

ORDEN POUR LE MÉRITE
FÜR WISSENSCHAFTEN UND KÜNSTE

REDEN UND GEDENKWORTE

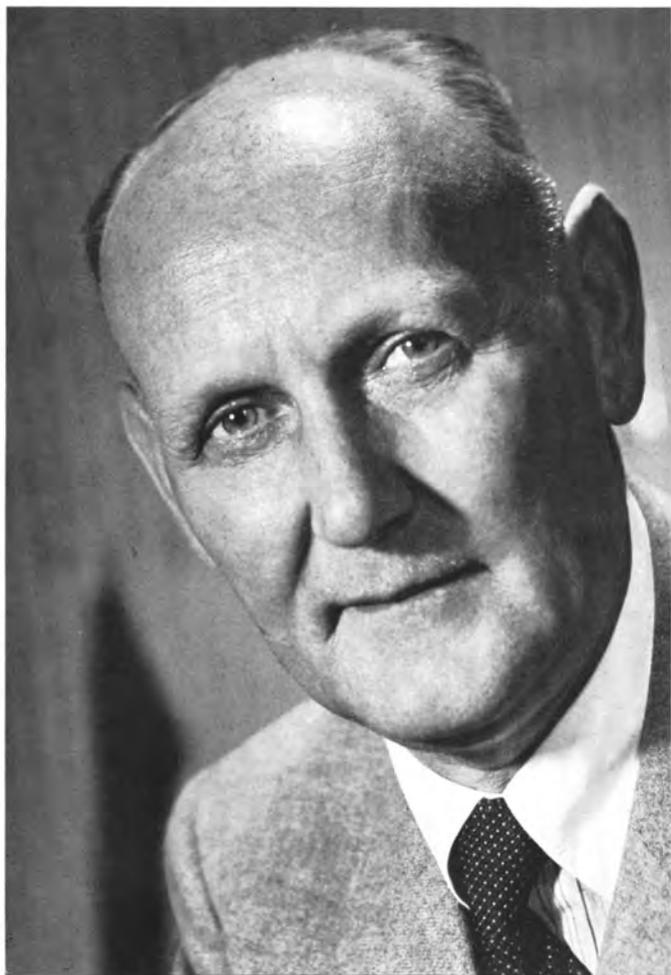
SIEBTER BAND

1965/66

VERLAG LAMBERT SCHNEIDER · HEIDELBERG

GERHARD DOMAGK

30. 10. 1895 – 24. 4. 1964



Gerhard Purrach

Gedenkworte für

GERHARD DOMAGK

von

Otto Warburg

Gerhard Domagk wurde 1895 in Lagow in der Neumark geboren, als Sohn eines Lehrers und einer Bauerntochter. Er starb 1964, in seinem 69. Lebensjahr. Sein Geburtsland, an der Grenze von Brandenburg und Schlesien gelegen, ist ein landschaftlich schönes Land, das die Brandenburger das Land der silbernen Seen nennen und von dem sie sagen, daß die Bewohner die preußischen Tugenden am weitesten von allen Brandenburgern entwickelt haben.

Domagk war Mediziner, sein wesentliches Interesse galt der Heilung der Infektionskrankheiten. Niemand, in der langen Geschichte der Medizin, war erfolgreicher auf diesem Gebiet als Domagk. Er erntete dafür Dank und Undank. Er war Nobelpreisträger für Medizin, Mitglied der Royal Society in London und war der jüngste der 6 Naturwissenschaftler, die Theodor

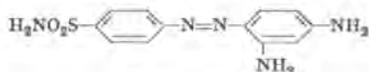
Heuss bei der Neugründung des Ordens Pour le mérite als Mitglieder berief.

Domagks letztes Arbeitsgebiet war die Heilung des Krebses. Wahrscheinlich hätte er auch dieses große Problem der Medizin gelöst, wenn ihm das Schicksal die Zeit dazu gelassen hätte. Er starb an einem faustgroßen Empyem der Gallenblase, das unglücklicherweise keine Beschwerden verursachte und deshalb nicht diagnostiziert worden ist. Wäre es diagnostiziert worden, so wäre es leicht gewesen, es zu entfernen und damit Domagk zu heilen.

Von seiner Jugend ist zu sagen, daß er 1914 in Liegnitz in Schlesien die Reifeprüfung bestand und daß er sich dann mit seiner ganzen Klasse als Kriegsfreiwilliger meldete. In Lange-mark lernte er die Wirklichkeit kennen. Nur 4 seiner Klasse blieben am Leben, er selbst wurde verwundet.

