

Die botanischen Modelle von Carl Leopold Lohmeyer (1799–1873) und Carl Robert Brendel (1821–1898)

Matthias Svojtka ¹

Nach einem kurzen Überblick zur Entstehungsgeschichte von materiellen Modellen in der Biologie wird besonders auf die Pflanzenmodelle eingegangen, die Carl Leopold Lohmeyer (1799–1873) zusammen mit Ferdinand Julius Cohn (1828–1898) an der Universität Breslau (heute: Wrocław, Polen) ab 1862 herstellte. Diese Modelle veränderten nicht nur den botanischen Universitätsunterricht, sondern beschleunigten auch die Gründung eines Pflanzenphysiologischen Instituts an der Universität Breslau. Ab 1866 wurden sie vom Kaufmann Carl Robert Brendel (1821–1898) erwerbsmäßig kopiert und als Lehrmittel in alle Welt verkauft, da international zahlreiche Bildungsinstitutionen ebenfalls Interesse an diesen damals neuartigen Lehrbehelfen zeigten. Neben biographischen Informationen zur Fabrikanten-Familie Brendel wird die Produktions-Geschichte der Brendel-Modelle bis zum 2. Weltkrieg skizziert. Bei der Rezeption der Modelle und ihrer Verwendung im Universitätsunterricht zeigt sich ab etwa 1900 ein sinkendes Interesse, die nun nicht mehr aktiv in der Lehre genutzten Objekte unterliegen einem Bedeutungswandel hin zu Sachzeugen des Biologieunterrichts im 19. Jahrhundert und zu gesuchten künstlerischen Sammlungsgegenständen.

Svojtka M (2025) The botanical models of Carl Leopold Lohmeyer (1799–1873) and Carl Robert Brendel (1821–1898).

After a brief overview of the history of the emergence of material models in biology, special attention is paid to the plant models produced by Carl Leopold Lohmeyer (1799–1873) together with Ferdinand Julius Cohn (1828–1898) at the University of Breslau (today: Wrocław, Poland) from 1862 onwards. These models not only transformed university botany teaching but also accelerated the establishment of a Plant Physiology Institute at the University of Breslau. From 1866 onwards, they were commercially copied by the businessman Carl Robert Brendel (1821–1898) and sold as teaching aids all over the world, as numerous educational institutions internationally also showed interest in these then-new teaching aids. In addition to biographical information about the Brendel family of manufacturers, the production history of the Brendel models up to the Second World War is outlined. From around 1900 onwards, the reception of the models and their use in university teaching showed a declining interest. The objects that were no longer actively used in teaching were subject to a change in meaning, becoming material witnesses of biology lessons in the 19th century and sought-after artistic collection items.

Keywords: physical models, botanical models, history of botany, history of teaching.

Received: 2025 03 27

DOI: <https://doi.org/10.25365/azba.161.04>

¹ Anton Baumgartnerstr. 44/A4/092, 1230 Vienna, Austria, matthias.svojtka@univie.ac.at

Einleitung

Wenn die zu zeigenden Dinge selbst einmal fehlen, empfahl schon der Philosoph und Pädagoge Johann Amos Comenius (1592–1670) sich um Ersatz umzusehen: „Possunt autem, si res aliquando desunt, earum vicariae adhiberi“ im Kapitel „Scientiarum Methodus, in specie“ seines Buches „Opera didactica omnia“ (Comenius 1657: 116). Bei diesen Ersatzbehelfen dachte Comenius noch in erster Linie an Abbildungen aus dem Bereich der Medizin, Botanik, Zoologie und Geometrie (Zauzig 2015). Noch bis zum Ende des

18. Jahrhunderts dominierten zweidimensionale Darstellungen von Naturgegenständen das wissenschaftliche Feld, wenngleich schon der Reformpädagoge Johann Bernhard Basedow (1723–1790) auf den hohen Nutzen von Modellen für den Schulunterricht hingewiesen hatte (Basedow 1770; Caflisch-Schnetzler 2014; Zauzig 2015). Die dritte Dimension der Darstellung in Form von „Modellen von“ naturwissenschaftlichen Entitäten wurde systematisch zunehmend erst ab dem Beginn des 19. Jahrhunderts erschlossen, wenn man von diversen „Obstcabinetten“, also Modellen von Früchten zu Schau- und Belustigungszwecken (Lechtreck 2003) und den weltberühmten, einzigartigen florentinischen Wachsmode-len zur Medizin, Zoologie und Botanik (Nepi 2009) einmal absieht (Loudon 2015). Als sehr frühe naturwissenschaftliche Modellbauer sind der österreichische Botaniker Leopold Trattinnick (1764–1849) mit seinen Wachsmode-len von Pilzen (Lohwag 1937; Lesky 1976; Moschik 2013; Svojtká 2015a) und der französische Anatom Louis Auzoux (1797–1880) mit Pappmaché-Modellen zur menschlichen Anatomie, sowie zur Zoologie und Botanik zu nennen (Cocks 2014). Etwa zeitgleich mit Lohmeyer und Brendel begann auch der nach-malig weltberühmte Glas-Künstler Leopold Blaschka (1822–1895) mit der Herstellung von einigen botanischen Glasmodellen für Fürst Camille de Rohan (1800–1892), zusammen mit seinem Sohn Rudolf Blaschka (1857–1939) erarbeitete er später zwischen 1890 und 1936 für die Harvard University exklusiv eine einzigartige Sammlung von mehr als 4300 Modellen (Schultes & Davis 1992; Brown et al. 2020). Grundlegend für die Kategorisierung von Mo-dellen (Uschmann 1968) ist die simple Unterscheidung von „models of“ und „models for“ durch die Wissenschaftshistorikerin Evelyn Fox Keller: „Models for“ evozieren die eigentliche Forschung erst, wohingegen „models of“ ein reales Phänomen und seinen gegenwärtigen Erkenntnisstand imitieren (Keller 2000; Klemun 2016). Letztere, auch als „materielle Mo-delle“ (Ludwig et al. 2014) zu bezeichnen, machen Kleines groß, Großes klein, überbrücken zeitliche und räumliche Distanzen und transponieren oft in beständigere Materialien.

