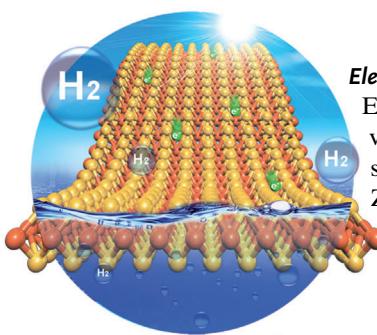
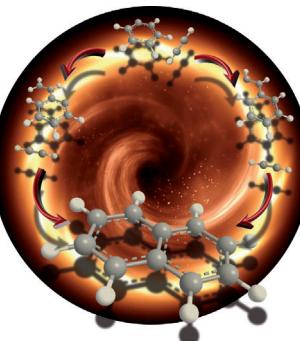


... können ohne weiteres von Zellen aufgenommen werden. In der Zuschrift auf S. 7879 ff. untersuchen C. Fan, Q. Huang et al. ihre endozytische Internalisierung in Säugerzellen und ihren anschließenden Transport auf Einzelpartikelbene. Die Ergebnisse sind ein weiterer Schritt in der Entwicklung neuer, auf Nucleinsäuren basierender Wirkstofftransportsysteme.

### Gasphasenchemie

In der Zuschrift auf S. 7874 ff. zeigen R. I. Kaiser, M. Ahmed et al. mittels Photoionisationsmassenspektrometrie, dass bei der Reaktion eines Phenylradikals mit zwei Ethinmolekülen in der Gasphase Naphthalin entsteht.



### Elektrokatalyse

Eine neue Hochtemperaturmethode zur Synthese von sehr dünnen WS<sub>2</sub>-Nanoflocken in der Flüssigphase beschreiben Z. Liu, Y. G. Li et al. in der Zuschrift auf S. 7994 ff.



### Lithiumionenbatterien

In der Zuschrift auf S. 7998 ff. stellen Y. Wang, H. Peng et al. eine drahtförmige Lithiumionenbatterie vor, die zwei Kompositgarne aus ausgerichteten mehrwandigen Kohlenstoffnanoröhren und Lithiumoxiden als Anode bzw. Kathode enthält.

### So erreichen Sie uns:

#### Redaktion:

E-Mail: [angewandte@wiley-vch.de](mailto:angewandte@wiley-vch.de)

Telefax: (+49) 62 01-606-331

Telefon: (+49) 62 01-606-315

#### Sonderdrucke, PDFs, Poster, Kalender:

Carmen Leitner

E-Mail: [chem-reprints@wiley-vch.de](mailto:chem-reprints@wiley-vch.de)

Telefax: (+49) 62 01-606-331

Telefon: (+49) 62 01-606-327

#### Rechte und Lizenzen:

Bettina Loycke

E-Mail: [rights-and-licences@wiley-vch.de](mailto:rights-and-licences@wiley-vch.de)

Telefax: (+49) 62 01-606-332

Telefon: (+49) 62 01-606-280

#### Online Open:

Margitta Schmitt, Carmen Leitner

E-Mail: [angewandte@wiley-vch.de](mailto:angewandte@wiley-vch.de)

Telefax: (+49) 62 01-606-331

Telefon: (+49) 62 01-606-315

#### Abonnements:

[www.wileycustomerhelp.com](http://www.wileycustomerhelp.com)

Telefax: (+49) 62 01-606-184

Telefon: 0800 1800536

(innerhalb Deutschlands)

+44(0) 1865476721

(außerhalb Deutschlands)

#### Anzeigen:

Marion Schulz

E-Mail: [mschulz@wiley-vch.de](mailto:mschulz@wiley-vch.de)

[jspiess@wiley-vch.de](mailto:jspiess@wiley-vch.de)

Telefax: (+49) 62 01-606-550

Telefon: (+49) 62 01-606-565

#### Kurierdienste:

Boschstraße 12, 69469 Weinheim

#### Postanschrift:

Postfach 101161, 69451 Weinheim

Die *Angewandte Chemie* ist eine Zeitschrift der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), der größten chemiewissenschaftlichen Fachgesellschaft in Kontinental-europa. Informationen zu den vielfältigen Aktivitäten und Leistungen der GDCh, z. B. dem verbilligten Bezug der *Angewandten Chemie*, sowie den Antrag auf Mitgliedschaft finden Sie unter [www.gdch.de](http://www.gdch.de) oder können Sie bei der GDCh, Postfach 900440, D-60444 Frankfurt am Main, anfordern.



GESELLSCHAFT  
DEUTSCHER CHEMIKER

## Laden Sie die **Angewandte App**

Eine Zeitschrift der Gesellschaft Deutscher Chemiker



Erhältlich im  
App Store

### Stöbern und lesen Sie in der **Angewandten** mit neuer Leichtigkeit auf dem iPad

- Bleiben Sie auf dem Laufenden mit den neuesten Early-View-Artikeln.
- Laden Sie jede Woche das neue Heft automatisch, sobald es erscheint.
- Lesen Sie neue oder gespeicherte Artikel jederzeit und überall.



## Editorial



„... Künftige Generationen von Chemikern werden zunehmend dazu beitragen, komplexe biologische Probleme zu lösen. In vielen Bereichen der Lebenswissenschaften ist die Chemie bereits heute essenziell. Je mehr Chemiker willens sind, sich in biologische Fragestellungen zu vertiefen, desto näher rücken wir einer wirklichen Interdisziplinarität. Ein Institut für die biologische Grundlagenforschung wie das EMBL ist ein phantastischer Ort für solche Projekte und für Chemiker ...“

Lesen Sie mehr dazu im Editorial von Carsten Schultz.

C. Schultz\* 7812–7813

Das Europäische Laboratorium für Molekularbiologie (EMBL) – sein Geburtstag und seine Chemie

## Service

### Top-Beiträge der Schwesterzeitschriften der **Angewandten**

7832–7835



„Mein Lieblingsort auf der Welt ist unter Wasser. Was mich garantiert zum Lachen bringt, ist ein guter Wortwitz ...“

Dies und mehr von und über Alexander Heckel finden Sie auf Seite 7836.

## Autoren-Profile

Alexander Heckel 7836

## Nachrichten



J.-F. Carpentier



G. Dantelle



R. Nicolaÿ



Y. Pellegrin



F. Pointillart



D. Touboul



R. Lill



P. R. Wich



F. M. Bickelhaupt

Silber- und Bronzemedaille 2014  
des CNRS \_\_\_\_\_ 7837

Albrecht-Kossel-Preis: R. Lill \_\_\_\_\_ 7837

Innovationspreis in medizinisch/  
pharmazeutischer Chemie:  
P. R. Wich \_\_\_\_\_ 7838

In die Königliche Holländische  
Wissenschaftsgesellschaft gewählt:  
F. M. Bickelhaupt \_\_\_\_\_ 7838

## Bücher

Liquid Phase Oxidation via  
Heterogeneous Catalysis

Mario G. Clerici, Oxana A. Kholdeeva

rezensiert von F. Cavani \_\_\_\_\_ 7839

## Highlights

### Schaltbare Selektivität

D.-G. Yu, F. de Azambuja,  
F. Glorius\* \_\_\_\_\_ 7842 – 7845

Direkte Funktionalisierung mit  
vollständiger und schaltbarer  
Positionskontrolle: freies Phenol als  
Vorbild



Aktuelle Durchbrüche in der regioselektiven und direkten Funktionalisierung von freien Phenolen durch Übergangsmetallkatalysierte C-O- oder C-H-Bindungsakti-

vierung werden geschildert, als Vorbild für die vollständige und schaltbare Positionskontrolle in den Transformationen wichtiger Strukturkerne.

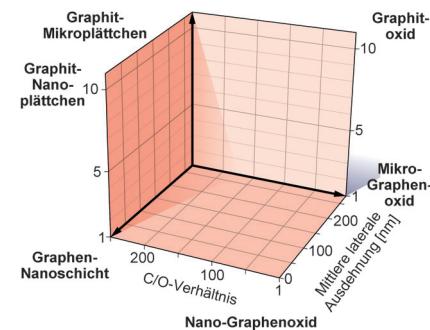
## Essays

### Graphenklassifizierung

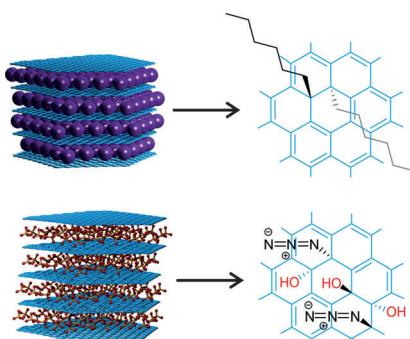
P. Wick,\* A. E. Louw-Gaume, M. Kucki,  
H. F. Krug, K. Kostarelos, B. Fadeel,  
K. A. Dawson, A. Salvati, E. Vázquez,  
L. Ballerini, M. Tretiach, F. Benfenati,  
E. Flahaut, L. Gauthier, M. Prato,  
A. Bianco \_\_\_\_\_ 7846 – 7850

Rahmenbedingungen für die  
Klassifizierung graphenbasierter  
Materialien

Ein Graph für Graphene: Die Erwartungen bezüglich der Anwendungsmöglichkeiten von Graphen sind enorm. Ein klares System zur Bezeichnung von Graphendervaten fördert eine präzise Fachsprache für die Familie der graphenbasierten Materialien. Im Rahmen des GRAPHEN-Flagship-Projekts der EU wurden drei physikalisch-chemische Eigenschaften von Graphen definiert, um die Klassifizierung von solchen Materialien zu erleichtern (siehe Klassifizierungsraster).



