

Adolph von Planta (1820-1895), ein analytischer Chemiker aus Graubünden = Adolph von Planta (1820 -1895), an analytical chemist of Graubünden

Autor(en): **Strahlmann, B.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène**

Band (Jahr): **83 (1992)**

Heft 3

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-982267>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Adolph von Planta (1820–1895), ein analytischer Chemiker aus Graubünden*

Adolph von Planta (1820–1895), an Analytical Chemist of Graubünden

B. Strahlmann, Fachhochschule Lippe, Lemgo



Abb. 1. Adolph von Planta (1820–1895)

* Erweiterte Fassung des Vortrages, gehalten an der 102. Jahresversammlung der Schweiz. Gesellschaft für Analytische und Angewandte Chemie vom 7./8. September 1990 in Davos.

Adolph von Planta ist auf einem Ölgemälde in jungen Jahren (Abb. 1) in der ihn begeisternden Natur, vor dem Panorama des klassizistisch angelegten Schlossgutes Reichenau am Zusammenfluss von Vorder- und Hinterrhein vom Künstler in seinem nachdenklichen romantischen Wesen auf Bücher gestützt, vielleicht über die Metamorphose des ihn umrankenden Weines sinnend, treffend dargestellt. Das Gut Reichenau hatte sein Vater *Ulrich von Planta* (1791–1875) nach Jurastudium in Heidelberg und guten Einkünften als Offizier in holländischen Diensten 1819 erworben und seitdem den Namen «von Planta-Reichenau» geführt. Der am 13. Mai 1820 noch in Tamins geborene *Adolph Florian* «von Planta-Reichenau» hatte einen Vater, der in der Politik (1) avancierte, zudem u. a. auch Mitglied der 1825 gegründeten Naturforschenden Gesellschaft war, und dessen Rat und Vorbild er folgte. Seine Erziehung und Gesinnung waren konservativ. Das bedeutende Vermögen erlaubte ihm, sich den naturwissenschaftlichen Interessen und Studien an Schulen und auf Reisen hinzugeben, nicht zuletzt, sich mit Dienstboten zu umgeben.

Nach erstem Schulbesuch in Chur kam er wie sein Vater zu den Privatschulen in Fetan im Engadin unter *Johann Rosius a Porta* und in Schnepfenthal bei Waltershausen im damaligen Herzogtum Gotha unter *Johann Christian Karl Salzmann* (1789–1870), wo er sich besonders für die Naturwissenschaften interessierte. Im Herbst 1837 konnte er an der Oberen Industrieschule in Zürich seine Ausbildung fortsetzen und im Herbst 1840 in Berlin studieren. Auch hier riet ihm sein Vater, sein Studium möglichst breit anzulegen und Geschichte und deutsche Literatur ebenfalls nicht zu vernachlässigen. Er gab ihm die Möglichkeit, von Berlin aus 1841 Norwegen zu bereisen. Auf stetes Beobachten und Sammeln bedacht, nahm er sich vor, auch während der Reisen nicht nur u. a. im langweiligen Postwagen Meteorologie zu treiben, sondern auch an den verschiedenen Orten jeweils Blumen, Früchte und Gemüsesamen zu sammeln und diese nach Hause mitzunehmen, sogar auch Vögel «zu knallen» und «nach Bündten» (2) zu schicken. Im April 1842 kam *von Planta*, um den Militärdienst zu absolvieren, nach Reichenau zurück, und im November folgte er dem väterlichen Vorbild und immatrikulierte sich in Heidelberg für Jura.

Arbeiten über Alkaloide

In Heidelberg hörte er dann nur wenig über Jura, sondern vor allem Chemie bei *Leopold Gmelin* (1788–1853) und *Wilhelm Delffs* (1812–1894). *Delffs* begeisterte ihn für das Gebiet der Alkaloide, die einen gewissen Nutzen versprachen und damals im Handel noch selten und teuer waren. Seit Dezember 1844 für Philosophie eingeschrieben und 1845 mit der philosophischen Doktorwürde ausgestattet, schrieb *von Planta* im Juni 1846 über die Reaktionen der Alkaloide, insbesondere mit teuren Reagenzien wie Gold-, Platin- und Iridiumchlorid (3). Überrascht hatte ihn bei Abschluss der Arbeit, 1846, das Erscheinen der vierten Auflage der «Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse» von *Carl Remigius Fresenius* (1818–1897) mit einem Anhang über das Verhalten der wichtigsten Alkaloide gegen

Reagenzien. Darin fand *von Planta* nicht nur seine Ergebnisse bestätigt, sondern auch, dass er seine Versuche auf eine grössere Zahl von Alkaloiden und Reagenzien ausgedehnt hatte. Zur Herstellung von Goldchlorid hatte er sich z. B. nicht gescheut, einen holländischen Dukaten, da diese am reinsten waren, in Salz- und Salpetersäure zu lösen. Seine Arbeiten über Alkaloide setzte *von Planta* in Giessen, wo er sich am 1. August 1846 immatrikuliert hatte, bei *Heinrich Will* (1812–1890), dem Assistenten *Justus von Liebig*s (1803–1873), fort.

Die Alkaloidarbeiten hatten *von Planta*, der bereits 1846 vier Monate in Grossbritannien verbrachte, bekannt gemacht. Als er bei seiner zweiten Reise nach England im Juli 1847 das Royal College of Chemistry in London besuchte, freute es ihn, dass *August Wilhelm Hofmann* (1818–1892), damals Dirigent des College, mit ihm lobend von seiner Arbeit über die Alkaloide sprach. *Hofmann* war damals dabei, durch Einwirkung von Cyangas auf Anilin künstliche Alkaloide zu erzeugen. Begeistert berichtete *von Planta* u. a., dass er dort «das vollständigste und eleganteste Laboratorium sah» (4), das ihm bis dahin vorgekommen sei.

In London erfüllte es ihn mit Selbstbewusstsein, dass der Name *von Planta* nicht unbekannt war, ebenso wie beim französischen Hof, den er auf seiner Reise als «Doctor und Leutenant zugleich» zunächst aufgesucht hatte. Dort war er von König *Louis Philippe* (5) empfangen worden, der sich an seine Zeit als Flüchtling in Reichenau erinnerte, ein wenig vorher Porträts von sich für sein ehemaliges Zimmer nach Reichenau geschickt hatte und mit ihm besonders über Reichenau ins Gespräch kam. Als der König damals fragte, ob sein Vater konservativ oder radikal sei, antwortete er darauf: «Sire, nous sommes de bons conservateurs!» (6). Er ahnte noch nicht, dass ein Jahr später, im Februar 1848, *Louis Philippe* in Frankreich vom Thron vertrieben würde.

Von London aus «flog» *von Planta* mit der Eisenbahn nach Oxford, um ein paar Tage der «Section für Chemie und deren Anwendung auf die Landwirtschaft der britischen naturforschenden Gesellschaft» beizuwohnen. Es war für ihn bemerkenswert, dass bei seiner Ankunft gerade ein Bericht von *Christian Friedrich Schönbein* (1799–1868) aus Basel über die Wirkung von Ozon vorgelesen wurde. Doch die Vorlesungen interessierten *von Planta* nicht vorrangig, er sah den Nutzen solcher Vereine nicht darin, in Vorlesungen Neues zu hören, sondern vielmehr, mit den Männern der Wissenschaft von überall bekannt zu werden. So notierte er, nachdem man sich abends in der Bibliothek versammelt hatte:

«Es interessierte mich in dieser gelehrten und berühmten Atmosphäre herumzuwandeln und es ging mir wie dem Wagner in Göthes Faust, ich hätte auch so gerne in diesem Dunste etwas Gelehrsamkeit und Berühmtheit aufgesogen ...» (7).

Als er benachbarte Güter besuchen und auch deren Bibliotheken und Sammlungen bewundern musste, gestand er:

«Allein für meine Person war der Genuss unendlich grösser in den Gärten herumzuwandern ...» (8).

Die Mineräldüngertheorie *Liebig*s hatte damals in England an Vertrauen verloren und als *von Planta* mit grossem Interesse im August 1847 in Edinburg das

agriculturchemische Laboratorium von *Johnston* besuchte, war ihm *Johann Christoph August Völcker* (1822–1884) «als AntiLiebigianer von vorneherein [...] eine befreundete Menschenseele» (9). Beeindruckt war *von Planta* von dem Nutzen dieses Laboratoriums für die Landwirte des Vereins durch die grosse Zahl der ausgeführten Analysen und anregenden Tätigkeitsberichte. Er folgte Einladungen auf verschiedene Güter, wo ihn u. a. Düngung und Maschinen interessierten, aber auch in Fabriken. Daneben versäumte er es nicht, seinem Vater auch über Strafvollzug und Gerichtsverfahren zu berichten.

Von London aus startete er im September 1847 über Lissabon und Cadiz seine «Orientreise», die ihn über Spanien, Malta und Athen nach Ägypten, Syrien, die Türkei, wieder Athen und dann Triest um das Mittelmeer führte. Kurz vor der Heimat kam er 1848 in der Lombardei in den Krieg, der zwischen Österreich und Sardinien geführt wurde. Von den Bündner Truppen mussten die Grenzen besetzt werden, und *von Planta* kam als Offizier einer Scharfschützenkompanie in das Bündner Münstertal. Ernsthaftige Kriegshandlungen blieben aus, und es war für ihn nicht weniger bedeutungsvoll, dass er am 28. Oktober 1848 Mitglied der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens wurde.

Von den Alkaloiden interessierte *von Planta* im Sommer 1849 nach seiner «Orientreise» der Haschisch, bis er im Winter 1849/50 in Giessen unter der Leitung von *Will* weitere Alkaloide untersuchte, die bisher wegen ihrer Seltenheit oder ihres hohen Preises – er bezog die Präparate u. a. von *Merck* in Darmstadt – noch wenig bekannt waren. Atropin und Daturin erwiesen sich als identisch, somit folgerte er: «die Tollkirsche verdankt ihre giftigen Eigenschaften derselben Verbindung wie der Stechapfel» (10). In gleicher Arbeit bildete er vom nicht weniger giftigen Aconitin u. a. das Aconitingoldchlorid, um dessen Zusammensetzung zu bestimmen. Ebenfalls bei *Will* gewann er im gleichen Semester mit *William Wallace* aus Glasgow aus 35 Pfund Petersilie, 134 g Apiin, dessen Formel sie mit $C_{24}H_{14}O_{13}$ angaben (heutige Formel: $C_{26}H_{28}O_{14}$) und das sie richtig als «stickstoff- und schwefelfrei» (11) fanden.

Weitere Reisen führten *von Planta* 1850 nach Utrecht zu *Gerardus Johannes Mulder* (1802–1880) und nach England und Schottland, u. a. nach Edinburg zu *Thomas Anderson* (1819–1874).

1851 veröffentlichte er die auf Veranlassung von *Anderson* ausgeführten Arbeiten über das Bebeerin (12), das als billiges Substitut der Chinarindenalkaloide, als Antimalariamittel, gehandelt wurde und wie Morphin zusammengesetzt sein sollte. Das fand er – nach heutigem Wissen mit Recht – als unwahrscheinlich. Von den kompliziert gebauten Alkaloiden wurden im 19. Jahrhundert nur wenige aufgeklärt. Es waren mehr zufällige Beobachtungen, z. B. 1856 von *William Henry Perkin* (1838–1907) bei Arbeiten über Substitute des Chinins, die in ein zukunftssträchtiges Gebiet führten.

Noch in Edinburg machte *von Planta* der schweizerischen gemeinnützigen Gesellschaft Anregungen zu landwirtschaftlichen Fragen: «Auf welche Weise können die Erwerbsquellen und der Wohlstand der viehzuchttreibenden Gebirgsge-

genden der Schweiz vermehrt werden? Inwiefern ist denselben zu solchem Behufe die Industrie zu empfehlen? ...», um «Dem Heimathlande, dem Schweizerlande zu nützen!» (13).

Laboratorium in Reichenau, Arbeiten mit August Kekulé

In Reichenau, wo sich *von Planta* nach seiner Heirat 1851 mit *Ursina von Muralt* aus Bevers niedergelassen hatte, richtete er sich ein Laboratorium im Kapellentrakt des Schlosses, in der ehemaligen Klosterküche, ein (14). An einem Deckenbogen im Laboratorium steht heute noch: «Erbaut und Eingerichtet von Dr. G. Mosmann 1852». *Georg Mosmann* (1825–1859) war Chemielehrer an der Kantonsschule in Chur. Schwierigere Analysen gab *von Planta* in Auftrag, so untersuchte für ihn 1852 *Robert Wilhelm Bunsen* (1811–1899) das Quellen-Gas vom Val Chialzina, in dem dieser nur Kohlensäure, Stickstoff und eine unbestimmbare Spur von Schwefelwasserstoff fand. Als Assistenten gewann er 1852 *August Kekulé* (1829–1896), dem er bereits im November 1851 auf Anraten *Liebig's* diese Stelle angeboten hatte (15). *Kekulé*, damals in Paris von *Charles Gerhardt* (1816–1856) zur Philosophie der Chemie angeregt, war an einer Stelle in Reichenau interessiert und schrieb:

«Meine Vorliebe für die Theorie ist so gross, dass ich ihr und der Aussicht in angenehmen Verhältnissen mich weiter ausbilden zu können, gern ein paar Jahre zum Opfer bringe ...» (16).

Liebig, bei dem *Kekulé* 1852 promovierte, bewog ihn, sich auch bei *Hermann Fehling* (1812–1885) in Stuttgart als Assistent zu bewerben. *Fehling* jedoch, bei dem er eine definitive Anstellung erhoffte, vertröstete *Kekulé*, er müsse «noch einige Tage warten, ob sich kein befähigter Würtemberger finde ...» (17). Da war es nicht so überraschend, wie später dargestellt (18), dass *Kekulé* zum September 1852 in Reichenau zusagte.

Kekulé hatte auf Wunsch *von Plantas* bereits Literatur über die Alkaloide gesammelt und sich eigene Gedanken gemacht, u. a. über die Umwandlung des Cinchonins in Chinolin. *Von Planta* und *Kekulé* überprüften zunächst, ob die von *Hofmann* 1851 mitgeteilte Reaktion (19), dass sich das Leucolin (Chinolin) aus Steinkohlenteer mit Jodmethyl zu einem neuen Jodid umsetzt, auch in ähnlicher Weise bei den heute als Pyridin/Piperidin-Alkaloide bekannten Coniin und Nicotin mit Jodethyl erfolgt. Nicotin fanden sie als eine Nitrilbase, in welcher der Kohlenstoff und Wasserstoff die Rolle der drei Wasserstoffe des Ammoniaks spielen, und zogen dabei bereits die richtige verdoppelte Formel in Betracht, hielten aber die einfachere für wahrscheinlicher (20). Das ausführlicher untersuchte Coniin hatten sie zwar als sekundäres Amin erkannt (21), aber *Hofmann* fand 1881, dass sie für das Molekül zwei Wasserstoffatome zu wenig angenommen hatten (22).