Nach dem Krieg studierte Domagk in Kiel und in Greifswald Medizin. Er entschied sich für die akademische Laufbahn und war 1927 Privatdozent für Pathologie in Münster. Hier ereignete sich, was die Zukunft seines Lebens bestimmen sollte: die Farbenfabriken Bayer in Elberfeld boten ihm eine Abteilung für Chemotherapie an, deren Aufgabe es war, chemische Heilmittel gegen bakterielle Infektionskrankheiten zu finden. Bedenkt man, daß Staphylokokken und Streptokokken die widerstandsfähigsten Lebewesen sind, die wir kennen – man kann sie ohne Schaden austrocknen oder mit Aceton fällen – so schien die Aufgabe unlösbar zu sein, Bakterien im lebenden Menschen chemisch abzutöten, ohne dabei den Menschen zu töten. Trotzdem nahm Domagk das Angebot von Bayer an, offenbar weil er den Glauben hatte, daß seine Aufgabe lösbar sein würde. Die Zukunft hat dann den Ausspruch von Max Planck bestätigt, »daß es auch in den Naturwissenschaften der Glaube ist, der selig macht«.

Domagk begann bei den Farbenfabriken im Jahr 1928. Die Chemiker der Fabriken schickten ihm Substanzen, Domagk prüfte ihre Heilwirkung zuerst mit wenigen, später mit etwa 100 Mitarbeitern. Zur Prüfung entwickelte Domagk den Mäusetest. Mäuse wurden mit Streptokokken infiziert, die zu prüfenden Substanzen wurden 24 Stunden später in die Schwanzvene eingespritzt. Domagk beobachtete dabei, daß die zu enge Schwanzvene der Maus durch Erwärmen auf eine bestimmte eng begrenzte Temperatur so erweitert werden kann, daß die Injectionen leicht möglich werden. Sachverständige haben die Ansicht geäußert, daß diese technische Verbesserung eine wesentliche Vorbedingung der Erfolge Domagks gewesen ist. Man wird dem zustimmen, wenn man bedenkt, daß größere Tiere zwar größere Venen haben, daß aber die notwendigen Hunderttausende von größeren Versuchstieren, nicht hätten beschafft werden können. Wer sich aber wundert, daß unser Schicksal davon abhängen soll, ob es gelingt, Schwanzvenen von Mäusen hinreichend zu erweitern, der mag daran erinnert werden, daß die meisten naturwissenschaftlichen Entdeckungen durch geringfügige technische Verbesserungen hervorgerufen worden sind. Zum Beispiel sind die Lichtquanten entdeckt worden, als das überempfindliche Bolometer, mit dem bisher die Strahlung des schwarzen Körpers gemessen worden war, durch Lummer zu einem stabilen Meßinstrument verbessert worden war. Domagk prüfte zunächst, von 1928 bis 1932, mehrere hundert Substanzen im Mäusetest, ohne Erfolg, bis ihm im Jahr 1932 die Chemiker Mietzsch und Klarer einen roten Azofarbstoff sandten, das »Prontosil«, dessen Formel Bild 1 zeigt



Prontosil

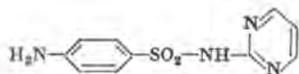
Prontosil war von den Farbenfabriken bisher zum Färben von Tuchen verwendet worden. Im Mäusetest zeigte sich, daß Prontosil die inficierten Mäuse heilte. Alle nicht behandelte infizierte Mäuse starben 24 Stunden nach der Infection, alle mit Prontosil behandelte infizierte Mäuse blieben am Leben. Bald zeigte sich, daß nicht das *ganze* Prontosil zur Heilung notwendig war, sondern nur ein Teil des Moleküls, das farblose Sulfanilsäureamid, dessen Formel Bild 2 zeigt. Im Körper wird Sulfanilsäureamid aus dem Farbstoff Prontosil durch Reduction gebildet. Hätte man das Prontosil nicht im Mäusetest geprüft, sondern, wie es bei solchen Versuchen früher üblich war, im Reagenzglas test, so wäre die Heilwirkung des Prontosils *nicht* entdeckt worden.



