus Belmont entfernten, Physiologischen Institutes der Universität Zürich war. In einem Brief an den damals 64-jährigen,

weltbekannten Hirnforscher von Monakow, datiert vom 20. September 1917, bekundete der im Herbstsemester 1917 frisch zum Professor für Physiologie und Direktor des physiologischen Institutes berufene, 36-jährige Walter Rudolf Hess seine Bereitschaft und sein Interesse an den angekündigten Versammlungen des neugegründeten Vereins teilzunehmen: *«...Ich kann mir keine idealere Gelegenheit denken, mich auf sicherer Grundlage und*

unter fachkundiger Führung in die Physiologie des Zentralnervensystems - des Nervensystems überhaupt - einzuleben, als wenn ich ein möglichst regelmässiger Teilnehmer ihres psychiatrisch-neurologischen Vereins werde. Ich werde dort, so viel ist

mir klar, in erster Linie als Nehmender und nicht als Gebender erscheinen können. Ich darf dies wohl sagen, ohne mir eine Blöße zu geben. Denn bei der Einseitigkeit mit welcher die Physiologie des Zentralnervensystems von meinen Fachgenossen behandelt wird, und bei der riesigen Ausdehnung unseres Gebietes überhaupt, kann ich mir nichts anderes vorstellen, als dass ich bei der Gelegenheit unserer Besprechungen viel Neues hören werde.» Neben seiner Beteiligung an den dort durchgeführten Diskussionen, hielt er mit der Zeit auch Vorträge zu seinen For-



Das Monakowsche Kränzchen im Jahr 1902



Das Haus Belmont an der Schönberggasse 2

In diesem Haus befanden sich von 1914–1952 das von Constantin von Monakow gegründete Hirnanatomische Institut und die Neurologische Poliklinik der Universität Zürich.

Hier wohnte früher General Ulrich Wille (1884–1886 Oberbefehlshaber der Schweizer Armee 1914–1918).

schungsergebnissen, wovon manche von ihnen im von Monakowschen Schweizer Archiv für Neurologie und Psychiatrie veröffentlicht wurden, so zum Beispiel sein Vortrag «Über die Wechselbeziehungen zwischen psychischen und vegetativen Funktionen», welcher am 31. Mai 1924 gehalten und im Band XV, Heft 2, 260–177, 1924 des Schweizer Archivs erschienen ist. Mit der Zeit wurde Hess mit seiner aktiven Partizipation an den Versammlungen des Vereins von einem ‘Nehmenden’ auch zu einem ‘Gebenden’. So wurde der psychiatrisch-neurologische Verein die Plattform für eine Interaktion und einen Austausch von Ideen und Ansichten über Fragen der Hirnforschung zwischen von Monakow und Hess. Diese Interaktion erwies sich später als besonders wichtig für die Weiterentwicklung und vielschichtige Entfaltung der Zürcher Neurowissenschaften. So ist auch zu verstehen, dass im Jahr 1940, ein Jahrzehnt nach der Emeritierung von von Monakow, Hess, der inzwischen in der Hirnforschung tätig war und 1949 den Nobelpreis für seine experimentellen Untersuchungen über die

funktionelle Organisation des Zwischenhirns erhalten sollte, im Geiste von Monakows die Zürcher Arbeitsgemeinschaft für Hirnforschung gründete. Dieses Konzept wurde zum Vorbild für die 1961 erfolgte Gründung des Institutes für Hirnforschung als Nachfolgeinstitution des von Monakowschen Hirnanatomischen Institutes. Hess beschreibt dieses Ereignis in seiner Autobiographie wie folgt (englische Übersetzung):

«I have the satisfaction of announcing a gratifying undertaking, which is intimately connected to my life's work. As early as 1940, I had assumed the initiative for founding a study group devoted to brain research. Periodically, physiologists, psychiatrists, brain surgeons, internists, pharmacologists, neuro-anatomists, psychoanalysts, and psychotherapists would come together at the physiological institute. At first, we wanted to get to know one another's points of view and to find a common language for the various terms and concepts.

Thanks to the financial support of the Rockefeller Foundation and later to that of

the Swiss Academy of Medical Sciences, through its Commission for Brain Research, this study group achieved its goal with ever expanding participation until 1950. Today the original plan has culminated in an institute for brain research, to be opened in 1963.

If one considers my own interest in the functional organization of the brain along with its psychic manifestation—an interest which was expressed as far back as 1924 and which was never lost sight of—one will well understand that the decision of the faculty and the responsible authorities to create a chair for brain research has filled my young old heart with the very deepest satisfaction. Equally gratifying is the fact that I can regard the future of the institute with confidence, as one of my earlier co-workers, K. Akert, presently on the medical faculty, has been named its director". (From: Hess W.R.: From Medical Practice to Theoretical Medicine: An Autobiographic Sketch. Perspectives in Biology and Medicine. 6 (4): 400-423, 1963).

Dieses Konzept wurde, treu zu der von Monakow hinterlassenen Zürcher Tradition, mit der 1972 von Alexander Borbély, Walter Lichtensteiger und Hans Zeier ins Leben gerufenen «Arbeitsgemeinschaft Neurobiologie Zürich» fortgeführt.

Die so erzielte enge Verknüpfung zwischen klinischer Neurologie und Hirnforschung erwies sich als ein charakteristisches Merkmal der Weiterentwicklung der Zürcher Neurowissenschaften (75), die fast ein Jahrhundert später mit der Errich-

2. Psychiatrie und Biologie.¹⁾

Von C. v. MONAKOW in Zürich.

Die Psychose wird gewöhnlich definiert als „Anomalie im Vorstellen und Wollen“ (Griesinger) oder — in präziserer Weise (Kraepelin) — als „Anomalie in der Aufnahme, Einprägung, geistiger Verarbeitung des Erfahrungstoffes“, als „Schwankungen des gemüthlichen Gleichgewichts“, als „Störung in der Auslösung von Willenstrieben und Handlungen“. Bei dieser Definition wird das Gefühlsmoment (Affektivität, das Leben der Instinkte) zu wenig berücksichtigt, resp. demjenigen der „geistigen Verarbeitung“, der Erfahrungen, der Willensregungen, einfach als Begleitung an die Seite gestellt.

Diese und ähnliche Definitionen der Geistesstörung, wie sie in den meisten Lehrbüchern der Psychiatrie angetroffen werden, sind — was übrigens schon mit Rücksicht auf die allgemeine Verständlichkeit nur zu begreiflich ist — auf allgemeinen, d. h. vulgär-psychologischen Begriffen aufgebaut, auf Begriffabgrenzungen, wie sie das tägliche Leben zum Zwecke des Verkehrs und der gegenseitigen Beziehungen der Menschen im Laufe von Jahrtausenden geschaffen hat und wie sie sie fortgesetzt brauchen muss. Für eine provisorische eigene Orientierung des Arztes auf diesem schwierigen Gebiete, sowie für die Verständigung des Sachverständigen mit dem Publikum müssen Umschreibungen, wie sie oben wiedergegeben wurden, vorläufig ausreichen; didaktisch sind sie sogar unentbehrlich; den nach wissenschaftlicher Vertiefung Strebenden, den biologisch denkenden Arzt können sie aber nur wenig befriedigen und haben ihn wohl niemals ganz befriedigt. Denn zwischen den angedeuteten tagespsychologischen, ganz anderen Zwecken dienenden, vorwiegend aus der Selbstbeobachtung des Gesunden geschöpften Begriffen: bewusste Vorstellung etc.²⁾ — sowie einer subjektiven Beeinträchtigung auf diesen seelischen Gebieten einerseits, und den physiologisch-medizinischen Begriffen: Sinnesempfindung, Organgefühle etc.³⁾, sowie auf

¹⁾ Nach einem am 19. Januar 1918 im psychiatr.-neurolog. Verein in Zürich gehaltenen Vortrage.

²⁾ „Erinnerungsbilder, geistiges Erleben, bewusste Willenskundgebung, vernünftliches Handeln“ etc.

³⁾ Reflexe, koordinierte Bewegungen, zeitliche und örtliche Orientierung, resp. Bämmerzustände, Delirien, Spasmen, Affektusbrüche etc.

Erste Seite des Artikels von v. Monakow «Psychologie und Biologie», erschienen im Schweiz Arch Neurol Psychiatr. 1919; Band IV, Heft 1, S. 13–44.

Diese Publikation beruht auf seinem Vortrag, gehalten am 19. Januar 1918 im Psychiatrisch-Neurologischen Verein in Zürich».

Hier führt er u.a. erstmals den Begriff der Hormone ein, die er als «Mutter der Urgefühle und Basis des seelischen Lebens» beschreibt. «In der Hormone (altgriechisch ὁρμη) erblicke ich die Urgenesis, das sich fortgesetzt entzündende und latent glimmende Feuer jedes Lebens»

tung zunächst der Neurochirurgischen Klinik durch Hugo Kraysenbühl (1937) und deren Weiterführung durch den Pionier der Mikroneurochirurgie M. G. Yasargil (1973), dann des Institutes für Hirnforschung durch Walter Rudolf Hess und Konrad Akert (1961) und schliesslich der Klinik für Neuroradiologie durch Anton Valavanis (1994) in die Gründung des Zentrums für Neurowissenschaften der Universität und ETH Zürich durch Martin Schwab (ZNZ, 1998) sowie des Klinischen Neurozentrums des USZ durch Anton Valavanis, Michael Weller und Luca Regli (KNZ, 2014) mündete.

