

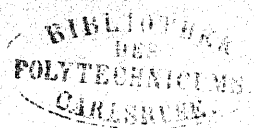
# Joseph Gottlieb Koelreuter.

Ein Karlsruher Botaniker  
des achtzehnten Jahrhunderts.

---

Von

Dr. J. Behrens.



---

Mit dem Bilde Koelreuters.

---

Karlsruhe.

Druck der G. Braun'schen Hofbuchdruckerei.  
1894.



JOSEPH GOTTLIEB KOELREUTER

*Med. Doct. Mitglied der  
Kaiserl. Academie  
der Wissenschaften  
zu St. Petersburg.*

*Gebo. Suda am Acher den 27. Apr. 1733.  
Stor. zu Carlsruhe den 12. Novemb. 1806.*

*Dr. Kölsch.*



Sonderabdruck aus den  
Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Karlsruhe.  
Band 11.

---

# Joseph Gottlieb Koelreuter.

Ein Karlsruher Botaniker  
des achtzehnten Jahrhunderts.

---

Von

Dr. J. Behrens.



---

Mit dem Bilde Koelreuters.

---

Karlsruhe.

Druck der G. Braun'schen Hofbuchdruckerei.  
1894.

Schon als mein am 5. August 1893 verstorbener Freund Dr. Max Scholtz 1891 nach Karlsruhe übersiedelte, trug er sich mit der Idee, hier an der Stelle, wo Koelreuter die längste Zeit seines Lebens gelebt und gewirkt hat, und wo ohne Zweifel sich noch Spuren seiner Thätigkeit auffinden lassen mussten, zu versuchen, das Material für die so wünschenswerthe Biographie des grossen Botanikers zusammenzubringen. Unterstützt von den verschiedensten Seiten, hatte er im Sommersemester 1893 begonnen, sich eingehender mit der Sammlung von Material für die Biographie zu beschäftigen. Schon hatte er einen grossen Theil der im Grossh. Generallandesarchiv vorhandenen, auf Koelreuter bezüglichen Aktenstücke excerpirt, als ihn plötzlich die töckische Krankheit überfiel, die seinem Leben allzufrüh ein Ende machte.

Es erschien mir gewissermassen als Pflicht, die Lieblingsidee des Todten auszuführen, und so ist der hier vorliegende Versuch einer Biographie entstanden. Ueber die Berechtigung einer solchen ist es unnöthig, ein Wort zu verlieren. Nichts ist naheliegender, als der Wunsch, auch das Werden und Wirken eines grossen Mannes, der durch seine Schriften unsere Bewunderung und Theilnahme erregt und weit über seine Zeitgenossen und einen grossen Theil seiner Nachfolger hervorragt, kennen zu lernen.

Ich entledge mich zunächst der angenehmen Pflicht, allen denen, welche durch gütigen Rath oder durch Mittheilungen verschiedener Art mich unterstützt haben, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen, insbesondere den Herren: Archivdirektor Dr. von Weech, Direktor des Grossh. Generallandesarchivs, Professor Dr. Famintzin, Mitglied der Kais.

Akademie in St. Petersburg, Professor Dr. Ascherson in Berlin, Dr. Hilger, Custos des Grossh. Naturalienkabinets, Rektor Weizsäcker in Calw sowie den Enkeln Koelreuter's, Herrn Apotheker Koelreuter in Hornberg und Frau Stadtpfarrer Hauber in Stuttgart. Weitere Mittheilungen verdanke ich dem Kgl. Universitätsamt in Tübingen und dem Kgl. Bürgermeisteramt in Sulz am Neckar. Das von Herrn Koelreuter gütigst zur Verfügung gestellte Bildniss seines Grossvaters ist von Herrn Schmidt, Docent für Photographie an der Technischen Hochschule hier, photographirt.

Ausser den eigenen Werken Koelreuter's und den vorhandenen kurzen, theilweise sicher falsche Angaben enthaltenden biographischen Notizen in Gärtner, Bastardbefruchtung (S. 4 und 5), deren Inhalt in Sachs' Geschichte der Botanik (S. 439) und in Pfeffer's neue Ausgabe der vorläufigen Nachricht (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften No. 4, S. 266) übergegangen ist, in Band II der Mémoires de l'Acad. Impér. de St. Petersbourg (S. 4 und 5), in Sprengel's Geschichte der Botanik (II S. 256), in Hartweg's Hortus Carlsruhanus (Karlsruhe 1825, S. XVI), in der Flora 1839, I (S. 245) und in der Allgemeinen deutschen Biographie (Bd. XVI, 1882, S. 493—496) haben mir als Quellen gedient die Akten des Grossh. Generallandesarchivs und solche des Grossh. Naturalienkabinets sowie folgende, im Nachfolgenden nicht citirte Werke, die über jene Zeit handeln:

Historia et comment. Academiae Theodoro-Palatinae I, S. 1—150.

Böckmann, Welche Fortschritte machten Mathematik und Naturlehre in den badischen Ländern? Karlsruhe 1787.  
Brunn, F. L., Briefe über Karlsruhe. Berlin, 1791.

Drais, Freihr. von, Geschichte der Regierung und Bildung von Baden unter Karl Friedrich. I u. II. Karlsruhe 1818.

Fecht, Geschichte der Haupt- und Residenzstadt Karlsruhe. Karlsruhe 1887.

Meerwein, Grundstein zu einem Ehrendenkmal für die um Badens Landeskultur verdienten Männer. Karlsruhe 1822.

Nebenius, C. F., Karl Friedrich von Baden. Herausgegeben von Fr. v. Weech. Karlsruhe 1868.

Weech, Fr. von, Baden unter den Grossherzogen Karl Friedrich, Karl, Ludwig, 1738—1830. Freiburg 1863.

— Die Markgräfinnen Maria Viktoria und Caroline Louise von Baden. Karlsruhe 1872.

## I.

Joseph Gottlieb Koelreuter wurde geboren zu Sulz am Neckar am 27. April 1733 als ältester Sohn des dortigen Apothekers Johann Konrad Koelreuter und dessen Frau Katharina Margaretha geb. Haupt. Ausser ihm wurden seinen Eltern noch zwei jüngere Söhne geboren, der spätere Sulzer Arzt Johann Konrad Christoph<sup>1</sup> und der Apotheker Christian Ludwig, von denen der erstere 1782, der andere erst 1820 starb. Die Familie Koelreuter stammte aus Oesterreich, wo im Jahre 1569 Kaiser Maximilian einem Vorfahren, dem Florian Kellerriedter, Gegenschreiber des Stifts Kremsmünster, Adel und Wappen verliehen hat.

Ueber seine Jugendjahre ist nichts bekannt. Es lässt sich indess annehmen, dass der Knabe schon in der Jugend, angeregt durch seinen Vater, sich mit der Flora und Fauna seiner engeren Heimath bekannt gemacht hat. In seiner Dissertation wird auch eine eigene Insektensammlung erwähnt.

Im Jahre 1748 treffen wir Koelreuter in Tübingen, wo er am 19. November für das medicinische Studium sich immatrikuliren liess. Hier hatte unter seinen Lehrern insbesondere der Professor Johann Georg Gmelin, der bekannte Erforscher Sibiriens, auf seinen Studiengang Einfluss. Im Jahre 1753 setzte er seine Studien in Strassburg fort, kehrte aber schon am 3. Mai 1754 nach Tübingen zurück, wo er auch am 27. Juni des folgenden Jahres sich auf Grund seiner „Dissertatio inauguralis medica de insectis coleopteris nec non de plantis quibusdam rarioribus (cum icone)“ den medicinischen Doktorgrad erwarb.

Bald nach seiner Promotion im Jahre 1756 ging Koelreuter als Adjunkt der Kais. Akademie der Wissenschaften

<sup>1</sup> S. auch dritte Fortsetzung der vorl. Nachricht S. 33 (Pfeffer's Ausg. S. 186).

für die Naturgeschichte nach Petersburg, eine Berufung, die gewiss noch auf die Fürsorge des kurz zuvor verstorbenen Gmelin für seinen talentvollen Schüler zurückzuführen ist. In Petersburg beschäftigte sich Koelreuter, wie seine zahlreichen, in dieser Zeit entstandenen Schriften zeigen, hauptsächlich mit Zoologie, vor allem mit der Ordnung und Bestimmung der Fische Sammlung der Akademie. Dass er ausserdem auch seine botanischen Studien nicht vergass, folgt nicht nur aus seinen eigenen Angaben<sup>1</sup>, sondern auch aus der Bemerkung des Akademikers Laxmann, der seine neue Sapinda-ceengattung *Koelreuteria* „viro et de re herbaria et de horto nostro botanico optime merito celeberrimo Koelreutero“ als Unterpfand seiner und aller Botaniker Verehrung widmet.<sup>2</sup> In Petersburg (und nicht in Sulz, wie Gärtner angibt) war es denn auch, wo Koelreuter seine ersten fruchtlosen Bastardierungsversuche im Jahre 1759 anstellte, und zwar mit *Hibiscus trionum* und *Pentapetes phoenicea*, *Hibiscus trionum* und *Gossypium herbaceum*, *Atropa physaloides* und *Physalis Alkekengi*. Die vorläufige Nachricht ist überhaupt in Petersburg entstanden.

Die Frucht seiner Thätigkeit in den reichen Sammlungen Petersburg's waren folgende Arbeiten, die fast sämmtlich in den Schriften der Petersburger Akademie veröffentlicht sind:

*Polypi marini, Russis karakatiza, recentioribus Graccis Ὀκτάπους dicti, descriptio. Novi commentarii Academiae scientiarum Petropolitanae. Tom. VII ad annum 1758 et 1759. Petropoli 1761. p. 321 ff.*

*Zoophyti marini e Coralliorum genere historia. Ibid. p. 344.*

*Descriptio Tubiporae maris albi accolae. Ibid. p. 374.*

*Continuatio historiae zoophyti marini e coralliorum genere. Ibid. p. 377.*

*Piscium rariorum e Museo Petropolitano exceptorum descriptio. Novi commentarii etc. Tom. VIII, p. 404.*

<sup>1</sup> Vorläufige Nachricht etc. 1761. S. 42 (32), Fortsetzung der vorl. Nachricht 1763. S. 60 (45), 64 (79). Zweite Fortsetzung 1764. S. 64 (79). Dritte Fortsetzung der vorläufigen Nachricht etc. 1766, S. 52, 135, 151 (S. 198, 231 und 260 der Ausgabe von Pfeffer).

<sup>2</sup> Laxmann, *Koelreuteria paniculata novum plantarum genus. Novi commentarii. Tom. XVI, p. 561.*

Descriptionis piscium rariorum e museo Petropolitano exceptorum continuatio. Novi commentarii Tom. IX, p. 420.

Piscium rariorum e museo Petropolitano exceptorum descriptiones continuatae. Novi commentarii. Tom. X, p. 329.

Dentalii americani ingentis magnitudinis descriptio. Ibid. p. 352.

Insectorum musei Petropolitani rariorum, Americae potissimum meridionalis incolarum, descriptiones. Novi commentarii Tom. XI, p. 401.

Descriptio Fuci foliacei frondibus fructificantibus papillatis. Ibid. p. 424.

Aves indicæ rarissimæ et incognitæ. Ibid. p. 429.

Descriptio piscis e Gadorum genere, Russis Nowaga dicti, historico-anatomica. Novi commentarii. Tom. XIV, p. 484.

Descriptio Cyprini Rutili, quem Halawel Russi vocant, historico-anatomica. Novi commentarii. Tom. XV, p. 494.

Descriptio piscis e Coregonorum genere, russice Sig vocati, historico-anatomica Ibid. p. 504.

Observationes splanchnologicae ad Accipenseris rutheni Linn. anatomen spectantes. Novi commentarii. Tom. XVI, p. 42.

Observationum splanchnolicarum ad Accipenseris rutheni Linn. anatomen, speciatim verò ad ipsorum auditus organum spectantium continuatio. Novi commentarii XVII, p. 521.

Descriptio piscis e Coregonorum genere, russice Riapucha dicti, historico-anatomica. Novi commentarii. Tom. XVIII, p. 503.

Observationes in Gado lota institutæ. Novi commentarii. Tom. XIX, p. 424.

Lernææ forsân adhuc incognitæ, Gadi callar L. branchiis firmiter inhaerentis descriptio. Historia et commentationes Academiae electoralis scientiarum et elegantiorum literarum Theodoro-Palatinae. Vol. III Physicum. Mannheimii 1775, p. 57.

Descriptio Pleuronectis flesi et passeris Linnaei historico-anatomica. Nova acta. IX. Petropoli 1795, p. 327.

Von seinen botanischen Arbeiten ist ausser der eben erwähnten Beschreibung einer Floridee des Weissen Meeres nach einem getrockneten Exemplar, wie schon oben er-



wähnt, die „Vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen“ eine und allerdings die wichtigste Frucht des Petersburger Aufenthaltes. Diese Abhandlung gab Koelreuter, wie er in der Vorrede erzählt, Gelegenheit, mit dem Göttinger Professor Abraham Gotthelf Kästner in Verbindung zu treten, der sich schon früher mit der von Koelreuter endgiltig gelösten Frage der Sexualität der Pflanzen beschäftigt und die letztere gegen die Einwürfe Möllers im Hamburger Magazin vertheidigt hatte.<sup>1</sup> Leider ging das erste Manuskript, das am 4. Oktober 1760 an Kästner abgesandt war, unterwegs zwischen Petersburg und Göttingen verloren.

Im Sommer des Jahres 1761 verliess Koelreuter Petersburg und kehrte in seine Heimath zurück. Auf der Reise berührte er im August Berlin, wo er mit dem durch seine gelungene Befruchtung von *Chamaerops humilis* (1749) bekannten Professor und Akademiker Johann Gottlieb Gleditsch bekannt und befreundet wurde. Von der Hochschätzung, welche dieser dem weit jüngeren Koelreuter entgegenbrachte, legen seine Aeusserungen über ihn Zeugniß ab.<sup>2</sup> Ende August und Anfang September verweilte Koelreuter in Leipzig im anregenden Verkehr mit den dortigen Botanikern, insbesondere mit dem durch seine 1737 erschienene Dissertation de sexu plantarum auf dem gleichen Gebiet thätigen Professor Christian Gottlieb Ludwig, nebenbei demselben, dem Goethe die erste Anregung zu seinen naturwissenschaftlichen Beschäftigungen verdankt. In Leipzig ist auch die Vorrede zur vorläufigen Nachricht verfasst, die auf Betreiben der Leipziger Freunde 1761 bei Gleditsch in Leipzig erschien.

Nach Sulz zurückgekehrt, setzte Koelreuter seine Beobachtungen über die Sexualverhältnisse der Pflanzen fort. Leider fehlen aus dieser Zeit alle Nachrichten mit Ausnahme des Wenigen, was sich seinen Schriften entnehmen lässt. Darnach blieb er in Sulz nur bis zum Herbst 1762 und siedelte dann nach Calw in Württemberg über, wo sein Freund und wohl auch Studiengenosse Joseph Gärtner da-

<sup>1</sup> Vgl. Kurt Sprengel, Geschichte der Botanik. Bd. II, S. 265.

<sup>2</sup> Joh. Gottl. Gleditsch, Vermischte physikalisch-botanisch-oekonomische Abhandlungen II. Halle 1766, S. 127, sowie III, Halle 1767, S. 43.

mals, mit den Studien zu seiner Carpologie beschäftigt, ein zurückgezogenes Gelehrtenleben führte, über das man sich die Anekdote erzählt, dass er, der sonst das Haus nicht zu verlassen pflegte, als er einmal zu einem vornehmen Kranken gerufen wurde, in Pantoffeln gehen musste, weil die Mäuse seine Stiefel zernagt hatten. Als Gast Gärtner's und im freundschaftlichen Zusammenleben mit ihm setzte Koelreuter in dessen Garten seine Bastardirungsversuche fort. Nach seiner Rückkehr in die Heimat erhielt Koelreuter den Titel eines herzoglich Württembergischen Professors der Naturgeschichte, der ihm jedoch keinerlei Verpflichtungen zu lehren auferlegte. Die Fortsetzung sowie auch die zweite Fortsetzung der vorläufigen Nachricht sind im wesentlichen die Frucht seiner Arbeiten in Sulz und Calw und die Vorreden beide aus Calw datirt.

Mit dem Schlusse des Jahres 1763 trat ein Wendepunkt in Koelreuter's äusseren Verhältnissen ein, indem er von dem Markgrafen Karl Friedrich von Baden-Durlach einen Ruf als Aufseher und Direktor der fürstlichen Gärten mit dem Titel und Rang eines Raths und Professors der Naturgeschichte nach Karlsruhe erhielt und annahm. Die fürstliche Signatur ist unterm 11. November 1763 ausgestellt. Am 7. Dezember 1763 theilte Koelreuter dem Markgrafen nebst dem Dank für die Anstellung mit, dass er unterm 19. November aus den herzoglich württembergischen Diensten entlassen sei und, sobald es die Umstände gestatten würden, nach Karlsruhe übersiedeln werde.

