

150 Jahre BASF

Andreas Kreimeyer*

150 Jahre BASF – das ist ein besonderes Firmenjubiläum, und deshalb wollen wir das Jahr 2015 zu einem außergewöhnlichen Erlebnis machen.

Natürlich werden wir auf unsere lange Geschichte zurückblicken und feiern. Wir sind stolz auf die Entwicklung der BASF, für die der zielstrebige Unternehmer Friedrich Engelhorn 1865 den Grundstein legte. Er trieb die Produktion von Farbstoffen auf der Basis von Steinkohleerfolg voran und bündelte die gesamte Wertschöpfungskette und die entsprechenden Herstellprozesse in einem Unternehmen. Nach wie vor ist der Verbund aus Menschen, Forschung, Produktion und Technologie eine Stärke der BASF. Aus der Badischen Anilin- & Sodaefabrik, die Farbstoffe produzierte, ist so das weltweit führende Unternehmen in der Chemieindustrie geworden.

Die Formel für unseren Erfolg ist heute im Kern dieselbe wie damals: Wir entwickeln Lösungen für die Bedürfnisse der Menschen. Dafür nutzen wir unsere Kreativität und unsere naturwissenschaftliche Fachkompetenz und vernetzen uns eng mit unseren Partnern. Darauf werden wir auch in Zukunft bauen. Deshalb wollen wir den Blick in unserem Jubiläumsjahr auch nach vorne richten und diskutieren, wie wir begrenzte Lebensressourcen für eine schnell wachsende Weltbevölkerung sichern und mehr Menschen eine höhere Lebensqualität ermöglichen können. Hierfür greifen wir wichtige Fragen zu den Themen Energie, Ernährung und städtisches Leben auf: Woher kommt die Energie, die wir brauchen? Wie kann genug Nahrung und sauberes

Wasser für alle Menschen bereitgestellt werden? Wie werden die Städte aussehen, in denen wir leben? Wir wollen dazu beitragen, solche und weitere Fragen zu beantworten: mit Ihnen, mit Partnern aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft und mit allen interessierten Menschen.

Mit der Wissenschaft werden wir die Themen unseres Jubiläumsjahrs in drei weltweiten Konferenzen vertiefen: Mehr als 1500 Wissenschaftler und 100 Referenten verschiedener Wissenschaftseinrichtungen werden in Ludwigshafen, in Chicago und in Shanghai über Energie, Ernährung und städtisches Leben diskutieren. Einige der Referenten haben wir eingeladen, ihre Ideen und Visionen zur Rolle der Chemieforschung bei der Lösung globaler Fragestellungen vorab in dieser Ausgabe der *Angewandten Chemie* zu präsentieren.

Intelligente Energie

Setzt sich die derzeitige Entwicklung fort, werden das Bevölkerungswachstum und die zunehmende Industrialisierung aller Länder bis zum Jahr 2050 zu einer Verdopplung oder gar Verdreifachung des Energiebedarfs führen. Bereits im Jahr 2035 wird der weltweite Strombedarf etwa 32 000 TWh betragen. In den Industrieländern wird die Energieversorgung heute als selbstverständlich vorausgesetzt. Wie können wir die benötigten Energiemengen auch in Zukunft bezahlbar, zuverlässig und umweltschonend bereitstellen? In diesem Heft werden dem Leser vielfältige Forschungsansätze zur Energiewertschöpfungskette von morgen begegnen, von



Andreas Kreimeyer, Sprecher der Forschung, BASF SE

den Grundlagen bis zur Anwendung: Den Anfang macht ein Forschungsfeld, das unmittelbar mit den BASF-Anfängen zu tun hat. Anhand bedeutender Beispiele aus der Chemieindustrie legt **Robert Schlägl** die dynamische Natur von Katalysatoren dar. Ein Verständnis dieser dynamischen Natur könnte der Schlüssel sein, um den notwendigen Wandel in der Rohstoffbasis der Chemieindustrie zu gestalten und erneuerbare Energiequellen in unseren Energiemix zu integrieren. **Ferdi Schüth** betrachtet die sich wechselseitig beeinflussende Entwicklung von Katalysatoren und Reaktoren, die Anpassung der Reaktionsbedingungen und die Integration aller Komponenten in den Produktionsprozess als Basis für Katalysatoren mit ausgezeichneter Selektivität.

