

CHEMISCHE BERICHTE

FORTSETZUNG DER
BERICHTE DER DEUTSCHEN CHEMISCHEN GESELLSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DER
GESELLSCHAFT DEUTSCHER CHEMIKER

115. JAHRGANG · HEFT 9 · SEITE XXVII – L

Wilhelm Treibs

1890 – 1978

Am 6. November 1980 wäre *Wilhelm Treibs* 90 Jahre alt geworden. Er hat sein Leben und das, was er leisten konnte, immer als eine besondere Gnade des Schicksals empfunden. Diese erfuhr er auch an seinem letzten Lebenstag. Er experimentierte vormittags noch einige Stunden im Laboratorium, unterrichtete nachmittags zwei junge Menschen über die Grundbegriffe der Chemie und verbrachte einen geruhsamen Abend mit Musik und bei einem Schoppen Wein. Am Morgen des 20. April 1978 fand man ihn friedsam entschlafen in seinem Bett.

Dieses so arbeits- und erfolgreiche Leben beginnt in Oberstein, damals noch zum Fürstentum Oldenburg-Birkenfeld gehörig, einer am Hunsrück im engen Tal der Idar gelegenen Kleinstadt mit ihrer recht bedeutsamen Industrie an Schmucksachen, Achat- und Edelsteinschleifereien. *Wilhelm Treibs* wurde als jüngstes Kind des Kaufmanns und Fabrikanten *Carl Treibs* geboren und besuchte die Elementarschule in Waldmohr, dann die Realschule in Zweibrücken und später bis zum Abitur 1910 das Realgymnasium in Neunkirchen. Hier erhielt er auch den entscheidenden Anstoß zum Studium der Chemie. Beim letzten Schulwechsel mußte er das Latein mehrerer Schuljahre im Privatunterricht nachholen, was ihm zum Erstaunen der Lehrer in kürzester Zeit gelang. Nicht ungewöhnlich für die damalige Zeit ist auch, daß die beim Schüler *Treibs* schon früh vorhandene Kurzsichtigkeit sowohl im Elternhaus als auch in der Schule lange Zeit unbemerkt blieb. Der Schüler konnte die an die Tafel geschriebenen Rechenaufgaben nicht lösen, weil er die Zahlen nicht erkannte, was von den Lehrern zunächst als mangelnde Begabung angesehen wurde. Erst als ein Lehrer auf den Gedanken kam, den Schüler zum Augenarzt zu schicken, wurde und blieb er einer der besten.

Während der Schulzeit hat er mit großer Begeisterung das Violinspiel erlernt und es darin zu so beachtlicher Fertigkeit gebracht, daß er ernstlich ein Musikstudium in Erwägung zog.

Chem. Ber. 115 (1982)

© Verlag Chemie GmbH, D-6940 Weinheim, 1982
0009 – 2940/82/0909 – XXVII \$ 02.50/0



H. Froels

Die Freude an der Musik hat sich *Wilhelm Treibs* bis an sein Lebensende bewahrt und ebenso die Liebe zu seiner engeren Heimat, die er in einem entscheidenden Augenblick seines Lebens ohne Bedenken über seinen beruflichen Erfolg stellte.

Das Studium der Chemie nahm *W. Treibs* in Bonn auf, setzte es 1912 in München fort, wo er bei *Willstätter*, *Röntgen* und *Pummerer* hörte, und erhielt 1913 eine Dissertationsarbeit als erster Doktorand von *Wienhaus* in Göttingen. Der Weltkrieg unterbrach 1914 seine Untersuchungen. Es ist aber kennzeichnend für den Arbeitseifer, Fleiß und die Willenskraft von *Wilhelm Treibs*, daß er im Felde seine Dissertation „Ester der Chromsäure und ihre Bedeutung namentlich für die Campherreihe“ [1] verfaßt und sich auf die Promotion vorbereitet hat, die er dann während eines kurzen Fronturlaubes 1917 in Göttingen ablegte. Das Prüfungskollegium bildeten *Windaus*, *Debye* und *Tammann*, anwesend waren noch *Wallach* und *Zsigmondy*, zusammen fünf Nobelpreisträger*). Ein Mann wie *Treibs* begriff dieses für ihn denkwürdige Ereignis auch als große Verpflichtung.

Nach seiner Rückkehr aus englischer Kriegsgefangenschaft, in die er 1918 als Verwundeter geriet und während der er im Offizierslager Wakefield eine Lageruniversität organisierte, folgte *Wilhelm Treibs* einem Angebot *Franz Fischers* und wurde 1920 Assistent am Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung in Mülheim/Ruhr. Über diese verhältnismäßig kurze Tätigkeit berichten zehn Mitteilungen in „Gesammelte Abhandlungen zur Kenntnis der Kohle“ [2–11]. Anschließend arbeitete er in Premnitz, Rottweil und Bobingen als Betriebsassistent und wirkte später als Betriebsleiter bei der Entwicklung von Kunstseideverfahren mit. In einen dieser Betriebe wurde er wegen laufender Produktion von Minderqualität gerufen. Nach kurzer Prüfung war er überzeugt, daß dort keine prinzipiellen Fehler gemacht wurden, sondern vielmehr die gesamte Anlage verschmutzt war. Sein Vorschlag, gründliche Reinigung aller Kessel und Rohrleitungen, was wochenlange Stilllegung des ganzen Betriebes und damit eine enorme Nervenbelastung bedeutete, wurde befolgt und – schuf Abhilfe.

Es überrascht nicht, daß 1925 die Lignose AG in Büden bei Hamburg *Wilhelm Treibs* eine verantwortungsvolle Aufgabe, die Einrichtung und Leitung einer Filmfabrik, anbot, und es ist ebensowenig überraschend, daß sich *Treibs* sofort für dieses völlig neue Arbeitsgebiet begeisterte. Das Filmgeschäft der Lignose AG entwickelte sich in wenigen Jahren so kräftig, daß es von der IG-Farbenindustrie als unangenehme Konkurrenz empfunden wurde; die Firma wurde schließlich aufgekauft. *W. Treibs* gelang es in Büden, den ersten verkaufsfreien Naturfarbentfilm auf plastischer Unterlage nach dem Farbrasterverfahren herzustellen, eine Leistung, über die er sich immer ganz besonders freute. (Bis dahin gab es Farbemulsionen nur auf Glasplatten.) Es entstanden dort auch seine ersten in den „Berichten“ veröffentlichten Arbeiten über Inhaltsstoffe von ätherischen Ölen, die er in einem dem Betrieb angegliederten, selbsteingerichteten kleinen Forschungslaboratorium ausführte. Nach Auflösung der Lignose AG setzte *Treibs* jedoch seine glanzvolle Industrielaufbahn nicht fort; vielmehr gründete er in Freiburg ein privates Forschungslaboratorium, in dem er sich bei bescheidenem Lebensstil ganz der Forschung auf dem Gebiet der ätherischen Öle und dem der Autoxida-

*) Göttingen konnte sich eine Zeitlang rühmen, vom Café Cron und Lanz aus auf der „Weender“ die Nobelpreisträger promenieren zu sehen (*W. Hückel*, Chem. Ber. **94**, XXXIX (1961)).

tion widmete; denn für ihn war Chemie nicht nur Beruf, sondern vielmehr Berufung. Über dreißig wissenschaftliche Arbeiten aus dieser Zeit zeugen besonders in Anbetracht der Kompliziertheit der behandelten Themen von unermüdlichem Fleiß und großer Experimentierkunst. Die reichen Erfahrungen und Kenntnisse, das Fingerspitzengefühl, die unbestechliche Arbeitsweise und die Abneigung gegen jedes vom Experiment losgelöste spekulative Denken bildeten den Fundus für seine spätere, nicht einmal 15 Jahre währende (1946 bis 1961, vom 56. bis 71. Lebensjahr!) Lehr- und Forschungstätigkeit in Leipzig.

Während dieser Zeit hat *Wilhelm Treibs* eine wissenschaftliche Schule gegründet und mit fortdauerndem Leben erfüllt, über 200 Studenten bis zum Staatsexamen oder bis zur Promotion geführt, ein neues Institut gebaut und mehr als 200 Veröffentlichungen geschrieben. Er war dabei seinen Schülern nicht nur ein ausgezeichnete Lehrer der Chemie, sondern auch ein Vorbild für Charakterstärke, Fleiß, Herzensbildung und Lebensfreude. Zwölf seiner Schüler sind Hochschullehrer geworden und viele stehen auf verantwortungsvollen Posten in der Industrie.

1943 wurde *Wilhelm Treibs* von der Firma Schimmel & Co. in Miltitz bei Leipzig ein Vertrag als freier Mitarbeiter mit unabhängigem Forschungslaboratorium angeboten. Ihm ist danach die Entscheidung, seine Heimat zu verlassen, nicht leicht gefallen. Aber er war in ausreichendem Maße Realist, um sich die Chance nicht entgehen zu lassen, durch engen Kontakt mit einem der führenden Industrierwerke auf dem Gebiet der ätherischen Öle für seine wissenschaftlichen Arbeiten eine selbst bei negativem Kriegsausgang und dessen Folgen unversiegbare Rohstoffquelle zu erschließen. Er siedelte nach Miltitz über, habilitierte sich noch im gleichen Jahr am Chemischen Institut der Universität Leipzig, dessen Direktor Prof. *B. Helferich* war, mit der Arbeit „Zur Kinetik der Grignard-Reaktion und ihrer Verwendbarkeit für stereochemisch-diagnostische Zwecke“ [55], wurde zum Lehrbeauftragten und dann zum Professor ernannt und auf den Lehrstuhl für Organische Chemie in Leipzig berufen.

Als 1946 die Universität Leipzig wiedereröffnet wurde, hat *Wilhelm Treibs* mit bewundernswerter Energie und dem ihn auszeichnenden Optimismus den Lehr- und Forschungsbetrieb in den weitgehend zerstörten Institutsgebäuden wieder in Gang gebracht. Wie er 1943 bei seiner Übersiedlung richtig vermutet hatte, war besonders jetzt die Nähe der chemischen Großindustrie – *Treibs* unterhielt gute Verbindungen zu den Werken in Leuna, Wolfen, Bitterfeld und Schkopau – von hohem Wert hinsichtlich der Unterstützung mit Chemikalien und Gerätschaften; denn es fehlte an allem in diesen ersten Nachkriegsjahren. Zudem hat er mit dem Einsatz seiner ganzen Persönlichkeit den Wiederaufbau der Chemischen Institute in Leipzig vorangetrieben, die lange vor anderen Neubauprojekten ihrer Bestimmung übergeben werden konnten. Er wurde 1951 Direktor des Instituts für Organische Chemie und damit ein Glied in der Traditionreihe seiner Vorgänger *H. Kolbe*, *J. Wislicenus*, *A. Hantzsch* und *B. Helferich*.

Neben der wissenschaftlichen Leistung von *Wilhelm Treibs* sind vor allem seine mit Spontaneität glücklich gepaarte Tatkraft, seine menschliche Wärme und seine Bescheidenheit zu nennen, die seine Schüler und Studenten beeindruckten und ihm treue Gefolgschaft und Dankbarkeit sicherten.

Wilhelm Treibs war ein Tatmensch par excellence. Selbst während der Ordinariatszeit mit ihrem übervollen Programm an Arbeiten und Ämtern suchte er seine Mitarbei-

ter, als ihre Zahl schon um die vierzig Doktoranden und Diplomanden betrug, fast täglich auf. Er verschaffte sich außerdem noch genügend Zeit, um höchst persönlich in seinem eigenen Institutslaboratorium und an den Wochenenden im Miltitzer Laboratorium zu experimentieren. So kam es schon vor, daß er zuweilen zum ernststen „Konkurrenten“ seiner Mitarbeiter wurde. Viele in dieser Zeit nur von ihm allein veröffentlichte Untersuchungen beweisen diese erstaunlich fruchtbare Nebenbeschäftigung.

Selbst unverheiratet – den Haushalt führte viele Jahre lang umsichtig und selbstlos Frau *Margarete Janowski* – hat *W. Treibs* einmal gesagt, daß er seine Schüler und Studenten als „seine Kinder“ betrachte. Diese Einstellung spiegelt sich in dem vertrauensvollen Verhältnis wider, das alle Mitarbeiter zu ihm hatten. Sie waren bei ihm nicht nur wissenschaftlich gut beraten, sondern ebenso auch in Fragen persönlicher und zwischenmenschlicher Probleme. Man hat *Treibs* nie hektisch oder entmutigt gesehen. Selbst als er 1945 beim Einzug der Besatzungstruppen innerhalb weniger Stunden seine Wohnung verlassen mußte, war er weder erregt noch verärgert. Wenn Meinungen konträr wurden – das ließ sich nicht immer vermeiden –, halfen ihm sein urwüchsiger Humor, sein Temperament und einige kräftige Worte darüber hinweg. Nachtragen und Kleinkrämerei waren ihm fremd.

