

Teil eines v. Verf.

SONDERABDRUCK AUS:

GESCHICHTE DER MIKROSKOPIE

Leben und Werk großer Forscher

BAND II: MEDIZIN

HERAUSGEGEBEN VON HUGO FREUND
UND ALEXANDER BERG

ALLE RECHTE VORBEHALTEN

UMSCHAU VERLAG
FRANKFURT AM MAIN

1965

Unverkäuflicher Sonderdruck, im Buchhandel nicht erhältlich



PAUL VONWILLER .

92330
Tief-

PAUL VONWILLER

1885—1962

Von Franz Bruman

Nicht selten verläuft ein Gelehrtenleben in der Stille, nur den engeren Fachgenossen bekannt, und erst im Laufe der Jahre, oft sogar erst nach dem Tode, wird offenbar, wie reich es war und wie grundlegend die Forschungen gewesen sind, die es hervorgebracht hat. Zu diesen nicht seltenen Wissenschaftlern gehörte auch *Paul Vonwiller*, der seine ganze Kraft zeit seines Lebens und unter größten persönlichen Opfern der *mikroskopischen Forschung* gewidmet hat.

Wir können in seinem Leben drei Abschnitte unterscheiden, die sich aber alle in derselben Richtung bewegen, nämlich der Untersuchung des lebenden, nicht künstlich veränderten oder abgetöteten Materials. Wie ein roter Faden zieht sich diese Grundeinstellung durch das ganze Lebenswerk.

I.

Schon in den ersten mikroskopischen Arbeiten, die sich mit dem *Bau der Amöben* befaßten, stand die Beobachtung des lebenden Tieres, möglichst während längerer Zeit, im Vordergrund. Dazu kam eine ausgedehnte Verwendung der *Vitalfärbung*, welche die Untersuchung lebender Strukturen erst ermöglichte; Methylenblau erwies sich als nicht geeignet, wohl aber Bismarckbraun und Neutralrot. Es gelang auf diese Weise die Beobachtung des Verhaltens der Nahrungsvakuolen, der sog. Eiweißkugeln, der Kristallkörper in den Vakuolen und der kleinsten Körnchen im Hinterleib der sich bewegenden Amöben. Sehr genau wurde auch der Zellkern untersucht, der sich im Leben nicht mit den verwendeten Vitalfarbstoffen, aber sofort nach dem Absterben intensiv färbte. Alle diese Ergebnisse wurden dann eingehend verglichen mit fixiertem und nachher gefärbtem Material, und schon damals zeigten sich dem aufmerksamen Auge *Vonwillers* die großen Unterschiede zwischen dem lebenden und dem abgetöteten Zustand.

Über verschiedene Amöbenformen führte der Weg weiter zu anderen Infusorien wie *Actinosphaerium Eichhorni* und vor allem zu den interessanten und in ihrer Biologie rätselhaften Schleimpilzen (*Myxomyceten*), wie *Aethalium*

septicum, *Plasmodiophora brassicae* und *Lycogala epidendron*, die vor allem in lebendem Zustand untersucht wurden. Die Gruppe der Schleimpilze hat *Vonwiller* zeit seines Lebens interessiert, und er hat durch intensives Sammeln ihrer Vertreter eine große Kenntnis auf diesem Gebiet erworben. Seine Sammlung ist jetzt an das Botanische Institut der Universität Genf übergegangen.

II.

Den größten Teil seines Lebens und seiner Arbeitskraft setzte *Vonwiller* ein für die Erforschung der mikroskopischen Verhältnisse „in vivo et in situ“ beim ganzen vielzelligen Organismus bis hinauf zum Menschen. Es war eine Weiterführung seiner Untersuchungen am Einzeller mit Übertragung auf den Makroorganismus, um auch hier die Möglichkeit zu bekommen, am lebenden, unveränderten Material arbeiten und forschen zu können.

