

Medizinhistorisches Objekt **Das Blutzucker-Kolorimeter nach Crecelius-Seifert¹**

*Kolorimeter aus Glas, Metall und Kunststoff,
in Etui aus Holz, außen Leder, innen violetter
Samt, gefertigt um 1950, Maße 17x10x9cm,
Inv.Nr. 3192.*



Foto: © Frankfurter Posthaus



**Mag. Dr.
Christian Lechner**
Vorsitzender Referat
Medizingeschichte

Der Diabetes mellitus gehört mit etwa 600.000 Erkrankten alleine in Österreich zu den am weitesten verbreiteten Krankheiten unserer Gesellschaft.² Erste Beschreibungen dieser chronischen Stoffwechselerkrankung finden sich bereits im medizinischen Papyrus Ebers aus dem 16. Jahrhundert vor Christus, wobei die alten Ägypter hier nur ein Leitsymptom, das häufige Wasserlassen, nannten.³ Der indische Chirurg Sushruta beschrieb etwa im 6. Jahrhundert vor Christus, dass bei manchen PatientInnen der Harn auffallend süß und klebrig war. Der in Alexandria tätige Mediziner Aretaeus von Kappadokien (80-130) gab der Krankheit ihren Namen und beschrieb sie folgendermaßen: „Der Diabetes⁴ ist eine rätselhafte Erkrankung. [...] Die Krankheit [...] besteht in einem Zerfließen des Fleisches und der Glieder zu Harn.“⁵ Auch die berühmten Mediziner Galen von Pergamon (128-216) und

Paracelsus (1493-1541) beschäftigten sich mit dem Diabetes, Ersterer vermutete darin eine Nierenerkrankung, Letzterer eine pathologische Zusammensetzung des Blutes. Der englische Mediziner Thomas Willis (1621-1675) beschrieb schließlich als Erster den süßen Harngeschmack bei Diabetes-PatientInnen und etablierte das Addendum „mellitus“ (honnigsüß).⁶

Im 19. Jahrhundert machten Anatomie und Histologie weitere Fortschritte: Der deutsche Medizinstudent und spätere Pathologe Paul Langerhans (1847-1888) beschrieb in seiner Dissertation 1869 gleich mehrere unterschiedliche Zelltypen in der Bauchspeicheldrüse. Neben seiner Funktion für die Verdauung wurde in der Folge für das Pankreas eine weitere, innere bzw. endokrine Wirkung postuliert. Die deutschen Mediziner Oskar Minkowski (1858-1931) und Josef von Mering (1849-1908) beschäftigten sich mit diesem Thema tierexperimentell, entfernten das Pankreas bei ihren Versuchshunden, beobachteten die anschließende Entwicklung eines Diabetes mellitus und publizierten 1889 ihre Ergebnisse.⁷ Auch die Forschungen des französischen Pathologen Édouard Laguesse (1861-1927) un-

terstützten die These einer endokrinen Funktion, wobei er die dafür verantwortlichen Zellhaufen dem Erstbeschreiber zu Ehren als „Langerhans'sche Inseln“ bezeichnete.⁸ Der nächste Fokus der Forschung lag nun in der Isolierung des Produktes dieser Zellhaufen, welches für die Regulierung des Blutzuckerspiegels zuständig sein sollte. Auf Vorschlag des belgischen Mediziners Jean de Meyer (1878-1934) erhielt diese Substanz 1909 den Namen „Insulin“, abgeleitet vom lateinischen insula für Insel.

Wenige Jahre später extrahierte der rumänische Physiologe Nicolae Paulescu (1869-1931) einen von ihm als „Pankrein“ bezeichneten Bestandteil des Pankreas bei Hunden und verwendete diesen erfolgreich zur Behandlung diabetischer Hunde. Die Anwendung am Menschen und die ausreichende Produktion zur klinischen Anwendung waren mit Paulescus Methode allerdings nicht möglich. Die Entwicklung einer entsprechenden Methode sollte schließlich das Verdienst eines kanadisch-US-amerikanischen Forscherteams werden: Es begann mit der Idee des kanadischen Chirurgen Frederick G. Banting (1891-1941), die innere von der äußeren Funktion des Pankre-

as abzutrennen, indem der Pankreasgang abgeklemmt wurde und die entsprechenden Zellen dadurch zugrunde gehen. Banting wandte sich 1921 an den bekannten Physiologen John J. R. Macleod (1876-1935), welcher zunächst zögerte, dem jungen Mediziner dann aber einen Assistenten, den Medizinstudenten Charles Best (1899-1978) zur Seite stellte. Die beiden Forscher (siehe Abb. 2) konnten im Tiermodell schließlich die Wirkung der aus dem Pankreasgewebe gefertigten Flüssigkeit nachweisen, diese den anwesenden Forschern bei der Vorstellung ihrer Ergebnisse im Dezember 1921 nicht glaubhaft machen. Macleod jedoch stellte dem Projekt mehr Ressourcen und den Biochemiker James B. Collip (1892-1965) zur Verfügung. Die vier Forscher konnten die Methode der Insulingewinnung ausreichend verfeinern, um erste Versuche beim Menschen durchzuführen.



