

Forscherpersönlichkeiten

Mendels starke persönliche Motivation für seine Vererbungsversuche

RUDOLF HAGEMANN

HALLE/S.

Gewidmet dem Andenken an Prof. Dr. Franz Weiling (1909–1999), Professor für Botanik, Statistik und Biometrie an der Universität Bonn. Er hat sich besonders verdient gemacht durch genaue und intensive Studien über Leben und Werk von Gregor Mendel und um die wohlbegründete Zurückweisung unberechtigter Anwürfe gegen dessen Werk.

■ Die „Mendelschen Gesetze“ bildeten – kombiniert mit den Erkenntnissen über Mitose, Meiose und Befruchtung – die Grundlage für die Entstehung der Genetik nach 1900. Bis heute werden Details der Publikation Mendels von 1866 und ihrer „Wiederentdeckung“ 1900 intensiv diskutiert. Demgegenüber wird wenig auf die Frage eingegangen, welche Motivation denn hinter der Tatsache stand, dass der Priester Gregor Johann Mendel – zusätzlich zu seinen vom Brünner Augustinerstift festgelegten Aufgaben – in 8-jähriger zäher Arbeit ausgedehnte Kreuzungsversuche mit Erbsen-Rassen durchführte. In der Einleitung zu Mendels Publikation (1866) heißt es: „Künstliche Befruchtungen, welche an Zierpflanzen deshalb vorgenommen wurden, um neue Farb-Varianten zu erzielen, waren die Veranlassung zu den Versuchen, die hier besprochen werden sollen. Die auffallende Regelmäßigkeit, mit welcher dieselben Hybridformen immer wiederkehrten, so oft die Befruchtung zwischen gleichen Arten geschah, gab die Anregung zu weiteren Experimenten.“ Zweifellos war diese wissenschaftliche Fragestellung ein entscheidender Anstoß zu seinen langjährigen Experimenten. Aber die uns hier interessierende Frage ist: Gab es zusätzlich noch eine weitere starke Motivation für Mendel, derartig langwierige und arbeitsintensive Experimente durchzuführen?

Mendels Eltern und seine jüngere Schwester ermöglichten ihm finanziell den Besuch des Gymnasiums in Troppau und der philosophischen Lehranstalt in Olmütz, die er

erfolgreich abschloss. Anschließend sah er „sich gezwungen, in einen Stand zu treten, der ihn von den bitteren Nahrungssorgen befreite“ (Mendels Selbstbiografie). Nach seinem Noviziat-Jahr studierte er von 1844 bis 1848 an der Bischöflichen Theologischen Lehranstalt in Brünn und absolvierte parallel 1845/46 das 1-jährige Landwirtschaftsstudium; hier lernte er bei Prof. Diebl Kreuzungstechnik, Auslese und Samenvermehrung und legte bei ihm die Prüfungen ab. Im August 1847 erfolgte die Priesterweihe von Gregor Mendel im Augustiner-Kloster Brünn.



▲ Abb. 1: Gregor Johann Mendel (1822–1884).

Bald erkannte sein Abt Cyrill Napp, dass Mendel für den Seelsorgedienst völlig ungeeignet war, weil „er am Krankenlager und beim Anblicke der Kranken und Leidenden von einer unüberwindlichen Scheu ergriffen wird und davon selbst in eine gefährliche Krankheit verfiel, worauf ich mich veranlasst sah, ihn von dem Seelsorgedienste zu entheben“ (Napp an den Bischof, zitiert nach [1]). Stattdessen wurde Mendel für den Schuldienst freigestellt und im Oktober 1849 als suppliegender Lehrer dem Gymnasium in Znaim zugewiesen. Mendel hat dies dankbar angenommen. Als Lehrer für Mathematik, Deutsch, Latein und Griechisch bewährte er sich gut. Er besaß jedoch nicht die staatliche Lehrbefähigung. Deshalb drängte ihn der Schuldirektor, bei der zuständigen Behörde in Wien eine Prüfung abzulegen. Mendel tat dies und meldete sich für die Prüfungen in Naturgeschichte und Physik an. Leider bestand er die Gesamt-Prüfung nicht (Prüfungszeugnis vom 17.10.1850); er war offenbar, vor allem in Naturgeschichte, schlecht vorbereitet^[2].

