

Cornelia Daurer – Marcus Gräser – Brigitte Kepplinger – Martin Krenn – Walter Schuster – Cornelia Sulzbacher (Hg.)

# Bericht der Linzer Straßennamenkommission

Auszug aus dem Gesamtbericht

https://stadtgeschichte.linz.at/strassennamenbericht.php

Maria Altrichter

# Carl Bosch

Nobelpreisträger und Vorstandsvorsitzender der I.G. Farben, 27.8.1874–26.4.1940 Boschweg, benannt 1941/1942

# Kurzbiographie

Carl Bosch prägte mit seinen Erfindungen im Bereich der chemischen Industrie eine ganze Epoche und noch weit darüber hinaus. Geboren wurde er am 27. August 1874 als erstes von sieben Kindern des Carl Friedrich Bosch, Mitinhaber eines Installationsgeschäftes, der, sowohl technisch als auch kaufmännisch gebildet, diese Fähigkeiten auch seinem Sohn Carl mitgab. Dieses Wissen und Geschick lag offenbar in der Familie, denn sein Onkel väterlicherseits, Robert Bosch (1861–1942), war als Industrieller in Stuttgart höchst erfolgreich.<sup>1</sup>

Seine Ausbildung absolvierte er ab 1894 erst in einem Hüttenkunde- sowie Maschinenbaustudium an der Technischen Hochschule in Charlottenburg, ab 1896 schließlich in Form eines Chemiestudiums an der Universität Leipzig. Dort promovierte er 1898 in organischer Chemie und trat 1899 in der Badischen Anilin- und Sodafabrik (BASF) in Ludwigshafen eine Stelle als Chemiker an. Vor allem seine umfassende Ausbildung sowohl als Chemiker als auch als Ingenieur ließen ihn im Unternehmen rasch aufsteigen. Nachdem die BASF 1908 mit Fritz Haber einen Mitarbeitervertrag unterzeichnet hatte, wodurch dieser dem Unternehmen sein Verfahren der Ammoniaksynthese zur Gewinnung von flüssigem Stickstoff zur Verfügung stellte, beauftragte man ab 1909 Carl Bosch, dieses für die Massenproduktion weiterzuentwickeln.<sup>2</sup> Man versprach sich von diesem Vorhaben durch die Herstellung synthetischer Nitrate die Unabhängigkeit von Importen, vornehmlich aus Chile. Bosch stürzte sich mit großer Energie in dieses Vorhaben und errichtete im Auftrag der BASF in Oppau nahe Ludwigshafen eine Fabrikanlage, die das Laborverfahren Habers industriell verwertbar machen sollte. Nachdem der Druck auf Bosch innerhalb des Unternehmens immer weiter anstieg, schaffte er es schließlich 1913 die Anlage erfolgreich in Betrieb zu nehmen. Das sogenannte "Haber-Bosch-Verfahren" verhalf ihm zu höchsten wissenschaftlichen Ehren.3

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Kohl, Die Präsidenten der Kaiser-Wilhelm Gesellschaft, 113.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Hörner, Carl Bosch, 146.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Zu Nitratimporten und Haber-Bosch-Verfahren: Borkin, Die unheilige Allianz, 13 f.

Dass dieses Verfahren nicht nur die Landwirtschaft durch die Herstellung von künstlichem Dünger revolutionierte, zeigte sich bereits eineinhalb Jahre später im Ersten Weltkrieg, als sich durch die englische Seeblockade der Mangel an Salpeter für die deutsche Munitionsherstellung bemerkbar machte. Inwieweit Carl Bosch und sein berühmtes "Salpeterversprechen" von 1914 den Lauf der Geschichte beeinflussten, ist nicht restlos geklärt. Reiner F. Oelsner zufolge war Bosch tatsächlich erst ab 1916 mit seiner Berufung zum ordentlichen Vorstandsmitglied der BASF dazu in der Lage, weitreichende Entscheidungen zu treffen. Davor hatte er hauptsächlich beratende Funktion als Experte für Ammoniaksynthese und Salpeterproduktion.<sup>4</sup> Carl Bosch wurde auch der Aufbau des neuen Ammoniakwerkes in Leuna übertragen, was ihn zu einer zentralen Figur im Wettlauf um den rüstungsentscheidenden Salpeter machte. Bosch schaffte es tatsächlich, den Aufbau in nur einem Jahr vom Spatenstich zum Produktionsbeginn voranzutreiben. Die Inbetriebnahme der Fabrik in Leuna steigerte die Produktionsmenge bis 1918 erheblich. Dadurch änderte sich auch die Stellung Boschs weitreichend. Er war nun selbst in viele Entscheidungen eingebunden und führte zahlreiche Verhandlungen, auch mit der Heeresleitung. Trotzdem finden sich in schriftlichen Berichten kaum Nachweise einer Wortmeldung. Diese Unwilligkeit zur Verschriftlichung zieht sich durch Carl Boschs ganze Karriere, wodurch heute nur wenige schriftliche Verwaltungsdokumente aus seiner Zeit an der Spitze der I.G. Farben und davor bei der BASF existieren. Seine Anweisungen formulierte er am liebsten mündlich, verschriftlichen wollte er diese kaum.<sup>5</sup>

Erst nach Kriegsende übernahm Bosch in der BASF eine Funktion an der Unternehmensspitze und wurde zum Vorstandsvorsitzenden ernannt. Auf sein Betreiben hin schlossen sich die führenden Chemieunternehmen Deutschlands 1925 zur Interessensgemeinschaft Farbenindustrie AG (I.G. Farben AG) zusammen. Diesen Großkonzern leitete Bosch bis zu seiner Absetzung 1935 als Vorstandsvorsitzender, danach nahm er, nach dem Tod seines Weggefährten Carl Duisberg, dessen Platz im Aufsichtsrat ein.6

Neben seiner führenden Rolle in der deutschen chemischen Industrie trat Carl Bosch auch in der Friedensverhandlung von Versailles 1919 sowie in der Konferenz von Spa 1920 als Experte in Erscheinung. Seine geschickten Vermittlungsversuche sollten vor allem die Zerschla-

