hte

20 JAHRE
DIE GESCHICHTE EINES ERFOLGS

A subsidiary of
BASF – We create chemistry

20 JAHRE hte

Enhancing innovation by use of high throughput technology in catalysis research

Wolfram Stichert
Geschäftsführer, hte GmbH

VON EINER UNGEWÖHNLICHEN IDEE

20 Jahre Hochdurchsatzforschung – eine gute Gelegenheit, zurückzublicken. Innerhalb von zwei Jahrzehnten konnte hte einen erfolgreichen Weg zurücklegen: Von einem leeren Laboratorium 1999 zu einem Unternehmen mit heute mehr als 300 Mitarbeitern. Von einer ungewöhnlichen Idee zu einer weltweit führenden Technologie für schnelle und produktive Forschung und Entwicklung von Katalysatoren.

Unsere Kunden schätzen unsere Präzision und Geschwindigkeit – unsere Technologieplattform ist dabei für viele das wegweisende Konzept für die Digitalisierung der Forschung und Entwicklung im Bereich der Katalyse. Ein wesentlicher Teil davon ist unsere Software. Hochdurchsatzexperimente erzeugen enorme Datenmengen – maßgeschneiderte Softwarelösungen sind notwendig, um die Forscher bei der Experimentsteuerung, Auswertung, Strukturierung, Analyse und Visualisierung zu unterstützen.

Unsere Mitarbeiter sind die Basis und der Grund unserer Erfolge – unser größtes Kapital. Ihre Einsatzfreude und agile Can Do-Mentalität, Kundenfokus, Leidenschaft und Expertise haben uns nach vorne gebracht und bilden die Basis für die nächsten Kapitel unserer Erfolgsstory.

DIE IDEE WIRD ZUR VISION

Katalysatoren bringen chemische Reaktionen in Schwung. Ins Chinesische übersetzt bedeutet Katalysator „Heiratsvermittler“. Diese Heiratsvermittler verringern die Energie, mit der fast jede chemische Umwandlung angeschoben werden muss. Ohne sie wäre manche chemische Umwandlung schlichtweg unmöglich.

Die Einsatzgebiete sind vielfältig. Katalysatoren helfen dabei, Umweltschadstoffe aus Autoabgasen zu entfernen, Grundstoffe für Medikamente zu gewinnen oder Chemieerzeugnisse statt aus Erdöl aus alternativen Ausgangsstoffen herzustellen. Ebenso tragen sie dazu bei, energieschonender zu arbeiten, fossile Rohstoffe effektiver zu nutzen – „mehr Diesel pro Barrel“ – oder neue Energiequellen zu erschließen. Auch zum Klimaschutz leisten sie einen wichtigen Beitrag.

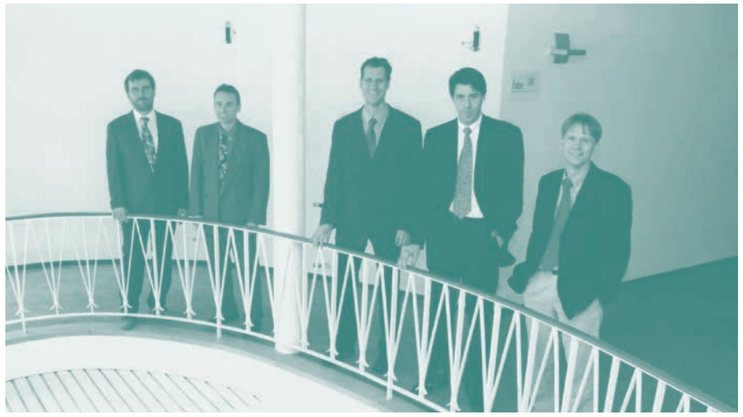
Die große Frage in der Katalysatorforschung ist: Wie finde ich den richtigen Katalysator – schnell und effizient – der eine chemische Reaktion optimal unterstützt? Aus dieser Herausforderung entwickelte sich die Gründung der hte. Denn das Forscher- und Gründungsteam der hte suchte nach einem Weg, um eine Vielzahl verschiedener Stoffe gleichzeitig auf ihre Tauglichkeit als Katalysator zu testen – und dabei treffsicher den wirkungsvollsten Reaktionsbeschleuniger zu identifizieren.

