

Biologisches Zentralblatt

Begründet von J. Rosenthal

Herausgegeben von

Dr. K. Goebel und Dr. R. Hertwig

Professor der Botanik

Professor der Zoologie

in München

Verlag von Georg Thieme in Leipzig

40. Band. November-Dezember 1920. Nr. 11 u. 12

ausgegeben am 15. Dezember 1920

Der jährliche Abonnementspreis (12 Hefte) beträgt 20 Mark

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten

- Inhalt: E. Loesch, Heinrich Christian Pander, sein Leben und seine Werke. S. 481.
H. C. v. d. Heyde, Über die Lernfähigkeit der Strandkrabbe (*Carcinus maenas* L.). S. 503.
E. Heinricher, Wie erfolgt die Bestäubung der Mistel; scheiden ihre Blüten wirklich Nektar ab? S. 514.
H. Kutter, *Strongylognathus Huberi* For. r. *alpinus* Wh. eine Sklaven raubende Ameise. S. 528.
B. Klatt, Beiträge zur Sexualphysiologie des Schwammspinners. S. 539.
J. S. Szymanski, Motorische und sensorielle Tiertypen. S. 558.
J. S. Szymanski, Gibt es ein außermenschliches Bewußtsein? S. 562.
Referate: A. Meyer, Morphologische und physiologische Analyse der Zelle der Pflanzen und Tiere. S. 567.
K. Viets, Beiträge zur Kenntnis der Hydracarina-Fauna norddeutscher Quellen. S. 568.
N. G. Lebedinsky, Darwin's geschlechtliche Zuchtwahl und ihre arterhaltende Bedeutung. S. 571.
Emil Du Bois-Reymond, Jugendbriefe an Eduard Hallmann. S. 573.
L. Armbruster, Bienenzüchtungskunde. S. 575.
-

Aus dem anatomischen Institut Würzburg.

Heinrich Christian Pander, sein Leben und seine Werke.

Eine biographische Studie.

Von Ernst Loesch, Ansbach.

Die Entwicklung der Keimblätter ist eine der wichtigsten — man könnte fast sagen die wichtigste — Grundlage der Embryologie. Denn aus den drei Keimblättern entstehen alle Organe des tierischen Körpers, teils durch die organologische Differenzierung, d. i. dadurch, daß embryonale Zellen durch Faltung sich zu gesonderten Komplexen abgrenzen, teils durch die histologische Differenzierung, d. i. dadurch, daß diese Zellkomplexe später im Gewebe umgewandelt werden. So entsteht aus dem äußeren Keimblatt, dem Ektoblast, die Epidermis mit ihren Drüsen und Anhängen, ferner das Nervensystem und die Sinnesepithelien. Aus dem inneren Keimblatt, dem Entoblast, entsteht der Darm mit seinen wesentlichsten Drüsen und endlich entsteht aus dem mittleren Keimblatt, dem Mesoblast, die Muskulatur, die Binde substanz, die drüsigen Organe, soweit sie nicht vom Entoblast gebildet werden, und die Geschlechtsorgane. Die Lehre von der Entwicklung und Differenzierung der Keimblätter gründet sich auf die Untersuchungen Caspar Friedrich Wolff's, Heinrich Christian Pander's und Karl Ernst von Baer's.

Wolff (1733—1794) wird als der Entdecker der Metamorphose der Pflanze bezeichnet. Er hat schon vor Goethe dargelegt, daß die verschiedenen Organe der Pflanze sich durch verschiedenartige Umbildung blattartiger Anlagen entwickeln. Auch für die Tiere hat er ein ähnliches Entwicklungsgesetz aufzustellen versucht. In seiner grundlegenden Untersuchung über die Bildung des Darmkanals des Hühnchens zeigt er, daß derselbe anfänglich als ein blattförmiges Gebilde angelegt wird und daß dieses Gebilde sich dann zu einer Rinne einkrümmt und sich schließlich zu einem Rohr umgestaltet. Er nimmt an, daß ebenso auch die übrigen Organsysteme sich entwickeln und äußert sich darüber folgendermaßen: „Es scheint, als würden zu verschiedenen Zeiten und mehrere Male hintereinander nach ein- und demselben Typus verschiedene Systeme, aus welchen dann ein ganzes Tier wird, gebildet, und als wären diese darum einander ähnlich, wenn sie gleich ihrem Wesen nach verschieden sind. Das System, welches zuerst erzeugt wird, zuerst eine bestimmte eigentümliche Gestalt annimmt, ist das Nervensystem. Ist dies vollendet, so bildet sich die Fleischmasse, welche eigentlich den Embryo ausmacht, nach demselben Typus, darauf erscheint ein drittes, das Gefäßsystem, das gewiß dem ersteren nicht unähnlich ist, daß nicht die allen Systemen als gemeinsam zukommende beschriebene Form in ihm leicht erkannt würde. Auf dieses folgt das vierte, der Darmkanal, der wieder nach demselben Typus gebildet wird und als ein vollendetes in sich geschlossenes Ganze den drei ersten ähnlich erscheint.“ Wolff hat seine Schrift in lateinischer Sprache herausgegeben; erst 1812 hat Meckel eine deutsche Übersetzung davon veröffentlicht und so diese grundlegenden Gedanken näher bekannt gemacht.

Anschließend an die Untersuchungen Wolff's forschte Döllinger in Würzburg weiter. Er führte jedoch seine Untersuchungen nicht selbst zu Ende und veröffentlichte sie nicht, sondern überließ seine Resultate und Erfahrungen seinem Schüler Pander, der in ausführlichen Untersuchungen die Forschungen fortsetzte und 1817 erst in seiner Dissertation und bald darauf in der Schrift „Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Hühnchens im Ei“ veröffentlichte. Im Gegensatz zu Wolff unterscheidet Pander bereits am 12 Stunden bebrüteten Ei zwei von einander abtrennbare Lamellen, von denen er die eine das seröse Blatt, die andere das Schleimblatt nennt und später zwischen beiden eine dritte Schicht als Gefäßblatt bezeichnet.

Die Untersuchungen Wolff's und Pander's erhielten wenige Jahre später für längere Zeit einen vorläufigen Abschluß durch Baer, ebenfalls einem Schüler Döllinger's. Die Ergebnisse seines Forschens am bebrüteten Ei und auch an einigen anderen Wirbeltieren gab er heraus in seinem Werke „Über Entwicklungsgeschichte der Tiere, Beobachtung und Reflexion“. Im Gegensatz zu Pander nennt er die beiden primären Keimblätter animales und vegetatives Blatt und läßt jedes derselben später wieder in zwei Schichten sich spalten, die er als Haut-

und Fleischschicht, beziehungsweise als Schleimhaut und Gefäßschicht bezeichnet, so daß schließlich vier sekundäre Keimblätter vorhanden sind.

Die Beobachtungen und Veröffentlichungen dieser drei Forscher, Wolff, Pander und Baer führten die Embryologie auf einen neuen Weg, auf dem sie — allerdings erst später —, nachdem durch die Begründung der Zellentheorie neue Gesichtspunkte in die Morphologie eingeführt und die Untersuchungsmethoden besonders durch die Verbesserung des Mikroskops verfeinert waren, ihre heutige Vollkommenheit erreichen konnte. Zur vollen Würdigung dieser wichtigen Entdeckungen verlangt die Nachwelt nicht nur eine genaue Kenntnis der einschlägigen Schriften der beteiligten Forscher, sie wünscht auch Näheres aus ihrem Leben und von ihren weiteren Untersuchungen und Werken zu erfahren.

Über Wolff und seine Schriften sind wir im ganzen gut unterrichtet, von Baer wissen wir besonders durch seine Selbstbiographie, ferner durch die Biographie Stieda's fast alle Einzelheiten seines Lebens und Schaffens. Von Pander jedoch ist nur wenig bekannt; eine kurze Biographie bringt Stieda in der „Allgemeinen deutschen Biographie“. In den Historisch-kritischen Studien über „Goethe als Naturforscher“ schreibt der Kritiker Kohlbrugge von Pander u. a.: „er lebte noch bis 1860. Von seinem Leben ist fast gar nichts bekannt; sollte er vielleicht aus Verbitterung sich in die Einsamkeit zurückgezogen haben? Er bearbeite noch die Histoire naturelle für Meyendorff's „Voyage à Boukhara 1826“ und gab von 1856—1860 noch kleinere aber vorzügliche Studien über fossile Fische heraus.“ Dies schreibt ein Kritiker, der, wie aus der zitierten Studie zu entnehmen ist, über äußerst umfassende literarische Kenntnisse verfügt, der auch einige Pander betreffende Fragen zu lösen versucht hat. — Pander's Name und Pander's Bedeutung wird wohl in den meisten embryologischen Schriften erwähnt, doch finden sich außer allgemeinen Bemerkungen keinerlei Angaben über seine Persönlichkeit und über seine späteren Arbeiten.

So erscheint es fast notwendig, der Frage näher zu treten, was Pander außer den bisher bekannten Schriften noch geleistet hat, ferner zu untersuchen, ob und in welchem Zusammenhang seine späteren Arbeiten mit den Untersuchungen stehen, von denen wir aus der Entwicklungsgeschichte und der vergleichenden Anatomie wissen. Es soll also in der folgenden Abhandlung all das zusammengestellt werden, was sich von und über Pander in der Literatur findet.