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Vgl. Oelsner, Bemerkungen zum Leben und Werk von Carl Bosch, 27–31; ausführlich zum Schlieffenplan und Salpeterversprechen Borkin, Die unheilige Allianz, 17–20.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Oelsner, Bemerkungen zum Leben und Werk von Carl Bosch, 30 f.; zum Thema der fehlenden schriftlichen Quellen ebenda, 5.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Kohl, Die Präsidenten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, 114.

gungspläne der Alliierten bezüglich der chemischen Industrie abwenden, die intensiv überlegt worden waren.<sup>7</sup> Trotzdem konnte nicht verhindert werden, dass durch die kriegerischen Entwicklungen rund um das Ruhr-Gebiet am Beginn der 1920er Jahre sowie durch Zusammenarbeit mit amerikanischen und französischen Chemieunternehmen das Wissen um das Haber-Bosch-Verfahren und den Bau der entsprechenden Anlagen außerhalb der deutschen Chemiebetriebe bekannt wurde. Bosch fürchtete dadurch den Verlust der Vormachtstellung der deutschen chemischen Industrie am Weltmarkt und war daher auf der Suche nach neuen Innovationen.<sup>8</sup>

Bereits ab 1923 konzentrierte sich Bosch ganz und gar auf die Entwicklung eines Verfahrens, bei dem aus Kohle mittels Kohlehydrierungsverfahren künstlicher Treibstoff (Benzin) hergestellt werden sollte. Auf Grund der Rohstoffknappheit in Deutschland erhoffte man sich davon eine weitgehende Unabhängigkeit von Treibstoffimporten aus dem Ausland. Die Steigerung des Treibstoffverbrauchs durch die zunehmende Motorisierung, aber auch geheime Pläne Deutschlands zur Wiederaufrüstung machten es notwendig, sich mit dem Problem der Rohstoffknappheit bei Rohöl auseinanderzusetzen. Zusätzlich war man auch in Amerika davon überzeugt, dass die natürlichen Ölreserven bald zur Neige gehen würden. Die Finanzierung des Projektes, das für Bosch besonders wichtig war, war einer der Gründe, warum er sich für die Gründung der I.G. Farben aussprach. Noch vor Abschluss aller Verhandlungen ließ er bereits das entsprechende Patent des sogenannten "Bergius-Verfahrens" für die I.G. erwerben. Um an zusätzliche Mittel für das finanziell extrem kostspielige Projekt zu gelangen, versuchte man seitens der I.G. auch eine Kooperation mit dem amerikanischen Unternehmen Standard Oil zu erreichen. Bosch trieb die Forschungen voran, jedoch gelang es ihm bis 1928 nicht, die Produktion wirtschaftlich erfolgreich zu machen. Mit dem Ausbruch der Weltwirtschaftskrise und der Entdeckung neuer Ölquellen in Texas brach der Ölpreis so weit ein, dass die Herstellung von teurem synthetischem Treibstoff jede Rentabilität verlor. Der Druck auf Bosch, das Projekt zu stoppen, stieg unaufhörlich, dennoch wollte er es nicht aufgeben. Zusätzlich arbeitete er an einem neuen Verfahren zur Herstellung von künstlichem Kautschuk (Buna), der jedoch gegenüber dem natürlichen Rohstoff ebenfalls kostenmäßig unrentabel war. Beide Projekte wurden erst mit dem Aufstieg der Nationalsozialisten und deren Pläne für die Aufrüstung Deutschlands wieder relevant. Bosch versuchte bereits 1932 über Mittelsmänner das Interesse der politisch erstarkenden Nationalsozialisten vor allem an seinem Ölhydrierungsprojekt auszuloten. Nachdem Hitler diesbezügliche Unterstützung durchblicken ließ, soll Bosch

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Kohl, Die Präsidenten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, 115.

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Vgl. dazu ausführlich Borkin, Die unheilige Allianz, 42–48.

sich zu der Aussage "Der Mann ist vernünftiger als ich dachte" hinreißen lassen haben. Schlussendlich wurde mit dem Abschluss des sogenannten "Benzin-Vertrages" zwischen der I.G. Farben und dem "Reich" im Dezember 1933 die Finanzierung von Boschs Lieblingsprojekt gesichert. Es sollte sich jedoch bald für Carl Bosch herausstellen, dass es mit der "Vernunft" bei Hitler über dieses Projekt hinaus nicht weit gediehen war.<sup>9</sup>

Obwohl das Projekt wirtschaftlich gesehen nicht rentabel war, brachte es Bosch bereits 1931 die höchstmöglichen wissenschaftlichen Ehren ein. Als erster Ingenieur in der Geschichte wurde er 1931 gemeinsam mit Friedrich Bergius mit dem Nobelpreis für seine "Verdienste um die Schaffung und Entwicklung chemischer Hochdruckmethoden" ausgezeichnet. Diese Ehrung erinnerte ihn auch wieder daran, welchen Wert die wissenschaftliche Forschung für den technischen Fortschritt hatte und immer haben würde.<sup>10</sup>

Wichtig waren für Bosch stets die Wissenschaft und die Forschung. Deren Vorreihung vor den wirtschaftlichen Erfolgen war zeitlebens seine Prämisse. Auch privat waren die Naturwissenschaften Carl Bosch immer ein Anliegen. Seine große Leidenschaft galt der Insektenforschung und seine Käfersammlung bereitete ihm große Freude. In jüngeren Jahren soll er sich des Öfteren während seiner Arbeitszeit mit Kollegen auf Exkursionen in die Umgebung begeben haben, um weitere Exemplare für seine Sammlung zu erbeuten. Wenig übrig hatte er hingegen für alles Schöngeistige. Kunst und Musik waren ihm immer fremd, seine Frau Else hingegen war sehr begabt auf diesen Gebieten. So scheint es nicht verwunderlich, dass auch belanglose Konversation und Auftritte auf dem gesellschaftlichen Parkett für Bosch zeitlebens problematisch und unerwünscht waren. Richtig wohl fühlte er sich nur in der Wissenschaft.<sup>11</sup>

Ab 1933 verstärkte sich der Einfluss der Nationalsozialisten auf die I.G. Farben immer mehr, wobei dies von Bosch anfangs noch durchaus positiv gesehen wurde, war Hitler doch bereit, sein Projekt zur Herstellung von synthetischem Treibstoff zu finanzieren. Ende 1933 besiegelten I.G. Farben und das Deutsche Reich mit dem sogenannten "Benzin-Vertrag" die Zusammenarbeit.<sup>12</sup>

Carl Bosch revidierte sein Urteil über Hitler allerdings bald und musste erkennen, dass mit dem zunehmenden Machtgewinn der Nationalsozialisten auch ihr Zugriff auf die I.G. Farben, vor allem was die Entlassung jüdischer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter betraf, stetig zunahm. Dies führte zu fortwährenden Konflikten mit dem Regime, da sich Bosch für seine Kol-

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Borkin, Die unheilige Allianz, 48-54; Kohl, Die Präsidenten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, 117.