Was *Wilhelm Treibs* wohl am meisten die Zuneigung seiner Schüler und Freunde, vielleicht sogar unbewußt, eingebracht hat, war seine persönliche Bescheidenheit. Wohlstandsdenken lag ihm fern. Aus seinem Ansehen hat er nie Nutzen gezogen, selbst dann nicht, als er 1961 bei der einschneidenden und rigorosen, für ihn schmerzlichen Trennung der beiden deutschen Staaten sein Amt und seine ganze persönliche Habe verlor. Er konnte einen sonnigen Tag in einem kleinen Park in der Umgebung Leipzigs ebenso intensiv genießen wie eine Reise in ferne Länder. Es wäre ihm kaum in den Sinn gekommen beides vergleichend zu werten. Beim Bau des neuen Instituts in Leipzig nach seinen Wünschen für die repräsentative Ausgestaltung des Direktorzimmers gefragt, hat er nur um die Einrichtung eines kleinen Laboratoriums gebeten, in dem er ungestört experimentieren konnte und in dem durch keine Putzfrau – wie er sagte – „Unordnung“ gemacht werden dürfte. Es wäre aber falsch, seine anspruchslose Lebensführung als Zurückhaltung zu deuten. Dazu war *Treibs* ein viel zu vitaler und kontaktfreudiger Mann. Er feierte sehr gern und machte mit seinen Mitarbeitern unvergeßliche Sommerausflüge und oft mehrere Tage dauernde Exkursionen in die chemische Industrie, die sich zu wahren Erlebnissen gestalteten. In jüngeren Jahren betätigte er sich als begeisterter Skiläufer, Bergsteiger und Schwimmer. Und als ihm einer seiner Schüler später einmal eindrucksvoll von Segelflügen über den Alpen erzählte, begeisterte sich *Treibs* und bekundete, daß er diesen Sport bei noch geeigneterem Alter ebenfalls gern betreiben würde. Es ist daher keine widersprüchliche Aussage, daß er bei aller Bescheidenheit seines Herzens eine durchaus kämpferische Natur war, deren bestimmendem Einfluß man sich schwerlich entziehen konnte.

Nach 1961 wählte *Wilhelm Treibs* Heidelberg zum neuen Wohnsitz, wo er durch *G. Wittig* eine Gastprofessur und ein Laboratorium im Chemischen Institut der Universität Heidelberg zur freien Verfügung erhielt. Dort hat er bis zuletzt gearbeitet und auch noch veröffentlicht, enttäuscht über den so jähen Abbruch seiner großen Schaffensperiode in Leipzig. Er wurde in dieser Zeit immer wieder zu Vorträgen im In- und Ausland eingeladen und konnte so sein großes Wissen an die viel Jüngeren weitergeben. Als

er bei einem „Treibs-Treffen“ viele seiner Schüler widersah, berichtete er von seinen Experimentalarbeiten und sagte u. a. „... ich bin vielleicht der einzige Professor, der in diesem Alter noch selbst im Laboratorium arbeitet...“.

W. Treibs war ordentliches Mitglied der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher (Leopoldina), der Chemical Society of London, der Schweizer Chemischen Gesellschaft und Inhaber der Kekulé-Medaille. Er war ferner Ehrendoktor der Humboldt-Universität in Berlin.

Außer seinen wissenschaftlichen Veröffentlichungen hat *W. Treibs* die Neuherausgabe des siebenbändigen Standardwerkes „Die ätherischen Öle“ von *E. Gildemeister* und *F. Hoffmann* besorgt, die gegenüber der ersten Ausgabe praktisch eine Neugestaltung darstellt. Unter seiner wissenschaftlichen Redaktion ist außerdem die russische Abhandlung „Der gegenwärtige Stand der Strukturtheorie in der Organischen Chemie“ ins Deutsche übertragen worden. Er war ferner Mitglied des beratenden Redaktionskollegiums von „Tetrahedron“ und von 1959 bis 1962 Mitherausgeber der Zeitschrift „Chemische Berichte“, Mitglied des beratenden Redaktionskollegiums des „Journal für praktische Chemie“ und Angehöriger des Experten-Beirates von „Parfümerie und Kosmetik“.

Literatur zum Gedächtnis an *W. Treibs*

Autorenkollektiv, *W. Treibs* zum 70. Geburtstag, Akademie-Verlag, Berlin 1960.

H. Schmidt, Prof. Dr. *W. Treibs* – 70 Jahre, Mitteilungsblatt der Chem. Gesellschaft in der DDR 7, 222 (1960).

G. Mayer, Prof. Dr. *W. Treibs* – 70 Jahre, Wiss. Zeitschrift der Universität Leipzig, S. 725 (1960).

E. Leibnitz, Forschungen und Fortschritte 34, 346 (1960).

Nachr. Chem. Techn. 8, 336 (1960): „Wer ist's?“ zum 70. Geburtstag von *W. Treibs*.

R. Mayer, Verleihung der August-Kekulé-Medaille an *W. Treibs*, Mitteilungsblatt d. Chem. Ges. in d. DDR 11, 150 (1957).

M. Mühlstädt und *W. Schroth*, *W. Treibs* zum 70. Geburtstag, Z. Chem. 1, 1 (1961).

W. Ziegenbein, Parfümerie und Kosmetik 47, 125 (1966).

F. Uhlig und *A. Stein*, Parfümerie und Kosmetik 59, 267 (1978).

W. Schroth, *W. Treibs* zum Gedächtnis, Mitteilungsblatt d. Chem. Ges. in d. DDR 26, 91 (1979).

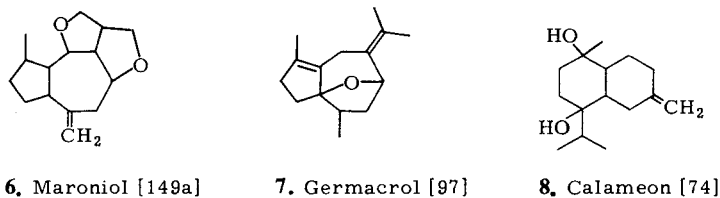
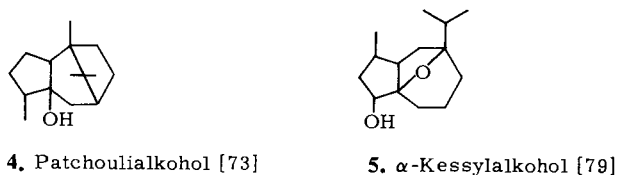
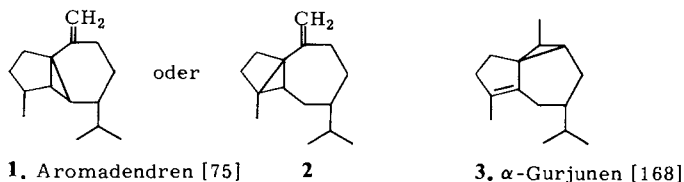
Das wissenschaftliche Werk von *Wilhelm Treibs*

Als *Wilhelm Treibs* 1929 ein eigenes Forschungslaboratorium in Freiburg einrichtete, sah er sich endlich in der Lage, seine volle Arbeitsenergie dem in der *Wallachschen* Schule in Göttingen gefundenen Lieblingsthema zu widmen, der Chemie der ätherischen Öle und Terpene.

Dabei bemühte er sich vorwiegend um die Strukturaufklärung einer Reihe von azulenbildenden Sesquiterpenen. Zu einer Zeit, in der die analytischen Methoden bei weitem noch nicht den heutigen Stand erreicht hatten, war das ein schwieriges Unterfangen.

Zur Strukturermittlung benutzte *W. Treibs* neben der Dehydrierung vor allem den oxidativen Abbau mittels Ozons und Permanganats. Hierdurch wurde die Lage vorhandener oder durch Dehydratisierung neugebildeter Doppelbindungen bestimmt. Ferner bediente er sich der Substitution sekundärer Alkoholgruppen durch Alkyle über die

entsprechenden Ketone durch Grignard-Umsetzung und folgende Dehydratisierung und Dehydrierung zu homologen Azulenen. Aus den Absorptionsspektren dieser Verbindungen ließ sich mittels der optischen Verschiebungsregeln ein Rückschluß auf die Lage der ursprünglichen Hydroxyl- bzw. Alkylgruppen ziehen. Diese Untersuchungen trugen wesentlich dazu bei, die Strukturen einer Reihe von Sesquiterpenen, besonders 1–8, zu klären.

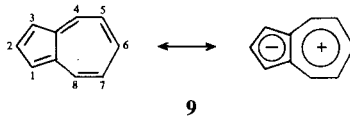


Von den nicht zur Gruppe der Azulenbildner gehörenden Inhaltsstoffen ätherischer Öle befaßte sich *W. Treibs* mit der Konstitutionsaufklärung des Santalcamphers $C_{15}H_{24}O_2$ [84], einer im südaustralischen Sandelholzöl enthaltenen Verbindung. Hier konnte *Treibs* wesentliche Beiträge leisten hinsichtlich der Art der Sauerstoff-Funktionen und der Lage der Doppelbindung.

Für Calameon, auch Calmuscampher genannt, ermittelte er nach einer Reihe von Abwandlungen die bicyclische Struktur **8** [74].

Treibs hat in einem Naturstoff wahrscheinlich erstmals eine Kohlenstoffdreifachbindung nachgewiesen. Er fand im Queckenwurzelöl neben Carvon als Hauptbestandteil einen Kohlenwasserstoff, den er Agropyren [59] nannte. Wegen der beim oxidativen Abbau und der Hydrierung erhaltenen Ergebnisse wurde diese Verbindung anfänglich als ein Enin, 1-Phenyl-hexen-(2)-in-(4), angesehen. Später stellte sich heraus, daß Agropyren mit dem von *R. Harada* aus dem Öl von *Artemisia capillaris* Thunb. isolierten Capillin, 1-Phenylhexadiin-(2,4), identisch war [190]. Diese Verbindung hat eine starke antibiotische Wirkung auf Hefen, die bis 1000mal stärker ist als die des Phenols [189, 191].

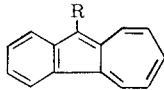
Angeregt durch seine Untersuchungen an azulenbildenden Sesquiterpenen hat sich *W. Treibs*, später mit seinen Schülern, in einem weitgefächerten Arbeitsplan den Azulenen zugewandt. Er verfolgte mit seinen Forschungen auf diesem Gebiet nicht nur synthetische Ziele, sondern er wollte vor allem auch einen Beitrag zu den von *E. Hückel* begründeten Anschauungen über die Aromatizität von benzolanalogen Verbindungen leisten. Das brillant blaue, wohl alle seine Bearbeiter faszinierende Azulen (9), das dipolar als Kombination aus einem Tropylium-Kation und einem Cyclopentadienyl-Anion mit gemeinsamer C-C-Bindung geschrieben werden kann, nimmt in diesem Bereich eine zentrale Stellung ein.



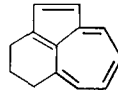
Aber auch andere in diesem Zusammenhang hochinteressante „nichtalternierende“ Verbindungen, die tatsächlich viele Attribute eines aromatischen Zustandes aufweisen, wie Tropon, Tropolone, Pentalen, heterocyclische Systeme und Pseudoazulene, wurden in die Untersuchungen einbezogen. So hat *Wilhelm Treibs* wesentlichen Anteil daran, daß dieses Gebiet heute zu einem der interessantesten Kapitel der modernen Chemie gehört und nunmehr in vielen Arbeitskreisen intensive Bearbeitung erfährt. Seine grundlegenden Untersuchungen begannen zu einer Zeit, als noch die Ansicht über einen ausschließlich olefinischen Charakter des Azulens vorherrschte. Es zeigte sich aber

10: R = H [57, 64]

11: R = Alkyl [90]



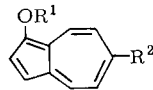
1,2-Benzazulen



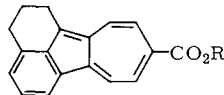
12. 1,8-Trimethylenazulen [71]

13: R¹ = OC₂H₅ [89, 90]

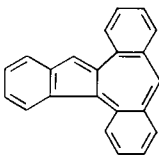
14: R² = CO₂R [93]



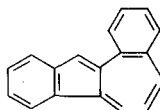
1-Alkyloxy-azulen



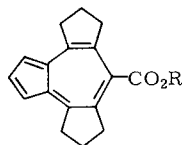
15. Trimethylen-1,2-benzazulen-6-carbonsäureester [95]



16. 1,2; 4,5; 7,8-Tribenzazulen [129]



17. 1,2; 4,5-Dibenzazulen [103]



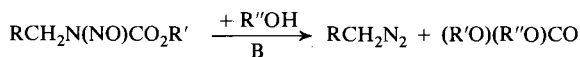
18. 4,5; 7,8-Bis-trimethylenazulen-6-carbonsäureester [143]

bald die Möglichkeit, die aromatische Natur des Azulens experimentell zu beweisen und damit die Theorie zu bestätigen.