Mit dieser Wendung des Schicksals schien für Koelreuter der richtige Platz gefunden zu sein, wo er seinen Forschungen unabhängig und nach seinem Belieben sich widmen und dieselben noch weiter ausdehnen konnte. Die äusseren Verhältnisse in Karlsruhe waren dazu die denkbar günstigsten.

Es stand ihm als Direktor der fürstlichen Gärten hier ein botanischer Garten zur Verfügung, der einer der grössten und best ausgestatteten der damaligen Zeit war. Er wurde im Jahre 1717 von Karl Wilhelm, dem Gründer Karlsruhes, angelegt und schon das erste, 1733 gedruckte Verzeichniss zählt ca. 2000 Species auf, die in ihm kultivirt wurden. Ungefähr ebensoviele sind auch in dem 1747 erschienenen

Hortus Carlsruhanus von Josua Risler aufgezählt, von denen allerdings durch die Misswirthschaft der Gärtner ein Theil gerade der seltensten gegen Ende der fünfziger Jahre zu Grunde gegangen war.

Dazu kam das grosse Interesse, welches der Markgraf selbst und seine Gemahlin, die Markgräfin Karoline Louise, den Naturwissenschaften und insbesondere der Botanik zuwendeten. Bei Karl Friedrich, einem der edelsten und unterrichtetsten Fürsten seiner Zeit, erstreckte sich dieses Interesse allerdings vor allem auf die praktische Anwendung der Wissenschaft in den Verhältnissen, auf welchen das Staatswesen sich aufbaut, vorzüglich also in der Landwirthschaft.

Der klar blickende Fürst war indess der Ueberzeugung, dass durch ein gründliches, rein wissenschaftliches Studium der Erscheinungen in der Pflanzenwelt die besten Früchte auch für den praktischen Pflanzenbau gewonnen werden, eine Wahrheit, die in allen Zweigen der Praxis immer wieder sich bewährt und eigentlich auch selbstverständlich ist. Dazu kam, dass Karl Friedrich wenigstens in der ersten Periode seiner Regierung ein erklärter Anhänger der physiokratischen Schule war, welche in der landwirthschaftlichen Produktion den einzigen oder doch wichtigsten Faktor der Wohlfahrt des Staates erblickte.

Die Hauptgedanken der physiokratischen Lehre stellte der Markgraf selbst in einer kurzen Schrift zusammen, die unter dem Titel: „*Abrégé des principes de l'économie politique*“, 1772 zu Paris vom Grafen Mirabeau publizirt, nachträglich auch ins Deutsche übersetzt wurde.<sup>1</sup> Dementsprechend legte er denn auch grossen Werth auf die Förderung der Naturwissenschaften und interessirte sich insbesondere lebhaft für Botanik. Noch mehr that dies die Fürstin. In einem Brief an Linné vom 1. Januar 1774 schreibt Björnstaahl<sup>2</sup>: „Am hiesigen Hofe höre ich alle Tage von Ihnen reden. Sie sind der Gegenstand der Gespräche des regierenden Fürsten und der Fürstin. Denn diese sind nicht nur Lieb-

<sup>1</sup> Schlettweins Archiv für den Menschen und Bürger IV. S. 235.

<sup>2</sup> Jakob Jonas Björnstaahls Briefe auf seinen ausländischen Reisen. Aus dem Schwedischen übersetzt von Just Ernst Groskurd und Christian Heinrich Groskurd. III. Rostock und Leipzig 1781. S. 330.

haber der Naturgeschichte, sondern auch in derselben so zu Hause, dass man darüber in Verwunderung gerathen muss.“ Und an einer anderen Stelle<sup>1</sup> sagt er von der Markgräfin: „In der Botanik ist sie so stark wie ein Professor“. Auch Friedrich Leopold von Stolberg erwähnt in einem Brief vom 24. Mai 1775 an Klopstock gelegentlich seines ersten Besuches in Karlsruhe, wo er damals mit Goethe zusammen weilte, die Vorliebe der Markgräfin für die *scientia amabilis*: „Den Markgrafen muss man lieben, die Markgräfin vertieft sich stark in die Botanik und ist mir zu gelehrt, sonst gefällt sie mir“. Mit Linné soll die Markgräfin in Briefwechsel gestanden haben. Björnstahl hatte den Auftrag, ihn nach Karlsruhe einzuladen. Von der Werthschätzung, welche Linné der Markgräfin entgegenbrachte, zeugt der Name *Carolina princeps*, den er ihr zu Ehren einer südamerikanischen Bombacee beilegte.

Dem Interesse, das die fürstlichen Herrschaften den Wissenschaften und insbesondere den Naturwissenschaften zuwendeten, entsprach auch der Charakter des Hofes. Unter den tüchtigen Ministern des Markgrafen tritt durch eine mehr als gewöhnliche Beschäftigung mit der Botanik insbesondere der Geheimerath Reinhard hervor, den die gleiche Liebe zur Wissenschaft mit Koelreuter in Freundschaft verband. Ebenso standen der Geheimerath von Edelsheim, sowie der Oberforstmeister und Geheimerath von Geusau Koelreuter nahe.

Ueberhaupt waren tüchtige Männer in Karlsruhe, meist vom Markgrafen dorthin berufen. Der Polizeirath Schlettwein, der in seinen Schriften sich als ein tüchtiger und in der Botanik nicht unbewandter Mann zeigt, aber berüchtigt durch seinen allzugrossen Eifer für das physiokratische System und durch den übeln Ausgang der auf seinen Rath unternommenen Versuche, dasselbe in einzelnen Ortschaften durchzuführen, erfreute sich damals der besondern Werthschätzung Karl Friedrichs. Am Gymnasium wirkte der als Physiker nicht unbedeutende Boeckmann, der Begründer des 1779 errichteten meteorologischen Instituts. Von anderen seien genannt der Philosoph Tittel, der Historiker Sachs, Rektor des

<sup>1</sup> Briefe. V. 1782. S. 127.

Gymnasiums, der Literarhistoriker Bouginé sowie der fürstliche Bibliothekar Molter.

Von dem regen Interesse, das man am Hofe allen wissenschaftlichen und literarischen Bestrebungen entgegenbrachte, zeugen ferner die zum Theil wiederholten Besuche unserer Dichterheroen Goethe und Klopstock, der beiden Stolberg, Herder's, des Historikers Schöpflin, Forster's, des berühmten Reisenden, sowie Voltaire's.

In diesen Kreis trat Koelreuter unter den günstigsten Auspicien ein. Ich kann es mir nicht versagen, die Anstellungsurkunde in ihrem Wortlaute nach dem im Grossh. Generallandesarchiv vorhandenen Original hier mitzutheilen:

„Wir, Karl Friedrich u. s. w. urkunden hiermit, dass Wir den in herzoglich württembergischen Diensten gestandenen Professor J. G. Koelreuter in Unsere fürstliche Dienste als Professor der Botanik mit dem Charakter und Rang eines fürstlichen Rath's dergestalt gnädigst angenommen haben, dass er in unserer Residenzstadt Carlsruhe seine haushäbliche Wohnung nehmen und sich gleich bei dem Antritt seines Dienstes angelegen sein lassen solle, nicht allein

1. sämmtliche in Unseren fürstlichen Gärten befindliche exotische und andere Pflanzen unter die behörige Namen zu bringen, sondern auch

2. diejenigen, welche zusammengehören, zu bemerken und darüber einen richtigen Catalogus zu begreifen, und

3. die abmangelnden von auswärtigen Orten her zu verschreiben und überhaupt über das Seminarium die Aufsicht zu haben, und in re botanica alle Correspondenz zu führen, auch

4. Unseren fürstlichen Gärtnern zur Hand zu gehen, auf was Art die Exotica zu traktiren seien. Wir (werden) Unsere sämmtliche Gärtner dahier anweisen lassen, dass sie alle demjenigen, so der Rath und Professor Koelreuter als in seinen Dienst einschlagend disponiren wird, behörig nachgeleben sollen.

5. hat derselbe auf den nächst dem Fasanengarten neu angelegten Obstgarten zu sehen, damit derselbe nach dem diesfalls gemachten und von Uns genehmigten Projekte in Ansehung derer Obstsorten eingerichtet werde und sich zu

dem Ende von solchem Plane eine Abschrift zustellen zu lassen. Da auch

6. Unsere Intention dahin gehet, dass in dem Garten hinter Unserem hiesigen Schlosse alle möglichen Holtzsorten, so viel derer beigebracht werden können, gepflanzt werden sollen, so hat derselbe solche behörig zu classificiren und zu specificiren, auch unseren Gärtnern darunter das Nöthige an die Hand zu geben, woneben Wir ihn, Rath Koelreuter, gnädigst anweisen,

7. in re botanica fleissige Observationen zu machen, als worinnen ihm unsere sämmtliche Gärtner ohnverdrossen an die Hand gehen sollen, die Erwählung derer Materien aber seiner eigenen Willkür lediglich überlassen, ausserdem aber denselbigen anderer Gärtneresachen und was eigentlich zu der Anlage, Eintheilung und Besorgung derer Gärten gehört, aller weiteren Beschäftigung entheben.

Wegen solcher Dienste wollen wir dem Rath und Professor Koelreuter von dem 23. Januar dieses Jahres an eine jährliche Geldbesoldung von 600 Gulden nebst 50 Gulden für Hauszins abreichen lassen.

Sollen aber wegen dieses Dienstes sich zwischen Uns und Ihm Irrungen ergeben, denen Wir Uns in Güte nicht vergleichen möchten, so sollen wir beiderseits gehalten sein, von Unserem Fürstl. Hofgerichte Rechts zu nehmen und Uns an dessen Ausspruch ohne weiteres Appelliren oder andere Weigerung begnügen.

Wäre Uns auch der Rath Koelreuter zu einem Diener nicht mehr anständig, oder aber ihm also zu dienen länger nicht gelegen, so solle jeder Theil dem anderen ein Vierteljahr vor Ausgang des Jahres aufkünden.“

Koelreuter trat also am 23. Januar 1764 seinen Dienst an. Die Anstellungsurkunde ist vom 22. Februar datirt. Die am 11. November 1763 ausgestellte Signatur bestimmte noch, dass von der Geldbesoldung, „falls er sich der Tafel bei Hofe bedienen wolle, für deren freien Genuss ihm ein Abzug von 150 Gulden gemacht werden solle.“ Letztere Klausel wurde dadurch hinfällig, dass Koelreuter sich in der Stadt eine Kost aussuchte.

Von der erleuchteten Gesinnung des Markgrafen zeugt insbesondere der Satz der Anstellungsurkunde, durch welchen jede Beeinflussung der wissenschaftlichen Thätigkeit Koelreuter's ausgeschlossen wird. Im Uebrigen waren die Aufgaben, welche des neuen Gartendirektors harrten, nicht geringe. Waren die vorhandenen Anlagen und Gärten an sich schon gross und weitläufig genug, um die Verwaltung derselben zu einem umfangreichen Geschäft zu machen, so kamen dazu noch allerlei Pläne und Anstalten, die bestehenden Anlagen zu erweitern. So sollte im hinteren Schlossgarten ein möglichst reichhaltiges Arboretum angelegt werden, das alle im Freien aushaltenden in- und ausländischen Holzgewächse enthalten sollte. Ferner war ein umfangreiches Obstbaumsortiment, überhaupt ein pomologischer Garten gegründet worden, der aber nicht nur die Sammlung sämtlicher vorhandenen Obstsorten, sondern auch die Erziehung neuer Sorten zum Wohle des Landes zum Zweck hatte. Auch die Sorge für diese beiden Schöpfungen Karl Friedrichs fiel Koelreuter zu und stellte um so grössere Anforderungen an ihn, als ausser dem Plan, der freilich vorhanden war, noch alles der Verwirklichung harrte. Dazu kamen die Streitigkeiten und Eifersüchteleien der verschiedenen Gärtner unter sich, welche dem Dirigenten seine Absichten sehr erschweren mussten, und welche schon 1762 den damals mit der Revision der Gärten und Gewächshäuser beauftragten Hofrath und Leibarzt Ph. A. Eichbrodt zu dem Vorschlage veranlassten, es möge am zuträglichsten sein, wenn man die beiden Gärtner Saul und Müller trenne.

Zunächst widmete sich Koelreuter eifrig seinen Aufgaben. In den Akten des Grossh. Generallandesarchiv findet sich: Koelreuteri *Consignatio vegetabilium secundum C. Linnaei Syst. nat. Tom. II. edit. dec. quorum vel ipsa planta vel semina recentia desiderantur* sowie ein *Catalogue des plantes d'un professeur en botanique de Franecker fait en 1753 avec des marques ajoutées par Mr. Koelreuter à toutes les plantes qu'on desirait en 1765*. Bezüglich des Bezuges nordamerikanischer Gehölze für das Arboretum correspondirte sowohl wie der Hofrath Schmidt von Rossau insbesondere mit dem Strassburger Professor Spielmann, bekannt durch seine Flora

von Strassburg. Er selbst bereicherte das Arboretum durch die Schenkung von *Thuja orientalis* L., *Lycium barbarum* L., *Genista florida* L. und *Ononis antiquorum* L. im Frühjahr 1766.

Die Frucht seiner wissenschaftlichen Thätigkeit in den beiden ersten Jahren seines Aufenthaltes in Karlsruhe ist die dritte Fortsetzung der vorläufigen Nachricht, die zu Anfang 1766 erschien.

Ueber eine Wiederholung des bekannten Versuches von Gleditsch, der in den Jahren 1749—1751 die Inflorescenz einer weiblichen *Chamaerops* des Berliner Gartens mit dem Pollen einer aus Leipzig bezogenen männlichen Inflorescenz erfolgreich befruchtet hatte, berichtet Koelreuter in der Historie der Versuche etc.<sup>1</sup> Aus dem Carlsruher botanischen Garten wurde Ende Frühjahr 1767 in Papierkapseln Pollen von *Chamaerops* nach Berlin und Petersburg geschickt, hauptsächlich in der Absicht, die Dauer der Wirksamkeit des Pollens zu prüfen. Die Bestäubung wurde in Berlin von Gleditsch an dem schon zu den früheren Versuchen benutzten Exemplar, in Petersburg vom dortigen Obergärtner Eckleben an einer hundertjährigen, bis dahin stets sterilen Pflanze, an beiden Orten aber mit dem günstigsten Erfolge ausgeführt. „Ich werde die näheren Umstände von dieser merkwürdigen physikalischen Begebenheit an einem anderen Orte anführen und zugleich zeigen, was mir hauptsächlich Anlass gegeben, diesen Versuch damals vorzuschlagen und zu veranstalten, und worauf sich meine Hoffnung zu einem glücklichen Erfolge desselben eigentlich gegründet habe.“ Diese weitere Mittheilung ist nicht erschienen. Aber die in dem Versuche erzeugten Früchte befanden sich noch in der Sammlung C. Fr. Gärtner's,<sup>2</sup> dessen Vater sie entweder von Petersburg, wohin er 1768 ging, mitgebracht oder von Koelreuter erhalten hatte, wie dieser ihm auch Exemplare der von ihm erzeugten Bastarde mitzutheilen pflegte.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Historia et comment. Acad. Theodoro-palat. III physicum. 1775, p. 38—39.

<sup>2</sup> C. Fr. Gärtner, Befruchtungsorgane der vollkommeneren Gewächse. Stuttgart 1844, S. 146.

<sup>3</sup> Sein Sohn C. Fr. Gärtner war wenigstens im Besitze von Original-exemplaren der Koelreuter'schen Bastarde Vgl. Bastarderzeugung S. 234.



