



Fraunhofer
ICT



50 JAHRE



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR CHEMISCHE TECHNOLOGIE ICT

**50 JAHRE
FRAUNHOFER ICT**

DAS FRAUNHOFER ICT

Als eines der ersten Fraunhofer-Institute 1959 gegründet, feiert das Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie dieses Jahr sein 50-jähriges Bestehen. Darauf können wir sehr stolz sein! Das einstige »Institut für Chemie der Treibstoffe« hat sich sehr schnell einen hervorragenden Ruf auf dem Gebiet der Treib- und Explosivstoffe erarbeitet.

Allein Ihrer Leistung, liebe Kolleginnen und Kollegen, ist es zu verdanken, dass dieser Ruf immer besser wird und wir damit unsere Position kontinuierlich ausbauen können. Sogar die veränderte politische Lage Ende der 80er- und Anfang der 90er-Jahre sowie der damit veränderte Forschungsbedarf hat das Fraunhofer ICT durch Ihr Engagement und Ihre Ideen hervorragend gemeistert. In dieser Zeit haben wir unsere Kompetenzen im Bereich ziviler Anwendungen deutlich erweitert – und damit unser Profil geschärft.

Es ist uns gelungen, auch in diesen neuen Geschäftsfeldern schnell Fuß zu fassen und das Fraunhofer ICT als kompetenten Forschungspartner zu etablieren. Der von Ihnen erbrachten Leistung gebührt meine größte Anerkennung.

WIRD 50!

Die zweite wichtige Komponente, die zu unserem großartigen Ruf beigetragen hat, sind die Freunde und Partner des Instituts. Unseren Auftraggebern der öffentlichen Hand – des BMVg, des BWB, des BMBF, des Wirtschafts- und Wissenschaftsministeriums des Landes Baden-Württemberg, unseren Kuratoren sowie unseren Auftraggebern aus der Industrie ist es zu verdanken, dass wir uns nachhaltig entwickeln und weiter spezialisieren konnten. Ihnen allen mein herzliches Dankeschön für das jahrzehntelange Vertrauen und die sehr gute und freundschaftlich geprägte Zusammenarbeit!

Die Rahmenbedingungen, die wir gemeinsam auf dem Hummelberg geschaffen haben, sind ausgezeichnet – dessen sind wir uns bewusst. Wir werden auch in der Zukunft alles daran setzen, dieses Vertrauen zu rechtfertigen und gewinnbringend für unsere Kunden und Auftraggeber einzusetzen.

Ihr/Euer Peter Elsner

A handwritten signature in white ink, consisting of the letters 'P. Elsner' followed by a horizontal line.

INHALTSVERZEICHNIS

Zum Geleit	6
Die Geschichte des Fraunhofer ICT: Historischer Überblick	19
Die Institutsleiter	37
Die Geschäftsfelder des Fraunhofer ICT	49
Ausblick: Forschen wo's Spaß macht	67
Impressum	76

ZUM GELEIT



Als das Institut in Pfinztal vor 50 Jahren gegründet wurde, hatte die Fraunhofer-Gesellschaft gerade die ersten zehn Jahre ihrer sehr abwechslungsreichen »Frühphase« hinter sich. Ihre Selbstfindung war zu diesem Zeitpunkt noch lange nicht abgeschlossen. Denn damals war die Fraunhofer-Gesellschaft noch kein fest etablierter Träger – vielmehr gewann sie mit den ganz frühen Instituten, etwa dem Fraunhofer ICT, gerade erst sicheren Boden unter den Füßen. Die Zusammenarbeit des Fraunhofer ICT mit dem Bundesministerium für Verteidigung war deshalb für Fraunhofer in jenen Jahren von existenzieller Bedeutung. Diese wichtige und vertrauensvolle Beziehung besteht bis auf den heutigen Tag.

Seither haben sich die Fraunhofer-Gesellschaft und ihr Institut in Pfinztal gehörig fortentwickelt. Man könnte fast sagen, sie sind nicht mehr wiederzuerkennen! Auf dem grünen Hügel vor den Toren von Karlsruhe sind in den letzten Jahren zwei moderne Forschungsgebäude gewachsen, die zusammen mit ihrem Kranz aus jüngeren und älteren, kleineren und größeren Bauten fast so etwas wie eine ICT-Stadt bilden. Deren Muttergesellschaft Fraunhofer, die 1959 gerade mal zwölf Institute führte, ist heute in Deutschland die unangefochtene Nummer Eins, was die angewandte Forschung angeht. Die Zahl der Institute hat sich verfünffacht, das Forschungsvolumen längst die Schwelle von einer Milliarde Euro überschritten und die Zahl der Mitarbeiter liegt bei 15.000. Das Fraunhofer ICT wuchs während all der Jahre zu einem der größten Fraunhofer-Institute – und das ist durchaus im übertragenen Sinne zu verstehen. Nicht nur an der Größe nämlich, auch am wissenschaftlichen Renommee und an der wirtschaftlichen Vernetzung, kann dieser Erfolg bemessen werden. Und das, obwohl das Fraunhofer ICT in gewisser Weise, der vom Fraunhofer-Vorstand empfohlenen Strategien

widerspricht. Diese besagen nämlich, dass ein scharfes Kompetenzprofil und die Fokussierung auf ein klares Kernthema besonders erfolgversprechend sind. In Berghausen-Pfinztal ist nun aber das Gegenteil zu besichtigen: Unterschiedlichste Forschungsthemen wie die Energetischen Materialien, Elektrochemie, Umweltengineering und Polymerforschung bis hin zum Leichtbau sind hier unter einem Dach hervorragend vereint – quasi als Dipol und gewissermaßen dank Dual-Use. Die Nachbarschaft der inzwischen nahezu klassischen Verteidigungsforschung mit der »zivilen« Vertragsforschung in einem einzigen Institut ist bei Fraunhofer ebenso beispiellos wie zukunftsweisend. Heute dient das Fraunhofer ICT seiner Muttergesellschaft im Zeichen der Integration der FGAN (Forschungs-gesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften e.V.) als Erfolgsmodell.

Gerade in Zeiten der Krise könnte es sich noch als besonderer Vorteil erweisen, wie das Fraunhofer ICT auf zwei Beinen zu stehen und mit einer außergewöhnlich hohen Zahl von Forschungsthemen viele verschiedene Kunden bedienen zu können. Und so habe ich kaum Zweifel, dass dieses Institut nicht nur mit Stolz auf 50 Jahre zurückblicken kann, sondern dass es auch noch eine große Zukunft vor sich hat.



Prof. Dr. Hans-Jörg Bullinger
Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft



Das Fraunhofer ICT war eines der ersten deutschen Institute, die das Ministerium nach der Gründung der Bundeswehr im Rahmen seiner wehrtechnischen Forschungs- und Technologieaktivitäten unterstützten. In Dr. Karl Meyers Laboratorium am Institut für Chemische Technologie an der TH Karlsruhe untersuchte man bereits ab 1955 mit Projektaufträgen des Bundesministeriums der Verteidigung die Synthese polymerer Explosivstoffe sowie die spezifischen Eigenschaften der gewonnenen Verbindungen. Eine wesentliche Aufgabe war auch die Beratung und Unterstützung des Bundesministeriums der Verteidigung beim Kauf oder der Übernahme von Munition und Waffensystemen anderer Nationen.

Das Fraunhofer ICT entwickelte sich über die Jahre zu einem erfolgreichen Institut und hat sich in den 50 Jahren seines Bestehens stets als kompetenter und zuverlässiger Partner des Ministeriums gezeigt. Veränderungsbereitschaft und Veränderungsfähigkeit haben sich dabei als wertvolle Eigenschaften erwiesen.

Bis heute ist das Institut als einzige Forschungseinrichtung auf dem Gebiet energetischer Materialien fester Bestandteil der Forschungs- und Technologiearbeiten in der Hauptabteilung Rüstung des Bundesministeriums der Verteidigung geblieben.

Seit seiner Gründung befasst sich das Fraunhofer ICT mit energetischen Materialien und den aus ihnen entwickelten Systemen. Raketentreibstoffe, Sprengstoffe, Rohrwaffenpulver, die dazugehörigen Zünd- und Anzündmittel sowie Pyrotechnika sind die Schwerpunkte des Fraunhofer ICT in der verteidigungsbezogenen Forschung.

Zwei Grundaufgaben dominieren diese Arbeiten:
Leistungssteigerung und Sicherheit.

Weniger empfindliche Explosivstoffe dienen dabei der Sicherheit des Soldaten, während leistungsgerechte chemische Energieträger den Verteidigungsauftrag effizient erfüllen.

Auf beiden Feldern konnten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts große Erfolge erzielen. Die erzielten Ergebnisse waren und sind für die Wehrtechnik und für die Bundeswehr von großem Nutzen.

Mein Glückwunsch und Dank gilt all denen, die uns in den letzten 50 Jahren unterstützt und gut beraten haben.

Dem Institut und besonders seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern wünsche ich für die kommenden Jahre persönliches Wohlergehen, weiterhin viel Erfolg und immer die notwendige Portion Forscherglück.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'E. Bernhard'. The signature is written in a cursive, flowing style.

Ministerialdirigent Dipl.-Ing. Erwin Bernhard
Unterabteilungsleiter RÜ IV und Forschungsbeauftragter
im Bundesministerium der Verteidigung



Das Jahr 2009 ist reich an bundes- wie forschungspolitischen Höhepunkten: Die Bundesrepublik Deutschland und die Fraunhofer-Gesellschaft wurden vor 60 Jahren gegründet, das Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT feiert sein 50-jähriges Jubiläum, vor 20 Jahren fiel die Mauer und in diesem Jahr findet schon das zehnte Wissenschaftsjahr statt. Anfang Juli 2009 wird die »Expedition Zukunft«, wie das Motto des diesjährigen Wissenschaftsjahres lautet, auch in Karlsruhe Station machen. Die Ausstellung lässt uns Forschung hautnah erleben. Sie zeigt, wie Forschung und Technologie das Leben in den kommenden 10 bis 15 Jahren beeinflussen werden.

Forschung für die Zukunft wird auch an den Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft betrieben. Am Fraunhofer ICT ist etwa seit Oktober 2008 das Innovationscluster KITE hyLITE – Technologien für den hybriden Leichtbau – beheimatet. Die Partnerstruktur besteht aus den großen deutschen Automobilkonzernen, drei Fraunhofer- und vier KIT-Instituten. Dies ist beispielhaft für die strategische Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft im Rahmen einer ganzheitlichen Nutzung von Synergien komplementärer Forschungsfelder. Fraunhofer-Innovationscluster sind Teil des Paktes für Forschung und Innovation. Den Pakt hatten Bund und Länder 2005 mit den außeruniversitären Forschungseinrichtungen geschlossen, um die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Forschungslandschaft weiter auszubauen. Bund und Länder garantieren darin den Forschungsorganisationen bis 2010 einen jährlichen Mittelzuwachs von mindestens 3 Prozent. Mit dieser Planungssicherheit im Rücken initiierte die Fraunhofer-Gesellschaft u. a. bereits 15 Innovationscluster mit dem Ziel, organisationsübergreifende Kooperationen aufzubauen. Auf diese Weise soll die Zusammenarbeit von Hochschulen mit außeruniversitären Einrichtungen und der Wirtschaft weiter gestärkt werden – für eine zügigere Umsetzung von Ideen in Produkte.

Wir sind mit dem Pakt für Forschung und Innovation noch keineswegs am Ziel angekommen. Die Regierungschefs von Bund und Ländern haben im Oktober 2008 beschlossen, dass der Pakt für Forschung und Innovation, wie auch der Hochschulpakt und die Exzellenzinitiative, fortgeführt werden soll.

Das Fraunhofer ICT gehört zu den Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft mit verteidigungsbezogener Forschung und hat Modellcharakter erworben. So verfügt es neben dem wehrtechnischen auch über den zivilen Institutsteil für Polymertechnik, der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie von den Ländern im Rahmen der institutionellen Förderung der Fraunhofer-Gesellschaft finanziert wird. Aufgrund der rasanten Entwicklung dieses zivilen Institutsteils besteht mittlerweile eine gute Balance zwischen zivilen und verteidigungstechnischen Forschungsarbeiten. Die Zuwendungsgeber haben daher beschlossen, das Erfolgsmodell auch bei den anderen vom Bundesminister der Verteidigung grundfinanzierten Fraunhofer-Instituten anzuwenden. Auch mit der Lehr- und Lernmethodik TheoPrax geht das Fraunhofer ICT neue Wege. Die Verbindung von Theorie und Praxis durch lehr- und studienplanintegrierte Projektarbeit im Angebots-Auftrags-Verhältnis dient der Verzahnung von der Wirtschaft und Ausbildung. Ein gutes Beispiel für effiziente Nachwuchssicherung!

Mit der überzeugenden Positionierung des Instituts im Wissensdreieck von Ausbildung, Forschung und Innovation ist das Institut für kommende Herausforderungen gut aufgestellt. Ich wünsche dem Institut, seinen Mitarbeitern und Partnern auch künftig viel Erfolg.



Ministerialrat Dr. Dietrich Nelle,
Leiter der Unterabteilung »Forschungsorganisationen«
im Bundesministerium für Bildung und Forschung



Zum 50-jährigen Jubiläum gratuliere ich dem Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT, einem der ältesten Fraunhofer-Institute in Baden-Württemberg, auch im Namen von Herrn Wirtschaftsminister Pfister.

Im Gründungsjahr 1959 waren die Forschungsarbeiten des Fraunhofer ICT im Wesentlichen von der Wehrtechnik geprägt. Doch Anfang der 90er-Jahre erfolgte eine Neuorientierung. Dem Institut wurde mit der Polymertechnik ein zweites, zukunftsträchtiges ziviles Standbein gegeben. Die baden-württembergische Landesregierung hat diese mutige Entscheidung sehr begrüßt und aktiv unterstützt. In den Jahren 1994 bis 1998 konnte das Land dazu beitragen, mit über 9,7 Millionen Euro den gerade neu geschaffenen zivilen Institutsteil zukunftsfähig zu machen. Darauf aufbauend gelang es schließlich, das Teilinstitut ab 1999 in die gemeinsame, von Bund und Ländern getragene Finanzierung der Fraunhofer-Gesellschaft zu überführen. In wenigen Jahren haben es die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter geschafft, das zivile Teilinstitut mit intensiver und erfolgreicher Projektakquisition schneller und größer auszubauen, als dies die kühnsten Träume vorab erwarten ließen. Hierfür gebührt Ihnen Dank und Anerkennung.

Um auch die räumlichen Voraussetzungen für ein optimales wissenschaftliches Arbeiten zu schaffen, haben Bund und Land kurz darauf trotz leerer Kassen nochmals viel Geld in die Hand genommen. Mit nahezu 13,4 Millionen Euro wurde gemeinsam ein inzwischen sogar preisgekrönter Neubau für die Polymertechnik finanziert. Seine Einweihung fand im September 2007 statt.

