

Zeitschrift: Gesnerus : Swiss Journal of the history of medicine and sciences
Herausgeber: Swiss Society of the History of Medicine and Sciences
Band: 47 (1990)
Heft: 1

Artikel: Muscae volitantes : von frühen Beobachtungen zu Purkinjes Erklärung
Autor: Plange, Hubertus
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-520937>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 21.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Muscae volitantes – von frühen Beobachtungen zu Purkinjes Erklärung

von Hubertus Plange

ZUSAMMENFASSUNG

Subjektive Erscheinungen wie die Muscae volitantes, im Deutschen als fliegende Mücken bezeichnet, waren schon den Griechen bekannt. Erklärt in einer eigentlichen Sehtheorie hatte sie Galen im zweiten nachchristlichen Jahrhundert. Seine Ansicht trugen die arabischen Mediziner weiter, und sie wirkte bis über die Renaissance hinaus. Erst neue anatomische Erkenntnisse und exakte optische Regeln leiteten ein Abrücken von der galenischen Theorie ein und führten im 17. und 18. Jahrhundert (Dechales, Morgagni) beinahe zur endgültigen Klärung. Aber erst Mitte des 19. Jahrhunderts wurde von Brewster und Listing, noch vor Einführung des Augenspiegels, die Theorie der Muscae volitantes abgeschlossen. Doch schon 1823 hat, was bisher zu wenig beachtet worden ist, Purkinje das Wesen der «muscae volitantes» vollkommen richtig erfasst.

Einleitung

Wenn in der Aussenwelt Objekte auftauchen, während sie tatsächlich dort nicht vorhanden sind, liegt eine Erscheinung vor, deren Ursache im Auge selbst oder im Verlauf der Sehbahn bis hin zur Hirnrinde liegen kann.

Meine Darstellung beschäftigt sich mit dem Wandel der Auffassung über die Phänomene, die in den brechenden Medien des Auges selbst, und besonders im Glaskörper verursacht werden. Diese Erscheinungen bleiben oft kaum bemerkt. Treten sie aber plötzlich auf, so können sie den Patienten sehr beunruhigen.

Aus vielfach wechselnden Bezeichnungen dafür hat sich im Deutschen der Ausdruck *Mückensehen*, im Französischen *Mouches volantes* oder vom Lateinischen *Muscae volitantes*, eigentlich fliegende Fliegen, eingebürgert.

Das grossartige Werk von J. Hirschberg und die Darstellung von H. von Helmholtz diente mir als roter Faden, besonders bei der Quellensuche. Aus

der Fülle der Literatur möchte ich an einigen mir exemplarisch erscheinenden Beispielen die Entwicklung der Anschauung über die *Muscae volitantes* darstellen.

Subjektive Seherscheinungen in der griechisch-römischen Medizin

Schon den Hippokratikern als Nachfolger ihres grössten Vertreters Hippokrates (460–377 v. Chr.) waren diese subjektiven Erscheinungen bekannt. In der Schriftensammlung des *Corpus Hippocraticum* wird in dem Buche über «Die Orte beim Menschen» beschrieben, dass die Sehstelle durch die vom Gehirn her kommende Flüssigkeit ernährt wird.

«Wenn hier hinein etwas von den Venen zufließt, wird sie durch den Zustrom getrübt. Es scheint vor einem das Bild eines Vogels oder von schwarzen Linsen zu fliegen und das Sehen ist nicht mehr entsprechend der Wirklichkeit»¹.

Die Ursache dieser Sinnestäuschung wird richtig in das Auge selbst verlegt und wegen der Beweglichkeit in die Feuchtigkeit lokalisiert, die im Bereich der Pupille das Hauptelement des Sehens ist.

Wenig später wird ihm Rahmen der Aufzählung und Behandlung von verschiedenen Augenkrankheiten über einen möglichen Endzustand einer solchen geschrieben. Falls sich das Auge nicht reinigen sollte, wird die Pupille entrundet, und

«der Patient sieht etwas vor den Augen herumfliegen, und er sieht alles wirklichkeitsfremd».²

Auch hier ist als Ursache eine Trübung in der Feuchtigkeit vor der Pupille angenommen. Da auch die Entrundung der Pupille betont wird, dürfte eine entzündliche Trübung vorliegen, wie wir sie heute als postuveitisch bezeichnen würden.

