

Zur Anatomie des Auges.

1) H. Virchow, Beiträge zur Anatomie des Auges. 1882. Berlin, Hirschwald. 99 S. in 8. Mit 21 Holzschn. u. 1 Taf. — 2) Derselbe, Verh. der phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg. 1881. Bd. 16. Taf. V. — 3) Derselbe, Sitzungsberichte der phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg. 1881. u. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1881. Bd. 35. S. 247. Mit 2 Taf. — 4) Exner, Sitzungsberichte der k. Akad. d. Wissensch. zu Wien. 1882. 49. Januar. Abt. III. — 5) G. Retzius, Biologische Untersuchungen. Jahrg. 1881. Stockholm, Samson u. Wallin. S. 89. Taf. XI. — 6) Denissenko, Arch. f. mikr. Anat. 1882. Bd. 21. S. 1. Taf. I.

Die bedeutendste unter den hier zu besprechenden Arbeiten ist jedenfalls die von H. Virchow (Nr. 1), welche unter dem Titel von Beiträgen zur vergleichenden Anatomie des Auges, erschienen ist. Der Verf. beginnt, wie die Einleitung sagt, bei dem Glaskörper der Säugetiere und endigt bei den am meisten differenzirten Teilen des Glaskörpers der Fische. Die Arbeit nimmt ihren Anfang auf einem Felde, auf welches seit langen die Aufmerksamkeit nicht aufgehört hat sich zu richten und gelangt zuletzt zu einem Gebiete, welches noch nie sehr eingehend durchforscht ist. Die Frage nach der Natur und den Leistungen des Glaskörpers ist der verbindende Gesichtspunkt; aber an Alles, was dabei zur Sprache kommt, Flüssigkeit, Membranen, Gefäße, Zellen, knüpfen sich besondere Interessen, von denen manche der Histologie, vor allem soweit sie Histogenese ist, fernstehen. — Wenn auch jede Untersuchung für sich selbst eintreten muss, so gelangt sie doch nur dadurch zu einer vollkommenen Lösung, dass sie von allen anstoßenden Untersuchungen beleuchtet und kontrollirt wird.

Wie aus den eben mitgetheilten Andeutungen des Verf.'s hervorgeht, birgt sich unter dem unscheinbaren Titel eine Kette logisch zusammenhängender und die wichtigsten Fragen in der Anatomie des so vielfach durchforschten Organs berücksichtigender Untersuchungen. Die einzelnen Abschnitte der letztern behandeln successive den Glaskörper der Säugetiere, den Glaskörper der Fische, die Grenzhaut des Glaskörpers (*Membrana limitans interna* s. *hyaloidea*), die Zellen des Glaskörpers, die Gefäße des Glaskörpers, die Frage nach der Bildung des Glaskörpers, die Zellen im Glaskörper erwachsener Tiere; den Beschluss bilden dann Bemerkungen über Fischaugen, welche wesentlich dem Befestigungsapparat der Fischlinse, also der seit Haller sog. *Campanula* gelten, deren muskulöse Natur durch Leydig erwiesen worden ist.

Die gesamte Arbeit zeichnet sich aus durch Schärfe der Methode, die sich bei jeder Einzelfrage von neuem zeigt. Alle Hilfsmittel der Untersuchung: das Mikroskop, die feinste anatomische Technik, Reagentien oder chemisches Verhalten und selbst ferner liegende Behelfe wie die Ophthalmoskopie des Frosches finden ihre vollkommen

vorurteilslose, gleichmäßige Berücksichtigung. Diese Eigenschaften machen die Untersuchung mustergültig, und sie dürfte diesen Wert behalten, wenn die behandelten Fragen längst entschieden und die zahlreichen Einzelbeobachtungen Gemeingut der Wissenschaft geworden sein werden.

