

**Lothar Starke und Dieter Paul**

## **Polymerforschung in der Region Teltow/Potsdam**

### **Inhaltsverzeichnis**

Was sind Polymere	2
Die Forschungs-und Patentzentrale „Institut Seehof“ 1921-1947	3
Die Faserforschung für die Textilindustrie 1948-1991	4
Polymerchemie für neue Produkte 1972-1991	5
Polymerforschung in der Region seit 1992	6
Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung (IAP)	6
Institut für Biomaterialforschung des Helmholtz-Zentrums Geesthacht	8
Fraunhofer-Einrichtung für Polymermaterialien und Composite (PYCO)	9
Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung der Max-Planck-Gesellschaft	10
Institut für Dünnschicht-Technologie und Mikrosensorik (IDM)	10
Forschungsinstitut Bioaktive Polymersysteme (BIOPOS)	11
Forschungscampus Teltow-Seehof	12
Literatur	12

## Was sind Polymere

Polymere sind chemische Verbindungen. Staudinger prägte 1928 den Begriff Makromoleküle mit linearer, zwei –oder dreidimensionaler Molekülstruktur, aufgebaut aus Ketten- oder verzweigten Molekülen. Grundbausteine sind kleine Moleküle (Monomere), die durch Polymerisation, Polykondensation oder Polyaddition zu den großen Einheiten in den organischen Hochpolymeren verbunden werden.

Man unterscheidet anorganische z. B. Polyphosphate, und organische Polymere mit dem Element Kohlenstoff im Grundgerüst.

Organische Polymere werden weiter unterteilt in:

- Biopolymere oder „natürliche“ Polymere sind Grundbausteine der lebenden Organismen. Dazu zählen u.a. die Cellulose, aufgebaut aus Zuckermolekülen, Proteine und die Stärke.

- Chemisch modifizierte Polymere entstehen durch die Weiterverarbeitung von Biopolymeren, beispielsweise Nitrozellulose, Celluloid oder Stärkederivate. Produkte aus Cellulose sind z. B. Viskosefasern.

- Synthetische Polymere, oft als Kunststoffe bezeichnet, werden aus Monomeren industriell oder im Labormaßstab hergestellt. Durch Polymerisation werden Polyethylen, Polyacrylnitril (Dralon, DDR: Wolpryla) oder Polyvinylchlorid erhalten, durch Polykondensation Polyamide (Nylon, DDR: Dederon), Polyester (Terylen, DDR: Grisuten) oder Polycarbonate (z. B. Macrolon) und durch Polyaddition Polyurethane (z. B. Lycra) oder Epoxidharze.

Ausgangspunkt für die Entwicklung von Chemiefasern auf Basis natürlicher Polymerer war das Ziel, die carbonisierten Bastfasern als Glühfäden in der von Edison entwickelten Glühlampe (1879) zu ersetzen. Doch bald zeigte es sich, dass mit der Anwendung in der Textilindustrie ein viel größerer Absatzmarkt erschlossen werden konnte.

Svan in England (1882) und Chardonnet in Frankreich (1884) experimentierten mit Cellulosenitrat, Cross und Bevan in England (1892) mit Cellulosexanthogenat (Viskose) und Fremery und Urban in Deutschland (1897) mit der Lösung von Cellulose in Cuoxam (Kupferhydroxid-Ammoniumhydroxid) und der Verspinnung zu Fasern. Der Bankier Jordan erkannte das Potential und gründete mit beiden 1899 die Vereinigten Glanzstoff Fabriken mit Sitz in Aachen, 1901 Sitz in Elberfeld. 1911 wurden von Fürst Donnersmarck Viskosepatente (Behandlung von Holzzellstoff/Zellulose mit Natronlauge, Umsetzung mit Schwefelkohlenstoff zu Xanthogenat, Lösung in Natronlauge und Verspinnung in ein saures Fällbad) gekauft. Damit begann im Elsass und in Oberbruch im großen Stil die Produktion von Chemiefasern, um dem steigenden Bedarf der Textilindustrie nachzukommen. Denn allein Wolle, Baumwolle und Seide konnten den Bedarf nicht decken.

In den dreißiger Jahren beschäftigten sich die Forschung und die Industrie mit Untersuchungen, neben der Cellulose auch vollsynthetische Textilfasern zu entwickeln. 1934 kam die erste vollsynthetische Faser aus Polyvinylchlorid, PeCe-Faser Piviacid, auf den Markt. In den USA entwickelte Carothers 1935 ein Polyamid-6 durch Polykondensation aus Hexamethyldiamin und Adipinsäure. Die großtechnische Produktionsaufnahme der ersten Polyamidseide unter dem Namen Nylon erfolgte 1936. Eine Lücke im Patent von E.I. de Pont machte es P. Schlack in Deutschland möglich, durch die Polymerisation von Caprolactam 1938 auch zu einem Polyamid-6 für die Faserproduktion, dem Perlon, zu gelangen. In England führten 1940 erste Versuche der Polykondensation von Terephthalsäure und Äthylenglycol zu einem verspinnbaren Polyester. Imperial Chemical Ind. erwarb die Patentrechte und 1947 kamen Fasern unter dem Namen Terylene

zur textilen Verarbeitung. Nachdem es in Wolfen gelungen war, Polyacrylnitril in Dimerthylformamid zu lösen, war der Weg für ein Nassspinnverfahren offen und Ende der fünfziger Jahre erschien die PAN-Faser Wolpryla auf dem Markt.