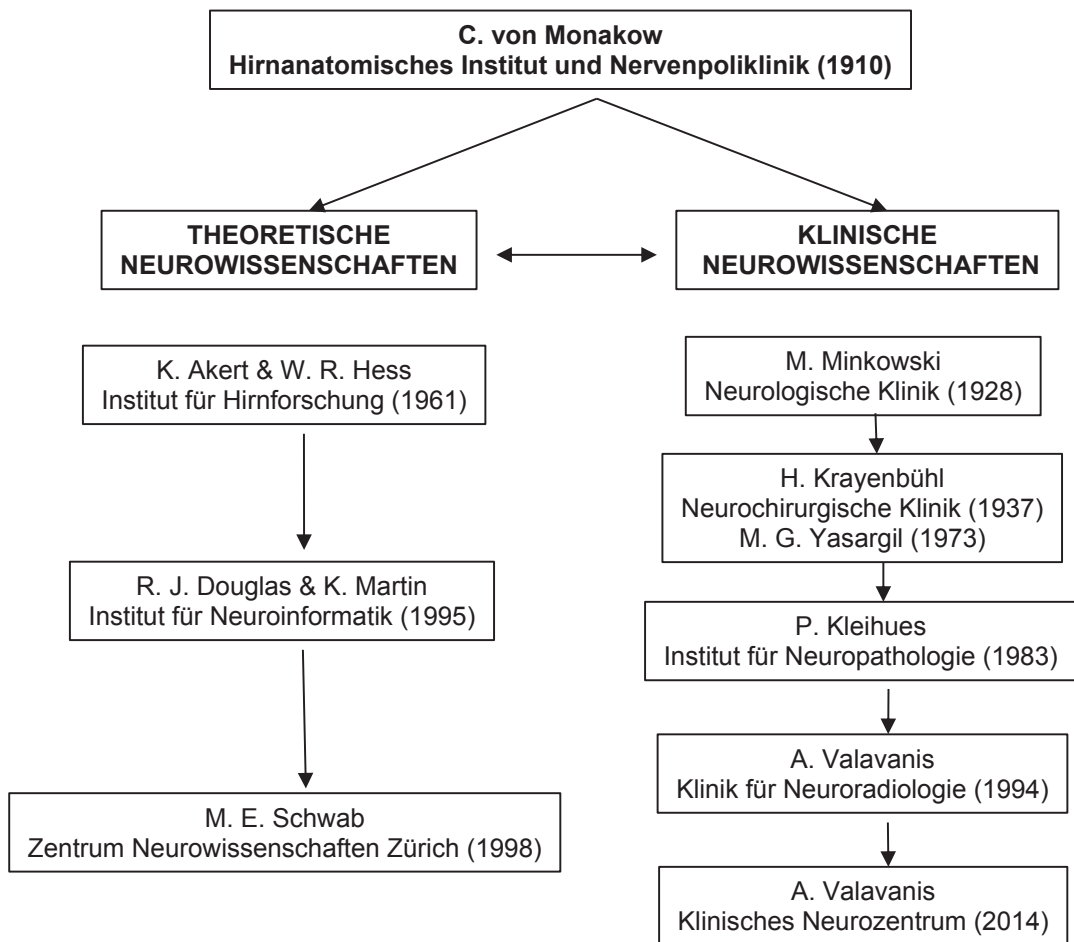
Sein Konzept der Interdisziplinarität in der Neurowissenschaft, auch mit Blick auf deren Weiterentwicklung, hat von Monakow wie folgt beschrieben: *«Wichtig wird es in Zukunft sein, dass wir von dem Werden der Dinge respektive der Funktion auch unter pathologischen Verhältnissen ausgehen, von Zeit zu Zeit die richtige Distanz zu dem auf verschiedenen Gebieten Geleisteten suchen und dass wir vor allem der Erfahrung anderer, auf gleichem Gebiete und Nachbargebieten Arbeitender, Gehör schenken und auch sie von unserer Seite orientieren. Also Konzentration, Sammelforschung, ausgedehnte, auch mündliche Kontrolle, Aussprachen nicht in den üblichen Versammlungen, sondern nach Vorbereitung in kleinen ausgewählten Gruppen, in Instituten und Kliniken; dies alles ehe zur Publikation von Resultaten geschritten wird»* (68,p.258,259). Die Entwicklung des von Monakowschen Interdisziplinaritätskon-

zeptes am universitären Standort Zürich ist in den folgenden zwei Tabellen und der nachfolgenden Portraitdarstellung der Protagonisten zusammengefasst.

Entwicklung des Interdisziplinaritätskonzeptes der Zürcher Neurowissenschaft

- 1898 Constantin v. Monakow gründet den psychiatrisch-neurologischen Referierabend (*Monakowsches Kränzchen*)
- 1904 Constantin v. Monakow gründet den *Psychiatrisch-Neurologischen Verein in Zürich*
- 1940 Walter Rudolf Hess gründet die Interdisziplinäre Arbeitsgemeinschaft für Hirnforschung
- 1972 Alexander Borbély, Walter Lichtensteiger und Hans Zeier gründen die *Arbeitsgemeinschaft Neurobiologie Zürich*
- 1973 Konrad Akert, Hugo Krayenbühl, M. Gazi Yasargil und Günter Baumgartner führen die interdisziplinäre Veranstaltung *Probleme der Hirnlokalisation mit klinischen Demonstrationen ein*
- 1998 Martin Schwab gründet das *Zentrum Neurowissenschaften Zürich (ZNZ)* der UZH und ETHZ
- 2014 Anton Valavanis, Michael Weller und Luca Regli gründen das *Klinische Neurozentrum des USZ*

Entwicklung der Zürcher neurowissenschaftlichen Institute, Kliniken und Zentren im 20. und 21. Jahrhundert



Pioniere und Protagonisten der Zürcher Neurowissenschaften



C. v. Monakow



M. Minkowski



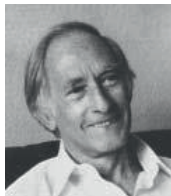
H. Krayenbühl



W. R. Hess



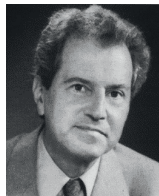
K. Akert



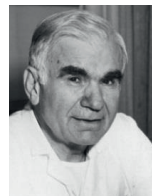
R. Hess



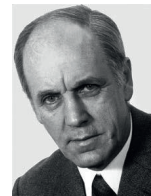
M. Cuénod



U. Fisch



M. G. Yasargil



G. Baumgartner



V. Henn



R. Klöti



T. Landis



K. Hess



H.-G. Wieser



V. Dietz



H. Möhler



P. Kleihues



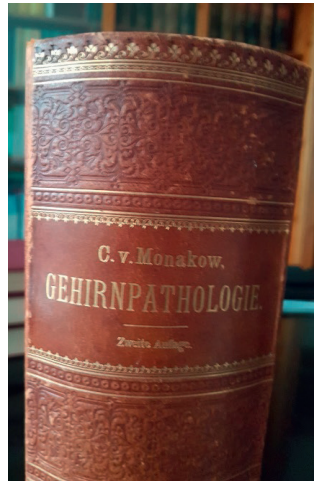
A. Borbély



M. E. Schwab

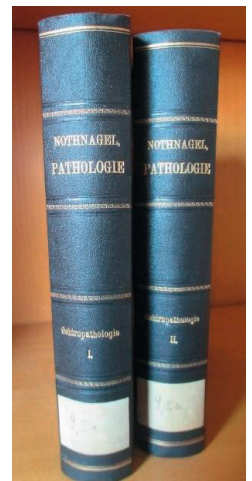
6. Die von Monakowsche Hirnforschung und von Monakows neurowissenschaftliche Meisterwerke

Das Hauptinteresse von Monakows galt der Suche nach Korrelationen zwischen Nervenkrankheit und Hirnpathologie, der die gestörte Funktion als Bindeglied ins Zentrum seiner Forschung stellte, d.h. Klinik und Neuropathologie in funktionaler Korrelation. Es war dieses Bindeglied, das er zunächst im Tierexperiment und dann in der Humanpathologie eingehend untersuchte, wodurch schliesslich die Neurologie als eigenständiges klinisches Fachgebiet der Medizin entstand. Meisterwerke, welche auf dieser Grundkonzeption beruhen, sind u.a. die Monographie über die «Gehirnpathologie», die im Jahr 1897 veröffentlicht wurde, bald vergriffen war und 1905 in einer zweiten umgearbeiteten und erweiterten Auflage erschienen ist, und die «Lokalisation im Grosshirn und der Abbau der Funktionen durch kortikale Herde» (1914) sowie von Monakows «Diaschisislehre». Der von ihm geprägte Begriff der Diaschisis (Abspaltung) wurde zum Ausgangspunkt für eine dynamische Auffassung der Gehirnfunktionen, die als wegweisend für die weitere Erforschung des Nervensystems gilt. Das von Monakowsche Diaschisis-Konzept hat trotz anfänglich erzeugten Misstrauens seitens vieler Hirnforscher überlebt, und wurde in jüngster Zeit dank neuer Forschungsergebnisse nicht nur bestätigt, sondern auch verfeinert (s. Carrera E, and Tononi G.: Diaschisis: past, present, future. *Brain* 2014; 137; 2408–2422) (8), Pearce, 1994 (36), Finger et al. 2004 (10).