In die Details kann an diesem Orte nicht eingegangen werden; Ref. beschränkt sich deshalb auf die Hervorhebung einiger Bemerkungen. Nicht jede pigmentirte Vorrichtung im Innern des Bulbus sei ohne Weiteres auf die Retina zu beziehen, z. B. die Pigmentzellen, welche wie ein dichter Zaun die Blutgefäße des *Processus falciformis* im Auge des Hechtes oder Lachses einschneiden. — Da nichts im Wege steht, dass sog. Wanderzellen in den Glaskörper gelangen, so wäre zwischen letztern und den eigentlichen Glaskörperzellen, welche dem *Corpus vitreum* selbst angehören, zu unterscheiden. — Bei den Knochenfischen gibt es wahrscheinlich keine hintere Augenkammer und die vordere existirt höchstens als ein feiner ringförmiger Spalt, da sich die stark konvexe Linsenoberfläche in eine Vertiefung der Cornea hineinlegt. — Wenigstens bei Schlangen (*Coluber* und *Coronella*) existirt nur eine einzige Grenzhaut, an welche außen die Radialfasern der Retina, innen Scheidewände des Glaskörpers sich festsetzen. Ref. war in Bezug auf das Säugerauge bisher anderer Ansicht. Halbirt man nämlich ein Rindsauge durch einen Frontalschnitt etwa eine Stunde nach dem Tode des Thiers, so kann man mit der Pinzette bekauntlich den Glaskörper nebst einer mit freiem Auge sichtbaren Membran (*Membrana hyaloidea*) abziehen. Härtet man dann die Retina durch Chromsäure oder dergl. in situ, so zeigt sich ihre innere Grenzhaut (*Membrana limitans retinae*) auf mikroskopischen Querschnitten intakt. Und außerdem findet man die Außenfläche des Glaskörpers sowol am frischen Auge unter Bedeckung mit Glaskörperflüssigkeit als am Chromsäurepräparat unter dem Mikroskop von einer an ihren scheinbaren Falten kenntlichen Membran bedeckt. Dies ist die *Membrana hyaloidea*, die aber nicht eine strukturlose Glashaut darstellt, sondern aus einzelnen mikroskopischen Fasern zusammengesetzt ist (vergl. des Ref. Allgemeine Anatomie. 1876. S. 171). Wie dem sei, so muss nach dem Verf. eine mit Flüssigkeit gefüllte kapillare Spalte zwischen *Membrana hyaloidea* und *Membrana limitans retinae* existiren, welche Membranen aber nicht durch Kapillaradhäsion an einander haften. Vielmehr wäre die Adhäsion wenigstens für Fischaugen aus dem oben erwähnten Anhaften sowol der Radialfasern, als der Glaskörpersepten zu erklären.

Ueber die Blutgefäße des Glaskörpers bei Fischen hat *H. Virchow* (Nr. 3) bereits früher eine Mitteilung gemacht; erstere können nach drei Typen angeordnet sein:

1. Die Arterien treten am Rande ein, die Venen daselbst aus (Knochenganoiden, Welse).

2. Die Arterien treten an der Papille ein, die Venen am Rande aus (Cyprinoiden).

3. Die Arterien treten an der Papille ein, die Venen daselbst aus (Aalartige; bei *Anguilla* liegen die Venen dabei in der Retina — vergl. Biol. Centralbl. 1. Bd. S. 329. Ref.).

Es gibt jedoch viele Fische, deren Glaskörper der Gefäße gänzlich entbehrt, nicht nur sämtliche Knorpelfische, wie es scheint von *Petromyzon* bis zu *Acipenser*, sondern auch zahlreiche Knochenfische. Die Frage, ob die *Vasa hyaloidea* der Kaltblüter der Retina oder dem Glaskörper ihrer Funktion nach angehören, kann zur Zeit nicht entschieden werden; in letzterem Falle mögen sie zur Erhaltung des intraocularen Drucks und nicht zur Ernährung des Glaskörpers vorhanden sein, da dieser eine sehr geringe Stoffwechselintensität besitzt. [Nach His, Archiv f. Anat. u. Physiol. Physiol. Abt. 1880. S. 230 — liegen auch bei den Hasen die Hauptstämme der Retinalgefäße glaskörperwärts von der *Membrana limitans (interna retinae)* und gehören morphologisch dem Glaskörper an].

Ausgezeichnet durch die feinste anatomische Technik, Klarheit und Knappheit der Darstellung und instruktive Abbildungen ist die Abhandlung H. Virchow's (Nr. 2) über die Gefäße der Chorioidea des Kaninchens. In derselben Mitteilung sind auch die Blutgefäße der Froschchorioidea, ferner das Rind, Reh, die Katze u. s. w. berücksichtigt. Die Differenzen, welche sich bei Vergleichung der Blutgefäße der Chorioidea des Kaninchens mit denjenigen des Menschen ergeben, sind nach dem Verf. folgende:

1. Es gibt zwei anastomosirende Augenarterien, eine stärkere äußere aus der *A. maxillaris interna*: (*A. ophthalmica externa s. inferior* Ref.) und eine schwächere innere *A.* aus der *A. carotis interna* (*A. ophthalmica interna s. superior*, Ref.).