Obgleich *Kekulé* sich mit *von Planta* neben den flüchtigen Basen auch auf Wein- und Steinanalysen (23) und auf die Analysen der wieder belebten Quellen in Serneus (24) und St. Moritz (25) stürzte, blieb für ihn viel Zeit zum Träumen und

er fühlte sich – trotz beneidenswerter Gemütlichkeit in der zeremoniellen und etikettenreichen Familie – vollständig von der Welt getrennt. Zudem zeigte sich *Kekulé*, wie er selbst später eingestand, äusserlich «kalt moquant» (26). Ausschlaggebend war dabei wohl, dass er nicht als Assistent, sondern eigentlich als Lehrmeister genutzt wurde – schrieb er doch bereits im März 1853, als er die «Resultate» seiner bisherigen Beschäftigung an *Liebig* zur Veröffentlichung in den *Annalen* sandte, es wirke hemmend und verzögernd auf seine Arbeit, «dass ich hier vollständig mir selbst überlassen, jeden Rath's eines geübteren Chemikers entbehre» (27). *Bunsen*, der damals seinen Schwager in Chur besuchte, riet ihm, eine neue Stelle bei *John Stenhouse* (1809–1880) in London anzunehmen, die ihm *Liebig* vermittelte. Mit *Kekulé* blieb *von Planta* zunächst weiterhin im Briefwechsel (28). Die Analysen der Mineralquellen von St. Moritz arbeitete *Kekulé* zur Veröffentlichung aus, die 1854 in Deutsch und in französischer Übersetzung 1855 (29) erschien. *Kekulé* hatte die Schweiz schätzen und lieben gelernt. Die Gedanken *Kekulé's* gingen damals oft nach Reichenau, und seine Träumereien spann er in London weiter, wo sich im Sommer 1854 im Traum die Molekularwelt im wirbelnden Reigen drehte, und er die Strukturtheorie fand. Als 1854 für das neugegründete Polytechnikum in Zürich ein Professor für Chemie gesucht wurde, bewarb sich *Kekulé* – er glaubte, zwar die Fähigkeit zu haben, einen solchen Platz auszufüllen, aber er hatte zunächst den Mut nicht, weil er wusste, «dass man dermalen nirgends, selbst nicht in der Schweiz, nach Fähigkeiten sondern nach Konnektionen u[nd] Protektionen pp geht ...» (30). Konnektionen hatte er zu *von Planta*, der machte ihm wenig Hoffnung. *Liebig*, der gewünschte Protektor, hüllte sich aber in Schweigen – er unterstützte den billigeren Weg der Zürcher, dem bereits an der Universität vollauf beschäftigten Chemiedozenten auch noch dieses Amt zu geben. 1856 reiste *Kekulé* von London nach Deutschland zurück und berichtete aus Heidelberg an *von Planta*, dass seine alten «Docenten-Ideen» (31) wieder erwachten. In Heidelberg dozierte *Kekulé* in einem engen kleinen Hörsaal, den *Emil Erlenmeyer* (1825–1909) seinem 1855 eröffneten Laboratorium für chemisch-technische Untersuchungen angegliedert hatte. Doch *Kekulé* folgte bereits 1858 einem Ruf nach Gent, wo er am flandrischen Kamin die ringförmige Struktur des Benzols erträumte. 1859 regte *Kekulé* seinen Kollegen *Karl W. Weltzien* (1813–1870) in Karlsruhe dazu an, einen internationalen Kongress von Chemikern einzuberufen, um über die chemische Nomenklatur zu diskutieren. Als dieser 1860 vom 3.–5. September in Karlsruhe stattfand, nahm u. a. auch *von Planta* daran teil.

Mehr als Nomenklaturprobleme beschäftigten *von Planta* weiterhin die Alkaloide. So führte er die Haschischarbeiten fort und begann am 18. März 1861 mit der Darstellung u. a. von Platin und Goldsalzen des auch als Antimalariamittel genutzten Cinchonidins. Nebenbei führte er weitere Untersuchungen durch, z. B. für einen Käsehändler, ob Branntwein aus Kartoffeln oder Trester gebrannt war. Als er 1862 festzustellen hatte, ob Kübelschmalz verdorben sei, fragte er *Delffs*, der ihm darauf *Will's* sensorische Nachweisempfehlung mitteilte: «aufs Brod streichen und verzehren...» (32). *Delffs* war es auch, der *von Planta* mahnte, die Alkaloide wieder

«in Angriff nehmen, um sich von den wässrigen Arbeiten zu erholen ...» (33). – Den heimatlichen Mineralwässern widmete sich *von Planta* aber weiterhin.

Analyse der Mineralwässer Graubündens

Mit *Kekulé* hatte *von Planta* 1852 begonnen, das Wasser des zu Serneus im Kanton Graubünden eingerichteten Schwefelbades zu untersuchen. Am 5. Oktober wurden die ersten Messungen an der Quelle ausgeführt und mehrere Flaschen besonders zur Bestimmung der Kohlensäure und des Schwefelwasserstoffs abgefüllt. Das häufige Nebeneinandervorkommen beider Gase in Graubündener Quellen erklärten sie damit, dass die Säuerlinge (34) nicht direkt austreten, sondern ein Gipslager durchziehen. Allein für die Bestimmung des Eisens und der Tonerde wurden 7000 Gramm des Wassers verbraucht. In Spuren wurden Fluor, Baryt und Strontium gefunden. *Kekulé* half bereits bei den Analysen und beim Sammeln der Literatur, wurde aber in der 1853 erschienenen Schrift noch nicht erwähnt (35), jedoch unter den gemeinsam veröffentlichten chemischen Notizen, die *Kekulé* am 3. Juni 1853 an *Will* schickte, steht die Analyse der Schwefelquelle von Serneus an erster Stelle (36).

In St. Moritz waren im Frühjahr 1853 die grosse alte Quelle und eine neue kleine Quelle neugefasst worden. Im Juli 1853 füllten von beiden Quellen *von Planta* und *Kekulé* Proben ab, die im Laufe des Winters analysiert wurden (37). Da die Ausarbeitung der Veröffentlichungen vor allem von *Kekulé* vorbereitet wurde, dem *von Planta* dafür eine «carte blanche» erteilt hatte, kam es zwischen beiden zu einer regen Korrespondenz «wässrigen» Inhalts. Dabei machte *Kekulé* den Vorschlag, «immer nur 2 Bestimmungen der Berechnung zu Grunde zu legen» – er hielt zwei Bestimmungen für genug, da er fand, die Sache sähe «so glatter und uniformer aus» –, und wenn *von Planta* seine Werte «geradezu adoptiere», so könne er dafür garantieren, dass niemand darin einen Fehler finden werde, da er die «Rechnung auf 2 Methoden (mit u. ohne Logarithmen) noch jeder zweimal (darunter einmal von Hoffmann) ausgeführt worden ist». Schliesslich erlaubte sich *Kekulé*, noch den Rat einzufügen:

«[...] die Sache ja nicht über Hals und Kopf drucken zu lassen [...] Bei einer Arbeit [...] die [...] vielerlei Leuten zu Gesicht kommt, sind Sie es Ihrem sowohl wie meinem Namen schuldig, dass sie in Inhalt Styl und Orthographie so gut sei wie immer möglich [...]» (38).

Noch am 21. September 1853 hatte *Kekulé* vor seiner Abreise die Quellen von Tarasp und Schuls besucht und über Temperaturen, Wassermengen und Kohlensäuregehalt Notizen gemacht. Als 1857 der Grosse Rat des Kantons Graubünden *von Planta* den Auftrag erteilte, die Mineralquellen von Tarasp und Scuol neu zu analysieren (39), untersuchte er 12 der grösseren Quellen. Erst daraufhin entstand eine Aktiengesellschaft, die sämtliche Quellen auf Tarasp-Schulser-Gebiet pachtete (40). Eine vermutlich von *von Planta* selbst verfasste Kritik dieser «Chemischen

Untersuchung» erschien bereits 1858 im «Bündner Tagblatt», worin gerühmt wurde, dass alle Bestimmungen nach den neuesten und zuverlässigsten Methoden vorgenommen wurden und dass alle «Doppelbestimmungen» waren,

«deren Übereinstimmung die beste Gewähr für die Genauigkeit der Untersuchung selbst abgibt. In der That haben wir noch wenige selbst neuere Analysen gesehen, deren Resultate so genau und scharf unter sich und in Vergleichung mit andern Untersuchungen des gleichen Gegenstandes zusammenstimmen wie die vorliegenden» (41).

Auch 1980 wurden die Analysenwerte von *Plantas* zu neueren Analysenergebnissen in Vergleich gestellt und dazu bemerkt: «Im Verlaufe von 120 Jahren ist offensichtlich kaum eine Änderung eingetreten» (42).

Das «Bündner Tagblatt» schloss die Rezension mit der Erwartung:

«[...] dass das Werkchen nach des Verfassers patriotischem Wunsche erfolgreich als geistiger Vorläufer der grossen materiellen Umgestaltung wirke, welche für das so wunderbar reiche Quellengebiet von Schuls Tarasp in Aussicht gestellt ist und dasselbe zu einem der trefflichsten und grossartigsten Kurorte Europas zu erheben bezweckt» (41).

Auch die «Eidgenössische Zeitung» besprach diese Schrift, sie war überzeugt, dass Tarasp und Schuls sich bald ebenso rasch entwickeln werden wie St. Moritz und schloss mit dem Satz:

«Herr Dr. v. Planta hat sich durch diese Arbeit nicht nur ein grosses Verdienst um sein engeres Vaterland erworben, sondern Alle, welche sich um die Heilquellen interessiren, werden ihm für die in dieser Schrift gegebenen Aufschlüsse und für seine uneigennütigen Bestrebungen zu warmem Danke verpflichtet sein» (43).

Als stark salzhaltig, abführend – geeignet für Gäste, die «mit gesalzenem Fleisch, Käse und Pfannkuchen» zu diesem Wunderquell pilgern, wurden Schuls und Tarasp bald darauf empfohlen (44).

Im Oktober 1859 besuchte *von Planta* die gerade renovierten Bäder der Thermen im italienisch gewordenen Bormio (45), deren Wasser er in Flaschen filtrierte – er schrieb «viltrirt», was schon *Kekulé* früher bemängelte – und dann im Januar 1860 analysierte. Er wehrte sich dagegen, dem Chemiker zuzumuten, «er solle Hier und Da ein Bischen mit den Stoffen Schmuggel treiben» und warnte:

«Die Wissenschaft richtet solche Chemiker früher oder später in schauerlicher Weise und ein enttäushtes Publikum lässt kein solches Bad je wieder aufkommen. Ich verweise auf die Arbeiten des ausgezeichneten Fresenius, durch deren Trefflichkeit bisher bewunderte Analytiker, an den Pranger gestellt wurden» (46).

Die Heilquellengesellschaften machten gute Geschäfte, und als 1863 im August das 47. Jahresfest der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Samedan stattfand, an dem *von Planta* «über den Wert der chemischen Analyse mit besonderer Beziehung auf die Heilquellen des Kantons Graubünden» sowohl «vom Standpunkte der Wissenschaft als auch der Landesinteressen» (47) sprach, versäum-

ten es die Gesellschaften von St. Moritz, Tarasp-Schuls und der «Bäder von Bormio» nicht, die Teilnehmer einzuladen. Die Besitzer von Quellen, z.B. 1862 der St. Luciusquelle in Peiden (48), Trimmis usw., sandten ihr Quellwasser an *von Planta* zur Untersuchung ein. Neben neuen Wässern, wie vom Splügen und im Winter 1866/67 aus Rothenbrunnen, das der «um die Kenntnis der einheimischen Mineralquellen so vielfach verdiente Balneochemiker *Dr. Ad. v. Planta-Reichenau*» (49) selber im Herbst 1866 gefasst und die Gasbestimmungen vorgenommen hatte, galt es, alte Quellen neu zu untersuchen, wie 1864 das Schwefelwasser von Alveneu (50) und die in das dortige Kurhaus in täglich frisch gefüllten Flaschen gelieferten Wässer von Tiefencastel und Solis (51).

Auf «wiederholtes Ansuchen des Eigenthümers der Quellen» analysierte *von Planta* im Winter 1866 die Salz-(Ulricus-) und die Sauer-(Theophil-)Quelle sowie das mit der Salzquelle «fast identische» sog. Sodawasser der Passugg-Quelle (Fortunatus-Quelle) in Passugg bei Chur. Die spektralanalytischen Bestimmungen liess er von *Georg Städeler* (1821–1871) am Polytechnikum in Zürich ausführen, der Lithium und Strontium im Salz- und im Sauerwasser nachweisen konnte (52).

Im April 1868 war der erste Spatenstich zur Erbauung des Grandhotels Quellenhof in Ragaz erfolgt, zu dem eine Wasserleitung das Quellwasser aus der Thermalquelle von Pfäfers führte. Das Quellwasser war zuletzt 1846 von *Ludwig Rudolf von Fellenberg* (1809–1878) (53) untersucht worden. *Von Planta* fand im Juni 1868, dass das Wasser an der Quelle «ähnlich wie warmes destillirtes Wasser» schmeckt und füllte es in neue Glasballons von 40 bis 50 Mass Inhalt. Zur Untersuchung dampfte er 60 Liter ein, denn wie er 1869 zu seinen Analysen schrieb:

«Die quantitativen Bestimmungen von Jod, Brom, Borsäure, Lithion, Strontian, Baryt und der Nachweis von Rubidium, Caesium, Thallium, sowie die Analyse der beim Auskochen des Wassers erhaltenen Gase, verdanke ich der Gefälligkeit des Herren Geheimen Rathes, Professor *Bunsen* in Heidelberg» (54).

Bei *Bunsen* in Heidelberg wiederholte *von Planta* die Bestimmungen, so war es ihm möglich, Spuren von Jod und spektralanalytisch Bor, Lithium, Rubidium, Caesium, Thallium, Strontium und Barium nachzuweisen. Trotz der neu gefundenen Stoffe fand er das Wasser nicht schwerer, als in früheren Analysen angegeben, «nur sind sie bisher der Analyse entgangen. Bei aller quantitativen Armut besitzt Pfäfers doch 20 verschiedene Stoffe» (55).

1870 untersuchte *von Planta* «das berühmte *Bernhardiner*=Wasser in *Graubünden*, das letzte der hervorragenden Heilwässer dieses *Cantons* das noch so gut wie garnicht untersucht worden» (56) und dessen Quelle 1865 neugefasst worden war. Bei der Analyse hatte er spektroskopisch Lithium als Spur nachweisen können und er rühmte: «Der Werth der Quelle ist dadurch wesentlich erhöht worden» (57). Damals war er bereits mit anderen Problemen – der Fabrikation des Iva-Likörs – mehr beschäftigt, und er klagte im Juni 1870, dass man ihn sehr gegen seinen Willen dazu hingetrieben und «keine Ruhe gelassen habe» (58).

Als *von Planta* im Winter 1877/78 in Zürich arbeiten konnte, überprüfte er die von *Adolf Weber* (1847–1888) ausgeführten Analysen der Mineralwässer von Solis,

Passugg und Tiefencastel (59). Mit *Weber* – er war der Gründer des Schweizerischen Vereins analytischer Chemiker (60) – analysierte er 1879 im chemischen Universitätslaboratorium in Zürich den Natronsäuerling der Trinkquelle in Fideris, der bereits 1869 von *Bolley* untersucht worden war. Nach Umrechnung der *Bolley*'schen Werte und bedenkend, «dass die Untersuchungsmethoden jetzt doch noch etwas schärfer sind als 1869» (61), fanden sie die Analysenergebnisse annähernd identisch. Als Besonderheit gaben sie auch an, was sie als Spuren nicht gefunden hatten, «namentlich für spätere Controlluntersuchungen». Die Spuren von salpetriger Säure, Phosphorsäure, Ammoniak, die sie dafür fanden, gaben nicht alle eine günstige Prognose (62).

Gustav Nussberger (1864–1935) (63), der später als Kantonschemiker in Graubünden die Mineralwasserforschung fortsetzte, schrieb 1914:

«Um die Erforschung der chemischen Beschaffenheit und damit um die Hebung der Bedeutung der bündnerischen Mineralwasser haben sich besonders A. von Planta, Reichenau und Husemann verdient gemacht, durch deren gewissenhafte Arbeiten schon in den achtziger Jahren des 19. Jahrhunderts die Mehrzahl der bedeutenderen Mineralquellen einer quantitativen Analyse unterworfen waren» (64).

Mit *August Husemann* (1833–1877), der seit 1864 an der Kantonsschule in Chur Chemie lehrte und neben den Mineralwässern ebenfalls Alkaloide untersuchte (65), stand *von Planta* im wissenschaftlichen Austausch.

Den zunehmenden Mineralwasserversand in Flaschen, wie er u. a. von St. Moritz aus erfolgte (66), unterstützte *von Planta* durch wertvolle Ratschläge. Darüberhinaus «belieferte» er befreundete Chemiker mit Mineralwasser – z. B. berichtete er im März 1873, dass in Heidelberg der Chemieprofessor und Geschichtsschreiber der Chemie, *Hermann Kopp* (1817–1892), wohl einen guten Winter habe, «dank bündnerischem Mineralwasser» (67). In jenem Jahr konnten von der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens an der Wiener Weltausstellung «Raetische Mineralwässer» ausgestellt werden, und in der vom Präsidenten der Gesellschaft *Eduard Killias* (1829–1891) herausgegebenen Zusammenfassung der Analysen wurde oft «*von Planta*» zitiert.