Für die Synthese des Azulens und einer großen Anzahl polycyclischer Azulene verwandte *W. Treibs* die Methode der Ringerweiterung nach *Buchner* mit Diazoessigester. Die nach Hydrolyse und Decarboxylierung hergestellten Verbindungen bewiesen durch ihre spontane thermische Dehydrierung zu Azulenen die hohe Bildungstendenz und Stabilität des Azulensystems. Neben dem bekannten Grundkörper [57, 93] wurden die Verbindungen **10** – **18** hergestellt.

Durch diese Synthesen wurde die *Plattnersche* Regel zusätzlich erhärtet [193], die ihrerseits bei weiteren Untersuchungen ein wichtiges Hilfsmittel zur Konstitutionsaufklärung war. Dabei wurde gefunden, daß ein oder mehrere ankondensierte Benzolringe die Elektronenverteilung im Azulenmolekül und damit das Absorptionsverhalten überraschend wenig beeinflussen. Ferner konnte gezeigt werden, daß in Gegenwart mehrerer Benzolringe der Angriff des Diazoessigesters am mittleren bzw. am substituierten Benzolring erfolgt und bevorzugt Azulene mit symmetrischem Molekülbau entstehen [143].

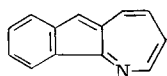
Beim Versuch, Diazoessigester bei der Ringerweiterung durch Diazomethan zu ersetzen, fand *W. Treibs* eine der zu dieser Zeit besten Methoden zur Azulenherstellung, bei der die Diazoverbindung „in situ“ wirkt. Ein Gemisch aus *N*-Nitroso-urethan, Octanol und Soda wird mit der bi- oder polycyclischen Verbindung zur Reaktion gebracht [131, 141]:



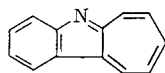
So ergaben Hydrinden und Fluoren mit *N*-Nitroso-methylurethan durch Ringerweiterung und nachfolgende Schwefeldehydrierung Azulen bzw. 1,2-Benzazulen. Ebenso eignen sich zur Ringerweiterung die leicht zugänglichen Diazoketone [142]. Als Dehydrierungsmittel für Proazulene bewährte sich vor allem Chloranil [109].

Präparativ vielseitige Arbeiten dienten der Einführung verschiedener Substituenten in das Azulenmolekül, entweder synthetisch oder durch elektrophile Substitution, bevorzugt in 1- und 3-Stellung des Moleküls. Über die substituierten Inden- bzw. Fluorenderivate war es durch Ringerweiterung möglich, Amino- und Silyl-Funktionen in das Azulenmolekül einzubauen [104, 162]. Substitutionen gelangen bei Kupplung mit Diazoniumsalzen [112], bei Umsetzung mit SO_3 -Dioxan-Addukten zu Sulfonsäuren [113], bei Nitrierung in völliger Abwesenheit von salpetriger Säure [135], bei Friedel-Crafts-Reaktionen, die zu Azulenketonen führten [171], bei der Aminomethylierung in Gegenwart von Perchlorsäure [226] und bereits ohne Katalysator mit Pikrylchlorid [171, 172, 216], mit Phosgen zu Diazulenketonen oder Azulen-1-carbonsäurederivaten [182], mit Oxalylbromid zu Azulen-1-carbonsäuren [184, 196], mit Malonylchlorid zu β -Dicarboxylverbindungen [200, 222], unter Einwirkung von Bromcyan in Gegenwart von AlCl_3 zu Azulen-1-carbonsäurenitrilen [180], bei Anwendung der Vilsmeier-Reaktion zu Azulenmono- und -dialdehyden [176] und in Gegenwart von Phosphoroxychlorid mit 2-Formylmethylenverbindungen *N*-haltiger Heterocyclen zu Azulenstyrylfarbstoffen (potentielle photographische Sensibilisatoren) [175, 238].

Aufschlußreich sind auch die Versuche zur Darstellung von Azazulenen, bei denen sich ebenfalls die Dehydrierung mit Chloranil besonders bewährt hat [94, 109].

**19.** 2,3-Benz-4-azazulen

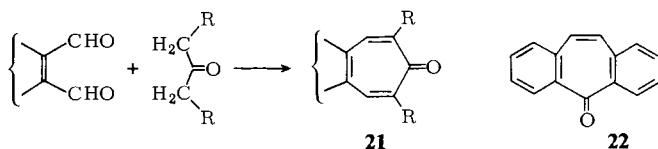
und

**20.** 2,3-Benz-1-azazulen

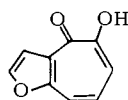
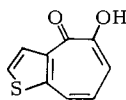
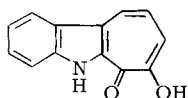
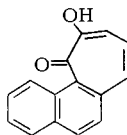
Auf die große Bildungstendenz des Azulengerüsts weist auch die Synthese substituierter Azulene durch drucklose katalytische Dehydrierung von Butanen und Pentanen hin [114, 128, 144]. Bei diesem Vorgang entsteht aber kein Guajazulen.

Es ist seit langem bekannt, daß das Rohmittelöl des Braunkohlenteers eine blaugrüne Fraktion enthält. *W. Treibs* isolierte daraus Guajazulen. In Verbindung mit den vorstehenden Untersuchungen ist damit wahrscheinlich gemacht, daß das Azulen nicht erst während der Verschmelzung aus Isopentan-Bausteinen entsteht, sondern durch Dehydrierung von Proazulenen, die den Inkohlungsprozeß überdauern haben.

Weiterhin widmete sich *Wilhelm Treibs* der Darstellung und Untersuchung von Troponen und Tropolonen. Während die aus Cycloketonen oder durch Kondensation von substituierten Ketonen mit 1,2-Dialdehyden, z. B. *o*-Phthaldialdehyd, hergestellten Tropone **21** [166, 177, 178] die typischen Troponeigenschaften besitzen, ist das bei dem erstmalig durch Bromierung und Dehydrobromierung aus Dibenzcycloheptanon hergestellten 2,3;6,7-Dibenzcycloheptatrienon (**22**) nicht der Fall [77, 92].



Heterocyclisch kondensierte Tropolone wie **23** konnten trotz großer Säureempfindlichkeit des Furankerns durch Cyclisierung des Furylvaleriansäurechlorids und Selenoxid-Oxidation hergestellt werden. Auf analoge Weise ließ sich auch die Schwefelverbindung **24** gewinnen. Ferner wurden **25** und **26** synthetisiert.

**23.** Furo-[2;3'; 6,7]-tropolon [121]**24.** Thiopheno-[2;3'; 6,7]-tropolon [127]**25.** Indolo-[3',2'; 6,7]-tropolon [156]**26.** Naphtho-[1',2'; 6,7]-tropolon [157]

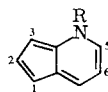
Die Überlegung, daß ein elektronenspendendes Heteroatom im aromatischen System die Funktion einer $-\text{CH}=\text{CH}-$ -Gruppe übernehmen kann, veranlaßte *Treibs* zur Synthese von Derivaten der dem Azulen isoelektronischen Heterocyclen **27**–**29** (Pseudoazulene).



27. Oxalen



28. Thialen



29. Azalen

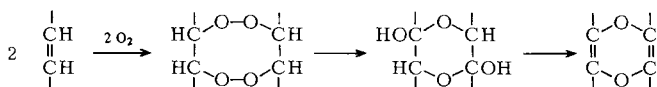
In der Tat bilden die synthetisierten Benzazalene 4,7-Dimethyl-3-phenyl-5,6-benzazalen und *N*-Methyl-[2,3;5,6]-dibenzazalen (*N*-Methyl-Isoform des Indenochinolins) wie die Azulene dunkelviolette Kristalle und das letztere läßt sich vielseitig elektrophil an C-3 substituieren [179, 205a]. Ähnlich verhält sich das 1,2;5,6-Dibenzoxalen [185].

Schon bei seiner Tätigkeit im Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung war *Wilhelm Treibs* häufig mit *Autoxidationsvorgängen* auf dem Brennstoffgebiet in Berührung gekommen [2–11]. Die ebenso komplizierte wie undurchsichtige Chemie dieses Prozesses, der auch bei den ätherischen Ölen eine große Rolle spielt, regte zu intensiver Beschäftigung an. *Treibs* begann deshalb bereits Anfang der dreißiger Jahre das Trocknungs- und Filmbildungsvermögen von Triglyceriden zu untersuchen.

Ihm war klar, daß man dieses Gebiet, auf dem so viele Hypothesen und so wenig exakte Versuchsergebnisse vorlagen, nur mit Hilfe quantitativer Untersuchungsmethoden und möglichst eindeutig definierter Ausgangsmaterialien erfolgversprechend bearbeiten konnte. In der Tat besteht sein Verdienst und Erfolg auf diesem Gebiet in der Einführung streng wissenschaftlicher Methoden und dem Verzicht auf hypothetische Deutungsversuche.

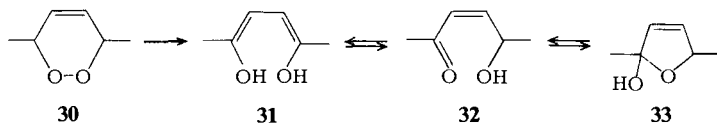
Er begann nur mit den wichtigsten, als Methylester eindeutig definierten Fettsäuren zu experimentieren. Unter Berücksichtigung ausreichend genau reproduzierbarer Bedingungen verfolgte er gravimetrisch den Autoxidationsvorgang, d. h. die Absorption von molekularem Sauerstoff, volumetrische Veränderungen und die Bildung niedermolekularer Spaltprodukte [43, 82].

Später schaltete er auch physikalische Methoden wie Dichtebestimmung [43], viskosimetrische [44], volumetrische und refraktometrische Meßmethoden [46, 47] ein. Zur Bestimmung von aktivem Wasserstoff und evtl. entstehenden Carbonylgruppen leistete eine speziell entwickelte Alkylmagnesiumhalogenidmethode gute Dienste [48, 88]. *Treibs* konnte mit Bleitetraacetat nachweisen, daß primär keine Hydroperoxide entstehen. Pro Mol Fettsäure werden 1/2 oder 1 Mol Wasser abgespalten, dabei bilden sich bei der Eläostearinsäure und bei der Licansäure, einer 3fach konjugierten ungesättigten C_{18} - γ -Ketocarbonsäure $\text{C}_4\text{H}_9 - [\text{CH}=\text{CH}]_3 - [\text{CH}_2]_4 - \text{CO} - [\text{CH}_2]_2\text{CO}_2\text{H}$ [49], dimere Peroxidbrücken (sofortige Molekülvergrößerung), während bei den übrigen ungesättigten Fettsäuren zunächst monomere Monoperoxide entstehen. Erst die weitere Sauerstoffanlagerung führt bei diesen Fettsäuren zu Peroxidbrücken unter Bildung von Dimeren wie bei der Eläostearinsäure. *Treibs* schlug das folgende Reaktionsschema vor:



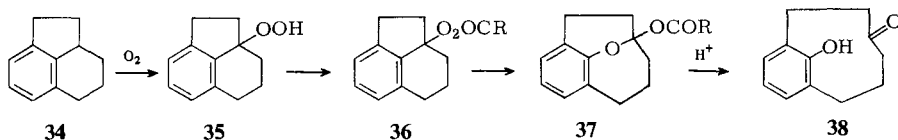
Der Sauerstoffangriff erfolgt in jedem Fall neben der ursprünglichen Doppelbindung [86]. Die Ausbildung fester Filme im weiteren Verlauf der Autoxidation wird durch zusätzliche zwischenmolekulare Oxidbrücken bewirkt. Der Trocknungsvorgang ist demnach eine als Kondensation ablaufende Autoxypolymerisation.

Daß die Sauerstoffanlagerung auch in 1,4- oder 1,5-Stellung erfolgt, konnte am Beispiel der Eläostearinsäure in Gegenwart von Verdünnungsmittel nachgewiesen werden. Die skizzierte Tautomerienfolge ist wahrscheinlich [52, 62, 83, 105].



Die präparative Bedeutung der Autoxidation von Hydroaromaten besteht darin, partiell hydrierte, mehrkernige aromatische Kohlenwasserstoffe leicht und in guter Ausbeute in Ketone überführen zu können.

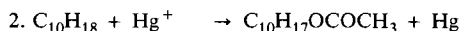
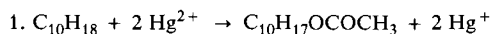
Im Verlauf einer Sauerstoffbegasung in Quarzgefäßen lagern Hydroaromaten ein Mol Sauerstoff an und gehen in Hydroperoxide über [146, 122, 151]. Die Anlagerung der Peroxygruppe erfolgt an dem in Nachbarstellung zum Benzolkern befindlichen tertiären Kohlenstoffatom [159, 165, 167]. Mit Benzoylchlorid entsteht der Perester, der sich leicht in den beständigen Benzoesäureester des isomeren Cyclohalbacetals umlagert und durch Verseifung in das Ketophenol übergeht.



