

**Zelltheorie und religiöse Weltanschauung im 19. Jahrhundert: Eine Studie zum  
unveröffentlichten Werk Theodor Schwanns  
(finanziert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, 2017-2020)**

Die Zelltheorie des 19. Jahrhunderts wird – neben der Evolutionstheorie – als entscheidender Beitrag der Biologie zur Entstehung eines modernen und säkularen Weltbildes betrachtet. Während aber Darwins komplexes Verhältnis zur Religion seit langem Thema der Wissenschaftsgeschichte ist, ist die Bedeutung der Religion für die Geschichte der Zelltheorie bislang kaum erforscht worden. Das Projekt soll dazu beitragen, diese Forschungslücke zu schließen. Im Mittelpunkt steht das – in der Historiographie bislang wenig beachtete – unveröffentlichte Werk des deutschen Begründers der Zelltheorie Theodor Schwann (1810-1882). Auf der Grundlage seiner handschriftlichen Manuskripte der 1840er bis 1870er Jahre sollen Bezüge zwischen seiner Wissenschaft und seiner katholischen Weltanschauung umfassend untersucht und in einen breiteren kulturellen Kontext gestellt werden. Schwanns Werk wird als Teil einer intellektuellen Strömung der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts betrachtet, die ein von der Religion losgelöstes Natur- und Menschenbild ebenso ablehnte wie eine demokratische Neuordnung der Gesellschaft. Parallelen und Differenzen zwischen Schwanns Ideen und anderen Gegenentwürfen zu materialistischen Konzepten sollen unter anderem anhand eines Vergleichs mit Matthias Schleiden (1804-1881) näher beleuchtet werden. Das Projekt soll damit eine neue Perspektive auf das Verhältnis von Biologie, Religion und Politik im 19. Jahrhundert eröffnen.

Projektbearbeiterin/Researcher in charge of the project:

Dr. Florence Vienne  
Abteilung für Pharmazie- und Wissenschaftsgeschichte der TU Braunschweig  
Beethovenstr. 55  
38106 Braunschweig

Kooperationspartnerinnen/Co-operation partners:

Prof. Lynn K. Nyhart  
Vilas-Bablitch-Kelch Distinguished Achievement Professor  
Department of History  
University of Wisconsin—Madison

Dr. Marion Thomas  
Maître de conférences en histoire des sciences de la vie et de la santé  
Faculté de médecine de Strasbourg  
Département d'histoire et de philosophie des sciences de la vie et de la santé (DHVS)

English Summary:

**Cell Theory and Religious Worldview in the 19th Century: A Study on Theodor Schwann's Unpublished Works (funded by the Deutsche Forschungsgemeinschaft, 2017-2020)**

Besides the theory of evolution, cell theory is regarded as biology's crucial contribution to a modern, secular world view. But whereas Darwin's complex relationship with religion has been a topic in the history of science for a long time, the bearing of religion on cell theory has hardly been studied so far. This project aims at closing this gap. It focuses on the unpublished works of the German founder of cell theory, Theodor Schwann (1810-1882), which have received little attention yet. On the basis of his manuscripts from the 1840s to the 1870s, interrelations between his research and his catholic world view will be closely investigated and placed in a broader cultural context. Schwann's oeuvre will be examined as part of an intellectual current of the second half of the nineteenth century that rejected both a democratic reshaping of society and an understanding of man and nature detached from religion. Parallels and differences between Schwann's ideas and other alternatives to the materialist concepts of this era will be highlighted by a comparison with the writings of Matthias Schleiden (1804-1881). Overall, the project aims to open up a new perspective on the relations between biology, religion and politics in the nineteenth century.

**B Beschreibung des Vorhabens**

**1 Stand der Forschung und eigene Vorarbeiten**

Bislang haben sich nur wenige Autoren mit dem unveröffentlichten Werk des deutschen Begründers der Zelltheorie, Theodor Schwann, befasst. Der erste Verweis auf Schwanns unpubliziert gebliebenes „philosophisches Werk“ findet sich bei dem belgischen Physiologen Léon Frédéricq (1884, 43) – Schwanns Nachfolger auf dem Lehrstuhl für Anatomie an der Universität Lüttich. Frédéricq ging jedoch auf ihre Inhalte nicht weiter ein. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts erschienen Auszüge aus Schwanns persönlichem Tagebuch – „Tagebuch Innerer Ereignisse“ – bei Hans Hümmeler (1910), Franz Bosch (1910) und Bernhard Duhr (1928). Für alle diese Autoren galt es, Schwann als Forscher und religiösen Menschen zu beschreiben. Allein Bosch (1910) thematisiert jedoch Bezüge zwischen seinen religiösen Ansichten und seiner Wissenschaft. Dabei stützte er sich nicht nur auf Schwanns Tagebuch, sondern präsentierte Auszüge aus den handschriftlichen Manuskripten der Vorlesungen, die Schwann als Professor in Belgien ab 1840 gehalten hat. Sie belegen, dass Schwann nach der Formulierung seiner Zelltheorie das Projekt einer umfassenden „Schöpfungstheorie“ verfolgte. 1960 erschienen die ersten – und bis heute einzigen – Biographien über Schwann (Florkin 1960; Watermann 1960). Ihre Darstellungen des Lebens und Werkes des Begründers der Zelltheorie greifen auf zahlreiche von Schwann hinterlassene handschriftliche Manuskripte zurück. Neben den bereits erwähnten Schriften, sichteteten sie die Labortagebücher der Jahre 1840-1880 sowie eine Reihe von philosophisch-theologischen Schriften (Auszüge dieser Schriften sind in Florkin 1960 abgedruckt). Ferner hat Florkin Briefe von Schwann veröffentlicht (vgl. Florkin 1961)

und sein persönliches Tagebuch, seine Labortagebücher der Jahre 1834-1837 sowie seine Schrift *Der Mensch wie er ist und sein soll. Vom physiologischen Standpunkt betrachtet* (undatiert) transkribieren lassen.

Die Entdeckung des sehr umfassenden, unveröffentlichten Werkes Schwanns, führte Florkin und Watermann zu ganz unterschiedlichen Einschätzungen über die Rolle der Religion in Schwanns Leben und Forschung. Florkin teilt Schwanns Leben in zwei Hälften auf: bis zur Formulierung seiner Zelltheorie im Jahre 1838, sei er ein katholischer „rationalistischer Cartesianer“ gewesen. Danach habe er sich von der Forschung abgewandt und sei dem „Mystizismus“ verfallen (Florkin 1960, 74, 199). Ausgehend von der Annahme einer grundsätzlichen Unvereinbarkeit zwischen Religion und Wissenschaft präsentiert und interpretiert Florkin im 4. Teil seiner Biographie Auszüge aus Schwanns nach 1838 verfassten Schriften. Für Watermann hingegen folgt Schwanns – lebenslange – intensive Auseinandersetzung mit dem Verhältnis von Körper/Materie und Geist, der Freiheit des Menschen und seiner Beziehung zu Gott einer ähnlichen analytischen Methodik wie seine physiologischen Forschungen (Watermann 1960, 204, 214). Es sind aber nicht Schwanns philosophische und theologische Aufzeichnungen, sondern seine physiologischen Untersuchungen, die den Schwerpunkt von Watermanns Biographie bilden. Auf der Grundlage von Schwanns Labortagebüchern der Jahre 1840 bis 1870 bietet Watermann einen Überblick dieser Forschungen, ohne jedoch die zentralen Leitlinien und Fragen herauszuarbeiten. In den 1970er Jahren beauftragte Florkin den US-amerikanischen Biologen Bradley T. Scheer Schwanns Schrift *Der Mensch* zu transkribieren, zu übersetzen, zu datieren (er schätzte ihr Entstehungsdatum auf das Jahr 1864 ein) und zu annotieren.<sup>1</sup> In diesen Anmerkungen und in einer Einleitung zum persönlichen Tagebuch Schwanns dokumentierte Scheer die Entwicklung von Schwanns theologischem Denken und biologischer Forschung in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts.<sup>2</sup> Allerdings las er Schwann aus der Perspektive eines Biologen und gläubigen Christen des 20. Jahrhunderts. Eine Einordnung Schwanns in den historischen Kontext des 19. Jahrhunderts unternahm er nicht. Schwanns theologisch-philosophische Schriften und Labortagebücher der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts sind seit den 1970er Jahren von der Biologiegeschichtsschreibung unbeachtet und unerforscht geblieben.

Nach Florkin und Watermann richtete sich das Interesse an Schwanns Nachlass vor allem auf seine Vorlesungsmanuskripte und -nachschriften der 1840er-1850er Jahre (vgl. Maulitz 1971) sowie auf seine Labortagebücher der Jahre 1834-1837. Auf Grundlage der Letzteren hat Ohad Parnes umfassend die experimentellen Praktiken und konzeptuellen Voraussetzungen untersucht, die es Schwann 1838 ermöglichten, Zellen nicht nur als Grundbestandteile der Pflanzen und Tiere, sondern auch als materielle Ursache sämtlicher physiologischen Prozesse zu beschreiben (vgl. Parnes 2008; 2003). Parnes, wie eine Reihe anderer zeitgenössischer BiologiehistorikerInnen, interpretiert diese Entdeckung als einen Wendepunkt in der Geschichte der Biologie. Die von Matthias Schleiden und Schwann formulierte Zelltheorie wird als ein entscheidender Schritt hin zur Emanzipation der Biologie von der romantischen Naturphilosophie und Metaphysik beschrieben. Sie habe das Ende des Vitalismus und den Durchbruch materialistischen Denkens in der Biologie eingeleitet (vgl. Johach 2008: 106; Jahn 2003: 32; Breidbach 1988: 1-13).

---

<sup>1</sup> Archiv der Universität Lüttich, Nachlass Schwann, Ms6079.

<sup>2</sup> Archiv der Universität Lüttich, Nachlass Schwann, Ms6078.