Auf Anraten von Prof. Andreas von Baumgarten, der ihn in Physik geprüft und einen guten Eindruck von ihm gewonnen hatte, bewarb sich Gregor Mendel um ein Studium an der Universität Wien. Er studierte dort von 1851 bis 1853; seine Studienfächer waren Physik, Botanik, Zoologie und Chemie. Nach Mendels Rückkehr nach Brünn im Juli 1853 hat er sich aber zunächst nicht dem Abschluss-Examen gestellt. Vielmehr lehrte er in den folgenden drei Jahren erfolgreich an der Oberrealschule in Brünn, vor allem Physik. Erst auf Drängen der Schule meldete er sich zur Prüfung in Wien zum 3. August 1856 an^[3], doch auch diese Prüfung endete negativ.

Zum Prüfungsverfahren vertritt Jaroslav Krizenecky (1896–1964), Direktor des Mendel-Museums in Brno nach dessen Wiedereröffnung im Jahre 1963^[4, 5], die Ansicht, dass Mendel während der Vorbereitung zum Examen durch Überanstrengung in einem schlechten gesundheitlichen Zustand war. Zu Beginn der schriftlichen Prüfung am 3. August 1856 in Wien erlitt Mendel einen schweren Krankheitsanfall, sodass er nicht mehr schreiben konnte und aufgab. Mendel machte danach keinen erneuten Versuch, das Examen zu wiederholen^[4, 5, 6]. Dieser Version schlossen sich im Wesentlichen auch Gicklhorn^[3] und Weiling^[6] an.

Eine andere Version vom Ablauf dieser Prüfung vertritt Rosalie Wunderlich (1906–1990).

Sie hat Unterlagen in der Universität Wien genau eingesehen^[7, 8] und geht davon aus, dass sich Mendel in der Zeit zwischen 1853 und 1856 intensiv auf seine Prüfung vorbereitet hat sowie im „Zoologisch-Botanischen Verein“ in Brünn Bekanntschaft mit Zoologen und Botanikern machte und dabei vieles lernte.

Wunderlich weist darauf hin, dass zu dieser Zeit eine intensiv geführte Debatte über den Befruchtungsvorgang bei höheren Pflanzen stattfand. Im Zeitraum von etwa 1830 bis 1856 standen sich die Auffassungen zweier Gruppen von Botanikern scharf gegenüber: Der einflussreiche Botanik-Professor Matthias Jacob Schleiden (1804–1881) vertrat die Ansicht, dass beim Befruchtungsvorgang der Pollenschlauch in den Embryosack hineinwachse; dann entstehe an der Spitze des Pollenschlauchs der Embryo. Der Embryosack sei nur das „Keimbett“, der „Incubator“, die „Amme“ des Embryos (Schleiden 1837, 1844, zitiert in [7]).

Demgegenüber vertrat der italienische Astronom, Mathematiker und Mikroskop-Konstrukteur Giovanni Batista Amici (1786–1863) eine andere Auffassung. Er hatte bereits 1823 den Pollenschlauch entdeckt und später erkannt, dass schon vor dem Eintreffen des Pollenschlauchs im Embryosack eine besondere Zelle vorhanden ist (später als „Eizelle“ bezeichnet). Der Pollenschlauch wirke auf diese (Ei-)Zelle stimulierend und bewirke ihre Entwicklung zum Embryo und weiter zur Gesamtpflanze (Amici 1823, 1842, 1846, zitiert in [7]).