Auf der Basis der anatomischen Studien der alexandrinischen Schule durch *Herophilos*, geboren um 300 v. Chr. in Chalkedon und *Erasistratos*, geboren zwischen 310–300 v. Chr. auf der Insel Keos, konnte in Rom *Galenos* von Pergamon (129 bis ca. 200) sein umfassendes Wissen aufbauen. Allerdings hat er im Gegensatz zu den Alexandrinern, die menschliche Leichen seziiert hatten, überwiegend Tiere seziiert und viviseziiert, vor allem Hunde, Schweine und Rhesusaffen. Die Fehlerquelle lag darin, dass er die Befunde unbedenklich auf den Menschen übertrug.

Sein Wissen über den Bau des Auges war aber bereits sehr fortgeschritten. Er unterschied drei Augenhäute: die Sklera und die durchsichtige Hornhaut, die gefässreiche Aderhaut mit Übergang in die Regenbogenhaut sowie die Netzhaut. Im Augennern befanden sich drei verschiedenartige Feuchtigkeiten: die eiweissartige oder wässrige Feuchtigkeit, unser Kammerwasser, die kristallartige Feuchtigkeit, unsere Linse, und die glasartige Feuchtigkeit, die unserem Glaskörper entspricht. Von diesen ist die hinter der Pupille sich befindende kristallartige Feuchtigkeit, also die Linse, das Hauptelement des Sehens. Das leuchtende Pneuma wird von hier ausgesandt und von den Objekten zurückkehrend erhält es hier den ersten optischen Eindruck, der über die Ciliarfortsätze zur Netzhaut und via Sehnerv zum Gehirn geleitet wird.

Der Irrtum seiner Sehtheorie basiert also nicht so sehr auf falscher Anatomie als auf der Unmöglichkeit, die optischen Regeln, die Galen wohl zum mindesten teilweise von Euklid (ca. 300 v. Chr. gestorben) und Ptolemäus, der um 150 v. Chr. zu Alexandrien lebte, bekannt waren, mit seiner Anatomie richtig zu verbinden.

Nach diesen Vorbemerkungen können wir seine Meinung über die *Muscae volitantes* aus dem Buch «Über die Ursachen der Symptome» verstehen. Er spricht darin über die krankhaften Wirkungen der zu grossen Dichte der wässrigen Feuchtigkeit. Falls diese von sich aus dichter ist, wird die Sehschärfe insgesamt beeinträchtigt.

«Falls aber die verdichteten Körperchen getrennt und nicht zusammenhängend in der schon erwähnten Feuchtigkeit schweben, wird eine Täuschung des Sehens hervorgerufen, als ob ausserhalb des Auges schwebende Mücken zu sehen sind».³

Die Ursache der Störung muss sich vor der Linse, die das Hauptinstrument des Sehens darstellt, befinden. Die Beweglichkeit der ursächlichen Körperchen wird durch die Lokalisation in die wässrige Feuchtigkeit plausibel. Für Galen ist hiermit der Seheindruck der *Muscae volitantes* erklärt.

Fortschreibung der griechisch-römischen Ansichten bei den Arabern

Die geschichtliche Wirkung des Galen ist einmalig. Seine Theorien galten bis über die Renaissance hinaus. Als Zwischenstation werfen wir einen Blick auf die arabische Medizin, für die Galen in Anatomie und Physiologie als Autorität galt. An anatomischer Forschung mangelte es, da Sektionen von

Leichen, ja sogar die Abbildung des menschlichen Körpers aus religiösen Gründen verboten waren.

Ihre grosse Bedeutung bestand vor allem darin, dass sie das medizinische Bildungsgut der Antike dem europäischen Abendland überlieferten. Vor allem auf dem Gebiete der Augenheilkunde zeigte sich aber eine eigene Entwicklung, da das Spezialistentum stark ausgebildet war.