Die Persistenz dieses historiographischen Deutungsmusters ist erstaunlich, da seit den 1990er Jahren in der internationalen Forschungsliteratur das Bild eines wissenschaftlichen Fortschritts, der sich durch die Emanzipation von der Religion vollzog, grundlegend in Frage gestellt worden ist. Die These eines unvereinbaren Gegensatzes von Wissenschaft und Religion („the conflict thesis“) ist durch die „complexity thesis“ ersetzt worden. Es geraten nun die komplexen Interaktionen zwischen Wissenschaft und Religion innerhalb eines bestimmten historischen Kontextes ins Blickfeld der Forschung (vgl. u.a. Brooke 1991; Ferngren 2002). In dieser Historiographie wird Charles Darwin nicht mehr nur als Revolutionär der Biologie porträtiert, sondern als Mensch, der mit seinen religiösen Ansichten kämpfte und von der Tradition der Naturtheologie beeinflusst war (vgl. u.a. Ferngren 2002: xii, Sloan 2001). Dagegen lässt sich feststellen, dass die neuere Biologiegeschichte die Frage nach der Bedeutung der Religion für Schwann und für die Entstehung der Zelltheorie insgesamt weitgehend ausblendet. In einer einflussreichen Studie von 1984 hat Timothy Lenoir argumentiert, dass sich in der deutschen – im Unterschied zur englischen – Biologie des 19. Jahrhunderts ein teleologisches Denken entwickelte, das nicht religiös geprägt war, sondern sich an der Philosophie Immanuel Kants orientierte. Lenoir stellte auch Schwann und seine Zelltheorie in dieser Denktradition (vgl. Lenoir 1982).

Wie Schwann selbst (vgl. Schwann 1839: 222) und einige Autoren (Henle 1882; Temkin 1946; Gregory 1977: 164; Brooke 1989: 44) jedoch hervorgehoben haben, waren theologische Erwägungen für seine Kritik des Vitalismus und für die Formulierung seiner Zelltheorie grundlegend. Das Postulat einer eigenständigen immateriellen Kraft, die der lebendigen Natur spezifisch war, schwächte in seinen Augen die Idee eines Schöpfergottes. Seine Zelltheorie artikulierte also keine säkulare Sicht der Natur, sondern behauptete die Existenz einer göttlichen Zweckmäßigkeit in der gesamten – organischen wie anorganischen – Natur. Die Recherchen zu Schwann, die ich zwischen 2013-2016 im Rahmen des von der DFG-ANR geförderten Projekts zur Entstehung und Rezeption der Zelltheorie in Frankreich und Deutschland zwischen 1800-1900 durchgeführt habe, bestätigen die zentrale Rolle der Religion für die Entstehung seiner Zelltheorie. Auf der Grundlage eines Briefes an seinen Bruder aus dem Jahre 1835 und seines persönlichen Tagebuchs konnte ich darüber hinaus zeigen, dass seit den frühen 1830er Jahren die metaphysische Frage des Körper-Seele-Verhältnisses Schwanns physiologische Forschung bestimmte. Er lehnte Johannes Müllers Physiologie auch deshalb ab, weil sie (in Anlehnung an Schellings und Hegels Naturphilosophie) eine Einheit von Geist und Materie postulierte und dem Gedanken einer menschlichen Seele und eines freien Willens nicht Rechnung trug, der für Schwanns Denken grundlegend war. Aber auch die Tatsache, dass Schwann seine Zelltheorie 1838 – vor der Publikation – von kirchlichen Instanzen begutachten ließ, zeigt (vgl. Henle 1882, xli), dass die These eines rationalistischen Schwanns, der nach 1839 zum Mystiker wird, nicht aufrechtzuerhalten ist. Meine Analyse seines populärwissenschaftlichen Lehrbuchs der menschlichen Anatomie von 1855 und seiner unveröffentlichten Schrift *Der Mensch wie er ist und sein soll. Vom physiologischen Standpunkt betrachtet* (geschätzt 1864) deutet dennoch darauf hin, dass sich nach 1839 ein Wandel in Schwanns Wissenschaft vollzog. Verstärkt versuchte er die Erforschung des Leib-Seele-Verhältnisses und der lebendigen Natur mit theologischen Fragen und mit der katholischen Doktrin zu verbinden. Dieser Versuch mündete in den frühen 1860er Jahren in der Formulierung einer neuen Zelltheorie. Während seine Zelltheorie von 1838 eine Kontinuität organischer und anorganische Natur betonte, trug seine neue Theorie nicht nur der Spezifität

des Menschen, sondern auch derjenigen des Lebendigen Rechnung. Allen Lebewesen und Grundelementen der organischen Natur – Atome, Moleküle, Zellen – schrieb er „psychische Eigenschaften“ zu (vgl. Vienne 2017).

Diese Ergebnisse, sowie die oben zitierte Literatur, weisen also auf vielfältige Bezüge zwischen Schwanns naturwissenschaftlichen und philosophisch-religiösen Studien – vor und nach 1838 – hin. Sie sind jedoch längst nicht erschöpfend dargestellt. Wichtige Manuskripte, in denen Schwann – vermutlich in den 1860er/1870er Jahren – seine neue Zell- bzw. Schöpfungstheorie darlegte, sind nahezu gänzlich unerforscht. Zentrales Anliegen dieses Projekts ist es, diese zahlreichen unveröffentlichten Schriften der Jahre 1840-1870 zu untersuchen (s. die detaillierte Auflistung im Arbeitsprogramm). Ziel ist aber auch, Schwanns Forschungen und Reflexionen der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in einen breiteren kulturellen Kontext zu stellen. Die von den Philosophen Kurt Bayertz, Myriam Gerhard und Walter Jaeschke veröffentlichten Bände zu drei einflussreichen Debatten des 19. Jahrhunderts – der Materialismus-Streit, der Darwinismus-Streit und der Ignorabimus-Streit – zeigen, dass die Frage des Verhältnisses von Naturforschung und Religion im deutschen Kontext sich mit (und seit) Kant keineswegs erledigt hatte, sondern bis zum Ende des Jahrhunderts umstritten blieb (vgl. Bayertz/Gerhard/Jaeschke 2007a, 2007b, 2007c, 2012a, 2012b). Gerade im Kontext der gescheiterten 1848er Revolution erfuhren die materialistischen naturwissenschaftlichen Theorien nicht nur eine breite Resonanz (vgl. dazu auch Daum 1998), sondern riefen auch Widerstände hervor. Schwann kommt in dieser Literatur nicht vor, aber eine Reihe anderer Biologen, die in diesem Kontext den Versuch unternahmen, das Verhältnis von Geist und Materie, Religion und Wissenschaft neu zu bestimmen.

Diese Versuche erschöpften sich nicht darin, Glauben und Wissen als zwei parallel existierende, gegensätzliche, getrennte Welten aufzufassen. Die neuere Forschung zu Ernst Haeckel interpretiert etwa seine Suche (ab den 1860er Jahren) nach Erklärungen, die (belebte und unbelebte) Natur, Tier und Mensch, sondern auch Geist und Materie, Natur und Kultur als eine Einheit zu betrachten, als eine Antwort auf den Materialismus und Dualismus. Haeckel wollte seine Wissenschaft mit dem Religiösen und Geistigen auf eine neue Art und Weise verbinden und knüpfte dabei an pantheistische Vorstellungen der Naturforschung des frühen 19. Jahrhunderts an. Im Lichte dieser neuen Literatur erscheint Haeckel nicht mehr als Wegbereiter einer modernen, rein materialistisch-mechanistischen Weltanschauung, sondern als ein Biologe, der in der Tradition der Naturphilosophie und Naturtheologie der Romantik stand (vgl. Kleeberg 2005; Gregory 2012; Weir 2012). Ausgehend von Schleidens populärwissenschaftlicher Schrift *Die Pflanze und ihr Leben* von 1848 (die einen entscheidenden Einfluss auf Haeckel ausübte), hat Bernhard Kleeberg überzeugend gezeigt, dass für den Zelltheoretiker Schleiden die Verbannung „der Seele“ aus den Naturwissenschaften keineswegs das Ende einer Auseinandersetzung mit dem Geistigen und Religiösen bedeutete. Schleiden, so Kleeberg, sah in der emotional bedingten Wahrnehmung der Schönheit in der Natur eine notwendige Ergänzung zur wissenschaftlichen Erkenntnis (Kleeberg 2005, 46-50). Kleebergs These, dass auch Schleiden an naturphilosophische Deutungsmuster anknüpfte, erneuert den historiographischen Blick auf das Verhältnis von Zelltheorie und Naturphilosophie. Zwar thematisiert die Sekundärliteratur zu Schleiden den Einfluss von Kant und seines Schülers Jakob Friedrich Fries. Dieser Einfluss ist aber bislang vor allem auf Fries' Kritik der spekulativen Naturphilosophie Schellings und auf seine Forderung nach einer induktiven Methode in den Naturwissenschaften bezogen worden (vgl.

Breidbach/Hossfeld/Jahn/Schmidt 2004, 1-22; Jahn/Schmidt 2005, 33-35; Jahn 1999; Breidbach 1999; Charpa 1989; Scholz 2003, 94-119). Inwiefern Fries' Reflexionen zur Religion für Schleiden prägend waren, ist hingegen kaum diskutiert worden (vgl. Scholz 2001, 99-105). Wie Frederick Gregory dargelegt hat, gab sich Fries mit einer Entgegensetzung von Naturwissenschaft und Religion nicht zufrieden. In seiner Schrift *Wissen, Glaube und Ahndung* (1805) argumentierte er, dass die Ästhetik – das Gefühl der Schönheit und Erhabenheit der Natur – Zugang zum Unendlichen eröffnete und damit eine Schnittstelle zwischen Glaube und Wissen darbot (vgl. Gregory 1990; 1992, 38-47).

Vor dem Hintergrund dieser Befunde ergeben sich für dieses Projekt folgende Rückschlüsse: Schwanns Werk der 1840er-1870er Jahre ist als Teil einer intellektuellen Strömung der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zu betrachten, die eine materialistische und säkulare Deutung der Natur und des Menschen ablehnte. Es stellt sich somit auch die Frage nach Parallelen und Differenzen zu anderen zeitgenössischen Versuchen zur Neubestimmung des Verhältnisses von Geist und Materie, Religion und Wissenschaft. Ein Vergleich zwischen Schwanns und Schleidens Schriften der 1840er-1870er Jahre böte ein interessantes Fallbeispiel für eine vertiefte und differenzierte Analyse dieser Frage. Eine Reihe neuerer Studien zu Schleiden bietet wichtige Anhaltspunkte für eine solche Analyse. Ilse Jahn hat 2005 eine Biographie von Schleiden veröffentlicht, die anhand von ungedruckten Quellen, insbesondere Briefen, neue Einblicke auf sein Leben und Denken gewährt (vgl. Jahn/Schmidt 2005). 2004 sind zwei Kollegnachschriften zu Schleidens unveröffentlicht geblieben Vorlesungen zur Anthropologie der 1840er-1860er Jahre in Zusammenhang mit seinen anthropologischen Schriften der 1860er Jahre herausgegeben worden (vgl. Breidbach/Hossfeld/Jahn/Schmidt 2004). Marianne Scholz (vgl. 2001; 2003) hat in zwei Publikationen Schleidens Leben und Spätwerk der 1860er-1880er Jahre näher beleuchtet. Sie und Jahn/Schmidt (2005, 184-253) diskutieren Schleidens bis dahin wenig beachtete historische und kulturhistorische Studien der 1860er-1870er Jahre und seine unveröffentlichte Schrift *Christentum, Wissenschaft und Glaube* (1877). Eine Gesamtdarstellung von Schleidens dualistischem Weltbild, die gerade seine Hinwendung zur Geschichte und die Bedeutung von Fries' Philosophie der Ästhetik in seinem Spätwerk näher beleuchtet, steht allerdings noch aus.

