

Hans Schmid

24.3.1917-19.12.1976

Professor Dr.Dr. h.c. *Hans Eduard Schmid*, Ordinarius für organische Chemie und Leiter des Organisch-chemischen Institutes der Universität Zürich, verstarb in seinem 60. Lebensjahr an einem Herzinfarkt. Mit ihm verlor die Chemie in der Schweiz einen unermüdlichen Förderer, dynamischen Forscher, begeisterten und begeisternden Lehrer. Hans Schmid war ein Wissenschaftler ersten Ranges, der sich nicht nur einem Berufe verschrieben hatte, sondern sich aus echter Berufung, ohne Schonung seiner selbst und unter weitreichendem Verzicht auf private Interessen, für die Belange der Chemie einsetzte. Seine vielen Veröffentlichungen und seine stets durch strenge Sachbezogenheit geprägten Vorträge machten ihn im In- und Ausland bekannt und brachten ihm die Anerkennung und die Freundschaft unzähliger Fachkollegen.

Hans Schmid wurde 1917 in Gränichen im Kanton Aargau als Bürger von Henschikon (Aargau) geboren. Als Neunjähriger übersiedelte er mit seinen Eltern nach Wien, besuchte dort die Mittelschule und begann 1935 am II. Chemischen Institut der Universität Wien mit dem Studium der Chemie. Nach dem Erwerb des Diploms in Chemie im Jahre 1939 befasste er sich unter der Leitung des bedeutenden Naturstoffchemikers *Ernst Späth* in seiner Dissertation mit der Chemie von Aldol-Derivaten und der Konstitutionsaufklärung mehrerer natürlicher Cumarine. Die hohe Arbeitsmoral, die *Späth* von seinen Mitarbeitern forderte, beeindruckte ihn nachhaltig. Noch später pflegte er in seinem Arbeitskreis zu sagen, dass *Späth*, wenn er eine neue Idee realisieren wollte, seine Assistenten per Telegramm selbst aus den Ferien zurückrief. 1942, ein Jahr nach erfolgter Promotion kehrte *Hans Schmid* mit seinen Eltern in die Schweiz zurück und wurde Assistent bei *Paul Karrer* am Chemischen Institut der Universität Zürich. Angeregt durch die Aktivitäten der *Karrer'schen* Arbeitsgruppe und inspiriert von der überragenden Persönlichkeit ihres Leiters begann der junge Akademiker alsbald im Zürcher Institut eine überaus intensive wissenschaftliche Tätigkeit, in deren Verlaufe er sich 1944 habilitierte und 1947 zum Extraordinarius - dem seinerzeit jüngsten in der Schweiz - ernannt wurde. In diese Zeit fällt auch seine Heirat mit *Kaethe Appenzeller* aus St. Gallen, welche ihm in den nun folgenden 30 Jahren stets opferbereit und Verzicht ühend zur Seite stand. Im Jahre 1949 unterbrach *Hans Schmid* seine

Arbeit, um sich bei *Melvin Calvin* in Berkeley/USA während einiger Monate in die ^{14}C -Markierungstechniken einzuarbeiten. In die Schweiz zurückgekehrt, begann er sofort mit interessierten Doktoranden diese Methode zum Studium von Reaktionsmechanismen heranzuziehen. Seine Mitarbeiter hatten später massgeblichen Anteil am Ausbau von Isotopenlaboratorien in der chemischen Industrie. Nach der Emeritierung von *Paul Karrer* wurde *Hans Schmid* 1959 Ordinarius und übernahm die Direktion des Organisch-chemischen Institutes.

Fortan widmete er sich mit allen ihm zur Verfügung stehenden Kräften neben der umfangreichen Forschungs- und Lehrtätigkeit auch den vielfältigen administrativen Aufgaben einer Institutsverwaltung. Die rasche Wandlung der Arbeitstechniken der Chemie, bedingt durch das Aufkommen neuer spektroskopischer Methoden, machte eine kontinuierliche Modernisierung des Instrumentariums notwendig. 1961 wurde das erste A-60-NMR.-Gerät der Schweiz für das Institut angeschafft und kurze Zeit darauf wurde auch die organische Massenspektrometrie am Zürcher Institut eingeführt. Die stete Offenheit von *Hans Schmid* für neueste Entwicklungsströmungen und seine Bereitschaft, Hinweise von Fachkollegen und Mitarbeitern aufzunehmen, bewirkten, dass das Organisch-chemische Institut mit der raschen, internationalen Entwicklung der Chemie Schritt halten konnte. Schwierigkeiten ergaben sich höchstens aus den begrenzten Raumverhältnissen. Daher war eines seiner grossen persönlichen Anliegen der Neubau der chemischen Institute im Rahmen der Erweiterung der Universität auf dem Irchelgelände. Seit Anfang der 60er Jahre befasste er sich in vielen Diskussionen mit den Plänen. Es ist besonders tragisch, dass *Hans Schmid* die Vollendung und den Einzug in die neuen Laboratorien Mitte 1978 nicht mehr erleben darf. Die mannigfaltigen Forschungs- und Neuorganisationsaufgaben der frühen 60er Jahre beeinträchtigten jedoch die robuste Gesundheit von *Hans Schmid* und im Sommer 1964 mahnte ihn ein erster Herzinfarkt zur Mässigung. Aber ein so aktives Naturell wie er es besass, musste Mässigung als Qual, als Selbstaufgabe empfinden. So wurde nach der raschen Überwindung der körperlichen Schwächen die Forschungstätigkeit in vollem Umfange wieder aufgenommen, ja noch gesteigert. Das Institut hatte einen Ausrüstungshöhepunkt erreicht, nahezu alles stand zur Verfügung. Nachdem noch einmal intensiv Naturstoffprobleme bearbeitet wurden, verlagerten sich die Schwerpunkte der Forschung, indem die klassische Naturstoffchemie mehr und mehr in den Hintergrund trat und mechanistischen, photochemischen und biogenetischen Fragen Platz machte. Am Samstag, dem 19. Dezember 1976 wurde – wie an jedem Samstag bis 6 Uhr abends – mit den Mitarbeitern eine längere photochemische Arbeit zur Veröffentlichung vorbereitet. Wenige Stunden später traf *Hans Schmid* ein zweiter Herzinfarkt – diesmal tödlich.

Neben der Tätigkeit im Zürcher Institut erfüllte der Verstorbene noch weitere Funktionen im Bereiche der Universität Zürich: Als Hausvorstand der chemischen Institute seit 1959, als Dekan der Philosophischen Fakultät II von 1956 bis 1958 sowie als Präsident der Witwen-, Waisen- und Pensionskasse der Professoren der Universität von 1970 bis zu seinem Tode. Sein Eintreten für die Stipendienhilfe an Flüchtlingsstudenten war vorbildlich.

Ausserdem stellte *Hans Schmid* seine Arbeitskraft, sein umfangreiches Fachwissen und seine weitgestreuten gesellschaftlichen Verbindungen der Schweizerischen

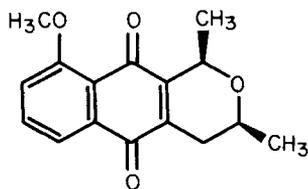


Hans Schmid

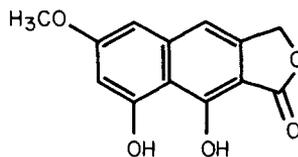
Chemischen Gesellschaft, deren Vorstandsmitglied (seit 1964) und Präsident (1970-1972) er war und dem Schweizerischen Komitee für Chemie, als dessen Präsident er seit 1972 amtierte, zur Verfügung. Als Mitglied des Redaktionskomitees betreute er die Zeitschriften «Chimia» und «Heterocycles». Ein bedeutendes Unternehmen der Basler chemischen Industrie sicherte sich seinen Rat in Forschungsfragen bereits in den Anfängen seiner Tätigkeit. In Anerkennung seiner wissenschaftlichen Verdienste erhielt *Hans Schmid* 1946 den *Werner-Preis* der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft, 1968 ernannte ihn die Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina in Halle/Saale zum Mitglied und 1974 verlieh ihm die Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Fribourg die Ehrendoktorwürde.

Die Zahl der von *Hans Schmid* ausgebildeten Chemiker, Mediziner und Naturwissenschaftler ist gross. Sein jugendliches, weltoffenes, ganz der Chemie hingeebenes Wesen, zog die Studenten an. Seine starke Persönlichkeit, die jederzeit bereit war, Verantwortung zu tragen und sein rastloser, ehrlicher Arbeitseinsatz beeindruckten Schüler und Mitarbeiter gleichermaßen. Denjenigen, die sich wirklich einsetzen wollten, stand *Hans Schmid* stets hilfreich zur Seite. An den engeren Mitarbeiterkreis stellte seine kompromisslose Forschernatur jedoch die jeweils höchstmöglichen Anforderungen. Von den Assistenten, die sich habilitierten und damit ebenfalls die wissenschaftliche Laufbahn einschlagen wollten, erwartete er, dass sie ausserhalb der Chemie liegende Wünsche und private Interessen zurückstellten und neben sehr guten wissenschaftlichen Leistungen auch Führungsqualitäten besaßen. Die vielen Diskussionen im engeren Mitarbeiterkreis formten seine wissenschaftlichen Aussagen. Die Früchte dieser intensiven Zusammenarbeit blieben nicht aus. Sie waren die Basis für über 450 Veröffentlichungen.

Das wissenschaftliche Werk. - 1. *Naturstoffarbeiten.* Seine ersten Zürcher Arbeiten waren Untersuchungen an Thiophanverbindungen und verschiedenen anderen Objekten gewidmet. Besonders zu erwähnen sind hierbei die Arbeiten zur Isolierung und Strukturaufklärung natürlich vorkommender Flavonoide, insbesondere Chromone, Rotenoide und Cumarine. In diesem Zusammenhang ist die frühzeitige Anwendung der «Acetat-Regel» als Hilfe bei der Strukturaufklärung und zugleich als ordnendes Prinzip in der Chemie der Inhaltsstoffe von *Eleutherine bulbosa* (z. B. Eleutherin, α - und β -Sorigenin) von Bedeutung.



Eleutherin

 α -Sorigenin

Karrer und *Schmid* griffen Mitte der vierziger Jahre ein sehr ehrgeiziges Projekt auf: die chemische Bearbeitung des südamerikanischen Indianer-Pfeilgiftes Calce-bassen-Curare. Die Frage nach der Ursache der ausserordentlichen Giftigkeit dieser

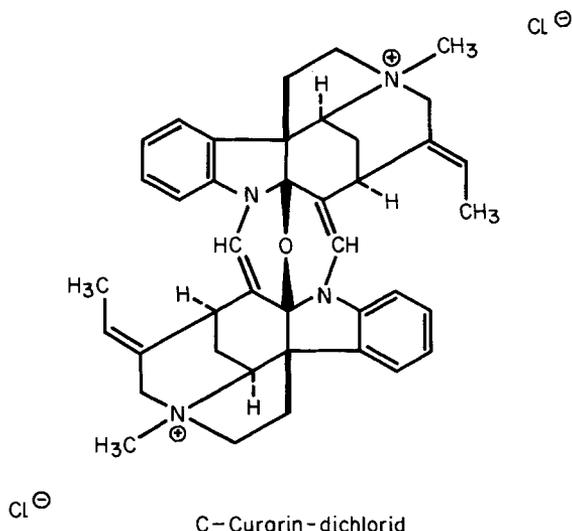
Droge sowie die Komplexität der Zusammensetzung, die durch Arbeiten von *Heinrich Wieland* aufgezeigt worden war, boten ganz offensichtlich den grossen Anreiz. Pharmakologische und chemische Arbeiten waren dabei eng verknüpft. Der ersten 1946 erschienenen Publikation über dieses Gebiet folgten im Laufe der Jahre mehr als 60 Abhandlungen.

Calebassen-Curare ist eine von südamerikanischen Indianerstämmen unter hauptsächlichlicher Verwendung von *Strychnaceae*-Extrakten bereitete Droge. Sie stellt ein äusserst kompliziertes Gemisch von vielen verschiedenen Stoffen, insbesondere Alkaloiden dar; je nach Calebasse wurden starke Variationen der Zusammensetzung gefunden, was häufig die chemische Bearbeitung erschwerte.

Es fällt heute schwer, die seinerzeit ausgeführten Arbeiten richtig zu würdigen, wenn man sich nicht die damalige Situation in der Trenn- und Analysetechnik wasserlöslicher Substanzen vor Augen führt. Die Papierchromatographie war *das* analytische Trennverfahren, präparative Chromatographie wurde an sorgfältig gestopften Cellulosesäulen ausgeführt, die teilweise erst nach Monaten die langsamer wandernden Stoffe wieder preisgaben. Da Dünnschichtchromatographie noch unbekannt war, wurden tertiäre N-Atome von Alkaloiden häufig quaternärisiert und papierchromatographisch untersucht. Die instrumentelle Analytik, dieses heute so machtvolle Instrument zur Strukturaufklärung, beschränkte sich auf die Spektroskopie im Ultravioletten und Sichtbaren und auf die Polarimetrie. Um so erstaunlicher ist es, mit welchem experimentellen Geschick zunächst die Isolierung und später die Strukturaufklärung der Einzelalkaloide gelang. Es mutet phantastisch an, dass von den 46 definierten Verbindungen, die isoliert wurden, nicht weniger als die Hälfte strukturell aufgeklärt werden konnten. Einige der besonders faszinierenden Punkte dieser 23jährigen Entdeckungsfahrt seien hier herausgegriffen:

Nachdem durch unzählige chromatographische Trennoperationen mehr und mehr reine Alkaloide gewonnen worden waren, begann die Strukturaufklärung dieser Verbindungen. In dieser Hinsicht gelang ein erster entscheidender Durchbruch 1956, als das durch Pyrolyse aus dem Hauptalkaloid C-Curarin bereitete Norcurarin durch Teilmethylierung mit Methyljodid drei Produkte lieferte. Diese wurden als nicht umgesetztes Norcurarin, Norcurarin-monojodmethylat und Norcurarin-dijodmethylat (= C-Curarin-dijodid) erkannt. Die Nachmethylierung der Produkte lieferte ein einheitliches C-Curarin-dijodid. Aus diesem Resultat sowie sorgfältigen Elementaranalysen wurde der richtige Schluss gezogen, dass das C-Curarin-Ion nicht, wie bisher angenommen, die Summenformel $C_{20}H_{21}N_2^+ \cdot xH_2O$, sondern $C_{40}H_{44}N_4O^{++}$ besitzt, und dass es aus zwei gleichen oder nahezu gleichen Hälften aufgebaut sein muss. Der Beweis, dass es tatsächlich aus gleichen Hälften besteht, wurde 1961 mit Hilfe der Kernresonanzspektroskopie geliefert.

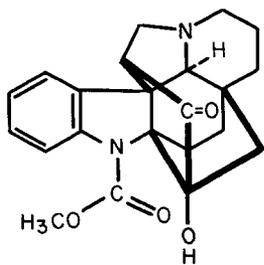
Eine andere entscheidende Entdeckung wurde gemacht, als man den sogenannten *Wieland-Gumlich*-Aldehyd, ein Strychnin-Abbauprodukt von bekannter Struktur, als natürliches Alkaloid (Caracurin VII) aus *Strychnos toxifera* R. SCHOMB. isolierte (1958). Damit war ein entscheidender Strukturhinweis geliefert. Als schliesslich durch Dimerisierung von *Wieland-Gumlich*-Aldehyd das Bisindolalkaloid Caracurin, ebenfalls vorher aus *S. toxifera* isoliert, erhalten wurde und dieses in das Calebassen-Alkaloid C-Toxiferin umgewandelt werden konnte, war es nur noch eine Frage der Zeit, durch chemische Korrelation (hauptsächlich Oxydations- und



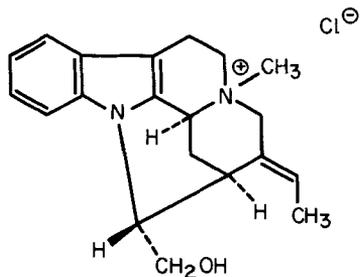
Reduktionsreaktionen, säurekatalysierten Hydrolysen) zwischen den Hauptalkaloiden die Strukturen von mehreren Basen abzuleiten (1958-1961).

Diese Arbeiten über Alkaloide mit zwei quaternären N-Atomen führten neben rein wissenschaftlichen Ergebnissen zur Entwicklung einer hochaktiven muskelrelaxierenden Substanz (Alloferin), die klinische Verwendung findet.

Bald gesellten sich zu den Curare-Arbeiten Untersuchungen an anderen Pflanzenbasen hinzu, insbesondere an solchen aus Apocynaceen. Die 1961 begonnenen Studien über die Alkaloide aus *Pleiocarpa mutica* führten bald zu neuen Strukturen innerhalb der Klasse der Aspidosperma-Alkaloide. Kopsin, ein Alkaloid aus *Kopsia*-Arten, welches ab 1962 das Zürcher Laboratorium für längere Zeit beschäftigte, erweist sich als ein kompliziertes Derivat eines Pleiocarpin-Alkaloides. Eine Fülle von Umlagerungsreaktionen fordern *Hans Schmid* als Naturstoffchemiker und als mechanistisch Interessierten heraus. Botanisch verwandte Pflanzen wie *Kopsia fruticosa* (1963), *Aspidosperma limae* (ab 1962), *A. discolor* (1963); *Pleiocarpa tubicina* und *P. pycnantha* (1964) bilden den Anfang sehr aufschlussreicher Untersuchungen.

