

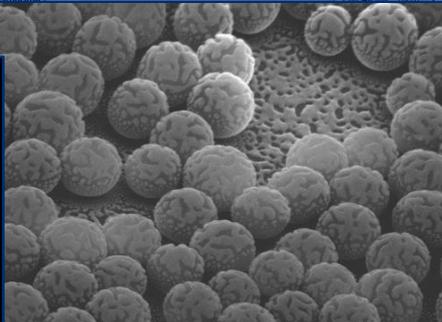
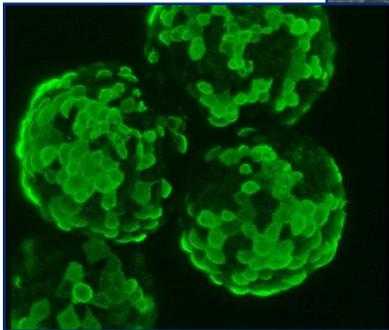
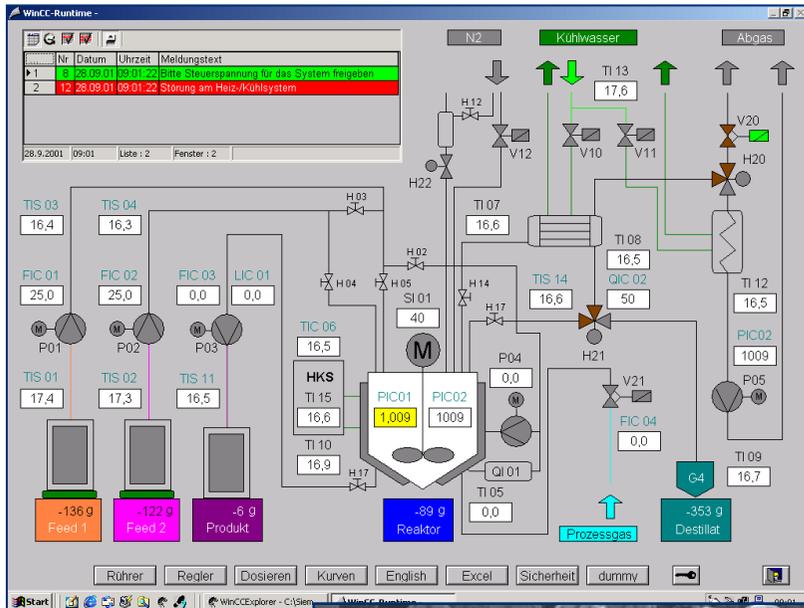


Verfahrenstechnik – Ingenieurwissenschaft der Stoffwandlung

Studium in Magdeburg Ingenieur/in für Verfahrenstechnik

1. Was ist Verfahrenstechnik?
2. Typischer Studienablauf
3. Konsekutive Studiengänge
4. Das „Magdeburger“ Profil
5. Berufsaussichten

...



1. Verfahrenstechnik – Stoffwandlung vom Rohstoff zum Produkt

Rohstoffe:



Verfahrenstechnik:

1. Stoffwandlung
2. Stoffumwandlung
3. Aufbereitung

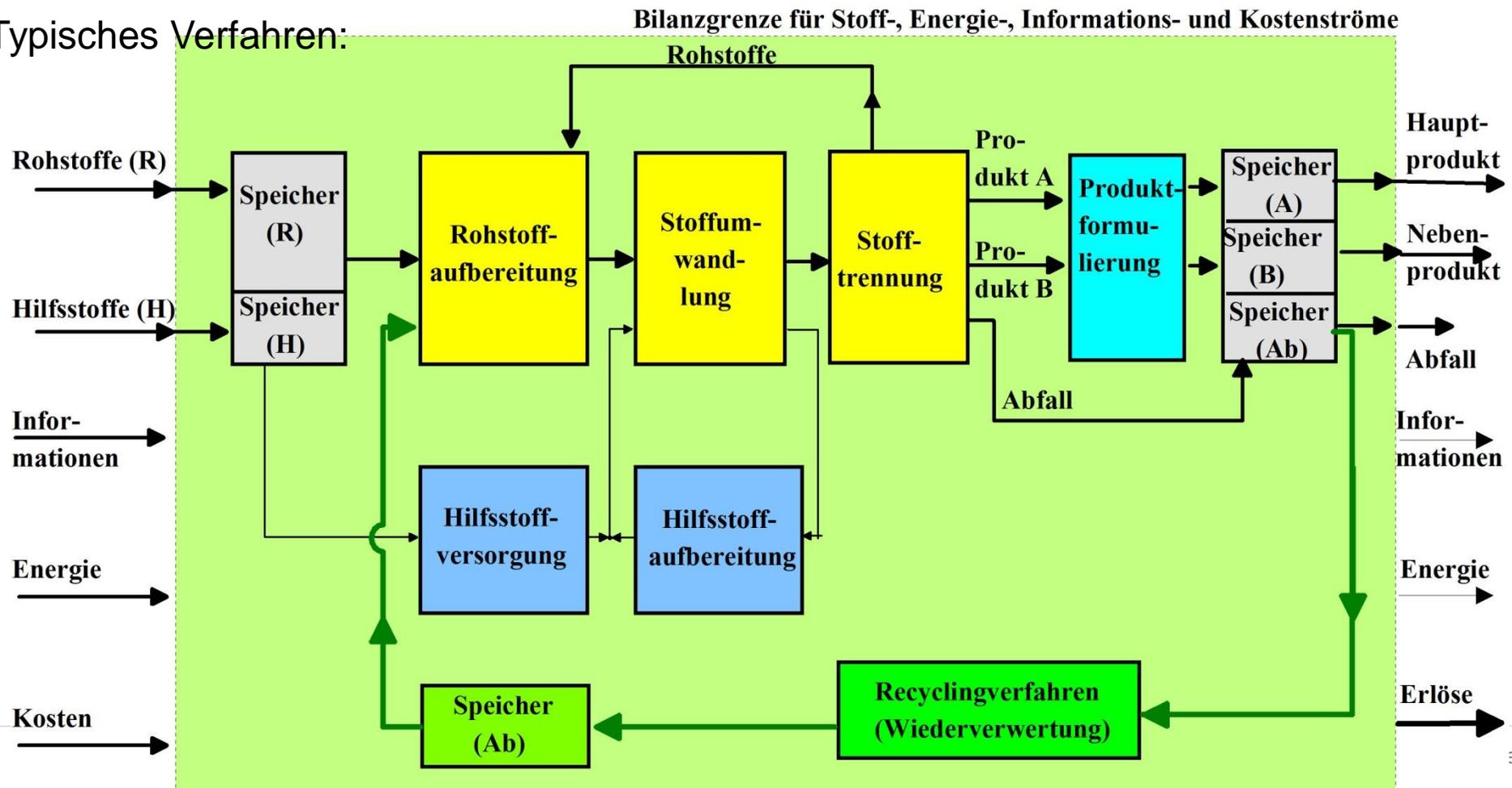
Produkte:

Chemikalien
Werkstoffe
Medikamente
Kunst- und Farbstoffe
Dünge- und Pflanzenschutzmittel
Fasern/Textilien
Waschmittel und Kosmetika
Lebens- und Genussmittel
Futtermittel
Papier
Trinkwasser
Metalle und Baustoffe
Glas und Keramik
...