Systematisch baute *Vonwiller* eine umfassende Untersuchungsmethodik aus, die hier einen integrierenden Bestandteil der ganzen Forschungsarbeit darstellt, nicht bloß eine vorbereitende Handlung, die auf mechanischem oder automatischem Weg erledigt werden kann wie bei sonst üblichen histologischen Untersuchungen am fixierten Material. Die Vielgestaltigkeit der Objekte verlangte eine außergewöhnliche, elastische und anpassungsfähige Technik und Apparatur, die ganz neu geschaffen werden mußte. Der leitende Gedanke war ununterbrochen die Möglichkeit der Beobachtung und Beeinflussung des lebenden Objektes bis zu den stärksten mikroskopischen Vergrößerungen. *Vonwiller* ist dadurch zum *Begründer der Vitalmikroskopie* an höheren Organismen, besonders am Wirbeltier und am Menschen, geworden; sie eignet sich aber auch für kleinere Tiere und sogar für die Untersuchung von *Protozoen* und anderen Parasiten im lebenden Wirtsorganismus.

Die ersten Anfänge gehen auf das Jahr 1923 zurück, und schon damals zeigte es sich, daß diese neue Methode zwei grundlegende Probleme stellte, nämlich das optische und das mechanische. Bei den optischen Fragen war es notwendig, eine Lösung zu finden, die große und dicke Objekte bis hinauf zum Menschen — in diesem Fall auch wegen den klinischen Anwendungen — unter das Mikroskop zu nehmen gestattete, denn die damals verwendete *Kapillarmikroskopie* und *Spaltlampenmethode* der Ophthalmologen waren nur für ein eng begrenztes Gebiet verwendbar. Der Ausbau geschah über die Untersuchung von dicken pflanzlichen Blättern (*Prunus laurocerasus*, *Ilex*, *Succulenten*, *Liliaceen*, insektenfressende Pflanzen), dann bei tierischem Material, wo aber sofort die Komplikationen der Narkose und des chirurgischen Eingriffes auftraten, wenn man auch in das Innere gelangen wollte. Der Schluß gipfelte beim Menschen im Selbstversuch mit Farbstoff-Instillationen und kleinsten Injektionen.



Zuerst wurden Lupenvergrößerungen verwendet, um das Untersuchungsfeld abzugrenzen, aber auch, um feinste Instrumente für die beabsichtigten Eingriffe herzustellen. Hier war die *binokulare Prismenlupe von Leitz*, vor allem in der Form der Doppellupe für zwei Personen gleichzeitig das meist benutzte Instrument. Bei mittleren Vergrößerungen bediente sich *Vonwiller binokularer Mikroskope nach Greenough* und eines *Doppel-Binokularmikroskopes nach Leitz* für zwei Personen, wobei die Optik entweder an einem großen Kreuzschlitten angebracht oder das Objekt auf einem großen Kreutztisch, der nach den Angaben von *Vonwiller* mit Grob- und Feintrieb hergestellt wurde, befestigt werden konnte. Zur Beleuchtung diente ein schräg auffallendes, besonders geformtes Lichtbündel. Ganz neu, und das ist eines der großen Verdienste *Vonwillers*, war die Verwendung starker und stärkster Vergrößerungen, die erst eine eigentliche vitalhistologische Analyse und mikromanipulatorische Eingriffe gestatteten. Schon früher wurde der *Vertikal-Illuminator* für die Untersuchung von Metall- und Knochenschliffen verwendet; *Vonwiller* hat ihn auf das biologische Objekt übertragen und damit einen großen Teil seiner wichtigsten Untersuchungen durchgeführt. Er ließ ihn auch weiter ausbauen durch Anbringen einer Spaltblende (*Spalt-Opakilluminator*). Daneben kam ihm die Konstruktion des *Ultropak-Systems*, das leichter zu handhaben war, sehr zustatten. Beide Systeme wurden den besonderen Bedingungen der biologischen Objekte angepaßt durch Ausgestaltung der Lichtführung mit Spalt- und Winkelblenden, auswechselbaren Prismen und Glasplatte, verschiebbarer Sammellinse in der Lichtzuführung usw. *Vonwiller* entwickelte eine große Meisterschaft in der Verwendung aller dieser Instrumente, und nicht zuletzt mußte auch die Mikromanipulation und Mikrurgie entsprechend umgearbeitet werden, da die Instrumente eine Zuführung von oben und wegen dem zum Teil sehr geringen Abstand zwischen Objekt und Objektiv eine besondere Ausgestaltung verlangten. Alle Beobachtungen wurden entweder gezeichnet — *Vonwiller* war ein talentierter Zeichner — oder soweit wie möglich photographiert.