In der Historiographie wird die Zelltheorie nicht nur als entscheidender Beitrag zum Durchbruch eines materialistischen Denkens in der Biologie des 19. Jahrhunderts beschrieben. Ihre Geschichte wird seit langem mit dem Aufkommen des Liberalismus und Republikanismus des 19. Jahrhunderts in Beziehung gebracht (vgl. Canguilhem 2009). Bis heute hat sich das historiographische Interesse vor allem auf die politischen Aktivitäten, Ideen, Analogien und Metaphern derjenigen Biologen gerichtet, die sich während und nach der 1848er Revolution für eine liberale und demokratische Neuordnung der Gesellschaft einsetzten – Carl Vogt und Rudolf Virchow (vgl. u.a. Goschler 2002, Johach 2008, Nyhart 2017). Die oben erwähnte Literatur zum Materialismus-Streit betont, dass naturwissenschaftliche Theorien auch deshalb eine breite Resonanz erfuhren, weil sie eine Hoffnung darstellten, die gescheiterten politischen Ziele der Revolution – die Gründung einer deutschen Nation und die Etablierung der Demokratie – langfristig zu verwirklichen (vgl. Bayertz/Gerhard/Jaeschke 2007a, 10; Jansen 2007, 236; Daum 1998; Weir 2014, 91). Doch während in unterschiedlichen Forschungszusammenhängen das Verhältnis von Zelltheorie, Materialismus und Demokratismus beleuchtet wurde, fällt auf, dass der Bezug zwischen antimaterialistischen und antidemokratischen Positionen in der Biologie der postrevolutionären Ära kaum erforscht

wurde. Der Physiologe Rudolf Wagner, Vogts Hauptkontrahent in der Materialismus-Debatte, wird als ein Vertreter der Reaktion beschrieben, als jemand, der „im Bündnis mit den Kirchen und der Obrigkeit die Revolution in Politik und Wissenschaft“ bekämpfte (Jansen 2007, 253). Doch inwiefern verfolgte seine Physiologie klerikale und reaktionäre Ziele (vgl. dazu Hagner 2007)? Grundsätzlich stellt sich die Frage, wie in der postrevolutionären Ära auf die Biologie zurückgegriffen wurde, um sowohl die Veränderung als auch die Aufrechterhaltung der bestehenden sozialen und politischen Ordnung zu legitimieren.

Schwann bietet ein interessantes Fallbeispiel, um diesen Fragen nachzugehen. In der Literatur wird Schwann als „liberal“ (vgl. Florkin 1960, 105; Watermann 1960, 26; Weindling 1981, 116; Otis 1999, 14-15) bezeichnet. Diese Zuschreibungen beruhen nicht auf fundierten Analysen. Sie entsprechen aber der vorherrschenden historiographischen Ansicht, welche – ausgehend von Virchow – die Entwicklung der Zelltheorie mit dem Liberalismus und den revolutionären Bestrebungen des 19. Jahrhunderts assoziiert. In den 1850er Jahren verlieh Virchow den Konzepten des Individuums und der Zellautonomie eine entsprechende Bedeutung, indem er den Organismus als einen Zellenstaat beschrieb. Meine Recherchen zu Schwann zeigen, dass er ab den 1850er Jahren unter Rückgriff auf ganz andere Analogien seine Physiologie und Zelltheorie weiterentwickelte. Das Modell einer hierarchisch strukturierten Institution wie der Armee diente ihm dazu, das Zusammenwirken der Organe und Elementarteile im Körper zu konzipieren. Damit wandte er sich vom dezentralen Körpermodell und vom Konzept der Zellautonomie ab, die seiner Zelltheorie von 1838 zugrunde lagen. Schwann war nun der Überzeugung, dass eine Organisationsform, die auf der Ungleichheit und Subordination ihrer Einzelteile beruhte, einer religiösen und naturgegebenen Ordnung entsprach. Explizit sprach er sich gegen den Republikanismus und für die konstitutionelle Monarchie aus. Interessant ist ferner der Befund, dass seine Zelltheorie der frühen 1860er Jahre die Trennung zwischen organischer Natur und Gesellschaft aufhob. Seine neue Theorie begriff die Gesellschaft als Teil der organischen Natur (vgl. Vienne, 2017).

Diese ersten Ergebnisse laden dazu ein, die Analyse in drei Richtungen fortzusetzen: Erstens gilt es, die Einführung und Funktion von Schwanns gesellschaftlichen Analogien umfassend (auf der Grundlage sämtlicher unveröffentlichter Schriften) und vor dem Hintergrund der Konflikte zwischen Religion und Staat im 19. Jahrhundert zu untersuchen. Dem Konzept der „Solidarität“, das für seine Zelltheorie der 1860er Jahre grundlegend ist, ist ebenfalls eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken (s. dazu das Arbeitsprogramm). Zweitens soll der Vergleich zwischen Schwann und Schleiden differenzierte Einblicke in das Verhältnis von antidemokratischen und antimaterialistischen Ideen in der postrevolutionären Ära bieten. In der Literatur wird Schleiden als ein Demokrat und Unterstützer der 1848er Revolution (Jahn/Schmidt 2005, 120; Scholz 2003, 75, 107) beschrieben. Aus meinen Vorarbeiten zu Schleiden geht hingegen hervor, dass er sich sowohl von den Anhängern der Monarchie als auch von den Demokraten und Republikanern distanzierte. Allerdings gehörte es zu seiner dualistischen Weltanschauung, die Gesellschaft aus der Erforschung der Natur auszuschließen und eine strikte Trennung zwischen Naturwissenschaften und Politik einzufordern. Es wäre deshalb lohnend zu untersuchen, wie Schwanns und Schleidens unterschiedliche Ansichten zum Verhältnis von Politik und Biologie sich auf ihr jeweiliges Werk der zweiten Hälfte des 19. Jahrhundert auswirkten. Drittens soll diese vergleichende Analyse durch eine Untersuchung der Parallelen und Differenzen von Schwanns und Haeckels Zelltheorien der 1860er und 1870er Jahre ergänzt werden. Folgt man der Forschungsliteratur,

so erklärte Haeckel in den 1870er Jahre alle Materie für beseelt und schrieb den Zellen eine „Seelentätigkeit“ zu (Kleeberg 2005, 248; vgl. auch Weir 2012, 1-15). Aber auch die politische Dimension seiner Zellforschung erfuhr eine Veränderung. Während Haeckel in seiner *Generellen Morphologie* von 1866 zur Beschreibung von Pflanzen und Tieren auf Virchows Metapher des republikanischen Zellenstaates zurückgriff, konzipierte er 1875 den tierischen Organismus in Analogie zu einer zentralistischen „Zellen-Monarchie“ (vgl. Reynolds 2008).

## 1.1 Projektbezogenes Publikationsverzeichnis

Folgender Zeitschriftenaufsatz steht in direktem Bezug zum beantragten Projekt (im Antrag als Vienne 2017 gekennzeichnet): “Worlds Conflicting. The Cell Theories of François-Vincent Raspail and Theodor Schwann.” *Historical Studies in the Natural Sciences* 47, 2017, 629-652 (als Beitrag zur special issue “Revolutionary Politics and Biological Organization in Nineteenth Century Europe” ed. by Lynn Nyhart and Florence Vienne, *Historical Studies in the Natural Sciences* 47, 2017).

Seit 2009 befasst sich meine Forschung mit der Geschichte der Zelltheorie im 19. Jahrhundert. Allerdings standen andere Aspekte im Vordergrund:

- Konzepte von Zeit und Geschichte in der Vorgeschichte der Zelltheorie, siehe “Seeking the constant in what is transient: Karl Ernst von Baer’s vision of organic formation.” *History and Philosophy of the Life Sciences* 37, 2015, 34-49.

- Die geschlechterpolitische Dimension der Zell- und Zeugungsforschung, siehe “Eggs and Sperm as Germ Cells”, Chapter 29 in: Nick Hopwood, Rebecca Flemming and Lauren Kassell (eds.). *Reproduction: Antiquity to the Present Day*. Cambridge, Cambridge UP (im Erscheinen); “Organic Molecules, Parasites, 'Urthiere': The Contested Nature of Spermatic Animalcules, 1749-1841”, in: Susanne Lettow (ed.). *Reproduction, Race and Gender in Philosophy and the Early Life Sciences*. Albany, SUNY Press, 2014, 45-63; „Vom Samentier zur Samenzelle: die Neudeutung der Zeugung im 19. Jahrhundert.“ *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 32, 2009, 215-229.

## 2 Ziele und Arbeitsprogramm

**2.1 Voraussichtliche Gesamtdauer des Projekts:** 5 Jahre. Für diesen Zeitraum wird eine Förderung durch die DFG benötigt.

### 2.2 Ziele

Die Zelltheorie des 19. Jahrhunderts wird – neben der Evolutionstheorie – als entscheidender Beitrag zur Entstehung eines modernen und säkularen Weltbildes betrachtet. Während aber Darwins komplexes Verhältnis zur Religion seit langem Thema der Wissenschaftsgeschichte ist, ist die Bedeutung der Religion für die Geschichte der Zelltheorie bislang kaum erforscht worden. Dieses Projekt soll dazu beitragen, diese Forschungslücke zu schließen und damit auch

neue Einblicke in das Verhältnis von Biologie, Religion und Politik im 19. Jahrhundert eröffnen.