Die erste Auflage (links) der *Gehirnpathologie* (1897) und die zweite, zweibändige und überarbeitete Auflage (1905)

Die «Hirnpathologie» ist ein klassisches Buch der Neurowissenschaft geworden und hat Monakows Weltruf gegründet.

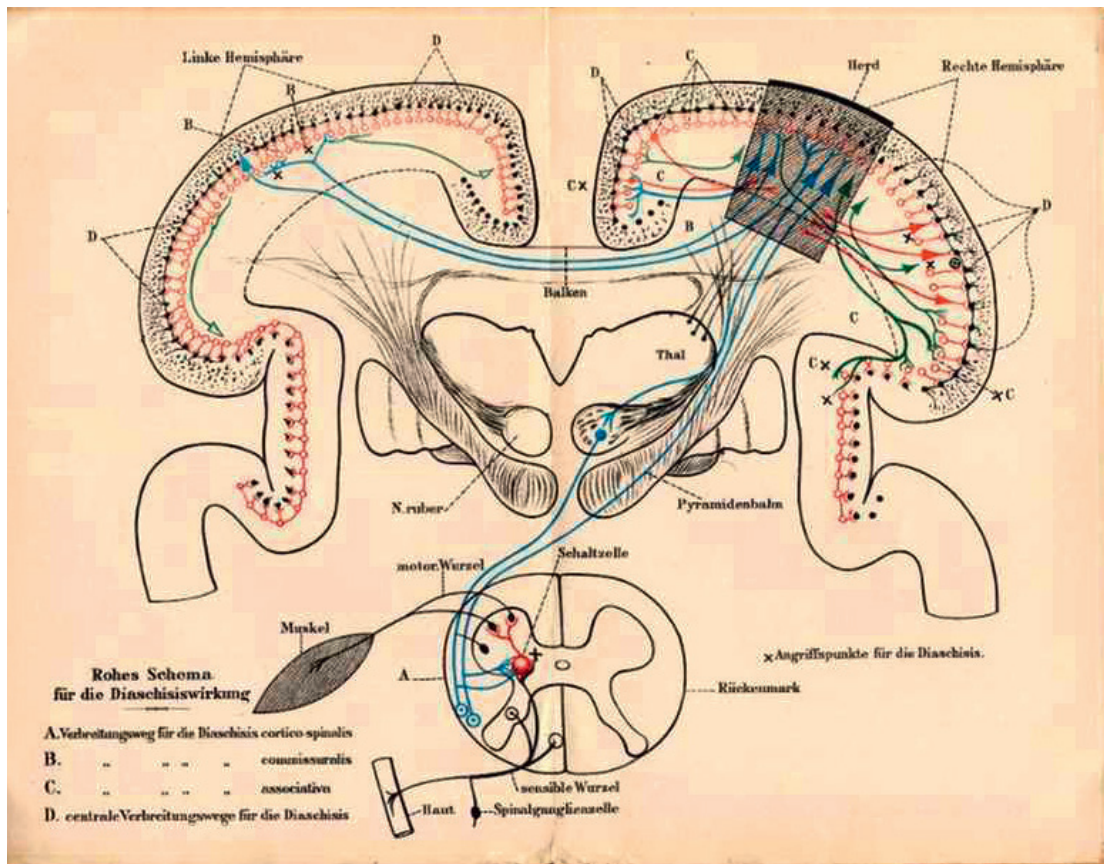


Die vielfältigen neurowissenschaftlichen Beiträge von Monakows können mit Bezug zu ihrem Erscheinungsjahr und zu den behandelten Themen in drei Phasen unterteilt werden:

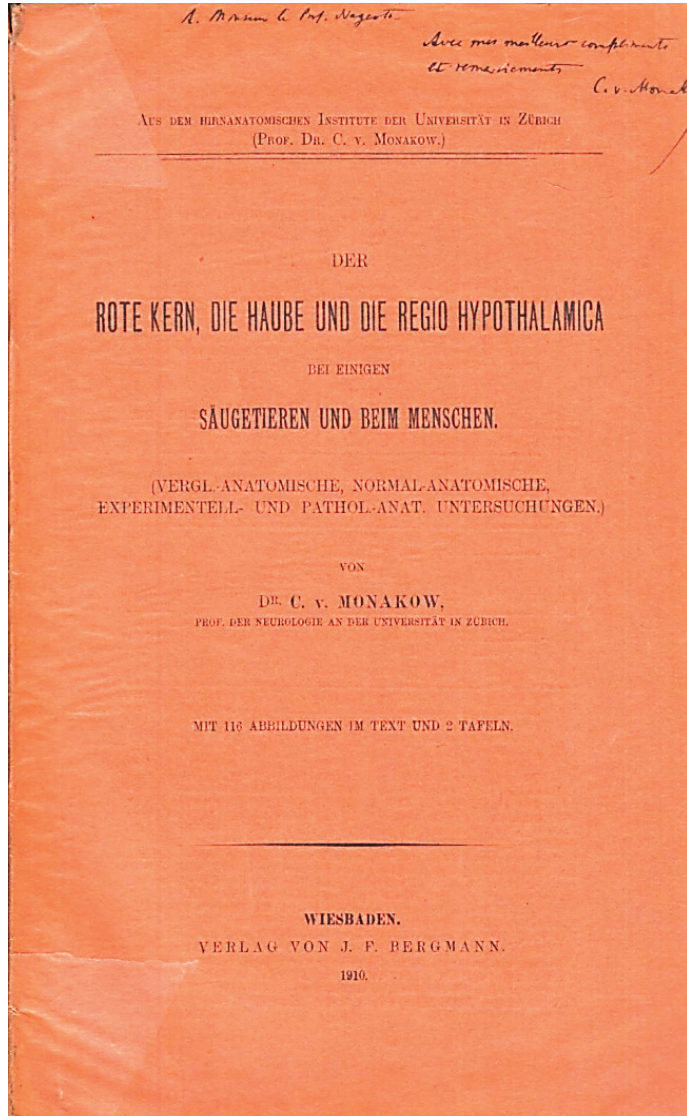
- a) Frühe Phase (1882-1895): Hirnanatomische Studien (40-46),
- b) Phase um die Jahrhundertwende (1896-1911): Korrelationen der Hirnanatomie und Hirnpathologie mit den klinischen Manifestationen (47-52) und
- c) Späte Phase (1914-1928): Hinwendung zu neurobiologischen, neuropsychologischen und neurophilosophischen Fragen, ausgelöst durch die Ereignisse des 1. Weltkrieges (9, 39, 55-57, 60-64, 66, 67, 70).



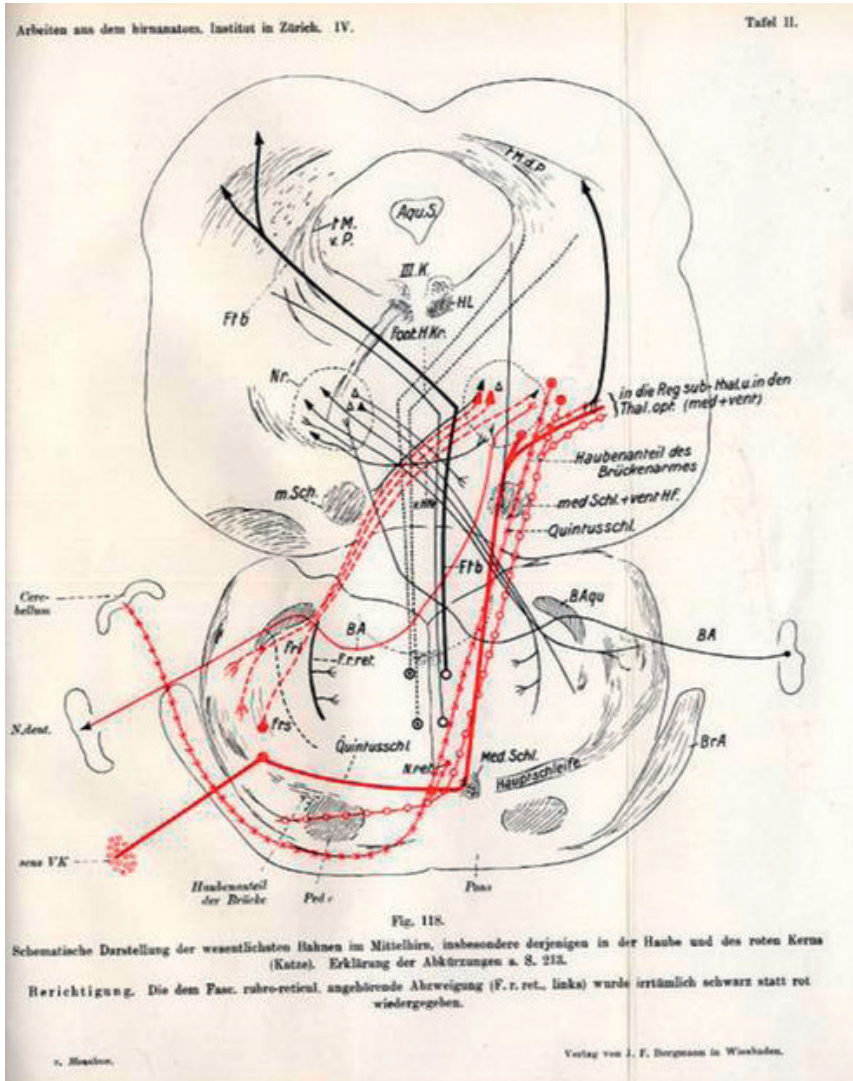
1910



Das Diaschisis-Konzept von Monakows (1910/1911)