Die Quellen sind sehr spärlich, und so kann eine Abhandlung über Pander keineswegs Anspruch auf erschöpfende Vollkommenheit machen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß noch einige andere kleinere Arbeiten, als im folgenden angeführt werden, sich irgendwo versteckt in der Literatur finden, auch daß vielleicht noch vereinzelte genauere Nachrichten über ihn vorhanden sind. Es kann hier nur die Literatur zu

Grunde gelegt werden, die in deutschen Bibliotheken vorhanden ist. Vielleicht fänden sich in russischen Archiven und Bibliotheken (Riga, Petersburg, Moskau) noch genauere Angaben, doch ist es bei den gegenwärtigen Zuständen in Rußland unmöglich, mit den einschlägigen Stellen in Verbindung zu treten.

Außer der bereits erwähnten Biographie Pander's von Stieda finden sich weniger bekannte Biographien in 'den „Riga'schen Biographien“, einer Sammlung biographischer Artikel der „Riga'schen Stadtblätter“, sowie im „Allgemeinen Schriftsteller- und Gelehrten-Lexikon der Provinzen Livland, Esthland und Kurland“ von Recke-Napiersky und in den Nachträgen hierzu von Beise. Spärliche Angaben bringt Meusel in seinem „Gelehrten Teutschland“, ausführliche, aber nicht vollständige Notizen Baer in seiner Selbstbiographie. Aus all diesen Aufzeichnungen ergibt sich folgende Lebensbeschreibung Pander's.

Heinrich Christian Pander wurde am 12. Juli 1794 zu Riga geboren als Sohn des angesehenen Kaufmanns Martin Pander und seiner Frau Ursula Carolina Engel geb. Wöhrmann. Er war der älteste Sohn, nach ihm folgten noch vier Brüder und drei Schwestern. Der Vollständigkeit wegen mag hier kurz von seinen Brüdern gesagt sein, daß drei von ihnen Landwirte wurden und sich Güter in Livland erwarben, während einer als Kaufmann sich in Petersburg ansiedelte. Seine drei Schwestern verheirateten sich mit Riga'schen Kaufleuten.

Pander besuchte das Gymnasium in Riga und bezog im Jahre 1812 die Universität Dorpat, um Medizin zu studieren; 1814 siedelte er nach Berlin über und später nach Göttingen, 1816 kam er nach Würzburg, wo er sein Studium beendigte und promovierte. „Bei seiner Neigung für die Naturwissenschaften und bei seinem ebenso angeborenen Bedürfnisse nach Gründlichkeit vertiefte er sich aber so in die Vorbereitungswissenschaften, daß er zu der praktischen Medizin nicht gelangte; aber früh sammelte er sich mannigfache naturwissenschaftliche Kenntnisse und ging in jedem Zweige auf eigene Untersuchungen ein. So hatte er sich z. B. auch chemische Apparate in seiner Wohnung aufgestellt.“ (Riga'sche Biographien.) Diese Gründlichkeit in seinen Studien tritt auch bei seinen späteren Forschungen und Arbeiten besonders hervor und es wird darauf noch weiter eingegangen werden. So berichtet auch Baer, der Pander von Dorpat her kannte und in Berlin wieder traf, von dessen großer Begeisterung für das Berliner zoologische Museum, den botanischen Garten und die Vorlesungen, die er dort hörte. Und weiter berichtet Baer, daß Pander schon früh sich ganz dem Studium der Naturwissenschaften ergeben hatte, obgleich sein Vater mehr auf die praktische Medizin drängte. Doch da er es infolge seiner günstigen finanziellen Lage nicht nötig hatte, die naturwissenschaftlichen Studien nur als Hilfsmittel für die Medizin zu behandeln und eine künftige Anstellung in Rußland im Auge zu behalten, hatte er Dorpat

schon vor seinem gleichalterigen Kollegen verlassen, um seine Studien nach seinem Belieben in Deutschland fortzusetzen. So erklärt sich auch sein schneller Entschluß, Baer nach Würzburg zu folgen, wo er neue interessante Studien erhoffte. Baer hatte Pander auf einer Versammlung von Studenten aus den russischen Ostseeprovinzen, die in Deutschland studierten, nämlich viel von seinem Lehrer Döllinger in Würzburg erzählt und ihm lebhaft zugeredet, ebenfalls bei Döllinger zu arbeiten. So kam es, daß Pander im Sommer 1816 nach Würzburg zog, um bei Döllinger vergleichende Anatomie zu hören. Döllinger beschäftigte sich damals viel mit Untersuchungen über die Entwicklung des Hühnchens im Ei und übertrug schließlich die Ausführungen dieser Untersuchungen Pander. Das Ergebnis veröffentlichte Pander in der bereits erwähnten Schrift, von der auch noch eingehender die Rede sein wird. Nach Abschluß dieser denkwürdigen Untersuchungen machte Pander mit d'Alton, der die Abbildungen seines Werkes angefertigt hatte, eine große Reise durch Frankreich, Spanien, Holland und England, hauptsächlich um die größten anatomischen Museen Europas zu studieren, aber auch um Seetiere an den Küsten zu untersuchen. Einzelheiten über diese Reise finden sich nur ganz spärlich in der Literatur. In der enzyklopädischen Zeitschrift „Isis“ bringt Oken einen Brief Pander's und d'Alton's aus Madrid vom 12. Juli 1818. Darin teilen die beiden Forscher mit, daß sie sich seit vier Wochen in Madrid befinden und damit beschäftigt seien, das Megatherium zu beschreiben; auf ihrer naturhistorischen Wanderung, die sie in Muckendorf begonnen hätten, seien sie längere Zeit in Paris gewesen, hätten dort Brütversuche angestellt und hauptsächlich die Blutinseln untersucht. Am Golf von Biscaya hätten sie viele Mollusken zergliedert und gesammelt; sie wollten dann ihre Reise nach London fortsetzen, da an der afrikanischen Küste die Pest ausgebrochen und in mehreren Provinzen Spaniens das Reisen nicht sehr sicher sei. — Oken veröffentlicht noch einen anderen Brief von d'Alton allein aus Cadix vom 18. September 1818. Er enthält einen kurzen Bericht über den weiteren Verlauf der Forschungen, besonders erwähnt d'Alton Pander's Untersuchungen über die Tintenfische, die bereits soweit gediehen seien, daß sie eine mit vierzig Abbildungen versehene Monographie der Sepia zusammengestellt hätten, die Pander zur Veröffentlichung der Petersburger Akademie übersenden wolle. Der Brief enthält weiter noch ein etwas abfälliges Urteil Pander's über Cuvier's Untersuchungen der Tintenfische: „er bewundere zwar die große Fertigkeit, womit Cuvier's Zeichnungen gemacht sind, meine aber, man müsse vor allen Dingen erst das, was eine Sache ist, darzustellen suchen, weil man sonst in Gefahr sei, seine Vorstellung von dem Gegenstand für den Gegenstand selbst zu geben.“ Pander wußte weder davon, daß d'Alton seine Äußerung über Cuvier's Untersuchungen an Oken mitgeteilt, noch daß Oken diesen Brief in der „Isis“ gebracht hatte. So kam es zu einer für Pander sehr peinlichen Situation. Pander besuchte nämlich, wie Baer in der Lebensgeschichte

Cuvier's mitteilt, auf der Rückreise den viel älteren Cuvier in Paris, noch ohne von dem erwähnten Brief d'Alton's etwas zu wissen, und erfuhr erst von Cuvier selbst davon. Dies berührte Pander so unangenehm, daß er sich nicht dazu entschließen konnte, seine Beobachtungen über die Tintenfische zu publizieren. Außer diesen wenigen Notizen finden sich keine weiteren Nachrichten über die Reise der beiden Forscher. Das wissenschaftliche Ergebnis der gemeinsamen Reise war die Herausgabe der bekannten „Vergleichenden Osteologie“, von der noch eingehender im Folgenden berichtet werden wird. Von der Reise zurückgekehrt, verließ Pander Deutschland für immer und begab sich wieder nach Rußland. Die Angaben über ihm sind nun noch spärlicher als die, welche seinen Aufenthalt in Deutschland betreffen.

Im Jahre 1820 begleitete Pander als Naturforscher die unter dem Staatsrat von Negri an den Khan von Boukkara abgefertigte Kaiserliche Gesandtschaft. Wie Pander zu diesem ehrenden Auftrag kam, ist nicht zu erfahren. Die Reise wurde von dem Baron v. Meyendorff beschrieben, sein französischer Originaltext von Scheidler 1826 ins Deutsche übersetzt. Im Vorwort ist angegeben, daß „Dr. Pander, ein sehr vorteilhaft bekannter deutscher Naturforscher“ der Gesandtschaft beigegeben wurde, sonst wird von ihm weiter in der ganzen Reisebeschreibung nichts erwähnt. Die Beschreibung ist äußerst sachlich abgefaßt ohne jegliche persönliche Färbung. Wie Kohlbrugge angibt, hat Pander die naturwissenschaftlichen Abschnitte geschrieben; es ist davon nichts in der Schrift erwähnt, doch finden sich häufig kurze Beschreibungen des Geländes, geologische Angaben, außerdem Mitteilungen über Funde von Versteinerungen: Beobachtungen, die mitzuteilen Meyendorff vielleicht durch Pander veranlaßt wurde. Recke-Napiersky berichtet, daß Pander von der Reise viele naturhistorische Schätze mitbrachte, die er zum größten Teil der naturforschenden Gesellschaft in Moskau schenkte; worin diese Schätze bestanden, wird nicht angegeben. Er hat später noch einige Reisen nach Asien unternommen und von dort eine neue Vogelgattung, sowie einige neue Käferarten mitgebracht, von denen Fischer in Moskau den Vogel (eine Häherart) nach ihm *Podokes Panderi* und eine Käferart *Callistenes Panderi* benannte.