Sulfanilsäureamid («Sulfonamid«)

Sulfanilsäureamid ist eine bemerkenswert einfache Substanz. Sie war schon 1908 von dem Wiener Chemiker Gelmo für andere Zwecke hergestellt worden, doch war ihre Fähigkeit, Krankheiten zu heilen, unbekannt geblieben, bis Domagk 25 Jahre später ihre Heilwirkung mit Hilfe des Mäusetestes entdeckte.

Bald zeigte sich ferner, daß Sulfanilsäureamid nicht nur infizierte *Mäuse*, sondern auch infizierte *Menschen* heilte. Die Heilwirkungen des Sulfanilsäureamids wurden daraufhin in vielen chemischen Fabriken der Welt durch Einführung von Substituenten verbessert. Wahrscheinlich das beste allgemeine Heilmittel, zu dem man im Lauf dieser Bemühungen gelangte, ist das Pyrimal, auch Sulfadiazin genannt, in dem 1 Wasserstoffatom durch den Pyrimidinring ersetzt ist, und dessen Formel Bild 3 zeigt.



Pyrimal (»Sulfadiazin«)

Betrachten wir als Beispiel die Heilung der Lungenentzündung durch Pyrimal. Lungenentzündung war in der Zeit *vor* der Entdeckung der Sulfonamide eine Krankheit, an der ein großer Teil der älteren Menschen starb, da im Alter die natürlichen Abwehrkräfte des Menschen gegen Infektionserreger abnehmen. Heute kann man eine beginnende Lungenentzündung mit Pyrimal fast über Nacht heilen; ausgebildete Lungenentzündungen sind durch Pyrimal in einem solchen Maß heilbar, daß Lungenentzündungen nicht mehr zu den gefährlichen Krankheiten gehören. Kliniker, die dieses Wunder nicht selbst sahen, glaubten zunächst nicht daran, und so dauerte es einige Jahre, von 1955 bis 1958, bis die Sulfonamid-Therapie sich durchgesetzt hatte.

Eine andere Anwendung der Sulfonamide, die zur Zeit im Werden ist, ist die Verhütung ausgebildeter Infektionskrankheiten durch kleine Dosen von Sulfonamiden. Man kann so erreichen, daß die Menschen auch im Alter, ohne ernstliche Infektionskrankheiten durchkommen, während früher viele Menschen chronisch mit Bakterien infiziert waren. Eine wesentliche Ursache des frühzeitigen Alterns, die Schädigung der Blutgefäße durch fortgesetzte Einwirkung von Bakteriengiften, kann auf diese Weise beseitigt werden. –

Es sollen nunmehr einige Krankheiten aufgezählt werden, die – abgesehen von der Lungenentzündung – früher Millionen von Menschen jährlich zu Tode gequält haben und die heute mit Sulfonamiden geheilt werden:

Alle Arten von Blutvergiftungen; Gehirnhautentzündung;

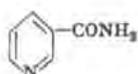
Mittelohrentzündung; Kindbettfieber, Bacterienruhr; die postoperativen Infectionen, die früher die Hauptgefahr der Operationen waren; der Gasbrand, die gefürchtete Kriegsinfektion, die bereits im letzten Krieg bei allen Armeen mit Sulfonamiden geheilt worden ist. Bedenkt man, daß man gegen alle diese Krankheiten früher nicht etwa nur *schlechtere* Mittel, sondern *überhaupt keine* Mittel hatte, so erkennt man, in welchem Maße die Sulfonamide die Tragik des menschlichen Lebens gemildert haben.

Im übrigen hat der Siegeszug der Sulfonamide in den Jahren 1935 bis 1940 bewirkt, daß die Skepsis der Medizin in Optimismus umschlug. Die Konsequenz war eine zweite große Entdeckung auf dem Gebiet der Chemotherapie, die Entdeckung der Heilwirkung des Penicillins. Schon 1928, also in der Zeit vor den Sulfonamiden, hatte Alexander Fleming gefunden, daß der Schimmelpilz *Penicillium* an Flüssigkeiten, in denen er wächst, eine Substanz abgibt, die Bacterien tötet, und die er Penicillin nannte. Niemand kam damals auf die Idee, daß Penicillin ungiftig für den Menschen sei, also ein Heilmittel gegen Infectionskrankheiten des Menschen sein könnte. Niemand interessierte sich deshalb zunächst für Flemings Penicillin. Als jedoch die Heilwirkung der Sulfonamide entdeckt worden war, schien die Heilwirkung des Penicillins durchaus nicht mehr utopisch zu sein. Die Isolierung des Penicillins aus *Penicillium*kulturen durch Chain und Florey in Oxford war die Folge dieser Überlegungen. Bei der Prüfung zeigte sich, daß Penicillin in der Tat ein Heilmittel gegen menschliche Infectionskrankheiten ist, ein Heilmittel, das für manche Zwecke den Sulfonamiden sogar überlegen ist.