Mit der Gründung der Vereinigten Glanzstoff Fabriken (VGF) eroberte ab 1911 ein Unternehmen, dessen wichtigste Produkte anfangs Fasern aus Cellulose waren, den Chemiefasermarkt. Zur Weiterentwicklung der Produktionsverfahren besaß das Unternehmen auch eine Forschungs- und Patentabteilung im Elsass. Da diese jedoch mit dem Ende des 1. Weltkrieges aufgegeben werden musste sah sich das Unternehmen nach einem neuen Standort um und fand ihn 1920 in Teltow-Seehof.

### **Die Forschungs-und Patentzentrale „Institut Seehof“ von 1921 bis 1947**

1919 gründete die Hoechst AG die Spinnstoff-Fabrik Zehlendorf zur Herstellung von Viskose-Kunstseide.

Am 1. Juli 1921 nahm in Teltow-Seehof die Forschungs-und Patentzentrale der Vereinigten Glanzstoff-Fabriken ihre Arbeit auf. Die Verwaltung der Liegenschaft wurde von der Norddeutschen Verwaltungsges. übernommen. 1928 fand ein Aktientausch zwischen VGF und dem niederländischen Unternehmen Allgemeine Kunstseiden-Union (AKU) statt, der dem holländischen Partner mit Sitz in Arnheim eine Aktienmehrheit für das Forschungsinstitut Seehof und die Norddeutsche Verwaltungs-GmbH brachte.

Das „Institut Seehof“ wurde durch Prof. Dr. E. Bronnert geleitet und hatte eine Doppelaufgabe: einerseits die Erarbeitung firmeneigener Patente zu unterstützen und diese Patente als wichtiges geistiges Kapital des Unternehmens unter fortlaufender Beobachtung der internationalen Patentsituation angemessen zu betreuen und andererseits durch anwendungsnahe experimentelle Forschung neue Erkenntnisse zum tieferen Verständnis des Prozesses der Viskosekunstseiden- und Filamentgarnherstellung zu gewinnen.

Das Institut wurde von der VGF-Hauptverwaltung finanziert, seine Ergebnisse sollten allen Betrieben des Unternehmens zugute kommen.

Die Ausrüstung des Instituts umfasste chemische und physikalische Labors für Untersuchungen vom Rohstoff bis zum Fertigprodukt sowie technische Anlagen mit allen damals gebräuchlichen „Kunstseiden“-Spinnmaschinen im Spinnsaal.

1923 übernahm der Cellulosechemiker Prof. Dr. Emil Heuser die Leitung des Instituts. Ihm folgten 1927 der Viskosechemiker Dr. J. Stöckly, ab 1938 Dr. J.C. Funke und 1945 W. Elssner.

Obwohl über den gesamten Zeitraum die Celluloseforschung zur Optimierung des Viskoseverfahrens im Mittelpunkt stand, wurden zusätzliche Forschungsaufgaben bearbeitet.

Von 1939 bis 1943 wurden Arbeiten über Synthesefäden vom Polyamid-Typ, basierend auf den Untersuchungen von P. Schlack, unter strikter Geheimhaltung durchgeführt. Die Forschung umfasste Synthesen für solche Substanzen sowie die Fadenbildung durch Schmelzspinnprozesse.

1943 wurde ein Lizenzvertrag zwischen der VGF und der IG Farben AG abgeschlossen. Dazu erfolgten gemeinsame Arbeiten mit der IG Farben und es wurde eine Kleinanlage in Teltow-Seehof geplant.

Die Belegschaft umfasste im Nov. 1944 114 Personen.

1945 übernahm bis zur Enteignung 1946 der erfahrene Viskosefachmann Dr. W. Elssner die Leitung des Instituts, welches nach Kriegsende mit ca. 20 Personen weiter arbeitete.

Mit einem Erlass der Provinzialverwaltung Brandenburg vom 9.9.1946 wurde auf der Grundlage eines Gesetzes der sowjetischen Militäradministration die entschädigungslose Enteignung der Gebäude und Einrichtungen des Instituts verfügt.

Wegen der niederländischen Eigentumsrechte wurde die Enteignung dahingehend korrigiert, dass die Liegenschaften bei der Norddeutschen Verwaltungs-GmbH blieben und das Institut der zuständigen Industrieverwaltung unterstellt wurde. Als Treuhänder wurde Dr. Elssner eingesetzt. Nach der Beseitigung der Kriegsschäden wurde die Forschungsarbeit wieder aufgenommen. Entsprechend den eingeschränkten Möglichkeiten befasste man sich insbesondere mit dem Viskoseprozess in Zusammenarbeit mit dem VGF-Werk Elsterberg, und der Textilprüfung. Arbeiten auf dem Gebiet der Polyamide wurden vorerst nicht durchgeführt. Es standen die chemischen und physikalischen Laboratorien einschließlich Optik- und Textillabor, die Viskosier- und Spinnanlagen und das umfangreiche Gas- und Chemikalienlager zur Verfügung. Die Gebäude beherbergten aber auch ein Finanzamt und ein chemisches Prüflabor.

## **Die Faserforschung für die Textilindustrie von 1948 bis 1991**

Nachdem die frühere Preußische Akademie der Wissenschaften im Jahre 1946 als Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin (DAW) wieder gegründet worden war, fiel ihr neben der Tätigkeit als Gelehrtengesellschaft die Aufgabe zu, Institute für die naturwissenschaftliche Grundlagenforschung zu etablieren und zu betreiben.

Zum 1. Januar 1948 ging das Institut Seehof in die Rechtsträgerschaft der DAW über und wurde mit Sach- und Personalmitteln der Akademie subventioniert.

Als Betriebsleiter wurde der Polymerfachmann Dr. A. Wende von der DAW eingesetzt.

Am 1.4.1949 wurde offiziell in Teltow-Seehof das Institut für Faserstoff-Forschung (IFF) der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin gegründet.