Die Pflanzenmodelle von Carl Leopold Lohmeyer

Ab 1860 begann Ferdinand Julius Cohn (1828–1898), seit 1850 Privatdozent und 1859 außerordentlicher Professor der Botanik an der Universität Breslau (heute: Wrocław, Polen), als einer der ersten Universitätslehrer lebendes Pflanzenmaterial statt Herbarien bei seinen Vorlesungen zu benutzen, zudem führte er Experimente und Demonstrationen ein, um den Unterricht lebendiger zu gestalten (Cohn 1901; Klemm 2003). Im Gegensatz zur Tierphysiologie fehlte es damals in der Botanik „an [diesbezüglichen] Traditionen und selbst an geeigneten Apparaten“, wie es Cohn formulierte (zitiert nach Klemm 2003). Er baute in Folge selbst Apparate u.a. für den Nachweis von Kohlensäureabsorption durch grüne Pflanzen im Licht, für die Verdunstung, Saftbewegung und für die Erzeugung von Alkohol im Zellsaft reifer Früchte. Für den Unterricht aus systematischer Botanik erfand Cohn Pflanzenmodelle aus der Notwendigkeit heraus, in einem schlecht beleuchteten Raum und ohne lebendes Pflanzenmaterial vortragen zu müssen (Klemm 2003: 79). „Der Unterricht in der systematischen Botanik stellt sich die Aufgabe, dem Zuhörer die Mannigfaltigkeit der Formen, wie sie sich in den natürlichen Pflanzenfamilien darstellen, anschaulich zu machen; hierbei tritt aber die Schwierigkeit entgegen, dass das Auge des Anfängers nicht geübt ist, die zahllosen Verschiedenheiten, wie sie sich insbesondere im Bau der Blüten zeigen, aufzufassen und im Gedächtnis festzuhalten, da die meist geringen Dimensionen derselben die charakteristischen Unterschiede nicht scharf genug hervortreten lassen. Beschreibungen und Abbildungen sind in dieser Beziehung nur unzulängliche Hilfsmittel; ebenso geben die Herbarien nur die verstümmelten

Formen, lassen aber die Feinheit des Baues, auf die es doch bei der Charakteristik der einzelnen Familien ankommt, nicht mehr erkennen; die lebenden Pflanzen selbst aber zur Erläuterung zu benutzen, ist selbstverständlich nur in der kurzen Zeit ihrer Blüthe, im Winter aber gar nicht möglich. Da die Entwicklung der Blüthen sich nach den klimatischen Bedingungen, nicht aber nach dem Pflanzensystem richtet, so lässt sich die Demonstration der frischen Blumen niemals mit einer methodischen Darstellung verbinden“ schrieb Cohn in seinen Arbeiten über diese neuartigen Hilfsmittel im botanischen Studium (Cohn 1864a,b,c). Auch in Wien hatte der botanische Universitätsunterricht bisher, aus der von Cohn genannten Problematik, am Botanischen Garten im dritten Bezirk als Pflanzendemonstration am frühen Morgen (zumeist vor neun Uhr), sowie nach Herbarmaterialien und approbierten Vorlese-Büchern stattgefunden (Svojtka 2010a) und war wohl nur schwierig mit der Phänologie in Einklang zu bringen. Auf Cohns Anregung hin begann nun der Apotheker Carl Leopold Lohmeyer (1799–1873) in Breslau ab 1862 mit der Herstellung von Blütenmodellen für die Pflanzenfamilien der deutschen Flora (Cohn 1874a,b). Als Materialien verwendete er Holz und Kork für das Gerüst, sowie mit farbigem Papier überzogenen Karton für die Blattorgane. Wo die Formverhältnisse des Blütenbaues nicht auf den ersten Blick deutlich wurden, gestaltete er die Modelle zerlegbar, sodass auch der innere Blütenaufbau gezeigt werden konnte. Im Jahr 1863 waren bereits Modelle von 95 Blütenpflanzen und vier Kryptogamen fertiggestellt (Cohn 1864a), bis 1864 erstellte Lohmeyer insgesamt rund 200 Modelle (Cohn 1865). Diese wurden zunächst in zwei Schränken im Auditorium der Universität Breslau aufgestellt, wodurch sich bald Widerspruch seitens der Universitätsleitung gegen diese räumliche Einengung regte. Interessanterweise spielten diese Modelle schnell nun auch eine wichtige Rolle bei der Gründung des pflanzenphysiologischen Instituts der Universität Breslau: Auf Anraten Cohns machte Lohmeyer Anfang 1866 die gesamte Modellsammlung der Universität zum Geschenk, wodurch diese nun in Zugzwang hinsichtlich der adäquaten Unterbringung geriet. Cohn erhielt schließlich im sogenannten „Steffenshaus“, dem ehemaligen jesuitischen St. Josephs-Konvikt gegenüber der Universität, Räumlichkeiten, in denen er sein pflanzenphysiologisches Institut, als eines der ersten weltweit, gründen konnte. Am 10. Dezember 1866 teilte Cohn dem Landwirtschaftsminister mit, dass das Institut mit zwei Praktikanten und acht Kursteilnehmern eröffnet werden konnte (Cohn 1870; Rosen 1911: 489; Klemm 2003). In Wien sollte es bis zur Gründung eines pflanzenphysiologischen Instituts noch bis 1873 dauern: Franz Unger (1800–1870) war zwar schon mit Allerhöchster (ah.) EntschlieÙung vom 16.11.1849 zum Professor für Botanik (mit anatomisch-physiologischer Ausrichtung) ernannt worden (Klemm 2016; Svojtka 2016), jedoch besaÙ er, wie auch sein am 17.07.1868 berufener Nachfolger Hermann Karsten (1817–1908), kein eigenes Institut. Erst der mit ah. EntschlieÙung vom 29.08.1873 zum ordentlichen Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen berufene Julius Wiesner (1838–1916) erhielt zwei größere Räume im Staatsgymnasium Wasagasse (Wien, 9. Bezirk) zugewiesen und konnte dort mit eher dürrtigen Beständen aus dem „Botanisch-anatomischen und physiologischen Laboratorium“ von Karsten sein eigenes pflanzenphysiologisches Institut begründen (Burgerstein 1884). In Breslau wuchs die Modellsammlung durch Lohmeyers FleiÙ stetig an, 1869 bestand sie schon aus über 300 Modellen zum Blütenbau der wichtigsten phanerogamen Pflanzenfamilien, zur Entwicklung der Kryptogamen sowie zu pharmazeutisch und landwirtschaftlich interessanten Pflanzen (Cohn 1870). Die unter Cohn wie Heiligtümer verwahrten Modelle (Klemm 2003: 81) wurden allerdings nach 1900, durch Cohns Nachfolger Oscar Brefeld (1839–1925), als unbrauchbar aus der Universität entfernt (Rosen 1911: 490) und die Sammlung zersplittert, ihr weiteres Schicksal ist unklar.