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Holdermann, Carl Bosch, 261–263.

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Oehlsner, Bemerkungen zum Leben und Werk von Carl Bosch, 22 f., 26; Hörner, Carl Bosch, 148 f.

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> Borkin, Die unheilige Allianz, 56-58; Kohl, Die Präsidenten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, 117.

leginnen und Kollegen stark einsetzte und sich selbst dadurch in die Schusslinie brachte. Desillusioniert von den Entwicklungen, dem steigenden Druck, den seine Gegner auf ihn ausübten und auf Grund seiner zunehmenden gesundheitlichen Probleme zog sich Bosch nach 1935 immer mehr aus der I.G. Farben zurück. Bereits 1935 hatte er seinen Vorstandsvorsitz an Hermann Schmitz übergeben und den Posten des Aufsichtsratsvorsitzenden nach Carl Duisbergs Tod übernommen. Schon dadurch war sein Einfluss auf das operative Geschäft merklich geschmälert worden.<sup>13</sup>

Als letzte wichtige Position seines Lebens übernahm Carl Bosch 1937 die Präsidentschaft der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, wobei er in dieser Funktion häufig durch Abwesenheit glänzte. Wichtige Termine konnte er oft krankheitsbedingt nicht wahrnehmen und auch seine zahlreichen Auslandsreisen, die er an seinem Lebensende unternahm, hielten ihn von seinen Pflichten fern. Bosch litt zunehmend an Depressionen, für die vor allem der Macht-ausbau der Nationalsozialisten mit all ihren Folgen verantwortlich waren. Sein Alkoholkonsum sorgte immer mehr für Besorgnis bei seiner Familie, aber auch seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Dieser allgemein problematische Zustand gipfelte schließlich in einem Auftritt auf der 28. Jahresversammlung des Ausschusses des Deutschen Museums am 7. Mai 1939, als man ihn bat, eine Dankesrede an Hitler zu richten. Unter Alkoholeinfluss und sichtlich aufgewühlt hielt er eine Rede, die einem imaginären Streitgespräch mit Hitler nahekam, ohne diesen explizit zu nennen. Unverblümt kritisierte er dessen (Wirtschafts-)Politik, was nicht ohne Folgen bleiben konnte. In der Folge verlor er zahlreiche seiner Vorstandsposten und begab sich umgehend in ein Sanatorium, wohl um dem Schlimmsten auszuweichen. Bis zu seinem Tod am 26. April 1940 verschlimmerte sich sein seelischer und gesundheitlicher Zustand immer mehr und er trat kaum mehr in Erscheinung. Am Ende seines Lebens erkannte er zusehends, dass er sich durch seine Rolle in der deutschen Industrie, im Speziellen in der I.G. Farben, zu einem Mitschuldigen der politischen Entwicklung Deutschlands gemacht hatte.<sup>14</sup>

### Leistungen

Carl Boschs Leistungen lassen sich nicht einfach unter einen Hut bringen, da sich diese sowohl im Bereich von Wissenschaft und Forschung finden lassen, aber auch – vor allem durch seinen Einsatz für seine jüdischen Kolleginnen und Kollegen im persönlichen Umfeld zu würdigen sind. Allerings erschweren Boschs zuweilen schwieriger und widersprüchlicher

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> Holdermann, Carl Bosch, 293–297; Hörner, Carl Bosch, 156 f.

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Kohl, Die Präsidenten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, 120, 123, 160-163.

Charakter und seine damit einhergehenden gelegentlich zwiespältigen Handlungen oft eine eindeutige Einordnung seiner Leistungen. Dennoch soll bei aller Kritik nicht vergessen werden, welche Errungenschaften in seinem Fachbereich ihm zuzuschreiben sind, wissenschaftlich, aber auch menschlich.

Seine wissenschaftlichen Leistungen sind vor allem darauf zurückzuführen, dass er als Ingenieur in der Chemischen Industrie arbeitete, wodurch es ihm möglich war, zwei weit entfernte Bereiche erfolgreich und gewinnbringend zusammen zu führen. <sup>15</sup> Diese Zusammenführung ermöglichte auch die erfolgreiche Weiterentwicklung von Fritz Habers Forschungen zur Ammoniaksynthese. Dieser Vorgang erlangte unter dem Namen "Haber-Bosch-Verfahren" internationale Bekanntheit und revolutionierte die Chemische Industrie nachhaltig. <sup>16</sup>

In eine ähnliche Kerbe schlugen auch seine darauffolgenden Projekte, die Carl Bosch für die 1925 gegründete I.G. Farben entwickelte. Die künstliche Gewinnung von Rohöl mittels des Kohlehydrierungsverfahrens sowie die Erzeugung von künstlichem Kautschuk (genannt Buna). Für diese Arbeiten erhielt er 1931, als Anerkennung für die Arbeiten auf dem Gebiet der Hochdrucksynthese, gemeinsam mit Friedrich Bergius den Nobelpreis. Kern seiner Entwicklungen war jedoch immer die Suche nach einer wirtschaftlich lohnenden synthetischen Alternative zu natürlichen Rohstoffen, die für das Vorantreiben des Fortschritts unumgänglich waren. Die Nutzung der Verfahren für die Produktion von Kriegsmaterialien war ein Faktum, das Bosch am Ende seines Lebens in Depressionen verfallen ließ, wusste er doch ganz genau, dass er sich das Interesse für Kriegszwecke an seinen Forschungen in der Vergangenheit bewusst zu Nutze gemacht hatte.