Leider gingen alle die schönen Hoffnungen, die sich an die Uebersiedlung Koelreuter's nach Karlsruhe knüpften, nicht in Erfüllung. Die Hauptursache davon lag in den unerquicklichen Zuständen, welche in dem Verhältniss zwischen Koelreuter und den Gärtnern sich bald einstellten. Eifersüchtig und übelwollend, wie sie vor der 1762 eingetretenen Abgrenzung der einzelnen Ressorts unter einander zum Schaden des Gartens gewesen waren, vereinigte sie jetzt gemeinsamer Neid und Missgunst gegen den ihnen vorgesetzten Koelreuter, den sie auf alle Weise, insbesondere indem sie für seine Versuchspflanzen keinerlei Sorge trugen, zu schikaniren und missliebzig zu machen suchten. Insbesondere mit dem Obergärtner Saul war es Koelreuter unmöglich zusammen zu arbeiten. So kam es schon im Jahre 1767 so weit, dass der Markgraf selbst, von den zwischen Koelreuter und dem Obergärtner Saul sowie Hofgärtner Müller obwaltenden Misshelligkeiten in Kenntniss gesetzt, dahin entschied, „dass dem Rath Koelreuter ein eigener Platz zu seinen Pflanzungen anzuweisen und ihm ein besonderer Tagelöhner zuzugeben, auf den Winter aber wegen Aufbewahrung seiner Gewächse hinlänglich Vorsehung zu thun seie, mit angefügtem weiterem Auftrag an wohlgedachtes (fürstl. Rent-Kammer-) Collegium, denen streitigen Theilen sämmtlich anzudeuten, wie Serenissimus aller solcher Händel müde seien und ihnen einmal für allemal befehlen liessen, sich auf geziemende und dem herrschaftlichen Dienst gemässe Art mit einander zu comportiren.“ Nichts destoweniger dauerten die Streitigkeiten fort und führten im Beginn des Jahres 1769 endlich zum definitiven Bruch. Am 13. Februar dieses Jahres berichtet Saul an das Rentkammerkollegium, Koelreuter habe ihm auf eine Anfrage, was mit seinen Versuchspflanzen geschehen solle, geantwortet, er solle solche „kecklich und frei“ wegwerfen, da sie nicht mehr gebraucht würden. Koelreuter, zum Bericht aufgefordert, schreibt unterm 22. Februar 1769 folgendes:

„Das niederträchtige, ungeschliffene Betragen und der vorsätzliche Ungehorsam des Obergärtners Saul gegen meine Verordnungen haben mich bewogen, meine viele Mühe und eigene nicht geringe Kosten, die ich auf die Unterhaltung

meiner bisherigen Korrespondenz und der damit verbunden gewesenem Anschaffung ausländischer Samen verwendet, nicht länger vergeblich zu verschwenden, und dies um so mehr, da die anbefohlene Besorgung und Erhaltung meiner angezogenen Gewächse in denen unter gedachtem Obergärtner stehenden Gärten, Geländen und Orangeriehäusern ohnehin ganz wider die Natur der Sache beschlossen worden. Ich habe daher vor einem Jahr in dem bei meiner Behausung befindlichen Garten auf meine eigene Kosten eine kleine Anlage gemacht und auch zu dem Ende alle diejenigen Gewächse, die ich bei der höchst erbärmlichen Behandlung derselben noch zu gutem Glücke so lange erhalten, dahin bringen lassen, die übrigen aber, die theils bereits verdorben, theils vom Unkraut ganz erstickt und darunter tief begraben gewesen, ihrem nothwendigen und gewöhnlichen Schicksal leider überlassen müssen. Als mich nun der Obergärtner Saul vor einiger Zeit fragen liess, was mit den letzteren zu machen sei, so liess ich ihm zur Antwort melden, er könne damit anfangen, was ihm gut dünke, und wenn er sie alle wegwerfen und ausleeren lassen wollte, so hätte ich ebenfalls nichts dagegen einzuwenden, indem ich sie ohnehin nicht mehr gebrauchen könnte, und sie, wie bisher geschehen, nur noch ferner zu einem schändlichen Spektakel da stehen würden. Was er in seinem Promemoria von Kosten spricht, womit man meine Gewächse schon einige Jahre her den Winter über hätte erhalten müssen, verstehe ich nicht und sehe es vor ein leeres Geschwätz an. Denn ich weiss gewiss, dass er ihretwegen kein Scheit Holz mehr verbrannt hat, welches auch nie von ihm gefordert worden, und bin überzeugt, dass, wenn man alle Mühe und Arbeit der Tagelöhner, die neben ihrem gewöhnlichen Geschäfte diese ganze Zeit über sich nur wunderselten etwas damit zu schaffen gemacht haben, aufs höchste anschlagen könnte, nicht 15 Gulden (sage: fünfzehn Gulden) herauskommen würden.“

In beleidigtem Selbstgefühl betrat Koelreuter den Garten, der von da an bis zur Ernennung Gmelin's<sup>1</sup> zum Garten-

<sup>1</sup> Gmelin, C. Ch. Ueber den Einfluss der Naturwissenschaft auf das gesammte Staatswohl etc. Carlsruhe 1809, p. 362—390 (Geschichte des Gartens).

direktor in Folge der Zänkereien unter den Gärtnern mehr und mehr verfiel und 1784 mehr einem Gemüsegarten zur Nutzniessung des Obergärtners als einem fürstlichen Hofgarten glich, nicht wieder, setzte aber seine Bastardirungsversuche noch bis zum Jahre 1776 in seiner Privatwohnung beim Hofschlosser Hugenest in der Waldhornstrasse, wo ihm ein Garten zur Verfügung stand, fort. Seine letzten Bastardirungsversuche (*Mirabilis*) rühren aus diesem Jahre her, nur wenige Beobachtungen über spontan entstandene Abkömmlinge von *Mirabilisbastarden*, die wohl in Töpfen gezogen sind, rühren aus den Jahren 1777 und 1778 her, wo Koelreuter kein Garten mehr zu Gebote stand infolge seines Umzugs in ein eigenes Haus in der Kronenstrasse, der durch einen heftigen Streit mit seinem früheren Hauswirth und wohl auch durch die Absicht desselben, sein Haus zu verkaufen, nothwendig geworden war. Der Streit mit dem Hausbesitzer Hugenest scheint von beiden Seiten recht heftig und nicht gerade mit zarten Worten geführt zu sein; wenn auch vom fürstlichen Hofrathskollegium in der Injuriensache Hugenest als „*autor rixae*“ in die Kosten verurtheilt wird, so heisst es doch, dass „die zwischen dem Rath Koelreuter und dem Hofschlosser Hugenest vorgefallenen Injurien gegen einander aufzuheben sein möchten“. Auch hier zeigt sich, wie auch in der Gärtnersache, der sehr reizbare Charakter Koelreuters; als durch Zuspruch des Hofrathskollegiums es gelungen war, den Hugenest zu bestimmen, Kölreuter zur Vollendung seiner Versuche noch bis zum 23. August wohnen zu lassen, stellt sich heraus, dass dieser vorzeitig „seine Pflanzen alle ausgerupft habe, mithin keine Rücksicht mehr auf selbige zu nehmen sei“.

Charakteristisch für Koelreuter ist auch die Geschichte seiner Ernennung zum Hofrath im Jahre 1769. Am 30. November dieses Jahres wandte er sich mit einem Gesuche des Inhaltes an den Markgrafen, es möchten ihm, da er mit seiner bisherigen Besoldung nicht gut auskommen könne und willens sei, einen eigenen Haushalt anzufangen, 100 Thaler seiner Geldbesoldung in eine Naturalbesoldung umgewandelt werden. Zugleich bat er: „Da ich eben die Ursache zu haben glaube, auf die Beförderung meiner Ehre zu sehen als andere, die

in Euer Hochfürstl. Durchlaucht Diensten zu stehen die Gnade haben, so füge erstgedachter unterthänigster Bitte auch noch diese bei, dass Euer Hochfürstl. Durchlaucht mir zugleich den Charakter und Rang eines Fürstl. Hofraths zu ertheilen gnädigst geruhen möchten“. Als der Markgraf dann unterm 4. Dezember, der letzteren Bitte willfahrend, Koelreuter zum Hofrath ernannte, dagegen bezüglich des erstern Punktes zunächst zur Geduld verweisen liess, lehnte dieser kurz unter dem 11. Dezember die Rangerhöhung ab unter der Begründung, dass ihn „ein bloss höherer Charakter und Rang in Ansehung seiner Ausgaben und ökonomischen Einrichtung nur noch in grössere Verlegenheit als zuvor setzen würde“, und stellte die Signatur wieder zurück.

Alle mir bekannt gewordenen gedruckten Arbeiten Koelreuters rühren, soweit das in ihnen zur Darstellung gebrachte Thatsachen-Material in Frage kommt, aus den Jahren vor 1777 her, mit vielleicht einer Ausnahme (de antherarum pulvere), obwohl der eifrige, jetzt zur Unthätigkeit gezwungene Forscher, der sich selbst charakterisirt als „einen Mann, der zur Erforschung der Naturgeheimnisse zwar nicht die schlechteste Anlage, viel guten Willen und eine unwiderstehliche Neigung hat, aber gar wenig Vermögen, Unterstützung und Gelegenheit, sie in Wirksamkeit zu setzen und nach seinem eigenen Wunsche, Wahl und Einsicht in Erfüllung zu bringen“<sup>1</sup>, bis zum Ende seines Lebens fortfuhr, die Ergebnisse seiner Beobachtungen und Versuche zu publiziren. Meist sind sie in den Schriften der Petersburger Akademie veröffentlicht, zu deren auswärtigem Ehrenmitgliede er mittels Diploms vom 18. Juli 1768 ernannt war, und von der er eine jährliche Pension von 200 Rubel bezog. Einige wenige finden sich im dritten Bande der *Historia und commentationes der Pfälzischen Akademie*, zu deren ausserordentlichem Mitgliede Koelreuter in der Herbstsitzung am 17. Oktober 1765 gewählt war, und mit deren Mannheimer Mitgliedern er in freundschaftlichem Verkehr stand. Ein Briefwechsel mit dem Sekretär der Akademie, Lamey, vom Jahre 1765 bis 1775 reichend, findet sich in den Akten des Grossh. Generallandes-

<sup>1</sup> Das entdeckte Geheimniss der Kryptogamie. Karlsruhe 1777, S. 155.

archivs. Darnach wollte Koelreuter seinen später in den Nova acta der Petersburger Akademie erschienenen Aufsatz über die Reizbarkeit der Staubfäden von *Berberis* ursprünglich 1775 in einer öffentlichen Versammlung der pfälzischen Akademie lesen. Ueber eine ihm von der Akademie übersandte Preisschrift, die ohne Zweifel die 1771 gestellte Preisaufgabe betraf (es sollte experimentell an *Osmunda regalis*, *Pteris aquilina*, *Equisetum arvense* und *E. palustre* die Frage nach der Sexualität der Kryptogamen gelöst werden<sup>1</sup>), sprach Koelreuter offen seine, wie es scheint, da er um strengste Diskretion bittet und vermeiden möchte, einem Mann, der es gut gemeint habe, von einer unangenehmen Seite her bekannt zu werden, nicht eben günstige Meinung aus. Vielleicht führte das einen Streit mit Necker herbei, der ja in Bezug auf die Sexualität der Kryptogamen den der Koelreuterschen Ansicht ganz entgegengesetzten Standpunkt vertrat, und vereitelte so die Reise nach Mannheim zum Zweck des Vortrags. Medikus, der als Director des botanischen Gartens der Akademie in Mannheim lebte, verdankt eine Menge von Beobachtungen, insbesondere die über die „Reizbarkeit“ der Staubfäden von *Kalmia*, den Bau der Narben von *Martynia*, *Bignonia*; *Lobelia*, „der mündlichen Unterredung“ Koelreuter's, der 1772 in Gegenwart von Medikus im Schwetzinger Hofgarten die von ihm übrigens richtiger gedeuteten Bewegungen der Staubfäden von *Kalmia* entdeckt hatte.<sup>2</sup> Ausserdem gehörte er der freien ökonomischen Sozietät zu Sankt Petersburg sowie einer fürstlich hessischen Sozietät der Wissenschaften an, deren Sitz mir unbekannt geblieben ist. Von der Berlinischen Gesellschaft naturforschender Freunde wurde er am 11. Oktober 1774 zum auswärtigen Mitgliede gewählt.

Die Frucht seiner wissenschaftlichen Thätigkeit in Karlsruhe sind ausser der vorhin schon erwähnten dritten Fort-

<sup>1</sup> Vgl. Necker, *Eclaircissements sur la propagation des Filicées en général. Hist. et comm. Acad. elect. Theod. — palat. III. Physic. 1775*, p. 275.

<sup>2</sup> Vgl. Casimir Medicus, von der Neigung der Pflanzen, sich zu begatten. *Hist. et comm. Acad. Theod. — palat. III. phys. 1775*, p. 116—192 sowie S. 274. — Koelreuter, *de antherarum pulvere. II. Nova acta XV. p. 369*.

setzung der vorläufigen Nachricht folgende Aufsätze, die in den Jahren von 1772 bis 1804 niedergeschrieben sind:

Historie der Versuche, welche von dem Jahre 1691 an bis auf das Jahr 1752 über das Geschlecht der Pflanzen angestellt worden sind, nebst einer historisch physikalischen Erörterung, dass Rudolf Jakob Camerer der erste gewesen, der diese für die physikalischen und ökonomischen Wissenschaften so wichtige Wahrheit durch eigene in dieser Absicht angestellte Versuche erwiesen. (*Historia et commentationes Academiae Electoralis scientiarum et elegantiorum literarum Theodoro-Palatinae. Vol. III Physicum. Mannheim 1775, S. 21—40.*)

Historisch physikalische Beschreibung der wahren männlichen Zeugungstheile und der eigentlichen Befruchtungsart bei der Schwalbenwurz und den damit verwandten Pflanzengeschlechtern. (*Ibidem S. 41—56.*)

*Lychni-Cucubalus, novum plantae hybridae genus. (Novi commentarii Acad. Sc. Imper. Petropolitanae. T. XX 1776. p. 431—448 mit 1 Tafel.)*

Das entdeckte Geheimniss der Kryptogamie. Eine der Kurpfälzischen Akademie zugedacht gewesene Preisschrift. Carlsruhe 1777. Druckts und verlegts Michael Maklot, Markgräflisch Badischer Hofbuchhändler und Hofbuchdrucker.

*Digitales hybridae. Acta Acad. Imp. Petrop. pro 1777. Pars prior. Petrop. 1778, p. 215—233.)*

*Lobeliae hybridae (Acta pro 1777. Pars posterior. Petrop. 1780, p. 185—192.)*

*Lycia hybrida (Acta pro 1778. Pars prior. Petrop. 1780. p. 219—224.)*

*Digitales aliae hybridae (Acta pro 1778. Pars posterior. Petr. 1781, p. 261—274.)*

*Verbasca nova hybrida (Acta pro 1781. Pars prior. Petr. 1784, p. 249—270.)*

*Daturae novae hybridae (Acta pro 1781. Pars posterior. Petropoli 1785, p. 303—313.)*

*Malvacei ordinis plantae novae hybridae (Acta pro 1782. Pars posterior. Petr. 1784, p. 251—288.)*

*Lina hybrida (Nova acta Ac. Imp. Petrop. Tom. I. Petrop. 1787, p. 339—346.)*

Dianthi novi hybridi. (Ibid. Tom. III. 1788, p. 277—284.)

Nouvelles observations et expériences sur l'irritabilité des étamines de l'Epine vinette (*Berberis vulgaris* L.). Ibid. Tom. VI. 1790, p. 207—216.)

Observationes quaedam circa vera stigmata et fructificationem *Periplocac graecae* L. (Ibid. Tom. X. 1797, p. 407—413.)

Mirabiles *Jalapae hybridae*. (Ibid. Tom. XI. 1798, p. 389—399.)

*Mirabilium Jalaparum hybridarum continuata descriptio*. (Ibid. Tom. XII. 1801, p. 378—398.)

*Mirabilium Jalaparum hybridarum ulterius continuata descriptio*. (Ibid. Tom. XIII. 1802, p. 305—335.)

*Mirabilium Jalaparum hybridarum spicilegium ultimum*. (Ibid. Tom. XIV. 1805, p. 373—408.)

De antherarum pulvere. Sectio 1 (De loco originalis generationis antherarum pulveris, ejus situ et nexu cum antheris nec non de ratione ac modo, quo ille secernitur atque excernitur) und 2 (De maturitate pulveris antherarum). (Ibid. XV, 1806, p. 359—370.)

Continuatio dissertationis de pulvere antherarum. Sectio 3 (De colore antherarum pulveris). (Ibid. p. 371—398.)

Dissertationis de antherarum pulvere continuatio. Sectio 4 (De figura antherarum pulveris). (*Mémoires de l'Acad. impér. des sciences de St. Pétersbourg*. Tom. III. St. Pétersbourg 1811, p. 159—199.)

Ausser diesen botanischen, auf die wir weiterhin zurückkommen, sind noch einige zoologische Arbeiten zu nennen:

Nachricht von einer schwarzbraunen Wanze, die sich die Rothtannenzapfen zu ihrem Winterlager erwählt und gegen diese Jahreszeit den Kreuzvögeln zur täglichen Speise dient. (*Hist. et comment. Acad. Sc. Theodoro-palatinae*. Vol. III, *Physicum*. 1775, p. 62—68 mit 2 Abbildungen; beruht auf 1752 noch in Sulz gemachten Beobachtungen.)

*Observationes anatomico-physiologicae Mytili cygnei* L. ovaria concernentes. (*Nova acta* VI, 1790, p. 236—239.)

