

Engler-Bunte-Institut

Seit 100 Jahren beschäftigt sich das Engler-Bunte-Institut im Spannungsfeld von wissenschaftlicher Forschung und technischer Anwendung mit nachhaltiger Energie- und Wassernutzung im Sinne eines sicheren und schonenden Umgangs mit den Ressourcen.

Das Engler-Bunte-Institut legt seine Schwerpunkte sowohl auf die Aus- und Weiterbildung von Studierenden und Fachleuten als auch auf die Erforschung und Entwicklung von effektiven Verfahren, von Analyse- und Messmethoden und deren ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen. Im Jahr 2007 feiert das Engler-Bunte-Institut sein 100-jähriges Bestehen. Die Geschichte der Institution zeugt von der rasanten technischen Entwicklung, auf der unsere moderne Zivilisation aufbaut, und spiegelt die weitreichende Bedeutung der Energie- und Wasserforschung wider. Seine Erfolgsgeschichte verdankt das Engler-Bunte-Institut dem Zusammenwirken des Landes Baden-Württemberg, vertreten durch seine Universität Karlsruhe (TH), der Stadt Karlsruhe und den Stadtwerken Karlsruhe sowie des DVGW Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfachs – Technisch wissenschaftlicher Verein e. V. und der Gaswirtschaft.

1903 beschloss der Vorstand des DVGW, eine Versuchsgasanstalt zu gründen. 1907 wurde die „Lehr- und Versuchsgasanstalt“ des DVGW offiziell eröffnet und an die Universität Karlsruhe (TH) angegliedert (Abb. 1). Seit 1971 trägt das Institut die Namen zweier herausragender Wissenschaftler, welche die chemische Technik und insbesondere die chemische Verfahrenstechnik der Brennstoffe zu ihrer Zeit wesentlich voranbrachten: Professor Carl Engler, 1876

nach Karlsruhe berufen, und Professor Hans Bunte, ab 1887 in Karlsruhe tätig (Abb. 2). Sie wirkten als Pioniere auf dem Gebiet der Erdöl-Charakterisierung und -Verarbeitung bzw. der auf Kohle basierenden öffentlichen Gasversorgung.

Heute gehört das Engler-Bunte-Institut zur Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik der Universität Karlsruhe (TH) und umfasst die Bereiche Chemie und Technik von Gas, Erdöl und Kohle (Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Rainer Reimert), Verbrennungstechnik (Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Henning Bockhorn) und Wasserchemie (Institutsleiter: Prof. Dr. Dr. habil. Fritz H. Frimmel) sowie die DVGW-Forschungsstelle (Abb. 3). Das Institut bietet zahlreiche Grund- und Hauptfachvorlesungen an. In dem neu konzipierten, englischsprachigen Masterstudiengang „Utility & Waste“, der überwiegend vom Engler-Bunte-Institut betreut wird, lernen Studierende aus Drittwelt- und Schwellenländern die technischen Grundlagen aus dem Bereich der Ver- und Entsorgungswirtschaft.

Bereich Chemie und Technik von Gas, Erdöl und Kohle

Der Bereich Chemie und Technik von Gas, Erdöl und Kohle beschäftigt sich in Forschung und Lehre vor allem mit der Verfahrenstechnik der Umwandlung und Veredelung von Brennstoffen vor deren Verwen-

dung. Forschung und Entwicklung konzentrieren sich auf die fossilen Brennstoffe Gas, Erdöl und Kohle, aber auch auf erneuerbare Brennstoffe, wie z. B. Biomasse und Abfallstoffe, auf synthetische Brennstoffe wie Wasserstoff und Fischer-Tropsch-Produkte sowie auf die Umwelttechnik bei der Brennstoff-Nutzung in Industrie und Haushalt. Dabei stehen vor allem die rationale Nutzung der chemischen Brennstoffe und die Weiter- oder Neuentwicklung der Veredelungsverfahren unter Einbeziehung neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse im Vordergrund.

Die aktuelle Forschung fokussiert sich auf die Erzeugung von synthetischen Brennstoffen aus Biomasse. Mehrere öffentlich geförderte Forschungsprojekte sind grundlegenden Untersuchungen zur thermischen Vergasung von Biomasse gewidmet. Ein Schwerpunkt sind hier experimentelle Untersuchungen zur Entstehung von Ruß und Teer bei der Flugstromvergasung von Biomassepyrolyseölen. Ziel ist es, für die nachgeschalteten Synthesen optimale Betriebsparameterfenster zu ermitteln. Ein weiteres Thema sind Untersuchungen zur „chemischen Quenche“ von Syntheserohgasen, wobei die thermische Energie des Rohgases zur Verbesserung des Gesamtwirkungsgrades der Vergasung genutzt wird. Das Vorhaben wird in enger Kooperation mit dem Forschungszentrum Karlsruhe durchgeführt. Die Arbeiten zur Erzeugung von teer- und rußfreien Synthesega-