Diese Untersuchungen führten *W. Treibs* zu einer neuen, allgemein anwendbaren, eleganten Autoxidationsmethode, die im Einstufenverfahren gleich die Cyclohalbacetale bzw. Ketale ergibt. Bei der Einwirkung von Sauerstoff in Gegenwart von Protonen und Alkoholen liefern die Hydroaromaten unter Sprengung der zum Angriffsort des Sauerstoffs benachbarten C-C-Bindung und Einbeziehung des Alkohols Ketale [198]. Der Vorteil dieses Verfahrens, welches auch auf Ketten- und Cycloolefine, Ketten- und Cycloketone und andere organische Verbindungsgruppen angewandt werden kann, liegt neben seiner präparativen Einfachheit in der Vermeidung der bei der Autoxidation sonst auftretenden Nebenreaktionen, da die wenig beständigen Hydroperoxide im Augenblick ihres Entstehens in die beständigen Acetale bzw. Ketale übergeführt werden [217, 218, 219, 220].

1948 fand *W. Treibs*, daß cyclische Olefine und Ketone beim Erhitzen mit Hg^{II} -Acetat auf $130^\circ C$ ohne Verdünnungsmittel unter Abscheidung von metallischem Quecksilber und Essigsäure reagieren. Aus den Ketonen werden dabei α -Ketolacetate und aus den Olefinen unter Allylverschiebung die Acetate α, β -ungesättigter Alkohole erhalten. Diese neue Oxidationsmethode erwies sich als allgemein anwendbar und ist als „acylierende Oxidation von Cycloolefinen und -ketonen mit Hg^{II} -Acetat“ in die Literatur ein-

gegangen. Vor allem am Menthen, Menthon, Carvomenthen, Carvon, Pulegon und Isopulegon wurde diese Methode erfolgreich erprobt. Die Reaktion kann in zwei Stufen durchgeführt werden:



Anwesenheit von Alkyl- oder Phenolresten im Molekül wirkt reaktionsfördernd [65, 68, 69, 110, 202].

Die Vielseitigkeit und die Vorliebe für experimentelle Arbeiten wird auch durch das vierte große Arbeitsgebiet von *Wilhelm Treibs* dokumentiert. Die Anregung dazu kam aus der chemischen Industrie, die in den ersten Jahren nach dem Krieg, in denen Materialbeschaffung ein großes Problem war, *Dicarbonsäuren*, vor allem Adipin- und Glutarsäure, in beliebigen Mengen zur Verfügung stellen konnte.

Mit der Überführung dieser Säuren in die verschiedensten Halogenderivate schufen sich *W. Treibs* und sein Mitarbeiterkreis eine breite Basis für präparative Untersuchungen. Die Halogenierung unter ionischer Katalyse führte in glatter Reaktion je nach den Bedingungen zu α -Mono- bis zu den α, α' -Tetrachlor- bzw. -bromderivaten [99, 155, 163], während radikalische Bedingungen (UV-Licht, SO_2Cl_2) die β, β' -Chlorderivate ergaben, nicht aber entsprechende Bromderivate [124, 125].

Aus der Vielzahl der mit den halogenierten Dicarbonsäuren durchgeführten Reaktionen sind im folgenden nur die wichtigsten Ergebnisse dargestellt. Eine Reformatzki-Synthese gelang mit Aldehyden, Aldehydsäuren und cyclischen Ketonen [85, 117].

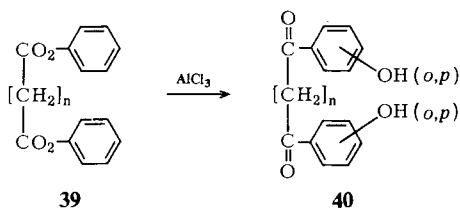
Die Umsetzung mit Natriumacetessigester und Malonsäureester führte in α -Stellung zu den entsprechenden Kondensationsprodukten, die durch Ketonspaltung in Ketocarbonsäureester oder durch Verseifung und Decarboxylierung in Tricarbonsäureester übergeführt werden konnten [100, 101, 107].

Die Anwendung der *Kolbeschen* Nitroalkansynthese auf die in α -Stellung bromierten Dicarbonsäuremonoester lieferte glatt die ω -Nitro-carbonsäuren, Ausgangsprodukte für die entsprechenden ω -Amino-carbonsäuren.

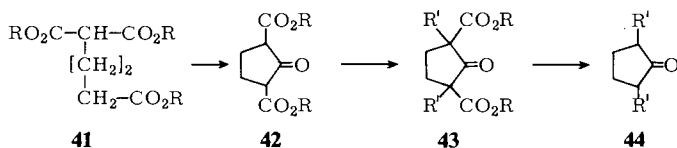
Aus den Dicarbonsäurediestern ließen sich mit Natriumnitrit die α -Mono- bzw. α, α' -Dioximosäureester herstellen [115, 136, 137]. Unter milden Reaktionsbedingungen erfolgte der Abbau von α, α' -Dibromdicarbonsäuredichloriden nach *Curtius* über die Diazide, Diisocyanate und Diurethane zu α, ω -Alkandialdehyden. Hingegen ergaben α, α' -Dibromazelaensäurediazid und α, α' -Dibromkorksäurediazid bei der Zersetzung und anschließenden Hydrolyse die Cyclisierungsprodukte 1-Formylcyclohexen-(1) und 1-Formylcyclopenten-(1) [183]. Längerkettige ω -Aminocarbonsäuren sind nach *W. Treibs* auch durch halbseitigen *Hofmannschen* Abbau aus α, ω -Dicarbonsäuremonoestern gut zugänglich [139].

Die *Friessche* Umlagerung funktioniert auch bei den α, ω -Dicarbonsäure-diphenylestern und führt zu *o*- bzw. *p*-Bis-hydroxy-phenyl-diketonen, z. B. **39** \rightarrow **40** [116, 126].

Adipinsäure- und Pimelinsäureester waren der intermolekularen Esterkondensation unter Kettenverlängerung nicht zugänglich. Die Tendenz zur Cyclisierung überwog bei allen Versuchsbedingungen [138]. Die Kondensation des Adipinsäureesters mit Oxal-



ester, die ein- und beidseitig erfolgen kann, führte nach Decarboxylierung zum Tri- bzw. Tetracarbonsäureester. Der Tricarbonsäureester hat präparative Bedeutung, weil er sich glatt zum Cyclopentanon-2,5-dicarbonsäurediester **42** cyclisieren läßt. Dieser kann dem Acetessigeste entsprechend beidseitig in 2- und 5-Stellung durch Alkylhalogenide oder halogenierte Säuren zu **43** substituiert werden, das nach Ketonspaltung di-substituierte Cyclopentanone **44** liefert [101, 138].



Als noch reaktionsfähiger erwiesen sich die Halogenide der Oxalsäure, besonders das Oxalylbromid, mit dem sich vielfältige Synthesen durchführen lassen. Aus Carbonsäurehalogeniden bilden sich mit Oxalylbromid substituierte Malonsäurederivate [164], mit Ketonen entstehen β -Ketosäurederivate [197], mit alkyl- und arylsubstituierten Olefinen bilden sich nach anschließender Hydrolyse α,β -ungesättigte Säuren [196]. Auch mit polaren Aromaten (Anthracen, Fluoren, Acenaphthen, Pyren u. a.) oder substituierten Aromaten (Anisol, Methoxynaphthalinen u. a.) sowie Pseudoaromaten wie Azulenen kann man Oxalylbromid ohne Katalysatoren in guten bis brauchbaren Ausbeuten zu Carbonsäuren umsetzen [182, 184, 196].

Ausgehend von leicht zugänglichen, kommerziellen Dicarbonsäuren konnte so präparativ ein interessantes Gebiet erschlossen werden, dem eine Reihe wertvoller Synthesebausteine entstammt.

*W. Ziegenbein**)

Verzeichnis der Arbeiten von Wilhelm Treibs

- 1917** [1] *W. T.*, Ester der Chromsäure und ihre Bedeutung namentlich für die Campherreihe, Inaugural-Dissertation, Univ. Göttingen 1917.
- 1920** [2] *F. Fischer, H. Schrader* und *W. T.*, Über den chemischen Abbau von Cellulose durch Druckoxydation, Gesammelte Abh. Kennt. Kohle **5**, 211 (1920).
- [3] *F. Fischer, H. Schrader* und *W. T.*, Über den chemischen Abbau von Lignin durch Druckoxydation, Gesammelte Abh. Kennt. Kohle **5**, 221 (1920).
- [4] *F. Fischer, H. Schrader* und *W. T.*, Druckoxydation und Druckerhitzung von Huminstoffen aus Rohrzucker, Gesammelte Abh. Kennt. Kohle **5**, 230 (1920).

*) Der Name steht stellvertretend für eine Reihe von *Treibs*-Schülern und Mitautoren.

- [5] *F. Fischer, H. Schrader* und *W. T.*, Über den chemischen Abbau von Braunkohle durch Druckoxydation, Gesammelte Abh. Kennt. Kohle 5, 235 (1920).
- [6] *F. Fischer, H. Schrader* und *W. T.*, Über den chemischen Abbau von Steinkohle durch Druckoxydation, Gesammelte Abh. Kennt. Kohle 5, 257 (1920).
- [7] *F. Fischer, H. Schrader* und *W. T.*, Druckoxydation von Braunkohlen in Gegenwart von Kalk, Bariumhydroxyd, Magnesiumoxyd und Zinkoxyd, Gesammelte Abh. Kennt. Kohle 5, 292 (1920).
- [8] *F. Fischer, H. Schrader* und *W. T.*, Druckerhitzung der alkalischen Lösungen, die bei der Druckoxydation von Cellulose und Lignin erhalten wurden, Gesammelte Abh. Kennt. Kohle 5, 311 (1920).
- [9] *F. Fischer, H. Schrader* und *W. T.*, Druckerhitzung der alkalischen Lösungen, die bei der Druckoxydation von Kohlen erhalten wurden, Gesammelte Abh. Kennt. Kohle 5, 319 (1920).
- [10] *F. Fischer, H. Schrader, W. T.* und *H. Tropsch*, Über das Lignin als Ausgangsstoff und über die Benzolstruktur der Kohle, Gesammelte Abh. Kennt. Kohle 5, 559 (1920).
- [11] *W. T.*, Über die Eigenschaften der Benzolcarbonsäuren, Literaturzusammenstellung, Gesammelte Abh. Kennt. Kohle 5, 576 (1920).
- 1927 [12] *W. T.* und *H. Schmidt*, Zur katalytischen Dehydrierung hydroaromatischer Verbindungen, Ber. Dtsch. Chem. Ges. 60, 2335 (1927).
- [13] *W. T.*, Probleme der Farbenphotographie und das „Lignose-Raster“, Photogr. Ind. 25, 3 (1927).
- 1928 [14] *W. T.* und *H. Schmidt*, Über die Oxydation reaktionsfähiger Methylengruppen, Ber. Dtsch. Chem. Ges. 61, 459 (1928).
- [15] *W. T.*, Zur Wärmebehandlung cyclischer Ketone, Ber. Dtsch. Chem. Ges. 61, 683 (1928).
- 1930 [16] *W. T.*, Die Autoxydation des Piperitons in alkalischer Lösung, Ber. Dtsch. Chem. Ges. 63, 2423 (1930).
- [17] *W. T.*, Zur Photopolymerisation des Piperitons, Ber. Dtsch. Chem. Ges. 63, 2738 (1930).
- 1931 [18] *W. T.*, Zur Autoxydation α,β -ungesättigter Ketone, II, Ber. Dtsch. Chem. Ges. 64, 2178 (1931).
- [19] *W. T.*, Zur Autoxydation α,β -ungesättigter Ketone, III: Abbau und Konstitution der Piperitolsäure, Ber. Dtsch. Chem. Ges. 64, 2545 (1931).
- 1932 [20] *W. T.*, Zur Autoxydation α,β -ungesättigter Ketone, IV: Autoxydation des Carvenons und Konstitution der Carvenolsäure, Ber. Dtsch. Chem. Ges. 65, 163 (1932).
- [21] *W. T.*, Zur Autoxydation α,β -ungesättigter Ketone, V: Reaktionsverlauf und Reaktionsprodukte der Autoxydation des Carvens, Ber. Dtsch. Chem. Ges. 65, 1314 (1932).
- [22] *W. T.*, Über die Einwirkung von Grignardschem Reagens auf das Oxy-carvon und die Umlagerung der Reaktionsprodukte in aromatische Verbindungen, Ber. Dtsch. Chem. Ges. 65, 1324 (1932).
- 1933 [23] *W. T.*, Zur Autoxydation α,β -ungesättigter Ketone, VI: Reaktionsverlauf und Reaktionsprodukte der Autoxydation des Piperitons, Ber. Dtsch. Chem. Ges. 66, 610 (1933).
- [24] *W. T.*, Zur Autoxydation α,β -ungesättigter Ketone, VII, Ber. Dtsch. Chem. Ges. 66, 1483 (1933).
- [25] *W. T.*, Über das Cymorcin, J. Prakt. Chem. 138, 284 (1933).
- [26] *W. T.*, Über die Polymerisation einiger α,β -ungesättigter cyclischer Ketone durch Alkali und durch Licht, J. Prakt. Chem. 138, 299 (1933).
- [27] *W. T.*, Über die Verharzung von Phenolen durch Autoxydation und ihre Bedeutung für die technische Lösungsmittelwiedergewinnung, Brennst. Chem. 14, 81 (1933).
- 1934 [28] *W. T.*, Über die thermische Darstellung von Äthylen-Kohlenwasserstoffen aus Alkoholen, Ber. Dtsch. Chem. Ges. 67, 942 (1934).
- 1935 [29] *W. T.*, Konstitutionsaufklärung einiger Sesquiterpene durch starken oxydativen Abbau, I: Cedren und Cedrol, Ber. Dtsch. Chem. Ges. 68, 1041 (1935).
- [30] *W. T.*, Über die Autoxydation α,β -ungesättigter Ketone, VIII: Die Rolle der Superoxyde als Zwischenprodukte, Ber. Dtsch. Chem. Ges. 68, 1049 (1935).