Für uns gelte Avicenna, arabisch Ibn Sina, (980–1037) als Beispiel. Von ihm stammt der berühmte Canon Avicennae, in dem eine geordnete und vollständige Darstellung der Augenheilkunde enthalten ist, die von *Hirschberg* und *Lippert* ins Deutsche übersetzt wurde. Im IV. Traktat, das von den Zuständen der Sehkraft und ihren Tätigkeiten handelt, gibt es ein Kapitel «Von den Gesichterscheinungen», die in der Luft ausgebreitet erscheinen und deren Ursache «ein undurchsichtiges Ding zwischen dem Kristall und den sichtbaren Gegenständen»⁴ ist. Diese unterscheiden sich nach ihren Grössenverhältnissen, der Art und Lage sowie ihrer Gestalt.

«Es gibt körnige, mücken-ähnliche, fliegen-ähnliche, fadenförmige und haarförmige mit (vorwaltender) Längenausdehnung».⁵

Diese Theorie wird nun sehr fein ausgearbeitet. So gibt es erstens die feinen Dinge in der Luft, die vom gewöhnlichen Sehen nicht erfasst werden und die nur derjenige bemerkt, der mit besonders hoher Sehkraft ausgestattet ist; ähnliches gilt für feine Dünste in den inneren Augenteilen.

Zweitens gibt es die gröberen Gesichtstäuschungen, die entweder auf Veränderungen der Häute, z. B. Hornhautnarben, beruhen oder solchen der Feuchtigkeiten, die sich entweder insgesamt verändern können oder in die etwas herabgekommen ist. Dies kann wieder von der Art her verschieden sein, entweder ein Dunst oder etwas Festes. Durch Berücksichtigung besonderer Zeichen können diese Störungen differenziert werden. Insbesondere führen sie, wenn sie nicht aufhören, sondern stufenweise den Blick trüben, weiter zum Star.

Es werden uns keine neuen Erkenntnisse mitgeteilt, sondern eine Fortschreibung und Ausarbeitung des Konzeptes des Galen.

Renaissance – Übergang zu neuer Beurteilung

Die galenische Sehtheorie, verfeinert und überliefert von den arabischen Ärzten, wurde über das Mittelalter bis in die Renaissance weitergetragen.

Das Zentralorgan blieb die Linse, und die Vorstellung des in den Raum ausgesandten Pneuma dominierte. Erst die neuen anatomischen und optischen Tatsachen im 16. Jahrhundert zogen die Revision der bisher geltenden Lehre nach sich.

Zuerst werfen wir einen Blick in die «Ophthalmoduleia», den «Augendienst» das erste Handbuch der Augenheilkunde in der deutschen Sprache von 1583 von *Georg Bartisch* (1535–1607), der sich selbst auf dem Titelblatt als «Bürger, Oculist, Schnitt- und Wundarzt» bezeichnet. In dem Kapitel von den vorhergehenden Zeichen des Stares beschreibt er sehr genau das Symptom der *Muscae volitantes*:

«Erstlichen so der Mensch den Star bekommen will erscheint ihm vor den Augen gleich als hingen oder zögen ihm davon Spinnweben. Zum anderen befinden etliche als schwermten ihm Mücken oder Fliegen vor den Augen, dass auch solche Menschen oft darnach greifen, schlagen oder es wegstreichen wollen. Zum dritten geschieht es etlichen, das sie vermeinen, sie sehen gleich als durch ein Netz, Sieb, Haube oder dergleichen Dinge». ⁶

So treffend die Symptome geschildert sind, weitere Überlegungen gibt es nicht für ihn. Die *Muscae volitantes* sind Vorboten des Stares, die in der vorderen Feuchtigkeit, dem Albugineus oder Aqueus, also dem Kammerwasser, entstehen.

Tritt uns in *Bartisch* ein Praktiker entgegen, der seine Kunst zunftmässig erlernt hat, so lernen wir bei der Begegnung mit *Felix Platter* (1536–1614), der Professor der praktischen Medizin und gleichzeitig Stadtarzt von Basel war, einen Gelehrten kennen, der versucht, auf dem Boden der Tradition neue Erkenntnisse zu verarbeiten.

