

Frank Ordon<sup>1</sup>, Wolf von Rhade<sup>2</sup>

## Gregor Mendel – ein genialer Forscher

### Affiliationen

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg.

<sup>2</sup>Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e. V. (GFPI), Bonn.

### Kontaktanschrift

Präsident und Professor Prof. Dr. Frank Ordon, Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Erwin-Baur-Str. 27, 06484 Quedlinburg, email: [praesident@julius-kuehn.de](mailto:praesident@julius-kuehn.de)

Gregor Mendel hat die Welt verändert. Ihm ist es zu verdanken, dass wir basierend auf seinen Erkenntnissen zur Vererbung heute in der Lage sind, effizient und gezielt Sorten zu züchten, die einen Beitrag zur Welternährung, zur Anpassung an den Klimawandel und zum Erreichen der Ziele der „Farm to Fork“-Strategie leisten.

Am 20. Juli 2022 hätte Mendel seinen 200. Geburtstag gefeiert. Gregor Mendel war vielseitig interessiert. Denn er war Biologe, Physiker und Mathematiker, Philosoph, und er interessierte sich für Meteorologie und Bienenzucht. Seine bedeutendste Studie bleibt aber die über Pflanzenhybriden. Dieses einzigartige Werk des Vaters der Genetik wirkt noch heute in die Pflanzenwissenschaften und Pflanzenforschung und bildet die Grundlage systematischer Pflanzenzüchtung.

Als Gregor Mendel in Heinzendorf (bei Odrau – Österreichisch Schlesien) zur Welt kam, war Europa weit entfernt von stabilen Lebensverhältnissen. Hungersnöte und politische Unterdrückung prägten das Leben vieler Menschen. Die Kindheit des hochbegabten Jungen und seiner Schwestern war geprägt von Arbeit und Entbehrung in der kleinbäuerlichen Landwirtschaft der Eltern. Der einzige Sohn konnte den ihm eigentlich vorgezeichneten Weg dennoch verlassen und studieren, musste aber sein Studium der Philosophie aus „bitteren Nahrungssorgen“ abbrechen und trat dem Kloster in Brünn bei. Dort fand Mendel beste Voraussetzungen für seine Experimente und die wohlhabenden Bürger in diesem mährischen Ort investierten auch in Forschung, um den Ertrag auf ihren landwirtschaftlichen Gütern zu erhöhen. Über 30.000 Kreuzungen führte Mendel im Klostergarten durch, untersuchte jeweils 7 verschiedene Merkmale und hielt akribisch alles fest. Die Erkenntnis, dass Vererbung logischen Mustern folgt und es so etwas wie Elemente (heute Gene) gibt, stellte er 1865 vor. Er erfuhr aber keinen Zuspruch. Zu revolutionär war dieser Ansatz und entgegen gängiger Meinung. Mendel blieb von seinen Arbeiten überzeugt – wie der Satz „Meine Zeit wird schon noch kommen“, belegt. Im Jahr 1866 veröffentlichte er seine Erkenntnisse noch einmal schriftlich unter dem Titel „Versuche über Pflanzen-Hybriden“. Mendel konnte nicht mehr erleben, zu welchem Ruhm seine Erkenntnisse zur Vererbung (Mendelsche Regeln) gelangen sollten. Am 6. Januar 1884

verstarb der angesehene Bürger Brünns. Die Gesellschaft zur Förderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde veröffentlichte in einem Nachruf: „**Seine Experimente mit Pflanzenhybriden eröffneten eine neue Ära**“.

Diese Ära wurde zu Beginn des 20. Jahrhunderts eröffnet, als Wissenschaftler unabhängig voneinander seine Erkenntnisse wiederentdeckten und erneut diskutierten. Vor allem die praktische Züchtung profitierte, denn sie begann, Pflanzen mit klar definierten Zuchtzielen systematisch zu kreuzen und anschließend die spaltenden Populationen gezielt zu selektieren. Die Mendelschen Regeln und weitergehende Erkenntnisse zur quantitativen Genetik versetzten die Pflanzenzüchter in die Lage, die Erträge ihrer Kulturpflanzen durch gezielte Kreuzungen zu steigern – bei Weizen und Raps konnten sie im Lauf des letzten Jahrhunderts annähernd vervierfacht, die von Zuckerrüben und Kartoffeln mehr als verdoppelt werden.

Neben der direkten Anwendung in der praktischen Pflanzenzüchtung sind Mendels Erkenntnisse auch in der aktuellen Züchtungsforschung nach wie vor von Bedeutung. So konnten beispielsweise durch Vererbungsstudien zunächst verschiedene Resistenzgene gegen bedeutende Pathogene identifiziert und unter Einbeziehung der Erkenntnisse von Thomas Hunt Morgan (Kopplung) molekulare Marker für diese entwickelt werden, welche heute eine effektive markergestützte Selektion ermöglichen. Diese Marker waren gleichzeitig auch Ausgangspunkt für die Isolation entsprechender Gene mittels kartengestützter Klonierung. Isolierte Gene sind die Grundlage für die Nutzung neuer Züchtungstechnologien, z. B. CRISPR/Cas, welche die Züchtung neuer Sorten im Hinblick auf entsprechende Merkmale deutlich verkürzt.

Viele landwirtschaftlich bedeutende Eigenschaften, z. B. Toleranz gegenüber abiotischem Stress – wie Hitze und Trockenheit – werden in der Regel nicht von einem oder wenigen Genen kontrolliert; sie sind vielmehr polygenisch vererbt und zeigen daher eine typische quantitative Merkmalsausprägung. Für die Züchtung und Verbesserung solch komplexer Merkmale wurden Ansätze entwickelt, so z. B. die QTL Analyse, in der komplexe Merkmale in einzelne (mendelnde) Loci zerlegt werden, die einen Teil der beobachteten Varianz erklären. Auf Basis der



(c) Die Autoren 2022

Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter den Bedingungen der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (CC BY 4.0) zur Verfügung gestellt wird (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).

Mendelschen Regeln und weiteren Entwicklungen im biotechnologischen und molekularen Bereich findet die Pflanzenzüchtung heute nicht mehr empirisch, sondern wissenschaftsbasiert statt und leistet einen erheblichen Beitrag, um den Herausforderun-

gen der Zukunft (s. o.) zu begegnen. Damals wie heute gilt jedoch: auch ein unermüdlicher Forscher braucht Förderer und: Innovation braucht wissenschaftliche und gesellschaftliche Akzeptanz, um die Welt zu verändern.



| Prof. Dr. Frank Ordon



| Wolf von Rhade