



K. P. C. Vollhardt

Der auf dieser Seite vorgestellte Autor veröffentlichte kürzlich seinen **10. Beitrag** seit 2000 in der Angewandten Chemie:

„Mechanism of Thermal Reversal of the (Fulvalene)tetracarbonyldiruthenium Photoisomerization: Toward Molecular Solar–Thermal Energy Storage“: Y. Kanai, V. Srinivasan, S. K. Meier, K. P. C. Vollhardt, J. C. Grossman, *Angew. Chem.* **2010**, 122, 9110–9113; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2010**, 49, 8926–8929.

K. Peter C. Vollhardt

Geburtstag:	7. März 1946
Stellung:	Professor für Chemie, University of California at Berkeley, California (USA)
E-Mail Adresse:	kpcv@berkeley.edu
Homepage:	http://www.ccchem.berkeley.edu/kpvgrp/research.html
Werdegang:	1965 Abitur, Luitpold Oberrealschule München 1967 Vordiplom in Chemie, Ludwigs-Maximilians-Universität München 1972 Promotion in Organischer Chemie, University College London (Großbritannien) 1972–1974 Postdoc bei Professor Robert G. Bergman, California Institute of Technology, Pasadena, California (USA)
Preise:	1983 Adolf-Windaus-Medaille der Georg-August-Universität Göttingen; 1983 Science Digest „100 Outstanding Young Scientists in America“; 1985 Miller Research Professorship in Residence; 1985 Humboldt-Forschungspreis; 1987 American Chemical Society Award in Organometallic Chemistry; 1987 Elected Member of the Organic Division Committee of IUPAC; 1990 Otto-Bayer-Preis; 1991 ACS Arthur C. Cope Scholar Award; 1995 Award of the Japan Society for the Promotion of Science; 1996 Preis der Stiftung Buchkunst; 1998 National Science Foundation Special Creativity Award; 1999 ACS Edward Leete Award; 2000 Medaille der Université Aix-Marseille; 2004 Ehrendoktorwürde der Universität degli Studi di Roma „Tor Vergata“
Forschung:	Synthesen und Mechanismen der organischen und organometallischen Chemie, insbesondere der Konstruktion komplexer natürlicher und nichtnatürlicher Produkte
Hobbies:	Fußball, Skifahren, Kochen, Musik und die wilde Jagd nach einem Parkplatz

Wenn ich aufwache ... versuche ich, dem Vortragenden eine sachbezogene Frage zu stellen (Zitat von Jay Siegel; das kann ich nicht überbieten).

Die wichtigste wissenschaftliche Errungenschaft des letzten Jahrhunderts war ... Einsteins Entdeckung, dass Zeit tatsächlich Geld ist.

Das größte Problem, dem Wissenschaftler gegenüberstehen, sind ... Zivilisten.

Die größte Herausforderung, der Wissenschaftler gegenüberstehen, ist ... die Trägheit.

Sollte ich im Lotto gewinnen, würde ich ... noch einen Ferrari kaufen.

Drei Personen der Wissenschaftsgeschichte mit denen ich gerne einen geselligen Abend verbringen würde, sind ... Hell, Volhard und Zelinsky.

Und ich würde sie fragen ... „Wie kommt es, dass ihr meinen Namen falsch geschrieben habt?“

Mein erstes Experiment war ... im Alter von 6 Jahren unser Haus in Brand zu stecken.

Meine Arbeit ist wichtig, weil ... sie mich von der Straße fernhält.

Das Geheimnis, das einen erfolgreichen Wissenschaftler ausmacht, ist ... günstig zu kaufen und teuer zu verkaufen (denken Sie mal drüber nach).

Der beste Rat, der mir je gegeben wurde, war ... betreibe deine bestmögliche Forschung und ignoriere den Rest, so dass du einen anderen Job findest, wenn du gefeuert wirst (Bob Bergman, bei meiner Ankunft in Berkeley 1974).

Mein großes Ziel ist es ... to die funded (Harry Gray zugeschrieben).

Ein guter Arbeitstag beginnt mit ... einem vierfachen Espresso.

Mein Lieblingsbuch ist ... „Molloy“ von Samuel Beckett.

Die drei besten Filme aller Zeiten sind ... „Die Brücke“ (1959, Regie: Bernhard Wicki), „Die Frau in den Dünern“ („Suna no onna“, 1964, Regie: Hiroshi Teshigahara), „Les Visiteurs“ (1993, Regie: Jean-Marie Poiré).