Abb. 1: Versuchsgasanstalt

Quelle: EBI

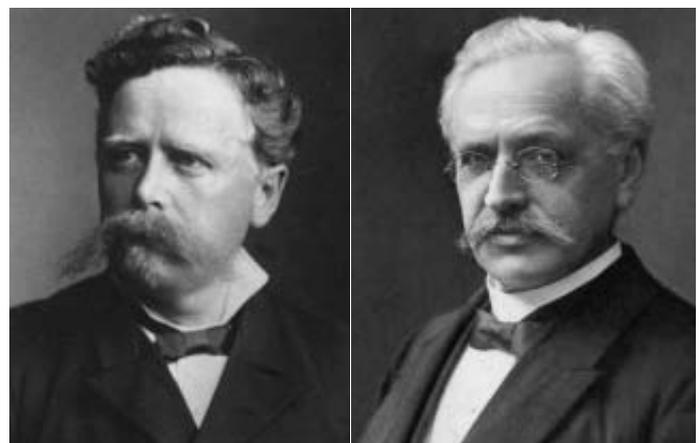


Abb. 2: Carl Engler und Hans Bunte

Quelle: EBI

sen werden durch wissenschaftliche Arbeiten zu den nachgeschalteten Synthesen (SNG- und Fischer-Tropsch-Synthese) ergänzt.

Die dezentrale Wasserstoffherstellung und -reinigung vor allem in Hinblick auf die Anwendung in PEM-Brennstoffzellen ist ein seit Langem bearbeitetes Forschungsgebiet am Lehrstuhl. Durch die Arbeiten zur schwefeltoleranten Reformierung, Entschwefelung, Wassergas-Shift-Reaktion und zur Rest-CO-Entfernung werden alle relevanten verfahrenstechnischen Prozessstufen dieser Anwendung abgedeckt. Auch brennstoffbezogene Aspekte von SOFC-Brennstoffzellen für stationäre (BZ-Heizung) und für mobile (APU-Systeme) Anwendungen werden in Forschungsarbeiten des Lehrstuhls bearbeitet. Diese umfassen Untersuchungen zur Reformierung und zur Entschwefelung.

Bereich Verbrennungstechnik

Gegenstand der Forschungsaktivitäten im Bereich Verbrennungstechnik sind die in Flammen ablaufenden Vorgänge, die sich durch ein komplexes Wechselspiel von chemischen Reaktionen und Transportvorgängen auszeichnen. Dazu untersuchen Wissenschaftler die Flammen zum einen experimentell mit aufwendigen Messtechniken. Zum anderen berechnen sie die physikalischen und chemischen Prozesse mithilfe mathematischer Modelle. Mit den aus den Forschungsarbeiten gewonnenen Erkenntnissen lassen sich bestehende Verbrennungsverfahren optimieren und neuartige, zukunftsweisende Konzepte, wie z. B. die flammenlose Oxidation in Gasturbinen, die Magerverbrennung im Flugtriebwerk oder der homogen selbstzündende Verbrennungsmotor, entwickeln. Dabei geht es vorrangig darum, die Wirkungsgrade zu erhöhen und die Emissionen von Kohlendioxid und Schadstoffen zu minimieren. Auch die Erarbeitung sicherheitstechnisch einwandfreier Problemlösungen gehört zum Aufgabenbereich der Forscher, um Schadensfälle durch Explosionen oder Brände zu vermeiden.

Bereich Wasserchemie

Die Tätigkeitsschwerpunkte des Bereichs Wasserchemie sind die Wasseraufbereitung, die Trinkwasserversorgung, die Schwimmbadwasseraufbereitung, die Abwasserentsorgung und der Gewässerschutz. Forschung und Entwicklung orientieren sich an den aktuellen molekularen Problemen der Wasserwirtschaft: Analytik anthropogener und biogener Wasserinhaltsstoffe, Oxidations- und Desinfektionsverfahren samt der entstehenden Nebenprodukte, Trennverfahren mit Membranen und ihre Kombination