Er schildert uns in seinen *Observationes* von 1614 im ersten Buch, das von funktionellen Störungen des Sinnes und der Bewegung handelt, eine akut aufgetretene Sehstörung. Der folgende Text ist die Wiedergabe der Übersetzung von *Goldschmidt*:

«Verminderte Sehkraft wegen eines schwarzen Flecks, der wie eine Wolke vor dem linken Auge herumzuflattern scheint. Als ich mich etwa vor fünf Jahren, im Jahre 1608, mit jemandem morgens unterhielt, breitete sich mir plötzlich vor dem linken Auge ein schwarzer Fleck aus, der rund, von der Grösse einer Linse, mir vor dem Auge herumzuflattern schien. Als ich ihn vertreiben wollte, da ich glaubte, irgendein Fädchen hinge von meinem schwarzen Filzhut herab, entdeckte ich, dass es nichts Körperliches sei, sondern dass etwas wie ein Wölkchen sich im Auge vor der Pupille einstelle, was den Blick derart verschlechterte. Sonst verhinderte es das Sehvermögen nicht. Nichtsdestoweniger kann ich ohne Brille, obwohl ich schon das siebenundsiebzigste Lebensjahr überschritten habe, selbst winzige Buchstaben lesen. Ich beachte das Übel soweit nicht mehr. Zwar blieb dieser Fleck, der vor

dem linken Auge hin- und herläuft, beständig, wird nicht kleiner, geht auch nicht weg, und zwar kommt er besonders dann zum Vorschein, wenn ich beim Sehen das Auge nach der linken Seite richte. Wenn ich nach der Ursache frage, so glaube ich, dies nimmt seinen Ausgang von irgendeinem Faden eines Processus ciliaris, der von der Verbindung mit seiner Membran [der Uvea] freigeworden, in der wässrigen Flüssigkeit schwimmt, so vor der Pupille umherirrt und den Blick trübt». ⁷

Diese Schilderung von akut aufgetretenen *Muscae volitantes* ist geradezu klassisch dafür, wie eine hintere Glaskörperabhebung subjektiv erlebt wird. Darüberhinaus hat *Platter* auch gezielte Beobachtungen angestellt, er kontrolliert das Sehvermögen, die Änderung der Erscheinung bei Blickbewegungen und berücksichtigt die Langzeitbeobachtung über fünf Jahre.

Was die Ursache betrifft, so glaubt er, dass sich ein Faden eines Ciliarfortsatzes von seiner Verrindung gelöst hat und in der wässrigen Feuchtigkeit vor der Linse umherschwimmt. Die Veränderung wird also in das Kammerwasser lokalisiert. Diese Erklärung passt zu seiner anatomischen Ansicht, dass zwischen Linse und Pupille ein deutlicher Zwischenraum sich befindet. Hier macht er sogar einen Rückschritt gegenüber *Galen*, bei dem die Iris die Linse berührt. Gegenüber diesem hat er aber in seiner Sehtheorie einen gewaltigen Fortschritt vollbracht, indem er der Linse, zwar noch fälschlich einen vergrößerten Bildentwurf annehmend, dieser aber nur abbildende Eigenschaften zuweist. Er war der erste Mediziner, der in die Netzhaut den eigentlichen Sitz der Sehempfindung lokalisierte. (Vgl. den vorausgehenden Beitrag von Koelbing.)

Die Wahrnehmung der Fäden ist also klar, deren Beweglichkeit durch Schweben in der wässrigen Flüssigkeit plausibel. Die richtige Lokalisation in den Glaskörper kam für ihn aber noch nicht in Betracht; zu fern war ihm sicher die Möglichkeit, dass etwas hinter der Linse Gelegenes derart wahrgenommen werden könne.

17. und 18. Jahrhundert: Theoretisch fast erklärt – in der Praxis unberücksichtigt

Wir gehen sechzig Jahre weiter und können bei dem Jesuiten und Professor der Physik *Claudius F. M. Dechaes* sehr schön den unterschiedlichen Wissensstand bei Medizinern und einem Physiker erkennen.

In seinem gewaltigen Werk von fast 3000 Seiten «Cursus seu mundus mathematicus» von 1674 gibt er im zweiten Band eine Abhandlung, die hier