An der Festlegung des zukünftigen Forschungsprofils war der Werkleiter der Zellstoff- und Papierfabrik Blankenstein und danach in Schwarza, Dr. Erich Correns, maßgeblich beteiligt, der 1948 den Vorsitz des gebildeten Kuratoriums für das IFF übernommen hatte und ab 1.4.1949 als Institutsdirektor die gesamte Leitungsverantwortung übernahm.

Es begann ein rasanter Aufbau des IFF, die Mitarbeiterzahl stieg von 122 Ende 1949 auf 320 im Jahr 1961. 1961 musste das Institut durch den Bau der Mauer den Verlust zahlreicher Fachleute und die Zusammenarbeit mit West-Berliner Institutionen verkraften.

Die von Dr. E. Correns mit Dr. Wende konzipierte Institutsstruktur gruppierte sich um die beiden Kernabteilungen für künstliche Fasern auf Cellulosebasis und für synthetische Fasern.

Diesen wurden zwei theoretisch orientierte Abteilungen (Cellulose und Zellstoff sowie Theoretische Faserphysik und -chemie) und eine Reihe unterstützender Abteilungen, wie Textilprüfung und Analytik, zur Seite gestellt und eine botanisch-morphologische Arbeitsgruppe vorgesehen. Dazu kamen Berichtswesen/Bibliothek, Werkstätten und Verwaltung.

Mitte der 50er Jahre hatte sich das IFF durch seine sehr konkrete konzeptionelle und experimentelle Unterstützung der Chemiefaserindustrie bereits ein hohes nationales Ansehen erworben und war international weithin bekannt.

Einen wesentlichen Teil der Arbeit umfasste die Optimierung und Modifizierung der Herstellung von Cellulosefasern nach dem Viskoseverfahren. Für verschiedene Spinnverfahren von Viskose, Celluloseacetat, Polyamid, Polyethylenterephthalat und Polyacrylnitril wurden Grundzusammenhänge zwischen Herstellungsbedingungen und Fadeneigenschaften erarbeitet. Im Fokus immer der Dreiklang von Herstellung, Struktur/ Morphologie und Eigenschaften.

Wichtige, industriell verwertbare Ergebnisse waren Verfahren zur Herstellung von Reifencord nach dem Viskoseverfahren und die Lösungspolymerisation von Acrylnitril zur Herstellung von PAN-Fasern (Wolpryla´65)

Nach Vollendung seines 65. Lebensjahres übergab Prof. Dr. E. Correns die Leitung des Instituts im 2. Halbjahr 1961 an Prof. Dr. Hermann Klare, der schon seit 1953 als sein Stellvertreter im Institut tätig war. Er kam ebenfalls aus der Chemiefaserindustrie und hatte als Mitarbeiter von Paul Schlack

an der Entwicklung der Perlon-Technologie mitgearbeitet.

Im IFF war er aktiv in der Forschung, besonders auf dem Gebiet der Cellulose und Polyamide, tätig. Unter seiner Leitung waren die zentralen Aufgabenstellungen des Institutes: „Forschungsarbeiten im Bereich der makromolekularen Chemie unter Anwendung chemischer, physikochemischer, physikalischer und kolloidchemischer Methoden über natürliche und synthetische faserbildende Polymere, Verformung dieser Polymeren zu Chemiefaserstoffen und Untersuchung von Verhalten und Eigenschaften sowie zur Veredlung dieser Chemiefaserstoffe“.

Prof. Klare hat wesentlich dazu beigetragen, dass die Polymer- und Kolloidforschung des Institutes und der DDR trotz widriger äußerer Umstände mit der internationalen Entwicklung Schritt halten konnte.

1968 wurde Prof. H. Klare zum Präsidenten der Akademie der Wissenschaften gewählt.

Dadurch übernahm im Sommer 1968 Dr. Rudolf Schiffner die Leitung des Instituts, dem dann am 1.2.1969 der Cellulosechemiker Prof. Dr. Burkart Philipp folgte.

Eine absehbare zunehmende Integration der Chemiefaserforschung in das Gesamtgebiet der Polymerwissenschaft führte für den Standort Teltow-Seehof zu einer Profilerweiterung auf andere, über die Faserstoffforschung hinausgehende Gebiete.

### **Polymerchemie für neue Produkte 1972 bis 1991**

Ab 1.1.1972 wurde der Name des Instituts geändert in Institut für Polymerenchemie (IPOC) der DAW, ab 1973 Akademie der Wissenschaften der DDR(AdW). Nachdem Prof. Correns 1981 verstorben war, führte das Institut für Polymerenchemie ab 1982 seinen Namen im Titel.

Schon bald nach der Namensänderung schlug sich die Profilerweiterung organisatorisch in der Bildung der neuen Abteilung „Polymerdispersionen“ nieder. Die Arbeitsgebiete finden sich in der Organisationsstruktur von 1976 wieder mit den Bereichen:

- Polymersyntheseprozesse
- Charakterisierung und Anwendung von Polymeren und
- Polymerverformung und Morphologie.

Die Arbeiten auf dem Gebiet der Chemiefaserstoffe verlagerte sich zunehmend von den natürlichen (Cellulose) zu den synthetischen (Polyacrylnitril, Polyamid, Polyester) Polymeren.

