

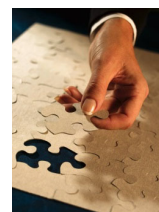
# Elektronische Fachinformationen für die Chemie

- Einführung
- Literaturbeschaffung im Internet
- Allgemeines zu Datenbanken
- Aufbau einer Recherchestrategie

Heike Göbel  
Informationsvermittlungsstelle  
der Chemisch-Geowissenschaftlichen Fakultät,  
Humboldtstr. 11, Raum 101/102  
Heike.Goebel@uni-jena.de  
Tel. 03641/9-48020

## Sinn dieser Veranstaltung

- Weit über Google hinaus kommen
- „Fahrschule“ für Literaturarbeit  
Selbstverständlicher Umgang mit  
Fachliteratur
- Durch Beherrschung dieser Fähigkeiten  
Konzentration auf das Wesentliche:  
➔ Studium der Naturwissenschaften
- Diese „soft skills“ werden vorausgesetzt



## Lernziele im Blockseminar

- Allgemeines zu wissenschaftlichen Informationen und Recherchen
- Literatursuche in Google Scholar
- Aufbau einer Recherchestrategie
- Rechercheprotokolle
- Literatursuche im Web of Science
- Literatur- und Patentsuche im SciFinder
- Suche nach chemischen Substanzen und Reaktionen im SciFinder

3

## Bitte

Please pay attention because I can explain it to you.... but I can't understand it for you.



4

## Was wird hier nicht behandelt

- Suche nach Büchern im Katalog der Thulb  
<https://www.thulb.uni-jena.de/thulb/schulungen-fuehrungen>
- Suche nach Büchern im Katalog des Gemeinsamen Bibliotheksverbundes (Fernleihe)  
<https://www.thulb.uni-jena.de/services/bibliothek-nutzen/fernleihe>
- ThULB-Suche auf der Startseite der Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek  
<https://suche.thulb.uni-jena.de/Search/>





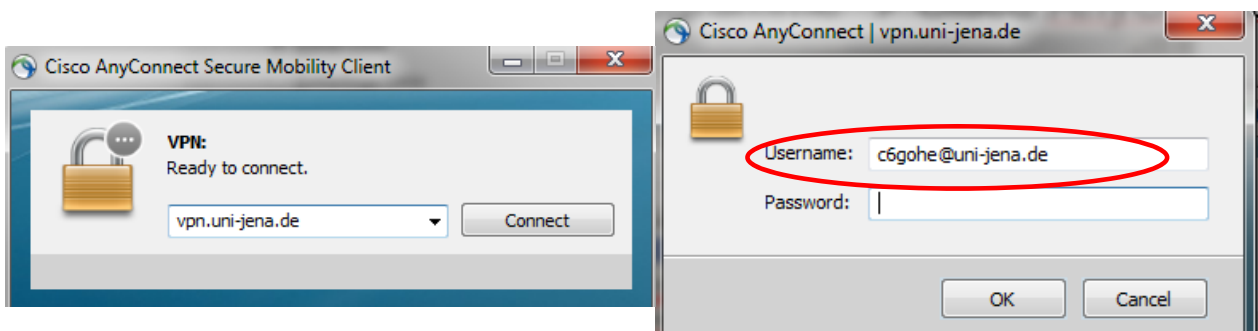
## TECHNISCHE HINWEISE

### Zugriff auf Datenbanken

- von allen Bibliotheksrechnern aus
- mit eigenem Endgerät über
  - über [WLAN/Eduroam](#) oder
  - über [VPN](#) in das Netz der Friedrich-Schiller-Universität Jena einwählen

<https://www.uni-jena.de/vpn-zugang>

→ Weitere Informationen und Support → VPN Download und Anleitungen



# Probleme? Notebooksprechstunde!

- Hilfe bei Rechnerproblemen:  
Notebooksprechstunde des Universitätsrechenzentrums/Multimediazentrums



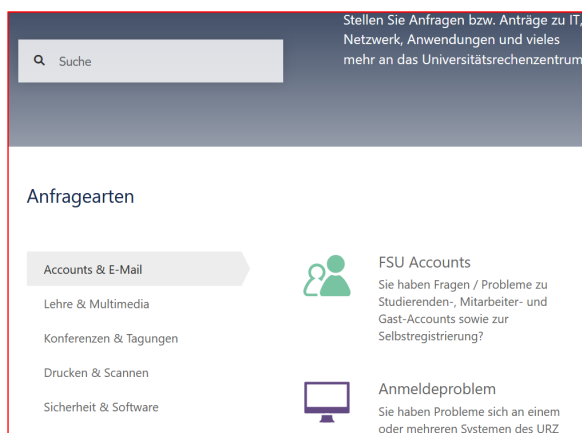
Tag	Zeit	Ort	Raum
Nach vorheriger Terminabsprache.		IT-Servicezentrum Ernst-Abbe-Platz 4, Eingang B	1226
Montag - Freitag	17-20 Uhr	Multimediazentrum, Ernst-Abbe-Platz 8	215

9

## Bei Problemen auch möglich

1. Ticket an URZ-Service-Desk schicken:

<https://servicedesk.uni-jena.de/servicedesk/customer/portal/121>



2. Telefonische Beratung und Hilfe des URZs

Kontakt: Mo-Fr: 7.30 - 21.30 Uhr

Telefon: +49 3641 / 9 - 404 777

E-Mail: [itservice@uni-jena.de](mailto:itservice@uni-jena.de)

10

## Typische Recherchen auf dem Gebiet der Chemie

- Suche nach chemischen Verbindungen
  - Existenz, Synthese, Eigenschaften, Spektren, kommerzielle Anbieter
- Suche nach chemischen Reaktionen
  - Namensreaktionen
  - Reaktionsklassen
  - Spezifische Reaktion der Edukte A+B zu den Produkten C+D
- Suche nach chemischen Sachverhalten
  - Biologische Sanierung von mit Rohöl kontaminierten Böden
  - Langmuir-Hinshelwood-Mechanismus bei der heterogenen Katalyse
  - Glaskeramiken als bioaktiver Knochenersatz
- Suche nach Publikationen eines bestimmten Wissenschaftlers

Obige Fragen werden durch Anwendung von wissenschaftlicher Information (→ Suchen in Datenbanken) gelöst.

# WISSENSCHAFTLICHE INFORMATION

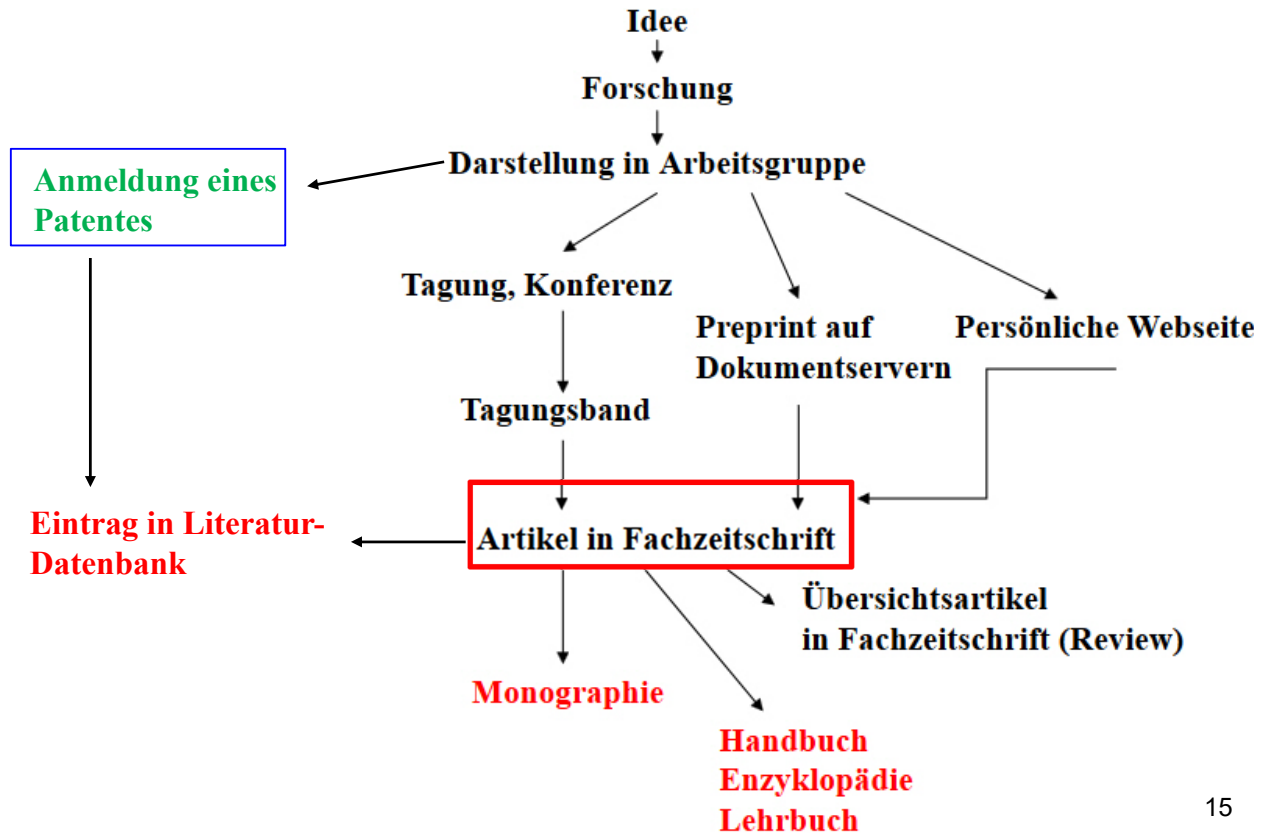
## Etwas Theorie

### Wissenschaftliche Information

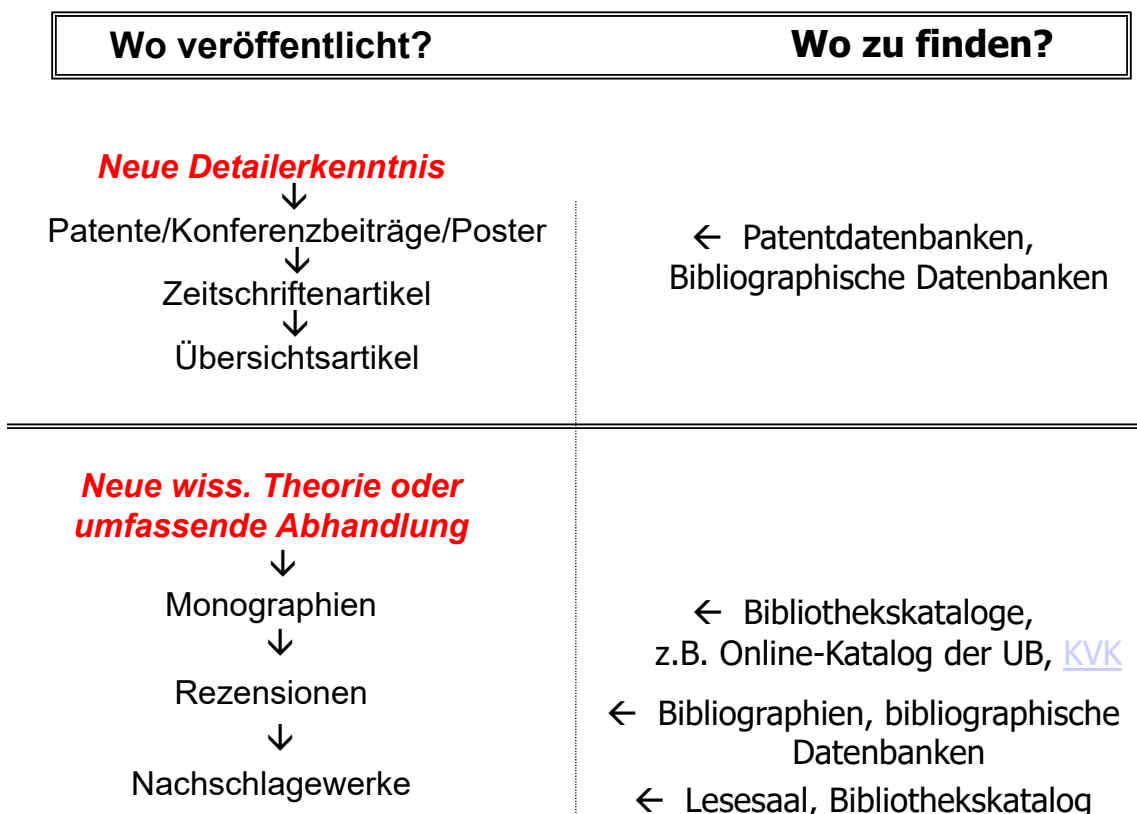
- Wissenschaftliches Arbeiten: Eigenständige Auseinandersetzung mit einem Thema
  - unter Anwendung der Methoden des Fachgebiets
  - unter Einhaltung der formalen Vorgaben
  - mit Nachvollziehbarkeit und Überprüfbarkeit aller Angaben
  - unter Einbeziehung der einschlägigen wissenschaftlichen Fachliteratur:
    - Ermitteln
    - Beschaffen
    - Verarbeiten
    - Dokumentieren (Zitate, Literaturverzeichnis)

wiss.  
Information

# Werdegang einer wissenschaftlichen Publikation



# Wege der Information in der Wissenschaft





# Ein Paper im Original und in einer Datenbank

Journal of Chromatography A, 1440 (2016) 105–111



## Tracing gadolinium-based contrast agents from surface water to drinking water by means of speciation analysis

Marvin Birka<sup>a</sup>, Christoph A. Wehe<sup>a</sup>, Oliver Hachmöller<sup>a</sup>, Michael Sperling<sup>a,b</sup>, Uwe Karst<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> University of Münster, Institute of Inorganic and Analytical Chemistry, Corrensstraße 26/30, 48149 Münster, Germany  
<sup>b</sup> European Virtual Institute for Speciation Analysis (EVISA), Mendelstraße 11, 48149 Münster, Germany