- [31] *W. T.*, Konstitutionsaufklärung einiger Sesquiterpene durch starken oxydativen Abbau, II: α -Gurjunen und Gurjun-Azulen, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **68**, 1751 (1935).
- 1936 [32] *W. T.*, Konstitutionsaufklärung einiger Sesquiterpene durch starken oxydativen Abbau, III: Betulol, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **69**, 41 (1936).
- 1937 [33] *W. T.*, Über Sulfonsäuren von Terpenen und Sesquiterpenen, I: Der Cyclopulegenol-sulfonsäure-ester und sein Übergang in Menthofuran, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **70**, 85 (1937).
- [34] *W. T.*, Über die Addition von Alkoholen an Doppelbindungen, I: Anlagerung von Alkoholen an Carvon und Dihydrocarvon, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **70**, 384 (1937).
- [35] *W. T.*, Über die Addition von Alkoholen an Doppelbindungen, II: Äther aus ungesättigten cyclischen Kohlenwasserstoffen und aus den beiden Pinenen, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **70**, 589 (1937).
- [36] *W. T.*, Über Cedren, II: Die Methyl-Oxydation des Cedrens durch selenige Säure zum primären Cedrenol und zum Cedrenal, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **70**, 2060 (1937).
- 1938 [37] *W. T.*, Über die Betulenole, II: Beweis der Identität der Betulenolsäure mit der Homo-caryophyllensäure, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **71**, 612 (1938).
- [38] *W. T.*, Über die Betulenole, III: Die Methyl-Oxydation von Caryophyllen zu Caryophyllenol, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **71**, 1794 (1938).
- 1939 [39] *W. T.*, Über die durch Pervanadinsäure katalysierte Oxydation ungesättigter Kohlenwasserstoffe mittels Wasserstoffperoxyds, I: Allgemeiner Reaktionsverlauf und primäre Oxydationsprodukte, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **72**, 7 (1939).
- [40] *W. T.*, Über durch Pervanadinsäure katalysierte Oxydationen, II: Oxydation und Spaltung gesättigter cyclischer Ketone, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **72**, 1194 (1939).
- [41] *W. T.*, Durch Pervanadinsäure katalysierte Wasserstoffperoxyd-Oxydation cyclischer Verbindungen, Angew. Chem. **52**, 698 (1939).
- [42] *W. T.*, Über die katalytische Wasserstoffperoxyd-Oxydation von Kettenolefinen, Brennst. Chem. **20**, 358 (1939).
- 1942 [43] *W. T.*, Zur Autoxydation sauerstoffaktiver Säuren, I: Gravimetrischer und volumetrischer Verlauf der Anlagerung von Sauerstoff an die Methylester, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **75**, 203 (1942).
- [44] *W. T.*, Zur Autoxydation sauerstoffaktiver Säuren, II: Viscosimetrische Analyse der Anlagerung von Sauerstoff an die Methylester, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **75**, 331 (1942).
- [45] *W. T.*, Zur Autoxydation sauerstoffaktiver Säuren, III: Über das Autoxydations- und Filmbildungsvermögen natürlicher Triglyceride, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **75**, 632 (1942).
- [46] *W. T.*, Zur Autoxydation sauerstoffaktiver Säuren, IV: Über die refraktometrische Analyse der Sauerstoffanlagerung an die Methylester, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **75**, 925 (1942).
- [47] *W. T.*, Zur Autoxydation sauerstoffaktiver Säuren, V: Viscosimetrische und volumetrische Analyse der Anlagerung von Sauerstoff an die Triglyceride, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **75**, 953 (1942).
- [48] *W. T.*, Zur Autoxydation sauerstoffaktiver Säuren, VI: Gesamtanalyse des Autoxydationsgeschehens der Methylester der Linol-, Linolen- und Lebertranhexaensäure mittels Alkylmagnesiumhaloiden und Art der Molekülvervielfachung, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **75**, 1164 (1942).
- [49] *W. T.*, Zur Autoxydation sauerstoffaktiver Säuren, VII: Über die Einwirkung von molekularem Sauerstoff auf den Licensäure-methylester, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **75**, 1373 (1942).
- 1943 [50] *W. T.*, Über Cedren und Cedrol, III: Über den oxydativen Abbau des Cedrens, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **76**, 160 (1943).
- [51] *W. T.*, Nachtrag zur III. Mitteilung über das Cedren, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **76**, 168 (1943).
- [52] *W. T.*, Zur Autoxydation sauerstoffaktiver Säuren, VIII: Einfluß der Verdünnung. Monomere 1,2- und 1,4-Addition von Sauerstoff an die konjugierten Doppelbindungssysteme der Eläostearin- und Ricinensäureester. Autoxydative Spaltung der Säureketten, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **76**, 670 (1943).

- 1944 [53] *W. T.*, Zur Autoxydation sauerstoffaktiver Säuren, IX: Über die Umsetzung der Peroxyde mit Bleitetraacetat und mit Hydroxylamin, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **77**, 69 (1944).
- [54] *L. Schulz* und *W. T.*, Über die Autoxydation aromatisch-olefinischer Verbindungen, I: Ber. Dtsch. Chem. Ges. **77**, 377 (1944).
- [55] *W. T.*, Zur Kinetik der Grignard-Reaktion und ihrer Verwendbarkeit für stereochemisch-diagnostische Zwecke, Liebigs Ann. Chem. **556**, 10 (1944).
- [56] *W. T.*, Über homologe Pinan- und Camphanderivate, I: Synthese der homologen Pinocamphone durch Grignard-Reaktion, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **77**, 572 (1944).
- 1946 [57] *W. T.*, Über polycyclische Azulene und Verdazulene, Naturwissenschaften **33**, 371 (1946).
- 1947 [58] *W. T.*, Über das Caryophyllenoxyd, seine Darstellung durch Autoxydation des Caryophyllens und sein Vorkommen in Pflanzenölen, Chem. Ber. **80**, 56 (1947).
- [59] *W. T.*, Über das Agropyren, einen natürlichen aromatischen En-in-Kohlenwasserstoff der Queckenwurzel, Chem. Ber. **80**, 97 (1947).
- [60] *W. T.* und *L. Schulz*, Über die Autoxydation olefinischer Verbindungen, II: Über die Autoxydation von Cycloolefinen, insbesondere von Cyclohexen, in Gegenwart von Aldehyden, Chem. Ber. **80**, 214 (1947).
- [61] *L. Schulz* und *W. T.*, Über die Autoxydation olefinischer Verbindungen, III: Acetalisierung als Teilreaktion der Oxydation mittels Sauerstoffs bei Gegenwart von Aldehyden, Chem. Ber. **80**, 217 (1947).
- [62] *W. T.*, Zur Autoxydation sauerstoffaktiver Säuren, X: Über die Oxo-cyclo-tautomerie bei der monomeren Autoxydation der Eläostearinsäureester, Chem. Ber. **80**, 423 (1947).
- [63] *W. T.*, Über homologe Pinan-, Camphan- und Fenchanderivate, II: Dehydratation der homologen Pinocampeole zu δ -Homopinenen, Liebigs Ann. Chem. **558**, 136 (1947).
- 1948 [64] *W. T.*, Über bi- und polycyclische Azulene, I: Synthese des 1,2-Benzazulens, Chem. Ber. **81**, 38 (1948); s. a. Über di- und tricyclische Azulene, Angew. Chem. **59**, 244 (1947).
- [65] *W. T.*, Über die acetylierende Oxydation von Ketonen und Olefinen mit Mercuriacetat, Naturwissenschaften **35**, 125 (1948).
- [66] *W. T.*, Zur Autoxydation sauerstoffaktiver Säuren, XI: Die O₄-Stufe der Autoxydation von Linol- und Linolensäureestern, Chem. Ber. **81**, 472 (1948).
- [67] *W. T.* und *H.-M. Barchet*, Azulene, Forsch. Fortschr. **24**, 4 (1948).
- [68] *W. T.* und *H. Bast*, Oxydation von Olefinen und Ketonen mit Mercuriacetat, Forsch. Fortschr. **24**, 5 (1948).
- 1949 [69] *W. T.* und *H. Bast*, Über acylierende Oxydation von Cyclo-olefinen und -ketonen mit Mercurisalzen, Liebigs Ann. Chem. **561**, 165 (1949).
- [70] *W. T.* und *H. Schmidt*, Über das polymere Pinocarvon, Chem. Ber. **82**, 218 (1949).
- [71] *W. T.* und *H. Froitzheim*, Über bi- und polycyclische Azulene, II: Synthese des 1,8-Trimethylen-azulens; Versuch der Synthese eines Diazulenyls, Liebigs Ann. Chem. **564**, 43 (1949).
- [72] *W. T.* und *I. Lorenz*, Über Sulfonsäuren von Terpenen und Sesquiterpenen, II: *d*-Fenchon-sulfonsäure, Chem. Ber. **82**, 400 (1949).
- [73] *W. T.*, Über bi- und polycyclische Azulene, III: Der Patchouli-Alkohol, ein tricyclischer Azulenbildner, Liebigs Ann. Chem. **564**, 141 (1949).
- [74] *W. T.*, Über das Calameon, Chem. Ber. **82**, 530 (1949).
- 1950 [75] *W. T.* und *H.-M. Barchet*, Über bi- und polycyclische Azulene, IV: Das Aromadendren, sein chemischer Bau und seine Überführung in 5 Azulene, Liebigs Ann. Chem. **566**, 89 (1950).
- [76] *W. T.* und *H. Röhnert*, Über die Estersäuren von Oximen und ihre analytische Verwendung, Chem. Ber. **83**, 186 (1950).
- [77] *W. T.* und *H.-J. Klinkhammer*, Über das 1,2;4,5-Dibenz-suberon-(3), Chem. Ber. **83**, 367 (1950).
- [78] *W. T.*, Über einige Inhaltsstoffe des Irisöls, Chem. Ber. **83**, 431 (1950).
- [79] *W. T.*, Über bi- und polycyclische Azulene, V: Über den α -Kessylalkohol, ein natürliches azulenbildendes Oxy-sesquiterpenoxyd, Liebigs Ann. Chem. **570**, 165 (1950).