## Aufsätze



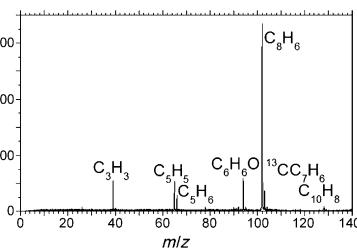
**Die kontrollierte Synthese** neuer Graphen- und Graphenoxidderivate sowie die Bestimmung der atomaren Struktur sind Schlüsselaufgaben für Synthesechemiker. Struktur-Eigenschafts-Beziehungen müssen erarbeitet werden, um das Potenzial von Graphenderivaten für zukünftige Anwendungen auszuschöpfen. Dieser Aufsatz beleuchtet Konzepte zur Chemie von Graphen und Graphenoxid und soll Chemiker ermutigen, dieses Forschungsfeld voranzutreiben.

## Graphen

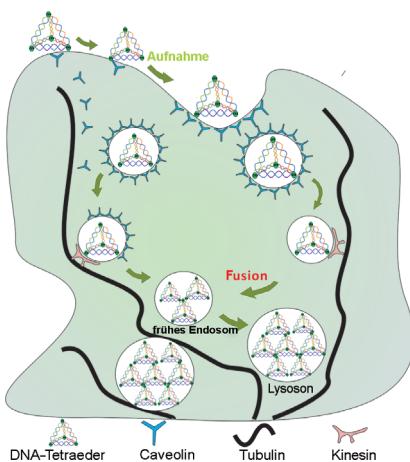
S. Eigler,\* A. Hirsch\* 7852–7872

Chemie an Graphen und Graphenoxid – eine Herausforderung für Synthesechemiker

## Zuschriften



**Bildung von Naphthalin:** Die Bildung des prototypischen polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffs Naphthalin in der Gasphase durch Reaktion eines Phenylradikals mit zwei Ethinmolekülen wird mittels Photoionisationsmassenspektrometrie gezeigt (siehe Bild). Der erste direkte experimentelle Beweis für den Mechanismus der Wasserstoffabstraktion und Ethinaddition, über den bisher nur theoretisch spekuliert wurde, wird geliefert.



**Geänderte Verkehrsführung:** Die endocytotische Internalisierung von tetraedrischen DNA-Nanostrukturen (TDNs) in Zellen durch einen Caveolin-abhängigen Prozess wurde auf Einzelpartikel-ebene untersucht. Der anschließende Mikrotubuli-abhängige Transport der TDNs zu den Lysosomen (siehe Bild) konnte durch Funktionalisierung der TDNs zum Kern umgeleitet werden.

## Gasphasenchemie

D. S. N. Parker, R. I. Kaiser,\* T. P. Troy, M. Ahmed\* 7874–7878

Hydrogen Abstraction/Acetylene Addition Revealed

## Frontispiz



## DNA-Nanostrukturen

L. Liang, J. Li, Q. Li, Q. Huang,\* J. Shi, H. Yan, C. Fan\* 7879–7884

Single-Particle Tracking and Modulation of Cell Entry Pathways of a Tetrahedral DNA Nanostructure in Live Cells

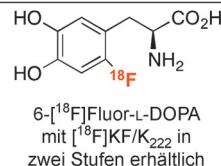
## Titelbild





Radiochemie

M. Tredwell, S. M. Preshlock, N. J. Taylor, S. Gruber, M. Huiban, J. Passchier, J. Mercier, C. Génicot, V. Gouverneur\* **7885 – 7889**



A General Copper-Mediated Nucleophilic  $^{18}\text{F}$  Fluorination of Arenes

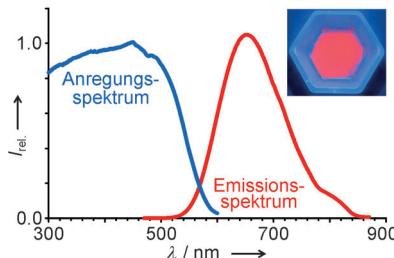
**$^{18}\text{F}$ -Markierung für PET:** Die nucleophile  $^{18}\text{F}$ -Fluorierung von Arenboronsäurepinakolestern ist im Schema gezeigt ( $\text{OTf} = \text{Trifluormethansulfonat}$ ). Dieses Verfahren liefert klinisch nutzbare Mengen an  $6-[^{18}\text{F}]$ Fluor-L-DOPA in zwei Stufen

(Fluorieren und anschließendes Entschützen) ausgehend von einem leicht verfügbaren Boronsäureester (RCY: zerfallskorrigierte radiochemische Ausbeute).

Innentitelbild

Rot phosphoreszierende Materialien

Y. Sato,\* H. Kato, M. Kobayashi, T. Masaki, D. H. Yoon, M. Kakihana\* **7890 – 7893**



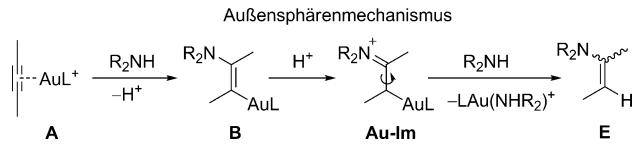
**Dicalciumsilicate**  $\text{Ca}_{2-x}\text{Eu}_x\text{SiO}_4$  leuchten bei Anregung mit blauem Licht im roten Bereich. Das Bild zeigt die tiefrote Phosphoreszenz von  $\text{Ca}_{1.20}\text{Eu}_{0.80}\text{SiO}_4$  nach Anregung bei 450 nm mit blauen LEDs. Die Quantenausbeuten betrugen 44% (extern) und 50% (intern).



Tailoring of Deep-Red Luminescence in  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$

Goldkatalyse

A. Zhdanko,\* M. E. Maier\* **7894 – 7898**



**Welcher Weg ist der richtige?** Mechanistische Studien der Hydroaminierung belegen die Bildung konformativ flexibler Goldiminiumsalze (**Au-Im**), die durch Protonierung der Vinyl-Gold-Verbindung **B** entstehen. Der Stereospezifitätsverlust

der Protodeaurierung ist auf die Rotation um die C-Cu-Bindung zurückzuführen, die frühere stereochemische Ergebnisse erklärt. Somit wurde nachgewiesen, dass die Reaktion über den Außensphärenmechanismus verläuft.



Mechanistic Study of Gold(I)-Catalyzed Hydroamination of Alkynes: Outer or Inner Sphere Mechanism?

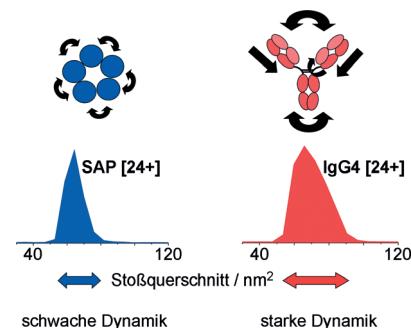
Konformationsanalyse

K. J. Pacholarz, M. Porrini, R. A. Garlish, R. J. Burnley, R. J. Taylor, A. J. Henry, P. E. Barran\* **7899 – 7903**

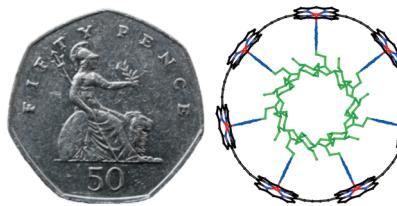


Dynamics of Intact Immunoglobulin G Explored by Drift-Tube Ion-Mobility Mass Spectrometry and Molecular Modeling

**Antikörper in Bewegung:** Stoßquerschnitte der Immunglobuline G1 und G4 wurden mit Ionenbeweglichkeits-Massenpektrometrie bestimmt. Intakte Antikörper und als Scharnier wirkende Fc-Fragmente sind viel flexibler als Proteine vergleichbarer Größe. Den Grund dafür zeigen MD-Simulationen über dynamische Beziehungen zwischen verknüpften gefalteten Domänen. In Abwesenheit eines Lösungsmittels ist die IgG1-Unterklasse weniger dynamisch als die IgG4-Unterklasse.



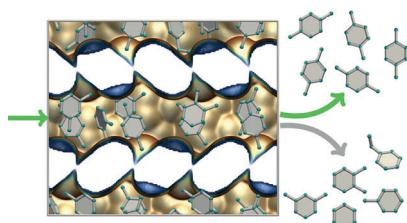
**Flexibel und doch zielbewusst:** Cyclodextrine wurden mit Pyridin-„Beinchen“ versehen, um chirale Template für die Synthese von Nanoringen aus sechs oder sieben Zinkporphyrin-Makrocyclen zu erhalten. Die Flexibilität der Cyclodextrinderivate mindert nicht ihre Effizienz als Template, und sie reduziert die Kooperativität ihrer Wechselwirkungen mit den Nanoringen auch nur in geringem Maß.