Wenn Koeleuter auch seit 1769 den Hofgarten nicht mehr betrat oder ihm doch seine Thätigkeit nicht mehr widmete, so blieben doch seine Beziehungen zu den fürst-

lichen Herrschaften, insbesondere zu der für die Botanik begeisterten Markgräfin dieselben wie vorher. Insbesondere ist seine Mitwirkung an dem grossen, von der Markgräfin geplanten Kupferwerke zu konstatiren, das auf gegen 10000 Platten alle Pflanzengattungen des Linne'schen Systems nebst ihren Blüthentheilen enthalten sollte. Björnstahl, der im Beginn des Jahres 1774 in Karlsruhe war, schreibt darüber an Linné am 1. Januar: „Die Prinzessin hat ein ausgezeichnetes Naturalienkabinet . . . Sie hat neulich ein Werk angefangen, wovon ich nicht weiss, ob ich sagen soll, dass es der Prinzessin und ihrem Geschmack und Eifer für die Wissenschaften oder Ihrem Natursysteme grössere Ehre macht. Sie lässt nämlich alle Ihre Gattungen der Pflanzen nebst deren sämtlichen Befruchtungstheilen auf die allerprächtigste Art und mit so vielen Kosten in Kupfer stechen, dass auf jede Platte nur ein Gewächs mit dessen daneben gesetzten Staubwegen und Staubgefässen zu stehen kommt, und die Anzahl der Kupferplatten bis an 10000 steigen wird . . . Der Anfang des Werkes ist bereits gemacht. Ein guter Kupferstecher aus Paris, Herr Gautier Dagoti, ist vor einigen Wochen hierhergekommen. Die Gattungen der Veronica sind schon alle fertig und sehr schön gerathen, denn die Prinzessin hat die genaueste Aufsicht darüber . . . Jede Platte untersucht sie genau, verbessert die Fehler und ändert die geringsten Irrthümer; darauf erleuchtet sie selbst die Gewächse mit den lebhaftesten Farben, so dass dieses Werk das genaueste, sorgfältigste und prächtigste wird, das die Botanik je gehabt hat und dem Titel, den es bekommt, entspricht, nämlich *Icones omnium specierum plantarum Linnæi equitis*.“<sup>1</sup> Mit demselben Briefe schickt Björnstahl, der auch Koelreuter aufgesucht hatte und von ihm eine Empfehlung ausrichtet, „eine Veronica, die neulich in Kupfer gestochen worden, zur Probe“ im Auftrage der Markgräfin.<sup>2</sup>

An diesem Werke, dessen späteres Schicksal unbekannt ist, hatte auch Koelreuter Antheil. Im Grossh. Naturalienkabinet, das aus der oben erwähnten Sammlung der Markgräfin Caroline Louise hervorgegangen ist, finden sich in

<sup>1</sup> Björnstahl, Briefe. B III, p. 330 f.

<sup>2</sup> Ibid. p. 338.



einem Fascikel, das von Alexander Braun's Hand die Aufschrift trägt: „Wissenschaftliche Papiere von Koelreuter“, zwei von letzterem selbst geschriebene Verzeichnisse von Pflanzen mit Angabe der Originalabbildungen, ein „Verzeichniss derjenigen Pflanzen, von deren in verschiedenen Büchern vorkommenden Abbildungen Copien zu verfertigen wären“, das auf 38 Bogenseiten 1066 Pflanzen sammt den Werken und Autoren aufzählt, die Abbildungen davon geben, und ferner ein umfassender angelegter Pflanzenkatalog, ähnlich wie der vorige, aber nur von den Monandria bis zu den Tetrandria monogynia incl. fortgeführt, auf 75 Seiten viel mehr Pflanzen als voriger enthaltend. In ihm liegend fand sich ein Papier von der Hand der Markgräfin, das zeigt, dass auch dieser Katalog dem oben erwähnten Plane zu dienen bestimmt war: es enthält nämlich Titel und Preis zweier kurz vorher erschienenener ähnlicher Tafelwerke, des *Hortus botanicus Vindobonensis* und der *Flora austriaca*.

In demselben Fascikel liegt ferner ein Manuskript in Form eines Berichtes, der ohne Zweifel auf eine Anfrage der Markgräfin angefertigt und vom 23. Mai 1778 datirt ist: „Physikalische Untersuchung eines auf den Nadeln des Lärchenbaumes angetroffenen Insekts mit weisser Wolle, genannt *Aphis Pini* L. S. N. *Chermes Pini*. In. Suec. 794. *Psylla lanata Pini* Geoffroy Hist. des Ins. T. 1 p. 488 n. 6“. Das Manuskript enthält manche für die damalige Zeit neue Beobachtung über die Lebensweise dieser Aphide. Weiter sind einige Blätter vorhanden: *Aceris cathartici descriptio* und *Aceris pensylvanici descriptio*.

Schon im Jahre 1762 hatte Markgraf Karl Friedrich eine Gesellschaft errichtet, welche „von Zeit zu Zeit zusammen-treten und die Landwirthschaft im Baden-Durlachischen zu verbessern und zu vergrössern trachten solle“. Die ersten Mitglieder waren ausser dem Markgrafen die Herren von Palm, von Schilling, von Edelsheim und Stallmeister Wippermann, die allerdings in diesem Jahre bis zum September neunmal zusammenkamen. Dann hörten indess die Zusammenkünfte auf. Erst ein zweiter Versuch der Gründug einer ökonomischen Gesellschaft glückte besser. Am 10. November 1764 trug in einer Sitzung, an der Geh. Rath und

Kammerpräsident von Gemmingen, Geh. Rath Reinhard, Hofrath von Schmidt, Rath Koelreuter und der Kammer- und Polizeirath Schlettwein theilnahmen, der Erstere den Wunsch des Fürsten vor, die Anwesenden möchten sich zu einer ökonomischen Gesellschaft vereinigen, zu der später noch andere herzugezogen werden sollten. Schlettwein wurde mit der Ausarbeitung eines Planes beauftragt. Die Sitzungen fanden alle Samstage im Schlosse statt, und es nahmen an denselben häufig auch der Markgraf selbst sowie sein Bruder Markgraf Wilhelm Ludwig theil. Zugezogen wurden noch Kammerjunker von Palm, Sekretär Molter, Pagenhofmeister Lux, Professor Böckmann und Meerwein. So wohlthätig die Gesellschaft zunächst wirkte, so hatte sie doch auf die Dauer keinen Bestand. Zwar fanden die Sitzungen im Jahre 1765 regelmässig statt, doch war die Sitzung vom 19. April 1766 die letzte, und nur ein Erlass Karl Friedrichs vom 14. April 1769, durch den die Gesellschaft zum Stellen von Preisaufgaben aufgefordert wird, erinnert noch einmal an ihre einstige Blüthe.<sup>1</sup>

Koelreuter war in dieser Gesellschaft eines der rührigsten Mitglieder. Schon in der zweiten Sitzung verliest er einen Brief des Waldmeister Hecht in Sulz an ihn, worin die Vortheile des Anbaues von Rothtannen auseinander gesetzt werden, und dieser sich erbietet, eine Quantität Samen zu übersenden. Auf den Vorschlag Koelreuters wird denn auch beschlossen, es solle von Hecht für Versuche im Forstamte Pforzheim ein Simri bezogen werden. In der dritten Sitzung „proponirte zwar Hofrath Koelreuter verschiedene in die Physik und Meteorologie einschlagende Fragen, man hielt es aber dermal nicht für rathsam, von solchen einen Gebrauch zu machen, weil wenige in dem Lande sich finden möchten, die deren Beantwortung übernehmen könnten“. In der siebenten Sitzung (22. Dezember 1764) „wurde Hofrath Koelreuter's an fürstl. Rentkammer eingesandter Bericht von den im Pforzheimer Marktum gefundenen ausserordentlichen und mit keiner bisher bekannten Arten von Kornwürmern einige

<sup>1</sup> Näheres über dieselbe, spec. über ihre Statuten in Schlettweins Archiv für den Menschen und Bürger. B. I. Leipzig. 1780 p. 430—462. Das hier Referirte nach den Akten im Grossh. Generallandesarchiv.

Gleichheit habenden Insecten vorgelesen.“ Am 9. Februar 1765 verlas Koelreuter einen „Entwurf einiger Versuche, die ich auf allerhöchste und gnädigste Genehmigung Sr. Hochfürstlichen Durchlaucht zum Besten der ökonomischen Gesellschaft künftigen Sommer anzustellen willens bin“:

„1. Vers. Um die Grösse des Nutzens, der von dem Anbaue der gemeinen Gerste und einer anderen sechszeiligen Gattung dieser Feldfrucht vorzüglich zu erwarten steht, und um den Unterschied der Wirkung, welche verschiedene Erdarten auf dieselbe äussern möchten, näher bestimmen zu können, so soll zu dem Ende in dem hinter des Obergärtners H. Saul Behausung liegenden Küchengarten ein der Sonne und freien Luft ausgesetztes Bett von 56' in die Länge und 5' in die Breite, in fünf gleiche Theile quer abgetheilt,

der eine auf hiesiger gemeiner und zwar wohlgedüngter Feld- oder Ackererde,

der andere mit einer Vermischung von  $\frac{2}{3}$  ungedüngter Ackererde und  $\frac{1}{3}$  Mergel,

der dritte mit einer Vermischung von  $\frac{2}{3}$  ungedüngter Ackererde und  $\frac{1}{3}$  Leimen,

der vierte mit eben derselben, aber wohlgedüngten Vermischung und

der fünfte mit  $\frac{2}{3}$  hiesiger gemeiner ungedüngter Feld- oder Ackererde und  $\frac{1}{3}$  Salpetererde auf 1' tief angefüllt werden. Eine jede dieser fünf Abtheilungen wird in die Quere wieder in zwei gleiche Theile abgetheilt, und der eine mit gemeiner Gerste, der andere aber mit der obgedachten sechszeiligen gegen das Ende des May oder zu Anfang des Junius angesät. Die Aussaat geschieht an einem Tage und unter gleichen Umständen. Es werden nämlich beiderlei Samen nach der ganzen Länge des Bettes hin nach geraden Linien auf einen starken Zoll tief einzel und sowohl in die Breite als Länge 3" weit von einander gesteckt. Die Wartung soll von der Aussaat bis zur Ernte durch alle Abtheilungen hindurch einerley sein, und das ganze Bett bei erfolgender Reife der Frucht mit einem enge gestrickten Garn überzogen werden, um die Sperlinge davon abzuhalten.

2. Vers. Die Vermischung einer Kohl- und einer Rübenpflanze wird zeigen, ob die Meynung derjenigen, die den Ursprung der sogenannten Kohlraben daraus herleiten wollen, gegründet sey oder nicht.

3. Vers. Es soll die Probe gemacht werden, ob zwischen einem Citronen- und Pomeranzenbaume eine fruchtbare Vermischung stattfindet, oder nicht; desgleichen sollen einige merklich von einander unterschiedene Varietäten von einer oder der anderen Gattung dieses Geschlechts mit einander befruchtet und von denen daraus erzeugten Samen junge Bäumchen gezogen werden.

4. Vers. Eben dieser Versuch wird auch mit der Zeit bei verschiedenen Varietäten der Apfel- und Birnbäume vorgenommen werden. Die Erfahrung wird alsdann lehren, ob durch diesen Weg jemals neue Sorten Obst entstanden seyn mögen, oder noch erhalten werden können.“

Ueber das Schicksal dieser Vorsätze konnte ich nichts erfahren. Der Düngungs- resp. Anbauversuch scheint das Schicksal der meisten derartigen Versuche getheilt zu haben: er ist wahrscheinlich resultatlos verlaufen. Dass er eingeleitet wurde, folgt aus einem Reskript vom 11. Mai 1765, wodurch die Oekonomieverwaltung Gottesau angewiesen wird, „dem Rath und Professor Koelreuter zur Machung seiner Versuche ein Karren voll oder mehr Ackererde, von welcher derselbe begehren wird, ab dasigen Kammergütern zukommen zu lassen“. Die Bastardirung von Kohl und Rübe scheiterte wohl an dem Widerstande, den gerade die Cruciferen solchen Versuchen entgegensetzen<sup>1</sup>, die von Citrus dürfte nicht ausgeführt sein, ebensowenig die an Apfel- und Birnbäumen wegen der grossen Schwierigkeit, welche deren Blüthen der Kastration bieten.

Dagegen war Koelreuter betheiligt bei den Versuchen des Geheimrath Reinhard, neue Sorten von Obstbäumen zu erzielen. Wegen der Schwierigkeit der künstlichen Fremdbestäubung sammelte dieser die Kerne des bei ihm gegessenen

<sup>1</sup> Vgl. Gärtner, Bastarderzeugung im Pflanzenreich. Stuttgart 1849, S. 116, 134, 171. Nach Sageret vermag *Brassica oleracea* L. durch keine fremde Art befruchtet zu werden, wohl aber die andern Arten zu befruchten. Vergl. Focke, Pflanzenmischlinge. Berlin 1881, S. 38.

Tafelobstes in der Erwartung, dass wenigstens einzelne von ihnen einer Kreuzung verschiedener Sorten durch Bienen und andere Insekten ihre Entstehung verdanken, und daher neue Sorten aus diesen erwachsen würden, „wie . . . unser scharfsichtiger Koelreuter dieses alles so oft zu grosser Verwunderung mit wirklichen und wohlgerathenen Versuchen gezeigt und es gar bei Pflanzen, die nicht als Varietäten, sondern als besondere Gattungen anzusehen sind, dargethan und auf gewisse Art neue Geschöpfe von Pflanzen hervor gebracht hat“. 1766 blühte der erste Apfelbaum aus diesen Kernen und trug 34 theils grosse, theils nur mittelgrosse Aepfel. Reinhard fing nun an, einen davon mit Koelreuter, seinem „werthen Freund“, zu kosten; „wir fanden ihn gut, aber doch noch nicht in seiner Vollkommenheit“. Die vollkommene Zeitigung der neuen Sorte, die von allen bisher bekannten Sorten verschieden war, trat um Neujahr ein und der Apfel hielt sich gut bis zum März. Koelreuter hielt diese Reinette St. Silvestre genannte Neuzüchtung, für welche Reinhard mit der Zukunft noch eine Qualitätsverbesserung erhofft, für ein Kreuzungsprodukt des weissen Kalvill mit der pomme d'or oder Reinette d'Angleterre.<sup>1</sup>

Ebensowenig wie über die Ausführung der im Vorhergehenden mitgetheilten Pläne konnte ich über die Ausarbeitung einiger besonderer Fragen erfahren, welche der Markgraf selbst am Schluss der Sitzung vom 23. März 1765 Koelreuter zur Bearbeitung vorschlug. Es sind dies folgende:

„1. Ob und inwieweit der Kreislauf der Säfte in den Bäumen und Pflanzen gegründet sei, und falls er richtig ist, was für nützliche Folgerungen in Erziehung und Wartung der Pflanzen daraus hergeleitet werden können;

2. Was für Arten von Unkräutern befinden sich auf den hier herumliegenden Sandfeldern? Wann gehen sie auf? Wann sind sie in der Blüthe, und wann bringen sie ihren Samen? Welche Art von Boden liebt jede am meisten? Welche Art verabscheut jede? Wie liessen sie sich am sichersten ausrotten?“

Die Neigung zur Uebertragung und Anwendung der

<sup>1</sup> Reinhard, Vermischte Schriften. Bd. VII. Frankfurt und Leipzig 1767, S. 1003, 1005 ff.

Resultate seiner wissenschaftlichen Forschung auf die Praxis war bei Koelreuter überhaupt vorhanden. Ich verweise diesbezüglich auf die zweite Fortsetzung der vorläufigen Nachricht S. 120—121 (p. 157 und 158 der Ausgabe von Pfeffer), wo von der Möglichkeit, durch Bastardirungen zu neuen Blumenarten zu gelangen, und von den dazu nothwendigen Massregeln die Rede ist, sowie auf die dritte Fortsetzung S. 45 (194 Pfeffer), wo der Gedanke geäussert wird, dass es möglich sei, durch Bastardirung zu schnellwüchsigeren Holzsorten im Interesse des Waldbaues zu gelangen, ein Gedanke, dessen Wahrheit bekanntlich Klotzsch durch seine Versuche festgestellt haben will<sup>1</sup>. In seinen Werken<sup>2</sup> wiederholen sich solche Andeutungen über die grossen Vortheile, welche der Praxis durch Bastardirung erwachsen dürften, Andeutungen, über deren Berechtigung wir nach den grossartigen Erfolgen, welche die Anwendung der künstlichen Fremdbestäubung seither und insbesondere neuerdings nicht nur in der Gärtnerei, sondern auch in der Landwirthschaft zur Erzielung neuer und besserer Sorten gehabt hat, kein Wort zu verlieren brauchen. Koelreuter scheint diese Methode zuerst bewusst geübt zu haben. In der Inhaltsübersicht des Aufsatzes: *Dianthi novi hybridi* wenigstens heisst es: „Effectivement on doit à l'exemple de M. Koelreuter la production de ce grand nombre de variétés d'oeillets des jardins, qui ont paru en Europe depuis une vingtaine d'années et qui continuent encore à paraître.“<sup>3</sup> Auch Gärtner<sup>4</sup> erwähnt als Vorläufer Koelreuters in der Bastardirung von Pflanzen nur einen einzigen gelungenen Versuch eines Londoner Gärtners Thomas Fairchild.

Auch an den späteren Bemühungen Karl Friedrichs und der badischen Regierung zur Hebung der Landwirthschaft nahm Koelreuter regen Antheil. So empfahl er nach

<sup>1</sup> I. F. Klotzsch, Pflanzenbastarde und Mischlinge, Sep. aus Verhandl. der Berl. Akad. 1854, S. 23—24 (*Alnus glutinosa*  $\times$  *incana*, *Ulmus campestris*  $\times$  *effusa* etc.)