Die Pflanzenmodelle von Carl Robert Brendel und Reinhold Brendel

Ab dem Jahr 1866 begann Carl Robert Brendel (1821–1898) damit, die bislang unikalenen Pflanzenmodelle von Lohmeyer erwerbsmäßig zu kopieren, da international von verschiedenen anderen Universitäten der Wunsch geäußert wurde, ebenfalls solche Modelle zu besitzen. Brendel war bisher als Fabrikant für Gummi- und Guttapercha-Waren in Breslau in Erscheinung getreten und war an der noblen Adresse Am Rathaus 15 (Riemerzeile) ansässig. In verschiedenen botanischen Zeitschriften des Jahres 1866 vermeldete er den Beginn seiner Modellproduktion: *„Die von Herrn Apotheker Lohmeyer auf Veranlassung des Herrn Professor Dr. Cohn mit größter Genauigkeit und Treue seit Jahren angefertigte, der Königl. Universität und der städtischen Realschule am Zwinger hieselbst dedicirte grosse Sammlung von botanischen Modellen hat sich als ein so überaus instructives Hilfsmittel bei dem botanischen Unterricht bewährt, dass bereits von mehreren andern Universitäten und Lehrinstituten der Wunsch, eben solche Sammlungen zu besitzen, dringend angeregt worden ist. - In Folge dessen habe ich, unterstützt durch geschickte, billige Arbeitskräfte, die Copirung der Lohmeyer'schen in die Hand genommen, werde die ganze Sammlung in mehreren Abtheilungen erscheinen lassen und offerire die erste Serie von 30 Blüthen-Modellen [...] zum Preise von 20 Thlr. excl. Verpackung ab hier.“* (Brendel 1866a,b). Die erwähnten geschickten, billigen Arbeitskräfte waren die Sträflinge im Breslauer Gefängnis, die auf das Formen, Malen und Pressen der Modellteile neu angelernt werden mussten (Klemm 2003: 80). Wenig später machte Lohmeyers Sohn Julius (1834–1903) Robert Brendel den Vorwurf, bei der Kopierung der Modelle auf die Erwähnung des eigentlichen Urhebers verzichtet zu haben, er hätte sich einen Vermerk „copirt nach Lohmeyer“ gewünscht. In Folge antwortete ihm Cohn in einem Brief vom 3. April 1867 *„wenn Sie auf dem von Ihnen ausgesprochenen Wunsch, den Namen Ihres Papa auf jedes Kästchen zu setzen, beharren, so möchte ich Sie bitten, es selbst zu thun ...“* (zitiert nach Klemm 2003: 81). 1869 konnte Brendel auf der internationalen Gartenbau-Ausstellung in Hamburg bereits 45 Blütenmodelle sowie Modelle von zehn landwirtschaftlichen, fünf Obst- und fünf Forstgewächsen zeigen (Anonymus 1869: 90). Im Herbst 1873 übersiedelte Robert Brendel mit seiner Firma nach Berlin, an den Kurfürstendamm 101 im Stadtteil Charlottenburg. Für das Jahr 1885 hat sich an der Universität Wien ein (Preis)-Verzeichnis der botanischen Modelle erhalten, das interessante Einblicke in den damaligen Stand der Produktion gibt (Brendel 1885): In sieben thematischen Serien wurden Modelle von acht Kryptogamen, 16 „angebauten Pflanzen“, sieben Obst- und Gartengewächsen, acht Forstgewächsen, neun Giftpflanzen, 45 Blüten- und sechs insektenfressenden Pflanzen angeboten. Das teuerste Modell, die zerlegbare Sporenkapsel des Mooses *Brachythecium rutabulum* in 150facher Vergrößerung, kostete 50 Mark. Am 2. Jänner 1887 gründeten Robert und sein Sohn Reinhold Brendel (1862–1927) die „Verlagsanstalt für Lehrmittel“, die nun neben botanischen Modellen aus eigener Fabrikation auch andere naturgeschichtliche Lehrbehelfe vertrieb (Brendel 1890). Im Jahr 1889 ging die Leitung des Unternehmens auf Reinhold Brendel über. Im Jahr darauf wechselte der Standort in die Ansbacherstraße 56 (im heutigen Stadtteil Berlin-Schöneberg) und 1895 in die Schillstraße 11 (heute: Berlin-Tiergarten). Ab 1. April 1897 wurde schließlich ein ganz neuer Geschäftsstandort in der Berliner Villenkolonie Grunewald, Bismarck-Allee 53 (spätere Nummer 37) bezogen. Reinhold Brendel zog nach dem Ersten Weltkrieg im Jahr 1921 mit seiner Verlagsanstalt nach Neumarkt in Schlesien (heute: Środa Śląska, Polen), die neue Geschäftsadresse lautete dort Constadtstraße 22. Ab 1925 wurde das Unternehmen von seinem Sohn Reinhold Hermann Brendel (geb. 1892)

geleitet, der nach 1930 die Verlagsanstalt für Lehrmittel in das schlesische Liegnitz (heute: Legnica, Polen) verlegte (Geschäftsadresse: Feldstraße 26), die schlussendlich im Zweiten Weltkrieg vollkommen zerstört wurde. 1950 begann Reinhold Brendel jun. im Rahmen der Firma PHYWE (Physikalische Werkstätten AG) Göttingen erneut mit der Herstellung botanischer Modelle (PHYWE 1953a,b; Svojtka 2024). Brendel-Modelle entstanden immer in enger Kooperation mit Fachwissenschaftlern. Zunächst übernahm Ferdinand Cohn selbst die wissenschaftliche Beratung, später folgten Eduard Eidam (1845–1901; Eidam 1885, 1890), Richard Kolkwitz (1873–1956), Otto Müller (1837–1917) und Felix von Pausinger (1875–1952). Leopold Kny (1841–1916) beriet bei Modellen zur Veranschaulichung der wichtigsten Blütenstandstypen sowie zur Erläuterung der Blattstellungslehre, Carl Alfred Müller (1855–1907) bei den Grundformen der Samenanlagen (Müller 1894) und Gustav Höstermann (1872–?) schließlich bei der Anfertigung von beweglichen Blattstellungsmodellen (Reiling 2009). Im Falle des in Klosterneuburg tätigen Botanikers und Weinbaufachmannes Emerich Ráthay (1845–1900) lässt sich auch exemplarisch wunderbar das „dreidimensionale Publizieren“ (Ludwig et al. 2014) zeitgenössischer Forschungsergebnisse mit Modellen zeigen: Ráthay hatte im Jahr 1887 grundsätzliche Entdeckungen zu den Geschlechtsverhältnissen von wilden und gebauten Weinreben gemacht und publizierte diese Ergebnisse 1890 auch in Form von fünf neuen Brendel-Modellen (Ráthay 1890; siehe dazu auch Kornhuber 1891). Vielfach erschienen zu neuen Modellen gedruckte Erläuterungen in Form von „Kleinmonographien“, die sich leider nur in seltenen Fällen in Bibliotheken oder Sammlungen erhalten haben (beispielsweise Eidam 1885, Tschirch 1885). Im letzten derzeit bekannten Verkaufskatalog (Brendel 1930) finden sich 226 Produktionsnummern in zwölf thematischen Serien, hinzu kamen noch zwölf Modelle zu Wurzelbildungen der Zuckerrübe und zehn Modelle von Runkelrüben und Möhren.