zusammengefasst wiedergegeben wird: Ein Mitbruder von ihm, der an *Muscae volitantes* litt, wurde von zwei erfahrenen Ärzten beraten; diese stellten einen beginnenden Star im Bereich der Pupille fest. An Hand seiner Darstellung des Strahlenganges erläutert *Dechales* ganz klar, dass Objekte im Bereich der Hornhaut, der Pupille, der Linse und des vorderen Glaskörpers keine Schatten auf die Netzhaut werfen können, da nur wenig Strahlen abgeschnitten werden. Anders ist es bei der Lage dicht vor der Netzhaut, wo die Strahlen ganz abgefangen werden können und so in der Aussenwelt als dunkler Punkt erscheinen. Im weiteren wird er aber wieder unsicher und hält den Defekt in verhärteten Netzhautstellen öfter für wahrscheinlicher, wobei er die Beweglichkeit damit erklärt, dass wir ja nicht starr demselben Objekt denselben Teil der Netzhaut zuwenden, sondern mal zu diesem, mal zu jenem Objekt.⁸ Er versucht hier für die von Netzhautschäden verursachten und bekannten schwarzen Flecken, die aber stationär sind, und die wir als Skotome bezeichnen, eine Beweglichkeit zu konstruieren. Seine vorherige richtige Erklärung stellt er damit selbst wieder in Frage. Es können bei *Dechales* also die *Muscae volitantes* sowohl durch Objekte im hinteren Teil des Glaskörpers verursacht sein, ebenso aber auch durch Netzhautläsionen.

Schon vor ihm hatte *Thomas Willis* (1621–1675), Professor der Naturphilosophie (Physik) in Oxford, in seinem Werk «*Cerebri Anatome*» von 1667 den Grund für die *Muscae volitantes* «in gewissermassen verstopften filamenta nervi optici»⁹ angenommen.

Im Gegensatz zu den noch ganz in der Tradition stehenden Medizinern war *Dechales* von dem physikalischen Wissen her auf dem Wege zur richtigen Erklärung. *Kepler* (1571–1630) hatte ja bereits Anfang des Jahrhunderts den richtigen Strahlengang im Auge bewiesen. *Dechales* unternahm aber wohl keine praktischen Beobachtungen mit Blickbewegungen, wie wir sie schon von *Platter* her kennen, sonst hätte ihn die hohe Eigenbeweglichkeit der *Muscae volitantes* beeindrucken müssen. Deswegen waren sie ja schon immer in ein lockeres Medium, wie eine Flüssigkeit, lokalisiert worden.

Wenig später brachte hier *Philippe de la Hire*, französischer Mathematiker und Mitglied der Akademie der Wissenschaften, wieder eine Abgrenzung. In seiner Schrift «*Un Traité des differens Accidents de la Vûe*» von 1694 unterschied er zwischen zwei verschiedenen Arten von Flecken. Die einen bezeichnete er als *taches permanentes*, die ihren Platz in bezug auf die optische Achse nicht ändern und in der Netzhaut lokalisiert sind. Sie entsprechen unseren Skotomen. Die anderen waren die *taches flottantes*, die dauernd ihren Platz ändern wie Fäden oder *Muscae volitantes* vor den

Augen. Deren Aussehen vergleicht er sehr anschaulich mit dem Schattenbild, das Sonnenstrahlen, wenn sie durch ein noch nicht poliertes Stück Glas fallen, auf einem weissen Papier entwerfen. Die *Muscae volitantes* machen sich deswegen bemerkbar, da sie wegen grösserer Dichte eine stärkere Brechkraft haben als die Flüssigkeit, in der sie schwimmen. Er macht auch richtigerweise auf die gegensinnige Bewegung der aussen gesehenen Flocken und des Netzhautbildes aufmerksam. Allerdings versetzt er die Körper wegen der leichteren Beweglichkeit in das Kammerwasser. Wörtlich heisst es:

«Pour expliquer toutes ces apparences, je dis que les grains et les filets qui forment ces taches, doivent necessairement flotter dans une des humeurs de l'œil puisqu'elles changent de place si facilement, et il faut que la matière dans laquelle ils nagent ou flottent soit fort liquide; c'est pourquoi ce ne peut être que dans l'humeur aqueuse». ¹⁰

Da nach einer raschen Augenbewegung, die zu einem Aufsteigen der *Muscae volitantes* führt, diese langsam wieder herabsinken, so müssen sie dann im Auge aufsteigen, und er folgert, dass sie leichter als die umgebende Flüssigkeit sein müssen, z. B. wie Öltropfen im Wasser.

Er war der völligen Erklärung so nahe gekommen, aber unter Missachtung der bereits bekannten optischen Gesetze bleibt er bei der Lokalisation der galenischen Überlieferung verbunden, die sich ein Sehen ohne Mitwirkung der Linse nicht vorstellen konnte.