Nach der Rückkehr von Boukhara wurde Pander Adjunkt der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg und im Jahre 1823 ordentliches Mitglied derselben für Zoologie, nachdem er — so berichtet Recke-Napiersky — den Antrag zur Teilnahme an einer großen wissenschaftlichen Reise, ebenso den Ruf zu einer Professur in Kasan abgelehnt hatte. Er ordnete an der Akademie das zoologische Kabinett und die zoologische Bibliothek und bestimmte systematisch die einzelnen Gegenstände, besonders die Vögel und die Conchylien. Ferner untersuchte er die zoologischen Formationen der Umgebung von St. Petersburg und die fossilen Tierreste in denselben. Seine Untersuchungen legte er in dem Werk „Beiträge zur Geognosie des

russischen Reiches“ nieder. 1826 wurde er Kollegienrat und erhielt den St. Wladimirorden IV. Klasse. Im Jahre 1827 gab er seine Stelle an der Akademie der Wissenschaften auf und zog sich bald darauf auf das väterliche Landgut Zarnikau in Livland zurück. Über die Gründe, die ihn dazu veranlaßt haben, ist in der ganzen durchsuchten einschlägigen Literatur, soweit sie zugänglich ist, nichts zu finden. Das Mitgliederverzeichnis der Akademie enthält nur die kurze Notiz: „1821 le 20 octobre: Pander, Chrétien-Henry, Adj. pour la Zoologie, A. E. en 1823, A. O. le 15 Février 1826, obtient sa démission le 20 juin 1827.“ Ferner ist zu bemerken, daß der Katalog der Veröffentlichungen der Akademie bis zum Jahre 1872 keine einzige Arbeit Pander's enthält, auch keine Arbeit, die sich auf Pander beziehen könnte. Auf Pander's Stelle an der Akademie wurde sein Jugendfreund Baer berufen, dieser hatte, wie er selbst mitteilt, keine Ahnung davon gehabt, daß Pander seinen Austritt aus der Akademie angekündigt hatte. Als Baer Ende des Jahres 1829 nach Petersburg übersiedelte, fand er dort Pander noch vor; sonderbarerweise erwähnt er mit keinem Wort, was Pander bewogen hatte, die Stelle aufzugeben. — Als Landwirt in Zarnikau scheint Pander keine volle Befriedigung gefunden zu haben, denn er widmete sich bald wieder naturwissenschaftlichen Untersuchungen. Der Sandboden Livlands enthält nämlich zahlreiche Bruchstücke von Schildern und Zähnen urweltlicher Tiere, deren Bestimmung sehr schwierig ist, da sich keine Teile eines wirklichen Skeletts finden ließen. Pander sammelte große Mengen von diesen Zähnen und Schilderresten und erkannte als Erster, daß sie untergegangenen Arten von Knorpelfischen angehört haben müssen. Da er aber nur für die Befriedigung des eigenen Wissensdranges arbeitete, auch auf dem Lande die Herausgabe eines Werkes mit Kupferstichen kaum möglich war, kam ihm der Geolog Murchison mit der Beschreibung dieser später Devonische Formation genannten Schicht mit ihren gepanzerten Knorpelfischen zuvor.

Im Jahre 1842 zog er, nachdem er beim Kaiserlichen Bergwesen eine Stelle erhalten hatte, wieder nach St. Petersburg. Im Auftrag des Staates unternahm er zahlreiche geologische Untersuchungsreisen in Livland und Esthland, in Zentralrußland und am Ural. Der Hauptzweck der Reisen war, den paläontologischen Charakter der alten Formationen genau zu studieren und nach sicherster Feststellung der geologischen Schichten, welche die Kohlenformationen Rußlands einnehmen, diejenigen Orte auszuwählen, an denen Versuchsbaue auf Steinkohlen anzulegen wären. Ihm wird, wie in den Riga'schen Biographien hervorgehoben wird, die auch in praktischer Hinsicht so erfolgreiche Aufklärung der Gliederung und des Bestandes des Uralischen Steinkohlengebietes verdankt.

Pander starb am 10. Oktober 1865 in St. Petersburg. Aus seiner im Jahre 1825 mit Amalie v. Scherer geschlossenen Ehe gingen drei Söhne und vier Töchter hervor. Es wäre sehr interessant, noch

mehr über seine Nachkommen zu erfahren, um vielleicht durch sie noch ausführlichere Nachrichten über ihn zu erhalten, doch sind augenblicklich derartige Forschungen, die in Riga zu beginnen hätten, unmöglich.

Wie es bis jetzt keine erschöpfende Biographie Pander's gibt, so ist auch kein vollständiges Verzeichnis seiner Schriften vorhanden. Die größeren Arbeiten zählt Stieda auf anschließend an seine Panderbiographie, ein anderes allerdings auch nicht vollständiges Verzeichnis bringt Recke-Napiersky, ein weiteres findet sich im „Catalogue of scientific Papers compiled by the Royal Society of London“. Doch keines dieser Verzeichnisse enthält Pander's sämtliche Werke. Im folgenden sind alle Schriften Pander's zusammengestellt, soweit sie sich in der Literatur haben auffinden lassen.

Das bedeutendste Werk, das Pander's Namen trägt, dem er seine Unsterblichkeit in der Geschichte der Anatomie verdankt, ist die Veröffentlichung der Untersuchungen über die Entwicklung des Hühnchens im Ei. Er gab sie im Jahre 1817 erst als seine Dissertation heraus (*Dissertatio inauguralis sistens historiam metamorphoseos, quam ovum incubatum prioribus quinque diebus subit*) und versprach in derselben, die nicht mit Abbildungen ausgestattet und dem Brauch der damaligen Zeit entsprechend in lateinischer Sprache abgefaßt war, als Ergänzung dazu die Abbildungen zu liefern. Diesem Versprechen kam er im September 1817 nach durch Herausgabe des Werkes „Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Hühnchens im Eye“. Der Inhalt der Abhandlung ist folgender: Nachdem im Vorwort ausdrücklich betont ist, daß „weder mit dem Gegenwärtigen, noch auch mit der vorausgegangenen Abhandlung eine vollständige, allseitig und vollkommen genügende Geschichte des bebrüteten Eies bezweckt sei“, bittet der Verfasser „Schrift und Abbildungen nur als Studien anzusehen, woraus sich wohl leichter als vorher ein Ganzes werde gestalten können“. Am Anfang der Abhandlung selbst wird eine genaue Beschreibung des unbebrüteten Eies gegeben, ihr folgen die Darstellungen des bebrüteten Eies. Nach acht Stunden Bebrütung läßt sich die Keimbaut von der Dotterhaut abheben und nach weiteren vier Stunden kann eine Differenzierung der Keimbaut in „seröses Blatt“ und „Schleimblatt“ festgestellt werden. Nachdem nach 18 stündiger Bebrütung der biskuitförmige Fruchthof deutlich hervortritt, beginnt die Faltung: erst erheben sich die Primitivfalten, dann entsteht die Anlage des Rückenmarkes und zum Schutze dieser Anlage wieder schlagen sich die Primitivfalten über dieselbe zusammen. Nachdem durch Aufhebung und Faltung auch Kopf- und Schwanzende sich angelegt haben, sind nach 20 Stunden Bebrütung die Anfänge der Wirbel als viereckige Flecke neben den Primitivfalten zu sehen. Nun entsteht zwischen serösem Blatt und Schleimblatt das „Gefäßblatt“ (Mesoderm), aus Blutinseln bilden sich die Gefäße und ordnen sich zum Kreislauf; es entwickelt sich alsdann das Herz und nach 60 Stunden Bebrütung ist der Dotterkreislauf ausgebildet. Der Dotter beginnt allmählich flüssiger zu werden, am Embryo selbst kann

man die Entwicklung von Oesophagus, Mastdarm und Mitteldarm feststellen. Unterdessen hat sich das Amnion gebildet und ebenso das Chorion.

Soweit schildert Pander die Entwicklung des Hühnerembryos. Ein klarer Text von 42 Folioseiten und zahlreiche Abbildungen auf 10 Kupfertafeln veranschaulichen deutlich das, was Pander unter Döllinger's Leitung am bebrüteten Ei gefunden hat. Mit einfachen, schlichten Worten sind die einzelnen Tatsachen, welche der innersten Überzeugung des Verfassers entsprechen, nacheinander aufgeführt, die Resultate und Anschauungen früherer Forscher sind nur kurz erwähnt, teils als richtig bezeichnet, teils auch widerlegt. Pander schreibt darüber am Ende des Vorwortes zur Erklärung der Kupfertafeln: „So wie wir alle vergleichende Berücksichtigung der einzelnen Organe, sowohl in Hinsicht ihrer Entwicklungs-Perioden als ihres gegenseitigen Verhältnisses zu einander unterließen, so haben wir uns auch aller Berichtigungen und Schlüsse enthalten, die aus den Resultaten unserer Untersuchungen herzuleiten gewesen wären, und uns leicht zu mancher neuen Theorie Anlaß geben könnten. Wir verschieben lieber die weitere wissenschaftliche Ausbildung der aus unseren Beobachtungen hervorgehenden physiologischen Ideen auf eine künftige Zeit, wo wir sie bei günstiger Muße an neue vollständigere Versuche anzuknüpfen gedenken.“ Dazu ist es jedoch nicht mehr gekommen. Eine weitere Veröffentlichung Pander's über dieses Thema, weitere größere Untersuchungen dieser Art sind nirgends zu finden.