1. Elemente und Systeme in der Verfahrenstechnik

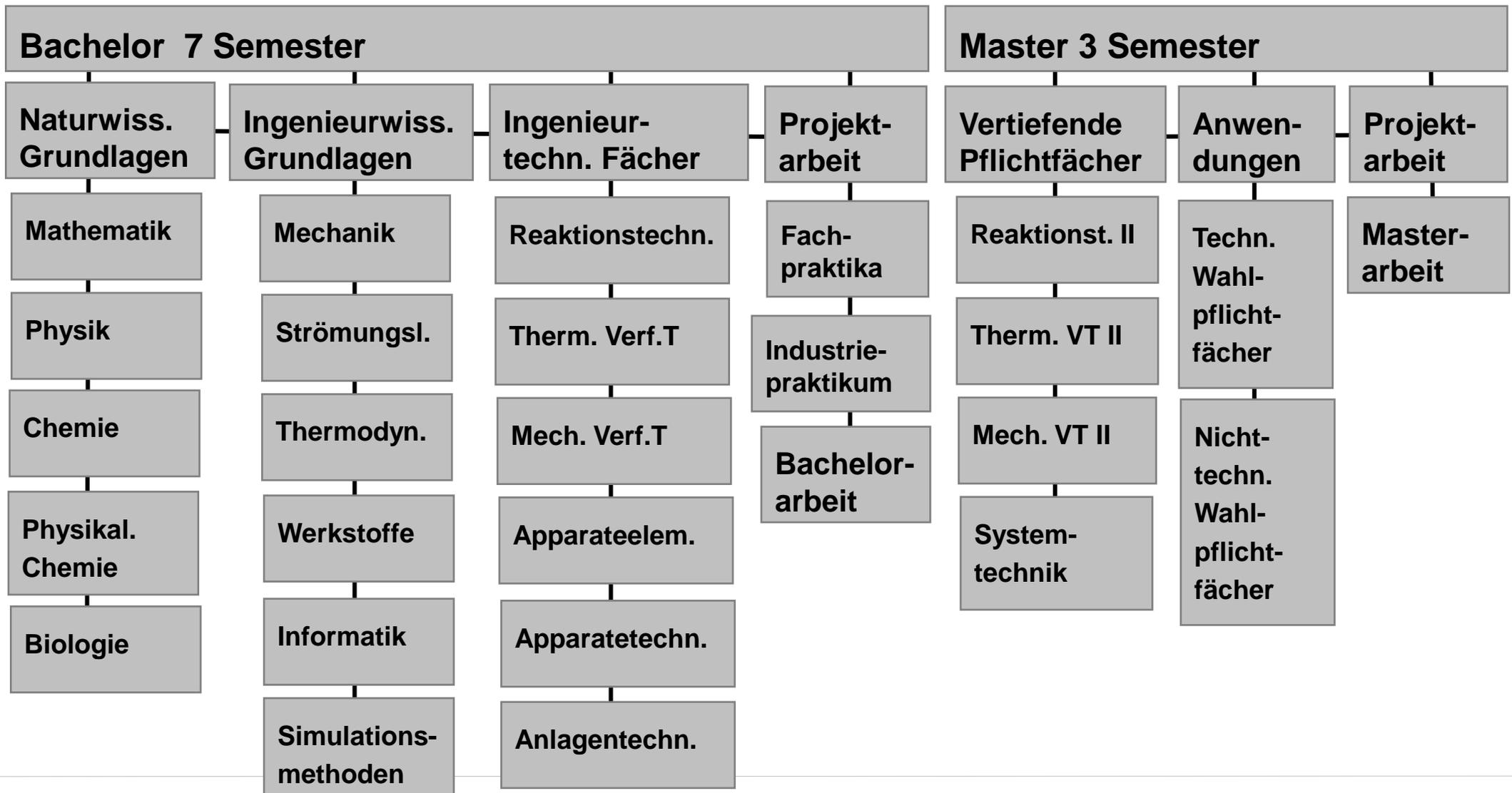
- Gestaltung innovativer, **nachhaltiger** und **ressourcenschonender**, **energiesparender** und wirtschaftlicher **Prozesse** und **Stoffwandlungsverfahren** zur Herstellung **hochwertiger** stofflicher **Produkte** unter Vermeidung ökologischer Belastungen und Klimaschädigungen

➔ Typisches Verfahren:





2. Typischer Studienablauf der neuen Studiengänge der FVST



3. Konsekutive Studiengänge [Bachelor/Master | 7+3 Sem.]

Verfahrenstechnik

Der „Klassiker“ einer methodisch soliden Ausbildung mit Schwerpunkte: Entwicklung, Gestaltung, multi-skalige Modellierung und Simulation komplizierter und komplexer Prozesse (Maschinen, Apparate) und *Verfahrens- bzw. Anlagensysteme* der Stoffwandlungstechnik. Praktisch überall einsetzbarer Absolvent.

Biosystemtechnik

Integration von Bio-, Ingenieur- und Systemwissenschaften – Interdisziplinäres Arbeiten. [Gemeinsamer Studiengang mit den Fakultäten für Elektro- & Informationstechnik, Naturwissenschaften und Medizin]

Molekulare und strukturelle Produktgestaltung

Entwicklung qualitativ neuer Werkstoffe, Arzneimittel, Biomoleküle, funktionalisierte Nanopartikel – Gestaltung innovativer stofflicher Produkte im molekularen und im technischen Maßstab gemäß komplexer werdender Anwenderanforderungen. Ingenieur und technischer Chemiker.

Umwelt- und Energieprozesstechnik

Abfall- und Wertstoffrecycling, Abwasser- und Abluftreinigung, Bodensanierung, regenerative Energiequellen, Stoffwandlung zur Energieerzeugung, effiziente Energienutzung – nachhaltige, ökologisch verträgliche Verfahrenstechnik mit Schwerpunkten Umwelt- & Energietechnik sowie Kreislaufwirtschaft.



3. Konsekutive Studiengänge [Bachelor/Master | 7+3 Sem.]

Wirtschaftsingenieur für Verfahrens- und Energietechnik

Integration von Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften – Interdisziplinäres Arbeiten. Ingenieur und Manager der Entwicklung, Gestaltung und Beherrschung komplizierter und komplexer Prozesse (Maschinen, Apparate) und *Verfahrens-* bzw. *Anlagensysteme* der Stoffwandlungstechnik.
[Gemeinsamer Studiengang mit der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften]

Systemtechnik und technische Kybernetik

Mathematischen Modellierung und Simulation komplexer technischer und biologischer Prozesse; rechnergestützter Entwurf & Gestaltung komplexer technischer Systeme zur Steuerung, Regelung und Optimierung. Schnittstelle zwischen Verfahrenstechnik und Systemtechnik.
[Gemeinsamer Studiengang mit der Fakultät für Elektro- & Informationstechnik]

Sicherheit und Gefahrenabwehr

Beherrschung naturwissenschaftlicher und technischer Grundlagen sowie deren Anwendung zur Entwicklung, Gestaltung, Modellierung und Simulation technischer Abwehrmaßnahmen und Managementstrategien von Störfällen, Krisen- und Havariesituationen in verfahrenstechnischen Anlagen. [Gemeinsamer Studiengang mit der Hochschule Magdeburg-Stendal]