Polymersynthese, -charakterisierung und Grundlagen der Anwendung, vor allen in Richtung Verfahrensforschung, Adhäsionsforschung, Elektrik/Elektronik und Medizin gewannen an Bedeutung. Es erfolgte eine starke Hinwendung zu kolloidwissenschaftlichen Fragestellungen und Phänomenen. Neue Polymerklassen, wie PVC, Polyethylen, Formaldehyd-Harnstoff-Kondensate und wasserlösliche Polyelektrolyte wurden einbezogen. Es erfolgte ein Ausbau der reaktionskinetischen und -analytischen Untersuchungen und die Inangriffnahme der Modellierung von Teilschritten der Polymersyntheseverfahren. Die Aufnahme und Verstärkung von Arbeiten über neue Polymormorphologien von Folien, Membranen und Partikeln ging in Richtung neuer Trennmaterialien. Die physikalischen Arbeiten orientierten sich auf Probleme der präparativen Polymerphysik, der Strukturgebung aus Lösung oder Schmelze und der Materialprüfung. Die anwendungsorientierte Forschung in Zusammenarbeit mit der Industrie führte zu neuen Produkten, wie u.a. dem Lösungspolymerisationsverfahren Wolpryla 65 (1970) und folgenden Prozessmodifizierungen, dem Cellulosepulver Heweten (1974), Celluloseacetatmembranen für die Ultrafiltration (1980), dem Hohlmembrandialysator für die künstliche Niere (1983), dem Wundpuder Deshisan (1985) oder dem Flockungsmittel Awiflock (1987).

Am 1.2.1981 übernahm der als organischer Polymerchemiker bekannte Prof. Dr. Gerhard Reinisch die Leitung des Instituts.

Die Anzahl der Beschäftigten wuchs bis Mitte der 80er Jahre auf 470 Personen.

In der Organisationsstruktur kam der Bereich Polymerphysik und Cellulosechemie hinzu. In der wissenschaftlichen Arbeit wurden die ab Ende der 70er Jahre verfolgten Linien weitergeführt. Einen höheren Stellenwert erhielten Spezialfaserstoffe. Einen Brückenschlag zur Medizin erfolgte nicht nur in der Membranforschung (Künstliche Niere) sondern auch bei Polymerdispersionen.

Arbeitsschwerpunkte waren:

- Spezialfaserstoffe
- Trenn-und Trägermaterialien
- Dispersionen, Adhäsion und Beschichtungen sowie
- Elektrik-und Optikpolymere.

Mit dem Amtsantritt von Prof.Dr. Jürgen Dahlmann 1985 ,Direktor bis 1989,spiegelte die Organisationsstruktur die wissenschaftlichen Bereiche und Schwerpunkte wieder: Polymersyntheseprozesse; Polymermodifizierung und –anwendung; Membranen und Polymerphysik. Dazu kam ein Bereich Geräte-und Rechentechnik.

Die Ergebnisse der Arbeit des Instituts flossen umfangreich in neue Erzeugnisse und Produktionstechniken der Chemiefaser-und Zellstoffindustrie der DDR ein, sowie zunehmend auch in die elektronische Industrie.

Die kreative Arbeit aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Institutes wurde mit zahlreichen Auszeichnungen bedacht. Publikationen in renommierten Fachzeitschriften, Patente und die Veranstaltung von Seminaren und Tagungen hatten den Namen des Institutes weltweit bekannt gemacht.

Mit den politischen Veränderungen in den Jahren 1989/90 in der DDR ergab sich auch für den Forschungsstandort Teltow -Seehof ein gravierender Umbruch. Auf Vorschlag eines frei gewählten Wissenschaftlichen Rates übernahm Prof. Philipp noch einmal die Verantwortung.

Das Konzept für die Zukunft sah eine Aufteilung in verschiedene Institutionen vor. Dieses Konzept bestand im Dez. 1990 die faire Begutachtung durch eine hochkarätige Begutachtergruppe des Wissenschaftsrates der Bundesrepublik Deutschland.

Am 31.12.1991 hörte das Institut für Polymerenchemie auf, als administrative Einheit zu bestehen.

## **Polymerforschung in der Region seit 1992 – Neue Institute auf dem Campus Teltow-Seehof**

Mit Wirkung vom 1.1.1992 nahmen neue Institute am Standort Teltow-Seehof ihre Tätigkeit auf, deren Arbeit de facto teilweise schon einige Zeit vorher begonnen hatte. Obwohl keine Kündigungen von Arbeitsverhältnissen in der Zeit 1998/90/91 erfolgte, war doch die Zahl der Mitarbeiter am Standort von 430 auf 270 erheblich gesunken. Als sehr förderlich in wissenschaftlicher und sozialpolitischer Hinsicht erwies sich bei der Umgestaltung die enge Zusammenarbeit mit den Gremien der in Gründung befindlichen Universität Potsdam, den Berliner Universitäten, dem Berlin-Brandenburger Verband für Polymerforschung e.V., der Max-Planck-Gesellschaft, der Fraunhofer Gesellschaft, der GKSS Forschungszentrum Geesthacht GmbH, den Einrichtungen der Großforschung und zahlreichen Unternehmen. Die strukturelle Neuordnung in Teltow-Seehof ging einher mit umfangreichen Baumaßnahmen und gerätetechnischen Neuausrüstungen.

### **Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung ( IAP )**

Das Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung hat die Nachfolge des IPOC angetreten. Das IAP nahm gemäß einem Beschluss des Senats der Fraunhofer-Gesellschaft zunächst als vorläufige befristete Fraunhofer-Einrichtung am 1.1.1992 seine Arbeit auf ,bis dann nach positiver

Begutachtung zum Oktober 1993 der Status eines ständigen Instituts bestätigt wurde.  
Bis zum 31.5.1997 wurde das Institut mit 90 Mitarbeitern von dem Polymerchemiker und ehemaligen IPOC-Mitarbeiter Prof. Dr. H. Zimmermann geleitet.

Die Forschung war in 4 Abteilungen gegliedert.

- Synthetische Polymere
- Polysaccharide
- Polymerphysik und
- Polymerverformung/Analytik

1997 wurde die Leitung des Instituts von Dr. Ulrich Buller übernommen, unter dessen Leitung sich das Fraunhofer IAP weiter sehr erfolgreich entwickelte.