### ARTICLE INFO

Article history:  
Received 4 August 2015  
Received in revised form 8 February 2016  
Accepted 14 February 2016  
Available online 17 February 2016

Keywords:  
Contrast agents  
Gadolinium  
Speciation analysis  
Drinking water  
LC-ICP-MS

### ABSTRACT

In recent decades, a significant amount of anthropogenic gadolinium has been released into the environment as a result of the broad application of contrast agents for magnetic resonance imaging (MRI). Since this anthropogenic gadolinium anomaly has also been detected in drinking water, it has become necessary to investigate the possible effect of drinking water purification on these highly polar microcontaminants. Therefore, a novel highly sensitive method for speciation analysis of gadolinium is presented. For that purpose, the hyphenation of hydrophilic interaction liquid chromatography (HILIC) and inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS) was employed. In order to enhance the detection power, sample introduction was carried out by ultrasonic nebulization. In combination with a novel HILIC method using a diol-based stationary phase, it was possible to achieve superior limits of detection for frequently applied gadolinium-based contrast agents below 20 pmol/L. With this method, the contrast agents Gd-DTPA, Gd-DOTA and Gd-BT-DO3A were determined in concentrations up to 159 pmol/L in samples from several waterworks in a densely populated region of Germany alongside the river Ruhr as well as from a waterworks near a catchment lake. Thereby, the direct impact of anthropogenic gadolinium species being present in the surface water on the amount of anthropogenic gadolinium in drinking water was shown. There was no evidence for the degradation of contrast agents, the release of Gd<sup>3+</sup> or the presence of further Gd species.

© 2016 Elsevier B.V. All rights reserved.

### 1. Introduction

Contrast agents based on the rare earth element (REE) gadolinium (Gd) are frequently applied prior to medical examinations with magnetic resonance imaging (MRI) because of the paramagnetic properties of Gd<sup>3+</sup> [1]. Those properties cause an increased longitudinal relaxation rate T<sub>1</sub> of water protons during MRI scans, leading to an improved contrast of the resulting images. Due to the toxicity of Gd<sup>3+</sup>, it is delivered to the patients as chelate with polyaminocarboxylates, resulting in a fast and unmetabolized, mostly renal, excretion [2]. The first of these compounds to be commercially available was Gd-DTPA (gadopentetate), which has been introduced into the market in 1988. Since then, several other compounds from different pharmaceutical companies with different

chelating agents were developed and commercialized. Fig. 1 shows the chemical structures of widely applied contrast agents, which were subject of this study [3]. These complexes can be separated in two groups: on the one hand those with linear ligands such as the above mentioned Gd-DTPA and Gd-BOPTA (gadobenate), and on the other hand those with macrocyclic ligands like Gd-DOTA (gadoterate) and Gd-BT-DO3A (gadobutrol) [1]. The dosage per infusion of commercially available contrast agents is 0.05 mmol up to 0.3 mmol per kg body weight, meaning that about 1 g of gadolinium is being applied for one contrast agent enhanced MRI scan [3].

As a result of these high dosages and the unmetabolized excretion of the compounds, large amounts of anthropogenic gadolinium are released into the wastewater. In 1996, Bau and Dulski described an enrichment of gadolinium relatively to the other REEs in water samples from rivers and lakes as a result of this input [4]. This anthropogenic gadolinium anomaly has been investigated since then in a series of studies. It was shown that this phenomenon can be observed in rivers and lakes in highly populated regions with developed health care around the world [5–12]. Furthermore,

## Tracing gadolinium-based contrast agents from surface water to drinking water by means of speciation analysis

By: Birka, M (Birka, Marvin) [1]; Wehe, CA (Wehe, Christoph A) [1]; Hachmoller, O (Hachmoeller, Oliver) [1]; Sperling, M (Sperling, Michael) [1,2]; Karst, U (Karst, Uwe) [1]

JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A

Volume: 1440 Pages: 105-111

DOI: 10.1016/j.chroma.2016.02.050

Published: APR 1 2016

View Journal Information

### Abstract

In recent decades, a significant amount of anthropogenic gadolinium has been released into the environment as a result of the broad application of contrast agents for magnetic resonance imaging (MRI). Since this anthropogenic gadolinium anomaly has also been detected in drinking water, it has become necessary to investigate the possible effect of drinking water purification on these highly polar microcontaminants. Therefore, a novel highly sensitive method for speciation analysis of gadolinium is presented. For that purpose, the hyphenation of hydrophilic interaction liquid chromatography (HILIC) and inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS) was employed. In order to enhance the detection power, sample introduction was carried out by ultrasonic nebulization. In combination with a novel HILIC method using a diol-based stationary phase, it was possible to achieve superior limits of detection for frequently applied gadolinium-based contrast agents below 20 pmol/L. With this method, the contrast agents Gd-DTPA, Gd-DOTA and Gd-BT-DO3A were determined in concentrations up to 159 pmol/L in samples from several waterworks in a densely populated region of Germany alongside the river Ruhr as well as from a waterworks near a catchment lake. Thereby, the direct impact of anthropogenic gadolinium species being present in the surface water on the amount of anthropogenic gadolinium in drinking water was shown. There was no evidence for the degradation of contrast agents, the release of Gd<sup>3+</sup> or the presence of further Gd species. (C) 2016 Elsevier B.V. All rights reserved.

### Keywords

Author Keywords: Contrast agents; Gadolinium; Speciation analysis; Drinking water; LC-ICP-MS

KeyWords Plus: RARE-EARTH-ELEMENTS; PLASMA-MASS SPECTROMETRY; HPLC-ICP-MS; ANTHROPOGENIC GADOLINIUM; LIQUID-CHROMATOGRAPHY; ULTRASONIC NEBULIZATION; RIVER WATERS; WASTE-WATER; SEWAGE; GD

\* Corresponding author at: University of Münster, Institute of Inorganic and Analytical Chemistry, Corrensstraße 30, 48149 Münster, Germany. Fax: +49 251 8336013.  
E-mail address: u.karst@uni-muenster.de (U. Karst).



## KURZ ETWAS ZU DATENBANKEN

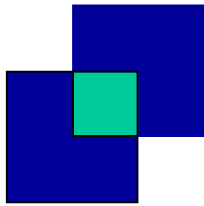
19

### Grundlagen der Datenbankrecherche

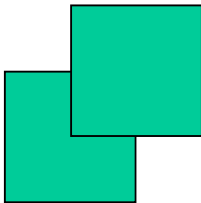
- In Datenbanken werden verschiedene Datenfelder (z.B. Autor, Titel, Jahr) zu einem durchsuchbaren Datensatz verbunden
- Suchfelder
  - Freitextsuche
  - voreingestellte Suchfelder einzeln oder in Kombination durchsuchbar
- Was muss ich wissen:
  - Boolsche Operatoren  
verknüpfen/beschränken Suchen, z.B. UND, ODER, UND NICHT, NAHE, (), „“
  - Trunkierungen und Platzhalter (Wildcard)  
\*, ?, \$: Suche mit nicht vollständigen Begriffen (Wortstamm), Ersetzen unbekannter Buchstaben, erweitert die Suche

20

# Boolesche Operatoren (1)



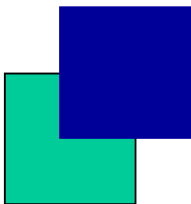
AND  
Schnittmenge



OR  
Vereinigungsmenge



Gesuchte  
Teilmenge

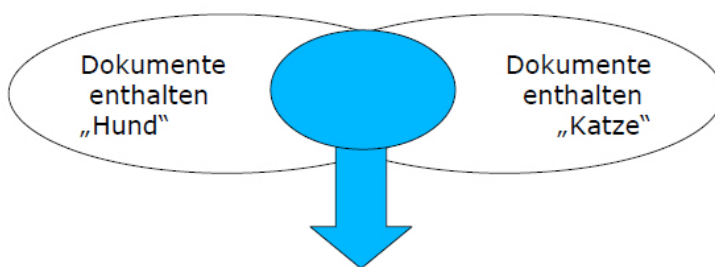


NOT  
Ausschlussmenge

21

# Boolesche Operatoren (2)

UND – AND = Schnittmenge  
Hund UND Katze

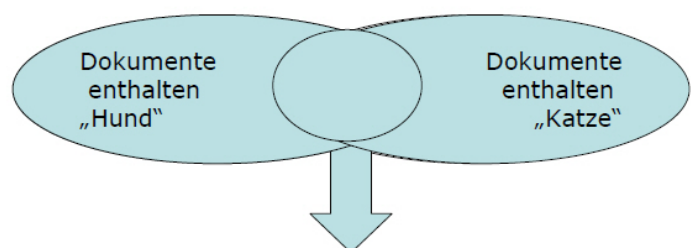


**Alle mit „und“  
verknüpften  
Suchbegriffe müssen  
enthalten sein.**

Treffer-Dokumente enthalten „Hund“ UND „Katze“

ODER – OR = Vereinigungsmenge  
Hund OR Katze

**Es muss mindestens einer  
der mit „oder“ verknüpften  
Suchbegriffe enthalten sein.**



Treffer-Dokumente enthalten „Hund“ oder „Katze“ oder „Hund UND Katze“

22

# Trunkierung - Maskierung - Wildcards

- **Trunkierung** (aus dem Lateinischen *truncare* = abschneiden) - Abkürzung von Suchbegriffen bei Recherche - Suche nach Wörtern mit bestimmtem Wortstamm
- Eingabe einer Trunkierung mit bestimmten Sonderzeichen: \*, ?, % (In jeder Datenbank anders!)
- Wildcard-Symbol direkt an das Ende des Wortes setzen (kein Leerzeichen einfügen).
- Suchanfrage nach wiki\* liefert auch "wikis", "wikipedia", "wikinger", "wikisystem" usw.
- Trunkierung: rechtsseitig und linksseitig (seltener unterstützt)
- Verwendung von Trunkierungen → vergrößert Treffermenge, aber verschlechtert tendenziell Präzision der Ergebnisse, da durch die Abkürzung Ergänzungen ermöglicht werden, die nicht gewollt sind



## Suchen mit Google Scholar

Literaturbeschaffung im Internet

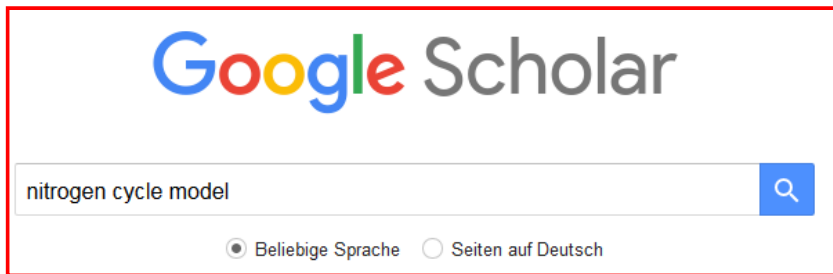


25

## Lernziele Google Scholar

- Kennenlernen der Suchmaschine „Google Scholar“ für eine allgemeine Literaturrecherche
- Befähigung zu erfolgreicher Suche nach wissenschaftlichen Dokumenten mit der „Erweiterten Suche“ in „Google Scholar“
- Erkennen der Grenzen von „Google Scholar“
- Nutzung von „Google Scholar“ zur gezielten Beschaffung von kompletten Zeitschriftenartikeln im Original

26



- Suchmaschine zur allgemeinen Literaturrecherche wissenschaftlicher Dokumente (Zeitschriftenartikel, Bücher, technische Berichte, Seminararbeiten, studentische Abschlussarbeiten, Power Point-Präsentationen, Abstracts, Preprints und Konferenzbeiträge)
- Findet sowohl kostenlose Dokumente aus dem freien Internet als auch kostenpflichtige Angebote von wissenschaftlichen Zeitungsverlagen und Fachgesellschaften
- Treffer werden als bibliographische Nachweise angezeigt, Links zu Volltexten vorhanden (Zugang hängt von Lizenzierung durch ThULB ab)
- Download der Treffer in Literaturverwaltungsprogramme

## Google Scholar - Wissenschaftliche Suchmaschine

### Wiss. Literatur mit Google-Suchtechnologie

<http://scholar.google.de>



Zugang zur „Erweiterten Suche“ und zu den Einstellungsmöglichkeiten für Recherchen

# „Google Scholar“- Einstellungen (1)

Google Scholar testimony

Artikel Ungefähr 2.180.000 Ergebnisse (0,05 Sek.)

Beliebige Zeit

Tipp: Suchen Sie nur nach Ergebnissen auf Deutsch. Sie können Ihre Sprache in den **Scholar-Einstellungen** festlegen.

**Scholar-Einstellungen** Speichern Abbrechen

**Suchergebnisse**

Sprachen

Bibliothekslinks

Konto

Ergebnisse pro Seite

20 Mit der Standardeinstellung von Google (10 Ergebnisse) wird Ihre Suchanfrage am schnellsten beantwortet.

Öffnen von Ergebnissen

Jedes ausgewählte Ergebnis in einem neuen Browserfenster öffnen

Bibliografie-Manager

Keine Links zum Importieren von Literaturverweisen anzeigen

Links zum Importieren von Literaturverweisen in **EndNote** anzeigen.