1909/1910



Schematische Darstellung des Tractus rubrospinalis
(Monakowsches Bündel)

Bezeichnend für die Arbeitsweise von Monakows war die Vermeidung jedes voreiligen Veröffentlichens. So hat er, beispielsweise, sein berühmt gewordenes Schema der optischen Bahnen und Zentren erst sechs Jahre nachdem er es den schweizerischen Kollegen vorgestellt hatte, und nach Überprüfung, Ausgestaltung und Verfeinerung es der Veröffentlichung für wert erachtete, publiziert.

Parallel zu seiner Forschungstätigkeit und der Veröffentlichung seiner Forschungsergebnisse sowie seiner klinischen Tätigkeit bemühte sich von Monakow intensiv auch um die akademische und standespolitische Selbständigkeit der Neurologie. Dies erforderte ein enormes tägliches Arbeitspensum. Sein Tagesprogramm umfasste ca. 15 Arbeitsstunden. Mitarbeitern von ihm, die sich über das zu bewältigende Arbeitspensum beklagten oder sich für ein nicht getanes Werk entschuldigen wollten, pflegte er zu entgegnen: «*Wer viel zu tun hat, findet für alles Zeit*» (71).

7. Internationale Anerkennung des von Monakowschen hirnanatomischen Institutes

Das Hirnanatomische Institut unter der fordernden aber gleichermassen fördernden Leitung von Monakows erlangte Weltruf, was zu einem Zustrom von Kollegen und Wissenschaftlern aus dem In- und Ausland führte (5). In diese Zeit fällt auch die, auf Initiative von Wilhelm His, dem führenden Neuroembryologen seiner Zeit, erfolgte Gründung der Internationalen Vereinigung

der Hirnforschungsinstitute im Jahr 1904 unter dem Namen «Brain Commission», in welcher die Schweiz durch von Monakow vertreten war (38, 59, 65, 72). Das Hirnanatomische Institut von Monakow wurde auf Grund seines Weltrufes von der «Brain Commission» als «Zentrales interakademisches Forschungsinstitut» anerkannt. Auch hier war die Reaktion der Medizinischen Fakultät bezeichnend, wie von Monakow in seiner Autobiographie berichtet: «*Unter anderem suchte Ruge [Direktor des anatomischen Institutes] meine Mitgliedschaft in der Brain Commission ins Lächerliche zu ziehen und liess sich zu der Bemerkung herbei, das sei nur eine Art Orden; als ich dagegen protestierte, bemerkte er voller Geringschätzung, dann sei sie noch weniger wert als ein Orden!*»

Die Tätigkeit der «Brain Commission» wurde durch den Ausbruch des ersten Weltkriegs abgebrochen und konnte erst nach dem zweiten Weltkrieg, diesmal unter dem Patronat der UNESCO und mit dem neuen Namen «International Brain Research Organization» wiederaufgenommen werden.

8. Von Monakow und die Verselbständigung der Neurologie

Von Monakow bemühte sich über Jahrzehnte hinweg gegen heftigen Widerstand insbesondere seitens der Inneren Medizin um die Verselbständigung der Neurologie. Dank seiner Beharrlichkeit und seiner Überzeugungskraft gelang es ihm zunächst mit der Gründung der *Schweizerischen Neurologischen Gesellschaft*

und anschliessend der Zeitschrift *Schweizer Archiv für Neurologie und Psychiatrie* sein Ziel zu erreichen. Sein Vorhaben zur Gründung einer neurologischen Fachgesellschaft stiess nicht nur auf internistische Bremskräfte, sondern auch auf den Widerstand seitens der Psychiater, die darin eine Bedrohung ihres Schweizerischen Irrenärzte-Vereins sahen. So bezeichnete der Zürcher Professor für Psychiatrie Auguste Forel das Vorhaben von Monakows als einen *«ganz überflüssigen Konkurrenten neben unserem Schweizerischen Irrenärzte-Verein»*. Trotz dieser Widerstände und dank seiner Beharrlichkeit, ja seiner Zähigkeit in der Verfolgung der von ihm gesetzten Ziele, spielte von

Monakow bei der Gründung der Schweizerischen Neurologischen Gesellschaft (SNG) die zentrale Rolle (7, 14, 25, 34, 35). An einer vorberatenden Versammlung des Initiativkomitees, bestehend aus zehn Exponenten der Neurologie, welche am 15. November 1908 im Bahnhofrestaurant in Olten stattfand, wurde der Beschluss zur Gründung der Schweizerischen Neurologischen Gesellschaft gefasst. Die Konstituierung der SNG erfolgte am 13. März 1909 in Bern. Constantin von Monakow wurde ihr erster Präsident (1909-1910). Damit wurde der Grundstein für die Loslösung der Neurologie von der 'Mutter' Innere Medizin gelegt. Anlässlich der Versammlung der Schweizerischen



Das erste Heft und die erste Seite des Vorworts von Monakows zur Einführung der von ihm gegründeten Zeitschrift *«Schweizer Archiv für Neurologie und Psychiatrie, erstmals erschienen 1917.*

Neurologischen Gesellschaft, welche am 3. und 4. November 1923, dem Jahr seiner Emeritierung, in Zürich stattfand, hielt er in seinem Vortrag «50 Jahre Neurologie» rückblickend folgendes fest: «*Die Neurologie ... glich noch vor fünfzig Jahren einem bescheiden zwischen Anatomie und Physiologie des Zentralnervensystems und der inneren Medizin sich dahinschlängelnden Bächlein, im Verlauf der letzten Dazennien wuchs sie aber zu einem breiten, mächtigen Strome aus, und ist ihrer Mutter, der inneren Medizin, längst entwachsen.*»

Die Forschungsergebnisse des Hirnanatomischen Institutes wurden zwischen 1906 und 1916 in einer von ihm gegründeten Zeitschrift mit dem Titel «Arbeiten aus dem Hirnanatomischen Institut Zürich» im Verlag Bergmann, Wiesbaden, veröffentlicht. Diese Publikationsreihe wurde anschliessend und auf Initiative von Monakows durch die Gründung des «Schweizer Archivs für Neurologie und Psychiatrie» 1917 fortgeführt (58). Von Monakow diente dem Schweizer Archiv als Hauptherausgeber während 13 Jahren.

9. Von Monakow und seine Hirnsammlung

Bereits nach seiner Rückkehr von der Irrenanstalt St. Pirminsberg nach Zürich begann von Monakow, der anfänglich nur über einen Tisch im pathologischen Institut des Kantonsspitals Zürich verfügte, mit dem systematischen Aufbau einer einmaligen hirnanatomischen Sammlung. Im Verlauf der Jahre und Jahrzehnte wur-

de sie zu der reichsten und vielseitigsten in der Welt, bestehend aus normal-anatomischen, vergleichend-anatomischen, entwicklungsgeschichtlichen, experimentell-anatomischen, pathologisch-anatomischen und histopathologischen Schnitten des Gehirns und Rückenmarks. Sie umfasste viele Hunderte von Serien und weit über 200'000(!) mikroskopische Präparate, die systematisch, übersichtlich und handbeschriftet erstellt wurden, um ihre Verwendbarkeit für Unterrichts- und Forschungszwecke zu erleichtern. Die Sammlung wurde später zum von Monakowschen «Hirnmuseum» zusammengefasst und stand so jedem Interessierten zum Studium zur Verfügung. Von Monakow hat in diesem Zusammenhang in zwei Publikationen aus den Jahren 1911 und 1912 über die Bedeutung des Aufbaus und der Verwendung von hirnanatomischen Sammlungen und die Errichtung von Hirnmuseen in Hirnforschungsinstituten berichtet (53, 54).