3. Separate Master-Studiengänge

Chemical and Energy Engineering

Englischsprachig | 4 Semester

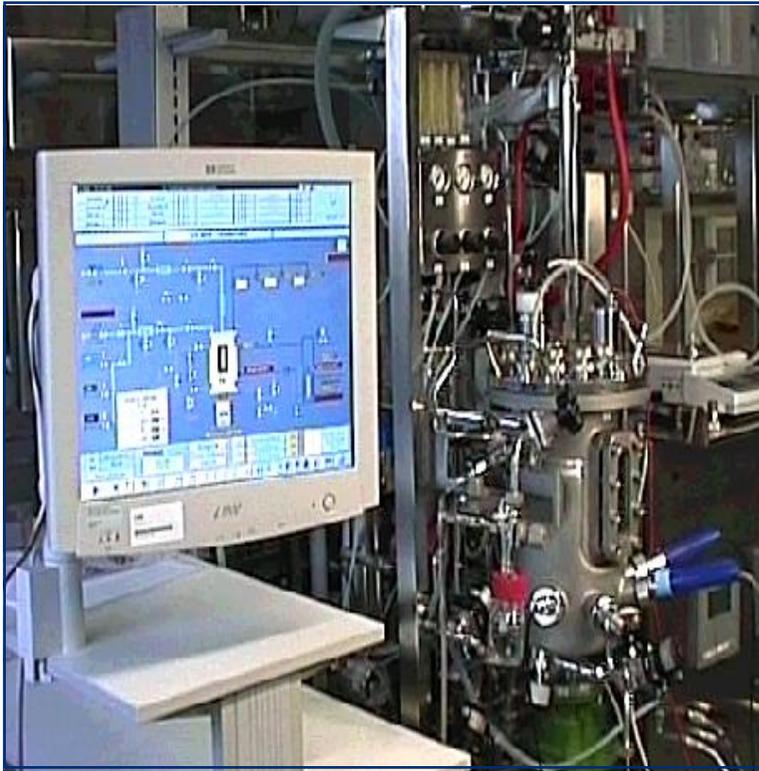
Deutliche Vertiefung der Kenntnisse nach einem abgeschlossenem Bachelorstudium in Chemical and Process Engineering oder vergleichbar; Ausprägung des wissenschaftlichen Arbeitsstils und der Kompetenzen bei der Entwicklung des wissenschaftlich-technischen Know-How`s für eine wirtschaftlich effiziente, rohstoff- und energiesparende, ökologisch verträgliche und nachhaltige Verfahrens- und Energietechnik.

Quality, Safety and Environment

Englischsprachig | 2 Semester

Erweiterung und Vertiefung der Kenntnisse und Kompetenzen nach einem abgeschlossenem Hochschulstudium in Chemical, Mechanical oder Industrial Engineering, um in der Verfahrens- und Energietechnik Führungs- und Managementaufgaben erfolgreich lösen zu können.

4. Das „Magdeburger“ Profil des Verfahreningenieurs



Produktion im technischen Maßstab

- Ausgeprägte *stoffwissenschaftliche* (Ph, Ch, Bio) und *mathematische* Kenntnisse, *methodische* Fähigkeiten und Fertigkeiten („Handwerkszeug“)
- Logisches und *analytisches* Vorgehen
- Strukturierte *Problemerkennung* („Diagnose“)
- Ausgeprägte Kompetenz bei der wiss.-technischen *Problemlösung* („Therapie“)
- Beherrschung komplizierter und komplexer Maschinen, Apparate- und *Anlagensysteme*
- Engagement, Verantwortung und *Kollektivarbeit*
- Kreativität und Flexibilität
- Ausgeprägte *Kompetenz* bei der Entwicklung von wiss.-technischem Know-How in den *Schlüsselbranchen* unserer hochentwickelten Volkswirtschaft, z.B. *Nano- und Biotechnologie, Energieprozesstechnik, Umwelttechnik*

4. Der kompetente Magdeburger Absolvent



Quelle: www.flickr.com/ TOTAL Raffinerie



- **Hauptprodukt** ist der hervorragend ausgebildete, fachlich kompetente Absolvent
- Intensivierung der schon bestehenden Kooperationen mit der regionalen Industrie (Chemische, pharmazeutische Industrie, Lebensmitteltechnik, Maschinen & Anlagenbau)
- Verzahnung der strategischen Konzepte mit regionaler Stoffwirtschaft, Maschinen & Anlagenbau
- Entwicklung der Zusammenarbeit mit nationalen und europäischen Firmen
- Firmenausgründungen
- ...

4. Aufgaben des Verfahreningenieurs



Experimentelle und theoretische Untersuchungen zur Auslegung von Stoffwandlungsprozessen

- Maschinen- und Apparateentwicklung
- Verfahrensentwicklungen
- Planung und Bau von Anlagen
- Anlagenbetreuung
- Produktgestaltung

...

Rohölraffinerie: Erzeugung von Benzin und Diesel [Quelle: VDI]

4. Das Arbeitsfeld des Verfahreningenieurs

Einsatzbereiche:

- Forschung und Lehre
- Planung und Konstruktion
- Betrieb und Produktion
- Management
- Unternehmensberatung
- Vertrieb
- ...

Arbeitgeber:

- Chemische, pharmazeutische & biotechnologische Industrie
- Nahrungs- und Genussmittelindustrie
- Holz-, Zellstoff- und Baustoffindustrie
- Textil- und Kunststofftechnik
- Energietechnik
- Maschinen-, Apparate- und Anlagenbau
- Umwelttechnik
- Forschungsinstitute und Universitäten
- Behörden, TÜV, Patentwesen



■ Industrie ■ ffentl. Dienst ■ in freien Berufen

5. Gute Berufsaussichten!

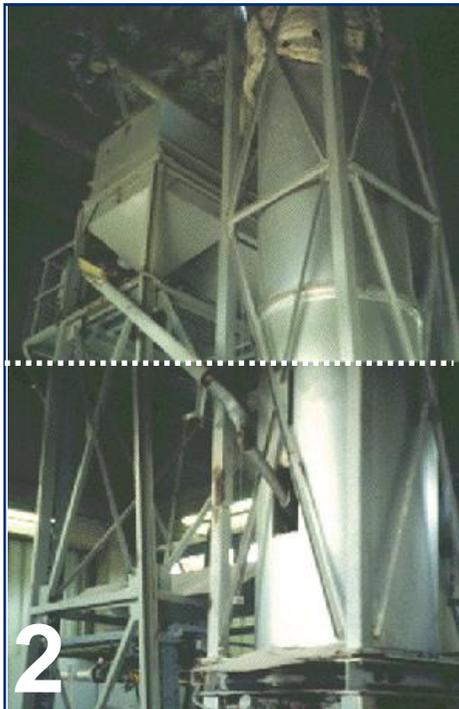
- Bis zum Jahr 2010 werden in Deutschland **47.000 Ingenieure** gebraucht. Diese Zahl liegt weit über der Gesamtanzahl der Studienanfänger ...
[VDMA-Studie (2004), www.vdma.org]
- Zusätzliche Chancen auf dem internationalen Arbeitsmarkt
- Einstiegsgehälter zwischen **37.000 und 45.000 €** pro Jahr
[Gehaltstest für Ingenieure, VDI, 2004; Staufenbiel-Studie, 2005]
- Mittlere Jahresgehälter in der Branche: **51.500 €**
[Gehaltstest für Ingenieure, VDI, 2004]

5. Gute Berufsaussichten!

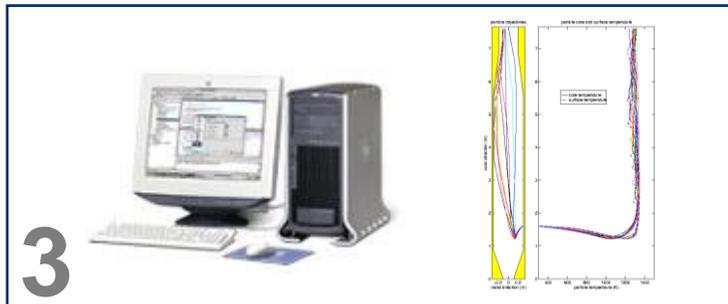
- Nachfrage nach Ingenieuren bleibt hoch:
“Drei von vier Firmen werden in den kommenden drei Jahren mindestens einen neuen Ingenieur des Maschinenbauwesens und/oder der Verfahrenstechnik benötigen ... Gesucht wird überwiegend für die Tätigkeitsgebiete Forschung und Konstruktion sowie für den Vertrieb.”
[VDMA-Studie (2004), www.vdma.org]
- VDI-Suchanzeige für Ingenieure:
+12,2 % zwischen 2003 und 2004
[www.vdi-nachrichten.com]

Anhang und Ergänzungsbilder ...