Inhaltsstoffe des Maiskornes und Maiskeimes

1860 erwähnte der Professor an der Königlichen Akademie für Forst- und Landwirte in Tharand bei Dresden, *Julius Adolph Stöckhardt* (1809–1886), *von Planta* unter der Zahl der «Freiwilligen», die «aus innerem Antriebe sich bewogen gefühlt haben, sich aus eignen Mitteln zu equipiren und dem agriculturchemischen Feldzuge anzuschliessen, eine Benutzung und Verwendung günstiger äusserer Verhältnisse und chemischer Intelligenz» (68). Der «Feldzug» ging vorwiegend um die Eignung von Dünger, aber auch um pflanzenphysiologische Fragen. Über die Keimungsvorgänge des für Bünden interessanten Maiskornes arbeitete physiolo-

gisch-mikroskopisch *Jakob Papon* (1827–1860), auf dessen Ansuchen hin *von Planta* den chemisch-quantitativen Teil der Untersuchung übernahm, bei dessen Vorbereitung er sich von *Will* beraten liess. *Von Planta* bestimmte jeweils den Gehalt an Wasser (im *Liebig'schen* Trockenapparat), Asche, Zellstoff (nach Säure- und Alkalibehandlung), Fett (Etherextrakt), Zucker (nach *Fehling*), Stärke (aus Differenz) und Albuminat (N-Gehalt nach *Varrentrapp-Will* multipliziert mit 6,4) in ungekeimten, keimenden und wenig gekeimten Samen. Auffallend war die Zuckerrückbildung bei der Keimung durch die Wirkung der Diastase auf die folglich abnehmende Stärke. Wie *von Planta* abschliessend schrieb, sollten seine Untersuchungen ein Beitrag sein,

«die Vorgänge in der geheimnisvollen Werkstätte des Pflanzenorganismus, die man theoretisch schon kennt, auch mit Zahlen factisch und quantitativ begründen zu helfen und auf diese Weise einen Baustein zu liefern zu jenem hehren Tempel der Deutungen im Gebiete des vegetativen Lebens, an dem so emsig gehämmert wird und der doch kaum aus seinen Fundamenten hervor zur Oberfläche der Erde zu ragen vermag» (69).

Inhaltsstoffe der Heilpflanze Iva aus Graubünden

Für Graubünden war der Anbau von Medizinalpflanzen vorgeschlagen worden, (70) und *von Planta* entschloss sich, die dort wildwachsende und wegen ihrer Heilkraft bereits von *Conrad Gesner* (1516–1565) erwähnte Iva (*Achillea moschata*) zu untersuchen.

«Als nächster Nachbar der Iva, als Chemiker und als Schweizer Patriot hat sich schon lange der Wunsch in mir geregt, die Substanzen näher kennen zu lernen, welchen das Wildfräuleinkraut seine herrlichen Wirkungen zu verdanken hat. Man wusste bisher nur, dass in der *Achillea moschata* neben einem ätherischen Oele von eigenthümlichem Geruch und erfrischendem Geschmack ein eigenthümlicher Bitterstoff enthalten ist. Der Chemiker ist nicht zufrieden mit solchen unbestimmten Vorstellungen, er muss die Körper in ihrer Reinheit darstellen, er will ihre Eigenschaften, ihre Zusammensetzung, ihre Beziehung zu anderen kennen lernen.

Ich stellte mir daher die Aufgabe, die sämtlichen Substanzen, welche in dem Lebensprocess der Iva erzeugt werden, zu isoliren und chemisch zu studiren [...]» (71),

schrrieb *von Planta*, als er die am 2. Dezember 1867 «unter der Leitung des Professor *Erlenmeyer* in dessen Laboratorium zu Heidelberg» begonnenen Untersuchungen über das als Hausmittel gebrauchte «Wildfräuleinkraut», im März 1870 «in *Erlenmeyer's* Laboratorium zu München» abschloss.

Erlenmeyer hatte sich 1859 nach *Kekulé's* Weggang mehr der reinen Chemie zugewendet und erhielt 1863 die ausserordentliche Professur. Der Konstrukteur, u. a. des «*Erlenmeyer*(kolbens)», blieb aber praxisorientiert. Da er zunächst nur über wenig Geld verfügte, war ihm *von Planta* in seinem Laboratorium willkom-

men. 1868 war *Erlenmeyer* die Synthese des Guanidins gelungen, und auf einem Sonderdruck seiner 1870 veröffentlichten Arbeiten schrieb er: «Seinem lieben Freunde A. v. Planta» (72). Die angebotene Freundschaft nahm *von Planta* begeistert schwärmend auf. *Erlenmeyer* gab ihm nicht nur Arbeitsmöglichkeiten im Laboratorium, sondern auch Anleitungen und Anregungen zu neuen Arbeitsgebieten.

Von Planta hatte in Heidelberg Quartier genommen, weilte er doch in den Wintermonaten oft in Stuttgart bei seiner Schwester (73), wo er am Gesellschaftsleben teilnahm. So fühlte sich *von Planta* mit den Deutschen verbunden, die sich 1870 in Begeisterung fanden. Als ihm nach der Gefangennahme *Napoleons* ein pechverklebter Schuster zurief «Schweizer, in deinen und meinen Adern fließt gleiches Blut», nahm er dieses «Urdestillat deutscher Begeisterung» mit «neutraler Dankbarkeit» auf (74). Die Impulse zu Industrie Gründungen erfassten auch ihn und an eine eigene Fabrikation eines Ivabitters denkend, machte er wohl die Bemerkung über seinen Freund, den Mitbegründer der BASF: «Freund Clemm hat wohl colossal Geld gemacht bei dieser Menschenschlachtereie» (75).

Von den heimatlichen Herstellern von «Ivabitter» und «Ivaliqueur», den Apothekern *Samuel Bernhard* (1824–1891) in Samaden und *Affolter-Jenny* in Chur, hatte *von Planta* zu Beginn seiner Untersuchungen, 1867, Ivaöl erhalten, aber auch vom Universitätsapotheker *Buch* in Heidelberg liess er sich das Öl aus dem heimatlichen Ivakraut destillieren. Da er nur im Winter nach Heidelberg kam, reichte die Zeit zunächst nur für Voruntersuchungen.

Bereits im folgenden Jahr, 1868, endete für *von Planta* die Möglichkeit, im Laboratorium von *Erlenmeyer* in Heidelberg zu arbeiten, wo er sich inzwischen eingerichtet hatte. Im Juni erhielt *Erlenmeyer* eine Anfrage aus München, ob er den ihm auf Vorschlag von *Liebig* und *Kopp* angetragenen Lehrstuhl der allgemeinen Chemie und die Direktion des Laboratoriums der neugegründeten polytechnischen Schule in München annehme. Er sagte zu und beauftragte seinen Diener *Ferdinand Renner*, das Heidelberger Labor aufzulösen. Den grössten Teil der Einrichtungen übernahm *Albert Ladenburg* (1842–1911), der sich im Frühjahr 1868 habilitiert hatte und ein eigenes Laboratorium einrichtete. Er ging später nach Kiel und wurde u. a. durch die Synthese des Coniins bekannt. *Renner* schrieb im August 1868 an *Erlenmeyer*:

«Mit meiner Arbeit d. h. stinkigen Gläser bin ich fertig, vorgestern habe ich an *Dr. L.* die drei für Ihn bestimmten Tische abgegeben, heute früh als ich mich an die Gläser in Herrn v. Pl. Lab. machen wollte kam er wieder er meint Sie könnten ihm von denselben Präparate von je ein bisschen abgeben, es kommt mir vor als wolle er Sie geschenkt haben, soll ich dieselben zubinden oder soll ich warten bis Sie zurückkommen? [...] als glaube er, Sie schenken ihm die Sachen, so auch mit den Sachen in Hrn. von Plantas Labor [...]» (76).

So konnte *von Planta* erst anderthalb Jahre später, nach der Übersiedlung *Erlenmeyers* nach München im Winter 1869/70, dort wieder einen Arbeitsplatz im Laboratorium beziehen und weiterarbeiten.

Von *Planta* erhielt aus dem Ivaöl als zwischen 170–210° übergehende Hauptmenge ein schwach gelbliches, angenehm riechendes, aber bitter schmeckendes Öl, das er «Ivaöl» nannte. Im alkoholischen Extrakt fand er einen harzartig öligen, bitteren Stoff, «Ivain», aus dem er zwei stickstoffhaltige Bitterstoffe gewann: das bereits aus der gewöhnlichen Schafgarbe (*Achillea Millefolium* L.) bekannte Achillein und das Moschatin. Diese Stoffe nahm *Husemann* auch in sein 1871 erschienenes Werk über die Pflanzenstoffe (77) auf.

Seinem Manuskript fügte *von Planta* später handschriftlich einen heute wieder aktuellen Nachsatz an:

«Durch voranstehende Untersuchungen hat der Verfasser gezeigt, dass in der Iva pflanze (resp. in den Ivafabrikaten) Stoffe sind mit scharfcharakterisirten Eigenschaften, deren wohltätige Wirkungen auf den Organismus eine Jahrhundertalte Thatsache ist. Die Iva tritt dadurch aus dem Kreis jener Trugmittel heraus, womit die Welt gegenwärtig überfluthet wird und muss mit jener vollen Sicherheit ihre Zukunft finden, wie jede in sich gediegene und reine Ware.»

Die Untersuchungen über die Iva und der Hinweis, dass die Produkte «ohne Beimischung irgend eines fremden Stoffes» hergestellt wurden, wirkten sich verkaufsfördernd auf die Umsätze aus. *Affolter* in Chur, dem sich *von Planta* als Konsulent zur Verfügung gestellt hatte, machte «treffliche Geschäfte» mit einem neuen «Doppelbitter». *Von Planta* berichtete im September 1870 stolz, er «wandere als besoffener Schnäpsler durch die Zeitungen in Begleitung einiger Lorbeeren! –» (78). Die Iva-Produkte wurden damals nicht nur in der Schweiz, sondern auch in Berlin wie in Montevideo verkauft. Obgleich *von Planta* im Mai 1871 den Tod seines Freundes *Affolter* zu beklagen hatte und er im Sommer nur der Ökonomie nachgegangen war und die Alpen genossen hatte, konnte er berichten:

«Meine wässerigen Bemühungen bringen dennoch dem Lande viel Tausende von Franken ein und erst meine *Iva* [...]» (79).

Mit seinen Iva-Produkten war es *von Planta* gelungen, «auch einem einschlagenden Industriezweige seines Heimathkantons seine Dienste zu widmen» (80).

Dünger zur Ausfuhr aus Graubünden

Die Mineraldüngerfabrikation war ein florierender Industriezweig geworden, daher sah *von Planta* im Abbau von düngenden Schiefervorkommen eine neue Industrie für Graubünden. Die fruchtbaren heimischen *Nollaschiefer*, die bei Thusis, unweit der Via Mala, als schwarzer Schlamm in den Hinterrhein gelangen, erschienen ihm geeignet:

«[...] ein Erdreich, das die Natur in feinstgemahlenem Zustande, in einer seltenen Höhe von trefflicher Zusammensetzung, abgeschlämmt wie der feiste Rahm der Alpenmilch, mit physikalischen Eigenschaften ausnahmsweiser Natur versehen, niederlegt zu den Füßen eines Volkes, das nur zuzugreifen braucht, um reich zu werden» (81).

Diesen Standpunkt seinen Landsleuten auseinanderzusetzen, ähnlich wie es der Seminardirektor in Chur, *Rudolf Schatzmann* (1822–1886) in den «Alpwirtschaftlichen Monatsblättern» bemüht war, betrachtete er als Nebenzweck seiner Arbeit.

Die analytische Arbeit, zu der ihm *Emil Theodor von Wolff* (1818–1896) als Vorbild diente, beschloss er, in dessen Laboratorium auszuführen. *Von Planta* wollte «im *Laboratorium Wolff* in *Hohenheim Agriculturchemisches* für *Graubünden* treiben u[nd] gleichzeitig sehen, was u[nd] wie man es auf diesen Versuchstationen treibt» (82). *Wolff*, hinsichtlich der Düngungstheorien als Stickstoffanhänger, «Stickstöffler» (83), ein wissenschaftlicher Gegner des «Mineralstöfflers» *Liebig*, hatte neben seinem Lehrstuhl für landwirtschaftliche Chemie 1865 eine landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation in Hohenheim gegründet. Im Laboratorium der Hohenheimer Akademie – bei «den Ochsen und Kühen» (84) – begann *von Planta*, Schieferstücke und Ackerboden aus Graubünden auf düngende Stoffe zu untersuchen. An *Erlenmeyer* schrieb er 1872:

«Übrigens arbeite ich hier mit gewohnter Zähigkeit an einer einfachen aber doch werthvollen Arbeit um dem *Bündtnervolk* Speerstangen für die Augenlieder zurecht zu schneiden. Sie werden dann schon sehen! – » (85).

Die Ergebnisse der Analysen befriedigten selbst die «Stickstöffler», stellte doch *von Planta* die «bedeutende Menge von 0,2070% Stickstoff fest und bemerkte: «Für Organisches ist somit gesorgt!». Auch die «Perlen für die Pflanzenwelt» – Phosphorsäure, Alkalien, Kalk und Magnesia –, fand er «reichlich vorhanden». Da *von Planta* aus Erfahrung die düngenden Eigenschaften des Schlammes kannte, pries er:

«Wer in unserer eigenen nächsten Umgebung von Reichenau (bei Chur) die schönen Getreide-, die wuchtigen Runkel- und Kartoffelernten, die saftreichen Obstarten und üppigen Gemüse auf diesem Boden verfolgt hat, wird mir beistimmen im Lobe des Nolla-Schlammes. [...] Es ist keine Frage, dass dieser Schlamm sich für feinere Culturen zu einem Ausfuhrdünger, namentlich als Zusatz zu anderen Bodenarten, in trefflicher Weise eignen würde» (86).

Mit dieser Arbeit machte *von Planta* «etwas Kunstreitermusik bei den Landsleuten», die zu seiner Freude «bedeutend gezogen» (87) und ihn bekannt gemacht hatte.

«Man wird mit solchem Zeug berühmter als mit gediegener Wissenschaft» (88), bemerkte er, denn die «gediegene Wissenschaft», besonders die neue theoretische Richtung der Chemie, behagte ihm nicht, er schrieb bereits 1871, als er nach neuem, für ihn passenden Material suchte, an *Erlenmeyer*:

«In der neuesten Richtung arbeiten ist für mich nichts u[nd] in der landwirtschaftlichen – in welcher jede geringste Leistung mich zu Hause mit Lorbeer überdeckt – dafür ist bei Ihnen der Boden nicht» (89).

Trotzdem wagte es *von Planta* von sich aus, ihn für ein neues Gebiet zu begeistern, für Käse und Lab.

Versuch einer Labindustrie

Als «Käsehändler» (90), wie sich *von Planta* scherzhaft nannte, sah er den Vorteil einer Labindustrie, um für die steigende Käseproduktion ein verlässliches und gleich wirkendes Lab herzustellen. Bereits 1853 hatte er versucht, eine Erklärung zu geben, warum die «Labflüssigkeit rascher und gleichmässiger wirken muss, als ein einzelner Magen, der in die erwärmte Milch eingetaucht wird ...» (91).

Agrikulturchemische Arbeiten in Hohenheim «für Graubünden» planend, wünschte er sich «unbeschreiblich gerne wieder einen Winter» bei *Erlenmeyer* zu forschen – über das Lab –, und er schrieb ihm am 10. November 1871:

«Wenn ich es dazu brächte nur einen Anfang zu betreten um festere Grundsätze oder *Methoden* zur Darstellung einer bestimmt und gleich wirkenden Labflüssigkeit bei der Käsedarstellung festzusetzen, so wäre ich mehr als *Liebig* in der Schweiz. Wo muss man sich hinwenden um auf diesem Felde etwas zu leisten?! – Für Sie ist das natürlich zu unbedeutend. – » (92).

Erlenmeyer schwieg – ihm fehlte es nicht an Arbeit, er hatte u. a. 1871 mit *Jacob Volhard* (1834–1910) die Redaktion von *Liebigs Annalen der Chemie* übernommen – er entschuldigte sich bei *von Planta*, dass es ein schlimmer Winter für ihn war. *Von Planta*, der ihm seine Liebe und innige Verehrung zusicherte, war rasch versöhnt, kam aber am 3. Februar 1872, als er in Hohenheim noch mit dem Düngerproblem beschäftigt war, nochmals auf seine «fixe Idee», das Lab, zurück und schrieb:

«[...] zu dem Gegenstand um dessen Erforschung willen mir kein Opfer, keine Mühe, keine Entfernung zu gross wäre! – zu meinem chemischen Schwanengesang! – Sie wissen *nicht*, dass diese ungelöste Frage in allen möglichen Alpen- u[nd] Milchschriften u[nd] Blättern, aus allen Vereinen, [...] wie ein machtloser Ruf in stets neuer Auflage zum wissenschaftlichen Himmel empordröhnt: 'Allah gib Brod, wir verhungern!' – Diesen Hunger zu stillen – *Erlenmeyer* u[nd] *Planta* viel unsterblicher zu machen auf dem Boden populärer Verbreitung – auf dem breiten Boden à la *Liebig* – viel populärer oder in einer anderen, zugänglicheren Art populär zu machen als mit Eueren Kukuks-Valenzen u[nd] Constitutionen (Constipationen), – das ist mein Wunsch u[nd] Wille. – Entweder die Frage wird gelöst oder sie bleibt mit Gewissheit ungelöst. – Auch Letzteres ist von grossem Gewinn!» (93).