2. Es gibt zwei *Aa. ciliares posteriores longae*, eine temporale und eine nasale, welche von der *A. ophthalmica inferior* abgegeben werden, die nasale unter Beteiligung der *A. ophthalmica superior*.

3. Die Arterien der Chorioidea, *Aa. ciliares posteriores breves*, sind Aeste der ebengenannten; diejenigen der nasalen und der temporalen Hälfte der Chorioidea stammen aus der gleichnamigen langen Ciliararterie.

4. Die *Aa. ciliares posteriores breves* gelangen zur Chorioidea in einer Linie, die annähernd mit dem horizontalen Meridian zusammenfällt.

5. Die eigentlichen Chorioidealarterien anastomosiren nicht mit denjenigen aus dem *Circulus arteriosus iridis*.

6. *Aa. ciliares anteriores* haben keinen Anteil an der Versorgung der Chorioidea.

7. Die Sammelstellen der Venen liegen in der Nähe des ciliaren Randes der Chorioidea.

8. Die Anordnung der Venen in einem Quadranten ist kon-

stant und einheitlich, unabhängig von der (wechselnden) Zahl der Stämmchen.

9. Es gibt nur vier Vv. vorticosae.

10. Die Venen innerhalb der Chorioidea bilden ein Netz von eigentümlichem Charakter.

11. Nach Verschiedenheiten dieses Netzes muss eine ciliare oder distale und eine proximale Zone unterschieden werden.

12. Die sog. Vasa recta sind nicht den in der Chorioidea liegenden Wurzeln der Vv. vorticosae gleich.

13. Die Arterien und Venen der Chorioidea sind gleichlaufend.

14. Die Gefäße der Membrana chorioecapillaris sind nicht nur in der Wichtigkeit, sondern auch im Charakter wechselnd.

15. Der Uebergang der Arterien in das Kapillarnetz ist an verschiedenen Stellen verschieden.

16. Die Entstehung der Venen aus den Kapillaren ist anders wie beim Menschen: sie gehen in der ciliaren Zone aus ganz dichten Gefäßnetzen hervor, deren Lumina bedeutend weiter sind als die Kapillaren.

Indess hält der Verf. nur die unter Nr. 1 und 2 aufgeführten Verschiedenheiten für prinzipiell, die übrigen für graduell und vermutet, auch die unter Nr. 5, 8, 12, 14, 15, 16 erwähnten Differenzen könnten bei nochmaliger Prüfung der Gefäße der menschlichen Chorioidea fortfallen. Merkwürdiger Weise steht das Kaninchen in manchen Punkten dem Frosch näher als dem Menschen, diese Aehnlichkeit erstreckt sich auf folgende Punkte:

1. Beim Frosch sind die Arterien der Chorioidea Zweige der Aa. ciliares longae.

2. Diese Zweige treten an der dorsalen Seite aus.

3. Die Eintrittsstellen liegen in der Chorioidea in einer horizontalen Linie, aber dorsalwärts vom horizontalen Meridiane.

4. Aa. ciliares anteriores sind an der Versorgung der Chorioidea nicht beteiligt.

5. Die venösen Sammelstellen liegen dicht am Ciliarrande der Chorioidea.

6. Die Venen innerhalb der Chorioidea sind zu einem Netze verbunden.

7. Zwischen den am Ciliarrande gelegenen (distalen) Wurzeln und dem „Uebergangsbereich“ beim Frosch bestehen ähnliche Differenzen wie zwischen der ciliaren Zone und der proximalen Region der Venen beim Kaninchen (bei letzterem sind in der Randzone die Anastomosen in den Venenwurzeln so häufig, dass die Maschen die Gestalt runder Löcher oder kurzer Schlitzlöcher haben; in den proximalen Abschnitten werden dagegen die queren Bahnen seltener, damit aber auch unregelmäßiger, während solche Löcher und Spalten immer noch vorkommen; auch sind hier die Lücken weiter).

