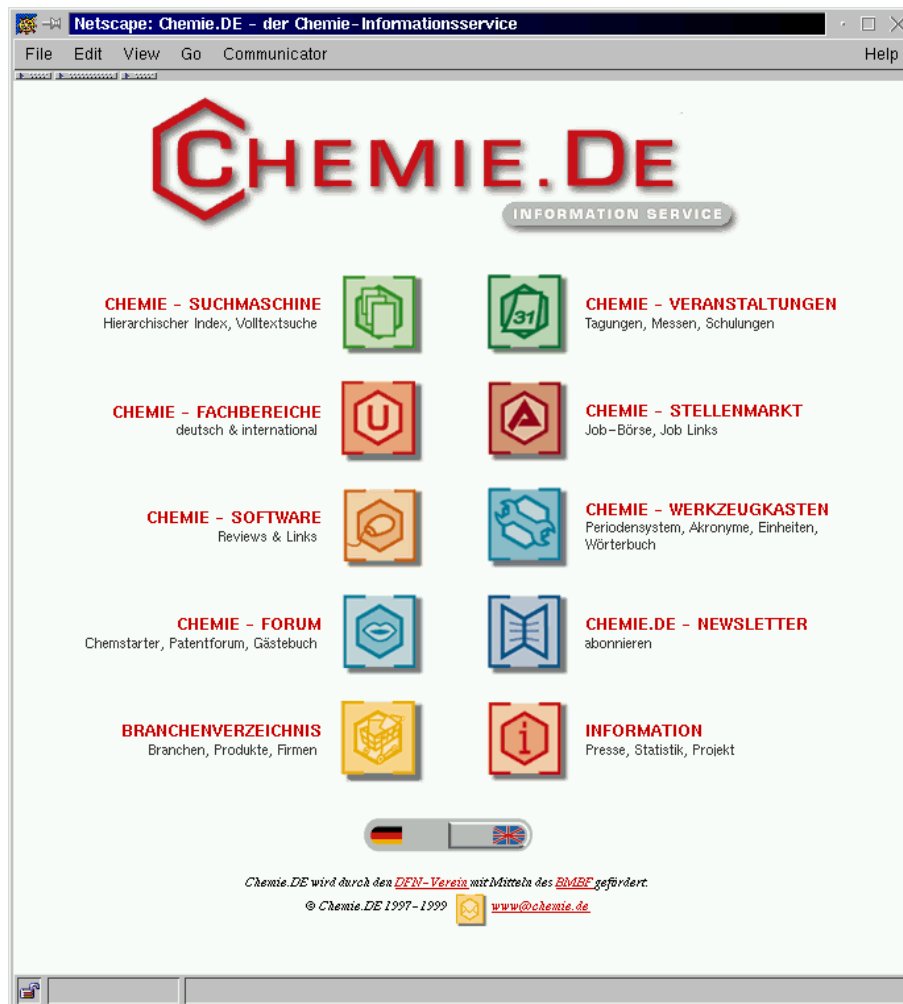


# Aufbau eines Internet-Informationssdienstes für die Chemie



## – Abschlußbericht –

1. Dezember 1996 bis 31. März 1999

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeine Projektbeschreibung</b>	<b>3</b>
2.1	Motivation und Aufgabenstellung . . . . .	3
2.2	Durchführung des Projekts . . . . .	4
2.3	Technische Grundlagen . . . . .	7
<b>3</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>9</b>
3.1	Chemie-Seiten . . . . .	9
3.2	Serverlisten . . . . .	16
3.3	Benutzerprofile . . . . .	19
3.4	Branchenbuch . . . . .	20
3.5	Jobbörse . . . . .	26
3.6	Veranstaltungskalender . . . . .	34
3.7	Fachspezifische Datenbanken . . . . .	40
3.8	Softwarebeschreibungen . . . . .	42
3.9	Mailinglisten und Newsgruppen . . . . .	44
<b>4</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	<b>45</b>
4.1	Kooperationen . . . . .	45
4.2	Vorträge und Veröffentlichungen . . . . .	47
4.3	Pressespiegel . . . . .	47
4.4	Zugriffstatistiken . . . . .	49
<b>5</b>	<b>Ausblick</b>	<b>52</b>
<b>6</b>	<b>Danksagungen</b>	<b>54</b>

---

<b>A</b>	<b>Die wichtigsten Kategorien der Chemie-Seiten</b>	<b>55</b>
<b>B</b>	<b>Internationale Liste der Chemie-Fachbereiche</b>	<b>56</b>
B.1	Liste der internationalen Kooperationspartner . . . . .	56
B.2	Liste der deutschen Chemie-Fachbereiche . . . . .	58
<b>C</b>	<b>Pressemappe</b>	<b>71</b>

# 1 Einleitung

Durch den Ausbau weltweit verfügbarer Netze und die Einführung des World Wide Web ist seit 1992 das Informationsangebot und die Möglichkeit des Informationsaustausches in einem vorher nie gekannten Ausmaß erweitert worden. Dies gilt gerade für wissenschaftliche Fachgebiete wie die Chemie, in denen Anwendungen auf den Gebieten Computing, Meßdatenverarbeitung und Datenbanken seit Einführung der Datenverarbeitung intensiv genutzt werden. In der Flut von Informationen, die inzwischen auf den Netzen und in Datenbanken zu chemischen und biochemischen Fragestellungen angeboten werden, ist der einzelne Wissenschaftler mit der Einordnung und rationellen Sichtung des Materials jedoch in vielen Fällen überfordert.

Aufgrund des großen Bedarfs seitens der Nutzer startete der Fachbereich Chemie der Freien Universität Berlin zum Ende des Jahres 1996 mit Förderung des DFN-Vereins unter dem Arbeitstitel *Chemie.DE* ein Pilotprojekt zum Aufbau eines zentralen deutschen Internet-Informationsdienstes für die Chemie. Inzwischen hat sich dieser Dienst beim deutschsprachigen Fachpublikum einen festen Platz erobert. Die rasante Entwicklung der Benutzerzahlen und die durchweg positive Resonanz in der Fachpresse zeigen, daß Chemie.DE auf seinem Gebiet inzwischen zum zentralen Anlaufpunkt für das Fachpublikum geworden ist.

Grundaufgabe des Projektes war, Informationen zum Fachgebiet Chemie aus dem Internet zu sammeln und zu strukturieren. Nach Online-Start des Projektes im Mai 1997 wurde sehr schnell klar, daß nicht nur ein großer Bedarf an Sammlungen von reinen Fakten und Daten, sondern vor allem auch an Fachkommunikation und Informationsaustausch bestand. Chemie.DE wurde deshalb schon sehr früh als „Offener Dienst“ angelegt, bei dem sich die Benutzer an der Erweiterung des Angebots beteiligen können. Sehr schnell eroberte sich das Projekt damit eine „Drehscheibenposition“. Auf dieser Plattform werden nicht nur Fachinformationen selbst sondern auch Sekundärinformation wie Kontaktadressen, Firmenprofile und Meinungen ausgetauscht. Chemie.DE ist damit gegenüber traditionellen Fachmedien wie Datenbankanbietern, Verlagen und Bibliotheken ein aktiver und lebender Dienst.

Die Vielfalt und Bandbreite des Fachgebietes Chemie sowie der schnelle Alterungsprozeß bestimmter Informationen (z.B. Links oder Veranstaltungsankündigungen) erforderte eine Technologie, die mit herkömmlicher HTML-basierter Präsentation oder einfachen Linksammlungen nicht zu bewältigen war. Zu diesem Zweck wurde als Basis ein flexibles, datenbankorientiertes Informationssystem geschaffen, das inzwischen soweit gereift ist, daß Teile davon für ähnliche Dienste anderer Fachgebiete erfolgreich eingesetzt werden.

Aufbauend auf dieser Technik wurden Such- und Strukturierungsmechanismen speziell für die Anforderungen des Fachgebietes erstellt und erprobt. Zur Pflege und Wartung des Datenbestandes wurden WWW-basierte Werkzeuge entwickelt, die eine dezentrale

Erfassung, Aktualisierung und Qualitätssicherung der einzelnen Informationsbestände ermöglichen.

Insbesondere die klar strukturierte und attraktiv gestaltete Benutzerführung hebt Chemie.DE unter den anderen Informationsdiensten hervor. Für die Präsentation von Datenbeständen wurden eigene Werkzeuge und Bibliotheken entwickelt, die eine schnelle Anpassung an die Eigendynamik des Internet-Angebotes ermöglichen sollen.

Zahlreiche Kooperationen mit anderen Projekten mit ähnlicher Ausrichtung und Partnern aus der Wirtschaft und zahlreiche Beiträge aus dem Fachpublikum haben das Projekt zu einem interessanten Pool von Daten, Fakten und Kommunikation und damit zu einem der wichtigsten Internet-Portale im deutschsprachigen Raum für das Fachgebiet Chemie werden lassen.

## 2 Allgemeine Projektbeschreibung

### 2.1 Motivation und Aufgabenstellung

Die im Internet angebotenen allgemeinen Werkzeuge zur Auswahl und Aufbereitung von Informationen im Internet („Suchmaschinen“) liefern bei einer Suche nach fachspezifischen Gesichtspunkten im Wissensgebiet Chemie nur selten befriedigende Ergebnisse, da sie die Gesamtheit der im Netz angebotenen Informationen umfassen und kaum auf einzelne Wissensgebiete ausgerichtet sind. Andererseits sind die auf Fachgebietsservern angebotenen „Linksammlungen“ meist mehr oder weniger willkürlich zusammengesetzt und zuwenig umfassend. Es fehlen ferner fachspezifisch orientierte Übersichten, zum Beispiel über Tagungen oder Software-Angebote auf dem Gebiet der Chemie.

Im Projekt Chemie.DE wurde daher in der Antragstellung die Bereitstellung von Metainformationen auf diesen Gebieten in den Vordergrund gerückt; daneben sollten Entwicklungsarbeiten vorgenommen und konzeptionelle Überlegung zu einigen weiteren, für das Fach Chemie wichtigen Fragestellungen bezüglich Internet-Präsenz angestellt werden. Im einzelnen wurden in der Antragstellung aufgeführt:

#### **Bereitstellung von Metainformationen:**

- Public-Domain Software/kommerzielle Software-Produkte für die Fachgebiete Chemie und Biochemie
- Liste von Chemie-Informationsservern
- Metaindex chemie-relevanter Dokumente mit Recherchemöglichkeit
- Deutscher und internationaler Tagungs- und Veranstaltungskalender
- Jobbörse

#### **Entwicklungsarbeiten:**

- Entwicklung von Suchwerkzeugen
- Bereitstellung von fachspezifischen Transportprotokollen
- spezielle fachspezifische Datenbanken
- Dienstprogramme zur Erleichterung der Softwarebenutzung

### Konzeptionelle Überlegungen:

- Sammlungs-/Vermittlungsstelle von Preprints
- Lehrangebote

Wegen der Vielzahl der aufgeführten Arbeitsziele wurde bereits bei der Antragstellung eine eventuelle Konzentration auf besonders wichtig erscheinende unter Vernachlässigung anderer Arbeitsziele angedeutet. Die während des Projektverlaufs eingetretenen Änderungen in der Aufgabenstellung werden in 2.2 beschrieben.

## 2.2 Durchführung des Projekts

### 2.2.1 Projektbezeichnung

Titel: Aufbau eines Internet-Informationssdienstes für die Chemie

Kurztitel: Chemie.DE

Ausführende Einrichtung: Fachbereich Biologie-Chemie-Pharmazie (früher Fachbereich Chemie) der Freien Universität Berlin

Projektleiter: Dr. H. Busse, Dr. W. Dreißig

### 2.2.2 Projektlaufzeit

Offizielle Projektlaufzeit bei Vertragsabschluß war 1.11.1996 – 31.10.1998. Durch den späten Vertragsabschluß (4.11.96) konnte wegen Einhaltung von Ausschreibungsfri-  
sten das Projekt erst am 1.12.1996 begonnen werden. Durch den verzögerten Pro-  
jektbeginn sowie Einsparungen bei den beantragten Investitionsmitteln und der wegen  
dadurch notwendiger Mehrarbeiten (siehe 2.3) erfolgten Übertragung von Sach- auf  
Personalmittel konnte das Projekt bis zum 31.3.1999 ohne Mehrkosten verlängert wer-  
den.

### 2.2.3 Zwischenberichte

1. Zwischenbericht – Mai 1997
2. Zwischenbericht – November 1997
3. Zwischenbericht – Juni 1998

### 2.2.4 Investitionen

a) Projektmittel DFN:  
2 Linux-Server (Doppelprozessor Pentium-Pro)  
2 Linux-Workstations  
1 NT-Workstation  
1 Windows95-Rechner  
Datenbank-Lizenzen

b) Eigenmittel:  
1 SGI-Workstation  
1 MAC-Rechner  
diverse Software-Produkte  
Backup- und Archiv-Service  
Netzinfrastruktur

### 2.2.5 Personal

a) Projektmittel DFN:  
Wissenschaftliche Mitarbeiter: H. Benedict, C. Schröter  
Angestellte BAT IIA: Th. Richter, C. Schröter, H. Benedict

Die Mittel für eine Stelle Stud. Hilfskraft 80h/Monat wurden für Werkverträge verwendet, wodurch eine größere Flexibilität für die verschiedenen anfallenden Arbeiten gegeben war. Im einzelnen wurden Werkverträge vergeben für

- Pflege Tagungskalender: Manuela Scheuner, St. Knecht
- Kategorisierung Webseiten: T. Schlosser, J. Thieke, Manuela Scheuner, Nike Ruckhaberle, A. Jaworski
- Entwurf automatische Kategorisierung: St. Möller
- Layout: Katrin Strahl
- Programmierung Branchenbuch: Chr. Todt
- Programmierung Tagungskalender: Chr. Steiner
- Chemie-Lexikon: R. Claessen
- Programmierung Jobbörse: D. Laube
- Messevertretung InCom: St. Knecht, D. Laube
- Datenerfassung Branchenbuch: N. Ruckhaberle

b) Eigenmittel:  
Projektleitung: Dr. H. Busse, Dr. W. Dreißig  
Stud. Hilfskräfte 40h/Monat: Chr. Steiner/M. Miertschink

Wegen administrativer Schwierigkeiten (Einspruch Personalrat, Absprung eines Bewerbers) konnte eine HK-Stelle (Steiner) erst zum Oktober 1997 besetzt werden; wegen eines schweren Unfalls war Herr Steiner ab Oktober 1998 krankgeschrieben, und eine ersatzweise Besetzung der Stelle wurde von der zuständigen Personalstelle abgelehnt. Ebenso stand die andere HK-Stelle (Miertschink) erst ab Juli 97 zur Verfügung und war wegen Ausscheidens von Herrn Miertschink ab August 98 nicht besetzt. Hierfür wurde Herr Jügel teilweise für das Projekt zur Verfügung gestellt (Dateneingabe Jobbörse).

### **2.2.6 Während der Projektzeit zusätzlich definierte Arbeitsziele**

Im Verlauf des Projekts wurde bei der näheren Beschäftigung mit und der Diskussion über die Arbeitsfelder festgestellt, daß ein wesentlicher Qualitätsvorteil eines Internet-Informationsdienstes erreicht werden kann, wenn die Benutzer gezielt nach bestimmten Arbeitsgebieten suchen beziehungsweise über Neuigkeiten auf diesen Gebieten gezielt informiert werden können. Hierfür ist die Einrichtung einer Benutzerverwaltung mit der Eingabemöglichkeit eines Profils durch den Benutzer notwendig. Die Einrichtung der Profile erschien auch sinnvoll, um bei der Dateneingabe durch Benutzer (die für fast alle Arbeitsfelder vorgesehen und sinnvoll ist) eine gewisse Rückkopplung zum Eingebenden zu ermöglichen. Es wurde daher entschieden, dieses Arbeitsziel „Benutzerprofile“ zusätzlich im Projektzeitraum zu bearbeiten (siehe Abschnitt 3.3).

Ferner wurde die Aufstellung eines fachspezifischen Branchenbuches als sinnvolles zusätzliches, noch während der Projektlaufzeit zu verwirklichendes Arbeitsziel definiert, um das Web-Angebot von Chemie.DE zu vervollständigen (siehe Abschnitt 3.4).

### **2.2.7 Nicht abgeschlossene Arbeitsziele**

Zu Beginn des Projekts wurde das Schwergewicht der Arbeiten auf die – im Mittelpunkt des Antrags stehende – Bereitstellung von Metainformationen gelegt. Durch die Aufnahme zusätzlicher Arbeitsziele (siehe vorhergehenden Abschnitt) wurde weitere Arbeitskapazität gebunden. Ferner wurden von anderen Stellen weitere, zum Teil umfangreiche Programme initiiert, die sich mit den im Projekt definierten Arbeitszielen teilweise überschneiden. Im Rahmen des Projekts wurden daher die folgenden Arbeitsziele nicht oder nur teilweise bearbeitet:

Bereitstellung von fachspezifischen Transportprotokollen: Da im „Schwesterprojekt“ CODE (CCC, Universität Erlangen) diese Problematik im Rahmen des Infrarot-Spektrengenerators sehr kompetent bearbeitet wird, wurde hier von Parallelarbeit abgesehen (s.a. Abschnitt 4.1).

Dienstprogramme zur Erleichterung der Software-Benutzung: Das Problem der Formatkonvertierung zwischen verschiedenen Softwarepaketen für die Chemie weicht in

seiner Fragestellung und den notwendigen Programmiermethoden sehr weit von den übrigen Arbeitszielen des Projekts ab. Aus Zeitmangel und wegen der näher an den übrigen Arbeitszielen orientierten zusätzlichen Aufgaben wurde die Bearbeitung dieses Projektziels zurückgestellt, zumal durch die Weiterentwicklung des Programms *babel* durch die Autoren einige der im Projektantrag aufgeworfenen Fragestellungen befriedigend gelöst wurden. Es bleibt jedoch eine reizvolle Aufgabe, ein Dienstprogramm zur „Formatkonvertierung über das Netz“ zur Verfügung zu stellen.