Es brauche, so betonte *von Planta* weiter, zur Labforschung einen «Mann von besonderer Begabung – wie man ihn weder in *Hohenheim* noch *Halle*, weder *Heidelberg* noch *Berlin*» finden könne und *Erlenmeyer* sei dieser Mann, «bei der Combination von technischer Richtung mit einer Fülle von Praxis u[nd] Ideen der Rechte [...]» (94). Zur Lösung dieser Probleme glaubte er die «Agrikulturchemiker nicht gescheit genug» (95).

Von Planta «abonnierte» sich im gleichen Brief auf das Wintersemester 1872/73 auf jenen Arbeitsplatz, der «der Bouillontasse am nächsten sein wird!» – Doch die abfälligen Bemerkungen *von Plantas* über «Kukuks-Valenzen» und Gleichsetzung der «Constitutionen» mit «Constipationen» erinnerten *Erlenmeyer*, der sich für die

«Strukturchemie» einsetzte und damals in seiner «Akademierede» (96) verteidigte, wohl an die seiner Gegner, so dass sich seine Begeisterung für *von Planta* minderte, und er vorerst nichts mehr von sich hören liess.

Anregungen zur Labforschung hatte 1871 eine von *Schatzmann*, dem «gewaltigen, muthigen Vorkämpfer in der Sache» (97), wie ihn *von Planta* rühmte, veröffentlichte Schrift (98) gegeben. *Schatzmann* hatte darin die in den Jahren 1870 bis 1871 in den von ihm redigierten alpwirtschaftlichen Monatsblättern erschienenen Aufsätze zusammengefasst. Er war 1869 nach Chur gekommen und hatte Holland, Dänemark und Schweden bereist, um dort das Molkereiwesen zu studieren. Als 1872 die schweizerische Milchversuchsstation in Thun gegründet wurde, fungierte er als deren Direktor.

Von Planta fühlte sich wegen seiner Äusserungen zur Strukturchemie nicht belastet und erinnerte *Erlenmeyer* im Juli 1872:

«Mit Herren *Schatzmann* habe ich das Nöthige besprochen; – er wird Uns von *Thun* aus, wo er die Milchversuchsstation seit dem p1 July dirigirt, in den *Berner (Emmenthaler)* Sennereien herumführen u[nd] mit seinem ganzen Wissen Uns zur Seite stehen. Erst nach Einschau in die *Praxis* werden Sie dann entscheiden können 'ob ich angreifen soll oder ob es ein vergebenes Versuchen sein werde'. – [...] (99).

Auf das Signal zum Angriff und «zur Fahne zu fliegen, die nur *Erlenmeyer* heissen kann», wartete *von Planta* vergebens.

Bittend, ihn «aus der peinlichen Unruhe zu erlösen,» in die er wegen der «so sehr erwünschten Käsestudien» war, schrieb er im August 1872:

«[...] Eine unendliche Freude würde es für Uns Alle sein Sie und Frl. *Erlenmeyer* bei Uns – in unserem einfachen ländlichen Kreise zu besitzen – allein ebenso viel liegt mir daran meine fixe Idee – die Labfrage *cultiviren* zu können. Entweder ich erreiche mit Ausdauer sehr Bedeutendes – dann um so mehr *gloire* für Uns Beide, oder ich erreiche Nichts – dh. nur negative *Resultate*, dann um so schlimmer und doch auch wieder Etwas. Sie haben vielleicht von *Prof. Lehmann* gehört, dass die *Danziger* Milchzeitung – ein sehr verbreitetes Organ – mit Berufung auf unseren *Director Schatzmann* – nach allen Versuchstationen hin Aufforderungen zum Arbeiten in dieser Labfrage verschickt hat. Allein aber bei der Schwierigkeit der Sache gehören höhere Talente, wie Sie, dazu etwas zu leisten. Andererseits wiederum will ich doch ein ehrlicher Freund genug sein Ihnen zu sagen, Sie sollen mir einfach in der Sache abrathen wenn das Geschäfte Ihnen nicht einleuchtet oder Sie sich wirklich lieber nicht mit mir plagen möchten. Solches zu thun sind wir Freunde genug. Freund *Wolff* in Hohenheim hat das Zeug nicht an sich solche Fragen zu behandeln. [...]» (100).

In dem Aufruf, sich der «Labfrage» (101) zu widmen, den der Herausgeber der *Milch-Zeitung*, ausgehend von *Schatzmanns* Schrift, am 1. März 1872 veröffentlichte, wurde u. a. die Frage gestellt, ob die Wirkung des Labes von einem darin enthaltenen wirksamen Stoff, der von *Deschamp* «Chymosin» genannt wurde, oder von dem Lab innewohnenden Bakterien ausgehe. Letzteres konnte noch 1872 *Olof*

Hammarsten ausschliessen. *Husemann* jedoch, der auf Veranlassung von *Schatzmann* die Angaben von *Deschamp* überprüfte, fand in dem nach Vorschrift hergestellten vermeintlichen Chymosin nur eine schwache Labwirkung und bezweifelte daher die Angaben. 1872 wurden auf der ersten österreichischen Molkereiausstellung zu Wien käufliche Labpräparate von stets gleichbleibender Stärke angeboten.

In seinem Brief an *Erlenmeyer* im August 1872 hatte *von Planta* wohl nicht ohne Absicht angemerkt, dass *Victor Meyer* (1848–1897) von Stuttgart an das Polytechnikum in Zürich berufen worden sei. *Von Planta* hoffte *Meyer* für seine Käsestudien zu gewinnen, wohl deswegen schrieb er ihm:

«eine einzige chemische Entdeckung im Bereich der Käsebereitung macht Sie in der Schweiz unsterblicher als tausend Untersuchungen über die feinsten Isomeriefälle der organischen Chemie» (102).

Meyer arbeitete jedoch auch weiterhin über Stellungsisomeren. Ausschliesslich auf praktische Tätigkeit und Erwerb ausgerichtet zu sein, was er den Schweizern zunächst anlastete, missfiel ihm. Fast zur gleichen Zeit wie *Meyer* wurde *Ernst Schulze* (1840–1912) von Göttingen als Professor für Agrikulturchemie an das Polytechnikum nach Zürich berufen, mit dem *von Planta* bald in ein freundschaftliches Verhältnis kam.

Der mitgeteilte Aufruf zur Labforschung vermochte wohl *Erlenmeyer* zu mobilisieren und mit *von Planta* Kontakt zu suchen, der am Weihnachtsabend 1872 wieder wacker darauflos schrieb:

«[...] Seither werden Sie mit neuer *physischer* Kraft u[nd] mit alter, unzerstörbarer *Energie* Ihren Vorsatz durchgeführt haben den Schulmeister bei Seite zu legen und aus dem reichen Material Ihres geistigen Lebens, aus den gehauenen Bausteinen neue Werke aufgerichtet haben, geziert im Baustyle der *Constitutionszeit* und nicht der *Typischen Periode* (gewagte Ausdrucksweisen für einen Käsehändler). Wenn der Schulmeister in den Hintergrund tritt bedaure ich es für jenen Kreis von Jüngern die *electric* belebt u[nd] dauernd begeistert wurden von jenem Manne der mit sich fortriss was um ihn her sich scharte auf dem Felde der Belehrung; – allein es ist nicht zu verüben und der Zugewinn *eruptiv* zu werden liegt tief drin in seiner – der *Erlenmeyer* Natur! – [...] (103).

Über sich selbst berichtete *von Planta*, dass es ihm, nachdem *Erlenmeyer* ihm den Abschied gab, kaum besser als schlecht gehen konnte, und er sich gesträubt habe, den Rentier in Stuttgart zu spielen. Er hatte das Stuttgarter Gesellschafts- und Balleben so über, dass er im nächsten Winter wieder die Wissenschaft aufleben lassen wollte. Provokatorisch fragte er *Erlenmeyer*:

«[...] Auch muss ich von Ihnen wissen – ganz ungenirt sprechend – in welchem *Laboratorium* ob in *Heidelberg* – *Wiesbaden*, oder in *München* bei *Voit* ich nächsten Winter am Ehesten Aussicht habe, mit einigem *positiven* oder *negativen* Erfolg mein gesammeltes *Labmaterial* zu verarbeiten? – Dass ich Ihnen nicht richtig in's Geschäft passe ist ganz begreiflich. Ich war mit *Schatzmann* in den *Emmenthaler* Sennereien. [...]» (104).

An ein anderes Laboratorium wollte *Erlenmeyer* aber wohl den gut Zahlenden nicht verlieren. Da renkte er ein und stellte *von Planta* eine «neue Aera der Thätigkeit» in Aussicht, der daraufhin im Januar 1873 in seiner überschwenglichen Art begeistert schrieb:

«Ich habe 4 hervorragende Tage in meinem Leben gehabt – denjenigen meiner Hochzeit, den Abend meines *Doctors* –, den Abschluss der *Iva*arbeit u[nd] den heutigen – an dem Sie mich wieder aufnehmen mit alter Herzlichkeit und alter Selbstüberwindung. – Es ist der schönste Lichtpunkt meines Winterlebens und wenn ich am morgigen grossen Hofballe von 300 Personen besonders strahlend erscheine – dann steckt Niemand dahinter als der verfl. – *Cobold* von *Erlenmeyer*. – Mit Ihrem Briefe haben Sie mir eine neue *Aera* der Thätigkeit eröffnet und hätte ich denselben mit Thränen der Freude u[nd] Dankbarkeit überschütten mögen. Es wird meine nächste Beschäftigung sein das *Material* so, wie ich es bisher erworben habe, zusammen zu stellen – und Labhäute aus dem *Emmenthal* Ihnen zu senden. Wie ich Ihnen schon bemerkt, ist die Lösung dieser Frage – *positiv* oder *negativ* – von ganz unberechenbarem Werthe u[nd] darum kömmt sie ewig neu aufs Tapet.

Erst wenn man in den Käsereien herumgeht und mit *Schatzmann* u[nd] *Fleischmann* in *Lindau* spricht, versteht man das *practische* Interesse das in der Sache liegt. *Sie* würden bei der ganzen landwirtschaftlichen Bevölkerung nicht nur der Schweiz u[nd] Deutschlands, aber noch mehr von *Holland*, *England* u[nd] *Amerika* viel berühmter als *Liebig* es je war. – Das ist starker *Tubak* allein je nach den Resultaten doch wahr! Eben weil der Artikel heikel und die *Agrikulturchemiker* nicht gescheit genug wagt man sich nicht dran, trotz den *Circularen* der Milchzeitung. – [...] Nun *Adieu* – Glück liegt nur in der Arbeit und zwar in der mühsamen Arbeit – je schwerer die Niederkunft desto lieber das Kind: – es gibt Narren wie mich, die nur im *Galeerendienst* glücklich und trostlos sind im *Rentierleben* um das sie Tausende beneiden könnten. – » (105).

Jedoch im Winter hatte *von Planta*, wie er am 4. März 1873 berichtete, sehr wenig Wissenschaft getrieben und es düstete ihn «nach Schwefelwasserstoff und ähnlichen Gestänken» (106). Doch mit *Erlenmeyer* konnte er auch nach dem Tode *Liebigs* am 16. April 1873 nicht über die neue Tätigkeit ins Gespräch kommen. Schliesslich am 27. Juni 1873 hatte er Grund, seinen Antwortbrief mit einem dicken Tintenstrich zu umranden und zu schreiben:

«Das heisst man einen Brief mit Trauerrand. – Die Nachricht hat mich schon sehr betrübt – so leicht hätte ich unsterblich werden können u[nd] nun ist Alles dahin! *Armer Planta!* – Nichts verschieben im Leben wie in der Wissenschaft. Rührend liebeich sind Sie weiss Gott in Ihrem Briefe – meine *Deprimiation* kennend, bieten Sie als gewandter u[nd] theilnehmender Arzt dem *Patienten* gleich neuen Trost und neue Hülfe. –

Bienenvater bin ich – *resp.* unser Arzt, eine *Autorität* mit grossem Bienenstande – die Bienen gehen ihm über die *Patienten*. – Also nur flotthergelegt mit Arbeitsvorschrift – keine Mühe – keine Arbeit zu viel. –

Betreffs *Lab* muss ich dennoch sofort Versuche machen, an *Schatzmann* schrei-

ben, Kälbermägen senden lassen u[nd] ganze Reihen *coaguliren* u[nd] fällen. Wenn der Fürsicht nicht selbst die Käsefrage (die *practische*) behandelt so wäre doch darin etwas zu versuchen und auf dem Gaul weiter zu reiten den er zuerst angeritten hat. – Zu dem Zweck muss ich wissen:

1) Wo und ob man die Arbeit des Herzogs irgendwo findet um danach zu handeln?

2) Die Arbeit *Hoppe-Seyler* find ich in dem Jahresbericht 1869 u[nd] 1870 nirgends! –

Ich weiss nicht, ob er trockne Kälbermagenhaut (wie sie der Handel liefert) *direct* mit *Glycerin* behandelt oder sie angefeuchtet hat. (Wasser würde indess *Ferment* ausziehen.) Eine sehr interessante Arbeit ist es jedenfalls die er ausgeführt hat. – Das grösste Leidwesen ist mir dabei dasjenige, dass Sie da mit einer neuen Schreiberei für mich, Ihre überfüllte Zeit und müden Körper, aufopfern müssen – allein behandeln Sie mich nur kurz u[nd] ich will sicherlich möglichst bescheiden sein!

Mir geht es in der Schweizerluft zum Glück gut u[nd] mein dürrer *Organismus* erweitert sich von der unsichtbaren Linie zum Strich. – [...]» (107).

Der «arme *Planta*» sollte als «Bienenvater» fungieren und sich der Honigforschung widmen. Die «Düngeridee» hatte ihn die «Labidee» verschieben lassen und daher hatten wie erwähnt schon andere das Thema «Lab» aufgegriffen.

Erlenmeyer gab seine Instruktionen nicht sogleich, die Cholera machte ihm manche Striche durch sein Programm, und erst am 31. August 1873 antwortete er *von Planta* und sandte ihm die Rezepte der Extraktion des Labes mit *Glycerin* – zur Bereitung der *Essentia quinta*, «mit der man Tausende von *Tonnen*, oder auch weniger Milch zum Gerinnen bringen kann» (108).

Weil die *Glycerinextraktion* beim Lab gelang, so vermutete *Erlenmeyer* vielleicht, dass mit dieser auch aus Honigbienen und Honig die Fermente sich extrahieren lassen. Dies sollte also *von Planta* untersuchen. Als dies gelang und sich die Möglichkeit einer »Darstellung der ungeformten Fermente« (109) offenbarte, war es dann aber *Erlenmeyer*, der darüber und insbesondere über die Gewinnung des Labfermentes u.a. als *Glycerinextrakt*, das mit *Salicylsäure* bzw. *Ameisensäure* konserviert, ein lagerfähiges Produkt bildete, 1875 referierte – die Arbeit mit *von Planta* über die Fermente in den Bienen usw. erwähnend.

Obstbaumkultur in Graubünden und Konservierungsmethoden

Enttäuscht über den Fortgang der Labversuche fand *von Planta* in Reichenau im Winter 1872/1873 als Ausgleich neue Möglichkeiten für die Belebung der Wirtschaft in Graubünden durch die Kultur von Obstbäumen und Beeren:

«Statt *Chemie* habe ich diesen Winter mich eingehend (zur Nutzanwendung in *Reichenau*) mit *Cultur* u[nd] Schnitt von Birnspalierbäumen nach neuer Schnittmethode u[nd] mit *Cultur* von Beerenobst beschäftigt und eine kleine *Broschüre*

mit Zeichnungen nach der Natur für meine Bündtner ausgearbeitet. Auch wieder ein Stück Trompete und Wegweiser zum Geldmachen für dieselben. [...]» (110).