Seit 1998 ist der Umsatz des zivilen Teilinstituts kontinuierlich von damals etwa 9 Millionen Euro auf heute über 17 Millionen Euro bei einem Industriertrag von knapp 33 Prozent gewachsen. Das Fraunhofer ICT ist somit eine Erfolgsgeschichte, ein Musterfall der Konversion und ein überaus wichtiger Baustein der anwendungsorientierten Forschungslandschaft Baden-Württembergs. Jüngster Beweis der Erfolgsgeschichte des Fraunhofer ICT ist dessen tragende Rolle im Karlsruher Innovationscluster KITE hyLITE, das den Fokus auf der Erforschung neuer Technologien für den hybriden Leichtbau legt.



Günther Leßnerkraus
Ministerialdirigent Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg

ZUM GELEIT



»50 Jahre Fraunhofer ICT« – das ist eine eindrucksvolle Erfolgsgeschichte, die von außergewöhnlichem Mut, Kreativität, Innovationskraft und Weitblick der Institutsverantwortlichen und seiner Mitarbeiter zeugt. Es begann mit nur fünf Mitarbeitern, in kleinsten Verhältnissen mit einem Laboratorium in der damaligen TH Karlsruhe. Das Institut nannte sich »Institut für Chemie der Treibstoffe« und arbeitete mit anwendungsorientierter Forschung und Entwicklung für das Bundesverteidigungsministerium. Die Aufbauphase führte sehr schnell zu einem anerkannten Kompetenzzentrum auf dem Gebiet der Explosivstoffe, welches mit seinen Arbeiten und anspruchsvollen internationalen Jahrestagungen seinen weltweit guten Ruf begründete. Schon 1962 zog das Institut nach Berghausen auf den »Hummelberg«, wo es sich mit zahlreichen Labors und Technika entfalten konnte. Das Ende des Kalten Krieges und die Wende 1989/90 brachten jedoch drastische Einschnitte und mit der Kürzung des Verteidigungsbudgets wurden auch die Forschungsmittel für das Institut schmerzlich reduziert.

Um die Lebensfähigkeit des Instituts sicherzustellen und den Erfahrungs- und Wissensstand zu erhalten, entstand das Konzept der Diversifizierung. So begann die zweite Entwicklungsphase des Fraunhofer ICT: der Aufbau der Polymertechnik für zivile Anwendungen.

Ab 1994 erfolgte die konkrete Umsetzung mit großzügiger Unterstützung des Landes Baden-Württemberg, welches die Anschubfinanzierung für diese Phase ermöglichte. Durch Nutzung verschiedener Synergieeffekte machte man sich auf diesem Gebiet innerhalb kurzer Zeit einen Namen und akquirierte entsprechende Industrieaufträge. Mit der erfolgreichen »Konversion« – unter Beibehaltung der wehrtechnischen Aktivitäten auf niedrigerem Niveau – konnte die Urteilsfähigkeit für das BMVg erhalten und gleichzeitig ein zukunftsträchtiges Arbeitsgebiet mit Wachstumspotential erschlossen werden. Das Institut nannte sich von da an »Institut für Chemische Technologie«.

Die dritte Entwicklungsphase startete 2002 mit der Erneuerung und der Kapazitätserweiterung der Forschungseinrichtungen. Sie führte zu zahlreichen Neubauten und ist bis heute noch nicht ganz abgeschlossen. Den zuständigen Ministerien gebührt besonderer Dank für die Gewährung der Mittel – und ebenso den zuständigen Behörden für ihre tatkräftige Unterstützung bei der Realisierung der einzelnen Bauvorhaben.

Im Jahr seines 50-jährigen Bestehens ist das Fraunhofer ICT eines der großen Institute im Fraunhofer-Verbund. Auf einem Gelände von 20 ha arbeiten 450 Mitarbeiter in 60 Gebäuden. Das Institut verfügt über eine effiziente Organisationsstruktur und moderne Führungsinstrumente, es ist eingebunden in den Wissenschaftsstandort Karlsruhe und somit ein begehrter Kooperationspartner – es ist somit gut gerüstet und hat beste Voraussetzungen für die Zukunft!

Als einer, der 40 Jahre lang die Entstehung des Instituts miterlebt und begleitet hat, gratuliere ich zum 50-jährigen Jubiläum mit großem Respekt vor dem Erreichten und wünsche eine erfolgreiche Weiterentwicklung.

A handwritten signature in blue ink that reads "Axel Homberg". The signature is written in a cursive, flowing style.

Kuratoriumsvorsitzender von 1994 bis 2008,
Ehrevorsitzender seit 2008



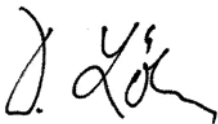
Am Oberrhein haben sich zehn badische Städte, drei Landkreise und ein Regionalverband zur TechnologieRegion Karlsruhe zusammengeschlossen. Sie zeichnet sich durch eine einzigartige, innovative Form der Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Kultur aus.

Besonders Forschungseinrichtungen sind hier so gut vernetzt wie in kaum einer anderen Region. Durch den Zusammenschluss der Universität Karlsruhe (TH) mit dem Forschungszentrum Karlsruhe zum Karlsruher Institut für Technologie KIT gewinnt diese »Denkfabrik Deutschlands« noch zusätzlich an Strahlkraft, denn neue Vernetzungen entstehen und bestehende werden weiter gefestigt. Eine besonders wertvolle Verbindung ist die der Universität Karlsruhe (TH) als Teil des KIT mit dem Fraunhofer Institut für Chemische Technologie (ICT). Mit der Berufung des ICT-Leiters, Prof. Peter Elsner, an die Fakultät für Maschinenbau der Universität – dort vertritt er seit 2006 die Polymertechnologie in Personalunion mit seiner Rolle am Fraunhofer ICT – wurde eine gelungene strategische Allianz begründet. Sie hat ihre Tragfähigkeit seither vielfach bewiesen, u.a. durch die gemeinsame Umsetzung des Innovationsclusters KITE hyLITE mit dedizierten Instituten der Universität. Darüber hinaus wurde sie durch die Berufung von Prof. Frank Henning, Leiter der Abteilung Polymer Engineering am Fraunhofer ICT, auf eine Professur für Leichtbautechnologie an der Universität weiter ausgebaut. Ich bin davon überzeugt, dass die Zusammenarbeit in den Bereichen Polymertechnologie und Mobiler Leichtbau das Forschungsprofil beider Einrichtungen deutlich schärfen wird. Im Zukunftskonzept zur Gründung von KIT haben wir diese fruchtbare Verbindung beider Institutionen hervorgehoben und im Rahmen der Exzellenzinitiative strategisch ausgebaut: Derzeit befindet sich eine gemeinsame Forschungsgruppe (Shared Research Group) im Aufbau, die neue Perspektiven in der Prozessanalytik für die universitäre

Forschung aufzeigen soll. Zusätzlich arbeiten Wissenschaftler beider Einrichtungen in zwei BMBF-Projekten, einem EU-Projekt sowie einem vom Bund geförderten Pilotprojekt aktiv zusammen.

Es begeistert mich, dass durch die Kollaboration unserer Institutionen neue Ideen von der gemeinsamen Grundlagenforschung über die anwendungsorientierte Forschung bis hin zur Umsetzung von kundenspezifischen Anwendungen begleitet werden. Unsere Zusammenarbeit gibt dem KIT-Wissensdreieck – der Verbindung von Forschung, Lehre und Innovation – neue Impulse und erfüllt es mit Leben.

Nach 50 Jahren der Forschung am Fraunhofer ICT können Sie nun mit Befriedigung auf das Geleistete zurückblicken und zugleich mutig in die Zukunft schauen. Neue anwendungsorientierte Lösungen, die aus Ihrem Haus und durch unsere aktive Kooperation entstanden sind, werden unmittelbaren Nutzen für die Wirtschaft und Gesellschaft bringen. Ich wünsche allen Mitarbeitern des Fraunhofer ICT weiterhin viel Erfolg und freue mich auf unsere weitere Zusammenarbeit.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'D. Löhe', written in a cursive style.

Prof. Dr.-Ing. Detlef Löhe
Prorektor für Forschung an der Universität Karlsruhe (TH) sowie
Vorstandsmitglied des Forschungszentrums Karlsruhe

Vorsitzender des Kuratoriums des Fraunhofer ICT

DIE GESCHICHTE DES FRAUNHOFER ICT:

HISTORISCHER ÜBERBLICK

HISTORISCHER ÜBERBLICK

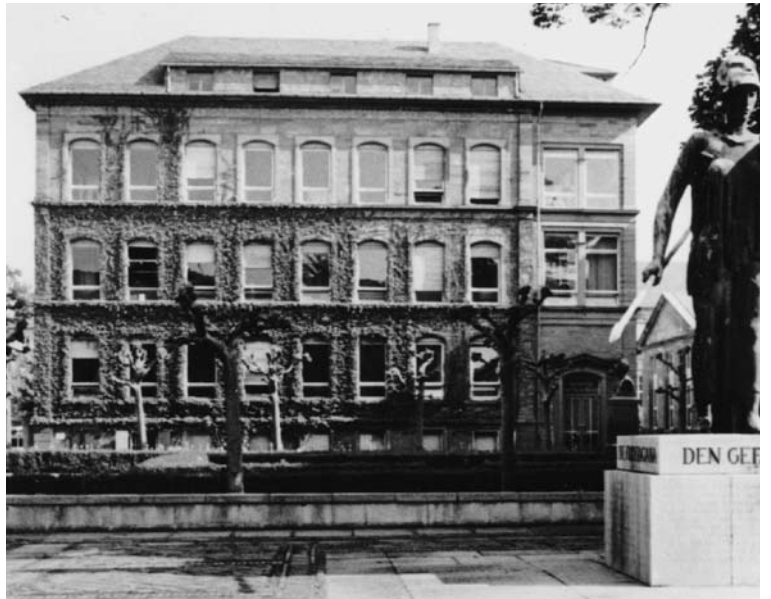


*Technische Hochschule
Karlsruhe 1956*

GRÜNDUNGSPULSE

Alles begann im Jahr 1955 am Institut für Chemische Technik der Technischen Hochschule in Karlsruhe.

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verteidigung arbeitete Dr. Karl Meyer mit einer kleinen Forschergruppe auf dem Gebiet der Explosivstoffe überwiegend an der Synthese von polymeren Explosivstoffen und untersuchte deren spezifische Eigenschaften.



DAS INSTITUT FÜR CHEMIE DER TREIB-
UND EXPLOSIVSTOFFE DER FRAUNHOFER-
GESELLSCHAFT – DER AUFBAU AB 1959



Wachstum kennzeichnete von Anfang an die Entwicklung des Instituts für Chemische Technik. Raumnot und ungeliebte wehrtechnische Themen an der TH Karlsruhe beschleunigten den Umzug in Gebäude des aufgelassenen Steinbruchs (»Rappenberg«) der Industriewerke Karlsruhe (IWKA) in Berghausen (heute Pfinztal). Hier bildete das Laboratorium Dr. Karl Meyer aus einer Forschungsgruppe von etwa zwanzig Mitarbeitern ab dem 1. April 1959 das »Institut für Chemie der Treibstoffe« – später dann »Treib- und Explosivstoffe ICT« der Fraunhofer-Gesellschaft. 1988 wurde es in »Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT« umbenannt.

1959



*Der Anfang des Instituts in
einem alten Steinbruch in
Berghausen bei Karlsruhe*



*Der Gründer des Instituts
Dr. Karl Meyer (links) im
Gespräch mit Prof. Dr. Zeil
von der Technischen Hoch-
schule Karlsruhe*

HISTORISCHER ÜBERBLICK

ict_logo
einscannen

Das erste Logo des ICT

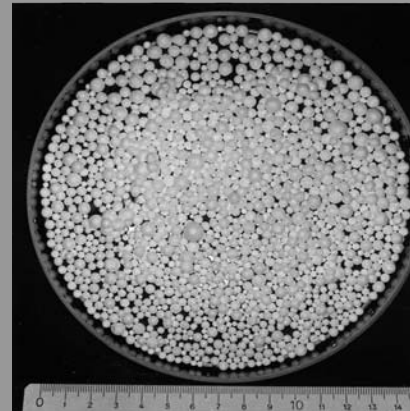
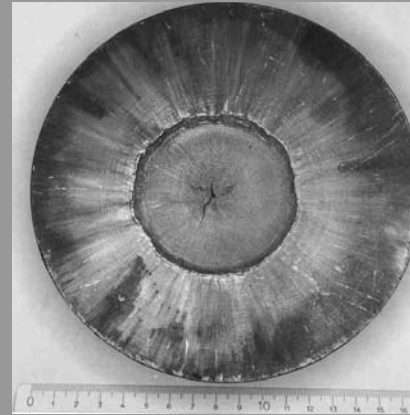
Das ICT vergrößerte sich rasch auf ca. 100 Mitarbeiter und erweiterte seine Forschungsaktivitäten auf anwendungsorientierte Untersuchungen an Treib- und Explosivstoffen. Ein Technikum zur Herstellung von Raketen-Festtreibstoffen und deren Erprobung in einem Raketenprüfstand erweiterte das Forschungsspektrum des damaligen ICT. In vielen Fällen gelang es, an Forschungsergebnisse vor dem zweiten Weltkrieg anzuknüpfen und an den internationalen Wissensstand aufzuschließen. Die damaligen Raketen-Festtreibstoffe basierten entweder auf plastifizierter Nitrocellulose oder bei den sogenannten Composite-Typen, aus mit Sauerstoffsalzen gefüllten Kunststoffen.

Mitte der 60er-Jahre erhielt das Institut eine Grundfinanzierung durch das BMVg mit einem entsprechenden Arbeitsprogramm und dem dazu gehörigen Personal-Stellenplan. Auf Grund des Fortschritts in der Polymerchemie wurden inzwischen immer mehrpolymere Explosivstoffe synthetisiert. Einen Engpass bildete das Sauerstoffsalz Ammoniumperchlorat, das in Deutschland nicht produziert wurde und in Europa zur damaligen Zeit nur in geringen Mengen zur Verfügung stand. Auf der Suche nach Alternativprodukten mit gesicherter Rohstoffbasis bot sich als sauerstoffhaltige Komponente das Ammoniumnitrat an, welches zwar eine geringere Leistung aufwies, dafür aber ein rauchfreies Abgas



erzeugte. Seiner Verwendung standen zwei Eigenschaften entgegen: die mehrfachen Phasenumwandlungen bei Temperaturwechsel und seine Hygroskopizität. Durch die Beimischung bestimmter Zusätze zum Grundstoff konnten Produkte mit verfahrenstechnischen Vorteilen in größerem Umfang hergestellt werden (Kugelform). Später gelang es, auch diese durch Nitramine wie beispielsweise Hexogen-Ammoniumperchlorat, für rauchfreie Hochleistungs-Raketentreibstoffe zu ersetzen.

Dieser Treibstofftyp wurde später für die Leichte Artillerierakete (LAR) der Bundeswehr erprobt. Das Forschungsthema »Synthese von sauerstoffreichen Verbindungen mit geeigneter Kornform« blieb dem Institut auch in späteren Jahrzehnten erhalten.