<sup>2</sup> *Lobeliae hybridae* p. 186/7. — *Mirabilium Jalaparum hybridarum continuata descriptio* p. 398.

<sup>3</sup> *Nova acta* III. 1788. *Histoire* p. 194.

<sup>4</sup> *A. a. O.* p. 4.

dem Zeugnisse Gmelin's<sup>1</sup> zum Anbau ganz vorzüglich den von ihm erzeugten Bastard *Nicotiana tabacum*  $\times$  *paniculata* als sehr geeignet. Auch für die Seidenzucht, der unter Karl Friedrich ganz besondere Aufmerksamkeit von der Regierung geschenkt wurde, interessirte sich Koelreuter und schrieb eine empfehlende Vorrede zu der 1776 anonym erschienenen (von Eyring herrührenden) „Vollständigen aus vieljähriger Erfahrung gegründeten Anleitung sowohl zur Seidenzucht als auch zum Pflanzen und Beschneiden der Maulbeerbäume nebst einer Widerlegung einiger bei dieser Zucht eingeschlichenen Missbräuche und Vorurtheile“, einer Schrift, die Koelreuter schon einige Jahre vorher an die freie ökonomische Societät zu Petersburg geschickt hatte, in deren Abhandlungen sie ohne Zweifel, ins Russische übersetzt, ebenfalls erschienen ist. Auch die Leinbastardirungen, von denen der Autor sagt: „Castrationis opus in hoc genere difficillimum nec nisi summo mane peragendum“<sup>2</sup>, sind wohl in der Nebenabsicht gemacht worden, eine für die Kultur geeignete, durch längeren und üppigeren Wuchs den gewöhnlichen Flachs übertreffende Bastardsorte zu gewinnen. Noch im Jahre 1790 wurde auf Veranlassung des Markgrafen Koelreuter zur Meinungsäusserung über die Ursachen des damaligen Rückganges resp. der Ausartung der Kartoffel aufgefordert insbesondere mit Rücksicht darauf, dass ein gewisser Posselt in Pforzheim auf Grund eines Aufsatzes im Stuttgarter Oekonomiewochenblatt in einer Eingabe an den Markgrafen die ausserordentlich verbreitete und schädliche Krankheit auf die Bestäubung der Kartoffel mit dem Pollen der „Viehgrundbirnen“ (*Topinambur*) zurückführen wollte. Koelreuter wies in seinem Gutachten vom 29. April 1790 ganz richtig auf die vorhergegangenen nassen Jahrgänge und auf Fehler in

<sup>1</sup> C. C. Gmelin, Einfluss der Naturwissenschaft auf das gesammte Staatswohl. Carlsruhe 1809, S. 87. — Ein von Koelreuter erzeugter Bastardtabak (*Nicotiana hybrida* ex patre *N. paniculatae* et *N. tabaci* matre) wurde neben einer *Digitalis hybrida* Koelr. und einer *Mirabilis hybrida* Koelr. noch 1811 im Hofgarten cultivirt. Vgl. Hortus Magni Ducis Badensis. Carlsr. 1811, S. 92, 179 und 184. Danach ist die Angabe Focke's (Pflanzenmischlinge S. 285) über das Nichtgelingen der Befruchtung von *N. tabacum* durch *N. paniculata* zu corrigiren

<sup>2</sup> *Lina hybrida*, p. 346.

der Kultur und Behandlung als die wahrscheinlichen Ursachen der Erkrankung hin, mit der Bemerkung, dass, abgesehen von der Unwahrscheinlichkeit der angenommenen widernatürlichen Bestäubung, die Einwirkung des Pollens sich ausschliesslich auf das Ovarium und die darin entstehenden Samen sowie die aus diesen erwachsenden Pflanzen erstreckt, nicht aber auf die übrigen Theile der Mutterpflanze; da nun die Kartoffeln nicht durch Samen, sondern durch ihre Knollen fortgepflanzt werden, so kann folglich die Befruchtung der Kartoffelblüthen, sie mag herkommen woher sie will, gar nicht in Betracht kommen. Er macht dann zur Hebung des Uebels den Vorschlag, Samen oder Beeren von Kartoffeln aus Amerika kommen zu lassen, um dadurch wieder zu einer guten unverfälschten Art zu kommen<sup>1</sup>; er theilt also die damals wie noch heute viel verbreitete Annahme einer Degeneration der Kartoffel durch die stetige ungeschlechtliche Fortpflanzung. Hierauf wurde wirklich dem Hofgärtner Schweickert aufgetragen, er solle sich Kartoffelsamen von Amerika zu verschaffen suchen, Koelreuter aber mit der Ausarbeitung einer kurzen populären Schrift über Kultur und Behandlung sowie über die Ursachen des Ausartens der Kartoffeln beauftragt, die indes nicht erschien. Eine im Jahre 1796 als Beigabe zum historischen Landkalender auf Kosten des Markgrafen gedruckte Abhandlung rührt von dem Geheimen Rath Reinhard, dem Sohn des schon oben Erwähnten, her.

Im Jahre 1775 hatte Koelreuter einen eigenen Hausstand gegründet, indem er sich mit der Tochter des weiland Hofrath und Landschreiber Süss, Karoline Auguste, vermählte. Im Jahre 1776 bezog, wie schon oben erwähnt, Koelreuter sein eigenes Haus in der Kronenstrasse, das leider eines Gartens entbehrte. Der Umzug beraubte ihn daher der Gelegenheit, seine Bastardirungsversuche weiterhin fortzusetzen. Friedrich Leopold von Stolberg, der im Jahre 1791 gelegentlich seines zweiten Besuches in Karlsruhe bei Schlosser, Goethe's Schwager, auch Koelreuter aufsuchte, sagt darüber: „Dieser so bescheidene als kühne Forscher, welcher die

<sup>1</sup> Mit europäischem Samen hatte man schon Versuche gemacht, indes nur sehr zweifelhafte Erfolge erzielt.



Bienen auf ihrer Kunst beschlich, durch eine an das Honigbehältniss der Blumen angesetzte Glasröhre den Pflanzen ihren Nektar stahl und Honig hervorbrachte, dieser merkwürdige Mann hat kein Plätzchen Erde, welches ihm zu Gebote stünde.<sup>1</sup> Seine Ehe war mit Kindern reich gesegnet. Nicht weniger als fünf Knaben und zwei Mädchen gingen aus ihr hervor, von denen aber nur vier Kinder den Vater überlebten. Die Kinder waren:

Gottlieb Friedrich, geboren am 15. Mai 1778;

Karl August, geboren am 30. Juli 1781;

Wilhelm Ludwig, geboren am 7. Dezember 1782, gestorben am 23. Januar 1783;

Wilhelm Ludwig, geboren am 12. Februar 1784;

Gustav Eberhard, geboren am 6. November 1785, gestorben am 8. April 1786;

Karoline Amalie, geboren am 10. November 1786;

Friederike Sophie, geboren am 17. Januar 1788.

Von den sieben Kindern überlebten den Vater nur Karl August, der in Freiburg und Paris Chemie studirte, später Apotheker in Bretten, Wilhelm Ludwig, Geheimer Hofrath und berühmter Arzt in Karlsruhe<sup>2</sup>, und die beiden Töchter, unter denen nur der Erstere Nachkommen hinterliess.

An der Fortsetzung seines Lieblingsstudiums durch die Verhältnisse gehindert, schwer getroffen durch den Tod der Kinder, noch dazu vielfach von Krankheit heimgesucht, verlebte Koelreuter keinen heiteren Lebensabend. Als im Jahre 1783 der Rechnungsrath Weissinger, mit der Revision der Gewächshäuser beauftragt, bittet, den Rath Koelreuter, „der ohnehin zu denen exotischen Gewächsen angestellt und dessen Fach es eigentlich ist“, als Sachverständigen zuzuziehen, wird ihm erwidert, dass dieser zur Zeit erkrankt sei, er also entweder einen andern vorschlagen oder warten solle, bis Koelreuter wieder gesund sei. Auch die Gunst des Hofes scheint er zu dieser Zeit nicht besessen zu haben. Als wenigstens

<sup>1</sup> Fr. L. von Stolberg, Reise in Deutschland, der Schweiz, Italien und Sicilien. Bd. I. Königsberg und Leipzig 1794, S. 48.

<sup>2</sup> Vgl. seine Biographie in Neuer Nekrolog der Deutschen. 26. Jahrgang. 1848. Weimar 1850, S. 623 ff.

der zur Revision der exotischen Gärtnerei zugezogene Dr. Schrickel in seinem Gutachten vom 5. April 1785 vorschlug, den Garten „dauerhaft wieder von neuem zu gründen“, indem Gmelin als vom Markgrafen zum Lehrer der Naturgeschichte, also auch der Botanik angestellt, in Zukunft sowohl das Weitere wie auch die Aufsicht und systematische Anordnung besorgen könnte, wenn der Markgraf „den in diesem Theil der Naturhistorie freilich weit erfahreneren und gelehrteren Herrn Professor Koelreuter wieder von neuem anzustellen gnädigst nicht gesonnen sein sollte“, wurde Letzterer übergangen und später Gmelin zum Aufseher des Gartens bestellt.

Während Koelreuter bisher in vollständig geregelten finanziellen Verhältnissen gelebt hatte, treten in dieser Periode auch Sorgen in dieser Beziehung an ihn heran, die sich leicht erklären lassen, durch die Vergrößerung seiner Familie bei gleichbleibendem beschränkten Einkommen, das Heranwachsen der Kinder und durch das mit der französischen Revolution und den folgenden Kriegsjahren eintretende Sinken des Geldwerthes. Schon im Jahre 1790 erhält Koelreuter aus der Kasse des Fürsten eine Unterstützung von 20 Louisd'or. Auf die Bitte vom 15. Oktober 1791, die Pension von 200 Rubel, welche Koelreuter seitens der Kais. Akademie in St. Petersburg zustand, aber sehr unregelmässig ausgezahlt wurde, möge ihm auf das Gehalt angewiesen werden, das der Staatsrath von Koch in Petersburg aus der Markgräflichen Kasse bezog, und umgekehrt diesem die 200 Rubel, welche Koelreuter in Petersburg zustanden, wird ihm wiederum durch den Geheimen Rath von Gayling eine Unterstützung von 10 Louisd'or überreicht und Geheimer Rath von Edelsheim angewiesen, bezüglich der Pension das Nöthige zu besorgen. Von Gayling nahm sich überhaupt Koelreuters in dessen bedrängten Umständen energisch an, und insbesondere seiner Verwendung verdankte derselbe die wiederholten, nicht unbeträchtlichen Unterstützungen, deren er sich besonders in den Jahren 1797 bis 1803 aus der fürstlichen Kasse erfreute und die z. B. im Jahre 1797 3 Hektoliter Roggen, 12 Hektoliter Dinkel, 6 Hektoliter Wein erster Klasse betrug. Als 1798 der talentvolle älteste

Sohn Koelreuter's, Gottlieb Friedrich, die Universität zum Studium der Medicin beziehen sollte, und sein Vater sich ausser Stande sah, die dazu nöthigen Kosten aufzubringen, wurde demselben auf sein Gesuch für das erste Jahr ein Studienbeitrag von 150 Gulden verliehen. Derselbe Betrag wird auch 1799 zu dem gleichen Zweck ausgeworfen. Im Jahre 1801 sah sich Koelreuter noch einmal genöthigt, die persönliche Hilfe des Fürsten anzurufen, als ihm eine Schuld von 500 Gulden plötzlich gekündigt war. Wie bisher, so trat auch diesmal der Markgraf für ihn ein.

Es ist, als wenn sich die gedrückte Lage Koelreuter's seit 1790 auch in der Handschrift geltend machte. Dieselbe ist allerdings noch deutlich, aber zeigt durchaus nicht mehr das Charakteristische und Zierliche, das seine früheren Schriftzüge (Vgl. die Unterschrift unter dem Bildniss) aufweisen. Der härteste Schlag sollte ihn aber erst im Jahre 1801 treffen, das ihn sowohl seines hoffnungsvollen ältesten Sohnes wie seiner Frau beraubte. Die letztere starb am 7. April im Alter von 51 Jahren 6 Monaten<sup>1</sup>.

Ueber die wissenschaftlichen Bestrebungen und das Wirken Koelreuter's in dieser ganzen Zeit ist wenig bekannt. Abgesehen davon, dass er seine Musse dazu benutzte, frühere Beobachtungen zum Druck auszuarbeiten, scheint er sich noch mit mikroskopischen Beobachtungen, vielleicht in Beziehung zu der Abhandlung „de pulvere antherarum“ beschäftigt zu haben. Sein Enkel, Herr Apotheker Koelreuter in Hornberg, bewahrt noch das von ihm benutzte Mikroskop. Mit Eifer verfolgte Koelreuter die Fortschritte der Glasfabrikation in Baden und berichtete darüber in einem Briefe an die Petersburger Akademie vom 17. November 1789, dass einige Chemiker Flintglas zu machen versuchen und schon solches von höherem specifischen Gewicht erzielt haben als das beste englische<sup>2</sup>. Wahrscheinlich wurden auch die chemischen Studien wieder aufgenommen, von denen eine seiner ersten Abhandlungen „Zoophyti marini e coralliorum genere historia“ Zeugniß gibt, und es ist kein Grund vorhanden,

<sup>1</sup> Vgl. Allgem. Intelligenz- und Wochenblatt 1801, Nr. 15.

<sup>2</sup> Nova acta. VII. Histoire p. 21 f.

die Angabe Gärtner's zu bezweifeln, dass Koelreuter sich nach 1790 mit alchemistischen Versuchen befasst habe.<sup>1</sup> Den Keim zu diesem Abwege finden wir, wie Gärtner richtig bemerkt, in der Vorrede zur zweiten Fortsetzung der vorläufigen Nachricht, die Sachs, der die alchemistischen Versuche Koelreuter's bezweifelt, damals nicht vorgelegen hat.<sup>2</sup> Dort zeigt der Autor, wie die Theorie der Alchemisten von der Verwandlung der Metalle mit seiner Theorie über die Erzeugung und Verwandlung der Pflanzen sehr viel übereinkommt. „Wer weiss . . . ob die Alchymisten ihren Endzweck nicht eher erreicht haben würden, wenn sie bei ihrer wichtigen Unternehmung eben diejenigen Regeln beobachtet hätten, nach denen man sich bei der Verwandlung der Pflanzen nothwendigerweise richten muss?“ Koelreuter ist also sehr geneigt, an die Möglichkeit der Veredlung der Metalle zu glauben, und es war wohl naheliegend, dass er solche Versuche selbst begann, sobald er Veranlassung und Gelegenheit dazu hatte. Und die Veranlassung sehe ich in den Verhältnissen in Karlsruhe zu Ende der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts.

Wie überhaupt damals ein gewisser Hang zum Mystischen sich überall bemerklich machte, so war das insbesondere in Karlsruhe der Fall, wo Lavater grossen Einfluss hatte. Als gar Böckmann, von Karl Friedrich zum Studium der magnetischen Kuren des Grafen von Puysegur nach Strassburg gesandt, ein begeisterter Adept des Magnetismus geworden war, war bald die ganze vornehme Welt Karlsruhe's für die geheimnissvollen Lehren des Spiritismus, Mysticismus, Somnambulismus, Magnetismus u. s. w. gewonnen. Hofprediger Walz, Professor Wucherer vom Gymnasium, der russische Gesandte Jean de Krook, ein Baron Rosenfeld, die Frau des markgräflichen Geheimsekretärs Griesbach standen an der Spitze der Bewegung, der allerdings eine andere Partei, an ihrer Spitze Schlosser, Ring und Koelreuter, mit Erfolg entgegentrat<sup>3</sup>. Der letztere war

<sup>1</sup> Gärtner, Bastarderzeugung im Pflanzenreich. S. 5.

<sup>2</sup> Sachs, Geschichte der Botanik. München 1875. S. 439 und 445.

<sup>3</sup> Fr. von Weech, Karlsruhe, Geschichte der Stadt und ihrer Verwaltung. Karlsruhe 1893, p. 69—71.

indess, wie wir gesehen haben, weit entfernt, die alchemistischen Lehren ohne weiteres zu verwerfen, und mag so wieder auf derartige Versuche geführt sein.