## Templatsynthesen

P. Liu, P. Neuhaus, D. V. Kondratuk,  
T. S. Balaban,  
H. L. Anderson\* **7904–7907**

Cyclodextrin-Templated Porphyrin  
Nanorings

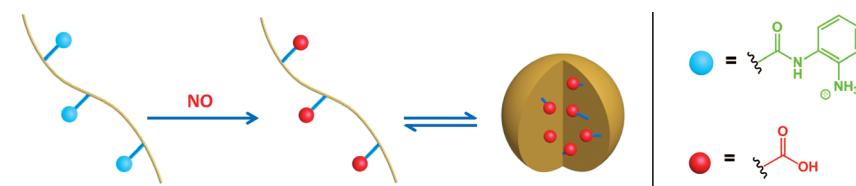


**Säuberlich sortiert:** Das Konzept des proportionalen Stapelns, das an das Stapeln von Büchern in einem Regal erinnert, wurde genutzt, um hoch selektive Strukturen für die *para*-Xylool-Abtrennung zu entwickeln. Das MOF MAF-X8 besitzt diese Eigenschaft und trennt besser als derzeit verwendete Materialien wie BaX-Zeolith.

## Metall-organische Gerüstverbindungen

A. Torres-Knoop, R. Krishna,  
D. Dubbeldam\* **7908–7912**

Separating Xylene Isomers by  
Commensurate Stacking of *p*-Xylene  
within Channels of MAF-X8



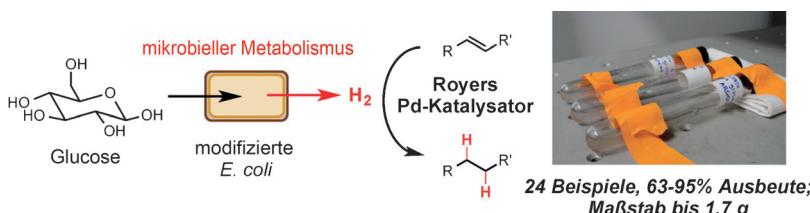
**NO-Problem:** Die Polymerisation von NO-responsiven Monomeren mit *o*-Phenylenediamin-Funktion ergab NO-responsive makromolekulare Ketten, die sich wie biomimetische Polymere verhalten. Bei NO-Behandlung bilden die thermores-

ponsiven Copolymeren Mizellare Strukturen (siehe Beispiel). Diese NO-vermittelte Selbstorganisation, durch die eine Fluoreszenz aktiviert wird, diente auch zur Visualisierung von endogenem NO.

## NO-responsive Polymere

J. Hu, M. R. Whittaker, H. Duong, Y. Li,  
C. Boyer,\* T. P. Davis\* **7913–7918**

Biomimetic Polymers Responsive to a Biological Signaling Molecule: Nitric Oxide Triggered Reversible Self-assembly of Single Macromolecular Chains into Nanoparticles



24 Beispiele, 63–95% Ausbeute;  
Maßstab bis 1.7 g

**Praktisch reduziert:** In situ durch einen Mikroorganismus und einen biokompatiblen Palladiumkatalysator erzeugter Wasserstoff reduziert Alkene im synthetisch relevanten Maßstab. Diese

Methodenkombination zur Produktion niedermolekularer Verbindungen stellt eine neue Strategie für die chemische Synthese dar.

## Biotransformationen

G. Sirasani, L. Tong,  
E. P. Balskus\* **7919–7922**

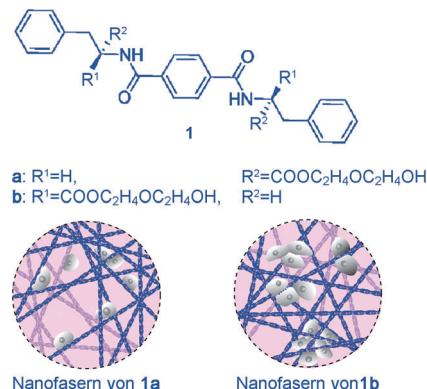
A Biocompatible Alkene Hydrogenation Merges Organic Synthesis with Microbial Metabolism

## *Chirale Hydrogele*

G. F. Liu, D. Zhang,  
C. L. Feng\* **7923–7927**

## Control of Three-Dimensional Cell Adhesion by the Chirality of Nanofibers in Hydrogels

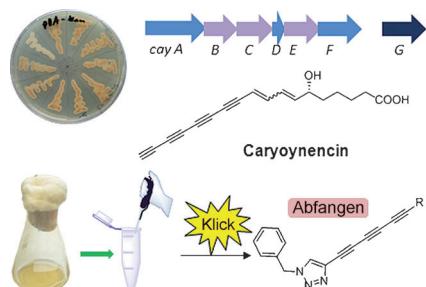
**Das Verhalten von Zellen** in einer 3D-Umgebung wurde durch die Chiralität von Nanofasern stark beeinflusst. Nur eines der Enantiomere eines 1,4-Benzol-dicarboxamidphenylalanin-Derivats bildete Nanofasern, die hohe Zelladhäsions- und Zellproliferationsdichten bewirkten (unten rechts). Modelle der extrazellulären Matrix, die mithilfe dieser Strategie entworfen werden, könnten eine gewünschte Zeldichte für die Gewebezüchtung bereitstellen.



## Biosynthese

C. Ross, K. Scherlach, F. Kloss,  
C. Hertweck\* 7928–7932

## The Molecular Basis of Conjugated Polyyne Biosynthesis in Phytopathogenic Bacteria

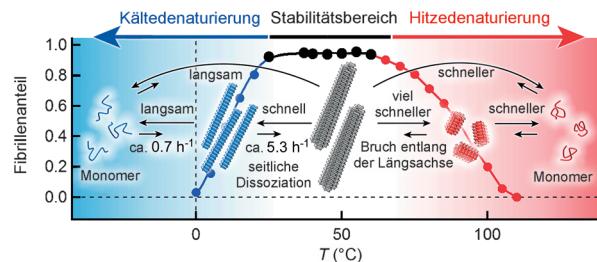


**Höchst ungesättigt.** Die ersten Gene für einen bakteriellen Polyin-Biosyntheseweg wurden im Pflanzenpathogen *Burkholderia caryophylli* entdeckt. Die Caryoynencin-Biosynthese erfordert spezifische Desaturasen/Acetylensasen und eine Cytochrome-P450-Monooxygenase. Höchst instabile Polylene wurden direkt im Kulturextrakt über eine In-situ-Klick-Reaktion stabilisiert und isoliert. Homologe Polyin-Gencluster wurden in diversen bakteriellen Genomen entdeckt.

## Amyloidfibrillen

T. Ikenoue, Y.-H. Lee, J. Kardos, M. Saiki,  
H. Yagi, Y. Kawata, Y. Goto\* **7933–7938**

## Cold Denaturation of $\alpha$ -Synuclein Amyloid Fibrils



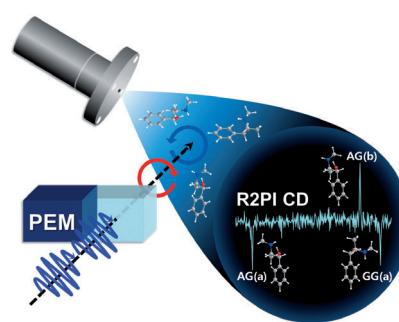
**Kälte** setzt stabilen  $\alpha$ -Synuclein-Fibrillen zu, sodass sie dissoziieren, wobei sich Monomere direkt von den Fibrillenenden ablösen. Diese Kältedenaturierung ist auf die amyloidspezifische Ladungsabstreuung wegen des Einschlusses geladener

Reste im Fibrilleninneren zurückzuführen. Bei erhöhten Temperaturen kommt es ebenfalls zur Monomerdissoziation von den Fibrillenenden, zusätzlich verstärkt durch Bruchbildung in den Fibrillen.

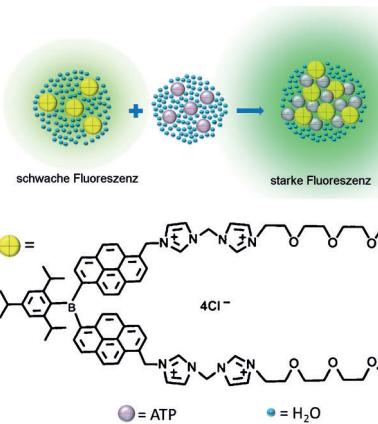
## **Laserspektroskopie**

A. Hong, C. M. Choi, H. J. Eun, C. Jeong,  
J. Heo,\* N. J. Kim\* 7939-7942

## Conformation-Specific Circular Dichroism Spectroscopy of Cold, Isolated Chiral Molecules



**Pulsmessung für Moleküle:** Konformati  
onsspezifische Cirkulardichroismusspek  
tren von „kalten“ chiralen Molekülen in  
einem Ultraschallstrahl wurden mithilfe  
von cicular polarisierten Laserpulsen  
erhalten, die durch synchronisiertes  
Abfeuern von Nanosekunden-Laserpulsen  
mit der Schwingung des photoelastischen  
Modulators (PEM) erzeugt wurden. Das  
Ergebnis waren die ersten CD-Spektren  
von Ephedrin mit resonanter Zweiphoto  
nenionisation (R2PI).