Treibsatzproben

*Labor auf dem
Rappenberg*

1964

*Erste Bauaktivitäten
auf dem Hummelberg*

UMZUG AUF DEN HUMMELBERG – AUSBAU ZUM FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR CHEMISCHE TECHNOLOGIE ICT



Brennversuche 1965

Infolge der wachsenden Mitarbeiterzahl gab es auch in den »neuen« Räumlichkeiten im Rappenberg mitten im Ort Berghausen bald erhebliche Defizite bei der Energieversorgung, Sicherheit und Abfallentsorgung. Diese und der zunehmende Platzmangel machten einen Neubau auf einem anderen Gelände erforderlich. Man fand ein geeignetes, ca. 20 ha großes Gebiet oberhalb von Berghausen auf dem Hummelberg, das sich im Besitz des Verteidigungsministeriums befand (Luftverteidigung West). Nach dem Krieg hatte es zeitweise als Übungsgelände der französischen Garnison gedient. Den ersten Bauabschnitt vollendete man 1968; er ermöglichte in den Folgejahren eine Personalaufstockung auf ca. 230 Mitarbeiter. Nach und nach folgten weitere technische Gebäude: ein größerer Raketenprüfstand, ein Sprenggarten, eine Nitrieranlage, eine gedeckte Schießbahn und ein großer Versuchsplatz für Gasexplosionen. Damit vergrößerte sich wiederum das Aufgabengebiet des Instituts, etwa

auf dem Gebiet der Rohrwaffenpulver in Hinblick auf Verfahrenstechnik und Eigenschaften. Produktübergreifende Forschungsziele waren und sind bis heute die Leistungserhöhung, eine verbesserte Handhabungssicherheit, Lebensdauerverlängerung sowie kontinuierliche Verfahrenstechniken.

Als Alternativprodukt für Nitrocellulose wurde die technische Synthese von Polyvinylnitrat (PVN) entwickelt und als Additiv »X28M« zur Fertigung von Sprengmitteln für Granaten eingesetzt. Mit dieser im ICT in nennenswerten Mengen hergestellten Spezialität wurde sogar die Industrie im Natobereich beliefert. Auch große Sonderprojekte wie die Lebensdauerbestimmung des Treibsatzes der Flugabwehrrakete HAWK, die Untersuchung so genannter Fuel-Air-Explosives, die flüssigen Rohrwaffentreibmittel und die nachbeschleunigenden Base-Bleed-Antriebe, sowie die Entwicklung von Hochenergiebatterien, wurden erforscht und entwickelt.

1970 fand die erste Jahrestagung des Fraunhofer ICT auf dem Gebiet der Treib- und Explosivstoffe statt. Diese ICT-Jahrestagungen gewannen im Laufe der Jahre internationales Ansehen und zählen heute zu den maßgeblichen internationalen Treffen auf dem Gebiet der Explosivstoffe, an denen regelmäßig Wissenschaftler aus mehr als 20 Nationen teilnehmen.

NEUER SCAN



*Lagerung- und
Lebensdauer testing
von Treibsätzen*

HISTORISCHER ÜBERBLICK



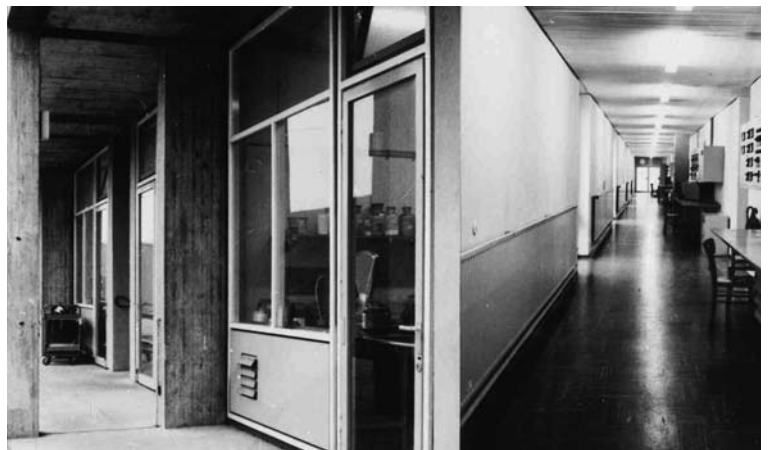
*Prof. Dr. Hiltmar Schubert,
Institutsleiter 1970-1994*

*Neue Räumlichkeiten
stehen für die For-
schung zur Verfügung*

DIE ÖFFNUNG DES FRAUNHOFER ICT FÜR ZIVILE UND WEHRTECHNISCHE VERTRAGS- FORSCHUNG

Mit dem Ausscheiden von Dr. Meyer 1971 ergab sich eine Doppelbesetzung der Institutsleitung von Prof. Dr. Hiltmar Schubert und Dr. Werner Diepold mit entsprechender Aufteilung der Tätigkeitsfelder Chemie/Physik und Technologie. 1972 wechselte Dr. Diepold an das Battelle-Institut nach Frankfurt und Prof. Dr. Schubert leitete als alleiniger Institutsleiter das ICT bis ins Jahr 1994.

Durch die vom BMVg aus Rationalisierungsgründen veranlasste Reduzierung des Personalstellenplans erstand die Notwendigkeit, das wehrtechnisch ausgerichtete Institut für die Auftragsforschung zu öffnen. Leider war es der Fraunhofer-Gesellschaft aus haushaltstechnischen Gründen nicht möglich, eine entsprechende Grundfinanzierung hierfür zur Verfügung zu stellen. Das Institut musste deshalb das teilweise freigestellte Personal ohne finanzielle Absicherung durch einzuwerbende in- und ausländische Industrieprojektmittel finanzieren. Außerdem wurde der Stellenplan durch die Übernahme der BMVg-Projektgruppen »Elektrochemie« aus Aachen und »Explosiv-Formung« aus Amstetten ergänzt.




Die Forschungsmethoden zur Simulation von Umwelteinflüssen auf wehrtechnische Produkte wurden schon bald auf zivile Industrieprodukte angewandt. Zur Unterstützung der Auftragsakquisition auf diesem Gebiet verlegte man den Sitz der 1969 gegründeten wissenschaftlichen Gesellschaft für Umweltsimulation e.V. (GUS) an das Institut, wo diese ab 1972 die GUS-Jahrestagungen veranstaltete.

In den Folgejahren entstanden am ICT weitere neue zivile Forschungsgebiete wie z.B.

- Gasgeneratoren und Airbagtechnologie (erstes internationales Symposium zu diesem Thema im Jahr 1992), Sicherheitsforschung (Reaktorsicherheit, Gas-, Staubexplosionen) und Brandschutz
- Umweltforschung (Wirkung von Luftverunreinigungen auf Werkstoffe, Umweltauswirkungen von Explosivstoffen und Chemikalien)

Ende der 80er- und Anfang der 90er-Jahre griff das Fraunhofer ICT weitere Themen auf: Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit (ab Anfang der 90er-Jahre im Rahmen des BMFT-Programms »Forschung für die Produktion von morgen«)

<u>INSTITUTE FOR CHEMISTRY OF PROPELLANTS AND EXPLOSIVES</u>			
<u>Scientific sections</u>			
Chemistry	Physical Chemistry	Appl. Physics	Technology
Organ. Chemistry	Analyt. Chemistry	Internal Ballistics	Explosives
Highpolymer Chemistry	Kinetics of Decomposition	Appl. chem. Physics	Propellants
Special chem. Methods	Thermochemistry	Physics of Materials	Explosive Charges
Inorgan. Chemistry	Spectroscopy of flames	Physics of Detonation-phenomena	Chemical Engineering

	Wissenschaftliche Arbeitsbereiche des Instituts für Chemie der Treib- u. Explosivstoffe	1971
---	--	-------------

Folie über die Arbeitsgebiete des Fraunhofer ICT
1971

1994



*Prof. Schubert (rechts)
im Gespräch mit sei-
nem Nachfolger als
Institutsleiter Prof. Dr.
Peter Eyerer von der
Technischen Universi-
tät Stuttgart*

*Das Gelände des
Fraunhofer ICT 1994*

DIE TEILKONVERSION DES INSTITUTS

Im Februar 1994 fand ein Wechsel in der Institutsleitung des Fraunhofer ICT statt: Der in den Ruhestand verabschiedete Prof. Dr. Hiltmar Schubert wurde durch den neuen Institutsleiter Prof. Dr.-Ing. Peter Eyerer und dessen Stellvertreter Prof. Dr.-Ing. Peter Elsner abgelöst.

Prof. Dr. Eyerer erarbeitete ein ganzheitliches Konzept zur strategischen Weiterentwicklung des Instituts, bestehend aus einem zivilen und einem militärischen Institutsteil. Diesem innovativen Ansatz, das Institut in dieser Art neu zu strukturieren, gingen viele und intensive Diskussionen voraus. Die Zustimmung zur Umsetzung dieses Konzeptes erforderte von Allen, den beteiligten Bundesministerien, dem BMVg und dem BMVg, den Ministerien des Landes Baden-Württemberg, der Fraunhofer-Gesellschaft aber vor allem von den Mitarbeitern des Fraunhofer ICT



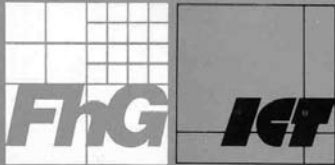
1999

Mut und Engagement. Schließlich konnte das Kuratorium des Fraunhofer ICT, unter Vorsitz von Dr. Axel Homburg, in dem alle Beteiligten vertreten waren, insbesondere das Land Baden-Württemberg und die Fraunhofer-Gesellschaft davon überzeugen, dieses Experiment zu wagen. Das Fraunhofer ICT bekam fünf Jahre Zeit, mit der finanziellen Unterstützung des Landes Baden-Württemberg in Höhe von 19 Millionen DM und der Fraunhofer-Gesellschaft mit fünf Millionen DM, das Konzept des dualen Instituts mit zu realisieren. In den darauffolgenden fünf Jahren bauten Prof. Eyerer und Prof. Elsner den zivilen Polymer- und Umwelt-Engineering-Bereich zu einem großen, tragfähigen Standbein des Fraunhofer ICT auf. Hierbei erschloss sich dem Fraunhofer ICT die enge Zusammenarbeit mit mittelständischen Firmen, bevorzugt aus dem Umfeld der Automobilindustrie.

Ein weiterer wichtiger Erfolgsfaktor war und ist bis heute, die Stärken des Fraunhofer ICT in der Wehrtechnik auf zivile industrielle Themenstellungen zu übertragen und im Sinne eines Dual-Use in beide Richtungen neue Produkte und Prozesse zu generieren. Prof. Eyerer und Prof. Elsner flankierten stets diese fachliche Weiterentwicklung mit personalen, organisatorischen und strukturellen Maßnahmen.

1999 schließlich erfolgte die endgültige Überführung des Fraunhofer ICT in eine doppelte Ressortzugehörigkeit: Mit dem BMVg einerseits und dem BMBF andererseits wurden die wehrtechnischen und zivilen Aufgaben entsprechend grundfinanziert. Der zivile Haushalt wurde jetzt nach den Grundregeln der Fraunhofer-Gesellschaft als normales »Bundesländer finanziertes«, vollwertiges Fraunhofer-Institut weitergeführt. Das »Fraunhofer-ICT-Modell« ist heute, nach weiteren zehn Jahren der erfolgreichen Arbeit im Bereich der zivilen und wehrtechnischen Forschung, die »Vorlage«, andere Fraunhofer-Institute in diese Art der dualen Förderung aufzunehmen.

HISTORISCHER ÜBERBLICK



**Fraunhofer-Institut
für Treib- und Explosivstoffe**

*Das zweite Logo
des Fraunhofer ICT*

Im Zuge der Teilkonversion wurden innerhalb eines Jahrzehnts über 150 neue Stellen am Fraunhofer ICT geschaffen. Die beiden so genannten »zivilen« Produktbereiche Polymer Engineering und Umwelt Engineering sind zu wettbewerbsfähigen Abteilungen mit komplementären und neuen Kompetenzen am Fraunhofer ICT herangewachsen.

Ein wichtiger Bereich sind die Faserverbundwerkstoffe mit der Zielsetzung des Einsatzes im automobilen Leichtbau. Durch Projekte zur Materialentwicklung und zur Großserienfähigkeit dieser Werkstoffgruppe hat sich das Fraunhofer ICT weltweit einen sehr guten Ruf erarbeitet. Die Integration von Mikrowellen- und Plasmatechnologie im Bereich der Kunststoffverarbeitung ist Anfang der 90er-Jahre ebenfalls nachhaltig aufgebaut worden

Durch die Analyse der gesamten Fertigungskette in der Kunststoffverarbeitung wurde schnell erkannt, dass der Werkzeugbau als Schlüsseltechnologie eine entscheidende Rolle hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit des gesamten Prozesses und bei der Realisierung spielt. Im 1999 eingerichteten Fraunhofer-Demonstrationszentrum »FOKUS – Formen für die Kunststoffverarbeitung« wurden die Fraunhofer-Kompetenzen entlang der Wertschöpfungskette vereint, um neue Konzepte zur Integration von Fertigungsschritten oder Bauteilfunktionen bei der werkzeuggebundenen Formgebung zu erarbeiten und anhand »realer« Werkzeuge auch zu demonstrieren.

Für die Verfahren zur Kunststoffverarbeitung und -formgebung wurde, mit den durch das Land Baden-Württemberg zur Verfügung gestellten Erstausrüstungsmitteln, in Anlagen zum Extrudieren, Spritzgießen und Pressen investiert. Für diese Forschungsarbeiten sind insbesondere flexible, modulare Verahreenseinheiten im Extrusionsbereich sowie Spritzgießanlagen mit der Möglichkeit zur Entwicklung von Sonderverfahren (Mono-Sandwich-Technologie, Gasinnendrucktechnik, Gegentaktspitz-

gießens) aufgebaut worden. Das Langfaser-Thermoplast-Direktverfahren (LFT) ist eine Presstechnologie für thermoplastische Faserverbundstrukturen, welches im Wesentlichen in der Automobilproduktion zur Herstellung von Unterboden-Abdeckungen, Front-end-Montageträgern, Reserveradmulden und weiteren semistrukturellen Komponenten eingesetzt wird. Diese Technologie, bei der eine Prototypenanlage seit 2001/2002 am Fraunhofer ICT steht, ist heute weltweit mit über vierzig Anlagen im Einsatz.

Ein im letzten Jahrzehnt stark favorisiertes ICT-Thema sind die Kunststoffe aus Biomasse. Hierbei hat das Fraunhofer ICT durchgehende Kompetenzen von der Synthese der Ausgangsstoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe über die Polymerisierung hin zu »Bio-Kunststoffen« und mit Naturfasern verstärkter Biocomposites entwickelt. Während die Synthese, das Downstream-Processing und die Verfahrenstechnik im neu geschaffenen Bereich Umwelt-Engineering angesiedelt sind, findet die Materialentwicklung, Materialaufbereitung, Compoundierung und Additivierung von Kunststoffen und Kompositen schwerpunktmäßig in Polymer Engineering statt. Auch der Produktbereich Energetische Systeme hatte maßgeblichen Anteil an der erfolgreichen Entwicklung dieser Werkstoffe – ein Beweis dafür, dass die Integration der neuen und der alten Abteilungen äußerst erfolgreich verläuft.