ENERGIEEFFIZIENZ

MOBILITÄT

KLIMASCHUTZ

UMWELTSCHUTZ



Oben Armin Brenner, Wolfgang Strehlau, Stephan A. Schunk, Wolfram Stichert, Dirk Demuth

Rechts John M. Newsam, Ferdi Schüth

DIE VISION WIRD REAL

Der eigentliche Geburtsort des Unternehmens ist die Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt und das Max-Planck-Institut für Kohlenforschung. Dort war Professor Ferdi Schüth tätig, eines der späteren sieben Gründungsmitglieder von hte. Sein Forschungsschwerpunkt lag auf dem Gebiet der heterogenen Katalyse und er erkannte sehr früh die Möglichkeit, die industrielle Forschung und Entwicklung im Bereich der heterogenen Katalyse mittels Hochdurchsatzverfahren wesentlich effizienter zu gestalten. Es war seine Idee, Technologien zur Beschleunigung der Synthese, des Screenings und der Evaluation von Katalysatoren durch die Anwendung kombinatorischer Verfahren zu entwickeln.

Ferdi Schüth konnte einige seiner Mitarbeiter von seiner Idee überzeugen, Hochdurchsatzmethoden in die Katalysatorentwicklung einzuführen. Schon wenige Monate später hatte das Team – mit dabei Armin Brenner, Stephan A. Schunk und Wolfram Stichert – einen Prototyp eines Parallelreaktors fertig gestellt und die Technologie validiert. Die Datenqualität war hervorragend und das Potential für eine 50-100fache Beschleunigung der katalytischen Experimente schien vorhanden zu sein. Was jetzt noch fehlte, war der abschließende Beweis des wirtschaftlichen und industriellen Nutzens. Deshalb entschloss man sich, die F&E-Abteilung für Katalysatoren der BASF Aktiengesellschaft zu kontaktieren, um ein gemeinsames Forschungs- und Entwicklungsprojekt vorzuschlagen.

Schon zuvor hatte BASF aktiv daran gearbeitet, das Potential von kombinatorischen Methoden für ein breites Spektrum von F&E-Anwendungen in der Katalyse zu bewerten. Die weitere Evaluierung des Potentials dieser neuartigen Technologie und ein möglicher Forschungsauftrag wurde fortan mit der Gruppe um Professor Schüth diskutiert.

Zu dieser Zeit kam Dirk Demuth in das Team um Professor Schüth. Die ersten Pläne zur Gründung eines Unternehmens nahmen Gestalt an. Als Nummer sechs trat Mitte 1998 Professor John M. Newsam dem Team bei. Ende 1998 war der Geschäftsplan für hte fertig und Wolfgang Strehlau trat als Nummer sieben der Gründungsgruppe bei. **hte – the high throughput experimentation company** wurde am 26. März 1999 aus der Taufe gehoben.

Im Juni 1999 nahm hte die Arbeit auf. Ein Monat später startete das erste industrielle Forschungsprojekt: Die BASF beauftragte hte mit der Ausarbeitung geeigneter Verfahren, um die Entwicklung von neuen Katalysatoren zu beschleunigen.

Im April 2000 gründete hte den Standort hte North America unter der Leitung von John M. Newsam. Der technologische Fokus lag auf molekularer Katalyse. Zwei Jahre später wurden alle Katalyse-Programme nach Heidelberg verlegt. hte North America wurde als neues, unabhängiges Unternehmen namens fqubed Inc. ausgegliedert und 2005 an das Pharmazieunternehmen Nuvo Research Inc. verkauft.

AUFSTIEG ZUM WELTMARKTFÜHRER

1999 ein Start-up mit einer ungewöhnlichen Idee – heute über 300 Mitarbeiter und Weltmarktführer auf dem Gebiet der Hochdurchsatz-Katalysatorforschung. hte Technologien sind inzwischen zum Maßstab geworden und kommen in vielen Unternehmen aus dem Umfeld der chemischen und petrochemischen Industrie sowie der Ölindustrie routinemäßig zum Einsatz.

Nach Jahren der Entwicklung gelang in den Jahren 2004 bis 2006 der Marktdurchbruch mit der neuen Technologie. Zusätzlich zu den Erstkunden BASF und Chevron konnte hte mit Shell, BP und Albemarle weitere wichtige Partner gewinnen. Diese Entwicklungsphase gipfelte 2008 in der mehrheitlichen Akquisition durch die BASF, die bereits seit 2003 eine Minderheitsbeteiligung an der Firma hatte. Durch die Übernahmen unverändert blieb das Geschäftsmodell der hte, Technologien und Services weltweit am Markt anzubieten.

Die Größe und Stabilität der BASF war in der Finanzkrise 2009/2010 von großem Vorteil – die Arbeit an der Technologieplattform konnte in diesem Zeitraum konzentriert fortgeführt werden und hte am wirtschaftlichen Aufschwung ab 2011 voll teilhaben. Seitdem hat hte die Marktführerschaft inne, die wir kontinuierlich ausbauen. Heute vertrauen weltweit viele der großen Unternehmen in den Bereichen Öl & Gas, Chemie und Raffinerie der Effizienz und hohen Qualität der Katalysator-Testmethoden der hte.