Viele Botaniker, die selbst auf diesem Gebiet nicht arbeiteten, waren von der Beredsamkeit und ausstrahlenden Persönlichkeit des bekannten Botanik-Professors und Lehrbuch-Autors Schleiden so angetan, dass sie sich seinen Auffassungen anschlossen. Schleiden hat so für fast 20 Jahre den Großteil der Botaniker zur Anerkennung seiner (unzutreffenden) Auffassung veranlassen können. Erst 1856/1857 konnte der Mediziner und Botaniker Ludwig Radlkofer, zeitweilig auch Schüler von Schleiden, in genauen Untersuchungen der Befruchtung und Embryoentwicklung bei höheren Pflanzen Schleidens Auffassungen widerlegen und damit durch seine Arbeit einen „Beitrag zur Entscheidung des darüber bestehenden Streites“ leisten (1856). Er versuchte Schleiden von der gefundenen Sachlage zu überzeugen und erhielt wenigstens von „Herrn Hofrat Schleiden“ die Erlaubnis, seine Ergebnisse mitzuteilen (Radlkofer 1856, S. 32, zitiert in [7]).

Auch an der Universität Wien wurde die Kontroverse zwischen Schleiden und Amici – sowie ihren jeweiligen Anhängern – diskutiert. Dabei stellte sich der Pflanzenphysiologe Unger im Laufe der Zeit immer mehr auf die Seite von Amici und drückte dies auch (vorsichtig) in seinen Vorlesungen und später in seinen Veröffentlichungen aus. Demgegenüber blieb der Systematiker Fenzl sehr lange Zeit Anhänger der Auffassungen von Schleiden. Die Professoren Unger und Fenzl waren gegensätzliche Charaktere. Franz Unger (1800–1870) galt als mild und schüchtern. Hingegen hielt man Eduard Fenzl (1808–1879) für einen Verehrer von Autoritäten, der Anschauungen scharf vertrat und bei gegensätzlichen Meinungen seiner Erregung in kräftigen Worten Ausdruck verlieh (Haynald 1885, zitiert in [7]). Mendel hörte Vorlesungen von beiden Professoren.

Rosalie Wunderlich zeigte, dass zu der Zeit, als Mendels Prüfung (August 1856) angesetzt war, Professor Unger nicht geprüft hat^[7, 8]. „Die Vermutung liegt nahe, dass Mendel bei Professor Fenzl zur Lehramtsprüfung antreten mußte und dabei auch die Frage, wie der Embryo der Blütenpflanzen entstehe, diskutiert wurde (möglicherweise vielleicht sogar auf Grund einer vorgelegten Arbeit). Bei Fenzls Temperament und Charakter scheint es durchaus möglich, dass er in seiner bekannten heftigen Weise reagierte und Mendel wegen seiner gegensätzlichen Anschauungen durchfallen ließ oder zum Zurücktreten bewog.“ (zitiert in [7], S. 235). Iltis schreibt^[2]: „Über die Ursache seines Misserfolges (1856) hat sich Mendel selbst nicht ausgesprochen [...] Inspektor Nowotny, damals sein Kollege, erzählte, dass Mendel krank von Wien zurückgekehrt sei. Man sprach davon, dass Mendel bei der Prüfung mit dem Botanikprofessor eine Kontroverse gehabt und auf seinem Standpunkt beharrt (!) habe. Nowotny glaubt, dass dieser Konflikt mit dem Prüfer Mendel zu seinen Versuchen veranlasste, die ja tatsächlich kurz nach der verunglückten Prüfung ihren Anfang nahmen.“ (S. 60). An anderer Stelle berichtete Iltis, „dass ein wissenschaftlicher Disput mit einem der Prüfer bei der zweiten Lehramtsprüfung (1856) ihn [Mendel] dazu gebracht habe, durch Experimente seinen Standpunkt zu beweisen“ (S. 68). Eduard Fenzl ist der Großvater des Mendel-Wiederentdeckers Erich von Tschermak-Seysenegg. In dem Exemplar des Iltis-Buches der Hochschule für Bodenkultur in Wien findet sich eine handschriftliche Randbemerkung von Tschermak-Seysenegg (S. 68): „Viel-

leicht wahr, da Fenzl erst in seinen letzten Lebensjahren von der Geschlechtlichkeit der Pflanzen überzeugt war. Siehe Fenzls Biographie von Haynald“ (zitiert in [7], S. 234).