Im Mittelpunkt des Projekts steht das unveröffentlichte Werk des deutschen Begründers der Zelltheorie Theodor Schwann (1810-1878). Nach der Formulierung seiner Zelltheorie von 1838 verfasste Schwann (in deutscher und französischer Sprache) in den 1840er-1870er Jahren zahlreiche Schriften, die unveröffentlicht geblieben sind und von der Historiographie kaum beachtet wurden. Aus der existierenden Sekundärliteratur und eigenen Vorarbeiten geht hervor, dass Schwann darin nicht nur seine Gedanken zu den Entwicklungen auf dem Gebiet der Biologie und Naturwissenschaften niedergeschrieben und seine zahlreichen physiologischen Untersuchungen dokumentiert hat. Er hat sich in ihnen auch intensiv mit theologischen und philosophischen Fragen befasst und das Projekt einer neuen „Schöpfungs- bzw. Zelltheorie“ verfolgt. Die Durchsicht, Erfassung und Analyse dieser unveröffentlichten Schriften (in Verbindung mit seinen Publikationen) soll eine Gesamtbetrachtung seines Werkes ermöglichen: Die verschiedenen Facetten seines Werkes sollen beleuchtet und miteinander in Beziehung gesetzt, Kontinuitäten und Diskontinuitäten in Schwanns Denken und Forschung untersucht werden. Die Grundannahme ist, dass Schwann ab der Mitte des Jahrhunderts verstärkt versuchte, die Erforschung des Leib-Seele-Verhältnisses und der lebendigen Natur mit theologischen Fragen und mit der katholischen Doktrin zu verbinden. Während seine Zelltheorie von 1838 auf der Entgegensetzung von Seele und Körper beziehungsweise von „freien“ und „unfreien Substanzen“ und auf Analogien zwischen organischer und anorganischer Natur beruhte, begann er ab den 1840er Jahren nach einer neuen Erklärung zu suchen, welche der Spezifität und Einheit der belebten Natur Rechnung tragen konnte. Diese Suche mündete in den frühen 1860er Jahren in der Formulierung einer neuen Zelltheorie, die allen Lebewesen und Grundelementen der organischen Natur – Atomen, Molekülen, Zellen – „psychische Eigenschaften“ zuschrieb. Eine weitere bedeutende Entwicklung in seinem Werk betrifft die Einführung sozialer Analogien in seine physiologische Forschung. Seine Zelltheorie der frühen 1860er Jahre begriff die Gesellschaft als Teil der organischen Natur. Im Namen einer – religiösen – naturgegebenen Ordnung rechtfertigte Schwann damit auch die Aufrechterhaltung der Monarchie.

Ziel des Projekts ist nicht nur, die Genese dieser neuen Zell- bzw. Schöpfungstheorie zu rekonstruieren, sondern auch Schwanns Werk der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in einen breiteren kulturellen Kontext zu stellen. Die Geschichte der Zelltheorie und der Einführung reduktionistischer Ansätze in der Biologie wird gewöhnlich nicht nur mit dem Materialismus, sondern auch mit dem Liberalismus und den revolutionären Bestrebungen des 19. Jahrhunderts in Verbindung gebracht. Die neuere Forschungsliteratur zeigt allerdings, dass im Kontext der 1848er Revolution diese Ansätze und Theorien – und die damit verbundenen demokratischen und säkularen Ideen – nicht bei allen Biologen Zuspruch fanden. Eine Reihe von Biologen suchte nach neuen Möglichkeiten, Geist und Materie, Naturwissenschaften und Religion miteinander zu verbinden. Schwanns Werk soll als Teil einer intellektuellen Strömung der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts betrachtet werden, die ein von der Religion losgelöstes Natur- und Menschenbild ebenso ablehnte wie eine demokratische Neuordnung der Gesellschaft. Gefragt wird daher nach Parallelen und Differenzen zwischen Schwanns Ideen und anderen Gegenentwürfen zu materialistischen Weltbildern, die in diesem Zeitraum entstanden. Dieser Frage soll anhand eines Vergleichs der veröffentlichten und unveröffentlichten Schriften Schwanns und Schleidens der 1840er-1870er Jahre vertieft

nachgegangen werden. Die Annahme ist, dass der evangelische Schleiden in der Philosophie des Kant-Schülers Jakob Friedrich Fries eine Antwort auf den Materialismus suchte, während Schwann eine Wissenschaft verfolgte, die sich an der katholischen Doktrin orientierte. Aufgrund einer unterschiedlichen Auffassung des Verhältnisses von Wissenschaft und Glauben beziehungsweise Naturwissenschaft und Politik zeichneten die beiden Begründer der Zelltheorie ein unterschiedliches Bild der Natur, des Menschen und der Gesellschaft. Ergänzend zu dieser vergleichenden Analyse sollen schließlich (in Anlehnung an die Forschungsliteratur zu Haeckel) Parallelen und Differenzen zwischen Schwanns und Haeckels Zelltheorien der 1860er und 1870er Jahren – gerade auch bezüglich ihrer politischen Dimensionen – diskutiert werden.

### 2.3 Arbeitsprogramm inkl. vorgesehener Untersuchungsmethoden

Erste Arbeitsphase (Monat 1-12): Erfassung, Sichtung und Vorauswertung des Quellenbestandes (s. dazu auch tabellarische Übersicht auf S. 11)

*Monat 1-2: Erfassung des Quellenbestandes*

Im Rahmen des von der DFG und ANR finanzierten Projekts zur Entstehung und Rezeption der Zelltheorie in Frankreich und Deutschland (ca. 1800-1900) habe ich aufwendige Recherchen (u.a. durch Kontaktaufnahme mit dem Nachfahren Schwanns) zur Lokalisation der unveröffentlichten Schriften Schwanns unternommen. Sie befinden sich an drei unterschiedlichen Standorten: Neuss, Lüttich und Berlin. **Das Stadtarchiv Neuss** besitzt Vorlesungsmanuskripte der Jahre 1839-1842 sowie eine Mitschrift Schwanns einer Vorlesung von Johannes Müller (von 1830). Ein Besuch dieses Archivs soll die Durchsicht dieser Quellen ermöglichen. **Das Archiv der Universität Lüttich** besitzt Mitschriften zu seinen Vorlesungen der 1840-1870er Jahre und drei Transkriptionen seiner Schriften: sein *Tagebuch über naturwissenschaftliche und medizinische Beobachtungen und Versuche* (1835-1838), sein *Tagebuch Innerer Ereignisse* (1842-1881, ca. 90 S.) und seine Schrift *Der Mensch wie er ist und sein soll. Vom physiologischen Standpunkt betrachtet* (undatiert, geschätzt 1864, 37 S.). Das Original der letztgenannten Schrift und die Originale der 15 wesentlichen (unveröffentlichten) Schriften Schwanns, welche die Hauptquellen für dieses Projekt bilden, befinden sich im **Medizinischen Museum der Charité** (s. detaillierte Auflistung weiter unten). Die Digitalisierung dieser Schriften am Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte konnte in Koordination mit Thomas Schnalke (Direktor des Museums), und Ohad Parnes (Forschungskordinator am MPIWG) bereits organisiert werden. Sie soll im ersten Halbjahr 2017 abgeschlossen werden. Die Arbeit wird sich also weitgehend auf diese digitalisierten Quellen stützen können.

Erschwert wird die Arbeit aber dadurch, dass weder in Lüttich noch in Berlin Findbücher zum Nachlass Schwanns existieren. Eine Reihe von Manuskripten, die in der Literatur erwähnt werden, konnten bislang an keinem der drei Standorte lokalisiert werden. Zu Beginn der Projektlaufzeit sollen Recherchen zu diesen fehlenden Quellen unternommen werden: durch erneute Kontaktaufnahme mit den Nachfahren Schwanns, durch Archivreisen nach Lüttich und Neuss. Konkret handelt es sich im Wesentlichen um folgende Manuskripte:

- (1) Das Original von Schwanns persönlichem Tagebuch.
- (2) Bislang konnten nur wenige Originale seiner Vorlesungsmanuskripte in Neuss oder Lüttich lokalisiert werden.
- (3) Ein Manuskript mit der Überschrift „Eine Verständigung über die Eizellenbildung um Inhaltsproportionen“ (undatiert). Darin soll Schwann zu den (zwischen 1840-1847 entstandenen) Arbeiten von Carl Vogt, Carl Naegeli und Christian Bergmann über die Zellbildung Stellung bezogen haben (vgl. Watermann 1960: 139).
- (4) Ein in „Auto-Dialogform“ abgefasstes Vorlesungsmanuskript (15 S.) mit der Überschrift: „Folgende Punkte werden von der Philosophie wie Axiome hingestellt, sind es aber gar nicht“ (vgl. Watermann 1960: 205-210).
- (5) Eine Briefsammlung des Biologen Jacques Coste zu seiner Studie *Ovologie du kangourou* von 1838 (vgl. Maulitz 1971).

Nach Abschluss dieser Recherchen soll eine **Übersicht der handschriftlichen Manuskripte Schwanns an den drei Standorten** (Berlin, Lüttich und Neuss) erstellt werden, die anderen ForscherInnen zur Verfügung gestellt werden soll. Zur Unterstützung der Antragstellerin bei dieser Arbeit wird für die Erstellung einer vollständigen Bibliographie Schwanns und für bibliographische Recherchen eine wissenschaftliche Hilfskraft beantragt.

*Monat 3-12:* Sichtung und Vorauswertung des bereits digitalisierten Quellenbestandes

Die Sichtung und Vorauswertung des digitalisierten Quellenbestandes (im Besitz des Medizinhistorischen Museums der Charité) wird den Schwerpunkt der Arbeit im ersten Jahr der Projektlaufzeit bilden. Diese Arbeit soll folgendermaßen organisiert werden:

*Monat 3:* Zur Einarbeitung in Schwanns Handschrift sollen die transkribierten Fassungen von *Der Mensch* und des *Tagebuches Innerer Ereignisse* (die der Antragstellerin vom Archiv der Universität Lüttich in digitalisierter Form zur Verfügung gestellt wurden) mit dem Original überprüft werden.

*Monat 4-5:* Bestandsaufnahme der naturwissenschaftlichen, philosophischen und theologischen Ideen Schwanns auf der Grundlage des zweibändigen Heftes *Ideen wissenschaftlichen Inhalts* (jeweils ca. 300 S.), welches die Jahre 1838-1880 umfasst. Es soll eine Liste der zitierten Autoren/Forschungen/Theorien erstellt werden. Es soll ferner versucht werden, die Entwicklung von Schwanns Gedanken (unter Zuhilfenahme seines persönlichen Tagebuches) – auch im Hinblick auf eine Datierung seiner undatierten Schriften – zu dokumentieren.