Als erstes Untersuchungsobjekt drängte sich das lebende Auge auf, das eine natürliche Durchsichtigkeit und eine weiße, sehr gut reflektierende Sklera aufweist und weil nach den Angaben von *Kölliker* am Auge fast alle Gewebsarten vorkommen; andererseits bietet es auch Nachteile, wie seine optische Homogenität (Conjunctiva, Linse). *Vonwiller* hat in Zusammenarbeit mit *Knüsel* 1928 eingehend über seine Untersuchungen berichtet, wobei erstmals systematisch Vitalfärbungen durch Injektionen von Neutralrot, Brillantkresylblau und Bismarckbraun in die Vorderkammer zur Verwendung kamen. Es gelang, damit nicht nur die Epithel- und Bindegewebszellen, die sonst schwierig darzustellenden Lymphgefäße, sondern auch die Nerven mit ihren Endigungen, die Krauseschen Endkolben, in den vorderen Partien des Auges der Beobachtung zugänglich zu machen, vor allem auch, weil es sich um

marklose Nerven handelt. Ebenso konnte die Schleimsekretion der Bindehaut auf diesem Wege einer genaueren Analyse unterzogen werden, wie auch die Epithelerneuerung. Weiter ließ sich die Funktion der Lymphgefäße gut beobachten. Die optische Homogenität der Cornea konnte über das Dunkelfeld bezwungen werden. Die hinteren Abschnitte des Auges wurden starken Vergrößerungen nur zugänglich, nachdem *Vonwiller* am narkotisierten Tier den Bulbus herausluxiert hatte. Wegen der Wölbung war die Anwendung eines von ihm konstruierten Kompressoriums notwendig. Damit wurden auch in diesen Abschnitten starke Vergrößerungen und zytologische Untersuchungen möglich (Pigmentzellen, Zirkulation). Durch Anlegung eines Skleralfensters war sogar die Retina erfaßbar, womit der feinere Aufbau *in situ et in vivo* studiert werden konnte.

Viel günstiger zum Studium der Zirkulation erwies sich die *Membrana hyaloidea* des Frosches, die zwar früher schon ausgiebig, aber nur mit schwachen Vergrößerungen untersucht worden war. Durch die Verwendung geeigneter Reflektoren und im Dunkelfeld erschienen die Gefäßwände sehr deutlich, ebenso konnte das Verhalten der Erythrozyten und Leukozyten im Blutstrom und ihre Formveränderungen innerhalb und außerhalb der Gefäßwände eingehend beobachtet werden.

Wichtig waren diese Methoden am Auge für die Erforschung krankhafter Zustände bei Mensch und Tier. Eingehend wurde in letzterem Fall zusammen mit *M. Kaiser* die vakzinale Cornealreaktion beim Kaninchen untersucht, besonders in Verbindung mit der Vitalfärbung Phloxin-Wasserblau. Bei dieser Reaktion konnten auf unverändertem Boden Mitosen und Amitosen beobachtet werden, ferner mehrkernige Zellen und vor allem die *Guarneri-Körperchen*. Auch der *Herpes corneae* wurde in gleicher Weise untersucht und damit die Grundlagen für die *Vitalhistopathologie des Auges* geschaffen.

Natürlich war die *Haut* ein weiteres, gut zugängliches Objekt, das von *Vonwiller* nach allen Seiten untersucht wurde. Besonders die Froschhaut ließ gute Beobachtungsmöglichkeiten zu, denn sie hat in der Tiefe, in der Guaninzellschicht, einen natürlichen Reflektor. Die Lymphgefäße konnten weitgehend in ihrer Form und Funktion studiert werden, ebenso der Blutkreislauf, der sich unter Anwendung eines Kompressoriums bis zur völligen Stase unterbrechen ließ. Die Guaninzellschicht zeigte ihren feineren Aufbau mit den Kernen und Pigmentkörnchen, und der Farbwechsel der Haut wurde dadurch einer direkten Mikroskopie mit starken Vergrößerungen zugänglich.