Die Pflanzenmodelle aus Breslauer Produktion von Carl Robert Brendel

Im März 1866 kündigte Robert Brendel die Verfügbarkeit der ersten Serie von 30 Blütenmodellen zum Verkauf an: *„Jedes einzelne Modell repräsentirt den Blütenbau einer wichtigen Pflanzen-Familie und ist bezeichnet mit dem botanischen Namen der dargestellten Pflanze, ihrer Stellung im natürlichen und Sexualsystem und seinem Grössen-Verhältnisse. Die Modelle selbst sind in vergrößertem Maasstabe von dauerhaftem Material, in Oel gemalt, lackirt, auf polirten Holzständern ruhend und cartonniert; theilweis auch zerlegbar behufs Anschauung der inneren Organe, und wo erforderlich, auch die Wurzel und Frucht besonders dargestellt [...] Indem ich nun diese Pflanzenmodelle allen Freunden der Botanik, insbesondere den wissenschaftlichen Lehr-Instituten zu geneigter Beachtung anempfehle, stehe ich zur gefälligen Ansicht mit einzelnen Modellen, à 1 Thlr., gern zu Diensten und ersuche, mich mit Aufträgen recht bald zu betrauen“* (Brendel 1866a; Abb. 1). Im Gegensatz zu den späteren Berliner Modellen, die stets schwarz lackierte Sockel besitzen, zeigen Modelle aus Breslauer Produktionszeit immer einen Sockel aus hellem Obstholz, sie gelten heutzutage international als Raritäten (Kronsteiner 2009; Svojtka 2024). Die Universität Wien besitzt in der Historischen Sammlung des Departments für Botanik und Biodiversitätsforschung insgesamt 67 Brendel-Modelle, davon 58 aus Breslauer Produktion. Die teilweise noch gut erhaltenen gedruckten Originaletiketten in diesem Sammlungsbestand gestatten interessante Einblicke in die früheste Produktionszeit: Die zumeist grünlichen oder grünbraunen Etiketten mit einem Durchmesser von 65 mm zeigen im Außenkreis zunächst die Beschriftung „Botanische



Abb. 1: Brendel-Modelle der ersten Serie (1866) aus Breslauer Produktion: *Colchicum autumnale*, *Conium maculatum*, *Papaver argemone*. Universität Wien, Historische Sammlung des Departments für Botanik und Biodiversitätsforschung | **Fig. 1:** Brendel models of the first series (1866) from Breslau production: *Colchicum autumnale*, *Conium maculatum*, *Papaver argemone*. Historical Collection of the Department Botany and Biodiversity Research, University of Vienna



Abb. 2: Sockel-Etikett für Modell Nr. 22 (*Orchis militaris*), Breslau 1866. Universität Wien, Historische Sammlung des Departments für Botanik und Biodiversitätsforschung | **Fig. 2:** Labeled stand of model no. 22 (*Orchis militaris*), Breslau 1866. Historical Collection of the Department Botany and Biodiversity Research, University of Vienna

Abb. 3: Sockel-Etikett für das unnummierte Modell von *Ruta graveolens*, Breslau 1866. Universität Wien, Historische Sammlung des Departments für Botanik und Biodiversitätsforschung | **Fig. 3:** Unnumbered label of *Ruta graveolens*-model, Breslau 1866. Historical Collection of the Department Botany and Biodiversity Research, University of Vienna

Blüten-Modelle. Robert Brendel. Breslau“ oder „Blüten-Modelle. Robert Brendel. Breslau“ (Abb. 2,3), erst später wurde die einheitliche Formulierung „Botanische Modelle. Robert Brendel. Breslau“ gewählt. Das Zentrum des Etiketts mit dem lateinischen Namen der Pflanzenart, ihrer Stellung im natürlichen Pflanzensystem (abgekürzt mit NS) bzw. im Sexualsystem nach Linné (abgekürzt mit LS) sowie dem Vergrößerungsmaßstab, wird mit einem stilisierten Gürtel eingerahmt. Häufig findet sich im oberen Teil dieses Gürtels auch eine gedruckte Produktionsnummer, die im Fall von Etiketten mit der Formulierung „Botanische Blüten-Modelle“ auch mit der von Brendel publizierte Auflistung von Modellen der ersten Serie (Brendel 1866a) übereinstimmt. Es ist somit anzunehmen, dass Stücke mit der Beschriftung „Botanische Blüten-Modelle“ zu den frühesten Brendel-Modellen überhaupt gehören. Zudem finden sich auch Stücke ohne am Etikett abgedruckte Produktionsnummer, hier beispielhaft durch das Modell von *Ruta graveolens* (Abb. 3) gezeigt. Auch diese Anfertigungen dürfen wohl in die Frühzeit der Produktion eingeordnet werden. Wo eine Produktionsnummer bei Breslauer Modellen bereits aufgedruckt ist, weicht sie in jedem Fall von den späteren Berliner Produktionsnummern ab, wie ein Vergleich mit dem derzeit umfangreichsten Katalog zu Brendel-Modellen aus der Sammlung der Universität Namur (Martin 2023 & 2024) und mit zeitgenössischen Verkaufslisten (Brendel 1885 & 1901) zeigt. Die späteren Berliner Produktionsnummern bleiben dann hingegen über den gesamten Verkaufszeitraum von 1885 bis 1930 unverändert (Brendel 1885 & 1930).



Abb. 4: Sockel-Etikett für Modell Nr. 17 (*Pinus sylvestris*) mit zusätzlichem Aufkleber der neuen Berliner Geschäftsadresse, Breslau/Berlin um 1873. Universität Wien, Historische Sammlung des Departments für Botanik und Biodiversitätsforschung | **Fig. 4:** Labeled stand of model no. 17 (*Pinus sylvestris*) with additional sticker of the new Berlin business address, Breslau/Berlin ca. 1873. Historical Collection of the Department Botany and Biodiversity Research, University of Vienna

Abb. 5: Dreiteiliges Modell von *Equisetum limosum* (Nr. 63), Breslau um 1870. Universität Wien, Historische Sammlung des Departments für Botanik und Biodiversitätsforschung | **Fig. 5:** Three-part model of *Equisetum limosum* (no. 63), Breslau ca. 1870. Historical Collection of the Department Botany and Biodiversity Research, University of Vienna

Abb. 6: Gelatine-Modell (Nr. 108) der Haustorien von *Cuscuta trifolii* auf ihrer Wirtspflanze, Berlin um 1885. Universität Wien, Historische Sammlung des Departments für Botanik und Biodiversitätsforschung | **Fig. 6:** Gelatin model (No. 108) of the haustoria of *Cuscuta trifolii* on its host plant, Berlin ca. 1885. Historical Collection of the Department Botany and Biodiversity Research, University of Vienna

In der kurzen siebenjährigen Produktionszeit in Breslau entstanden zunächst rund 65 verschiedene Modelle (Anonymus 1869; Abb. 5), um 1870 kamen dann 20 agrikulturbotanische Modelle hinzu (Cohn 1871). Falls ein Modell aus Breslauer Produktion (mit hellem Sockel) erst nach der Übersiedlung nach Berlin verkauft wurde, findet sich häufig ein zusätzlicher elliptischer Aufkleber mit gewelltem Rand und dem Text „Robert Brendel. Berlin W. Kurfürstendamm“ (Abb. 4).