- [80] *W. T. und I. Franke*, Über die Synthese und Spaltung der β -d-Glucoside der Mentholreihe, Liebigs Ann. Chem. **570**, 76 (1950).
- [81] *W. T.*, Stellung, Bedeutung und Probleme der modernen, organischen Chemie, Forsch. Fortschr. **26**, 19 (1950).
- [82] *W. T. und I. Schlegel*, Zur Autoxydation sauerstoffaktiver Säuren, XII: Über einige Säuren und Glyceride des Lebertrans, Pharmazie **5**, 303 (1950).
- [83] *W. T.*, Zur Autoxydation sauerstoffaktiver Säuren, XIII: Zur Autoxydation langkettiger ungesättigter Fettsäuren, Fette, Seifen **52**, 549 (1950).
- 1951** [84] *W. T.*, Über den Santalcampher und verwandte Verbindungen aus Sandelholzölen, Chem. Ber. **84**, 47 (1951).
- [85] *W. T. und G. Leichsenring*, Über die Ausweitung der Reformatzki-Synthese, Chem. Ber. **84**, 52 (1951).
- [86] *W. T. und M. Rothe*, Zur Autoxydation sauerstoffaktiver Säuren, XIV: Autoxydation in alkalischem Medium, Chem. Ber. **84**, 370 (1951).
- [87] *W. T. und H. Röhner*, Über die Phenylhydrazin-*p*-sulfonsäure und ihre analytische Verwendung zur Herausarbeitung von Ketonen, Chem. Ber. **84**, 433 (1951).
- [88] *W. T.*, Zur Autoxydation sauerstoffaktiver Säuren, XV: Über die Grignard-Reaktion und die Zerewitinoff-Bestimmung bei peroxydischen Verbindungen, Chem. Ber. **84**, 438 (1951).
- [89] *W. T. und A. Stein*, Über bi- und polycyclische Azulene, VI: 1-Alkoxy-azulene, Liebigs Ann. Chem. **572**, 161 (1951).
- [90] *W. T. und A. Stein*, Über bi- und polycyclische Azulene, VII: Synthese einiger Derivate des 1,2-Benzazulens, Liebigs Ann. Chem. **572**, 165 (1951).
- [91] *W. T. und I. Lorenz*, Über Sulfonsäuren von Terpenen und Sesquiterpenen, III: Eine neue Darstellungsweise des Camphensultons und dessen thermische Zersetzung zum Camphenen, Chem. Ber. **84**, 666 (1951).
- [92] *W. T. und H.-J. Klinkhammer*, Über das 2,3;6,7-Dibenz-suberon-(1), II: Synthese des 2,3;6,7-Dibenz-suberen-(4)-ons-(1) und des 2,3;6,7-Dibenz-suberens-(4), Chem. Ber. **84**, 671 (1951).
- [93] *W. T., B. Ulrici und A. Stein*, Über bi- und polycyclische Azulene, VIII: Über die Buchner-Reaktion des Hydrindens und die Grignard-Umsetzung des Grundazulencarbonsäureesters, Liebigs Ann. Chem. **573**, 93 (1951).
- [94] *W. T., H.-M. Barchet, G. Bach und W. Kirchof*, Über bi- und polycyclische Azulene, IX: Versuche zur Darstellung bi- und tricyclischer Azazulene, Liebigs Ann. Chem. **574**, 54 (1951).
- [95] *W. T.*, Über bi- und polycyclische Azulene, X: Über ein tetracyclisches Azulen aus Tetrahydro-fluoranthen, Liebigs Ann. Chem. **574**, 60 (1951).
- 1952** [96] *W. T.*, Über bi- und polycyclische Azulene, XI: Die Dehydrierung von Hydroazulen zu Azulenen mit Halogen, Liebigs Ann. Chem. **576**, 110 (1952).
- [97] *W. T.*, Über bi- und polycyclische Azulene, XII: Das Germacrol, ein azulenbildendes Sesquiterpenoxyd aus Geraniumöl, Liebigs Ann. Chem. **576**, 116 (1952).
- [98] *W. T.*, Über bi- und polycyclische Azulene, XIII: Das bicyclische Caryophyllen als Azulenbildner, Liebigs Ann. Chem. **576**, 125 (1952).
- [99] *W. T. und O. Holbe*, Synthesen mit Dicarbonsäuren, II: Chlorierung der Adipinsäure und einige Umsetzungen ihrer Mono- und Dichlorierungsprodukte, Chem. Ber. **85**, 608 (1952).
- [100] *W. T. und R. Mayer*, Synthesen mit Dicarbonsäuren, III: Malonester-Synthesen mit α -Brom-adipinsäureestern, Chem. Ber. **85**, 612 (1952).
- [101] *W. T. und R. Mayer*, Synthesen mit Dicarbonsäuren, IV: α -Carboxy- und α,α' -Dicarboxyadipinsäuren, Chem. Ber. **85**, 615 (1952).
- [102] *W. T. und K. Krumbholz*, Über einige Aldol- und Kondensationsreaktionen des Phenylacetaldehyds, Chem. Ber. **85**, 1116 (1952).
- [103] *W. T.*, Über bi- und polycyclische Azulene, XIV: Das 1,2;4,5-Dibenzazulen, ein „vollaromatisches“ tetracyclisches Azulen, Liebigs Ann. Chem. **577**, 201 (1952).
- [104] *W. T., W. Ziegenbein, H. Wetzel und R. Böhm*, Über bi- und polycyclische Azulene, XV: 1,2-Benzazulene mit Aminogruppen am Azulengerüst oder in einer Seitenkette, Liebigs Ann. Chem. **577**, 207 (1952).
- [105] *W. T.*, Versuche zur präparativen Aufklärung von Autoxydations- und Trocknungsvorgängen, Fette, Seifen **54**, 3 (1952).

- [106] *W. T., H.-M. Barchet, A. Stein, G. Bach, W. Kirchof und W. Ziegenbein*, Neuere Untersuchungen über Azulene und Azulenbildner, I: Zusammenfassung, Pharmazie 7, 65 (1952).
- [107] *W. T., G. Leichsenring, O. Holbe und R. Mayer*, Synthesen mit Dicarbonsäuren, Chem. Techn. 1952, Sonderheft, S. 67.
- 1953 [108] *W. T., G. Franke, G. Leichsenring und H. Röder*, Über durch anorganische Persäuren katalysierte Oxydationen, V: Die Wasserstoffperoxyd-Oxydation von Cycloolefinen und Hydroaromaten, Chem. Ber. 86, 616 (1953).
- [109] *W. T., R. Steinert und W. Kirchof*, Über bi- und polycyclische Azulene, XVI: Darstellung von tri- und tetracyclischen Aza-azulenen durch Dehydrierung von Heptindolen mit Chloranil, Liebigs Ann. Chem. 581, 54 (1953).
- [110] *W. T., G. Lucius, H. Kögler und H. Breslauer*, Über acylierende Oxydation von Cycloolefinen und -ketonen mit Quecksilber(II)- und (I)-Salzen, II, Liebigs Ann. Chem. 581, 59 (1953).
- [111] *W. T.*, Neuere Untersuchungen über Autoxydation, Tagungsbericht der Chem. Ges. der DDR, Leipzig 1953, S. 114, Akademie-Verlag, Berlin 1954.
- 1954 [112] *W. T. und W. Ziegenbein*, Über bi- und polycyclische Azulene, XVII: Azoverbindungen von Azulenen, Liebigs Ann. Chem. 586, 194 (1954).
- [113] *W. T. und W. Schroth*, Über bi- und polycyclische Azulene, XVIII: Die Sulfonierung des Guajazulens, Liebigs Ann. Chem. 586, 202 (1954).
- [114] *W. T., und R. Klimke*, Über bi- und polycyclische Azulene, XIX: Die Synthese von 4,7-Dimethyl-azulen durch Dehydrierung von Butan, Liebigs Ann. Chem. 586, 212 (1954).
- [115] *W. T. und H. Reinheckel*, Synthesen mit Dicarbonsäuren, V: Über die Darstellung von ω -Nitro- und ω -Amino-monocarbonsäuren aus α -Brom-dicarbonsäuren, Chem. Ber. 87, 341 (1954).
- [116] *W. T. und F. Falk*, Synthesen mit Dicarbonsäuren, VI: Die Friessche Verschiebung an Estern von Dicarbonsäuren, Chem. Ber. 87, 345 (1954).
- [117] *R. Mayer und W. T.*, Synthesen mit Dicarbonsäuren, VII: Die Einwirkung von Magnesium, Aluminium und Eisen auf halogenierte Säuren, Chem. Ber. 87, 349 (1954).
- [118] *R. Mayer und W. T.*, Synthesen mit Cyclopentanon-*o*-carbonsäureester, Angew. Chem. 66, 306 (1954).
- [119] *W. T., R. Mayer und M. Madejski*, Synthesen mit Dicarbonsäuren, VIII: Einige Derivate des Cyclopentanon-*o*-carbonsäureesters, Chem. Ber. 87, 356 (1954).
- [120] *W. T. und M. Mühlstädt*, Über die Mannich-Basen des Cycloheptanons und das 1-Methylen-cycloheptanon-(2), Chem. Ber. 87, 407 (1954).
- [121] *W. T. und W. Heyer*, Über polycyclische Tropolone, I: Über ein Oxy-furo-tropolon, Chem. Ber. 87, 1197 (1954); s. a. Angew. Chem. 66, 753 (1954).
- [122] *W. T. und G. Pellmann*, Über Peroxyäther, I: Synthesen von Peroxyden aus Hydroperoxyden und Cycloalkenen bzw. Hydroaromaten, Chem. Ber. 87, 1201 (1954).
- [123] *W. T.*, Zur Biochemie und Biogenese der Inhaltsstoffe ätherischer Öle, Sitzungsber. Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, Kl. Chem., Geol. Biol. 1953, Nr. 6, S. 1–18.
- 1955 [124] *W. T. und H. Walther*, Synthesen mit Dicarbonsäuren, X: Über ionische und radikalische Chlorierung von Adipinsäure, Chem. Ber. 88, 396 (1955).
- [125] *W. T. und K. Michaelis*, Synthesen mit Dicarbonsäuren, XI: Über die Chlorierung der Glutarsäure, Chem. Ber. 88, 402 (1955).
- [126] *H. Dorn und W. T.*, Synthesen mit Dicarbonsäuren, XII: Über die Friessche Verschiebung an Adipinsäure- und Glutarsäure-diphenylester, Chem. Ber. 88, 834 (1955).
- [127] *W. Heyer und W. T.*, Über polycyclische Tropolone, II: Das 3,4-Furotropolon und 5-Oxy-3,4-thiopheno-tropolon, Liebigs Ann. Chem. 595, 203 (1955).
- [128] *W. T. und K. Krumbholz*, Über bi- und polycyclische Azulene, XX: Die Azulene des Braunkohlenteers, Liebigs Ann. Chem. 595, 208 (1955).
- [129] *W. Ziegenbein und W. T.*, Über bi- und polycyclische Azulene, XXI: Synthese eines „vollaromatischen“ pentacyclischen Azulens aus 1,2;3,4-Dibenzfluoren und des 6-Methoxy-1,2-benzazulens, Liebigs Ann. Chem. 595, 211 (1955).
- [130] *W. T. und H.-J. Neupert*, Über bi- und polycyclische Azulene, XXII: Synthesen von hydrierten Diazulenen, Liebigs Ann. Chem. 595, 219 (1955).

- [131] *W. T.*, Synthesen und Reaktionen von Azulenen, *Angew. Chem.* **67**, 76 (1955).
- [132] *W. T.*, Biogenesis and Physiological Significance of Essential Oils, *Perfum. Essent. Oil Rec.* **46**, 222 (1955).
- [133] *W. T.*, *E. Profft* und *G. Drechsler*, Über die Reaktion zwischen Furfurol und Acrylnitril in alkalischem Medium, *J. Prakt. Chem.* **274**, 1 (1955).
- [134] *W. T.* und *G. Fricke*, Über ein 1,3,4,5,6-Pentachlorcyclohexen-(1) aus dem α -Isomeren des Hexachlorcyclohexans, *J. Prakt. Chem.* **274**, 274 (1955).
- [135] *W. T.*, *W. Kirchoff* und *W. Ziegenbein*, Fortschritte der Azulenchemie seit 1950, *Fortschr. Chem. Forsch.* **3**, 334 (1955).
- 1956** [136] *W. T.* und *H. Reinheckel*, Synthesen mit Dicarbonsäuren, XVI: Über α -Oximino- und α,α' -Dioximino-dicarbonsäureester und ihre Reduktion zu Aminosäuren, *Chem. Ber.* **89**, 51 (1956).
- [137] *W. T.* und *H. Reinheckel*, Synthesen mit Dicarbonsäuren, XVII: Reduktion von Oximinodicarbonsäure-estern mittels Lithiumaluminiumhydrids zu Aminoalkoholen, *Chem. Ber.* **89**, 58 (1956).
- [138] *H. Walther*, *W. T.* und *K. Michaelis*, Synthesen mit Dicarbonsäuren, XVIII: Über cyclische und lineare Kondensation von Derivaten der Adipinsäure, *Chem. Ber.* **89**, 60 (1956).
- [139] *W. T.* und *S. Hauptmann*, Synthesen mit Dicarbonsäuren, XIX: Darstellung von ω -Aminocarbonsäuren durch halbseitigen Hofmannschen Abbau von Dicarbonsäuren, *Chem. Ber.* **89**, 117 (1956).
- [140] *W. T.*, *W. Kirchoff*, *R. Klimke*, *K. Krumbholz*, *R. Mayer*, *E.-J. Poppe*, *M. Quarg*, *W. Schroth* und *W. Ziegenbein*, Neuere Untersuchungen über Azulene und Azulenbildner, II: Zusammenfassung, *Pharmazie* **11**, 95 (1956).
- [141] *W. T.*, *M. Quarg* und *E.-J. Poppe*, Über bi- und polycyclische Azulene, XXIII: Synthese von Azulenen durch Ringerweiterung mit aliphatischen Diazoverbindungen „in statu nascendi“, *Liebigs Ann. Chem.* **598**, 32 (1956).
- [142] *W. T.* und *M. Quarg*, Über bi- und polycyclische Azulene, XXIV: Synthese von Azulenketonen mit Diazoketonen, *Liebigs Ann. Chem.* **598**, 38 (1956).
- [143] *H. Piffko*, *W. T.* und *R. Mayer*, Über bi- und polycyclische Azulene, XXV: Azulensynthesen durch Ringerweiterung peralkylierter Hydrindene, *Liebigs Ann. Chem.* **598**, 41 (1956).
- [144] *R. Klimke* und *W. T.*, Über bi- und polycyclische Azulene, XXVI: Synthese von Azulenen durch drucklose katalytische Dehydrierung, *Liebigs Ann. Chem.* **598**, 46 (1956).
- [145] *W. T.*, Sulla presenza di ossidi sesquiterpenici negli olii essenziali, *Riv. Ital. Essenze Profumi* **39**, 9 (1957).
- [146] *W. T.*, Zur Autoxydation mehrkerniger Systeme (Teil A) und von α,β -ungesättigten Ketonen (Teil B), *Chimia* **10**, 263 (1956).
- [147] *W. T.*, Autoxydation und Trocknung, *Rivista Olii Minerali, Grassi e Saponi, Colori e Vernici* **10** (1956).
- [148] *W. T.*, *H. Walther*, *K. Michaelis*, *H. Reinheckel* und *S. Hauptmann*, Neuere Untersuchungen über Dicarbonsäuren, *Chem. Tech.* **8**, 187 (1956).
- [149] *W. T.*, Neuere Entwicklungen auf dem Gebiet der ätherischen Öle, *Wiss. Ann.* **5**, 873 (1956).
- [149a] *W. T.*, Vortrag auf dem 1. Internationalen Kongreß für Studien und Forschungen auf dem Gebiet der ätherischen Öle, 27. März 1956 in Reggio-Calabria, *Riechst. Aromen* **6**, 195 (1956).
- 1957** [150] *W. T.*, Über bi- und polycyclische Azulene, XXVII: Mono- und Dicarbonsäuren des Azulens und 1,2-Benzazulens, *Liebigs Ann. Chem.* **603**, 145 (1957).
- [151] *W. T.* und *J. Thörmer*, Zur Autoxydation mehrkerniger, partiell hydrierter Aromaten, I: Die Autoxydation des Tetraphthens, *Chem. Ber.* **90**, 94 (1957).
- [152] *W. T.* und *K.-H. Segel*, Über einige Peroxydammoniakate von α,β -ungesättigten Cyclohexenonen, *Chem. Ber.* **90**, 99 (1957).
- [153] *W. T.* und *P. Grossmann*, Einige Hydroxyderivate des Cycloheptanons, *Chem. Ber.* **90**, 103 (1957).
- [154] *W. T.*, Über bi- und polycyclische Azulene, XXVIII: Oxydationsreaktionen an Azulenen, *Chem. Ber.* **90**, 761 (1957).
- [155] *W. T.* und *G. Zimmermann*, Synthesen mit Dicarbonsäuren, XXII: Über die Chlorierung von Dicarbonsäure-dinitrilen, *Chem. Ber.* **90**, 1146 (1957).