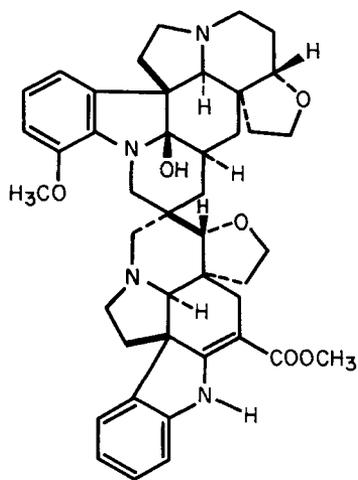


Kopsin

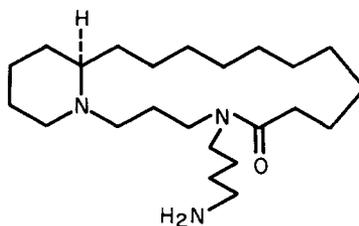


C-Mavacurin-chlorid

Das von ihm und anderen Naturstoffchemikern isolierte Alkaloidmaterial bildet die Grundlage weiterer Studien. Offensichtlich verwandte Verbindungen werden durch chemische Reaktionen miteinander korreliert, wobei der absoluten Konfiguration ein ganz besonderes Augenmerk geschenkt wird; so wird z. B. Condylcarpin, ein Alkaloid vom Aspidospermatin-Typ, mit Akuammicin, einer Base vom Strychnos-Typ, chemisch verknüpft (1963). Es folgt die damals sehr wagemutig erscheinende Strukturaufklärung des Bisindolalkaloides Villalstonin aus *Alstonia macrophylla* hauptsächlich mit Hilfe der Massenspektrometrie (1965). Damit können gleichzeitig die Strukturen von drei Curare-Alkaloiden vervollständigt werden: C-Mavacurin, C-Fluorocurin und C-Profluorocurin. Die Naturstoff-Arbeitsgruppe von *Hans Schmid* zählte etwas später (1968) acht Mitarbeiter, die acht Nationen repräsentierten, ein Umstand, auf den er stets stolz war. Alle waren begeistert, den Forschungsimpulsen, die er gab, zu folgen. Besonders zu erwähnen sind noch die Arbeiten an Alkaloiden aus *Hunteria umbellata* (1965), *Hedranthera barteri* (Callichilin, Vobtusin, Amatain, ab 1966) und an Pflanzenarten der Gattungen *Alstonia*, *Conopharyngia*, *Gabunia*, *Rauwolfia*, *Coffea*, *Papaver* und *Strychnos*. Die zur Familie der *Apocynaceae* gehörende *Oncinotis nitida* (ab 1968), in der aus chemotaxonomischen Gründen zunächst Indolalkaloide vermutet wurden, leitete neue Aktivitäten



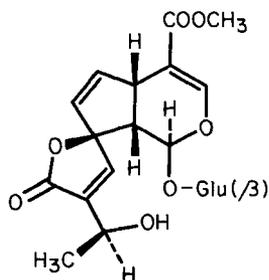
Vobtusin



Oncinotin

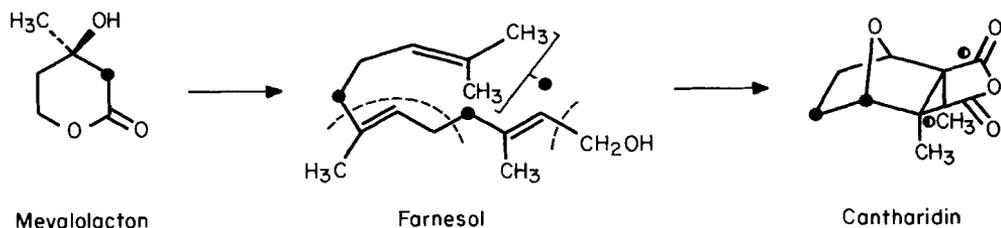
auf dem Gebiete der Alkaloide ein. Die Chemie der Alkaloide Oncinotin, Neooncinotin und Isoooncinotin, alles Verbindungen mit Spermidin als basischer Komponente, führten zu intensiven synthetischen Untersuchungen auf diesem Gebiet, die einerseits die Synthesen der drei erwähnten Basen brachten (ab 1974) und andererseits den Anstoss zur repetierenden Ringerweiterung von Azaalicyclen lieferten. Nicht mehr erleben durfte *Hans Schmid* die positiven Ergebnisse dieser Umamidierungsreaktionen, die es gestatten, mittlere Ringverbindungen in guten Ausbeuten zu grossen bis sehr grossen Ringen zu erweitern.

Ein anderes Arbeitsgebiet, dessen enger Zusammenhang mit den Indolalkaloiden erst viel später erkannt wurde, waren strukturanalytische Untersuchungen über die Pseudoindane oder Iridoide. Das von *Hans Schmid* bearbeitete Plumierid war der erste Vertreter dieser heute recht grossen Gruppe von Naturstoffen, dessen Struktur erkannt wurde. Eine Anzahl weiterer Verbindungen dieses Strukturtyps, wie z.B. Aucubin (1960), Catalposid (1962), Verbenalin (1966) und Theviridosid (1969) wurden in seinem Laboratorium untersucht und aufgeklärt. Er vermutete als erster den monoterpenoiden Ursprung des Kohlenstoffskeletts der Iridoide.



Plumierid

Durch Inkorporationsversuche radioaktiv markierter Vorläufer an *Plumiera acutifolia*, gefolgt von Isolierung und Abbau des markierten Plumierids konnte er diese Hypothese experimentell untermauern (1964). Sein Interesse an biogenetischen Untersuchungen, an der Frage, wie bestimmte Naturstoffe vom Pflanzen- oder Tierreich synthetisiert werden, war damit jedoch nicht erloschen. Biosyntheseuntersuchungen an Dendrolasin, einem Inhaltsstoff der Ameise *Lasius fuliginosus* und von Iridodial aus *Iridomyrmex detectus* (Ameise) bilden den Auftakt für umfangreiche Studien am faszinierenden, aber zugleich äusserst komplizierten Problem der Biogeneseuntersuchung des Cantharidins, dem Inhaltsstoff von *Lytta vesicatoria*, der sog. «Spanischen Fliege». Mit Hilfe zahlreicher Markierungsexperimente und eines stereospezifischen Abbaus von Cantharidin konnte nachgewiesen werden, dass Cantharidin ausgehend von Mevalonat biosynthetisiert wird und Farnesol eine Zwischenstufe dieser Biosynthese ist.



Mevalolacton

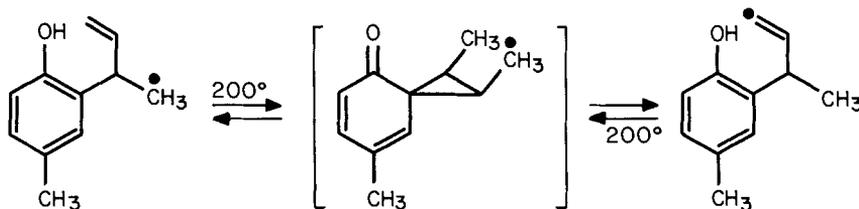
Farnesol

Cantharidin

Diese Arbeiten gehören zu den wenigen veröffentlichten Beispielen, die den spezifischen Einbau markierter Vorläufer durch stereospezifischen Abbau bei Insekteninhaltsstoffen beweisen.

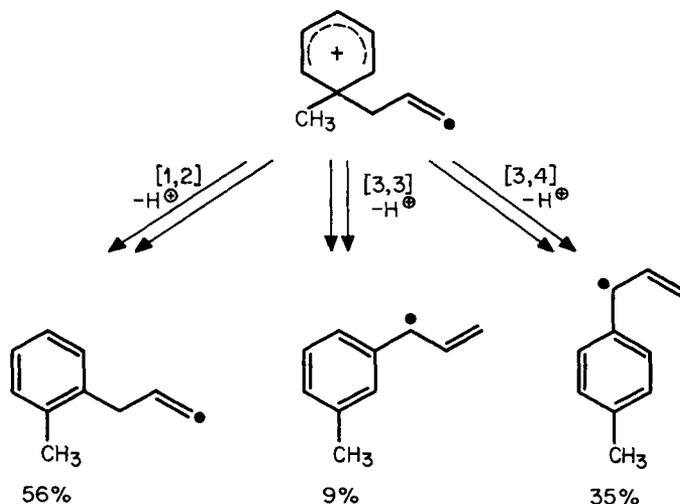
2. *Mechanistische Arbeiten.* Die frühen Untersuchungen (1952–1962) zeichneten sich durch die elegante Verwendung der ^{14}C -Markierungstechnik aus und beschäftigten sich im wesentlichen mit dem Mechanismus der Decarbonylierung von α -Ketosäuren sowie der ortho- und para-*Claisen*-Umlagerung. Für die Decarbonylierungsreaktion konnten ältere Resultate von *Calvin* und *Lemmon* bestätigt und erweitert werden, dass nämlich das gebildete Kohlenmonoxid stets aus der Carbonsäure- bzw. Estergruppe abspalten wird. Ebenso wurden eindeutige Beweise für die intramolekulare Natur der ortho- und para-*Claisen*-Umlagerung einfacher Allylphenyläther erbracht. Weitere Arbeiten enthüllten die Reversibilität der ortho- und para-*Claisen*-Umlagerung, indem beim Erhitzen von nur in einem Allylrest ^{14}C -markierten Allyl-(2,6-diallylphenyl)äther und Allyl-(4-allyl-2,6-dimethylphenyl)äther eine Verteilung der Radioaktivität mit dem Fortschreiten der Umlagerung auch in den Ausgangsäthern beobachtet wurde. Schliesslich gelang es, die bei aromatischen *Claisen*-Umlagerungen obligat als Zwischenprodukte entstehenden ortho-Dienone durch intermolekulare *Diels-Alder*-Reaktionen mit Dienophilen wie Maleinsäureanhydrid und Acetylendicarbonsäuredimethylester abzufangen (1957).

Für die von *Lauer* 1936 erstmals beobachtete sogenannte anomale *Claisen*-Umlagerung konnte durch ^{14}C -Markierung nachgewiesen werden, dass sie in Wirklichkeit eine thermische Folgereaktion des primär gebildeten normalen ortho-*Claisen*-Umlagerungsproduktes darstellt (1962). Diese Beobachtung wurde unabhängig auch von *Marvell et al.* (1962) gemacht. Zur weiteren Stützung des Mecha-



nismus der anomalen *Claisen*-Umlagerung, bei der im geschwindigkeitsbestimmenden Schritt eine homosigmatropische [1,5]-Wasserstoffverschiebung des Wasserstoffatoms der phenolischen Hydroxylgruppe auf die Allylseitenkette unter gleichzeitiger Ausbildung eines Spiro[2,5]octadienons eintritt, wurden exemplarische Deuteriummarkierungsexperimente ausgeführt (1965), die andere Untersuchungen dieser Art stark beeinflussten.

Daneben liefen Studien (1961–1965) zur Allylierung und Benzylierung von alkylierten Phenolen. Sie bildeten die Grundlage zum Studium des Mechanismus (ab 1965) der säurekatalysierten Dienon-Phenol- und Dienol-Benzol-Umlagerung von Allyl-cyclohexadienonen bzw. -dienolen, als deren wichtigstes Ergebnis wohl die Auffindung von sigmatropischen [3s,4s]-Umlagerungen in Allyl-cyclohexadienylkationen gewertet werden darf. Danach wurden auch Propargyl-cyclohexadienone und -dienole in die Untersuchungen mit einbezogen, was zur Entdeckung von neuartigen, *via* [3s,4s]-Umlagerungen erfolgenden Propargyl-Allenyl-Umwandlungen führte (1970). [3s,4s]-Umlagerungen konnten schliesslich auch bei cyclischen Allylkationen aufgefunden werden (1975).

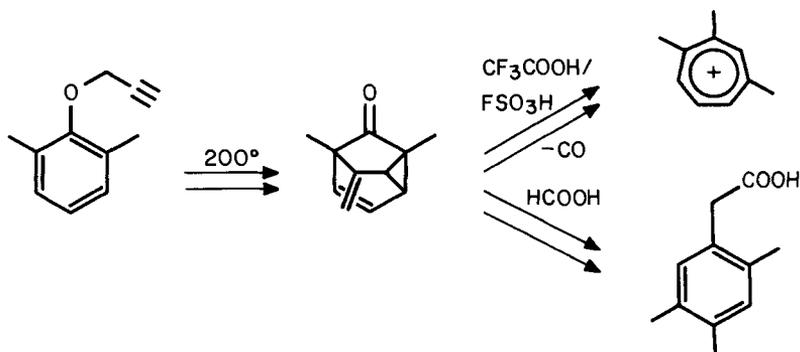


Weitere Arbeiten waren dem besseren Verständnis der durch *Lewis*säuren katalysierten aromatischen *Claisen*- und *Amino-Claisen*-Umlagerungen gewidmet (1959–1973), wobei die durch Bortrichlorid katalysierte Umlagerung von Allylphenyläthern und entsprechenden Allylcyclohexadienonen besonders eingehend untersucht wurde.

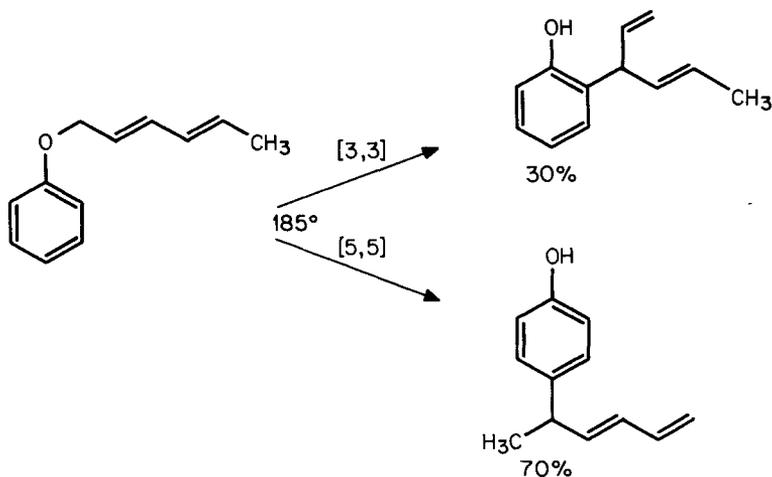
Die erstmals von *Iwai* und *Ide* 1962 beobachtete, thermische Umlagerung von Propargyl-phenyläthern in *2H*-Chromene wurde als Reaktionssequenz von aromatischer [3,3]-Umlagerung unter Bildung von *o*-Allenylphenolen, sigmatropischer [1,5]-Wasserstoffverschiebung in diesen Verbindungen und Elektrocyclisierung der dabei entstehenden ω -Vinyl-chinomethane erkannt (1968). In diesem Zusammenhang wurde auch der Mechanismus der thermischen, unkatalysierten *2H*-Chromenbildung aus *o*-Butadienylphenolen, bei der im geschwindigkeitsbestimmenden Schritt [1,7]-Wasserstoffverschiebungen auftreten, abgeklärt (1969–1972). Dies führte dazu, aromatische [1,5]- und [1,7]-Wasserstoffverschiebungen auch in Allenylbenzolen und Dipropenylbenzolen zu untersuchen (1969–1973).

Bei der thermischen Umlagerung 2,6-dialkylierter Propargyl-phenyläther wurden intramolekulare *Diels-Alder*-Addukte der primär entstehenden 6-Allelyl-6-alkyl-cyclohexa-2,4-dien-1-one aufgefunden (1968), was eine allgemeine Untersuchung intramolekularer *Diels-Alder*-Reaktionen bei entsprechend substituierten Cyclohexa-2,4-dien-1-onen und verwandter Aza-Systeme einleitete (ab 1972). Die intramolekularen *Diels-Alder*-Addukte aus 6-Allelyl-6-alkyl-cyclohexa-2,4-dien-1-onen stellten selbst wieder eine Fundgrube neuer Reaktionen dar, denn in Trifluoressigsäure-Fluorsulfonsäure-Mischungen liessen sie sich unter Decarbonylierung in Tropyliumionen umwandeln, während sie in Gegenwart von Ameisensäure in substituierte Phenylessigsäuren übergeführt werden konnten (1973–1974).

Ein Höhepunkt der Forschungen auf dem Gebiete aromatischer sigmatropischer Reaktionen war sicher die Entdeckung von [5s,5s]-Umlagerungen beim Erhitzen von Penta-2,4-dienyl-phenyläthern (1968–1970). Der Pentadienylrest wandert bei



diesen Umlagerungen unter Inversion seiner C-Atomfolge direkt vom Sauerstoff an das C(4) des Phenylrestes. Weitere Arbeiten behandelten die Silber(I)-Ionen-Katalyse bei der reversiblen Propargyl-Allenylester-Umlagerung (1973) und bei der Umwandlung von Propargyl-phenyläthern in 2*H*-Chromene (1973). Das thermische Verhalten von Cyclopropa[*c*]chromenen und die *para*-Claisen-Umlagerung von Allyl-phenyläthern, die Substituenten in 3- und 5-Stellung tragen (1963-1969) wurden ebenfalls untersucht. Hieraus ergaben sich Arbeiten zur Geometrie des Übergangszustandes der aromatischen und aliphatischen Claisen-Umlagerung (1969-1975).