Sammlungs/Vermittlungsstelle von Preprints: Diese Fragestellung wird im größerem Rahmen des vom BMBF aufgelegten Förderprogramms *Global Info* angegangen. Ohnehin waren bei diesem Arbeitsziel nur konzeptionelle Überlegungen geplant.

Lehrangebote: Im Laufe des Jahres 1998 hat das FIZ Chemie für ein Projekt mit ausgewählten Fachbereichen deutscher Hochschulen den Zuschlag erhalten; eine Parallelarbeit auf diesem Gebiet wäre weder sinnvoll noch erfolgversprechend gewesen. Auch hier sollten nur konzeptionelle Überlegungen angestellt werden.

## 2.3 Technische Grundlagen

Im Betrieb sind zur Zeit zwei Server, die sich verschiedene Aufgaben des Projektes teilen. Der Web-Server läuft auf einem *Linux* SMP Rechner mit zwei 200MHz Pentium-Pro Prozessoren und 128 MB RAM. Als Software kommt hier der frei verfügbare Server *Apache* mit der Server-Skriptsprache *PHP* zum Einsatz. Außerdem bedient dieser Server Volltextsuchen mit einer modifizierten Version von *glimpse*. Der Server verfügt über 8GB Plattenkapazität, die von zwei Festplatten im RAID0-Betrieb zur Verfügung gestellt werden.

Der Einsatz von *PHP* wurde anderen Varianten (z.B. CGI-Programmierung) wegen der engen HTML/Skript- und HTTP-Server/Interpreter-Integration vorgezogen.

Ein zweiter *Linux* SMP Rechner mit zwei 200MHz Pentium-Pro Prozessoren und 256 MB RAM dient als Plattform für das Datenbanksystem, den Web-Robot und Spezialdienste (Java-Servlets). Als RDBMS wird die kommerzielle Software *Solid* eingesetzt. Der Zugriff des Web-Servers darauf erfolgt durch den ODBC-Treiber von *PHP*. Interne Verwaltungs-Frontends und der Web-Robot greifen über eine *Perl/DBI*-Schnittstelle auf die Datenbank zu. Datenbank und Page Cache des Web-Robots benötigen z.Z. 18 GB, die über mehrere Platten/Controller wiederum in RAID0-Konfiguration zur Verfügung gestellt werden.

Das RDBMS *Solid* hatte sich gegenüber der anfänglich benutzten, frei verfügbaren Software *Postgres 6.0* als komfortabler und vor allem performanter erwiesen. Andere frei verfügbare RDBMS wie *mysql* oder *MySQL* schieden aufgrund fehlender Features, insbesondere im Bereich der Transaktionskontrolle, aus.

Die Datenbank dient als zentrale Integrationsplattform für dienstübergreifende Komponenten wie z.B. den Profildienst und die Kategorisierungshierarchien. Zur Kapselung dieser Komponenten wurde eine Objekt-Bibliothek (*IOLIB*) in PHP implementiert, die sowohl den Datenbankzugriff als auch die konsistente Darstellung in HTML ermöglicht.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Chemie-Seiten

Eine der treibenden Kräfte beim Aufbau des Projektes waren die Defizite vorhandener Suchmaschinen und Linksammlungen für Chemie-Information im Internet (s. 2.1). Somit lag es nahe, als ersten Dienst eine eigene Suchmaschine aufzubauen, die diese Mängel überwinden konnte. Wesentliches Ziel war die Verknüpfung von Textsuche und hierarchisch kategorisierter Darstellung einer möglichst vollständigen Sammlung von chemie-relevanten Internetseiten, die nicht durch themenfremde Dokumente belastet seien sollte. Weitere Ziele betrafen die Aktualität der Daten, die benutzerfreundliche Navigation und Präsentation sowie die Offenheit des Dienstes.

#### 3.1.1 Die Suchmaschine

Im Mai 1997 wurde die Suchmaschine der Öffentlichkeit zugänglich gemacht und ist seitdem einer der zentralen Dienste von Chemie.DE mit den meisten Nutzerzugriffen. Zur Zeit sind hier ca. 160.000 Seiten von 15.000 Servern erfaßt. Diese Daten kann der Benutzer auf verschiedenen Wegen erschließen. Zum einen kann mit einer Volltextsuche nach vom Benutzer vorgegebenen Stichworten gesucht werden (vgl. etwa AltaVista). Zum anderen kann der Benutzer die Seiten über hierarchisch kategorisierte Verzeichnisse (vgl. etwa Yahoo) finden.

Eine besondere Stärke ist die Möglichkeit, die verschiedenen Suchmethoden zu kombinieren und nur über die Seiten einer Kategorie eine Volltextsuche durchzuführen. Weiterhin kann der Benutzer die Selektivität einer Anfrage durch Schnittmengenbildung mehrerer Kategorien erhöhen bzw erniedrigen.

Neben den zentralen Kategorien mit Fachgebieten der Chemie (z. B. Organik, Anorganik, Biochemie, . . .) gibt es auch auch Kategorien nach anderen Gesichtspunkten (z. B. home-page einer Institution, Datenbanken, Software, Veranstaltungshinweise. Siehe auch Anhang A.) Die Zuordnung der Seiten zu Kategorien erfolgt z. Z. manuell. Dies ist bisher für die 10.000 wichtigsten Chemie-Seiten geschehen. Zur Gewichtung der Seiten siehe Abschnitt 3.1.3.

Dem Benutzer wird über ein Formular die Möglichkeit geboten, Seiten zur Kategorisierung vorzuschlagen (Abb. 3). Die Einträge werden abhängig von der Kategorie verschiedenen Moderatoren per Email vorgelegt, die die vorgeschlagenen Kategorien prüfen und gegebenenfalls ergänzen oder ändern können. Im Falle einer mißbräuchlichen Nutzung kann der Eintrag auch ganz abgelehnt werden. Dieses dezentrale Referee-System ermöglicht eine effiziente Qualitätssicherung des Datenbestandes.

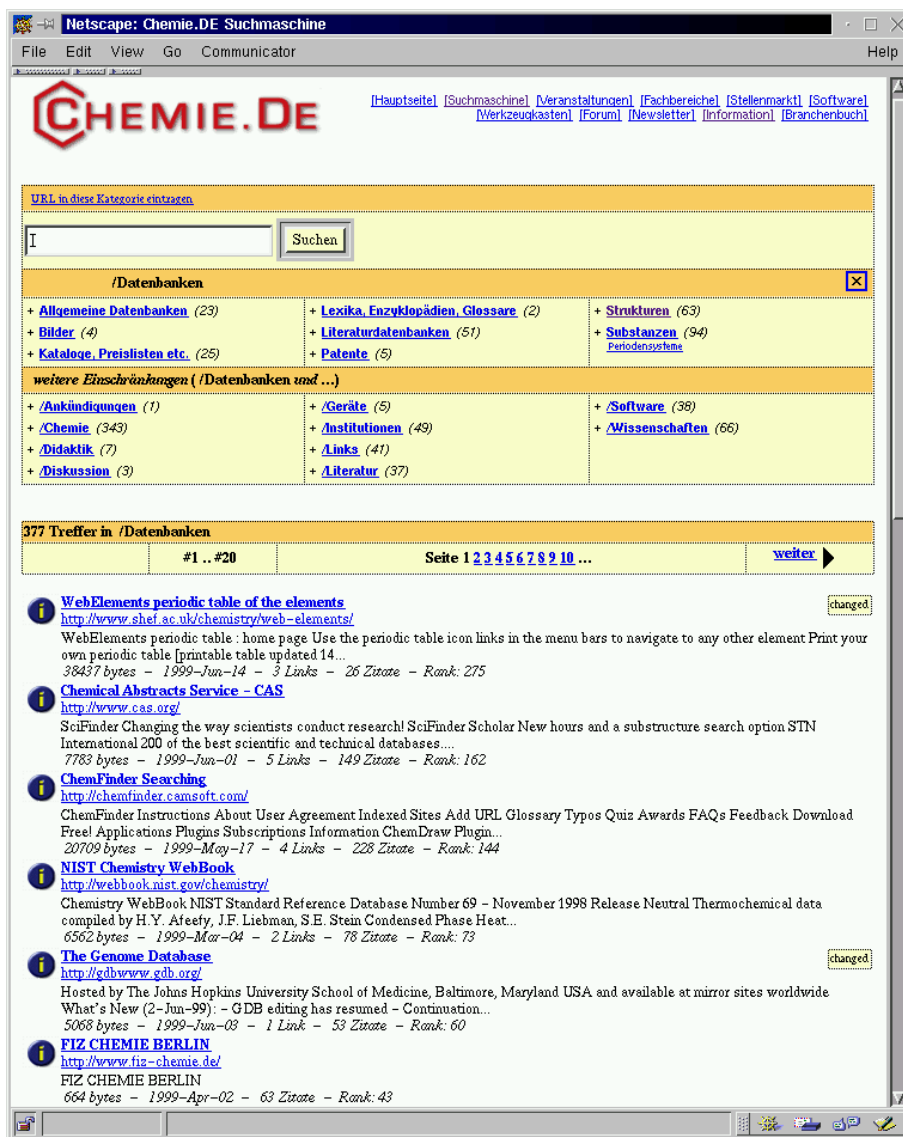


Abbildung 1: Suchmaschine



Abbildung 2: Detailansicht

The screenshot shows a Netscape Communicator window titled 'Netscape: URL in Kategorien einfügen'. The address bar contains the URL 'http://www.chemie.de/pool/nodes/kidssubmit.php?vkid=3+1113&Language=d&doma:'. The page features the CHEMIE.DE logo and a navigation menu with links: [Hauptseite], [Suchmaschine], [Veranstaltungen], [Fachbereiche], [Stellenmarkt], [Software], [Werkzeugkasten], [Forum], [Newsletter], [Information], [Branchenbuch].

The main content area is titled 'Neue URL eintragen' and includes a red 'up' arrow icon. Below the title, it states: 'Der neue URL soll nach Überprüfung in folgende Kategorien eingetragen werden: /Chemie + /Institutionen/Bildung/Fakultäten'. A sub-heading reads: 'Bitte tragen Sie hier Ihren URL-Vorschlag ein'. The form contains the following fields:

- 'http://' followed by a text input field.
- 'Kommentar' with the note 'z.B. falls Sie relevante Kategorien vermissen' and a text area.
- 'Name' with the note 'Folgende Angaben sind freiwillig und werden absolut vertraulich behandelt.' and a text input field.
- 'eMail' and a text input field.
- A checkbox labeled 'Sind Sie der für diese URL zuständige Webmaster?'.

At the bottom of the form are two buttons: 'URL Abschieken' and 'Abbrechen'. Below the form, there are language selection buttons for German and English, and a footer with the text '© Chemie.DE 1997-1999' and the email 'www@chemie.de'.

Abbildung 3: URL Eintrag

Moderatoren und Administratoren können mit einem komfortablen Hilfsmittel ganze Linksammlungen in den Datenbestand aufnehmen und den entsprechenden Kategorien zuordnen.

Im Rahmen einer Reihe von Kooperationen (Analytik.DE, Biologie.DE, Genetik.DE, dem IWF und demnächst Physik.DE; siehe auch Abschnitt 4.1) werden verschiedene Kategorien von den Kooperationspartnern gemeinsam genutzt. So sind beispielsweise die Kategorien zur Biochemie sowohl unter Biologie.DE als auch unter Chemie.DE sichtbar und werden gemeinsam gepflegt. Damit werden gerade bei der aufwendigen manuellen Kategorisierung erheblich Synergieeffekte nutzbar.

### 3.1.2 Der Robot

Zum systematischen und automatischen Erweitern der Datenbasis wird ein Web-Robot eingesetzt. Die benötigte enge Integration mit dem Datenbanksystem und den anderen Diensten auf Chemie.DE erforderte dabei eine eigene Entwicklung. Dies ermöglichte auch die Implementation chemie-spezifischer Features. So erfaßt der Robot nicht nur allgemeine HTML-Seiten und PostScript-Dokumente, sondern auch spezielle Chemie-datenformate wie z. B. PDB Dateien mit Molekülkoordinaten oder Spektrendateien.

Der Robot holt die Seite und registriert relevante Meta-Informationen in der Datenbank (Größe, Datum der letzten Änderung, Zahl der Links von der Seite, Zahl der Zitate auf die Seite, ...). Außerdem wird der Inhalt der Seite dem Volltextindizierer zugänglich gemacht. Dadurch werden auch nicht kategorisierte Seiten auffindbar. Die Links auf der Seite werden genutzt, um nach Art eines *web-spider* neue Seiten zu finden. Dabei werden nur Seiten berücksichtigt, die über das Kategorisierungs-System eingegeben wurden oder die auf einer Reihe von freigegebenen, chemie-relevanten Servern liegen. Alle weiteren Links werden registriert, aber nicht weiter verfolgt, um die Aufnahme irrelevanter Seiten zu verhindern.

Der Robot beachtet Zugriffsregeln im `/robots.txt`-Format und vermeidet übermäßig häufige Zugriffe auf einzelne Server. Gleichzeitig wird durch ein intelligentes Scheduling der Zugriff optimiert, so daß mit max. 5 threads über 10.000 URLs pro Tag angefragt und indiziert werden können.

### 3.1.3 Das Ranking

Ein wichtiges Element bei der Präsentation eines Suchergebnisses ist die Reihenfolge, in der die Menge der passenden Seiten aufgeführt wird. Dies spielt insbesondere dann eine Rolle, wenn diese Menge nicht auf einer einzigen Seite dargestellt werden kann.

Zur Bewertung der Relevanz einer gefundenen Seite wird die Zahl der Server, die diese Seite zitieren, herangezogen. Zusammen mit der moderierten Aufnahme neuer Seiten und Server ergibt sich eine wirksame Relevanzbewertung, die nicht oder nur sehr aufwendig manipulierbar ist.

Dieses Verfahren wird sowohl eingesetzt um dem Benutzer die gefundenen Seiten sinnvoll sortiert anzubieten, als auch um die wichtigsten und prominentesten Seiten für die Kategorisierung zu finden.

### 3.1.4 Hilfsmittel

Zur Verwaltung der Chemie-Seiten in der Datenbank wurde ein graphisches Werkzeug auf Basis von Perl/Tk entwickelt. Damit ist es studentischen Mitarbeitern mit chemischen Grundkenntnissen, aber ohne weitreichende Computerkenntnisse möglich, die Kategorisierung der Chemie-Seiten mit sehr geringer Einarbeitungszeit effizient durchzuführen (Abb. 4).

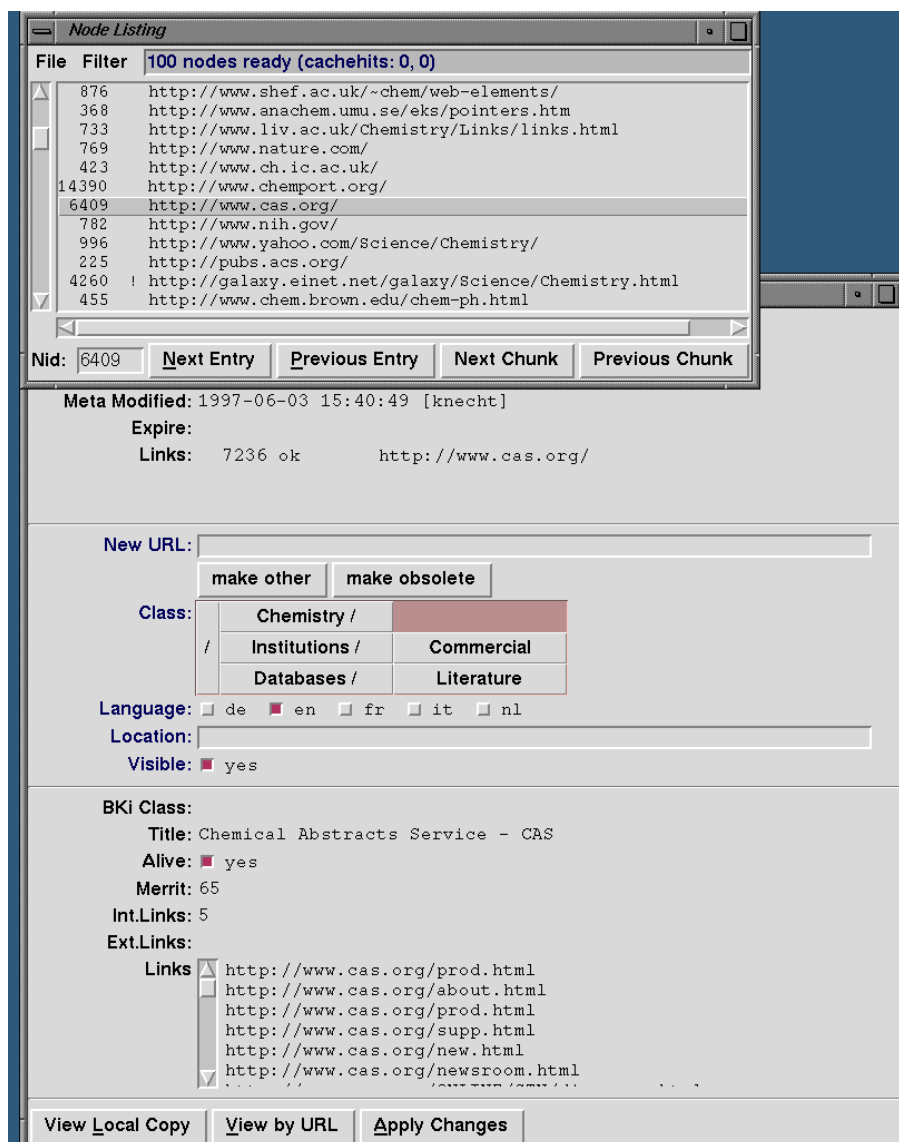


Abbildung 4: Perl/Tk-basiertes Verwaltungswerkzeug zur manuellen Kategorisierung

Zur Verwaltung der Kategorie-Hierarchien selbst wurde ein Web-Frontend entwickelt, das es den jeweiligen Administratoren ermöglicht, ihre eigenen Hierarchien alleine