Rezeption der Modelle und Kritik

Brendel-Modelle, speziell jene aus der späteren Berliner Produktionszeit, fanden schnell internationale Verbreitung an höheren Schulen und Universitäten. Davon zeugen heute bedeutende Bestände von Belgien (Bogaert-Damin 2007; Martin 2023 & 2024), über Polen (Köhler 1991), Portugal (Vieira et al. 2022), Italien (Fiorini et al. 2007; Maurizzi 2010; Sibilio et al. 2009, 2017) bis Argentinien (Mayoni & González 2020). Die Jagiellonen-Universität Krakau (heute: Kraków, Polen) erwarb schon in den Jahren 1867–70 64 Modelle (Köhler 1991), für die Universität Wien ist ein erster Ankauf im Dezember 1875 durch das im Jahr 1873 gegründete Institut für Pflanzenphysiologie dokumentiert: 15 Modelle wurden

damals bei Brendel in Berlin gekauft und kosteten 67 Gulden und 24 Kreuzer. Im Juni 1885 wurden nochmals vier Modelle – darunter die aufwändigen und teuren Anfertigungen aus Gelatine von *Brachythecium* und *Cuscuta* (Abb. 6) – zum Preis von 64 Gulden und 82 Kreuzern erworben. Fünf Modelle von Blütenständen (Schraubel, Wickel, Fächer und Trugdolde) erwarb das Institut für Pflanzenphysiologie schließlich im März 1899 für 19 Gulden und 20 Kreuzer (Svojtko 2024). Das k. k. Akademische Gymnasium in Wien erwarb im Schuljahr 1872/73 insgesamt 45 Brendel-Modelle für ihr Naturalien-Kabinett (Woldrich 1873), das Stiftsgymnasium Kremsmünster erhielt 1880 16 Modelle als Geschenk des naturwissenschaftlichen Mäzens Karl Eggerth sen. (1834–1888) und 1900 als Spende des Wiener Privatiers Oskar Fellner (1864–1937) zwei Keimungsmodelle (Svojtko 2010b; Kraml 2014). Bereits um 1910 zeigten sich allerdings auch wieder Tendenzen, im biologischen Unterricht, auf lebendes Material zurückzugreifen. So schreibt Oberlehrer Johannes Suhr (geb. 1882) zum Unterricht an einer Hamburger Realschule: „Wir wollen zunächst kurz die Frage erörtern, bei welcher Gelegenheit man im naturwissenschaftlichen Unterricht Modelle anwenden soll. Ich erwähnte schon, daß man beim Fehlen frischen Materials zu Modellen greifen kann. Oft fällt es den Schülern schwer, sich einen biologischen Gegenstand körperlich vorzustellen. Ein Bild ist in diesem Falle nicht imstande, das Original zu ersetzen, da es flächenhaft wirkt. Oft hat man wohl das frische Objekt zur Hand, dieses ist aber zu klein, um von den Schülern betrachtet werden zu können, so daß man auch bei solchen Gelegenheiten gut tut, Modelle anzuwenden [...] Im botanischen Unterricht ist die Anwendung von Modellen nicht so verbreitet wie im zoologischen, denn man ist gewöhnlich in der Lage, sich frisches Material, wenigstens von Phanerogamen und Pteridophyten, zu jeder Stunde beschaffen zu können und unter die Schüler zu verteilen. Nur dann ist man bei den Blütenpflanzen genötigt zu Modellen zu greifen, wenn man kleine und schwierig zu zerlegende Blüten verwenden will. Hier sollen einige von den Brendelschen botanischen Modellen erwähnt werden“. In den folgenden Ausführungen empfiehlt Suhr bezüglich der Blütenmodelle lediglich die Anschaffung des Modells des Roggenährchens, sowie unter den Kryptogamen jene der Prothallien von *Aspidium filix-mas*, *Equisetum arvense* und *Lycopodium clavatum*. Alle anderen Modelle von Brendel seien seiner Meinung nach zwar in der Ausführung gut gemacht, aber für den Unterricht überflüssig (Suhr 1910). An Universitäten herrschte zu dieser Zeit offenbar ein abnehmendes Interesse an botanischen Modellen von Einzelorganismen, auch Lohmeyers Modelle wurden, wie erwähnt, etwa zeitgleich aus der Universität Breslau entfernt. Wohl bedingt durch eine stärker biologische bzw. ökologische Ausrichtung (Markert 2017) des ehemals stark von der naturgeschichtlichen Methodik geprägten Unterrichts, bahnte sich hier schon der doppelte Bedeutungswandel an, dem die Brendel-Modelle in Folge unterlagen: Einerseits von aktiv genutzten naturwissenschaftlichen Demonstrationsobjekten hin zu historisch wertvollen Sachzeugen der Biologiedidaktik im 19. und beginnenden 20. Jahrhundert, und andererseits zu gesuchten und preislich oft sehr hoch bewerteten Sammelobjekten, die dann durchaus auch als Kunstgegenstand gesehen und definiert werden (Reiling 2003; Svojtko 2014, 2015; De Stefano 2019). An Gymnasien und Realschulen bestand hingegen auch weiterhin ein verstärktes Interesse an botanischen Modellen als Lehrbehelfe für die Schulsammlung. Ganz aktuell wird im Bereich der Fachdidaktik der Einsatz von (selbstgebauten) botanischen Modellen zur Veranschaulichung biologischer und ökologischer Zusammenhänge, wie beispielsweise der Bestäubung von Hülsenfrüchtlern (Hämmerle et al. 2024), an Schulen diskutiert. Viele Institutionen kümmern sich heute als bestandserhaltende Maßnahmen um die teilweise sehr aufwändige Restaurierung der historischen Modelle (Giatti et al. 2004; Fiorini et al. 2008; Svojtko 2015b; Mayoni 2016; Eschner 2018; Gerber 2021; Gesché-Koning 2021;

Lopez 2021; Grillo et al. 2022; Sánchez Ortiz 2021; Svojtka 2024), die allerdings in der universitären Lehre angesichts des breiten Spektrums an modernen didaktischen Methoden und Werkzeugen aktuell keine Rolle mehr spielen.