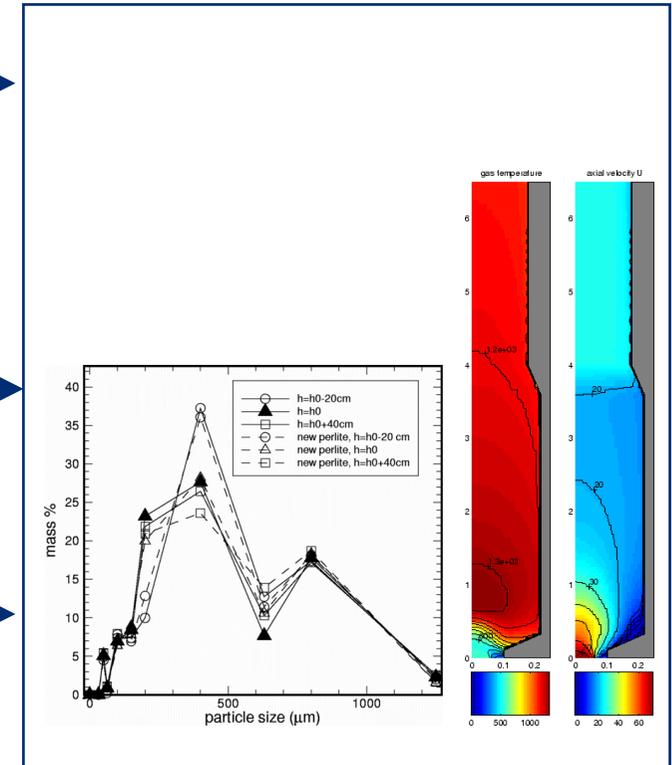
3. Forschung Beispiel 1: Strömungsmechanik & Strömungstechnik



1
Untersuchung der physikalischen Produkteigenschaften



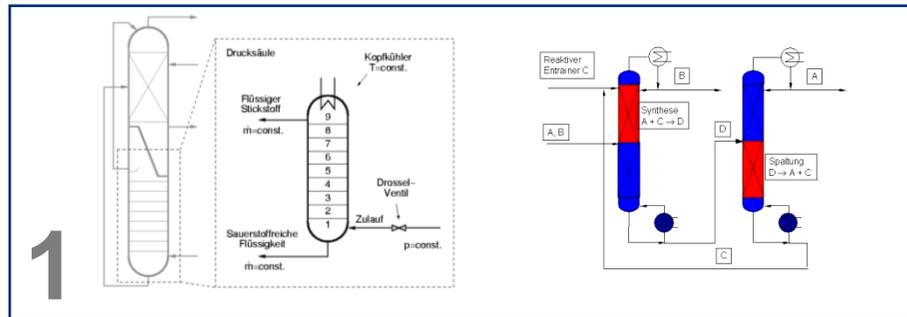
3
Numerische Berechnung der reaktiven Mehrphasenströmung



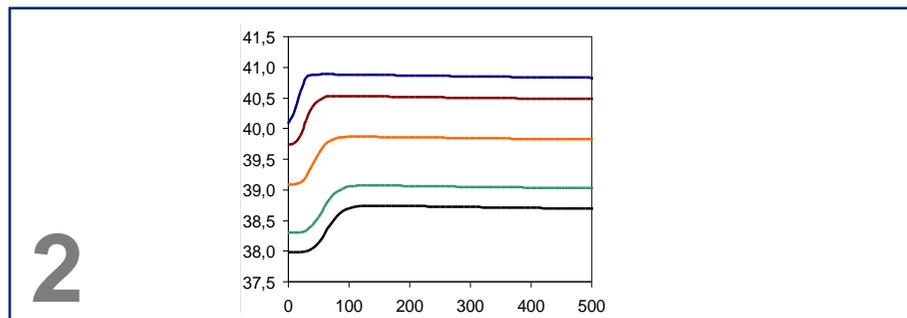
Prozessoptimierung

2
Messungen in der laufenden Anlage

3. Forschung Beispiel 2: Apparate- und Anlagenbau



Modellierung der einzelnen Apparate



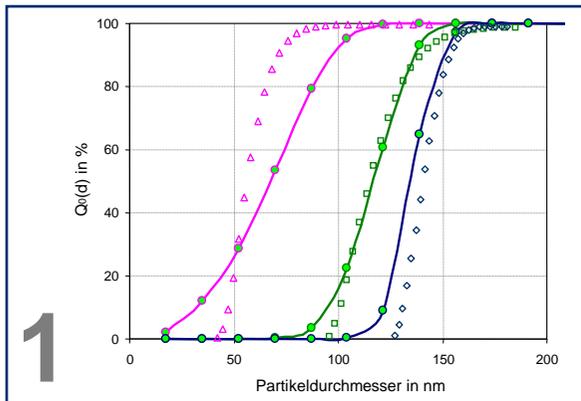
Simulation des dynamischen Verhaltens



[Quelle: Siemens AG]

Produktionsanlage

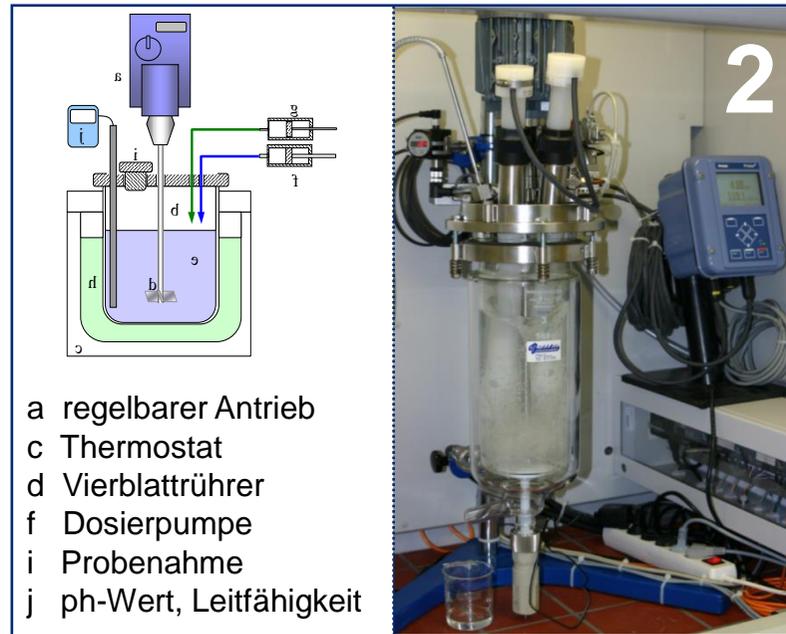
3. Forschung Beispiel 3: **Synthese von Nanopartikeln durch Fällung**



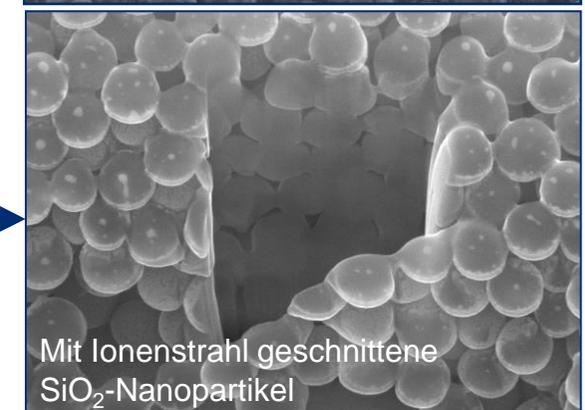
Theoretische Modellierung



Produktcharakterisierung



Laborversuche im Rührreaktor

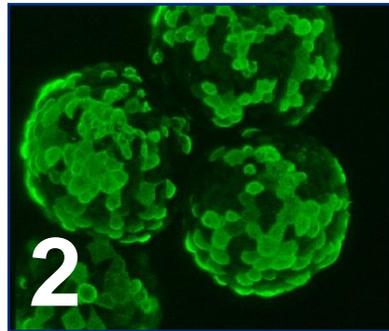


Marktreifes Produkt

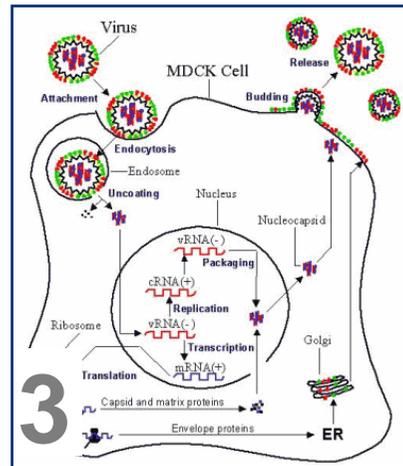
3. Forschung Bsp.4: Impfstoffherstellung in der Bioprozesstechnik