Im Jahre 1805 leuchtete noch einmal ein Sonnenblick dem einsam gewordenen Greise. Am 15. April wurde ihm vom Kurfürsten Karl Friedrich mit Rückwirkung vom 23. Oktober 1804 an Charakter und Rang als Oberhofrath mit einer Besoldung von jährlich 800 Gulden Geld, 6 Malter Roggen, 12 Malter Dinkel, 2 Malter Gerste und 10 Ohm Wein erster Klasse verliehen.<sup>1</sup> Nicht lange mehr sollte Koelreuter sich dieses Zeichens der Anerkennung freuen. Am 11. November 1806 Morgens gegen 3 Uhr erlöste der Tod den grossen Mann von einer 1½ Jahre lang mit Standhaftigkeit und Ruhe ertragenen „schleimigen Lungensucht.“<sup>2</sup>

Seinem Andenken ist von Laxmann schon im Jahre 1772 die Sapindaceengattung *Koelreuteria* gewidmet. Hedwig benannte nach ihm 1782 eine Moosgattung *Koelreutera*, ein Name, der allerdings der Schreber'schen Bezeichnung *Funaria* weichen musste. Dasselbe Schicksal theilten der von Murray aufgestellte Gattungsname *Koelreutera* (jetzt *Gisekia*, Umbellifere) und die Persoon'sche Art *Koelreutera triphylla*, die jetzt *Urvillea ulmacea* Kunth heisst. Wie übrigens nicht nur die Zugehörigkeit zu so vielen gelehrten Gesellschaften, sondern auch die ehrenden Anerkennungen zeigen, welche die zeitgenössischen Botaniker in ihren Werken Koelreuter zollen<sup>3</sup>, war dieser nichts weniger als verkannt und unbeachtet wie etwa sein Zeitgenosse Sprengel. Erst der Naturphilosophie im übelsten Sinne des Wortes, die unter dem Einflusse Hegel's insbesondere von Scheller, der aus dem Begriffe der Pflanze das Fehlen der sexuellen Differenzirung bei derselben ableitete, in die Lehre von der Sexualität hineingetragen wurde, blieb es vorbehalten, das Andenken des grossen Physiologen eine Zeit lang zu verdunkeln, bis die weiteren Fortschritte der Wissenschaft auch ihm wie so

<sup>1</sup> Ein Malter oder ein Ohm = 150 Liter.

<sup>2</sup> Vgl. die Todesanzeige in No. 185 der Karlsruher Zeitung (vom 19. November) 1806.

<sup>3</sup> Z. B. Jacquin, der mit Koelreuter über die Blütheneinrichtung der Asclepiadeen stritt. (Misc. austriaca Vol. I. 1778, p. 4, 6, 7.)

vielen anderen die gebührende Anerkennung wieder verschafft haben, die vor Kurzem in der Neuausgabe seiner vier wichtigsten Schriften, der vorläufigen Nachricht und ihrer Fortsetzungen, durch Pfeffer einen neuen Ausdruck gefunden hat.<sup>1</sup>

## II.

Das Hauptverdienst, das Koelreuter durch seine botanischen Schriften sich erworben, ist die Lieferung des unumstößlichen Nachweises der sexuellen Differenzirung im Pflanzenreich, zunächst bei den Phanerogamen, dadurch, dass es ihm gelang, Bastarde hervorzubringen. Der Beweis ist so schlagend und unwiderleglich, dass die späteren Gegner der Sexualität bei den Pflanzen, Schelver und Henschel, um ihn zu entkräften, genöthigt waren, die Glaubwürdigkeit der Koelreuter'schen Angaben in Zweifel zu ziehen. Eine gewisse Berechtigung dazu war desshalb vorhanden, weil Koelreuter seine Methode leider nicht oder doch nicht im Zusammenhang ausführlicher veröffentlicht und so eine Kontrolle erleichtert hatte.<sup>2</sup> Auch diese Zweifel wurden aber widerlegt durch die Thatsache, dass Gärtner bei der Wiederholung der Versuche Bastarde erhielt, welche mit den Koelreuter'schen, vor beinahe einem Jahrhundert erzeugten Originalen in allem übereinstimmten.<sup>3</sup>

Der Umstand, dass die Bastarde im allgemeinen das Mittel halten zwischen den Stammarten, gab Koelreuter den Fingerzeig für die Aufstellung einer eigenen Theorie der Befruchtung. Seine mikroskopischen Untersuchungen hatten ihm gezeigt, dass das Pollenkorn aus einer Haut, deren komplizirten Aufbau aus einer mit den verschiedensten

<sup>1</sup> Vgl. Schelver, Kritik der Lehre von den Geschlechtern der Pflanze. Heidelberg 1812; Idem, Lebens- und Formgeschichte der Pflanzenwelt. Handbuch seiner Vorlesungen über die physiologische Botanik für seine Zuhörer und gebildete Naturfreunde. Heidelberg 1822.

<sup>2</sup> Er bediente sich eines Malerpinsels zum Aufbringen des Pollens auf die Narbe der castrirten Blüthe. Vgl. *Lina hybrida*. Nova acta I, p. 346; *Lobeliae hybridae*. Acta pro 1777. II, p. 185—186 u. a.

<sup>3</sup> Gärtner, Bastarderzeugung, S. 234.

Skulpturen versehenen äusseren Haut und einer inneren Cellulosemembran, aus Exine und Intine, er richtig erkannte, und dem von der Haut umschlossenen Inhalt besteht, den er als zellenförmiges Gewebe bezeichnet. Das Platzen des Pollenkorns im Wasser, das von dem Freiherrn von Gleichen-Russworm kurz zuvor für ein wesentliches Moment des Befruchtungsvorganges gehalten war, erkannte er ebenso richtig als einen abnormen Vorgang. Leider sah er die Pollenschläuche, die erst über 60 Jahre später entdeckt wurden, nicht oder deutete sie doch, wo er ihre Anfänge (*Passiflora coerulea*) gesehen hatte, falsch. Seine Theorie der Befruchtung ging davon aus, dass er, wie die Eigenschaften des Bastardes eine Mischung aus denen der Stammarten vorstellen, so auch bei dem Befruchtungsakte als wesentlichen Vorgang die Mischung zweier Substanzen, einer männlichen und einer weiblichen, den Trägern der Eigenschaften von Vater und von Mutter, annahm, eine Theorie, über die wir im Grunde genommen auch heute noch nicht hinausgekommen sind. Aus dem Unstande nun, dass das Pollenkorn auf der bestäubungsreifen Narbe nach und nach collabirt und sich entleert, ohne dass doch ein Zerplatzen eintritt, wurde er zu dem Schluss geführt, dass die männliche Substanz das auf dem Pollenkorn haftende Oel sein müsse; er stellte sich vor, dass dieses im Innern des Kornes bereitet werde und unter dem Druck der Häute aus ihm durch die vorhandenen Oeffnungen (die vorgebildeten Austrittsstellen für den Pollenschlauch) austrete. Durch die Umwandlung des Polleninhaltes in Oel und den Uebertritt des letzteren nach aussen erklärte er sich das Collabiren der Körner auf der Narbe, das er besonders an den grossen Körnern des Malvaceenpollens beobachtete.

Das Oel des Pollens mischt sich mit der Narbenfeuchtigkeit. Die letztere war demnach Koelreuter anfänglich sehr geneigt, als die weibliche Feuchtigkeit anzusprechen. Da ihm aber die Erzeugung von Bastarden durch Uebertragen fremder Narbenflüssigkeiten auf die zuvor abgetrocknete Narbe anderer Arten nicht gelang, hielt er das doch für zweifelhaft und sah in der Narbenflüssigkeit, bis gelungene Versuche ein anderes lehren würden, nur das Vehikel, be-

stimmt, den männlichen Befruchtungsstoff durch den Griffel in das Ovarium zu leiten<sup>1</sup>.

Nach den überzeugenden Beweisen, welche die gelungene Bastarderzeugung für die sexuelle Differenzirung bei den Blütenpflanzen geliefert hatte, war Koelreuter der festen Ueberzeugung, dass auch bei den Kryptogamen geschlechtliche Vorgänge nicht fehlen würden. Seine Bemühungen, denselben durch das Experiment näher zu treten, sind allerdings nicht von Erfolg gewesen und mussten schon darum, z. B. bei den Gefässkryptogamen, zu einem unglücklichen Resultate führen, als er den Sexualvorgang den damaligen Kenntnissen entsprechend bei der Sporenpflanze aufsuchte.

Seine Ansichten und Untersuchungen über die Sexualität der Kryptogamen sind zusammengefasst in dem 1777 erschienenen Werke: „Das entdeckte Geheimniss der Kryptogamie“. Dasselbe verdankt seine Entstehung der schon im Vorhergehenden erwähnten, 1771 gestellten Preisaufgabe der Kurpfälzischen Akademie und polemisiert gegen Necker, der die Sexualität der Kryptogamen überhaupt leugnete und z. B. die Sporen der Equiseten sowie der Moose und Farne für einen tauben Staub ohne jede Bedeutung für Befruchtung sowohl wie Fortpflanzung erklärte.<sup>2</sup> Koelreuter fasst die Sporen der Kryptogamen richtig als Vermehrungsorgane auf, fehlt aber darin, dass er ihre Entstehung direkt auf eine stattgehabte Befruchtung zurückführen will. Der wirkliche Sachverhalt wurde denn auch bei den Gefässkryptogamen erst ca. 70 Jahre später entdeckt und die Koelreuter'schen Ideen sind jedenfalls nicht schlechter als diejenigen, welche z. B. Hedwig in der später erschienenen (durch eine 1779 ausgeschriebene Preisfrage der Petersburger Akademie veranlassten) *Theoria generationis* äussert. Durch seine Auffassung der Blütheneinrichtung bei den Asclepiadeen und Orchideen, auf die wir später eingehen werden, beeinflusst,

<sup>1</sup> Vgl. Vorläufige Nachricht etc. p. 1—9 (7—12 der Ausgabe von Pfeffer); Zweite Fortsetzung etc. S. 65—78 (124—129 bei Pfeffer); Dritte Fortsetzung etc. S. 137—156 (252—263 bei Pfeffer).

<sup>2</sup> Z. B. Necker, *Éclaircissements sur la propagation des filicées en général. Hist. et comment. Acad. Theodoro-palat. III phys. 1775 p. 275 bis 318, insbes. p. 314 u. 315.*



glaubte Koelreuter des Räthsels Lösung darin zu finden, dass „die Natur . . . . bei den einfacheren, kryptogamischen Pflanzen vielleicht . . . . ohne eine wirkliche Trennung der männlichen Zeugungstheile von dem Ganzen zu veranstalten oder ihnen so wenig als den weiblichen irgend ein merklich unterscheidendes und gewöhnliches Aussehen zu geben, theils durch zarte, mit Samengefäßen durchwobene und an den weiblichen Samenbläschen oder Eierstöcken dicht anliegende Häute eine Vermischung der beiden Samenfeuchtigkeiten und folglich eine wahre Befruchtung bewerkstelligen könnte“. So soll denn bei den Lebermoosen das Perianth, welches die junge Kapsel umhüllt, bei den Laubmoosen die Calyptra, bei den Lycopodiaceen und Equiseten die Wand der Sporenkapseln selbst und bei den Farnen endlich das Indusium das männliche Sexualorgan sein. Zum Theil suchte Koelreuter diese Ansicht auch experimentell zu begründen. Versuchspflanzen waren *Polytrichum commune*, *Mnium punctatum*, *Funaria hygrometrica*, *Bryum caespitium*, *Hypnum serpens*, *Asplenium filix mas*, *Scolopendrium officinarum*. Die Entfernung der Haube von den jungen Seten resp. des Indusiums verhinderte vielfach die Bildung der Sporenkapseln. Neben diesen falschen Ansichten finden sich übrigens in dem Werke eine Menge richtiger Beobachtungen und Deutungen, unter anderem z. B. der Antheridien bei *Polytrichum*.

Den ersten Bastard zog Koelreuter in Petersburg 1760, eine *Nicotiana paniculata*  $\times$  *rustica*. Die Gesamtzahl der mir bekannten gelungenen Versuche beträgt 283, wo allerdings auch die spontan entstandenen Abkömmlinge von Bastarden und die Varietätenbastarde mitgezählt sind, und daran sind hauptsächlich die Gattungen *Mirabilis* (82), *Dianthus* (54), *Nicotiana* (43), *Verbascum* (36) und die Malvaceen (20) betheiligt. Auch einen Gattungsbastard hat Koelreuter schon in den Jahren 1766 und 1767 sowie 1771 erzogen durch Bestäubung der *Lychnis dioica alba* mit dem Pollen des *cucubalus viscosus* L.<sup>1</sup> Er begnügte sich nicht damit, zwei verschiedene Arten mit einander zu verbinden, sondern versuchte auch durch immer wiederholte Bestäubung der erzogenen Bastarde mit dem Pollen der ursprünglichen

<sup>1</sup> *Melandrium viscosum* Cel.  $\times$  *album* Garcke.

Vater- resp. Mutterpflanze die eine Art in die andere überzuführen, ein Versuch, der ihm nicht nur bei *Nicotiana paniculata* und *rustica*, sondern auch mit *Dianthus superbus* und *chinensis*, *Dianthus chinensis* und *hortensis*, *Dianthus barbatus* und *chinensis*, *Dianthus plumarius* und *chinensis*, *Mirabilis longiflora* und *vulgaris* vollständig glückte.

Einen Haupterfolg seiner Bastardirungen, abgesehen von dem Beweis der Sexualität der Pflanzen, sah Koelreuter mit Recht in der dadurch herbeigeführten Beseitigung der Evolutionstheorie. „Dogma itaque Aristotelicum, quo species in speciem transmutari non posse perhibetur, doctrinaque omnis hodiernorum physiologorum de praeformatis germinibus re ipsa satis superque refutatur.“<sup>1</sup>

Wenn in dem ersten Theile dieses Ausspruches unseres Autors ein Anklang an descendenztheoretische Vorstellungen gefunden werden könnte, so wäre eine solche Deutung desselben allerdings nicht richtig. Koelreuter war weit entfernt, der Bastardirung eine Rolle bei der Entstehung der heutigen Pflanzenformen zuzuteilen, und polemisiert sogar gegen derartige damals verbreitete Ansichten, die allerdings in der Fassung jener Zeit abenteuerlich genug lauten. Insbesondere wendet er sich auch mit Recht gegen die abenteuerlichen Bastarde, welche z. B. Linné beschreibt.<sup>2</sup> Koelreuter war überhaupt geneigt, das Vorkommen von Bastarden in der Natur zu bezweifeln, wenigstens unter natürlichen Bedingungen, insbesondere weil, wie Versuche ihn belehrt hatten, der zugehörige Pollen, der in der Natur ja äusserst selten fehlen würde, in seiner Wirkung jeden fremden Blütenstaub, der auf die Narbe kommt, ausschliesst, und weil ferner Bastarde sich in Folge ihrer geschwächten Fruchtbarkeit nicht würden erhalten können. Die letztere betrachtete er sogar als eine charakteristische Eigenschaft der Art- resp. Gattungsbastarde und hielt für das einzige und beste Kriterium verschiedener Arten, dass dieselben unfruchtbare Bastarde geben müssten. Doch waren Koelreuter selbst schon fruchtbare Bastarde bekannt, z. B. *Dianthus chinensis-barbatus*, *D. carthusianorum-superbus*, *Linum austriaco-perenne*,

<sup>1</sup> *Mirabiles Jalapae hybridae*. Nova acta XI, p. 399.

<sup>2</sup> Vorl. Nachricht S. 36 ff. (28 ff.); Dritte Fortsetzung S. 36 ff. (188 ff.)

*Mirabilis longiflora-vulgaris*, *Datura ferox-inermis*, und wir wissen heute, dass sich unter den Bastarden von voller Fruchtbarkeit bis zu völliger Sterilität eine ununterbrochene Stufenleiter aufstellen lassen würde. Ist es ja doch mehr als wahrscheinlich, dass Bastardbefruchtungen eine hervorragende Rolle bei der Entstehung neuer Arten spielen.

Dass Koelreuter die wichtige Rolle, welche die Bastard-erzeugung für die Ziele des Gartenbaues und der Landwirthschaft zu spielen berufen ist, nicht übersah, darauf ist im Vorhergehenden schon hingewiesen. Hier sei noch einmal darauf aufmerksam gemacht, dass überhaupt jene allgemeinen Sätze, welche Naegeli seinerzeit aus den sämtlichen bisher gemachten Bastardirungen Koelreuter's, Gärtner's, Knight's, Herbert's, Sageret's, Lecoq's etc. gezogen und übersichtlich zusammengestellt hat<sup>1</sup>, grösstentheils schon von Koelreuter aus seinen Beobachtungen abgeleitet und ausgesprochen sind. Er kannte schon die eigenthümlichen Verschiedenheiten in dem Verhalten der Pflanzen bei Bestäubung mit dem Pollen anderer Arten, welches Naegeli später mit dem Namen der sexuellen Affinität bezeichnet hat, hatte beobachtet, dass die Varietätenbastarde im allgemeinen fruchtbarer sind als die Artbastarde; seine Versuche hatten gezeigt, dass bei gleichzeitiger Bestäubung der Narbe mit verschiedenen Pollensorten nur der Pollen der gleichen Species, derjenige von grösster sexueller Affinität, wirksam ist. Dass die Einwirkung der Befruchtung sich nur auf den Embryo und auf die daraus erwachsende Tochterpflanze, nicht aber auf andere Theile des Mutterindividuums erstreckt, hat Koelreuter, wie wir gesehen haben, in seinem Gutachten über das Ausarten der Grundbirnen als etwas Selbstverständliches ausgesprochen. In der Vereinigung der elterlichen Merkmale beim Bastard und in der Variationstendenz der Nachkommen des Bastardes erblickte er den Grund ihrer Anwendbarkeit für die Zwecke der Praxis; vielfach erwähnt er, auch als Kriterium für die Bastardnatur einer von ihm erzogenen Pflanze, ihr üppiges vegetatives Wachsthum, z. B. bei *Mirabilis longiflora-Jalapae*<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Naegeli, Die Bastardbildung im Pflanzenreiche. Sitzungsber. der Kgl. bayr. Akad. d. Wiss. zu München. 1865. Bd. II, S. 395—443.