Auch der grosse pathologische Anatom *Giovanni Battista Morgagni* (1682–1771) in Padua hatte sich mit der Frage der Lokalisation der *Muscae volitantes* beschäftigt. In seinen «*Adversaria anatomica omnia*», erschienen im Jahre 1723, wendet er sich gegen die noch immer vertretene Auffassung, dass die Ursachen der *Muscae volitantes* stets in Veränderungen der Netzhaut oder der Sehnerven liegen. Er betont vielmehr, dass Objekte in den hintersten Räumen des Glaskörpers von den Kranken wahrgenommen werden müssen. Im weiteren sagt er, dass nach den «optischen Doktrinen» und aus den Experimenten mit der optischen Kammer leicht zu erkennen ist,

«wie ausserdem bei gewissen Fehlern des Glaskörpers, der Linse, der Hornhaut und schliesslich der Tränenflüssigkeit, die die Hornhaut äusserlich bespült» ¹¹

derartige Objekte tatsächlich gesehen werden. So trifft man denn auch Personen, die gegen eine weisse Wand oder den Himmel schwarze Punkte, Spinnweben, Kugelnketten und ähnliches wahrnehmen.

Des weiteren stellt er die Forderung nach genauer anamnestischer Erkundung,

«ob diese beweglich oder unbeweglich, veränderlich oder beharrlich, durchsichtig oder schwarz, seitlich oder in der Mitte, nah oder fern, ob mit vollkommener Sehkraft oder mit welchen früheren oder jetzigen Leiden verbunden erscheinen». ¹²

Daraus könne dann der vorsichtige Arzt den Sitz der Störung mal in der Netzhaut oder den Sehnerven annehmen, im Zweifel aber auch diese oder jene Teile für befallen halten.

Mit dieser Analyse ist *Morgagni* der erste, der das ganze Spektrum der möglichen *entoptischen Wahrnehmungen* durch Beobachtung mit der optischen Kammer (wie wir sie noch kennenlernen werden), in ihrer richtigen Lokalisation und ihrer Abgrenzung gegen die Skotome aufgezeigt hat. Das Bewundernswerte ist vor allem die Konsequenz, dass allein die genaue Erforschung des Patienten, ohne objektive Zeichen zu haben, die Berücksichtigung des Wissensstandes der Optik und eigene Experimente zu diesen Schlussfolgerungen geführt haben.

Den medizinischen Wissensstand um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts können wir dem monumentalen Werk «*Elementa physiologiae corporis humani*» von Albrecht von Haller (1708–1777) entnehmen.

Im fünften Band über die äusseren und inneren Sinne, erschienen in Lausanne 1763, spricht er in einem kurzen Abschnitt über die Knäuel und durchsichtigen Linien, die wir vor uns sehen, wenn Licht durch eine winzige Öffnung in das Auge einfällt, also ähnlich wie bei der optischen Kammer des *Morgagni*. Er referiert die nach wie vor differierenden Ansichten, dass die Körperchen zwischen Netzhaut und Glaskörper ihren Sitz haben oder in der Netzhaut selbst. ¹³ Eigene Versuche erwähnt er nicht. Ein endgültiger Abschluss der Diskussion über die Ursache der *Muscae volitantes* ist noch nicht in Sicht.

Wenden wir uns nun von den Theoretikern wieder den mehr praktisch tätigen Ärzten zu. Als Beispiel diene die «*Lehre der Augenkrankheiten*» von *Georg Joseph Beer* (1763–1821), dem eigentlichen Begründer der Wiener Schule der Augenheilkunde, welches Buch 1792 in Wien erschienen war.

Die Erscheinung des Mückensehens finden wir im zweiten Band unter dem Abschnitt «*Die Krankheiten der Markhaut, oder des Gesichtes*» erwähnt. Die schwarzen Punkte, Striche, schlangenförmigen und schattigen Figuren erscheinen am ehesten gegen einen hellen Hintergrund und sind meist beweglich. Beer rechnet hierzu aber auch die unbeweglichen Flecken,

die der Bewegung des Auges folgen, was unseren Skotomen entspricht. Aus dem Titel des Abschnittes entnehmen wir, dass *Beer* die Ursache der *Muscae volitantes* in die Netzhaut verlegte. Hinsichtlich der Prognose ist er sehr negativ.