Der verteidigungsbezogene Institutsteil entwickelte sich unter einer gemeinsamen Institutsleitung zum alleinigen deutschen Kompetenzzentrum auf dem Gesamtgebiet der Treib- und Explosivstoffe. Entgegen der Prognosen aus früheren Jahren konnte das Fraunhofer ICT in der verteidigungsbezogenen Ressortforschung den Mitarbeiterstamm von ca. 110 Personen erhalten und gleichzeitig sind dabei neue Aufgaben entstanden: Technische Sicherheit von Anlagen und Prozessen, Sicherheit von Energiespeichern, Detektionsverfahren für Sprengstoffe, dazugehörige Sensoren, On-line- und In-line-Messtechnik sowie viele



Fraunhofer Institut
Chemische Technologie

Auch das Logo verändert sich im Laufe der Jahre

HISTORISCHER ÜBERBLICK

weitere Themen werden bearbeitet und sorgen nachhaltig für den Erfolg des Geschäftsfelds »Verteidigung und Sicherheit«. 2001 wird unter der Federführung des Fraunhofer ICT in Ettlingen die erste Internationale Konferenz für »Nicht Letale Wirkmittel (NLW)« durchgeführt. Das Symposium hat sich inzwischen etabliert und führt jedes Mal über 150 internationale Experten in die Region.

Durch den erfolgreichen Aufbau des zivilen Institutsteils nach der Teilkonversion macht heute der vom BMVg finanzierte Teil noch etwa 40 Prozent des gesamten Instituts aus, ohne jedoch selbst weiter zu schrumpfen. Als Konsequenz aus der von beiden Bundesministerien und dem Land getragenen einzigartigen Konzeption eines Dual-Use-Instituts begann die Erneuerung und der Ausbau der Instituts-Infrastruktur mit einer Reihe von großen Baumaßnahmen, die in den vergangenen zehn Jahren ein Gesamtvolumen von siebzig Millionen Euro umfassten und heute zu einer hochmodernen, herausragenden Forschungsstätte geführt haben.

*Das Institutsgelände
des Fraunhofer ICT
auf dem Hummelberg,
oberhalb von Berghau-
sen und Grötzingen*



VERÄNDERUNGEN SEIT 2006

Nach Jahren der fruchtbaren, kollegialen Zusammenarbeit verabschiedete sich im Jahr 2006 Prof. Dr. Peter Eyerer in den formalen Ruhestand und Prof. Dr. Peter Elsner übernahm die alleinige Institutsleitung. Prof. Elsner setzte die erfolgreiche Weiterentwicklung des Instituts fort. Neue weitere wichtige Forschungsschwerpunkte entstanden, wie beispielsweise innovative Antriebskonzepte die unter dem Begriff »E-Mobility« geführt werden. Das Fraunhofer ICT steuert dabei maßgeblich die Energiespeicher für die Zukunft bei. Die Entwicklungen bei Batterien und Brennstoffzellen boomen. Auch am Standort Wolfsburg entwickelte sich die 2003 etablierte Fraunhofer-ICT-Projektgruppe auf diesem Themenfeld weiter. In Pforzheim werden die Redox-Flow-Batterien ins Forschungs-Portfolio aufgenommen. Diese bieten ein großes Potenzial zur Skalierung in den Bereich zweistelliger MW/h, versprechen hohe Robustheit, große zyklische Beständigkeit und eine hohe Energieausbeute bei der Umwandlung (>75 Prozent). Die Untersuchung der Sicherheit von Batterien und ganzen Systemen entwickelt sich zu einem weiteren Schwerpunkt. Diese Kompetenz ist deutschland- und europaweit nicht sehr verbreitet und bietet dem Fraunhofer ICT eine strategische Positionierung.

Zu Hochleistungsfaserverbund-Werkstoffen basierend u.a. auf Kohlenstoff-Fasern entsteht 2009 am Standort Augsburg die Fraunhofer-ICT-Projektgruppe »Funktionsintegrierter Leichtbau«. zweiundzwanzig Millionen Euro werden vom bayerischen Freistaat in den kommenden fünf Jahren in den Aufbau dieses Standorts investiert. Schwerpunkte sind Produktionsverfahren, welche die Großserientauglichkeit dieser Werkstoffe ermöglichen sollen.

2006



*Prof. Dr. Peter Eyerer
übergibt das Fraun-
hofer ICT an Prof.
Dr. Peter Elsner*

Am Standort Leuna wird unter Mitwirkung des Fraunhofer ICT eine Bio-raffinerie entstehen. Dies resultiert aus der konsequenten Weiterentwicklung der Verfahrenstechnik auf dem Gebiet der Biomassesynthese. Hier arbeitet das Fraunhofer ICT eng mit Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB unter der Leitung von Prof.Dr. Thomas Hirth, ehemaliger Fraunhofer-ICT-Produktbereichsleiter, zusammen.

Die Luftfahrtindustrie wird als Kunde deutlich ausgebaut. 2008 startet die europäische Joint Technology Initiative »CLEAN SKY«, bei der das Fraunhofer ICT eine leitende Funktion einnimmt. In den folgenden sieben Jahren werden Technologien, Verfahren und Materialien zur Reduzierung der CO₂-Emissionen um 50 Prozent, der NO_x-Emissionen um 80 Prozent sowie die Reduktion des Fluglärms um 50 Prozent entwickelt und erprobt. 2006 findet in Karlsruhe, veranstaltet vom Fraunhofer-Verbund »Verteidigung und Sicherheit« (Fh-VVS), die erste Konferenz »Future Security« statt. Die Kernthemen dieser Konferenz liegen im stark wachsenden Segment der zivilen Sicherheit. Der Schutz kritischer Infrastruktur steht hierbei im Mittelpunkt. Im neu geschaffenen Bereich der Sicherheitsforschung des BMBF und auch des EU-Forschungsprogramms hat sich das Fraunhofer ICT überwiegend mit Projekten zur Detektion von Gefahrstoffen einen Namen gemacht.

Ab 2006 hat sich der Zuwachs des Fraunhofer ICT weiter rasant entwickelt, allein 2008 haben 40 neue Mitarbeiter am ICT angefangen. Um dem starken Zuwachs an Personal gerecht zu werden und die ab 1962 sukzessiv in Betrieb genommenen, inzwischen in die Jahre gekommenen Gebäude zu ersetzen, wurden 2007 die beiden neuen Großbaumaßnahmen am ICT, die aktuell die Silhouette des Instituts prägen, in Betrieb genommen. Diesen herausragenden Ereignissen gingen mehr als fünfzehn Jahre detaillierter Bauplanung und Beantragung unter der Federführung des Ehepaares Waltraut und Diether Schmitt – langjähriger stellvertretender Institutsleiter bis 1998 – voraus.

Zusammenwachsen mit der Exzellenz-Universität Karlsruhe

Das Fraunhofer ICT hat derzeit zwei Lehrstühle an der Universität Karlsruhe, einen für Polymertechnik und einen für Leichtbautechnologie. Ebenfalls leitet das Fraunhofer ICT das Karlsruher Innovationscluster »KITE hy LITE« ein Verbund aus drei Fraunhofer-Instituten, mehreren Instituten der Universität Karlsruhe, dem Kompetenzzentrum Fahrzeugleichtbau in Stuttgart sowie vielen Industriepartnern (darunter Daimler, Porsche und Audi).

Durch die von Prof. Elsner geschaffene strategische Allianz zwischen der Exzellenz-Universität Karlsruhe und dem Fraunhofer ICT eröffnen sich richtungsweisende Innovationspotenziale für die gesamte Region Karlsruhe.



*Die »Schlüsselübergabe«
für Gebäude 80 durch
Herrn Happach ?? und
für Gebäude 90 durch
Herrn Dr. Nelle vom BMBF*

2009

Unser neues Logo 2009

AKTUELLE ZAHLEN DES FRAUNHOFER ICT

Das Fraunhofer ICT beschäftigt insgesamt 441 Mitarbeiter, diese teilen sich wie folgt auf:

- 104 Wissenschaftler
- 94 Ingenieure, Techniker und Angestellte
- 41 Personen arbeiten in der Verwaltung
- 75 in der Werkstatt und als Laboranten
- 113 betriebsfremde Mitarbeiter
(Studenten, Hilfskräfte und Praktikanten)
- 14 Auszubildende

Der Haushalt betrug 2008 ohne Baumaßnahmen 28,9 Millionen Euro. Das Institutsgelände hat eine Gesamtfläche von 20 Ha. Als Fläche für Laboratorien, Büros, Technika, Werkstätten stehen aktuell über 12000 m² zur Verfügung. In etwa die gleiche Fläche nutzt das Fraunhofer ICT für Prüfstände und Infrastruktur.



Unsere Abteilungen

- Energetische Materialien
- Energetische Systeme
- Angewandte Elektrochemie
- Polymer Engineering
- Umwelt Engineering

Unsere Geschäftsfelder

- Verteidigung, Sicherheit, Luft- und Raumfahrt
- Automobil und Verkehr
- Energie und Umwelt
- Chemie und Pharmazie

DIE INSTITUTSLEITER



DR. KARL MEYER



Dr. Karl Meyer wurde 1898 in Güstrow/Mecklenburg geboren und wuchs in Berlin-Spandau auf. 1915 nahm er als Freiwilliger am Ersten Weltkrieg teil, begann danach sein Chemiestudium beim Nobelpreisträger Prof. Nernst an der Berliner Universität, wo er im Anschluss auch promovierte. In den Folgejahren fungierte er als Assistent bei Prof. Kast in der Chemisch Technischen Reichsanstalt, Abteilung Pulver und Sprengstoffe.

Von 1924 bis 1926 war Dr. Meyer Direktionsassistent und Betriebsleiter bei der Sprengluft GmbH in Berlin. Im Jahr 1926 wechselte er in die Forschungsabteilung der Dynamit Aktiengesellschaft in Schlebusch als Assistent von Prof. Naoum. Von 1929 bis 1931 war er als technischer Direktor der Schwarzpulver-Fabrik Kieselbach und Kunigunde im Harz tätig bis er 1934 technischer Leiter der Dynamit-Fabrik in Würgendorf wurde.

1934 ging Dr. Meyer als Direktionsassistent in die Zentrale der Dynamit AG in Troisdorf. Dort übernahm er bis 1945 verschiedene Führungspositionen innerhalb des Konzerns und in zahlreichen Ministerien; unter anderem bekleidete er das Amt des Leiters für Pulver und Sprengstoffe im »Amt Krauch« (Reichsamt für Wirtschaftsausbau), war Vorsitzender des Vorstands der Dynamit-Nobel in Wien, Vorstandsmitglied der Dynamit AG in Pressburg sowie Mitglied der Aufsichtsräte aller angeschlossenen Gesellschaften dieses Konzerns.

Im Jahr 1945 erfolgte seine plötzliche Pensionierung aufgrund der politischen Verhältnisse. Von nun an war Dr. Meyer als freier Mitarbeiter bei verschiedenen Firmen tätig.

In den Nachkriegsjahren 1956 -1959 holte man ihn als Lehrbeauftragten für Chemie und Technologie der Explosivstoffe an die damalige Technische Hochschule Karlsruhe und berief ihn gleichzeitig zum Leiter des »Laboratorium Dr. Meyer« im Institut für Chemische Technologie (Prof. Henglein) der TH Karlsruhe.

In den folgenden Jahren sollte auf Wunsch des neuen Verteidigungsministeriums wieder eine Basis für die wehrtechnische Explosivstoff-Forschung geschaffen werden. Auf Anregung von Dr. Karl Meyer entstanden daraufhin zahlreiche Diplom- und Doktorarbeiten unter dem Thema »Polymere Explosivstoffe«. Dr. Meyer gründete 1959 mit einem Stab von ca. 20 Mitarbeitern das so genannte »Institut für Chemie- und Treibstoffe der Fraunhofer-Gesellschaft« in Gebäuden eines aufgelassenen Steinbruchs der Firma Industrierwerke Karlsruhe, kurz IWK, in Berghausen bei Karlsruhe. Nach Übersiedlung in die dort neu gebauten Institutsgebäude wuchs die Zahl der Mitarbeiter auf über 200 an.

Im Jahr 1969 wurde Dr. Karl Meyer für seine Verdienste vom damaligen Regierungspräsidenten mit dem Großen Bundesverdienstkreuz ausgezeichnet.

Ab 1970 übernahmen die beiden bisherigen Abteilungsleiter, Dr. Hiltmar Schubert und Dr. Werner Diepold, die Leitung des Fraunhofer-Instituts und Dr. Karl Meyer ging Ende 1971 in den verdienten Ruhestand. Er verstarb im Jahr 1977.

DR. WERNER DIEPOLD



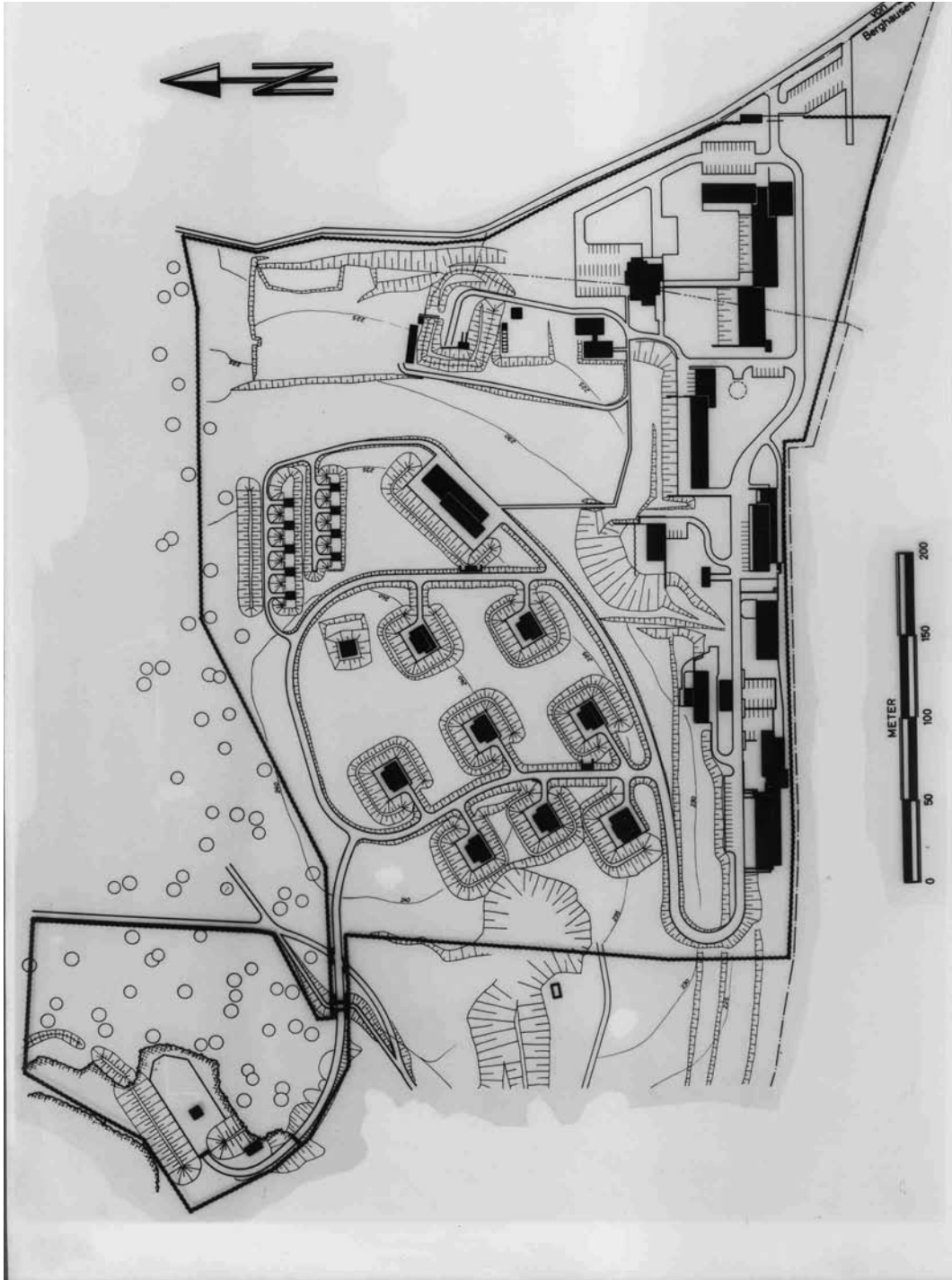
Geboren 1930 in Karlsruhe-Durlach, studierte Dr. Werner Diepold an der damaligen TH Karlsruhe Chemie. Seine Diplomarbeit und darauf folgende Doktorarbeit befassten sich mit dem Thema »Polymere Explosivstoffe«. Die Versuche hierzu führte er im »Laboratorium Dr. Meyer«, im Institut für Chemische Technologie der TH Karlsruhe (Prof. Henglein) durch. Dr. Diepold promovierte 1959 und übernahm noch im selben Jahr die Stelle des Abteilungsleiters im neu gegründeten Instituts für Treib- und Explosivstoffe, der Fraunhofer-Gesellschaft in Berghausen.