Mehr Schwierigkeiten bot die *menschliche Haut*, aber auch hier gelang es dem technischen Geschick *Vonwillers* weiterzukommen, indem er durch Einführung künstlicher Reflektoren die Beobachtungsmöglichkeiten bis zur stärksten Vergrößerung ausdehnen konnte. Die gleichzeitige Anwendung des *Mikromanipulators* erlaubte die Vornahme einer dosierten Stase in den Blutgefäßen und Kapillaren und die Beobachtung der einzelnen Blutzellen, Blut-

parasiten (mit *Demole*) und der Bindegewebszellen mit ihren Kernen. Von Bedeutung wurden diese Untersuchungen auch für die Klinik (*Antoine* und *Grünenberger*: Atlas der Kolposkopie; *Vannotti*: Kapillaroskopie bei der Hypertension).

Neben den Gefäßen wurde auch das *lebende Herz* bei starken Vergrößerungen untersucht. Unter Verwendung eines Kompressoriums zeigte es deutlich — da das Epicard völlig durchsichtig ist — den Bau der Muskulatur, der Gefäße, und es war auch möglich, die Muskelquerstreifung *in vivo* zu beobachten.

Besonderes Interesse hatte *Vonwiller* im Zusammenhang mit den Arbeiten am Staatsinstitut für Physiologie in Moskau, dessen morphologische Abteilung er von 1933 bis 1939 leitete, für die Schranken zwischen Blut und Gewebe. An der Magenwand des Frosches ließen sich — wegen des natürlichen Reflektors — der Vorgang des Durchtrittes von Vitalfarbstoffen durch die Gefäßwand sichtbar machen wie auch seine Veränderungen unter infraroten und ultravioletten Strahlen, Kurzwellen usw. Beim Übertritt von Vitalfarbstoffen in die Muskelzellen mußten zwei Schranken passiert werden. Ins Gefäßgebiet gehörte auch die Lymphangioskopie, ein Gebiet, das wegen der Feinheit der Strukturen immer große Schwierigkeiten geboten hatte. *Vonwiller* hatte sich schon früher für dieses Gebiet sehr eingesetzt und mit meisterhaft ausgeführten makroskopischen Injektionspräparaten weiterzukommen versucht, aber erst die differenzierte Technik an der Schwimmhaut des Frosches und am Auge des Menschen zusammen mit der Trypanblau-Vitalfärbung ermöglichte die Verwendung hoher Vergrößerungen und das Studium der Funktion.

Auch die *Drüsen* wurden nicht vergessen. Bei der Thyreoidea des Frosches konnte erstmals eine vitalhistologische Untersuchung dieses Organs mit innerer Sekretion durchgeführt und dabei das Verhalten der Vitalfarbstoffe bei ihrem Eintritt in die Drüsenzellen, in das Kolloid, in die Gefäße und die umgebenden Gewebe verfolgt werden. Die Nieren des Frosches wurden mit *Sulzer*, des Kaninchens mit *Allemann* und die Speicheldrüsen der *Drosophila* mit *Coutelle* untersucht.

Ganz besonders gründlich hatte sich dann *Vonwiller* der *Erforschung des Nervensystems* zugewandt, für das er in langjähriger Arbeit die Methodik entwickelte. Er diskutierte eingehend die optischen Verhältnisse des Nervensystems (Form, Farbe, Durchsichtigkeit, Lichtreflexion und -brechung) wie auch die Blutzirkulation, weil damit die systematische Vitalmikroskopie erst ermöglicht wurde. Die ersten Beobachtungen erfolgten schon 1931, aber erst im Laufe der Jahre gelang es, das Ziel immer weiter zu stecken und Beobachtungsgut zu sammeln.

Nachdem schon früher periphere Nerven beim Frosch untersucht worden waren, ergaben spätere Beobachtungen unter Verwendung von Vitalfarbstoffen den Nachweis der Markscheiden und Achsenzylinder *in vivo* bei star-