Im September 1873 hoffte er, mit 40 Sorten Tafelobst eigener Zucht, nebst Gemüse und konservierten Früchten an der Produktausstellung im Oktober im Kanton Thurgau teilzunehmen und

«[...] Ehre einzulegen. In meinem unchemischen letztjährigen Winter habe ich ein Schriftchen für Dilettanten über 'Cultur u[nd] Schnitt von Spalierbirnen, Pyramiden u[nd] Spindeln' verfasst, mit sehr *instructiven* Zeichnungen aus der *Wilhelma* – 'toujours pour la patrie' [...]» (111).

Die Broschüre über den Schnitt von Spalierbäumen wurde im Herbst 1873 fertiggestellt, während die Schrift über «Die Kultur des Beerenobstes» erst 1874 erschien. Von Planta rühmt darin die Erdbeermengen, die in Paris und St. Louis auf den Markt gelangen und fragt:

«Sollte es sich nicht lohnen, auch bei uns in der Schweiz [...] dieser leichten Kultur mehr Aufmerksamkeit zuzuwenden, in einem Lande, wo ein Gasthof nach dem anderen auftaucht? in den Niederungen zu ziehen, was in den Hochgebirgen Aug' und Magen labt und den Produzenten den Beutel füllt?» (112).

Der Erntesegen an Beeren führte ihn darauf, über die Konservierung in Zucker hinaus weitere Konservierungsmethoden zu erproben, und er berichtete im Juni 1873 darüber:

«Ich bin eben beschäftigt zu einer grossen schweizerischen Herbstausstellung mein Beerenobst – statt in Zuckergläsern – in *Kohlensaurem Gas* und dann auch in *Glycerin* (dem *Talisman*) zu *conserviren* – es scheint mir zu gelingen–» (113).

Arbeiten über Bienenprodukte mit Erlenmeyer in München

Erlenmeyer hatte 1873 als Trost und neue «Aera» für *von Planta* wie erwähnt die Bienen- und Honigforschung gewählt. Die mit *Woldemar von Schneider* (1843–1914) begonnenen Versuche (114) sollten wieder aufgenommen und wie *Erlenmeyer* vorschlug, gemeinsam, «in Compagnie», geklärt werden – ob die Bienen Honig und Wachs durch Umwandlungen im Körper herstellen oder nur eintragen.

Diese neue Aufgabe begeisterte *von Planta*, der wie erwähnt selbst kein «Bienen Vater» war. Obgleich die Trachtzeit für 1873 bereits vorüber war, sammelte er, wie von *Erlenmeyer* aufgegeben, eine grössere Menge von Pollen und Honigen verschiedener Herkunft.

Anfangs hatte *Erlenmeyer* auch Fütterungsversuche vorgeschlagen, es sollte festgestellt werden, wie lange die Bienen ohne Nahrung noch Honig und Wachs produzieren und wieviel Honig und wieviel Wachs ein Bienenvolk erzeugt, das mit einem Gemisch von 1 Teil Malzextrakt und 9 Teilen Rohrzucker gefüttert wird, und schliesslich sollte festgestellt werden, ob der Honig ganz stickstofffrei erhalten werden kann. Auch faulbrütigen Pollen sollte *von Planta* besorgen. Die Fütte-

rungsversuche verliefen natürlich sehr verlustreich und *Erlenmeyer* behauptete später, diese gar nicht angeordnet zu haben.

Wegen der Cholera empfahl ihm *Erlenmeyer*, der sich nach Prien abgesetzt hatte, nicht nach München zu kommen, sondern vielleicht in Stuttgart bei *Fehling* zu arbeiten – er hoffte jedoch, wie er schrieb, ihn in München zu sehen, «dass wir gegenseitig an unserer Berühmtheit arbeiten [...]» (115). So blieb von *Planta* den Winter über in Stuttgart, *Erlenmeyer* ausdrücklich bittend, nicht

«[...] Bienenbrod und Pollen in Arbeit zu nehmen. Diesen Genuss muss ich *selbst* haben den Rest dieses und den ganzen nächsten u[nd] alle Winter so lange ich lebe und arbeiten kann – » (116).

Von *Planta* brannte darauf, wieder im Laboratorium in München arbeiten zu können, um neue Forschungsergebnisse zu erhalten, denn er befürchtete:

«Wenn ich Nichts vorzulegen habe bei der schweizerischen Naturforscherversammlung in Chur nächsten Anfang September bin ich gerichtet! [...]» (117).

Invertase in Bienen, Pollen und Honig

Endlich im April 1874 war er wieder im Laboratorium in München. Um bei der Honigbereitung wirkende Fermente zu finden, wurden zunächst die Bienen selbst untersucht. 152 Arbeitsbienen wurden in Kopf, Thorax und Hinterleib zerlegt, die dann jeweils zerquetscht mit je gleichen Mengen Glycerin wie beim Lab extrahiert wurden. In einem Brief an *Erlenmeyer* schilderte von *Planta* u. a. damals kurz über seine Arbeiten mit den Assistenten:

«[...] Auszug Kopf, Torax, Leib in Arbeit –, Resultat noch nicht abgebar [...]» (118).

Das Resultat war, dass die Extrakte aus Kopf und Hinterleib Saccharose innerhalb 12 bzw. 72 Stunden vollständig invertierten. Der Nachweis invertierender Fermente gelang nicht nur im Bienenkörper, sondern auch im Bienenbrot, im Honig und überraschenderweise auch im Pollen.

Als *Erlenmeyer* am 6. Juni 1874 diese Ergebnisse in der Sitzung der math.-phys. Klasse der bayerischen Akademie der Wissenschaften in München, in die er 1870 gewählt worden war, vortrug, erwähnte er zwar, dass er im vorigen Herbst in Gemeinschaft mit «Herrn Dr. A. v. Planta» (119) diese Untersuchungen begonnen habe um festzustellen, ob die Bienen Honig und Wachs als fertige Produkte im Pflanzenreich vorfinden und nur eintragen oder ob dieselben ganz oder zum Teil durch Umwandlung anderer Körper erzeugt werden.

Von *Planta*, der darüber im September in Chur vortragen wollte, war von diesem Vortrag überrascht, er war erst Ende Mai über Stuttgart, um den Malzextrakt zu besorgen, nach Reichenau gefahren. Auf von *Plantas* Vorwürfe reagierte *Erlenmeyer* Ende Juli 1874 spöttisch erstaunt:

«[...] Trotzdem dass ich tief in dem Examenschlamm vergraben bin, schreibe ich Ihnen doch selbst, damit Sie sehen, dass es keines Quetschhahns bedarf um mir begreiflich zu machen, dass Sie am 12ten *September* aus der Larve hervorkrie-

chen wollen, um den Schweizer Naturforschern etwas honigsüßes vorzusummen. *Sie* scheinen aber nicht verstanden zu haben, was ich eigentlich mit der *Publication* in der *Academie* bezweckte. Ich wollte ohne Ihrem künstlerischen Ausschmückungstalent irgendwie vorzugreifen nur den ganz kalten nackten Gedankengang der Arbeit fixiren, damit Sie das Geschäft des Ausmalens mit Leichtigkeit und Sicherheit vollziehen können. Ich meine nun Sie könnten auch ohne dass ich das *Manuskript*, welches Sie mir hinterlassen haben, irgendwie bearbeite, aus Ihren Notizen resp. dem *Brouillon* des Manuskripts die Bearbeitung Ihres Vortrags ausführen, da Sie in der kurzen *Notiz* den Wegweiser haben. Die Arbeit soll allerdings auch in der Bienenzeitung *publicirt* werden, aber das hat Zeit, bis zum nächsten Winter. Sollten Sie jedoch Ihre Notizen oder das besagte *Brouillon* nicht bei sich haben, so werde ich Ihnen das *Manuscript* in der alten Verfassung schicken. Bitte mir also darüber gleich Nachricht aus.

Wie steht es denn mit der *Pollensammlung*? und wie mit dem Bienenbrot? Wenn möglich sammeln Sie noch grössere Mengen reinen Honig.

Fütterungsversuche habe ich keine angeordnet, weil noch zu viel Vorfragen zu beantworten sind. Wir wollen die Sache nicht oberflächlich abmachen, sondern in jeder Beziehung gründlich zu Werk gehen, sonst kommt ebenso viel heraus, wie aus allen anderen derartigen Arbeiten von uns.

So jetzt werde ich, nachdem ich Sie mit einem *zarten* Handschreiben gewiss übergücklich gemacht habe, heute 10 Candidaten durch Fragen glück- oder unglücklich machen [...]» (120).

Den Vortrag für Chur mit den Korrekturen schickte *Erlenmeyer* im August an *von Planta*. Der bemerkte dazu:

« [...] Die *Correctur* oder Ergänzung wie Sie mir solche in sehr verdankenswerther Weise angeben, habe bereits als Einschaltung ausgearbeitet. Der Vortrag ist mit Anschauung des *Academie*=Gerippes ausgeführt, von dem ich freilich nicht herausahnden konnte, dass es auch mit Hinblick auf mich abgefasst worden sei – sondern ich dachte mir die Sache einfach so: *Erlenmeyer* hat die *Plantaische* Zusammenschreibung der *Resultate* eines Nachmittags beim *Caffé* angeschaut – sich gesagt: 'Das ist der endlose *Planta* – ein Korb werthvoller Blumen –, allein ich habe nicht Zeit den Kram zu einem brauchbaren *Bouquette* zusammen zu *gruppieren*.' So entstand das *Resultat* der äussersten *Comprimation* – [...]» (121).

Seine «Blumen» bot *von Planta* der am 11. und 12. September 1874 in Chur tagenden schweizerischen naturforschenden Gesellschaft unter dem Titel «Ein Tag unter den Bienen – vom chemischen Standpunkte aus» mit in der «Ausmalung» untergehenden Ergebnissen dar. Die Veröffentlichung dieses Vortrages erschien ihm damals «nicht thunlich» (122). Anschliessend wurden die «Naturforscher» am 13. nachmittags in Reichenau festlich mit Honig gefüttert. Zum Wintersemester konnte *von Planta* in München am 11. November 1874 wieder anfangen. Für langwierige Arbeiten, wie z. B. Destillationen von Bienenwachs, bezahlte er Assistenten *Erlenmeyers*, was von *Erlenmeyer* gefördert wurde.

Erlenmeyers Kritik an von Planta

1875 war *von Planta* noch im Oktober in Reichenau. Er war krank gewesen und *Erlenmeyer* benutzte ein Dankschreiben wegen Glückwünschen und Geschenk *von Plantas* dazu, diesem anzuraten, im Winter nicht nach München zu kommen, da er sich um dessen Gesundheit Sorge. Die zahlreichen noch von verschiedenen Honigsorten auszuführenden Elementaranalysen könne dieser von einem Privatassistenten ausführen lassen – da Hitze und Kälte seiner Gesundheit doch nicht zuträglich seien. Zudem gingen seine Pflichten gegenüber seiner Familie, gegenüber dem Kanton und dem Befriedigungsbedürfnis seines sehr grossen Ehrgeizes weit vor. Die geplanten Untersuchungen – die Etherextraktion und Eiweissbestimmung im Honig – könne er auch im Winter in Zürich ausführen. Nach dieser Kritik kam er auf den eigentlichen Punkt, der Mahnung, den Publikationseifer zu bremsen:

«[...] Was wir dann *publiciren*, hat dann aber auch einen Werth für die Wissenschaft & die Bienenzucht, der grösser ist, als alle die bisherigen Fettbildungsfa-seleien und Phraseleien.

Sie haben sich ich darf wohl sagen *irrationalerweise* – vorgesetzt, jedes Jahr wenigstens *einmal* Ihren Namen am Kopf einer *Publication* zu sehen und sehen zu lassen, damit ihre Bündtner nicht denken sollen, Sie hätten aufgehört, die Wissenschaft zu ihrem Nutzen zu verwerthen. Ist es nicht besser, Sie bringen nur alle drei – 4 Jahre etwas zum Vorschein, das die einzelnen Kundgebungen von 10 Jahren aufzuwiegen vermag. *Non multa, sed multum* sagt ein altes, aber richtiges Sprichwort, dem wollen wir von nun an folgen und ich bin überzeugt, Sie leisten dann mehr für Ihre Unsterblichkeit, als bisher. *Sapientia sat* [...]» (123).

Mit «Ihr wohlmeinender Freund Erlenmeyer» war der Brief unterzeichnet, aber die Freundschaft zwischen *Erlenmeyer* und *von Planta* wurde immer wieder auf eine harte Probe gestellt – und einseitiger. Im November 1875 bedankte sich *von Planta* für den «[...] liebeichen – herzlichen Brief aus dessen jeder Zeile die Wohlmeinenheit [...]» hervorsähe. Obgleich seine Familie bereits in Zürich («ohne Stuttgarter Kohlenruss») einlogiert sei, wolle er aber in Zürich «[...] nicht weilen nicht arbeiten – wenn ich in *München* einst fertig oder herausgeschmissen werde, finde ich in Z. immer Platz» (124). Dass es so kommen würde, glaubte er damals allerdings noch nicht – noch glaubte er, ohne in München im «Sonnenschein und Wetterleuchten» von *Erlenmeyer* zu stehen, nicht arbeiten zu können. So schickte er weiterhin Honig und Geld für Assistenten nach München. Im Vergleich zu *Erlenmeyers* «Palast – in Haltung und Ausstattung» fand er in Zürich «Laboratorien», die ihm «wahrlich nicht sehr ansprechend – dunkel, schmutzig – sehr unquantitativ [...]» (125) erschienen.

Fettbestimmungen und Ende der Arbeiten mit Erlenmeyer

Zürich hatte *von Planta* im Mai 1876 wieder schön gefunden, als er dort *Victor Meyer* besuchte, dessen Bruder *Richard* für den erkrankten *Husemann* 1876 an die Kantonsschule in Chur kam. Mit dem Bienezüchter und Professor der Botanik an der Kantonsschule in Zürich, *A. Menzel*, befreundete er sich, der wohl *von Planta* bewog, 1878 im Verein schweizerischer Bienenfreunde Mitglied zu werden. In diesem Kreise erhielt er weitere Anregungen und war sein Rat gesucht. Zudem bot ihm die Zeitung dieses Vereins, die «Schweizerische Bienen-Zeitung» eine weitere Möglichkeit zu publizieren.

1879 eröffnete *von Planta* seine Beiträge mit dem Münchener Material über Pollen und sonstige Ergebnisse seiner «Forschungen im Haushalte der Bienen» (126, 127), das er am 11. August 1878 in Bern anlässlich der Jahresversammlung der schweizerischen Naturforscher vorgetragen hatte. Er behandelte dabei die damals «grosse Zeitfrage der Wissenschaft», ob das Fett im Tierkörper aus Kohlenhydraten, wie *Liebig* behauptete, oder aus Eiweiss, wie *Voit* behauptete, entsteht. Die von *von Planta* mit *Erlenmeyer* ausgeführten Fütterungsversuche hatten ergeben, dass vorwiegend Zucker zur Fettbildung beiträgt. In seinem Berner Vortrag verlas *von Planta* daher einen Brief,

«nach dem selbst *Voit* in Folge der genannten Thatsachen sich zur *Liebig'schen* Ansicht bekehrt habe» (128).

Bereits im April 1878 hatte *von Planta*, der u. a. mit Prozessen wegen seinen beiden Rheinbrücken beschäftigt war, *Erlenmeyer* gebeten:

«Unterdessen haben Sie wohl die Güte den Muth zu suchen, um an das verhängnisvolle Werk unserer gemeinschaftlichen Arbeit zu gehen – das Bewusstsein: es sei das letzte mal wird Ihnen sicher eine wesentliche Erleichterung sein:» (129).

Als letzte gemeinsame Arbeiten veröffentlichten *Erlenmeyer* und *von Planta* von 1878 bis 1880 «Chemische Studien über die Thätigkeit der Bienen» (130), die im wesentlichen die in anderen Publikationen veröffentlichten Aufsätze zusammenfassten. Dazu gab *Erlenmeyer* gesondert noch einen Anhang heraus, in dem er darauf hinwies, zwischen Wachs und Körperfett der Bienen zu unterscheiden, dass beide aber aus Kohlenhydraten aufgebaut werden und dass Eiweisse nur zur Lebensfunktion des Organismus und somit auch zur Fettbildung notwendig sind.