*Monat 6-7:* Bestandsaufnahme von Schwanns Rezeption der Entwicklungen auf dem Gebiet der Biologie und der Naturwissenschaften in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts auf der Grundlage seiner drei, zwischen 1843-1870, verfassten Hefte mit dem Titel *Lesefrüchte* (jeweils ca. 300 S.). Sie sind in Kapitel mit den Überschriften „Physiologie“, „Anatomie“, „Chemie“ und „Physik“ unterteilt, lassen also ein breites Interesse für diese unterschiedlichen Bereiche der Naturwissenschaften und für ihre möglichen Verbindungen vermuten. Zu ermitteln ist, welche Autoren, Ansätze und Theorien er – auch kritisch – rezipierte. Besondere

Aufmerksamkeit ist dabei seinen Anmerkungen zu den physikalischen, chemischen und mathematischen Ansätzen in der Physiologie, zur Weiterentwicklung der Zelltheorie sowie zur Evolutionstheorie Charles Darwins zu schenken.

Diese Bestandsaufnahme soll durch die Durchsicht der Originale der Vorlesungsmanuskripte Schwanns ergänzt werden. Wie oben erläutert wurde, bleibt zu ermitteln, welche Originale in Neuss, Lüttich oder im privaten Archiv der Nachfahren Schwanns überhaupt noch vorhanden sind. Er würde aber den Rahmen dieses Projekts sprengen, sämtliche Vorlesungsnachschriften zu erfassen und zu sichten.

Das Notizbuch (undatiert) mit dem Titel „Die Pflanze und ihr Leben von Schleiden“ und „Botanique“ (ca. 80 S.) könnte ergänzend interessante Aufschlüsse über Schwanns Auseinandersetzung mit Schleidens botanischer Forschung und philosophischen Ideen geben.

*Monat 8-9:* Überblicksdarstellung der experimentellen physiologischen Untersuchungen Schwanns der 1840er-1870er Jahre. Grundlage hierfür sind seine Labortagebücher (*Journal d'expériences physiologiques*): 5 Bände (jeweils, ca. 300 S.). In Anlehnung an Watermann (1960) soll versucht werden seine Forschungsfragen zu ermitteln. Schwann hat wenig zu seinen Versuchen publiziert, dennoch sollen die veröffentlichten Aufsätze ergänzend herangezogen werden. Im Rahmen dieses Projekts kann jedoch keine umfassende Aufarbeitung seiner experimentellen Physiologie der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts geleistet werden.

*Monat 10-12:* Detailstudien und (teilweise) Transkriptionen der Schriften zur Zell- bzw. Schöpfungstheorie.

Folgende fünf undatierte Manuskripte sollen gesichtet, ihre Reihenfolge bestimmt und eine Datierung versucht werden. Aufgrund ihrer zentralen Bedeutung für das Projekt sollen die relevanten Schriften bzw. Passagen transkribiert werden: *Théorie des cellules, extrait exposant la filière des idées* (19 S.), *Über die Gehirnfunktionen und Theoria/e der Schöpfung* (ca. 193 S.); *Kapitel IV Fortsetzung der Theorie der Zellen/Irritabilität und Sensibilität/Über die Gehirnfunktionen* (ca. 230 S.); *Kapitel V: Theoria/e der Schöpfung* (ca. 110 S.); *Der Mensch wie er ist und sein soll vom physiologischen Standpunkt betrachtet* (undatiert, geschätzt 1864, ca. 37 S.).

Tabellarische Übersicht des Arbeitsprogramms der ersten 12 Monate und der zu sichtenden Manuskripte

Monate	Tätigkeitsbeschreibung	Angaben zu den Manuskripten
1-2	Erfassung des Quellenbestandes durch Archivbesuche in Neuss und Lüttich; Suche fehlender Manuskripte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitschrift Schwanns der Vorlesung Johannes Müllers (1830)</li> <li>- Original des <i>Tagebuches Innerer Ereignisse</i>, 1842-1881 (ca. 90 S.)</li> <li>- Originale der Vorlesungsmanuskripte</li> <li>- Vorlesungsmanuskript <i>Folgende Punkte werden von der Philosophie wie Axiome hingestellt, sind es aber gar nicht</i> (undatiert).</li> <li>- <i>Eine Verständigung über die Eizellbildung um Inhaltsproportionen</i> (undatiert)</li> <li>- Briefsammlung des Biologen Jacques Coste zu <i>Ovologie du kangourou</i> (1838)</li> </ul>
3	Einarbeitung in Schwanns Handschrift; Abgleich Originale/Transkriptionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Tagebuch Innerer Ereignisse</i>, 1842-1881 (ca. 90 S.)</li> <li>- <i>Der Mensch wie er ist und sein soll. Vom physiologischen Standpunkt betrachtet</i>, undatiert, geschätzt 1864, (37 S.)</li> </ul>
4-5	Bestandsaufnahme der naturwissenschaftlichen, philosophischen Ideen Schwanns	- <i>Ideen wissenschaftlichen Inhalts</i> , 1838-1880, 2 Bände (jeweils ca. 300 S.)
6-7	Bestandsaufnahme seiner Rezeption der Entwicklungen auf dem Gebiet der Biologie/Naturwissenschaften	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Lesefrüchte</i>, 1843-1870, 2 Bände (jeweils ca. 300 S.)</li> <li>- Originale der Vorlesungsmanuskripte</li> <li>- Notizbuch <i>Die Pflanze und ihr Leben von Schleiden und Botanique</i>, undatiert (ca. 80 S.)</li> </ul>
8-9	Überblicksdarstellung der experimentellen physiologischen Untersuchungen Schwanns der 1840er-1870er Jahre	- <i>Journal d'expériences physiologiques</i> , 5 Bände (1841-47; 1850-53; 1854-62; 1857-1874), jeweils ca. 300 S.
10-12	Detailstudien und (teilweise Transkriptionen) der undatierten Schriften zur Zell- und Schöpfungstheorie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Théorie des cellules, extrait exposant la filière des idées</i> (19 S.)</li> <li>- <i>Über die Gehirnfunktionen und Theoria/e der Schöpfung</i> (ca. 193 S.)</li> <li>- <i>Kapitel IV Fortsetzung der Theorie der Zellen/Irritabilität und Sensibilität/Über die Gehirnfunktionen</i> (ca. 230 S.)</li> <li>- <i>Kapitel V: Theoria/e der Schöpfung</i> (ca. 110 S.)</li> </ul>

Zweite Arbeitsphase (Monat 13-24): Die Analyse von Schwanns Werk im Kontext

Nach der Sichtung der handschriftlichen Manuskripte Schwanns sollen die verschiedenen Facetten seines Werkes miteinander in Beziehung gesetzt und in den wissenschaftlichen, kulturellen und politischen Kontext der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts gestellt werden. (Seine Publikationen der 1840er-1870er Jahren sowie die Gutachten, die er für die Königliche Belgische Akademie der Wissenschaften verfasst hat, sind einzubeziehen.)

Entscheidend für diese Arbeit ist der Austausch mit anderen WissenschaftlerInnen. Im Rahmen des von der DFG und ANR finanzierten Projekts zur Entstehung und Rezeption der Zelltheorie in Frankreich und Deutschland konnte eine enge Kooperation mit den

Wissenschaftshistorikerinnen Marion Thomas (Université de Strasbourg) und Lynn Nyhart (University of Wisconsin-Madison) aufgebaut werden. Ein erstes Ergebnis dieser Zusammenarbeit ist das Themenheft „Revolutionary Politics and Biological Organization in Nineteenth-Century Europe“ der Zeitschrift *Historical Studies in the Natural Sciences* (vol. 47, 2017). Die Kooperation mit beiden Wissenschaftlerinnen soll fortgesetzt werden (s. unten). Für die kontextualisierte Analyse von Schwanns Werk ist aber auch der Austausch mit Experten der Religions-, Philosophie- und Politikgeschichte des 19. Jahrhunderts von zentraler Bedeutung. Dieser Austausch mit WissenschaftlerInnen dieser unterschiedlichen Felder historischer Forschung soll durch die Organisation und Durchführung eines **internationalen Workshops zum Thema „Biology and Religion in the Post-1848 Revolutionary Era“** (im Frühling 2019) initiiert werden.

Folgende vier Themenkomplexe sollen im zweiten Jahr der Projektlaufzeit bearbeitet werden:

#### *Monat 13-15*

(1) Schwanns Physiologie und Zelltheorie der 1840er-1870er Jahre vor dem Hintergrund der Entwicklungen in der Biologie der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts

Es gilt Schwanns physiologische Experimente, seine Forschungen zum Leib-Seele-Verhältnis und seine Zelltheorie der 1860er/1870er Jahre miteinander in Beziehung zu setzen und vor dem Hintergrund seiner Rezeption der Entwicklungen auf dem Gebiet der Biologie in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zu analysieren. Dabei ist nicht nur zu untersuchen, inwieweit er sich in seinen Forschungen von bestimmten reduktionistischen Ansätzen und materialistischen Theorien abgrenzen wollte. Es stellt sich auch die Frage, inwieweit er an diese Ansätze und Theorien anknüpfte, um alternative Erklärungen des Lebendigen und des Menschen zu finden. In *Der Mensch* verweist Schwann z. B. auf Robert Mayers und Hermann von Helmholtz' Theorie der Erhaltung der Kraft der 1840er Jahre. Ein Hinweis bei Florkin (1960, 203) in Bezug auf seine *Ideen* von 1868 deutet darauf hin, dass er womöglich diese Theorie auf sein Konzept der „psychischen Zustände“ der Atome anzuwenden versuchte. Meine Vorarbeiten zu seinem populärwissenschaftlichen Lehrbuch der Anatomie (*Anatomie du corps humain*) von 1855 weisen darauf hin, dass Schwann als Antwort auf materialistische Theorien nicht nur die Existenz einer unsterblichen Seele verteidigte. Das Wechselverhältnis zwischen Geist und Gehirn wurde zum Gegenstand seiner physiologischen Forschung. Es gilt also diese Forschung näher zu beleuchten.

Es gilt aber auch das Konzept des „Psychischen“ zu untersuchen, das vermutlich ab den frühen 1860er Jahren in Schwanns Zellbiologie Einzug fand. Das „Psychische“ verwies für ihn auf die Welt der Affekte. Empfindungen und Gefühle waren für ihn Eigenschaften, die allen Lebewesen gemeinsam waren und sich deutlich vom geistigen Prinzip unterschieden, das allein dem Menschen vorbehalten war. Interessant ist, dass zwischen den 1840er-1870er Jahren eine Reihe von Naturforschern einen ähnlichen Ansatz verfolgten: u.a. Hermann Lotze, Gustav Theodor Fechner (vgl. Arendt 1999) und Carl Gustav Carus (vgl. Jahn 2000: 296) formulierten Theorien, die die gesamte organische (und teilweise anorganische) Natur (speziell ihre Elementarteile) mit „seelischen“ bzw. „psychischen“ Eigenschaften versahen. Inwiefern kannte Schwann diese Theorien? Inwiefern knüpfte seine neue Zelltheorie an diese – auch von der Naturphilosophie inspirierten – pantheistischen Vorstellungen an?