Biographisches zur Familie Brendel

Carl Robert Brendel kam am 5. Juli 1821 in Reichenbach im Eulengebirge (heute: Dzierżoniów, Polen) als Sohn des Sattlers und Wagenbauers Gottlieb Reinhold Brendel und dessen Ehefrau Johanna Eleonora (geb. Rummler) zur Welt (Französische Friedrichstadtkirche Berlin, Bestattungen 1898, fol. 414; Kaiser-Wilhelm-Gedächtniskirche Berlin, Bestattungen 1898, fol. 114). Er machte sich später als Fabrikant für Gummi- und Gut-tapercha-Waren in Breslau (heute: Wrocław, Polen), Am Rathaus 15 (Riemerzeile), ansässig. Am 21. November 1854 heiratete er in der Französischen Friedrichstadtkirche in Berlin (Trauungen 1854, fol. 446) Louise Helene Auguste Fonrobert (geb. Berlin, 08.08.1826; gest. Berlin, 17.08.1884), das Ehepaar hatte eine Tochter und einen Sohn: Auguste Julia (Jüilly) Margarethe Brendel (geb. Breslau, 02.10.1856; Hofkirche Breslau, Taufen 1856, fol. 46) und Adolph Reinhold Brendel (geb. Breslau, 6. April 1862; Hofkirche Breslau, Taufen 1862, fol. 175). Auguste Brendel heiratete am 8. April 1876 Karl Friedrich Lengnisch (geb. 08.11.1846; Französische Friedrichstadtkirche Berlin, Trauungen 1876, fol. 142). Aus der Ehe von Adolph Reinhold Brendel mit Elise Agnes Kienast (geb. Berlin, 09.07.1865; gest. Berlin, 02.04.1917; Berlin-Grunewald, Bestattungen 1917, fol. 15) gingen insgesamt drei Söhne hervor, darunter der spätere Fabriksinhaber Reinhold Hermann Brendel (geb. Berlin, 19. November 1892; Luisenkirche Berlin, Taufen 1892, No. 110). Carl Robert Brendel starb als Rentner in Berlin-Grunewald, Bismarckallee Nr. 53 am 22. Jänner 1898 (Standesamt Berlin III, Sterberegister, Nr. 83), sein Sohn Adolph Reinhold starb am 17. August 1927 in Liegnitz in der Wohnung Opitzstraße 2 (Standesamt Liegnitz, Sterberegister, Nr. 650), er wurde ebenfalls in Berlin-Grunewald bestattet (Berlin-Grunewald, Bestattungen 1927, fol. 80).

Literatur

- Anonymus (1869) Internationale Gartenbau-Ausstellung in Hamburg vom 2. bis 12. September 1869. Catalog sämtlicher Ausstellungsgegenstände nebst vollständigem Register der Aussteller sowie der ausgestellten Objecte. H. G. Voigt, Hamburg 176 pp.
- Basedow J B (1770) Vorschlag und Nachricht von bevorstehender Verbesserung des Schulwesens durch das Elementarwerk durch Schulcabinette, Edukationshandlung und ein elementarisches Institut. Selbstverlag, Altona & Bremen 76 pp.
- Bogaert-Damin A-M (2007) Voyage au coeur des fleurs. Modèles botaniques et flores d'Europe au XIXe siècle. Bibliothèque Universitaire Moretus Plantin, Namur 239 pp. (ISBN 978-2-87037-565-5)
- Brendel R (1866a) Sammlungen. Botanische Modelle. Botanische Zeitung 24(18), 143–144
- Brendel R (1866b) Botanische Modelle. Deutsches Magazin für Garten- und Blumen-Kunde Jg. 1866(5), 148–151
- Brendel R (1885) Verzeichniss der botanischen Modelle. Nach dem System von Eichler geordnet. Selbstverlag R. Brendel, Berlin 8 pp. [<http://phaidra.univie.ac.at/o:357291>]
- Brendel R (1890) Verzeichnis von plastischen Lehrmitteln für den Unterricht in der Anthropologie, Zoologie, Mineralogie und Mikroskopie. Gebrüder Unger, Berlin 24 pp.

- Brendel R (1901) Preisliste über Botanische Modelle gefertigt und herausgegeben von R. Brendel. Selbstverlag R. Brendel, Berlin 20 pp.
- Brendel R (1930) Liste der botanischen Modelle von R. Brendel Verlagsanstalt für Lehrmittel. F. W. Jungfer, Breslau 46 pp.
- Brown J, Fulton SE, Pfister DH (2020) Glass flowers. Marvels of art and science at Harvard. Scala Arts Publishers, New York 144 pp. (ISBN 978-1-78551-224-7)
- Burgerstein A (1884) Das pflanzenphysiologische Institut der k.k. Wiener Universität von 1873-1884. Österreichische botanische Zeitschrift 34, 418–422
- Caffisch-Schnetzler U (2014) Pädagogik und Kommunikation – Zürich und das Baltikum. In: Marti H (2014), Kulturaustausch. Baltisches Echo auf Gelehrte in der Schweiz und in Deutschland. Böhlau Verlag, Köln/Wien 143-212 (DOI: <https://doi.org/10.7788/boehlau.9783412218201.143>)
- Cocks M (2014) Dr Louis Auzoux and his collection of papier-mâché flowers, fruits and seeds. Journal of the History of Collections 26(2), 229–248 (DOI: <https://doi.org/10.1093/jhc/fht036>)
- Cohn F (1864a) Pflanzenmodelle, ein neues Hilfsmittel des botanischen Studiums. Jahres-Bericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur 41, 72–76
- Cohn F (1864b) Pflanzenmodelle, ein neues Hilfsmittel des botanischen Studiums. Botanische Zeitung 22, No. 23, 162–164
- Cohn F (1864c) [Correspondenz aus Breslau]. Oesterreichische Botanische Zeitschrift 14, 255–256
- Cohn F (1865) [Ueber die Lohmeyer'schen Pflanzenmodelle]. Jahres-Bericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur 42, 116–118
- Cohn F (1870) Bericht über das Pflanzenphysiologische Institut der Universität Breslau. Jahres-Bericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur 47, 162–168
- Cohn F (1871) Agricultur-botanische Modelle. Landwirthschaftliche Jahrbücher 1, 8–9
- Cohn F (1874a) Ueber naturwissenschaftliche Lehrmittel für Schulen, insbesondere für den botanischen Unterricht. Jahres-Bericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur 51, 84–89
- Cohn F (1874b) Nekrolog von Carl Leopold Lohmeyer. Jahres-Bericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur 51, 111–116
- Cohn P (1901) Ferdinand Cohn. Blätter der Erinnerung. 2. Aufl., J. A. Kern's Verlag (Max Müller), Breslau 266 pp.
- Comenius J A (1657) J. A. Comenii Opera didactica omnia. Pars prima. Amsterdami, impensis D. Laurentii de Geer 482 pp.
- De Stefano B (2019) La Beauté Poétique des modèles botaniques. Collect No. 491, 62–67
- Echner J (2018) Die Blütenmodelle der Firma Robert Brendel aus der Lehrsammlung des Instituts für Spezielle Botanik der Friedrich-Schiller-Universität Jena – Bestands- und Zustandserfassung, Erstellen eines Maßnahmenkonzepts. Unveröffentlichte Master-Thesis FH Erfurt, 118 pp.
- Eidam E (1885) Erläuterungen Brendel'scher Modelle. Gebrüder Unger, Berlin 6 pp. [<http://phaidra.univie.ac.at/o:357281>]
- Eidam E (1890) [Ueber neue botanische Modelle]. Jahres-Bericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur 67, 158
- Fiorini G, Maekawa L, Stiberc P (2007) La „Collezione Brendel“ di modelli di fiori ed altri organi vegetali del dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università degli Studi di Firenze. Museologia scientifica 22(2), 249–273
- Fiorini G, Maekawa L, Stiberc P (2008) Save the Plants: Conservation of Brendel Anatomical Botany Models. The Book and Paper Group Annual 27, 35–45