Von Planta versuchte weiterhin, mit *Erlenmeyer* einen guten Kontakt zu halten. Um so überraschter war er, als ihm im September 1880 dessen Assistent, den er bat, sich nach dem Stand der Drohnen-Fettbestimmungen zu erkundigen, berichtete, *Erlenmeyer* habe ihm gesagt: «Lassen Sie die Bienen in Ruhe bis in alle Ewigkeit!» (131) – und seitdem habe er den Professor nicht mehr an die Bienenarbeit erinnert. Diese Nachricht liess *von Planta* förmlich versteinern, er konnte nicht verstehen, warum *Erlenmeyer* ihn geradezu an die Tür des «so lieben Privatlaboratoriums» (132) setzte. *Erlenmeyer* warf *von Planta* vor, er sei, gerade weil er sich hierüber beschwerte, nicht freundschaftlich gegen ihn gesonnen, verständnislos und nur auf eigenen Vorteil bedacht. Schliesslich gab er ihm noch eine Frist, doch *von Planta*

bedankte sich und bereitete den Auszug vor, zudem eine Methode, die ihm als «Schablone» für die weitere Arbeit über Bienenbrot und Haselpollen in Zürich im agrikulturchemischen Laboratorium des eidgenössischen Polytechnikums bei *Ernst Schulze* nützen könnte.

Nachweis von «Kunst»-Honig als patriotische Aufgabe

Bei *E. Schulze* setzte *von Planta* seine «Bienenarbeit» mit «Bieneneifer» fort. Im Verein schweizerischer Bienenfreunde wurde *von Planta* nicht nur oft um Rat gefragt, sondern er nahm auch an den Sorgen der Imker regen Anteil, die vor allem unter der Konkurrenz gefälschten Honigs litten, der von den Händlern nicht vom echten unterschieden werden konnte. Daher widmete er 1880 seinen Begrüssungsartikel in der Bienenzeitung dem Problem: «Wie unterscheidet man reinen Bienenhonig von künstlich fabriziertem Honig», in dem er u. a. die Verhältnisse in der Schweiz darstellte:

«[...] Jedermann weiss, dass man in unserem Vaterlande unterscheidet zwischen 'Tafelhonig' und eigentlichem 'Bienenhonig'. – So lange man den ersten als Kunstprodukt, und mit diesem Namen verkauft, ist nicht das Geringste dagegen einzuwenden – [...]

Der Tafelhonig ist beinahe eine Nothwendigkeit für unsere Gasthöfe in der Schweiz. Wo wollte ein grösseres Hotel Bienen-Honig genug auftreiben, resp. seine Rechnung dabei finden, wenn es die Massen von Fremden, die, wie Bienen selbst, über den Honig der Frühstückstafel herfallen, damit sättigen wollte? [...]

(133).

Diese Auffassung vertrat das Gastgewerbe noch lange Jahre. *Von Planta*, der eine Unterscheidung vor allem durch den Traubenzuckergehalt als «Fälschungsnachweis» beschrieb, schloss sich bald der Forderung der Bienenfreunde an, die Bezeichnung «Tafelhonig» (sogar auch «Schweizerhonig» genannt) durch die Bezeichnung «Kunsthonig» zu ersetzen.

Als «patriotische Aufgabe» (134) befürwortete *von Planta*, als Chef der Gruppe 26 der Landesausstellung 1883 in Zürich, dass die schweizerischen Imker kollektiv ausstellten und sich mit einem Pavillon an der Ausstellung beteiligten. Sie stellten dort nicht nur das unverfälschte «Landesprodukt», das edle Naturerzeugnis «Schweizerhonig» aus und boten es in der Festwirtschaft an, sondern richteten auch «eine Petition von über 200 Honigausstellern an das Centralkomitee [der Landesausstellung ...] und ebenso an die Regierung von Zürich, um den verwerflichen irreführenden Namen 'Tafelhonig', den jeder Nichtkenner für feinsten Bienenhonig hält, gänzlich abzuschaffen» (135).

Doch diese Aktion verlief ergebnislos. *Von Planta*, der damals an der Festschrift (136) mitwirkte und sich für die Imkerei als «schweizerisch-nationalen Erwerbszweig» einsetzte, wurde 1884, als er vor der Versammlung in Zug darüber berichtete und vorschlug, die Bestrebungen gegen den Tafelhonig dem eidgenössischen Landwirtschaftsdepartement darzulegen, zum Vizepräsidenten des Vereins schweizerischer Bienenfreunde gewählt.

Im Namen des Vorstandes arbeitete er das Gesuch des Vereins an das eidgenössische Departement für Handel und Landwirtschaft in Bern vom 10. Juli 1885 aus, das vorschlug, dass besonders beim Zoll

«für flüssige Süsstoffe keine andere Namensbezeichnung zulässig sei, als 'Bienenhonig' für das Naturprodukt und 'Syrup' für die Kunstprodukte» (137).

Der Verein Zürcher Bienenfreunde ernannte *von Planta* am 22. Februar 1885 «in Würdigung der vieljährigen Forschungen im Bienenhaushalt einmütig zu seinem ersten Ehrenmitglied». Mit *Erlenmeyer*, der, nachdem er 1883 aus gesundheitlichen Gründen von seinen Ämtern in München zurückgetreten war, in Frankfurt lebte, hatte er weiterhin Kontakt, ihm sandte er u. a. Sonderdrucke seiner Arbeiten. In Zürich genoss *von Planta* wie erwähnt nicht nur den Arbeitsplatz im agrikulturnchemischen Laboratorium, sondern auch «die gefällige Beihülfe» von *Ernst Schulze* neben der anderer Professoren in Zürich und München u. a. bei der Untersuchung der für die Bienen als Nährstoff wichtigen Pollen, z. B. des Blütenstaubes der Haselstaude (138) und der Kiefer (139), bis zur Zusammensetzung der Höschen und des Bienenbrottes (140). Diese Arbeiten fanden das besondere Interesse des Botanikers an der Sorbonne in Paris, *Gaston Bonnier* (1853–1923), der ihn zu weiteren Untersuchungen anregte:

«Il faut espérer que M. de Planta appliquera bientôt à d'autres sujets intéressants sa science d'analyste, dans l'art si délicat et si difficile de la séparation des composés organiques» (141).

Bonnier, der u. a. eine Preisschrift über Nektare (142) veröffentlicht hatte, wusste einen Analytiker zu schätzen – als Botaniker stützte er *von Planta* z. B. bei dessen Nektaruntersuchungen. *Von Planta* liess sich u. a. aus Afrika Nektar der ergiebigen *Protea mellifera* (Zuckerboom) senden und sammelte mit der Familie auch in den heimischen Bergen Alpenrosenblüten, die er so behandelte, dass er einen hohen Saccharosegehalt nicht mehr feststellen konnte. Er folgerte schliesslich, dass die Bienen mindestens 2129 Alpenrosenblüten befliegen müssen, um 1 g Honig zu sammeln (143).

Für seine Arbeiten gewann *von Planta* auch den Botaniker an der Zürcher ETH, *Karl Schröter* (1855–1939), der für ihn 1886 das Gemüll der Bienen mikroskopisch untersuchte (144). Darin fanden sich viele Pollen, denen *von Planta* auch die Farbe des Wachses zuschrieb (145) und eine Beteiligung bei der Herstellung von Brutdeckeln (146). An der heute noch aktuellen Frage, wie aus den Pollen in den Bienen verschiedene Futtersäfte für die Königin-, Drohnen- und Arbeiterinnenlarven gebildet werden, interessierte ihn vor allem, ob der Futtersaft Produkt der wohl der heutigen Futtersaftdrüse entsprechenden Speicheldrüse, oder wie er glaubte, des Chylusmagens ist (147).

Zur Fütterung der Bienen, als «Futterbrei» bzw. «Futterteige» wurde damals durch Säurehydrolyse von Zucker industriell hergestellter Invertzucker empfohlen, der auch als «Fruchtzucker» neben eigentlichem Fruchtzucker (Laevulose) gehandelt wurde. Dass der eigentliche Fruchtzucker nicht dem Honig ähnlichen Invertzucker entspricht, darauf machte *von Planta* die Fabrikanten aufmerksam (148). Als vor diesem «chemischen Präparat» gewarnt wurde und die Fabrikanten

den Unterschied zwischen Invertzucker und Fruchtzucker immer noch nicht sahen, bemerkte er, dass er keineswegs ein Schwärmer für Fruchtzucker sei, wohl aber für Klarlegen der Wahrheit (149).

In einer 1891 veröffentlichten Arbeit über die Honigbildung (150) äusserte er die Ansicht, dass die Konzentration des Nektars zur Honigdichte durch freie Verdunstung geschehe. Eine Stabilisierung des Honigs durch Ameisensäure hatte er noch in seiner Arbeit über Fruchtzucker bezweifelt. Aber in Erinnerung an die Versuche *Erlenmeyers* über die antiseptische Wirkung der Ameisensäure glaubte er, dass eine Spur davon im Honig wirksam sein müsse. Über die Bedeutung der Ameisensäure im Honig (151) wurde gerätselt. *Von Planta* untersuchte, ob diese aus dem Giftstachel in den Honig gelangen könne (152), aus dem Luftraum des Bienenstockes oder von aussen (153) – ohne Erfolg.

Mit der Chemie kam er der Wahrheit ein gutes Stück näher. Zuckerlösungen aus von Bienen gefällten Zellen zeigten eine Säure, die sich nicht als Ameisensäure mit Bestimmtheit nachweisen liess, und «nebenbei zeigten sich auch fixe (also nicht flüchtige) Säuren [...]» – *von Planta*, der damals noch unbekanntes Gluconsäure nahe, gab die Antwort in einem phantasievollen Zwiegespräch zwischen Biene und Nektar:

«Einst kam eine Biene zum Nectar und frug ihn: 'Schaffst du die Ameisensäure in meinen Honig?' Darauf antwortete der Nectar: 'Fällt mir nicht ein, der ewige Schnüffler in unserem Haushalte, der *Planta*, hat gesagt, dass kein Nectar, wenn er frisch sei, eine Säure enthalte – also auch keine Ameisensäure.' 'Und ich', antwortete die Biene, 'ich weiss es sicher, dass wenn ich alle Ameisensäure in meinem ganzen Hause zusammenkehre vom Giebel bis zum Keller, ich noch lange lange nicht genug zusammenbringe, um den Honig zu befriedigen und was meinen Giftstachel mit seiner Ameisensäure betrifft, so stecke ich ihn lieber in den Hals der Räuberbande von Menschen, als in den unschuldigen Honig. Woher kommt denn nun aber die Ameisensäure, sage mir, bitte, Nectar?' Der Nectar kehrte sich unwillig um und sagte: 'Das weiss ich nicht – suche Du in Deiner eigenen Rocktasche, da wirst Du ihn wohl in einer verborgnen Ecke finden.' Die Biene flog davon und der Nectar hatte Recht! – » (154).

In der Biene selbst lag also das Geheimnis – die fragliche Säure – ein Produkt der Zersetzung des Zuckers? Das alles zu prüfen und Beweise zu bringen war Sache des Chemikers und *von Planta* reagierte recht theatralisch: «Der Chemiker hat den Appell gehört und wird ihm folgen! Also vor mit der Chemie!» (155). Er untersuchte das Sekret der Speicheldrüsen, versetzte es mit Wasser und das Filtrat reagierte sauer und so glaubte er, im Blut der Bienen die Substanz aus der verborgnen Ecke der Biene gefunden zu haben, die sich erst vor wenigen Jahrzehnten als aus Glucose Gluconsäure bildende Glucoseoxidase offenbarte.

Diese Texte wurden auch von der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens gedruckt. Als er dieser weitere offerierte, die bereits anderweitig gedruckt waren, lehnte der Vorstand deren Publikation ab. Durch Vermittlung von *Emil Bosshard* (1860–1937) fand sich der Vorstand aber wieder bereit, den Aufsatz anzunehmen und bat *von Planta*, der Gesellschaft sein Wohlwollen zu erhalten.

Bosshard hatte 1885 die Stelle von *Richard Meyer* (1846–1926) als Kantonsschullehrer und Kantonschemiker in Chur übernommen, bis er 1890 die Leitung des chemischen Laboratoriums des Technikums in Winterthur aufnahm. 1892 hatte er sich in einem Vortrag gegen die zunehmende Verfälschung der Lebensmittel und für den Erlass eines eidgenössischen Gesetzes betreffend Überwachung des Verkehrs mit Lebensmitteln ausgesprochen, worin er u. a. hervorhob, dass in Bünden «Tafelhonig» nur mit Namen belegt werden kann, die das Wort Honig nicht enthalten. Eine Auffassung, wie sie *von Planta* seit 1885 mit den Imkern vertreten hatte. Der Verein Schweizerischer Analytischer Chemiker, dem *Bosshard* angehörte, fasste 1893 Beschlüsse über die Untersuchung und Beurteilung des Honigs.

Analytik und chemisches Forschen standen in einem neuen Licht. *Von Planta* rühmte 1889 die unerwarteten Erfolge der bisherigen forschenden Arbeit auf allen Gebieten, vergass aber als besorgter Patriot nicht, auch deren Kehrseiten kurz zu erwähnen:

«Von der Kehrseite dieser Medaille chemischen Forschens will ich nicht reden, – sie beginnt mit den Fälschungen der Lebensmittel, mit den feineren Giften und schliesst ihre verderbliche Kette mit dem scheusslichen Dynamit!

Möge unserem Heimatlande vorwaltend die segensreiche Seite *forschender Arbeit* zu gute kommen und die Auswüchse frevelhafter Anwendung ihm durch den bessern Kern, der in den Schweizerherzen gross gezogen werden soll – möglichst erspart bleiben!» (156).

Stachyose

Als in der Schweiz wie in Frankreich der Anbau der Japanknolle, des Knollenziest, der *Stachys tuberifera*, propagiert wurde, bemerkte *von Planta*, der sich in Reichenau eigene Kulturen angelegt hatte, die sich als winterfest erwiesen:

«Die Liebhaberei für dieses Gemüse ist sehr verschieden – ich liebe sie meinerseits auch mehr zur *Analyse* als auf der Tafel» (157).

Das erste Material für seine Untersuchungen, die er 1888 im Laboratorium von *E. Schulze* in Zürich aufnahm, erhielt er von *Bonnier*, der ihn zu dieser Arbeit angeregt hatte. *Von Planta* konnte in den von ihm analysierten Knollen keine Stärke, dagegen in grosser Quantität ein dextrinartiges Kohlenhydrat, das er als Galaktan mit Glucose vermutete (158) und das sich bei weiterer Untersuchung als zur Hälfte aus Galaktose und zur anderen Hälfte aus Glucose und Fructose bestehend, daher als eine Tetrose und nicht, wie zuerst angenommen, als eine Triose erwies (159). Diesem kritallisierbaren Kohlenhydrat gaben *E. Schulze* und *von Planta* den Namen *Stachyose* (160). Neben der *Stachyose* fanden sie zwei stickstoffhaltige Basen, von denen sie eine *Stachydrin* nannten (161).

Die *Stachysknollen* erwiesen sich als leichter verdaulich als Kartoffeln und so folgerte der Patriot *von Planta*: «obgleich kaum jemals eine Volksnahrung, doch von hohem Werthe [...] für die klimatischen Luftkurorte der Hochgebirge im Winter» (162).

Lebensende und Würdigung

Von Planta pflegte allerdings im Winter nicht in das Hochgebirge, sondern in die Stadt Zürich und dort in das Laboratorium zu eilen, um sich in die Arbeit zu stürzen. Mit neuen Arbeiten und Vorträgen überlastet, raffte ihn am 25. Februar 1895 in Zürich eine Lungenentzündung schnell dahin.

In den Nachrufen u. a. der Bündnerischen (163) und Schweizerischen (164) Naturforschenden Gesellschaften und von seinen Freunden (165) wurden die wissenschaftlichen Forschungen und die Verdienste *von Plantas* gewürdigt. Über die Nutzbarkeit der chemischen Wissenschaft sinnend, hat *von Planta* nicht zuletzt seiner Heimat Graubünden wertvolle Dienste geleistet, so dass wir weiterhin hoffen dürfen, dass in seinem immer noch erhaltenen Laboratorium zu seinem nahenden 100. Todestag ein würdiges chemiehistorisches Zentrum errichtet wird und damit nach einem Vierteljahrhundert ein langgehegter Wunsch in Erfüllung geht (166).