«Die schwarzen Figuren vermehren sich immer mehr, so dass sie ein schwarzes Netz oder einen schwarzen Flor bilden (das Netzsehen, *Visus reticularis*) und zuletzt alle Gegenstände in einen Nebel einhüllen (*Visus nebulosus*), der endlich alles so sehr verbirgt, dass der Kranke stockblind ist». ¹⁴

Bei der Erklärung des Phänomens der traditionellen Ansicht verbunden, beruht Beers prognostische Beurteilung wohl auf richtigen eigenen Erfahrungen, denn die *Muscae volitantes* können ja der Anfang einer zur Erblindung führenden Netzhautablösung sein. Diese war dem Auge des damaligen Untersuchers noch verborgen und gehörten in die Kategorie der schwarzen Stare.

J. E. Purkinje: ein Kenner, aber nicht erkannt

Ein Meister in der Beurteilung der subjektiven Seherscheinungen war der Physiologe *Jan Evangelista Purkinje* (1787–1869). Wir kennen ihn als denjenigen, der als erster die Netzhautgefäße entoptisch sichtbar gemacht hat.

Sehr wichtig ist, was er in seiner Schrift «*Commentatio de examine physiologico organi visus et systematis cutanei*», die er bei Antritt seiner Breslauer Professur 1823 herausgab, sagt. Er bespricht hier, wie dunkel oder hell begrenzte Knäuel oder Fäden beim Blick durch ein winziges Loch gegen eine helle Fläche oder durch eine Linse vor einer Lichtquelle sichtbar gemacht werden können. Sie ändern Ort und Aussehen bei Augen- oder Kopfbewegungen und kehren wieder in ihre Ruheposition zurück. Mit Gewissheit sind sie im Glaskörper lokalisiert. Zu ihrer Ursache schreibt er:

«Die beschriebenen Phänomene sind nichts anderes als Schatten, die von Fibrillen und Gefäßen, von abgestorbenen oder parasitären Materialien gebildet werden. Sie bewegen sich frei in den Kammern des Glaskörpers. Nach den optischen Gesetzen ist ihr Schatten schärfer, wenn sie näher an einen Netzhautort reichen, und gröber bei weiterem Abstand». ¹⁵

Hiermit ist alles gesagt, was zur richtigen Erklärung der *Muscae volitantes* nötig ist. Die subjektive Erscheinung, die Methode der Sichtbarmachung, die Beweglichkeit und deren Lokalisation sind klar dargelegt. Angaben über die zugrundeliegenden Strukturen oder Gewebe werden ebenfalls gemacht.

Insgesamt fasst hiermit *Purkinje* alles, was das Wesen der *Muscae volitantes* betrifft, richtig zusammen. Eine Leistung, die bisher nicht genügend erkannt wurde.

Von der optisch-mathematischen Seite her hat 1845 Johann Benedikt Listing (1802–1882), Professor für mathematische Physik und Optik in Göttingen, die Problematik der *Muscae volitantes* und ähnlicher Erscheinungen in den brechenden Medien umfassend und abschliessend bearbeitet. Darauf soll in einer späteren Publikation eingegangen werden.

Anmerkungen

- 1 Hippokrates, Ausgabe Littré, VI, S. 280/281.
- 2 Ibid., VI, S. 302/303.
- 3 Galen, Ausgabe Kuehn, VII, S. 96.
- 4 Hirschberg u. Lippert, S. 142.
- 5 Ibid., S. 144.
- 6 Bartisch, Bl. 44 verso.
- 7 Platter, *Observationes* übers. von Goldschmidt, S. 87, mit Korrekturen nach Koelbing, S. 115.
- 8 Dechales, Bd. II, S. 372–373.
- 9 Willis, S. 169–170.
- 10 La Hire, de, S. 263.
- 11 Morgagni, S. 95.
- 12 Ibid., S. 96.
- 13 Haller, A. von, Bd. 5, S. 522–523.
- 14 Beer, S. 36.
- 15 Purkinje, *Commentatio de Examine Physiologico Organi Visus*, S. 30. – Vgl. Hirschberg, § 1023.