- [156] *M. Mühlstädt* und *W. T.*, Über polycyclische Tropolone, III: 6,7-(Indolo-2,3)-tropolon, *Liebigs Ann. Chem.* **608**, 38 (1957).
- [157] *W. T.* und *G. Herdmann*, Über polycyclische Tropolone, IV: 1,2-Naphthtropolon, *Liebigs Ann. Chem.* **609**, 70 (1957).
- [158] *W. T.*, *J. Hiebsch* und *H.-J. Neupert*, Über bi- und polycyclische Azulene, XXIX: Über Azulen-aldehyde und -nitrile, *Naturwissenschaften* **44**, 352 (1957).
- [159] *W. T.* und *E. Heyner*, Zur Autoxydation mehrkerniger, partiell hydrierter Aromaten, II: Die Autoxydation des Hexahydrofluorens, *Chem. Ber.* **90**, 2285 (1957).
- [160] *W. T.*, Entwicklungslinien der organischen Chemie, Akademie-Verlag, Berlin 1957.
- [161] *W. T.*, Neuere Fortschritte bei den Terpenen und Sesquiterpenen, *Parfüm. Kosmet.* **38**, 215 (1957).
- 1958** [162] *W. T.* und *K. Gründel*, Über bi- und polycyclische Azulene, XXX: Synthese von siliciumhaltigen Azulenen, *Chem. Ber.* **91**, 143 (1958).
- [163] *W. T.*, *J. Herrmann* und *W. Gerhardt*, Synthesen mit Dicarbonsäuren, XXIII: Über die Tetrabromierung von Dicarbonsäuren und Dicarbonsäure-dinitrilen, *Chem. Ber.* **91**, 290 (1958).
- [164] *W. T.* und *H. Orttmann*, Synthesen mit Dicarbonsäuren, XXIV: Über die „Carbromierung“ von Mono- und Dicarbonsäuren, *Chem. Ber.* **91**, 297 (1958).
- [165] *W. T.* und *G. Mann*, Zur Autoxydation mehrkerniger, partiell hydrierter Aromaten, III: Die Autoxydation der hydrierten Pyrene, insbesondere des 1,2,3,4,5,8,9,10,11,16-Dekahydro-pyrens, und die Ringspaltung mehrkerniger Hydroperoxyde zu Makrocyclen mit in *meta*-Stellung eingebautem Benzolkern, *Chem. Ber.* **91**, 1910 (1958).
- [166] *W. T.* und *E. Lippmann*, Notiz zur Darstellung von Naphtho-2',3': 4,5-troponen-(1), *Chem. Ber.* **91**, 1999 (1958).
- [167] *W. T.* und *R. Schöllner*, Über die Autoxydation von Cyclohexyl- und Cyclohexyliden-phenyl-methanen, *Chem. Ber.* **91**, 2282 (1958).
- [168] *W. T.* und *D. Merkel*, Über die Gurjunene, II: α -Gurjunen, *Liebigs Ann. Chem.* **617**, 129 (1958).
- [169] *W. T.* und *G. Möbius*, Über Methylpyrene, I: Der Einfluß der Methylgruppe in 4-Stellung auf die direkte Substitution, *Liebigs Ann. Chem.* **619**, 122 (1958).
- [170] *W. T.* und *H. Orttmann*, Über Carboxylierungen mit Oxalylbromid, *Naturwissenschaften* **45**, 85 (1958).
- [171] *W. T.*, Über bi- und polycyclische Azulene, XXXIII: Über elektrophile Substitutionen am Azulen, *Naturwissenschaften* **45**, 336 (1958).
- [172] *W. T.*, Über die neuesten Ergebnisse unserer Azulenarbeiten, *Angew. Chem.* **70**, 107 (1958).
- [173] *W. T.*, *M. Mühlstädt* und *K.-D. Köhler*, Über bi- und polycyclische Azulene, XXXIV: Die Aminomethylierung der Azulene, *Naturwissenschaften* **45**, 336 (1958).
- [174] *G. Bach*, *E.-J. Poppe* und *W. T.*, Über bi- und polycyclische Azulene, XXXV: Darstellung von stickstofffreien Azulenmonomethin-Farbstoffen, *Naturwissenschaften* **45**, 517 (1958).
- [175] *E.-J. Poppe* und *W. T.*, Über bi- und polycyclische Azulene, XXXVI: Darstellung von Azulenstyryl-Farbstoffen, *Naturwissenschaften* **45**, 517 (1958).
- 1959** [176] *W. T.*, *H.-J. Neupert* und *J. Hiebsch*, Über bi- und polycyclische Azulene, XXXVII: Synthesen und Eigenschaften von Azulenaldehyden, *Chem. Ber.* **92**, 141 (1959).
- [177] *W. T.* und *P. Grossmann*, Über Cycloheptanon, II: Zur Chlorierung des Cycloheptanons, *Chem. Ber.* **92**, 267 (1959).
- [178] *W. T.* und *P. Grossmann*, Über Cycloheptanon, III: Zur Isomerisation von Diaryliden-cycloheptanonon zu Troponen, *Chem. Ber.* **92**, 273 (1959).
- [179] *W. T.* und *G. Kempter*, Über Pseudo-Azulene, I: Synthesen in der Reihe des *N*-Methyl-azalens (1-Aza-1-methyl-bicyclo-[0.3.4]-nonatetraens-2,4,5,7), *Chem. Ber.* **92**, 601 (1959).
- [180] *W. T.*, *J. Hiebsch* und *H.-J. Neupert*, Über bi- und polycyclische Azulene, XXXVIII: Synthesen von Azulen-carbonsäure-nitrilen, *Chem. Ber.* **92**, 606 (1959).
- [181] *W. T.* und *S. Hauptmann*, Versuche zur Synthese von Pentalenen, *Liebigs Ann. Chem.* **622**, 74 (1959).
- [182] *W. T.*, *H.-J. Neupert* und *J. Hiebsch*, Über bi- und polycyclische Azulene, XXXIX: Carboxychlorierung von Azulenen, *Chem. Ber.* **92**, 1216 (1959).
- [183] *W. T.* und *R. Helbig*, Synthesen mit Dicarbonsäuren, XXVI: Dialdehyde aus Dibrom-dicarbonsäuren nach Curtius, *Chem. Ber.* **92**, 1559 (1959).

- [184] *W. T., H. Orttmann, R. Schlimper* und *C. Lindig*, Über bi- und polycyclische Azulene, XL: Azulenglyoxylsäuren und Azulencarbonsäuren, ihre Darstellung und Reduktion mit Lithiumalanat, *Chem. Ber.* **92**, 2152 (1959).
- [185] *W. T.* und *W. Schroth*, Benzologe des Oxalens, *Angew. Chem.* **71**, 71 (1959).
- [186] *W. T.* und *W. Schroth*, Derivate des 4-(8)-Azazulens, *Angew. Chem.* **71**, 71 (1959).
- [187] *W. T.*, Über Azpentalene, *Naturwissenschaften* **46**, 170 (1959).
- [188] *W. T.* und *H. Albrecht*, Über die Dihydroxycymole, III: Cymbrenzcatechin (2,3-Dihydroxy-cymol) durch Dehydrierung von Diosphenol, *J. Prakt. Chem.* **280**, 123 (1959).
- [189] *W. T.*, Das Agropyren aus dem ätherischen Öl der Queckenwurzel, ein Phenylhexadiin mit breiter antibiotischer Wirkung, *Parfüm. Kosmet.* **40**, 541 (1959).
- [190] *J. Cymermann-Craig, R. E. Lack* und *W. T.*, Structure of Agropyren, *Chem. Ind. (London)* **78**, 952 (1959).
- [191] *W. T.*, Das Agropyren, ein Phenylidin mit breiter antibiotischer Wirksamkeit, *Monatsber. Dtsch. Akad. Wiss. Berlin* **1**, Heft 11 (1959).
- [192] *W. T.* und *M. Scholz*, Über die Fluoreszenz des Azulenium-Ions, *Z. Physik. Chem.* **212**, 118 (1959).
- [193] *W. T., C. Vollrad* und *M. Reimann*, Über bi- und polycyclische Azulene, XLI: Die Gültigkeit der Plattnerschen Regel für 6- und 7-substituierte Azulene, *Liebigs Ann. Chem.* **634**, 111 (1959).
- [194] *W. T., M. Mühlstädt, R. Megges* und *I. Klotz-Herdmann*, Über Pinocarveol, *Liebigs Ann. Chem.* **634**, 118 (1959).
- [195] *W. T.* und *G. Lossner*, Die Betulenole, *Liebigs Ann. Chem.* **634**, 124 (1959).
- 1960** [196] *W. T.* und *H. Orttmann*, Über Carbobromierung, III: Carbobromierung einiger Olefine und benzoider sowie nicht benzoider Aromaten, *Chem. Ber.* **93**, 545 (1960).
- [197] *W. T., J. Riemer* und *H. Orttmann*, Über Carbohalogenierung, IV: Die Carbohalogenierung von Ketonen, *Chem. Ber.* **93**, 551 (1960).
- [198] *W. T.* und *R. Schöllner*, Über die einstufige Darstellung von Acetalen bzw. Ketalen aus Kohlenwasserstoffen durch Autoxydation, *Naturwissenschaften* **47**, 61 (1960).
- [199] *W. T.*, En-Synthesen an Azulenen und Pseudoazulenen, *Naturwissenschaften* **47**, 156 (1960).
- [200] *W. T.*, Über substituierende und cyclisierende Malonylierung ohne Katalysatoren, *Naturwissenschaften* **47**, 179 (1960).
- [201] *W. T.*, Furane und Thiophene aus α,β -ungesättigten Ketonen, II: *Liebigs Ann. Chem.* **630**, 120 (1960).
- [202] *W. T.* und *M. Weissenfels*, Über acylierende Oxydation von Cycloolefinen und -ketonen mit Quecksilber(II)-acetat, III, *Chem. Ber.* **93**, 1374 (1960).
- [203] *W. T.*, Examen des terpènes et sesquiterpènes, *Fr. Ses Parfums* **3**, 52 (1960).
- [204] *W. T.* und *R. Borsdorf*, Der Einfluß von Substituenten 2. Ordnung auf die Ultraviolett-Spektren der Azulene, *Z. Phys. Chem.* **214**, 206 (1960).
- [205] *W. T., A. Schmidt, A. Rudolph* und *H.-J. Schneider*, Über die Deuterierung von Azulenen, *Z. Phys. Chem.* **214**, 358 (1960).
- [205a] *W. T.* und *W. Schroth*, Über die Isoform des Indeno-[2.3-b]-chinolins, *Angew. Chem.* **72**, 636 (1960).
- [206] *W. T.*, Über neue quasi-aromatische Systeme, *Angew. Chem.* **72**, 120 (1960).
- [207] *W. T.* und *S. Hauptmann*, Versuch zur Synthese von Pentalenen, *Liebigs Ann. Chem.* **622**, 74 (1960).
- [208] *W. T.*, Progres dans le domaine des terpenes et des sesquiterpenes, *Parfum. Cosmet. Savons* **3**, 315 (1960).
- [209] *W. T., J. Herrmann* und *G. Zimmermann*, Synthesen mit Dicarbonsäuren, XXVII: Weitere Untersuchungen zur Darstellung und Reaktivität von Tetrahalogen-dicarbonsäuren, *Chem. Ber.* **93**, 2198 (1960).
- [210] *W. T.* und *R. Pester*, Butin-(2)-diol-(1.4)-polymethylenäther, *Tetrahedron Lett.* **1960**, 5.
- 1961** [211] *W. T.* und *E. J. Poppe*, Bi- und polycyclische Azulene, XLIX: Heterocyclisch anelierte Azulene, *J. Prakt. Chem.* **13**, 330 (1961).
- [212] *W. T.* und *H. Albrecht*, Über die Dihydroxycymole, IV: Isocyanorain (3.5-Dihydroxycymol) aus Menthandion-(3.5) durch Dehydrierung und durch Totalsynthese, *J. Prakt. Chem.* **13**, 291 (1961).