<sup>2</sup> *Mirabiles Jalapae hybridae*. Nova acta XI, p. 393.

*Linum austriaco-perenne*<sup>1</sup>, *Lycium afro-barbarum*<sup>2</sup>, *Digitalis purpurea-lutea*<sup>3</sup>.

Ausser den einfachen Bastarden erzog, wie wir oben schon erwähnt, Koelreuter auch abgeleitete Bastarde, indem er den Bastard mit dem Pollen seiner Vater- oder Mutterpflanze wieder bestäubte, und ihn so unter Umständen in eine der Stammarten zurückverwandelt. Er vereinigte mit Glück auch drei Arten in einen Bastard.<sup>4</sup> Dagegen gelang es ihm nicht, eine Klasse von Bastarden zu erzeugen, die nach seiner Theorie der Befruchtung als Mischung zweier Flüssigkeiten doch möglich sein musste, die sogenannten unvollkommenen Bastarde oder Tinkturen, die aus der Bestäubung mit fremdem und zugleich dem eigenen Pollen der Mutterart entstehen sollten. Bei diesen Versuchen erhielt er, wie das nach unserm heutigen Wissen vom Befruchtungsvorgang ja nicht anders sein konnte, immer nur einfach die Mutterart wieder.

Von ganz besonderem Interesse sind die Entdeckungen, welche Koelreuter über Blütheneinrichtungen und Bestäubungsverhältnisse machte, und in denen er als ein Vorläufer Christian Konrad Sprengel's erscheint. Obgleich ein Theil seiner bezüglichen Arbeiten, insbesondere die Abhandlung de antherarum pulvere, erst nach dem Hauptwerke Sprengel's<sup>5</sup> veröffentlicht wurde, ist, wie hier bemerkt sein möge, Koelreuter wohl nicht von Sprengel beeinflusst, dessen Werk ihm nicht bekannt gewesen zu sein scheint. Es ist wenigstens nicht citirt und fehlt auch in der hiesigen Hof- und Landesbibliothek, an welche Koelreuter's Bücher nach seinem Tode wenigstens zum Theil übergegangen sind z. B. Schriften der Petersburger Akademie.

Nach unserer heutigen Auffassung erscheint, wie bei Sprengel, so auch bei Koelreuter die Verkennung der Wichtigkeit der Fremdbestäubung als ein Mangel, der sich der

<sup>1</sup> *Lina hybrida*. Nova acta I, p. 339.

<sup>2</sup> *Lycia hybrida*. Acta 1778, I, S. 219.

<sup>3</sup> *Digitales hybridae*. Acta pro 1777, I, p. 215.

<sup>4</sup> Die theoretischen Schlüsse aus Koelreuter's sowie Gärtner's etc. Versuchen zog Nägeli, Ueber die abgeleiteten Pflanzenbastarde. Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss. zu München. 1866, I, p. 71 ff.

<sup>5</sup> Das entdeckte Geheimniß im Bau und in der Befruchtung der Blumen. Berlin 1798.

richtigen Deutung mancher Blütheneinrichtungen hindernd in den Weg stellt. Allerdings findet sich, wie bei Sprengel, so auch bei ihm an einer Stelle<sup>1</sup> schon eine Aeusserung, die gleichsam den übrigens 1799 von Knight ja schon klar ausgesprochenen Satz von der unvortheilhaften stetigen Selbstbestäubung ahnend andeutet: „An id aliquid in recessu habeat, quod hujuscemodi flores nunquam proprio suo pulvere, sed semper eo aliorum suae speciei impraegnentur, merito quaeritur. Certe natura nil facit frustra.“ Im übrigen sind ja heute unsere Ansichten über die Nothwendigkeit der Fremdbestäubung schon wesentlich modifizirt und sogar eine Anzahl von Blütheneinrichtungen, die Hildebrand und Hermann Müller noch als Fremdbestäubung begünstigend gedeutet haben, als ausschliesslich oder doch vorwiegend der Selbstbestäubung angepasst erkannt; wenn auch die Frage noch nicht vollständig gelöst ist<sup>2</sup>, so ist also immerhin Vorsicht in Bezug auf das Knight-Darwin'sche Gesetz angezeigt.

In der vorläufigen Nachricht giebt Koelreuter einen Ueberblick über die Bestäubungseinrichtungen, wie er sie sich vorstellte. Er hat diese Vorstellungen übrigens, wie wir sehen werden, später selbst vielfach modifizirt und insbesondere auf die Hilfe der Insekten noch grösseren Werth gelegt als in der vorläufigen Nachricht und ihren Fortsetzungen. Als einfachster Typus der Bestäubungseinrichtungen wird zunächst die Sicherung der Bestäubung durch unmittelbare Berührung von Narbe und Antheren aufgeführt. Hierher rechnet Koelreuter die Gräser, die Compositen, Lobelien, Papilionaceen, viele Cruciferen, die Gattungen *Linum*, *Verbascum*, *Nicotiana* und *Campanula*. Gerade hier ist er allerdings ziemlich weit von der Wahrheit entfernt. So hat er insbesondere die Proterandrie bei den Compositen,

<sup>1</sup> Dissertationis de antherarum pulvere continuatio. Mémoires de l'Académie imp. de St. Petersbourg III, 1811, S. 198. Cit. von H. Müller, Befruchtung der Blüthen durch Insekten p. 25 (nach Axell) ohne Angabe des Ortes, woher die Stelle stammt.

<sup>2</sup> Vgl. insbesondere Rosen, Bemerkungen über die Bedeutung der Heterogamie für die Bildung und Erhaltung der Arten im Anschluss an zwei Arbeiten von Burck. Bot. Ztg. 1891, p. 201 ff, 215 ff. Dort die älteren Arbeiten Burcks, ferner Burck, Ueber die Befruchtung der Aristolochia-Blüthe. Bot. Ztg. 1892, No. 8 u. 9.

Lobelien und Campanulaceen übersehen, die alle ausgeprägte Insektenblumen sind. Für die erstern gibt er freilich in der dritten Fortsetzung eine Mitwirkung der Insekten bei der Bestäubung zu, indess nur so, dass dieselben durch Berührung die Staubfadenröhre zur Verkürzung reizen und so eine frühere Bestäubung der in ihr befindlichen Narbe mit dem zugehörigen Pollen bewirken sollen, als der Fall sein würde, wenn der Griffel die Staubfadenröhre langsam durchwüchse. Unter den Lobeliaceen hat Hildebrand bei *Lobelia erinus* L. in abnormen Fällen Selbstbestäubung nachgewiesen<sup>1</sup>, im allgemeinen ist diese unmöglich, und schon Koelreuter erwähnt in den *Lobeliae hybridae*<sup>2</sup> die Seltenheit des Fruchtragens bei diesen Pflanzen in unseren Gärten und führt das auf den mangelnden Besuch oder das Fehlen der zur Bestäubung geeigneten Insekten zurück, ja beschreibt auch die Proterandrie richtig, indess nur als eine in unserm Klima besonders bei *Lobelia cardinalis* eintretende Abnormität. Ebenso sind die *Verbasca*, bei denen Koelreuter selbst seinen Irrtum später erkannte<sup>3</sup>, die Papilionaceen und Leinarten im allgemeinen Insektenblüthler, doch kommt bei *Linum usitatissimum* sowie bei einigen Papilionaceen, z. B. der Erbse regelmässig Selbstbestäubung zu Stande, und zwar mit vollem Erfolge, und auch bei *Verbascum* ist diese nicht vermieden.<sup>4</sup> Auf *Nicotiana* kommen wir im Nachfolgenden zurück.

Bei einer anderen Zahl von Pflanzen gelangt der Pollen durch eine leichte, von Wind oder Insekten herrührende Erschütterung auf die Narbe. Koelreuter unterscheidet davon als dritte Bestäubungseinrichtung die Windbestäubung der diöcischen Windblüthler als verursacht „durch eine stärkere Erschütterung und einen den weiblichen Pflanzen günstigen Wind“, während zu seiner zweiten Klasse vornehmlich die monöcischen anemophilen Gewächse gehören, wie Birke, Hasel, Cupuliferen, Coniferen, Sparganium, Coix, Zea, Ricinus und Sagittaria, von denen nur bei der letzteren

<sup>1</sup> Bot. Ztg. 1870, p. 638.

<sup>2</sup> Acta pro 1777, II, S. 185/186.

<sup>3</sup> Dritte Fortsetzung p. 38 u. 39 (Pfeffer 190).

<sup>4</sup> Herrmann Müller, Die Befruchtung der Blumen durch Insekten. Leipzig 1873, S. 278.

die Windblüthigkeit unwahrscheinlich, mindestens sehr zweifelhaft ist.<sup>1</sup> Zu derselben Klasse rechnet Koelreuter ferner alle jene Zwitterblüthen, in denen die Antheren eine solche Lage haben, dass der Pollen auf die zuständige Narbe fallen muss, z. B. *Symphytum*, *Cerithe*, *Cyclamen*, *Galanthus* und *Solanum*-Arten sowie *Ruta graveolens*, bei der er die eigenthümlichen Bewegungen der Staubfäden richtiger als Sprengel<sup>2</sup> beschreibt, indess die ausgeprägte Proterandrie übersehen hat. Die von Koelreuter angenommene Selbstbefruchtung tritt ein, wenn die Blume ohne Insektenbesuch verblüht.<sup>3</sup> Von den übrigen entspricht insbesondere *Solanum* der Auffassung Koelreuter's, die übrigen sind ausgeprägte Insektenblumen, und erst wenn Insektenbesuch ausbleibt, tritt die Selbstbestäubung ein.<sup>4</sup>

Durch Explosion der Antheren wird der Pollen in die Luft geschleudert, und so entweder die zuständige, nächste Narbe damit belegt oder derselbe durch den Wind zu den Narben anderer Stöcke befördert. Koelreuter führt hier nur nach Vaillant *Parietaria*, *Opuntia* und *Helianthemum*, von denen die beiden letzten sicher nicht dahin gehören, nach Blair *Morus* und nach Alston *Urtica dioica* an. Eigene Beobachtungen hat er darüber nicht gemacht. Dagegen zählt er zu diesem Typus auch die eigenthümliche Blütheneinrichtung von *Kalmia*, welche er 1772 entdeckte. „Momentaneam hanc pulveris explosionem, simulac antherae corniculorum nectariferorum cavo antea infixae staminibus vel leviter irritatis vel etiam sua sponte vi filamentorum elastica inde resiliunt, jam ante multos annos in horto electorali Schwetzingensi praesente D. D. Casimiro Medico primus detexi.“<sup>5</sup> Koelreuter hat also die Bewegung richtiger aufgefasst als Medicus, der sie 1775 in den Abhandlungen der Kurpfälzischen Akademie (Bd. III phys.) beschrieb und als Reizbewegung auf-

<sup>1</sup> Mir ist keine Untersuchung über die Blütheneinrichtung und Bestäubung von *Sagittaria* bekannt.

<sup>2</sup> A. a. O. p. 236 u. 237.

<sup>3</sup> Hermann Müller, A. a. O. p. 159.

<sup>4</sup> Vgl. H. Müller, A. a. O. S. 269, 71. Kerner, Pflanzenleben II, S. 373 u. 374; Ascherson, Ber. d. D. bot. Ges. X, 1892, S. 226 ff. und 314 ff.

<sup>5</sup> De antherarum pulvere. Nova acta XV, p. 369.

fasste, und seine Beobachtung ist noch neuerdings von Drude, der das Verhalten der Staubfäden als auf Fremdbestäubung gerichtet deutet, durchaus bestätigt worden<sup>1</sup>.

Koelreuter's fünfter Typus der Blütheneinrichtungen ist die Bestäubung durch Insektenhilfe, und gerade in der Enträthselung einiger solcher Bestäubungseinrichtungen liegt seine Hauptbedeutung als Vorläufer Sprengel's und der neueren Blütenbiologie. Es ist kaum zweifelhaft, dass Sprengel, obwohl seine ersten Beobachtungen durchaus selbständig und ohne Kenntniss der Koelreuter'schen Forschungen gemacht sind, doch weiterhin stark von den letzteren beeinflusst ist. Das gilt, glaube ich, sogar von dem Titel seines entdeckten Geheimnisses, welcher der Koelreuter'schen Ausdrucksweise genau entspricht. Nicht nur im Titel des „entdeckten Geheimnisses der Kryptogamie“<sup>2</sup>, sondern auch in der vorläufigen Nachricht<sup>3</sup> sowie in der Vorrede zur ersten Fortsetzung findet sich bei Koelreuter dieselbe Ausdrucksweise für den gleichen Gegenstand.

Von besonderem Interesse und hervorragender Wichtigkeit als Stütze der Theorie ist zunächst ein exakter Versuch Koelreuter's an Hibiscus, die Leistungsfähigkeit der Insekten bezüglich der Bestäubung zu bestimmen im Vergleich zu künstlicher Bestäubung.<sup>4</sup> Trotz theilweise ungünstiger Witterung war der Erfolg beider Arten von Bestäubung beinahe gleich. Den süßen Saft der Blumen fasst Koelreuter durchaus richtig als Anlockungsmittel für die Bestäubungsvermittler auf<sup>5</sup> und beweist seine Identität mit dem Bienenhonig. Schon der Gedanke, dass die Gestalt und Skulptur der Pollenkörner im Zusammenhange mit der Art der Pollenverbreitung stehe, ist von ihm ausgesprochen. Unter den Folgerungen aus dem Abschnitt: „De figura antherarum pulveris“ findet sich auch folgende: „Pulverem antherarum earum praecipue plantarum ac arborum, quorum copula aeris medio vel venti ope in distans fit, plerumque globosum ac

<sup>1</sup> Engler-Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien IV, 1, p. 26.

<sup>2</sup> Vgl. auch die Abhandlung über die Blütheneinrichtung der *Aclepiadaceen*. Comment. Ac. Theodoro-palatinae III. phys. p. 54.

<sup>3</sup> p. 23 (Pfeffer p. 21).

<sup>4</sup> Erste Fortsetzung p. 68 u. 69 (Pfeffer p. 82).

<sup>5</sup> Vorl. Nachricht p. 22 u. 46 ff. (Pfeffer p. 20 u. 34 ff.)



exiguæ valde magnitudinis esse . . . . . Pulverem aculeatum floribus compositis et malvaceorum fere ordini proprium eum in finem potissimum aculeis villisque instructum esse videri, ut insectorum corpusculis pilosis eo facilius adhaereat, quorum opera pronuba in transferendo eo in stigmata patentia ac rorida, ut in aliis plantis perpluribus, ita singulariter in classe Monadelphiarum et Syngenesiarum semper maxima est".<sup>1</sup>

Von Pflanzen, deren Blütheneinrichtung auf Insektenhilfe berechnet ist, nennt Koelreuter in der vorläufigen Nachricht ausser Ficus, die er selbst nicht beobachtet hat, vornehmlich die Cucurbitaceen, Iris und die Malvaceen.

Zu seiner Darstellung der Cucurbitaceen-Bestäubung ist kaum etwas hinzuzufügen. Eben dasselbe gilt für Iris, deren Narben Koelreuter zuerst entdeckte, und deren Bestäubung durch Hummeln er ausführlich und anschaulich schildert. Sprengel hat seine Darstellung nur bestätigt, Hermann Müller unsere Kenntniss insofern erweitert, als er ausser der dem Hummelbesuch angepassten Race von Iris *pseudacorus* noch eine auf Schwebfliegen angewiesene kennen lehrte.<sup>2</sup> Bei den Malvaceen nimmt Koelreuter in der vorläufigen Nachricht noch Uebertragung des Blütenstaubes auf die zuständige Narbe der gleichen Blüthe an, entdeckte aber später<sup>3</sup> die Proterandrie, welche Bestäubung mit dem Pollen der gleichen Blüthe ausschliesst und Fremdbestäubung unumgänglich macht. Diese Entdeckung führt ihn am gleichen Orte zu der schon vorher angeführten Aeusserung über die vermuthliche Wichtigkeit der Fremdbestäubung. Schon in der vorläufigen Nachricht beschreibt Koelreuter die Dichogamie von *Epilobium* und *Polemonium*, an welch letzterer sie von Sprengel übersehen, von Axel bestätigt wurde.<sup>4</sup> In der ersten Fortsetzung weist Koelreuter auf die Nothwendigkeit der Insektenbeihilfe für die Bestäubung der Mistel hin, eine Beobachtung, die für uns um so interessanter ist, als wir darin noch nicht über Koelreuter hinausgekommen sind, und zwei

<sup>1</sup> Dissertationis de antherarum pulvere continuatio. Mém. de l'Acad. imp. de St. Petersbourg III, p. 197 u. 198.