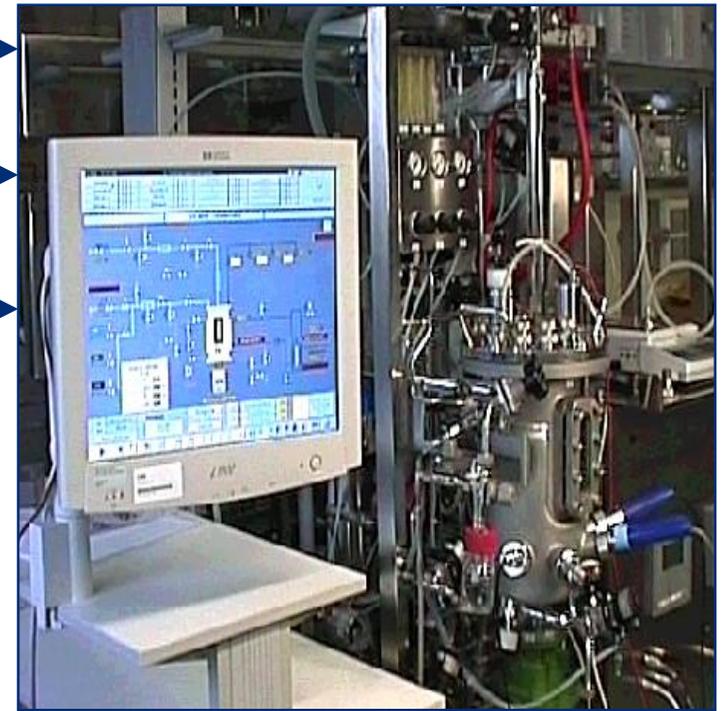
Vorexperimente



Mikroskopische
Untersuchungen

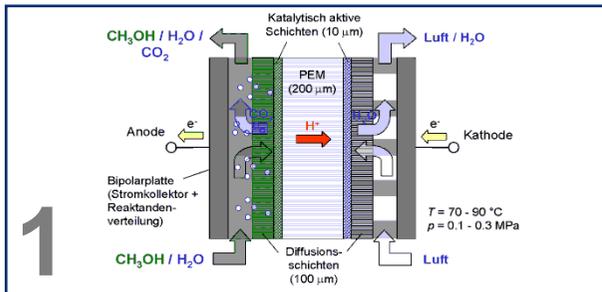


Modellierung der
Virenvermehrung

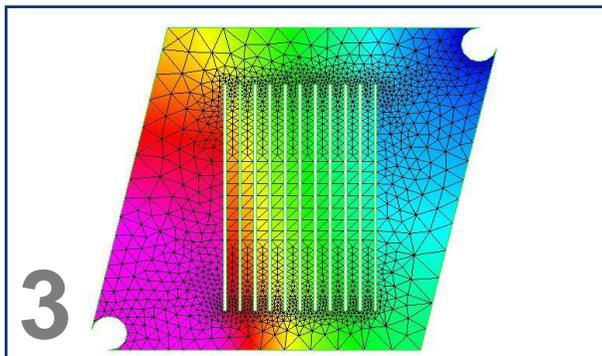


Produktion im
technischen Maßstab

3. Forschung Beispiel 5: Entwicklung von Brennstoffzellen



1 Theoretische Modellierung



3 Strömungssimulation



2 Praktische Versuche in Miniplant-Technik

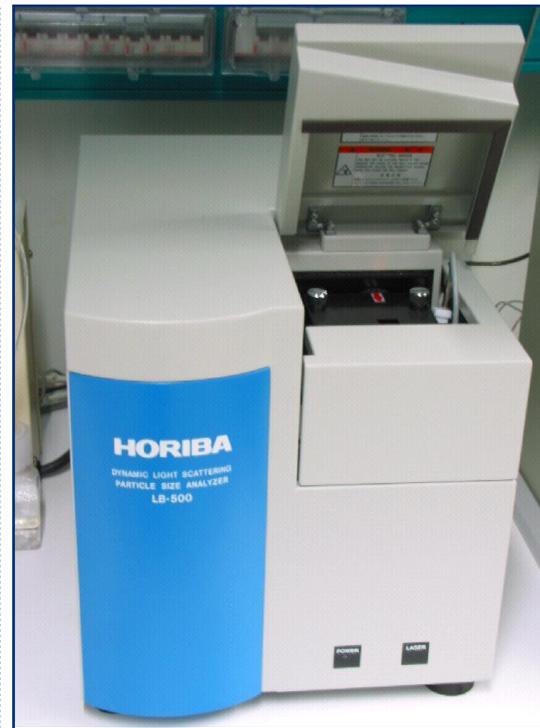


Marktreifes Produkt

Praxisnahe Ausbildung – Moderne Ausstattung



Miniplant-Anlage zur Herstellung von Nanopartikeln



Laser-Spektrometer



Massenspektrometer

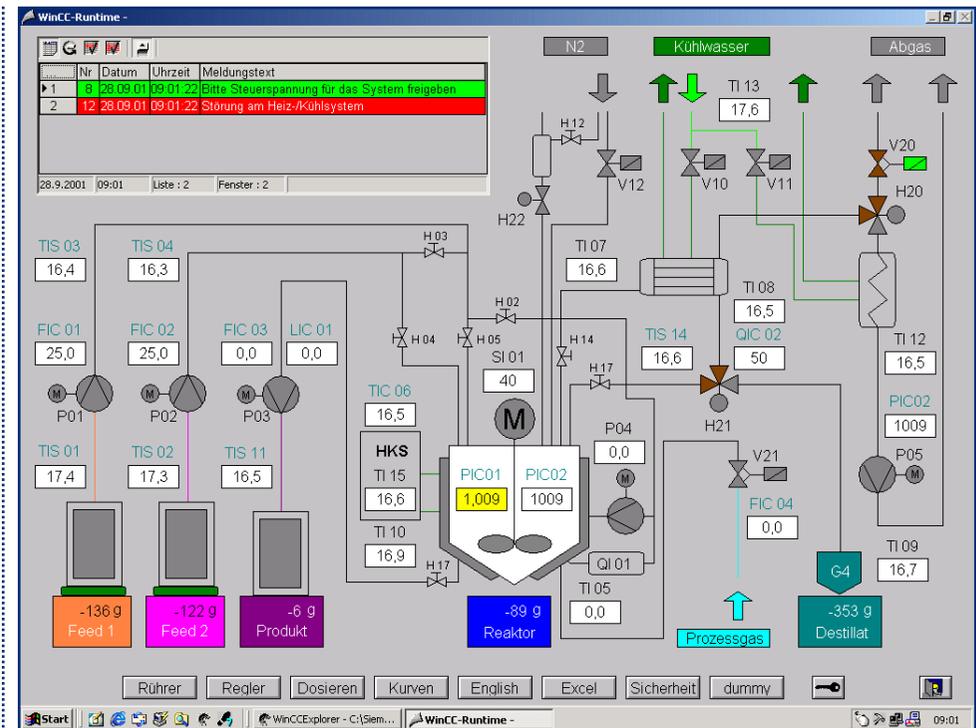
Praxisnahe Ausbildung – Moderne Ausstattung