So erfolgte im Jahr 2000 der Umzug in einen Institutsneubau nach Potsdam-Golm und 2005 wurde ein Fraunhofer Pilotanlagen-Zentrum (PAZ) in Schkopau eingeweiht, in dem im Tonnenmaßstab Polymere synthetisiert werden können.

Von Juni 2006 bis Januar 2015 leitete Prof. Dr. Hans-Peter Fink, ein international bekannter Forscher auf dem Gebiet der Biopolymere, das Institut.

In dieser Zeit wurde u.a. die 2. Ausbaustufe des Instituts als Anwendungszentrum für innovative Polymertechnologien am Standort Potsdam-Golm umgesetzt sowie 2013 ein Verarbeitungstechnikum für Biopolymere in Schwarzeheide eröffnet.

Die Anzahl der Mitarbeiter ist in dieser Zeit auf etwa 250 angestiegen.

Auch der Betriebshaushalt ist um etwa 50% auf etwa 16 Mio € im Jahr 2014 angewachsen.

Seit dem 1. Februar 2015 leitet Prof. Dr. Alexander Böker das Institut. Er war vorher Professor an der RWTH Aachen und stellvertretender wissenschaftlicher Direktor des Leibniz-Instituts für Interaktive Materialien in Aachen.

Ob Hochleistungsfasern und Komposite für den Leichtbau, organische Leuchtdioden für flache Displays oder künstliche Hornhäute als Implantate - das Fraunhofer-IAP bedient das gesamte Spektrum der Polymeranwendung.

Synthetische Polymere stehen dabei ebenso im Fokus wie Biopolymere und biobasierte Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen.

Die Forschungskomplexe sind:

*Biopolymere:* Nachhaltige Innovationen für die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe stellen das Grundanliegen der Biopolymerforschung dar.

Sowohl natürlich vorkommende Polymere wie Cellulose, Stärke oder Lignin, als auch biobasierte Kunststoffe werden einzeln oder in Mischungen zu Fasern, Nonwovens, Folien, Formkörpern und faserverstärkten Kompositen verarbeitet.

*Funktionale Polymersysteme:*

Polymere mit besonderen physikalischen und chemischen Eigenschaften werden zunehmend als Funktionsmaterialien für Hochtechnologie-Anwendungen eingesetzt. Das Spektrum reicht von Polymeren mit halbleitenden Eigenschaften über chromogene, phototrope bis hin zu leuchtenden Polymeren, die in organischen Leuchtdioden (OLEDs) und anderen Anwendungen der organischen Elektronik eingesetzt werden.

*Synthese und Polymertechnik:*

Bei der Synthese- und Polymertechnik erfolgt die Entwicklung neuer Polymerstrukturen und die Optimierung von Polymerisationsprozessen.

*Spezialpolymer/Wasserbasierende Polymersysteme:*

Die Entwicklungen umfassen die Stoffentwicklung für modular gelöste und kolloidale Systeme sowie Hydrogele, polymere Grenzschichten/Beschichtungen.

Mit Professor Böker neu hinzu gekommen sind biotechnologische Arbeiten zur technischen Nutzung von Proteinen insbesondere für Anwendungen in der Kosmetik, Pharmazie und im Wascmittelbereich.

### **Institut für Biomaterialforschung Teltow des Helmholtz-Zentrum Geesthacht**

Zum 1.1.1992 wurde durch das Institut für Chemie (Leiter R.D.Behling) des GKSS Forschungszentrums Geesthacht ein Institutsbereich in Teltow-Seehof mit 35 ehemaligen Mitarbeitern des IPOC eröffnet. Damit wurde eine Empfehlung des Wissenschaftsrates zu den Einrichtungen der ehemaligen AdW der DDR umgesetzt: „...Eine Bereicherung für die deutsche Forschungslandschaft bedeutet die Abteilung Membranforschung in Teltow-Seehof ...es wird vorgeschlagen, eine GKSS-Außenstelle zu bilden.“

Mit den Abteilungen Grundlagen, Polymerchemie und Membranprozesse in Teltow und den Abteilungen Membranentwicklung, Membrantechnik und Verfahrenstechnik in Geesthacht war damit ein Zentrum der Membranentwicklung in Deutschland geschaffen worden.

Das Institut wurde in den folgenden Jahren weiter ausgebaut und personell aufgestockt. Zeitweilig waren an den beiden Standorten je 60-70 Mitarbeiter tätig.

Am 1.1. 1994 übernahm Prof. Dr. Dieter Paul die Leitung des Instituts für Chemie der GKSS.

Die Forschungsarbeiten des Institutes für Chemie konzentrierten sich auf die interdisziplinäre naturwissenschaftliche Grundlagen- und ingenieurwissenschaftlich geprägte Anwendungsforschung zur Entwicklung von Membransystemen für die Technik und die Medizin.

Schwerpunkte der Arbeit in Teltow waren die molekulare Modellierung von trennleistungsfähigen Polymeren, die Synthese von Polymerwerkstoffen (auch in Geesthacht) und die Anwendung von Membranen als Biomaterialien, z.B. in Bioreaktoren und zur Besiedelung mit Zellen.

Während in Teltow nur kleinere Versuchsanlagen zur Membranherstellung installiert waren, konnten im Technikum in Geesthacht größere Membranmengen produziert und erprobt werden. Dazu wurden in Geesthacht Module entwickelt und zur Anwendungserprobung in der Industrie für die Trennung von Dämpfen, Gasen und Flüssigkeiten bereitgestellt.

Außerdem verfügte das Institut an beiden Standorten über Kapazitäten zur Untersuchung der Oberflächen/Grenzflächen, der Morphologie, der Transportprozesse und der Analytik.