Mendel hatte zwar schon im Jahre 1853 von mehreren Samenhandlungen in Brünn und Umgebung Erbsen-Sorten bezogen, aber begonnen hat er seine systematischen Kreuzungsversuche mit diesen Erbsen-Sorten erst 1856, sehr bald nach seiner Rückkehr aus Wien, nach der unglücklich verlaufenen zweiten Lehramtsprüfung. Wunderlich beschreibt, dass sämtliche Unterlagen von Mendels zweiter Lehramtsprüfung im Universitätsarchiv Wien fehlen, während noch alle Unterlagen von Mendels gleichfalls negativer Prüfung von 1850 vollständig vorhanden sind. Sie möchte nicht ausschließen, „es habe jemand ein Interesse und auch den Einfluß gehabt, die Unterlagen stillschweigend verschwinden zu lassen“ (zitiert nach [7], S. 234). Allerdings wendet Gicklhorn ein, dass sich im Archiv der Wiener Lehramts-Kommission nur der Eintrag einer am 5. August 1856 geplanten Prüfung findet^[4]. Da kein Prüfungsergebnis vorgelegen habe, seien die eingereichten Dokumente des Prüfungskandidaten sowie etwaige Elaborate wohl einfach vernichtet worden.

Viele Autoren meinen, dass sich der Charakter von Gregor Mendel durch große „Hartnäckigkeit“ oder „zähe Konsequenz“ auszeichnet habe ([6], S. 393). Dies zeigt sich auch darin, dass der Abt Mendel stur alle Kompromissvorschläge von Regierungsstellen in seinem Kampf gegen die Religionssteuer für Klöster abgelehnt hat. Es erscheint durchaus verständlich, dass Mendel relativ kurz nach der negativ verlaufenen Prüfung in Wien (1856) mit entsprechenden Versuchen begann, um das zu beweisen, worauf er in der Prüfung in Wien gegen die Ansichten seines Prüfers beharrte – nämlich dass Vater- und Mutter-Pflanze in gleicher Weise die Eigenschaften der Nachkommen bestimmen.

Gibt es in den Veröffentlichungen von Mendel Hinweise darauf, dass die Ansichten von Rosalie Wunderlich zur Motivation Mendels zutreffen könnten? Ja, die gibt es: Die gesamte Publikation „Versuche über Pflanzen-Hybriden“ von Gregor Mendel ist in einer sehr knappen Form abgefasst. Aber an einer ein-

zigen Stelle weicht Mendel von dieser präzisen Darstellungsweise ab. Auf Seite 42 seiner Arbeit steht der Satz: „Nach der Ansicht berühmter Physiologen vereinigen sich bei den Phanerogamen zu dem Zwecke der Fortpflanzung je eine Keim- und Pollenzelle zu einer einzigen Zelle¹, welche sich durch Stoffaufnahme und Bildung neuer Zellen zu einem selbständigen Organismus weiter zu entwickeln vermag.“

Hier fügt Mendel eine ausführliche Fußnote ein. Offenbar waren ihm diese Aussagen sehr wichtig; hier wollte er seine eigene Meinung deutlich zum Ausdruck bringen. Sie lautet:

„¹Bei Pisum ist wohl ausser Zweifel gestellt, dass zur Bildung des neuen Embryo eine vollständige Vereinigung der Elemente beider Befruchtungszellen statt finden müsse. Wie wollte man es sonst erklären, dass unter den Nachkommen der Hybriden beide Stammformen in gleicher Anzahl und mit allen ihren Eigenthümlichkeiten wieder hervortreten? Wäre der Einfluss des Keimsackes auf die Pollenzelle nur ein äusserer, wäre demselben bloß die Rolle einer Amme zugetheilt, dann könnte der Erfolg einer jeden künstlichen Befruchtung kein anderer sein, als dass die entwickelte Hybride ausschließlich der Pollenpflanze gleichkäme oder ihr doch sehr nahe stände. Das haben die bisherigen Versuche in keiner Weise bestätigt. Ein gründlicher Beweis für die vollkommene Vereinigung des Inhaltes beider Zellen liegt wohl in der allseitig bestätigten Erfahrung, dass es für die Gestalt der Hybride gleichgültig ist, welche von den Stammformen die Samen- oder Pollenpflanze war.“ Sicher hat Mendel mit „bedeutenden Physiologen“ nicht zuletzt seinen Universitätslehrer Unger gemeint. Und seine Argumentation gegen die Funktion des Embryosacks als „Ammen“ richtet sich gegen Schleiden und Fenzl (vgl. [10]).