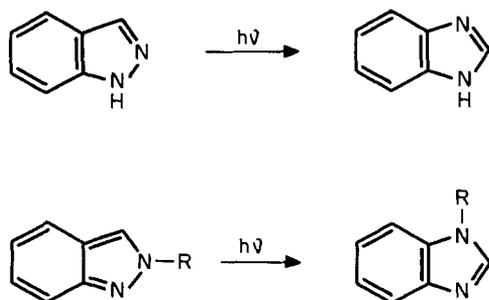


In neuerer Zeit (ab 1974) wandte sich *Hans Schmid* der Untersuchung der Umsetzung von 2,2-Dimethyl-3-dimethylamino-2*H*-azirin mit aciden Verbindungen und Heterokumulenen zu. Dabei gelang die Synthese neuer Heterocyclen, die zum Teil sowohl als Zwitterion als auch in ringgeöffneten, ungeladenen Formen existieren können. Bei Reaktionen mit aktivierten Phenolen wurde der ungewöhnlich leicht verlaufende Austausch der phenolischen Hydroxylgruppe gegen die Aminogruppe beobachtet.

Die *Cope*-Umlagerung von Hexa-1,5-dienen wurde nochmals einer eingehenden Untersuchung unterzogen und der Einfluss von radikalstabilisierenden Substituenten (CN, COOCH₃) in 2- und 5-Stellung des Hexa-1,5-diens auf die Geschwindigkeit der Umlagerung studiert (1976). Die beobachteten Beschleunigungseffekte wurden im Sinne einer Verschiebung des pericyclischen Charakters des Übergangszustandes zu einem 1,4-diradikaloiden Charakter hin interpretiert.

Schliesslich wurden Eisencarbonyl-induzierte Umlagerungen in polycyclischen Kohlenwasserstoffen, 2*H*-Azirinen und Kupplungsreaktionen bei Norbornadien und seinen Abkömmlingen in das Forschungsprogramm mit aufgenommen (1976).

3. *Photochemische Arbeiten*. Während die mechanistischen Untersuchungen von *Hans Schmid* nahezu unabhängig von den Naturstoffarbeiten geführt wurden, liegt die Wurzel der photochemischen Forschungsimpulse eindeutig auf dem Naturstoffgebiet. Nach einem frühen Kontakt mit der organischen Photochemie aufgrund einer gemeinsam mit *Hans von Halban* durchgeführten Untersuchung des photochemischen Verhaltens von Tetrabenzoyl-äthylen (1947) sind es vor allem die mit *Paul Karrer* gemachten Beobachtungen der photochemischen Überführung von C-Dihydro-toxiferin in C-Curarin-I und C-Calebassin sowie Lumi-dihydrotoxiferin-I (1957-1958), die zu einer genaueren Untersuchung der Photochemie heterocyclischer Verbindungen mit C,N-Doppelbindungen Anlass gaben. Bei der Bestrahlung von Tetrahydrocarbazoleniniumsalzen und Tetrahydrocarbazoleninen in Methanol in Gegenwart von Aceton oder Benzophenonen wurde die Photoreduktion der C,N-Doppelbindung und die formale Anlagerung von Methanol unter Bildung von Hydroxymethylverbindungen beobachtet (1962-1963). Ein ähnliches photochemisches Verhalten wurde auch bei einfachen Iminiumsalzen aufgefunden (1967). Auch bei der Bestrahlung von Acridinen und Acridiniumsalzen in Alkoholen wurde die Bildung von 9-Hydroxymethyl-acridanen und ihrer Derivate beobachtet (1965). Vergleichbare Photoreaktionsprodukte wurden später ebenfalls bei der Photoreaktion von 4-Methylcinnolin und Chinoxalinen in Äthern aufgefunden (1968). Bei der

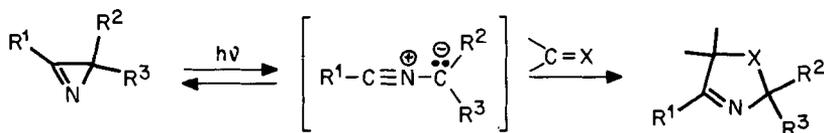


Übertragung solcher Photoreaktionen auf 1*H*-Indazole wurde die bedeutsame Entdeckung der Photoisomerisierung dieser Verbindungen zu Benzimidazolen gemacht (1964), eine zu der Zeit neuartige Photoreaktion, für die von einem Referenten scherzhaft der Ausdruck «Druckfehlerchemie» geprägt wurde. In der Folge wurden solche photochemischen «Bindungsüberkreuzungsreaktionen» auch

bei 2*H*-Indazolen sowie Benzisoxazolen (1966), die Benzoxazole ergaben, und bei Pyrazolen (1967), die zu Imidazolen photoisomerisierten, beobachtet. In Fortsetzung dieser Arbeiten wurde die Photochemie von Benzofurazan in Methanol und Benzol untersucht (1971). Hierbei wurde die doppelte Öffnung des Furazanringes unter Bildung von (*E*), (*Z*)-Isomeren des *N*-(4-Cyano-buta-1,3-dienyl)-carbaminsäuremethylesters bzw. von Stereoisomeren des 4-Cyano-buta-1,3-dienyl-1-carbonsäure-azepids entdeckt.

Basierend auf einer Beobachtung, die aus der Arbeitsgruppe von *Heinrich Labhart* stammte, wurde auch die Photolyse von 1*H*- und 2*H*-Indazolen, von Anthranilen und Benzisoxazolen in saurer bis stark saurer Lösung einem genaueren Studium unterworfen (1971-1972). Es wurde gefunden, dass bei den ersten drei Verbindungsklassen die Heteroatombindung heterolytisch unter Bildung von Arylnitreniumionen gespalten wird, die dann mit dem Lösungsmittel ionische Folgereaktionen eingehen, so dass schliesslich 4- und/oder 6-substituierte 2-Acylaniline entstehen. Bei Anthranilen wurde diese Photoreaktion unabhängig auch von *Giovannini et al.* aufgefunden. Die Photoreaktion der Benzisoxazole führte zu 2-Acylhydrochinonen.

Die photochemischen Arbeiten wurden bald auch auf Dihydrofünfringaromaten ausgedehnt. Bei dem Studium des photochemischen Verhaltens von 1-Methyl-5-phenyl-2-pyrazolinen wurde ihre Umwandlung in 1-Methylazo-2-phenyl-cyclopropane aufgedeckt (1968). Es gelang, diese Verbindungen thermisch wieder in Pyrazoline zu überführen. Interessante Ergebnisse wurden bei der Photolyse von 3,5-Diaryl-2-isoxazolinen in benzolischer Lösung erzielt (1971-1973). Die Bildung von β -Aminochalkonen liess sich durch die photochemisch induzierte Spaltung der *N, O*-Bindung gut verstehen, während für die Bildung von 4,5-Diaryl-3-oxazolinen das intermediäre Auftreten von 3-Aryl-2*H*-azirinen und ihre photochemische Umwandlung in Benzonitril-ylide, die sich an aromatische Aldehyde addieren, postuliert werden musste. Die Untersuchung des photochemischen Verhaltens von 2*H*-Azirinen (ab 1971), die unabhängig auch von *Padwa et al.* durchgeführt wurde, bestätigte in glänzender Weise diese Annahme. Heute steht in der photochemischen Umwandlung von 2*H*-Azirinen in Nitril-ylide wohl die beste Quelle dieser hochreaktiven 1,3-dipolaren Verbindungen zur Verfügung.



Neben diesen bahnbrechenden Arbeiten wurden Untersuchungen zur photochemisch induzierten aromatischen *Claisen*-Umlagerung (1953 und ab 1972), zur Photocyclisierung von 2-Allylphenolen (1966-1972), zur photochemischen Ringöffnung von Cyclopropa[*c*]chromenen (1972) und zum photochemischen Verhalten 1- und 2-alkylierter 1,2-Dihydronaphthaline angestellt.

In neuester Zeit wurde noch die Photochemie von tricyclischen β, γ, δ' -ungesättigten Ketonen (1976) und von Polymethylen-di-2-pyridonen (1976) untersucht.

Viele der genannten Arbeiten entstanden im engen Wechselspiel mit der mechanistischen Untersuchung von Grundzustandsreaktionen.

Alles überblickend ist man erstaunt über die grosse und phantasievolle Produktivität von *Hans Schmid*. Bestechend neben seiner intellektuellen Begabung war sein enormer Arbeitswille, der ihn ganz gefangen hielt und sein Leben ausfüllte.

Von seinen inneren Gedanken hat er nur wenig gesprochen. Zutreffend für ihn ist aber sicher ein Wort *Johann Wolfgang Goethes*, das dieser an den Anfang seiner «Maximen und Reflexionen» stellte.

Wie kann man sich selbst kennen lernen?

Durch Betrachten niemals, wohl aber durch Handeln. Versuche, deine Pflicht zu tun, und du weisst gleich, was an dir ist.

Was aber ist deine Pflicht? Die Forderung des Tages.

*Hans-Jürgen Hansen*¹⁾ *Manfred Hesse*²⁾ *Wolfgang von Philipsborn*²⁾

Liste der Veröffentlichungen von *Hans Schmid*

- 1) *Über die katalytische Reduktion von Chromon- und Cumaronderivaten*, mit *F. Prillinger*, Mh. Chem. 72, 427 (1939).
- 2) *Über Vitamine D und Synthesen auf diesem Gebiet*, Österr. Chemiker-Ztg. 1939, 1.
- 3) *Über das (α -Chlor-crotyl)-acetat*, mit *E. Späth*, Ber. deutsch. chem. Ges. 73, 243 (1940).
- 4) *Über die Konstitution des Oroselons*, mit *E. Späth* & *N. Platzer*, Ber. deutsch. chem. Ges. 73, 709 (1940).
- 5) *Über die Konstitution des Athamantins*, mit *E. Späth*, Ber. deutsch. chem. Ges. 73, 1309 (1940).
- 6) *Über die Konstitution des Luvangetins*, mit *E. Späth*, *P. K. Bose*, *E. Dobrovolny* & *A. Mookerjee*, Ber. deutsch. chem. Ges. 73, 1361 (1940).
- 7) *Synthese des Luvangetins*, mit *E. Späth*, Ber. deutsch. chem. Ges. 74, 193 (1941).
- 8) *Die Konstitution des Sphondins*, mit *E. Späth*, Ber. deutsch. chem. Ges. 74, 595 (1941).
- 9) *Über die Konstitution des Paraldots*, mit *E. Späth*, Ber. deutsch. chem. Ges. 74, 859 (1941).
- 10) *Über das Thiophan-3-on*, mit *P. Karrer*, Helv. 27, 116 (1944).
- 11) *Über Thiophanverbindungen*, mit *P. Karrer*, Helv. 27, 124 (1944).
- 12) *Über Thiophanverbindungen*, Helv. 27, 127 (1944).
- 13) *Notiz über keimungshemmende Stoffe*, Helv. 27, 1197 (1944).
- 14) *Über Thiophanverbindungen. – Reduktionsprodukte von Thiophanon-3-derivaten*, mit *P. Karrer*, Helv. 27, 1275 (1944).
- 15) *Über Thiophanverbindungen. N-Acetylamino-thiophanon-3-carbonsäure-2-äthylester*, mit *P. Karrer*, Helv. 27, 1280 (1944).
- 16) *Über wasserlösliche Inhaltsstoffe von Papaver somniferum L.*, mit *P. Karrer*, Helv. 28, 722 (1945).
- 17) *Über wasserlösliche Inhaltsstoffe von Papaver somniferum L.*, Helv. 28, 1187 (1945).
- 18) *Über die Konstitution des Aucubins*, mit *P. Karrer*, Helv. 29, 525 (1946).
- 19) *Verbesserung und Erweiterung der Bromierungsmethode mit Brom-succinimid*, mit *P. Karrer*, Helv. 29, 573 (1946).
- 20) *Bromierungen mit Brom-succinimid bei Gegenwart von Katalysatoren*, Helv. 29, 1144 (1946).
- 21) *Über Curare-Alkaloide aus Calebassen*, mit *P. Karrer*, Helv. 29, 1853 (1946).

¹⁾ Institut de chimie organique de l'Université, Pérolles, CH-1705 Fribourg.

²⁾ Organisch-chemisches Institut der Universität, Rämistrasse 76, CH-8001 Zürich.

- 22) *Über die Photochemie des Tetrabenzoyl-äthylens VII*, mit M. Hochweber & H. v. Halban, Helv. 30, 423 (1947).
- 23) *Über die Photochemie des Tetrabenzoyl-äthylens VIII*, mit M. Hochweber & H. v. Halban, Helv. 30, 1135 (1947).
- 24) *Über Curare-Alkaloide aus Calebassen*, mit P. Karrer, Helv. 30, 1162 (1947).
- 25) *Über die Methylether des 4-Methyl-5,7-dioxyumarins. (Eine Bemerkung zur Konstitution des Eugenins)*, Helv. 30, 1661 (1947).
- 26) *Über die Einwirkung von N-Brom-succinimid auf Acridin*, mit W.E. Leutenegger, Helv. 30, 1965 (1947).
- 27) *Über Curare-Alkaloide aus Calebassen*, mit P. Karrer, Helv. 30, 2081 (1947).
- 28) *Über die Anhydride der Benzil-o-carbonsäure und der o-Benzoylbenzoesäure*, mit M. Hochweber & H. v. Halban, Helv. 31, 354 (1948).
- 29) *Über Thiophanverbindungen. Das Thiophan-Analogon der Hydnocarpussäure*, mit E. Grob, Helv. 31, 360 (1948).
- 30) *Über die Konstitution des Eugenons*, mit Th. M. Meijer, Helv. 31, 748 (1948).
- 31) *Über Inhaltsstoffe des Rettichs. Über Sulforaphen, ein Senföl aus Rettichsamen (Raphanus sativus L. var. alba)*, mit P. Karrer, Helv. 31, 1017 (1948).
- 32) *Darstellung und einige Umsetzungen des 2-Brom-cyclohexyliden-essigsäureesters*, mit P. Karrer, Helv. 31, 1067 (1948).
- 33) *Über Inhaltsstoffe des Rettichs. Optisch aktives 4-Methyl-sulfoxyd-buten-(3)-yl-cyanid als Spaltprodukt eines Glucosids aus den Samen von Raphanus sativus var. alba*, mit P. Karrer, Helv. 31, 1087 (1948).
- 34) *Synthese der racemischen und optisch aktiven Formen des Sulforaphans*, mit P. Karrer, Helv. 31, 1497 (1948).
- 35) *Über die Konstitution des Eugenins*, mit Th. M. Meijer, Helv. 31, 1603 (1948).
- 36) *Über die zwei Formen und die Hydrierung des Tetrabenzoyläthylens, (Über die Photochemie des Tetrabenzoyläthylens IX)*, mit M. Hochweber & H. v. Halban, Helv. 31, 1899 (1948).
- 37) *Über das γ -Bromcrotonaldehyd-diacetat*, mit E. Grob, Helv. 32, 77 (1949).
- 38) *Über die Inhaltsstoffe von Eugenia caryophyllata (L.) Thunbg. Isolierung und Konstitution des Eugenitins*, Helv. 32, 813 (1949).
- 39) *Reduktionen quartärer cyclischer Ammoniumsalze mit Lithiumaluminiumhydrid*, mit P. Karrer, Helv. 32, 960 (1949).
- 40) *Über die Inhaltsstoffe von Eugenia caryophyllata (L.) Thunbg. Isolierung des Isoeugenitols*, mit A. Bolleter, Helv. 32, 1358 (1949).
- 41) *Über die Umsetzungsprodukte von Toluolsulfonsäureestern mit Lithiumaluminiumhydrid*, mit P. Karrer, Helv. 32, 1371 (1949).
- 42) *Über Curare-Alkaloide aus Calebassen*, mit P. Karrer, Helv. 33, 512 (1950).
- 43) *Über die Konstitution des Eleutherols. (Inhaltsstoffe aus Eleutherine bulbosa (MILL.) Urb.)*, mit Th. M. Meijer & A. Ebnöther, Helv. 33, 595 (1950).
- 44) *Zur Konstitution des Eleutherols. (Inhaltsstoffe aus Eleutherine bulbosa (MILL.) Urb.)*, mit A. Ebnöther & M. Burger, Helv. 33, 609 (1950).
- 45) *Über die Konstitution des Eleutherols*, Chimia 4, 144 (1950).
- 46) *Über das β -Dihydro-thebain*, mit P. Karrer, Helv. 33, 863 (1950).
- 47) *Synthese des Isoeugenitols und verwandter Verbindungen*, mit A. Bolleter, Helv. 33, 917 (1950).
- 48) *Über Curare-Alkaloide aus Calebassen*, mit A. Ebnöther & P. Karrer, Helv. 33, 1486 (1950).
- 49) *Darstellung einer neuen 9,11-Oktadekadiensäure und der 13,15-Dokosadiensäure aus den einfach ungesättigten Fettsäuren*, mit A. Lehmann, Helv. 33, 1494 (1950).
- 50) *Über den Nachweis des Cyclopropanringes im Isocholesterin*, mit K. Kägi, Helv. 33, 1582 (1950).
- 51) *Über die Konstitution des Eleutherins. (Inhaltsstoffe aus Eleutherine bulbosa (MILL.) Urb.)*, mit A. Ebnöther & Th. M. Meijer, Helv. 33, 1751 (1950).
- 52) *Über die Inhaltsstoffe von Eugenia caryophyllata (L.) Thunbg. Isolierung des Isoeugenitins*, mit A. Bolleter, Helv. 33, 1770 (1950).
- 53) *Synthese des Peucenins*, mit A. Bolleter & K. Eiter, Helv. 34, 186 (1951).
- 54) *Isolierung und Konstitution des Isoeleutherins. Allo- und Alloiso-eleutherin. (Inhaltsstoffe aus Eleutherine bulbosa)*, mit A. Ebnöther, Helv. 34, 561 (1951).
- 55) *Über Thiophan-Verbindungen. Zur Clemmensen-Reduktion von Thiophanon-(3)-Derivaten*, mit E. Schnetzler, Helv. 34, 894 (1951).