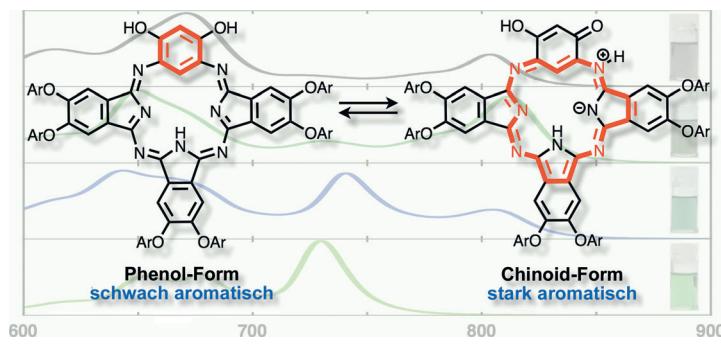


**ATP lässt sich sehen:** Die Fluoreszenz der gezeigten Triarylborerverbindung (DPTB-IMI-EG) nimmt in Abhängigkeit von ATP zu. Der Analyt ATP induziert eine begrenzte Aggregation, verleiht dem Indikator eine gewisse Photostabilität und erhöht dessen Toleranz gegen vorhandene Elektrolyte. Daher konnte DPTB-IMI-EG eingesetzt werden, um ATP-Konzentrationen *in vitro* und *in vivo* nachzuverfolgen. ATP = Adenosin-5'-triphosphat.

### Fluoreszenzsonden

X. Y. Li, X. D. Guo, L. X. Cao, Z. Q. Xun, S. Q. Wang, S. Y. Li,\* Y. Li,\* G. Q. Yang\* [7943–7947](#)

Water-Soluble Triarylboron Compound for ATP Imaging *In Vivo* Using Analyte-Induced Finite Aggregation



### Phthalocyanin-Analoga

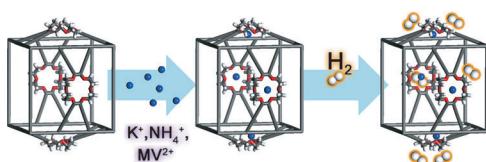
N. Toriumi, A. Muranaka,\* K. Hirano, K. Yoshida, D. Hashizume, M. Uchiyama\* [7948–7952](#)

18 $\pi$ -Electron Tautomeric Benzophthalocyanine: A Functional Near-Infrared Dye with Tunable Aromaticity



**Kontrollierte Tautomerie:** Für das Titel-System existieren zwei 18- $\pi$ -Elektronen-Tautomere: eine schwach aromatische Phenol- und eine stark aromatische Chinoid-Form. Ihr Gleichgewicht kann über

chemische Modifizierung und über Lösungsmittelleffekte beeinflusst werden. Dadurch lassen sich Aromatizität und Nah-IR-Absorption einstellen.



**Kronenether inklusive:** Das Metall-organische Gerüst SNU-200 verfügt über 18-Krone-6-Einheiten als Kationenbindestellen. Dadurch kann SNU-200  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$  und das Methylviologen-Dikation ( $\text{MV}^{2+}$ ) samt

zugehöriger Anionen aufnehmen. Die Gassorptionseigenschaften hängen vom gebundenen Kation ab; SNU-200 mit  $\text{K}^+$ /  $\text{SCN}^-$  zeigte die höchste isosterische  $\text{H}_2$ -Adsorptionswärme ( $9.92 \text{ kJ mol}^{-1}$ ).

### Metall-organische Gerüste

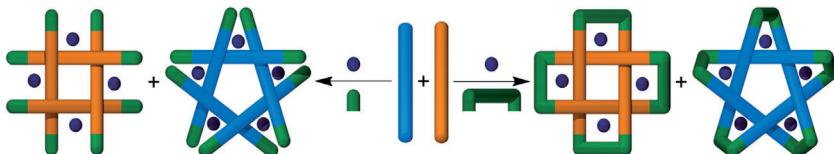
D.-W. Lim, S. A. Chyun, M. P. Suh\* [7953–7956](#)

Hydrogen Storage in a Potassium-Ion-Bound Metal-Organic Framework Incorporating Crown Ether Struts as Specific Cation Binding Sites



Supramolekulare Chemie

J.-F. Ayme, J. E. Beves, C. J. Campbell,  
D. A. Leigh\* **7957–7961**



The Self-Sorting Behavior of Circular Helicates and Molecular Knots and Links

**Von allem etwas:** Tris(zweizähnige) Ligandenstränge, deren Länge sich nur um zwei Atome unterscheidet, sortieren sich selbsttätig: Mit einem Monoamin bilden sie zirkuläre Helicate verschiedener

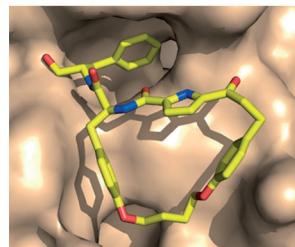
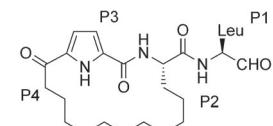
Größen, mit einem Diamin sogar verschiedene Molekültopologien – einen molekularen Salomonsknoten und einen fünffach verschlungenen Knoten.

**$\beta$ -Strang-Template**

K. C. H. Chua, M. Pietsch, X. Zhang,  
S. Hautmann, H. Y. Chan, J. B. Bruning,  
M. Gütschow, A. D. Abell\* **7962–7965**

Macrocyclic Protease Inhibitors with Reduced Peptide Character

**Der Einbau von Pyrrol** in ein Peptidrückgrat liefert einfache Makrocyclen mit  $\beta$ -Strang-Geometrie. Wird ein Aminoaldehyd in P1-Position an dieses Templat angeknüpft, so erhält man wirksame Proteasehemmer (siehe Strukturformel;  $K_i = 440$  und  $920$  pm gegen die Cysteinchymotrypsine L bzw. S). Eine Kristallstruktur eines Derivats im Komplex mit Chymotrypsin (unten) bestätigt das Design.

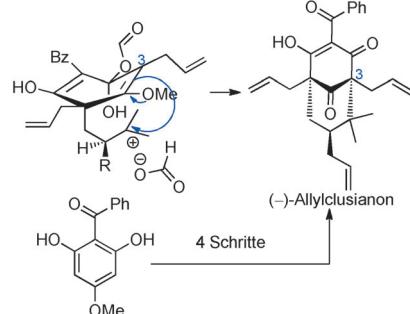


**Naturstoffsynthese**

J. H. Boyce, J. A. Porco, Jr.\* **7966–7971**

Asymmetric, Stereodivergent Synthesis of (–)-Clusianone Utilizing a Biomimetic Cationic Cyclization

**Der Naturstoff** (–)-Clusianon wurde durch eine stereodivergente asymmetrische Totalsynthese in sechs Stufen ausgehend von kommerziell erhältlichem Material hergestellt. Höhepunkt der Synthese ist eine Ameisensäure-vermittelte kationische Cyclisierung, die eine Bindung zwischen zwei sterisch überladenen quartären Kohlenstoffzentren erzeugt.

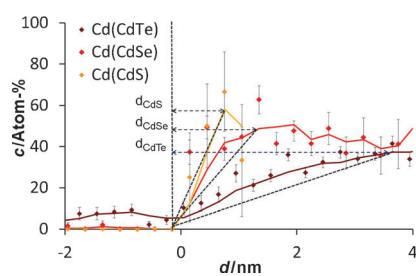


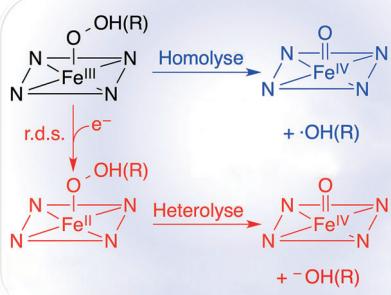
**Heterokontaktvermittelte Katalyse**

C. Eley, T. Li, F. Liao, S. M. Fairclough,  
J. M. Smith, G. Smith,  
S. C. E. Tsang\* **7972–7976**

Nanojunction-Mediated Photocatalytic Enhancement in Heterostructured CdS/ZnO, CdSe/ZnO, and CdTe/ZnO Nanocrystals

Eine Serie von hoch aktiven Halbleiterphotokatalysatoren wurde durch Kristallisation von Wurtzit-Tetraedern auf CdS-, CdSe- und CdTe-Quantenpunkten hergestellt. Die heterostrukturierten CdX/ZnO-Nanokristalle weisen ausgedehnte Typ-II-Nanokontakte auf und bewirken die schnelle photokatalytische Zersetzung von organischen Molekülen in wässrigen Medien.