Im Zeitraum 1999/2000 wurden die Arbeiten des Instituts für Chemie den Programmschwerpunkten „Membranen in der Prozesstechnik“ und „Bio/Medizintechnik“ der GKSS zugeordnet.

Die zunehmend engere Zusammenarbeit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beider Standorte führte zu zahlreichen gemeinsamen Veröffentlichungen und Patenten, allein 1995/1996 wurden 34 Patente angemeldet.

2002 wurde Prof. Dr. Andreas Lendlein der Leiter des Institutes für Chemie. Seine Tätigkeit war auf Teltow fokussiert, ab 2004 konzentrierte er sich ausschließlich auf den Teltower Institutsteil.

In der Folge entwickelte sich der Institutsteil Teltow des Helmholtz-Zentrums bis 2006 zum Zentrum für Biomaterialentwicklung.

Im Frühjahr 2006 wurde das Institut für Chemie in „Institut für Polymerforschung“ umbenannt und 2011 änderte GKSS seinen Namen zu „Helmholtz-Zentrum Geesthacht“.

Mit der Gründung des eigenständigen HZG-Instituts in Teltow am 1.1.2013 wurde erneut eine Namensänderung vollzogen, sodass seitdem das „Institut für Biomaterialforschung“ des Helmholtz-Zentrums Geesthacht mit Professor Dr. Andreas Lendlein als Institutsdirektor in Teltow besteht.

Die Zahl der Mitarbeiter ist auf über 130 gestiegen und die Forschungsbedingungen wurden durch umfangreiche Investitionen entsprechend den neuen Anforderungen gestaltet.

Im Mittelpunkt der Forschung am Institut für Biomaterialforschung stehen multifunktionale, polymerbasierte Biomaterialien für Anwendungen in der Regenerativen Medizin.

Die Vision für die Medizin von Morgen ist spektakulär und zugleich herausfordernd: kranke oder verletzte Gewebe, Zellen oder komplette Organe zu regenerieren oder zumindest in ihrer Funktion wiederherzustellen.

Eine zentrale Rolle nehmen dabei neuartige Biomaterialien ein- insbesondere in Kombination mit bioaktiven Molekülen- und stellen eine Schlüsseltechnologie für die Induktion der Autoregeneration dar. Ferner haben sie ein hohes Anwendungspotential als Trägersysteme in der Zelltherapie sowie dem Tissue Engineering. Sie eröffnen bisher nicht realisierbare medizinische Möglichkeiten als Implantate oder Wirkstoff-Freisetzungssysteme mit maßgeschneiderten Eigenschaften und Funktionen für die jeweilige Anwendung.

Am Institut in Teltow wird die komplexe Entwicklung der neuen Biomaterialien betrieben. Die Materialforschung umfasst das Design, die Synthese und Verarbeitung der Werkstoffe, sowie die umfassende Testung auf Zellverträglichkeit und Toxizität sowie die Wechselwirkung mit physiologischen Umgebungen.

Die Polymerforscher stellen die Polymere mit spezifischen Funktionen aus, zum Beispiel mit einem Formgedächtnis oder der Fähigkeit der kontrollierten Freisetzung von Wirkstoffmolekülen. Die Materialien oder die daraus hergestellten Fasern, Folien, Membranen, Partikel oder poröse Strukturen können sowohl im Labormaßstab oder auch in Kleinserie zum Beispiel für die präklinische oder klinische Prüfung unter definierten Qualitätsstandards produziert werden.

Es besteht eine Forschungsallianz mit der Charité' Universitätsmedizin Berlin, die seit 2006 zusammen mit weiteren Partnern das „Berlin-Brandenburger Centrum für Regenerative Therapien“ BCRT als interdisziplinäres Translationszentrum aufgebaut hat.

Hier werden für die Entwicklung regenerativer Therapien Methoden und Produkte erforscht, um körpereigene Regenerationsprozesse durch Zellen, Biomaterialien, biologisch aktive Faktoren und Kombinationen daraus anzuregen.

Damit sollen akute und chronische Erkrankungen des Immunsystems, des Bewegungsapparates und des Herz-Kreislaufsystems nachhaltig erfolgreich behandelt bzw. geheilt werden.

### **Fraunhofer-Einrichtung für Polymermaterialien und Composite (PYCO)**

Dank des spezifischen Know-hows der Teltower Wissenschaftler in der anwendungsorientierten Adhäsionspolymerforschung wurde auf Beschluss der Fraunhofer-Gesellschaft im Sommer 1991 unter Leitung von Prof. Dr. Monika Bauer eine Außenstelle des Bereiches „Klebertechnik“ des Fraunhofer-Institutes für angewandte Materialforschung Bremerhaven in Teltow-Seehof gegründet. Die Teltower Gruppe, inzwischen auf ca. 30 Mitarbeiter angewachsen, wurde 1998 als Außenstelle Polymermaterialien und Composite dem Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM) Berlin angegliedert.

Die Einrichtung entwickelt gemeinsam mit dem Lehrstuhl Polymermaterialien der BTU Cottbus an den Standorten Teltow und Wildau hochvernetzte Polymere (Reaktivharze/Duromere). Es werden systemorientierte Polymerentwicklungen betrieben, vor allem auf Basis der zu dreidimensionalen Produkten führenden Reaktionsharze, wobei die Palette von Polyurethanen und Acrylharzen bis zu Polycyanuraten und Epoxidharzen reicht. Potentielle Anwender sind die Verkehrstechnik (vor allem Luftfahrt), die Informations- und Kommunikationstechnik sowie die Gerätetechnik. Schwerpunkte sind die Entwicklungen für den Einsatz im Leichtbau und in der Mikro- und Optoelektronik:

In einem in Teltow neu errichtetem Technikum wird in kleintechnischen Anlagen die Anwendung der Forschungsergebnisse erprobt.