10. Von Monakows letzte Jahre: von der Hirnforschung zur Neurophilosophie

Gegen Ende seiner Amtszeit belasteten ihn zusehends die Ereignisse um den 1. Weltkrieg und die dadurch entstandene Entfremdung unter den Wissenschaftlern. Er begann sich vermehrt mit philosophischen Fragen auf der Grundlage seiner hirnbioologischen Gesamtsicht zu beschäftigen (20). Er beschreibt in seiner Autobiographie den Einfluss des Ausbruchs des

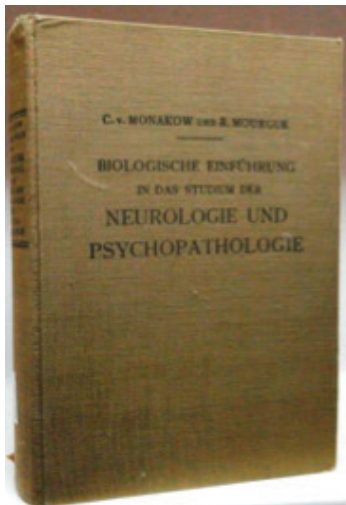
1. Weltkrieges auf ihn und dessen negativen Auswirkungen auf seine wissenschaftliche Tätigkeit folgendermassen: «Was mich persönlich im Weiteren anbetrifft, so hätte ich – da die zweite Auflage der 'Gehirnpathologie' schon im Jahre 1910 abgesetzt war – mich der Bearbeitung der dritten Auflage dieses Werkes, deren Ablieferung schon auf Ende 1912 angesetzt war, mit voller Kraft widmen sollen. Ich tat letzteres auch von Ende 1913 an, und ich hatte, als der Weltkrieg ausbrach, bereits mehr als die Hälfte des Buches gründlich umgearbeitet und auf die Höhe des Standes der Wissenschaft gebracht. Die politische Verwirrung in Europa, die allgemeine Kriegsaufregung und die schwierige, unsichere Situation der Schweiz als Nachbarin der kriegsführenden Länder, dies alles übte auf mich einen tiefen Eindruck aus; ich blieb zwar gefasst und ruhig, aber das Interesse speziell für die hirnanatomischen Forschungen, ja sogar für die Gehirnpathologie und Medizin überhaupt, trat mit einemmal in den Hintergrund. Ich legte eines Tages die Manuskripte beiseite, brach mit dieser Arbeit ab und widmete mich nun mit dem grössten Eifer dem Studium menschlicher, beson-

ders psychologischer Fragen. Ich studierte die Geschichte Europas des letzten Jahrhunderts, vertiefte mich in die Politik, dann in das Gebiet der Psychoneurosen, der medizinischen Psychologie und der Philosophie.... Religiöse Gefühle und Gedanken, die Jahrzehnte in mir geschlummert hatten, weil ich von der rein medizinischen Forscherarbeit und in der ärztlichen Praxis förmlich aufging, wurden, wohl unter dem Einfluss der Kriegsstimmung, wieder lebendig, und es richtete sich mein Blick auf die erschütternden Weltvorgänge als Produkte der allgewaltigen Natur.» Daraus entstanden in der Periode 1917-1930 seine letzten Meisterwerke "Versuch einer Biologie der Instinktwelt" (1921, 1922), "Betrachtungen über Gefühl und Sprache" (1922), und nach seiner Emeritierung "Grundlagen der biologischen Psychiatrie" (1925), "Die Syneidesis, das biologische Gewissen" (1927), "Recht, Verbrechen und Zurechnungsfähigkeit in biologischer Beleuchtung" (1928), «Introduction biologique à l'étude de la neurologie et de la psychopathologie» (1928), "Wahrheit, Irrtum und Lüge (Menschliches und Biologisches)" (1930), "Religion und Nervensystem (Biologische Betrachtungen)" (1930).



Constantin von Monakows letztes Bildnis, aufgenommen von seinem japanischen Mitarbeiter Kodama

(Aus: Maria Waser, Begegnung am Abend, 1933)



«*Biologische Einführung in das Studium der Neurologie und Psychopathologie*», eines der letzten Meisterwerke von Monakows, erstellt gemeinsam mit seinem französischen Mitarbeiter Mourgue, zuerst erschienen in französischer Sprache 1928 und 1930 in deutscher Übersetzung durch seinen Mitarbeiter Erich Katzenstein.

Mit Erreichen des 70. Lebensjahres im Jahr 1923 und damit der damaligen gesetzlichen Altersgrenze wurde von Monakow emeritiert und in Anerkennung seiner Verdienste zum Honorarprofessor ernannt. Um seine anspruchsvolle Nachfolge adäquat zu regeln, wurde ihm die interimistische Direktion des Hirnanatomischen Institutes und der Neurologischen Poliklinik übertragen. Infolge zunehmender körperlicher Beschwerden trat er im Jahr 1927 von seinen Ämtern zurück. Er verstarb in einer urämischen Krise am 19.10.1930 in seinem 77. Lebensjahr, knapp ein Jahr nach dem Tod seiner Gattin Mathilde.

11. Von Monakows letztes Manuskript

In den Monaten vor seinem Tode, von März bis Oktober 1930, verfasste von Monakow sein letztes Manuskript mit dem

etwas ungewöhnlich anmutenden Titel «Panegyrius des natürlichen Greisenalters». Wie sein Sohn, Paul von Monakow, später berichtete, beabsichtigte von Monakow diese Arbeit nicht zu seinen Lebzeiten zu veröffentlichen und bezeichnete sie im Familienkreis wiederholt als seinen «Schwanengesang». Es ist zu vermuten, dass der in der Philosophie bewanderte von Monakow mit dieser Bezeichnung Bezug nahm auf den Phaidon Platons, worin Sokrates den besonders eindrucksvollen und fröhlichen Gesang der Schwäne vor ihrem Tod mit deren Vorkenntnis des Guten in der Unterwelt erklärt. Eine posthume Veröffentlichung dieser Arbeit hat er dem Ermessen seines Sohnes überlassen, der sich zögernd und erst 9 Jahre nach dem Tod des Vaters zur Herausgabe der Arbeit entschlossen hat. Sie wurde 1939 im von v. Monakow gegründeten Schweizer Archiv für Neurologie und Psy-

chirurgie veröffentlicht (76). Sie stellt nicht nur eine, auf seine über Jahrzehnte kumulierte Erfahrung beruhende, gedankliche Weiterentwicklung seiner bio-psychologischen Schriften dar, sondern auch die Entwicklung einer neuen Betrachtungsweise der Alterungsvorgänge unter Berücksichtigung allgemein-medizinischer, neurologischer, phylogenetischer und bio-psychologischer Gegebenheiten. Er fasst diese in seiner Schrift wie folgt zusammen „Genug, der gesunde Greis ist keineswegs ein in allen seinen geistigen Funktionen und Fähigkeiten gleichmässig reduzierter Mensch aus der Periode der Vollkraft und Reife, sondern ein Individuum, bei dem neben den nie fehlenden Abbausymptomen

auch Wertgewinne und Zuwachs bestimmter psychischer Qualitäten, d. h. ein relativ später Aufbau, keineswegs selten sind.»

Mehrere Würdigungen seines umfangreichen und kreativen Werkes und Nachrufe von prominenten Neurowissenschaftlern sind nach seinem Tode erschienen, so u.a. von Winkler, 1923 (73), von seinem Mitarbeiter und Nachfolger Minkowski, 1931 (26) und 1954 (29), Yakovlev, 1970 (74), Akert, 1981 (1), Jagella et al. 1994 (15), Akert, 1995 (2), Koehler et al. 1995 (18), Koehler und Jagella, 2002 (19), Wiesendanger, 2006 (72), Anabitar, 1998 (6), (69), Minkowski, 1954 (29, 30), Pribram, 1960 (37), Gubser, 1969 (78).

9. Panegyrius des natürlichen Greisenalters.

Von C. v. MONAKOW.
Herausgegeben von P. v. MONAKOW.

Vorwort.

„Panegyrius des natürlichen Greisenalters“ ist der letzte zusammenhängende Aufsatz meines Vaters — seinen „Schwanengesang“ nannte er ihn wiederholt. Der Aufsatz wurde geschrieben in der Zeit vom 4. März bis 12. August 1930. Am 19. Oktober 1930, also ca. 2 Monate später, ist mein Vater gestorben. Die Veröffentlichung des „Panegyrius“ zu seinen Lebzeiten hatte er nicht beabsichtigt, dagegen hat er eine Veröffentlichung nach seinem Tode ausdrücklich meinem Ermessen anheimgestellt. Wenn ich heute diese Blätter der Öffentlichkeit übergebe, so geschieht dies einmal, weil immer wieder von nah und fern Anfragen über diesen Aufsatz an mich gelangen, dann aber vor allem, weil diese Blätter Gedanken und Betrachtungen enthalten, die zum mindesten in dieser Form und Ausmaß in den bereits veröffentlichten bio-psychologischen Schriften nicht oder doch nur andeutungsweise enthalten sind, also etwas Neues umfassen, das zugleich Weiterentwicklung früher geäußelter Gedanken darstellt. Die hier aufgeworfenen Probleme und der Versuch ihrer Lösung erscheinen nicht nur interessant und wertvoll als Ergänzung des früheren Werkes meines Vaters, sondern die darin ausgesprochenen Gedanken dürften auch fruchtbar sein als Richtlinien für eine zukünftige Forschung.