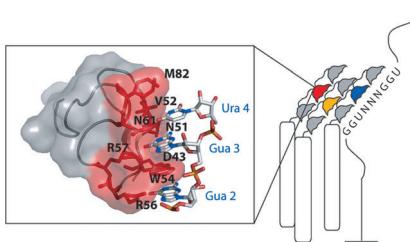


**Ganz ohne Häme:** Die Einelektronenreduktion einkerniger Nicht-Häm-Fe<sup>III</sup>-OOH- und -Fe<sup>III</sup>-OOR-Komplexe mit Ferrocen-derivaten führt letztlich zu Fe<sup>IV</sup>O-Komplexen. Im geschwindigkeitsbestimmenden Schritt (r.d.s.) wird die Fe<sup>III</sup>- zur Fe<sup>II</sup>-Spezies reduziert, dann liefert die O-O-Heterolyse die Fe<sup>IV</sup>O-Komplexe. Fe<sup>IV</sup>O-Zwischenstufen aus Reaktionen von Nicht-Häm-Eisenenzymen und Fenton-Reaktionen konnten erstmals auf diesem Weg erhalten werden.

## Enzymmodelle

S. Bang, S. Park, Y.-M. Lee, S. Hong, K.-B. Cho, W. Nam\* **7977–7981**

Demonstration of the Heterolytic O–O Bond Cleavage of Putative Nonheme Iron(II)–OOH(R) Complexes for Fenton and Enzymatic Reactions

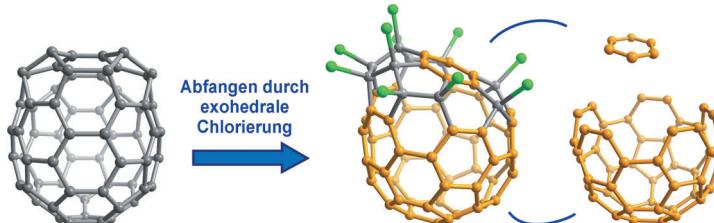


**Variationen eines Themas:** Eine kombinatorische Bibliothek von RanBP2-artigen Zinkfinger(ZF)-Domänen wurde modifiziert, um Varianten mit bestimmten RNA-Bindevorlieben zu selektieren. Eine Variante bevorzugte GCC gegenüber CGU und AAA, wenn auch nur im Rahmen eines Drei-ZF-Polypeptids. Die Spezifität von RNA-Bindemodulen auf ZF-Basis konnte demnach erfolgreich verändert werden.

## Protein-Design

M. Vandevenne, M. R. O'Connell, S. Helder, N. E. Shepherd, J. M. Matthews, A. H. Kwan, D. J. Segal, J. P. Mackay\* **7982–7986**

Engineering Specificity Changes on a RanBP2 Zinc Finger that Binds Single-Stranded RNA



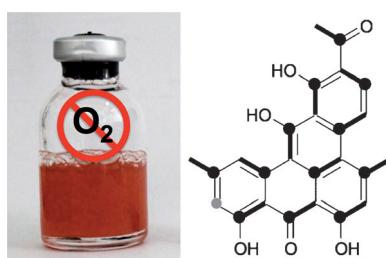
**Endlich fündig geworden:** Das bislang unauffindbare  $^{4348}\text{C}_{66}$ -Fulleren wurde zum  $^{4348}\text{C}_{66}\text{Cl}_{10}$  exohedral stabilisiert, das mittels Einkristall-Röntgenbeugung identifi-

ziert wurde (siehe Bild). Die Isolierung dieses Chlorfulleren stützt die Existenz von  $^{4348}\text{C}_{66}$  im Kohlenstoff-Lichtbogen.

## Fullerene

C. L. Gao, X. Li, Y. Z. Tan, X. Z. Wu, Q. Y. Zhang, S. Y. Xie,\* R. B. Huang **7987–7989**

Synthesis of Long-Sought  $\text{C}_{66}$  with Exohedral Stabilization



**Luft anhalten:** Genombasiertes metabolisches Profiling von *Clostridium beijerinckii* führte zu Clostrubin, dem ersten Polyketid, das aus einem strikt anaeroben Organismus isoliert werden konnte. Das ungewöhnliche Polyphenol wirkt hoch aktiv gegen ein Spektrum bakterieller Pathogene. Isotopenmarkierungsexperimenten zufolge entsteht das neuartige Ringsystem durch eine Kettenfaltung, die in den Biosynthesepfaden aerober Mikroorganismen nicht auftritt.

## Naturstoffe

S. Pidot, K. Ishida, M. Cyrulies, C. Hertweck\* **7990–7993**

Discovery of Clostrubin, an Exceptional Polyphenolic Polyketide Antibiotic from a Strictly Anaerobic Bacterium

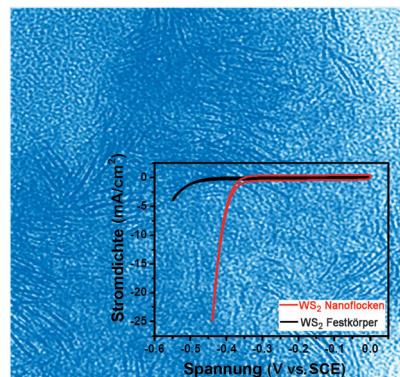
**Elektrokatalyse**

L. Cheng, W. J. Huang, Q. F. Gong,  
C. H. Liu, Z. Liu,\* Y. G. Li,\*  
H. J. Dai **7994–7997**



Ultrathin WS<sub>2</sub> Nanoflakes as a High-  
Performance Electrocatalyst for the  
Hydrogen Evolution Reaction

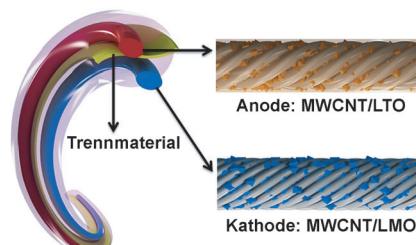
Sehr dünne WS<sub>2</sub>-Nanoflocken wurden  
nach einer neuen Hochtemperatur-  
methode in der Flüssigphase synthet-  
isiert. Diese Nanoflocken sind effiziente  
Katalysatoren der Wasserstoffentwicklung  
und stellen eine mögliche Alternative zu  
teuren Platin-basierten Katalysatoren dar.

**Innen-Rücktitelbild****Lithiumionen-Batterien**

J. Ren, Y. Zhang, W. Bai, X. Chen, Z. Zhang,  
X. Fang, W. Weng, Y. Wang,\*  
H. Peng\* **7998–8003**



Elastic and Wearable Wire-Shaped  
Lithium-Ion Battery with High  
Electrochemical Performance



**So dehnbar!** Eine neue und sichere  
drahtförmige Lithiumionen-Batterie ent-  
hält zwei Kompositgarne aus ausgerich-  
teten mehrwandigen Kohlenstoff-  
nanoröhren (MWCNT) und Lithiumtitan-  
oxid (LTO) oder Lithiummanganoxid  
(LMO) als Anode bzw. Kathode. Diese  
drahtförmigen Batterien wurden zu leich-  
ten, flexiblen und dehbaren Batterie-  
geflechten verwoben.

**Rücktitelbild**

DOI: 10.1002/ange.201406269

# Rückblick: Vor 100 Jahren in der Angewandten Chemie

Zum 90. Geburtstag von Heinrich Debus erschien eine Würdigung dieses lange in Großbritannien tätigen Chemikers, der unter anderem als Erster die Glyoxylsäure und Glyoxal durch Oxidation von Ethanol mit Salpetersäure hergestellt, Kohlenstoffverbindungen mithilfe von feinverteiltem Platin hydriert und das Vorliegen der Penthionsäure in der Wackenroderschen Flüssigkeit bewiesen hat.

Im Bericht über neue Arzneimittel 1913 kann man unter anderem lesen: „Während im vergangenen Jahr die Mittel ‘zur Erzielung üppiger Formen’ an Zahl etwas zurücktreten, begegnen wir einer

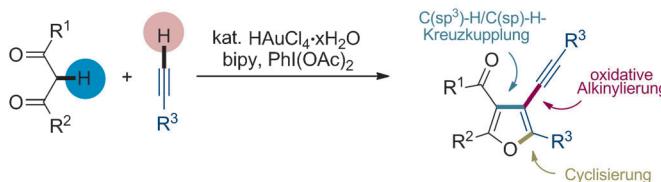
großen Reihe von Entfettungsmitteln.“ Sprich: Schlanksein wurde allmählich modern.