Neben seinen eigenen wissenschaftlichen Errungenschaften war Carl Bosch immer darum bemüht, die Forschungen anderer zu unterstützen und zu fördern. Vor allem die Grundlagenforschung war in seinen Augen wichtig, weil sie den Grundstock aller weiteren Entwicklungen der angewandten Industrieforschung bildete. Großzügige finanzielle Unterstützung vieler Forschungsprojekte und -einrichtungen trugen ihm zahlreiche Ehrenmitgliedschaften und Auszeichnungen ein. Neben der Mitgliedschaft in vielen chemischen Vereinigungen (u. a. Stifterverband der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, Helmholz-Gesellschaft zur Förderung der Physikalisch-technischen Forschung, Deutsche Chemische Gesellschaft, Gesell-

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> Oelsner, Bemerkungen zum Leben und Werk von Carl Bosch, 18.

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> Detailliert zur Entwicklung des Haber-Bosch-Verfahrens siehe beispielsweise bei Borkin, Die unheilige Allianz, 13–15, sowie Oelsner, Bemerkungen zum Leben und Werk von Carl Bosch, 18–22.

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup> Kohl. Die Präsidenten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, 124.

<sup>&</sup>lt;sup>18</sup> Ebenda, 124 f.; zu Boschs Auszeichnungen siehe detailliert Holdermann, Carl Bosch, 316–318.

schaft des Vereins Deutscher Chemiker, Deutsche Bunsengesellschaft für physikalische Chemie, Justus-Liebig-Gesellschaft zur Förderung des chemischen Unterrichts, Adolf-Baeyer-Gesellschaft für chemische Literatur) war der vielseitig interessierte Carl Bosch auch in Vereinen vieler anderer Fachrichtungen vertreten wie beispielsweise dem Aero-Club von Deutschland, dem Allgemeinen Deutschen Jagdverein, der Arbeitsgemeinschaft für Gartenkultur, der Astronomischen Gesellschaft, der Arbeitsgemeinschaft für Gebrauchsgütertechnik, dem Badischen Schwarzwaldverein, dem Bayerischen Lehrerverein für Naturkunde, der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft, dem Deutschen Alpenverein, dem Germanischen Nationalmuseum, dem Schwäbischen Schillerverein, der Akademie für Deutsches Recht, der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftfahrforschung sowie im Verwaltungsrat des Deutschen Museums in München. Obwohl viele dieser Institutionen auch in der Zeit des Nationalsozialismus weiter Bestand hatten und Bosch sich auch dann noch für deren Arbeit einsetzte, war sein wichtigstes Ziel, die Schäden, die die nationalsozialistische Wissenschaftspolitik den Bereichen Chemie und Physik zufügte, möglichst durch das Engagement in Vereinen auszugleichen. Er scheute sich nicht - wie auch andere Wissenschaftskollegen seiner Zeit -, diese Bedenken öffentlich zu machen, was ihm seitens der NS-Führung Misstrauen und Ablehnung einbrachte.<sup>19</sup>

Obwohl Bosch grundsätzlich 1933 positiv gegenüber der NS-Wirtschaftspolitik und Hitlers Plänen für die deutsche Industrie stand, machte sich auch beim ihm relativ rasch Ernüchterung breit, als die Auswirkungen der nationalsozialistischen Judenpolitik auch seinen eigenen Wirkungsbereich negativ beeinflussten. Bosch, für den einzig die fachliche Befähigung eines Menschen zählte, stand den Bemühungen der Nationalsozialisten, politisch "geeignete" Personen in wissenschaftlichen Positionen unterzubringen und dafür herausragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf Grund ihrer Religionszugehörigkeit zu entlassen, fassungslos gegenüber. Er scheute sich auch nicht, dies bei seinem ersten (und letzten) persönlichen Treffen mit Hitler im Mai 1933 anzumerken.

"Er warnte Hitler, dass die Vertreibung jüdischer Wissenschaftler die deutsche Physik und Chemie um hundert Jahre zurückwerfen würde. Bevor Bosch zum Ende kam, schrie Hitler: 'Dann werden wir hundert Jahre lang ohne Physik und Chemie arbeiten!' Als Bosch versuchte, das Thema weiter zu verfolgen, klingelte Hitler nach seinem Adjutanten und erklärte mit übertriebener Höflichkeit: 'Der Geheimrat Bosch wünscht zu gehen.'"<sup>21</sup>

<sup>&</sup>lt;sup>19</sup> Kohl, Die Präsidenten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, 123–126.

<sup>&</sup>lt;sup>20</sup> Oelsner, Bemerkungen zu Leben und Werk von Carl Bosch, 37; Kohl, Die Präsidenten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, 120 f.

<sup>&</sup>lt;sup>21</sup> Zit. in Borkin, Die unheilige Allianz, 58.

Bosch soll sich nach dieser für ihn mehr als verstörenden Begegnung abschätzig über Hitler geäußert haben, den er als Phantasten abtat. <sup>22</sup>

Trotz des Abschmetterns seiner Bedenken durch Hitler versuchte Bosch ab 1933 jüdischen Kolleginnen und Kollegen im Rahmen seiner Mittel und Möglichkeiten zu helfen. Er unterstützte sie, indem er seinen Einfluss, den er ohne Zweifel im Deutschen Reich hatte, für sie geltend machte, sorgte aber auch dafür, dass sie ihre Stellung behalten konnten oder kam persönlich für deren Finanzierung auf. In der Literatur finden sich zahlreiche Beispiele für seinen Einsatz.<sup>23</sup> Aber nicht nur den lebenden Kollegen zollte er Respekt. Nach dem Tod seines Kollegen Fritz Haber, der 1933 durch das Berufsbeamtengesetz seinen Lehrstuhl an der Berliner Universität aufgeben musste, wollte Bosch eine Gedenkfeier anlässlich seines ersten Todestages abhalten. Als der Kultusminister das erfuhr, untersagte er seinen Untergebenen, die, so wie viele Personen aus Wissenschaft und Forschung persönliche Einladungen von Bosch erhalten hatten, die Teilnahme an der Veranstaltung. Bosch gelang es dennoch, viele von Habers Freunden und Kollegen sowie das gesamte Direktorium der I.G. Farben zur Teilnahme zu bewegen, um den großen deutschen Wissenschaftler Haber zu würdigen. Die Versuche von staatlicher Seite, die Feier zu verhindern, empörten Bosch zutiefst und spornten ihn zusätzlich an, diese abzuhalten.<sup>24</sup>