Hier befasste er sich hauptsächlich mit dem gerätetechnischen Auf- und Ausbau sowie mit der anschließenden verfahrenstechnischen Forschung des Instituts. Im Rahmen dieser Aufgabenstellung konzipierte und betrieb Dr. Diepold bei der Firma Verwertchemie der Dynamit AG in Liebenau/Nienburg-Weser eine vom Institut ausgelagerte Nitrieranlage zur Herstellung von Polyvinylnitrat. Später siedelte er die Anlage auf das neue Institutsgelände nach Berghausen um.

Eines seiner wesentlichen Aufgabengebiete war außerdem die technische Konzeption des Institutsneubaus in den 60er-Jahren.

Im Jahr 1972 verließ Dr. Diepold das Institut und nahm die Position des Leiters der physikalischen Abteilung des Battelle Instituts in Frankfurt an.

BEBAUUNGSPLAN DES FRAUNHOFER ICT 1971



PROF. DR. RER. NAT. HILTMAR SCHUBERT



1927 in Dresden geboren und aufgewachsen, wurde Prof. Schubert während des Kriegs zur Wehrmacht eingezogen. Nach Kriegsende holte er in Dresden die Abiturprüfung nach und besuchte anschließend eine Wirtschaftsoberschule. 1949 nahm Prof. Schubert an der Universität Kiel das Chemiestudium auf. Nach dem Vordiplom wechselte er an das Pharmazeutische Institut der damaligen TH Karlsruhe und arbeitete von 1957 bis 1959 als Assistent im Institut für Chemische Technik der TH Karlsruhe (Laboratorium Dr. Meyer), wo er auch promovierte. Als stellvertretender Institutsleiter des neu gegründeten Instituts für Treibstoffe (ICT) der Fraunhofer-Gesellschaft mit den Forschungsthemen Raketentreibstoffe und Sprengstoffe baute Prof. Schubert neben Dr. Meyer und Dr. Diepold das Institut in einem aufgelassenen Steinbruch in Berghausen bei Karlsruhe auf. Mit der Fertigstellung des ersten Bauabschnittes auf dem Hummelberg in Berghausen wurde 1968 eine Erweiterung vorhandener Forschungsgebiete (z. B. Rohrwapfenpulver) sowie die Übernahme kleinerer Forschungsgruppen auf den Gebieten Elektrochemie und sprengtechnische Materialbearbeitung möglich.

Mit dem Ausscheiden von Dr. Karl Meyer ergab sich eine Doppelbesetzung der Institutsleitung von Prof. Schubert und Dr. Diepold. 1972 verließ Dr. Diepold das Institut, so dass Prof. Schubert in den Folgejahren als alleiniger Institutsleiter das ICT führte. Eine Umstrukturierung Mitte der 70er-Jahre nutzte Prof. Schubert zum Aufbau der Gebiete Sicherheitsforschung (Reaktorsicherheit), Simulation von Umwelteinflüssen auf technische Erzeugnisse sowie der industriellen Vertragsforschung. Besonderen Wert legte Prof. Schubert stets auf die internationale Kooperation im Nato-Bereich mit der Intention, der deutschen Wehrforschung nach der Unterbrechung in der Nachkriegszeit wieder Anschluss an die internationale Forschung zu ermöglichen. Deshalb übernahm Prof. Schubert in den 70er-Jahren die deutsche Zeitschrift »Explosivstoffe« die er 1976 unter dem Titel »International Journal Propellants, Explosives, Pyrotechnics« neu gründete und als Editor-in-Chief bis 1999 leitete. Mit gleichem Ziel eröffnete Prof. Schubert 1970 gemeinsam mit Dr. Meyer und Dr. Diepold

die »International Annual Conference of ICT« mit Themen aus dem Gebiet der Explosivstoffe. Internationale Anerkennung erlangte Prof. Schubert durch seine Forschungsaktivitäten im wehrtechnischen Bereich. Hierzu zählen die Entwicklung eines Additivs für Sprengladungen. Außerdem entwickelte er einen neuen, rauchfreien »Composite Doublebase« Festtreibstoff mit hoher Leistung. Prof. Schubert initiierte zudem das Forschungsgebiet »Mechanische Eigenschaften« von Treib- und Sprengladungen als selbstständige Baugruppe eines Waffensystems und erforschte die Phasenstabilisierung von Ammoniumnitrat für den internationalen Bedarf. Gemeinsam mit industriellen Partnern erprobte er erfolgreich flüssige Rohraffen-Treibmittel in 35 mm-Maschinenwaffen, verlängerte die Lebensdauer von Treibsätzen der Flugabwehrrakete Hawk.

Im Zuge der Erschließung neuer Forschungsfelder zur Untersuchung der Funktionssicherheit und Lebensdauer technischer Erzeugnisse übernahm das Institut den Sitz der »Deutschen Gesellschaft für Umweltsimulation«, dessen Präsidentschaft Prof. Schubert von 1972 bis 2006 übernahm. 1984 initiierte er die Gründung der internationalen »Confederation of European Environmental Engineering Society« (CEEES), zu deren Präsident er von 1988 bis 1990 gewählt wurde. Weitere Innovationen im Bereich der Sicherheitstechnik: die Sicherheits- und Testvorschriften von Airbag-Systemen für die Automobilindustrie und damit verbunden die seit 1992 am ICT stattfindende internationale Airbag-Tagung. Ebenfalls Pionierarbeit leistete Prof. Schubert auf dem Forschungsgebiet der Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit.

Prof. Schubert war von 1975 bis 1992 Vorsitzender des Wissenschaftlichen Rates der Fraunhofer-Gesellschaft und seiner Hauptkommission, Mitglied des Senats der Fraunhofer-Gesellschaft und der Berufungskommissionen für Institutsleiter. Des weiteren bekleidet er Führungspositionen in der Gesellschaft für Wehrtechnik (Vizepräsident), der NATO und der World Federation of Scientists. Im Jahr 1988 wurde Prof. Schubert das Bundesverdienstkreuz am Bande verliehen. 1992 erhielt er den Professorentitel durch den Ministerpräsidenten des Landes Baden-Württemberg. Nach Ende des Kalten Krieges war Prof. Schubert von 1993 bis 2000 Mitglied des »Disarmament and Conversion Panel« des Scientific Committee der NATO und ist auch weiterhin Mitarbeiter bzw. Leiter zahlreicher NATO-Russland-Workshops auf dem Gebiet von Abrüstung und Terrorbekämpfung sowie im Rahmen der NATO Science for Peace Programme tätig.

PROF. DR.-ING. PROF. E.H. PETER EYERER



Prof. Dr.-Ing. Prof. E.h. Peter Eyerer, geboren am 25.05.1941, promovierte nach dem Studium des Allgemeinen Maschinenbaus an der Technischen Hochschule Stuttgart von 1968 bis 1971 mit Auszeichnung bei Prof. Dr.-Ing. Wintergerst am Institut für Kunststoffprüfung und Kunststoffkunde (IKP) über eine zerstörungsfreie elektrische Prüfmethode zur Überwachung von Aushärtvorgängen an Duromeren. Nach seiner Tätigkeit im Bereich der Kunststoffrohre-Extrusion bei der Agrob-Tochter in Hermülheim/Köln, wechselte er 1972 zu Lechler Elring nach Dettingen. 1975 erhielt Peter Eyerer Prokura als Entwicklungsleiter inklusive technischer Kundendienstverantwortung. 1978 trat er bei der deutschen Tochter der US-Firma Raybestos Manhattan in Radevormwalde in die Geschäftsleitung als Direktor für die Entwicklung von Reibbelägen ein.

Zum 1.10.1979 nahm er den Ruf auf den Lehrstuhl für Werkstoffkunde der Metalle und Kunststoffe an der Universität Stuttgart an. Das integrierte Institut für Kunststoffprüfung und Kunststoffkunde (IKP) hatte zum Zeitpunkt seiner Übernahme 18 Mitarbeiter, davon 13 Planstellen und fünf unfinanzierte Stellen. Die Forschungsschwerpunkte »Polymer Engineering«, »Zerstörungsfreie Prüfung« und »Faserverbundwerkstoffe« etablierte Peter Eyerer am IKP. Bereits nach wenigen Jahren erfolgreicher Forschungsarbeit wuchs das IKP auf über 60 Mitarbeiter an. 7 Millionen DM Investitionssumme des Landes Baden-Württemberg konnten in neue Geräte und Maschinen investiert werden. Die Vorteile der konsequenten Verzahnung von Theorie mit Praxis sowie das handlungsorientierte Lernen seiner Studenten praktizierte Peter Eyerer von Anfang an.

In den Jahren 1985 bis 1988 ließ er sich für drei Jahre befristet beurlauben, um als Leiter des neu aufzubauenden Geschäftsbereichs Engineering der Pebra Paul Braun GmbH in Esslingen die großserienfähige Herstellung von lackierten Polyurethan-, RRIM- und SRIM-Verkleidungsbauteilen für PKW wirtschaftlich zu realisieren. In dieser Zeit konnten seine Mitarbeiter 1,2 Milliarden DM an neuen Aufträgen für die Firma Pebra einwerben. Nach erfolgreich abgeschlossener Industrietätigkeit kehrte Peter Eyerer 1988 an die Universität zurück.

Basierend auf dem von ihm 1991 erstellten Gutachten zur strategischen Weiterentwicklung des Fraunhofer ICT bot ihm die Fraunhofer-Gesellschaft unter dem Präsidenten Syrbe und später Warnecke die Umsetzung seines Konzepts als Institutsleiter des Fraunhofer ICT an. Das Fraunhofer ICT war zu dieser Zeit ein fast ausschließlich wehrtechnisches Fraunhofer-Institut. Das ganzheitliche Konzept von Peter Eyerer sah neben dem wehrtechnischen auch einen zusätzlichen zivilen Institutsteil zur synergetischen Doppelnutzung der ICT-Kompetenzen vor.

Nach intensiven Verhandlungen gab das Land Baden-Württemberg Ende 1993 eine Zusage von 19 Millionen DM zur fünf-jährigen Vorbereitung des zivilen Polymertechnik-Institutsteils, das die Fraunhofer-Gesellschaft um 5 Millionen DM aufstockte. Peter Eyerer übernahm ab 1.02.1994, zusätzlich zur Leitung seines Universitätsinstituts und aller Lehrverpflichtungen, die Leitung des Fraunhofer ICT in Personalunion. Fünf Jahre später, 1999, konnte der zivile Institutsteil Polymer-Technologie des Fraunhofer ICT ebenfalls als Fraunhofer-Institut in die Bund-Länder-Finanzierung aufgenommen werden. Dank der jahrzehntelangen erfolgreichen Arbeitsbeziehungen von Peter Eyerer zur Automobilindustrie und anderen Branchen konnte die Mitarbeiterzahl am Fraunhofer ICT auf 350 steigen. Sein Konzept zur Weiterentwicklung des Instituts erwies sich als tragfähiger Wegweiser für die Zukunft des Fraunhofer ICT, die Planzahlen konnten bei Weitem übertroffen werden.

1996 initiierte Peter Eyerer die Lehr-Lern-Methodik TheoPrax und entwickelte sie zu einer der anerkannten größeren deutschen Bildungsinitiativen. Die Verbreitung von TheoPrax in elf Bundesländer, die derzeitige flächendeckende Einführung der Methodik an Gymnasien in Bayern im Rahmen des P-Seminars, die Implementierung an bisher 15 Technikerschulen in zwei brasilianischen Bundesstaaten, viele Anerkennungen und das rege Interesse der Wirtschaft belegen den Erfolg dieser didaktischen Neuerung. Seit 1.10.2006 ist Peter Eyerer als Berater am Fraunhofer ICT. Er engagiert sich noch mehr für TheoPrax, betreut Seminarkurse, hält Vorträge, akquiriert Firmenprojekte, erstellt Gutachten (beispielsweise für die DFG), betreut unverändert viele Doktoranden und schreibt Bücher. Weiterhin hält er zahlreiche Vorlesungen an der Uni Stuttgart etwa in Luft-Raumfahrttechnik, an der Uni Karlsruhe im Maschinenbau und im Rahmen seines Lehrauftrags an der Hochschule für Technik Karlsruhe (Erasmus EU Programm).

PROF. DR.-ING. PETER ELSNER



Prof. Dr.-Ing. Peter Elsner, Jahrgang 1956, studierte ab 1976 an der Uni-versität Erlangen Werkstoffwissenschaften mit dem Schwerpunkt auf Kunststoffen. Dieses Fachgebiet vertiefte er in seiner Dissertation mit dem Thema »Dielektrische Charakterisierung des Aushärtungsverlaufs polymerer Harze«, bei welcher er die dielektrische Messmethode zur Beschreibung der Reaktionszeit vernetzender Polymere weiterentwickelte. Sein Wissen vertiefte er weiter als wissenschaftlicher Mitarbeiter und später als Abteilungsleiter am Institut für Kunststoffprüfung und Kunststoffkunde der Universität Stuttgart (IKP). In den Folgejahren betreute Prof. Elsner am IKP zahlreiche Doktorarbeiten, innovative Forschungs-tätigkeiten und akquirierte verschiedene Industrieaufträge.

Im Februar 1994 wechselte er ans Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT in Pfinztal. Gemeinsam mit Prof. Dr. Peter Eyerer baute er zusätzlich zum wehrtechnischen Forschungs- und Entwicklungsbereich einen Institutsteil im zivilen Sektor auf, um ein zweites solides Standbein für das Fraunhofer ICT zu schaffen. Neben dem Ausbau und der Erweiterung der Auftragsforschung im zivilen Institutsteil gehörte die Neustrukturierung, Neuorganisation und fachliche Neuorientierung des gesamten Instituts zu seinen wesentlichen Leistungen. Die wehrtechnischen und zivilen Arbeitsbereiche des Instituts wurden eng verzahnt, eine konsequente Projektstruktur sorgt seither für die notwendige Transparenz gegenüber den Geldgebern. Durch diese sehr erfolgreiche Neuausrichtung wuchs die Zahl der Institutsmitarbeiter von 170 auf heute 440 Mitarbeiter (Stand Januar 2009). Gleichzeitig erhöhte sich das Jahresbudget von 23 Millionen DM auf 29 Millionen Euro.