[Lesen Sie mehr in Heft 54/1914](#)

Das Kennzeichen unseres Zeitalters ist die systematische Erforschung und, daran anschließend, die rationelle Gestaltung aller Prozesse und Vorgänge, schreibt W. Kochmann am Anfang seines Beitrags, in dem er die Bedeutung des Taylor-Systems zur Rationalisierung in der Arbeitswelt für die chemische Industrie analysiert. Bemerkenswert ist seine

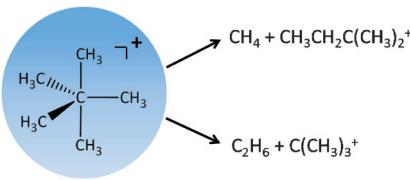
Aussage: „Wer Gelegenheit hatte, die Zähigkeit, die Geschlossenheit und schweigende Erbitterung, sowie die vielfältige Erfindung von Hindernissen und Störungen kennen zu lernen, mit der die Arbeiter mißliebigen Anordnungen der Leitung entgegenzuarbeiten verstehen, der weiß ohne weiteres, daß die Herbeiführung des guten Willens der Arbeiter und die Herstellung eines freundlichen Verhältnisses zur Betriebsleitung einen der entscheidendsten Punkte des neuen Systems bilden müssen“. Wie wahr – auch heute noch!

[Lesen Sie mehr in Heft 56/1914](#)



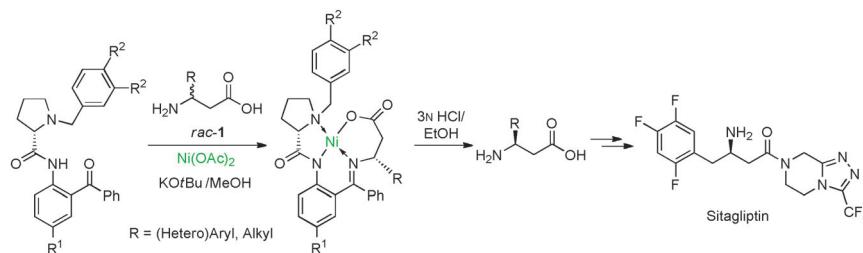
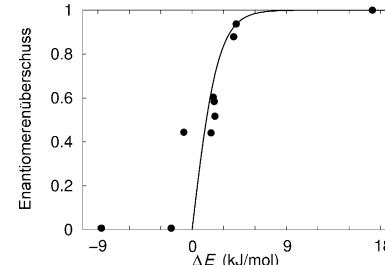
**Rein und einfach:** Die erste Gold-katalysierte Reaktionssequenz aus C(sp<sup>3</sup>)-H/C(sp)-H-Kreuzkupplung, Cyclisierung und oxidativer Alkylyierung von 1,3-Dicarbonylverbindungen mit terminalen Alkinen wurde entwickelt. Der Schlüssel für die

Umsetzung sind die spezifischen Redox-eigenschaften und carbophile  $\pi$ -Acidität des Goldkatalysators. Mehrfach substituierte 3-Alkylyfurane wurden regiospezifisch aus einfachen Ausgangsverbindungen synthetisiert.



**C(CH<sub>3</sub>)<sub>5</sub><sup>+</sup>** ist eine Spezies mit fünffach koordiniertem Kohlenstoffatom und separaten (einzähnigen) Kohlenstoff-liganden, für die nicht-Lewis-konforme Elektronenmangelbindungen zwischen dem hyperkoordinierten Kohlenstoffatom und den Methylgruppen postuliert werden. C(CH<sub>3</sub>)<sub>5</sub><sup>+</sup> ist zwar unter Standard-Laborbedingungen kinetisch unbeständig, die Dissoziationsbarrieren schließen aber eine kurzfristige Existenz nahe 0 K nicht aus.

**Ein einfaches thermodynamisches Modell** und Rechnungen mit dispersionskorrigierten Dichtefunktionalen können Löslichkeitsunterschiede zwischen enantiomerenreinen und racemischen Festphasen vorhersagen. Der Ansatz kommt in der Regel auf Enantiomerenüberschüsse in Lösung, die sich im Bereich von 10% um die Ergebnisse experimenteller Messungen bewegen (siehe Bild).



**Nickel sortiert Aminosäuren:** Eine chemische Methode für die Racematspaltung ungeschützter  $\beta$ -Aminosäuren **rac-1** durch Bildung und Spaltung von Nickel(II)-Komplexen ergibt  $\beta$ -substituierte  $\beta$ -Aminosäuren in guten Ausbeuten und mit

ausgezeichneten Enantioselektivitäten. Die chiralen Liganden können quantitativ zurückgewonnen werden, und das Verfahren wurde in der Synthese des Diabetesmedikaments Sitagliptin eingesetzt.

## Homogene Katalyse

Y. Ma, S. Zhang, S. Yang, F. Song,\*  
J. You\* — **8004–8008**

Gold-Catalyzed C(sp<sup>3</sup>)-H/C(sp)-H Coupling/Cyclization/Oxidative Alkylyierung Sequence: A Powerful Strategy for the Synthesis of 3-Alkyly Polysubstituted Furans



## Bindungstheorie

W. C. McKee, J. Agarwal,  
H. F. Schaefer, III,  
P. von R. Schleyer\* — **8009–8012**

Covalent Hypercoordination: Can Carbon Bind Five Methyl Ligands?



## Löslichkeitsprognose

A. Otero-de-la-Roza, B. H. Cao, I. K. Price,  
J. E. Hein, E. R. Johnson\* — **8013–8016**

Predicting the Relative Solubilities of Racemic and Enantiopure Crystals by Density-Functional Theory



## Enantioselektivität

S. B. Zhou, J. Wang, X. Chen, J. L. Aceña,  
V. A. Soloshonok,\* H. Liu\* — **8017–8020**

Chemical Kinetic Resolution of Unprotected  $\beta$ -Substituted  $\beta$ -Amino Acids Using Recyclable Chiral Ligands

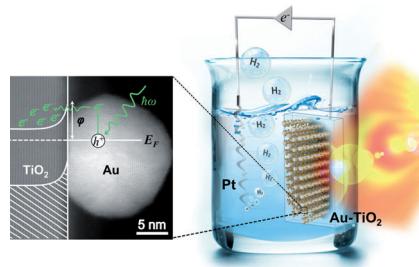


## Plamonische Photoelektrochemie

J. S. DuChene, B. C. Sweeny,  
A. C. Johnston-Peck, D. Su, E. A. Stach,  
W. D. Wei\* **8021–8025**

# Prolonged Hot Electron Dynamics in Plasmonic-Metal/Semiconductor Heterostructures with Implications for Solar Photocatalysis

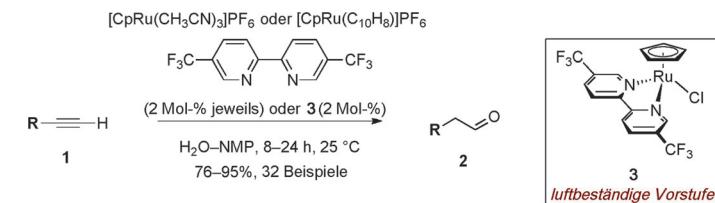
**Heiße Ernte:** Der plasmonengetriebene Elektronentransfer (PMET) in plasmonischen Photoanoden (Au/TiO<sub>2</sub>) bietet die einzigartige Möglichkeit, Elektronen im angeregten Zustand zu erzeugen, deren Lebensdauer den typischen Zeitskalen von solar-photochemischen Prozessen entspricht. Diese langlebigen Elektronen werden zur Wasserstoffentwicklung aus Wasser mithilfe von sichtbarem Licht verwendet (siehe Bild).



## *Homogene Katalyse*

L. Li, M. Zeng,  
S. B. Herzog\* **8026–8029**

## Broad-Spectrum Catalysts for the Ambient Temperature Anti-Markovnikov Hydration of Alkynes



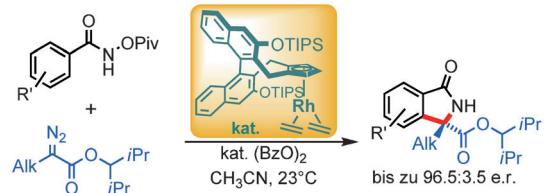
**Hydratisierung von Alkinen:** Die von 5,5'-Bis(trifluormethyl)-2,2'-bipyridin abgeleiteten Halbsandwich-Rutheniumkomplexe zeigen eine hohe Aktivität bei der Anti-

Markownikoff-Hydratisierung terminaler Alkine (siehe Bild). Eine Reihe von Alkinen wurde mit nur 2 Mol-% Metallbeladung in 8–24 h zu Aldehyden hydratisiert.

## C-H-Aktivierung

B. Ye, N. Cramer\* 8030–8033

## Asymmetric Synthesis of Isoindolones by Chiral Cyclopentadienyl-Rhodium(III)-Catalyzed C–H Functionalizations



**Heterocyclensynthese:** Chirale Isoindolone werden durch die Rhodium(III)-katalysierte enantioselektive Reaktion von Arylhydroxamaten mit alkylsubstituierten

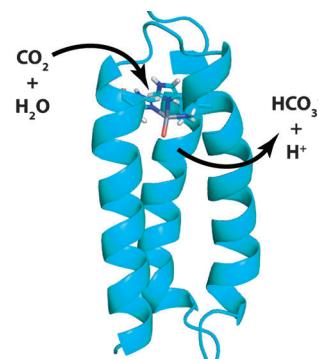
Diazoestern bei milden Bedingungen erhalten. Chirale Cyclopentadienyl-liganden mit einem Biarylgerüst liefern sehr gute Enantioselektivitäten.