Äußerst mühsame und genaue Untersuchungen liegen der Veröffentlichung zu Grunde. Wir erfahren Einzelheiten aus der Entstehungsgeschichte durch Oken, ferner durch Walther (Rede zum Andenken an Döllinger) und durch Baer, der dem Anfang der Untersuchungen selbst beigewohnt hat. — Es ist nicht uninteressant zu untersuchen, warum gerade Pander das außerordentliche Glück hatte, seinen Namen durch diese denkwürdige Arbeit unsterblich zu machen. Baer berichtet in seiner Selbstbiographie, daß Döllinger schon lange vor der Ankunft Pander's in Würzburg sich eingehend mit Untersuchungen über die Entwicklung des Hühnchens im Ei beschäftigt hatte, doch hatte er diese Untersuchungen wieder unterbrochen, einerseits wegen der damit verbundenen hohen Kosten, andererseits aus Mangel an Zeit, denn die Untersuchungen erforderten dauernde Beaufsichtigung. Er faßte daher den Plan, die weiteren Forschungen einem seiner Schüler zu überlassen, der sowohl über die dazu nötige Zeit, als auch über entsprechende Mittel zur Bestreitung der Kosten verfügte. Baer interessierte sich wohl sehr für diese Untersuchungen, konnte jedoch die Arbeit nicht übernehmen, da die Zeit seines Aufenthalts in Würzburg zu beschränkt war. So ließ denn Döllinger die angefangenen Untersuchungen einstweilen liegen und wartete auf den geeigneten Mann, der sie fortsetzen sollte. — Auf Baer's Veranlassung kam im Spätfrühling 1816, wie schon erwähnt, Pander nach Würzburg in der Absicht bei Döllinger ver-

gleichende Anatomie zu hören und zu promovieren. Schon bevor er sich bei Döllinger vorgestellt hatte, hatte Baer Döllinger von ihm berichtet, daß er über reiche Mittel verfüge, daß er großes Interesse an naturwissenschaftlichen Dingen habe und auch gern einige Zeit auf die Anstellung länger dauernder Untersuchungen verwenden wolle. Daraufhin wurde Döllinger's alter Wunsch, die begonnene Arbeit endlich ausführen zu lassen, wieder sehr rege, er sprach oftmals mit Baer darüber und, da ihm Pander's Persönlichkeit zusagte, übertrug er die Ausführung derselben ihm. Pander hatte gewünscht ein Thema zu erhalten, das neue Beobachtungen und Betrachtungen erforderte und es kann als ein merkwürdiges Zusammentreffen bezeichnet werden, daß Döllinger gerade ein solches Thema zu vergeben hatte, das Pander bearbeiten wollte und dessen Ergebnisse sein Eigentum werden sollten. — Baer teilt im Vorwort zu seinem anfangs erwähnten entwicklungsgeschichtlichen Werk, das er seinem Jugendfreund Pander zugeeignet hat, mit von dem denkwürdigen Augenblick, in dem Döllinger Pander das Thema seiner Arbeit gab. Döllinger, Baer und Pander waren zusammen auf dem Weg nach Sickershausen bei Kitzingen, um Nees v. Esenbeck zu besuchen, und als sie dort den Steg über den Main überschritten, sprach Döllinger wieder einmal von seinem Wunsch, die geplante Arbeit ausführen zu lassen. Er fragte noch einmal Baer, ob er sie nicht übernehmen wollte, und als dieser aus dem bereits oben angeführten Grund ablehnen mußte, übergab er sie Pander. So kam also Pander dazu, die Untersuchungen Döllinger's fortzusetzen und unter dessen Leitung und Aufsicht die Resultate zu erzielen, die ihn für alle Zeit berühmt gemacht haben. Er hatte dabei den großen Vorteil, Döllinger's frühere Erfahrungen und seine bereits ausprobierten Methoden zu benutzen. Nach Baer's Darstellung wurden die Untersuchungen vorwiegend von Pander allein ausgeführt, der auch deren Kosten trug und die Brütmaschine beaufsichtigte, während Döllinger sich nur das Recht vorbehalten hatte, dauernd über die Untersuchungen auf dem Laufenden gehalten zu werden und sich davon selbst überzeugen zu können. Zur Anfertigung der für die Publizierung der Ergebnisse erforderlichen Abbildungen wurde d'Alton gegen ein regelmäßiges Honorar gewonnen. D'Alton hatte einige Jahre vorher eine mit nach zeitgenössischen Urteilen trefflichen Abbildungen ausgestattete Anatomie des Pferdes herausgegeben und schien, da er Zeichner und Kupferstecher in einer Person war, Döllinger besonders für diesen Auftrag geeignet. Nach der Darstellung Walther's stand bereits längere Zeit vor dem Eintreffen Pander's in Würzburg Döllinger mit d'Alton in Verbindung zum Zwecke der Untersuchung und bildlichen Darstellung von Tierföten aus allen Klassen der Wirbeltiere. Baer dagegen behauptet ausdrücklich, d'Alton sei erst einige Wochen nach Pander nach Würzburg gekommen. Pander schreibt darüber in seiner Dissertation: „... ut d'Alton ..., qui iam ante aliquot annos Dn. Professori, de disquisitione foetuum animalium omnis generis cogi-

tandi, suam socii operam sponderat, in nostri consilii communionem venire rogarem. Quod ab eximia viri benignitate facile impetravi.“ Es ergeben sich aus Baer's und Walther's Mitteilungen auch noch einige andere Verschiedenheiten, die noch erörtert werden sollen. An dieser Stelle kann bereits bemerkt werden, daß Baer's Angabe, d'Alton sei vor Pander's Ankunft nicht in Würzburg gewesen, wohl nicht stimmt. Er war in der Nähe von Würzburg und wohl stets erreichbar. — Zur Bebrütung der Hühnereier wurde eine von Hollmann erfundene und von Blumenbach bekannt gemachte Maschine benützt, die Döllinger und seine Schüler für ihre besonderen Zwecke vervollkommneten und so vergrößerten, daß bei immer gleich bleibender Temperatur von 28 bis 32° R. zu gleicher Zeit vierzig Eier bebrütet werden konnten. Nach und nach wurden mehr als 2000 Eier bebrütet und untersucht, so daß, wie Walther zu berichten weiß, auf dem Markt in Würzburg die Eier sehr im Preise stiegen und für das gewöhnliche Bedürfnis in der Küche schwer zu beschaffen waren.

Diese großzügigen Untersuchungen waren ein Ereignis für die damalige naturwissenschaftliche Welt. Nees v. Esenbeck, Menke, Schönlein, Köhler und viele andere Gelehrte kamen, um sich selbst die Untersuchungen an Ort und Stelle anzusehen; auch Oken in Jena war dazu eingeladen, konnte aber, wie er bedauernd in der „Isis“ mitteilt, der Einladung nicht Folge leisten und „nicht mit eigenen Augen das verstehen, was durch fremde nicht möglich ist“. In der Besprechung, die er der Pander'schen Arbeit widmet, sagt er, daß das Ergebnis der Untersuchungen „durchaus neu, neu gesehen, neu gedacht, neu gezeichnet, neu gestochen sei“. Allerdings knüpft er an größere von ihm abgedruckte Zitate aus der Dissertation Pander's auch wieder seine Zweifel und stellt an Pander die Aufforderung, genauer auf die von ihm ausgesprochenen Zweifel einzugehen. In einem späteren Heft der „Isis“ finden wir auch die Erwiderung Pander's auf Oken's Einwände; eine weitere Entgegnung Oken's folgt nicht mehr, und so kann angenommen werden, daß er mit Pander's Erklärungen einverstanden war. Oken berichtet außerdem noch, daß Pander ursprünglich im Sinne gehabt hatte, von der deutschen illustrierten Ausgabe nur Prachtexemplare herstellen zu lassen und sie nicht in Kauf zu geben, sondern nur an Naturforscher zu verschenken. „Das ist allerdings eine Liberalität ohnegleichen,“ fährt Oken fort, „und man kann nicht umhin solchen herrlichen Sinn für den Wert der Wissenschaft, der solche Opfer noch zu den schon ohnehin großen Auslagen, die Pander ganz allein übernommen hat, zu preisen.“

Die im obigen ausgeführte Entstehungsgeschichte des Werkes ist hauptsächlich, soweit nicht anders bemerkt ist, nach den Angaben Baer's abgefaßt. Nach Baer's Mitteilungen scheint es fast so, als habe Döllinger die Arbeit gewissermaßen in Auftrag gegeben, dazu allerdings seine bisherigen Erfahrungen zur Verfügung gestellt und im übrigen Pander ziemlich selbständig die Untersuchungen ausführen lassen.