Ferdi Schüth
Gründer und Aufsichtsratsvorsitzender bis 2003

„Die Gründerjahre von hte waren die aufregendsten, einzigartigsten und herausforderndsten Jahre meines Berufslebens: Ideen auf den Weg bringen, Kunden überzeugen und eine kundenorientierte Struktur schaffen. Jetzt nach 20 Jahren bin ich einfach nur stolz auf die hte und ihre Mitarbeiter. Besonders wenn Kunden mir erzählen, was für ein großartiges Unternehmen hte ist!“

Wolfram Stichert
Gründer und CEO seit 2013

„In 20 Jahren hat sich für mich eines nicht verändert: der spezielle hte-Spirit. Die Herausforderung mag noch so groß sein, die hte'ler schaffen das. Wir sind schnell und motiviert, flexibel und zielorientiert. Das spürt man, wenn man hier durch die Korridore geht. Das schätzen auch unsere Kunden.“

Dirk Demuth
Gründer und CEO bis 2012

„Das Besondere an der hte ist die spezielle Kultur. Die Lust, neue Herausforderungen anzugehen. Das ist einzigartig und trotz des Wachstums auch nach vielen Jahren noch spürbar.“

Armin Brenner
Gründer und Project Manager & Patent Auditor bei hte

„Wie kann ich mehrere Reaktoren gleichzeitig mit Gasen und Flüssigkeiten versorgen, um diese parallel zu betreiben und synchron zu untersuchen? Mit dieser Frage wurde hte gegründet. Heute besitzen wir nicht nur eine, sondern viele Antworten, die den Anforderungen unserer Kunden hinsichtlich schnelleren und genaueren Katalysatoren gerecht werden. Darauf bin ich sehr stolz.“

Detlef Kratz
President, Process Research & Chemical Engineering, BASF SE

„Die Gründung eines Start-ups auf dem Gebiet der Hochdurchsatzforschung war vor 20 Jahren eine mutige Entscheidung. hte hat seitdem eine tolle Entwicklung gemacht: Aus dem ehemaligen Start-up ist ein erwachsenes Unternehmen geworden, das weltweit führend ist und Maßstäbe setzt.

Auch hat hte die BASF-Forschung entscheidend vorangebracht: Hochdurchsatztechnologien und -methoden sind inzwischen ein Standard-Tool für die BASF-Forschung und an zahlreichen Forschungserfolgen beteiligt. hte liefert zudem voll digitalisierte „Workflows“ – eine moderne Forschungstechnologie mit der passenden Softwareumgebung – weltweit an viele Forschungsstandorte der BASF aus. Nicht zuletzt partizipiert die BASF von der „Kreativ-Power“ der hte. Ein BASF-exklusives Forscherteam und ein Team von internationalen Postdoktoranden erarbeiten gemeinsam mit den Kollegen der BASF neue Ideen und Ansätze für unsere Projektpipeline. Es war von strategischer Bedeutung, hte eben nicht als weitere Forschungsabteilung zu integrieren, sondern als eigenständige Einheit zu belassen. Handlungsfreiheit und Start-up-Kultur der Firma blieben dadurch erhalten. Für die Zukunft wünsche ich der hte, dass die technische, wissenschaftliche und kreative Kraft der Firma erhalten bleibt und weitere wichtige Forschungsthemen zum Portfolio dazukommen.“

Wolfgang Strehlau
Gründer und verantwortlich für den Bereich Autoabgaskatalyse und Business Development bis 2007

„Für mich steht hte für Innovation, Unternehmertum, Eigenverantwortung, gute Zusammenarbeit und viele „gescheite“ Leute mit unterschiedlichem Background. Darüber hinaus für den gemeinsamen Willen, etwas zu erreichen und für thailändisches Essen.“

Stephan A. Schunk
Gründer und Research Director/Vice President bei BASF

„Für mich steht hte für Innovationskraft, das Finden von Lösungen, den Fokus darauf, was der Kunde möchte und wann er es möchte – kurz gesagt: „den Finger am Puls des Marktes zu haben“. hte war für mich immer ein Ort, an dem ich die Wissenschaft zum Leben erwecken konnte.“

John M. Newsam
Gründer und General Manager von hte North America bis 2002

“hte established itself quickly as a leader in high throughput experimentation. We were able to differentiate our company early on, to approaches and offerings from others in the field. The capabilities of hte are impressive and the company now has a successful track record. But fundamentally, people do business with people. The potential for making business happen is greatest when there is mutual respect, mutual trust, and personal resonance.”