- 56) *Über die Konfiguration der Eleutherine-Chinone (Inhaltsstoffe aus Eleutherine bulbosa (MILL.) Urb.), mit A. Ebnöther, Helv. 34, 1041 (1951).*
- 57) *Zur Kenntnis des β -Dihydro-thebains, mit P. Karrer, Helv. 34, 1948 (1951).*
- 58) *Synthese des Peucedanins, mit A. Ebnöther, Helv. 34, 1982 (1951).*
- 59) *Über Curare-Alkaloide aus Calebassen. Radio-C-Curarin-I-chlorid, mit K. Schmid, P. Waser & A. Ebnöther, Helv. 34, 2042 (1951).*
- 60) *Zur Kenntnis des Plumierids, mit H. Bickel & Th. M. Meijer, Helv. 35, 415 (1952).*
- 61) *Über Eleutherinol, ein natürliches Naphtopyron, mit A. Ebnöther & Th. M. Meijer, Helv. 35, 910 (1952).*
- 62) *Synthese von 3-Methyl-6,8-dimethoxy-1,4-naphtochinon (oder 2-Methyl-5,7-dimethoxy-1,4-naphtochinon) und 2-Methyl-6,8-dimethoxy-1,4-naphtochinon (oder 3-Methyl-5,7-dimethoxy-1,4-naphtochinon), mit M. Burger, Helv. 35, 928 (1952).*
- 63) *Über ein pflanzliches Antibiotikum, mit A. Grumbach & W. Bencze, Experientia 8, 224 (1952).*
- 64) *Notiz über eine neue Synthese von Mezcalin, N-Methyl- und N-Dimethylmezcalin, mit K. Banholzer & T. W. Campbell, Helv. 35, 1577 (1952).*
- 65) *Zur Kenntnis der Claisen-Umlagerung, mit K. Schmid, Chimia 6, 245 (1952).*
- 66) *Über Curare-Alkaloide aus Calebassen, mit J. Kebrle & P. Karrer, Helv. 35, 1864 (1952).*
- 67) *Zur Kenntnis der Claisen-Umlagerung I, mit K. Schmid, Helv. 35, 1879 (1952).*
- 68) *Über einige synthetische Naphtopyrone, mit H. Seiler, Helv. 35, 1990 (1952).*
- 69) *Über einige Umsetzungen von Epicholesterin-tosylat, mit H. Kägi, Helv. 35, 2194 (1952).*
- 70) *Beitrag zur Kenntnis des Vitamins B₁₂, mit A. Ebnöther & P. Karrer, Helv. 36, 65 (1953).*
- 71) *Über Curare-Alkaloide aus Calebassen, mit J. Kebrle, P. Waser & P. Karrer, Helv. 36, 102 (1953).*
- 72) *Über die Konstitution des Fulvoplumierins, mit W. Bencze, Helv. 36, 205 (1953).*
- 73) *Über die Herkunft der Calebassen-Curare-Alkaloide. Untersuchung verschiedener Calebassen, mit J. Kebrle, P. Waser & P. Karrer, Helv. 36, 345 (1953).*
- 74) *Zur Kenntnis der Claisen-Umlagerung II, mit K. Schmid, Helv. 36, 489 (1953).*
- 75) *Über die Konstitution des Pachyrrhizons, mit H. Bickel, Helv. 36, 664 (1953).*
- 76) *Zur Kenntnis der Claisen-Umlagerung III, mit K. Schmid, Helv. 36, 687 (1953).*
- 77) *Untersuchung eines Extraktes aus Strychnos-toxifera-Rinde, mit J. Kebrle & P. Karrer, Helv. 36, 1384 (1953).*
- 78) *Über die Konstitution des Fulvoplumierins, mit W. Bencze, Helv. 36, 1468 (1953).*
- 79) *Synthese des 2'-Acetamino-2,3;6,7-dibenzo-tropilidens und des 2-Acetamino-9,9-dimethyl-fluorens, mit T. W. Campbell & R. Ginsig, Helv. 36, 1489 (1953).*
- 80) *Über den Mechanismus der para-Claisen-Umlagerung, mit K. Schmid & W. Haegele, Experientia 9, 414 (1953).*
- 81) *Untersuchung der Claisen-Umlagerung mit radioaktivem Kohlenstoff, Chimia 8, 51 (1954).*
- 82) *Notiz über die Herstellung einiger Bis-formazane und Bis-tetrazoliumsalze, mit H. Seiler, Helv. 37, 1 (1954).*
- 83) *Über die Konstitution des Visaminols, mit W. Bencze, Experientia 10, 12 (1954).*
- 84) *Zur Kenntnis des Fluorocurins, mit H. Bickel, E. Giesbrecht, J. Kebrle & P. Karrer, Helv. 37, 553 (1954).*
- 85) *Resorption, Verteilung und Ausscheidung von Radio-Calebassen-Curarin bei Katzen, mit P. Waser & K. Schmid, Arch. internat. Pharmacodyn. et Thérap. 96, 386 (1954).*
- 86) *Über den Mechanismus der para-Claisen-Umlagerung. Zur Kenntnis der Claisen-Umlagerung IV, mit K. Schmid & W. Haegele, Helv. 37, 1080 (1954).*
- 87) *Modifikation der C-Methylbestimmungsmethode bei Verwendung kleinster Substanzmengen, mit C. F. Garbers & P. Karrer, Helv. 37, 1336 (1954).*
- 88) *Natürlich vorkommende Chromone, Fortschr. Chemie org. Naturstoffe 11, 124 (1954).*
- 89) *Nachweis der intramolekularen Natur der Baker-Venkataraman-Umlagerung, mit K. Banholzer, Helv. 37, 1706 (1954).*
- 90) *Über weitere aus Calebassen isolierte quartäre Alkaloide, mit H. Asmis, E. Bächli, E. Giesbrecht, J. Kebrle & P. Karrer, Helv. 37, 1968 (1954).*
- 91) *Über einige neue Calebassen-Alkaloide, mit E. Giesbrecht, H. Meyer, E. Bächli & P. Karrer, Helv. 37, 1974 (1954).*
- 92) *Über Alkaloide aus einer Strychnos-toxifera-Rinde aus Venezuela, mit H. Asmis & P. Karrer, Helv. 37, 1983 (1954).*

- 93) *Umwandlung von Calebassen- und Strychnos-Alkaloiden unter der Einwirkung verdünnter Säuren*, mit H. Asmis, E. Bächli & P. Karrer, *Helv.* 37, 1993 (1954).
- 94) *Zur Kenntnis des Fluorocurins und Mavacurins*, mit H. Bickel & P. Karrer, *Helv.* 38, 649 (1955).
- 95) *Zur Kenntnis der Claisen-Umlagerung V*, mit P. Fahrni, W. Haegle & K. Schmid, *Helv.* 38, 783 (1955).
- 96) *Zur Kenntnis des C-Curarins*, mit W. von Philipsborn & P. Karrer, *Helv.* 38, 1067 (1955).
- 97) *Krebsbildung durch Aminofluorene und verwandte Körper*, mit H. R. Schinz, H. Fritz-Niggli & T. W. Campbell, *Oncologia* 8, 233 (1955).
- 98) *Neuere Arbeiten über Curare, insbes. Calebassen-Curare und Alkaloide aus Strychnos-Rinden*, mit P. Karrer, *Angew. Chem.* 67, 361 (1955).
- 99) *Zur Kenntnis des Vitamins B₁₂*, mit C. F. Garbers & P. Karrer, *Helv.* 38, 1490 (1955).
- 100) *Zur Kenntnis der Caracurine, des Nor-C-dihydro-toxiferins und C-Dihydro-toxiferins*, mit H. Asmis, P. Waser & P. Karrer, *Helv.* 38, 1661 (1955).
- 101) *Die Verteilung eines bromierten Radio-C¹⁴-Hydantoins und seiner Metabolite bei Katzen*, mit P. Waser & H. Feer, *Helv. Physiol. Acta* 13, 372 (1955).
- 102) *Der sterische Verlauf der thermischen Zersetzung von unsymmetrischen quartären Dimethylammoniumsalzen*, mit K. Schmid, W. v. Philipsborn & P. Karrer, *Helv.* 39, 394 (1956).
- 103) *Umwandlung von C-Dihydrotoxiferin in C-Calebassin (= C-Toxiferin II)*, mit H. Asmis & P. Karrer, *Helv.* 39, 440 (1956).
- 104) *Über den Mechanismus der säurekatalysierten Decarbonylierung von Benzoylameisensäure*, mit K. Banholzer, *Helv.* 39, 548 (1956).
- 105) *Die Reversibilität der para-Claisen-Umlagerung. Zur Kenntnis der Claisen-Umlagerung VI*, mit F. Kalberer & K. Schmid, *Helv.* 39, 555 (1956).
- 106) *Über die Konstitution der Visnagane und Khellactone aus Ammi visnaga L.*, mit W. Bencze & O. Halpern, *Experientia* 12, 137 (1956).
- 107) *Über den Mechanismus der thermischen Umlagerung von [2-Propenyl-4,6-disubstituierten-phenyl]-allyläthern in 2-[β-Methyl-penta-α,δ-dienyl]-4,6-disubstituierte Phenole. Zur Kenntnis der Claisen-Umlagerung VII*, mit K. Schmid & P. Fahrni, *Helv.* 39, 708 (1956).
- 108) *Über die Bruttoformeln der Curare-Alkaloide aus Calebassen und Strychnos-Arten*, mit W. v. Philipsborn & P. Karrer, *Helv.* 39, 913 (1956).
- 109) *Die Konstitution des Visaminols*, mit W. Bencze & J. Eisenbeiss, *Helv.* 39, 923 (1956).
- 110) *Weitere neue Calebassen-Alkaloide (C-Alkaloide Q, R, S und Pseudofluorocurin)*, mit H. Meyer & P. Karrer, *Helv.* 39, 1208 (1956).
- 111) *Calebassen-Alkaloide aus der Rinde einer südamerikanischen Pflanze*, mit H. Meyer, P. Waser & P. Karrer, *Helv.* 39, 1214 (1956).
- 112) *Die Synthese von (±)-Eleutherol. Inhaltsstoffe aus Eleutherine bulbosa (MILL.) Urb.*, mit R. G. Haber & A. Ebnöther, *Helv.* 39, 1529 (1956).
- 113) *Some recent studies on the components of Ammi visnaga and some related compounds*, *Scientific Proceedings, Royal Dublin Society* 27, 145 (1956).
- 114) *Die Struktur von α- und β-Sorigenin*, mit R. G. Haber, Z. Nikuni & K. Yagi, *Helv.* 39, 1654 (1956).
- 115) *Zur Kenntnis des C-Calebassins und der Alkaloide der Calebassin-Gruppe*, mit K. Bernauer, E. Bächli & P. Karrer, *Angew. Chemie* 69, 59 (1957).
- 116) *Zur Kinetik der Claisen-Umlagerung. Zur Kenntnis der Claisen-Umlagerung VIII*, mit F. Kalberer, *Helv.* 40, 13 (1957).
- 117) *Inhaltsstoffe aus Eleutherine bulbosa (MILL.) Urb. Synthese des Eleutherinols*, mit H. Frei, *Liebigs Ann. Chem.* 603, 169 (1957).
- 118) *Über C-Alkaloid T (Sarpaginmethyläther, Lochnerin (?))*, mit W. Arnold, W. von Philipsborn & P. Karrer, *Helv.* 40, 705 (1957).
- 119) *Zur Kenntnis des C-Calebassins und Isocalebassins*, mit K. Bernauer & P. Karrer, *Helv.* 40, 731 (1957).
- 120) *Die Konstitution des Athamantins und des Oroselols*, mit O. Halpern & P. Waser, *Helv.* 40, 758 (1957).
- 121) *Diensynthesen mit 2,4,6-trisubstituierten Phenylallyläthern. Zur Kenntnis der Claisen-Umlagerung IX*, mit F. Kalberer, *Helv.* 40, 779 (1957).
- 122) *Über die Alkaloide aus der Rinde von Strychnos melinoniana BAILLON*, mit E. Bächli, C. Vamvacas & P. Karrer, *Helv.* 40, 1167 (1957).

- 123) *Synthese der razemischen Eleutherin-Chinone*, mit *W. Eisenhuth*, *Experientia* 13, 311 (1957).
- 124) *La chimie de quelques lactones éthyléniques isolées de plantes supérieures*, *Colloques Internationaux Lyon 1955*, 303.
- 125) *Zur thermischen Decarbonylierung von Benzoyl-ameisensäure und Phenylxolessigsäuredimethylester*, mit *K. Banholzer*, *Angew. Chemie* 69, 483 (1957).
- 126) *Die Konstitution des Pachyrrhizins*, mit *E. Simonitsch & H. Frei*, *Mh. Chem.* 88, 541 (1957).
- 127) *Über die Konstitution des Melinonins B*, mit *C. Vamvacas, W. v. Philipsborn, E. Schlittler & P. Karrer*, *Helv.* 40, 1793 (1957).
- 128) *Photochemie des C-Dihydro-toxiferins (C-Alkaloide-K). Präparative Umwandlung in C-Curarin-I und C-Calebassin*, mit *K. Bernauer & P. Karrer*, *Helv.* 40, 1999 (1957).
- 129) *Ein triquartäres Calebassin-Derivat. Beitrag zur Festlegung der Bruttoformel des C-Calebassins*, mit *K. Bernauer & P. Karrer*, *Helv.* 41, 26 (1958).
- 130) *Kinetik der thermischen Umlagerung von 2-[a-¹⁴C]-6-Diallylphenyl-allyläther. Zur Kenntnis der Claisen-Umlagerung X*, mit *W. Haegele*, *Helv.* 41, 657 (1958).
- 131) *Zur Kenntnis des C-Calebassins: Calebassin-dimethyläther*, mit *K. Bernauer & P. Karrer*, *Helv.* 41, 673 (1958).
- 132) *Lumidihydro-toxiferin I, ein neues Bestrahlungsprodukt des C-Dihydro-toxiferins*, mit *F. Berlage, K. Bernauer & P. Karrer*, *Helv.* 41, 683 (1958).
- 133) *Zur Kenntnis des Plumierids*, mit *O. Halpern*, *Helv.* 41, 1109 (1958).
- 134) *Die Spaltung von 2,4,6-Trimethylphenyl- γ -¹⁴C]-allyläther*, mit *J. Segers & F. Kalberer*, *Helv.* 41, 1198 (1958).
- 135) *Umwandlung von C-Toxiferin I in die C-Alkaloide E und A und von Desoxy-calebassin in C-Calebassin. Die Einordnung der Calebassen-Alkaloide in Familien*, mit *K. Bernauer, F. Berlage & P. Karrer*, *Helv.* 41, 1202 (1958).
- 136) *Zur Kenntnis des C-Fluorocurarins*, mit *W. v. Philipsborn, H. Meyer & P. Karrer*, *Helv.* 41, 1257 (1958).
- 137) *Identifizierung von Caracurin VII mit dem Wieland-Gumlich-Aldehyd*, mit *K. Bernauer, S.K. Pavanaram, W. von Philipsborn & P. Karrer*, *Helv.* 41, 1405 (1958).
- 138) *Gegenseitige Umwandlung von C-Dihydro-toxiferin und Hemi-dihydrotoxiferin. Zur Konstitution der C₄₀-Calebassenalkaloide*, mit *K. Bernauer & P. Karrer*, *Helv.* 41, 1408 (1958).
- 139) *Über Lochneram, ein neues Calebassenalkaloid, und über C-Alkaloid M*, mit *W. Arnold, F. Berlage, K. Bernauer & P. Karrer*, *Helv.* 41, 1505 (1958).
- 140) *Die Konstitution des Jamaicins*, mit *O. A. Stamm & J. Büchi*, *Helv.* 41, 2006 (1958).
- 141) *Synthese der racemischen Eleutherin-Chinone*, mit *W. Eisenhuth*, *Helv.* 41, 2021 (1958).
- 142) *Das Verhalten des 2,4,6-Trimethylphenylallyläthers- γ -¹⁴C bei der thermischen Behandlung*, mit *P. Fahrni*, *Chimia* 12, 326 (1958).
- 143) *Über die Konstitution der Calebassen-Alkaloide C-Dihydro-toxiferin und C-Toxiferin-I und des Alkaloide Caracurin-V aus Strychnos toxifera. Synthetische Versuche mit Wieland-Gumlich-Aldehyd als Ausgangsstoff*, mit *K. Bernauer, F. Berlage, W. von Philipsborn & P. Karrer*, *Helv.* 41, 2293 (1958).
- 144) *Synthesis of spiro[bicyclo-(2:2:1)-heptane-7:1'-cyclohexa-2':5'-diene]-4'-one*, mit *R. Barner & A. S. Dreiding*, *Chemistry. & Ind.* 1958, 1437.
- 145) *Struktur des Erosinins (Norton & Hansberry's «Compound I»)*, mit *J. Eisenbeiss*, *Helv.* 42, 61 (1959).
- 146) *C-Dihydro-toxiferin aus Caracurin-V*, mit *K. Bernauer, F. Berlage, W. v. Philipsborn & P. Karrer*, *Helv.* 42, 201 (1959).
- 147) *Notiz zur Synthese des C-Toxiferins-I aus Wieland-Gumlich-Aldehyd. Toxizitätsvergleich bei synthetischen und natürlichen Curare-Alkaloiden*, mit *F. Berlage, K. Bernauer, W. von Philipsborn, P. Waser & P. Karrer*, *Helv.* 42, 394 (1959).
- 148) *Die Struktur des Fluorocurarins*, mit *W. von Philipsborn, K. Bernauer & P. Karrer*, *Helv.* 42, 461 (1959).
- 149) *Paul Karrer 70jährig*, *Chimia* 13, 117 (1959).
- 150) *Das thermische Verhalten von 2,4,6-Trimethyl-phenyl-allyläther- γ -¹⁴C]. Zur Kenntnis der Claisen-Umlagerung XI*, mit *P. Fahrni*, *Helv.* 42, 1102 (1959).
- 151) *Struktur der Visnagane; Synthese von (\pm)-trans-Samidin*, mit *H.D. Schroeder, W. Bencze & O. Halpern*, *Chem. Ber.* 92, 2338 (1959).