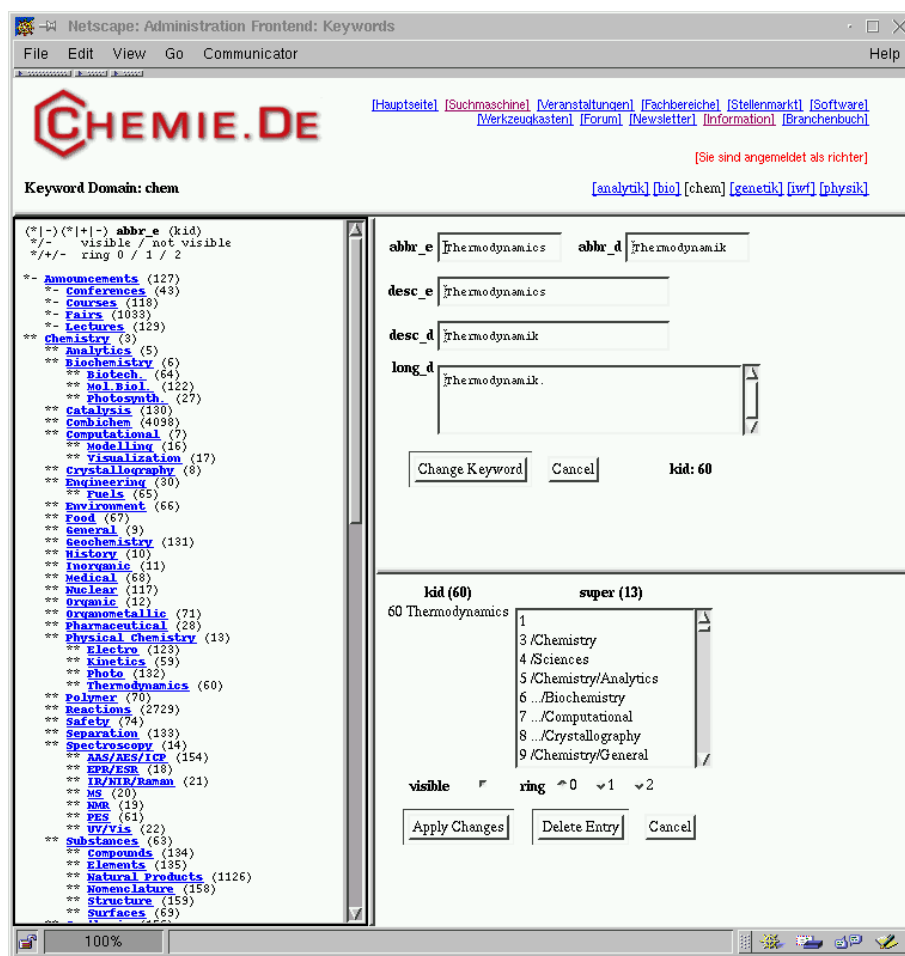


Abbildung 5: Web basiertes Werkzeug zur Verwaltung der Hierarchien

mit WWW-Zugriff zu pflegen (Abb. 5). Zusammen mit dem oben beschriebenen Email-basierten Moderationsverfahren entstand so ein effektives System mit dezentralen Fachredaktionen.



Abbildung 6: Chemie-Server, Detailansicht

## 3.2 Serverlisten

### 3.2.1 Serverbeschreibungen

Ergänzend zur oben beschriebenen Suchmaschine für Chemie-Seiten, wurde auch ein suchbares Verzeichnis von Chemie-Servern aufgebaut. Öffentlich zugänglich ist dabei z. Z. die Liste Chemie-Fachbereichsserver aus dem deutschsprachigen Raum. Dem Nutzer werden dabei Meta-Informationen über den Server (Institution, Zahl der Seiten, Fachgebiete) zugänglich gemacht. Außerdem wird die Struktur des Servers als invertierter Baum dargestellt (Abb. 6 und 7). Dies bietet dem Nutzer die Möglichkeit sich schnell einen Überblick über Inhalt und Strukturierung eines Servers zu verschaffen, auch wenn die Betreuer der jeweiligen Web-Server auf die eigene Pflege einer *site-map* verzichten.



Abbildung 7: Chemie-Server, Baumdarstellung

### 3.2.2 Fachbereichsliste

Die im November 1998 begonnene Kooperation, ausgehend von einer Initiative der Universität Liverpool, eine Zusammenstellung der Studienmöglichkeiten an chemischen Fachbereichen zu erstellen und allgemein zugänglich zu machen, kann als gelungenes Beispiel für den Zugang zu verteilt bereitgestellten Daten im Internet dienen. Die Zahl der am Projekt beteiligten Institutionen, die jeweils für ihr Land diese Daten anbieten und pflegen ist auf 29 gestiegen. Zur Zeit besteht die Kooperation weltweit aus folgenden Partnern (vgl. Anhang B.1):

- **Belarus (Weissrussland)**, National Academy of Sciences
- **Canada**, Simon Fraser University
- **Dänemark**, Odense University
- **Deutschland**, Chemie.DE / Freie Universität Berlin
- **Finnland**, Helsinki University of Technology
- **Frankreich**, Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Paris
- **Italien**, Università degli Studi di Torino
- **Jamaica**, University of the West Indies, Mona Campus, Kingston
- **Jugoslawien**, University of Belgrad
- **Korea**, South Korea, Seoul National University
- **Litauen**, Vilnius University
- **Mexico**, CINVESTAV / ReLaQ
- **Neuseeland**, The New Zealand Institute of Chemistry
- **Niederlande**, Katholieke Universiteit Nijmegen
- **Österreich**, Technische Universität Graz
- **Pakistan**, University of Karachi
- **Peru**, Pontificia Universidad Católica del Perú
- **Portugal**, Universidade Nova de Lisboa
- **Polen**, Warsaw University of Technology
- **Puerto Rico**, University of Puerto Rico
- **Russland**, N.D. Zelinsky Institute of Organic Chemistry
- **Schweden**, Umeå University
- **Schweiz**, Universität Fribourg
- **Singapur**, Nanyang Technological University
- **Spanien**, Universidad de Murcia
- **Tschechische Republik**, Charles University
- **Ungarn**, Central Research Institute for Physics
- **United Kingdom**, The University of Liverpool
- **United States of America**, The University of California, Santa Barbara

Chemie.DE hat innerhalb dieser Kooperation die Aufgabe übernommen, die Informationen über die in Deutschland über WWW-Präsenz verfügbaren Bildungseinrichtungen zusammenzutragen und zu pflegen. Diese Liste enthält im Moment 113 Hochschulen

aus 77 Städten (vgl. Anhang B.2). Für jede Hochschule sind die URLs der Hochschule, des Fachbereichs und teilweise noch diejenigen einzelner Institute angegeben.

### 3.3 Benutzerprofile

Verschiedene Dienste bei Chemie.DE stellen Kontaktmöglichkeiten zwischen erfaßten Nutzern und Anbietern zur Verfügung. Bei diesen Kontaktaufnahmen werden häufig zusätzliche Daten wie beispielsweise Postanschrift, FAX- u. Telefonnummern etc. benötigt. Um den Richtlinien des BDSG zu entsprechen muß der Nutzer jederzeit die Möglichkeit haben, seine Daten einsehen und modifizieren zu können.

Für diesen Zweck wurde ein aufwendiges Zugangskontrollsystem entwickelt, das diese Daten mit Hilfe eines vom Benutzer wählbaren Nutzernamens und Passwortes zugänglich macht und gleichzeitig die Berechtigungen für bestimmte Dienste ermöglicht. Der Benutzer kann selbst bestimmen, welche Daten über ihn gespeichert werden. Minimale Information sind Email und Benutzername.

Die im Profil gespeicherten Daten werden anhand einer eindeutigen Profilnummer im System identifiziert. Jeder Dienst, der den Profildienst benutzt, kann so anhand der Profilnummer eindeutige Zuordnungen zu den Daten des Benutzers vornehmen. In vielen Fällen wird die Bedienung dieser Dienste wesentlich erleichtert, da die Daten nur einmal erfaßt und ggf. immer wieder in die entsprechenden Formulare eingesetzt werden.

Da die persönlichen Daten nur dem Benutzer selbst zugänglich sind und sämtliche Kontaktformulare profilbasiert sind, wirkt dieser Mechanismus gleichzeitig effizient gegen Email-Spam<sup>1</sup>.

Der Profildienst fragt zusätzlich Informationen ab, die freiwillig vom Benutzer angegeben werden können und die für eine statistische Auswertung der Nutzungen bestimmter Dienste von Bedeutung sind.

---

<sup>1</sup>Die Email des Benutzers ist auf WWW-Seiten nicht direkt sichtbar und kann so auch nicht von Email-Robots gesehen werden.

## 3.4 Branchenbuch

### 3.4.1 Stand der Technik

Das Auffinden von Herstellern bestimmter Produkte gehört nicht nur in der Chemie zu den alltäglichen Aufgaben. Gerade im Bereich der Chemie findet man aber wegen des sehr breiten Spektrums an Methoden und Verfahren zahlreiche verschiedene Bereiche in denen Produkte umgesetzt werden. Ein frei zugängliches Verzeichnis, das alle Bereiche im deutschsprachigen Internet ausreichend überspannt, war bisher nicht verfügbar. Die bestehenden Brancheninformationssysteme haben auch zu wenig Fachbezug, d.h. die Produkteinteilungen sind oft nicht speziell genug. Daher war die Suche nach Herstellern oder Vertriebsbeauftragten bestimmter Produkte entsprechend zeitaufwendig. Als Werkzeug für den wissenschaftlichen Bereich sollte ein Branchenverzeichnis geschaffen werden, daß diese Aufgabe erleichtert und gleichzeitig den Anforderungen der speziellen Fachgebiete gerecht wird.

### 3.4.2 Konzeption und Design

In Zusammenarbeit mit dem Vogel-Verlag Würzburg wurde ein komfortables Bezugsquellennachweissystem aufgebaut, das sich inzwischen zu einem der größten der Branche entwickelt hat und zu den beliebtesten im deutschsprachigen Raum gehören dürfte (Abb. 8).

Beim Online-Start im September 1998 waren durch die Nutzung der Daten der Zeitschrift Labor-Praxis bereits 1000 Adressen mit Produkten verfügbar. So stiegen die Zugriffszahlen schnell an und erreichten im April 99 bereits nahezu 11.000 Recherchen monatlich. Durch die Einbeziehung der Zeitschrift Process und der damit verbundenen Erweiterung auf die chemische Verfahrenstechnik wurde die Datenbank auf 4000 Firmenadressen erweitert.

Das Chemie.DE Branchenbuch erscheint aufgrund der Kooperation zwischen Vogel-Verlag und Chemie.DE auch auf den Webseiten des Verlages und steht damit auch Nutzern aus den Bereichen Verfahrenstechnik und Analytik zur Verfügung.

Das Nachweissystem deckt inzwischen über 1600 Produkte und Produktgruppen ab. Zu den wichtigsten Oberbegriffen zählen:

- Agrarchemie, Pflanzenschutz
- Allgemeine Chemie, Grundlagen
- Analytische Chemie
- Biochemie, Biotechnologie
- Dienstleistungen



Abbildung 8: Das Bezugsquellenverzeichnis mit Suchmaske und Produktverzeichnis(links)

- EDV, Computer, Software
- Farben u. Lacke
- Fein u. Grundchemikalien
- Kosmetik, Waschmittel
- Laborgeräte, Laborbedarf
- Lebensmittelchemie
- Petrochemie
- Pharmazeutische Chemie
- Polymere, Kunststoffe, Fasern
- Technische Chemie
- Umweltchemie
- Verfahrenstechnik
- Zulieferer, Anlagenbau etc.

Die Suche kann dabei sowohl nach Produktnamen als auch nach Firmennamen erfolgen. Eine erweiterte Suche ermöglicht die Einschränkung der Suche auf Firmen mit bestimmten Stichworten oder Postleitzahlbereichen.

Anhand eines hierarchisch strukturierten Baumes kann der Benutzer durch die verschiedenen Bereiche und Produktgruppen komfortabel navigieren. Teilbereiche des Baumes lassen sich ähnlich dem MS-Explorer ein- und ausklappen. Diese übersichtliche Bedienoberfläche kann somit auch von weniger versierten Benutzern einfach und bequem bedient werden, da sie sich an bestehende Look-and-Feel-Standards anlehnt. Diese Funktionalität konnte nur durch den Einsatz von JavaScript in Kombination mit einem datenbanknahen Script realisiert werden.

Die Detailansicht (Abb. 9) gibt Auskunft über die Produktpalette und die Kontaktdaten des Herstellers. Über das oben diskutierte Profilsystem können Benutzer direkt von den Herstellern Informationsmaterial anfordern, ohne daß die Kontaktdaten des Nutzers dafür erneut erfaßt werden müssen (Abb. 10). Von seiten des Herstellers ist dazu lediglich die Angabe einer gültigen Email-Adresse nötig. Dieser seit Februar 99 eingeführte Kontaktdienst wird inzwischen sehr gut genutzt. Stichprobenartige Rückfragen bei den Benutzer ergaben, daß die Firmen auf Anfragen auf diesem Weg üblicherweise innerhalb eines Tages reagieren.

Schwierigster Teil des Branchenverzeichnisses ist jedoch die Pflege der Daten. Hierzu wurde ein spezielles Frontend entwickelt mit dem die Daten über das WWW dezentral in die Datenbank eingespeist werden können (Abb. 11). Problematisch ist hierbei die Verknüpfung der Firmendaten mit den angegebenen Stichworten im hierarchischen Verzeichnis.

Für die Zugangskontrolle wird ebenfalls der in 3.3 diskutierte Profildienst benutzt. Ähnlich wie im UNIX Dateisystem gibt es im Profildienst dafür bestimmte privilegierte



Abbildung 9: Eine Firmen-Detailansicht



Abbildung 10: Eingabeformular für die Anforderung von Infomaterial

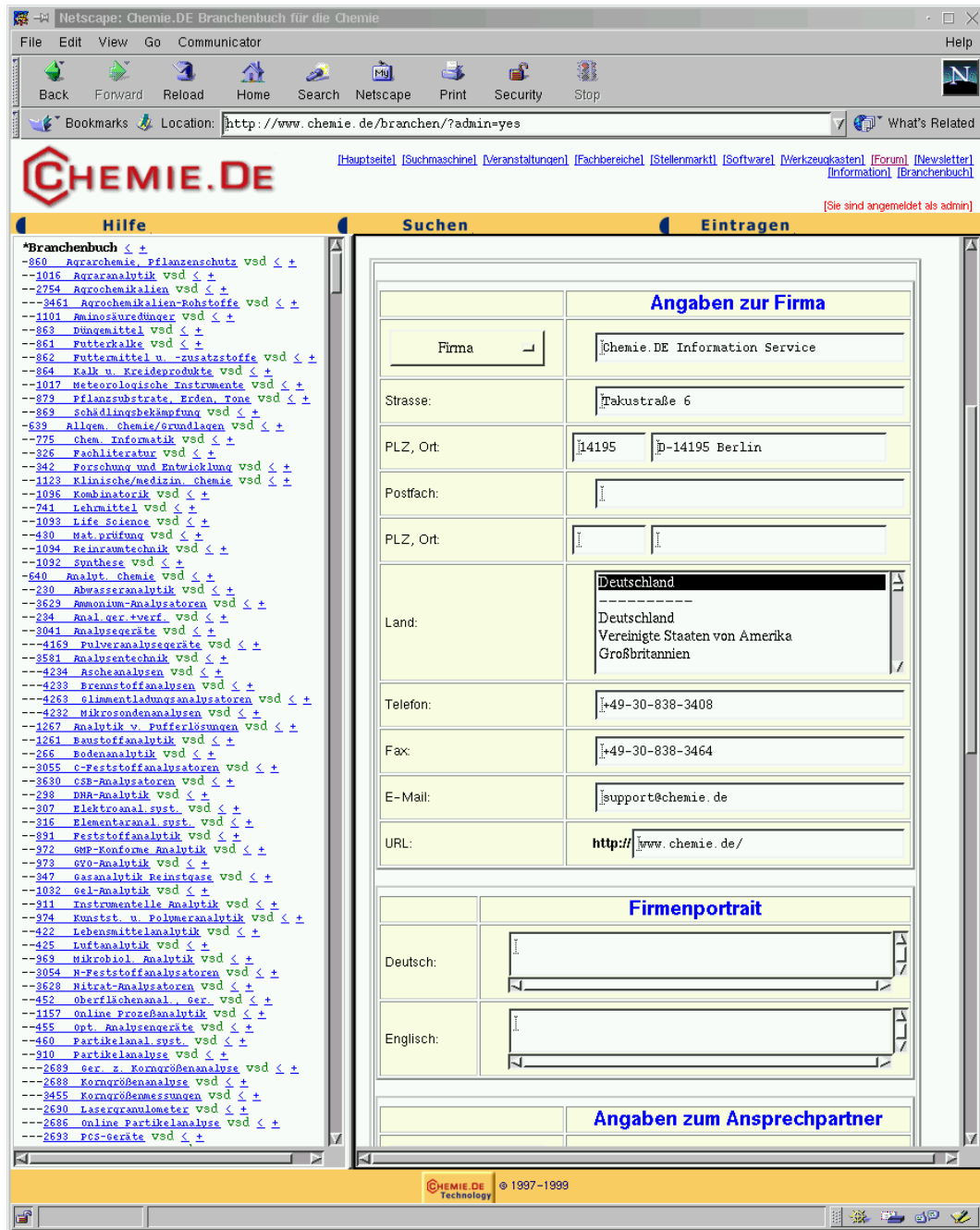


Abbildung 11: Pflegeformular für die Stammdaten

Benutzergruppen. Die Verknüpfung zwischen den hierarchisch organisierten Produktstichworten und den Firmendaten geschieht durch Mausklick auf den Begriff im linken Fenster. Die Symbole neben dem Begriff dienen der Aktualisierung von Stichworten bzw dem Anlegen neuer Untergruppen.