Anlagentechnologie für das Dry-Reforming-Projekt

hte STORIES

Unser Leistungsportfolio umfasst Forschungskooperationen und integrierte Anlagen- und Softwarelösungen, mit denen Kunden Hochdurchsatz-Workflows im eigenen Labor umsetzen können. Und wir leisten einen Beitrag zur Bewältigung der globalen Herausforderungen unserer Zeit. Hier eine kleine Auswahl an Erfolgsgeschichten.

Die **Chemieindustrie** sucht nach neuen Wertschöpfungsketten, um alternative Ausgangsstoffe wie Erdgas oder nachwachsende Rohstoffe kostengünstig zu nutzen. Neue chemische Verfahren oder die Verbesserung bestehender Prozesse bieten Antworten auf diese Herausforderungen.

hte war an einer nationalen Forschungskooperation beteiligt, die eine innovative Technologie zur umweltschonenden Herstellung von Synthesegas (H_2/CO-Gemisch) entwickelte. Die Trockenreformierung von Erdgas zur Erzeugung von Synthesegas ermöglicht die industrielle und wirtschaftliche Nutzung von Kohlendioxid (CO_2) sowie eine erheblich verbesserte Energieeffizienz. Aus dem Synthesegas können dann nachgelagerte werthaltige Produkte wie Grundchemikalien oder Kraftstoffe produziert werden. Bei der Entwicklung des **Dry-Reforming-Prozesses** war hte für die Aktivmassensuche, -entwicklung und die Katalysatortestung zuständig.

In kurzer Zeit gelang es, zwei neue Katalysatorkandidaten zu identifizieren. Diese wurden im Anschluss entwickelt, im großtechnischen Maßstab getestet und auf den Markt gebracht. Das Pilotprojekt wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert.

hte unterstützte BP dabei, die **Kommerzialisierung vom Fischer-Tropsch-Verfahren** zu beschleunigen. In diesem Verfahren werden aus Synthesegas synthetische Kraftstoffe und Schmieröle gewonnen. Die Technologieplattform von hte wurde im Laufe der mehrjährigen Zusammenarbeit mit BP für die Fischer-Tropsch-Synthesereaktion so verfeinert, dass BP innerhalb kurzer Zeit große Mengen präziser Daten für das Scale-up von Katalysatoren und Verfahren gewinnen konnte. Dabei wurden rigorose Laborprotokolle für die Entwicklung neuer Katalysatoren (Screening), die Prozessentwicklung (Kinetics), Katalysator Scale-up (Quality Control) und Prozess Scale-up (z.B. Start-up) entwickelt. hte konnte letztlich für BP Fischer-Tropsch-Katalysatoren auf allen Skalen der Prozessentwicklung testen – vom Pulver zum Extrudat, vom 3 mm zum 21 mm Rohrreaktor.

VERWERTUNG VON BIOMASSE
NEUE ENERGIEQUELLEN
EFFIZIENTE ROHSTOFFNUTZUNG

Anlagentechnologie für Energie- und Raffinerieprojekte

SAUBERE KRAFTSTOFFE
ENERGIEEINSPARUNG
CO_2-REDUZIERUNG

hte unterstützt Unternehmen im **Energie- und Raffineriesektor** bei der Erforschung und Entwicklung katalytischer Prozesse zur effizienteren Rohstoffnutzung und der Herstellung von sauberen Kraftstoffen: von der Erschließung neuer Energiequellen über Einhaltung von Umweltauflagen bis hin zur Mobilisierung unkonventioneller Rohstoffquellen.

Bei der Entwicklung eines neuen Styrol-Katalysators für CRI/Criterion ermöglichte hte durch die Verwendung eines 48-fachen Reaktorsystems eine signifikante Steigerung der Anzahl getesteter Katalysatoren. Letztlich konnte CRI ein Produkt auf dem Markt präsentieren, mit dem Kunden eine zusätzliche Kosten- und Leistungsoptimierung ihrer Styrolproduktion erzielten. Bereits im Vorfeld unterstützte hte CRI bei der Markteinführung zweier neuartiger Katalysatoren: AstraCat Gold und AstraCat Select.

Zahlreiche Raffinerien beauftragten hte als **unabhängigen Forschungsdienstleister** für Benchmark-Tests kommerzieller Raffinerie katalysatoren: Naphtha Reforming für Axens, Isomerisierung von Leichtbenzin für OMV und Naphtha Reforming und Hydrocracking für BP. Mit MOL entwickelten wir ein Alterungsprotokoll für Hydrotreatment-Anwendungen.