Tensiometer

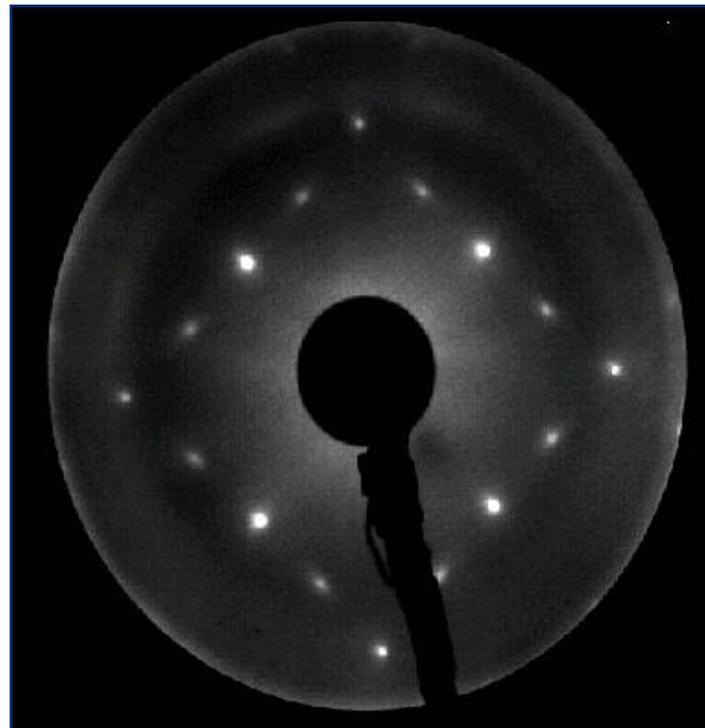
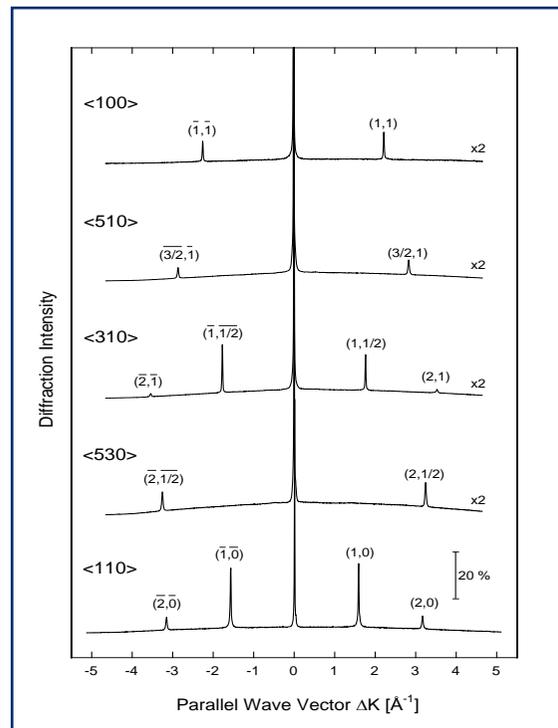


Ultrazentrifuge



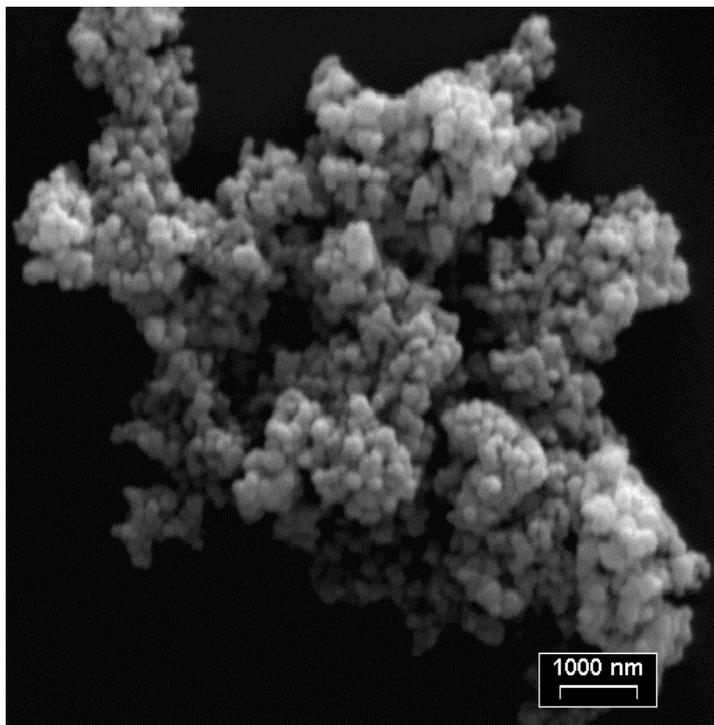
Automatisierte Prozesskontrolle über den PC

Praxisnahe Ausbildung – Moderne Ausstattung

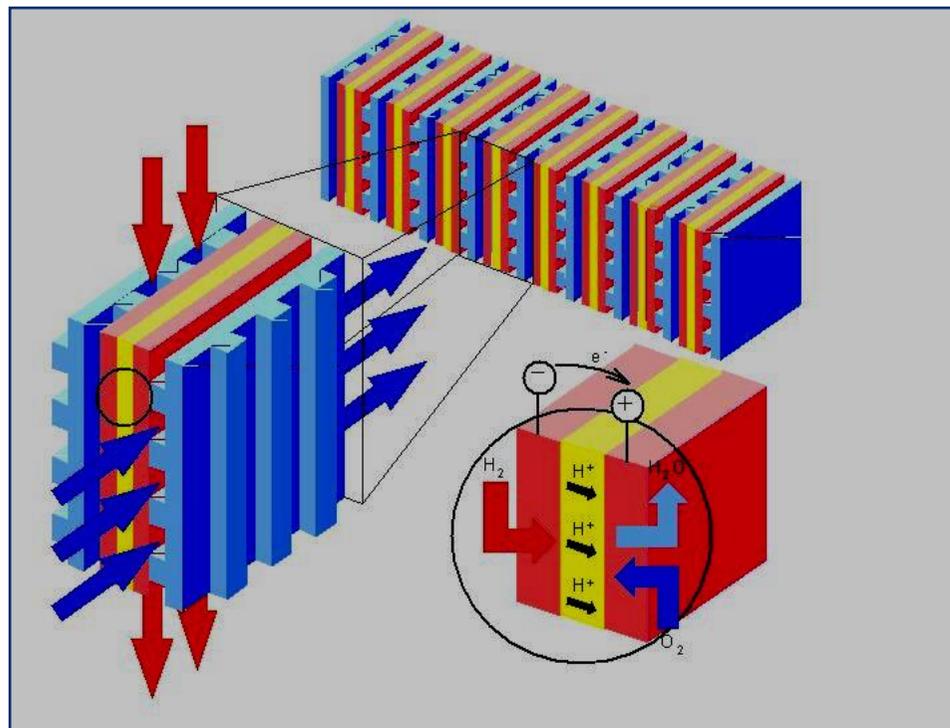


Heliumatom- (links) und Elektronen- (rechts) Beugungsbilder von adsorbiertem CO_2 auf einer $\text{NaCl}(100)$ -Spaltfläche