Seit 2008 ist PYCO in Teltow eine selbstständige Fraunhofer-Einrichtung, eng verbunden mit der BTU Cottbus.

2009 und 2010 erfolgten umfangreiche Investitionen zur Erweiterung der Forschungskapazität am Standort Wildau.

PYCO beschäftigt ca. 50 Mitarbeiter.

Die Forschung führt zur Entwicklung von neuen Nanomaterialien, Prepregs, Kernwerkstoffen, schichtverbundenen faserverstärkten Polymeren, Sandwichstrukturen, bistabilen Displays und optisch integrierten Bauelementen und Barrierschichten.

Anwendungsformen sind Klebstoffe, Beschichtungen, Lacke, Bindemittel, Harze und Schäume.

Die Einrichtung für Polymermaterialien und Composite wird am 1. Januar 2016 in das Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung (IAP) eingegliedert.

### **Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung der Max-Planck-Gesellschaft**

Mit Beschluss der Max-Planck-Gesellschaft vom 23.11. 1991 wurde zum 1.1.1992 das Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung mit 100 Planstellen gegründet.

In das neue Institut wurden Mitarbeiter des IPOC aufgenommen sowie Wissenschaftler und technische Kräfte ehemaliger Akademie-Institute in Adlershof und Freiberg/Sachsen als Außenstellen. In der Übergangszeit 1992/3 umfasste die wissenschaftliche Tätigkeit vor allem eine Fortführung begonnener Themen mit den Schwerpunkten Emulsionspolymerisation und Struktur von Polyelektrolytkomplexen.

Der systematische Aufbau des MPI begann im Oktober 1993 mit der Arbeitsaufnahme der neu berufenen Gründungsdirektoren, die ihre jeweiligen Bereiche aufbauten und die kollektive Leitung übernahmen: Prof. Dr. Helmuth Möhwald Abteilung Grenzflächen; Prof. Dr. Markus Antonietti Abteilung Kolloidchemie; und Prof. Dr. Reinhard Lipowsky Abteilung Theorie und Bio-Systeme. Die Kolloid- und Grenzflächenforschung des Institutes beschäftigt sich mit sehr kleinen bzw. sehr dünnen Strukturen im Nano- und Mikrometerbereich von geladenen Polymersystemen. Es geht um die komplexe Architektur und Dynamik dieser Strukturen und das Verhalten von sehr viel größeren Systemen, wie z.B. Organismen.

Ein tiefes Verständnis von Kolloiden und Grenzflächen ist deshalb Schlüssel für zahlreiche Neuerungen, wie z.B. die Entwicklung von „Intelligenten“ Wirkstoffträgern und Biomaterialien. Dazu ist ein interdisziplinärer Zugang notwendig, der chemische Synthesen und biomimetische Materialentwicklung mit physikalischer Charakterisierung und theoretischer Modellierung verknüpft. Ausgehend von der biologischen Selbststrukturierung werden neue Wege der Synthese und Anwendung neuartiger Materialien erforscht. Auch ganz wirksame Ergebnisse der interdisziplinären Forschung werden angestrebt, z.B. die Nutzung von biopolymerhaltigen Abfällen für die Energiegewinnung.

Ab Mai 1999 wurde ein Institutsneubau in Potsdam-Golm bezogen. Die Betrachtung von Chemie, Physik und Biologie als eine Einheit führte 2008 zur Aufnahme der Forschung in zusätzlichen Abteilungen mit den Schwerpunkten Biomaterialien (Prof. Dr. Peter Fratzl) und Biomolekulare Systeme (Prof. Dr. Peter H. Seeberger).

### **Institut für Dünnschicht-Technologie und Mikrosensorik e.V. (IDM)**

Im Rahmen eines Wissenschaftler-Integrations-Programmes (WIP) wurden 1992 an der Universität Potsdam 5 temporäre Forschungsgruppen mit Wissenschaftlern des ehemaligen IPOC

gebildet.

Aus der Gruppe „Dünne organische Schichten“ (Leiter Prof. Dr. Ludwig Brehmer) ging 1993 der Lehrstuhl für Festkörperphysik /Physik der kondensierten Materie an der Universität Potsdam und 1992 das Institut für Dünnschicht-Technologie und Mikrosensorik e.V. (IDM, Leiter Doz. Dr. Bernhard Schulz) am Standort Teltow-Seehof hervor. Ohne staatliche Grundförderung muss sich das Institut mit ca.15 Mitarbeitern mit seinen Ergebnissen am Markt behaupten.

Im Vordergrund der Forschung im IDM stehen technologische Aspekte der Dünnschichtpräparation und Mikrosensorik sowie die Synthese von Spezialpolymeren . Forschungen über elektrische und optische Eigenschaften an organischen Molekülen und deren Nutzung für Dioden führten zur Entwicklung von Feuchtesensoren und schaltbaren Infrarotsensoren.

Das IDM ist am Forschungsstandort Teltow-Seehof ein zuverlässiger Partner für kleine und mittelständische Unternehmen der Region Berlin-Brandenburg.

Neben umfassenden Dienst- und Beratungsleistungen in der Chemie arbeitet das Institut auf dem Gebiet dünner Schichten :von der Materialentwicklung über die Herstellung bis zur Analytik. Die Entwicklung maßgeschneiderter Polymerer als Funktionsschichten für die Mikro- und Biosensorik ist eine wesentliche Forschungsaufgabe. Ein Ergebnis ist u.a. spezielle Polyimide für Feuchtesensoren. Die Synthesen von Heterocyclen, Fluorverbindungen und anderen Spezialchemikalien führte u.a. zu neuartigen Photoresisten und deren industrieller Anwendung. Untersuchungen zum Polymerrecycling nutzten das kompetente Angebot der Struktur- und Oberflächencharakterisierung und der spektroskopischen und chromatographischen Analytik.