Im Oktober 2000 wurde Prof. Dr. Elsner, neben Prof. Dr. Eyerer zum Insti-tutsleiter des ICT berufen. Dort initiierte er eine große Anzahl gemein-samer Verbund- und Industrieprojekte mit anderen Fraunhofer-Instituten, womit er seinem Streben nach Weiterentwicklung und Integration des Fraunhofer ICT in die Fraunhofer-Gesellschaft folgt.

In den letzten fünf Jahren gestaltete Prof. Elsner die umfangreichen Neu- und Erweiterungsmaßnahmen des Fraunhofer ICT auf dem Hummelberg. Mit einem Bauvolumen von rund 60 Millionen Euro wurden für den zivilen und verteidigungsbezogenen Forschungssektor moderne Labor- und Technologieanlagen erbaut, um in den Kernkompetenzen des Instituts (Angewandte Elektrochemie, Energetische Materialien, Energetische Systeme, Polymer Engineering, Umwelt Engineering), den Anforderungen der Zukunft optimal gerecht werden zu können. Dieser enorme Ausbau der ICT-Infrastruktur wird von Seiten der Politik und Wirtschaft als wichtiger Beitrag für die Technologieregion Karlsruhe gesehen.

Im Januar 2006 wurde Prof. Elsner zum Geschäftsführenden Institutsleiter des Fraunhofer ICT ernannt, welches derzeit zu einem der größten Fraunhofer-Institute zählt. Kurz nach der Übernahme der Institutsleitung erfolgte die Berufung zum Professor an die Universität Karlsruhe, Fakultät für Maschinenbau, auf den Lehrstuhl für Polymertechnologie. Mit dem Wintersemester 2006/2007 begann er seine Vorlesungsreihe mit dem Thema »Polymer-Engineering«. Seit 2008 ist Prof. Elsner Mitglied der kollegialen Institutsleitung des Instituts für Werkstoffkunde I an der Universität Karlsruhe. Durch diese fachliche Anbindung des Fraunhofer ICT an das Karlsruher Institut of Technologie (KIT), der Exzellenz-Universität Karlsruhe verfolgt Prof. Elsner das Ziel, das Fraunhofer ICT stärker mit den regionalen wissenschaftlichen Institutionen zu vernetzen, die Grundlagenforschung für das Gebiet »Polymere« in Karlsruhe auszubauen und NachwuchswissenschaftlerInnen für das Themengebiet und die Forschungstätigkeit zu begeistern.

Eines der jüngsten Projekte, an dessen Gründung Prof. Dr. Elsner maßgeblich beteiligt war, ist die Projektgruppe »Funktionsintegrierter Leichtbau« in Augsburg. Das Ziel dieser Projektgruppe ist es, zusammen mit der Universität Augsburg und anderen Partnern, insbesondere für den Maschinen- und Anlagenbau sowie für die Automobilindustrie großserienfähige Faserverbundbauteile zu entwickeln. Der bayerische Staat fördert dieses Vorhaben für die nächsten fünf Jahre mit etwa 22 Millionen Euro, die Stadt Augsburg beteiligt sich mit ca. 3,5 Millionen Euro. Übergeordnetes Ziel in den nächsten zehn Jahren ist der Ausbau dieser Projektgruppe zu einem eigenständigen Institut.





GESCHÄFTSFELDER DES FRAUNHOFER ICT

- VERTEIDIGUNG UND SICHERHEIT**
- AUTOMOBIL UND VERKEHR**
- CHEMIE UND PHARMAZIE**
- ENERGIE UND UMWELT**

GESCHÄFTSFELDER DES FRAUNHOFER ICT



VERTEIDIGUNG UND SICHERHEIT

Im Geschäftsfeld Verteidigung und Sicherheit liegen die Forschungsschwerpunkte neben der grundlegenden Erforschung zukunftsorientierter Technologien unter Einbeziehung aktueller Bedrohungsszenarien unter veränderten politischen Rahmenbedingungen. Ausgehend von den Raketentreibstoffen wurde das Leistungsportfolio im Laufe der Jahre auf den gesamten Explosivstoffbereich erweitert. Darüber hinaus berät das ICT das Bundesministerium für Verteidigung im Bereich der Energiespeicher und –wandler seit über 30 Jahren und entwickelt Systeme speziell für militärische Anforderungen. Als einziges deutsches Forschungsinstitut für Explosivstoffe ist das ICT heute aufgefordert durch eigene Forschungsaktivitäten die Urteilsfähigkeit des Bundesministeriums für Verteidigung zu unterstützen und neue Materialien und Techniken aus dem Bereich der Explosivstoffe auf ihr Anwendungspotenzial hin zu beurteilen. Für die Beantwortung aktueller Fragestellungen, für spezielle Produktentwicklungen, für die Evaluierung neuer Techniken etc. steht das spezielle Explosivstoff Know-how des ICT für Forschungsprojekte zur Verfügung, die sowohl von der wehrtechnischen Industrie als auch von den Einrichtungen der öffentlichen Hand aus dem Bereich Sicherheit nachgefragt werden.

Während zu Zeiten des kalten Krieges die klassische Leistungssteigerung von energetischen Systemen primäre Zielsetzung war, rückten in den 80er und 90er Jahren Fragestellungen der insensitiven Munition verstärkt in den Vordergrund. In den letzten 10 Jahren sind zunehmend Themen, wie sie eine asymmetrische Bedrohungslage liefert, in die Forschungsaktivitäten aufgenommen worden. Energiemanagementsysteme, Brennstoffzellen oder Hochleistungsbatterien sind Themen, die den »Soldat der Zukunft« in Fragen Energieversorgung tangieren werden. Nicht-Letale Wirkmittel (NLW), die im Konflikt-Grenzbereich zwischen »Nicht Eingreifen« und dem Einsatz von konventionellen letalen Waffen die Lücke schließen und ein situatives Vorgehen ermöglichen, bilden seit Jahren einen selbstständigen Schwerpunkt in der wehrtechnischen Forschung am Fraunhofer ICT. Neben den Forschungen zur äußeren Sicherheit sind in den letzten Jahren auch zahlreiche Aktivitäten zur inneren Sicherheit begonnen worden.

*Schnelle Detektion
von TNT in Böden und
Sickerwässern durch
den im Fraunhofer ICT
entwickelten elektro-
chemischen TNT-Sensor.*

GESCHÄFTSFELDER DES FRAUNHOFER ICT: VERTEIDIGUNG UND SICHERHEIT

Vor dem gleichen Hintergrund der veränderten Einsatzlage der Bundeswehr sind die aktuellen Forschungsthemen zu sehen, die der Entwicklung und Erprobung von neuen Verfahren und Produkten für wehrtechnische Applikationen verpflichtet bleiben. Dazu gehören auch grundlagenorientierte Forschungsprojekte wie die Synthese neuer Explosivstoffe, die Ermittlung der thermischen und chemischen Eigenschaften, die Prognose des Alterungsverhaltens, die gezielte Gestaltung von Partikeleigenschaften zur Erzeugung von unempfindlichen Materialien. Ergänzend werden die Leistungs- und Empfindlichkeitseigenschaften explosiver Materialien und Systeme untersucht. Aber auch das grundlegende Verständnis von Abbrand- und Detonationsvorgängen, das z. B. zur Entwicklung von innenballistischen Modellen für neue Treibladungskonzepte oder zur Signaturcharakterisierung dient.

Gestützt auf dieses breite Grundlagenverständnis werden neue Formulierungen und produktnahe Forschungsprodukte in den Bereichen Explosivstoffe, Raketentreibstoffe, Rohrwaffentreibmittel, Sprengstoffe, Gasgeneratoren und Pyrotechnische Sätze angeboten und zu Erprobungszwecken bereitgestellt: Auf Basis neuer Substanzen und Technologien werden Lösungen entwickelt, die Fähigkeitslücken des Verteidigers schließen bzw. bestehende Ausrüstung weiter verbessern können. Neue verbesserte Produkteigenschaften bieten beispielsweise PSAN, ADN-Prills, TU-Pulver, geschäumte Treibladungen, insensitive Sprengstoffe, Geltreibstoffe oder verbesserte Flare-Kompositionen. Auf dem Gebiet der Nicht-Letalen Wirkmittel werden Ansätze in Bezug auf Mechanik, Kinetik, Akustik, elektromagnetische Wellen oder Verbringungsmittel erforscht. Im Grenzbereich der Fragestellungen zwischen innerer und äußerer Sicherheit werden Themen behandelt wie Explosivstoffdetektion (standoff Detektion; Substanzspezifische Sensorkonzepte), Flares zum Schutz von Flugzeugen, Gasgeneratoren für Schutzsysteme, Brandschutz für Munition und Fahrzeuge, Entwicklung von robusten Munitionskomponenten, die den veränderten klimatischen Veränderungen standhalten.

Die Energieversorgung militärischer Anwendungen spielt in deren uneingeschränkter Handlungsfähigkeit eine zunehmend führende Rolle. Die Arbeiten am Fraunhofer ICT reichen dabei von der Testung über die Materialentwicklung und Charakterisierung bis hin zum Bau von Prototypen. Umfangreiche Kompetenzen sind im Bereich der Brennstoffzellen und Batterien vorhanden. Für die Energieversorgung aus Speichern wurden beispielsweise Hochenergie-Akkumulatoren auf Lithium-

Basis mit einem speziellen bipolaren Aufbau entwickelt, die die hohen militärischen Leistungsanforderungen erfüllen. Die Bedeutung leistungsfähiger und sicherer Lithium-Ion-Batterien führt zu einer verstärkten Einbindung der Fachkompetenzen des Fraunhofer ICT in die Ausstattung und die Beurteilung von Speicher dieses Typs in militärischen Applikationen. Auch die Entwicklungen der Brennstoffzellenanwendung und deren Speicher werden durch das Fraunhofer ICT unterstützt. So flossen diese Erfahrungen in den Bau des U-Boot 212 mit ein. Aktuelle Arbeiten beschäftigen sich mit Brennstoffzellen höherer Energiedichten und der Bereitstellung von Wasserstoff aus Diesel bei Temperaturen unter 600 °C.

Um die Energieversorgung unter den nicht vorhersehbaren Bedingungen im Feld jederzeit sicher stellen zu können, wurde für den Soldaten der Zukunft ein Energiemanagement entwickelt, welches aus unterschiedlichen Energiequellen (Brennstoffzelle, Solar, Netz, uvm.) einen Akkumulator laden kann und Komponenten bedarfsgerecht schaltet.

Wichtig bleibt zu betonen, dass innovative Lösungen und eine fundierte Beratungsleistung für den Verteidigungsbereich nur erbracht werden kann, wenn auf den einzelnen Fachgebieten eine hinreichende eigene Forschungstiefe nachhaltig als Basis erhalten werden kann.

GESCHÄFTSFELDER DES FRAUNHOFER ICT



AUTOMOBIL UND VERKEHR

Der moderne Automobilbau ist nachhaltig geprägt durch die Bereitstellung produktbezogener Innovationen in allen Fahrzeugteillbereichen. In einem stark herausfordernden wirtschaftlichen Umfeld kristallisieren sich die zukünftigen Trends in diesem Geschäftsfeld um das sogenannte »effiziente Fahrzeug«. Die Forschungsschwerpunkte des Fraunhofer ICT adressieren mit den Themen »Leichtbau, Energiespeicher, Sicherheit und hochwertige Werkstofflösungen« exakt die Herausforderungen der Zukunft und liegen somit voll im Trend.

Die gewählten Technologien für das »effiziente Fahrzeug« zielen darauf ab, den durch Klimawandel und entsprechende Regulierungen entstehenden Markt für sparsame und emissionsarme Fahrzeuge wirtschaftlich erfolgreich zu besetzen. Es stehen damit Technologien im Vordergrund, die zu einer signifikanten Verbesserung der Effizienz des Gesamtfahrzeuges führen. Dafür müssen alle notwendigen Teilinnovationen synchronisiert und die Wechselwirkungen zwischen Fahrzeugantrieb und -struktur betrachtet werden. Durch die interdisziplinäre Positionierung des Fraunhofer ICT und dessen Anbindung an die Universität Karlsruhe ergeben sich einzigartige Synergien, die sich in den jüngst etablierten Netzwerken und Projektkooperationen widerspiegeln.

Kunststoffe und Faserverbundwerkstoffe für den Fahrzeugleichtbau

Wesentliche Impulse für den Fahrzeugleichtbau kommen mittel- bis längerfristig aus dem Einsatz neuer Werkstoffe, Werkstoffverbunde und Verbundwerkstoffe sowie deren Integration in tragende Strukturen oder in Anbauteile. Faserverbundwerkstoffe, hochfeste Kunststoffe, leichte Hochleistungslegierungen auf Aluminium- oder Magnesiumbasis sowie dünnwandige hoch- und ultrahochfeste Stähle bieten Möglichkeiten zu einer deutlichen Gewichtseinsparung und zur Funktionsintegration. Kunststoffe unterstützen gezielt und nachhaltig den automobiltechnischen Leichtbau, die aktive und passive Sicherheit von Kraftfahrzeugen, eine Optimierung der Gesamtfahrzeug-Aerodynamik sowie den Komfort und die Ästhetik - eine wichtige Größe bei der Produktvermarktung. Die Verbindung von Kunststofftechnologien mit Nanotechnologien eröffnet weiteres Potenzial das Eigenschaftsprofil von Kunststoffen zu erweitern und maßzuschneidern sowie neuartige Oberflächeneffekte und mechatronische Funktionen darzustellen. Den Wett-

*Frontend-Montage-
träger BMW E46 aus
Tailored LFT.*

GESCHÄFTSFELDER DES FRAUNHOFER ICT: AUTOMOBIL UND VERKEHR

bewerb der Werkstoffentwicklung bereichert seit einiger Zeit der hybride Leichtbau. Mischbauweisen aus Metallen und Kunststoffen, zum Beispiel ausgeführt als Profil, Guss, Schaum oder mit Hohlkugelstrukturen, bieten weitere Möglichkeiten zur Gewichtsreduktion und Funktionsintegration. Voraussetzung für die Überführung von Technologien oder Produkten in erfolgreiche industrielle Anwendungen, bleibt aber deren technisch und wirtschaftlich umsetzbare Produktion. Das Fraunhofer ICT beschäftigt sich neben der Entwicklung neuer und maßgeschneiderter Werkstoffe, zusammen mit seinen Partnern mit der Entwicklung robuster, reproduzierbarer Fertigungsverfahren und stützt sich auf die ganzheitliche Betrachtung der Prozesskette zur Entwicklung und Entstehung von Leichtbauprodukten, d.h. die gezielte Werkstoffforschung, Strukturgestaltung, Auslegung, Prozessentwicklung, Verfahrensqualifizierung mit begleitender Modellbildung und Simulation sowie die durchgängige Automation des Produktionsprozesses.