Banting (rechts) und Best mit einem ihrer Versuchshunde

Der 13-jährige Diabetiker Leonard Thompson war schließlich der erste Patient, bei dem das Insulin erfolgreich angewandt wurde. Die Resonanz in der Fachwelt war immens, die Nachfrage nach Insulin überstieg entsprechend schnell die Produktion. Die Pharmafirma Eli Lilly und Co. schloss im Mai 1922 einen Vertrag mit den Protagonisten ab und optimierte die Herstellungsweise von Insulin derart, dass bereits ein Jahr später Insulin für Tausende von DiabetikerInnen zur Verfügung stand. Bereits ein Jahr später erhielten Banting und Macleod den Nobelpreis für Physiologie oder Medizin, teilten diesen aber mit ihren Kollegen Best und Collip.⁹

Mit der Einführung einer ersten erfolgreichen medikamentösen Diabetestherapie verbunden war die zunehmende Wichtigkeit entsprechender Methoden zur Bestimmung des Blutzuckerspiegels. Mittels unterschiedlicher Reagenzien, etwa den Fehlingschen Lösungen, und technischer Geräte, etwa den Kreispolarimetern, wurde bereits vor Entdeckung des Insulins versucht, nicht nur qualitative, sondern auch quantitative Harn- und Blutzuckerspiegel zu erheben. Eine Möglichkeit waren die Kolorimeter, mit welchen der Blutzuckerspiegel über Farbintensitäten eingestuft werden konnte. Am Beginn des 20. Jahrhunderts benötigten diese Geräte aber hohe Blutvolumina, jedenfalls über 100 ml pro Versuch, und waren entsprechend in der Praxis nicht einsetzbar.

1928 entwickelte der deutsche Mediziner Wilhelm Crecelius (1898-1979), gemeinsam mit seinem Assistenten Seifert, an der Inneren Abteilung des Stadtkrankenhauses Dresden-Johannstadt, ein Kolorimeter, das wesentlich geringere Volumina zur Bestimmung benötigte (siehe Abb. 1). Die beiden kollaborierten für dieses Projekt mit der Firma Zeiss. Die



Bedienungsanleitung des Kolorimeters

Methode funktionierte über eine Reduktion von Pikrinsäure durch Blutzucker zu Pikraminsäure. Die Patientenprobe wurde dabei vom Untersucher optisch mit einer Farbskala verglichen, wodurch schnelle Aussagen über den Blutzuckerspiegel möglich waren. Diese Methode wurde zumindest bis in die 1960er Jahre verwendet. Nach und nach abgelöst wurden von Crecelius, Seifert und anderen entwickelte Kolorimeter ab 1965 unter anderem mit den einfacher zu handhabenden Dextrostix der US-amerikanischen Firma Ames und den Nachfolgemodellen, die schließlich den Blutzuckerspiegel automatisiert auswerteten.

¹ Das Objekt stammt aus der Sammlung des medizinhistorischen Vereins Freundeskreis Pesthaus. Für die Bereitstellung von Literatur gilt mein Dank Herrn ao. Univ.-Prof. Dr. Edwin Knapp! Nähere Infos zum Verein auf www.pesthaus.at, Nachfragen gerne an christian.lechner@pesthaus.at!

² Diabetes. Neuerkrankungen durch Prävention verringern, 12.04.2018, URL: <https://bit.ly/2Pa8q6>, eingesehen am 25.08.2019.

³ Vgl. Kathryn M. King, Greg Rubin, A history of diabetes: from antiquity to discovering insulin, in: British Journal of Nursing 2003;12(18):1091-5.

⁴ Diabainein steht dabei für „durchfließen“, teils wird Diabetes auch mit Siphon übersetzt.

⁵ Vgl. Roy Porter, The Greatest Benefit to Mankind. A Medical History of Humanity from Antiquity to the Present, London 1997, S. 71.

⁶ Vgl. Hans Schadelwaldt, Geschichte des Diabetes mellitus, Berlin 1975, S. 31f.

⁷ Vgl. Thomas Schlich, Eine Revolution in der Diabetes-Behandlung. Die Isolierung des Insulins, in: Heinz Schott (Hg.), Meilensteine der Medizin, Dortmund 1996, S. 451-457, hier S. 453.

⁸ Vgl. Roy Porter, The Greatest Benefit to Mankind. A Medical History of Humanity from Antiquity to the Present, London 1997, S. 71.

⁹ Vgl. Hans Schadelwaldt, Geschichte des Diabetes mellitus, Berlin 1975, S. 31f.

Vgl. Thomas Schlich, Eine Revolution in der Diabetes-Behandlung. Die Isolierung des Insulins, in: Heinz Schott (Hg.), Meilensteine der Medizin, Dortmund 1996, S. 451-457, hier S. 453.