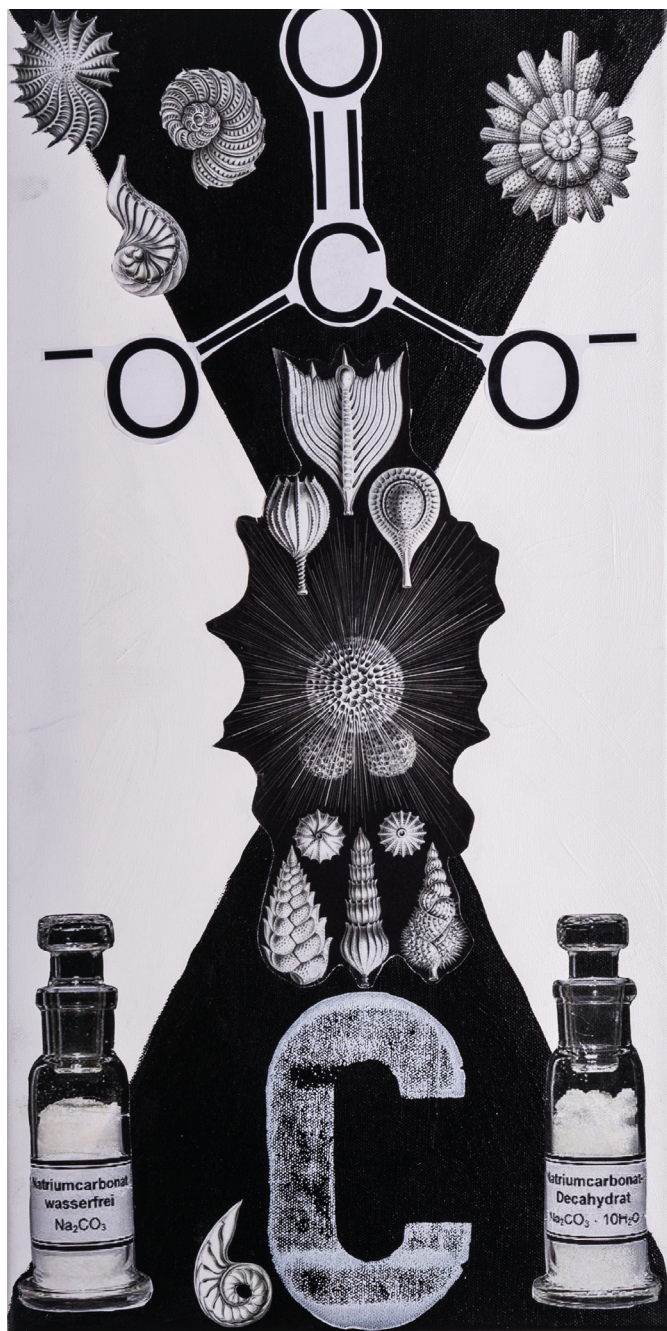


Diplomarbeiten 2016





Redaktion

Team der Chemie-Ingenieurschule Graz

Triester Straße 361

8055 Graz

T 0316 381153

E office@chemieschule.at

www.chemieschule.at

www.chemieundbildung.at

Fotos

Lukas Seuffer-Wasserthal

Stefan Kristoferitsch

Layout

Webentwicklung Ideenreich

www.web-ideenreich.at

Titelbild: „Carbonat“ – von Elisabeth Wolf

Um unserer Ausbildung auch Kreativität zu verleihen, durften wir im Rahmen des Kunstprojekts Bilder mit chemischem Hintergrund gestalten. Das Thema war, wichtige Elemente des Periodensystems und ihre Eigenschaften darzustellen. Passend dazu wurde eine Collage aus Textfragmenten und Bildern gestaltet. Um einen starken Kontrast zu erzeugen, wurde die Leinwand in schwarz und weiß gehalten.

Diese Gegensätze können auch als Metapher für verschiedene Seiten unserer zwei Jahre verstanden werden, die wir zusammen gemeistert haben.