## 3.5 Jobbörse

### 3.5.1 Stand der Technik

Zeiten hoher Arbeitslosigkeit schlagen sich auch im Internet durch das Aufkommen von Arbeitsvermittlungsdiensten verschiedenster Art und Qualität nieder. Die guten Recherchemöglichkeiten mittels moderner Datenverarbeitung und die freie Verfügbarkeit und somit hohe Erreichbarkeit machen das Internet zum idealen Medium für Dienste dieser Art. Die meisten solcher Jobbörsen im Internet sind jedoch wenig spezialisiert<sup>2</sup> oder beschränken sich hauptsächlich auf den Bereich der elektronischen Datenverarbeitung<sup>3</sup>.

Als Service-Dienst für die Chemie im Internet haben wir die im deutschsprachigen Raum für die Chemie und angrenzende Fachgebiete relevanten Internet-Jobbörsen gesammelt und bieten sie in Form einer Link-Liste an.

Aufgrund oben genannter Einschränkungen und teilweise mangelnder Qualität oder unkomfortabler Benutzerführung der wenigen auf die Chemie spezialisierten Jobbörsen fiel die Entscheidung für die Entwicklung eines eigenen Angebots.

### 3.5.2 Konzeption und Design

Da die Akzeptanz neuartiger Dienste stark davon abhängt, daß der Nutzer gewohnte Strukturen wiederfindet und damit den Dienst intuitiv bedienen kann, wurde für die Jobbörse die klassische Stellenanzeige in den Printmedien zum Vorbild genommen. So werden für jedes Stellengesuch bzw. -angebot neben für die Recherche relevanten Stichworten ein Titel und ein Anzeigentext in die Datenbank aufgenommen, über die dann auch eine Volltextsuche durchgeführt werden kann.

#### Das Eintragen bzw. Ändern von Stellengesuchen/-angeboten

Durch den Profildienst (siehe Abschnitt 3.3) registrierte Anwender können über ein Web-Formular Stellenanzeigen eingeben (Abb. 12). Durch den Profildienst ist eine

<sup>2</sup><http://www.stellenmarkt.de>, <http://www.jobs.adverts.de>, <http://www.deutscher-stellenmarkt.de>, <http://www.arbeitsamt.de>

<sup>3</sup><http://www.dv-job.de>, <http://www.heise.de/stema/>

The screenshot shows a Netscape browser window with the title 'Netscape: Chemie.DE: Jobbörse'. The address bar contains the URL 'http://www.chemie.de/jobs/index.php3?jobaction=offer&language=d'. The main content area is titled 'Stellenangebot eingeben' and includes a sub-header '(obligate Eintragungen sind blau gekennzeichnet)'. The form is divided into several sections:

- Titel der Anzeige:** A text input field with a blue question mark icon.
- Anzeigentext:** A large text area with a blue question mark icon and the note '(max. 2000 Zeichen)'. The text area is currently empty.
- Art der Stelle:** A dropdown menu with the text '-- Bitte wählen --'.
- Ausbildung:**
  - Ausbildungsabschluß:** A dropdown menu with the text '-- Bitte wählen --'.
  - Fachrichtung:** A dropdown menu with options: 'keine Angabe', 'Chemie', and 'Biochemie'.
- Kenntnisse:**
  - Erforderliche Sprachen:** A dropdown menu with options: 'keine Angabe', 'deutsch', and 'chinesisch'.
  - Erwünschte Sprachen:** A dropdown menu with options: 'keine Angabe', 'deutsch', and 'chinesisch'.
  - Auslandserfahrung:** Three radio buttons labeled 'ja', 'nein', and 'erwünscht'.
  - Projektleitungserfahrung:** Three radio buttons labeled 'ja', 'nein', and 'erwünscht'.
  - Fachkenntnisse:** A text input field with a blue question mark icon and the note '(max. 2000 Zeichen)'. The text area is currently empty.

Abbildung 12: Formular zum Eintragen eines Stellenangebots

eindeutige Zuordnung des Nutzers zu den eingegebenen Daten möglich, die dieser dann auf Wunsch jederzeit über das gleiche Formular ändern oder auch löschen kann.

Neben der obligatorischen Eingabe von Anzeigentitel und -text, ohne die das Durchblättern der Anzeigen nicht möglich ist, können folgende zum größten Teil später suchbare Angaben in die Datenbank eingespeist werden:

- Art der Stelle
- Ausbildung:
  - o Ausbildungsabschluß
  - o Fachrichtung
- Kenntnisse:
  - o Sprachen
  - o Auslandserfahrung
  - o Projektleitungserfahrung
  - o Fachkenntnisse
  - o Weitere Kenntnisse
- Tätigkeitsbereich:
  - o Arbeitsgebiet
  - o Position
  - o Funktionsbereich
- Weitere Angaben:
  - o Einsatztermin
  - o Region
  - o Alter
  - o Ablaufdatum der Anzeige
  - o vom Benutzerprofil abweichende Email-Adresse

Während bei Anbietern von Stellen nur der angebotene Tätigkeitsbereich erfaßt wird, können Stellensuchende neben dem erwünschten auch ihren bisherigen Tätigkeitsbereich angeben. Bei Stellenangeboten können zusätzlich eine Bewerbungsfrist und eine Postanschrift für Bewerbungsunterlagen angegeben werden. Grundsätzlich ist ausschließlich die Kontaktaufnahme per Email vorgesehen. Für Stellenanbieter wird jedoch bei Angabe einer Postanschrift die Möglichkeit geboten, diese Form der Kontaktaufnahme über einen entsprechenden Auswahlknopf im Formular zu unterbinden.

Durch einen Mausklick auf das neben jedem Datenfeld angezeigte Fragezeichen wird ein kurzer Hilfetext zu dem jeweiligen Stichwort aufgerufen.



Abbildung 13: Startseite der Chemie.DE Jobbörse / Ansicht für Stellensuchende

## Das Auffinden von Stellenanzeigen

Wie beim Branchenbuch (siehe Abschnitt 3.4) werden die beiden Hauptgebiete der Jobbörse, nämlich das Angebot für Stellensuchende und das Angebot für Stellenanbieter, in Form von Karteikarten dargestellt. Durch einen Mausklick auf den entsprechenden Reiter, also „Biete Job“ oder „Suche Job“ kann zwischen diesen Angeboten gewechselt werden (Abb. 13).

Um einen schnellen Überblick über den vorhandenen Datenbestand zu erhalten, wird auf diesen Karteikarten die Möglichkeit geboten, sich als Stellensuchender alle Stellenangebote, entsprechend alle Stellengesuche als Stellenanbieter, anzeigen zu lassen. Außerdem kann schon hier über ein kleines Formular nach bis zu zwei Stichworten gesucht und die Suche zeitlich und nach Art der Stelle eingeschränkt werden.

Unter Art der Stelle lassen sich folgende Stichworte per Mausklick angeben:

- Praktikum
- Ausbildung
- Diplomarbeit
- Doktorarbeit
- Post-Doc
- Professur/Dozentenstelle
- Zeitvertrag
- Unbefristete Stelle
- Freiberufliche Tätigkeit

Da die schnelle Stichwortsuche sehr unspezifisch ist und das Durchblättern von momentan bis zu 200 aktuellen Stellenangeboten sehr mühsam sein kann, wird auch eine detaillierte Suche angeboten. Hier können bis zu vier Stichworte für die Volltextsuche angegeben und nach weiteren Kriterien wie z. B. Ausbildungsabschluß oder Einsatztermin (Abb. 14) eingeschränkt werden. Zu jedem einschränkenden Kriterium ist wie beim Eintragen ein kurzer Hilfetext durch einen Mausklick auf das Fragezeichen neben dem entsprechenden Auswahlfeld zugänglich.

Nicht ausgewählte Felder werden bei der Suche nicht berücksichtigt.

Das Suchergebnis wird in Form einer Liste von zehn Stellenanzeigen mit Titel, dem Beginn des Anzeigentextes und dem Eintragedatum absteigend sortiert nach Datum der Eingabe angezeigt (Abb. 15). Durch Mausklick auf einen kleinen Pfeil kann zu den nächsten zehn Stellenanzeigen geblättert werden. Das Anwählen des Informationszeichens vor dem Titel führt zur Detailansicht (Abb. 16).

**Detaillierte Suche nach Stellenangeboten**

**Art der Stelle:**  
-- Bitte wählen --

**Ausbildung**

**Ausbildungsabschluß:** -- Bitte wählen --

**Fachrichtung:**  
keine Angabe  
Chemie  
Biochemie

**Kenntnisse**

**Sprachen:**  
keine Angabe  
deutsch  
chinesisch

**Auslandserfahrung:**  
 ja  nein

**Projektleitungserfahrung:**  
 ja  nein

**Weitere Angaben**

**Einsatztermin:** 12 Juli 1999

**Region:**  
keine Angabe  
Europäisches Ausland  
Außereuropäisches Ausland

**Alter:**  
-  
< 20  
20-25

**Schlagwortsuche**

UND

UND

Abbildung 14: Detaillierte Suche nach Stellenangeboten



Abbildung 15: Browser-Ansicht zum Durchblättern der Stellenanzeigen

**Details**

**Universitätsassistent(in)**

**Doktorarbeit**

Am Institut f. Chemische Technologie Organischer Stoffe der TU Wien (E162) ist die Planstelle eines (einer) Universitätsassistenten (Universitätsassistentin) neu zu besetzen.

Beschäftigungsausmaß: 100%

Die Universität strebt eine Erhöhung des Frauenanteils, insbesondere beim wissenschaftlichen Personal, an und fordert deshalb qualifizierte Frauen ausdrücklich zur Bewerbung auf. Frauen werden bei gleicher Qualifikation vorrangig aufgenommen.

**Weitere Angaben**

<b>Ausbildung</b>	<b>Kenntnisse</b>
<b>Ausbildungsabschluß:</b> Promotion	<b>Erforderliche Sprachen:</b> deutsch
<b>Fachrichtung:</b> Chemie	<b>Erwünschte Sprachen:</b> englisch
	<b>Fachkenntnisse:</b> Aufnahmebedingungen: Einschlägiges abgeschlossenes Studium  Präparative Organische Chemie, Makromolekulare Chemie
	<b>Weitere Kenntnisse (z.B. EDV-Kenntnisse):</b> EDV-Kenntnisse erwünscht (übliche Office-Anwendungen)
<b>Angebotener Tätigkeitsbereich</b>	<b>Einsatztermin:</b> 1.10.1999
<b>Arbeitsgebiet:</b> Polymerchemie	<b>Bewerbungsfrist:</b> 28.7.1999
<b>Position:</b> Doktorand/in	<b>Region:</b> Europäisches Ausland
<b>Funktionsbereich:</b> Forschung und Lehre	<b>Alter:</b> -
	<b>Postanschrift fuer Bewerbungsunterlagen:</b> Bewerbungen sind schriftlich an die Personalabteilung I der TU Wien, Karlsplatz 13, A-1040 Wien, Österreich, zu richten

(nur für [registrierte](#) Benutzer)

Abbildung 16: Detailansicht eines Stellenangebots

Hier werden neben dem gesamten Anzeigentext alle zusätzlich vom Inserenten angegebenen Daten mit Ausnahme der Email-Adresse ausgegeben. Mit Ausnahme von Stellenangeboten, bei denen die Kontaktaufnahme per Email nicht erwünscht ist (siehe oben), erscheint statt einer Email-Adresse am Seitenende ein Button „Kontaktaufnahme“.

Wie beim Branchenbuch (siehe Abschnitt 3.4) wird für die Kontaktaufnahme der in Abschnitt 3.3 beschriebene Profildienst genutzt. So bleibt, ähnlich Chiffre-Anzeigen in den Printmedien, die Anonymität des Inserenten gewahrt.

## 3.6 Veranstaltungskalender

### 3.6.1 Stand der Technik

Eine wichtige Information für einen Fachwissenschaftler ist die Übersicht über Veranstaltungen auf seinem Fachgebiet. Solche Übersichten werden teilweise in Fachzeitschriften angeboten, diese Angebote sind jedoch meist auf ein enges Fachgebiet beschränkt. Auch Organisationen wie GDCh, RSC oder ACS bieten Tagungsankündigungen an, seit einigen Jahren auch online auf den entsprechenden WWW-Servern. Diese Übersichten sind meist jedoch auf Eigenveranstaltungen dieser Gesellschaften beschränkt. Zunehmend werden Informationen über Einzelheiten von Tagungen und Workshops (Beschreibung, Anmeldung, Deadlines für Vorträge, Poster, Teilnahme, genauer Ort) von den veranstaltenden Instituten und Organisationen auf eigenen Webseiten gegeben. Die Verbreitung dieser Information ist jedoch schwierig; meist werden (bei periodisch stattfindenden Veranstaltungen) nur die Teilnehmer an früheren Veranstaltungen informiert. Gerade durch die Zunahme der Interdisziplinarität sollte jedoch ein großer Kreis von potentiellen Interessenten eine Informationsmöglichkeit erhalten.

Es sind daher schon früh Initiativen zur zur Sammlung von Tagungsinformationen entstanden. Eine dieser Initiativen war die „WWW Virtual Library“ der University of California Los Angeles (UCLA). Dieses Projekt wird jedoch nicht mehr aktiv unterstützt und bietet zur Zeit kaum brauchbare Informationen. Eine andere Informationsquelle ist eine Mailingliste von Tagungen und Workshops auf den Gebieten Mathematik, Physik und Chemie, initiiert vom Fachbereich Chemie der Universität Regensburg. Auf dieser Mailingliste können Tagungen von den Veranstaltern angemeldet werden; die Liste ist auch über WWW abrufbar. Leider sind hier jedoch die Tagungen ohne fachliche Abgrenzung aufgeführt, so daß die Orientierung nicht leicht fällt.

Neben den internationalen Tagungen und Workshops ist – besonders für Industrielabors – auch eine Übersicht der von Firmen oder Organisationen angebotenen Schulungen und Seminare von großer Wichtigkeit; solche Veranstaltungen wurden bisher fast ausschließlich in Fachzeitschriften oder über Eigenpublikationen bekannt gemacht und erreichen damit nur einen fixierten Personenkreis.

### 3.6.2 Konzeption und Design

Es war daher eine der vordringlichsten Aufgaben des Projekts Chemie.DE, einen umfangreichen Veranstaltungskalender anzubieten, der in klar gegliederter Weise und mit umfangreichen Recherchemöglichkeiten eine möglichst vollständige Liste der internationalen Tagungen und Workshops auf dem Gebiet der Chemie sowie Seminare und Schulungen (diese beschränkt auf den deutschsprachigen Raum) enthält; hinzu kamen Messen mit Schwerpunkt auf dem Fachgebiet Chemie.

Natürgemäß veralten die Informationen eines Veranstaltungskalenders schnell, daher wurde von Beginn an neben der Recherchemöglichkeit auch eine Eingabemöglichkeit für Veranstaltungen durch externe Benutzer über ein Formular vorgesehen. Natürlich mußten zur Initiierung Daten durch Projektmitglieder eingegeben werden, Ziel war jedoch, mit zunehmendem Bekanntheitsgrad und Akzeptanz als Informationsvermittler die Organisatoren selbst zur Eintragung ihrer Veranstaltungen zu veranlassen.

Die Arbeit wurde im Sommer 1997 begonnen; eine erste Version wurde im Oktober 1997 ins Netz gestellt. Etwa ein Jahr lang (bis September 1998) wurde an Verbesserungen gearbeitet. In dieser Zeit wurde auch eine Zusammenarbeit mit verschiedenen Publikationsorganen und Veranstaltern vereinbart, deren Angebote an Schulungen und Seminaren Chemie.DE zugeschickt und – zum Teil in einem halbautomatischen Verfahren – in die Datenbank eingespeist werden. Partner sind zur Zeit

- Beckman Coulter
- Chemical Fibers International
- Draeger
- Klinker&Partner
- Loquenz
- Mettler-Toledo
- Novia
- Varian
- Vieweg-Verlag
- Vogel-Verlag (*LaborPraxis* und *Process*)
- WiT

Das Eingabe-Formular für den Veranstaltungskalender enthält Felder für die Eingabe der folgenden Parameter ([. . .] gibt die Art der Eingabe an. Ein \* kennzeichnet Felder, deren Eingabe obligatorisch ist):

- Titel der Veranstaltung [*Text*] \*
- Zeitraum (Tag, Monat, Jahr für Beginn und Ende [*Popup-Menus*] \*)
- Art der Veranstaltung (Tagung, Messe, Schulung) [*Buttons*] \*

- Fachgebiet [*Auswahl aus vorgegeben Begriffen, auch mehrere*] \*
- URL, falls vorhanden [*http-Text*]
- Veranstaltungsort:
  - o Institution [*Text*]
  - o Postleitzahl [*Text*]
  - o Ort [*Text*] \*
  - o Land [*Auswahl aus Vorgaben*] \*
- Anmeldefristen, z.B. für Vorträge oder zur Teilnahme [*Text*]
- Kommentar (z.B. Mitveranstalter, Inhalte,...) [*Text*]
- Kontakt, Ansprechpartner:
  - o Name [*Text*]
  - o Institution [*Text*]
  - o Postleitzahl [*Text*]
  - o Ort [*Text*]
  - o Land [*Auswahl aus Vorgaben*]
  - o Telefon [*Text*]
  - o Fax [*Text*]
  - o Email [*mailto-Text*]
- Email-Adresse des Eintragenden [*mailto-Text*] \*

Möglichst viele Werte (Zeitraum, Art der Veranstaltung, Fachgebiet, Land) müssen aus Vorgaben ausgewählt werden, da nur so eine Recherche nach bestimmten Suchkriterien fehlerfrei – d.h. unabhängig von Schreibweise und Sprache – realisiert werden kann. Wichtig ist neben der Angabe des Veranstaltungsortes auch die Nennung eines Ansprechpartners, dessen Adresse durchaus von der des Veranstaltungsortes abweichen kann. Mindestens eines der Felder Telefon, Fax oder Email sollte eingegeben werden. Der URL ermöglicht einen Verweis auf eine heutzutage bei Tagungen und Workshops fast immer vorhandene Webpage über die Veranstaltung, auf der dann weitere Informationen zu finden sind.