- [213] *W. T., W. Schroth* und *P. Lohmann*, Verfahren zur Darstellung C₁-substituierter Indanone-(2), *Z. Chem.* **1**, 24 (1961).
- [214] *W. T.*, Über Diazapentalene, eine neue Verbindungsklasse, *Naturwissenschaften* **48**, 130 (1961).
- [215] *W. T.*, Über neuartige Kondensationen an Azulenen, *Naturwissenschaften* **48**, 130 (1961).
- [216] *W. T., K.-H. Jost, Ch. Kurpjun* und *G. Grundke-Schroth*, Über bi- und polycyclische Azulene, XLVI: Pikrylierung, Dimerisierung und Friedel-Crafts-Reaktionen von Azulenen, *Chem. Ber.* **94**, 1728 (1961).
- [217] *W. T.* und *R. Schöllner*, Über Autoxydation in Gegenwart von Protonen und Alkoholen, I: Die Autoxydation mehrkerniger, partiell hydrierter Aromaten, *Chem. Ber.* **94**, 42 (1961).
- [218] *W. T.* und *R. Schöllner*, Über Autoxydation in Gegenwart von Alkoholen und Protonen, II: Zur Autoxydation von Cyclanonen, *Chem. Ber.* **94**, 2978 (1961).
- [219] *W. T.* und *R. Schöllner*, Über Autoxydation in Gegenwart von Alkoholen und Protonen, III: Zur Autoxydation von Cyclenen, Hydroaromaten und -heterocyclen, *Chem. Ber.* **94**, 2983 (1961).
- [220] *W. T.* und *E. Heyner*, Zur Autoxydation mehrkerniger, partiell hydrierter Aromaten, IV: Die Autoxydation des Hexahydrophenalins und die Überführung seines tertiären Hydroperoxyds in 2.6-Heptamethylen-phenol, *Chem. Ber.* **94**, 1915 (1961).
- [221] *W. T.*, Autoxydationen, besonders in Alkoholen, katalysiert durch Protonen, *Period. Polytech. Chem. Eng.* **5**, 89 (1961).
- [222] *W. T.* und *B. Streckenbach*, Über bi- und polycyclische Azulene, XLVII: Die Malonylierung des Azulens, *Chem. Ber.* **94**, 1734 (1961).
- [223] *W. T.* und *J. Thörmer*, Zur Autoxydation mehrkerniger, partiell hydrierter Aromaten, V: Über Halbacetale und Ketophenole mittlerer Ringgröße aus Hydroperoxyden, *Chem. Ber.* **94**, 1925 (1961).
- [224] *W. T.* und *R. Vogt*, Über bi- und polycyclische Azulene, XLVIII: Zur Selenioxyd-Oxydation von Azulen in Ketonen als Lösungsmittel, *Chem. Ber.* **94**, 1739, 1930 (1961).
- [225] *W. T.* und *M. Wahren*, Über Pikrylierung und analoge elektrophile Substitutionen, II: Indole und Indolizine, *Chem. Ber.* **94**, 2142 (1961).
- [226] *M. Mühlstädt, W. T.* und *J. Mohr*, Über bi- und polycyclische Azulene, XLV: Die Aminomethylierung des Azulens, *Chem. Ber.* **94**, 808 (1961).
- [227] *W. T.* und *A. Lange*, Versuche zur Darstellung von Azatropolonen, I: Disubstituierte 1-Aza-cycloheptandion-(4.5) und 5-Azatropolon, *J. Prakt. Chem.* **14**, 208 (1961).
- [228] *W. T.* und *W. Schroth*, Pseudoaromaten aus Indanonen-(2), I: Über das Indanon-(2), *Liebigs Ann. Chem.* **639**, 204 (1961).
- [229] *W. Schroth* und *W. T.*, Pseudoaromaten aus Indanonen-(2), II: Über Aldehydkondensationen an Indanon-(2)- und Cyclopentanon-*o*-carbonsäure-Derivaten, *Liebigs Ann. Chem.* **639**, 214 (1961).
- [230] *W. T.* und *C. Weiss*, Über den basischen Deuteriumaustausch am Azulen, *Naturwissenschaften* **48**, 551 (1961).
- [231] *W. T.*, Autoxydation in Gegenwart von Alkoholen und Protonen, Fette, Seifen, Anstrichm. **63**, 1151 (1961).
- [232] *E. J. Poppe* und *W. T.*, Synthese und Eigenschaften von Azulenstyrylfarbstoffen, *Mitt. Forschungs-lab. AGFA-Gevaert AG, Leverkusen-München* **9**, 88 (1961).
- [233] *W. T.* und *W. Schroth*, Pseudoaromaten aus Indanonen-(2), III: Über 1.2;5.6-Dibenzoxalene, *Liebigs Ann. Chem.* **642**, 82 (1961).
- [234] *W. T., W. Schroth, H. Lichtmann* und *G. Fischer*, Pseudoaromaten aus Indanonen-(2), IV: Über 1.2;5.6-Dibenzazalene, *Liebigs Ann. Chem.* **642**, 97 (1961).
- [235] *W. Schroth* und *W. T.*, Pseudoaromaten aus Indanonen-(2), V: Über Benzologe des 4(8)-Azazulens, *Liebigs Ann. Chem.* **642**, 108 (1961).
- [236] *W. T., C. Vollrad* und *M. Reimann*, Über bi- und polycyclische Azulene, XLVIII: Einige Reaktionen von Azulen-aldehyden, -nitrilen und -carbonsäuren, *Liebigs Ann. Chem.* **648**, 164 (1961).
- [237] *W. T.*, Über „C-Glykoside“ von Azulenen und analogen Verbindungen, *Naturwissenschaften* **48**, 378 (1961).
- [238] *M. Scholz* und *W. T.*, Bi- und polycyclische Azulene, CLIV: Der Einfluß von Substituenten II. Art auf das sichtbare Absorptionsspektrum der Azulene, *Z. Elektrochem.* **65**, 120 (1961).

- 1962 [239] *W. T. und J. Beger*, Isoazalene, I: 4-Aryl-3-carboxy-pyridine als Ausgangssubstanzen für *N*-Methyl-1,2-benzisoazalene, Liebigs Ann. Chem. **652**, 192 (1962).
[240] *J. Beger und W. T.*, Isoazalene, II: 2-Aza-fluorene aus 4-Aryl-3-carboxy-pyridinen, Liebigs Ann. Chem. **652**, 204 (1962).
[241] *W. T. und J. Beger*, Isoazalene, III: Tricyclische Isoazalene aus 2-Aza-fluorenen, Liebigs Ann. Chem. **652**, 212 (1962).
[242] *W. T.*, Über „C-Glykoside“, Naturwissenschaften **49**, 85 (1962).
[243] *W. T. und W. Runge*, Über die Umsetzung von Distickstoffpentoxid mit Perhydroanthracen, J. Prakt. Chem. **15**, 146 (1962).
[244] *J. Runge und W. T.*, Die Darstellung von *N*-Nitroacylalkylamiden und -diacylimiden mit Hilfe von Distickstoffpentoxid, J. Prakt. Chem. **15**, 223 (1962).
[245] *W. T.*, Über die Stabilisierung unbeständiger Pseudoazulene durch Pikrylierung in situ, Naturwissenschaften **49**, 37 (1962).
[246] *W. T.*, Imidazol-2-thiole aus Imidazolen durch Schwefelung, Naturwissenschaften **49**, 13 (1962).
[247] *W. T.*, Tricyclenol aus Dehydrocamphen, Naturwissenschaften **49**, 255 (1962).
- 1963 [248] *W. T.*, C-Glykoside, III: C-Glykoside von Azulenen, Liebigs Ann. Chem. **667**, 141 (1963).
- 1964 [249] *W. T.*, Explosion während der Oxydation von Tetralin mit Wasserstoffperoxyd in Aceton, Angew. Chem. **76**, 990 (1964); Angew. Chem., Int. Ed. Engl. **3**, 802 (1964).
- 1965 [250] *W. T.*, En-Synthesen von α,β -ungesättigten Säuren mit Azulenen und Pseudoazulenen, Naturwissenschaften **52**, 452 (1965).
[251] *W. T.*, Substituierende Addition von Chinonen an Azulene, Naturwissenschaften **52**, 452 (1965).
[252] *W. T.*, Glycoside aus acylierten Zuckern, Naturwissenschaften **52**, 496 (1965).
- 1966 [253] *W. T. und A. Bhramaramba*, Formylderivate, Pyrazole und Imidazole aus Cyclopentanon und -heptanon, Tetrahedron Lett. **1966**, 1867.
[254] *W. T.*, Azulene als Schrittmacher neuer elektrophiler Reaktionen, Chem.-Ztg., Chem. Appar. **90** (20), 691 (1966).
[255] *W. T. und A. Bhramaramba*, Umsetzungen von Aldehyden mit Azulenen und Indolen mittels starker organischer Säuren, Tetrahedron Suppl. **1966**, No. 8.
- 1967 [256] *W. T.*, Glycoside aus Penta- und Octaacetylglucosen, Chimia **21** (11), 537 (1967).
[257] *W. T.*, Ester der Chromsäure, Chem.-Ztg., Chem. Appar. **91** (24), 953 (1967).
[258] *W. T.*, Ester der Chromsäure, III: Formolyse von Chromsäureestern, Tetrahedron Lett. **1967**, 4703.
[259] *W. T.*, Azulenaldehyde aus Azulenen und ortho-Ameisensäureestern, Tetrahedron Lett. **1967**, 4707.
- 1968 [260] *W. T. und J. Jentsch*, Über die Konstitution der Inhaltsstoffe des Vetiveröls, besonders der tert. Vetivenole, I: Isolierung und Dehydratisierung von tert. Bicyclovetivenol und tert. Tricyclovetivenol, Parfüm. Kosmet. **49** (2), 29 (1968).
[261] *W. T. und J. Jentsch*, Über die Konstitution der Inhaltsstoffe des Vetiveröls, besonders der tert. Vetivenole, II: Die Hydrierung von Bi- und Tricyclovetivenol und die Ozonisierung von Tricyclovetivenol, Parfüm. Kosmet. **49** (5), 143 (1968).
[262] *W. T.*, Azapentalene und deren Reaktionen, Chimia **22** (12), 467 (1968).
- 1970 [263] *W. T.*, Synthesen von Jodiden benzoider und nichtbenzoider Aromaten, Naturwissenschaften **57**, 306 (1970).
[264] *W. T. und K. El Azem*, Substituierende Additionen an Azulenen, En-Synthesen, Liebigs Ann. Chem. **740**, 112 (1970).
[265] *W. T.*, En-Synthesen (substituierende Addition) mit Cyansäureestern, Isocyansäureestern und Chinonen an nichtbenzoiden Aromaten und Heterozyklen, Chimia **24** (12), 440 (1970).
- 1972 [266] *W. T.*, Zwei neue Klassen von nichtbenzoiden Heteroaromaten, Chimia **26** (12), 627 (1972).

Schriften

W. T., Das Institut für organische Chemie, Festschrift zur 550-Jahrfeier der Universität Leipzig, Leipzig 1959.

W. T., Zur Geschichte der Entwicklung der Chemie an der Universität Leipzig 1409 – 1959, Beiträge zur Universitätsgeschichte, Verlag Enzyklopädie, Leipzig 1959.

W. T., Nachruf auf Heinrich Wieland, Jahrbuch 1958 der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Akademie-Verlag, Berlin 1959.

W. T., Nachruf auf Iwan Nikolajewitsch Nasarow, Jahrbuch 1958 der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Akademie-Verlag, Berlin 1959.

W. T., Beitrag zur Festschrift „Akademie-Verlag Berlin 1946 – 1956“, Akademie-Verlag, Berlin 1956.

[316/81]