Bilder aus der Berufswelt eines Verfahrenstechnikers

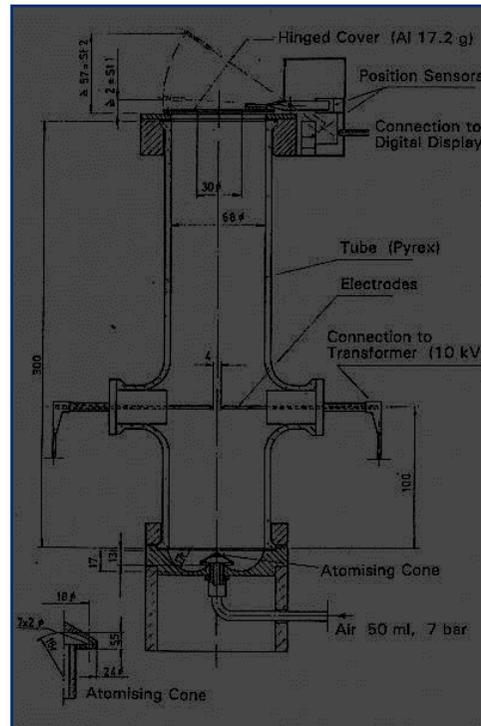
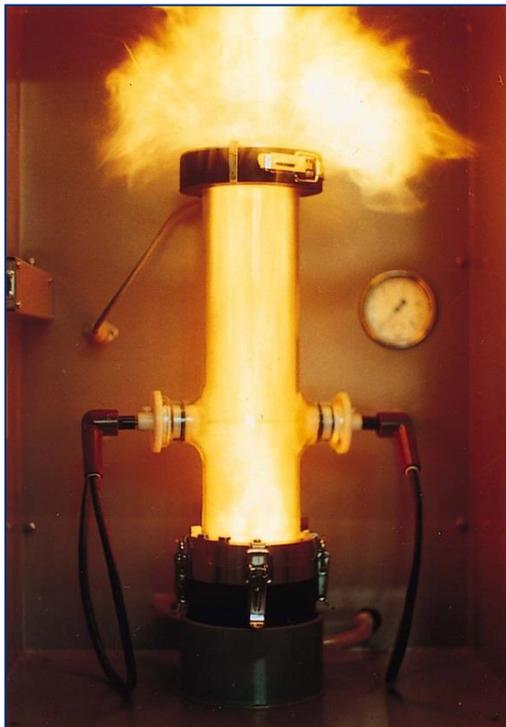


REM-Aufnahmen von
Titandioxid-Nanopartikel

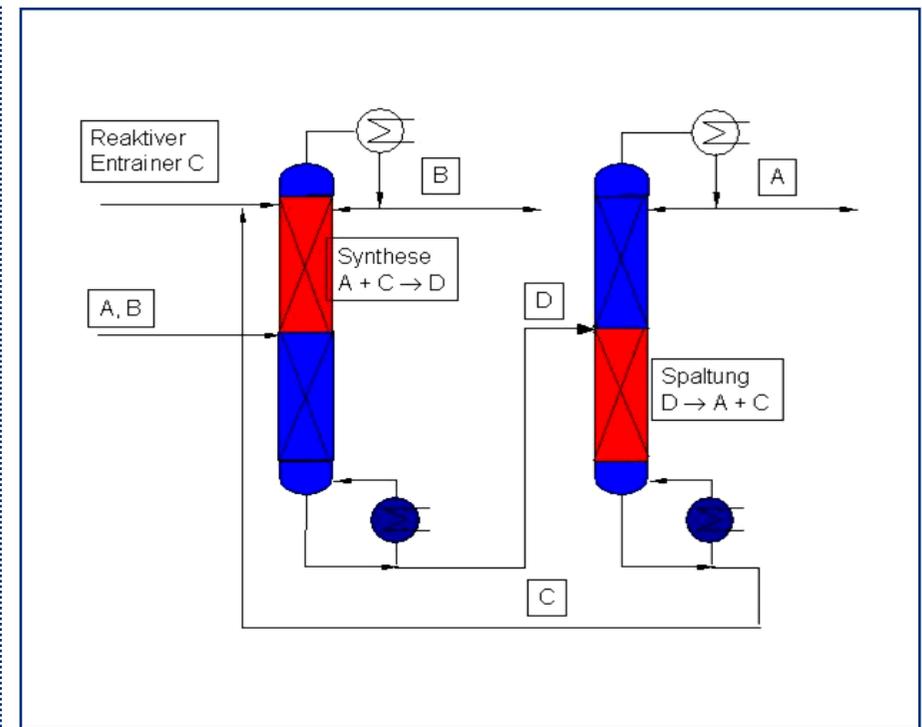


Schematische Darstellung eines
Kreuzstrom-Brennstoffzellenstacks

Bilder aus der Berufswelt eines Verfahrenstechnikers

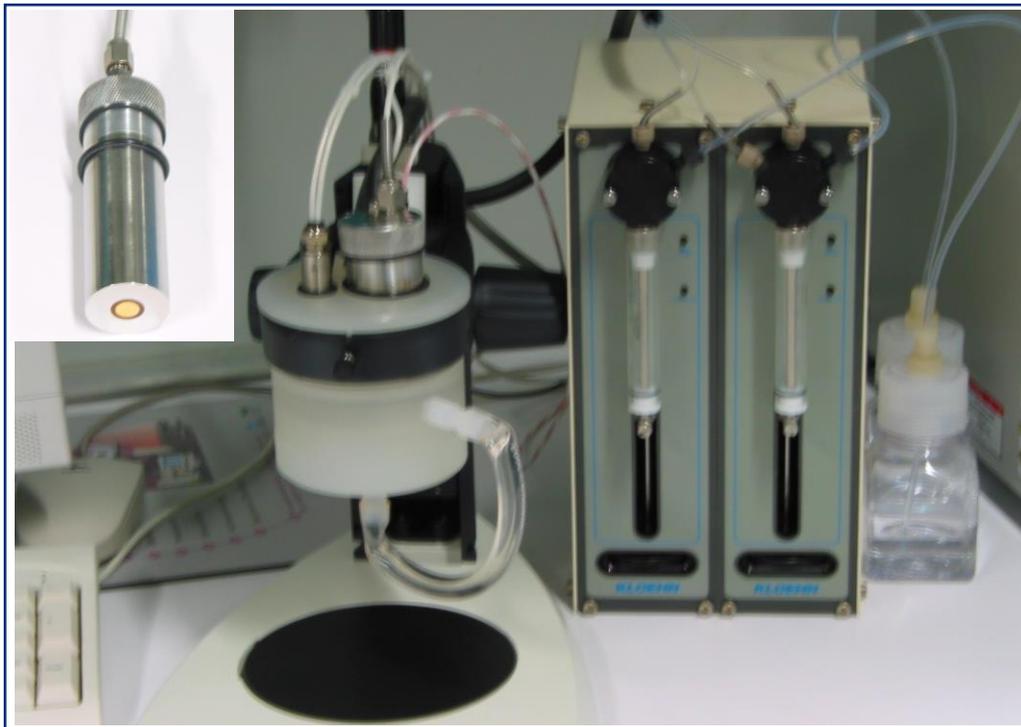


Modifiziertes Hartmannrohr zur Untersuchung der Explosionsfähigkeit von Stäuben



Beispielhafter Reaktiv-Destillationsprozess

Bilder aus der Berufswelt eines Verfahrenstechnikers



Messapparatur zur Bestimmung des Zeta-Potentials



Untersuchung zur Röntgenstrukturanalyse

Bilder aus der Berufswelt eines Verfahrenstechnikers



Hocheffektive Antihafbeschichtung
durch Nanopartikel



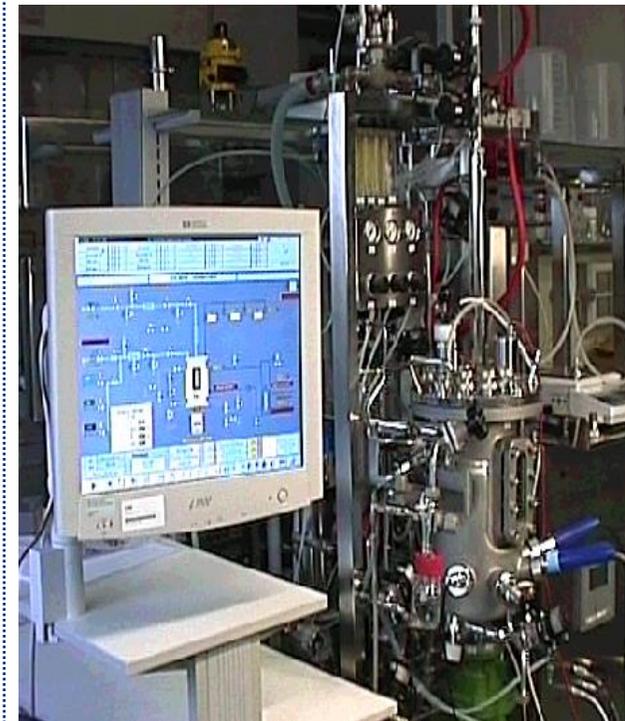
Herstellung luftempfindlicher Substanzen
in Handschuhboxen