Projektleitung: Dr.ⁱⁿ Ingeborg Fill

Künstlerische Unterstützung: Alexandra Scharf

Text: Elisabeth Wolf und Tanja Rubin

Mag. Siegfried Nagl

Bürgermeister der Landeshauptstadt Graz



Sehr geehrte Leserinnen
und Leser dieser
außergewöhnlichen Präsentationsmappe!

Graz ist seit fünf Jahren Teil des UNESCO Netzwerks „City of Design“ und das nicht weil wir einen Titel brauchen, sondern weil es in Graz besonders viele innovative und kreative Menschen gibt. Diesen wollen wir eine Plattform bieten und diese wollen wir in die Auslage stellen.

100.000 junge Menschen befinden sich in Graz in Ausbildung. Fast 60.000 an unseren 4 Universitäten, den Fachhochschulen und pädagogischen Hochschulen und rund 40.000 in diversen Schulen.

Die Chemie-Ingenieurschule Graz ist eine einzigartige Ausbildungsstätte in der Steiermark und auch österreichweit gibt es nur 2 vergleichbare Einrichtungen.

Die Absolventinnen und Absolventen sind daher in der Industrie extrem gefragt und bekommen, was mir ein besonderes Anliegen ist, sofort Anstellungen.

Für die berufliche Karriere bedarf es des Arbeitens im Team und gerade die Diplomarbeiten der AbsolventInnen zeigen, dass sie schon jetzt gut vernetzt mit Wirtschaftsbetrieben, öffentlichen Ämtern und den Universitäten in Graz bzw. in Leoben sind!

Viel Freude mit den präsentierten Arbeiten!

Ihr

Dipl.Päd.ⁱⁿ Elisabeth Meixner

Amtsführende Präsidentin
des Landesschulrates für
Steiermark



Verantwortung, Innovation
und Wissen

Die Chemie ist Teil unseres täglichen Lebens. Sie wegzudenken, würde uns zurück in die Steinzeit versetzen. Die Chemie Ingenieur Schule in Graz liegt demzufolge im Trend der Zeit.

Grundlegend dafür ist die Ausbildung in modernsten Labors, fundiert mit dem dazugehörigen theoretischen Wissen. Für die praxisorientierte, vielseitige Ausbildung stehen ExpertInnen aus der Wirtschaft, der Wissenschaft und dem Öffentlichen Dienst zur Verfügung. So erfüllen die AbsolventInnen das Berufsbild eines Chemie Ingenieurs in nur allen erdenklichen Bereichen.

Es ist beruhigend zu wissen, dass der Chemie-Ingenieur von heute einen möglichst behutsamen Umgang mit der Natur pflegt und über die immense Verantwortung der Technik gegenüber dem Menschen Bescheid weiß. Ob es nun der angewandte Umweltschutz ist oder die ressourcenschonende Produktion von Gütern, hier auf der Chemie-Ingenieurschule wird eine professionelle Ausbildung geboten, die auch die ethischen und moralischen Werte impliziert. Gerade diese Verbindung macht sie zu einer einzigartigen Ausbildungsstätte in Österreich.

Besonders stolz darf man auf die Präsentation der alljährigen Diplomarbeiten zu chemisch-technischen Fragestellungen sein, in der praktisches Wissen, wirtschaftliche Kompetenz und auch eine gewisse Kreativität in der Umsetzung gefragt sind. Sie zeigen, mit welcher Innovationskraft junge Menschen an komplexe Themen herangehen.

DIⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Andrea Hickel
Schulleiterin der
Chemie-Ingenieurschule
Graz



Das Schuljahr 2015/2016 war ein Jahr der Veränderungen im Schulsystem.

Die Zentralmatura war und ist medial sehr präsent und bewegt viele Schüler und Schülerinnen.