Trotz seiner zähen Versuche, die I.G. Farben vor dem Zugriff der Nationalsozialisten zu schützen und seiner Weigerung, den "Arierparagraphen" auch im Unternehmen zur Anwendung zu bringen (wenn auch nicht nur aus moralischen Gründen, sondern sicher auch aus wirtschaftlichen), konnte dies nicht auf Dauer verhindert werden. Letztlich bestimmte der Aufsichtsrat der I.G. Farben 1938 alle "nichtarischen Mitarbeiter" zu entlassen, um das Unternehmen vor einer Übernahme durch die Nationalsozialisten zu bewahren.<sup>25</sup>

#### **Problematische Aspekte**

Die Widersprüchlichkeit der Figur Carl Bosch wurde im vorherigen Kapitel eingangs bereits erwähnt. Diese Ambivalenz seiner wissenschaftlichen Tätigkeit und seines persönlichen Handelns ist zentral dafür, seine Taten in der NS-Zeit, aber auch schon im Ersten Weltkrieg, zu beurteilen.

<sup>&</sup>lt;sup>22</sup> Hörner, Carl Bosch, 155.

<sup>&</sup>lt;sup>23</sup> Zu Beispielen für Carl Boschs Unterstützung jüdischer Kolleginnen und Kollegen siehe vor allem Oelsner, Bemerkungen zum Leben und Werk von Carl Bosch, 37–41 oder Kohl, Die Präsidenten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, 120–122.

<sup>&</sup>lt;sup>24</sup> Borkin, Die unheilige Allianz, 59; Kohl, Die Präsidenten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, 120 f.

<sup>&</sup>lt;sup>25</sup> Oelsner, Bemerkungen zum Leben und Werk von Carl Bosch, 37, 39.

Unbestritten sind seine Bemühungen in der Erzeugung von künstlichem Salpeter zur Munitionsproduktion im Ersten Weltkrieg. Der Wissenschaftler und Industrielle Carl Bosch war maßgeblich daran beteiligt, das Kriegsgeschehen durch die Versorgung des Deutschen Reiches mit Schießpulver zu verlängern. Die Grundlagen seiner Forschungen jedoch, die Erzeugung von synthetischem Ammoniak mittels Hochdruckverfahrens, waren ursprünglich zur Düngemittelproduktion gedacht. Vor allem Reiner F. Oelsner widmet sich in seiner Arbeit verstärkt der Frage, ob Carl Bosch im Ersten Weltkrieg "nur" als patriotischer Kriegshelfer oder doch als Kriegsverbrecher zu werten ist. Ihm zufolge war Bosch erst ab Ende 1916 mit Entscheidungsbefugnissen in den Ausbau der Salpeterproduktion involviert, davor fungierte er "nur" als fachlicher Berater. Oelsner formuliert seine Bewertung folgendermaßen:

"Wenn Bosch ein Vorwurf gemacht werden kann, dann der, dass er sich zu jener Zeit wenig Gedanken über die ethische und moralische Konsequenz seines Schaffens gemacht hat. Doch dieses einem Industriechemiker anzulasten, ohne gleichzeitig die damalige öffentliche Meinung und Kriegsbegeisterung des deutschen Volkes zu berücksichtigen, hieße, gesellschaftliche Schuld ungerechtfertigt zu personifizieren." <sup>26</sup>

Vor allem aber seine Zusammenarbeit mit den Nationalsozialisten ab 1932 brachte Carl Bosch viel Kritik aus der Forschung ein. Obwohl er sich selbst als nicht besonders politischen Menschen sah und seine Meinung zur Politik meist zum Wohle der I.G. Farben zurückhielt, unterstütze Bosch bereits früh die Deutsche Demokratische Partei und sah sich auch persönlich als liberalen, demokratischen Menschen. Umso mehr überrascht seine Hinwendung zum Nationalsozialismus bereits vor Hitlers Machtübernahme. Hauptgrund dafür – und auch für sein späteres Verharren auf dieser Linie – war die Übereinstimmung der wirtschaftlichen Ansichten Hitlers mit seinen eigenen, besonders in den ihm wichtigen Belangen. Carl Bosch, der immer ein Befürworter des freien Unternehmertums und der Unantastbarkeit des privaten Eigentums war, sah in den angekündigten Plänen der Nationalsozialisten seine Befürchtungen, kommunistische Strömungen könnten darauf Einfluss nehmen, abgewendet. Auch die Pläne Hitlers, durch staatlichen Protektionismus die Wirtschaft nach der Weltwirtschaftskrise wieder anzukurbeln, sah er durchaus positiv. Weniger positiv war er den Abschottungstendenzen und Autarkiebestrebungen der neuen Machthaber gegenüber eingestellt.<sup>27</sup>

Gleichzeitig sah er aber auch die Möglichkeiten, die eine Kooperation mit Hitler für sein wichtigstes Projekt bringen konnte. Nachdem das Direktorium der I.G. Farben bereits seit den späten 1920er Jahren einen Abbruch des unrentablen Kohlehydrierungsverfahrens wünschte,

<sup>&</sup>lt;sup>26</sup> Zit. in Oelsner, Bemerkungen zum Leben und Werk von Carl Bosch, 32.