### **Forschungsinstitut Bioaktive Polymersysteme (BIOPOS) e.V.**

1996 wurde mit Wissenschaftlern aus den WIP-Gruppen „bioorganische Synthesechemie“, „Polyelektrolytkomplexe“, und „Affinitätsträger und Kolloidchemie“ das Forschungsinstitut bioaktive Polymersysteme e.V. (BIOPOS, Vorstand Dr. J. Beckmann) gegründet.

Das Institut arbeitet an praxisnahen Aufgaben der nachhaltigen Rohstoffnutzung und finanziert sich weitgehend aus Projektförderungen und Industrieaufträgen. Forschungsaufgaben sind die Synthese und Analyse von Monomer- und Polymersystemen auf Basis biotechnologisch und biosynthetisch gewonnener Bausteine, wie z.B. Hydrocarbonsäuren. In Modellen und experimentell wird die Nutzung nachwachsender Rohstoffe als Ausgangsmaterial für neue Prozesse erkundet. Es werden nachhaltig wirksame Konzepte, Prozesse, Systeme und Produkte der sog. grünen Bioraffinerie entwickelt.

2001 übernahm Prof. Dr. Birgit Kamm die Leitung des Institutes BIOPOS.

Im Mittelpunkt steht die Erforschung von Bioraffineriesystemen und die damit verbundene Herstellung von Plattformchemikalien, die Entwicklung von Produktlinien und schließlich die Umsetzung in Demonstrationsanlagen in Kooperation mit Partnern. Ein materieller Schwerpunkt sind u.a. Lignocellulose haltige Rohstoffe.

Das Institut ist für biotechnologische und chemische Stoffwandlungen ein kompetenter Partner der Auftragsforschung für die Verwertung von Reststoffen der Nahrungs-, Futtermittel- und Holz verarbeitenden Industrie.

Daneben bestehen Aktivitäten in der bioorganischen Synthese von bioaktiven und bioabbaubaren Materialien auf Basis von Milchsäure, Aminosäuren und Betainen.

Weiterhin hat das Institut Kompetenz bei der Nutzung der Polymersysteme als Polyelektrolyte, Affinitätsmaterialien oder zur Mikroverkapselung.

## **Forschungscampus Teltow-Seehof**

In den Jahren nach dem Wegzug von MPG und FHG entwickelte sich der Standort zu einem Forschungscampus für die Polymergrundlagenforschung und deren Anwendung in der Medizin und Technik. 2015 ist das Gelände durch zahlreiche Neubauten mit modernen Labors gekennzeichnet. Eine wichtige Rolle spielt neben den erfahrenen Mitarbeitern der angesiedelten Forschungseinrichtungen die Ausbildung des technischen und wissenschaftlichen Nachwuchses. Leitende Wissenschaftler halten Vorlesungen an den umliegenden Universitäten und sind für die Betreuung wissenschaftlicher Arbeiten von Studenten und Doktoranden aus vielen Ländern verantwortlich.

Eine enge Zusammenarbeit mit den umliegenden Universitäten und die Mitarbeit im Berlin-Brandenburger Verband für Polymerforschung setzen neue Impulse für die interdisziplinären Forschung.

2015 sind im Forschungscampus Teltow-Seehof zwei eng mit der Polymerforschung verbundene Unternehmen angesiedelt. So ist eine unmittelbare Überführung von Forschungsergebnissen der Institute in die Praxis gegeben.

Das Unternehmen Innomat GmbH ist an die Fraunhofer-Einrichtung Polymermaterialien und composite gebunden und die Biorefinery.de GmbH arbeitet mit dem Institut BIOPOS an der Umsetzung von Resultaten der Forschung.

## **Literatur**

N.N. Vereinigte Glanzstoff Fabriken Elberfeld. 25 Jahre Glanzstoff. Ecksteins Biographischer Verlag Berlin 1924

Philipp, B., Reinisch, G.: Grundlagen der makromolekularen Chemie. Akademie-Verlag Berlin 1976

Klare, H.: Geschichte der Chemiefaserforschung. Akademie-Verlag Berlin 1985

Wissenschaftsrat der BRD: Stellungnahmen zu den außeruniversitären Forschungseinrichtungen der ehemaligen Akademie der Wissenschaften der DDR auf dem Gebiet der Chemie vom 5.7.1991. 1992 (ISBN 3-923203-38-1)

Philipp, B., Paul, D.: Achtzig Jahre Polymerkolloidforschung in Teltow-Seehof. Beiträge zur Geschichte der Kolloidwissenschaften. Verlag Reinhard Knof 2001 (ISBN 3-934413-04-8)

Paul, D., Philipp, B.: 80 Jahre Polymerforschung in Teltow-Seehof – 20 Jahre Institut für Chemie der GKSS, GKSS Forschungszentrum Geesthacht 2003 (ISBN 3-00-011356-8)

Philipp, B., Paul, D.: Polymerchemie in Teltow-Seehof. Nachr. Chem. 51 (2003), 31-35  
Internet-Präsentationen der Institute

Fink, H.-P., Hofmann, D. 20 Jahre IAP (ISBN 978-3-00-038248-2)

Lendlein, A., Philipp, B.: Ein Ort für Polymere Nachr. Chemie 59 (2011) 624-627

## **Autoren**

Lothar Starke ,Dipl.Ing.(FH) Vorsitzender des Vereins Industriemuseum Region Teltow e.V.  
und Leiter des Arbeitskreises Innovative Technologien im  
Unternehmerverband Brandenburg-Berlin e.V.

Dieter Paul ,Prof.Dr. Direktor des Institutes für Chemie der GKSS 1994-2002