- Gerber A (2021) La gélatine dans les modèles Brendel. Étude et conservation-restauration de modèles pédagogiques au Botanisches Museum UZH Zurich. Unveröffentlichte Masterarbeit, 254 pp.
- Gesché-Koning N (2021) Successful interfaculty restoration projects for students: saving the plaster cast collection and the botanical models of the ULB museum network. *University Museums and Collections Journal* 13(2), 121–127
- Giatti A, Lanterna G, Lalli C (2004) Analisi diagnostiche su alcuni modelli didattici della Fondazione Scienza e tecnica di Firenze. *OPD Restauro* 16, 143–149
- Grillo R, Morelli C, Rubano V, Vitali F (2022) Social Good and Cultural Heritage: making the Brendel models accessible again. In: *GoodIT '22 – Proceedings of the 2022 ACM Conference on Information Technology for Social Good*. New York 191–197 (DOI: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3524458.3547270>)
- Hämmerle L, Hlavka D, Kiehn M, Pany P, Lampert P (2024) Interacting with legumes - teaching about pollination and adaptations using functional flower models of Fabaceae. *The American Biology Teacher* 86(4), 205–212 (DOI: <https://doi.org/10.1525/abt.2024.86.4.205>)
- Keller E (2000) Models Of and Models For: Theory and Practice in Contemporary Biology. *Philosophy of Science* 67 (S3), S72–S86 (DOI: <https://doi.org/10.1086/392810>)
- Klemm M (2003) Ferdinand Julius Cohn 1828-1898. *Pflanzenphysiologe, Mikrobiologe, Begründer der Bakteriologie*. Peter Lang, Frankfurt am Main 340 pp. (ISBN 3-631-51643-6)
- Klemun M (2016) Franz Unger (1800–1870). Multiperspektivische wissenschaftshistorische Annäherungen. In: Klemun M (2016) *Einheit und Vielfalt. Franz Ungers (1800–1870) Konzepte der Naturforschung im internationalen Kontext*. V&R unipress, Göttingen 15–92 (DOI: <https://doi.org/10.14220/9783737004848.15>)
- Köhler P (1991) Dziewiętnastowieczne pomoce naukowe w zbiorach Muzeum Ogródu Botanicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego. The 19th century educational appliances in the Museum of the Jagiellonian University Botanic Garden. *Wiadomości Botaniczne* 35(3/4), 96–99
- Kornhuber A (1891) Modelle der verschiedenen Blüten der Weinrebe (*Vitis vinifera* L.) [Besprechung zu Ráthay]. *Zeitschrift für das Realschulwesen* 16, 489–490
- Kraml A (2014) Botanische Modelle der Roggenkeimung und der Bohnenkeimung. Objekt des Monats aus dem Museum der Sternwarte Kremsmünster, Juni 2014 http://www.specula.at/adv/monat_1406.htm (accessed: 20-03-2025)
- Kronsteiner O (2009) Robert und Reinhold Brendel. Dreidimensionale Blütenlese. In: Weber-Unger S (2009) *Der naturwissenschaftliche Blick. Fotografie, Zeichnung und Modell im 19. Jahrhundert*. Wissenschaftliches Kabinett Simon Weber-Unger, Wien 42–51 (ISBN 978-3-200-01699-6)
- Lechtreck H-J (2003) A history of some fruit models in wax and other materials: scientific teaching aids and courtly table decorations. *Archives of natural history* 30(2), 299–316 (DOI: <https://doi.org/10.3366/anh.2003.30.2.299>)
- Lesky E (1976) Wiener Lehrsammlungen von Wachspräparaten. *Gesnerus* 33(1/2), 8–20 (DOI: <https://doi.org/10.1163/22977953-0330102003>)
- Lohweg K (1937) Trattinnicks Pilz-Wachsmodele. *Österreichische botanische Zeitschrift* 86(2), 131–145 (DOI: <https://doi.org/10.1007/BF01275232>)
- Lopez R (2021) Object lessons: the technical analysis and conservation treatment of 19th century botanical teaching models. Buffalo State University, New York 41 pp. (https://digitalcommons.buffalostate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1037&context=art_con_projects)
- Loudon G (2015) Object lessons. The visualisation of nineteenth-century life sciences. Ridinghouse, London 255 pp. (ISBN 978-1-909932-10-4)
- Ludwig D, Weber C, Zauzig O (Hg.) (2014) Das materielle Modell. Objektgeschichten aus der wissenschaftlichen Praxis. Wilhelm Fink, Paderborn 337 pp. (ISBN 978-3-7705-5696-0)