<sup>&</sup>lt;sup>27</sup> Kohl, Die Präsidenten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, 116, 118.

setzte sich Bosch immer wieder erfolgreich dagegen durch. Mit dem Aufstieg der Nationalsozialisten und deren Wunsch, sich bei Rohstoffen vom Weltmarkt unabhängig zu machen, sah Bosch seine Chance gekommen, bei Hitler um Unterstützung seines Projektes zu werben. Er schickte dafür zwei Mitarbeiter der I.G. Farben zu einem Treffen mit Hitler im November 1932, dessen Ausgang für beide Seiten erfreulich war. Boschs Mitarbeiter erhielten von Hitler die Versicherung, die I.G. Farben politisch und finanziell zu unterstützen, da er sehr interessiert am Herstellungsverfahren für synthetischen Treibstoff war.<sup>28</sup>

Besonders bemerkenswert ist, dass sich die Situation für Bosch und seine persönliche Einstellung zur Person Hitlers in diesem Jahr der Machtergreifung sehr rasch änderte. Während Bosch noch im Februar 1933 eine Spende der I.G. Farben in Höhen von 400.000 Reichsmark an die NSDAP genehmigte und als wichtig erachtete (die höchste Einzelspende aus dem Kreis der großen Industrieunternehmen), stellte sich bald darauf, nachdem es im Mai desselben Jahres zu jenem katastrophalen Treffen mit Hitler gekommen war, in dem Bosch Hitlers antisemitische Politik kritisierte, bei Bosch große Ernüchterung ein. Hitler wurde für ihn vom "vernünftigen Wirtschaftspolitiker" zum "antisemitischen Phantasten", dessen Politik der Ausgrenzung in Boschs Augen das Verderben mit sich bringen würde.<sup>29</sup>

Trotz seiner Ablehnung der antisemitischen NS-Politik blieb Bosch "auf Kurs". Zwar trat er nie in die NSDAP ein, übernahm aber dennoch als führende Person der deutschen Industrie auch offizielle Positionen wie im Senat des Reichsstandes der Deutschen Industrie sowie als Vorsitzender der Fachgruppe "Chemische Industrie" in der Wirtschaftsgruppe "Chemie". Er konnte es trotz all seiner Ernüchterung nicht über sich bringen, die wirtschaftlich für die I.G. Farben höchst lohnende Verbindung mit den Nationalsozialisten zu beenden, wohl auch aus Angst, ihnen dadurch "seine" Firma zu überlassen.<sup>30</sup>

"Bosch vertrat die Meinung, wenn schon parteipolitisch führende Positionen in Industrie, Wirtschaft und Wissenschaft besetzt werden müssen, dann mit seinen Leuten, statt mit NS-Politikern, die von der Sache nichts verstehen. Dass die damit verbundene Hoffnung, das Schlimmste so verhindern zu können, falsch war und Bosch dadurch mitschuldig wurde an den Verbrechen des NS-Regimes, bemerkte er leider erst zu spät. Beide Verhaltensmuster, Ablehnung des NS-Regimes bei persönlicher Betroffenheit und Engagement mit dem Regime – auch mit der Erklärung, nur so 'das Schlimmste' verhüten zu können – zeichnet Boschs zwiespältige Haltung aus."<sup>31</sup>

<sup>&</sup>lt;sup>28</sup> Borkin, Die unheilige Allianz, 56 f.; Kohl, Die Präsidenten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, 117.

<sup>&</sup>lt;sup>29</sup> Kohl, Die Präsidenten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, 117.

<sup>&</sup>lt;sup>30</sup> Ebenda, 118, 120.

<sup>&</sup>lt;sup>31</sup> Oelsner, Bemerkungen zum Leben und Werk von Carl Bosch, 37.

Die Erkenntnis am Ende seines Lebens, durch diese Haltung letztlich mitschuldig an den kommenden Ereignissen zu sein, zermürbten Carl Bosch zusehends. Letztlich zog er sich fast gänzlich aus allen Angelegenheiten der I.G. Farben zurück, da er erkannte, dass die Nationalsozialisten die Oberhand über die Belange des Unternehmens übernommen hatten. Bosch verfiel in Depressionen und musste sich wegen Alkoholismus mehrere Male in Sanatorien begeben. Den politischen Entwicklungen in Deutschland und dem Schicksal "seiner" Firma konnte er nur mehr untätig zusehen.<sup>32</sup>

# Rezeption

Carl Boschs zahlreiche Leistungen auf dem Gebiet der Wissenschaft und des Ingenieurwesens sind unbestreitbar und die große Anzahl an Ehrungen, von denen der Nobelpreis wohl die wichtigste war, belegen dies auch. Ergänzen lässt sich diese Liste mit einer Reihe an nach ihm benannten Verkehrsflächen und Gebäuden, die sich vor allem in Deutschland finden lassen. In Österreich sind die belegbaren Benennungen nach Carl Bosch eher spärlich gesät. Viele der Verkehrsflächenbezeichnungen in Österreich, die Bosch beinhalten, sind ohne die zusätzliche Nennung des Vornamens oder eines Zusatzes nicht klar zuordenbar. Einige davon sind wohl nach seinem Onkel Robert Bosch oder anderen Namensvettern benannt. Der Boschweg in Wien-Döbling bezieht sich beispielsweise auf einen Franz Xaver Bosch.

Für Deutschland gibt ein Eintrag in Wikipedia einen Eindruck von den unterschiedlichsten Benennungen:

"Nach Carl Bosch wurden der Mondkrater Bosch und der Hauptgürtelasteroid (7414) Bosch benannt. Die Carl-Bosch-Straße am BASF-Hauptsitz in Ludwigshafen am Rhein und die gleichnamige Straße und das Carl-Bosch-Haus in der Maxdorfer BASF-Siedlung, das Carl-Bosch-Haus in Frankfurt, unter anderem Sitz der Gesellschaft Deutscher Chemiker, das Carl-Bosch-Gymnasium in Ludwigshafen am Rhein, die Carl-Bosch-Schulen in Berlin, Heidelberg und in Limburgerhof, eine berufsbildende Schule und der Carl-Bosch-Saal im cCe Kulturhaus Leuna wurden ebenfalls nach ihm benannt. 1998 eröffnete am Schloss-Wolfsbrunnenweg in Heidelberg das Carl Bosch Museum Heidelberg. Der ehemalige Wohnsitz von Carl Bosch, die Villa Bosch, beherbergt heute die Klaus Tschira Stiftung."<sup>33</sup>

Für Österreich ist der Boschweg in Linz als eindeutige Benennung nach Carl Bosch belegbar. Leider gibt es keine Belege und kaum Indizien für den Zeitpunkt oder den Grund der Benennung. Das aktuelle Straßenverzeichnis für Linz datiert die Namengebung mit dem Jahr 1943. Diese Angabe lässt sich allerdings nicht weiter belegen und dürfte auf Basis eines 1946

<sup>&</sup>lt;sup>32</sup> Kohl, Die Präsidenten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, 120.