Über Forschungskooperationen hinaus unterstützen wir unsere Kunden beim Ausbau ihrer eigenen Labore. Wir liefern Anlagentechnologie und implementieren vollständige Hochdurchsatz-Workflows für den Test von Katalysatoren. Hier einige Beispiele:

- BASF betreibt ein **Labor zur Testung von FCC-Katalysatoren** an unserem Standort.
- Für Saudi Aramco haben wir ein **hochmodernes Labor für die Hochdurchsatzforschung in Dhahran, Saudi Arabien** ausgestattet.
- Gemeinsam mit Instituto de Tecnología Química (ITQ) entwickelten wir die **Micro-Downflow-Unit für FCC Katalysatortestungen** weiter und erschließen neue Anwendungen in der Hochtemperatur-Prozessentwicklung.
- Für **SABIC** betreiben wir an unserem Standort in Heidelberg ein **eigenes Hochdurchsatzlabor**.

INNEN-ANSICHTEN

Katalysatoren richtig zu testen und zu optimieren kann nicht jeder. Know-how, Erfahrung und technische Möglichkeiten sind die Voraussetzung dafür. All das konzentriert hte am Standort Heidelberg. Vor 20 Jahren betrieben wir Labore auf 500 Quadratmetern, heute umfassen unsere Labore, Werkstätten und Büros mehr als 9.000 Quadratmeter: die optimale Forschungsumgebung für unsere Kunden.

Mitarbeiter

Wir haben die erfahrensten und kompetentesten Wissenschaftler, Ingenieure und Softwarespezialisten. Ihre Kenntnisse und Fertigkeiten sind entscheidend für unseren Erfolg, denn sie kombinieren Fachwissen mit Kreativität und Begeisterung.

Anlagenlabore

Das Herzstück des Unternehmens. hte hat das weltweit größte Hochdurchsatzlabor. Wir betreiben in Heidelberg über 50 Anlagen für die Katalysatortestung und -entwicklung. Hier führen wir Experimente aus Kundenprojekten durch und validieren Anlagen bevor sie ausgeliefert werden – chemisch und physikalisch. hte bietet das breiteste Spektrum an Technologien und Anwendungsmöglichkeiten: in der Chemie und Petrochemie, im Energie- und Raffineriesektor und ebenso in der Umweltkatalyse.

Werkstätten

Unser starker Arm. Unsere hausinternen Elektro- und Mechanikwerkstätten bauen robuste Anlagen, die vollautomatisiert und rund um die Uhr laufen. Wir bieten Service, Wartung und Sicherheitsberatung – vor Ort und aus einer Hand. Lösungen können wir schnell und flexibel bereitstellen. Von Auftrag bis Auslieferung vergehen weniger als 12 Monate.

Syntheselabor

Unser Labor-Team verfügt über langjährige Erfahrungen in vielen verschiedenen Herstellungsverfahren von Katalysatoren. Es weiß, welchen Einfluss Formulierung und Präparation auf die Eigenschaften der Katalysatoren haben. Mehr als 35.000 Proben werden pro Jahr hergestellt, mehr als 16.000 Proben für die Testung vorbereitet.

Software

Alle Schritte der Katalysatortestung werden in unseren Softwarelösungen abgebildet – von der Experimentplanung, über Synthese bis zur Reaktorbefüllung, Testung und Analytik. hteControl™ steuert die Anlagen, myhte™ erzeugt und verwaltet riesige Datenmengen. So entsteht ein voll digitalisierter Workflow. Die Zeitersparnis in der Datenauswertung ist immens. Diese Kombination aus Technologie und die Softwareintegration machen unsere Lösungen einzigartig.

Labor für die Reaktorbefüllung

Dieses Team wird aktiv, damit die Katalysatoren überhaupt getestet werden können. Es baut sie in den Reaktor ein und wieder aus. Es kümmert sich um Reiniung, Wartung und Qualitätskontrolle. Kleinste Änderungen in der Befüllung können große Auswirkungen auf das Testergebnis haben. Hier werden die Reaktoren für mehr als 50 Hochdurchsatzsysteme befüllt. Es gibt dabei über 70 verschiedene Reaktorausprägungen zu beachten. Die Arbeit im weltweit größten Labor für Reaktorbefüllung wird komplett digital erfasst und ist in unsere Softwarelösung myhte™ integriert.

Analytik-Labor

Hier wird Wissenschaft sichtbar. Unser Analytik-Team managt das hohe Probenaufkommen der vielen Katalysatortests und liefert zuverlässige Ergebnisse aus Online- und Offline-Analysen. Im Zuge einer „Next day delivery" charakterisiert dieses Team Gase, Flüssig- und Feststoffe in einem breiten Parameterfeld. Es verwendet dabei die modernsten chemischen und physikalischen Analysemethoden und entwickelt diese für unsere Kunden weiter.