Wichtig für Export der Bibliographischen Angaben in Endnote

# „Google Scholar“- Einstellungen (2)

Google Scholar

**Einstellungen**

Suchergebnisse

Sprachen

**Bibliothekslinks**

Konto

Schaltfläche

Bibliotheks-Zugriffslinks anzeigen für (max. 5 Bibliotheken auswählbar)

Jena

z. B. Technische Universität München

Max Planck Institute for the Science of Human History - Full-text via MPI Library

Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek Jena - Full-Text @ ThULB Jena

Der Online-Zugriff auf Bibliotheksbestände ist üblicherweise auf die angemeldeten Nutzer dieser Bibliothek beschränkt. Möglicherweise können Sie sich mit Ihrem Bibliothekspasswort anmelden, einen Universitätscomputer verwenden oder Ihren Browser für die Verwendung eines Bibliotheks-Proxy konfigurieren. Bitte schauen Sie sich die Website der Bibliothek an oder fragen Sie einen Ansprechpartner in der Bibliothek.

Speichern Abbrechen

Damit die Einstellungen beibehalten werden, müssen Sie Cookies aktivieren.

Nach der Auswahl der ThULB werden bei den Suchergebnissen die **Links zu den Volltexten der bei uns elektronisch verfügbaren Zeitschriftenartikel** angezeigt. → Download des jeweiligen Papers möglich

# Google Scholar – Erweiterte Suche nutzen

The screenshot shows the Google Scholar search interface. On the left, the navigation menu includes 'Erweiterte Suche' (Advanced Search), which is highlighted with a red box. The search bar contains 'autor:georg autor:büchel'. Below the search bar, the results are displayed as 'Ungefähr 65 Ergebnisse (0,06 Sek.)'. The results list includes articles such as 'Die Eruptionen des Westeifeler Vulkanfeldes' and 'The Tertiary volcanic basins of Eckfeld, Enspel and Messel (Germany)'. The interface also shows options for filtering results by time period, relevance, and language.

31

# Trefferliste mit Links zum Paper

The screenshot shows the search results for 'autor:"marek sierka"'. The search bar contains 'autor:"marek sierka"'. The results are displayed as 'Ungefähr 119 Ergebnisse (0,04 Sek.)'. The results list includes articles such as 'Fast evaluation of the Coulomb potential for electron densities using multipole accelerated resolution of identity approximation' and 'Combining quantum mechanics and interatomic potential functions in ab initio studies of extended systems'. The interface also shows options for filtering results by time period, relevance, and language. A red box highlights the 'Alert erstellen' (Create alert) option in the left sidebar.

Suchzeitraum lässt sich wählen,  
Patente/Zitate können ausgeschlossen  
werden.

32



# Google Scholar – Zitate nicht mit einschließen

The top screenshot shows a Google Scholar search for 'georg büchel' with approximately 3,220 results. The search filters are set to 'Beliebige Zeit' and 'Nach Relevanz sortieren'. The search options 'Patente einschließen' and 'Zitate einschließen' are checked. The bottom screenshot shows the same search with approximately 2,990 results. The search options 'Patente einschließen' and 'Zitate einschließen' are unchecked. A red box highlights the difference in the number of results.

33

# Download der Original-Paper aus Google Scholar

A High-Performance **Gas-Separation Membrane** Containing Submicrometer-Sized Metal–Organic Framework Crystals

[TH Bae](#), [JS Lee](#), [W Qiu](#), [WJ Koros](#)... - *Angewandte Chemie* ..., 2010 - Wiley Online Library

Metal–organic frameworks (MOFs) are an emerging class of nanoporous materials comprising metal centers connected by various organic linkers to create one-, two-, and three-dimensional porous structures with tunable pore volumes, surface areas, and chemical

☆ ⓘ Zitiert von: 347 Ähnliche Artikel Alle 11 Versionen In EndNote importieren

[PDF] gatech.edu  
Full-Text @ ThULB Jena

Bei diesem Paper zwei Möglichkeiten zum Download:

1. pdf-Dokument vom Autor
2. Volltext über die ThULB

**MOF Membranes**

## A High-Performance Gas-Separation Membrane Containing Submicrometer-Sized Metal–Organic Framework Crystals

Tae-Hyun Bae, Jong Suk Lee, Wulin Qiu, William J. I Sankar Nair\*

Metal–organic frameworks (MOFs) are an emerging class of nanoporous materials comprising metal centers connected by various organic linkers to create one-, two-, and three-dimensional porous structures with tunable pore volumes, surface areas, and chemical properties. Several thousand MOF materials have been synthesized and their numbers continue to grow rapidly.<sup>[1]</sup> MOFs are predicted to be highly attractive for application in gas-separation membranes<sup>[2]</sup> and also have a range of other potential applications, for example in selective gas adsorption,<sup>[3]</sup> hydrogen storage,<sup>[4]</sup> catalysis,<sup>[5]</sup> and sensing.<sup>[6]</sup> Recently, thin continuous MOF membranes for

morph face, si with p surfac alizati genera densit proper severa (Cu-4, HKUS

Wiley Online Library

Log in / Register

Go to old article view

PDF ⓘ

Text size Share

Angewandte Chemie International Edition

Explore this journal >

View issue TOC  
Volume 49, Issue 51  
December 17, 2010  
Pages 9863–9866

Communication

A High-Performance Gas-Separation Membrane Containing Submicrometer-Sized Metal–Organic Framework Crystals†

Dr. Tae-Hyun Bae, Jong Suk Lee, Dr. Wulin Qiu, Prof. Dr. William J. Koros, Prof. Dr. Christopher W. Jones, Prof. Dr. Sankar Nair

34

# Google Scholar - Maximal 1000 Treffer anzeigbar

georg büchel

Seite 50 von 3.220 Ergebnissen (0,33 Sek.)

**Tipp:** Suchen Sie nur nach Ergebnissen auf **Deutsch**. Sie können Ihre Sprache in den **Scholar-Einstellungen** festlegen.

## [A Comparison of Artificial Knee Arthroplasties](#)

P Kao, S Eggers, N Graf, B Liesenfeld - *Clinical Performance of Skeletal ...*, 1996 - Springer  
... Swgoy Initial Dwlh NU Used A>g Range A>g Rang< 1)pe J: ffinged Knu",," 1986 Guepar, St.  
**Georg**, el aL 1975-83 410 410 1-6 Rand 1991 Guepar. ... Scott 1981 Mark I & II Unicondylar  
1974-80 100 100 3.5 2.6 71 44-85 1)pe IV: MeDi"" Beari"l **Buechel** 1989 NJ. LCS. ...  
[Ähnliche Artikel](#) [Zitieren](#)

[PDF Studio prospettico randomizzato tra due gruppi di protesi monocompartimer piatto fisso e con menisco mobile \(scheda a punti GIUM\)](#)  
N Confalonieri, A Manzotti, K Motavalli - *Giorn Ital Ortop Traumatol*, 2004 - giot.it  
... Clin Orthop 1999;376:61-72. 4 Ansari S, Newman JH, Ackroyd CE. St **Georg** sledge for medial compartment knee replacement:461 arthroplasties fol- lowed for 4 (1-17) years. ... J Bone Joint Surg (Br) 1992;74-B:228-32. 15 **Buechel** FF, Rosa RA, Pappas MG. ...  
Zitiert durch: 1 [Ähnliche Artikel](#) [Zitieren](#) [Mehr](#)

Alert erstellen



Angezeigte  
Trefferzahl nicht  
real!

35

## Trefferliste in Google Scholar

### A High-Performance **Gas-Separation Membrane** Containing Submicrometer-Sized Metal–Organic Framework Crystals

[TH Bae](#), [JS Lee](#), [W Qiu](#), [WJ Koros](#)... - *Angewandte Chemie ...*, 2010 - Wiley Online Library

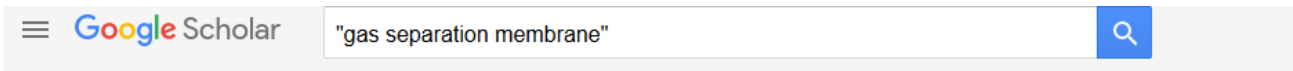
Metal–organic frameworks (MOFs) are an emerging class of nanoporous materials comprising metal centers connected by various organic linkers to create one-, two-, and three-dimensional porous structures with tunable pore volumes, surface areas, and chemical

★

- Möglichkeit zum Export nach BibTex Endnote Refman Refworks
- Zeigt an, wie oft der Artikel in anderen Publikationen in Google Scholar zitiert wurde. Dieser Wert wird in den wenigsten Fällen komplett richtig sein, liefert aber einen ersten Ansatzpunkt für die Qualität der gefundenen Quelle. Klickt man auf das Feld, erhält man die Liste der Quellen in Google Scholar (sortiert nach Relevanz oder Datum), die zitiert haben.
- Daneben hat man die Möglichkeit, sich thematisch ähnliche Artikel anzeigen zu lassen.
- „Alle n Versionen“ liefert Auflistung des gleichen Dokuments aus unterschiedlichen Quellen. Nützlich, wenn der Link zur PDF-Datei nicht funktioniert
- Zeigt an, wie oft der Artikel im Web of Science zitiert wird. Klickt man auf das Feld, erhält man die Liste der Quellen im Web of Science, die das Paper zitieren.

36

# Google Scholar – Export der Treffer in Endnote



- Beliebige Zeit
  - Seit 2017
  - Seit 2016
  - Seit 2013
  - Zeitraum wählen...
- 
- Nach Relevanz sortieren
  - Nach Datum sortieren

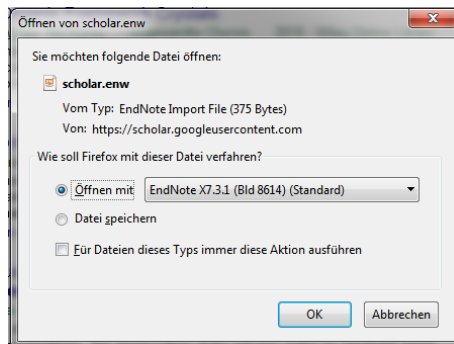
**Tipp:** Suchen Sie nur nach Ergebnissen auf **Deutsch**. Sie können Ihre Sprache in den **Scholar-Einstellungen** festlegen.

## A High-Performance Gas-Separation Membrane Containing Submicrometer-Sized Metal–Organic Framework Crystals

[TH Bae](#), [JS Lee](#), [W Qiu](#), [WJ Koros](#)... - *Angewandte Chemie* ..., 2010 - Wiley Online Library

Metal–organic frameworks (MOFs) are an emerging class of nanoporous materials comprising metal centers connected by various organic linkers to create one-, two-, and three-dimensional porous structures with tunable pore volumes, surface areas, and chemical

☆ Zitiert von: 347 [Ähnliche Artikel](#) [Alle 11 Versionen](#) [In EndNote importieren](#)



Muss für jeden Treffer einzeln gemacht werden!  
Sehr zeitaufwändig!

Ausweg: Anmelden bei Google, Arbeiten mit „Meine Bibliothek“

37

# Google Scholar: Meine Bibliothek

## A High-Performance Gas-Separation Membrane Containing Submicrometer-Sized Metal–Organic Framework Crystals

[TH Bae](#), [JS Lee](#), [W Qiu](#), [WJ Koros](#)... - *Angewandte Chemie* ..., 2010 - Wiley Online Library

Metal–organic frameworks (MOFs) are an emerging class of nanoporous materials comprising metal centers connected by various organic linkers to create one-, two-, and three-dimensional porous structures with tunable pore volumes, surface areas, and chemical

☆ Zitiert von: 347 [Ähnliche Artikel](#) [Alle 11 Versionen](#) [Web of Science: 273](#) [In EndNote importieren](#)

## Future directions of membrane gas separation technology

[RW Baker](#) - *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 2002 - ACS Publications

During the past 20 years, sales of membrane gas separation equipment have become a \$150 million/year business. More than 90% of this business involves separation of noncondensable gases: nitrogen from air; carbon dioxide from

☆ Zitiert von: 1329 [Ähnliche Artikel](#) [Alle 10 Versionen](#) [Web of Science: 273](#)

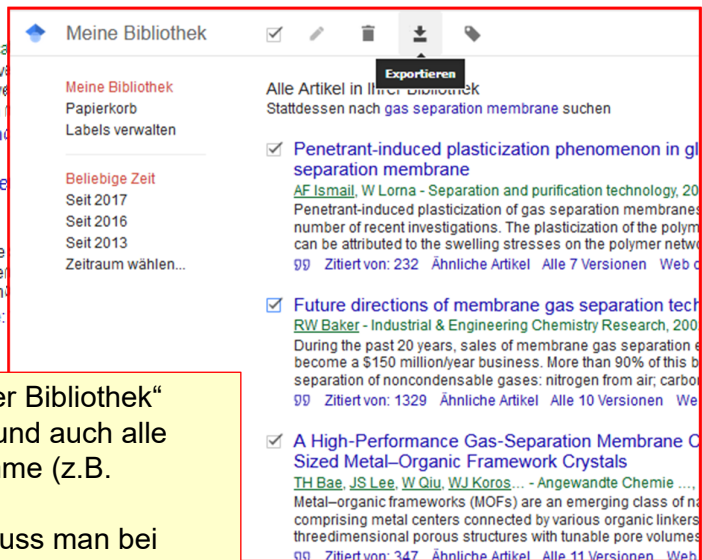
## Penetrant-induced plasticization phenomenon in glassy polymer separation membrane

[AF Ismail](#), [W Lorna](#) - *Separation and purification technology*, 2002 - Elsevier

Penetrant-induced plasticization of gas separation membranes has been the number of recent investigations. The plasticization of the polymer matrix by penetrant can be attributed to the swelling stresses on the polymer network. It is well known

☆ Zitiert von: 232 [Ähnliche Artikel](#) [Alle 7 Versionen](#) [Web of Science: 232](#)

Trefferliste in Google Scholar



Mit Klick auf den Stern wird Treffer in „Meiner Bibliothek“ gespeichert. Treffer können dort bearbeitet und auch alle **gleichzeitig** in Literaturverwaltungsprogramme (z.B. Endnote) exportiert werden.  
Um „Meine Bibliothek“ nutzen zu können, muss man bei Google angemeldet sein.