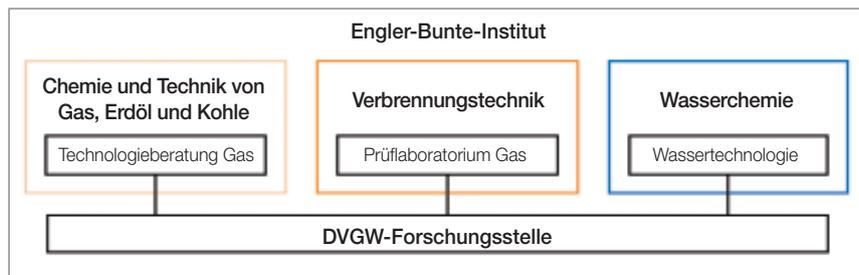


Abb. 3: Organigramm Engler-Bunte-Institut

Quelle: EBI

mit klassischen Aufbereitungsverfahren (Hybrid-Systeme), biochemische Umsetzungen und Aufklärung der Abbauwege von Substanzen, die als toxische Zwischenprodukte gelten. Im Mittelpunkt steht das Wissen um die molekulare Dimension der Wasserinhaltsstoffe, ihr Vorkommen, ihr Verhalten und ihre Reaktionen. Die Untersuchungen umfassen Bestimmungsmethoden und Reaktionen von Wasserinhaltsstoffen in Gewässern und bei der technischen Wasseraufbereitung. Speziell entwickelte und leistungsstarke Analyseverfahren ermöglichen die Identifizierung von Pestiziden, pharmazeutischen Produkten und anderen organischen Syntheseprodukten sowie Industriechemikalien bis in den Konzentrationsbereich von Nanogramm pro Liter.

DVGW-Forschungsstelle

Die DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut ist eine selbstständige Einrichtung des DVGW an der Universität Karlsruhe (TH). Hier wird geprüft, überwacht und in Verbindung mit dem DVGW zertifiziert. Die Forschungsstelle unterstreicht den Anwendungsbezug der Lehrstühle des Engler-Bunte-Instituts. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beraten die Firmen des Gas- und Wasserfachs, entwickeln die Grundlagen praxistgerechter Verfahren und sind in vielfacher Weise in die nationale und internationale Normungsarbeit einbezogen.

Prüflaboratorium Gas

Das Prüflaboratorium Gas ist europaweit anerkannt und verfügt über die technischen Voraussetzungen und Einrichtungen für alle im Gasfach erforderlichen Prüfungen, auch für Zusatzprüfungen zur Erlangung bestimmter Qualitäts- oder Umweltzeichen. Es werden einerseits Werkstoffprüfungen an Dichtungsmaterialien, Membranen, Schmierstoffen usw. durchgeführt. Andererseits werden neben sicherheitstechnischen Prüfungen an allen Armaturen und Geräten der Gasversorgung und -verwendung auch Prüfungen der elektrischen Sicherheit und der elektromagnetischen Verträglichkeit vorgenommen.

Technologieberatung Gas

Die Technologieberatung Gas ist ein kompetenter Ansprechpartner für Industrie und Gasversorgungsunternehmen in Fragen der sicheren und umweltbewussten Aufbereitung, Verteilung und Nutzung von gasförmigen Brenn- und Kraftstoffen. Aktuell laufende Forschungsprojekte beschäftigen sich unter anderem mit der Erzeugung und Aufbereitung von Methan aus Biomasse. Im Rahmen des DVGW-Forschungsvorhabens G1/04/07 „Verfahrenstechnische Betrachtung der Reinigung von Biogas“ werden technische, ökonomische, ökologische und genehmigungsrechtliche Aspekte der Biogasaufbereitung untersucht. Außerdem wurde die Erzeugung von Methan aus Holz durch Vergasung und anschließende Methanisierung des Synthesegases aufgegriffen.

Abteilung Wassertechnologie

Die Abteilung Wassertechnologie treibt die versorgungstechnisch orientierte Entwicklung von Analyseverfahren voran. Von besonderer Bedeutung sind auch die zukunftsweisenden Methoden zur Eliminierung unliebsamer Wasserbelastungen. Beispielsweise werden Mikropartikel und Makromoleküle erfolgreich mit neuartigen Membranmodulen aus dem Wasser abgetrennt. Anderweitig nur schwer abtrennbare Stoffe werden durch schnelle und energieeffiziente Oxidationsverfahren eliminiert. Schließlich werden gemeinsam mit Wasserversorgungsunternehmen und Schwimmbadbetreibern innovative Verfahren erprobt und zur Anwendungsreife gebracht.

Autoren:

Frank Graf
Rainer Reimert
DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut der Universität Karlsruhe (TH)
Engler-Bunte-Ring 1
76131 Karlsruhe
Tel.: 0721 96402-21
Fax.: 0721 96402-13
E-Mail: frank.graf@dvwg-tbg.uni-karlsruhe.de
Internet: www.engler-bunte-institut.de ■