Das letzte Manuskript von Monakows, geschrieben wenige Monate vor seinem Tode im Jahr 1930 und posthum herausgegeben von seinem Sohn Paul von Monakow im Jahr 1939 im Schweizer Archiv für Neurologie und Psychiatrie.

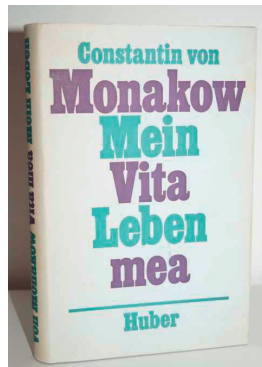
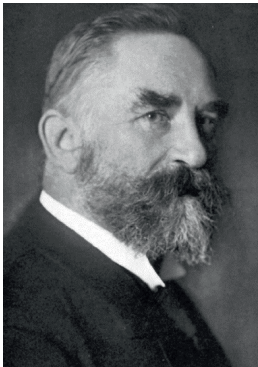
12. Die Nachfolger von Monakows

Als Nachfolger des 1927 zurückgetretenen von Monakow wurde einer seiner Schüler, Mieczyslaw Minkowski (1884–1972), ernannt. Der aus einer hochbegabten jüdisch-polnischen Familie stammende Minkowski hatte sich in Breslau und in Kasan als Arzt ausgebildet, war dann beim Physiologen Ivan Pavlov in St. Petersburg und bei Alzheimer in München tätig und kam 1911 nach Zürich (12, 31, 32). Er wurde 1912 der erste éatmässige Assistent am Institut von Monakows und habilitierte sich 1913 (24, 27). Auch er wurde bei seiner Ernennung zunächst lediglich ausserordentlicher Professor der Neurologie *ad personam*. Schon in seiner Ernennungsurkunde wurde die Angliederung von Betten an die Neurologische Poliklinik in Aussicht gestellt, mit einer Zuteilung von höchstens zehn Betten. Dies wurde dann allerdings erst mit Bezug des neuen Kantonsspitals 1952 Wirklichkeit. Bis dahin existierten also auch an der Universität Zürich keine neurologischen Betten. Nach dem Rücktritt von Minkowski übernahm 1955 Fritz Lütthy (1895–1988) den Lehrstuhl. Ihm folgte 1967 Günter Baumgartner (1924–1991). Nach dessen Emeritierung wurde sein in leitender Funktion tätiger Oberarzt Volker Henn (1943–1997) von 1991 bis 1994 als interimistischer Klinikchef ernannt. Endgültig neu besetzt wurde der Lehrstuhl dann 1994 durch den Schüler Baumgartners Klaus Hess (geb. 1942) als Ordinarius, dem 2008 Michael Weller (geb. 1962) ebenfalls als Ordinarius folgte (13).

13. Von Monakows Autobiographie: Vita mea

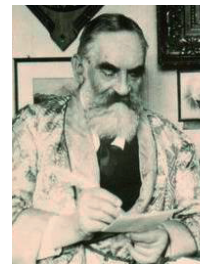
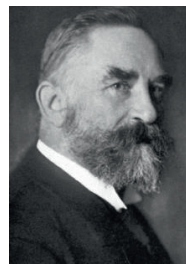
In seinen letzten Lebensjahren und bis zu seinem Tode, arbeitete von Monakow intensiv auch an seiner Autobiographie. Es entstand ein 365 Schreibmaschinen-seiten umfassendes, handkorrigiertes Manuskript mit dem Titel *Vita mea*, welches aber wegen der zu jener Zeit herrschenden finanziellen Weltwirtschaftskrise nicht veröffentlicht werden konnte. Das Manuskript wurde nach seinem Tode in der Zentralbibliothek Zürich deponiert. Erst vier Jahrzehnte später stiessen die Medizinhistoriker Dr. med. Alfred W. Gubser und Prof. Dr. med. Erwin H. Ackerknecht, damaliger Direktor des Medizinhistorischen Institutes der Universität Zürich, auf dieses Dokument und, wie sie selbst berichten, beeindruckt von seiner medizinhistorischen, wissenschaftsgeschichtlichen und menschlichen Bedeutung, entschieden sie sich für seine Veröffentlichung. Das Werk ist mit Zustimmung der Erben von Monakows im Sommer 1970 beim Verlag Hans Huber erschienen. Die Begründung für seinen Entschluss, eine Selbstbiographie zu verfassen, erläutert er in deren Einleitung wie folgt: *«Wer ein arbeitsreiches und sonst inhaltsreiches langes Leben hinter sich hat,.... dem wird es an der Schwelle des Todes ein Bedürfnis, sich vollends zu sammeln, seine Erlebnisse und Erfahrungen zusammenzustellen, sie schriftlich niederzulegen, um so seinen Nachkommen eine Art Testament der Bilanz seines Lebens zu hinterlassen.»* Auch seine grundsätzliche selbstkritische

Haltung, die seine Werke kennzeichnen, wird in der Einleitung hervorgehoben: *«Ich werde, wo es angebracht ist, an Selbstkritik nicht sparen und überall durchleuchten lassen, dass ich ein einfacher und den meisten Männern meiner Bildungsstufe und beruflichen Stellung keineswegs überlegener Mensch bin.»*



Bezeichnend für seine Bescheidenheit und Aufrichtigkeit sind seine abschließenden Worte in seiner Autobiographie, welche er kurz vor seinem Tode fertig geschrieben, aber noch nicht veröffentlicht hatte: *«Sicher ist so viel, dass, wenn der Kanton mein Institut mit den Sammlungen im Jahre 1910 nicht übernommen hätte und eine Bereicherung der Sammlung und Erweiterung des Institutes auf Staatskosten unterblieben wäre, dann die Entwicklung der Neurologie auf Schweizer Boden eine Stagnation erfahren haben würde, ein Schweizer Archiv für Psychiatrie und Neurologie heute nicht bestehen und die wissenschaftlichen Erzeugnisse der Schweizer Neurologen als schweizerisches Kulturdokument nicht in alle Länder hinaustragen würde.»*

Von Monakows Selbstbiographie, herausgegeben von Alfred W. Gubser und Erwin H. Ackerknecht im Sommer 1970, 40 Jahre nach seinem Tode.



*C. von Monakow in verschiedenen Lebensphasen,
von links: 1880, 1900, 1914, 1928*

14. Die Hinterlassenschaft von Monakows

Mit seinem Tod endete eine aussergewöhnliche, wegweisende Pionierzeit, die nicht nur zur Gründung des Hirnanatomischen Institutes, sondern auch zur Geburt der Zürcher Neurowissenschaften führte. Ohne seinen starken Willen, der ihm ermöglichte, die wiederkehrenden Widerstände seitens einflussreicher Exponenten der Fakultät zu überwinden, ohne seine fast unbegrenzte, der Hirnforschung und Hirnlehre gewidmeten Arbeitskraft, die zur Erzeugung neurowissenschaftlicher und neurophilosophischer Meisterwerke führte, ohne den langjährigen, beispielhaften eigenen finanziellen Einsatz und ohne die Akzeptanz eines bescheidenen, die Bremskräfte seitens der Fakultät berücksichtigenden Angebotes eines persönlichen, nicht éatmässigen Extraordinariats, an Stelle eines ihm gebührenden Ordinariats und ohne seine Bereitschaft, die schmerzliche Geringschätzung seitens der Medizinischen Fakultät stoisch zu erdulden und die damit verbundene Fähigkeit, persönliche Antastungen rasch zu überwinden, wären das Hirnanatomische Institut der Universität Zürich und damit die Zürcher neurowissenschaftliche Schule Monakowscher Prägung nie zustande gekommen. Die Impulse, welche aus dieser Schule ausgingen, begleiteten zwar die Weiterentwicklung der Neurowissenschaften, erschöpften sich aber nicht darin, den eingeschlagenen Weg einfach weiter zu verfolgen, sondern regten die

nachfolgenden Generationen an, auch neue Wege in der Hirnforschung einzuschlagen.

15. Neurophobie

Rückblickend erscheint es gerechtfertigt auf einige Ereignisse und Vorgehensweisen aufmerksam zu machen, die die über einhundertjährige Entwicklungsgeschichte der Zürcher Neurowissenschaften in ihrem langen und von Mühsalen geprägten Weg beeinflusst haben.