Und d'Alton habe dazu, von Döllinger gegen ein Honorar Pander's engagiert, die Zeichnungen geliefert. Baer beteiligte sich nur anfangs an den Untersuchungen, später zog er sich davon zurück und verließ bald darauf Würzburg. Ganz anders berichtet Walther: Döllinger, Pander und d'Alton arbeiteten gemeinsam ein Jahr lang und sie ließen erst das als sicher gestellte "Tatsache gelten, was sie sowohl vereint, als auch was jeder einzeln für sich beobachtet hatte. Er schreibt von dem Austausch der Beobachtungen, Ansichten und Entdeckungen der drei Forscher, von Berichtigung ihrer Zweifel, Irrtümer und falschen Auffassung, er betont weiter noch, daß Döllinger wohl an der Spitze des Unternehmens stand, doch jedem der Mitarbeiter volle Freiheit der Forschung und des Urteils ließ und spricht geradezu von dem „einmütigen Triumvirat, einer Art von Akademie“. Er stellt also die gesamten Untersuchungen als eine gemeinsame Arbeit der drei Forscher hin. Und Pander selbst schreibt in der Praefatio seiner Dissertation über Döllinger's Unterstützung der Untersuchungen: „... deinde, accuratius demonstrata, quod ad hanc disciplinae nostrae partem persequendam non parum facit, subsidiorum, artificiorum, instrumentorumque ratione et usu, inchoatarum observationum continuationem et completam incubationis perscrutationem mihi relinquere non dubitaret“ und weiter „viri summi Döllingerus et d'Alton, qui suam omnem attentionem in meos labores contulerunt, omnes et disquisitiones unanimiter direxerunt et auxerunt“. Im Vorwort der deutschen Ausgabe schreibt Pander von den „Untersuchungen in Verbindung mit dem Herrn Professor Döllinger und mit Herrn d'Alton“; was er aber mit dem Ausdruck in „Verbindung“ sagen will, ist weiter nicht angegeben. Aus all diesen Angaben können wohl Schlüsse auf die Autorenverhältnisse gezogen werden, doch bleibt immer noch die Frage offen, warum gerade Pander seinen Namen auf das Titelblatt setzen durfte, wie es kam, daß Döllinger gerade ihm es überließ, für die Nachwelt als einziger Autor dieses so bedeutenden Werkes zu gelten. — Daß Döllinger damals den Wert der Untersuchungen noch unterschätzte, ist wohl kaum anzunehmen. Die Antwort muß zu einer besonderen Schätzung Pander's führen, denn es ist eine auffällende Erscheinung, daß alle übrigen Dissertationen, die bei Döllinger geschrieben wurden, sämtlich ziemlich unbedeutende Arbeiten sind, so daß außer derjenigen Pander's keine einzige von ihnen dauernden wissenschaftlichen Wert besitzt. Ferner ist von Döllinger's eigenen Arbeiten zu sagen, daß sie wohl feine Beobachtungen enthalten, es ihnen jedoch an schöpferischer Originalität mangelt. Und gerade das tritt in Pander's Werk besonders hervor. So ist es doch wohl berechtigt, daß Pander als eigentlicher Verfasser der Arbeit angesehen wird, und daß sein Name eingereiht ist unter die derjenigen Embryologen, deren Untersuchungen die Grundlage für unsere Kenntnis von der Entwicklung der Wirbeltiere bilden.

Ganz ungeklärt ist das Verhältnis zwischen Pander und d'Alton. D'Alton war 22 Jahre älter als Pander und erscheint in der Baer-

schen Darstellung fast lediglich als Zeichner der hübschen Abbildungen, die einen wesentlichen Teil des Werkes ausmachen und ohne die manche Textstelle recht unverständlich wäre. D'Alton hatte, wie bereits erwähnt, schon vorher ein anatomisches Werk mit Abbildungen herausgegeben, so daß wohl anzunehmen ist, daß er nicht nur darstellender Künstler gewesen sein, sondern auch über reiche naturwissenschaftliche Kenntnisse verfügt haben muß. Und so teilt auch Baer mit, daß er „den Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte bis zur Ankunft in Würzburg wohl völlig fremd war, aber als ein Mann von vielem Geiste und mit naturhistorischer Vorbildung bald zum völligen Verständnis derselben gekommen sein wird“. Aus der Baer'schen Darstellung ist jedoch nicht zu entnehmen, in welcher Beziehung sich d'Alton an den Untersuchungen selbst beteiligte, und auch gar nicht, wie sich sein persönliches Verhältnis zu Pander gestaltete. Auffallend ist, daß in dem Pander'schen Werke selbst nicht angegeben ist, daß d'Alton die Tafeln gezeichnet hat, daß auf den Tafeln selbst ebenfalls sein Name nicht zu finden ist. Auch aus Walther's Angaben können Schlüsse auf das Verhältnis Pander's zu d'Alton und auf d'Alton's Anteil an den Untersuchungen nicht gezogen werden. Und andere Notizen, die sich auf Einzelheiten der Entstehungsgeschichte dieses Werkes beziehen, sind nicht vorhanden. So muß diese Frage, wieweit d'Alton abgesehen von seinen Zeichnungen daran teilgenommen hat, noch unentschieden gelassen werden.

Soviel von Pander's erstem Werke. Er begründete seine Berühmtheit als Embryologe, zu der er auf die geschilderte eigenartige Weise gekommen ist. Außerdem aber lernte Pander während seiner Untersuchungen das Genie d'Alton's näher kennen und schätzen und dies hatte ein weiteres gemeinsames Arbeiten der beiden zur Folge. Wie bereits in der Lebensbeschreibung Pander's angegeben ist, unternahmen sie miteinander die große Reise, studierten die größeren zoologischen Museen Europas und gaben ihre Untersuchungen als die sog. „Vergleichende Osteologie der Säugetiere“ heraus. Das Werk umfaßt eine größere Anzahl von Heften, die nacheinander vom Jahre 1821 an in Bonn erschienen. Die ersten Lieferungen bringen die Beschreibungen des Megatheriums, der Nagetiere, der Vierhänder, der Zahnlosen, der Cetaceen und der Beuteltiere und tragen auf dem Titelblatt als Verfasser die Namen Pander's und d'Alton's. Die weiteren Lieferungen tragen nur d'Alton's Namen, beziehungsweise den d'Alton's des Älteren und d'Alton's des Jüngeren. Im ganzen umfaßt das mit dem Sammelnamen „Vergleichende Osteologie“ bezeichnete Werk 13 Lieferungen, außerdem gehört dem Zyklus noch eine Abhandlung an mit dem Titel „Allgemeine Bemerkungen über die Einwirkung äußerer Einflüsse auf die organische Entwicklung der Tiere“ von beiden Forschern. Den Hauptteil des Werkes bilden die überaus schönen Abbildungen der Skelette, die ohne Zweifel alle d'Alton zuzuschreiben sind. Wie es sich mit dem begleitenden Text verhält, ob er von Pander allein, ob

er von beiden gemeinsam abgefaßt ist, ferner ob er theils von dem einen, theils von dem anderen der beiden Forscher stammt, ist schwer zu entscheiden.

Von der Entstehungsgeschichte dieses gemeinsamen Werkes ist bereits gesagt worden, daß es das Ergebnis der Studien bildet, die Pander und d'Alton auf ihrer Reise gemacht haben. Die erste Lieferung enthält die Beschreibung des Megatheriums (*Bradypus giganteus*) und eine vergleichende Darstellung mit den noch lebenden Arten *Bradypus tridactylus* und *didactylus*. Die Beschreibung des Megatheriums wurde nach einem in Madrid befindlichen Skelett angefertigt, das sie nach ihrer Mitteilung an Oken in dem bereits erwähnten Madrider Brief ganz falsch aufgestellt im dortigen zoologischen Museum vorfanden und das erst auf ihre Vorstellungen und Einwände hin anatomisch richtig zusammengesetzt wurde. Weiter teilen sie in diesem Brief noch mit, daß sie durch die Beschreibung dieser Tierart nicht nur einen wesentlichen Beitrag zur genaueren Kenntnis der untergegangenen Tierwelt zu liefern hoffen, sondern auch durch ihre Zusammenstellung einige neue Ansichten und Ideen über die Bildungsgeschichte neuer Geschlechter zu eröffnen. Diese Abhandlung solle der Beginn sein des großen Werkes, zu dem der größte Teil des Materials damals schon (Juli 1818) fertig zusammengestellt war. Und weiter äußern sie noch in diesem Brief, daß sie, nachdem sie auf ihrer Reise so viele und ungeheure Reste der untergegangenen Welt gesehen, sich kaum des Gedankens erwehren können, die gegenwärtige Tierwelt nur für ein verkümmertes Nachleben zu halten. — Der Beschreibung der anderen Tierarten liegen zum großen Teil Originale der Berliner zootomischen Sammlung zu Grunde. Weitere Einzelheiten über die Entstehungsgeschichte der „Vergleichenden Osteologie“ fehlen. Als zeitgenössisches Urteil seien hier Oken's kurze Besprechungen der ersten Hefte in der „Isis“ erwähnt. Er bezeichnet sie als Prachtwerke, scheint jedoch damit hauptsächlich die Abbildungen zu meinen, denn vom Text sagt er, er könne noch kürzer sein, obschon manche interessante Betrachtungen darin vorkommen, und an anderer Stelle bemerkt er ganz schroff, der Text, so sinnreich er sei, passe nicht zu einem Werk dieser Art.