38

## Tipps zur Suche mit Google-Scholar)

- **Wörter aus der Suche ausschließen**  
Fügen Sie das Symbol - vor einem Wort hinzu, das Sie ausschließen möchten.  
Beispiel: *jaguar geschwindigkeit -auto*
- **Nach genau passenden Treffern suchen**  
Setzen Sie ein Wort oder eine Wortgruppe in Anführungs-zeichen. Beispiel: *"größtes Gebäude"*
- **Suchen kombinieren**  
Fügen Sie "OR" zwischen verschiedenen Suchanfragen ein. Beispiel: *marathon OR rennen*
- **Suchen nach Dokumenten in einem bestimmten Datei-format (pdf, doc, ppt, xls ...)**  
Fügen Sie dazu den „filetype:"-Operator ein.  
Beispiel: *graphene filetype:ppt* findet Powerpoint-Präsentationen zu *graphene*

## Zusammenfassung - Internetsuche

- Suchmaschinen finden nicht alles im Netz
- Auch vor Internetrecherche sollte man sich Gedanken über Suchbegriffe und dafür geeignete Quellen machen
- Wikipedia, Internet-Wörterbücher, Suchen bei Google (Scholar) – gute Quellen für möglichst **viele Synonyme** bei der Recherche
- **Google und Google Scholar vorrangig für Beschaffung von Papern und Patenten nutzen**, weniger für Recherchen zu wissenschaftlichen Themen

# Beispiel für Google-Scholar-Suche



## Graphen als 2D-Feststoffschmiermittel

41

## Normale Google-Suche

The screenshot shows a Google search for "graphen feststoffschmiermittel". The search bar contains the text "graphen feststoffschmiermittel". Below the search bar, there are navigation options: "Alle", "News", "Bilder", "Shopping", "Videos", "Mehr", and "Einstellungen". The search results show "Ungefähr 61 Ergebnisse (0,41 Sekunden)". The first result is from onlinelibrary.wiley.com, titled "Zweidimensionale Chemie jenseits von Graphen: das ...". The second result is from patents.google.com, titled "DE10134185B4 - Geradlinige Führung - Google Patents". The third result is also from patents.google.com, titled "DE112005003627T5 - Beschichtungsmaterial, welches die ...".

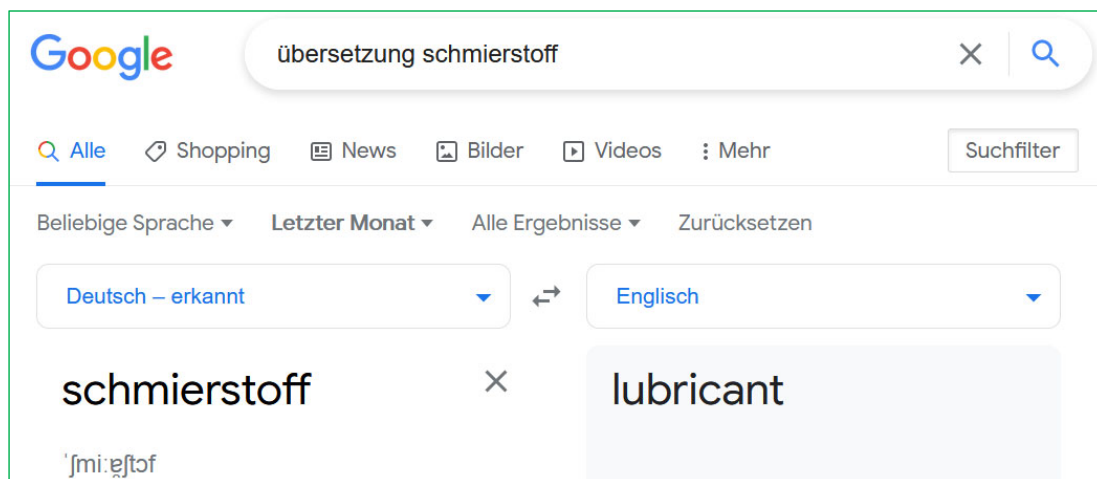
### So nicht, oder?

- nur wenige Treffer
- auch irrelevante Nachweise

# Warum finde ich nicht mehr Treffer?

- Bisherige Suche erfolgte auf deutsch
- Wir suchen wissenschaftliche Artikel/Patente
- *Deutsch als Wissenschaftssprache* in den Naturwissenschaften fast bedeutungslos
- nur noch ca. 1 % der entsprechenden Paper erscheint in deutscher Sprache
- Wissenschaftssprache ist englisch
- → Suche muss mit englischen Fachbegriffen erfolgen

## Schnelle Hilfe: Übersetzung mit Google



- Bei Google-Suche eingeben:  
Übersetzung und das zu übersetzende Wort
- Voreingestellt ist englisch als Zielsprache
- Viele andere Sprachen wählbar

# Weitere Übersetzungshilfen im Internet

- Wörterbücher Deutsch ↔ Englisch:  
<http://dict.leo.org>  
<http://www.dict.cc>
- Multilinguales Wörterbuch, Fachwörter:  
<http://iate.europa.eu>
- Kombination aus Wörterbuch und Suchmaschine, die Texte nach Wörtern und Ausdrücken im Textzusammenhang durchsucht,  
Deutsch ↔ Engl./Franz./Span./Portug. u.a.  
<http://www.linguee.de>

45

## Übersetzung mit Leo

- <http://dict.leo.org/>



The screenshot shows the LEO dictionary interface. At the top, there is a search bar with the word 'bioremediation' entered and a 'Go' button. Below the search bar, it displays '423468 Einträge 6088610 Anfragen' and a 'Clear' button. A navigation bar contains links for 'Suchtipps', 'Abkürzungen', 'Neuer Eintrag', 'Fehler melden', 'FAQ', 'Nützliche Links', and 'Kontakt/Impressum'. Below this, there are links for 'Toolbars', 'Lion', 'PDA', 'SMS', 'Statistik', 'Über uns', 'Mitwirkung', 'Copyright', and 'Werbung'. The main content area shows a table with two columns: 'ENGLISCH' and 'DEUTSCH'. The search results are displayed in a table with two rows of results, each with an information icon on the left and right.

ENGLISCH	DEUTSCH
<b>bioremediation</b>	biologische Sanierung
<b>bioremediation</b> [tech.]	mikrobiologische Sanierung

46

# Übersetzung mit dict.cc

http://www.dict.cc



Deutsch-Englisch-Übersetzung für: weinfass

weinfass

Suche

C

ä ö ü ß

Deutsch/Englisch-Übersetzung

[Optionen](#) | [Tipps](#) | [Toolbar](#) | [Search Plugin](#)

[Home](#) | [About/Extras](#) | [Vokabeltrainer](#) | [Browse](#) | [Users](#) | [Forum](#) [Contribute!](#)

[A](#) | [B](#) | [C](#) | [D](#) | [E](#) | [F](#) | [G](#) | [H](#) | [I](#) | [J](#) | [K](#) | [L](#) | [M](#) | [N](#) | [O](#) | [P](#) | [Q](#) | [R](#) | [S](#) | [T](#) | [U](#) | [V](#) | [W](#) | [X](#) | [Y](#) | [Z](#) **Englisch: W**

[Remove ads](#)

Wörterbuch Englisch ← Deutsch: **weinfass**

Übersetzung 1 - 3 von 3

Englisch	Deutsch
wine barrel	Weinfass {n}
hogshead <small>food</small>	Weinfass {n}
wine cask <small>oenol.</small>	Weinfass {n}

47

# Übersetzung mit IATE

http://iate.europa.eu/



Last queries Standard view Interpreters' view

Hochofen

Domains [Add](#)

Source language

de el en es et fi fr ga hr hu it lv mt nl pl pt ro sk sl sv la mul

Target language

en es et fi fr ga hr hu it lv mt nl pl pt ro sk sl sv la mul

Search in term types (source)

Term  Abbrev  Formula  Phrase

★ 1364928

iron and steel industry [INDUSTRY, iron, steel and other metal industries]

de **Hochofen** ★★★

HO ★★★

en blast furnace ★★★

48



# Übersetzung mit Linguee

http://www.linguee.de

The screenshot shows the Linguee website interface. At the top, there is a navigation bar with links: Über Linguee, Linguee in English, Mitmachen, Einloggen, Apps, Werbung, Feedback, Hilfe. Below this is the Linguee logo and a language selector set to Deutsch ↔ Englisch. A search bar contains the text 'keramische verbundwerkstoffe' and a 'Suchen' button. On the left, under 'Redaktionelles Wörterbuch', it says 'Kein exakter Treffer.' Below that, under 'Nicht exakte Treffer:', there are entries for 'Verbundwerkstoffe' (Substantiv, Plural) and 'keramisch' (ceramic). The main content area is titled 'Übersetzungsbeispiele aus fremden Quellen für 'keramische Verbundwerkstoffe':'. It shows two columns: Deutsch and English. The German column contains three examples: 1. 'Ursprünglich wurden keramische Verbundwerkstoffe von der Luft- und Raumfahrtindustrie als leichte und besonders temperaturstabile Alternative zu metallischen Werkstoffen entwickelt.' (Source: isc.fraunhofer.de); 2. 'c.\* keramische Verbundwerkstoffe mit einer Dielektrizitätskonstanten kleiner als 6 bei jeder Frequenz von 100 MHz bis 100 GHz, zur Verwendung in Radomen geeignet für "Flugkörper"' (Source: eur-lex.europa.eu); 3. 'Neuartige SiRNC-Fasern für'. The English column contains two examples: 1. 'The first ceramic composites were developed by the aerospace industry as a lightweight alternative to metallic materials, offering particularly high temperature stability.' (Source: isc.fraunhofer.de); 2. 'c.\* Ceramic composite materials (dielectric constant less than 6 at any frequency from 100 MHz to 100 GHz) for use in radomes usable in "missiles"' (Source: eur-lex.europa.eu); 3. 'Novel SiRNC fibers for ceramic composites with'.

49

## Google Scholar – Erweiterte Suche nutzen

The screenshot shows the Google Scholar 'Erweiterte Suche' (Advanced Search) interface. On the left, there is a sidebar with navigation options: Mein Profil, Meine Bibliothek, Benachrichtigungen, Kennzahlen, Erweiterte Suche (highlighted with a red box), and Einstellungen. The main search area is titled 'Erweiterte Suche' and contains several search criteria: 1. 'Artikel finden mit allen Wörtern' with the search term 'graphene' (highlighted with a red box); 2. 'mit der genauen Wortgruppe' with an empty search box; 3. 'mit irgendeinem der Wörter' with the search term '"solid lubricant" "solid lubricants" "dry lubricant" "dry lubricants"' (highlighted with a red box); 4. 'ohne die Wörter' with the search term '"graphene oxide"' (highlighted with a red box); 5. 'die meine Wörter enthalten' with radio buttons for 'irgendwo im Artikel' (selected) and 'im Titel des Artikels'.

# Trefferliste mit Links zum Paper

The screenshot shows a Google Scholar search for "graphene 'solid lubricant' OR 'solid lubricants' OR 'dry lubrican'". The search results list three articles. On the left, a sidebar contains filters for time period (Beliebige Zeit, Seit 2020, Seit 2019, Seit 2016, Zeitraum wählen...), sorting (Nach Relevanz sortieren, Nach Datum sortieren), and language (Beliebige Sprache, Seiten auf Deutsch). Below the filters are checkboxes for "Patente einschließen" and "Zitate einschließen", and an "Alert erstellen" button. On the right, a box highlights the "Full-Text @ ThULB Je..." links for each article. A red circle highlights the search query in the search bar.

Suchzeitraum lässt sich wählen

Links zu den Volltexten im Original (frei verfügbar und über ThULB-Lizenzen)

# Google Scholar – Zitate/Patente ausschließen

The screenshot shows the same Google Scholar search as above, but with the "Patente einschließen" and "Zitate einschließen" checkboxes checked in the left sidebar. The search results now show 3.380 results instead of 3.840. A red box highlights the "Patente einschließen" and "Zitate einschließen" options. Another red box highlights the updated result count "Ungefähr 3.380 Ergebnisse (0,09 Sek.)".

Patente bzw. Zitate (Zitierungen) können ausgeschlossen werden.

# Download der Original-Paper aus Google Scholar

Superlubric sliding of graphene nanoflakes on graphene

X Feng, S Kwon, JY Park, M Salmeron - ACS nano, 2013 - ACS Publications

The lubricating properties of graphite and graphene have been intensely studied by sliding a frictional force microscope tip against them to understand the origin of the observed low friction. In contrast, the relative motion of free graphene layers remains poorly understood ...