Die Eingabe von Veranstaltungen ist inzwischen registrierten Benutzern vorbehalten. Da hierbei wiederum der Profil-Dienst (vgl. Abschnitt 3.3) für die Authentifizierung verwendet wird, ist es seither auch möglich geworden, die eigenen Einträge nachträglich zu ändern, um eventuelle Fehler zu beseitigen oder Aktualisierungen durchzuführen.

Anfangs gab es erhebliche Probleme mit Mehrfacheintragungen von Veranstaltungen, daher wurde ein Überprüfungsmechanismus eingebaut. Hierfür wurde – um dem Benutzer unnütze Arbeit bei Ausfüllen des gesamten Formulars und anschließender Feststellung einer Doublette zu ersparen – das Eingabeformular geteilt: Zuerst werden nur Beginn und Ende sowie Veranstaltungsland (sämtlich *Select*-Funktionen ohne Texteingabe) abgefragt und die zu diesen Parametern passenden Veranstaltungen – falls

vorhanden – ausgegeben. Unter den wenigen in diesen Daten übereinstimmenden Veranstaltungen kann der Benutzer sofort sehen, ob die von ihm einzugebende Veranstaltung bereits in der Datenbank vorhanden ist; falls nicht, kann er die übrigen (zum Teil aufwendigen Text-)Daten in einem weiteren Formular eingeben.

Vor dem Eintrag in die Datenbank werden die Daten überprüft und in einer Vorschau angezeigt. Hier wird auch auf eventuelles Fehlen obligatorischer, für die Recherche benötigter Angaben hingewiesen.

Für den normalen Benutzer wichtiger als die Eingabe ist die Suche nach bestimmten Veranstaltungen (Abb. 17). Über Veranstaltungszeitraum, Art der Veranstaltung, Fachgebiet und Austragungsland ist eine sehr differenzierte Auswahl möglich; zusätzlich kann ein bestimmter Veranstalter ausgewählt werden. Außerdem ist eine Textsuche möglich, die auf den Inhalt des Titels, des Kommentars und des Austragungsortes (Stadt) beschränkt ist.

Als Ergebnis der Suche wird eine Liste der den Suchkriterien entsprechenden Veranstaltungen mit ihren wichtigsten Daten (Titel, Termin, Ort, Land sowie URL (falls vorhanden)) ausgegeben. Anklicken des Titels zeigt die Detailansicht dieser Tagung mit allen verfügbaren Informationen über diese Veranstaltung (Abb. 18). Falls vom Eintragenden eine Kontakt-Email-Adresse angegeben wurde, wird für registrierte Benutzer – wie beim Branchenbuch und bei der Jobbörse (vgl. Abschnitte 3.4 und 3.5) – ein Kontaktformular angeboten.

### 3.6.3 Realisierung

Realisiert ist der Veranstaltungskalender in der Skriptsprache PHP Version 3 (siehe 2.3) mit direkter Datenbankanbindung; die Webseiten (Eingabeformulare, Ergebnisliste und Detailansicht) werden dynamisch erzeugt. Da der Veranstaltungskalender bereits in einem frühen Projektstadium entstand, wird die IOLIB (siehe 2.3) bisher nicht benutzt. Alle Formulare können in deutsch oder englisch abgerufen werden. Für die Veranstaltungssuche existiert ein Hilfe-Funktion.

Der Veranstaltungskalender enthält ca. 700 aktuelle (d.h. nach dem 14.4.1999 stattfindende) Veranstaltungshinweise; insgesamt wurden seit Oktober 1997 ca. 2500 Veranstaltungen eingetragen. Die Eintragungsmöglichkeit durch externe Benutzer wird zunehmend genutzt; zur Zeit werden etwa fünf Veranstaltungen pro Woche durch Externe eingegeben. Der Veranstaltungskalender ist ein beliebtes Angebot von Chemie.DE mit arbeitstäglich ca. 300 durchschnittlichen Zugriffen.

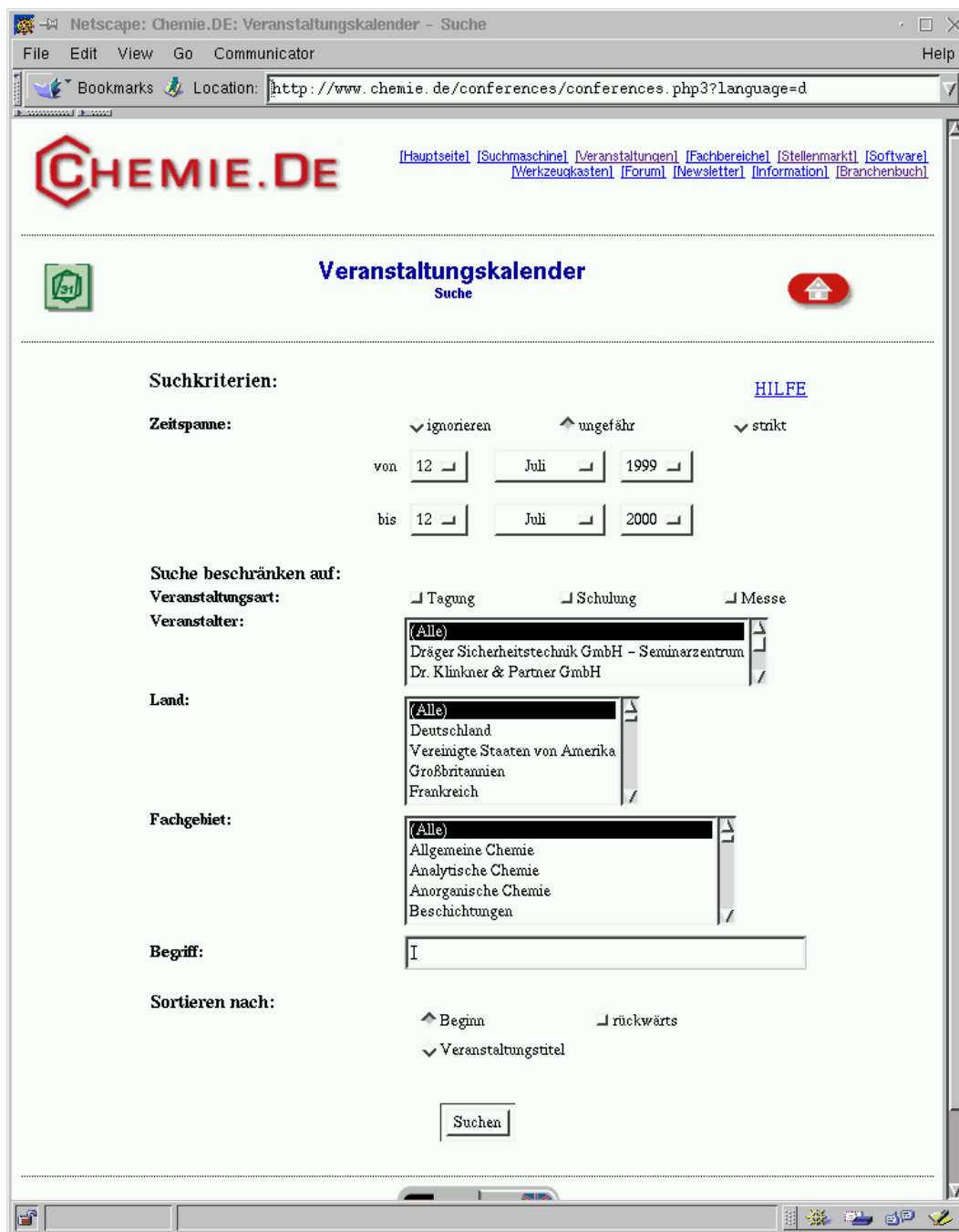


Abbildung 17: Suchmaske des Veranstaltungskalenders

Netscape: Chemie.DE: Veranstaltungskalender - Prospectives in Crystallography of Molecular Biology

File Edit View Go Communicator Help

Location: <http://www.chemie.de/conferences/conferences.php3?action=details&language=>

**CHEMIE.DE** [\[Hauptseite\]](#) [\[Suchmaschine\]](#) [\[Veranstaltungen\]](#) [\[Fachbereiche\]](#) [\[Stellenmarkt\]](#) [\[Software\]](#)  
[\[Werkzeugkasten\]](#) [\[Forum\]](#) [\[Newsletter\]](#) [\[Information\]](#) [\[Branchenbuch\]](#)

**Veranstaltungskalender**  
Detaillierte Ansicht

**Prospectives in Crystallography of Molecular Biology**

**Datum** 25.05.2000 - 04.06.2000  
**Veranstaltungsart** Tagung, Schulung  
**Fachgebiet** Biochemie; Kristallographie  
**URL zur Veranstaltung** <http://www.geomin.unibo.it/orgv/erice/johnson.htm>

**Veranstaltungsort**

**Institution** International School of Crystallography  
**Ort** Erice, Sicily  
**Land** Italien

**Kontakt**

**Name** Paola Spadon  
**Institution** International School of Crystallography  
**Straße & Nr.** Dip. Chimica Organica, Via Marzolo, 1  
**Postleitzahl** 35131  
**Ort** Padova  
**Land** Italien  
**Telefon** +39 049 8275275  
**Fax** +39 049 8275239  
**URL** <http://www.geomin.unibo.it/orgv/ERICE/2Mprospe.htm>

**eingetragen am** 09.01.1998  
**Anmeldefrist** 1999-11-30

( Nur als [registrierter Benutzer](#) möglich )

Germany United Kingdom

Abbildung 18: Detailansicht einer Veranstaltung

### 3.7 Fachspezifische Datenbanken

Dieses Aufgabengebiet wird auf Chemie.DE unter dem Stichwort „Werkzeuge“ angeboten.

Das *Fachwörterbuch Deutsch/Englisch – Englisch/Deutsch* basiert auf einer Liste von englischen Fachbegriffen, die mit freundlicher Genehmigung der Autoren dem Lehrbuch „Organische Chemie“ von Hans Rudolf Christen und Fritz Vögtle<sup>4</sup> entnommen wurden. Diese Liste wurde digitalisiert und in einer Datenbank abgelegt. Durch Hinzufügen weiterer Quellen sowie durch Analyse der häufigsten Suchanfragen konnte der Datenbestand inzwischen auf ca. 9000 Begriffe gesteigert werden, die über eine komfortable Suchmaske mit „Wildcards“ („?“ für ein beliebiges Zeichen, „\*“ für beliebig viele) und Be- oder Mißachtung der Groß- und Kleinschreibung recherchieren lassen (Abb. 19).

In Zusammenarbeit mit dem Betreiber des Chemdex Servers in Sheffield (UK) Mark Winter wird ein interaktives *Periodensystem* angeboten, daß zahlreiche Informationen und Elementeigenschaften bereitstellt.

Bei der Arbeit mit Fachliteratur tauchen häufig Abkürzungen und Akronyme bestimmter Methoden oder Substanzen auf. Die *Akronym-Datenbank* enthält etwa 20.000 Abkürzungen aus den Bereichen Chemie, Internet und angrenzenden Themen und den dazugehörigen Erklärungen.

Ein *Einheiten-Konverter* für über 800 Einheiten aus den verschiedensten naturwissenschaftlichen Bereichen und ein Werkzeug zur *Molmassen-Berechnung* dienen als Hilfsmittel für die Arbeit bei der Literaturrecherche und im Labor.

In Zusammenarbeit mit dem CCC in Erlangen wurde ein Frontend für den *IR-Spektren-Simulator TELESPEK* erstellt, der die Simulation von IR-Spektren anhand neuronaler Netze ermöglicht.

---

<sup>4</sup>H. R. Christen, F. Vögtle, *Organische Chemie*, Band III, Salle, Frankfurt a. M./Sauerländer, Aarau 1988



Netscape: Chemie Fachwörterbuch Deutsch/Englisch - Englisch/Deutsch

File Edit View Go Communicator Help

Bookmarks Location: [http://www.chemie.de/tools/dictionary/index.php3?language=d&word=Masse\\*&sl:](http://www.chemie.de/tools/dictionary/index.php3?language=d&word=Masse*&sl:)

**CHEMIE.DE** [\[Hauptseite\]](#) [\[Suchmaschine\]](#) [\[Veranstaltungen\]](#) [\[Fachbereiche\]](#) [\[Stellenmarkt\]](#) [\[Software\]](#)  
[\[Werkzeugkasten\]](#) [\[Forum\]](#) [\[Newsletter\]](#) [\[Information\]](#) [\[Branchenbuch\]](#)

 **Chemie Fachwörterbuch**  
Deutsch/Englisch - Englisch/Deutsch 

[Neue Suche](#)

**4 Treffer für "Masse\*":**

	deutsch	englisch
1	<b>Masse</b>	body, bulk, mass, paste
2	<b>Massenerhaltungssatz</b>	law of conservation of mass
3	<b>Massenwirkungsgesetz</b>	law of mass action, principle of mass action
4	<b>Masseprozent</b>	percentage by weight
	deutsch	englisch

**Neue Suche:**

**Suchbegriff:**

Groß-/Kleinschreibung beachten

**Sprache, in der gesucht werden soll:**  
 deutsch  englisch

\* und ? können als "Wildcards" verwendet werden:  
**Alk?n** findet **Alkon**, **Alken** und **Alkän**,  
**Alkali\*** findet **Alkaliouge**, **Alkalischmelze** und **Alkaliär**

Die Einträge dieses Wörterbuches wurden mit freundlicher Genehmigung der Autoren dem Anhang des Buches "Organische Chemie" (Band III) von Hans Rudolf Christen und Fritz Vögler entnommen.

© Chemie.DE 1997-1999  
[www.chemie.de](http://www.chemie.de)

Abbildung 19: Suchmaske des Fachwörterbuchs

### 3.8 Softwarebeschreibungen

Bei den im Projektantrag getrennt aufgeführten Punkten „Bereitstellung von Public-Domain-Software“ und „Verzeichnis von kommerziellen Software-Produkten“ erwies es sich als günstiger, ein gemeinsames datenbankbasiertes Software-Verzeichnis anzulegen. Der Benutzer kann dabei entweder ein komfortables Suchformular oder eine tabellarische Übersicht verwenden, um nähere Informationen über ein Software-Produkt zu erhalten (Abb. 20).

Die Eingabe der Daten erfolgt über ein Formular, das die Konsistenz der Beschreibungen gewährleisten, eine Überprüfung auf Fehler ermöglichen und so eine sachgerechte Einspeisung in die Datenbank, inklusive Indizierung einzelner Felder ermöglichen soll. Felder, die längere Textpassagen enthalten, können dabei von File gelesen werden. Kategorien (Felder), deren Inhalt auf vorgegebene Werte eingeschränkt sind (z.B. Betriebssystem), werden durch Menüauswahl eingegeben.

Da durch das verfügbare Personal nicht sämtliche Softwarebeschreibungen erstellt werden können, vor allem aber für viele Produkte keine eigenen Erfahrungen vorliegen, war geplant Mitarbeiter aus dem Fachbereich, aber auch anderen Nutzer die Möglichkeit zu geben, solche SW-Beschreibungen zu erstellen, wobei die Dokumente erst nach Überprüfung durch die Administratoren öffentlich zugänglich gemacht werden. Leider stieß dieses Vorhaben auf wenig Resonanz, sodaß das Verzeichnis bisher nur ca. 60 Einträge umfasst.

Ermutigend ist allerdings die Akzeptanz, die dieses Verzeichnis inzwischen bei Software-Herstellern findet, die in letzter Zeit vermehrt um Aufnahme ihrer Produkte in das Verzeichnis nachsuchen und entsprechende Beschreibungen bereitstellen.