Schließlich ist auch Schwanns Auffassung von Zeit und Geschichte vor dem Hintergrund der Weiterentwicklung der Zelltheorie und der Evolutionstheorie Darwins zu analysieren. Die Annahme einer Kontinuität zwischen Zellgenerationen und Organismen fehlte in seiner Zelltheorie von 1838 gänzlich (vgl. Vienne 2017). Es stellt sich die Frage, wie sich sein Denken in dieser Frage in den Folgejahren entwickelt hat und inwiefern sein religiöser Glaube für ihn Grund war, die Vision einer organischen Natur, die kontingenten Veränderungen im Laufe der Geschichte unterworfen ist, abzulehnen. Inwiefern suchte er nach Alternativen, um die Entwicklung der Arten und die Vererbungsprozesse zu erklären?

### *Monate 16-18*

(2) Schwanns religiöse und theologische Ansichten vor dem Hintergrund der „Kulturkämpfe“ des 19. Jahrhunderts

Vorarbeiten weisen darauf hin, dass Schwann in seiner Jugend von seinem Religionslehrer, dem Priester und Schriftsteller Wilhelm Smets, beeinflusst wurde und sein Leben lang in engem Kontakt zu seinem Bruder, dem Theologen Peter Schwann, stand. Es gilt zu recherchieren, inwiefern die Schriften dieser und anderer Theologen (auf die er möglicherweise in seinen Schriften verweist) sein Denken geprägt haben. Was waren die theologischen Fragen, die ihn in den 1840er-1870er Jahren beschäftigten; welche Bedeutung hatten sie für sein Gesamtwerk?

Schwanns Forschungen auf dem Gebiet der Biologie und Theologie entstehen in einem Kontext, der von „Kulturkämpfen“ geprägt war. Die jüngere Forschung fasst den Kulturkampf nicht mehr nur als eine deutsche Besonderheit auf, die sich allein in der preußischen Auseinandersetzung zwischen Staat und katholischer Kirche von 1872 und 1878 äußerte. Ins Blickfeld der historischen Forschung sind auch die verschiedenen Kämpfe um die Bedeutung der Religion für den Staat und die Gesellschaft geraten, die sich im ganzen Verlauf des 19. Jahrhunderts in ganz Europa ereigneten (vgl. Borutta 2010: 13-16; Weir 2014: 10). In Anlehnung an diese Forschungsliteratur ist zu ermitteln, welche Bedeutung diese Kulturkämpfe für die Entwicklung von Schwanns Denken hatten, angefangen bei dem Konflikt zwischen der preußischen Regierung und dem Bischof von Köln, Clemens August Droste zu Vischering, im Jahre 1837, als Schwann in Berlin seine Zelltheorie formulierte. 1839 verließ Schwann Berlin nach Belgien, wo er eine Professur für Anatomie erhielt und bis zu seinem Lebensende blieb. Es stellt sich die Frage, wie Schwann das Verhältnis von Kirche und Staat in Belgien einschätzte. Nach der Revolution von 1830 wurde Belgien ein unabhängiger Staat, der als konstitutionelle Monarchie regiert wurde. Obwohl das Land mehrheitlich katholisch war, sah die Konstitution eine Trennung von Kirche und Staat vor. Dies widersprach der offiziellen katholischen Doktrin.

In diesem Zusammenhang ist ebenfalls zu klären, welche Rolle der Ultramontanismus für Schwann gespielt haben könnte. Im 19. Jahrhundert war der Ultramontanismus die maßgebende Strömung innerhalb der katholischen Kirche. Wie Manuel Borutta erläutert, trat sie seit den 1820er Jahren gegen jede Form der Säkularisierung ein, wollte eine Einheit von Staat und Kirche unter dem Primat Letzterer, das päpstliche Definitionsmonopol und eine Rekatholisierung der Welt. Nach 1850 versuchte die Kurie der Säkularisierungspraxis liberalen Regierungen noch stärker entgegenzuwirken. Im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts spitzte sich der Kampf der katholischen Kirche gegen gesellschaftliche und politische Reformen zur Durchsetzung der Demokratie zu (Borutta 2010: 15, vgl. auch Dittrich 2014; Osterhammel

2009: 1253-54). Für die Analyse von Schwanns Werk ist ferner zu berücksichtigen, dass Papst Pius IX 1864 im Syllabus errorum sowohl dem Liberalismus als auch dem Pantheismus, Naturalismus und dem absoluten Rationalismus den Krieg erklärte.

### *Monat 19-21*

#### (3) Das Politische und Soziale in Schwanns Biologie nach der 1848er Revolution

Der Einfluss der katholischen Doktrin auf Schwanns Denken ist von zentraler Bedeutung für die Analyse seiner antidemokratischen Ideen und der gesellschaftlichen Analogien, die ab den 1850er Jahren in seiner Biologie Einzug erhalten. Die Arbeit zu diesem Themenkomplex wird sich besonders mit der Frage der Naturalisierung des Sozialen und Politischen in seinem Werk befassen: Wie kam es dazu, dass er in den frühen 1860er Jahren eine Theorie formulierte, welche die Gesellschaft als Teil der organischen Natur begriff? Inwiefern folgt Schwann mit diesem Ansatz einen allgemeinen Trend? Um dieser Frage nachzugehen, ist es interessant, Auguste Comtes Soziologie in den Blick zu nehmen.

Schwann griff nicht nur – wie oben bereits erwähnt – auf das Modell hierarchisch und zentralistisch organisierter Institutionen wie der Armee oder der Monarchie zurück, um das Zusammenwirken der Organe und Elementarteile im Körper zu denken. Ein zentrales Konzept seiner Zelltheorie der frühen 1860er Jahre war die „psychische Solidarität“. Schwann ging davon aus, dass die Existenz von gemeinsamen affektiven Bindungen zwischen den Elementarteilen in der organischen Natur wie zwischen Mitgliedern der Gesellschaft die Bildung von Organismen bzw. Gemeinschaften wie der Familie, der Kommune oder der Nation ermöglicht. Von den späten 1830er bis in die 1850er Jahre führte Auguste Comte das Konzept der „Solidarität“ ein, um das Verhältnis zwischen den Einzelteilen und dem Ganzen im Organismus sowie in der Gesellschaft zu erklären. In Anlehnung an die umfangreiche Sekundärliteratur zu Comte, aber auch in Zusammenarbeit mit Marion Thomas, sollen Schwanns und Comtes Auffassungen der „Solidarität“ miteinander verglichen werden. Frau Thomas hat die Bedeutung dieses Konzepts für Comtes Soziologie und Biologie erforscht. Sie hat aber auch gezeigt, dass der von Comte beeinflusste französische Physiologe Charles Robin auf dieses Konzept zurückgriff. Robin, im Unterschied zu Schwann, war ein Verfechter materialistischer und antiklerikaler Positionen (vgl. Thomas 2017). Inwiefern folgte Schwann also auch hier einem allgemeinen Trend beziehungsweise wie verlieh er dem Begriff eine eigene Bedeutung?

Schwanns Einstellung zum Verhältnis von Biologie, Religion und Politik soll aber auch mit jenem anderer Materialismusgegner – im deutschen postrevolutionären Kontext – kontrastiert werden. Zu diesem Themenkomplex ist eine enge Zusammenarbeit mit Lynn Nyhart geplant. Frau Nyhart hat mehrere Bücher zur Geschichte der Biologie in Deutschland des 19. Jahrhunderts publiziert (vgl. Nyhart 1995, 2009). Zuletzt hat sie Parallelen zwischen Karl Vogts politischen Ideen und seinen Forschungen über Staatsquallen im Kontext der 1848er Revolution untersucht (vgl. Nyhart 2017). Sie arbeitet zu Zeit an einem Buchprojekt über die Idee der Individualität in der (hauptsächlich deutschen) Biologie des 19. Jahrhunderts. Im Rahmen dieser Studie befasst sie sich u.a. mit Schleidens und Schwanns Zelltheorien. Frau Nyhart steht aber auch am Beginn eines neuen Buchprojekts, das die Auswirkungen der 1848er Revolution auf die Forschungen deutscher Physiologen und Zoologen analysiert. Für dieses Projekt hat sie die Korrespondenz Rudolf Wagners mit Physiologen in ganz Europa gesammelt

(etwa 200 Briefe zwischen 1835-1864). Darunter befinden sich Briefe von Schleiden sowie von Schwann an Wagner aus der Zeit während und nach der Revolution. Sie könnten interessante Aufschlüsse über Übereinstimmungen und Differenzen in ihren Ansichten zur politischen Situation und zur Rolle der Naturwissenschaften in Politik und Gesellschaft geben. Die Zusammenarbeit mit Lynn Nyhart wird aber hauptsächlich eine vergleichende Analyse der Schriften Schwanns und Schleidens der 1840er-1860er zum Gegenstand haben. Die Ergebnisse sollen in Form eines gemeinsam verfassten Aufsatzes veröffentlicht werden (s. dazu weiter unten).

#### *Monat 22-24*

#### (4) Durchsicht und Auswertung der Schriften Schleidens der 1840er-1860er Jahre

Schleidens Auffassung des Verhältnisses von Naturwissenschaft, Politik und Religion, von Geist und Materie soll vor allem auf der Grundlage folgender Schriften herausgearbeitet werden: seinen Vorlesungen und Schriften zur Anthropologie, seiner populärwissenschaftlichen Schriften (insbesondere *Die Pflanze und ihr Leben*, 1848; *Studien: Populäre Vorträge*, 1855); seiner kritischen Stellungnahmen zum Materialismus (*Ueber den Materialismus unserer Zeit. Zerstreute Gedanken*, 1857; *Ueber den Materialismus der neueren deutschen Naturwissenschaften, sein Wesen und seine Geschichte*, 1863). Der Einfluss von Fries' Philosophie zum Verhältnis von Glauben und Wissen und des damit verbundenen Konzepts der Ästhetik sind genauer – in Anschluss an Kleeberg 2005 – zu untersuchen. In Anlehnung an die Sekundärliteratur zu Schleiden (s. Forschungsstand) sind die Bedeutung der Religion in seinem Leben, seine politischen Aktivitäten während und nach der 1848er Revolution sowie seine antiklerikalen Positionen zu ermitteln.