[PDF] acs.org

Full-Text @ ThULB Jena

Bei diesem Paper zwei Möglichkeiten zum Download:

## 1. PDF-Dokument vom Verlag 2. Volltext über die ThULB

### Superlubric Sliding of Graphene Nanoflakes on Graphene

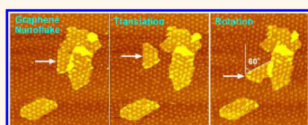
Xiaofeng Feng,<sup>1,†</sup> Sangku Kwon,<sup>5</sup> Jeong Young Park,<sup>6</sup> and Miquel Salmeron<sup>1,\*,‡</sup>

<sup>1</sup>Materials Sciences Division, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, California 94720, United States, <sup>2</sup>Department of Materials Science and Engineering, University of California, Berkeley, California 94720, United States, and <sup>3</sup>Graduate School of EEWIS (WCU), KAIST, Daejeon 305-701, Republic of Korea

**ABSTRACT** The lubricating properties of graphite and graphene have been intensely studied by sliding a frictional force microscope tip against them to understand the origin of the observed low friction. In contrast, the relative motion of free graphene layers remains poorly understood. Here we report a study of the sliding behavior of graphene nanoflakes (GNFs) on a graphene surface. Using scanning tunneling microscopy, we found that the GNFs show facile translational and rotational motions between commensurate initial and final states at temperatures as low as 5 K. The motion is initiated by a tip-induced transition of the flakes from a commensurate registry with the underlying graphene layer (the superlubric state), followed by rapid sliding until another commensurate position is reached. Counterintuitively, the average sliding distance of the flakes is larger at 5 K than at 77 K, indicating that thermal fluctuations are likely to trigger their transitions from superlubric back to commensurate ground states.

**KEYWORDS:** graphene nanoflakes · sliding · superlubricity · incommensurability · scanning tunneling microscopy

Understanding the relative motions of two contacting surfaces is essential for controlling friction and lubrication. Friction between an AFM tip with an attached flake and a graphene substrate and observed the phenomenon of extremely low friction.



ARTICLE

ACS ACS Publications CEBN CAS Access provided by

ACS Publications  
Most Trusted. Most Cited. Most Read.

Search text, DOI, authors, etc.

RETURN TO ISSUE < PREV ARTICLE NEXT >

ACS NANO

### Superlubric Sliding of Graphene Nanoflakes on Graphene

Xiaofeng Feng<sup>†</sup>, Sangku Kwon<sup>§</sup>, Jeong Young Park<sup>§</sup>, and Miquel Salmeron<sup>†\*</sup>

View Author Information

Cite this: ACS Nano 2013, 7, 2, 1718–1724

Publication Date: January 17, 2013

https://doi.org/10.1021/nm305722d

Copyright © 2013 American Chemical Society

RIGHTS & PERMISSIONS Subscribed

Article Views

4592

Altmetric

12

Citations

227

LEARN ABOUT THESE METRICS

Share Add to Export



PDF (1 MB)

Get e-Alerts

Supporting Info (1)

# FACHDATENBANKEN DER THULB

## Fachdatenbanken

- **Schwerpunkt:**  
Suche nach Zeitschriftenaufsätzen

Datenbanken enthalten:

- Literaturnachweise zu einem Fachgebiet  
(bibliographischer Nachweis)
- selbstständig und unselbstständig erscheinende  
Literatur:  
Zeitschriftenaufsätze, Buchkapitel, Bücher,  
Kongressschriften, Hochschulschriften
- Direkter Zugang:  
[http://rzblx10.uni-regensburg.de/dbinfo/fachliste.php?bib\\_id=thulb](http://rzblx10.uni-regensburg.de/dbinfo/fachliste.php?bib_id=thulb)

# Zugang zu Fachdatenbanken über die ThULB

<https://www.thulb.uni-jena.de>

The screenshot shows the ThULB website interface. At the top, there is a search bar with the text 'ThULB-Suche' and a search icon. Below the search bar, there are four categories: 'Geisteswissenschaften', 'Recht/Wirtschaft/Sozial', 'Naturwissenschaften', and 'Medizin', each with a clock icon and the text 'Geöffnet bis 22:00 Uhr'. The main heading is 'Wo können wir helfen?'. Below this, there are six icons representing different services: 'An-/ Abmelden', 'Recherchieren/ Bestellen', 'Arbeiten Vor Ort', 'Ausleihen/ Verlängern', 'Rückgabe/ Gebühren', and 'Open Access/ E-Publizieren'. A dropdown menu is open under the 'Recherchieren/ Bestellen' icon, listing various services: 'ThULB-Suche', 'ThULB-Suche (Suchtipps)', 'Online-Katalog (OPAC)', 'Datenbanken (DBIS)', 'Elektronische Zeitschriften (EZB)', 'Digitale Bibliothek Thüringen (DBT)', 'Universal Multimedia Electronic Library (Digitale Sammlungen)', 'Historische Sammlungen', 'Katalog Fernleihe (GVK)', 'Fernleihe', 'Anschaffungsvorschlag', and 'VPN / Shibboleth'. The 'Datenbanken (DBIS)' option is highlighted with a red box.

57

## Für die Suche nach Zeitschriften-AUFSÄTZEN: Das Datenbankinformationssystem DBIS

- Kooperativer Service zur Nutzung wissenschaftlicher Datenbanken.
- Gemeinschaftsarbeit von gegenwärtig 336 Bibliotheken
- DBIS verzeichnet Datenbanken, deren Inhalte über Suchfunktionalitäten gezielt durchsucht werden können
- Umfasst (Stand 20. Februar 2020)
  - 13400 Einträge
  - davon 5700 frei über das Internet verfügbar

**Datenbank-Infosystem (DBIS)**  
Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek

58

# Von ThULB angebotene Fachdatenbanken


Datenbank-Infosystem (DBIS)  
Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek

thulb

Home Katalog E- Zeitschriften Digitale Bibliothek ThULB-Suche

Erweiterte Suche

Aktuelles  
**Fachübersicht**  
Alphabetische Liste  
Sammlungen  
Hinweise zur Benutzung  
Kontakt  
Bibliotheksauswahl / Einstellungen  
Über DBIS  
Projektseite

Gefördert durch:  


Impressum  
Datenschutz

**FACHÜBERSICHT**

Fachgebiete

- Allgemein / Fachübergreifend
- Allgemeine und vergleichende Sprach- und Literaturwissenschaft
- Anglistik, Amerikanistik
- Archäologie
- Architektur, Bauingenieur- und Vermessungswesen
- Biologie**
- Chemie
- Elektrotechnik, Mess- und Regelungstechnik**
- Energie, Umweltschutz, Kerntechnik
- Ethnologie (Volks- und Völkerkunde)
- Geographie
- Geowissenschaften

Land- und Forstwirtschaft, Gartenbau, Fischereiwirtschaft, Hauswirtschaft, Ernährung	218
<b>Maschinenwesen, Werkstoffwissenschaften, Fertigungstechnik, Bergbau und Hüttenwesen, Verkehrstechnik, Feinwerktechnik</b>	<b>117</b>
Mathematik	78
Medien- und Kommunikationswissenschaften, Publizistik, Film- und Theaterwissenschaft	326
Medizin	372
Pharmazie	95
Philosophie	174
<b>Physik</b>	<b>125</b>
Technik allgemein	154
Theologie und Religionswissenschaft	387
<b>Verfahrenstechnik, Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie</b>	<b>81</b>
Wirtschaftswissenschaften	458

Die Datenbanken Web of Science, Scopus und SciFinder werden in den nachfolgenden Seminaren eingehend besprochen.

59

## Wichtige Datenbanken im Uni-Netz

- **Web of Science (Interdisziplinär)**
- **SciFinder<sup>n</sup> (Chemische Wissenschaften)**
- **Scopus (Interdisziplinär)**
- **Georef (Geological Reference File)**
- **Medline (Medizinische Themen)**

# Ein Paper im Original und in einer Datenbank

Journal of Chromatography A, 1440 (2016) 105–111



## Tracing gadolinium-based contrast agents from surface water to drinking water by means of speciation analysis

Marvin Birka<sup>a</sup>, Christoph A. Wehe<sup>a</sup>, Oliver Hachmüller<sup>a,b</sup>, Michael Sperling<sup>a,b</sup>, Uwe Karst<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> University of Münster, Institute of Inorganic and Analytical Chemistry, Corrensstraße 26/30, 48149 Münster, Germany  
<sup>b</sup> European Virtual Institute for Speciation Analysis (EIVISA), Mendelstraße 11, 48149 Münster, Germany

### ARTICLE INFO

Article history:  
 Received 4 August 2015  
 Received in revised form 8 February 2016  
 Accepted 14 February 2016  
 Available online 17 February 2016

Keywords:  
 Contrast agents  
 Gadolinium  
 Speciation analysis  
 Drinking water  
 LC-ICP-MS

### ABSTRACT

In recent decades, a significant amount of anthropogenic gadolinium has been released into the environment as a result of the broad application of contrast agents for magnetic resonance imaging (MRI). Since this anthropogenic gadolinium anomaly has also been detected in drinking water, it has become necessary to investigate the possible effect of drinking water purification on these highly polar microcontaminants. Therefore, a novel highly sensitive method for speciation analysis of gadolinium is presented. For that purpose, the hyphenation of hydrophilic interaction liquid chromatography (HILIC) and inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS) was employed. In order to enhance the detection power, sample introduction was carried out by ultrasonic nebulization. In combination with a novel HILIC method using a diol-based stationary phase, it was possible to achieve superior limits of detection for frequently applied gadolinium-based contrast agents below 20 pmol/L. With this method, the contrast agents Gd-DTPA, Gd-DOTA and Gd-BT-DO3A were determined in concentrations up to 159 pmol/L in samples from several waterworks in a densely populated region of Germany alongside the river Ruhr as well as from a waterworks near a catchment lake. Thereby, the direct impact of anthropogenic gadolinium species being present in the surface water on the amount of anthropogenic gadolinium in drinking water was shown. There was no evidence for the degradation of contrast agents, the release of Gd<sup>3+</sup> or the presence of further Gd species.

© 2016 Elsevier B.V. All rights reserved.

### 1. Introduction

Contrast agents based on the rare earth element (REE) gadolinium (Gd) are frequently applied prior to medical examinations with magnetic resonance imaging (MRI) because of the paramagnetic properties of Gd<sup>3+</sup> [1]. Those properties cause an increased longitudinal relaxation rate T<sub>1</sub> of water protons during MRI scans, leading to an improved contrast of the resulting images. Due to the toxicity of Gd<sup>3+</sup>, it is delivered to the patients as chelate with polyaminocarboxylates, resulting in a fast and unmetabolized, mostly renal, excretion [2]. The first of these compounds to be commercially available was Gd-DTPA (gadopentetate), which has been introduced into the market in 1988. Since then, several other compounds from different pharmaceutical companies with different

chelating agents were developed and commercialized. Fig. 1 shows the chemical structures of widely applied contrast agents, which were subject of this study [3]. These complexes can be separated in two groups: on the one hand those with linear ligands such as the above mentioned Gd-DTPA and Gd-BOPTA (gadobenate), and on the other hand those with macrocyclic ligands like Gd-DOTA (gadoterate) and Gd-BT-DO3A (gadobutrol) [1]. The dosage per infusion of commercially available contrast agents is 0.05 mmol up to 0.3 mmol per kg body weight, meaning that about 1 g of gadolinium is being applied for one contrast agent enhanced MRI scan [3].

As a result of these high dosages and the unmetabolized excretion of the compounds, large amounts of anthropogenic gadolinium are released into the wastewater. In 1996, Bau and Dulis described an enrichment of gadolinium relatively to the other REEs in water samples from rivers and lakes as a result of this input [4]. This anthropogenic gadolinium anomaly has been investigated since then in a series of studies. It was shown that this phenomenon can be observed in rivers and lakes in highly populated regions with developed health care around the world [5–12]. Furthermore,

## Tracing gadolinium-based contrast agents from surface water to drinking water by means of speciation analysis

By: Birka, M (Birka, Marvin) [1]; Wehe, CA (Wehe, Christoph A) [1]; Hachmoller, O (Hachmoeller, Oliver) [1]; Sperling, M (Sperling, Michael) [1,2]; Karst, U (Karst, Uwe) [1]

JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A

Volume: 1440 Pages: 105-111

DOI: 10.1016/j.chroma.2016.02.050

Published: APR 1 2016

View Journal Information

### Abstract

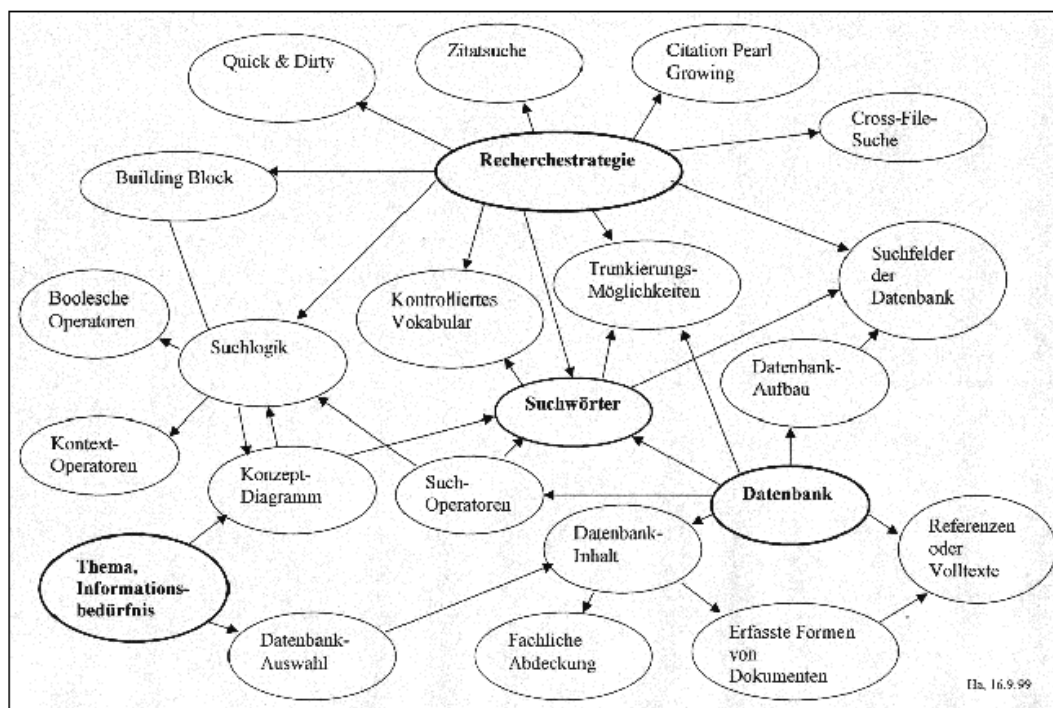
In recent decades, a significant amount of anthropogenic gadolinium has been released into the environment as a result of the broad application of contrast agents for magnetic resonance imaging (MRI). Since this anthropogenic gadolinium anomaly has also been detected in drinking water, it has become necessary to investigate the possible effect of drinking water purification on these highly polar microcontaminants. Therefore, a novel highly sensitive method for speciation analysis of gadolinium is presented. For that purpose, the hyphenation of hydrophilic interaction liquid chromatography (HILIC) and inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS) was employed. In order to enhance the detection power, sample introduction was carried out by ultrasonic nebulization. In combination with a novel HILIC method using a diol-based stationary phase, it was possible to achieve superior limits of detection for frequently applied gadolinium-based contrast agents below 20 pmol/L. With this method, the contrast agents Gd-DTPA, Gd-DOTA and Gd-BT-DO3A were determined in concentrations up to 159 pmol/L in samples from several waterworks in a densely populated region of Germany alongside the river Ruhr as well as from a waterworks near a catchment lake. Thereby, the direct impact of anthropogenic gadolinium species being present in the surface water on the amount of anthropogenic gadolinium in drinking water was shown. There was no evidence for the degradation of contrast agents, the release of Gd<sup>3+</sup> or the presence of further Gd species. (C) 2016 Elsevier B.V. All rights reserved.

### Keywords

Author Keywords: Contrast agents; Gadolinium; Speciation analysis; Drinking water; LC-ICP-MS

Keywords Plus: RARE-EARTH-ELEMENTS; PLASMA-MASS SPECTROMETRY; HPLC-ICP-MS; ANTHROPOGENIC GADOLINIUM; LIQUID-CHROMATOGRAPHY; ULTRASONIC NEBULIZATION; RIVER WATERS; WASTE-WATER; SEWAGE; GD

\* Corresponding author at: University of Münster, Institute of Inorganic and Analytical Chemistry, Corrensstraße 30, 48149 Münster, Germany. Fax: +49 251 8336013.  
 E-mail address: ulk@uni-muenster.de (U. Karst).



# RECHERCHESTRATEGIE

## Ablauf einer Recherche

Eine Recherche besteht grundsätzlich aus sieben Schritten:

1. Präzisierung der Suchanfrage – Verstehen des eigenen Informationsbedürfnisses
2. Auswahl der geeigneten Datenbank(en)
3. Aufstellen der Suchworttabelle für die Suchfrage
4. Maskieren/Trunkieren der Suchbegriffe und deren Verknüpfung mittels Operatoren (Übersetzung der Suchfrage in die Datenbanksprache)
5. Eingabe der Suchanfrage
6. Sichtung der Ergebnisse, Bewertung der Recherche, ggf. Umformulierung der Suchanfragen
7. Speichern und Aufbereiten der Suchergebnisse (Literaturverwaltungsprogramm, Textverarbeitung)

63

## Überlegungen zur Vorbereitung einer Suche (1) (Was ist mein Informationsbedürfnis?)

- **Zeitraum**
  - Nur neueste Ergebnisse  
(aktuellen Stand im Fachgebiet halten?)
  - Gesamtüberblick über Forschungsstand  
(zu Beginn einer neuen Forschungsaufgabe)
- **Umfang**
  - Umfassende Recherche (Abschlussarbeit)
  - Fünf bis zehn Übersichtsartikel (Einlesen in Thema)
- **Autoren**
  - Gibt es Forscher, die in diesem Gebiet führend sind? Bekannt
    - aus der Literatur
    - von Tagungen, ...
- **Sprache**
  - Englisch, französisch, spanisch, deutsch, ...

64



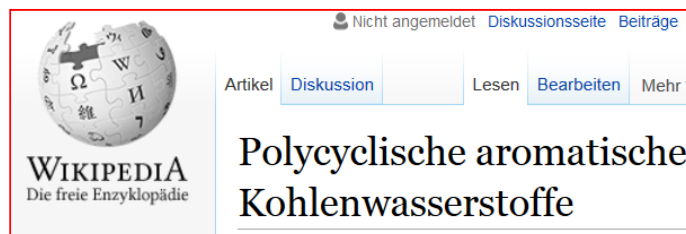
## Überlegungen zur Vorbereitung einer Suche (2) (Was ist mein Informationsbedürfnis?)

- Dokumententypen
  - Bücher
  - Zeitschriftenartikel
  - Patente
- Datenbanken und deren Sprache
  - Kommerzielle Datenbanken oder freies Internet
  - Suchworte in der richtigen Sprache eingeben
- Zeitplan
  - Wie viel Zeit will ich, kann ich investieren?
    - Wann sollte die Basisliteratur gefunden werden?
    - Habe ich Zeit, auf eine wichtige Fernleihe zu warten?
- Verschiedene Aspekte des Themas:
  - Was möchte man genau? (Präzisierung des Themas)
  - Was möchte man nicht? (Ausschluss)

## Verstehe ich das Thema? → (Elektron.) Lexika

Wortklärungen und Sachzusammenhänge →  
Suche in (elektronischen) Lexika zur  
inhaltlichen Auseinandersetzung mit dem  
Thema

- Wikipedia



- Chemielexikon  
Römpp  
(Zugang über die ThULB:  
→ Datenbanken  
→ Schnelle Suche: Römpp)



# Römpp-Lexikon über DBIS

Erweiterte Suche in **DBIS** nach Chemie-Lexika

**Datenbank-Infosystem (DBIS)**  
Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek

Home Katalog E- Zeitschriften Digitale Bibliothek Fachinformation Schulungen

• **Suche über alle Felder:** "lexi? " ODER Suche über alle Felder: "ency?" ODER Suche über alle Felder: "enzy?"  
 • **Fachgebiet(e) / Sammlung(en):** Chemie

Suche nach Datenbanken (Erweiterte Suche)

Suche über alle Felder Lexikon

**Die Datenbank ist ...**

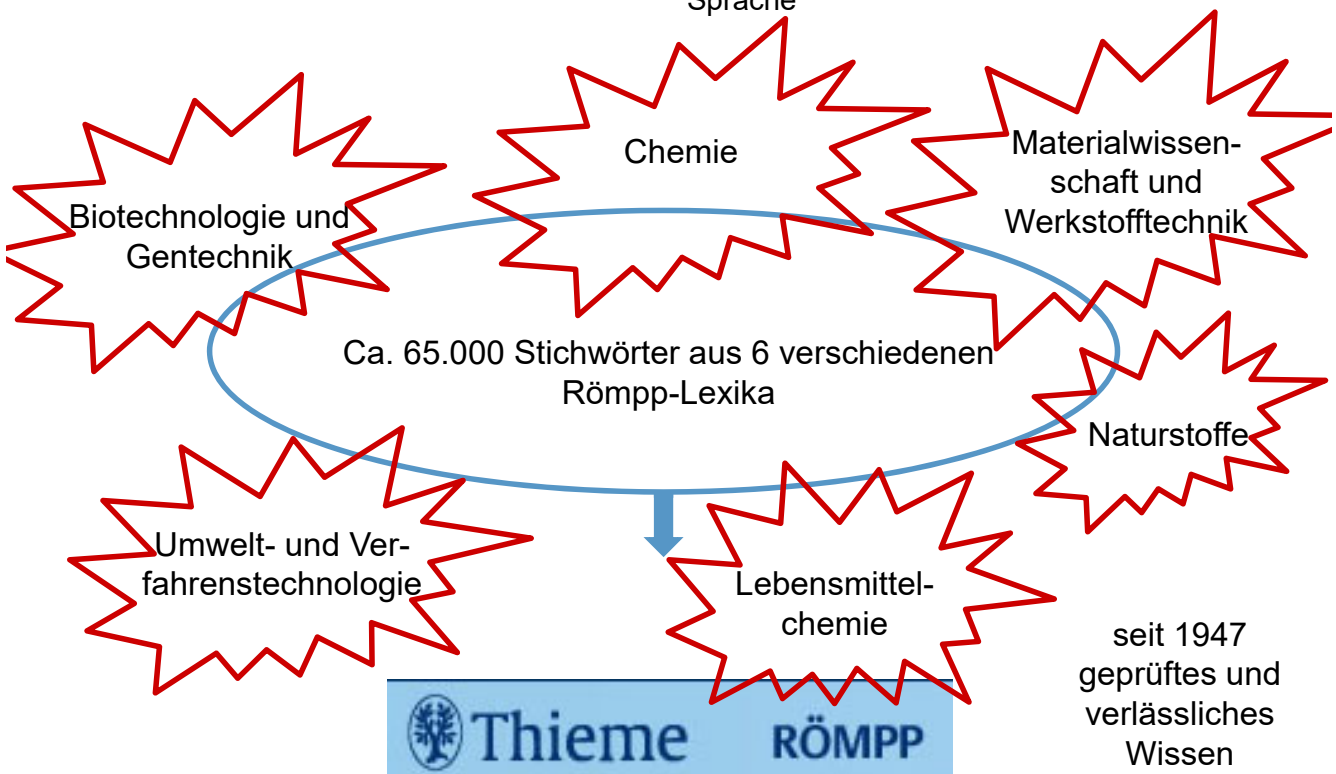
- U** Uninetz
- F** frei im Web
- D** deutschlandweit frei zugänglich (DFG-geförderte Nationallizenz)

**Gewählte Datenbanken (17 Treffer)**

Datenbank	Zugang
Biocatalysis, Biodegradation Database	frei im Web <b>F</b>
Brenda - The Comprehensive Enzyme Information System	frei im Web <b>F</b>
Catalysts & Catalysed Reactions	Uninetz <b>U</b>
ChemgaPedia	frei im Web <b>F</b>
Chemie.de	frei im Web <b>F</b>
ColourLex	frei im Web <b>F</b>
eChemPortal	frei im Web <b>F</b>
ECOTOX Knowledgebase	frei im Web <b>F</b>
ExPASy Bioinformatics Resource Portal	frei im Web <b>F</b>
IUPAC Compendium of Chemical Terminology	frei im Web <b>F</b>
Lexikon der Biochemie	frei im Web <b>F</b>
Lexikon der Chemie	frei im Web <b>F</b>
Lexikon der Schädlinge	frei im Web <b>F</b>
Römpp Online	Uninetz <b>U</b>
Springer eBooks: Chemistry & Materials Science	deutschlandweit frei <b>D</b>

## Römpp Online

Umfangreichste und renommierteste Enzyklopädie zur Chemie und der angrenzenden Wissenschaften in deutscher Sprache



# Römpp Online - Suchtipps

The screenshot shows the Römpp Online search page. At the top, there is a navigation bar with the Thieme logo and 'RÖMPP' text. Below it are menu items: 'Startseite', 'Suche', 'Stichwortanzeige', 'Über RÖMPP', and 'Zugang erw...'. A search box is labeled 'Im RÖMPP suchen' and contains a search button 'Suchen'. A blue box labeled 'Tipps zur Suche' points to the search box. To the right, a 'Suchtipps zum RÖMPP' box provides search tips. A URL is provided in a blue box below the search box.

Thieme Verlagsgruppe

Thieme RÖMPP

Startseite Suche Stichwortanzeige Über RÖMPP Zugang erw...

Im RÖMPP suchen

Suchen

Tipps zur Suche

[http://rzblx10.uni-regensburg.de/dbinfo/detail.php?bib\\_id=thulb&colors=&ocolors=&lett=fs&tid=0&titel\\_id=991](http://rzblx10.uni-regensburg.de/dbinfo/detail.php?bib_id=thulb&colors=&ocolors=&lett=fs&tid=0&titel_id=991)

### Suchtipps zum RÖMPP

Liebe Nutzer des RÖMPP, Im Folgenden haben wir für Sie einige Tipps zusammengestellt, mit denen Sie Ihre Suche auf Ihre Bedürfnisse anpassen können.