Zusammenfassung

Adolph von Planta (1820–1895) aus Reichenau bei Chur (Schweiz) unternahm während seines Studiums in Berlin und Heidelberg Reisen u. a. nach Norwegen, Frankreich, Niederlande, England, Schottland und rund um das Mittelmeer. In Heidelberg erwarb er 1845 den Dokortitel, nachdem er bei *Delffs* über Alkaloide arbeitete. Seine Arbeiten setzte er in Giessen bei *Will* fort. 1852 richtete er sich ein eigenes Laboratorium in Reichenau ein, das heute noch besteht. Dort beschäftigte er sich, bis 1853 von *Kekulé* assistiert, u. a. mit flüchtigen Basen und Mineralwasseranalysen. Bei *Wolff* in Hohenheim untersuchte er Erden aus Graubünden. 1867 begann er mit *Erlenmeyer* in dessen Laboratorium in Heidelberg und dann in München die Pflanze *Iva* und die Produkte der Bienen zu untersuchen. Im Honig fanden beide u. a. die Invertase. Nach etwa 1890 führte *von Planta* seine Arbeiten in Zürich, im Laboratorium von *E. Schulze* fort, mit dem er u. a. die Stachyose erstmalig beschrieb.

Résumé

Adolphe de Planta (1820–1895), de Reichenau près de Coire en Suisse, avait entrepris des voyages, pendant ses études à Berlin et Heidelberg, entre autre en Norvège, France, aux Pays-Bas, en Angleterre, Ecosse et autour de la Méditerranée. Après avoir travaillé, avec *Delffs*, sur les alcaloïdes, il obtient son doctorat à Heidelberg en 1845. Il continua ses travaux à Giessen, avec *Will*. En 1852, il installe son propre laboratoire à Reichenau, un laboratoire qui existe encore aujourd'hui. C'est ici, où il étudia, entre autre, les bases volatiles et l'analyse des eaux minérales. A ces études, *Kekulé* avait collaboré jusqu'en 1853. A Hohenheim, avec *Wolff*, il a analysé des échantillons de sol des Grisons. C'est en 1867 qu'il commence à analyser la plante *Iva* et les produits des abeilles, avec *Erlenmeyer* dans son laboratoire à Heidelberg, et ensuite à Munich. Les deux chercheurs ont trouvé dans le miel, entre autre, l'invertase. Après 1890, de *Planta* a continué ses travaux au laboratoire de *E. Schulze* à Zurich, avec lequel il décrit, entre autre, pour la première fois la stachyose.

Summary

Adolph von Planta (1820–1895) from Reichenau near Chur (Switzerland) travelled while his study in Berlin and Heidelberg also to Norway, France, Netherlands, England, Scotland and around the Mediterranean Sea. 1845 he received his Ph. D. from the University of Heidelberg, after research work in alkaloids with *Delffs*. He continued his works at *Will* in Giessen. 1852 he established his laboratory in Reichenau, which still exists today. There he worked on alkaloids and the mineral content of water. *Kekulé* assisted him from 1852 till 1853. At *Wolff* in Hohenheim he analysed soils. In 1867 he started working with *Erlenmeyer* in Heidelberg and then in Munich about Iva and bee products. They proofed the invertase in honey. After 1890 *von Planta* continued his research works in Zurich, at the laboratory of *E. Schulze*, where they also described stachyose.

Anmerkungen und Literatur

1. siehe u. a. Historisch Biographisches Lexikon der Schweiz, Bd. 5, S. 451 (1929).
2. Auch im folgenden nicht näher bezeichnete Zitate stammen aus Aufzeichnungen, Tagebüchern und Briefen in Privatbesitz.
3. *v. Planta-Reichenau, A.*: Das Verhalten der wichtigsten Alkaloide gegen Reagentien. J.C.B. Mohr, Heidelberg 1846.
4. *v. Planta, A.*: Berichte an seinen Vater, Reise vom Jahr 1847, Mittwoch, 7. Juli – Donnerstag, 8. Juli (Privatbesitz).
5. Louis Philippe lebte vom Oktober 1793 bis Juni 1794 unter dem Namen Msr. Chabos in Reichenau als Lehrer in der damaligen Lehranstalt v. Tscharner.
6. *v. Planta, A.*: Berichte an den Vater, Reise vom Jahr 1847, 13. Juni (Privatbesitz).
7. *v. Planta, A.*: Berichte an den Vater, Reise vom Jahr 1847, 26. Juni (Privatbesitz).
8. *v. Planta, A.*: Berichte an den Vater, Reise vom Jahr 1847, 28. Juni (Privatbesitz).
9. *v. Planta, A.*: Berichte an den Vater, Reise vom Jahr 1847, 15.–18. August (Privatbesitz).
10. *v. Planta, A.*: Untersuchungen über die Zusammensetzung einiger natürlichen organischen Salzbasen. Liebigs Ann. Chem. u. Pharmacie **74**, 245–262 (1850).
11. *v. Planta, A.* und *Wallace, W.*: Über das Apiin. Liebigs Ann. Chem. u. Pharmacie **74**, 262–277 (1850).
12. *v. Planta, A.*: Über das Bebeerin. Liebigs Ann. Chem. u. Pharmacie **77**, 333–341 (1851).
13. *v. Planta-Reichenau, A.*: Beilage über die Einführung der Alpaccas in die Schweiz. In: *v. Planta, Andreas*, Über die landwirthschaftlichen und gewerblichen Verhältnisse der Alpenschweiz mit besonderer Rücksicht auf Graubünden. Sonderdr. aus den Verhandlungen der schweiz. gemeinnützigen Gesellschaft. o. J.
14. Abb. in: *Strahlmann, B.*, Die Anfänge der analytischen Chemie in der Schweiz. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **63**, 32–47 (1972).
15. *Strahlmann, B.*: Kekulé in der Schweiz. Nachrichtenbl. Dtsch. Ges. Geschichte Med., Naturwiss. u. Technik **18**, 59 (1968).
16. Kekulé an von Planta am 13. 12. 1851 (TH Darmstadt).
17. Kekulé an von Planta am 5. 8. 1852 (TH Darmstadt).
18. *Anschütz, R.*: August Kekulé, Bd. 1 Leben und Wirken, S. 29. Verlag Chemie GmbH, Berlin 1929.

19. *Hofmann, A. W.*: Beiträge zur Kenntniss der flüchtigen organischen Basen. Ann. Chem. u. Pharmacie (in der Folge nur Annalen) **79**, 31 Anm. (1851).
20. *v. Planta, A.* und *Kekulé, A.*: Beiträge zur Kenntniss einiger flüchtigen Basen. Annalen **87**, 1–11 (1853); **89**, 129–155 (1854).
21. *v. Planta, A.* und *Kekulé, A.*: Beiträge zur Kenntniss einiger flüchtigen Basen. Annalen **89**, 129–156 (1854).
22. *Hofmann, A. W.*: Einwirkung der Wärme auf die Ammoniumbasen. Ber. Dtsch. Chem. Ges. **14**, 705–713 (1881).
23. *v. Planta, A.* und *Kekulé, A.*: Chemische Notizen. I. Analyse der Schwefelquelle von Serneus. II. Analyse zweier Kalksteine. III. Analyse von Gallensteinen. Annalen **87**, 364–368 (1853).
24. *v. Planta, A.* und *Kekulé, A.*: Chemische Notizen. I. Analyse der Schwefelquelle von Serneus. Annalen **87**, 364 (1853).
25. *v. Planta, A.* und *Kekulé, A.*: Chemische Untersuchung der Heilquellen zu St. Moritz im Kanton Graubünden. F. Wassali, Chur 1854, franz. Übersetzung 1855.
v. Planta, A. und *Kekulé, A.*: Chemische Untersuchung der Heilquellen zu St. Moritz. Annalen **90**, 316–322 (1854).
26. Kekulé an *v. Planta*, London 28. 12. 1854 (TH Darmstadt).
27. *Anschütz, R.*: August Kekulé, Bd. 1 Leben und Wirken, S. 37. Verlag Chemie GmbH, Berlin 1929.
28. *Strahlmann, B.*: August Kekulé im Briefwechsel mit Adolph von Planta [Mskr.]. GDCh-Fachgr. Geschichte der Chemie, Frankfurt Nov. 1970.
29. *de Planta, A.* et *Kekulé, A.*: Analyse chimique des Eaux de Saint-Moritz (Canton des Grisons). F. Wassali, Coire 1855.
30. Kekulé an *v. Planta*, London 28. 10. 1854 (TH Darmstadt).
31. Kekulé an *v. Planta*, Heidelberg 9. 2. 1856 (TH Darmstadt).
32. Delffs an *v. Planta*, Heidelberg 28. 3. 1862 (Privatbesitz).
33. Delffs an *v. Planta*, Heidelberg 17. 3. 1863 (Privatbesitz).
34. Kohlensäurehaltige Mineralwässer entstehen nach G. Nussberger in der Schweiz vorwiegend im Gebiet des Bündnerschiefers, der Pyrit enthält, aus dem sich mit sauerstoffhaltigem Wasser Schwefelsäure bildet, die mit Karbonaten Kohlensäure freisetzen kann. Vgl. *Strahlmann, B.*: Kohlensäurehaltige Getränke. Die Mineralquelle **20**, 17–18 (1968).
35. *v. Planta, A.*: Die Heilquelle zu Serneus im Kanton Graubünden. F. Wassali, Chur 1853.
36. *v. Planta, A.* und *Kekulé, A.*: Chemische Notizen. 1. Analyse der Schwefelquelle von Serneus. Annalen **87**, 364 (1853).
37. *v. Planta, A.* und *Kekulé, A.*: Chemische Untersuchung der Heilquellen zu St. Moritz im Kanton Graubünden. F. Wassali, Chur 1854.
38. Kekulé an *v. Planta*, London 25. 3. 1854 (Privatbesitz).
39. *v. Planta-Reichenau, A.*: Chemische Untersuchung der Heilquellen zu Schuls und Tarasp im Kanton Graubünden. Grubenmann, Chur 1859 (2. Auflage 1860).
Stecher, J. T.: Die Mineralheilquellen von Tarasp. Tarasp 1877.
40. *Killias, [E.]*: Die Heilquellen und Mineralbäder von Tarasp-Schuls. J. A. Pradella, Chur 1865.
41. p [Planta?] unter Literarisches in: Bündner Tagblatt, Chur, Nr. 298 vom 19. 12. 1858.
42. *Högl, O.* (Hrsg.): Die Mineral- und Heilquellen der Schweiz. S. 253. Paul Haupt, Bern und Stuttgart 1980.
43. C. unter Literatur in: Eidgenössische Ztg. **15**, Nr. 1, S. 3, vom 1. 1. 1859.

44. *Meyer-Abrens, C.*: Die Heilquellen zu Tarasp und Schuls im Unter-Engadin, S. 33. Orell, Füssli und Co., Zürich 1860.
45. *v. Planta-Reichenau, A.*: Chemische Untersuchung der Heilquellen zu Bormio (Worms) im Veltliner-Thale (Oberitalien). J.A. Pradella, Chur 1860.
v. Planta, A.: Die Heilquellen zu Bormio (Worms) im Veltlinerthale [Oberitalien]. Annalen 115, 330–331 (1860).
46. *v. Planta* am 23. März 1860, Briefentwurf (Privatbesitz).
47. Sitzung der Sektion für Physik und Chemie in Samaden am 25. August 1863. Eröffnet von H. Dr. Adolf Planta von Reichenau (Mskr.).
48. *v. Rascher, J.M.*: Die Mineralquellen und Curanstalt zu Peiden im bündnerischen Alpenthale Lugnez. G. Kellenberger, Chur 1862.
49. *v. Planta-Reichenau, A.*: Chemische Analyse der Rothenbrunner Mineralquelle. In: Die Mineralquelle von Rothenbrunnen. J.A. Pradella, Chur 1867. 2. Auflage Chur (Casanova) 1884.
50. *v. Planta-Reichenau, A.*: Chemische Untersuchung der Schwefelquellen zu Alveneu im Kanton Graubünden. J.A. Pradella, Chur 1864 (Jahresber. Naturforsch. Gesellschaft Graubündens N.F. 9, 17–34 (1864)).
v. Planta-Reichenau, A.: Die Heilquellen zu Alveneu, Tiefenkasten und Solis im Kanton Graubünden. J.A. Pradella, Chur 1864.
51. *v. Planta, A.*: Die Heilquellen von Alveneu, Tiefenkasten und Solis, nebst den neuen Brückensäuerling von Tarasp im Kanton Graubünden. Annalen 136, 145–150 (1865).
v. Planta-Reichenau, A.: Chemische Untersuchung der Schulser Schwefelquelle in der Val Dragun (Chialzina) 1864.
52. *v. Planta-Reichenau, A.*: Die Heilquellen von Passug bei Chur. J.A. Pradella, Chur 1867.
53. *Strahlmann, B.*: Ludwig Rudolf von Fellenberg (1809–1878). Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 50, 372–385 (1959).
54. *v. Planta-Reichenau, A.*: Chemische Untersuchung der Heilquellen zu Ragaz-Pfaefers im Canton St. Gallen. Scheitlin & Zollikofer, St. Gallen 1869. Separatdruck aus: Kaiser, J.F., Die Therme von Ragaz-Pfaefers. St. Gallen 1869.
55. *v. Planta-Reichenau, A.*: Chemische Untersuchung der Heilquellen zu Ragaz-Pfaefers. In: Kaiser, J.F., Die Therme von Ragaz-Pfaefers. Scheitlin & Zollikofer, St. Gallen 1869.
56. *v. Planta, A.* an Erlenmeyer 26. 6. 1870 (Dtsch. Museum 1968–276/7).
57. *v. Planta-Reichenau, A.* und *Geronimi* (Badearzt): Die Heilquelle von St. Bernhardin im Canton Graubünden in der Schweiz. E. Meyer-Amarca, Chur 1871. Italienische Übersetzung durch Prof. G. Curti, Bellinzona 1872.
58. *v. Planta, A.* an Erlenmeyer 26. 6. 1870 (Dtsch. Museum 1968–276/7).
59. *v. Planta-Reichenau, A.*: Neue Analysen (1878) der Heilquellen von Passugg, Solis und Tiefenkasten. Jahresber. Naturforsch. Gesellschaft Graubündens N.F. 21, 98–106 (1878).
60. *Strahlmann, B.*: Die Lebensmittelchemie in der Schweiz an der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 52, 459–482 (1962).
61. *v. Planta-Reichenau, A.* und *Weber, A.*: Analyse vom Jahre 1879 über die Trinkquelle von Fideris (Ct. Graubünden). Reichenau 1879.
62. «Fideris ist alt – Mineralquelle vergessen, und soll von uns nicht erwähnt werden. 6. 6. 69.» Mit dieser Bemerkung wurde mir 1969 mein Manuskript über Fideris vom damaligen Redaktor der «Mineralquelle» zurückgesendet.
63. *Strahlmann, B.*: Die Gesamtdarstellung der Schweizer Mineralquellen. Mineralquelle (Zürich) 18, Nr. 8, 8–9 (1966).