Kosteneffizienter Leichtbau ist lediglich über eine ganzheitliche Betrachtung und Optimierung des Systems möglich. Leichtbau ist somit ein interdisziplinäres Themenfeld, das die ganzheitliche Produktentwicklung mit ihren Methoden vor dem Hintergrund der auszuwählenden Werkstoffe und der entsprechenden Fertigung umfasst. Durch den Einsatz leichter Strukturen mit erhöhter Funktionsintegration einzelner Bauteile und Bauteilgruppen lassen sich Gewichteinsparungen erzielen und somit der Energieverbrauch verringern beziehungsweise die Leistungsausbeute verbessern. Gewichtsvorteile können dann alternativ für Sicherheitssysteme oder zur Steigerung des Komforts genutzt werden. Attribute, die nicht zuletzt die Produktattraktivität steigern und Anreize für Kunden bzw. Nutzer darstellen. Neue Leichtbauwerkstoffe und -technologien sind daher gleichbedeutend mit Produktinnovation und sind nicht zuletzt dadurch zu einem zentralen Thema des Automobilbaus avanciert.

Sicherheit – Airbags und Gasgeneratoren

Über crashrelevante Strukturen hinaus beschäftigt sich das Fraunhofer ICT zudem mit modernen Konzepten zum Schutz von Fahrzeuginsassen. Hierzu zählen beispielsweise Airbags und Gurtstraffer, die chemische Energieträger zum situationsgerechten Entfalten, Füllen oder Bewegen nutzen. Das Fraunhofer ICT ist seit mehr als 30 Jahren Partner der Automobilindustrie bei Forschung, Entwicklung und Prüfung von chemischen Energieträgern und darauf basierenden Systemen. Zu den Dienstleistungen zählen Analysen, Lebensdaueruntersuchungen und maßgeschneiderte

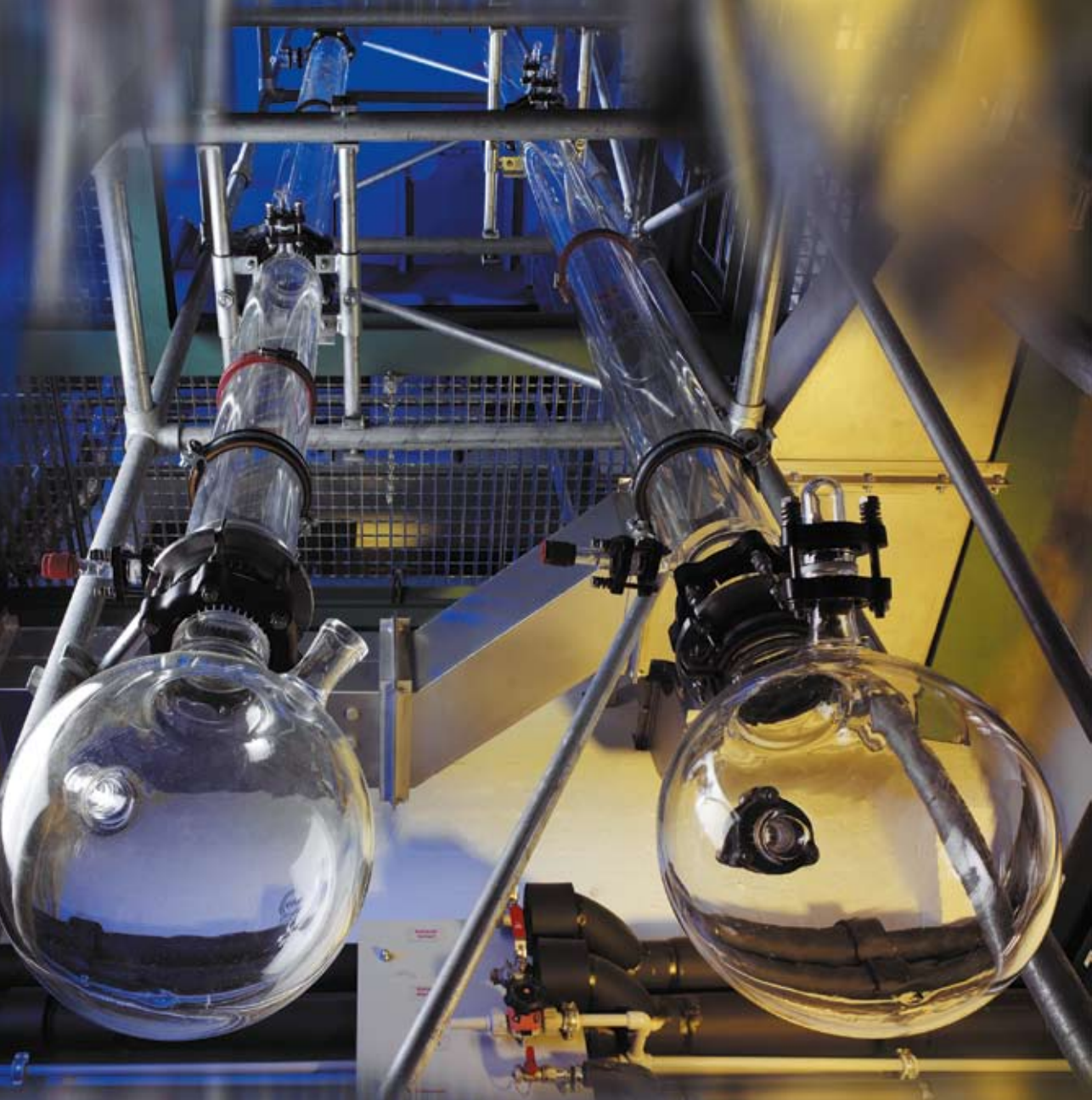
Testprogramme, welche die Einsatzreife und Marktakzeptanz neuer Systeme gewährleisten. Zielsetzung der Forschungsarbeiten ist die Leistungssteigerung, insbesondere hinsichtlich einer hohen Gasausbeute, eine Verringerung der Toxizität durch alternative Ausgangssubstanzen, eine günstige Abbrandcharakteristika und damit eine regelbare Gaserzeugung, maßgeschneiderte Gasgeneratoren für die jeweilige Umgebungsbedingung sowie eine hohe Zuverlässigkeit und Langzeitstabilität unter Fahrzeug-Umweltbedingungen.

Energiespeicher

Die heute in Hybridfahrzeugen eingesetzten Nickel-Metallhydrid-Batterien werden mittelfristig aus technischer Sicht aber auch aus Kostengründen den Anforderungen an leistungsfähigere Systeme (höhere spezifische Energie und Leistung, längere Nutzungsdauer) kaum gerecht werden. Lithium-Ion Batterien werden diese technischen Anforderungen erheblich besser erfüllen können. Das Ziel der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten am Fraunhofer ICT besteht darin, geeignete Materialien für Lithium-Ion-Batterien für den Einsatz im höheren Kapazitäts- und Leistungsbereich zu entwickeln, sowie innovative, konstruktive und elektronische Schutzkonzepte zu realisieren, die den sicheren Betrieb unter allen Umständen ermöglichen und eine Entflammung des Energiespeichers zu verhindern helfen. Eine mögliche Alternative für diese Speicher könnten Redox-Flow-Batterien darstellen, wenn es gelingt, ihre spezifischen Energiedichten um den Faktor drei zu erhöhen. Interessant sind Redox-Flow-Batterien insbesondere aufgrund der Möglichkeit diese nicht nur elektrisch nachzuladen, sondern auch durch einen Austausch des entladenen Elektrolyten durch einen geladenen, ähnlich dem heute gewohnten »Betanken« an der Tankstelle. Das Fraunhofer ICT entwickelt dazu neue Elektrolyte und Elektrodenmaterialien für den Einsatz in diesem Batterietypen. Im Bereich der Brennstoffzellen für die Elektrotraktion fokussieren sich die Arbeiten auf die alkalischen Systeme und die sogenannten HT-PEM Brennstoffzellen, die bei etwas erhöhten Temperaturen von >130 °C betrieben werden und damit eine erweiterte Katalysator- und Brennstoffauswahl ermöglichen.

Im Geschäftsfeld Automobil und Verkehr ist das Fraunhofer ICT durch seine interdisziplinäre Herangehensweise nachhaltig gut positioniert und in der Lage Synergien aus den verschiedenen Technologien, wie zum Beispiel ein strukturintegrierter Tank oder eine aktive Leichtbauhaube für den Fußgängerschutz, für die Forschung und Ihre Kunden zu erschließen.

GESCHÄFTSFELDER DES FRAUNHOFER ICT



CHEMIE UND PHARMAZIE

»Chemie ist, wenn es knallt und stinkt!« – Wo sonst, hören wir, sollte dieser alte Spruch noch gelten, wenn nicht an einer Forschungseinrichtung, die seit 50 Jahren auf dem Gebiet der Treib- und Explosivstoffchemie arbeitet? Doch das Gegenteil ist der Fall. In unseren Chemielaboren darf es weder knallen noch stinken! Seit einem halben Jahrhundert entwickeln wir Syntheseverfahren für energetische Materialien, die einer zentralen Anforderung unterliegen: größtmögliche Sicherheit für Mensch und Umwelt!

Viele der Herausforderungen, die wir aus dem Bereich der Explosivstoffsynthese kennen, finden wir auch bei unseren Kunden aus der Fein-, Spezial- und Pharmazeutischen Chemie, zum Beispiel die sichere Prozessführung von schnellen Reaktionen mit starker Wärmetönung oder die Optimierung von Synthesen mit breitem Produktspektrum. Hierfür entwickeln wir gleichermaßen ökonomisch wie ökologisch attraktive Syntheserouten. Hohe Ausbeuten und Selektivitäten sind dabei zentrale aber nicht alleinige Zielgrößen. Ressourcen- und Energieeffizienz, die Reduzierung der Anzahl von Reaktionsstufen sowie die Verringerung des Gefährdungspotenzials sind gleichwertige Anforderungen. Hierzu erproben wir beispielsweise alternative Synthesewege, Ausgangsstoffe und Reaktionspartner, ersetzen stöchiometrische Reaktionschritte durch katalytische oder setzen alternative Lösungsmittel wie überkritische Fluide und ionische Liquide zur Prozessintensivierung ein.

Jede Synthese ist nur so gut wie ihre Verfahrenstechnik. Neben modernen Batch-Verfahren setzen wir seit über zehn Jahren auch die kontinuierliche Mikroverfahrenstechnik erfolgreich in der Synthese und Prozessoptimierung ein. Hierbei handelt es sich häufig um Produkte der Fein- und Spezialitätenchemie für unterschiedlichste Anwenderbranchen, zum Beispiel Pharmaka-Vorstufen, Spezialpolymere, energetische Materialien, u.v.a.m. Mit der Mikroverfahrenstechnik können wir den Stoff- und Wärmetransport in Reaktionssystemen drastisch intensivieren und im Zusammenspiel mit kurzen Verweilzeiten hohe Raum/Zeit-Ausbeuten erzielen – und dies mitunter in Reaktionsregimen, die uns in klassischen Verfahren nicht zugänglich sind.

*Detail einer Anlage
zur Mikroreaktions-
technologie.*

GESCHÄFTSFELDER DES FRAUNHOFER ICT: CHEMIE UND PHARMAZIE

Ein wichtiges Instrument, das wir für die Auslegung von Prozesskomponenten und die Wahl geeigneter Prozessbedingungen nutzen, ist die Prozessanalytik. Mit zumeist eigenentwickelter zeit- und ortsauflösender Spektroskopie und Kalorimetrie machen wir die Prozesse transparent, verfolgen Umsatz und Produktbildung, und gewinnen wichtige kinetische und sicherheitsrelevante Informationen.

In unseren Technika widmen wir uns der sicheren Durchsatzsteigerung unserer Konti- und Batch-Prozesse, was auch das Downstream-Processing, insbesondere die Aufreinigung und Trenntechnik, einschließt. Gefahrgeneigte Prozesse betreiben wir in speziellen ferngesteuerten Technika und gewährleisten somit ein Höchstmaß an Sicherheit.

Für die Weiterverarbeitung und Veredelung der Rohprodukte, die wir in unseren chemischen Syntheseprozessen gewinnen, entwickeln wir geeignete Verfahren, zum Beispiel um Partikel mit definierter Größe, Größenverteilung und Morphologie zu erhalten. Partikel können zudem durch Aufbringen von Coatings oder durch Herstellung von Composites zu funktionellen Stoffsystemen weiter verarbeitet werden.

Für die nachhaltige Gestaltung von chemischen Prozessen hat die Umstellung auf nachwachsende Rohstoffe in den letzten Jahren eine große Bedeutung gewonnen. Gegenwärtig erzeugen Erdölraffinerien mit hoher Effizienz die große Mehrzahl an Grundstoffen für chemische und pharmazeutische Produkte. Der fossile Rohstoff ist billig, steht jedoch nur noch begrenzt zur Verfügung. Die Erschließung neuer Rohstoffquellen wird notwendig, um Produkte auf Basis nachwachsender Rohstoffe konkurrenzfähig zu ihren auf fossilen Rohstoffen basierenden Äquivalentprodukten zu machen. Das Fraunhofer ICT entwickelt deshalb neue Strategien zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe für die industrielle Rohstoffproduktion. Hierbei kann eine Vielzahl von organischen Grundstoffen mittels Bioraffinerie-Technologien hergestellt werden. Für einen verstärkten Einsatz der nachwachsenden Rohstoffe als industriellen Rohstoff

sind insbesondere die ausreichende Verfügbarkeit, konstante Qualität, wettbewerbsfähige Preise, Zusammensetzung, sowie die Identifikation geeigneter Zielprodukte von Bedeutung. Im Rahmen einer stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe lassen sich eine Vielzahl von Produkten wie Polymere, Tenside, Lösungsmittel, Farbstoffe, Geruchsstoffe, Pharmawirkstoffe, Kosmetika, Kraftstoffe, Schmierstoffe und Fasern herstellen. Ein besonders großes Potential wird insbesondere in den Bereichen chemische Zwischenprodukte, Polymere, Lösungsmittel, Klebstoffe, Schmierstoffe und Tenside gesehen.

Derzeit beträgt der Anteil der nachwachsenden Rohstoffe an der Rohstoffbasis der chemischen Industrie jährlich etwa 10 Prozent. Dies entspricht ca. 2 Millionen Tonnen. In erster Linie werden bereits pflanzliche Öle und Kohlenhydrate wie Zucker, Stärke und Cellulose eingesetzt. Der Zugang zu phenolischen Bausteinen, wie sie insbesondere in der chemischen und pharmazeutischen Industrie benötigt werden, könnte zukünftig über eine Lignocellulose-Bioraffinerie realisiert werden, bei dem eine Auftrennung und Weiterverarbeitung der Stoffströme Cellulose, Hemicellulose und Lignin erfolgt. Das Fraunhofer ICT hat hierfür bereits verschiedene Konzepte entwickelt und erfolgreich umgesetzt, um unterschiedliche Phenole aus Holz zu generieren. Ein wesentliches Element in der Prozesskette einer erfolgreichen Bioraffinerie ist die effektive Auftrennung der Rohstoffe in ihre einzelnen Komponenten und deren Umwandlung zu Chemierohstoffen und Plattformchemikalien durch eine Kombination von physikalischen, biotechnologischen und chemischen Prozessen. An diesen zentralen Aufgaben arbeiten wir gemeinsam mit unseren Partnern aus Industrie und Forschung.