Über die Autorenverhältnisse dieses Werkes herrscht noch größere Unklarheit als über die vorhergehende Veröffentlichung, da nirgends deutlich ausgesprochen ist, wie beide Forscher sich in die Abfassung des Textes geteilt haben. Goethe hat sich lebhaft für dieses Werk, von dem ihm d'Alton, ein Freund des Herzogs von Weimar, einige Hefte zugesandt hatte, interessiert und mehrere Gedanken darüber niedergelegt. Er spricht kurzweg von d'Alton's Werk. Eingehend, doch in etwas tendentiöser Weise, hat sich in neuerer Zeit der bereits am Anfang dieser Abhandlung erwähnte Kritiker Kohlbrugge damit befaßt, ohne jedoch zu einem befriedigenden Resultat zu gelangen. Als neueste Abhandlung über diese Fragen, besonders über die Autorenverhältnisse und die Entstehungsgeschichte, sei eine Abhandlung von

Lubosch „Über Pander's und d'Alton's vergleichende Osteologie der Säugetiere“ genannt, in der neben mehreren anderen Vermutungen als wahrscheinlichste die ausgesprochen wird, daß d'Alton wohl den Hauptteil an dem Werke habe, Pander die Beschreibung der Knochen, also die eigentliche Materialsammlung, zufällt. Während noch in Bonn die einzelnen Lieferungen dieses Werkes erschienen, die Pander's Namen wiederum mit einem unvergänglichen Werke in Verbindung brachten, hatte er bereits Deutschland für immer verlassen und sich in Rußland, wie aus seinen späteren Schriften hervorgeht, ganz anderen Studien und Forschungen gewidmet.

1830 erschienen in Petersburg, gedruckt auf Kosten des Verfassers, „Beiträge zur Géognosie des russischen Reiches“ mit dem Untertitel „Die Umgebungen von St. Petersburg“. Pander hat dieses Buch „seinen Landsleuten“ gewidmet und führt im Vorwort u. a. aus: Er bittet das vorliegende Werk nicht als vollkommen zu betrachten, es soll vielmehr den Zweck haben die Leser zu eigenen Forschungen und Untersuchungen anzuregen. Besonders bemerkenswert und bezeichnend für Pander's nationale Gesinnung ist im weiteren der Satz: „Sie erhalten diese Schrift von einem Freund des Vaterlandes, der so gern etwas dazu beitragen möchte, die reichen Schätze desselben zu enthüllen. Mag es der Wissenschaft auch einerlei sein, wer ihren Geheimnissen nachspürt, ob Franzosen oder Engländer aus Liebe zu ihr durch Rußland wandern, nach mühseligen Reisen heimkehren und an der Seine oder Themse die zwischen Newa und den Kurilischen Inseln, zwischen dem Weißen und Schwarzen Meere gemachten Erfahrungen der Welt vorlegen, gewiß ist es doch für uns die heilige Pflicht, unser Vaterland selbst kennen zu lernen und die Ausländer mit unseren Reichtümern bekannt zu machen, auf gleiche Weise, wie fast alle übrigen europäischen Nationen uns mit ihren Schätzen vertraut gemacht haben.“ Ferner schreibt er noch über die Entstehung des Werkes: Nachdem er seine Stelle bei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg angetreten hatte, die ihm die schönsten Aussichten darzubieten schien, Rußland in naturhistorischer Hinsicht recht genau zu untersuchen und kennen zu lernen, glaubte er, beginnend mit der Erforschung der Umgebung der Residenz, an schon gemachte Entdeckungen anknüpfen und auf diese Art der Wissenschaft nützen zu können; allein er fand sich in seinen Erwartungen getäuscht, in den Museen der Akademie war kein einziges Exemplar der so häufigen in der Umgebung vorkommenden Versteinerungen vorhanden. Und so begann er selbst Versteinerungen aus der Umgebung zusammenzutragen und zu bestimmen. Nach achtjähriger Tätigkeit, nachdem er mehrere Tausende von Exemplaren gesammelt und bestimmt hatte, konnte er ihre Beschreibungen zu der genannten Schrift zusammenstellen. Die Originale hat er später geordnet und mit Bezeichnungen versehen dem Museum der Akademie zum Geschenk gemacht.

Den ersten Teil des Werkes bildet eine ausführliche Beschreibung

der geologischen Schichten der Umgebung von Petersburg, den zweiten Teil die Beschreibungen der in diesen Schichten aufgefundenen Versteinerungen; die Versteinerungen selbst sind auf 31 lithographischen Tafeln mit großer Sorgfalt und in hübscher Ausführung abgebildet. Der Text ist streng sachlich gehalten, Pander bringt keinerlei subjektive Urteile, er liefert nur eine ausführliche Beschreibung seiner Funde. Einige Nomenklaturen scheinen von ihm zu stammen, doch kann das hier nicht mit Bestimmtheit angegeben werden. Über den Zeichner der Abbildungen finden sich keine Mitteilungen.

Aus dem Jahre 1848 stammt ein Aufsatz Pander's, der russisch im Gorny Jurnal und deutsch in Ermann's „Archiv für wissenschaftliche Kunde Rußlands“ abgedruckt ist, mit dem Titel „Geognostische Untersuchungen längs der Petersburg-Moskauer Eisenbahnlinie und in einigen Kreisen des Gouvernements Wladimir und Kaluga“. Nach einer kurzen Darstellung der verschiedenen Höhenunterschiede der Bahnlinie Petersburg-Moskau folgt eine allgemeine Darstellung der dortigen geognostischen Verhältnisse. Den Hauptteil bildet eine eingehende Beschreibung zahlreicher Durchschnitte sowohl der ursprünglichen als auch der veränderten Bodenformationen.

Vom Jahre 1852 findet sich eine Abhandlung über einige Versteinerungen (Choristiten) aus der Gegend von Moskau. Sie ist in Form eines Briefes gehalten, der an den ersten Sekretär der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Moskau gerichtet und im Bulletin dieser Gesellschaft abgedruckt ist. Pander versucht darin festzustellen, ob drei Schneckenarten, die bisher als eine einzige Art beschrieben waren, nur eine einzige Art seien oder ob es sich wirklich um drei verschiedene Arten handle. Bezeichnend für die keine Opfer scheuende Gründlichkeit, mit der Pander seine Untersuchungen ausführte, ist der Schlußsatz der Abhandlung, in dem er mitteilt, daß er zum Zweck der Untersuchungen den größten Teil seiner gesammelten Exemplare habe zerstören müssen.

Im Jahre 1856 und den folgenden 4 Jahren erschienen 4 Hefte, die zusammen „Die geognostische Beschreibung der russisch-baltischen Gouvernements“ betitelt sind. Sie tragen die Untertitel: 1. „Monographie der fossilen Fische des silurischen Systems“, 2. „Über die Placodermen des devonischen Systems“, 3. „Über die Chenodipterinen des devonischen Systems“, und 4. Über die Saurodopterinen, Dendrodonten, Glyptolepiden und Cheirolepiden des devonischen Systems“. Sie enthalten das Ergebnis von Untersuchungen, die Pander im Laufe von 12 Jahren in den Ostseeprovinzen gemacht hat. Als Ergänzung seiner eigenen Funde und Forschungen standen ihm einige russische, sowie eine schottische Sammlung, die nach Petersburg gebracht worden war, außerdem noch Gipsabgüsse älterer russischer Funde zur Verfügung. Die Herausgabe des Werkes erfolgte im Auftrag und mit Unterstützung der Oberdirektion des Bergwesens in Petersburg. Die Darstellung der beschriebenen Petrefakte und Präparate stieß anfangs auf große Schwierig-

keiten, da Pander lange keinen Zeichner finden konnte; und als er schließlich doch einen Zeichner und einen Steindrucker gewonnen hatte, da erkrankte er infolge von Überanstrengung bei den mikroskopischen Untersuchungen an einem Augenleiden, so daß er seine Arbeit 2 Jahre lang nicht weiterführen konnte. Der Inhalt des Werkes ist etwa folgender. (Die hier angeführte Inhaltsangabe ist von Prof. Lubosch zur Verfügung gestellt worden.) „Pander führt zunächst den Nachweis, daß es sich bei den Conodonten um die Überreste wirklicher Zähne von ausgestorbenen Fischen handle, indem er ausgiebige mikroskopische Untersuchungen feiner Schliffe der Conodonten und von Zähnen lebender Fische vornimmt. Er scheint hierin der erste gewesen zu sein, und hat weiterhin auch Fragen eingehend behandelt, die erst viel später von der vergleichend-anatomischen Forschung behandelt worden sind. Den ganzen ersten Teil dieses Werkes durchzieht nämlich, abgesehen von den Einzelbeschreibungen der Formen der Zähne, der Vergleich zwischen dem Dentin der Fischzähne, der Substanz dieser Conodonten, dem Ganoin der Ganoidschuppen, und den Hautknochen, die bei den Selachiern die Sockel der Hautzahnbildungen darstellen. Er weist die großen Unterschiede nach, die im Bau der Telostierzähne vorkommen, in einem Fall große Gefäßkanäle bei kleiner Pulpa, in anderen große Pulpahöhle und kleinere Gefäße, und stellt die Beziehungen dieser zum lamellären Bau des Zahnes fest. Auch in den späteren Teilen des Werkes wird auf den feineren Bau der Hartsubstanzen geachtet und in der Tat festgestellt, daß Dentin nichts anderes als lamellöser Knochen ohne Knochenkörperchen ist. Pander's Priorität in der Behandlung dieser ganzen Fragen ist, wie man feststellen muß, später ganz in Vergessenheit geraten, verdient aber an dieser Stelle besonders hervorgehoben zu werden. In dem folgenden Abschnitt des Werkes ist das wesentlichste Ergebnis, daß er erkennt, es seien die verschiedenen bis dahin unterschiedenen Arten von Placodermen nur Angehörige einer einzigen als *Asterolepis* aufzufassenden Art. Er zeigte, daß die jenen Unterscheidungen zu Grunde liegenden, verschieden gestalteten Panzerstücke nicht verschiedenen Tieren angehören, sondern verschiedenen Regionen desselben Tieres. Er konnte dazu den Beweis durch die Zusammensetzung ganzer Tiere liefern. So wurde er für die Klassifizierung dieser ältesten Wirbeltiere und für die Bestimmung ihrer Beziehungen zu den Fischen von maßgebender Bedeutung. Das Werk enthält gerade in diesem Abschnitt sehr wichtige Beschreibungen der sog. Gliedmaßen dieser Fische, ihrer Gelenke und des mutmaßlichen Bewegungsvermögens, ferner Darstellungen über die Gelenkverbindungen im Bereich ihrer Hautplatten, sehr gründliche auf Rekonstruktion beruhende Beobachtung über die Anordnung der Knochenplatten besonders im Schwanzteile dieser Tiere. Sehr wesentlich ist es, daß er bereits damals, als viele Jahre vor den neuerdings erfolgten Feststellungen durch Gebhard nachweist, daß es sich im Hautskelett der Placodermen bereits um echtes Knochengewebe mit Knochenkörperchen und Gefäßkanälen handle.“ Von einer weiteren An-