64. *Nussberger, G.*: Heilquellen und Bäder im Kanton Graubünden, S. 23. Verkehrsverein für Graubünden, Chur 1914.
65. *Strahlmann, B.*: Husemann, August. In: Neue Deutsche Biographie **10**, 82–83 (1974).
66. *Strahlmann, B.*: Was sagt die Lebensmittelverordnung? Mineralquelle (Zürich) **21**, Heft 8, 5–8 (1969).
67. v. Planta an Erlenmeyer 4. 3. 73 (Dtsch. Museum 1968–276/17).
68. [*Stöckhardt, A.*]: Des chemischen Ackersmanns sechster Morgengruss an seine praktischen Collegen. Der Chemische Ackersmann (Leipzig) [6], Heft 1, 5–11 (1860), S. 8.
69. v. *Planta, A.*: Zur Keimungsgeschichte des Maiskornes. Annalen **115**, 332–338 (1860).
70. u. a. von Prof. Brüggemann.
71. v. *Planta, A.*: Die Iva (*Achillea moschata*). Annalen **155**, 145–160 (1870).
72. *Erlenmeyer, E.*: Arbeiten aus den Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft des Jahrganges 1870.
73. Adolph v. Plantas Schwester Anna, verheiratet mit dem Grafen Zeppelin, dessen Bruders Sohn jener «waghalsige» Zeppelin war.
74. v. Planta an Erlenmeyer 15. 9. 1870 (Dtsch. Museum 1968–276/8).
75. v. Planta an Erlenmeyer 26. 2. 1871 (Dtsch. Museum 1968–276/9).
Carl Friedrich Clemm (1836–1899), Mitbegründer der Bad. Anilin- u. Sodafabrik (BASF).
76. Renner, F. an Erlenmeyer 19. 8. 1868 (Dtsch. Museum 1962–313/1).
77. *Husemann, A.* und *Husemann, T.*: Die Pflanzenstoffe in chemischer, physiologischer, pharmakologischer und toxikologischer Hinsicht. J. Springer, Berlin 1871.
78. v. Planta an Erlenmeyer 15. 9. 1870 (Dtsch. Museum 1968–276/8).
79. v. Planta an Erlenmeyer 18. 8. 1871 (Dtsch. Museum 1968–276/11).
80. *Affolter, J.*: Sammlung der interessantesten geschichtlichen Documente und Mittheilungen über die Iva-Pflanze (Wildfräuleinkraut, *Achillea moschata*) nebst chemischen und ärztlichen Gutachten über die Iva-Produkte. Chur o. J.
81. v. *Planta-Reichenau, A.*: Die Nolla-Schiefer im Canton Graubündten (Schweiz) in ihrer landwirtschaftlichen Bedeutung. Die landwirthsch. Versuchs-Stationen (Berlin) **15**, 241–251 (1872).
82. v. Planta an Erlenmeyer 10. 11. 1871 (Dtsch. Museum 1968–276/12).
83. Über «Die Mineralstöfler und die Stickstöfler in der Landwirthschaft» berichtete E. Wolff 1858 im 4. Heft der «Mittheilungen aus Hohenheim».
84. v. Planta an Erlenmeyer 15. 9. 1870 (Dtsch. Mus. 1968–276/8).
85. v. Planta an Erlenmeyer 3. 2. 1872 (Dtsch. Mus. 1968–276/13).
86. v. *Planta-Reichenau, A.*: Die Nolla-Schiefer im Canton Graubündten (Schweiz) in ihrer landwirtschaftlichen Bedeutung. Die landwirthsch. Versuchs-Stationen (Berlin) **15**, 241–251 (1872).
87. v. Planta an Erlenmeyer 24. 12. 1872 (Dtsch. Mus. 1968–276/15).
88. v. Planta an Erlenmeyer 10. 7. 1872 (Dtsch. Mus. 1968–276/19).
89. v. Planta an Erlenmeyer 10. 11. 1871 (Dtsch. Mus. 1968–276/12).
90. v. Planta an Erlenmeyer 24. 12. 1872 (Dtsch. Mus. 1968–276/15).
91. v. *Planta, A.*: Landwirthschaftlich=chemische Notizen aus einem Ausflug in Brittanien und Holland. Bündnerisches Monatsblatt Nr. 9, 192–204 (1853).
92. v. Planta an Erlenmeyer 10. 9. 1871 (Dtsch. Mus. 1968–276/12).
93. v. Planta an Erlenmeyer 3. 2. 1872 (Dtsch. Mus. 1968–276/13).
94. v. Planta an Erlenmeyer 3. 2. 1872 (Dtsch. Mus. 1968–276/13).
95. v. Planta an Erlenmeyer 13. 1. 1873 (Dtsch. Mus. 1968–276/16).

96. *Erlenmeyer, E.*: Die Aufgabe des chemischen Unterrichts gegenüber den Anforderungen der Wissenschaft und Technik. Rede vor der Königlichen Akademie der Wissenschaften vom 25. Juli 1871.
97. v. Planta an Erlenmeyer 3. 2. 1872 (Dtsch. Mus. 1968–276/13).
98. *Schatzmann, R.*: Über Zubereitung und Verwendung des Labs bei der Käsefabrikation, eine Volksschrift. Christen, Aarau 1871.
99. v. Planta an Erlenmeyer 10. 7. 1872 (Dtsch. Mus. 1968–276/19).
100. v. Planta an Erlenmeyer 13. 8. 1872 (Dtsch. Mus. 1968–276/20).
101. *Martiny, B.*: Zur Labfrage. Milch-Ztg. 1, 130 (1. 3. 1872).
102. *Meyer, R.*: Victor Meyer. Akademische Verlagsges., Leipzig 1917.
103. v. Planta an Erlenmeyer 24. 12. 1872 (Dtsch. Mus. 1968–276/15).
104. v. Planta an Erlenmeyer 24. 12. 1872 (Dtsch. Mus. 1968–276/15).
105. v. Planta an Erlenmeyer 13. 1. 1873 (Dtsch. Mus. 1968–176/16).
106. v. Planta an Erlenmeyer 4. 3. 1873 (Dtsch. Mus. 1968–176/17).
107. v. Planta an Erlenmeyer 27. 6. 1873 (Dtsch. Mus. 1968–167/21).
108. Erlenmeyer an v. Planta 21. 8. 1873 (Privatbesitz).
109. *Erlenmeyer, E.*: Über die Darstellung der ungeformten Fermente (vorläufige Notiz). Sitzungsber. der bayrischen Akademie der Wissenschaften, math.-phys. Classe vom 6. Februar 1875, S. 81–85.
110. v. Planta an Erlenmeyer 4. 3. 1873 (Dtsch. Mus. 1968–276/17).
111. v. Planta an Erlenmeyer 22. 9. 1873 (Dtsch. Mus. 1968–276/22).
v. *Planta, A.*: Cultur und Schnitt von Spalierbirnen, Pyramiden und Spindeln, mit besonderer Rücksicht auf Graubünden. Für Dilettanten bearbeitet. Meyer-Amarca, Chur (o. J.).
112. v. *Planta-Reichenau, A.*: Die Kultur des Beerenobstes, mit besonderer Rücksicht auf die schweizerischen Verhältnisse. Für Dilettanten bearbeitet. J. Huber, Frauenfeld 1874.
113. v. Planta an Erlenmeyer 27. 6. 1873 (Dtsch. Mus. 1968–276/21).
114. v. *Schneider, W.*: Über Pollen und Wachsbildung. Annalen 162, 235–258 (1872).
115. Erlenmeyer an v. Planta 21. 8. 1873 (Privatbesitz).
116. v. Planta an Erlenmeyer 25. 1. 1874 (Dtsch. Mus. 1968–276/25).
117. v. Planta an Erlenmeyer 14. 2. 1874 (Dtsch. Mus. 1968–276/26).
118. v. Planta an Erlenmeyer 23. 4. 1874 (Dtsch. Mus. 1968–276/28).
119. *Erlenmeyer*: Über Fermente in den Bienen, im Bienenbrot und im Pollen und über einige Bestandtheile des Honigs. Sitzung der math.-phys. Classe vom 6. Juni 1874, S. 204–207.
120. Erlenmeyer an v. Planta 29. 7. 1874 (Privatbesitz).
121. v. Planta an Erlenmeyer 12. 8. 1874 (Dtsch. Mus. 1968–276/30).
122. v. *Planta, A.*: Weitere Forschungen im Haushalte der Bienen. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. 2, 27–30 (1879).
123. Erlenmeyer an v. Planta 25. 10. 1875 (Privatbesitz). Im Briefentwurf (Dtsch. Mus. 1968–276/46) wollte Erlenmeyer mit der Anrede: «Verehrter lieber Freund» beginnen, was er aber sogleich durchstrich und mit: «Lieber Herr v. P.» begann.
124. v. Planta an Erlenmeyer 14. 11. 1875 (Dtsch. Mus. 1968–276/32).
125. v. Planta an Erlenmeyer 12. 1. 1877 (Dtsch. Mus. 1968–276/37).
126. v. *Planta, A.*: Pollen und Bienenbrot, oder Blütenstaub in der Natur und im Bienenstock. Schweiz. Bienen-Ztg. NF 2, 2–5 (1879).
127. v. *Planta, A.*: Weitere Forschungen im Haushalte der Bienen. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. 2, 27–30, 45–52 und 69–74 (1879).

128. (Mitgeteilt): Die Jahresversammlung der schweiz. Naturforscher vom 12. bis 14. August in Bern. Der Bund **29**, Nr. 224 (1878).
129. v. Planta an Erlenmeyer 1. 4. 1878 (Dtsch. Mus. 1968–276/40).
130. *Erlenmeyer, E.* und *v. Planta-Reichenau, A.*: Chemische Studien über die Thätigkeit der Bienen. Dtsch. Bienen-Ztg. 1. Abhandlung 1878, Nr. 16 und 17; 2. Abhandlung 1879, Nr. 1; 3. Abhandlung, Nr. 12; 4. Abhandlung 1880, Nr. 1.
131. v. Planta an Erlenmeyer 12. 9. 1880 (Dtsch. Mus. 1968–276/42).
132. v. Planta an Erlenmeyer 17. 9. 1880 (Dtsch. Mus. 1968–276/43).
133. *v. Planta, A.*: Wie unterscheidet man reinen Bienenhonig von künstlich fabriziertem Honig. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. **3**, 30–34 und 44–31 (1880) und Schweiz. Wschr. Pharmacie **18**, 185–193 (1880).
134. *Preuss, J.A.*: Schweizerische Landesausstellung in Zürich 1883. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. **6**, 61–63 (1883).
135. *v. Planta, A.*: Der Honig. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. **7**, 198–202 und 217–221 (1884).
136. *v. Planta, A.*: Landes-Ausstellung Zürich. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. **5**, 144–145 (1882).
v. Planta, A.: Ein Blick in den Haushalt der Bienen. In: Schweizer. Landes-Ausstellung 1883. Spezial-Katalog und Führer durch die Abtheilung «Bienenzucht» Gruppe 26, S. 6–9. Zürich 1883. (Im Aussteller-Verzeichnis unter I. Wissenschaftliche und künstlerische Arbeiten. «Chemische Studien im Haushalt der Bienen».)
137. *v. Planta, A.* und *Kramer*: An das h. eidgenössische Departement für Handel und Landwirtschaft in Bern. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. **8**, 225–231 (1885).
v. Planta, A.: Bienenhonig und Tafelhonig in ihren beidseitigen Eigenschaften. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. **8**, 232–238 (1885).
138. *von Planta, A.*: Über die chemische Zusammensetzung des Blütenstaubes der Haselstaude. Die landwirtsch. Versuchs-Stationen **31**, 97–114 (1884).
v. Planta, A.: Über die chemische Zusammensetzung des Blütenstaubes der gemeinen Kiefer (*Pinus sylvestris*). Die landwirtsch. Versuchs-Stationen **32**, 215–230 (1885).
v. Planta, A.: Über die chemische Zusammensetzung des Blütenstaubes der Haselnussstaude und der gemeinen Kiefer. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. **9**, 50–52 (1886).
139. *Schulze, E.* und *v. Planta, A.*: Über das Vorkommen von Vernin im Blütenstaub von *Corylus avellana* und von *Pinus sylvestris*. Z. Physiolog. Chem. **10**, 326–330 (1886).
v. Planta, A.: Pollen und Bienenbrod, oder Blütenstaub in der Natur und im Bienenstock. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. **2**, 2–5 (1879).
140. *v. Planta, A.*: Höschen und Bienenbrod. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. **7**, 180–182 (1884).
141. *Bonnier, G.*: Besprechung von: de Planta, A., Nouvelles études sur la composition chimique du Pollen. Bulletin d'Apiculture Suisse Romande **7**, 157–160 (1885).
142. *Bonnier, G.*: Les nectaires. Etude critique anatomique et physiologique. M. Masson, Paris 1879.
143. *v. Planta, A.*: Über die Zusammensetzung einiger Nektar-Arten. Hoppe-Seiler Z. physiolog. Chem. **10** (3), 227–247 (1886), und Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. **9**, 217–219 (1886). Dtsch. Bienen-Ztg. 1887, Nr. 5.
144. *de Planta, A.*: Les détritits recueillis dans les ruches et la question des opercules. Bulletin d'Apiculture Suisse Romande **7**, 141–144 (1885).
v. Planta, A.: Das sogenannte Gemülle «Detritus» der Bienenstöcke und nochmals die Frage der Brutdeckel. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. **9**, 108–112 (1886).
145. *v. Planta, A.*: Über Wachsfärbung. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. **9**, 7–12 (1886).
de Planta, A.: A quoi attribuer la coloration de la cire des arbeilles. Bulletin d'Apiculture Suisse Romande 1885.

146. *v. Planta, A.*: Die Brutdeckel der Bienen. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. 7, 5–11 (1884).
de Planta, A.: Les opercules des cellules à couvain. Bulletin d'Apiculture Suisse Romande Nr. 2 (1884).
147. *v. Planta, A.*: Über den Futtersaft der Bienen. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. 11, 237–255 (1888).
v. Planta, A.: Über den Futtersaft der Bienen. Z. physiolog. Chem. 12, 327–354 (1888) u. 13, 552–561 (1889).
v. Planta, A.: Zur Orientierung in der Futtersaftfrage. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. 11, 309–316 (1888).
v. Planta, A.: Nochmals über den Futtersaft der Bienen. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. 12, 293–298 (1889).
148. *v. Planta, A.*: Über den Wert des Fruchtzuckers als Bienennahrung. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. 11, 289–292 (1888).
149. *v. Planta, A.*: Über Fruchtzucker. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. 13, 326 (330)–334 (1890).
150. *v. Planta, A.*: Über Honigbildung. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. 14, 314–320 (1891).
151. *v. Planta, A.*: Die Bedeutung der Ameisensäure im Honig. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. 7, 89–91 (1884).
152. *v. Planta, A.*: Über Ameisensäure im Honig. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. 16, 186–187 (1893). Korrektur: 16, 275 (1893).
153. *v. Planta, A.*: Über Ameisensäure im Honig. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. 16, 225–230 (1893).
154. *v. Planta, A.*: Über Ameisensäure im Honig. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. 16, 229–230 (1893).
v. Planta, A.: Über Ameisensäure im Honig. Jahresber. Naturforsch. Gesellschaft Graubündens N.F. 36, 65–75 (1892).
155. *v. Planta, A.*: Über den wirklichen Ursprung der Ameisensäure im Honig. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. 16, 337–340 (1893).
v. Planta, A.: Über den wirklichen Ursprung der Ameisensäure im Honig. Jahresber. Naturforsch. Gesellschaft Graubündens N.F. 37, 3–8 (1894).
156. *v. Planta, A.*: Nochmals über den Futtersaft der Bienen. Schweiz. Bienen-Ztg. N.F. 12, 293–298 (1889).
157. *v. Planta, A.*: Eine neue Gemüsepflanze aus Japan. Jahresber. Naturforsch. Gesellschaft Graubündens N.F. 34, 136–145 (1890).
158. *v. Planta, A.*: Über die Zusammensetzung der Knollen von *Stachys tuberifera*. Die landwirtsch. Versuchs-Stationen 35, 473–481 (1888).
159. *v. Planta, A.*: Zur Kenntnis der Stachyose. Ber. Dtsch. Chem. Ges. 24, 2705–2709 (1891).
160. *v. Planta, A.* und *Schulze, E.*: Über ein neues krystallisirbares Kohlenhydrat. Ber. Dtsch. Chem. Ges. 23, 1692–1699 (1890).
161. *v. Planta, A.*: Über einige stickstoffhaltige Bestandtheile der Wurzelknollen von *Stachys tuberifera*. Ber. Dtsch. Chem. Ges. 23, 1699–1700 (1890).
von Planta, A. und *Schulze, E.*: Über die organischen Basen der Wurzelknollen von *Stachys tuberifera*. Arch. Pharmacie 231, 305–313 (1893).
de Planta, A.: Note sur la composition des tubercules de crosne du Japon (*Stachys Tuberifera*). Revue générale de Botanique 1, 85–87 (1889).
162. *v. Planta, A.*: Der Knollenziest oder die *Stachys affinis (tuberifera)* aus Japan als Gemüsepflanze. Schweiz. landwirtsch. Z. 19, 245–247 (1891).
163. *Lorenz, [P.]*: Dr. phil. Adolf v. Planta, Reichenau. Jahresber. Naturforsch. Gesellschaft Graubündens N.F. 38, 88–102 (1895).

164. *Bosshard, E.*: Adolf von Planta. Verhandlg. Schweiz. Naturforsch. Ges. **78**, 256–271 (1895).
165. *Schulze, E.*: Adolf von Planta +. Die landwirtsch. Versuchs-Stationen **46**, 79–84 (1895).
166. *Strahlmann, B.*: u. a. in: Chemische Rundschau **24**, 1155 (1971); Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **63**, 39 (1972).

Prof. Dr. B. Strahlmann
Oberer Pahnsiek 6
D-4920 Lemgo 1