Seit nunmehr 50 Jahren unterstützt Fraunhofer ICT die chemische und pharmazeutische Industrie mit einem breiten Forschungs- und Entwicklungsangebot auf den Gebieten der Synthese, Reaktions- und Verfahrenstechnik, Analytik und Sicherheitstechnik. Wir bieten »Troubleshooting« für aktuelle Problemstellungen an und verstehen uns als Impulsgeber für neue Produkte und Technologien.

GESCHÄFTSFELDER DES FRAUNHOFER ICT



ENERGIE UND UMWELT

Wir schaffen nachhaltige Lösungen für unsere Kunden: Seit 50 Jahren ist bei uns am Fraunhofer ICT der Umgang mit Umwelt und Energie in besonderer Weise verknüpft, denn hier gilt es, Lebensqualität auch zukünftigen Generationen zu erhalten. Energie und Umwelt sind Technologiefelder und Branchen, die an Bedeutung gewinnen und großes Innovationspotential besitzen.

Batterien und Brennstoffzellen versorgen unsere mobile Welt mit der notwendigen Energie. Doch die Anforderungen steigen: In Zukunft sollen sie Hybrid- und Elektrofahrzeuge antreiben und elektrische Energie aus regenerativen Quellen, wie Wind und Sonne speichern. Das erfordert neue noch leistungsfähigere und vor allem sichere und zuverlässige Systeme.

Ein besonderer Fokus der Arbeiten liegt dabei auf dem sicheren Betrieb von Speichern, wie zum Beispiel Lithium-Ion Batterien mit hohen Energiedichten. In diesem Rahmen werden unter anderem auch ionische Flüssigkeiten als nicht brennbare Elektrolyte sowie polymere lithiumionenleitfähige Elektrolyte untersucht. Dort wo Lithium-Ion Batterien an die Kostengrenze stoßen sind neue Speicherkonzepte gefragt, wie Redox-Flow-Batterien die ihre Vorteile insbesondere in Anlagen im MW-Bereich ausspielen und für die wir am Fraunhofer ICT neue Materialien entwickeln um mehr Energie zu geringeren Kosten speichern zu können.

Für Brennstoffzellen entwickeln und untersuchen wir für unsere Kunden Elektrodenmaterialien für unterschiedliche Anwendungen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung geeigneter Katalysatoren für die Direkt-Ethanol-Brennstoffzelle (DEFC) und die alkalische Methanol Brennstoffzelle. Darüber hinaus wird ein Prozess zur Reformierung von Diesel mit überkritischem Wasser zur Bereitstellung von Wasserstoff als Brenngas untersucht mit dem Ziel die Betriebstemperaturen zu senken.

Vanadium Redoxflow-
Zelle.

GESCHÄFTSFELDER DES FRAUNHOFER ICT: ENERGIE UND UMWELT

Weitere zivile und wehrtechnische Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Bereich der Energiespeicher und -wandler liegen im Bereich der Materialcharakterisierung und Optimierung, der Entwicklung von Methoden zur schnellen Charakterisierung von Materialien, Komponenten und Systemen, sowie in der Verfahrensentwicklung und der Herstellung von Prototypen. Aus den vielfältigen Möglichkeiten der Energiespeicherung und -wandlung erstellen wir unseren Kunden geeignete Energieversorgungskonzepte für stationäre aber auch mobile Anwendungen. Für eine wehrtechnische Anwendung wurde zum Beispiel ein Energienetzwerk mit einem Energiemanagement entwickelt. Mit diesem Netzwerk kann eine Batterie bedarfsgerecht aus einer Brennstoffzelle, über Solarzellen oder anderen Schnittstellen nachgeladen werden und versorgt unterschiedliche Verbraucher über einen sehr weiten Spannungs- und Leistungsbereich.

Eng verbunden mit dem Thema der Energiebereitstellung ist die Notwendigkeit der nachhaltigen Gestaltung von Produkten und Prozessen, bedingt durch die Verknappung der Ressourcen und neue Herausforderungen durch globale Klimaveränderungen. Am Fraunhofer ICT bieten wir unseren Kunden die Entwicklung von Konzepten und Verfahren in den Fachgebieten Umweltverfahrenstechnik, Kreislaufwirtschaft, Prozesssimulation, Mess- und Sensortechnik sowie der Analytik. Ein Schwerpunkt sind hier energie- und ressourcenschonende Verfahren, die mit geringstem Rohstoffeinsatz oder unter Verwendung von Sekundärrohstoffen leistungsfähige Produkte unter anderem für die Bedürfnisfelder Mobilität oder Bauen und Wohnen erzeugen. Neben der Verfahrens- und Produktentwicklung nimmt auch die Produktprüfung einen wichtigen Stellenwert in dem Forschungsportfolio des Fraunhofer ICT ein: Um Hinweise für die gebrauchts- und lebensdauerbezogenen Materialoptimierungen zu erhalten, besitzen wir zur Produktqualifikation und Umweltsimulation Begasungs- und Bewitterungsanlagen zur Untersuchung der Wirkung von luft- und mediengetragenen Spurenstoffen.

Flüchtige organische Verbindungen können potentielle Quellen für Luftbelastungen mit gesundheitsschädlichen Auswirkungen darstellen. Insbesondere im Innenraum von Fahrzeugen aber auch in Gebäuden trägt die Qualität der Innenluft nicht nur zum Wohlfühleffekt bei, sondern stellt einen sehr wichtigen Aspekt zum Schutz des Menschen dar. Diese Emissionen müssen erfasst, kontrolliert und begrenzt werden. Zu diesem Zweck bieten wir unseren Kunden zum einen Prüfkammerverfahren für Halbzeuge, Komposite und Fertigteile an, die unter definierten klimatischen Bedingungen (Feuchte und Temperatur) durchgeführt werden und auch Thermodesorptions-GC-MS-gekoppelte Verfahren für die Untersuchung von Emissionen aus Werkstoffen, die mit sehr kleinen Materialmengen und kurzen Analysezeiten arbeiten. Die am Fraunhofer ICT durchgeführten Testverfahren werden je nach Aufgabenstellung nach entsprechenden Prüfvorschriften, die vom VDA und Automobilherstellern gefordert werden (VDA276, u.a.), ausgelegt.

Die Kenntnis des Einflusses verschiedener Verarbeitungsschritte zB. der kunststoffverarbeitenden Industrie während der Produktentwicklung aber auch während der Produktion auf die Emission von Schadstoffen führt zu optimalen Verarbeitungsfenstern und verbesserten Materialrezepturen. Das Ergebnis sind emissionsoptimierte Prozesse und Produkte.

**Angewandte
Elektrochemie**



**Energetische
Materialien**



**Energetische
Systeme**



**Polymer
Engineering**



Umwelt
Engineering



AUSBLICK: FORSCHEN WO'S SPASS MACHT

Querschnitts-
aufgaben



Zentrales
Management



Die Voraussetzungen um am Fraunhofer ICT auch in den nächsten Jahren und Jahrzehnten eine Spitzenposition in der Forschung einzunehmen sind hervorragend. Die durch Bund, Land und Fraunhofer-Gesellschaft unterstützte Modernisierung des Fraunhofer ICT bietet fantastische Möglichkeiten, unsere Geschäftsfelder zu erweitern. In den letzten Jahren wurden über 60 Mio.€ in Gebäude und Erstausrüstung auf dem Hummelberg investiert. Weitere Ausbau-Projekte sind in Durchführung und andere befinden sich in Planung.

Allein vier Techniken stehen im Bereich der Kunststoffverarbeitung am Fraunhofer ICT zur Verfügung – ein weiteres wird 2009 hinzukommen, das zur prototypischen Herstellung von Langfaser-Thermoplast-Bauteilen im LFT-D-Prozess dienen soll. Diese Anlage besteht aus einem Doppelschneckenextruder, einem Mischextruder für faserverstärkte Kunststoffe mit ca. 500 kg Durchsatz pro Stunde sowie einer Kunststoffpresse mit 36000 kN Schließkraft. Anlagen dieser Größe werden zur Entwicklung, Abmusterung und Serienproduktion von Leichtbauteilen für die Automobilindustrie eingesetzt. Im Bereich des Leichtbaus mit Faserverbundwerkstoffen, auch in Verbindung mit anderen Werkstoffen zu sogenannten Multimaterialien, werden wir weitere Materialien, Prozesse und Technologien am Fraunhofer ICT etablieren. Mit dem Aufbau der Projektgruppe »Funktioneller Leichtbau« in Augsburg erweitern wir uns räumlich nach Bayern – und thematisch zu Hochleistungsfaserverbunden, zum Beispiel mit kohlenstofffaserverstärkten Werkstoffen, entsprechenden Fertigungsverfahren und der Automatisierung dieser Prozesse. In Augsburg ist diese Industrie sehr stark und kompetent, wissenschaftlich unterstützt wird dieser Standort neben dem Fraunhofer ICT auch von den Universitäten Augsburg, Karlsruhe, München und Stuttgart sowie der DLR.

Unsere Projektgruppe »Nachhaltige Mobilität« in Wolfsburg ist in die Landesinitiative Brennstoffzelle Niedersachsen eingebunden und forscht an Membranen für Speicher und Wandler. Ein Ausbau hinsichtlich Brennstoffzellensystemen und Polymermaterialien sowie die Entwicklung neuer Batterien, Systeme und deren Sicherheitsprüfung sind die zukünftigen Fragestellungen des Bereiches.

Dass wir in den kommenden Jahren einen Schwerpunkt auf die Thematik der elektrochemischen Energiespeicher legen, ist begründet im enormen Zukunftspotenzial dieser Technologie und der ausgezeichneten Expertise, die wir uns in der Vergangenheit erarbeitet haben. Elektrochemischen Energiespeichern gehört die Zukunft in mobilen Anwendungen – zum Beispiel als Batterie in Elektro- oder Hybridautos, aber auch stationär leisten sie Großartiges, etwa beim Einsatz von Redox-Flow-Batterien zur Speicherung großer Energiemengen aus regenerativen Quellen.

Am Wissenschaftszentrum der TU München in Straubing entsteht gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB die Projektgruppe »Chemo- und Biokatalyse«. Sie vernetzt die chemischen, biotechnologischen und verfahrenstechnischen Arbeitsgruppen der TU München mit der Erfahrung der Fraunhofer-Gesellschaft. Entwicklungsschwerpunkte dieser Kooperation sind u.a. die Erforschung von Katalysatoren für die Erschließung neuer Rohstoffquellen, aber auch die Entwicklung neuer, integrierter katalytischer Verfahren zur Biomassenutzung und Verfahren unter Einsatz alternativer Reaktionsmedien.

Mit der Vision, den Chemiestandort Leuna zu einem bio- und petrochemisch integrierten Zentrum zu entwickeln, befasst sich ab 2009 die Fraunhofer-Projektgruppe »Leuna« mit dem Aufbau einer Bioraffinerie für chemisch-biotechnologische Prozesse. Eine Bioraffinerie für Fette, Öle und Kohlenhydrate, eine Lignocellulose-Bioraffinerie und die Erzeugung von Olefinen aus Bioalkoholen bilden die Schwerpunkte auf diesem Arbeitsgebiet.

Ein weiteres klares Bekenntnis für unsere zukünftige Ausrichtung ist es, dass wir als starker Partner für das BMVg den Bereich Explosivstoffe und Sicherheitstechnik weiterentwickeln werden. In diesem Bereich liegt seit 50 Jahren unsere Kernkompetenz, die internationale Fraunhofer ICT-Jahrestagung »Energetische Materialien« feiert in diesem Jahr ihren 40. Geburtstag! 2007 haben wir unser neues »Chemie-Gebäude« bezogen, das vom BMVg finanziert wurde. Mit der zur Verfügung stehenden Infrastruktur, Anlagen- und Prozesstechnik sowie unseren in Abstimmung mit dem Verteidigungsministerium entwickelten Fähigkeiten sind wir hervorragend für chemisch-physikalische Versuche mit Treib- und Explosivstoffen ausgestattet. Ein weiteres »Sicherheitstechnikum« wird 2009 bezogen, dort werden u.a. nanoskalige Füllstoffe zur Leistungssteigerung von Treib- und Explosivstoffen entwickelt und die neuen Werkstoffe charakterisiert.

Die Detektion von chemischen, radiologischen, nuklearen, biologischen oder energetischen Gefahrstoffen wird in der Bundesrepublik und in Europa derzeit intensiv erforscht. Wir haben mehrere Projekte in diesem Forschungsfeld, mit dem wir uns auch in der Zukunft weiter befassen werden. Regional sind wir dazu im Fraunhofer-Innovationscluster »Future Security Baden-Württemberg« aufgestellt.

Die stärkere Ausrichtung von Forschung und Entwicklung auf die Region um Karlsruhe ist ein weiterer Aspekt unserer Zukunftsstrategie. Neben der Beteiligung am erwähnten regionalen Innovationscluster leiten wir ein weiteres regionales Netzwerk mit Technologien für hybriden Leichtbau: »KITe hyLITE«. Auch beim Spitzenclusterwettbewerb werden wir uns auf den Gebieten Mikrosystemtechnik und Automobil-Leichtbau beteiligen, um die Vernetzung dieser Themen mit der regional ansässigen Industrie voranzutreiben – auch unabhängig von einer möglichen Förderung.

Die Anbindung an die Universität Karlsruhe bzw. das KIT wird ebenfalls weiter intensiviert und ausgebaut. Personell sind wir bereits mit zwei Lehrstühlen an der Universität vertreten; gemeinsame Arbeitsgruppen sind im Entstehen, etwa bei der Funktionalität in Polymeren, der Prozesssimulation von Langfasern und in der Kombination von In-situ-Messmethoden für Prozessanalytik. Die personelle Anbindung an die Hochschule für Technik in Karlsruhe soll ebenfalls weiter ausgebaut werden.

Eine große Chance erkennen wir im Ausbau des Fraunhofer ICT als Anbieter von Systemlösungen. Um dies weiter erfolgreich zu etablieren, bedarf es starker Kooperationspartner – Forschen im Verbund ist der Schlüssel zu diesem Ziel. Deshalb werden wir auch in Zukunft Kooperationen mit hervorragenden, komplementären und verlässlichen Partnern suchen und vorantreiben.

Unsere Strategie für eine erfolgreiche Zukunft des Fraunhofer ICT wird es bleiben, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu motivieren, optimale Randbedingungen für deren Kreativität zu schaffen, forschungshemmende Einflüsse zu minimieren, die Ausbaufähigkeit des Fraunhofer ICT zu sichern und unseren Partnern weiterhin ein verlässlicher Partner zu sein. Mit Spaß an der Arbeit kann man kreativ, effektiv und zugleich erfolgreich sein, deshalb gilt das Motto: »Forschen, wo's Spaß macht«!

»Forschen wo's Spaß macht«: Eines unserer neuen Labor- und Bürogebäude, mit neuester Ausstattung und schönem Ausblick auf die örtliche Umgebung.



90





IMPRESSUM

Herausgeber:
Fraunhofer ICT

Redaktion:
Dr. Stefan Tröster
Dr. Alexandra Zürn

Gestaltung und Produktion:
Roswitha Tuz

Bildnachweis:
Fotostudio W. Mayrhofer, Walzbachtal;
Fraunhofer ICT

Druck:
Druckerei Nees, Karlsruhe