ken Vergrößerungen und bei längerer Beobachtung ihre degenerativen Veränderungen wie auch, daß unter Sauerstoffabschluß die Vitalfärbung mit Methylenblau ausbleibt. Beim Rückenmark waren die Beobachtungsmöglichkeiten sehr umfassend, nur mußte man für starke Vergrößerungen die darüberliegende Membran entfernen. Auch störte zuweilen die synchrone Pulsation, während eine Liquorzirkulation nicht nachweisbar war. Mit lokalem Auftröpfeln von Toluidinblau konnten in vivo vier Zellarten genau beobachtet werden, darunter Gliazellen und typische Nervenzellen mit Tigroidssubstanz, bläschenförmigem Kern, Nucleolus und mit langen Fortsätzen. Im Filum terminale, das fast nur aus grauer Substanz besteht, wurden mit derselben Technik ähnliche Resultate erhoben. Ebenso waren die dorsalen Wurzeln und die Spinalganglien der Untersuchung zugänglich, da sie beim Frosch besonders gut entwickelt sind. Im Ganglion spinale war das Kapillarnetz — wie überhaupt im ganzen Nervensystem wegen der natürlichen Reflexion der darunterliegenden weißen Substanz — sehr gut zu beobachten, ebenso die markhaltigen Nervenfasern und die großen Ganglienzellen bis in ihre feinsten Strukturen hinein, im letzten Fall allerdings nur mit dem Kunstgriff einer konzentrierten Beleuchtung von unten durch einen feinen Glasstab.

Im Gehirn ließen sich aktive Liquorströme in verschiedenen Richtungen verfolgen. Es handelt sich um ein sehr kompliziertes Zirkulationssystem mit Wirbelbildungen, das auf verschiedenen Ebenen verläuft. *Vonwiller* nahm als Hauptmotor die Flimmerzellen des Plexus arachnoideus an, und er konnte nachweisen, daß die Ströme bis in die tiefsten Krypten der Zotten hineinfließen. Ihre Geschwindigkeit wurde an der Einmündung des Zentralkanales des Rückenmarks in den 4. Ventrikel bestimmt und ergab einen Wert von 50 bis 60 μ /Sek. Das Dach des 4. Ventrikels erschien sehr durchsichtig und nach Entfernen des Plexus arachnoideus war auch der Boden desselben zugänglich geworden. Das Ependym mußte mit einem künstlichen Reflektor beobachtet und die nicht zu umgehende Vitalfärbung durch eine lokalisierte Mikro-Dauerinjektion aufrechterhalten werden. Die Großhirnhemisphären zeigten in vivo eine durchsichtige graue Substanz, eine deutliche Sichtbarkeit der Tangentialfasern und der Nervenzellen bei Vitalfärbung mit Methylenblau. *Vonwiller* konnte weiter den Bulbus olfactorius bis in die Tiefe beobachten, wobei Synapsen, Pinsel- und Mitralzellen nachweisbar waren. Dasselbe galt für den Nervus olfactorius, wo die Darstellung der freien Nervenendigungen, der Riechzellen und der Übergang in den Riechnerven möglich wurde.

Auch das *autonome Nervensystem* ließ sich nach intraarterieller Mikroinjektion von 1/20%igem Methylenblau bei starken Vergrößerungen beobachten, dagegen waren die Muskelnerven des Musculus submaxilaris des Frosches sehr launisch in der Farbstoffaufnahme.

Alle diese Untersuchungen wurden später auf den Warmblüter übertragen (Ratte in Narkose), und auch hier war nur durch dauernde lokale Injektion

des Vitalfarbstoffes die Beobachtung möglich, z. B. die der *Purkinjeschen Zellen* und ihrer *Dendriten* im Kleinhirn.

Daß diese Ergebnisse *Vonwiller* auch zu experimentellen Beeinflussungen anregten, ist ohne weiteres klar; mittels Mikropräparation, Mikroisolation und Mikroligatur versuchte er, weiterzukommen. Im Brennpunkt seines Interesses standen Versuche über die Blut-Liquorschranke des Gehirns. Er unternahm zu diesem Zweck intraarterielle Mikroinjektionen mit Trypanblau und Alkohol in geringen Dosen und konnte den Durchtritt des Farbstoffes durch die Blut-Liquorschranke beobachten, wobei es nachträglich zur Anfärbung des Nervensystems kam. Dasselbe Resultat konnte mit Urethan erhalten werden, nicht aber mit Kokain, und es ergab sich, daß das pharmakologische Agens gleichzeitig mit dem Farbstoff eingeführt werden mußte, um einen Durchtritt zu erzielen.