Interview

Wie unterscheidet sich die chemische Forschung heute von der zu Beginn Ihrer Laufbahn?

Die Planung und Durchführung chemischer Forschung ist ohne Zweifel im Laufe der letzten ungefähr 40 Jahre hochgradig vom Fortschreiten der instrumentellen Methoden beeinflusst worden. Ich habe diese Veränderungen am eigenen Leib erfahren, als ich 1980 - nur drei Jahre nach meinen letzten praktischen Arbeiten - versuchte, im Labor wieder experimentell zu arbeiten. Meine Mitarbeiter warfen mich sofort raus, weil meine Anwesenheit eine zu große Störung des reibungslosen Laboralltags war. Als ich 1974 als Assistant Professor anfing, hatten wir einfache (prä-Fourier-Transformation) IR- und UV/Vis-Spektrometer und gerade mal ein antiquiertes T-60-NMR-Gerät (60 MHz!), bei dessen Messungen alles, außer offensichtlichen Singulets und einfachen Multipletts, als „Kleckse“ sichtbar wurde. Der Unterschied zwischen damals und heute ist riesig!

Hat sich Ihre Herangehensweise an die chemische Forschung seit Beginn Ihrer Karriere geändert?

Meine Arbeit wurde vor allem durch ein Interesse am Lösen von Problemen bestimmt, nicht so sehr vom Wunsch, ein bestimmtes Gebiet abzudecken. Daher habe ich mich nie auf ein Thema beschränkt gefühlt, und jedes Atom im Periodensystem der Elemente war „Freiwild“. Ich finde hochenergetische Moleküle, die auf ungewöhnliche Reagenzien und Bedingungen treffen und damit ein noch nie da gewesenes Verhalten hervorrufen sowie die anschließende sehr detaillierte (manche meiner Mitarbeiter würden es wohl quälend genaue nennen) Beschreibung der Reaktionswege, die zu solchem Verhalten führen, äußerst spannend. Obwohl das eher Alltägliche, wie die Erfassung kinetischer Daten oder die Etablierung der Bandbreite und der Grenzen eines neuen Prozesses, notwendig ist, ist mein Leitsatz für Studenten: „Das Leben ist zu kurz für langweilige Experimente.“

Hat sich Ihre Einstellung zum Publizieren von Ergebnissen seit Beginn Ihrer Karriere geändert?

In jungen Jahren tendierte ich dazu, neue Entdeckungen schneller zusammenzuschreiben, ohne sie auszuarbeiten (das hob ich mir für Folgepublikationen auf). Heute warte ich länger und präsentiere ein umfassenderes Bild - daher publiziere ich weniger oft. Diese Veränderung hat ihren Ursprung jedoch nicht in einer tieferen Erkenntnis, sondern ist auf das Alter, den damit einhergehenden verringerten Sinn für Dringlichkeit und schlichtweg Faulheit zurückzuführen. Trotzdem glaube ich, auch auf die Gefahr hin, dass es sich hierbei um Wunschedenken handelt, dass die Qualität meiner Veröffentlichungen sich über die Jahrzehnte verbessert hat (unter dem Vorbehalt, dass ich das

Alter erreicht habe, in dem ich die Jahrzehnte durcheinander bringe).

Was glauben Sie, hält die Zukunft für Ihr Forschungsgebiet bereit?

Um George W. Bush zu zitieren: „I am no Homo sapiens“, und die Zukunft ist schwer vorherzusehen. Ich mag allerdings Science-Fiction und dementsprechend könnte man sich die Entdeckung einer ganzen Reihe von derzeitigen „Heiligen Gralen“ vorstellen, z.B.: einem Haber-Bosch-Prozess unter Umgebungsbedingungen und produktselektive Fischer-Tropsch-Verfahren; die Speicherung von Sonnenlicht für elektrische, chemische und Strahlungsenergie; die Vermeidung schädlicher Abfallbestandteile aus industriell durchgeführten Reaktionen; neue katalytische Umwandlungen, speziell von C-C- und C-H-Aktivierungen; organische/organometallische Raumtemperatur-Supraleiter; selektive katalytische Kreuz-Polymerisierungen für neuartige intelligente Materialien; die Automatisierung von Strukturanalyse und Synthese.

Haben Sie den Schwerpunkt Ihrer Forschung während Ihres Werdegangs verlagert und wenn ja warum?