- 152) *Zum Mechanismus der thermischen Decarbonylierung von Oxalessigestern*, mit K. Banholzer, *Helv.* 42, 2584 (1959).
- 153) *Synthese der Calebassen-Alkaloide H, F und G*, mit F. Berlage, K. Bernauer & P. Karrer, *Helv.* 42, 2650 (1959).
- 154) *Tokopherole*, mit R.G. Haber, in Hoppe-Seyler/Thierfelder, *Handbuch der physiologisch- u. pathologisch-chemischen Analyse*, 10. Auflg. 4, 1005 (1960).
- 155) *Über die Struktur des Chartreusins*, mit E. Simonitsch, W. Eisenhuth & O.A. Stamm, *Helv.* 43, 58 (1960).
- 156) *Zur Konstitution des C-Curarins*, mit W. von Philipsborn, W. Arnold, J. Nagyvari, K. Bernauer & P. Karrer, *Helv.* 43, 141 (1960).
- 157) *Einwirkung von Bortrichlorid auf Aryl-allyl-äther; meta-Umlagerung von Mesityl-allyl-äther*, mit P. Fahrni & A. Habich, *Helv.* 43, 448 (1960).
- 158) *Kurzer Überblick über die Chemie und Pharmakologie der Calebassen-Curare-Alkaloide*, mit P. Karrer & P. Waser, *Il Farmaco* 15, 126 (1960).
- 159) *Die Struktur des Plumericins und verwandter Verbindungen*, mit G. Albers-Schönberg, *Chimia* 14, 127 (1960).
- 160) *Über Akuammicin und C-Fluorocurarin*, mit K. Bernauer, W. Arnold, Ch. Weissmann & P. Karrer, *Chimia* 14, 172 (1960).
- 161) *Über Desformyl-Verbindungen des C-Fluorocurarins. Zur Konstitution des Akuammicins*, mit K. Bernauer, W. Arnold, Ch. Weissmann & P. Karrer, *Helv.* 43, 717 (1960).
- 162) *Anwendung radioaktiver Isotope zum Studium von Reaktionsmechanismen in der organischen Chemie*, *Chimia* 14, 248 (1960).
- 163) *Strychanon, ein pentacyclisches Abbauprodukt des Strychnins, und verwandte Verbindungen*, mit Ch. Weissmann, O. Heshmat, K. Bernauer & P. Karrer, *Helv.* 43, 1165 (1960).
- 164) *Über ein neues Calebassen-Alkaloid: C-Alkaloid BL*, mit I. Schmidt, P. Waser & P. Karrer, *Helv.* 43, 1218 (1960).
- 165) *Allylierung von Natriumphenolat mit radioaktivem Allylbromid*, mit R. Barner, *Helv.* 43, 1393 (1960).
- 166) *Zur Struktur des Aucubins*, mit M.W. Wendt, W. Haegele & E. Simonitsch, *Helv.* 43, 1440 (1960).
- 167) *Zur Kenntnis des Isostrychanols*, mit Ch. Weissmann & P. Karrer, *Helv.* 43, 2201 (1960).
- 168) *Zur Kenntnis des C-Alkaloids D und des Caracurins II*, mit H.-D. Schroeder, H. Hildebrand & P. Karrer, *Helv.* 44, 34 (1961).
- 169) *Die Struktur der Toxiferine*, mit W. Arnold, M. Hesse, H. Hildebrand, A. Melera, W. von Philipsborn & P. Karrer, *Helv.* 44, 620 (1961).
- 170) *Die Struktur des Aucubins*, mit W. Haegele & F. Kaplan, *Tetrahedron Letters* 1961, 110.
- 171) *Über die Konstitution des C-Curarins*, mit J. Nagyváry, W. Arnold, W. von Philipsborn & P. Karrer, *Tetrahedron* 14, 138 (1961).
- 172) *Umwandlung von Phenolen in allylierte para-Dienone durch direkte Allylierung*, mit R. Barner, J. Borgulya & G. Proctor, *Chimia* 15, 492 (1961).
- 173) *Über die Struktur von Plumericin, Isoplumericin, β -Dihydroplumericin und der β -Dihydroplumericinsäure*, mit G. Albers-Schönberg, *Helv.* 44, 1447 (1961).
- 174) *Über die Alkaloide von Pleiocarpa mutica*, mit W.G. Kump, *Helv.* 44, 1503 (1961).
- 175) *Zur Hydrolyse von C-Curarin*, mit M. Hesse & P. Karrer, *Helv.* 44, 1873 (1961).
- 176) *Dihydroakuammicin und nor-Dihydro-fluorocurarin als Abbauprodukte des Dihydro-desoxy-isostrychnins*, mit Ch. Weissmann & P. Karrer, *Helv.* 44, 1877 (1961).
- 177) *Über die Zusammensetzung eines über 63 Jahre alten Präparates von Calebassen-Curare*, mit L. Jaeger & P. Karrer, *Helv.* 44, 1881 (1961).
- 178) *Über die Konstitution der Curare-Alkaloide C-Calebassin und C-Alkaloid A*, mit M. Hesse, H. Hildebrand, Ch. Weissmann, W. von Philipsborn, K. Bernauer & P. Karrer, *Helv.* 44, 2211 (1961).
- 179) *Catalpa Glycosides. The Characterization of Catalposide*, mit J.M. Bobbitt & T.B. Africa, *J. org. Chemistry* 26, 3090 (1961).
- 180) *Alkaloids of Calabash Curare: The Structure of Caracurine-II and C-Alkaloid D*, mit A. R. Battersby, D. A. Yeowell, L.M. Jackman, H.-D. Schroeder, M. Hesse, H. Hildebrand, W. von Philipsborn & P. Karrer, *Proc. Chem. Soc.* 1961, 413.
- 181) *Über neue, aus Strychanon gewonnene Verbindungen*, mit Ch. Weissmann & P. Karrer, *Helv.* 45, 62 (1962).

- 182) *Die Struktur von Pleiocarpin, Pleiocarpinin und Kopsinin*, mit W. G. Kump, D. J. Le Count & A. R. Battersby, *Helv.* 45, 854 (1962).
- 183) *Pleioarpinilam und Kopsinilam*, mit Ch. Kump, *Helv.* 45, 1090 (1962).
- 184) *Über die Struktur des Kopsins*, mit T. R. Govindachari, B. R. Pai, S. Rajappa, N. Viswanathan, W. G. Kump & K. Nagarajan, *Helv.* 45, 1146 (1962).
- 185) *Aspidolimin*, mit M. Pinar, *Helv.* 45, 1283 (1962).
- 186) *Catalpa Glycosides. The structure of Catalposide*, mit J. M. Bobbitt, D. W. Spiggle, S. Mahboob & W. von Philipsborn, *Tetrahedron Letters* 1962, 321.
- 187) *Die Struktur des Fulvoplumierins*, mit G. Albers-Schönberg, W. v. Philipsborn & L. M. Jackman, *Helv.* 45, 1406 (1962).
- 188) *Über die anormale Claisen-Umlagerung*, mit A. Habich, R. Barner & R. M. Roberts, *Helv.* 45, 1943 (1962).
- 189) *Photoreaktionen von Methanol mit N-Heterocyclen*, mit P. Cerutti, *Helv.* 45, 1992 (1962).
- 190) *Limaspermin*, mit M. Pinar, W. von Philipsborn & W. Vetter, *Helv.* 45, 2260 (1962).
- 191) *Zur Chemie des Wieland-Gumlich-Aldehyds*, mit J. A. Deyrup & P. Karrer, *Helv.* 45, 2266 (1962).
- 192) *New Chemistry of Allyl Compounds*, *Gazz. chim. ital.* 92, 968 (1962).
- 193) *Umlagerungsreaktionen des Kopsins*, mit T. R. Govindachari & K. Nagarajan, *Helv.* 46, 433 (1963).
- 194) *Über die Struktur des Tuboflavins*, mit Ch. Kump & J. Seibl, *Helv.* 46, 498 (1963).
- 195) *Über die Struktur des Kopsins*, mit T. R. Govindachari, B. R. Pai, S. Rajappa, N. Viswanathan, W. G. Kump & K. Nagarajan, *Helv.* 46, 572 (1963).
- 196) *Notiz über die Alkaloide von Kopsia fruticosa*, mit A. Guggisberg, T. R. Govindachari & K. Nagarajan, *Helv.* 46, 679 (1963).
- 197) *Natürliche Chromone*, mit M. Hesse in K. Paech & M. V. Tracey, *Moderne Methoden der Pflanzenanalyse*, Springer-Verlag, Bln. 6, 109 (1963).
- 198) *Die Massenspektren von Alkaloiden der Refractin-Pleioarpin-Klasse und die Struktur von Aspidofractinin, einem Nebenalkaloid aus Aspidosperma refractum MART.*, mit C. Djerassi, H. Budzikiewicz, R. J. Owellen, J. M. Wilson, W. G. Kump, D. J. LeCount & A. R. Battersby, *Helv.* 46, 742 (1963).
- 199) *Synthese der racemischen und optisch aktiven Formen des 16a-Strychnindols; chemische Ableitung der absoluten Konfiguration des Strychnins*, mit K. Nagarajan, Ch. Weissmann & P. Karrer, *Helv.* 46, 1212 (1963).
- 200) *Über die Alkaloide von Aspidosperma discolor A. DC.*, mit N. Dastoor, *Experientia* 19, 297 (1963).
- 201) *3'-Methoxy-limaspermin, Limapodin, 3'-Methoxy-limapodin und Tubotaiwin aus Aspidosperma Limae WOODSON*, mit M. Pinar, *Liebigs Ann. Chem.* 668, 97 (1963).
- 202) *Chemische Korrelation von Condylocarpin mit Akuammicin*, mit D. Schumann, *Helv.* 46, 1996 (1963).
- 203) *Neue Umlagerungen von Aryl-allylthern und Allylphenolen*, mit J. Borgulya, H.-J. Hansen & R. Barner, *Helv.* 46, 2444 (1963).
- 204) *Photoreaktionen von Methanol mit N-Heterocyclen*, mit P. Cerutti, *Helv.* 47, 203 (1964).
- 205) *Tuboxenin, ein Nebenalkaloid aus Pleiocarpa tubicina*, mit Ch. Kump & J. Seibl, *Helv.* 47, 358 (1964).
- 206) *Neuere Ergebnisse aus der Chemie allylierter Verbindungen*, *Österr. Chemiker-Zeitung* 65, 109 (1964).
- 207) *Die Strukturen von C-Fluorocurin, C-Mavacurin und Pleioarpamin*, mit M. Hesse, W. v. Philipsborn, D. Schumann, G. Spiteller, M. Spiteller-Friedmann, W. I. Taylor & P. Karrer, *Helv.* 47, 878 (1964).
- 208) *Ableitung der absoluten Konfiguration von Alkaloiden der Aspidospermingruppe durch optischen Vergleich mit Alkaloiden der Strychningruppe*, mit D. Schumann & B. W. Bycroft, *Experientia* 20, 202 (1964).
- 209) *Placidus A. Platner 60jährig*, *Chimia* 18, 175 (1964).
- 210) *Zur Biosynthese des Plumierids*, mit D. A. Yeowell, *Experientia* 20, 250 (1964).
- 211) *Weitere Alkaloide aus den Blättern von Pleiocarpa tubicina; Umwandlung von (-)-Quebrachamin in (+)-1,2-Dehydroaspidospermidin*, mit B. W. Bycroft, D. Schumann & M. B. Patel, *Helv.* 47, 1147 (1964).
- 212) *Photoisomerisation von Indazolen zu Benzimidazolen*, mit H. Tiefenthaler, W. Dörscheln & H. Göth, *Tetrahedron Letters* 1964, 2999.
- 213) *Über die Struktur des Charreusins I*, mit E. Simonitsch, W. Eisenhut & O. A. Stamm, *Helv.* 47, 1459 (1964).