Literatur

Bader, A., *Entwicklung der Augenheilkunde im 18. und 19. Jahrhundert*. Schwabe, Basel 1933.
Bartisch, G., *Ophthalmodouleia, das ist Augendienst*. Stöckel, Dresden 1583.
Beer, G. J., *Lehre der Augenkrankheiten*. 2 Bde. Camesina; Heubner & Volke, Wien 1813/17.
Dechales, C. F. M., *Cursus seu mundus mathematicus*. Bd. I–III. Lugduni 1674.
Duke-Elder, Sir St. (Editor), *System of Ophthalmology*. Vol. VII. H. Kimpton, London 1962, *Entoptic Observations*, S. 445–458.
Galen, *Opera omnia*. Griechisch und lateinisch hrsg. von G. Kühn. 20 Bde. Cnobloch, Leipzig 1821–1833.

- Haller, A. von, *Elementa physiologiae corporis humani*, Bd. 5. Lausanne 1763.
- Hippokrates, *Œuvres complètes*. Übers. und mit dem griech. Text hrsg. von E. Littré, Baillière, Paris 1839–1861.
- Hirschberg, J., *Geschichte der Augenheilkunde*, § 56, § 210, § 269, § 358, § 432, § 1020, § 1023, Nachdruck aus «*Handbuch der gesamten Augenheilkunde*» 1899–1918. G. Olms, Hildesheim–New York 1977.
- Hirschberg, J. und Lippert, J., *Die Augenheilkunde des Ibn Sina*, aus dem Arabischen übersetzt und erläutert. Veit u. Co., Leipzig 1902.
- Koelbing, H. M., *Renaissance der Augenheilkunde 1540–1630*. H. Huber, Bern 1967.
- La Hire, Ph. de, *Un Traité des differens Accidens de la Vûe* in «*Mémoires de l'Académie des Sciences*». Paris 1694.
- Morgagni, G. B., *Adversaria anatomica omnia*. Lugduni 1723.
- Münchow, W., *Geschichte der Augenheilkunde*. F. Enke, Stuttgart 1984.
- Platter, F. (d. A.), *Observationes I*, übersetzt von G. Goldschmidt, bearbeitet und hrsg. von H. Buess. Huber, Bern 1963.
- Purkinje, J. E., *Commentatio de examine physiologico organi visus et systematis cutanei*. Vratislaviae 1823. Nachdruck Dr. W. Junk, S'Gravenhage 1937.
- Siegel, R. E., *Galen on Sense Perception*. Karger, Basel–New York 1970.
- Willis, Th., *Cerebri Anatome*, Amsterdam 1667. Erstausgabe London 1664.

Summary

Muscae volitantes – from early observations to Purkině's explanation

The subjective visual phenomena known as «muscae volitantes» («floating flies») were already known to the Greeks. Galen (2nd c. A.D.) explained them within his theory of vision as circumscribed condensations of the aqueous. This opinion prevailed in Arab medicine and even in the science of the Renaissance and later. When, in the 17th c., Galen's theory, according to which the crystalline lens was the organ of visual perception, was replaced by Kepler's insight that the image of the outer world is formed on the retina, scholars such as Dechales and Morgagni came near the truth. In 1823, Purkině identified the muscae as opacities floating in the vitreous.

Résumé

Les mouches volantes : des premières observations à la théorie de Purkině

Les symptômes subjectifs des mouches volantes – en latin muscae volitantes – étaient déjà connus des Grecs. Galien, au 2^e siècle ap. J.-C., les avait expliqués dans sa théorie de la vue. Les médecins arabes continuèrent de professer la doctrine de Galien, qui joua un rôle important jusqu'après la Renaissance. Ce ne fut qu'aux 17^e et 18^e siècles que de nouvelles connaissances anatomiques jointes à l'élaboration de règles optiques exactes conduisirent à l'abandon de la théorie galénique et presque à la solution de la question (Dechales, Morgagni). Au milieu du 19^e siècle enfin, et avant l'introduction de l'ophtalmoscope, Brewster et Listing établirent définitivement la théorie des mouches volantes, mais sans savoir qu'en 1823 déjà Purkině en avait parfaitement saisi la nature.

Dr. Hubertus Plange

Augenarzt

Dom-Pedro-Strasse 8

D-8000 München 19