An der Zürcher Medizinischen Fakultät mussten alle neurowissenschaftlichen Fächer, um ihre Selbständigkeit zu erreichen, eine Voraussetzung für ihre Weiterentwicklung, sich gegen erheblichen, länger oder manchmal kurz andauernden Widerstand seitens der Vertreter und Exponenten ihrer Mutterdisziplinen behaupten. Diese Widerstände sind auch aus der Tatsache ersichtlich, dass den zu berufenden Persönlichkeiten dieser Fächer, konkret von Monakow, Minkowski, Hess, Lüthy, Krayenbühl, Akert, Baumgartner, Friede, Borbély, Valavanis in der Regel persönliche Extraordinariate, seltener éatmässige Extraordinariate, noch seltener persönliche Ordinariate und kaum je vollamtliche Ordinariate angeboten wurden. Dieses Phänomen ist nicht nur auf die fakultäre Ebene beschränkt, sondern manifestiert sich auch auf eidgenössisch-standespolitischer Ebene, wenn es um die Einführung eines neuen Facharztstitels bzw. die Umwandlung einer Schwerpunktgesellschaft in eine medizinische

Fachgesellschaft geht. Hier erweisen sich oftmals die Widerstände kräftiger als auf fakultärer Ebene. Obwohl die Schwierigkeiten, aus einer Mutterdisziplin entlassen zu werden sich nicht ausschliesslich auf die neurowissenschaftlichen Fächer beschränken, erweisen sie sich hier als besonders häufig und gross. Die von den Gegnern der Loslösung der nach Selbständigkeit strebenden, inhaltlich gewachsenen, wissenschaftlich und klinisch gereiften Fächer, verwendete Argumentation bezieht sich stereotyp auf die Gefährdung der Integrität der Mutterdisziplin, womit eigentlich die Angst des Lehrstuhlinhabers vor der Beschneidung seiner Omnipotenz gemeint ist. Bezogen auf die Neurowissenschaften kann dieses Phänomen als Neurophobie bezeichnet werden. Die Neurophobie und der heikle Umgang mit ihr hat, wie von Monakow als erster es erlebt hat, zu einer erheblichen Verzögerung der Verselbständigung der neurowissenschaftlichen Disziplinen geführt. Dies betrifft gleichermassen die Loslösung der Neurologie von der Inneren Medizin, der Hirnforschung von der Physiologie, der Neurochirurgie von der allgemeinen Chirurgie, der Neuropathologie von der Pathologie und der Neuroradiologie von der Radiologie.

In seinem klassischen, aber wenig beachteten Werk mit dem Titel «Die Idee der Universität», erstmals erschienen 1946, hat der Philosoph und Psychiater Karl Jaspers das Thema der Spaltung der Wissenschaften behandelt und hielt

diesbezüglich fest: «Die Ausdehnung der Universität ist ein unaufhaltsamer Prozess. Darin liegt ein Sinn: alles menschliche Tun ist wissendes Tun; wo immer Wissen erforderlich ist, da geht an die Universität die Forderung, es zur höchsten Entfaltung zu bringen und zu lehren. Aber die Folge war nicht selten eine gedankenlose Erweiterung ins Zerstreute eines beziehungslosen Nebeneinanders beliebiger Fächer.... *Demgegenüber wäre eine rein negative Haltung nur unfruchtbares Vornehmtun. Die Idee der Universität verlangt Aufgeschlossenheit... Spaltung der Wissenschaften zum Aufbau neuer Fächer ist in dem Masse zu bejahen, als die abgespaltene Wissenschaft von Ideen be-seelt ein Ganzes mit universalem Horizont entwickelt und dadurch eine Grundwissenschaft bleibt.*» (77). In Jaspers' Sinn bleibt zu hoffen, dass die, auf mühseligem Weg und gegen neurophobe Bremskräfte erreichte Akzeptanz der Neurowissenschaft als medizinische Grundwissenschaft einschliesslich ihrer Kerndisziplinen Neurologie, Neurochirurgie, Neuroradiologie und Neuropathologie auch in Zukunft unbestrittenen Bestand haben wird. Damit wäre ein Grundanliegen von Monakows erfüllt.

Literatur

1. Akert K.: The 50th anniversary of Constantin von Monakow's death. *Schweiz Arch Neurol Neurochir Psychiatr* 128:335–9 1981
2. Akert K.: Constantin von Monakow (1853–1930) als Hirnanatom, *Schweiz. Arch. Neurol. Psychiatry* 146 9–15 1995
3. Akert K.: Das Institut für Hirnforschung der Universität Zürich. *Physiologie: Forschung, Lehre, Öffentlichkeit* 5 6–12 1995
4. Akert K. Swiss contributions to the neurosciences in four hundred years, Hochschulverlag AG an der ETH, Zurich, Switzerland, 84 1996
5. Akert K., Yonekawa Y.: Japanese scientists at the Hirnanatomisches Institut and the Brain Research Institute of the University of Zurich, *Brain Nerve* 49 483–488 1997
6. Anabitarpe P.: Kritische Bibliographie Constantin von Monakows. Zürich: Diss. med.; 1998
7. Bassetti CL and Valko PO: History of the Swiss Neurological Society. *Schweiz Arch Neurol Psychiatr* 160(2): 52–60 2009
8. Carrera E and Tononi G.: Diaschisis: past, present, future. *Brain*. 137: 2408–2422 2014
9. Dreifuss J.J., Tikhonov N.: Stern L. (1878–1968): Physiologin und Biochemikerin, erste Professorin an der Universität Genf und Opfer stalinistischer Prozesse, *Schweiz. Ärztsztg* 86 1594–1597 2005
10. Finger S., Koehler P.J., Jagella C.: The Monakow concept of diaschisis: origins and perspectives, *Arch. Neurol.* 61 283–288 2004
11. Gubser AW.: Aus den Papieren Constantin von Monakows (1853–1930). *Gesnerus* 24 (3–4): 146–151; 1967
12. Herman E. Mieczyslaw Minkowski (15 April, 1884 – 20 July, 1972). *J Neurol Sci* 18:359–60 1973
13. Hess K.: Geschichte der Neurologischen Klinik und Poliklinik Zürich. *Schweiz Arch Neurol und Psychiatr.* 159 (4); 191–197 2008
14. Jagella EC, Krestel HE.: Constantin von Monakow: ein Begründer der Schweizerischen Neurologischen Gesellschaft. *Schweiz Arch Neurol Psychiatr.* 159;4 247–251 2008
15. Jagella C., Isler H., Hess K.: 100 Jahre Neurologie an der Universität Zürich, 1894–1994: Constantin von Monakow (1853–1930), Hirnforscher – Neurologe – Psychiater – Denker, *Schweiz. Arch. Neurol. Psychiatr. (Swiss Archives of Neurology and Psychiatry)* 145 1–60 1994
16. Kesselring J.: Developments in neurology from the 19th to the 20th century with special reference to various contributions from Switzerland. *Schweiz Rundsch Med Prax* 83:491–6 1994
17. Kesselring J.: Constantin von Monakow's formative years in Pfäfers, *J. Neurol.* 247 200–205 2000
18. Koehler PJ., Jagella C., Isler H.: Zur Rezeption von Monakows Werk, *Schweiz. Arch. Neurol. Psychiatr.* 146 31–39 1995
19. Koehler PJ, Jagella C.: Constantin von Monakow (1853–1930). *J Neurol* 249:115–6 2002
20. Koehler PJ and Jagella C.: The correspondence between Winkler and Monakow during World War I. *Eur Neurol* 73(1–2): 66–70 2015
21. Meier R.: Auguste Forel (1848–1931), Arzt, Naturforscher, Sozialreformer. Eine Ausstellung der Universität Zürich, Herbst 1986. Zürich: Berichthaus AG; 1986
22. Michaud L.: Diskussionsvotum. *Schweiz Arch Neurol Psychiatr.* 31:141 1933
23. Michaud L.: L'enseignement de la neurologie dans les universités suisses. *Schweiz Med Wochenschr.* 63:9–15 1933
24. Minkowski M.: Étude sur la physiologie des circonvolutions rolandiques et pariétales, *Schweiz. Arch. Neurol. Psychiatr.* 1 389–459 1917
25. Minkowski M.: Ueber die Voraussetzungen und Aufgaben einer selbständigen Neurologie – mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse an Schweizerischen Universitäten. *Schweiz Med Wochenschr.* 61:842–60 1931
26. Minkowski M.: Constantin von Monakow 1853–1930. *Schweiz Arch Neurol Psychiatr* 27: 1–58 1931
27. Minkowski M.: Neurobiologische Studien am menschlichen Foetus, in: E. Abderhalden (Ed.), *Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden*, Urban & Schwarzenberg, Berlin, 511–618 1938