#### Dritte Arbeitsphase (Monate 25-36): Ausarbeitung der erzielten Ergebnisse in Form von zwei Zeitschriftenaufsätzen

Ein **erster** Aufsatz stellt die Genese von Schwanns Schöpfungs- bzw. Zelltheorie der 1860er/1870er Jahre im kulturellen Kontext der Zeit umfassend dar.

Der **zweite** Aufsatz (gemeinsam mit Lynn Nyhart) soll die Ergebnisse der vergleichenden Analyse der Schriften Schleidens und Schwanns der 1840er-1860er Jahre präsentieren. Übereinstimmungen und Differenzen in ihrer Suche nach neuen Erklärungen der Natur, des Menschen und der Gesellschaft sollen vor dem Hintergrund der 1848er Revolution und der Materialismusdebatte beleuchtet werden. Schwanns Notizbuch „Die Pflanze und ihr Leben von Schleiden“ könnte einen interessanten Ausgangspunkt bilden, um zu untersuchen, inwiefern Schleiden und Schwann in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts voneinander Kenntnis genommen haben.

Es ist ein **Fortsetzungsantrag** für **zwei Jahre** geplant, um die erzielten Ergebnisse zu erweitern und in Form einer **Monographie** auszuarbeiten.

Dafür sollen ergänzend folgende Themenkomplexe bearbeitet werden:

(1) In Anlehnung an die Forschungsliteratur zu Haeckel (s. Forschungsstand) sollen Parallelen und Differenzen zwischen Schwanns und Haeckels Zelltheorien in den 1860er und 1870er Jahren – insbesondere bezüglich ihrer politischen Dimensionen – untersucht werden.

(2) Der Vergleich zwischen Schwann und Schleiden soll durch eine Analyse der Konzepte von Zeit und Geschichte in ihrem Spätwerk erweitert werden. Dabei gilt es insbesondere ihre Rezeption der Evolutionstheorie Darwins in den Blick zu nehmen. Meine Annahme ist, dass eine historische Auffassung von Natur und Gesellschaft in Schwanns Biologie und Weltanschauung – vor und nach Darwin – keinen Platz hatte. Für Schleiden ergab sich gerade aus Darwins Evolutionstheorie die Notwendigkeit, verstärkt dem Gebiet des „Geistigen“ Rechnung zu tragen, da dieses aus seiner Sicht den Bedingungen des Raumes und der Zeit nicht unterworfen war. Vor diesem Hintergrund ist seine Hinwendung zur historischen Betrachtung der *materiellen* Natur und Kultur anhand folgender Schriften genauer zu untersuchen: *Das Meer* (1867/1869); *Die Urväter* (1866); *Für Baum und Wald. Eine Schutzschrift* (1870); *Die Rose. Geschichte und Symbolik in ethnographischer und kulturhistorischer Beziehung. Ein Versuch* (1873); *Das Salz* (1875); *Die Bedeutung der Juden für Erhaltung und Wiederbelebung der Wissenschaften im Mittelalter* (1876/77); *Die Romantik des Martyriums bei den Juden im Mittelalter* (1878); sowie seine unveröffentlichte Schrift *Christentum, Wissenschaft und Glaube* (1877) (Inhaltsverzeichnis abgedruckt in Jahn/Schmidt 2005). Die letztgenannte Studie ist vor allem im Hinblick auf die Unterscheidung zwischen Christentum und Glaube zu betrachten, welche Schleiden – so meine Annahme – eine Historisierung des Christentums erlaubte, die für Schwann undenkbar war.

Der Fortsetzungsantrag soll mir vor allem die Möglichkeit geben, eine **Monographie** auszuarbeiten, in welche die genannten Untersuchungen als abschließender Teil eingehen werden. Diese Monographie soll die Ergebnisse des ersten Projektabschnitts sowie meine Recherchen der letzten Jahre zur Geschichte der Zell- und Zeugungstheorien zusammenfassen. Ausgangspunkt ist die kritische Auseinandersetzung mit der These, dass um 1800 die klassifizierende, beschreibende Naturgeschichte durch eine Biologie abgelöst wurde, in welcher die Natur nicht mehr als statisch, sondern als sich im Laufe der Zeit verändernde Entität begriffen wurde (vgl. u. a. Foucault 1966; Jacob 1970; Lepenies 1976). Das Beispiel Schwanns zeigt, dass die Suche nach allgemeinen Bildungsgesetzen nicht notwendigerweise mit einem von religiösen Prämissen losgelösten Naturverständnis einhergehen musste. Über den Vergleich zwischen Schwann und Schleiden hinaus sollen in der Monographie zwei weitere Theorien des Lebendigen umfassend im Kontext ihrer Entstehung dargestellt werden. Ende der 1820er Jahre formulierte der Naturforscher und Republikaner François-Vincent Raspail eine Zelltheorie, die auf eine Erklärung sowohl für die kontinuierlichen als auch die kontingenten Veränderungen in der Natur abzielte (vgl. Vienne 2017). Etwa zur gleichen Zeit interpretierte Karl Ernst von Baer seine berühmten embryologischen Studien im Sinne der pantheistischen Idee, dass alle organischen Bildungs- und Entwicklungsprozesse von einer stabilen göttlichen Ordnung bestimmt werden (vgl. Vienne 2015). Es wird zu zeigen sein, dass die Theorien Raspails, Baers, Schwanns und Schleidens jeweils auf unterschiedlichen Konzepten von Zeit und Geschichte beruhten, die auf vier verschiedene – teilweise sogar gegensätzliche – religiöse, philosophische und politische Ordnungsvorstellungen verweisen. Gerade die Thematisierung zunehmender Widerstände gegen die Etablierung eines säkularen Naturbildes in der zweiten

Hälfte des 19. Jahrhunderts eröffnet die Möglichkeit, das oben erwähnte Modernisierungsnarrativ zu revidieren. Die Entstehung der Biologie wird dabei nicht allein als eine Folgeerscheinung der Aufklärung gesehen, sondern vor dem Hintergrund einer komplexen Konstellation wissenschaftlicher, religiöser und politischer Positionen betrachtet.

#### 2.4 Umgang mit den im Projekt erzielten Forschungsdaten

Die Übersicht der handschriftlichen Manuskripte Schwanns an den drei Standorten (Berlin, Lüttich und Neuss), die im Rahmen dieses Projekts zu erstellen ist, soll dem Medizinischen Museum der Charité übermittleit werden. In diesem Archiv befindet sich der größte Teil des Nachlasses Schwanns, der 2017 in digitalisierter Form den ForscherInnen zur Verfügung gestellt werden soll (s. Erläuterung oben).

#### 2.5 Weitere Angaben: keine

#### 2.6 Erläuterungen zu den vorgesehenen Untersuchungen: keine

#### 2.7 Erläuterungen zur inhaltlichen und finanziellen Projektbeteiligung von KooperationspartnerInnen im Ausland

Die Hauptkooperationspartnerin des Projekts, Frau Prof. Lynn Nyhart (University of Wisconsin-Madison) ist im Juni-Juli 2018 als Gastwissenschaftlerin am Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte (Berlin) eingeladen. Mit der Arbeit zum geplanten gemeinsamen Aufsatz zu Schwann und Schleiden (s. oben) kann zu dem Zeitpunkt begonnen werden. Die weitere Zusammenarbeit soll durch zwei weitere Arbeitstreffen unterstützt werden. Hierfür werden finanzielle Mittel beantragt: ein 10-tätiger Aufenthalt von Frau Nyhart in Deutschland zum Zeitpunkt des geplanten internationalen Workshops (voraussichtlich Mai 2019) und ein 14-tätiger Aufenthalt der Antragstellerin in Madison im Sommer 2019.

Für die Zusammenarbeit mit Dr. Marion Thomas (Université de Strasbourg) zum Vergleich zwischen Schwanns und Comtes Konzepten der „Solidarität“ ist ein 8-tägiger Aufenthalt in Strasbourg (2019) geplant. Hierfür werden ebenfalls Mittel beantragt.

Keine der Kooperationspartnerinnen beantragt Mittel bei einer Partnerorganisation der DFG.

### **3 Literaturverzeichnis zum Stand der Forschung, zu den Zielen und dem Arbeitsprogramm**

- Arendt, Hans-Jürgen (1999). *Gustav Theodor Fechner. Ein deutscher Naturwissenschaftler und Philosoph im 19. Jahrhundert*. Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Bayertz, Kurt, Myriam Gerhard und Walter Jaeschke (Hg.) (2007a). *Weltanschauung, Philosophie und Naturwissenschaft im 19. Jahrhundert. Band 1: Der Materialismus-Streit*. Hamburg: Meiner.
- Bayertz, Kurt, Myriam Gerhard und Walter Jaeschke (Hg.) (2007b). *Weltanschauung, Philosophie und Naturwissenschaft im 19. Jahrhundert. Band 2: Der Darwinismus-Streit*. Hamburg: Meiner.
- Bayertz, Kurt, Myriam Gerhard und Walter Jaeschke (Hg.) (2007c). *Weltanschauung, Philosophie und Naturwissenschaft im 19. Jahrhundert. Band 3: Der Ignorabimus-Streit*. Hamburg: Meiner.
- Bayertz, Kurt, Myriam Gerhard und Walter Jaeschke (Hg.) (2012a). *Der Materialismus-Streit*. Hamburg: Meiner.