8. Die von der Iris kommenden sog. Vasa recta sind durch ihre Anordnung von den Venen der Chorioidea selbst verschieden.

Ueber den Frosch ist noch zu bemerken, dass das Ende der A. ophthalmica in die A. hyaloidea und in die beiden Arterien für die Iris zerfällt; eine Trennung von sog. innern und äußern Augenblutgefäßen ist also nicht möglich. Die Urodelen, wie Triton cristatus, Salamandra maculosa, Siredon pisciformis, besitzen keine Vasa hyaloidea.

Die Injektionen wurden mit alkoholischer Schellacklösung vorgenommen; dabei füllten sich bei einer gewissen Konzentration der Lösung die Venen früher als die Kapillaren und selbst als die Enden der Arterien. Die Füllung der Venen erfolgt aber von den Stämmen nach den Aesten zu und könnte mit den Folgen einer direkten Kommunikation zwischen Arterien und Venen verwechselt werden. Solche bestehen weder in der Chorioidea des Menschen (Leber), noch in derjenigen des Kaninchens; vielmehr beruht jene Füllung von den Stämmen aus einfach auf dem Umstande, dass der Uebergang in benachbarten Gefäßgebieten früher erfolgt ist, als im Bulbus selbst.

[Es wäre zu wünschen, dass auch die Gefäßverbreitung im menschlichen Auge einer ebenso gründlichen Nachuntersuchung mit den modernen Hilfsmitteln unterworfen würde, wie sie H. Virchow hier für das Kaninchen geliefert hat.]

Exner (Nr. 4) unterscheidet im Vogelaugel den *M. Cramptonianus*, welcher von der Sklera resp. deren knöchernem Skleralringe entspringt und sich an das innere Blatt der Cornea ansetzt, ferner den *M. tensor chorioideae* im hintern Teil des Bulbus von der Sklera entspringend und rückwärts laufend, der sich an die Chorioidea ansetzt, und die beide Muskeln verbindende in meridionaler Richtung ausgespannte *Müller'sche Portion*. Die letztere inserirt sich vorn an die Cornea, hinten an die Chorioidea; sie ist nicht bei allen Vögeln vorhanden und enthält meistens einen starken Nervenstamm. [Dies ist die große ringförmige Anastomose der Ciliarnerven, *Orbicularis ciliaris*, Ref.]. Alle drei Muskeln sind quergestreift; zusammenwirkend ändern sie nicht etwa die Form der Cornea, sondern entspannen die Befestigungsmittel der Linse (Lig. pectinatum und Chorioideae), so dass letztere sich stärker wölbt. Sie sind also ein Akkommodationsapparat für die Nähe wie der *M. ciliaris* im Auge der Säuger.

Retina. Die Arbeit von Denissenko (Nr. 6) beschäftigt sich mit dem Bau der Retina des Aales (*Anguilla anguillae* L.), die in mancher Hinsicht besonderes Interesse darbietet. Schon im Jahre 1868 hatte Ref. (*Membrana fenestrata* der Retina) die Zapfen in der

Retina des Aales abgebildet und in den innern Retinaschichten Blutgefäße aufgefunden. Mit Ausnahme der Säuger besitzen bekanntlich die Wirbeltiere keine Gefäße in ihrer *anangischen* Netzhaut.

W. Müller bestätigte 1875 jene Blutgefäße auch bei einigen Cheloniern. Denissenko bestätigte sie ebenfalls beim Aal und fügte die, wenn sie richtig ist (vergl. Biol. Centralbl. I. Bd. S. 330), außerordentlich fundamentale Entdeckung hinzu, dass die Blutgefäße in die äußere Körnerschicht eindringen. Diese Schicht ist aber zufolge der Entwicklungsgeschichte der Retina eine *epitheliale*, sie ist dem Flimmerepithel des Zentralkanals im Rückenmark homolog.

Ref. zeigte bald darauf, (Biol. Centralbl. I. Bd. S. 329, Nr. 3), dass Denissenko durch eine morphologische Aehnlichkeit getäuscht wurde und die der Chorioidea zugekehrte, aus kleinern Körnern bestehende Abteilung der *innern* Körnerschicht als äußere Körnerschicht beschrieben hatte. Ref. wies zugleich die von Denissenko übersehene wirkliche äußere Körnerschicht beim Aal nach, deren Stäbchenkörner bereits Max Schultze abgebildet hatte. Jene fundamentale Entdeckung wurde damit hinfällig.