The screenshot shows a Netscape browser window with the title 'Netscape: Entries'. The main content area displays a software description page titled 'Software Beschreibungen'. The page features a table with the following data:

Produkt	<a href="#">ACD/ChemSketch v.4.0 FREEWARE</a>
Produkt-URL	<a href="http://www.acdlabs.com/download/chemsk.html">http://www.acdlabs.com/download/chemsk.html</a>
Erscheinungsjahr	1999
Verwendungszweck	free, chemical structure drawing, molecular modeling
Kurzbeschreibung (englisch)	Chemical drawing is fast and simple with a wide variety of atom and bond type buttons. Control font, valence, line thickness, color, placement, etc. The package allows users to use templates or free hand, click and draw molecules, ions, stereobonds, text annotations, polygons, arrows, etc. Package also gives automatic calculation of molecular weight and formula and estimates of density, refractive index, molar volume, etc. Import/Export includes a variety of formats such as MOL, ISIS Sketch, ChemDraw, and GIF. Cut and paste structures and reactions into a word processor. Includes tautomer identifier, 3D optimizer and 3D viewer.
Review Status	Dieses Produkt wurde noch nicht getestet
Plattform/Betriebssystem	PC: Windows 95 PC: Windows NT
Eingabe-Dateiformate	MOL, ISIS Sketch, ChemDraw, and GIF
Ausgabe-Datei-Formate	MOL, ISIS Sketch, ChemDraw, and GIF
Klasse	Freeware
Quellen verfügbar	Nein
Preisgruppe	
Hersteller/Autor	Advanced Chemistry Development
Adresse des Herstellers/Autors	133 Richmond St. W., Suite 605, Toronto, ON, Canada, M5H 2L5
E-Mail des Autors	<a href="mailto:clausi@chemie.de">mailto:clausi@chemie.de</a>

Abbildung 20: Detailansicht eines Softwareprodukts

### 3.9 Mailinglisten und Newsgruppen

Der Unterschied zwischen einem reinem Informationsanbieter und einem Internet Informationsdienst besteht in der Möglichkeit, die Benutzer als wichtige Informationsquelle in den Dienst mit einzubeziehen. Ein großer Teil der im Internet verfügbaren Information liegt nicht nur in Form von Webseiten, sondern auch in Form von Emails oder Newsmeldungen vor. Deshalb hat ein Fachinformationsdienst im Internet auch die Aufgabe, Möglichkeiten zur Kommunikation über das Fachgebiet mit anzubieten.

Bereits zu Anfang des Projektes wurde in Zusammenarbeit mit Rolf Claessen und seiner Internet Sammlung das ChemStarter Forum aufgebaut, das Chemie-Anfängern für Fragen und Probleme rund um die Chemie zur Verfügung steht. Unseren Erfahrungen nach, wird dieses Forum vorwiegend von jüngeren Nutzern aus Schulen und Hochschulen genutzt. Interessant ist die Tatsache, daß dieses Forum inzwischen von mehreren kompetenten Nutzern freiwillig betreut wird und zahlreiche fachlich anspruchsvolle Themen auf diesem Forum diskutiert werden.

In Zusammenarbeit mit der Patentanwaltskanzlei Gulde, Hengelhaupt und Ziebig wurde auch ein Forum für allgemeine Fragen rund um das Patentrecht etabliert. Dieses Forum liefert sehr hochwertige Information und wird sehr kompetent betreut. Die Resonanz ist allerdings wesentlich geringer als im ChemStarter Forum.

Für die Realisierung der Foren wurde das frei verfügbare Werkzeug Hypernews eingesetzt. Diese Software hat vor allem den Vorteil des integrierten mailsystems, d.h. die Fähigkeit das Forum auch per Email zu speisen. Allerdings ist diese Software in einigen Teilen fehlerhaft und relativ kompliziert zu administrieren.

Für die Information der Nutzer wurde eine Majordomo verwaltete Mailingliste aufgesetzt, auf der sich Nutzer selbst eintragen können, wenn sie über Neuerungen im Angebot informiert werden möchten. Die Mailingliste wird zweisprachig in Deutsch und Englisch angeboten. Inzwischen haben sich über 1000 Nutzer auf dieser Liste registrieren lassen und die Resonanz auf diesen Service ist durchweg positiv.

## 4 Erfolgsindikatoren

Der Erfolg eines Projektes wie Chemie.DE läßt sich niemals nur an den erzielten Ergebnissen messen, sondern wird zum wesentlichen Teil von der Akzeptanz des Projekts in der Öffentlichkeit, vor allem des Fachgebiets Chemie, bestimmt. Auch die Akzeptanz durch andere Informationsanbieter ist für den Erfolg eines solchen Projekts von Wichtigkeit, werden doch die Ideen und Konzeptionen des Projekts dadurch weiteren Abnehmern zugänglich gemacht. Im folgenden sind daher die während der Projektlaufzeit initiierten Kooperationen, die eigene Öffentlichkeitsarbeit des Projekts, die Darstellung des Projekts in der Fachöffentlichkeit und – als wesentliches Erfolgsmerkmal eines Internet-Projekts – Häufigkeit und Quellen des Zugriffs auf die Projektergebnisse aufgeführt.

### 4.1 Kooperationen

Chemie.DE kooperiert mit den folgenden Organisationen/Webserver-Betreibern:

#### **CCC Erlangen**

Spektraldatenbank TELESPEK

#### **University of Liverpool**

Von Michael Barker koordinierte internationale Liste chemischer Fachbereiche (siehe 3.2.2)

#### **University of Sheffield**

Der von Mark Winter initiierte Index mit chemischen Elementen und Stoffeigenschaften.

#### **Biologie.DE**

Sehr intensive Kooperation mit einer privaten (kommerziellen) Initiative. Der Inhalt von Biologie.DE wird auf dem Webserver von Chemie.DE gehalten und mit der vom Projekt entwickelten Software angeboten. Gemeinsamer Messeauftritt auf der CeBIT, Hannover. Da die Biologie eine zur Chemie eng verwandte Wissenschaft mit vielen gemeinsamen Fachgebieten ist, ergeben sich starke Synergie-Effekte.

### **IWF, Institut für den Wissenschaftlichen Film**

Ziel dieser Zusammenarbeit ist Verwendung der Suchmaschine zur Recherche von wissenschaftlichen Filmen, zur Zeit insbesondere aus dem Gebiet der Zellbiologie.

### **Analytik.DE**

Der Internet-Besprechungsdienst Analytik.DE wird von der Unternehmensberatung Klinkner und Partner in Saarbrücken betrieben. Gemeinsam mit Chemie.DE wurden Schulungen und Seminare im Haus der Technik Essen angeboten. Weitere Kooperationen sind geplant, so werden die Betreiber von Analytik.DE den Analytik-Teil der Chemie.DE Suchmaschine aktualisieren und moderieren. Die Suchtechnologie von Chemie.DE soll dann auch auf Analytik.DE zum Einsatz kommen.

### **Physik.DE**

Die Suchmaschine von Chemie.DE soll auch für Physik-relevante Angebote eingesetzt werden, hierzu laufen bereits erste Vereinbarungen mit dem Betreiber von Physik.DE.

### **Vogel-Verlag**

Es wird im Rahmen des Branchenbuchs kooperiert, siehe 3.4.

### **Weitere geplante Kooperationen**

Das FIZ Chemie wurde kurz nach Beginn des Projekts über die geplanten Aktivitäten von Chemie.DE unterrichtet und zur Zusammenarbeit eingeladen. Leider erfolgte während der gesamten Projektlaufzeit keinerlei Reaktion seitens FIZ Chemie, dadurch kam es bisher zu keiner Kooperation mit dieser für die Fachinformation auf dem Gebiet der Chemie wichtigen Institution.

Mit dem zuständigen Vertreter der GDCh wurden im November 1998 Gespräche über Formen einer möglichen Zusammenarbeit aufgenommen und seither fortgeführt.

## 4.2 Vorträge und Veröffentlichungen

Das Projekt Chemie.DE war auf folgenden Tagungen/Workshops vertreten:

- **CIC-Workshop Paderborn 11/96:** Kurzvortrag Dr. H. Busse
- **IuK-Workshop Würzburg 3/97:** Vortrag Dr. B. Kirste
- **Chemietage Stuttgart 10/97:** Poster
- **GDCh-Hauptversammlung Wien 10/97:** Poster, Fortbildungsveranstaltung
- **CIC-Workshop Zürich 11/97:** Poster
- **IuK-Workshop Hamburg 3/98:** Vortrag Dr. W. Dreißig
- **Workshop Verein Deutscher Biologen Köln 7/98:** Vortrag Dr. W. Dreißig
- **Chemie im Internet, Seminar im Haus der Technik Berlin 2/99:** Vortrag C. Schröter
- **Chemie im Internet, Seminar im Haus der Technik Essen 4/99:** Vortrag C. Schröter

Ferner war das Projekt auf den folgenden Messen vertreten:

- **CeBIT Hannover 3/97**
- **InCom Düsseldorf 3/97**
- **CeBIT Hannover 3/98**
- **InCom Düsseldorf 3/98**

Es wurden ferner Beiträge in den folgenden Fachpublikationen veröffentlicht:

- **DFN-Mitteilungen** 50, Seite 9
- **Nachrichten aus Chemie, Technik und Laboratorium** der GDCh 46, Seite A57
- **GIT Laborfachzeitschrift** 7/99, Seite 758

## 4.3 Pressespiegel

Die Relevanz und Akzeptanz des Projekts drückt sich auch in den Berichten über Chemie.DE aus, die von Kurznotizen bis zu mehrseitigen Berichten mit ausführlicher Beurteilung der einzelnen Angebote reichen. Neben Fachzeitschriften aus dem Bereich der Chemie veröffentlichten auch große Tages- und Wochenzeitungen Artikel über Chemie.DE oder einzelne Angebote des Projekts. Insgesamt registrierten wir 29 Berichte in den folgenden Publikationsorganen:

- **Chemie in unserer Zeit** 4/97
- **Nachrichten aus Chemie, Technik und Laboratorium** 12/97 und 12/98
- **FU-Nachrichten** 12/97 und 3/98
- **Tagesspiegel** 2/98 und 4/98
- **CLB – Chemie in Labor und Biotechnik** 2/98 und 11/98

- **Die Zeit** 3/98, 4/98 und 8/98
- **Die Welt** 4/98
- **Chemie plus** 7/98
- **Tenside** 8/98
- **Berliner Morgenpost** 8/98
- **Praxis der Naturwissenschaften – Chemie** 9/98 und 12/98
- **Unterricht Chemie** 9/98
- **Chemische Technik** 10/98
- **Süddeutsche Zeitung** 10/98
- **GIT Laborfachzeitschrift** 11/98
- **Europa Chemie** 11/98
- **Der Gefahrgutbeauftragte** 1/99
- **Audimax** 2/99
- **Chemie Produktion** 2/99
- **CHEManager** 3/99

Eine Zusammenstellung der Artikel findet sich im Anhang C.

## 4.4 Zugriffstatistiken

Die Anzahl der Zugriffe auf Chemie.DE ist seit der Freigabe des Servers im Mai 1997 auf über 650.000 im März 1999 angestiegen, die Zahl der zugreifenden Rechner auf ca. 11.500 (Abb. 21).

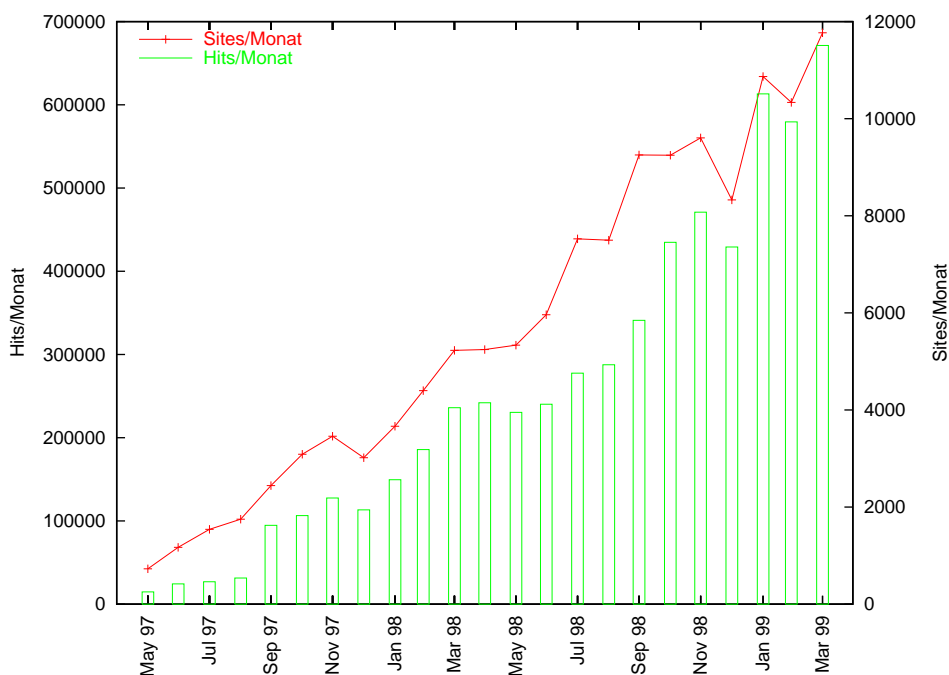


Abbildung 21: Zugriffstatistik

Die Auswertung der sogenannten „Referer“ ergibt, daß Chemie.DE im März 1999 ca. 40.000 Besucher hatte, von denen etwa die Hälfte den Server über die Einstiegsseite betrat, während der Rest direkt einzelne Unterseiten ansprang. Ungefähr ein Viertel der Besucher kam durch Links auf anderen Servern zu Chemie.DE, der Rest benutzte Bookmarks oder gab direkt die gewünschte Adresse ein.

Ein Blick auf die Top 30 der zugreifenden Hosts (Tabelle 1) zeigt, daß neben zahlreichen Hochschulen auch namhafte Unternehmen aus der Chemie-Branche wie Hoffmann-La Roche, Böhringer Ingelheim, Degussa-Hüls, Bayer und Schering unter den Nutzern sind. Insgesamt erfolgen etwa 50% der Zugriffe von Hochschulen, 15% aus Firmen und der Rest über diverse Provider wie T-Online, AOL etc. Über die Hälfte der zugreifenden Rechner steht dabei in Deutschland; danach folgen Österreich und die Schweiz (Abb. 22(a))

#	Hits	Host
1	9111	pc.ac1.uni-duesseldorf.de
2	5768	phosphor1.chemie.hu-berlin.de
3	2476	lenor322.chemie.uni-hamburg.de
4	2417	d23-189.cebit.dfn.de
5	2283	gw.bas.roche.com
6	2133	ns.boehringer-ingelheim.de
7	2077	t1p28.at-2622.netway.at
8	2030	ch.cibasc.com
9	1883	intacc.hoechst.com
10	1875	fire1.degussa.de
11	1639	webcache1.hrz.tu-darmstadt.de
12	1615	www-relay1.das-x.dec.com
13	1590	195.37.175.189
14	1564	bayer3.bayer-ag.de
15	1555	www3.urz.uni-wuppertal.de
16	1535	server.srs.gp.bw.schule.de
17	1384	moritz.mpi-muelheim.mpg.de
18	1373	lachim03.chemie.uni-mainz.de
19	1354	ns.ibo.ch
20	1304	m33-10.fh-niederrhein.de
21	1244	be3333.schering.de
22	1227	mmail1.huels.de
23	1226	sroel07.chemie.uni-ulm.de
24	1203	proxyvl8.berlin.de
25	1149	hild.chemie.uni-bielefeld.de
26	1127	195.90.67.115
27	1100	squid.fu-berlin.de
28	1054	oc8.oc.chemie.tu-darmstadt.de
29	1038	radon.chemie.fu-berlin.de
30	1035	netgate.clariant.ch

Tabelle 1: Top 30 der zugreifenden Hosts (März 1999)

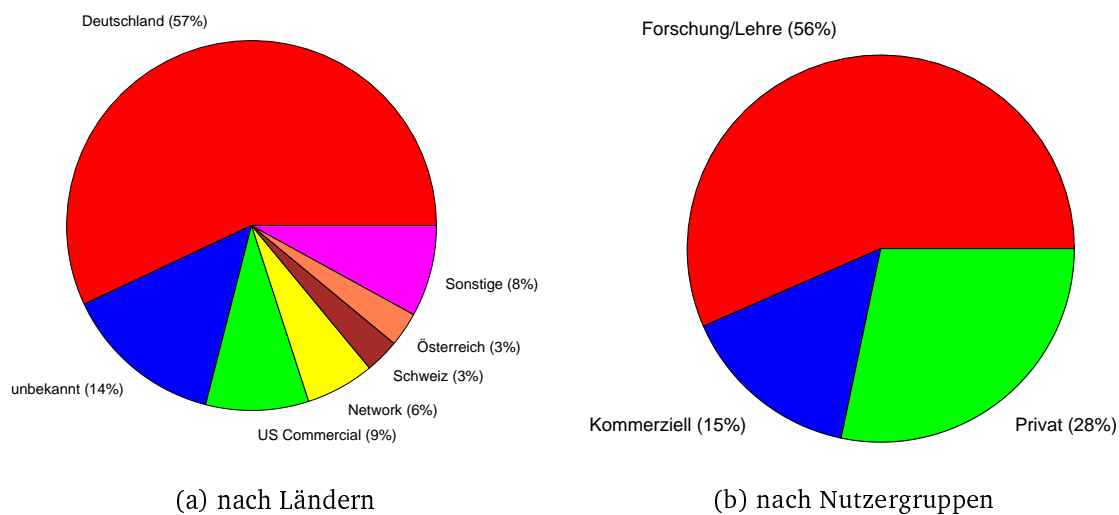


Abbildung 22: Verteilung der zugreifenden Hosts

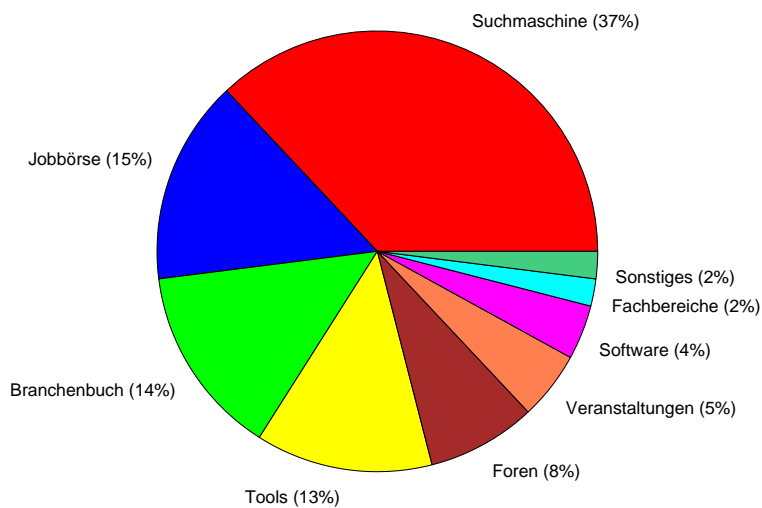


Abbildung 23: Verteilung der zugegriffenen Seiten

## 5 Ausblick

Die sehr starke Resonanz der Benutzer in diesem Projekt hat gezeigt, daß aktive, offene Informationsdienste für das Fachpublikum nicht nur von großer Bedeutung sind, sondern auch das Potential haben, den direkten Informationsaustausch für die wissenschaftliche Gemeinschaft zu fördern. Trotz hohem Einsatz und konsequenter Verwendung modernster Informations- und Kommunikationstechnik steht die naturwissenschaftliche Verwendung solcher Technologien noch am Anfang der Möglichkeiten. Auch wenn die Technik für eine fachübergreifende und breitbandige Informationskultur in weiten Teilen vorhanden ist, gibt es nur wenige Brücken zwischen den Fachgebieten und den bestehenden Informationsanbietern.