Als Student spielte ich in einer Rock-and-Roll-Band, die sich treffenderweise „Out of Focus“ nannte (ein Schlagwort, das mich seitdem immer wieder heimsucht). Meine Forschung kann als „In and Out of Focus“ beschrieben werden, da sich meine Arbeitsgruppe von Projekt zu Projekt mit den Problemen beschäftigt hat, vor die die Natur uns stellte. Ein Leitmotiv der meisten dieser Arbeiten war die Verwendung von Übergangsmetallen in der einen oder anderen Form. Gelegentlich gab es Druck von außen, eher angewandte Forschung zu betreiben; Druck dem ich mich sehr leicht widersetzen konnte, da ich in praktischen Dingen absolut unbegabt bin.

Was hat Sie am stärksten beeinflusst/motiviert?

Am stärksten haben mich meine Mentoren, Peter Garratt (Doktorvater) und Bob Bergman (bei dem ich meinen Postdoc-Aufenthalt absolvierte und der seit 1977 mein Kollege an der Fakultät ist) beeinflusst sowie meine fantastischen Kollegen an der UC Berkeley. Meine Lehrer haben mir die Liebe zur chemischen Forschung, die Neugier zur Weiterverfolgung unerwarteter Ergebnisse und die zum Betreiben guter Forschung nötige intellektuelle und formale Strenge eingeflößt. Meine Kollegen waren ein endloser Quell des Ansporns und der praktischen Hilfe. Ich werde, was die Motivation angeht, genetisch getrieben. Würde man Motivation mit Vergnügen gleichsetzen, so machen mir der Nervenkitzel der Neuentdeckung, selbst wenn es sich um etwas scheinbar Unwichtiges handelt, und



K. P. C. Vollhardt war auch auf dem Titelbild der *Angewandten Chemie* vertreten: „Syntheses, Structures, and Reactivity of Radial Oligocyclopentadienyl Metal Complexes: Penta(ferrocenyl)cyclopentadienyl and Congeners“: Y. Yu, A. D. Bond, P. W. Leonard, K. P. C. Vollhardt, G. D. Whitener, *Angew. Chem. 2006, 118, 1826–1831; Angew. Chem. Int. Ed. 2006, 45, 1794–1799.*

meine Grundvorlesung in Organischer Chemie vor bis zu 1000 gespannt lauschenden Studenten am meisten Spaß.

Welchen Rat würden Sie dem wissenschaftlichen Nachwuchs geben?

Das Gute an Ratschlägen ist: erstens sind sie umsonst und zweitens muss man sie nicht annehmen. In diesem Sinne wären meine Ratschläge:

1. Tue nichts, was Du nicht tun willst; es ist schlecht für Deine Seele.
2. Überwinde Deine Angst vor dem Fliegen und springe. Risikoreiche Forschung ist überproportional lohnenswert.
3. Stelle immer die höchsten Ansprüche.
4. Sei höflich.

Meine fünf Top-Paper:

1. „A Cobalt-Catalyzed Steroid Synthesis“: R. L. Funk, K. P. C. Vollhardt, *J. Am. Chem. Soc.* **1977**, *99*, 5483–5484.

Dieser Beitrag zeigt zum ersten Mal, dass Übergangsmetalle zum katalytischen Aufbau komplexer Naturstoff-Gerüste genutzt werden können. Der Artikel ist der Höhepunkt meiner ersten drei atemberaubenden Jahre als unabhängiger Forscher und katalysierte nicht nur eine Steroidsynthese sondern auch eine frühe Förderung zum Professor auf Lebenszeit; traurigerweise steht er auch für das Ende meiner Zeit im Labor.

2. „Hexaethylbenzol“: R. Diercks, J. C. Armstrong, R. Boese, K. P. C. Vollhardt, *Angew. Chem.* **1986**, *98*, 270–271; *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.* **1986**, *25*, 268–269. Dieses Molekül ist ein Paradebeispiel für meine Liebe zu exotischen Molekülen. Seine einstufige Synthese durch eine sechsfache Sonogashira-Reaktion hat auch gezeigt, dass mehrfache Pd-katalysierte C-C-Bindungsknüpfungen möglich sind, eine Erkenntnis, die den Weg für eine Vielzahl ähnlicher Anwendungen durch andere Arbeitsgruppen geebnet hat. Für uns ergab sich daraus ein Reaktionspartner für eine dreifache Cobalt-katalysierte Co-Cyclisierungssynthese von „Starphenylen“, Trisbenzocyclobutadienocyclohexatrien.

3. „The Heat of Hydrogenation of (a) Cyclohexatriene“: H.-D. Beckhaus, R. Faust, A. J. Matzger, D. L. Mohler, D. W. Rogers, C. Rüchardt, A. K. Sawhney, S. P. Verrevkin, K. P. C. Vollhardt, S. Wolff, *J. Am. Chem. Soc.* **2000**, *122*, 7819–7820.