- 214) *Über die Struktur des Chartreusins II*, mit *W. Eisenhuth & O. A. Stamm*, *Helv.* 47, 1475 (1964).
- 215) *Indolalkaloide aus den Blättern von Pleiocarpa pycnantha* (K. SCHUM). *Stapf*, var. *tubicina* (STAPF) *Pichon*, mit *W. G. Kump, M. B. Patel & J. M. Rowson*, *Helv.* 47, 1497 (1964).
- 216) *Allyl-para-dienone durch direkte Allylierung von Phenolen*, mit *R. Barner, A. Boller, J. Borgulya, E. G. Herzog, W. von Philipsborn, C. von Planta & A. Fürst*, *Helv.* 48, 94 (1965).
- 217) *Alkaloide aus Strychnos chlorantha* PROG., mit *H. Müller, M. Hesse, P. Waser & P. Karrer*, *Helv.* 48, 320 (1965).
- 218) *Notiz über ringbildende Kondensationen von Homophthalsäuredimethylester mit α, β -ungesättigten Carbonylverbindungen*, mit *W. Eisenhuth & H. B. Renfroe*, *Helv.* 48, 375 (1965).
- 219) *Über die Geometrie des Übergangszustandes der Claisen-Umlagerung*, mit *A. Habich & G. Fráter*, *Chimia* 19, 177 (1965).
- 220) *Absolute Konfiguration von Alkaloiden der Aspidospermin-Gruppe*, mit *W. Klyne, R. J. Swan, B. W. Bycroft & D. Schumann*, *Helv.* 48, 443 (1965).
- 221) *Das massenspektrometrische Verhalten quartärer Stickstoffverbindungen*, mit *M. Hesse & W. Vetter*, *Helv.* 48, 674 (1965).
- 222) *Die Struktur des Alstonia-Alkaloides Villalstonin*, mit *M. Hesse, H. Hürzeler, C. W. Gemenden, B. S. Joshi & W. I. Taylor*, *Helv.* 48, 689 (1965).
- 223) *Notiz über Limatin aus Aspidosperma limae* WOODS., mit *M. Pinar, B. W. Bycroft & J. Seibl*, *Helv.* 48, 822 (1965).
- 224) *Isolierung und Struktur von Pleiocarpolin, Pleiocarpolinin und Kopsinolin*, mit *Ch. Kump & J. Seibl*, *Helv.* 48, 1002 (1965).
- 225) *Über die sogenannte anomale Claisen-Umlagerung*, mit *A. Habich, R. Barner & W. von Philipsborn*, *Helv.* 48, 1297 (1965).
- 226) *Alstophyllin, ein neues Indolalkaloid aus Alstonia macrophylla* WALL., mit *T. Kishi, M. Hesse, C. W. Gemenden & W. I. Taylor*, *Helv.* 48, 1349 (1965).
- 227) *Photoreaktionen von Acridinabkömmlingen sowie von Arylketonen mit Methanol*, mit *H. Göth & P. Cerutti*, *Helv.* 48, 1395 (1965).
- 228) *Die Strukturen von Erinin und Erinicin aus Hunteria umbellata*, mit *B. W. Bycroft & M. Hesse*, *Helv.* 48, 1598 (1965).
- 229) *Zur Kenntnis der Alkaloide aus den Blättern von Hunteria umbellata*, mit *Ch. Kump, M. B. Patel, J. M. Rowson & M. Hesse*, *Pharm. Acta Helv.* 40, 586 (1965).
- 230) *Quartäre Alkaloide aus Pleiocarpa mutica* BENTH., mit *Z. M. Khan & M. Hesse*, *Helv.* 48, 1957 (1965).
- 231) *Synthese von Tuboflavin, 4-Äthyl-canthin-6-on und Canthin-6-on*, mit *H. J. Rosenkranz & G. Botyos*, *Liebigs Ann. Chem.* 691, 159 (1966).
- 232) *Notiz über das Vorkommen von C-Mavacurin in der Wurzelrinde von Strychnos nux-vomica* L., mit *A. Guggisberg, M. Hesse & P. Karrer*, *Helv.* 49, 1 (1966).
- 233) *Ermittlung der absoluten Konfiguration von Indolalkaloiden durch Vergleiche der Optischen Rotationsdispersionen ihrer N(a)-Acyllderivate*, mit *W. Klyne, R. J. Swan & B. W. Bycroft*, *Helv.* 49, 833 (1966).
- 234) *Macralstonin*, mit *T. Kishi, M. Hesse, W. Vetter, C. W. Gemenden & W. I. Taylor*, *Helv.* 49, 946 (1966).
- 235) *Die Struktur des Alkaloides Pleiomutin: massenspektrometrische Analyse und Partialsynthese*, mit *M. Hesse & F. Bodmer*, *Helv.* 49, 964 (1966).
- 236) *Die Struktur des Alstonia-Alkaloides Villalstonin*, mit *M. Hesse, F. Bodmer, C. W. Gemenden, B. S. Joshi & W. I. Taylor*, *Helv.* 49, 1173 (1966).
- 237) *Ringschlussreaktionen an Pleiocarpa-Alkaloiden*, mit *Ch. Kump & J. J. Dugan*, *Helv.* 49, 1237 (1966).
- 238) *Photoisomerisierung von Benzisoxazolen zu Benzoxazolen*, mit *H. Göth*, *Chimia* 20, 148 (1966).
- 239) *Über die Herkunft der C-Atome 22 und 23 im Strychnin*, mit *Ch. Schlatter, E. E. Waldner, D. Gröger, K. Stolle & K. Mothes*, *Helv.* 49, 1714 (1966).
- 240) *Catalpa Glycosides. The Structure of Catalposide*, mit *J. M. Bobbitt, D. W. Spiggle, S. Mahboob & W. von Philipsborn*, *J. org. Chemistry* 31, 500 (1966).
- 241) *Stereochemische Beziehungen von Indolalkaloiden*, *Abhandl. Deutsch. Akademie Wissenschaften Berlin* 1966, 479.

- 242) *Das massenspektrometrische Verhalten quartärer Stickstoffverbindungen*, mit M. Hesse, Liebigs Ann. Chem. 696, 85 (1966).
- 243) *Über den Mechanismus der thermischen cis, trans-Isomerisierung von 2-Crotylphenolen*, mit Gy. Fráter, Helv. 49, 1957 (1966).
- 244) *Synthese des Retulins*, mit J. R. Hyman, Helv. 49, 2067 (1966).
- 245) *Zur Chemie des Beninins und des Vobtusins*, mit A. A. Gorman, V. Agwada, M. Hesse & U. Renner, Helv. 49, 2072 (1966).
- 246) *Die Struktur der Alkaloide Fruticosin und Fruticosamin und ihre Synthese aus Kopsin*, mit A. Guggisberg, M. Hesse, W. von Philipsborn & K. Nagarajan, Helv. 49, 2321 (1966).
- 247) *Zur Biosynthese des Verbenalins und Aucubins*, mit J. E. S. Hüni, H. Hiltbrand, D. Gröger, S. Johné & K. Mothes, Experientia 22, 656 (1966).
- 248) *Conoflorin*, mit J. J. Dugan, M. Hesse & U. Renner, Helv. 50, 60 (1967).
- 249) *Weitere Alkaloide aus Aspidosperma limae Woods.*, mit M. Pinar, Helv. 50, 89 (1967).
- 250) *Optische Rotationsdispersion von Indolalkaloiden der Yohimban-, Corynanthean- und Quebrachamin-Gruppe*, mit W. Klyne, R. J. Swan, N. J. Dastoor & A. A. Gorman, Helv. 50, 115 (1967).
- 251) *2(3H)-Oxazolone durch Photoumlagerung von 3-Hydroxyisoxazolonen. Synthese von Muscazon*, mit H. Göth, A. R. Gagneux & C. H. Eugster, Helv. 50, 137 (1967).
- 252) *Über die Alkaloide von Aspidosperma discolor A. DC.*, mit N. J. Dastoor & A. A. Gorman, Helv. 50, 213 (1967).
- 253) *Über die photochemische Cyclisierung von 2-Allylphenolen*, mit Gy. Fráter, Helv. 50, 255 (1967).
- 254) *Über Papaver bracteatum Lindl. Zur Struktur des Alkaloids E*, mit A. Guggisberg, M. Hesse, H. Böhm, H. Rönisch & K. Mothes, Helv. 50, 621 (1967).
- 255) *Notiz über die Isolierung quartärer Alkaloide aus Pleiocarpa tubicina Stapf*, mit Z. M. Khan & M. Hesse, Helv. 50, 625 (1967).
- 256) *Die Massenspektren von Vitamin B₁ und von einigen Modellverbindungen*, mit M. Hesse & N. Bild, Helv. 50, 808 (1967).
- 257) *Die Struktur des quartären Alkaloids Macrosalhin*, mit Z. M. Khan & M. Hesse, Helv. 50, 1002 (1967).
- 258) *Oxydative Umwandlung von 17-Alkoxy-aspidospermidin-Derivaten in 17,17-Dialkoxy-17,18-dihydro-1,18-dehydroaspidospermidine*, mit B. W. Bycroft & L. Goldman, Helv. 50, 1193 (1967).
- 259) *Chemie der Calebassencurare*, Bull. Schweiz. Akad. Med. Wissenschaften 22, 415 (1966).
- 260) *Die Struktur des dimeren Indolalkaloids Pycnanthinin*, mit A. A. Gorman, Mh. Chem. 98, 1554 (1967).
- 261) *Photoreaktionen von Iminiumsalzen mit Methanol und mit Formamid*, mit W. Dörscheln, H. Tiefenthaler, H. Göth & P. Cerutti, Helv. 50, 1759 (1967).
- 262) *Über die Konstitution des Macralstonidins*, mit E. E. Waldner, M. Hesse & W. I. Taylor, Helv. 50, 1926 (1967).
- 263) *Über die Struktur des Callichilins*, mit V. Agwada, A. A. Gorman & M. Hesse, Helv. 50, 1939 (1967).
- 264) *Die Konstitution des Callichilin*, mit V. Agwada, A. A. Gorman & M. Hesse, Chimia 21, 595 (1967).
- 265) *Photoisomerisierung von Pyrazolen und Indazolen zu Imidazolen bzw. Benzimidazolen und 2-Aminobenzonitrilen*, mit H. Tiefenthaler, W. Dörscheln & H. Göth, Helv. 50, 2244 (1967).
- 266) *Thermische Umwandlung von Phenyl-penta-2,4-dienyläthern in 4-[Penta-2,4-dienyl]-phenole als Beispiel für [5,5]-sigmatropische Umlagerungen*, mit Gy. Fráter, Helv. 51, 190 (1968).
- 267) *Notiz über die Synthese von Iso-, Noriso- und Desäthyl-tuboflavin*, mit H. J. Rosenkranz, Helv. 51, 565 (1968).
- 268) *Photochemische Reaktionen von Äthern mit 4-Methylcinnolin und Chinoxalinen*, mit T. T. Chen, W. Dörscheln, H. Göth & M. Hesse, Helv. 51, 632 (1968).
- 269) *Die Dienol-Benzol-Umlagerung von Allyl-dienolen: aromatische [1,2]-, [3,3]- und [3,4]-sigmatropische Umlagerungen*, mit H.-J. Hansen & B. Sutter, Helv. 51, 828 (1968).
- 270) *Optische Rotationsdispersion von Indolinalkaloiden mit Ketogruppen*, mit W. Klyne, R. J. Swan, A. A. Gorman & A. Guggisberg, Helv. 51, 1168 (1968).
- 271) *Biosynthese der Iridoide*, Chimia 22, 313 (1968).
- 272) *Über das Alkaloid Eripin aus Hunteria umbellata*, mit Y. Morita & M. Hesse, Helv. 51, 1438 (1968).
- 273) *Stereochemie des Übergangszustandes aliphatischer Claisen-Umlagerungen*, mit P. Vittorelli, T. Winkler & H.-J. Hansen, Helv. 51, 1457 (1968).

- 274) *Sigmatropische Umlagerungen von Aryl-propargyläthern; Synthese von 1,5-Dimethyl-6-methylen-tricyclo[3.2.1.0^{2,7}]oct-3-en-8-on-Derivaten*, mit J. Zsindely, Helv. 51, 1510 (1968).
- 275) *Multiple aromatische sigmatropische Umlagerung von γ,γ -Dimethylallyl-phenyläther*, mit F. Scheinmann & R. Barner, Helv. 51, 1603 (1968).
- 276) *Photoreaktionen von 5-Phenyl-pyrazolinen*, mit H. J. Rosenkranz, Helv. 51, 1628 (1968).
- 277) *Massenspektrometrische Untersuchung von Pleiocarpamin-Derivaten*, mit F. Leuzinger & M. Hesse, Helv. 51, 1641 (1968).
- 278) *Zur Biosynthese des Cantharidins*, mit Ch. Schlatter & E. E. Waldner, Experientia 24, 994 (1968).
- 279) *Die Zucht von Lytta vesicatoria im Laboratorium und Nachweis der Cantharidinsynthese in Larven*, mit D. Meyer, Ch. Schlatter, I. Schlatter-Lanz & P. Bovey, Experientia 24, 995 (1968).
- 280) *Struktur der macrocyclischen Alkaloide Oncinotin und Iso-oncinotin*, mit M. M. Badawi, A. Guggisberg, P. van den Broek & M. Hesse, Helv. 51, 1813 (1968).
- 281) *Zur Biosynthese des Dendrolasins, eines Inhaltsstoffes der Ameise Lasius fuliginosus LATR.*, mit E. E. Waldner & Ch. Schlatter, Helv. 52, 15 (1969).
- 282) *Über die Konstitution zweier neuartiger «dimerer» Indolalkaloide Pycnanthin und Pleiomutinin*, mit A. A. Gorman, N. J. Dastoor, M. Hesse, W. von Philipsborn & U. Renner, Helv. 52, 33 (1969).
- 283) *Ein neuer Abbau des Indolalkaloids Kopsin; chemische Korrelierung der Alkaloide vom Kopsin- und Pleiocarpin-Typ mit Minovincin*, mit A. Guggisberg, A. A. Gorman & B. W. Bycroft, Helv. 52, 76 (1969).
- 284) *Umbellamin, ein neues «dimeres» Indolalkaloid*, mit Y. Morita & M. Hesse, Helv. 52, 89 (1969).
- 285) *Zur Stereochemie der aromatischen Claisen-Umlagerung*, mit Gy. Fráter, A. Habich & H.-J. Hansen, Helv. 52, 335 (1969).
- 286) *Theviridosid, ein Iridoidglucosid aus Thevetia peruviana (Pers.) K. SCHUM. (Thevetia nerifolia Juss.)*, mit O. Sticher, Helv. 52, 478 (1969).
- 287) *Aromatische [1,7]-sigmatropische H-Verschiebungen in o-(Buta-1,3-dienyl)-phenolen*, mit R. Hug & H.-J. Hansen, Chimia 23, 108 (1969).
- 288) *Aromatic sigmatropic rearrangements*, mit H.-J. Hansen, Chemistry in Britain 5, 111 (1969).
- 289) *Die Struktur des Anhydro-isocalebassin-methyläthers; säurekatalysierte Umlagerungen des Curare-Alkaloids C-Calebassin*, mit K. W. Gemmell, J. M. Robertson, G. A. Sim, K. Bernauer, A. Guggisberg, M. Hesse & P. Karrer, Helv. 52, 689 (1969).
- 290) *Indolalkaloide aus Conopharyngia durissima STAPF*, mit J. J. Dugan, M. Hesse & U. Renner, Helv. 52, 701 (1969).
- 291) *Zur Biosynthese des Strychnins*, mit Ch. Schlatter, E. E. Waldner, W. Maier & D. Gröger, Helv. 52, 776 (1969).
- 292) *Aromatische sigmatropische H-Verschiebungen*, mit H.-J. Hansen, Chimia 23, 190 (1969).
- 293) *Photoreaktionen von 1-Alkyl-benzotriazolinen mit Aromaten*, mit M. Märky, Th. Doppler & H.-J. Hansen, Chimia 23, 230 (1969).
- 294) *Über die absolute Konfiguration der Visnagane*, mit H. Bernotat-Wulf, A. Niggli & L. Ulrich, Helv. 52, 1165 (1969).
- 295) *Bisindolalkaloide*, Abh. Deutsch. Akad. Wissenschaften Berlin 1969, 61.
- 296) *Die Chemie des Wieland-Gumlich-Aldehyds und seiner Derivate*, mit J. R. Hyman, P. Karrer, A. Boller, H. Els, P. Fahrni & A. Fürst, Helv. 52, 1564 (1969).
- 297) *Thermisches Verhalten von o-Dipropenyl-benzol. Beispiel einer aromatischen [1,7]-sigmatropischen H-Verschiebung*, mit H. Heimgartner & H.-J. Hansen, Helv. 53, 173 (1970).
- 298) *Thermische Umwandlung von Penta-2,4-dienyl-phenyläthern in 4-(Penta-2,4-dienyl)-phenole; [5s,5s]-sigmatropische Umlagerungen*, mit Gy. Fráter, Helv. 53, 269 (1970).
- 299) *Aromatische sigmatropische H-Verschiebungen und Claisen-Umlagerungen*, mit H.-J. Hansen, Chimia 24, 89 (1970).
- 300) *Über das Alkaloid Lonicerin aus Callichilia barteri*, mit J. Naranjo & M. Hesse, Helv. 53, 749 (1970).
- 301) *Thermisches Verhalten von Mesityl-allenen; Beispiel einer aromatischen [1,5s]-sigmatropischen H-Verschiebung*, mit H. Heimgartner, J. Zsindely & H.-J. Hansen, Helv. 53, 1212 (1970).
- 302) *Photoisomerisierung von o-Di-isobutenylbenzol*, mit L. Ulrich & H.-J. Hansen, Helv. 53, 1323 (1970).
- 303) *Über das makrocyclische Spermidinalkaloid Inandenin*, mit H. J. Veith & M. Hesse, Helv. 53, 1355 (1970).
- 304) *Die Alkaloide aus Hedranthera barteri (HOOK. F.) Pichon*, mit V. Agwada, M. B. Patel & M. Hesse, Helv. 53, 1567 (1970).