MEHR ALS 300 GRÜNDE

für unseren Unternehmenserfolg: unsere Mitarbeiter

hte INSIDE

- > 300 Mitarbeiter
- 16 Nationalitäten
- Wir sprechen 28 Sprachen
- 22% Frauen und 78% Männer
- Durchschnittsalter 39 Jahre
- Hohe Fachexpertise in Chemie, Ingenieurwissenschaften und IT

hte steht für das weltweit beste und schlagkräftigste Team in der Hochdurchsatz-Katalyseforschung. Die Mitarbeiter sind unser wichtigstes Gut. Trotz der Unternehmensgröße haben wir die Can Do-Mentalität eines dynamischen Startups bewahrt. Und neue Herausforderungen nehmen wir gerne an. Mit Teamgeist, Lust am Querdenken und neuen Lösungen. In einer positiven Arbeitsatmosphäre sind wir ganz vorne mit dabei, wenn es darum geht, hochrelevante Themen zu bearbeiten und etwas zu gestalten, das uns nach vorne bringt. Das motiviert uns.

Tamara Gabriel
Technical Expert Analytics

Was magst du an hte?
Ich mag, dass ich sehen kann, wie sich die hte in den letzten Jahren entwickelt hat – vom Kleinen zum Großen. Gleichzeitig kann ich mich in der Firma immer noch wiederfinden und die Entwicklung in meinem Arbeitsbereich sehen.

Was wünschst du der hte für die Zukunft?
DEN MUT ZU WEITEREM FORTSCHRITT.

Marike Meier
Office Manager

Was ist für dich das Besondere an der hte?
Das Besondere an hte ist für mich, dass kein Tag dem anderen gleicht. hte steht für Abwechslung, FLEXIBILITÄT, SPONTANITÄT, TOLLEN ZUSAMMENHALT und kurze Entscheidungswege. Teamarbeit wird großgeschrieben und JEDER EINZELNE trägt zum Erfolg bei.

Was wünschst du der hte für die Zukunft?
Ich wünsche der hte, dass sie weiterhin so erfolgreich und voller MOTIVATION bleibt und den SPIRIT DES ZUSAMMENHALTS, DES MITEINANDERREDENS und QUERDENKENS beibehält.

Stefan Kallus
Senior Counsel – European Patent Attorney

Was wünschst du der hte für die Zukunft?
Es wäre toll, wenn wir die Einzigartigkeit und den Charakter der Firma hte im Verbund mit der BASF erhalten könnten. Und wenn von uns als Technologieunternehmen weiterhin Impulse zu NACHHALTIGKEIT, Optimierung von ENERGIEEFFIZIENZ und WIRTSCHAFTLICHKEIT ausgehen würden. Darüber hinaus wünsche ich der Firma hte und jedem einzelnen Mitarbeiter viel Erfolg und viel Spaß für die kommenden Jahre.

Alexandra Hess
Chemical Engineer

Was magst du an hte?
hte ist jung, DYNAMISCH und bietet mir ein OFFENES UMFELD. Hier hat jeder genügend Raum, sein Wissen und seine Fähigkeiten schnittstellenübergreifend einzubringen – und am UNTERNEHMENSERFOLG mitzuwirken.

Was wünschst du der hte für die Zukunft?
Für die Zukunft wünsche ich der hte, dass sie sich ihren VIELFÄLTIGEN CHARAKTER, den FORSCHUNGSGEIST UND DEN TEAMGEDANKEN erhält.

Jean-Claude Adelbrecht
Business Development Manager

Wie siehst du die hte heute?
hte thrived to become the market leader of high throughput in the competitive field of catalyst testing greatly because the company values innovation. More innovative integrated solutions are the only path to growth.

Was wünschst du der hte für die Zukunft?
My wish would be that it remains this INTELLECTUALLY STIMULATING COMPANY while keeping this AMAZING FAMILY SPIRIT that makes it so special.

Can Cengiz
Electrical Engineer

Was wünschst du der hte für die Zukunft?
Ich hoffe, es gelingt uns auch in Zukunft so INITIATIV und KREATIV zu bleiben, wie wir es heute sind.

Mitarbeiter & Standort

Reaktortechnologie & Applikationen

Portfolio & Partner

1999–2003

- Im Jahr 1996 hat Prof. Ferdi Schüth die Idee, eine Technologie zu entwickeln, die Synthese, Screening und Evaluation von Katalysatormaterialien beschleunigt. Der erste Prototyp wird gebaut.
- 1998 wird das erste Patent eingereicht.
- hte wird am 26. März 1999 gegründet und nimmt im Juni seine Arbeit auf.
- Grundsteinlegung des ersten Erweiterungsbaus (Gebäude A2).
- 2003 investiert BASF Venture Capital GmbH in hte und ermöglicht damit die Weiterentwicklung der Technologie.