- Bayertz, Kurt, Myriam Gerhard und Walter Jaeschke (Hg.) (2012b). *Der Darwinismus-Streit*. Hamburg: Meiner.
- Borutta, Manuel (2010). *Antikatholizismus. Deutschland und Italien im Zeitalter der europäischen Kulturkämpfe*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Bosch, Franz (1910). *Aus der Geschichte der Zellenlehre. Festschrift zum hundertjährigen Geburtstage ihres Begründers Theodor Schwann*. Düsseldorf: L. Schwann.
- Breidbach, Olaf, Uwe Hossfeld, Ilse Jahn und Andrea Schmidt (Hg.) (2004). *Matthias Jacob Schleiden (1804-1881). Schriften und Vorlesungen zur Anthropologie*. Stuttgart: Steiner.
- Breidbach, Olaf (1988). „Schleidens Kritik an der Naturphilosophie“, in: Ders. (Hg.). *Matthias Jakob Schleiden. Schelling's und Hegel's Verhältnis zur Naturwissenschaft. Zum Verhältnis der physikalischen Naturwissenschaft zur spekulativen Naturphilosophie*. Weinheim: VHC, 1-13.
- Breidbach, Olaf (1999). „Zur Anwendung der Friesschen Philosophie in der Botanik Schleidens“, in: Högbe, Wolfram und Kay Herrmann (Hg.). *Jakob Friedrich Fries - Philosoph, Naturwissenschaftler und Mathematiker*. Frankfurt am Main: Peter Lang, 221-242.
- Brooke, John Hedley (1989). „The Superiority of Nature's Art? Vitalism, Natural Theology and the Rise of Organic Chemistry“, in: Änne Bäumer und Manfred Büttner (Hg.). *Science and Religion/Wissenschaft und Religion*. Bochum: Brockmeyer, 38-48.
- Brooke, John Hedley (1991). *Science and Religion. Some Historical Perspectives*. Cambridge: Cambridge UP.
- Canguilhem, Georges (2009) [1952]. „La théorie cellulaire“, in: Ders. *La connaissance de la vie*. Paris: Vrin, 53-101.
- Charpa, Ulrich (1989). „Zur Einführung“, in: Ders. (Hg.). *Wissenschaftsphilosophische Schriften/Matthias Jakob Schleiden*. Köln: Dinter, 9-41.
- Daum, Andreas W. (1998). *Wissenschaftspopularisierung im 19. Jahrhundert. Bürgerliche Kultur, naturwissenschaftliche Bildung und die deutsche Öffentlichkeit, 1848-1914*. München: Oldenburg Verlag.
- Dittrich, Lisa (2014). *Antiklerikalismus in Europa. Öffentlichkeit und Säkularisierung in Frankreich, Spanien und Deutschland (1848-1914)*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Duhr, Bernhard (1928). „Gott und Ich. Lose Blätter aus dem Tagebuch eines großen Naturforschers“, in: *Stimmen der Zeit. Monatsschrift für das Geistesleben der Gegenwart* 115 (Heft 11), 321-334.
- Ferngren, Gary B. (Hg.) (2002). *Science and Religion. A Historical Introduction*. Baltimore: The Johns Hopkins UP.
- Florkin, Marcel (1960). *Naissance et déviation de la théorie cellulaire dans l'œuvre de Théodore Schwann*. Paris: Hermann.
- Florkin, Marcel (1961). *Lettres de Théodore Schwann*. Liège: Université de Liège.
- Foucault, Michel (1966). *Les mots et les choses. Une archéologie des sciences humaines*. Paris: Gallimard.
- Fredericq, Léon (1884). *Théodore Schwann. Sa vie et ses travaux*. Liège: Desoer.
- Goschler, Constantin (2002). *Rudolf Virchow. Mediziner – Anthropologe – Politiker*. Köln, Weimar, Wien: Böhlau.
- Gregory, Frederick (1977). *Scientific Materialism in Nineteenth Century Germany*. Dordrecht: Reidel.
- Gregory, Frederick (1990). „Theology and the Sciences in the German Romantic Period“, in: Cunningham, Andrew and Nicholas Jardine (Hg.). *Romanticism and the Sciences*. Cambridge: Cambridge UP, 69-81.
- Gregory, Frederick (1992). *Nature Lost? Natural Science and the German Theological Traditions of the Nineteenth Century*. Cambridge: Harvard UP.
- Gregory, Frederick (2012). „Proto-Monism in German Philosophy, Theology, and Science, 1800-1845“, in: Weir, H. Todd (Hg.). *Monism. Science, Philosophy, Religion and the History of a Worldview*. New York: Palgrave Macmillan, 45-69.
- Hagner, Michael (2007). „Hirnforschung und Materialismus“, in: Bayertz, Kurt, Myriam Gerhard und Walter Jaeschke (Hg.). *Weltanschauung, Philosophie und Naturwissenschaft im 19. Jahrhundert. Band 1: Der Materialismus-Streit*. Hamburg: Meiner, 204-222.
- Henle, Jakob (1882). *Theodor Schwann. Nachruf*. Bonn: Cohen.
- Hümmeler, Hans (1936). *Gläubige Wissenschaft. Leben und Tagebücher des Physiologen Theodor Schwann. Ein Gedenkblatt zu seinem 125. Geburtstag*. Düsseldorf: L. Schwann.
- Jacob, François (1970). *La logique du vivant. Une histoire de l'hérédité*. Paris: Gallimard.
- Jahn, Ilse (Hg.) (2000). *Geschichte der Biologie. Theorien, Methoden, Institutionen, Kurzbiographien*. 3. Auflage. Berlin: Spektrum, Akademischer Verlag.
- Jahn, Ilse (2003). „Einführung und Erläuterung zur Geschichte der Zellenlehre und der Zellentheorie“, in: Ders. *Klassische Schriften zur Zellenlehre*. Frankfurt a. M.: Harri Deutsch, 6-44.
- Jahn, Ilse und Isolda Schmidt (2005). *Matthias Jacob Schleiden (1804 – 1881). Sein Leben in Selbstzeugnissen*. Halle (Saale): Dt. Akad. der Naturforscher Leopoldina. (Acta historica Leopoldina 44).
- Jansen, Christian (2007). „Revolution' – ‚Realismus' – ‚Realpolitik'“. Der nachrevolutionäre Paradigmenwechsel in den 1850er Jahren im deutschen oppositionellen Diskurs und sein historischer Kontext“, in: Bayertz, Kurt, Myriam Gerhard und Walter Jaeschke (Hg.). *Weltanschauung, Philosophie und Naturwissenschaft*

- im 19. Jahrhundert. Band 1: Der Materialismus-Streit. Hamburg: Meiner, 223-259.
- Johach, Eva (2008). *Krebszelle und Zellenstaat. Zur medizinischen und politischen Metaphorik in Rudolf Virchows Zellulärpathologie*. Freiburg i. Br. u.a.: Rombach.
- Kleeberg, Bernhard (2005). *Theophysis. Ernst Haeckels Philosophie des Naturganzen*. Köln: Böhlau.
- Lenoir, Timothy (1982). *The Strategy of Life. Teleology and Mechanics in Nineteenth-Century German Biology*. Chicago: Chicago UP.
- Lepenies, Wolfgang (1976). *Das Ende der Naturgeschichte. Wandel kultureller Selbstverständlichkeiten in den Wissenschaften des 18. Und 19. Jahrhunderts*. München: Hauser.
- Maulitz, Russel C. (1971). „Schwann’s Way: Cells and Crystals“, *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences* 26, 422-37.
- Nyhart, Lynn K. (1995). *Biology Takes Form: Animal Morphology and the German Universities, 1800-1900*. Chicago: Chicago UP.
- Nyhart, Lynn K. (2009). *Modern Nature: The Rise of the Biological Perspective in Germany*. Chicago: Chicago UP.
- Nyhart, Lynn K. (2017). “The Political Organism: Carl Vogt on Animals and States in the 1840s and ‘50s”, *Historical Studies in the Natural Sciences* 47, 602-628.
- Osterhammel, Jürgen (2009). *Die Verwandlung der Welt. Eine Geschichte des 19. Jahrhunderts*. München: Beck.
- Otis, Laura (1999). *Membranes. Metaphors of Invasion in Nineteenth-Century Literature, Science and Politics*. Baltimore: John Hopkins UP.
- Parnes, Ohad (2003). „From Agents to Cells. Theodor Schwann’s Research Notes of the Years 1835-1838“, in: Frederic Holmes, Jürgen Renn und Hans-Jörg Rheinberger (Hg.). *Reworking the Bench. Research Notebooks in the History of Science*. Dordrecht: Kluwer, 119-139.
- Parnes, Ohad (2008). „Vom Prinzip zum Begriff. Theodor Schwann und die Entdeckung der Zelle“, in: Ernst Müller und Falko Schmieder (Hg.). *Begriffsgeschichte der Naturwissenschaften. Zur historischen und kulturellen Dimension naturwissenschaftlicher Konzepte*. Berlin: de Gruyter, 27-51.
- Reynolds, Andrew (2008). „Ernst Haeckel and the Theory of the Cell State: Remarks on the History of a Bio-Political Metaphor“, *History of Science* xlvii, 123-152.
- Schwann, Theodor (1839). *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Thiere und Pflanzen*. Berlin: Reimer.
- Scholz, Marianne (2001). *Letzte Lebensstationen. Zum postakademischen Wirken des deutschen Botanikers Matthias Jacob Schleiden (1804-1881)*. Berlin: Verlag für Wissenschafts- und Regionalgeschichte.
- Scholz, Marianne (2003). *Matthias Jacob Schleiden in Tartu (Dorpat)*. Essen: Blaue Eule.
- Sloan, Philipp R. (2001). „The Sense of Sublimity. Darwin on Nature and Divinity“, in: *Science in Theistic Contexts. Cognitive Dimensions* ed. by Brooke, John Hedley and Margaret J. Osler, *Osiris* 16, 251-269.
- Temkin, Owsei (1946). „Materialism in French and German physiology of the early nineteenth century“, *Bulletin of the History of Medicine* 20, 322-27.
- Thomas, Marion (2017). „Biological and Social New Orders: Charles Robin (1821-1885) and Comteanism in the Third Republic“, *Historical Studies in the Natural Sciences* 47, 653-677.
- Vienne, Florence (2015). “Seeking the constant in what is transient: Karl Ernst von Baer’s vision of organic formation”, *History and Philosophy of the Life Sciences* 37, 34-49.
- Vienne, Florence (2017). “Worlds Conflicting. The Cell Theories of François-Vincent Raspail and Theodor Schwann.” *Historical Studies in the Natural Sciences* 47, 629-652.
- Watermann, Rembert (1960). *Theodor Schwann, Leben und Werk*. Düsseldorf: L. Schwann.
- Weindling, Paul (1981). „Theories of the Cell State in Imperial Germany“, in: Charles Webster (Hg.). *Biology, Medicine and Society, 1840-1940*. Cambridge: Cambridge University Press, 99-155.
- Weir, Todd H. (2012). „The Riddles of Monism: An Introductory Essay“, in: Ders. *Monism. Science, Philosophy, Religion and the History of a Worldview*. New York: Palgrave Macmillan, 1-44.
- Weir, Todd H. (2014). *Secularism and Religion in Nineteenth Century Germany. The Rise of the Fourth Confession*. Cambridge: Cambridge UP.