- 305) *N(a)*-Demethylseredamin, ein neues Alkaloid aus *Rauwolfia sumatrana*; absolute Konfiguration von Seredamin, mit M. Hanaoka & M. Hesse, *Helv.* 53, 1723 (1970).
- 306) Die Struktur eines makrozyklischen Spermin-Alkaloids, mit I. Kompiš, M. Hesse, S. Johné & D. Gröger, *Chimia* 24, 450 (1970).
- 307) Die Struktur des neuartigen makrozyklischen Alkaloids Inandenin, mit H.J. Veith & M. Hesse, *Chimia* 24, 450 (1970).
- 308) Substituenteneinfluss bei der massenspektrometrischen Fragmentierung von *N,N'*-Diaryl-äthylendiaminen, mit H. Giezendanner & M. Hesse, *Organic Mass Spectrom.* 4, 405 (1970).
- 309) Über die Struktur eines neuartigen Indolalkaloids, des Talbotins, mit M. Pinar, M. Hanaoka & M. Hesse, *Helv.* 54, 15 (1971).
- 310) Thermisches Verhalten von Cyclopropa[c]chromenen, mit R. Hug, Gy. Fráter & H.-J. Hansen, *Helv.* 54, 306 (1971).
- 311) Zur Photochemie des Benzfurazans, mit M. Georganakis & H.J. Rosenkranz, *Helv.* 54, 819 (1971).
- 312) Säurekatalysierte Umlagerung von Allyl-cyclohexadienon-tosylhydrazonen: Beispiel einer Dienimin-Anilin-Umlagerung, mit M. Schmid & H.-J. Hansen, *Helv.* 54, 937 (1971).
- 313) Über die Alkaloide aus *Pleiocarpa talbotii*, mit J. Naranjo, M. Pinar & M. Hesse, *Chimia* 25, 251 (1971).
- 314) Chiroptische Eigenschaften und Äquilibrierungen stereoisomerer Yohimbane und ihrer 17-Ketoderivate, mit L. Bartlett, N.J. Dastoor, J. Hrbek, W. Klyne & G. Snatzke, *Helv.* 54, 1238 (1971).
- 315) Photochemisches Verhalten von 3,4-Diarylsyndnonen, mit M. Märky & H.-J. Hansen, *Helv.* 54, 1275 (1971).
- 316) Recent developments in aromatic sigmatropic rearrangements and related reactions, mit J. Zsindely & H.-J. Hansen, XXIIIrd International Congress of Pure and Applied Chemistry, Special Lectures, Boston July 1971, Vol. 1, 251.
- 317) Photochemisches Verhalten von 1- und 2-alkylierten 1,2-Dihydronaphthalinen, mit H. Heimgartner, L. Ulrich & H.-J. Hansen, *Helv.* 54, 2313 (1971).
- 318) Bisindole Alkaloide, *Specialists periodical reports*, mit A. A. Gorman & M. Hesse, *The Alkaloids* 1, 200 (1971).
- 319) Photolyse von Indazolen, Benzisoxazolen und Anthranilen in saurer Lösung, mit M. Georganakis, Th. Doppler, M. Märky & H.-J. Hansen, *Helv.* 54, 2916 (1971).
- 320) An approach to the biogenetic classification of indole alkaloids, mit I. Kompiš & M. Hesse, *Lloydia* 34, 269 (1971).
- 321) Thermisches Verhalten von 1-Acylbenzocyclobutenen; eine neue Isochromensynthese, mit R. Hug & H.-J. Hansen, *Helv.* 55, 10 (1972).
- 322) Bisindolalkaloide, *Abh. Deutsch. Akad. Wissenschaften Berlin* 1971, 337.
- 323) Intramolekulare Diels-Alder-Additionen in 6-Methyl-6-(penta-2,4-dienyl)-cyclohexa-2,4-dien-1-on-Systemen, mit H. Greuter & Gy. Fráter, *Helv.* 55, 526 (1972).
- 324) Photoinduced reactions of aryl-2H-azirines with carbonyl compounds, mit H. Giezendanner, M. Märky, B. Jackson & H.-J. Hansen, *Helv.* 55, 745 (1972).
- 325) Zur Photodimerisierung von 3-Phenyl-2H-azirinen, mit N. Gakis, M. Märky & H.-J. Hansen, *Helv.* 55, 748 (1972).
- 326) Über die Indolalkaloide von *Pleiocarpa talbotii* WERNHAM, mit J. Naranjo, M. Pinar & M. Hesse, *Helv.* 55, 752 (1972).
- 327) Photochemische Cycloadditionen von 3-Phenyl-2H-azirinen mit kumulierten Doppelbindungen, mit B. Jackson, N. Gakis, M. Märky, H.-J. Hansen & W. von Philipsborn, *Helv.* 55, 916 (1972).
- 328) Photochemische Cycloadditionen von 3-Phenyl-2H-azirinen mit aktivierten Doppelbindungen, mit B. Jackson, M. Märky & H.-J. Hansen, *Helv.* 55, 919 (1972).
- 329) Die Dienol-Benzol-Umlagerung von Propargylcyclohexadienolen: aromatische [1,2]-, [3,3]- und [3,4]-sigmatropische Umlagerungen, mit H. Heimgartner, J. Zsindely & H.-J. Hansen, *Helv.* 55, 1113 (1972).
- 330) Thermisches Verhalten von 1,2-Dipropenylbenzolen, mit H. Heimgartner & H.-J. Hansen, *Helv.* 55, 1385 (1972).
- 331) Eine neue 2-Allylphenol-Cumaran-Umlagerung, mit E. Schmid, Gy. Fráter & H.-J. Hansen, *Helv.* 55, 1625 (1972).
- 332) Thermische Cyclodehydratisierung von Salicylalkoholen; eine einfache Synthese von 4-substituierten 2H-Chromenen, mit R. Hug & H.-J. Hansen, *Helv.* 55, 1675 (1972).

- 333) *Die Photolyse von Anthranilin in saurer Lösung; Vergleich mit der photochemischen und thermischen Zersetzung entsprechender 2-Azido-acylbenzole in saurer Lösung*, mit Th. Doppler & H.-J. Hansen, *Helv.* 55, 1730 (1972).
- 334) *Die thermische Umlagerung von 2-(Buta-1',3'-dienyl)-phenolen in 2-Alkyl-2H-chromene; Beispiele für aromatische [1,7a]- und [1,5s]-sigmatropische Wasserstoffverschiebungen*, mit R. Hug & H.-J. Hansen, *Helv.* 55, 1828 (1972).
- 335) *Photochemische Cycloaddition von 3-Phenyl-2H-azirinen mit Ketenen*, mit H. Heimgartner, P. Gilgen, U. Schmid, H.-J. Hansen, K. Pfoertner & K. Bernauer, *Chimia* 26, 425 (1972).
- 336) *Macrocyclische Spermidin- und Sperminalkaloide*, mit M. Hesse, *Bulgarian Acad. Sci.* 5, 279 (1972).
- 337) *Photochemical behaviour of cyclopropa[c]chromenes in alcohols*, mit B. Jackson, R. Hug & H.-J. Hansen, *Israel J. Chemistry* 10, 361 (1972).
- 338) *Paul Karrer 1889-1971*, *Bull. Schweiz. Akad. Med. Wissenschaften* 28, 367 (1972).
- 339) *Indolalkaloide aus den Blättern von Hedranthera barteri (HOOK.F.) Pichon*, mit J. Naranjo & M. Hesse, *Helv.* 55, 1849 (1972).
- 340) *Intramolekulare Diels-Alder-Additionen in 6-(But-3-enyl)-6-methyl-cyclohexa-2,4-dien-1-on-Systemen; eine neue Synthese von Twistanderivaten*, mit H. Greuter, *Helv.* 55, 2382 (1972).
- 341) *Thermische Umlagerung von Benzyl-1-alkinyläthern in Gegenwart von Aminen*, mit A. Wunderli, J. Zsindely & H.-J. Hansen, *Chimia* 26, 643 (1972).
- 342) *Nachweis von Desacetylakuammilin und 10-Methoxydesacetylakuammilin in Vinca minor L.*, mit S. Savaşkan, I. Kompiš & M. Hesse, *Helv.* 55, 2861 (1972).
- 343) *Tubotatwin-N-oxid aus der Wurzelrinde von Conopharyngia johnstonii STAFF.*, mit M. Pinar, U. Renner & M. Hesse, *Helv.* 55, 2972 (1972).
- 344) *Photochemisches Verhalten von 1- und 2-alkylierten 1,2-Dihydronaphthalinen bei tiefen Temperaturen*, mit W. Sieber, H. Heimgartner & H.-J. Hansen, *Helv.* 55, 3005 (1972).
- 345) *Macrocyclic spermidine and spermine alkaloids*, mit M. M. Badawi, K. Bernauer, P. van den Broek, D. Gröger, A. Guggisberg, S. Johne, I. Kompiš, F. Schneider, H.-J. Veith & M. Hesse, *Pure & Applied Chemistry* 33, 81 (1973).
- 346) *Umlagerung von Allyl-aryläthern und Allyl-cyclohexadienonen mittels Bortrichlorid*, mit J. Borgulya, R. Madeja, P. Fahrni, H.-J. Hansen & R. Barner, *Helv.* 56, 14 (1973).
- 347) *Säurekatalysierte Dienon-Phenol-Umlagerungen von Allylcyclohexadienonen; ladungsinduzierte und ladungskontrollierte sigmatropische Reaktionen*, mit U. Widmer, J. Zsindely & H.-J. Hansen, *Helv.* 56, 75 (1973).
- 348) *Zinkchloridkatalysierte, thermische Umlagerungen von N-Allyl- in C-Allyl-aniline; ladungsinduzierte, aromatische Amino-Claisen-Umlagerungen*, mit M. Schmid & H.-J. Hansen, *Helv.* 56, 105 (1973).
- 349) *Photochemistry of some Heterocyclic Systems*, mit P. Claus, Th. Doppler, N. Gakis, M. Georganakis, H. Giezendanner, P. Gilgen, H. Heimgartner, B. Jackson, M. Märky, N. S. Narasimhan, H. J. Rosenkranz, A. Wunderli & H.-J. Hansen, *Pure & Applied Chemistry* 33, 339 (1973).
- 350) *Über thermische, eine Amino-Claisen-Umlagerung einschliessende Reaktionen von N-Propargyl-naphthylaminen*, mit H. Scheurer & J. Zsindely, *Helv.* 56, 478 (1973).
- 351) *Photochemische Reaktionen von heterocyclischen Verbindungen*, *Chimia* 27, 172 (1973).
- 352) *Synthese und thermisches Verhalten von 6,8-Dimethylen-tricyclo[3.2.1.0^{2,7}]oct-3-enen; [3s,3s]-sigmatropische Umlagerungen von 6-Allenyl- und 6-Propargyl-1-methylen-cyclohexa-2,4-dienen in aromatische Kohlenwasserstoffe als Beispiele für konzertierte Semibenzol → Benzol-Umlagerungen*, mit P. Gilgen & J. Zsindely, *Helv.* 56, 681 (1973).
- 353) *Geltungsbereich und Mechanismus der durch Silberionen katalysierten Propargylester-Allylester-Umlagerung nach Saucy und Marbet*, mit H. Schlossarczyk, W. Sieber, M. Hesse & H.-J. Hansen, *Helv.* 56, 875 (1973).
- 354) *Die Geometrie des aktivierten Komplexes der thermischen und ladungsinduzierten aromatischen para → ortho-Claisen-Umlagerung*, mit A. Wunderli, J. Zsindely & H.-J. Hansen, *Helv.* 56, 989 (1973).
- 355) *Chaenorhin, ein macrocyclisches Spermin-Alkaloid*, mit H. O. Bernhard, I. Kompiš, S. Johne, D. Gröger & M. Hesse, *Helv.* 56, 1266 (1973).
- 356) *Thermische Reaktionen mit 3-Phenyl-2H-azirinen; 1,3-dipolare Cycloadditionen und En-Reaktionen*, mit N. S. Narasimhan, H. Heimgartner & H.-J. Hansen, *Helv.* 56, 1351 (1973).
- 357) *CIDNP-Beweis für das unterschiedliche Verhalten von Singulett- und Triplett-Radikalpaaren bei der Photo-Claisen-Umlagerung*, mit W. Adam, H. Fischer, H.-J. Hansen, H. Heimgartner & H.-R. Waespe, *Angew. Chem.* 85, 669 (1973).

- 358) *Thermische Umlagerungen von halogensubstituierten Arylpropargyläthern*, mit N. Šarčević & J. Zsindely, Helv. 56, 1457 (1973).
- 359) *Tiefemperaturbestrahlungen von 3-Phenyl-2H-azirinen*, mit W. Sieber, P. Gilgen, St. Chaloupka & H.-J. Hansen, Helv. 56, 1679 (1973).
- 360) *Säurekatalysierte Dienon-Phenol-Umlagerungen von 6-Propargyl-6-methyl-cyclohexa-2,4-dien-1-onen; ladungskontrollierte, aromatische [1s,2s]- und [3s,4s]-sigmatropische Reaktionen*, mit U. Widmer & H.-J. Hansen, Helv. 56, 1895 (1973).
- 361) *Photoinduzierte Cycloadditionen von 3-Benzyl-2H-azirin*, mit A. Orahovats, B. Jackson & H. Heimgartner, Helv. 56, 2007 (1973).
- 362) *Dienol-Benzol-Umlagerung von Penta-2,4-dienyl-benzocyclohexadienolen*, mit H. Greuter & H.-J. Hansen, Helv. 56, 2479 (1973).
- 363) *Zur Photochemie von 3,5-Diaryl-2-isoxazolinen*, mit H. Giezendanner, H.-J. Rosenkranz & H.-J. Hansen, Helv. 56, 2588 (1973).
- 364) *Photochemische Cycloadditionen von 3-Phenyl-2H-azirinen mit Aldehyden*, mit H. Giezendanner, H. Heimgartner, B. Jackson, T. Winkler & H.-J. Hansen, Helv. 56, 2611 (1973).
- 365) *Photochemisches Verhalten von N-Acyl-11-methyl-hexahydrocarbazolen*, mit B. Winkler-Lardelli, H.J. Rosenkranz, H.-J. Hansen, B. Blank & H. Fischer, Helv. 56, 2628 (1973).
- 366) *Notiz betreffend ladungsinduzierte Umlagerung von Allyl-aryläthern mit Trifluoressigsäure*, mit U. Widmer & H.-J. Hansen, Helv. 56, 2644 (1973).
- 367) *Die Isolierung weiterer Alkaloide aus Pleiocarpa talbotii WERNHAM*, mit M. Pinar & M. Hesse, Helv. 56, 2719 (1973).
- 368) *Umwandlung von 6-Methylen-tricyclo[3.2.1.0^{2,7}]oct-3-en-8-onen in Polymethyltropyliumsalze*, mit J. Peter-Katalinič & J. Zsindely, Helv. 56, 2796 (1973).
- 369) *Aromatische [1,5s]-sigmatropische H-Verschiebungen in Aryllallen*, mit H. Heimgartner, J. Zsindely & H.-J. Hansen, Helv. 56, 2924 (1973).
- 370) *Die durch Silberionen katalysierte Umlagerung von Propargylphenyläther*, mit U. Koch-Pomeranz & H.-J. Hansen, Helv. 56, 2981 (1973).
- 371) *Über die absolute Konfiguration der Cantharsäure und des Palasonins*, mit M.G. Peter, G. Snatzke, F. Snatzke & K.N. Nagarajan, Helv. 57, 32 (1974).
- 372) *Umwandlung von 6-Methylen-tricyclo[3.2.1.0^{2,7}]oct-3-en-8-onen mit Ameisensäure in kernmethylierte Phenyllessigsäuren*, mit J. Peter-Katalinič & J. Zsindely, Helv. 57, 223 (1974).
- 373) *Eine neue Synthese von 2-Methyl-1,4-phenanthrenchinon*, mit M. Müly & J. Zsindely, Chimia 28, 62 (1974).
- 374) *Intramolekulare Additionen α -lithierter Amide; eine neue Synthese von 2-Aryl- und 2-Vinylindolen*, mit H. Greuter, Helv. 57, 281 (1974).
- 375) *Über die Struktur der macrocyclischen Spermidin-Alkaloide Oncinotin, Neoocinotin und Isoocinotin*, mit A. Guggisberg, M. M. Badawi & M. Hesse, Helv. 57, 414 (1974).
- 376) *Synthese des (\pm)-Oncinotins*, mit F. Schneider, K. Bernauer, A. Guggisberg, P. van den Broek & M. Hesse, Helv. 57, 434 (1974).
- 377) *Oxydative Kupplung von Indolinen und 1,2,3,4-Tetrahydrochinolinen mit Kaliumpermanganat*, mit H.J. Rosenkranz, B. Winkler-Lardelli & H.-J. Hansen, Helv. 57, 887 (1974).
- 378) *Stereochemie von [3,3]- und [5,5]-sigmatropischen Umlagerungen*, mit H.-J. Hansen, Tetrahedron 30, 1959 (1974).
- 379) *Notiz über das natürliche Auftreten von 3-Phenylisocumarin*, mit R. Charubala, A. Guggisberg & M. Hesse, Helv. 57, 1096 (1974).
- 380) *Intramolekulare Diels-Alder-Additionen von 1,2-Dihydropyridinen*, mit H. Greuter, Helv. 57, 1204 (1974).
- 381) *Photoinduzierte 1,3-dipolare Cycloaddition von 3-Phenyl-2H-azirinen an Azodicarbonsäure-diäthylester*, mit P. Gilgen & H. Heimgartner, Helv. 57, 1382 (1974).
- 382) *Photochemische Cycloadditionen von 3-Phenyl-2H-azirinen an Carbonsäurechloride*, mit U. Schmid, P. Gilgen, H. Heimgartner & H.-J. Hansen, Helv. 57, 1393 (1974).
- 383) *Photochemische Cycloadditionen von 3-Phenyl-2H-azirinen mit Triphenyl-vinylphosphoniumbromid*, mit N. Gakis & H. Heimgartner, Helv. 57, 1403 (1974).
- 384) *Thermische Umlagerung von Propargyloxy-cycloheptatrien-Derivaten*, mit A. Pryde & J. Zsindely, Helv. 57, 1598 (1974).
- 385) *Silberioneninduzierte Reaktion von 3-Chlor-2-pyrrolidinocyclohexen mit 1,3-Dienen*, mit R. Schmid, Helv. 57, 1883 (1974).