In seiner neuesten Arbeit (Nr. 6) hält Denissenko an seiner Vorstellung fest, obgleich die Homologisierung der Retinaschichten bei Fischen hier und da eine schwierige Sache ist und beim Aal wol nicht erledigt werden kann, ohne mindestens die Petromyzonten zu berücksichtigen. Denissenko beschreibt dann ferner die Zapfen der Aalretina als aus *drei* Teilen, „Gliedern“ wie der Verf. sie nennt, zusammengesetzt.

Das äußerste oder *erste Glied* ist das nach der vom Ref. (1860) eingeführten Bezeichnungswiese sogenannte Außenglied. Das *zweite Glied* ist das körnige, ziemlich dicke Innenglied. Das *dritte Glied* enthält einen großen Kern und liegt nach Denissenko chorioidealwärts von der Membrana limitans externa.

Nun sind die Zapfen wie die Stäbchen zufolge der Entwicklungsgeschichte der Retina nichts weiter als modifizierte Flimmerhaare, nicht etwa Flimmerzellen. Die zugehörigen Zellen liegen in der sog. äußern Körnerschicht, sie werden als Stäbchenfasern und Zapfenfasern bezeichnet, weil ihre Zellenleiber sehr dünn sind. [Beiläufig bemerkt beträgt die Dicke eines Stäbchen-Innengliedes beim Aal 0,0008, nicht 0,008 mm, wie ein von Denissenko ganz speziell hervorgehobener Druckfehler in der Abhandlung des Ref. (Biol. Centralbl. I. Bd. S. 329. Nr. 3) es angab]. Die zu den Zapfenfasern und Stäbchenfasern gehörenden Zellenkerne sind die Körner der äußern Körnerschicht.

Wäre nun das sog. dritte Glied des Aalzapfens kernhaltig, so müsste selbstverständlich die bisherige, sonst sehr sicher fundamantirte Anschauung der Zapfen als Homologa von Flimmerhaaren des Zentralkanals fallen, wenigstens für den Aal. Denn solche Haare

haben keinen Kern. Unglücklicherweise sind jedoch die „dritten Glieder“ nichts weiter als die vom Ref. beschriebenen Zapfenkörner; sie liegen selbstverständlich innerhalb der Membrana reticularis retinae s. limitans externa.

Schon oft ist darauf hingewiesen worden, dass man an einem guten Retinapräparat häufig sogar die Spezies bestimmen könnte, ohne vorher zu wissen, von welchem Tiere dasselbe stammt. So charakteristisch ist der Bau der Retina, offenbar im Zusammenhange mit der ganzen Lebensweise und Organisation des betreffenden Tiers. Trotz dieses Interesses sind nur sehr wenige Wirbeltiere in Bezug auf die Retina genau bekannt, wenn man nicht nur die Kenntniss eines beliebigen Querdurchschnitts, sondern auch von Flächenschnitten und der Differenzen zwischen Hintergrund, Aequator des Auges sowie der Ora serrata fordert. Um so erfreulicher erscheint es, dass der Verf. wenigstens einen und noch dazu besonders merkwürdigen Fisch in dieser Beziehung nach verschiedenen Richtungen hin zu studiren begonnen hat.

Was die einzelnen Schichten anlangt, so scheint der Verf. die Aenderungen nicht genügend berücksichtigt zu haben, welche die Verschiedenheit der angewendeten Darstellungsweisen an den Formelementen der Retina hervorruft (vergl. l. c. S. 10). An einiger Unklarheit des Ausdrucks mag auch mangelnde Kenntniss der deutschen Sprache nicht ohne Schuld sein. Die Dicke der einzelnen Schichten der Retina wurde zwar gemessen, aber nicht die Stelle bezeichnet (vergl. Biol. Centralbl. I. Bd. S. 377), so dass die Messung nicht vergleichbar ist. Indess wurde die Dicke der epithelialen Schicht der Retina (Ref.) also der Stäbchen, Stäbchen- und Zapfenkörner bis zur Membrana fenestrata zu einem Drittel der Gesamtdicke der Retina = 0,123 : 0,3 mm gefunden.