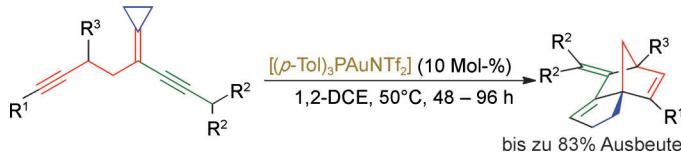
## **Metalloenzym-Design**

V. M. Cangelosi, A. Deb,  
J. E. Penner-Hahn,  
V. L. Pecoraro\* **8034-8037**

## A De Novo Designed Metalloenzyme for the Hydration of CO<sub>2</sub>

**Um Größenordnungen besser:** Ein synthetisches Metalloenzym katalysiert die Hydratisierung von Kohlendioxid 1400-mal effizienter als Carboanhydrase II, das selbst eines der effizientesten Enzyme überhaupt ist. Das entwickelte Zinkenzym übertrifft auch niedermolekulare Carboanhydrasemodelle. Bild: Zn violett, N dunkelblau, O rot, C cyan.





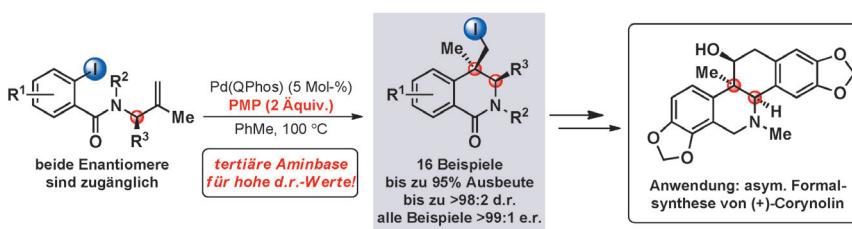
**Gold trifft Alkylidencyclopropan:** Kationische Goldkatalysatoren vermitteln die stark exotherme (ca. 60 kcal mol<sup>-1</sup>) Cycloisomerisierung von 1,6-Diinen, die eine Alkylidencyclopropan-Einheit tragen. Diese diastereoselektive Methode erzeugt

1,2-Trimethylenenorbornane, die ein wichtiger Baustein für abiotische Zielmoleküle und Sesquiterpen-Naturstoffe sind.  
 DCE = 1,2-Dichlorethan, Tf = Trifluormethansulfonyl, Tol = Tolyl.

## *Goldkatalyse*

H. Zheng, L. L. Adduci, R. J. Felix,  
M. R. Gagné\* **8038–8041**

## Gold-Catalyzed Diastereoselective Cycloisomerization of Alkylidene-Cyclopropane-Bearing 1,6-Dynes



**Chirale Dihydroisochinoline** werden durch eine effiziente diastereoselektive  $Pd^0$ -katalysierte Carboiodierung hergestellt. Die Zugabe der sterisch anspruchsvollen tertiären Aminbase 1,2,2,6,6-Pentame-

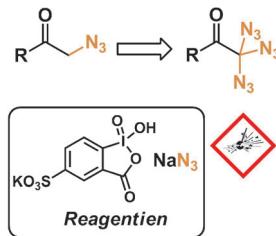
thylpiperidin (PMP) führt zu einem deutlichen Anstieg der Diastereoselektivität. Die Methode wurde auf die asymmetrische Formalsynthese von (+)-Corynolin angewendet.

## Carboiodierung

D. A. Petrone, H. Yoon, H. Weinstabl,  
M. Lautens\* **8042-8046**

## Additive Effects in the Palladium-Catalyzed Carboiodination of Chiral N-Allyl Carboxamides

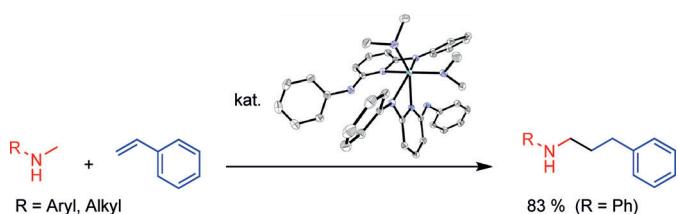
**Explosives Trio:** Geminale Triazide sind einfach und in großer Breite herstellbar, wenn man Oxocarbonsäuren, Iodomethylketone oder terminale Olefine als Ausgangsmaterialien für oxidative Azidierungen mit Natriumazid und einem milden 2-Iodoxybenzoësäurederivat nutzt. Zusätzlich zu dieser bislang nicht in Erscheinung getretenen Klasse von Aziden können auch  $\alpha$ -Azidoester über die beschriebenen Verfahren aufgebaut werden.



## Organische Azide

P. Klahn, H. Erhardt, A. Kotthaus,  
S. F. Kirsch\* **8047–8051**

## Über die Synthese von $\alpha$ -Azidoestern und geminalen Triaziden



**Ein neuer Titan-Katalysator mit 2,6-Bis-(phenylamino)pyridinato-Liganden ermöglicht erstmals hoch regioselektive Hydroaminoalkylierungen von Styrolen unter Bildung der linearen Produkte. Hierdurch eröffnet sich ein neuer und**

flexibler einstufiger Zugang zur pharmakologisch wichtigen Stoffklasse der 3-Arylpropylamine. In analoger Weise lassen sich auch (*E*)-1-Phenyl-1,3-butadiene zu den entsprechenden linearen Produkten umsetzen.

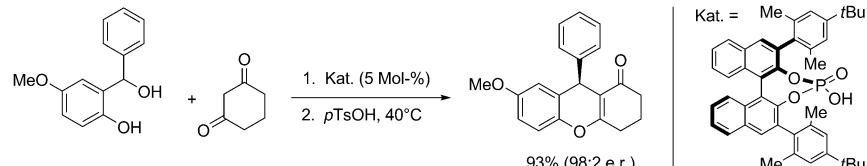
## C-H-Aktivierung

J. Dörfler, T. Preuß, A. Schischko,  
M. Schmidtmann, S. Doye\* **8052–8056**

## Ein 2,6-Bis(phenylamino)pyridinato-Titan-Katalysator für die hoch regioselektive Hydroaminoalkylierung von Styrolen und 1,3-Butadienen

Asymmetrische Katalyse

O. El-Sepelgy, S. Haseloff, S. K. Alamsetti,  
C. Schneider\* 8057–8061



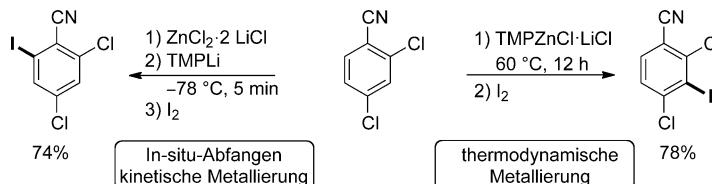
Brønsted-Säure-katalysierte konjugierte Addition von  $\beta$ -Dicarbonylverbindungen an in situ erzeugte *ortho*-Chinomethide – enantioselektive Synthese von 4-Aryl-4H-chromen-3-olenen

**Chirale Phosphorsäuren** erzeugen in situ H-Brücken-gebundene *ortho*-Chinomethide, die von  $\beta$ -Diketonen und  $\beta$ -Ketoestern enantioselektiv angegriffen und in einem nachfolgenden Schritt zu wichtigen

4-Aryl-4H-chromenen und verwandten Heterocyclen cyclisiert werden können. Damit wird der Anwendungsbereich der enantioselektiven Phosphorsäure-Katalyse um einen wichtigen Prozess erweitert.

Regioselektive Metallierung

A. Frischmuth, M. Fernández, N. M. Barl,  
F. Achrainer, H. Zipse, G. Berionni,  
H. Mayr, K. Karaghiosoff,  
P. Knochel\* 8062–8066



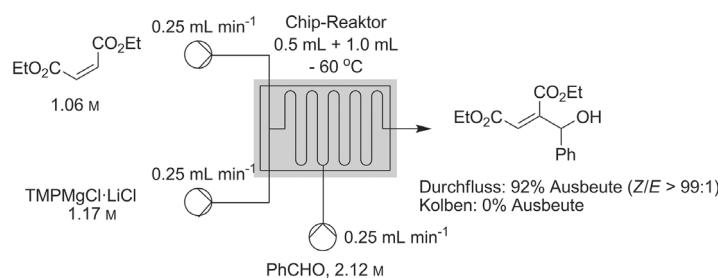
In-situ-Abfangmethode zur Metallierung funktionalisierter Arene und Heteroarene mit TMPLi in Gegenwart von  $\text{ZnCl}_2$  und anderen Metallsalzen

**Schnell, schneller, am schnellsten:** Aromatische oder heterocyclische Substrate gehen bei Behandlung mit TMPLi eine kinetische Lithierung ein und können anschließend mit Metallsalzen wie  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{ZnCl}_2$  oder  $\text{CuCN}$  zu den funktionalisier-

ten Organometallreagentien transmetalliert werden. So gelingen die schnelle Metallierung von Pyridinen mit Nitro-, Ester- oder Cyangruppen und die Herstellung kinetischer Regioisomere funktionalisierter Arene und Heterocyclen.