- Markert M (2017) „Die lebende Pflanze [...] ist das beste Anschauungsmittel“. Zur Didaktik der Botanik um 1900. In: Nikolai A & Thümmeler S (2017) *Form follows flower*. Moritz Meurer, Karl Blossfeldt & Co. Deutscher Kunstverlag, Berlin 85–93 (ISBN 978-3-422-07445-3)
- Martin P (2023) La collection Brendel de l'Université de Namur. Une autre façon de voir les plantes, les mycètes et les bactéries. *Collection Patrimoines 20*, Presses universitaires de Namur, Namur 347 pp. (ISBN 978-2-39029-178-7)
- Martin P (2024) The Brendel collection of the University of Namur. Another way of looking at plants, fungi and bacteria. *Collection Patrimoines 22*, Presses universitaires de Namur, Namur 354 pp. (ISBN 978-2-39029-193-0)
- Maurizzi A (2010) La collezione Brendel di modelli di fiori ed altri organi vegetali dell'Università di Bologna. *Museologia scientifica N.S.* 4(1/2), 105–110
- Mayoni MG (2016) Plantas de papier-mâché. Estudios técnicos y conservación de la colección Brendel del Colegio Nacional de Buenos Aires, Argentina. *Ge-conservación* 9, 6–20 (DOI: <https://doi.org/10.37558/gec.v9i0.324>)
- Mayoni MG, González C (2020) Catálogo de Modelos Botánicos Robert Brendel: Colección histórica del Colegio Nacional de Buenos Aires. *Historia Natural 3.Ser.* 10(1), 63–90
- Moschik M (2013) Experimentierfeld und Wundergarten. Stillleben und Naturstudien aus zwei Jahrhunderten. In: Stooss T (2013) *Flowers & Mushrooms*. Hirmer Verlag, München 18–61 (ISBN 978-3-7774-2148-3)
- Müller C (1894) Über einige neue botanische Modelle als Hilfsmittel für den Unterricht. *Berichte der Pharmaceutischen Gesellschaft* 4, 117–124
- Nepi C (2009) I modelli in cera delle piante e delle tavole didattiche. In: Raffaelli M (2009) *Il Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze. Volume 2: Le collezioni botaniche*. Firenze University Press, Firenze 215–227 (ISBN 978-88-8453-955-7)
- PHYWE (1953a) Brendels botanische Modelle. PHYWE AG., Göttingen 30 pp.
- PHYWE (1953b) *Hauptkatalog Biologie* herausgegeben zum 40 jährigen Bestehen der PHYWE AG. Phywe, Göttingen 461 pp.
- Ráthay E (1890) Modelli Brendel dei diversi fiori di viti come mezzo di istruzione per le scuole di viticoltura. *Nuova rassegna di viticoltura ed enologia della Regia Scuola di Conegliano* 4(18), 567–571
- Reiling H (2003) Beter dan de natuur. In: Brand J (2003) *NEO*, Utrecht Centraal Museum, Utrecht 221–235 (ISBN 90-5983-002-4)
- Reiling H (2009) Über Blaschkas Glasmodelle und die zeitgenössische Naturgeschichte, mit einem Anhang über Brendels botanische Modelle. *Verhandlungen zur Geschichte und Theorie der Biologie* 14, 267–282
- Rosen F (1911) Das pflanzenphysiologische Institut. In: Kaufmann G (1911) *Festschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens der Universität Breslau. Zweiter Teil, Geschichte der Fächer, Institute und Ämter der Universität Breslau 1811-1911*. Ferdinand Hirt, Breslau 486–499
- Sánchez Ortiz A, Hernández-Muñoz O, Sterp Moga E (2021) Flora Artefacta. Historia, Tecnología y Conservación de la Colección de Modelos Botánicos Brendel en la Universidad Complutense de Madrid. *Anales de Historia del Arte* 31, 103–125 (DOI: <https://doi.org/10.5209/anha.78052>)
- Schultes RE & Davis WA (1992) *The glass flowers at Harvard*. Botanical Museum of Harvard University, Cambridge 118 pp. (ISBN 0-963-4405-0-0)
- Sibilio G, Rocco V, Menale B, Barone Lumaga MR (2009) La collezione storica dei modelli di strutture vegetali dell'Orto Botanico di Napoli. *Delpinoa* 50/51, 85–92
- Sibilio G, Muoio R, Menale B, Barone Lumaga MR (2017) The collection of Brendel Botanical Models at the Botanical Garden of Naples, Italy. *Delpinoa* 58/59, 5–18

- Suhr J (1910) Biologische Modelle. Realschule vor dem Lübeckertore zu Hamburg, Wissenschaftliche Beilage zum Bericht über das Schuljahr 1909/10, 20 pp.
- Svojtka M (2010a) Lehre und Lehrbücher der Naturgeschichte an der Universität Wien von 1749 bis 1849. *Berichte der Geologischen Bundesanstalt* 83, 50–64.
- Svojtka M (2010b) Der geordnete Mikrokosmos: Privatsammler als Wegbereiter naturwissenschaftlicher Erkenntnis. In: Hubmann B, Schübl E, Seidl J. (2010) *Die Anfänge geologischer Forschung in Österreich. Beiträge zur Tagung „Zehn Jahre Arbeitsgruppe Geschichte der Erdwissenschaften (= Scripta geo-historica 4)“*, Grazer Universitätsverlag – Leykam, Graz 141–166 (ISBN 978-3-7011-0203-7)
- Svojtka M (2014) Blütenmodell von *Aconitum napellus* (Blauer Eisenhut). Die Sammlungen an der Universität Wien, Objekt des Monats Juli 2014 https://bibliothek.univie.ac.at/sammlungen/objekt_des_monats/003848.html (accessed: 13-03-2025)
- Svojtka M (2015a) Trattinnick Leopold (1764–1849), Botaniker. Österreichisches Biographisches Lexikon 1815–1950, Bd. 14, 66. Lfg., 428–429 (DOI: <https://doi.org/10.1553/0x00326e97>)
- Svojtka M (2015b) Modell einer Sporenkapsel des Mooses *Brachythecium rutabulum*. Die Sammlungen an der Universität Wien, Objekt des Monats November 2015 https://bibliothek.univie.ac.at/sammlungen/objekt_des_monats/003864.html (accessed: 13-03-2025)
- Svojtka M (2016) Unger Franz (1800–1870), Naturwissenschaftler und Mediziner. Österreichisches Biographisches Lexikon 1815–1950, Bd. 15, 67. Lfg., 101–102 (DOI: <https://doi.org/10.1553/0x00341e46>)
- Svojtka M (2024) Blütenmodell von *Colchicum autumnale* (Herbstzeitlose). Die Sammlungen an der Universität Wien, Objekt des Monats Dezember 2024 https://bibliothek.univie.ac.at/sammlungen/objekt_des_monats/008147.html (accessed: 13-03-2025).
- Svojtka M (2025) Vom Lehrmittel zum Sammelobjekt. Die Blütenmodelle von Robert und Reinhold Brendel. In: Ridler G & Pfosser M (2025) *Flower Power. Eine Kulturgeschichte der Pflanzen*. Mury Salzmann, Salzburg 98–103 (ISBN 978-3-99014-272-1)
- Tschirch A (1885) Erläuterungen zu den botanischen Modellen von Robert Brendel in Berlin W., 101 Kurfürstendamm. Gebrüder Unger, Berlin 63 pp.
- Uschmann G (1968) Die Naturgeschichte des Biologischen Modells. *Nova Acta Leopoldina* N.F. 33, Nr. 184, 43–64
- Vieira C, Muchagata J, Gaspar R, Gonçalves H, Mateus S, João Fonseca M (2022) Biological models and replicas in Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto, Portugal. *Archives of Natural History* 49(2), 269–284 (DOI: <https://doi.org/10.3366/anh.2022.0790>)
- Woldrich J (1873) *Naturalien-Cabinet. Jahres-Bericht über das k.k. akademische Gymnasium in Wien für das Schuljahr 1872/73*, 70–71.
- Zauzig O (2015) “si Res aliqquando desunt”. Botanische Modelle in der universitären Lehre des späten 18. und frühen 19. Jahrhunderts. In: Grotz K (2015) *modellSCHAU. Perspektiven auf botanische Modelle*. Botanischer Garten & Botanisches Museum, Berlin 54–59 (ISBN 978-3-921800-95-9)