1. Verwenden Sie Suchoperatoren, um Ihre Suche zu verfeinern. Folgende Operatoren werden vom RÖMPP unterstützt:

AND, Leerzeichen	Es werden nur die Treffer ausgegeben, die alle Suchbegriffe enthalten (Bsp. Strom AND Wasser oder auch Strom Wasser).
OR	Es werden alle Treffer ausgegeben, die mind. einen der gesuchten Begriffe enthalten (Bsp. Strom OR Wasser)
Minuszeichen	Hiermit können Sie einen Suchterm ausschließen. Stichwörter, die den Begriff nach dem Minus enthalten, werden nicht angezeigt. Zwischen dem Minus und dem ausgeschlossenen Begriff darf kein Leerzeichen stehen (Bsp. Strom-Wasser)
*	Der Stern (*) steht für eine beliebige Anzahl beliebiger Zeichen, den Sie an beliebiger Stelle setzen können (Bsp. Alk* findet Alkan, Alken, Alkin, Alkohol etc...)
?	Das Fragezeichen können Sie anstelle genau eines Zeichens verwenden (Bsp. Alk?n findet Alkan, Alken und Alkin)
„Text“	Das Einfassen eines Suchbegriffs zwischen Anführungszeichen führt zu einer exakten Suche nach genau dieser Zeichenfolge (Bsp. „Strom aus Wasser“).

2. Die Suche im RÖMPP unterscheidet nicht zwischen Klein- und Großschreibung. Großbuchstaben werden generell wie Kleinbuchstaben behandelt.

Ihr RÖMPP Team

# Römpp Online - Suche

The screenshot shows the Römpp Online search page with search results for 'bioremediation'. The search box contains 'bioremediation' and the search button 'Suchen' is highlighted. A blue box labeled '4 Ergebnisse' contains the search results. The third result, 'Mikrobielle Bodendekontaminierung', is highlighted with a red border.

Thieme Verlagsgruppe

Thieme RÖMPP

Startseite Suche Stichwortanzeige Über RÖMPP Zugang erwerben Logout

Im RÖMPP suchen

bioremediation

Suchen

### 4 Ergebnisse

- Emulsane**  
Martin G. Peter, letzte Aktualisierung: April 2015  
Anwendung: Emulsane sind vielversprechende Agenzien zur **Bioremediation** von Ölkontaminationen oder Reinigung von Öltanks. Rekombinantes Alasan A wurde...
- Rhamnolipide**  
Martin G. Peter, letzte Aktualisierung: Juni 2014  
vor allem in Waschmitteln, in der Kosmetik und in der **Bioremediation** von Metallionen und Kohlenwasserstoffen zu sehen., In Pflanzen und Tieren...
- Mikrobielle Bodendekontaminierung**  
Peter Weiland, letzte Aktualisierung: Mai 2004  
Wiley-VCH: Weinheim, (1994) Crawford, R. L.; Crawford, D. L., Hrsg., **Bioremediation**: Principles and Applications, Cambridge University Press: Cambridge, (1996) Hupke, K.,...
- Morpholin**  
RÖMPP-Redaktion, letzte Aktualisierung: März 2011  
Venables, W. A.; Knapp, J. S., In Biological Degradation and **Bioremediation** of Toxic Chemicals, Chaudhry, G. R., Hrsg., Dioscorides Press: Portland,...

# Römpp Online – Ergebnisanzeige (1)

## Rhamnolipide

Martin G. Peter, letzte Aktualisierung: Juni 2014

vor allem in Waschmitteln, in der Kosmetik und in der **Bioremediation** von Metallionen Kohlenwasserstoffen zu sehen, in Pflanzen und Tieren...

## Mikrobielle Bodendekontaminierung

Peter Weiland, letzte Aktualisierung: Mai 2004

Wiley-VCH: Weinheim, (1994) Crawford, R. L.; Crawford, D. L., Hrsg., **Bioremediation and Applications**, Cambridge University Press: Cambridge, (1996) Hupke, K.,...

## Morpholin

RÖMPP-Redaktion, letzte Aktualisierung: März 2011

Venables, W. A.; Knapp, J. S., In **Biological Degradation and Bioremediation of Toxic** Chaudhry, G. R., Hrsg., Dioscorides Press: Portland,...

## Mikrobielle Bodendekontaminierung

Bearbeitet von: **Peter Weiland**

(auch mikrobielle Bodensanierung, Bioremediation). Bezeichnung für Verfahren, bei denen durch Aktivierung der Bodenmikroflora (über hundert Arten verschiedener Bakterien, Pilze und Hefen) oder Einsatz speziell gezüchteter Mikroorganismen organische Bodenverunreinigungen abgebaut werden. Der Abbau erfolgt unter aeroben Bedingungen oder durch **Denitrifikation**, wobei die abbauenden Mikroorganismen die Schadstoffe als Kohlenstoff- und Energie-Quelle nutzen und zu CO<sub>2</sub> veratmen.

Bei den Bodenverunreinigungen, die vorwiegend durch **Altlasten** (Gaswerke, Kokereien, Ölraffinerien, stillgelegte **Deponien**) sowie durch Transportunfälle und schadhafte Rohrleitungen entstanden sind, handelt es sich überwiegend um aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe (**Alkane, BTX**), **polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**, **Chlorkohlenwasserstoffe (CKW)** und andere Organika wie Alkohole, Aldehyde, Ester und Ketone.

Die meisten dieser Stoffe können von der Bodenmikroflora abgebaut werden, sofern eine ausreichende Sauerstoff-Versorgung erfolgt. Zu den wichtigsten Mikroorganismen zählen Bakterien der Gattungen *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Arthrobacter*, *Micrococcus*, *Vibrio*, *Brevibacterium* und *Corynebacterium*, Pilze der Gattungen *Phanerochaete* (siehe **Phanerochaete chrysosporium**) und *Sporobolomyces* sowie Hefen der Gattungen *Candida* und *Rhodotorula*. Sind Kohlenwasserstoffe die Kohlenstoff-Quellen, so werden aliphatische Kohlenwasserstoffe besser als aromatische, langkettige (>9 C-Atome) besser als kurzkettige, gesättigte besser als ungesättigte und geradkettige besser als verzweigte Kohlenwasserstoffe abgebaut. Mit zunehmender Zahl desaktivierender Substituenten, wie Halogen-, Sulfo- oder Nitro-Gruppen, nimmt die Abbaubarkeit ab.

Autor des Beitrags

Beitrag drucken

Querverweise auf andere Einträge

# Römpp Online – Ergebnisanzeige (2)

## Mikrobielle Bodendekontaminierung

Bearbeitet von: **Peter Weiland**

(auch mikrobielle Bodensanierung, Bioremediation). Bezeichnung für Verfahren, bei denen durch Aktivierung der Bodenmikroflora (über hundert Arten verschiedener Bakterien, Pilze und Hefen) oder Einsatz speziell gezüchteter Mikroorganismen organische Bodenverunreinigungen abgebaut werden. Der Abbau erfolgt unter aeroben Bedingungen oder durch **Denitrifikation**, wobei die abbauenden Mikroorganismen die Schadstoffe als Kohlenstoff- und Energie-Quelle nutzen und zu CO<sub>2</sub> veratmen.

Bei den Bodenverunreinigungen, die vorwiegend durch **Altlasten** (Gaswerke, Kokereien, Ölraffinerien, stillgelegte **Deponien**) sowie durch Transportunfälle und schadhafte Rohrleitungen entstanden sind, handelt es sich überwiegend um aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe (**Alkane, BTX**), **polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**, **Chlorkohlenwasserstoffe (CKW)** und andere Organika wie Alkohole, Aldehyde, Ester und Ketone.

Die meisten dieser Stoffe können von der Bodenmikroflora abgebaut werden, sofern eine ausreichende Sauerstoff-Versorgung erfolgt. Zu den wichtigsten Mikroorganismen zählen Bakterien der Gattungen *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Arthrobacter*, *Micrococcus*, *Vibrio*, *Brevibacterium* und *Corynebacterium*, Pilze der Gattungen *Phanerochaete* (siehe **Phanerochaete chrysosporium**) und *Sporobolomyces* sowie Hefen der Gattungen *Candida* und *Rhodotorula*. Sind Kohlenwasserstoffe die Kohlenstoff-Quellen, so werden aliphatische Kohlenwasserstoffe besser als aromatische, langkettige (>9 C-Atome) besser als kurzkettige, gesättigte besser als ungesättigte und geradkettige besser als verzweigte Kohlenwasserstoffe abgebaut. Mit zunehmender Zahl desaktivierender Substituenten, wie Halogen-, Sulfo- oder Nitro-Gruppen, nimmt die Abbaubarkeit ab.

## GLIEDERUNG

- > Verfahren und Einteilung
- > ex-situ-Verfahren
- > in-situ-Verfahren
- > Bioventing-Verfahren
- > Literatur
- > Übersetzungen

## Literatur:

- [1] Kiehne, M.; Buchholz, R., In *Neue Techniken der Bodenreinigung*, Hamburger Berichte, Stegmann, R., Hrsg.; Economica Verlag: Bonn, (1996); Bd. 10, S. 423.
  - [2] Mann, V. G.; Sinder, C.; Pfeifer, F.; Klein, J., In *Neue Techniken der Bodenreinigung*, Hamburger Berichte, Stegmann, R., Hrsg.; Economica Verlag: Bonn, (1996); Bd. 10, S. 435.
  - [3] Scholz, J.; Schwedes, J.; Müller, B. G.; Deckwer, W.-D., *Chem. Ing. Tech.*, (1998) **70**, 438.
- Agathos, S. N.; Reineke, W., Hrsg., *Biotechnology for the Environment: Soil Remediation*, Kluwer Academic: Dordrecht, (2002)
- Alef, K., *Biologische Bodensanierung*, Wiley-VCH: Weinheim, (1994)
- Crawford, R. L.; Crawford, D. L., Hrsg., *Bioremediation: Principles and Applications*, Cambridge University Press: Cambridge, (1996)
- Hupke, K., *Optimierung der mikrobiellen Reinigung mineralökontaminierter Böden in statischen und durchmischten Systemen*, Hamburger Berichte, Verlag Abfall: Stuttgart, (1998); Bd. 15
- Margesin et al., *Praxis der mikrobiellen Bodensanierung*, Springer: Wien, (1996)
- Rehm-Reed (2.) **10**, 1-507

## Übersetzungen:

- E microbial soil decontamination
- F décontamination microbienne du sol
- I decontaminazione microbica del suolo
- S descontaminación microbiana del suelo

letzte Aktualisierung: Mai 2004

## Schritt 2 : Auswahl der geeigneten Datenbank(en)

### Was muss ich über die Datenbank wissen?

- Welchen Umfang hat die Datenbank?
  - Thematisches Spektrum
  - Berichtszeitraum, Dokumenttyp
  - ausgewertete Zeitschriften...
- Wie ist die Datenbank aufgebaut?
  - Suchfelder
  - Index, Thesaurus, normiertes Vokabular, Klassifikation...
- Welche speziellen Suchmöglichkeiten gibt es?
  - Operatoren
  - Trunkierungen
- Wie ist die Datenbank zugänglich?

73

## Schritt 3: Aufstellen der Suchworttabelle (1)

### Ausarbeiten der Suchworte

1. Zerlegen Sie das Thema in Teilaspekte/Konzepte und streichen Sie unnötige Wörter/Füllwörter!

*Mittels Laserverdampfung (PLD/MAPLE) hergestellte Proteinbeschichtungen für biomedizinische Anwendungen*

*Einführung eines kleinen Kammerofens für < 300€*

*~~Einführung eines kleinen Kammerofens für < 300€~~*

*Verkauf von Software für Orientierungsanalyse im Transmissionselektronenmikroskop (TEM)*

*~~Verkauf von Software für Orientierungsanalyse im Transmissionselektronenmikroskop (TEM)~~*

# Schritt 3: Aufstellen der Suchworttabelle (2)

## Ausarbeiten der Suchworte

2. Überlegen Sie sich, welche Stichworte/ Suchbegriffe jeder einzelne Teilaspekte liefert!
3. Gibt es Synonyme, verwandte Begriffe, Abkürzungen und/oder andere grammatikalische Formen der Stichworte, z.B. Singular- und Pluralformen?

~~Verkauf von~~ *Software* ~~für~~ *Orientierungsanalyse* ~~im~~  
*Transmissionselektronenmikroskop (TEM)*

**Software:** Programm(e), Computerprogramm(e)

**Orientierungsanalyse:** Orientierung und Form von Teilchen und Fasern in Kompositmaterialien, kristallographische Texturen

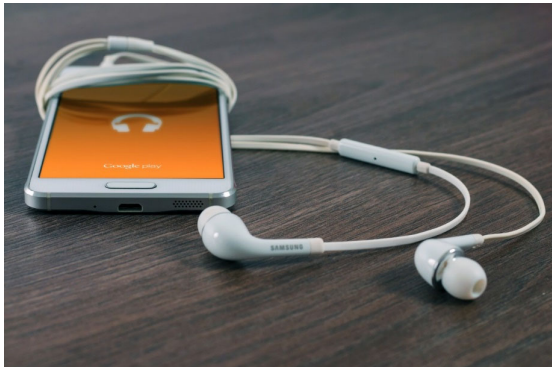
**Transmissionselektronenmikroskop:**

TEM, Transmissionselektronenmikroskop(ie), Elektronenmikroskop(ie),

# Exkurs: Was sind Synonyme?

- Verschiedene sprachliche Ausdrücke, die die gleiche oder eine sehr ähnliche Bedeutung haben (altgriechisch: „zusammen“ + „Name“)

Handy = Mobiltelefon



Fleischerei = Metzgerei



32

## Übung: Synonyme

### Synonyme für **Herstellung**

- Präparation, Synthese, Fabrikation, Produktion, Bau, Konstruktion



### Synonyme für **Geld**

- Währung, Zahlungsmittel, Banknoten
- Umgangssprachlich: Kröten, Moneten, Asche



### Synonyme für **Auto**

- Fahrzeug, Kfz, Personenwagen, Gefährt usw.