Vieles spricht für die Auffassung von Rosalie Wunderlich^[7, 8], dass Mendel zusätzlich zu seiner rein wissenschaftlichen Aufgabenstellung noch eine weitere starke, persönliche Motivation verspürte, die ihm Kraft und Ansporn dafür gab, während acht langer Jahre seine Vererbungs-Experimente mit verschiedenen Erbsen-Rassen konsequent, präzise und erfolgreich zu Ende zu führen – näm-

lich die von ihm für richtig gehaltene Auffassung von Amici über die gleichgewichtige und gleichwertige Beteiligung von väterlichen und mütterlichen Geschlechtszellen beim Befruchtungsvorgang – und damit die Richtigkeit der von ihm schon 1856 vertretenen Auffassung.

Mit seiner Arbeit über Pflanzen-Hybriden hat Mendel (1866) die Basis der Genetik gelegt. ■

Literatur

- [1] Iltis, H. (1924): Gregor Mendel. Leben, Werk und Wirkung. Verlag Julius Springer, Berlin.
- [2] Gicklhorn, R. (1973): Würde Gregor Mendel bei der Lehramtsprüfung an der Wiener Universität ungerecht behandelt? *Biol. Rundschau* 11: 73–84.
- [3] Gicklhorn, R. (1968): Gregor Mendels Lehramtsprüfung und Studienzeit in Wien. *Biol. Rundschau* 7: 145–159.
- [4] Krizenecky, J. (1965): Gregor Johann Mendel 1822–1884. Texte und Quellen zu seinem Wirken und Leben. In: R. Zaunick (Hrsg.) Lebensdarstellungen deutscher Naturforscher. Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina. Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig.
- [5] Krizenecky, J. (1963): Mendels zweite erfolglose Lehramtsprüfung im Jahre 1856. *Sudhoffs Archiv* 47: 305–310.
- [6] Weiling, F. (1993/1994): Johann Gregor Mendel. Der Mensch und Forscher. Forscher in der Kontroverse. J. G. Mendel im Urteil von Zeitgenossen. *Medizinische Genetik* 5: 35–51, 208–222, 274–289, 379–393; 6: 35–50, 241–255.
- [7] Wunderlich, R. (1982): Der wissenschaftliche Streit über die Entstehung des Embryos der Blütenpflanzen im zweiten Viertel des 19. Jahrhunderts (bis 1856) und Mendels „Versuche über Pflanzen-Hybriden“. *Folia Mendeliana* 17: 225–242. Casopis Moravského Musea – Acta Musei Moraviae (67).
- [8] Wunderlich, R. (1983): The Scientific Controversy about the Origin of the Embryo of Phanerogams in the Second Quarter of the 19th Century (up to 1856) and Mendel's „Versuche über Pflanzenhybriden“. Symposium „The Past, Present and Future of Genetics“. Orel, V., Matalova, A. (Hrsg.): Part I. Kupařovice, Brno. 229–235.
- [9] Wunderlich, G. (1972): Das Lebenswerk Gregor Mendels. Zum 150. Geburtstag Gregor Mendels. 100 Jahre Hochschule für Bodenkultur in Wien. *Landw. Pfl. Prod.* 3: 179–195.
- [10] Hagemann, R. (1984): Gibt es Zweifel an Mendels Forschungsergebnissen? Zum 100. Todestag des Begründers der Genetik. *Wissenschaft und Fortschritt* 34: 69–71.

(Es sind nur diejenigen Literaturstellen aufgeführt, die in der Arbeit von Wunderlich (1982) nicht zitiert sind.)

Korrespondenzadresse:



Prof. Dr. Rudolf Hagemann
Jägerplatz 3
D-06108 Halle/Saale
Tel.: 0345-2027366
Fax: 0345-2906184
hagemann@genetik.uni-halle.de