Als wir „Starphenylen“ (Trisbenzocyclobutadienocyclohexatrien) synthetisiert hatten, zeigte seine Kristallstruktur eine vollständige Bindungsalternanz des Cyclohexatrien-Kerns. Theoretische und experimentelle Ergebnisse bestätigten dieses Bild sogar in dem Ausmaß, dass es schien als ob die drei Doppelbindungen frei von jedweder Wechselwirkung seien, das klassische hypothetische Cyclohexatrien aus dem Lehrbuch (inklusive meines eigenen)! Dieser Artikel brachte eine quantitative Basis für diese Ergebnisse: die Hydrierungswärme von Starphenylen hat (nach entsprechender Korrektur von Spannungseffekten) den dreifachen Wert derjenigen von Cyclohexen.

4. „Total Syntheses of Angular [7]-, [8]-, and [9]Phenylen by Triple Cobalt-Catalyzed Cycloisomerization“:

Was ist das Geheimnis, so viele erstklassige Arbeiten produziert zu haben?

1992 erreichte ich die Zahl von 200 Veröffentlichungen, ein Ereignis, von dem ich meinem Kollegen Bob Bergman stolz erzählte. Seine lakonische Antwort war: „Ja, aber wie viele gute?“ worauf ich mich zum Grübeln in mein Büro zurückzog. Ich freue mich, dass die meisten meiner Kollegen einige meiner Veröffentlichungen gelesen haben und dass viele Arbeiten in der *Angewandten Chemie* erschienen. Meine Arbeiten sind das Ergebnis von Entdeckungen meiner Mitarbeiter. Mein Beitrag war lediglich Ratschläge zu geben, zu unterstützen, Fördermittel einzutreiben und zu unterhalten.

Remarkably Flexible Heliphenes“: S. Han, D. R. Anderson, A. D. Bond, H. V. Chu, R. L. Disch, D. Holmes, J. M. Schulman, S. J. Teat, K. P. C. Vollhardt, G. D. Whittner, *Angew. Chem.* **2002**, *114*, 3361–3364; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2002**, *41*, 3227–3230.

Die [N]Phenylen sind eine neue Klasse polycyclischer cyclohexatrienoider Kohlenwasserstoffe, in denen die abwechselnde Kondensation zwischen Benzol- und Cyclobutadienringen eine ungewöhnliche Aktivierung des π- und des σ-Gerüsts zur Folge hat. Diese Veröffentlichung (und die ihr unmittelbar im Journal vorgestellte) erweitert die Serie der gewinkelten Derivate hin zu den helikalen Mitgliedern, die bis zu 9 Benzol- und 8 Cyclobutadienringen enthalten und durch dreifache intramolekulare Alkin-Cyclisierungen mit 9 Alkin-Einheiten hergestellt wurden. Die physikalischen Eigenschaften dieser Systeme erlauben eine Extrapolation bis hin zu Heliphen-Polymeren; außerdem zeigen sie ein bemerkenswert flexibles Verhalten, eine Folge der Rehybridisierung an den Ringverknüpfungspunkten, das einfache Enantiomerisierungen ermöglicht.

5. „Syntheses, Structures, and Reactivity of the First Radial Oligocyclopentadienyl Metals: Pentaferrrocenylcyclopentadienyl and Congeners“: Y. Yu, A. Bond, P. W. Leonard, K. P. C. Vollhardt, G. D. Whittner, *Angew. Chem.* **2006**, *118*, 1826–1831; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2006**, *45*, 1794–1799.

In der Einleitung dieses Beitrags wird argumentiert, dass „.... permatalated pentacyclopentadienylated cyclopentadienyls (Cps) are of latent interest as novel tunable dendritic molecules, unusual electronic and magnetic materials, hexametallic „minisurfaces“ with potential in catalysis, extremely bulky „supra“Cps, cyclic pentadecker „Ferris wheel“ metallocenes, and circumferential annealing precursors to the corresponding unknown semibuckminsterfullerene $C_{30}H_{10}$, the cap of the (5,5)nanotube, or its metalated form.“ Diese Gesichtspunkte waren sicherlich zum Teil Gründe für diese Arbeit, aber genauso wichtig waren die wunderschönen Topologien der resultierenden Moleküle und die Tatsache, dass sie als nicht synthetisierbar galten. Es lebe die Grundlagenforschung!