Obwohl die zentralisierte Reife- und Diplomprüfung für uns kein Thema ist, gibt es doch auch gravierende Änderungen in unserem System.

Erstmalig haben alle Studierenden unserer Ausbildung eine Diplomarbeit erstellen müssen. Diese wird zusätzlich zur schriftlichen Form auch präsentiert und verteidigt. Eine neue Herausforderung, ein richtiger Meilenstein!

Aber sehen Sie selbst:

Diese Diplomarbeiten, die in der vorliegenden Diplomarbeits-Mappe vorgestellt werden, wurden in Kooperation mit externen Partnerinnen und Partnern aus Industrie, öffentlichen Ämtern und Universitäten verfasst. Das hohe fachliche Niveau zeigt, wie viel in dieser kompakten zweijährigen Ausbildung erlernt und erreicht werden kann.

Ich möchte allen Menschen, die uns im letzten Jahr dabei geholfen haben, danken. Mein Dank gilt insbesondere jenen Unternehmen und Personen, die uns und unsere Studierenden bei den Diplomarbeiten unterstützten und somit einen wertvollen Beitrag für die praktische Ausbildung geleistet haben. Ich danke auch allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie allen Lehrenden in der Schule, die durch Kompetenz und Respekt füreinander die exzellente fachliche Ausbildung ermöglichen und die Persönlichkeitsentwicklung der Studierenden gefördert haben.

Die Studierenden dieses Jahrgangs sind wahre Individualisten. Starke Persönlichkeiten mit ausgeprägten Interessen fordern auch uns Lehrende. Permanentes Lernen bezieht sich nicht nur auf die Seite der Studierenden! Bewahren Sie alle Ihre Eigenständigkeit und nutzen Sie Ihre Fähigkeiten und Kompetenzen gut!

Wir wünschen allen Absolventinnen und Absolventen alles Gute für den weiteren Lebensweg und dass sich die Berufswünsche erfüllen!

Man wächst an der Herausforderung

Ing.ⁱⁿ Daniela List
Geschäftsführerin des
privaten Fördervereins
Gesellschaft zur Erhaltung
der Chemie-Ingenieur-
schule Graz



Gesellschaft zur Erhaltung der Chemie-Ingenieurschule Graz

Die Chemie-Ingenieurschule Graz gibt es seit 1961. Sie ist die einzige Ausbildungsstätte ihrer Art in der Steiermark und auch österreichweit gibt es nur eine vergleichbare weitere Einrichtung. Von Beginn an wurde sie als Privatschule mit Öffentlichkeitsrecht geführt, die eng mit Wirtschaft, Forschung und öffentlicher Hand kooperiert. Dahinter steht der private Förderverein „Gesellschaft zur Erhaltung der Chemie-Ingenieurschule Graz“, der die finanziellen Mittel für die Ausbildung sicherstellt. Der Verein versteht sich als Bindeglied zwischen den vielen innovativen Unternehmen des Landes, der Schule und seinen Absolvent/innen. Die ehrenamtlich tätigen Organe und Mitglieder des Vereins steuern ideelle und materielle Förderungen, Öffentlichkeitsarbeit und Networking-Kontakte zum Wohle der Studierenden und der Chemie-Ingenieurschule bei.

Die Präsentation der vorliegenden Diplomarbeiten ist für uns als schulerhaltender Verein auch heuer wieder ein Höhepunkt des Ausbildungsjahres. Wir danken den Studierenden, den verantwortlichen Lehrenden und den Projektpartnerinnen und Projektpartnern für die hervorragende Zusammenarbeit.

Die Diplomarbeiten in dieser Form sind für alle Beteiligten ein Gewinn. Für die Studierenden, die Gelegenheit bekommen ihr erworbenes Wissen praxisorientiert anzuwenden und damit auf das Berufsleben bestmöglich vorbereitet sind. Für die Unternehmen, die auf fundiertes Basiswissen in allen Bereichen der Chemie zurückgreifen können. Und für die Schule, die sich an neuen technologischen Entwicklungen orientieren kann.