Primary Screening
Neue Materialien entdecken

- **Reaktorsysteme** „Single bead" Reaktoren, 48-fach parallelisierte Festbett-Rohrreaktoren
- **Volumen** < 1 ml
- **Form** Pulver (100 – 500 µm)
- **Reaktionstyp** Gas-Phasen Reaktionen

- Autoabgaskatalyse
- Selektive Oxidation
- Umwandlung von Synthesegas
- Methanolumwandlung

2004 –2008

- Der zweite Gebäudeanbau wird 2007 fertiggestellt (Gebäude A3).
- Im Februar 2007 beschäftigt hte 100 Mitarbeiter.
- BASF erhöht seine Anteile an hte im Jahre 2008.
- Zahlreiche Experten auf dem Gebiet der Katalyse mit industriellem Hintergrund.

Secondary Screening & Catalyst Testing
Katalysatoren weiterentwickeln

- **Reaktorsysteme**
  16-fach parallelisierte Festbett-Rohrreaktoren
- **Volumen** bis zu 10 ml
- **Form** Formkörper (Extrudate, Kugeln, Tabletten)
- **Reaktionstyp** Gas- und Flüssigprodukte, Rieselbettreaktionen

- Gas-zu-Alkoholen
- Gas-zu-Essigsäure
- Hydroprocessing

2009–2013

- 200 Mitarbeiter bei hte im Juli 2012.
- hte-Team wird für den Deutschen Zukunftspreis 2010 nominiert.
- hte gewinnt den STEP Award 2011.
- hte steht im Finale für den Innovationspreis der deutschen Wirtschaft 2013.
- Weitere Expansion auf dem hte-Gelände in 2012 (Gebäude D2) und 2013 (Gebäude B4).

Parallel Extrudate Testing
Kinetische Modellierung & Prozessentwicklung

- **Reaktorsysteme** 1-fach bis 16-fach parallelisierte Festbett-Rohrreaktoren
- **Volumen** bis zu 300 ml
- **Form** Kommerzielle Extrudate & Weitere
- **Reaktionstyp** Gas- und Flüssigprodukte, Rieselbettreaktionen

- Hydrocracking / Resid upgrade
- Naphtha Cracking von leichten Fraktionen, Methanol-to-Olefins, Weitere
- Naphtha Reforming, Transalkylierung, Weitere

2014–2018

- BASF eröffnet 2014 ein neues Testlabor für FCC-Katalysatoren bei hte.
- SABIC unterzeichnet eine Absichtserklärung mit hte, um Katalyseforschung zu beschleunigen.
- 2016 eröffnet BASF das HetCatLab bei hte. Hier erforschen Postdokoranden innovative Konzepte für neue oder verbesserte katalytische Materialien.
- Seit 2018 mehr als 300 Mitarbeiter bei hte.

Pilot Plant Testing
Kommerzielle Produktion unter industriell relevanten Bedingungen

- **Reaktorsystem** 1-fach Reaktoren im Pilotmaßstab und Recycle-Reaktoren
- **Volumen** 100–10.000 ml
- **Form** Extrudate
- **Reaktionstyp** Gas- und Flüssigprodukte, Rieselbettreaktionen; Katalysator- und Prozess Scale-Up

- FCC
- Feinchemikalien ausgehend von Biomasse-Zwischenprodukten durch selektive Oxidation oder selektive Hydrierung
- Integration von Prozessen der Raffinerie und Petrochemie

1999 CATALYST DISCOVERY

2004 CATALYST DEVELOPMENT

2009 PROCESS-ORIENTED R&D

2014 COMPETITIVE COMMERCIAL CATALYST TESTING

2019 **Weltweit führender Anbieter von Technologien und Services für produktivere Forschung & Entwicklung im Bereich Katalyse.**

- Parallelisierung von Festbett-Reaktoren
- Katalysator-Screening und Testung
- Aufbau der Technologieplattform mit BASF und Chevron.

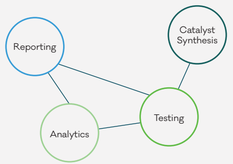
- hte und BP Chemicals geben erfolgreiche Forschungszusammenarbeit auf dem Gebiet der Synthesegasumsetzung bekannt.
- hte setzt Technologie für die Entwicklung eines neuen Styrol-Katalysators bei CRI ein.
- Erste Hochdurchsatz-Testanlagen an Kunden ausgeliefert.