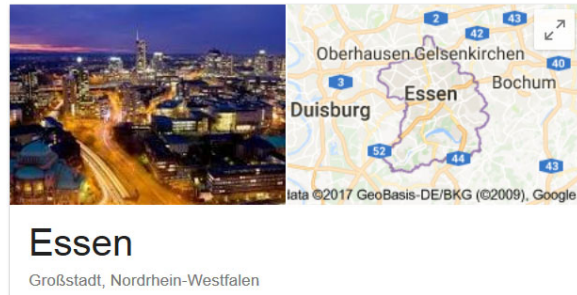


33

# Exkurs: Was ist ein Homonym?

Wort, das für verschiedene Begriffe steht (griechisch „mit gleichem Namen“)

Beispiel „Essen“



34

## Synonyme und Homonyme in der Datenbanksuche

- Suchanfrage wird nur mit einem Wort für einen Aspekt des Themas aufgebaut
  - man bemerkt nicht, dass nur Bruchteil der möglichen Trefferzahl gefunden wird
  - Verwendung möglichst vieler **Synonyme** wichtig **für** eine **vollständige Suche**
- **Homonyme** können zu vielen irrelevanten Suchergebnissen führen (**Ballast**)
  - Abgrenzung zu nicht benötigten Sachverhalten wichtig (NOT...)

35

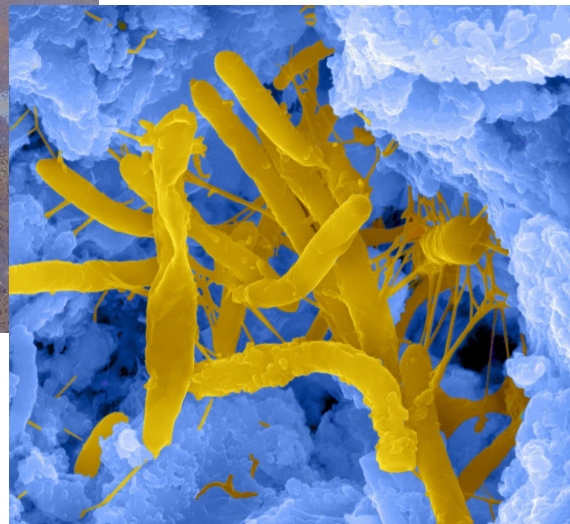


## Schritt 3: Aufstellen der Suchworttabelle (3)

- Überlegen Sie sich auch Ober- und Unterbegriffe für Ihre Suchworte! Liefert die Recherche nur wenige oder gar keine Ergebnisse, kann auf Oberbegriffe ausgewichen werden. Im gegenteiligen Fall - viele Treffer - kann die Trefferliste durch Verwendung von spezielleren Unterbegriffen verkleinert werden.
- Mit allen diesen gefundenen Wörtern eine Suchworttabelle erstellen.
- Übersetzen Sie die Suchworte in **englische Fachbegriffe**, wenn die Sprache der zu durchsuchenden Datenbank englisch ist – das ist größtenteils der Fall. Die englischen Worte kommen ebenfalls in die Suchworttabelle.
- Die gefundenen Begriffe der Suchworttabelle werden mittels Operatoren (AND OR NOT) miteinander verknüpft

## Übung: Erstellung einer Suchworttabelle

Mikrobieller Abbau von Rohöl in kontaminierten Böden



# Übung: Erstellung einer Suchworttabelle

Thema: **Mikrobieller Abbau** von **Rohöl** in kontaminierten **Böden**

Aspekte des Themas	Mikrobieller Abbau	Rohöl	Böden
Synonyme	Biologischer Abbau Bioabbau	Erdöl	Boden Erde Erdreich Erdboden Erdschicht
Oberbegriffe	Biologische Sanierung	Kohlenwasserstoff	Erdoberfläche Erdkruste
Unterbegriffe	Bakterieller Abbau	Petroleum Mineralöl	Ackerboden Sandboden, Lehmboden
Verwandte Begriffe	Bioremediation	Heizöl	Sediment Sedimentgestein Gestein Gesteinsschicht

Heike Göbel, IVS der Chemisch-Geowissenschaftlichen Fakultät, FSU Jena

## Datenbanksprache ist meist englisch!

- Gesammelte Suchworte müssen übersetzt werden
- Mehrere Online-Wörterbücher verwenden  
→ unterschiedliche Synonyme für Suchworttabelle
- Siehe Folie 39-44



## Schritt 4/2: Verknüpfung der Suchbegriffe

Innerhalb einer Spalte alle Begriffe mit ODER/OR verbinden, Klammern setzen!

Aspekte des Themas	microbial degradation	raw oil crude oil	soils
Synonyme	biological degradation biodegradation <b>ODER</b>	naphtha <b>ODER</b>	soil earth ground <b>ODER</b>
Oberbegriffe	biological remediation <b>ODER</b>	hydrocarbons	earth surface cruste
Unterbegriffe	bacterial degradation <b>ODER</b>	petroleum mineral oil <b>ODER</b>	land sandy soil clay soil agricultural soil <b>ODER</b>
Verwandte Begriffe	bioremediation	fuel oil	sediment rock strata stratum <b>ODER</b>

## Recherchefrage mit Operatoren

→ Grundgerüst meiner Suchfrage:

(Microbial degradation **OR** biological degradation **OR** biodegradation **OR** biological remediation **OR** bacterial degradation **OR** bioremediation)

**AND**

(crude oil **OR** raw oil **OR** petroleum **OR** crude naphtha **OR** fuel oil)

**AND**

(soil **OR** earth **OR** ground **OR** land **OR** agricultural soil **OR** sandy soil **OR** clay soil **OR** sediment **OR** rock **OR** stratum **OR** strata)

→ Unbedingt Klammern setzen, da **AND** vor **OR** abgearbeitet wird

→ Kann ich jetzt suchen? **NEIN!** Vorher noch geeignete Maskierungen der Wortenden überlegen, damit alle möglichen Wortformen gefunden werden.

# Recherchefrage mit Operatoren und Trunkierungen

(Microbial degrad\* **OR** bio\* degrad\* **OR** biodegrad\* **OR** bio\* remediation **OR** bacterial degrad\* **OR** bioremediat\*)

**AND**

(crude oil\* **OR** raw oil\* **OR** petroleum **OR** crude naphtha **OR** fuel oil\$)

**AND**

(soil\$ **OR** earth **OR** ground\$ **OR** land\$ **OR** sediment\$ **OR** rock\$ **OR** stratum **OR** strata)

→ Kann ich jetzt suchen? **JA!**

→ **Schritt 5:** Eingeben der Recherchefrage

(Die Suche erfolgt im Teil „Recherche im Web of Science“)

## Hinweise zur Recherchestrategie

1. Je **vollständiger** das Ergebnis sein soll, desto mehr **Synonyme** verwenden!
2. Unbedingt geeignete Wortende-Maskierungen überlegen!
3. Fachliteratur und Datenbanken sind in der Regel **englischsprachig** → unbedingt mit englischen Suchworten recherchieren, deutsche Begriffe zusätzlich zur Ergänzung verwenden
4. Lateinische Begriffe sollten immer mit verwendet werden, z.B. für Mikroorganismen
5. Bei deutschen Begriffen sind **Umlaute** zu beachten z.B. bei Autorennamen Büchel → Buechel bzw. Buchel (hängt von Datenbank ab, ob Umlaute verwendet werden oder nicht)
6. **Relevanz** der Suchergebnisse überprüfen und ggf. Recherche präzisieren (einschränken bzw. erweitern)

## Schritt 6: Bewertung einer Recherche

Bei der Recherche gibt es immer eine Gratwanderung zwischen zu wenigen und zu vielen Treffern, zwischen Vollständigkeit und Relevanz

### Precision (Relevanz)

$$\frac{\text{Zahl der gefundenen relevanten Dokumente}}{\text{Zahl der gefundenen Dokumente}}$$

### Recall (Vollständigkeit)

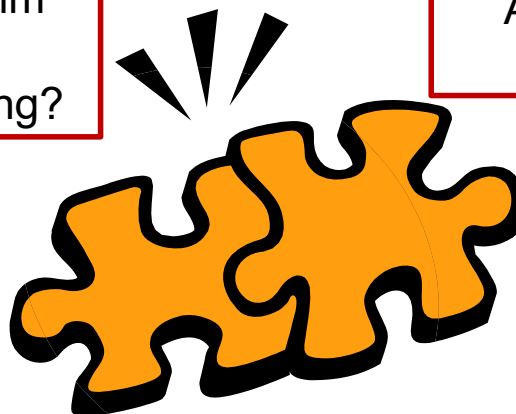
$$\frac{\text{Zahl der gefundenen relevanten Dokumente}}{\text{Zahl der relevanten Dokumente in der Datenbank}}$$

89

## Bewertung - Relevanz der Ergebnisse

Stehen die Suchbegriffe im richtigen Zusammenhang?

Fehlt ein wichtiger Aspekt meiner Suche?



Entsprechen die gefundenen Nachweise den Vorstellungen bzw. dem Thema?

Wurde viel zu viel gefunden und ist dennoch nicht das Richtige dabei?

51

# Inhaltliche und mengenmäßige Bewertung



## Einschränken der Treffermenge

- Suche nur im Titelfeld
- Suche zusätzlicher Begriffe (AND)
- Ausgrenzen von Begriffen (NOT)
- Benutzen von spezielleren, untergeordneten Begriffen
- Eingrenzen auf Dokumenttypen
- Eingrenzen auf Sprachen, die man beherrscht
- Eingrenzen auf neueste Artikel
- Suche von sinnvollen Einschränkungen, sonst Ausschluss wichtiger Arbeiten

## Erweitern der Treffermenge

- Richtige Schreibweise, korrekte Platzhalter und Klammern anwenden
- Verwenden neuer Synonyme, die bei der Sichtung relevanter Treffer gefunden wurden (OR)
- Verwenden von allgemeineren, übergeordneten Begriffen
- Weglassen von einschränkenden Begriffen
- Suche in weiteren inhaltlich passenden Datenbanken
- **Vorsicht:** Aufblähen der Ergebnismenge vermeiden!

52

## Quick&Dirty – Wenn ich nicht weiß, wie ich die Suche beginnen soll



- Ein inhaltlich sehr naheliegendes Dokument wird gesucht, indem nur die in der Themenstellung vorgegebenen Worte (ohne Synonyme) in der Suchfrage verwendet werden.
- Die gefundenen Dokumente werden systematisch hinsichtlich weiterer geeigneter Suchworte/Synonyme/ Wortformen bzw. wichtiger Autoren ausgewertet.
- Es werden evt. auch Sachverhalte gefunden, die bei einer weiteren Suche mit „NOT“ ausgeschlossen werden können.
- Die so gefundenen neuen Terme werden in eine neue Suchstrategie übernommen.



# RECHERCHEPROTOKOLLE

93

## Rechercheprotokoll

- aktuellen Wissensstand zu einem Thema zusammentragen →systematische Literatur- und Patentrecherche
- Suchstrategie dabei in einem Protokoll festhalten
- Folgende Angaben nötig
  - Datum der Recherche
  - Durchsuchte Datenbanken
  - Eingesetzte Suchbegriffe (Synonyme, Oberbegriffe, Unterbegriffe, verwandte Begriffe) und deren genaue Verknüpfung über Suchoperatoren, evt. verwendete Maskierungen der Wortenden
  - Vorgenommene Einschränkungen (zeitlich, sprachlich)
  - Gefundene neue Suchworte/Synonyme zur Erweiterung der Suche bei zu geringer Trefferzahl
  - Eventuell notwendige Einschränkungen mit weiteren Suchworten bei zu großer Trefferzahl
  - Gefundene Trefferzahl bei jedem Suchschritt
- Rechercheprotokoll - so ausführlich und genau, dass jeder andere Forscher dieselben Suchergebnisse erhält, wenn er mit diesen Angaben eine Suche durchführt
- Rechercheprotokolle sind wichtiger Bestandteil der Seminararbeit

94

# Beispiele von Rechercheprotokollen

Quelle/ Datenbank	Suchbegriffe (inkl. Verknüpfung → genauer Suchstring)	Datum	Trefferzahl

**Thema:** Indocyaningrün

**Datenbank:** Chemical Abstracts Plus

**Recherchedatum:** 10.11. 2011

**Zeitraum:** 1995-2011

**Sprachen:** keine Einschränkung

**Dokumententypen:** alle

**Suchstrategie:**

- 1) Indocyanine green (5A) (deriv? OR analog? OR substitut? OR compound? OR conjugat? OR mixture?)  
**AND** (?therap? or ?diagno? or pdt or ?tumor? or ?cancer? or ?carcino? or metasta? or neoplasm?  
or malign? or sarcoid?) **AND** ( Liver or hepat? ) **→ 22 Treffer**
- 2) Indocyanine green (5A) (deriv? OR analog? OR substitut? OR compound? OR conjugat? OR mixture?)  
**AND** ( Liver or hepat? ) **NOT 1) → 7 Treffer**

95

# Fragen?

## Wenden Sie sich gerne an mich!

Heike Göbel  
Informationsvermittlungsstelle  
der Chemisch-Geowissenschaftlichen  
Fakultät,  
Humboldtstr. 11, Raum 101/102  
Heike.Goebel@uni-jena.de  
Tel. 03641/9-48020

96