Das Internet als verteilte Datenstruktur deckt zur Zeit nur einen sehr kleinen Teil der möglichen Information ab. Ein nicht unbedeutender Teil der im Internet kursierenden Information liegt zudem nicht in Form von Datenbanken oder aufbereiteten Dokumenten vor, sondern ist in zahlreichen Beiträgen in Mailinglisten, Newsgruppenarchiven und anderen Kommunikationsmedien versteckt. Ein Großteil der verfügbaren Dokumente dienen der Benutzerführung oder als grafisches Medium und sind als Informationsquelle zumeist wertlos.

Die zum einen positive Eigenschaft des Internets als multimediale Plattform ist somit zugleich Stolperstein für Informationssuchende. Die unvollständige Trennung von grafisch attraktivem Layout und Inhalten führt langfristig zu einer Zerstreuung von Information und damit zu einer langfristigen Entwertung des Mediums als strukturierte Informationsquelle. So sind viele einzelne Quellen zwar sehr ästhetisch und benutzerfreundlich, ihre eigentlichen Inhalte aber von technischer Seite nur sehr schwer zu erschließen und damit nur sehr schwer global auffindbar.

Es werden also neue Werkzeuge nötig sein, die dem Informationsanbieter eine bessere Strukturierung und dem Konsumenten eine verbesserte Aufbereitung der verteilten Information ermöglichen. Gleichzeitig sind weitere Standards erforderlich, um eine nahtlose Verflechtung des heterogenen Informationsangebotes zu gewährleisten und sie damit für komfortable Suchwerkzeuge zugänglich zu machen. Gerade im Bereich der Fachinformation und -kommunikation ist das eine der schwierigsten Aufgaben, da sich Fachinformation nicht generell in technologische Korsetts zwingen läßt. Als erster Schritt ist hier die konsistente Verwendung und Bereitstellung von Metadaten auch über heterogene Informationsstrukturen hinweg zu nennen, die zumindest eine verbesserte Strukturierung und damit ein verbessertes Retrieval von Information zur Folge hätten.

Hiermit eröffnet sich jedoch ein neues Problem, das die heutige Informationskultur und -technik mit sich bringt: Die Gewinnung von Metadaten ist zeitaufwendig und muß – insbesondere im Bereich der Fachinformation – von Experten ausgeführt werden. Angesichts der immensen Datenflut und der steigenden Kosten wird das mittelfristig nicht

ausreichend möglich sein. Damit geht ein bedeutender Teil der verfügbaren Information verloren oder bleibt unzugänglich bis sie veraltet ist.

Standardisierte Kommunikationswerkzeuge könnten schon während der Erzeugung oder Bearbeitung von Beiträgen eine konsistente Verwendung von Metadaten gewährleisten. Wegen der immensen Vielfalt an „Standards“ und Datenformaten sowie des immerwährenden Konkurrenzkampfes der Anbieter solcher Werkzeuge wird das aber wohl Zukunftsmusik bleiben.

An dieser Stelle sind neue Werkzeuge und Verfahren gefragt, die sowohl die Erzeugung als auch die Verwaltung von Metadaten auf bestehenden Datenbeständen erleichtern oder gar automatisieren. Für die Suche nach Dokumenten und Beiträgen sind ebenfalls noch nicht alle Möglichkeiten ausgeschöpft, hier können spezialisierte Suchtechniken und intelligente Agenten guten Vorschub leisten. Die bisher bekannte Suchtechnik anhand indizierter Datenbanken kann dabei als Sockeltechnologie verstanden werden, auf der neuartige Verfahren aufsetzen. Metasearcher tun dies bereits erfolgreich.

Unterstützend kann die Aktion der vielen Nutzer in die Informationsstruktur mit einbezogen werden. Das kann sowohl indirekt über die statistische Bewertung von Nutzeraktionen als auch direkt anhand von Beiträgen erfolgen. Da die Qualität der Beiträge aber nicht ohne personellen Aufwand gesichert werden kann, sind auch hier wieder intelligente Werkzeuge gefragt, die solche Aufgaben erleichtern.

## 6 Danksagungen

Wir danken der zuständigen Projektbetreuerin beim DFN, Frau Foest, für ihren Einsatz für unser Projekt, ihre stete Ansprechbarkeit und ihre unbürokratische Hilfe bei auftretenden Problemen.

Unser Dank gilt weiterhin der Sekretärin der Abteilung Kristallographie am Fachbereich Biologie-Chemie-Pharmazie der Freien Universität Berlin, Frau Zschörper, die uns in allen administrativen Fragen eine große Hilfe war.

## A Die wichtigsten Kategorien der Chemie-Seiten

- Veranstaltungsankündigungen
- Chemie
  - Analytische Chemie
  - Biochemie
  - Katalyse
  - Computational Chemistry
  - Kristallographie
  - Technische Chemie
  - Umweltchemie
  - Lebensmittel- und Agrarchemie
  - Allgemeine Chemie
  - Geochemie
  - Geschichte der Chemie
  - Anorganische Chemie
  - Klinische Chemie
  - Kern- und Radiochemie
  - Organische Chemie
  - Metallorganische Chemie
  - Pharmazeutische Chemie
  - Physikalische Chemie
  - Polymerchemie
  - Reaktionsmechanismen
  - Laborsicherheit
  - Trennmethoden
  - Spektroskopie
  - Materialien und Substanzen
  - Synthese
  - Theoretische Chemie
  - Toxikologie
- Diskussionsforen
- Datenbanken
- Didaktik
- Geräte
- Institutionen
- Stellen
- Literatur
- Verwandte Wissenschaften
- Software

## B Internationale Liste der Chemie-Fachbereiche

### B.1 Liste der internationalen Kooperationspartner

**Belarus (Weissrussland)**, National Academy of Sciences

<http://www.ac.by/organizations/departments/ochi.html>

**Canada**, Simon Fraser University

<http://www.sfu.ca/triumf/chem.htm>

**Dänemark**, Odense University

<http://www.ou.dk/nat/chem/ChemLinksE.html>

**Deutschland**, Chemie.DE / Freie Universität Berlin

<http://www.chemie.de/chemdepts/de/>

**Finnland**, Helsinki University of Technology

<http://www.hut.fi/Units/PhysicalChemistry/kemianlinkit.html>

**Frankreich**, Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Paris

<http://www.enscp.jussieu.fr/frdptchim.html>

**Italien**, Università degli Studi di Torino

[http://lem.ch.unito.it/chempointers\\_it.html](http://lem.ch.unito.it/chempointers_it.html)

**Jamaica**, University of the West Indies, Mona Campus, Kingston

<http://wwwchem.uwimona.edu.jm:1104/uwchem.html>

**Jugoslawien**, University of Belgrade

<http://www.chem.bg.ac.yu/mario/adresbook>

**Korea**, South Korea, Seoul National University

<http://chem1.snu.ac.kr/others/korchemdepte.htm>

**Litauen**, Vilnius University

<http://www.chf.vu.lt/Lietchem.html>

**Mexico**, CINVESTAV / ReLaQ

[http://www.relaq.mx/RLQ/mexico/quimica\\_mexico.html](http://www.relaq.mx/RLQ/mexico/quimica_mexico.html)

**Neuseeland**, The New Zealand Institute of Chemistry

<http://www.nzic.org.nz/branches.html#NZChem>

**Niederlande**, Katholieke Universiteit Nijmegen

[http://www-chemistry.sci.kun.nl/chemistry/dutch\\_chemistry\\_facs.html](http://www-chemistry.sci.kun.nl/chemistry/dutch_chemistry_facs.html)

**Österreich**, Technische Universität Graz

<http://www-orgc.tu-graz.ac.at/hoegroup/cheminst.htm>

**Pakistan**, University of Karachi

<http://members.tripod.com/chem9/home.html>

**Peru**, Pontificia Universidad Católica del Perú

<http://www.pucp.edu.pe/quimica/quimica10.htm>

**Polen**, Warsaw University of Technology

[http://www.ch.pw.edu.pl/dybko/chem\\_PL.html](http://www.ch.pw.edu.pl/dybko/chem_PL.html)

**Portugal**, Universidade Nova de Lisboa

<http://www.dq.fct.unl.pt/x/port.html>

**Puerto Rico**, University of Puerto Rico

<http://web.uprr.pr/chemistry/>

**Russland**, N.D. Zelinsky Institute of Organic Chemistry

[http://www.ioc.ac.ru/Chemistry/Europe\\_www.html#rus](http://www.ioc.ac.ru/Chemistry/Europe_www.html#rus)

**Schweden**, UmeåUniversity

<http://www.anachem.umu.se/ChemSweden/>

**Schweiz**, Universität Fribourg

[http://sgich1.unifr.ch/CH\\_chem.html](http://sgich1.unifr.ch/CH_chem.html)

**Singapore**, Nanyang Technological University

<http://www.nie.ac.sg:8000/wwwchem/1-dsing.html>

**Spanien**, Universidad de Murcia

<http://www.scc.um.es/gi/gqo/>

**Tschechische Republik**, Charles University

<http://www.natur.cuni.cz/jindrich/czchem/>

**Ungarn**, Central Research Institute for Physics

<http://www.kfki.hu/chemonet/eng/info/res0.html>

**United Kingdom**, The University of Liverpool

<http://www.liv.ac.uk/Chemistry/Links/ukchemdepts.html>

**United States of America**, The University of California, Santa Barbara

<http://www.library.ucsb.edu/docs/chemuniv.html>

## B.2 Liste der deutschen Chemie-Fachbereiche

### Aachen, Fachhochschule

<http://www.fh-aachen.de/>

#### Abteilung Aachen

##### Fachbereich 3: Chemieingenieurwesen

<http://www.fh-aachen.de/chemie/>

#### Abteilung Jülich

<http://www.fh-juelich.de/>

##### Fachbereich Chemie und Biotechnik

<http://www.fh-juelich.de/fachbereiche/chemie/index.html>

### Aachen, Rheinisch Westfälische Technische Hochschule (RWTH)

<http://www.rwth-aachen.de/>

#### Fachbereich 1: Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

<http://www.rwth-aachen.de/Einrichtungen/fb01.html>

##### Fachgruppe Chemie

<http://www.rwth-aachen.de/chemie/>

### Aalen, Fachhochschule

<http://www.fh-aalen.de/>

#### Fachbereich Chemie

<http://www.fh-aalen.de/sgc/sg.c.htm>

### Bayreuth, Universität

<http://www.uni-bayreuth.de/>

#### Fakultät II - Biologie, Chemie und Geowissenschaften

<http://www.uni-bayreuth.de/departments/bcg/>

##### Fachgruppe Chemie

<http://www.uni-bayreuth.de/departments/bcg/fg.c.htm>

### Berlin, Freie Universität (FU)

<http://www.fu-berlin.de/>

#### Fachbereich Chemie

[http://www.chemie.fu-berlin.de/fb\\_chemie/fb\\_chemie.html](http://www.chemie.fu-berlin.de/fb_chemie/fb_chemie.html)

### Berlin, Humboldt-Universität (HU)

<http://www.hu-berlin.de/>

#### Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät I

##### Institut für Chemie

<http://www.chemie.hu-berlin.de/>

### Berlin, Technische Fachhochschule

<http://www.tfh-berlin.de/>

#### Fachbereich II: Mathematik - Physik - Chemie

<http://www.tfh-berlin.de/TFH/FB/II/index.htm>

##### Studiengang Chemie

<http://www.tfh-berlin.de/usr1/ang/leo/FB3/chem.htm>

**Studiengang Pharma- und Chemietechnik**

<http://www.tfh-berlin.de/TFH/FB/II/pcht.htm>

**Berlin, Technische Universität**

<http://www.tu-berlin.de/>

**Fachbereich Chemie**

<http://www.chem.tu-berlin.de/>

**Bielefeld, Universität**

<http://www.uni-bielefeld.de/>

**Fakultät für Chemie**

<http://www.uni-bielefeld.de/chemie/chemhome.htm>

**Bochum, Ruhr-Universität (RUB)**

<http://www.ruhr-uni-bochum.de/>

**Fakultät für Chemie**

<http://nova.pc1s.ruhr-uni-bochum.de/dekanat/Info-1-Chemie.html>

**Bonn, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität**

<http://www.uni-bonn.de/>

**Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät****Chemische Institute**

<http://www.chemie.uni-bonn.de/>

**Braunschweig, Technische Universität**

<http://www.tu-bs.de/>

**Fachbereich 3 - Chemie und Pharmazie**

<http://www.tu-bs.de/FachBer/fb3/>

**Fachbereich 4 - Biowissenschaften und Psychologie**

<http://www.tu-bs.de/FachBer/fb4/>

**Institut für Biochemie und Biotechnologie**

<http://www.tu-bs.de/institute/ibb/>

**Institut für Bioverfahrenstechnik**

<http://www.tu-bs.de/institute/ibvt/>

**Bremen, Universität**

<http://www.uni-bremen.de/>

**Fachbereich 2: Biologie - Chemie**

<http://www.chemie.uni-bremen.de/>

**Studiengang Chemie**

<http://www.chemie.uni-bremen.de/chemie.html>

**Chemnitz, Technische Universität**

<http://www.tu-chemnitz.de/>

**Fakultät für Naturwissenschaften**

<http://www.tu-chemnitz.de/physik/FakNatur.html>

**Institut für Chemie**

<http://www.tu-chemnitz.de/chemie/>

**Clausthal, Technische Universität**

<http://www.tu-clausthal.de/>

**Fachbereich Chemie**

<http://www.tu-clausthal.de/i/c/>

**Darmstadt, Fachhochschule**

<http://www.fh-darmstadt.de/>

**Fachbereich Chemische Technologie**

<http://www.fbc.fh-darmstadt.de/>

**Darmstadt, Technische Universität**

<http://www.tu-darmstadt.de/index.html>

**Fachbereich Chemie**

<http://www.tu-darmstadt.de/fb/ch/Welcome.de.html>

**Dortmund, Universität**

<http://www.uni-dortmund.de/>

**Fachbereich Chemie**

<http://www.chemie.uni-dortmund.de/index.html>

**Fachbereich Chemietechnik**

<http://www.chemietechnik.uni-dortmund.de/>

**Dresden, Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW)**

<http://www.htw-dresden.de/>

**Fachbereich Maschinenbau/Verfahrenstechnik**

<http://www.htw-dresden.de/mb/>

**Studiengang Chemieingenieurwesen/Umwelttechnik**

<http://www.htw-dresden.de/mb/chem.htm>

**Dresden, Technische Universität (TU)**

<http://www.tu-dresden.de/>

**Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften**

<http://physik.phy.tu-dresden.de/>

**Fachrichtung Chemie**

<http://www.chm.tu-dresden.de/>

**Duisburg, Gerhard-Mercator-Universität-Gesamthochschule**

<http://www.uni-duisburg.de/>

**Fachbereich 6 - Chemie und Geographie**

**Chemie**

<http://www.theochem.uni-duisburg.de/>

**Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität**

<http://www.uni-duesseldorf.de/>

**Fach Chemie**

<http://www.theochem.uni-duesseldorf.de/Chemie/>

**Emden, Fachhochschule Ostfriesland**

<http://www.fho-emden.de/>

**Fachbereich Naturwissenschaftliche Technik**

<http://spot.fho-emden.de/>

- Studiengänge der Chemietechnik (Biotechnologie, Chemieingenieurwesen, Umwelttechnik)**  
<http://spot.fho-emen.de/ct/index.htm>
- Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg**  
<http://www.uni-erlangen.de/>  
**Naturwissenschaftliche Fakultät II (Biologie, Chemie, Pharmazie)**  
<http://www.uni-erlangen.de/docs/FAUWWW/Fakultaeten/NAT2/NAT21.html>
- Essen, Universität Gesamthochschule**  
<http://www.uni-essen.de/>  
**Fachbereich Chemie**  
<http://www.chemie.uni-essen.de/>
- Frankfurt a. M., Fachhochschule**  
<http://www.fh-frankfurt.de/>  
**Fachbereich Verfahrenstechnik**  
<http://www.fh-frankfurt.de/design98/fachbereiche/wwwfbv/fbv-home.htm>
- Frankfurt a. M., Johann Wolfgang Goethe Universität**  
<http://www.rz.uni-frankfurt.de/unihome/>  
**Fachbereich 14: Chemie**  
<http://www.org.chemie.uni-frankfurt.de/>  
**Fachbereich 15: Biochemie, Pharmazie und Lebensmittelchemie**  
<http://www.biozentrum.uni-frankfurt.de/d/index.html>
- Freiberg, Technische Universität Bergakademie**  
<http://www.tu-freiberg.de/>  
**Fakultät 2: Chemie und Physik**  
<http://www.tu-freiberg.de/other/fak2.html>  
**Chemische Institute**  
<http://www.chem.tu-freiberg.de/>
- Freiburg, Albert-Ludwigs-Universität**  
<http://www.uni-freiburg.de/>  
**Fakultät für Chemie und Pharmazie**  
<http://www.chemie.uni-freiburg.de/>
- Freiburg, Pädagogische Hochschule**  
<http://www.ph-freiburg.de/>  
**Institut für Biologie, Chemie, Geographie und Physik**  
<http://www.ph-freiburg.de/fak3/naturwi/institut.htm>  
**Chemie**  
<http://www.ph-freiburg.de/fak3/naturwi/chemie/index.html>
- Gelsenkirchen, Fachhochschule**  
<http://www.fh-ge.de/>  
**Fachbereich Chemie und Materialtechnik, Recklinghausen**  
<http://www.chemat.re.fh-ge.de/>
- Gießen, Fachhochschule Gießen-Friedberg**