- 386) *Addition of carboxylic acids and cyclic 1,3-diketones to 2-dimethylamino-3,3-dimethyl-1-azirine*, mit P. Vittorelli, H. Heimgartner, P. Hoet & L. Ghosez, *Tetrahedron* 30, 3737 (1974).
- 387) *Photochemische Cycloadditionen von 3-Phenyl-2H-azirinen mit Ketonen, Acylcyaniden und Ketoestern*, mit P. Claus, P. Gilgen, H.-J. Hansen, H. Heimgartner & B. Jackson, *Helv.* 57, 2173 (1974).
- 388) *Photoinduzierte Cycloadditionen von aliphatischen 2H-Azirinen*, mit A. Orahovats, H. Heimgartner & W. Heitzelmann, *Helv.* 57, 2626 (1974).
- 389) *Synthese von 2H-Isoindol-4,7-dionen durch photochemische Cycloaddition vom 2,3-Diphenyl-2H-azirin an 1,4-Chinone*, mit P. Gilgen, B. Jackson, H.-J. Hansen & H. Heimgartner, *Helv.* 57, 2634 (1974).
- 390) *Photochemical cyclization of allylated anisole and N-alkyl aniline derivatives*, mit U. Koch-Pomeranz & H.-J. Hansen, *Helv.* 58, 178 (1975).
- 391) *Über Umwandlungen der Iboga-Alkaloide Voacangin und Conopharyngin*, mit Y. Morita, S. Savaskan, K.A. Jaeggi, M. Hesse & U. Renner, *Helv.* 58, 211 (1975).
- 392) *Über die «aus dem Ring»-Claisen-Umlagerung von Naphthalinderivaten*, mit M. Müly & J. Zsindely, *Helv.* 58, 610 (1975).
- 393) *0(2), 1, 9-Trimethyluric acid and 1, 3, 7, 9-tetramethyluric acid in leaves of different coffee species*, mit H. Wanner, M. Pešáková, Th. W. Baumann, R. Charubala, A. Guggisberg & M. Hesse, *Phytochemistry* 14, 747 (1975).
- 394) *Photochemische Cycloadditionen von 3-Phenyl-2H-azirinen mit Benzoyl-, Äthoxycarbonyl- und Vinylphosphonaten*, mit N. Gakis & H. Heimgartner, *Helv.* 58, 748 (1975).
- 395) *Die Alkaloide von Gabunia eglanulosa STAPF*, mit V. C. Agwada, Y. Morita, U. Renner & M. Hesse, *Helv.* 58, 1001 (1975).
- 396) *Additionen von 2,2-Dimethyl-3-dimethylamino-2H-azirin an 2-Formyl-cycloalkanone und Sulfinssäuren*, mit B. P. Chandrasekhar, U. Schmid, R. Schmid & H. Heimgartner, *Helv.* 58, 1191 (1975).
- 397) *Kinetik und stereochemischer Verlauf der thermischen Umlagerung der vier stereoisomeren Propenyl-(but-2'-enyl)-äther*, mit P. Vittorelli & H.-J. Hansen, *Helv.* 58, 1293 (1975).
- 398) *Säurekatalysierte Umlagerung von 4-Allyl-cyclohex-2-en-1-olen; Beispiele für ladungskontrollierte [3s, 4s]-Umlagerungen von cyclischen Allylkationen*, mit P. Vittorelli, J. Peter-Katalinič, G. Mukherjee-Müller & H.-J. Hansen, *Helv.* 58, 1379 (1975).
- 399) *Photoinduzierte Reaktionen von 3-Phenyl-2H-azirinen mit Carbonsäureestern*, mit P. Gilgen, H.-J. Hansen, H. Heimgartner, W. Sieber & P. Uebelhart, *Helv.* 58, 1739 (1975).
- 400) *Intramolekulare Cycloadditionen in der Reihe der Binaphthyle*, mit Y. Nakamura, R. Hollenstein, J. Zsindely & W. E. Oberhänsli, *Helv.* 58, 1949 (1975).
- 401) *Photochemie von 1,1-Dimethyl-4-phenyl- und 1-Methyl-1-phenyl-1,2-dihydronaphthalin; Nachweis einer photochemischen, sigmatropischen [1, 7]H-Verschiebung*, mit U. Widmer & H. Heimgartner, *Helv.* 58, 2210 (1975).
- 402) *Die Struktur einer stabilen dipolaren Verbindung aus 2,2-Dimethyl-3-dimethylamino-2H-azirin und Benzoylisothiocyanat*, mit U. Schmid, H. Heimgartner, P. Schönholzer, H. Link & K. Bernauer, *Helv.* 58, 2222 (1975).
- 403) *Photochemie von β , γ - δ -ungesättigten Ketonen*, mit K. Hayakawa & Gy. Fráter, *Chimia* 29, 12 (1975).
- 404) *Umcyclopropanisierung bei der Tetrabromierung eines tricyclischen Ketons zu 3exo, 4endo, 6exo-Tribrom-7-brommethyl-1, 5-dimethyltricyclo[3. 2. 1. 0^{2,7}]octan-8-on*, mit J. Peter-Katalinič, J. Zsindely & W. E. Oberhänsli, *Helv.* 58, 2517 (1975).
- 405) *Photochemische Erzeugung und Reaktionen des Benzonitril-benzylids*, mit A. Orahovats & H. Heimgartner, *Helv.* 58, 2662 (1975).
- 406) *Umwandlung des Iboga-Alkaloides Voacangin in das β -Carbolin-Derivat Voaketon*, mit Y. Morita, M. Hesse & U. Renner, *Helv.* 59, 532 (1976).
- 407) *Über die Konstitution von Loroglossin*, mit R. W. Gray, A. Guggisberg, K. P. Segebarth & M. Hesse, *Helv.* 59, 645 (1976).
- 408) *3-Alkyl-1-benzoxepin-5-on-Derivate und 2-Alkyl-1,4-naphthochinone aus 2-Acyl-aryl-propargyläthern*, mit M. Jackson-Müly & J. Zsindely, *Helv.* 59, 664 (1976).
- 409) *Transfer of cantharidin (1) during copulation from the adult male to the female Lytta vesicatoria (Spanish flies)*, mit J. R. Sierra & W.-D. Woggon, *Experientia* 32, 142 (1976).
- 410) *Photoinduzierte Cycloadditionen von 2,2-Dimethyl-3-phenyl-2H-azirin an Nitrile und «push-pull»-Olefine*, mit W. Stegmann, P. Gilgen & H. Heimgartner, *Helv.* 59, 1018 (1976).

- 411) *Umwandlung von 6-Methyliden-tricyclo[3.2.1.0^{2,7}]oct-3-en-8-onen in Norcaradien/Cycloheptatrien-Derivate*, mit G. Mukherjee-Müller, T. Winkler & J. Zsindely, Helv. 59, 1763 (1976).
- 412) *5-Methoxy-2,2-dimethyl-5-trifluoromethyl-4-phenyl-3-oxazoline*, mit P. Uebelhart & P. Gilgen, Organic Photochem. Synthesis 2, 72 (1976).
- 413) *Photochemie von in 4-Stellung substituierten 5-Methyl-3-phenyl-isoxazolen*, mit K. Dietliker, P. Gilgen & H. Heimgartner, Helv. 59, 2074 (1976).
- 414) *Photochemische Synthese von 4-Phenyl-3-oxazolin-5-onen und deren thermische Dimerisierung*, mit N. Gakis, M. Märky, H.-J. Hansen, H. Heimgartner & W. E. Oberhänsli, Helv. 59, 2149 (1976).
- 415) *The Cope rearrangement - a reaction with a manifold mechanism?*, mit R. Wehrli, D. Belluš & H.-J. Hansen, Chimia 30, 416 (1976).
- 416) *2H-Pyrrole und Pyrrole aus 3-Phenyl-2H-azirinen*, mit U. Widmer, N. Gakis, B. Arnet & H. Heimgartner, Chimia 30, 453 (1976).
- 417) *Herstellung und Reaktionen der valenzpolaromeren Verbindung (4,4-Dimethyl-2-thiazolin-5-dimethyliminium)-2-thiolat \rightleftharpoons (1-Dimethylthio-carbamoyl-1-methyl-äthyl)-isothiocyanat aus 3-Dimethylamino-2,2-dimethyl-2H-azirin und Schwefelkohlenstoff*, mit St. Chaloupka, H. Heimgartner, H. Link, P. Schönholzer & K. Bernauer, Helv. 59, 2566 (1976).
- 418) *Additionsreaktionen von 3-Dimethylamino-2,2-dimethyl-2H-azirin an Isothiocyanate*, mit U. Schmid, H. Heimgartner & W. E. Oberhänsli, Helv. 59, 2768 (1976).
- 419) *Photocyclisierungen von 1,1'-Polymethylen-di-2-pyridonen*, mit Y. Nakamura & J. Zsindely, Helv. 59, 2841 (1976).
- 420) *Synthese der macrocyclischen Spermidin-Alkaloide Oncinotin, Neoocinotin, Isoocinotin und Pseudoocinotin in racemischer Form*, mit A. Guggisberg, P. v.d. Broek, M. Hesse, F. Schneider & K. Bernauer, Helv. 59, 3013 (1976).
- 421) *Lokalisierung der Ketogruppe in Inandenin-onen*, mit A. Guggisberg, H.-J. Veith & M. Hesse, Helv. 59, 3026 (1976).
- 422) *Interne Photocyclisierungen von Bi-1,2-dihydro-isochinolin und eines Methylen-bis-naphthalinons*, mit Y. Nakamura & J. Zsindely, Heterocycles 5, 427 (1976).
- 423) *Über Alkaloide aus Chaenorhinum-Arten (Scrophulariaceae)*, mit H. Bosshardt, A. Guggisberg, S. John, H.-J. Veith & M. Hesse, Pharm. Acta Helv. 51, 371 (1976).
- 424) *Intramolekulare Cycloaddition von [1,1'-Binaphthyl]-2,2'-bis(allylamin)*, mit Y. Nakamura & J. Zsindely, Helv. 60, 247 (1977).
- 425) *A Review on the photochemistry of 2H-azirines*, mit P. Gilgen, H. Heimgartner & H.-J. Hansen, Heterocycles 6, 143 (1977).
- 426) *Photochemie von tricyclischen $\beta, \gamma, \gamma', \delta'$ -ungesättigten Ketonen*, mit H. Hayakawa & Gy. Fráter, Helv. 60, 561 (1977).
- 427) *Thermolyse des 1:1-Adduktes aus «Münchnon» und Cyclopentadienchinon*, mit J. Lukáč & H. Heimgartner, Chimia 31, 138 (1977).
- 428) *Zur Regioselektivität von Cycloadditionen photochemisch erzeugter Benzonitril-isopropylide*, mit U. Gerber, H. Heimgartner & W. Heinzmann, Helv. 60, 687 (1977).
- 429) *Photochemische Cyclisierung von o-, m-, p-Allylanisolen und o-Allylanilinen*, mit U. Koch-Pomeranz & H.-J. Hansen, Helv. 60, 768 (1977).
- 430) *Einbauversuche mit Geraniol und Farnesol in Cantharidin*, mit M.G. Peter, W.-D. Woggon & C. Schlatter, Helv. 60, 844 (1977).
- 431) *Thermische und photochemisch induzierte intramolekulare, 1,3-dipolare Cycloadditionen von 4-Phenyl-3-(2-allylphenyl)-sydnon*, mit H. Meier & H. Heimgartner, Helv. 60, 1087 (1977).
- 432) *Einbauversuche mit (³H und ¹⁴C)-doppelmarkiertem Farnesol in Cantharidin*, mit M.G. Peter, H.-R. Waespe & W.-D. Woggon, Helv. 60, 1262 (1977).
- 433) *Die Konstitution des Loroglossins*, mit R. W. Gray, A. Guggisberg, K. P. Segebarth & M. Hesse, Helv. 60, 1304 (1977).
- 434) *Über den Mechanismus der Cope-Umlagerung*, mit R. Wehrli, D. Belluš & H.-J. Hansen, Helv. 60, 1325 (1977).
- 435) *Repetierbare Ringerweiterungen durch [2,3]-sigmatropische Umlagerungen in cyclischen Allylsulfonium-allyliden; Synthese von mittleren und grossen Thiacyclen*, mit R. Schmid, Helv. 60, 1361 (1977).
- 436) *Alstonia scholaris: Struktur des Indolalkaloides Narelin*, mit Y. Morita, M. Hesse, A. Banerji, J. Banerji, A. Chatterjee & W. E. Oberhänsli, Helv. 60, 1419 (1977).

- 437) *Acid-catalysed Dehydration of Tricyclic Unsaturated Alcohols*, mit K. Hayakawa, *Helv.* 60, 1551 (1977).
- 438) *Herstellung neuer polycyclischer Verbindungen durch intramolekulare Diels-Alder-Reaktionen von Cyclohexa-2,4-dien-1-on-Abkömmlingen*, mit H. Greuter & Gy. Fráter, *Helv.* 60, 1701 (1977).
- 439) *Säurekatalysierte Umlagerungen von 1,5-Dimethyl-6-methyliden-tricyclo[3.2.1.0^{2,7}]oct-3-en-8-endo-olen*, mit G. Mukherjee-Müller, P. Gilgen & J. Zsindely, *Helv.* 60, 1758 (1977).
- 440) *Reactions of Tricyclic Vinylcyclopropanes with Metal Carbonyls*, mit K. Hayakawa, *Helv.* 60, 1942 (1977).
- 441) *Thermische (E), (Z)-Isomerisierungen bei substituierten Propenylbenzolen*, mit R. Wehrli, H. Heimgartner & H.-J. Hansen, *Helv.* 60, 2034 (1977).
- 442) *Iron Carbonyl Induced Reactions of Norbornene Derivatives with Substituted Acetylenes*, mit K. Hayakawa, *Helv.* 60, 2160 (1977).
- 443) *Reaktionen von 3-Dimethylamino-2,2-dimethyl-2H-azirin mit Phenolen und Halogenaromaten*, mit B. P. Chandrasekhar & H. Heimgartner, *Helv.* 60, 2270 (1977).
- 444) *Experimente zum kompetitiven Einbau der Stereoisomeren des Farnesols in Cantharidin*, mit W.-D. Woggon & M. G. Peter, *Helv.* 60, 2288 (1977).
- 445) *Konstitution und absolute Konfiguration der Rhoeadin-Alkaloide (+)-Alpinigenin und (+)-cis-Alpinigenin*, mit H. Rönsch, A. Guggisberg & M. Hesse, *Helv.* 60, 2402 (1977).
- 446) *Synthese und Reaktionen 8-gliedriger Heterocyclen aus 3-Dimethylamino-2,2-dimethyl-2H-azirin und Saccharin bzw. Phthalimid*, mit S. Chaloupka, P. Vittorelli, H. Heimgartner, H. Link, K. Bernauer & W. E. Oberhänsli, *Helv.* 60, 2476 (1977).
- 447) *Basenkatalysierte Cyclisierungen von 2-Propargyloxy-benzamiden*, mit V. Scherrer, M. Jackson-Müllly & J. Zsindely, *Helv.* 61, im Druck.
- 448) *Identifizierung von Farnesol als Zwischenstufe in der Biosynthese des Cantharidins aus Mevalonsäure-lacton*, mit M. G. Peter & W.-D. Woggon, *Helv.* 60, 2756 (1977).
- 449) *Die Struktur des Bisindolalkaloides Amatain (= Grandifolin, Subsessilin)*, mit V. C. Agwada, J. Naranjo, M. Hesse, Y. Rolland, N. Kunesch, J. Poisson & A. Chatterjee, *Helv.* 60, 2830 (1977).
- 450) *Structure d'alcaloides indoliques doubles d'un nouveau type*, mit N. Kunesch, Y. Rolland, J. Poisson, P. L. Majumder, R. Majumder, A. Chatterjee, V. C. Agwada, J. Naranjo & M. Hesse, *Helv.* 60, 2854 (1977).
- 451) *Stickstoffhaltige Dieisen-hexacarbonyl-Komplexe aus 3-Phenyl-2H-azirinen*, mit Y. Nakamura, K. Bachmann, H. Heimgartner & J. J. Daly, *Helv.* 61, im Druck.
- 452) *Zur Photochemie von Allylaryläthern*, mit H.-R. Waespe, H. Heimgartner, H.-J. Hansen, H. Paul & H. Fischer, *Helv.* 61, im Druck.
- 453) *Rh(I)-katalysierte Umlagerungen von 3,4-Bisacyloxy-hexa-1,5-dienen; Synthese von (E)-4-Acyloxy-methyliden-cyclopent-2-enolen*, mit S. Pürro, A. Pryde & J. Zsindely, *Helv.* 61, 266 (1978).
- 454) *Die Zip-Reaktion: Eine neue Ringerweiterungsmethode; Synthese von 17- und 21-gliedrigen Polyaminolactamen*, mit U. Kramer, A. Guggisberg, M. Hesse, *Angew. Chem.* 89, 899 (1977).
- 455) *Umlagerungen der Phenylthiogruppe in Trimethylsilylenoläthern von α,α -Dialkyl- α -phenylthioketonen*, mit U. Gerber, U. Widmer & R. Schmid, *Helv.* 61, 83 (1978).
- 456) *3,3-Rearrangements of Iminium Salts*, in «Iminium Salts in Organic Chemistry», mit H. Heimgartner & H.-J. Hansen, H. Böhme und H.G. Viehe, eds., Vol. 9, Part II in the series «Advances in Organic Chemistry» (E.C. Taylor, ed.), Wiley-Interscience, New York 1978.