gabe der Ergebnisse, die dann im wesentlichen systematischen und deskriptiven Charakter besitzen, sei hier abgesehen. Das Werk ist mit zahlreichen äußerst schön gezeichneten Tafeln ausgestattet, auf denen sowohl mikroskopische Abbildungen von Schliffen, als auch Darstellungen einzelner Teile der Fische und zusammengesetzter Partien derselben sich finden. Als Zeichner wird ein gewisser Trutinew, als Steindrucker Iwanow genannt.

Ein Aufsatz Pander's aus dem Jahre 1860 ist wieder in Gorny Jurnal und in Ermann's Archiv abgedruckt, er ist betitelt „Über die Möglichkeit, die wirkliche Kohlenformation mit Steinkohle unter den permischen Schichten am Ostrand des mittlerrussischen Bergkalkbeckens zu finden“. Pander legt darin ziemlich breit dar, warum die bis damals ausgeführten Kohleförderungen aus den oberflächlichen Schichten nicht genügten und sucht zu begründen, daß in tieferen Schichten sowohl bessere Kohle, als auch Kohle in reichlicher Menge zu finden sein müsse. Er schlägt deshalb vor, die permischen Schichten zu durchstoßen und darunter nach Steinkohle zu suchen.

Eine weitere kleine Abhandlung, ebenfalls über Steinkohlen, findet sich in den Verhandlungen der Petersburger mineralogischen Gesellschaft und ist in der Zeitschrift für die gesamten Naturwissenschaften 1864 abgedruckt. „Die Steinkohlen an beiden Abhängen des Ural“ handelt von den beiden am Ural vorkommenden geologischen Schichten, in denen Steinkohle gefunden wird.

Vom Jahre 1820 an gab Pander gemeinsam mit anderen Naturforschern eine kleine in Dorpat erscheinende Zeitschrift heraus „Beiträge zur Naturkunde der russischen Ostseeprovinzen“. Die kleinen Oktavgröße nur wenig überschreitenden in jährlichen Lieferungen erscheinenden Hefte enthalten Aufsätze mathematischen, geologischen, botanischen, chemischen, physikalischen, zoologischen und anatomisch-physiologischen Inhaltes. „Ihnen soll“, so schreibt Pander in der Ankündigung der Zeitschrift, „die Darstellung eigener Beobachtungen, eigener Erfahrungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften zu Grunde liegen, die Verbreitung derselben ihre Tendenz sein. Der Inhalt dieser Blätter ist daher stets neu, wenn nicht gleichzeitig mit ihrem Erscheinen ähnliche Untersuchungen in den übrigen Teilen Europas angestellt sein sollten.“ Als Mitarbeiter werden angegeben: v. Baer, Deutsch, v. Engelhardt, Erdmann, Eschscholz, Fischer, Grindel, Köhler, v. Krusenstein, Ledebour, v. Löwis, Parrot, Struve. Pander hat höchstwahrscheinlich selbst in diesen Blättern mehrere Abhandlungen veröffentlicht, doch kann hier darüber leider genaueres nicht angegeben werden, da es trotz vierteljährlicher Bemühungen nicht gelungen ist, außer dem ersten Heft dieser Zeitschrift weitere Jahrgänge zur Durchsicht zu erhalten. Das Geleitwort des ersten Heftes ist nicht einmal von Pander selbst abgefaßt; denn infolge von Papiermangel hatte der Druck des Heftes sich verzögert, unterdessen war Pander nach Petersburg und von da nach Orenburg gereist, um an der

Gesandtschaft nach Boukhara teilzunehmen, so daß er die Herausgabe des ersten Heftes nicht selbst besorgen konnte und sie Dr. Hermann v. Köhler überließ.

Nachdem nun alle Arbeiten Pander's, soweit sie erreichbar waren, aufgezählt und ihr Inhalt und, wo es möglich war, auch die näheren Umstände ihrer Entstehung geschildert ist, kann der Versuch gemacht werden, den inneren Zusammenhang aller wissenschaftlichen Arbeiten Pander's zu untersuchen. Pander hat in seinem Leben mehrere große Wandlungen durchgemacht: Vom zuerst begonnenen Medizinstudium wandte er sich bald ab und widmete sich mehr den naturwissenschaftlichen Fächern, die in engem Zusammenhang mit der Medizin stehen, der Embryologie, der vergleichenden Osteologie und der vergleichenden Anatomie. Aber auch hier blieb er noch nicht stehen; seine vergleichend-anatomischen Untersuchungen, an die seine zoologischen Arbeiten sich anschließen, führten ihn zum genaueren Studium der Reste der vor- und urweltlichen Tiere. Und weiter mögen ihn die Forschungen, die ihm mit den Tieren beschäftigten, deren Spuren sich in der Erde in ganz speziellen Bodenschichten finden, der Geologie und Geognosie zugeführt haben, so daß aus dem ursprünglichen jungen Mediziner ein Embryologe, dann ein Zoologe, schließlich ein Paläontologe und Geologe sich entwickelt hat, der sogar als solcher eine staatliche Anstellung beim Bergwesen in St. Petersburg erhielt und auf diesem Posten zum Wohl seines Vaterlandes viel beigetragen zu haben scheint. Pander's Werdegang ist deutlich an Hand seiner Schriften zu verfolgen. Und es sei hier nochmal an den Satz erinnert, der oben aus den Riga'schen Biographien zitiert ist, daß Pander schon dadurch, daß er sich zu sehr in die Vorbereitungs-wissenschaften vertiefte, nicht zur praktischen Medizin gelangt ist.

Wir finden diese Gründlichkeit in all seinen Untersuchungen wieder, angefangen von den unendlich mühsamen Brütversuchen bis zu den Untersuchungen der Reste fossiler Fische, gelegentlich derer sich der bereits in höherem Alter stehende Forscher eine Augenkrankheit zuzog, wie er im Vorwort der „fossilen Fische“ selbst erzählt. Gerade dieser Gründlichkeit, die schon in seiner Jugend gerühmt wird, verdankt er auch die Erfolge seiner Untersuchungen am bebrüteten Ei. Auch bei den Arbeiten, die er zur „Vergleichenden Osteologie“ beigetragen hat, ist, wenn die Vermutung zutrifft, daß er die Beschreibung der Knochen geliefert hat, bei dem ziemlich eintönigen und trockenen Stoff die einzelnen Knochen der verschiedenen Tierarten zu beschreiben und zu vergleichen, eine ganz ungewöhnliche Ausdauer und eine ebensolche Gründlichkeit unbedingt erforderlich gewesen.

Bei seiner exakten Art zu arbeiten ist es darum gar nicht verwunderlich, daß er stets nur ganz objektive Beschreibungen bringt und jegliche subjektive Färbung vermeidet. Gerade seine Zeit zeichnete sich besonders durch die naturphilosophischen Studien aus und durch die Ergänzung unklarer Vorstellungen und unfertiger Resultate durch naturphilosophische Betrachtungen. Die Arbeiten Döllinger's

und seiner anderen Schüler bilden dafür ein merkwürdiges Beispiel. Und deshalb kann es als ein großer Vorteil der Pander'schen Arbeiten angesehen werden, daß sie frei sind von derartigen Einschlägen. Hätte er die Darstellung der Embryologie des Hühnchens mit phrasenhaften naturphilosophischen Darlegungen verquickt, das Werk hätte dadurch stark an Wert verloren und hätte nicht die große Bedeutung für die neuere Entwicklungsgeschichte erhalten, die es hauptsächlich der klaren, objektiven Schilderung positiver Untersuchungsergebnisse verdankt.

Die naturphilosophische Richtung der „Vergleichenden Osteologie“ im ganzen zu erörtern, fällt nicht mehr in das Gebiet dieser Abhandlung, da bereits die Ansicht ausgesprochen worden ist, daß sie in der Form, die sie erhalten hat, ein Werk d'Alton's ist, und Pander die Arbeit der Materialsammlung geleistet hat.