<http://www.fh-giessen.de/>

**Fachbereich Krankenhaus- und Medizintechnik, Umwelt- und Biotechnologie**

**Studienrichtung Biotechnologie**

[http://www.fh-giessen.de/WEB\\_TG/bt.htm](http://www.fh-giessen.de/WEB_TG/bt.htm)

**Studienrichtung Umwelt- und Hygienetechnik**

[http://www.fh-giessen.de/WEB\\_TG/uht.htm](http://www.fh-giessen.de/WEB_TG/uht.htm)

**Fachbereich Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik**

**Labor für analytische Chemie**

[http://www.fh-giessen.de/WEB\\_WIS/analytis.htm](http://www.fh-giessen.de/WEB_WIS/analytis.htm)

**Gießen, Justus-Liebig-Universität**

<http://www.uni-giessen.de/>

**Fachbereich 14 – Chemie**

<http://www.uni-giessen.de/fb14/>

**Göttingen, Georg-August-Universität**

<http://www.uni-goettingen.de/>

**Fakultät für Chemie**

<http://www.uni-goettingen.de/FB/Chemie/>

**Greifswald, Ernst-Moritz-Arndt-Universität**

<http://www.uni-greifswald.de/>

**Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät**

<http://www.uni-greifswald.de/fakul/matnat.html>

**Fach Chemie**

<http://www.chemie.uni-greifswald.de/>

**Halle, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg**

<http://www.uni-halle.de/>

**Fachbereich Chemie**

<http://www.chemie.uni-halle.de/>

**Fachbereich Biochemie/Biotechnologie**

<http://www.biochemtech.uni-halle.de/>

**Hamburg, Fachhochschule**

<http://www.fh-hamburg.de/>

**Fachbereich Naturwissenschaftliche Technik**

<http://www.rzbd.fh-hamburg.de/fbr/bpv/>

**Hamburg, Universität**

<http://www.uni-hamburg.de/>

**Fachbereich Chemie**

<http://www.chemie.uni-hamburg.de/>

**Hamburg-Harburg, Technische Universität (TUHH)**

<http://www.tu-harburg.de/>

**Studiengang Verfahrenstechnik**

<http://www.tu-harburg.de/allgemein/studium/v-technik.html>

**Hannover, Medizinische Hochschule**

<http://www.mh-hannover.de/>

**Zentrum Biochemie****Biophysikalische Chemie**

[http://www.mh-hannover.de/institut/bpc/bpc\\_home.htm](http://www.mh-hannover.de/institut/bpc/bpc_home.htm)

**Hannover, Universität**

<http://www.uni-hannover.de/>

**Fachbereich Chemie**

<http://www.chemie.uni-hannover.de/>

**Heidelberg, Pädagogische Hochschule**

<http://www.ph-heidelberg.de/>

**Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät****Chemie**

<http://www.ph-heidelberg.de/org/chemie/index.htm>

**Heidelberg, Ruprecht-Karls-Universität**

<http://www.uni-heidelberg.de/>

**Fakultät für Chemie**

<http://www.uni-heidelberg.de/institute/fak12/>

**Hildesheim, Universität**

<http://www.uni-hildesheim.de/>

**Fachbereich Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften**

<http://www.informatik.uni-hildesheim.de/>

**Hohenheim, Universität**

<http://www.uni-hohenheim.de/>

**Fakultät I: Allgemeine und Angewandte Naturwissenschaften**

<http://www.uni-hohenheim.de/fakultaeten/fak1.html>

**Institut für Chemie**

<http://iris.chemie.uni-hohenheim.de/>

**Biologische Chemie und Ernährungswissenschaften**

<http://www.uni-hohenheim.de/wwwin140/index.html>

**Lebensmitteltechnologie**

<http://www.uni-hohenheim.de/ltserv/index.html>

**Didaktik der Naturwissenschaft und Informatik**

<http://www.inf.uni-hohenheim.de/index.html>

**Chemie und Ökologie**

<http://www.inf.uni-hohenheim.de/menzel/index.html>

**Isny, Fachhochschule**

<http://www.fh-isny.de/>

**Fachabteilung Chemie****Allgemeine Chemie, Lebensmittelchemie, Umweltanalytik Chemie**

[http://www.fh-isny.de/abteilungen/chemie/fh\\_che.html](http://www.fh-isny.de/abteilungen/chemie/fh_che.html)

**Jena, Friedrich-Schiller-Universität**

<http://www.uni-jena.de/>

**Chemisch-Geowissenschaftliche Fakultät**

<http://www.uni-jena.de/chemie/>

**Kaiserslautern, Fachhochschule**

<http://www.fh-kl.de/>

**Standort Pirmasens**

<http://www.fh-kl.de/pirmasens/>

**Fachbereich Polymertechnologie**

<http://www.fh-kl.de/pirmasens/pt/>

**Kaiserslautern, Universität**

<http://www.uni-kl.de/>

**Fachbereich Chemie**

<http://www.uni-kl.de/FB-Chemie/>

**Karlsruhe, Pädagogische Hochschule**

<http://www.ph-karlsruhe.de/>

**Fakultät III**

<http://www.ph-karlsruhe.de/fakult.html#fak3>

**Institut für Naturwissenschaften und ihre Didaktik - Chemie****Karlsruhe, Universität (TH)**

<http://www.uni-karlsruhe.de/>

**Fakultät für Chemie**

<http://www.chemie.uni-karlsruhe.de/>

**Fakultät für Chemieingenieurwesen**

<http://www.ciw.uni-karlsruhe.de/>

**Kassel, Universität Gesamthochschule**

<http://www.uni-kassel.de/>

**Fachbereich 19 - Biologie/Chemie**

<http://www.uni-kassel.de/fb19/>

**Kiel, Christian-Albrechts-Universität**

<http://www.uni-kiel.de/>

**Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät**

<http://www.uni-kiel.de/fak/mathnat/index.html>

**Sektion Chemie/Pharmazie****Sektion Meereskunde****Institut für Meereskunde**

<http://www.ifm.uni-kiel.de/Welcome.html>

**Technische Fakultät**

<http://www.techfak.uni-kiel.de/>

**Materialwissenschaften**

<http://www.techfak.uni-kiel.de/matwis/>

**Koblenz, Universität Koblenz/Landau**

<http://www.uni-koblenz.de/>

**Standort Koblenz**

<http://www.uni-koblenz.de/koblenz/index.html>

**FB 3 - Naturwissenschaften**

<http://www.uni-koblenz.de/fb3/index.html>

**Institut für Chemie**

<http://www.uni-koblenz.de/fb3/fb.html#chemie>

**Standort Landau**

<http://www.uni-koblenz.de/landau/index.html>

**FB 7 - Naturwissenschaften**

<http://www.uni-koblenz.de/fb7/index.html>

**Institut für Chemie**

<http://www.uni-koblenz.de/chemied/>

**Konstanz, Universität**

<http://www.uni-konstanz.de/>

**Fakultät für Chemie**

<http://www.chemie.uni-konstanz.de/>

**Köln, Fachhochschule**

<http://www.fh-koeln.de/>

**Fachbereich Anlagen- und Verfahrenstechnik**

<http://www.fh-koeln.de/fb/fb-av/index.html>

**Köln, Universität**

<http://www.uni-koeln.de/>

**Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät**

<http://www.uni-koeln.de/math-nat-fak/>

**Köthen, Fachhochschule Anhalt**

<http://www.fh-anhalt.de/>

**Fachbereich 7: Lebensmitteltechnologie / Biotechnologie / Verfahrens- und Umwelttechnik**

<http://www.lbv.fh-anhalt.de/FB7/fb7-hp.htm>

**Krefeld, Fachhochschule Niederrhein**

<http://www.fh-niederrhein.de/>

**Fachbereich Chemie**

[http://www.fh-niederrhein.de/fb01/home\\_01.htm](http://www.fh-niederrhein.de/fb01/home_01.htm)

**Leipzig, Universität**

<http://www.uni-leipzig.de/>

**Fakultät für Chemie und Mineralogie**

<http://www.uni-leipzig.de/chemie/>

**Ludwigsburg, Pädagogische Hochschule**

<http://www.ph-ludwigsburg.de/>

**Institut für Naturwissenschaften**

<http://www.ph-ludwigsburg.de/home/insnat.htm>

**Fach Chemie**

<http://www.ph-ludwigsburg.de/chemie/index.html>

**Lübeck, Fachhochschule**

<http://www.fh-luebeck.de/>

**Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften**

<http://www.fh-luebeck.de/an/index.html>

**Technische Chemie**

<http://www.fh-luebeck.de/an/tc/index.html>

**Lemgo, Fachhochschule Lippe**

<http://www.fh-lippe.de/>

**Fachbereich 4: Lebensmitteltechnologie**

<http://www.fh-lippe.de/fhl/fb4/>

**Lübeck, Medizinische Universität**

<http://www.mu-luebeck.de/>

**Institut für Chemie**

<http://www.chemie.mu-luebeck.de>

**Magdeburg, Fachhochschule**

<http://www.fh-magdeburg.de/>

**Fachbereich Chemie/Pharmatechnik**

<http://www.chemie.fh-magdeburg.de/index.html>

**Magdeburg, Otto-von-Guericke-Universität**

<http://www.uni-magdeburg.de/>

**Fakultät für Naturwissenschaften**

<http://www.uni-magdeburg.de/iep/fnw.html>

**Chemisches Institut**

<http://comserv.urz.uni-magdeburg.de/ich/ich.html>

**Mainz, Johannes-Gutenberg-Universität**

<http://www.uni-mainz.de/>

**Fachbereich 19: Chemie und Pharmazie**

<http://www.uni-mainz.de/UniInfo/Fachbereiche/chemie.pharmazie.html>

**Mannheim, Fachhochschule**

<http://www.fh-mannheim.de/>

**Fachbereich Chemische Technik**

[http://www.fh-mannheim.de/fh\\_221c.html](http://www.fh-mannheim.de/fh_221c.html)

**Marburg, Philipps-Universität**

<http://www.uni-marburg.de/>

**Fachbereich Chemie**

<http://www.chemie.uni-marburg.de/>

**Merseburg, Fachhochschule**

<http://www.fh-merseburg.de/>

**Fachbereich 2: Chemie- und Umweltingenieurwesen**

<http://www.fh-merseburg.de/ramhold/FB2/fb2.html>

**München, Fachhochschule**

<http://www.fh-muenchen.de/>

**Fachbereich 05: Versorgungs-, Verfahrens-, u. Druckereitechnik**

[http://www.fh-muenchen.de/home/fb/fb05/d\\_Welcome.html](http://www.fh-muenchen.de/home/fb/fb05/d_Welcome.html)

**Studiengang Verfahrenstechnik Papier - Kunststoff**

[http://www.fh-muenchen.de/home/fb/fb05/vf/d\\_vf.htm](http://www.fh-muenchen.de/home/fb/fb05/vf/d_vf.htm)

**München, Technische Universität**

<http://www.tu-muenchen.de/>

**Fakultät für Chemie, Biologie und Geowissenschaften**

<http://www.chemie.tu-muenchen.de/>

**München, Ludwig-Maximilians-Universität**

<http://www.uni-muenchen.de/>

**Fakultät für Chemie**

<http://www.chemie.uni-muenchen.de/>

**Münster, Fachhochschule**

<http://www.fh-muenster.de/>

**Fachbereich Chemieingenieurwesen**

<http://www.fh-muenster.de/FB1/index.htm>

**Münster, Westfälische Wilhelms-Universität**

<http://www.uni-muenster.de/>

**Fachbereich 17 - Chemie**

<http://www.uni-muenster.de/Chemie/>

**Nürnberg, Georg-Simon-Ohm Fachhochschule**

<http://www.fh-nuernberg.de/>

**Fachbereich Technische Chemie**

<http://www.fh-nuernberg.de/tc/>

**Fachbereich Verfahrenstechnik**

<http://www.vt.fh-nuernberg.de/>

**Fachbereich Werkstofftechnik**

<http://www.wt.fh-nuernberg.de/>

**Oldenburg, Carl-v-Ossietzky-Universität**

<http://www.uni-oldenburg.de/>

**Fachbereich 9 - Chemie**

<http://www.uni-oldenburg.de/pcrak/fb9/>

**Osnabrück, Universität**

<http://www.uni-osnabrueck.de/>

**Fachbereich Biologie/Chemie**

<http://www.biologie.uni-osnabrueck.de/>

**Fachgebiet Chemie**

<http://www.biologie.uni-osnabrueck.de/fgchem.htm>

**Paderborn, Universität-Gesamthochschule**

<http://www.uni-paderborn.de/>

**FB 13: Chemie und Chemietechnik**

<http://oc30.uni-paderborn.de/chemie/index.html>

**Potsdam, Universität**

<http://www.uni-potsdam.de/>

**Chemische Institute**

<http://www.chem.uni-potsdam.de/index.html>

**Regensburg, Universität**

<http://www.uni-regensburg.de/index.html>

**Naturwissenschaftliche Fakultät IV - Chemie und Pharmazie**

<http://www.chemie.uni-regensburg.de/index.html>

**Reutlingen, Fachhochschule**

<http://www.fh-reutlingen.de/>

**Fachbereich Angewandte Chemie**

<http://www.fh-reutlingen.de/www-ac/>

**Rhein-Sieg, Fachhochschule**

<http://www.fh-rhein-sieg.de/>

**Fachbereich Chemie und Werkstofftechnik**

**Studiengang Chemie**

<http://www.fh-rhein-sieg.de/chem/index.html>

**Studiengang Werkstofftechnik**

<http://www.fh-rhein-sieg.de/chem/werkstoff.htm>

**Rostock, Universität**

<http://www.uni-rostock.de/>

**Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät**

<http://www.uni-rostock.de/fakult/manafak/fakt.htm>

**Fachbereich Chemie**

<http://www.uni-rostock.de/fakult/manafak/chemie/chemie.html>

**Saarbrücken, Universität des Saarlandes**

<http://www.uni-sb.de/>

**Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät**

<http://www.uni-sb.de/matfak/>

**Fachbereich 11 Chemie**

<http://www.uni-sb.de/matfak/fb11/>

**Senftenberg, Fachhochschule Lausitz**

<http://www.fh-lausitz.de/>

**Fachbereich Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik**

[http://www.fh-lausitz.de/fhl/cv/f\\_index.html](http://www.fh-lausitz.de/fhl/cv/f_index.html)

**Siegen, Universität-Gesamthochschule**

<http://www.uni-siegen.de/>

**Fachbereich 8: Chemie - Biologie**

<http://www.uni-siegen.de/dept/fb08/>

**Stuttgart, Universität**

<http://www.uni-stuttgart.de/>

**Fakultät Chemie**

<http://www.anorg.chemie.uni-stuttgart.de/>

**Tübingen, Eberhard-Karls-Universität**

<http://www.uni-tuebingen.de/>

**Fakultät für Chemie und Pharmazie**

<http://www.uni-tuebingen.de/uni/c14/>

**Ulm, Universität**

<http://www.uni-ulm.de/>

**Fakultät für Naturwissenschaften**

<http://www.uni-ulm.de/uni/fak/natwis/>

**Bereich Chemie**

<http://www.chemie.uni-ulm.de/>

**Weingarten, Pädagogische Hochschule**

<http://www.ph-weingarten.de/>

**Fakultät III****Chemie und Didaktik der Chemie**

<http://www.ph-weingarten.de/homepage/faecher/chemie/index.html>

**Wiesbaden, Europa Fachhochschule Fresenius**

<http://www.fh-fresenius.de/>

**Chemie und Umwelt**

<http://www.fh-fresenius.de/Ausbildu.htm#AusbChemie>

**Wildau, Technische Fachhochschule**

<http://www.tfh-wildau.de/>

**Fachbereich Ingenieurwesen/Wirtschaftsingenieurwesen**

<http://www.tfh-wildau.de/iwi/>

**Studiengang Verfahrenstechnik**

<http://www.tfh-wildau.de/iwi/technik/vt/>

**Wuppertal, Bergische Universität Gesamthochschule**

<http://www.uni-wuppertal.de/>

**Fachbereich 9 - Chemie**

<http://wcpj2.chemie.uni-wuppertal.de/fb9/welcome.html>

**Würzburg, Bayerische Julius-Maximilians-Universität**

<http://www.uni-wuerzburg.de/>

**Fakultät für Chemie und Pharmazie**

<http://www-organik.chemie.uni-wuerzburg.de/chemfak/chemwue.html>

**Zittau, Hochschule für Technik, Wirtschaft und Sozialwesen**

<http://www.htw-zittau.de/>

**Fachbereich Mathematik/Naturwissenschaften**

<http://www.htw-zittau.de/matnat/>

**Fachgruppe Chemie**

<http://www.htw-zittau.de/matnat/CHE/www.htm>

## C Pressemappe