Bilder aus der Berufswelt eines Verfahrenstechnikers



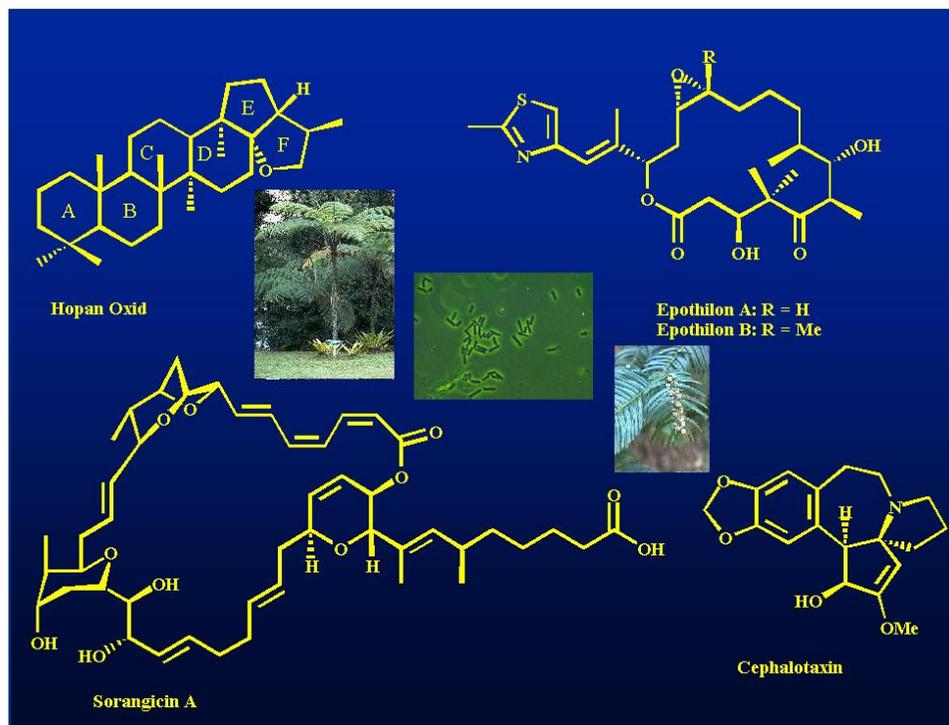
[Quelle: Siemens AG]

300 MW IGCC-Kraftwerk Puertollano/Spanien



Automatisch geregelte Miniplant zur Impfstoff-Produktion

Bilder aus der Berufswelt eines Verfahrenstechnikers



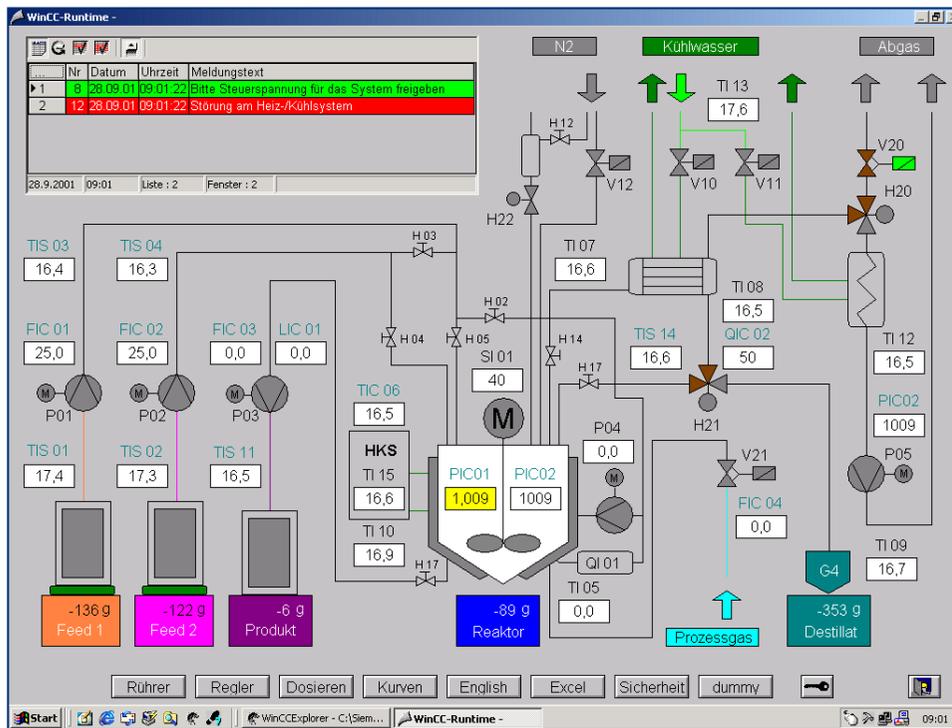
Struktur biologisch aktiver Naturstoffe



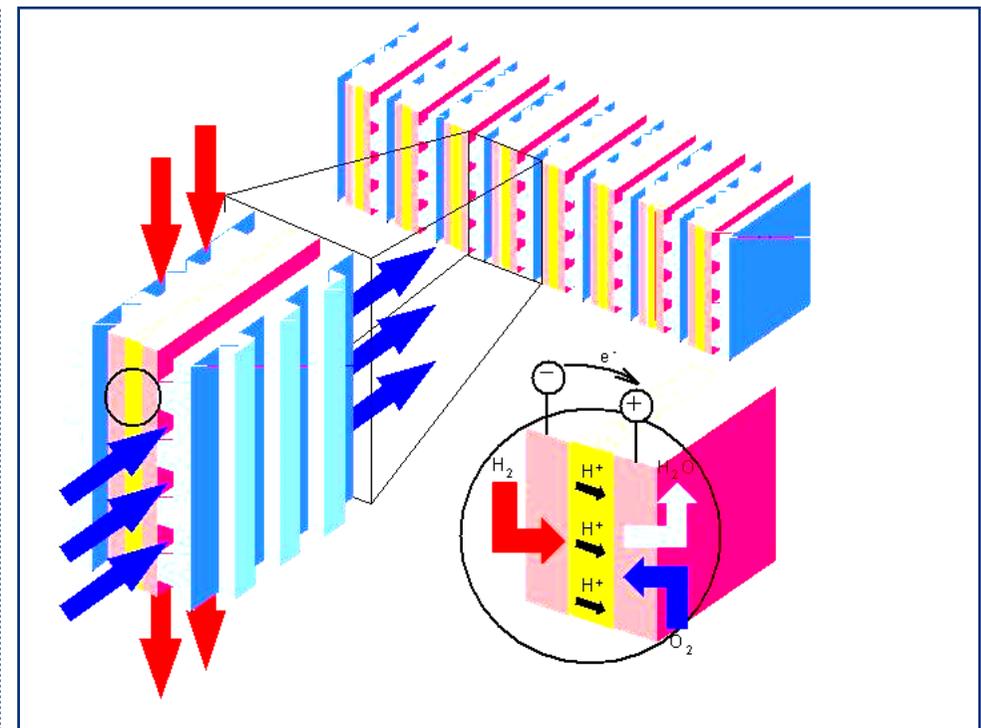
[Quelle: Daimler-Crysler]

Brennstoffzellenauto necar 3

Bilder aus der Berufswelt eines Verfahrenstechnikers



Fließbild einer automatisierten Prozessregelung



Schematische Darstellung eines Kreuzstrom-Brennstoffzellenstapels