Auch die Schriften über die Fossilien zeichnen sich, wie bereits besprochen, durch ganz besondere Gründlichkeit in den Untersuchungen und in der Darstellung aus. Und wiederum ist es gerade für diese Art der Untersuchung äußerst bedeutsam, daß sie in objektivster Weise ausgeführt und ohne Ausschmückung mit naturphilosophischen Betrachtungen niedergeschrieben ist. Die Untersuchungen der zu Grunde liegenden Fossilien sind die Arbeit vieler Jahre gewesen. Pander hat, wie schon erwähnt, den größten Teil von ihnen eigenhändig gesammelt und, nachdem er Tausende von Exemplaren zusammengetragen hatte, sie bestimmt und beschrieben. Derselbe Forscher, der in Würzburg Tag und Nacht die Brütmaschine besorgte, der die peinlichen Präparationen der leicht zerreißen Keimblätter mit Nadeln unter Wasser ausführte und sie eingehend mit den damals noch ziemlich unzulänglichen Mikroskopen untersuchte, hat die ganze Umgebung von Petersburg nach Versteinerungen abgesucht, hat von Ufern kleiner Wasserläufe, von Bauplätzen, aus Steinbrüchen, von Brunnenbohrungen in großen Mengen das Material zusammengeschleppt, das er zu seinen Arbeiten nötig hatte, hat dann das Chaos der aufgehäuften Schätze entwirrt, systematisch geordnet, genau untersucht und beschrieben. Und als er einmal — aus welchen Gründen, wissen wir nicht — seine wissenschaftliche Laufbahn in Petersburg unterbrochen und sich als Landwirt zurückgezogen hatte, da ergriff ihn bald wieder sein alter Forscherdrang, und er wählte als Gebiet seiner Untersuchungen das, was ihm am nächsten lag, den livländischen Sand mit seinen fossilen Resten. Es ist sehr zu bedauern, daß er seine Arbeiten darüber nicht veröffentlicht hat, weil ihm ein anderer bereits damit zuvorgekommen.

Seine Aufsätze über die Steinkohlen Rußlands zu beurteilen ist für den Nichtfachmann äußerst schwer, doch ist auch an diesen Abhandlungen deutlich wieder die gleiche Forschergründlichkeit festzustellen wie an den vorhergehenden Arbeiten. Auch die geognostische Darstellung der Eisenbahnlinie Petersburg-Moskau zeigt denselben Charakter.

Wir sehen also — und das ist allen Arbeiten Pander's gemein — neben außerordentlicher Gründlichkeit und Genauigkeit der Untersuch-

ungen, die objektive Art der Darstellung ohne einen Einschlag in das Gebiet der Naturphilosophie. Seinen Forschungen brachte er hohe materielle Opfer und, wie es scheint, nur um der Wissenschaft selbst willen, zur Befriedigung seines Forscherdranges und nicht zur Befriedigung streberhaften Ehrgeizes.

Alle seine Untersuchungen tragen den Charakter der Originalität. Die Untersuchungen über die Entwicklung des Hühnchens, ausgeführt in dieser großzügigen Art und Weise, waren die ersten ihrer Art. Die „Vergleichende Osteologie“ kann ebenfalls als ein einzig dastehendes Werk angesehen werden, wie vordem keines vorhanden war. Auch seine paläontologischen Untersuchungen und die Zusammenstellungen ihrer Resultate sind ganz neue Ergebnisse, die vor ihm in dieser Art noch nicht bestanden haben.

Daß eine Abhandlung über Pander und seine Werke nicht erschöpfend sein kann, ist bereits eingangs gesagt worden. Die Abhandlung begnügte sich deshalb damit, alles von Pander Auffindbare zusammenzustellen, um gewissermaßen eine Ergänzung zu der bisherigen einzigen kurzen Biographie Stieda's zu bilden.

Pander, der in vielen Abhandlungen mit kurzer Nennung seines Namens oder mit einigen allgemeinen Bemerkungen abgetan wird, dessen Name wohl häufig neben K. Fr. Wolff und K. E. v. Baer als den Begründern der Embryologie genannt wird, mit dem sich aber bisher noch niemand eingehend beschäftigt hat, erscheint als ein Forscher ganz eigener Art, als ein Forscher, der, wie dargelegt worden ist, bis in sein späteres Leben hinein ungeheure Wandlungen seines Schaffens und wahrscheinlich auch seiner Person durchgemacht hat. Durch Döllinger ist ihm in Würzburg der Grund gelegt worden zu exaktem produktivem wissenschaftlichen Arbeiten und auf diesem Grund hat er später selbstständig weitergebaut und hat, wieder zurückgekehrt in sein eigentliches Vaterland, es dort zu großem Ansehen gebracht. Seine wirkliche Berühmtheit aber verdankt er doch seiner allerersten Arbeit, die er gewissermaßen als Gast in Würzburg geschaffen hat. Er hätte für die Medizin und die ihr verwandten Naturwissenschaften sicherlich noch manch Bedeutendes leisten können, wenn er auf diesen Gebieten weiter gearbeitet hätte, und zwar mit dem gleichen Eifer und mit derselben Gründlichkeit, die er später auf die anderen Forschungen verwendet hat, die allein ihm die Berühmtheit und Bedeutung nicht gebracht hätten, wie sie ihm seine „Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Hühnchens im Ei“ gebracht hat.

Verzeichnis der Schriften Pander's.

Dissertatio inauguralis sistens historiam metamorphoseos, quam ovum incubatum prioribus quinque diebus subit. Virzeburgi 1817.

Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Hühnchens im Ei. Würzburg 1817.

Entwicklung des Kiechels „Isis“ 1818 (S. 512).

Beiträge zur Naturkunde der russischen Ostseeprovinzen 1. Heft, Dorpat 1820.

Beiträge zur Geognosie des russischen Reiches. St. Petersburg 1830.

- Geognostische Untersuchungen längs der Petersburg-Moskauer Eisenbahnlinie und in einigen Kreisen des Gouvernements Wladimir und Kaluga. Gorny Journal 1848 Nr. 10, Ermann's Archiv für wissenschaftliche Kunde Rußlands. 1848. VI.
- Brief an den ersten Sekretär der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Moskau. Bulletin der kaiserlichen naturwissenschaftlichen Gesellschaft Moskau 1852. IV.
- Über die Möglichkeit, die wirkliche Kohlenformation mit Steinkohle unter den permischen Schichten am Ostrand des mittelrussischen Bergkalkbeckens zu finden. Gorny Journal 1858 Nr. 6, Ermann's Archiv 1859. XIX.
- Geognostische Beschreibung des russisch-baltischen Gouvernements. St. Petersburg 1856—1860.
- Die Steinkohlen an beiden Abhängen des Ural, Zeitschrift für die gesamten Naturwissenschaften XXIII. Berlin 1864.
- Pander und d'Alton:
- Brief an Oken aus Madrid „Isis“ 1818 (S. 1083).
- Die Skelette der Nagetiere I. und II. Bonn 1823.
- Allgemeine Bemerkungen über die Einwirkung äußerer Einflüsse auf die organische Entwicklung der Tiere. Bonn 1823.
- Die Skelette der Vierhänder. Bonn 1824.
- Die Skelette der Zahnlosen. Bonn 1825.
- Die Skelette der Cetaceen. Bonn 1827.
- Die Skelette der Beuteltiere. Bonn 1828.

Literatur.

- v. Baer, C. E., Über Entwicklungsgeschichte der Tiere. Beobachtung und Reflexion. Königsberg 1836.
- Selbstbiographie. St. Petersburg 1866.
- Tableau général méthodique et alphabétique des matières contenues dans les Publications de l'akadémie impériale des sciences de St. Petersburg depuis sa fondation. St. Petersburg 1872.
- Lebensgeschichte Cuviers. Herausgegeben von Stieda im Archiv für Anthropologie XXIV. 1897.
- Beise, Nachträge und Fortsetzungen zum Allgemeinen Schriftsteller- und Gelehrtenlexikon II. 1861.
- F., Aus Briefen. „Isis“ 1818. (S. 1930).
- Froben, J. G., Riga'sche Biographien III. Riga 1865.
- Kohlbrugge, Historisch-kritische Studien über Goethe als Naturforscher. Würzburg 1913.
- Lubosch, Über Pander und d'Altons vergleichende Osteologie der Säugetiere. Jena 1918.
- Meusel, Gelehrtes Deutschland XIX. 1823.
- v. Meyendorff, Reise von Orenburg nach Boukhara i. J. 1820. Übersetzung von K. H. Scheidler, Jena 1826.
- Oken, Besprechung der Pander'schen Dissertation. „Isis“ 1817 (S. 1538).
- Das Riesenfaultier. „Isis“ 1821. (S. 1852).
- Die Skelette der Pachydermata. „Isis“ 1822 (S. 888).
- Die Skelette der Säugetiere. „Isis“ 1825 (S. 1116).
- Recke-Napiersky, Allgemeines Schriftsteller- und Gelehrtenlexikon der Provinzen Livland, Esthland und Kurland. III. 1831.
- Stieda, „Pander“ in der allgemeinen deutschen Biographie.
- Catalogue of scientific Papers compiled by the Royal Society of London. Vol. IV. Vol. VIII.
- Walther Rede zum Andenken an Ignaz Döllinger. München 1841.
- Wolff, C. F., Über die Bildung des Darmkanals im bebrüteten Hühnchen. 1812. Übersetzung von Meckel, Halle 1826.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: [40](#)

Autor(en)/Author(s): Loesch Ernst

Artikel/Article: [Heinrich Christian Pander, sein Leben und seine Werke. 481-502](#)