Von herausragender Bedeutung sind die intelligente Speicherung von Energie und die verwendeten Energieträger. Die MOF-Forschung hat in den vergangenen 15 Jahren Tausende MOF-Strukturen für Energie-, Umwelt-, Elektronik-, Prozess- und biomedizinische Anwendungen hervorgebracht. **Omar Yaghi** geht der Frage nach, wie man gezielt heterogene MOFs herstellen könnte, ohne deren geordnete, kristalline Struktur zu verlieren. **Linda Nazar** fasst die jüngsten Entwicklungen bei Natriumionenbatterien zur nachhaltigen und kosteneffizienten elektrochemischen Energiespeicherung zusammen. Dabei stellt sie auch die Bedeutung der Computertechnik für die Materialforschung und ein besseres Verständnis der Ionenmobilität heraus. Wie sich unsere Gesellschaft angesichts endlicher Ressourcen bei steigender Nachfrage nach Kraftstoffen und chemischen Produkten nachhaltig entwi-

[*] Dr. A. Kreimeyer
Research Executive Director, BASF SE
67056 Ludwigshafen (Deutschland)

ckeln kann, beschäftigt auch **Peidong Yang** in seinem Beitrag zu Aspekten der künstlichen Photosynthese. Einer der Brennpunkte der Photovoltaikforschung sind organisch-anorganische Perowskite, die unter Laborbedingungen ähnliche Wirkungsgrade wie Dünnfilm-Photovoltaiksysteme erreicht haben. **Henry Snaith** stellt die verschiedenen Methoden der Perowskitfilmbildung vor und arbeitet Materialeigenschaften heraus.

Ernährung

Im Jahr 2050 müssen doppelt so viele Nahrungsmittel produziert werden wie heute, um mit dem Bevölkerungswachstum Schritt zu halten. Zugleich wächst der Bedarf an qualitativ besseren Nahrungsmitteln. Wie können wir mehr hochwertige Nahrungsmittel nachhaltig produzieren? Für die Beantwortung dieser Fragen kommen wichtige Impulse von der Grundlagenforschung. Dazu gehören Entwicklungen in der organischen Synthese, der Protein- und Strukturbioologie sowie der industriellen Biotechnologie.

So fordert **Steven Ley** angesichts der vielfältigen Aufgaben neue Herangehensweisen in der Forschung und prognostiziert weitreichende Umbrüche der Laborarbeit durch Automatisierung in der organischen Synthese. Neue multidisziplinäre Ansätze, Computerisierung und Visualisierung, Aufarbeitungsmethoden wie „Inline“-Verdampfung und -Filtration sowie analytische Werkzeuge wie die Raman-Spektroskopie werden Chemikern zu neuen Freiheitsgraden in der Forschung verhelfen. Beispielhaft dafür schlägt **Frances Arnold** ein neues Kapitel im Proteindesign auf. Indem wir von der Natur lernen und evolutive Mechanismen in das Labor übertragen, können wir der Entwicklung maßgeschneiderter Biokatalysatoren entscheidende Impulse geben. So kann das Potenzial der Biokatalyse für die chemische Synthese besser genutzt werden.

Wie die Biotechnologie von morgen systembiologische Analysen mit genetischen Hilfsmitteln kombinieren wird, um Mikroorganismen für die Pro-

duktion natürlicher Wertstoffe nutzbar zu machen, erläutert **Christoph Wittmann**. Von der Zelle zur Zellfabrik ist der Grundgedanke bei der bio-basierten Produktion von Chemikalien und Treibstoffen, Materialien und Wirkstoffen. **Tobias Ritter** zeigt neue Fluorierungsmethoden auf, die für die Optimierung von Wirkstoffen, aber auch für die Synthese von biologischen Sonden nutzbar sind. **Michael Krische** beschreibt neue katalytische Reaktionen, mit denen einfache Bausteine wie Methanol oder Formaldehyd genutzt werden können, um komplexe bioaktive Moleküle zu synthetisieren. Die molekulare Erkennung in chemischen und biologischen Systemen ist in vielen Fällen immer noch nicht vollständig verstanden, vor allem auch die Rolle von Wassermolekülen hierbei. **François Diederich** diskutiert daher neue Erkenntnisse zu diesen nichtkovalenten molekularen Wechselwirkungen anhand aktueller Beispiele.

Städtisches Leben

In diesem Themenfeld wird der Frage nachgegangen, wie mehr Menschen in Zukunft besser in urbanen Gebieten leben können. Wie verbessern wir Wasserversorgung, Verkehr und Mobilität, Gebäude- und Lebensqualität insgesamt? Wie kommen wir im Austausch mit allen relevanten Disziplinen und Vertretern aus Wissenschaft und Industrie gemeinsam zu intelligenten und bezahlbaren Lösungen für Mobilität, Bauen und Wasser?