<sup>2</sup> A. a. O. p. 67 ff.

<sup>3</sup> Dissertationis de antherarum pulvere continuatio. Mém. l'Acad. III, p. 198.

<sup>4</sup> Vgl. Sprengel, p. 109, H. Müller, p. 264.

noch neuerdings erschienene Notizen über die Bestäubung der Mistel erst wieder darauf aufmerksam machen mussten, dass dieselbe nicht wind-, sondern insektenblüthig ist.<sup>1</sup> Als Bestäubungsvermittler nennt Koelreuter Dipteren, Loew vermuthet Andrenen und Lindman neben letzteren Dipteren. Koelreuter hält seine Beobachtung für um so interessanter, als er hier eine Pflanze gefunden hat, die in ihrer ganzen Existenz von Thieren abhängig ist, in ihrer Befruchtung von den Insekten, in der Verbreitung von den Vögeln.

Die Bestäubung von *Sambucus* wird in der vorläufigen Nachricht auf die Thätigkeit von Blasenfüssen zurückgeführt, welche den Pollen auf das Stigma verschleppen, was noch heute unseren Erfahrungen über die Bestäubung des Hollunders entspricht.<sup>2</sup>

Auch die Reizbarkeit der Geschlechtsorgane fasst Koelreuter als die Bestäubung begünstigende und insbesondere der Insektenhilfe angepasste Einrichtung auf. Bezüglich der Compositen mit reizbarer Staubfadenröhre ist das Nähere im Vorhergehenden schon mitgetheilt. An der gleichen Stelle in der dritten Fortsetzung der vorläufigen Nachricht beschreibt Koelreuter auch die Bewegungen, mit welchen die Staubfäden von *Cacteen*, von *Helianthemum* und *Cistus* auf Berührungsreize reagiren. Er vermuthet, dass auch diese Bewegungen, zu denen in der Natur wohl meist die Insekten den Anlass geben, die Bestäubung der zuständigen Narbe zum Ziele haben. Auch heute harrt die Frage nach der biologischen Bedeutung der Reizbarkeit dieser Gebilde ebenso wie nach der Art der Bewegung und des Bewegungsmechanismus noch der Lösung. Eine eigene Abhandlung behandelt ausführlich die Reizbarkeit der Staubfäden bei *Berberis*.<sup>3</sup> In dieser ist nicht nur die Bewegung und die Art der Reaktion auf verschiedene Reize, z. B. durch Wassertropfen, Verletzung etc. sehr gut beschrieben, auch über den Bewegungsmechanismus sind Untersuchungen mitgetheilt und der Bewegung die Rolle einer Förderung der Bestäubung zugewiesen. Koelreuter ist

<sup>1</sup> Loew, Bot. Centralblatt XLIII, 1890, p. 129 ff. und Lindman. Ibid. XLIV, 1890, p. 241 f.

<sup>2</sup> Vgl. Kirchner, Flora von Stuttgart. Stuttgart 1888, S. 669.

<sup>3</sup> Nouvelles observations etc. Nova acta VI, p. 207—216.

indess in denselben Fehler verfallen, den später Sprengel<sup>1</sup> beging, indem er die Blütheneinrichtung als Anpassung an Selbstbestäubung deutete. Nach H. Müller<sup>2</sup> wird vielmehr das Insekt, das sich auf der die Mitte der Blüthe einnehmenden Scheibe niedergelassen hat, durch das Anschlagen der von ihm berührten Staubfäden an seinen Kopf beunruhigt, so dass es, mit Pollen behaftet, die erste Blüthe verlässt und nun beim Aufsuchen einer jeden weiteren Fremdbestäubung bewirkt. Von Insekten hat Koelreuter beobachtet grosse und kleine Käfer, Fliegen verschiedener Art, Bienen und Wespen. „C'est ainsi que la nature parvint à son but de fécondation et de propagation de notre arbrisseau par le moyen de ces petites créatures, que plusieurs faux philosophes ont regardé avec tant d'ignorance comme des êtres inutiles. Ces animaux, en goûtant avec délectation le mets le plus doux, trouvent non seulement leur propre avantage, mais ils préparent en même temps, sans le savoir, un aliment futur, tant pour la posterité de leur propre espèce, que pour tant d'autres créatures, avant leur existence. Voilà un nouvel exemple et qui jusqu' à ce jour n'a point été remarqué, qui nous prouve clairement l'intimité entre le règne animal et le règne végétal et la nécessité de leur connexion dans l'économie de la nature.“ So schliesst der Aufsatz Koelreuter's.

Ebenso wie die Reizbarkeit der Staubfäden betrachtet Koelreuter auch die der Narbenlappen, welche er als erster bei *Martynia annua* und *Bignonia radicans* entdeckte und genauer untersuchte<sup>3</sup>, als Anpassungen an die Bestäubung. Er verkannte indess ihre eigentliche Bedeutung als Mittel, Bestäubung mit dem Pollen derselben Blüthe zu verhüten und Fremdbestäubung zu sichern, und sah ihre Aufgabe darin, dass zwischen den zusammengelegten Narbenlappen der von Insekten dahingeschleppte Pollen vor ungünstigen äusseren Verhältnissen geschützt werde, um so sicherer seine befruchtende Wirkung ausüben zu können. Diese Ansicht beruhte auf der Beobachtung, dass die Narbenlappen nach

<sup>1</sup> A. a. O. S. 203 ff.

<sup>2</sup> A. a. O. S. 124 ff.

<sup>3</sup> Dritte Fortsetzung etc. S. 134 ff (Pfeffer p. 250 ff).

einer Schliessung auf mechanische Reize hin sich bald wieder öffnen, dagegen nach Belegung mit Pollen geschlossen bleiben.

Als weitere Beispiele für Bestäubung durch Insektenhilfe nennt Koelreuter in der vorläufigen Nachricht noch eine grosse Anzahl von Pflanzen, bei denen er im allgemeinen Verschleppung des Pollens von den Antheren auf die Narbe derselben Blüthe, also Selbstbestäubung durch Insekten annimmt. Dahin gehören zunächst verschiedene Arten *Papaver*, bei denen schon Koelreuter neben der Thätigkeit der Insekten die bei den hierhergehörigen Arten so verbreitete spontane Selbstbestäubung bemerkte, die bei *P. somniferum* ja auch von vollem Erfolge ist. Auch bei *Nymphaea* und *Nuphar* bewirken die Insekten meist Selbstbestäubung, daneben allerdings auch Fremdbestäubung. Auch die *Paeonien* und *Citrus*, bei welch' letzterer Selbstbestäubung allerdings Fruchtsatz bewirkt, rechnet Koelreuter dahin. *Hypericum* bietet nach unserer heutigen Auffassung für Fremd und Selbstbestäubung bei eintretendem Insektenbesuch gleiche Chancen; bleiben die Insekten aus, so tritt unvermeidlich spontane Selbstbestäubung ein. Bei *Oenothera* mit vorwiegend Nachtfaltern angepasster Blumeneinrichtung hat Koelreuter die bei *Epilobium* entdeckte Dichogamie übersehen, ebenso bei *Echium*, wo durch dieselbe und durch die Lage der entwickelten Narben Selbstbestäubung, die er noch für möglich und vorkommend hielt, weil hin und wieder eine Anthere das Stigma berühre, ganz unmöglich gemacht wird. *Hyoscyamus* hat allerdings die Möglichkeit der Selbstbestäubung noch ebenso wie *Nicotiana* gewahrt<sup>1</sup>, viel wirksamer aber ist die Thätigkeit der Insekten, wie Koelreuter schon richtig erkannte. Auf die letztere sind in erster Linie auch die Arten von *Convolvulus* und von *Mirabilis* angewiesen; bei beiden ist indess auch spontane Selbstbestäubung möglich, bei *Mirabilis* indem der Griffel, nachdem die Narbe eine Zeit lang vor und über den Antheren gestanden, also eine der Fremdbestäubung durch besuchende Insekten günstige Stellung eingenommen hat, sich einrollt und so die Narbe in Berührung mit den Antheren bringt<sup>2</sup>. Auch bei dem Löwenmaul (*Antirrhinum*)

<sup>1</sup> Kerner, Pflanzenleben II, p. 361.

<sup>2</sup> Kerner, A. a. O. p. 353 f.

und bei *Scrofularia*, zwei dem Insektenbesuch angepassten Blumenformen, ist neben Fremdbestäubung durch die Besucher spontane Selbstbestäubung durch direkte Berührung der Geschlechtstheile oder dadurch, dass die Narbe sich gerade in der Fallrichtung des Pollens befindet, ermöglicht und, wenigstens bei *Scrofularia*, von vollem Erfolg<sup>1</sup>. Die Polemik Sprengel's gegen Koelreuter und Medikus<sup>2</sup> bezüglich der Bestäubung von *Scrofularia* ist also doch nicht ganz berechtigt.

Gleich heftig polemisiert Sprengel gegen Koelreuter bei seiner Darstellung der Bestäubungseinrichtungen der *Asclepiadeen*<sup>3</sup>. Koelreuter hat indessen in seiner zunächst hierher gehörigen Abhandlung: Ueber die Befruchtung der Schwalbenwurz, den Blütenbau selbst richtiger als später Sprengel erkannt. Innerhalb der Krone stehen, alternirend mit den Einschnitten derselben, fünf Nektargefäße von bei den verschiedenen Gattungen verschiedener Form. An die im Innern der Blüthe stehende walzenförmige, fleischige Säule sind die fünf verarbeiteten Staubfäden angewachsen, die zwischen sich eine schmale Spalte lassen. In den Antheren ist der Pollen in wachsartige Massen zusammengeballt, und je die rechte und linke Pollinie zweier benachbarter Antheren hängt durch ein gelbliches Stielchen mit einem hornartigen schwarzen Käppchen zusammen, welches sich über der Spalte zwischen den Staubfäden befindet. Nimmt man das letztere weg, so folgen auch die Pollinien; Koelreuter vergleicht das Gebilde mit einer Wage, bei der das Käppchen die Zunge, die Stielchen der Pollinien den Wagebalken und letztere selbst die Gewichte vorstellen. Die Pollinien hält er mit Recht für äquivalent den Pollenkörnern. Sprengel hält mit Jacquin den fleischigen Knopf in der Mitte der Blüthe, welcher die weiblichen Geschlechtstheile bedeckt, für die wahre Narbe, Koelreuter dagegen hat richtig erkannt, dass diese unter dem Knopf sich befindet und von der fleischigen Säule eingeschlossen ist. Der Bestäubungsmechanismus aber ist Koelreuter entgangen, dagegen, zum Theil wenigstens, von

<sup>1</sup> Vgl. Kirchner, a. a. O. p. 580. H. Müller, a. a. O. p. 280—283.

<sup>2</sup> Sprengel, a. a. O. p. 36.

<sup>3</sup> A. a. O. p. 140 ff.

Sprengel richtig gedeutet, während er in voller Klarheit erst von Hildebrand und Delpino erkannt wurde<sup>2</sup>. Koelreuter glaubte, dass die befruchtende Materie, das an den Pollen hängende Oel, von der inneren Oberfläche der Beutelchen, in dem die Pollinien stecken, aufgesogen und so durch das Gewebe zu den mit dem schwammigen Körper der fleischigen Säule verwachsenen Griffeln hingeleitet werde, allerdings eine eigenthümliche Theorie. Heute wissen wir, dass die schwarzen Käppchen, wie Koelreuter sie nennt, Klemmkörper sind, in welchen sich die Insekten mit Beinen oder Rüsseln fangen. Sie reißen dann die Klemmkörper sammt den an ihnen hängenden Pollinien los und bringen diese beim Besuch anderer Blüthen in eine der fünf Spalten der fleischigen Säule, wo sie an der dort allein zugänglichen Narbe hängen bleiben.

Interessant ist es, dass, wie Sprengel und ebenso Delpino von der Beobachtung der Orchideenblüthe aus die richtige Deutung der Blütheneinrichtung bei den Asclepiadeen fanden, so Koelreuter vor ihnen den umgekehrten Weg machte. Er schloss von seiner Deutung der Asclepiadeenblüthe auf die Orchideen, bei denen er die Pollinien ebenfalls richtig erkannte. Leider ist die in der Abhandlung über die Schwalbenwurz versprochene Beschreibung der Orchideenblüthe nicht publicirt.

Schon in der eben erwähnten Arbeit theilt Koelreuter mit, dass die *Periploca graeca* L. eine Ausnahme von dem gemeinsamen Typus der Blütheneinrichtung unter den Asclepiadeen macht. Er beschreibt dieselbe in den „*Observationes quaedam circa vera stigmata et fructificationem Periplocae graecae* L.<sup>1</sup>“. Auch hier ist die Blütheneinrichtung durchaus richtig erkannt, der Bestäubungsmechanismus indess ganz falsch gedeutet. Zwischen den fünf Staubfäden, die mit der centralen fleischigen Säule und auch, wenigstens die Antheren, unter sich verwachsen sind, befinden sich fünf Löcher, durch welche man fünf weisse, mit einer klebrigen Feuchtigkeit überzogene, glänzende Köpfchen (*capitula*) sieht, die Griffe der

<sup>1</sup> Vgl. insbesondere F. Hildebrand, Delpino's Beobachtungen über die Bestäubungsvorrichtungen bei den Phanerogamen. Bot. Ztg. 1867, No. 34 (p. 265 ff).

<sup>2</sup> Nova acta X, p. 407—413.

Retinacula, die Koelreuter allerdings falsch als Nektarien zu deuten geneigt ist. Der ein wenig verbreiterte Griff hängt nach oben hin mittels eines kurzen dünneren Stielchens mit einem löffel- oder spatelförmigen, oben ausgerandeten Plättchen, der Schaufel, zusammen. In Blüthen mit noch geschlossenen Antheren, ist die Schaufel von einer glänzenden klebrigen Flüssigkeit bedeckt, in älteren Blüthen mit Pollen, der aus den gerade über der Schaufel stehenden Fächern zweier Antheren, der rechts und links benachbarten, darauf gefallen ist. Der Pollen ist nämlich bei *Periploca* nicht zu Pollinien vereinigt, sondern staubförmig und besteht aus zu je vier verwachsenen Körnern. Von dem Pollen sowohl wie von den Retinakeln gibt Koelreuter gute Abbildungen. Leider verfällt er auch hier wieder in den Irrthum, die Schaufeln für die wahren Stigmata zu halten, von denen aus der männliche Befruchtungsstoff zu den mit dem fleischigen Narbenkopfe verwachsenen Griffeln und durch diese in das Ovar geleitet werde. In Wahrheit ist auch hier die Einrichtung eine Anpassung an die Insekten, welche den Rüssel in die fünf Oeffnungen zwischen den Staubfäden hineinstecken und beim Zurückziehen unfehlbar die klebrige Innenseite des Griffes berühren, der auf diese Weise sammt dem Löffel voll Pollen davon getragen wird. In der nächsten Blüthe, welche das Insekt besucht, reibt es dann die Schaufel mit dem Pollen bei der gleichen Thätigkeit unfehlbar an der Unterseite des Narbenkopfes, wo sich die Stigmata befinden, und bewirkt so Fremdbestäubung<sup>1</sup>.

Auch bei einer Pflanze, deren complicirte Bestäubungsverhältnisse Darwin zu einer seiner schönsten Arbeiten veranlasst haben<sup>2</sup>, bei *Lythrum salicaria*, hat Koelreuter schon wenigstens einen Theil ihrer eigenthümlichen Blütheneinrichtung erkannt und zwar den Farbenunterschied des Pollens von den längeren und den kürzeren Staubfäden. So geringfügig diese Beobachtung ist, so wird sie bemerkenswerth

<sup>1</sup> Hildebrand, a. a. O. Bot. Ztg. 1867, p. 273.

<sup>2</sup> Darwin, On *Lythrum salicaria*, Journal of the proceeding of the Linnean society VIII, 1864, p. 31 ff und 169 ff. On the character and hybridlike nature of the offspring from the illegitimate unions of dimorphic and trimorphic plants. Ibid. X, p. 393 ff. Vgl. Müller, a. a. O. p. 191—196.

durch die Fragen, die er daran knüpft: „An majores ad germen foecundandum prae minoribus magis idonei? an verotrarumque symbola ad hunc actum necessaria? En singularissimum in regno vegetabili phaenomenon!“<sup>1</sup>. Und diese Fragen rufen noch einmal das Bedauern in uns wach, dass dem grossen Beobachter und Experimentator in der zweiten Hälfte seines Lebens jede Gelegenheit und Möglichkeit zur Fortsetzung seiner Versuche und Beobachtungen genommen war. Er hätte gewiss zu den früheren Leistungen, die ihn zum bedeutendsten Physiologen des vorigen Jahrhunderts machen und ihn in die Zahl unserer grössten Biologen überhaupt einreihen, noch weitere, nicht minder bedeutsame hinzugefügt.

Karlsruhe, Februar 1894.

---

<sup>1</sup> Continuatio dissertationis de pulvere antherarum. Nova acta XV, p. 375.

---