Durchflussmetallierung

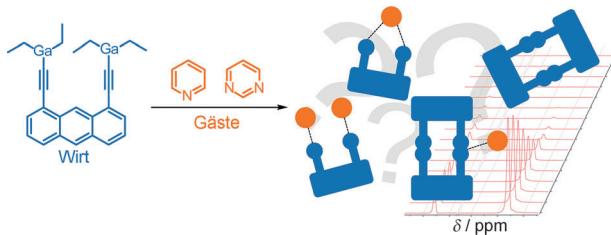
T. P. Petersen, M. R. Becker,  
P. Knochel\* 8067–8071



Magnesierung funktionalisierter Heterocyclen und Acrylate unter Verwendung von TMPPMgCl·LiCl in kontinuierlichem Fluss

**Durchflussbedingungen** ermöglichen eine praktikable Metallierung funktionalisierter Heterocyclen und verschiedener Acrylate unter Verwendung der Base TMPPMgCl·LiCl (TMP = 2,2,6,6-Tetramethylpiperidyl). Gewöhnlich können unter Durchflussbedingungen günstigere Temperaturen und

sehr kurze Reaktionszeiten erreicht werden. Empfindliche Acrylderivate können unter Flussbedingungen magnesiert werden. Darüber hinaus sind Flussreaktionen ohne weitere Optimierung skalierbar.



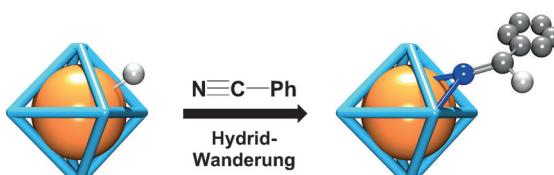
Die dynamische Wirt-Gast-Komplex-Bildung wurde unter Verwendung einer neuartigen Kombination aus NMR-Titration und Diffusions-NMR-Spektroskopie untersucht. Der Wirt war hierbei das zweizähnige 1,8-Bis[diethylgallyl]ethiylanthracen, und als Gast-Komponenten wurden Pyridin und Pyrimidin verwendet. Die genaue Auswertung der Diffusions-NMR-spektroskopischen Experimente erforderte die gezielte Synthese maßgeschneiderter Referenzverbindungen.

### Wirt-Gast-Chemie

J.-H. Lamm, P. Niermeier, A. Mix,  
J. Chmiel, B. Neumann, H.-G. Stamm,  
N. W. Mitzel\* **8072–8076**



Aufklärung des Bildungsmechanismus von Wirt-Gast-Komplexen und Identifizierung von Intermediaten mithilfe von NMR-Titration und Diffusions-NMR-Spektroskopie



Bei der Reaktion von  $[(\text{Cp}^*\text{Al})_4]$  und  $[(\text{PPh}_3\text{CuH})_6]$  wird selektiv der intermetalloide Cluster  $[(\text{Cp}^*\text{AlCu})_6\text{H}_4]$  ( $\text{Cp}^* = \text{C}_5\text{Me}_5$ ) gebildet. Die hohe Affinität von  $\text{Cp}^*\text{Al}$  zu Cu ermöglicht die Substitution der Phosphinliganden der Kupferhydrid-

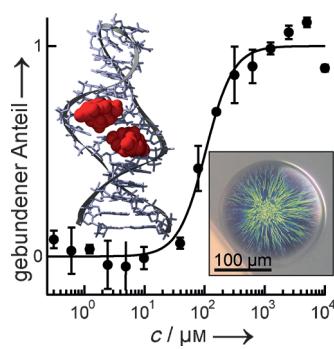
vorstufe und die Stabilisierung des  $\text{Cu}_6$ -Kerns durch Einbettung in einen  $\text{Al}_6$ -Käfig. Der Hydridocluster  $\text{M}_{12}\text{H}_4$  reagiert mit Benzonitril in einer stöchiometrischen Hydrometallierung zu  $[(\text{Cp}^*\text{AlCu})_6\text{H}_3(\text{N}=\text{CHPh})]$ .

### Aluminium/Kupfer-Cluster

C. Ganesamoorthy, J. Weßing, C. Kroll,  
R. W. Seidel, C. Gemel,  
R. A. Fischer\* **8077–8081**



Der intermetalloide Cluster  $[(\text{Cp}^*\text{AlCu})_6\text{H}_4]$ , Stabilisierung eines  $\text{Cu}_6$ -Kerns in einer oktaedrischen  $\text{Al}_6$ -Hülle: molekulare Modellverbindungen für Hume-Rothery-Nanophasen



**Tröpfchen für Tröpfchen Quantität:** In 10 nL-Tropfen wurden Affinität, Kooperativität und Pufferabhängigkeit des AMP-Aptamers über Thermophorese quantifiziert. Es wurde 50-mal weniger Probe als bei etablierten Kapillarmessungen verbraucht. In den lokal geheizten nL-Proben wurden Temperatur, Marangoni-Fluss und Konzentration mit Fluoreszenzmikroskopie und numerischer Simulation analysiert. Die Methode ist hochdurchsatzfähig und automatisierbar.

### Biomolekulare Interaktionsanalytik

S. A. I. Seidel, N. A. Markwardt,  
S. A. Lanzmich, D. Braun\* **8082–8086**

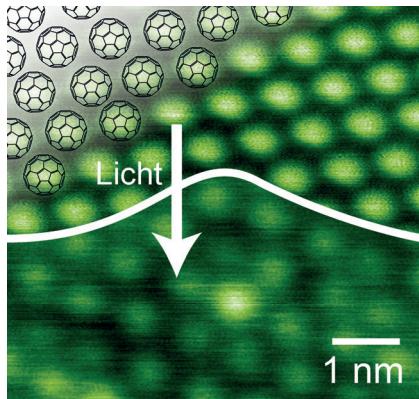


Thermophorese in Nanoliter-Tropfen zur Quantifizierung von Aptamer-Bindungen

## Gerichtete kovalente Netzwerke

R. Lindner, P. Rahe, M. Kittelmann,  
A. Gourdon, R. Bechstein,  
A. Kühnle\* **8087–8090**

Templatgesteuerte Photoreaktion von  $C_{60}$  auf Calcit



**Reaktionen auf Nichtleitern:**  $C_{60}$ -Fullerene wurden auf dem Nichtleiter Calcit photochemisch zur Reaktion gebracht. Die Inselstrukturen wurden vor und nach der Bestrahlung mithilfe von Nichtkontakt-Rasterkraftmikroskopie (NC-AFM) untersucht. Es bildeten sich Domänen kovalent verknüpfter Moleküle entlang spezifischer Substratrichtungen. Die hierbei beobachtete gerichtete Reaktion wird durch ein einfaches Modell auf Basis der Gitterfehl-anpassung erklärt.

Hintergrundinformationen sind unter [www.angewandte.de](http://www.angewandte.de) erhältlich (siehe Beitrag).

Diesen Artikel begleitet eines der Titelbilder dieses Hefts (Front- und Rückseite, innen und außen).

Eine Videodatei ist als Hintergrundinformation unter [www.angewandte.de](http://www.angewandte.de) oder vom Korrespondenzautor erhältlich.

VIP Die als Very Important Paper (VIP) gekennzeichneten Beiträge müssen von zwei Gutachtern unisono als „sehr wichtig“ eingestuft worden sein.

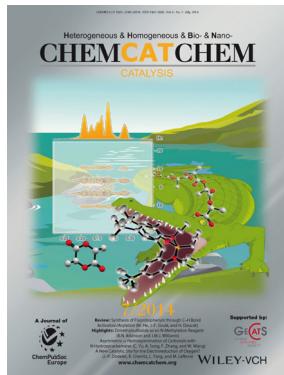
Dieser Artikel ist online frei verfügbar (Open Access).

Hot Paper – von der Redaktion auf der Basis von Gutachten als von großer Bedeutung für ein besonders intensiv bearbeitetes Forschungsgebiet eingestuft.

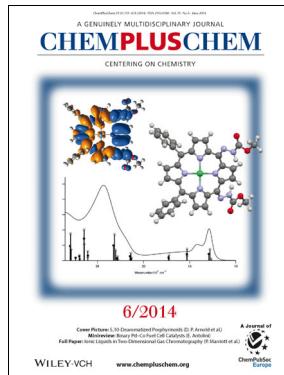
## Weitere Informationen zu:



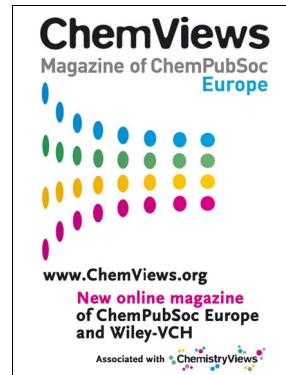
[www.chemasianj.org](http://www.chemasianj.org)



[www.chemcatchem.org](http://www.chemcatchem.org)



[www.chempluschem.org](http://www.chempluschem.org)



[www.chemviews.org](http://www.chemviews.org)