Tony Fane, **Kookheon Char** und **Tadahisa Iwata** nehmen wichtige Aspekte der Nachhaltigkeitsdebatte aus Sicht der Chemieforschung in Angriff: Wasser, Abfallstoffe und Recycling. Innovative Materialien und neue Prozesse, mit denen Trinkwasser aus Meerwasser oder Abwasser erzeugt werden kann, sind unabdingbar, um der wachsenden Trinkwasserknappheit zu begegnen. Mit den dazu notwendigen Synergien zwischen den Materialwissenschaften und dem Modul- und Prozessdesign beschäftigt sich **Tony Fane**. Vom Abfallprodukt zum Rohstoff: **Kookheon Char** analysiert, wie sich Chancen aus dem steigenden Aufkommen an elementa-

rem Schwefel in der Öl- und Gasindustrie ergeben könnten, und fasst neuere physikalische Verarbeitungsmethoden und Syntheseverfahren zusammen, bei denen elementarer Schwefel direkt für die Herstellung von Batteriematerialien und in optischen Anwendungen genutzt werden kann. **Tadahisa Iwata** beschäftigt sich mit der Nachfrage nach nachhaltigem Kunststoff und stellt eine Klassifizierung bio-basierter und biologisch abbaubarer Kunststoffe zur Diskussion. Von der Natur lernen ist **Jiang Leis** Credo für die biologisch inspirierte Superbenetbarkeit und die Kombination verschiedener Materialien und Oberflächenstrukturen, durch die sich neue funktionale Systeme mit kontrollierter Zelladhäsion, zur Phasentrennung und für robuste Oberflächen im häuslichen wie auch im industriellen Bereich generieren lassen. **André Stuttgart** erläutert, wie die interaktiven und adaptiven Eigenschaften von hierarchischen biologischen Systemen mit dynamischen Materialsystemen nachgeahmt werden können. Die kreative, zukunftsgerichtete Kraft der Chemie beschreibt **Jean-Marie Lehn**. Im Rahmen der konstitutionellen dynamischen Chemie werden Aspekte der molekularen und supramolekularen Chemie zusammengeführt, um über Selbstorganisations- und Auswahlprozesse neue intelligente Materialien zu entwickeln, die beispielsweise auf externe Stimuli reagieren und damit sowohl in klassischen materialtechnischen Anwendungen als auch in den Lebenswissenschaften eingesetzt werden können.

Intelligente Energie, Ernährung und Städtisches Leben – um die zunehmend multidisziplinären Aufgaben in diesen Themenfeldern und viele andere Herausforderungen des 21. Jahrhunderts lösen und den Wandel von Molekülen zu Systemen vollziehen zu können, muss sich die Chemie neu erfinden, stellt **George Whitesides** in seinem Essay fest.

Gemeinsam Neues schaffen

Fest steht, dass sich dieser Austausch und Dialog weit über die Welt der Wissenschaft hinaus erstrecken wird. Um einen intensiven Austausch zu den genannten Themen zu ermöglichen, wol-

len wir in der BASF mit einem speziell zum Jubiläum gestarteten Programm neue Wege beschreiten. Wir nennen es **Creator Space™**. Es umfasst wissenschaftliche Symposien, Veranstaltungen und Co-Creation-Aktivitäten mit Kunden und interessierten Partnern sowie die Website **Creator Space™ Online**. Mit der Website wollen wir eine globale Community aktivieren, die sich vor allem im Internet engagiert. Wir sind überzeugt, dass die Beiträge von Menschen aus aller Welt ein wichtiger Schlüssel zum Erfolg sind, denn die globalen Herausforderungen und damit auch die erforderlichen Lösungen werden immer komplexer. Interdisziplinarität, globale Zusammenarbeit und

Vielfalt sind entscheidend, um neue Ideen zu entwickeln. Dies hat eine lange Tradition in der BASF.

Mit unserem Programm schaffen wir einen Rahmen, der spontane Beiträge, kreative Ideen und den Blick über den Tellerrand hinaus noch stärker fördert. Wir setzen darauf, dass die Co-Creation-Aktivitäten mit unseren Kunden und Mitarbeitern und den Wissenschaftlern zu neuen Innovationsansätzen führen werden. Ausgewählte erfolgversprechende Ansätze wollen wir über das Jubiläumsjahr hinaus vorantreiben, und wir laden alle Leserinnen und Leser herzlich ein, sich an diesem Dialog zu beteiligen. Denken und reden Sie mit

auf unserer interaktiven Jubiläumsplattform <http://www.creator-space.bASF.com>.

Wir danken allen Autoren und schon heute auch all denen, die die Diskussionen während unseres Jubiläumsjahres mit ihren Ideen und Kommentaren bereichern – sei es im direkten Austausch oder online. Ich freue mich auf Ihre Anregungen und bin gespannt auf das Ergebnis dieses großen Experiments im 150. Jahr unserer BASF.