<sup>&</sup>lt;sup>33</sup> https://de.wikipedia.org/wiki/Carl\_Bosch (30.6.2021). Abschnitt "Ehrungen und Mitgliedschaften".

erstellten Straßenverzeichnisses von Hanns Kreczi erstmals schriftlich fixiert worden sein. Kreczi, der bereits in der NS-Zeit in der städtischen Verwaltung tätig war, hatte möglicherweise seine Informationen aus erster Hand erhalten. Allerdings verweist er in seiner Kurzerklärung zum Namenspatron auch auf den "Erfinder der Hochspannungsmagnetzündung Karl [sic] Bosch". Jener Erfinder war aber nicht Carl, sondern sein Onkel Robert Bosch, nach dem allerdings erst in jüngster Zeit eine Straße in Linz benannt wurde. Die Genauigkeit Kreczis bei der Erstellung des Verzeichnisses ist daher wohl mit Vorbehalt zu sehen.<sup>34</sup>

Eine Durchsicht der Stadtratsprotokolle aus den Jahren 1941 bis 1943 lässt den Schluss zu, dass zwar Verkehrsflächenbenennungen in diesem Gremium diskutiert und beschlossen wurden, nicht aber, ob und wann der Boschweg, der in der NS-Zeit noch mehrheitlich als Karl [sic]-Bosch-Weg geführt wurde, tatsächlich offiziell benannt worden war. Es drängt sich daher die Vermutung auf, dass bei weitem nicht alle Benennungen in dieser Zeit tatsächlich von einem offiziellen Gremium wie dem Stadtrat abgesegnet wurden.<sup>35</sup>

Für den Boschweg ist es daher lediglich möglich, anhand der schriftlichen Nennungen der Verkehrsfläche in den frühen 1940er Jahren bzw. deren Nichtnennung eine ungefähre zeitliche Einordnung festlegen zu können. Anhand einiger Indizien ist eine Benennung der Straße zwischen Jahresmitte 1941 und Jahresmitte 1942 sehr wahrscheinlich. Hinweise finden sich einerseits in offiziellen Verzeichnissen, andererseits in den Bauakten ehemaliger, an dieser Adresse verorteten Gebäude. Wichtigstes Werkzeug zur zeitlichen Einordnung der Benennung ist der Amtskalender für den Gau Oberdonau (davor "Der Oberösterreicher"). Die vorhandenen Bände aus dem Jahr 1940 sowie 1942 enthalten jeweils ein Hausbesitzer-Verzeichnis, das alphabethisch nach Straßen geordnet wurde. Im Band von 1940 (Datum der Herausgabe Juni 1940) findet sich noch kein Karl [sic]-Bosch-Weg, in jenem aus dem Jahr 1942 (Datum der Herausgabe November 1941) ist er bereits im Verzeichnis enthalten. Auch in einem Verzeichnis der Diözese über die Zugehörigkeit einzelner Straßen zu den jeweiligen Pfarren aus dem Jahr 1942 ist der Karl [sic]-Bosch-Weg bereits zu finden.<sup>36</sup>

<sup>&</sup>lt;sup>34</sup> Kreczi. Linzer Wegweiser, 24. Zeitzeugen zufolge war es auch Kreczi, der zum Zweck der Vereinheitlichung und Vereinfachung, auch Vornamen aus den Straßenbezeichnungen entfernen lassen hatte. So könnte aus der in der NS-Zeit verwendeten Bezeichnung "Karl [sic]-Bosch-Weg" die heute gebräuchliche, "Boschweg" gemacht worden sein.

<sup>&</sup>lt;sup>35</sup> AStL, Stadtratsprotokolle der Jahre 1941 bis 1943. Komplettdurchsicht der gebundenen Protokolle.

<sup>&</sup>lt;sup>36</sup> Amtskalender für den Gau Oberdonau 1940, 414–416 (Buchstabe K); Amtskalender für den Reichsgau Oberdonau 1942, 457; Straßen, Plätze und Ortschaften von Linz mit Angabe der zuständigen Pfarrämter und Seelsorgesprengel. (Linz 1942), 23.

Noch weiter eingrenzen lässt sich der Benennungszeitraum (wenn man hier überhaupt von einer Benennung sprechen darf) anhand der Korrespondenzen aus dem Abbruchakt der Häuser Boschweg 1 (3). Darin finden sich ein Schreiben der Stickstoffwerke vom 18. Juni 1943 sowie eines des Schornsteinfegermeisters Karl Feichtinger vom 17.7.1943, die beide explizit die Adressbezeichnung Karl [sic]-Bosch-Weg verwenden. Auch ein enthaltener Lageplan vom 12. September 1942 enthält diese Straßenbezeichnung bereits. Schreiben des Magistrates aus demselben Schriftverkehr verorten das Gebäude zwar noch ohne Angabe der späteren Adresse, die städtische Bauverwaltung verwendete allerdings häufiger Grundstücknummern als Adressen in ihrem Schriftverkehr.<sup>37</sup> All diese Indizien sprechen dafür, dass die Straßenbenennung bereits 1941/42 erfolgt war, 1943 für die Benennung nicht mehr in Frage kommt.

Neben der Frage des Wann ist wohl auch jene des Warum zentral. Hier liegt die Vermutung nahe, dass die als Zufahrtsstraße zu den Stickstoffwerken angelegte Straße auch nach jemandem benannt werden sollte, der thematisch mit dem Betätigungsfeld der chemischen Industrie in Verbindung gebracht werden konnte. Wer könnte damals dafür geeigneter gewesen sein als der Miterfinder der Ammoniaksynthese, die als Grundlage für die künstliche Herstellung von Düngemitteln, Salpeter etc. diente, Produkte, die in den Stickstoffwerken hergestellt wurden? Obwohl Carl Bosch wohl in seinen letzten Lebensjahren jegliche Verbindung mit dem NS-Regime ablehnte und auf Grund seiner unverblümten negativen Äußerungen und seiner allgemeinen Ablehnung des politischen Geschehens seiner Positionen enthoben worden war, so war er doch eine fixe Größe in Wissenschaftskreisen. Durch seinen Tod wenige Jahre vor der Benennung, ist diese wohl als postume Anerkennung seiner Leistungen zu sehen.