28. Minkowski M.: Die Poliklinik für Nervenranke und das Hirnanatomische Institut. In: Zürcher Spitalgeschichte, Band II. Hrsg. Regierungsrat des Kantons Zürich, 427-474 1951
29. Minkowski M.: Zum 100. Geburtstag C. von Monakows. Schweiz Arch Neurol Psychiatr 74 4-16 1954
30. Minkowski M.: Constantin von Monakows Beiträge und Impulse zur Entwicklung der neurologischen Grundprobleme des Aufbaus der nervösen Funktionen. Schweiz Arch Neurol Psychiatr 74:27-59 1954
31. Mumenthaler M, Akert K.: In memory of Mieczyslaw Minkowski, Warswa, April 15, 1884 – Zurich, July 20, 1972. Schweiz Arch Neurol Neurochir Psychiatr 113:7-16 1973
32. Mumenthaler M., Akert K.: Nachruf für Mieczyslaw Minkowski. Schweiz.Arch.Neurol.Neurochir.Psychiatrie 113: 8-16 1973
33. Mumenthaler M.: Medizingeschichtliches zur Entwicklung der Neurologie in der Schweiz. Schweiz Arch Neurol Psychiatr 138:15-30 1987
34. Mumenthaler M.: Neurology as an independent specialty. Ther Umsch 50:725-6 1993.
35. Mumenthaler M.: Die Neurologie in der Ausbildung des Schweizer Arztes. Schweiz Arch für Neurol und Psychiatr. 159 (4): 265-266 2008
36. Pearce JM.: Von Monakow and diaschisis. J Neurol Neurosurg Psychiatry 57:197 1994
37. Pribram K.H., von Monakow C.: in: Mood, States and Mind, in: Brain and Behavior, vol. 1, Penguin Books Ltd., Harmondsworth, Middlesex, UK 27-36 1960
38. Richter J.: The brain commission of the international association of academies: the first international society of neurosciences. Brain Res Bull 52: 445-457 2000
39. Stern L. : Le liquide céphalorachidien au point de vue de ses rapports avec la circulation sanguine et avec les éléments de l'axe cérébro-spinal, Schweiz. Arch. Neurol. Psychiatr. 8 215-232 1921
40. von Monakow C.: Ueber einige durch Exstirpation circumscripter Hirnrindenregionen bedingte Entwicklungshemmungen des Kaninchengehirns. Arch Psychiatr Nervenkr 12: 141-156 1882
41. von Monakow C.: Weitere Mitteilungen über durch Exstirpation circumscripter Hirnrindenregionen bedingte Entwicklungshemmungen des Kaninchengehirns. Arch Psychiatr Nervenkr 12: 535-549 1882
42. von Monakow C.: Experimentelle und pathologisch-anatomische Untersuchungen über die Beziehung der sogenannten Sehsphäre zu den infracortikalen Opticuszentren und zum N. opticus (I), Arch. Psychiatr. Nervenkr. 14 699-751 1883
43. von Monakow C.: Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der Pyramiden- und Schleifenbahn, Corresp. Schweiz. Aerzte 15 129-137 1884
44. von Monakow C.: Experimentelle und pathologisch-anatomische Untersuchungen über die Beziehung der sogenannten Sehsphäre zu den infracortikalen Opticuszentren und zum N. opticus (II), Arch. Psychiatr. Nervenkr. 16 151-199 1885
45. von Monakow C.: Experimentelle und pathologisch-anatomische Untersuchungen über die Beziehung der sogenannten Sehsphäre zu den infracortikalen Opticuszentren und zum N. opticus (III), Arch. Psychiatr. Nervenkr. 16 317-352 1885
46. von Monakow C.: Experimentelle und pathologisch-anatomische Untersuchungen über die Haubenregion, den Sehhügel und die Regio subthalamica, nebst Beiträgen zur Kenntnis früh erworbener Gross- und Kleinhirndefekte. Arch Psychiatr Nervenkr 27: 1-128; 386-478 1895
47. von Monakow C.: Gehirnpathologie, A. Hölder, Vienna, 1897
48. von Monakow C.: Gehirnpathologie. Zweite, gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage, Alfred Hölder, Vienna, 1905
49. von Monakow C.: Aphasie und Diaschisis, Neurol. Centralbl. 25 1026-1038 1906
50. von Monakow C.: Der rote Kern, die Haube und die regio Hypothalamica bei einigen Säugetieren und beim Menschen. 1.Teil: Anatomisches und Experimentelles bei einigen Säugetieren und beim Menschen, Arb. Hirnanat. Inst. (Zurich) 3 49-267 1909
51. von Monakow C.: Der rote Kern, die Haube und die regio Hypothalamica bei einigen Säugetieren und beim Menschen. 2.Teil: Pathologisch-anatomische Untersuchungen am Menschen, Arb. Hirnanat. Inst. (Zurich) 4 103-226 1910

52. von Monakow C.: Aufbau und Lokalisation der Bewegungen beim Menschen, in: Bericht IV Kongress Exp. Psychologie, Innsbruck, Austria, 1910, Johan Ambrosius Barth, Leipzig, Germany, pp. 1–28 1911
53. von Monakow C.: Ueber Hirnforschungsinstitute und Hirnmuseen, *Neurol. Centralbl.* 30 1063–1065 1911
54. von Monakow C.: Ueber Hirnforschungsinstitute und Hirnmuseen, *Arb. Hirnanat. Inst. (Zurich)* 6 1–27 1912
55. von Monakow C.: Die Lokalisation im Grosshirn und der Abbau der Funktion durch kortikale Herde, Bergmann, Wiesbaden, 1914
56. von Monakow C and Fuse G.: *Mikroskopischer Atlas des menschlichen Gehirns. 1. Die Medulla oblongata.* Zürich: Orell Füssli, 1916
57. von Monakow C.: Gefühl, Gesittung und Gehirn. *Arbeiten aus dem Hirnanatomischen Institut in Zürich* 10: 929–947 1916
58. von Monakow C.: Création d'un Journal suisse de Neurologie et Psychiatrie. *Schweiz Arch Neurol Psychiatr* 1:3–7 1917
59. von Monakow C.: Zur Frage nach Neugründung der 'Brainkommission' (internationale Hirnkommission) und einer international organisierten Hirnforschung, *Schweiz. Arch. Neurol. Psychiatr.* 24 3–9 1919
60. von Monakow C., Kitabayashi S.: Schizophrenie und Plexus chorioidei, *Schweiz. Arch. Neurol. Psychiatr.* 5 378–392 1919
61. von Monakow C.: Grundlagen der biologischen Psychiatrie, *Schweiz. Arch. Neurol. Psychiatr.* 16 100–113 1925
62. von Monakow C.: *The emotions, morality and the brain*, Authorized by Barnes G. and Jelliffe S. E. (Trans.). Washington, New York: Nervous and mental disease publishing company, 1925
63. von Monakow C.: Die Phänomenologie in biologisch-psychologischer Beleuchtung, *Schweiz. Arch. Neurol. Psychiatr.* 19 124–151 1926
64. von Monakow C.: Die Syneidesis, das biologische Gewissen, *Schweiz Arch Neurol Psychiatr* 10 56-91, 1927
65. von Monakow C., Mourgue R.: *Introduction biologique à l'étude de la neurologie et de la psychopathologie – Intégration et désintégration de la fonction*, Librairie Félix Alcan, Paris, 1928
66. von Monakow C.: Zur Frage nach Neugründung der "brainkommission" (internationale Hirnkommission) und einer international organisierten Hirnforschung. *Schweiz Arch Neurol Psychiatr* 24(1): 3–9 1929
67. von Monakow C.: *Gehirn und Gewissen – Psychologische Aufsätze*, Morgarten Verlag, Zürich, 1950
68. von Monakow C.: Localization of brain functions, in: G. Bonin von (Ed.), *The Cerebral Cortex*, C.G. Thomas, Springfield, IL, USA, 231–250 1960
69. von Monakow C.: *Vita mea – Mein Leben*, Huber Verlag, Bern, Switzerland, 1970
70. Constantin von Monakow (1853–1930), neurobiologic philosopher. *JAMA* 211:1003–4 1970
71. von Monakow C.: *Geschichte und Ziele der Brain Commission*. Typescript. Archive for the History of Medicine Zurich. Zürich: Tp., 4 Bl./S. PN 97.1: 443–445.
72. Waser M.: *Begegnung am Abend. Ein Vermächtnis*. Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart Berlin 1933
73. Wiesendanger M.: Constantin von Monakow (1853-1930): A pioneer in interdisciplinary brain research and a humanist. *C. R. Biologies* 329: 406-418; 2006
74. Winkler C.: Die Bedeutung der Arbeit Constantin von Monakows für die Wissenschaft. *Schweiz Arch Neurol Psychiatr*; 13: 10–17 1923
75. Yakovlev Pl.: Constantin von Monakow (1853–1930). In: Haymaker W and Schiller F (eds) *The founders of Neurology*. Springfield, IL: Charles C. Thomas. 484–488 1970
76. Yasargil MG.: *Die Neurochirurgische Klinik, 1951-1999*. In: *Zürcher Spitalgeschichte, Band 3*, Hsg. Regierungsrat des Kantons Zürich, Zürich, 2010: 464-476
77. Von Monakow C.: *Panegyrius des natürlichen Greisenalters*. Herausgegeben von P. v. Monakow. *Schweiz. Arch. Neurol. und Psychiatr.* XLIII: 105-129; 1939
78. Jaspers K.: *Die Idee der Universität*. Reprint der Ausgabe 1946, Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1980
79. Gubser A. W.: Aus den Papieren Constantin von Monakows (1853-1930). *Gesnerus: Swiss Journal of the history of medicine and science.* 24 (3-4): 146-151; 1967