Die (*innere*) *Körnerschicht* sondert Verf. in eine äußere Abteilung, die er für die äußere Körnerschicht hält, eine Zwischenkörnerschicht von 0,006 mit den Zentralfortsätzen von 0,021 mm Dicke und eine innere Abteilung, die der Verf. innere Körnerschicht nennt. Dass die Deutung jener äußern Abteilung als äußere Körnerschicht falsch ist, folgt sogleich daraus, dass die Zahl der äußern Körner oder Stäbchen- und Zapfenkörner zusammen aus begreiflichen Gründen niemals größer sein kann, als diejenige der Stäbchen und Zapfen selbst. Nach des Verf.'s eigener Abbildung sind aber wenigstens 10 mal so viel fälschlich sog. äußere Körner da als Stäbchen und Zapfen.

Die *granulirte Schicht* soll aus Zellen bestehen, deren Kerne zwar vorhanden sind, aber sich durch kein Tinktionsmittel färben lassen. Eine andere Ansicht hat Retzius (Nr. 5) für den Frosch vertreten. Danach besteht die granulirte Schicht keineswegs aus Bindegewebe, da sie der Pepsin- oder Trypsinverdauung widersteht. Sie ist auch nicht körnig, sondern bei sehr starker Vergrößerung und Oelimmersion

besteht sie aus einem feinen Balkenwerk, dessen Bälkchen von ungleicher Dicke sind und deren Verbindungsäste als Körner mit dazwischen befindlichen kommunizierenden Zwischenräumen erscheinen. Diese Struktur, welche eine beigefügte Abbildung illustriert, existiert nach Retzius schon im Leben, und die Maschenräume sollen kommunizierende Lücken eines Saftbahnsystems sein, die vielleicht mit den von Denissenko früher in der Zapfen- und Stäbchenkörnerschicht beschriebenen Saftbahnen zusammenhängen, natürlich nicht direkt, sondern vermöge eines ähnlichen innerhalb der (inneren) Körnerschicht befindlichen Systems. Auf die naheliegenden Bedenken gegen die Aufstellung eines solchen Systems in der Zapfen- und Stäbchenkörnerschicht geht der Verf. um so weniger ein, als von ihm (l. c. S. 105) analoge Lymphbahnen zwischen den Zählchen der Epidermiszellen des Stratum mucosum beschrieben worden sind, die mit den vom Ref. (Biol. Centralbl. I. Bd. S. 378) vermuteten jedoch nicht zusammenzustellen sein würden.

Die *Ganglienzellen* verlegt Denissenko zum Teil in die granulirte Schicht, die beigefügte Abbildung lässt freilich unzweifelhafte Ganglienzellen überhaupt nicht mit Sicherheit erkennen.

Den *Opticusfasern* wird eine Anordnung zu besonders weitmaschigen Netzen ihrer Bündel zugeschrieben.

In Betreff der kürzlich erst v. H. Virehow ausführlich beschriebenen Blutgefäße der Aalretina, sowie bezüglich der Polemik, welche Denissenko mehrfach gegen den Ref. erhoben hat, muss — soweit es sich nicht um den oben berichtigten Druckfehler handelt — auf das Original verwiesen werden.

W. Krause (Göttingen).

Ueber die Funktionen des Kleinhirns.

Die bedeutenden Fortschritte, welche die Experimentalphysiologie in der Erforschung der Funktionen des Gehirns in dem letztvergangenen Dezennium zu verzeichnen hat, haben nur zum geringsten Teil das Kleinhirn mitbetroffen. Stehen wir beim Großhirn und speziell der Großhirnrinde infolge der exakten Untersuchungen H. Munk's und anderer Forscher auf dem Boden wol konstatarter und unumstößlicher Tatsachen, für die bereits die Pathologie in reicher Kasuistik sichere Belege beigebracht hat, so lässt sich das Gleiche von dem Kleinhirn nicht behaupten; wir befinden uns hier noch vielfach in Vermutungen und Hypothesen, die sich so mannigfach widersprechen, dass die Schlussfolgerungen einzelner Forscher durch geradezu gegenteilige Angaben anderer widerlegt erscheinen. Suchen wir nach den Ursachen der Differenz der Anschauungen, so ist die nächstliegende gegeben

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Krause Wilhelm Johann Friedrich

Artikel/Article: [Zur Anatomie des Auges 718-725](#)