Letztlich bleibt die Figur Carl Boschs auch in der Rezeption zwiespältig, wobei jedenfalls auch aus der Distanz der vergangenen Jahrzehnte betrachtet, seine positiven Leistungen gegenüber den negativen überwiegen. Wie viele seiner Zeitgenossen sah er anfangs den Aufstieg Adolf Hitlers als etwas durchaus Positives, wurde aber durch die mit dessen Machtübernahme einhergehenden Entwicklungen rasch eines Besseren belehrt. Vorzuwerfen ist ihm aber, dass er trotz des Wissens um die aufziehende Katastrophe (vor allem durch die rüstungsbedingte Produktion, die er mitaufgebaut hatte) nicht entschiedener dagegen vorgegangen ist. Seine Untätigkeit im Großen ist jene Schuld, derer ihn man bezichtigen kann, und wird auch von seinen zahlreichen Interventionen im Kleinen nicht gänzlich aufgewogen.

<sup>&</sup>lt;sup>37</sup> AStL, Abbruchakten, Sch. 571, Boschweg 1(3), Schriftverkehr (siehe oben).

# Zusammenfassung

Es ist äußerst schwierig, über die Person Carl Bosch ein abschließendes und umfassendes Urteil zu fällen, da sein Charakter und sein Handeln Zeit seines Lebens von einer großen Ambivalenz geprägt waren. Betrachtet man seinen berühmten Onkel Robert Bosch, lässt sich eine ganz ähnliche Biographie wie jene seines Neffen erkennen. Beide waren in wissenschaftlichen Belangen ungemein weitsichtig und revolutionär, in politischen Dingen saßen sie aber beide den substanzlosen Versprechen der NS-Wirtschaftspolitik auf. Carl Bosch selbst war zu Beginn der NS-Herrschaft von vielen wirtschaftlichen Ansätzen Hitlers noch überzeugt und konnte für die I.G. Farben sehr vorteilhafte Übereinkommen mit dem NS-Staat treffen. Es war ihm dadurch möglich seine Herzensprojekte, die synthetische Herstellung sowohl von Treibstoff als auch von Kunststoff, weiter voranzutreiben, obwohl die Vorstandsmitglieder der I.G. Farben bereits für einen Abbruch der Forschungen plädiert hatten. Die protektionistische Wirtschaftspolitik Hitlers und dessen Bestreben eines rohstoffunabhängigen Deutschlands konnten Boschs finanziell ruinöse Forschungsprojekte weiter vorantreiben.

Jedoch merkte Bosch sehr schnell, dass die Schattenseiten der nationalsozialistischen Herrschaft auch vor seinem engsten Umfeld nicht haltmachten und er die antisemitischen Säuberungswellen in Wissenschaft und Wirtschaft zutiefst ablehnte. Es gelang ihm, vielen Kolleginnen und Kollegen zu helfen, letztlich konnte er jedoch bei Hitler nichts erreichen, um die systematische Vertreibung der jüdischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu verhindern. Mit zunehmendem Alter haderte er immer mehr mit dem System, bei dessen Fortkommen die I.G. Farben tatkräftig mitgeholfen hatte. Auf Grund seiner unverblümt abgeneigten Haltung begann man bereits ab Mitte der 1930er Jahre, ihn im Unternehmen zu demontieren, nicht zuletzt, weil er durch übermäßigen Alkoholkonsum immer weniger berechenbar geworden war. Dass Carl Bosch relativ unbeschadet seine Abneigung äußern konnte, war wahrscheinlich seiner internationalen Bekanntheit zuzuschreiben. Seine letzten Lebensjahre verbrachte er gebrochen und gesundheitlich stark angeschlagen abseits der I.G. Farben. Seine Schuldgefühle, an den Entwicklungen mitgeholfen zu haben, konnte er nicht länger verdrängen. Wie auch sein Onkel Robert Bosch und andere Wirtschaftsführer seiner Zeit ist er davon nicht freizusprechen. Zu groß waren letztlich die persönlichen Vorteile bzw. die wirtschaftlichen Gewinne der Unternehmen, die sie leiteten. Zu groß war letztlich auch das Leid, das sein Handeln und das vieler anderer erzeugt hatte.

#### Literatur

- Borkin, Die unheilige Allianz = Joseph Borkin, Die unheilige Allianz der I.G. Farben. Eine Interessensgemeinschaft im Dritten Reich. Frankfurt/Main-New York 1986.
- Holdermann, Carl Bosch = Karl Holdermann, Im Banne der Chemie. Carl Bosch. Leben und Werk. Bearbeitet von Walter Greiling. Düsseldorf 1953.
- Hörner, Carl Bosch = Stefan Hörner, Carl Bosch. In: Pfälzer Lebensbilder 8 (Veröffentlichungen der Pfälzischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften in Speyer 115). Speyer 2014.
- Kohl, Die Präsidenten der Kaiser-Wilhelm Gesellschaft = Ulrike Kohl, Die Präsidenten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Nationalsozialismus. Max Planck, Carl Bosch und Albert Vögler zwischen Wissenschaft und Macht (Pallas Athene. Beiträge zur Universitäts- und Wissenschaftsgeschichte 5). Stuttgart 2002.
- Kreczi. Linzer Wegweiser = Hanns Kreczi, Linzer Wegweiser. Linz 1946.
- Oelsner, Bemerkungen zum Leben und Werk von Carl Bosch = Reiner F. Oelsner, Bemerkungen zum Leben und Werk von Carl Bosch. Vom Industriechemiker zum Chef der I.G. Farbenindustrie (LTA-Forschung 28). Mannheim 1998.