- Im Rahmen einer nationalen Forschungskooperation entwickelte hte einen neuen CO_2- und methanbasierten Synthesegas-Prozess (Dry Reforming).
- Beginn der gemeinsamen Entwicklung einer neuen Micro Downflow Technologie zur Testung von Katalysatoren und Grundstoffen für Fluid Catalytic Cracking (FCC).

- Unabhängige Benchmark-Tests kommerzieller Raffineriekatalysatoren und technischer Service für Raffinerien und petrochemische Betriebe.
- Erweiterung des Portfolios – Verarbeitung von schweren Rohstoffen und beschleunigte Katalysator-Alterungsprotokolle.
- hte hat das weltweit größte Hochdurchsatzlabor für Katalyse. Zu unseren Kunden gehören weltweit führende Unternehmen aus dem Energie- und Raffineriesektor, der Umweltkatalyse und der chemischen und petrochemischen Branche.

DIGITALISIERUNG

Erste Automatisierungssoftware für Hochdurchsatzanlagen und Datenauswertungsprogramm für die Verknüpfung aller Arbeitsschritte bei der Katalysatortestung



Laborautomation wird für die Effizienzsteigerung in Laboren evaluiert

Verbesserung in den Softwarelösungen der hte

durch zunehmende Komplexität und Modularisierung der Anlagen sowie durch Integration weiterer Analytik-Instrumente:
- hteControl™ – ein übergreifendes System zur Prozesskontrolle
- myhte™ – Relationale Datenbank (Oracle) mit web-basiertem Front-End

Smarte Softwarelösungen für die Automatisierung von Anlagen und das Datenmanagement

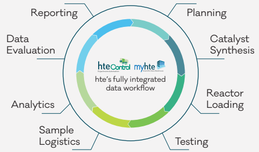
hteControl Experiment Automation

- Voll automatisierte, benutzerfreundliche Versuchssteuerung für den zuverlässigen Betrieb rund um die Uhr
- Flexible Experimentkontrolle, einschließlich eines intuitiven Job Editors für die Visualisierung von Ablaufdiagrammen, Überwachungs- und Diagnosefunktionen
- Erfassung, Strukturierung und Verknüpfung versuchsspezifischer Daten unter Einbeziehung der Online-Analytik (z. B. GCs) und Offline-Analytik-Stichproben

myhte Scientific Data Warehouse

- Leistungsstarke Datenmanagement-Software, die Hochdurchsatzdaten erfasst, integriert und speichert. Sie ermöglicht es dem Anwender, diese Daten zu analysieren und visualisieren.
- myhte™ verknüpft große Datenmengen aus der Online- und Offline-Analytik mit dem entsprechendem Experimentkontext und Syntheseparametern in einer Datenbank.

Lab 4.0 – Fortgeschrittene Analytik & Softwarelösungen ermöglichen einen voll digitalisierten Workflow in der Katalyseforschung



- Erfolgsbeispiel: Naphtha Reforming – Dabei wird die Reaktionstemperatur (durch Rückkopplung) automatisch angepasst und somit die Oktanzahl der Benzinfraktion konstant gehalten.

LAB 4.0

VOLL DIGITALISIERTER WORKFLOW

in der Katalysatortestung

Mit vernetzter Laborautomation und intelligenten Softwarelösungen machen wir die F&E unserer Kunden schneller und effizienter. Unsere Experimentdaten werden so ausgewertet, dass unsere Testanlagen die Prozesssteuerung für die Optimierung der Experimente übernehmen.

Schon von Anfang an spielte bei hte die Digitalisierung in der Forschung eine wichtige Rolle. Durch Experimente in parallelisierten Mehrfachanlagen fallen von selbst riesige Datenmengen an, die miteinander verknüpft und ausgewertet werden müssen. Diese Daten sind der Motor für die Forschung unserer Kunden – daher ist eine integrierte, beschleunigte Datenanalyse bei der Katalysatorherstellung, -charakterisierung und -testung entscheidend. Unsere Softwarelösungen vernetzen sämtliche Schritte aus dem Workflow der Katalysatortestung und ermöglichen ein effizientes Datenmanagement. Die ständige Verfügbarkeit der Daten über Cloud Services, eine hohe Datenqualität und auch der Zugriff auf historische Daten erlauben es unseren Kunden, ihre F&E zu beschleunigen.

Heute, nach 20 Jahren, bieten wir eine Digitalisierungs-Branchenlösung für die chemische Katalyse- und Prozessforschung an und sind Weltmarktführer auf diesem Gebiet.

hte GmbH Kurpfalzring 104 69123 Heidelberg, Germany T +49 6221 7497 0 info@hte-company.com www.hte-company.com