Es ist eine Riesenarbeit, die *Vonwiller* in den ungefähr zwei Jahrzehnten geleistet hat, während derer er sich mit der Vitalmikroskopie „in vivo et in situ“ beschäftigte; aus kleinsten Anfängen ist er zum *Begründer der Vitalhistologie* mit starken Vergrößerungen geworden. Er hat die Grundlagen geschaffen, auf denen auch die Pathologie und die Klinik weiterbauen können.

III.

Die Ungunst der Zeitläufe zwang *Vonwiller*, im Jahre 1939 in sein Vaterland zurückzukehren und hier, fern von der Wirkungsstätte, wo er sich richtig hatte entfalten können, ein neues wissenschaftliches Leben aufzubauen. Die Kriegsjahre ließen das aber nur in geringem Maß zu, und erst, als er als Assistent an der Heil- und Pflegeanstalt Rheinau im Kanton Zürich angestellt wurde, konnte er daran denken, die Forschung wieder aufzunehmen. Er richtete sich ein privates Laboratorium ein, habilitierte sich wieder für mikroskopische Anatomie an der Universität Zürich, und durch verschiedene Beiträge wissenschaftlicher Körperschaften wurde es ihm möglich, *neben seinen eigenen Opfern* eine ersprießliche Arbeit zu leisten.

Aber die frühere Forschungsrichtung konnte nicht mehr aufgenommen werden, da es an Mitarbeitern gebrach. In Fortsetzung der am Nervensystem eifrigst betriebenen Vitalmikroskopie blieb er diesem Objekt treu, und sein Bestreben ging dahin, eine einfache und zuverlässige Methode der färberischen Darstellung des Nervengewebes zu finden, die auch die Konservierung erlaubte. Als geeignetes Objekt fand er das *Retinalgewebe*, das er sich in absolut lebensfrischem Zustand zu verschaffen wußte und bei dem er nun erneut in rastloser und zäher Arbeit weiterzukommen versuchte, denn die bisherigen Färbungen waren entweder nicht haltbar (Methylenblau) oder unzuverlässig und launisch (Versilberungsmethoden). *Vonwiller* fand im Trypanblau, kombiniert mit Alkohol-Essigsäure, aber auch mit anderen Farbstoffen, wie

Nigrosin, Lithionkarmin, Geigyblau, alizarinsulfonsaurem Natrium und Pyrotropot Möglichkeiten, seinen Zielen näherzukommen. Es gelang ihm auf diesem Wege, in zahllosen methodischen Variationen geeignete Wege zur Darstellung der nervösen Elemente der Retina mit ihren Verzweigungen und ihrem feineren Aufbau zu erzielen, und zwar sowohl für nichtfixiertes wie vorfixiertes Material. Durch die Verwendung verschiedener Farbstoffe von der Außen- und Innenseite der Retina aus gelangte er zu instruktiven Doppelfärbungen. Zugleich ermöglichte die von *Vonwiller* seinen Zwecken angepaßte Dünnschnitt-Methode, die Untersuchungen weiterzuführen. Auch das periphere Nervensystem wurde in den Kreis dieser Beobachtungen gezogen.

Zunehmende Altersbeschwerden und eine schwere Erkrankung machten es unmöglich, daß *Vonwiller* dieses Gebiet zu einem Abschluß bringen konnte, wie es überhaupt eine Tragik in seinem Leben ist, daß er aus einer im Aufbau begriffenen Arbeitsrichtung immer wieder durch widrige äußere Umstände herausgerissen wurde, so daß er nie die Früchte seiner rastlosen und unter größten Opfern erkauften Arbeit ernten konnte.

IV.

Neue Wege zu finden auf dem Gebiet der mikroskopischen Forschung bewogen *Vonwiller*, die Konstruktion neuer *Mikrotome* anzuregen, wie solche mit Kegel- und Kugelschnittführung des Messers oder anderer zur Bearbeitung unentkalkten Gewebes. Auf seine Veranlassung zurück gehen Verbesserungen des Messerhalters am gewöhnlichen Mikrotom, um sehr dünne Schnitte zu erzielen. Auch das Dünnschnitt-Mikrotom wurde in derselben Richtung weiter von ihm ausgebaut. Ununterbrochen suchte er in allen Richtungen durch kleine, aber wichtige Änderungen der Forschung zu dienen.