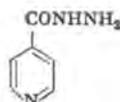
Penicillin ist also eine Konsequenz der Sulfonamide gewesen. Alexander Fleming, der Entdecker des Penicillins, hat dies in

die beiden Sätze zusammengefaßt: Ohne Domagk keine Sulfonamide, ohne Sulfonamide kein Penicillin.

Als Domagk das Gebiet der Sulfonamide für abgeschlossen hielt, begann er, sich der Heilung der Tuberkulose zuzuwenden, einer Krankheit, die durch Sulfonamide nicht geheilt werden konnte. Auch hier war Domagk erfolgreich. Die Geschichte der Heilung der Tuberkulose ist kurz folgende (Bild 4)



Nikotinsäureamid



Iso-Nikotinsäure-Hydrazid

Im Jahr 1934 war im Kaiserwilhelminstitut für Zellphysiologie in Dahlem der gemeinsame Katalysator von Atmung und Gärung entdeckt worden, das Nikotinsäureamid, dessen Formel auf Bild 4 links steht. Niemand dachte an eine therapeutische Verwendung des Nikotinsäureamids, bis 10 Jahre später der Franzose Vital Chorine sich die Frage vorlegte, ob diese physiologisch allmächtige Substanz nicht auch therapeutische Wirkungen ausüben könne. Bei seinen Prüfungen fand er, daß Nikotinsäureamid die Hauttuberkulose von Meerschweinchen heilte, ein Anlaß für die chemische Industrie, Derivate des Nikotinsäureamids herzustellen und sie bei menschlicher Tuberkulose zu prüfen. Das Ergebnis, an dem Domagk und die Farbenfabriken Bayer maßgeblich beteiligt waren, war 1951 das Iso-Nikotinsäure-Hydrazid, dessen Formel rechts auf Bild 4 wiedergegeben ist. Iso-Nikotinsäure-Hydrazid heilt die menschliche Tuberkulose. Wendet man es im Verein mit dem Antibiotikum Streptomycin an, so kann man heute 98% aller

menschlichen Tuberkulosen heilen. Domagk hat es mehrfach vorausgesagt, und Professor Georg Henneberg, der Director des Instituts Koch in Berlin hat es mir kürzlich bestätigt, daß die Tuberkulose durch Streptomycin + Nikotinsäurehydrazid ausgerottet werden wird.

Es ist ein Zeichen, wie verwöhnt wir in der Medizin geworden sind, daß der Sieg über die Tuberkulose, der größten Volksseuche der civilisierten Welt, kaum Beachtung gefunden hat, es sei denn bei denen, die mit Nikotinsäurehydrazid geheilt worden sind.

Schließlich möchte ich noch eine Zahl nennen, die eine objective Beurteilung der Leistungen Domagks ermöglicht. Der Wert der Sulfonamidproduktion betrug im Jahr 1963, also in *einem* Jahr, in den Vereinigten Staaten, also in *einem* Land, 39 Millionen Dollar. Man kann hiernach den Wert der Weltproduktion seit Domagks erster Mitteilung auf mehr als eine Milliarde Dollar schätzen, was bedeutet, daß er einer ungeheuren Zahl von Menschen das Leben gerettet hat.

Ich sah Domagk zum letztenmal in Lindau im Sommer 1963 bei der Tagung der Nobelpreisträger. Ich sagte damals zu ihm: Domagk, wenn ich den geringsten Einfluß hätte, würde ich Ihnen in allen Tälern und auf allen Bergen Denkmäler errichten. Domagk erwiderte: Das ehrt Sie; aber vergessen Sie nicht, daß Krankheiten, die man heilen kann, niemanden mehr interessieren.

Unser Orden vergißt nicht. Wie die ehemals preußischen Könige, die diesen Orden gegründet haben, sind wir bestrebt, jedem das seine zu geben. So, wie Pasteur eingegangen ist in die Geschichte als der Entdecker der pathogenen Mikroben, so wird Domagk weiterleben als derjenige, der diese Mikroben besiegt hat. Es war ein Sieg über die Todfeinde aller Menschen.