V.

Vonwiller entstammte einer Ärztfamilie, aber von früh auf war sein Bestreben, sich ganz der biologischen Forschung zu widmen. Nach Studien in Genf, Heidelberg und Zürich, später in Neapel und Würzburg, wurde er zuerst dort, dann später in Zürich Prosektor am anatomischen Institut und Privatdozent für Anatomie. 1933 erfolgte ein Ruf als Professor nach Moskau, wo er Leiter der morphologischen Abteilung des Staatsinstitutes für Physiologie wurde. Die dortigen sechs Jahre waren wegen der Befreiung von Unterrichtsaufgaben und der guten Mitarbeiter die erfolgreichste Zeit seines Lebens.

Wohl füllte die mikroskopische Forschung den größten Teil seiner Zeit aus, aber *Vonwiller* hatte ein offenes Auge für ethnologische, entomologische und kulturelle Probleme. Er war ein sehr fleißiger Referent und durch seine eminente Sprachbegabung befähigt, auch spanische, arabische und russische

Literatur im Original zu lesen und darüber prägnant zu berichten. Seine vielen Reisen führten ihn bis nach Innerasien, dauernd mit den Kollegen in Verbindung stehend und seinen Gesichtskreis weitend.

Er war hilfsbereit, innerlich vornehm, geradlinig und kompromißlos, aber wehrlos den Anstürmen ausgeliefert, die ihn zeit seines Lebens heimsuchten; er war für die Forschung opferwillig bis zum Äußersten; er war der Typus eines heute selten gewordenen Arzt-Forschers und Gelehrten.

SCHRIFTTUM VON PAUL VONWILLER (Auswahl)

- 1913: Über den Bau der Amöben. Arch. Protistenk. 28, 389-410.
 1918/19: Über den Bau des Protoplasmas der niedersten Tiere: Arch. Protistenk. 38, 279-323, 40, 1-15.
 1923: Neue Wege der Gewebelehre des Menschen und der Tiere. Zbl. Path. 33, 291-99.
 1925: id. II. Mitt. Z. Anat. Entw. Gesch. 76, 489-533.
 1926: Histologische Methoden und Ergebnisse der Mikroskopie im auffallenden Licht. In: Abderhaldens Hb. biol. Arbeitsmeth. Abt. V. Teil 2, p. 1033-54.
 1927: Neue Wege der Gewebelehre III. Zschr. Anat. Entw. Gesch. 84, 478-510.
 1928: Vitalfärbung: — Lebenduntersuchung im auffallenden Licht. In: Methodik der wiss. Biologie. Vol. 1, 475-487 u. 460-474. Springer, Berlin.
 Mit. O. Knüsel: Vitale Färbungen am menschlichen Auge. Karger, Berlin.
 1929: Mit A. Vanotti: Neue Wege der Gewebelehre IV. Zschr. Anat. Entw. Gesch. 95, 512-30.
 1945: Lebendige Gewebelehre. 244 S. Zollikofer, St. Gallen. (spanische Übersetzung 1950.)
 Etudes sur la rétine. Acta anat. 1, 191-213.
 1945-47: Netzhautstudien. III.-V. Mitt. Schweiz. Med. Wschr. 75, 607; 76, 783; 77, 932.
 1948: Die Trypanblaufärbung des Nervensystems. Mikroskopie 6, 65.
 1949: Mit F. Bruman: Zur Frage der färberischen Darstellung der Erythrocyten-Membran. Mikroskopie 4, 22.
 1950: Mit M. Kaiser: Die Auflicht- und Dunkelfeldmikroskopie in der Virusforschung. Hb. Virusforsch. Vol. 2, Erg.-Bd., p. 23. Springer, Wien.
 1952: Neue Methoden zur morphologischen Erforschung des Nervensystems. Bull. schweiz. Akad. med. Wiss. 8, 549.
 1955: Die Dünnschnitttechnik der Netzhaut. Acta neuroveg. 14, 118.
 1957: Über Ramón y Cajal und über neue Nervenfärbungen. Acta anat. 30, 928.
 Vollständiges Schrifttum-Verzeichnis: Bruman, F: Paul Vonwiller, 1885—1962. Acta anat. 52, 163-74 (1963).