Zukunft mit Verantwortung - Der Verein ist für alle offen, die die Chemie-Ingenieurschule unterstützen wollen!

Daniela List

Für den schulerhaltenden Verein



**ODILIEN
INSTITUT**

AUF EINANDER
SCHAUEN.
SEIT 1881.

**TECHNISCHE UND
WIRTSCHAFTLICHE
FACHSCHULE FÜR
MENSCHEN MIT
SEHBEHINDERUNG
ODER BLINDHEIT**

Prof.ⁱⁿ Mag.^a Manuela Willibald
Schulleiterin der Technischen und
Wirtschaftlichen Fachschule



Die Chemie-Ingenieurschule Graz verfügt über eine sehenswerte Auswahl an Fachliteratur. Diese befindet sich in der hauseigenen Bibliothek und ist für die Studierenden jeder Zeit zugänglich. Bisher wurde das Verleihsystem mit Karteikarten durchgeführt. Eine Modernisierung mittels Bibliothekssoftware war unumgänglich, allerdings fehlte die Zeit für die Eingabe aller Bücher. Die Chemie-Ingenieurschule und das Odilieninstitut Graz sind seit Jahren gut miteinander vernetzt. Daher lag eine Kooperation in Form eines Praktikums nahe.

Die Wahl fiel auf Herrn Gernot Hegedüs - Schüler der 2. Klasse der Fachschule für Informationstechnik im Odilien Institut. Er erwarb durch seine Ausbildung Qualifikationen im IT-Bereich, die für einen sicheren Umgang mit den Computertechnologien notwendig sind. Mit dem Praktikum an der Chemie-Ingenieurschule erhielt er die Möglichkeit, sein erlangtes Wissen und Können unter Beweis zu stellen, und bekam somit einen Einblick in die Tätigkeit einer Bibliotheksbetreuung, wie Katalogisierung und die digitale Erfassung des Bestandes mittels einer Datenbank.

Für Personen mit Seheinschränkungen ist das Beherrschen von IT-Technologien eine unverzichtbare Schlüsselqualifikation, denn durch das Aneignen dieser fachlichen Kompetenzen steigt die Chance der Integration in einem modernen Arbeitsprozess. Somit können Jugendliche mit Seheinschränkungen durch den Einsatz entsprechender technischer Ausstattung wie Sprachausgabe, Vergrößerungsprogramm und Braille-Zeile, Netzwerke administrieren, programmieren oder eine Homepage erstellen und pflegen.

Wir waren mit der Arbeit von Herrn Gernot Hegedüs überaus zufrieden und wünschen ihm viel Erfolg auf seinem weiteren Lebensweg.



Digitalisierung der Bibliothek

von Gernot Hegedüs

... aufgrund meiner Ausbildung zum IT Techniker an der technischen Fachschule Odilien Institut absolviere ich ein dreiwöchiges Praktikum an der Schule für Chemie & Bildung. Dort habe ich die Aufgabe, ein System bezüglich Speicherung aller Bücher der Bibliothek zu finden, um diese dann in eine Datenbank eingeben zu können. Zur Recherche und Speicherung der Bücher verwende ich das Programm LITTERA. Um ein Buch im Programm hinzuzufügen, trage ich lediglich die ISBN Nummer in der Eingabemaske ein. Das Programm sucht dann anschließend automatisch in anderen Datenbanken nach allen weiteren relevanten Informationen bezüglich dieses Buches wie z.B. Verlag, Titel, Autor, Auflage und fügt diese auch automatisch hinzu. Bei alten oder ganz neuen Büchern kommt es vor, dass ich selbst im Internet recherchieren muss, um anschließend diese Informationen manuell im Programm hinzufügen zu können. Es kann natürlich auch vorkommen, dass von den Programmen die ISBN Nummer nicht erkannt

wird oder es gar keine Informationen bezüglich eines Buches findet. Bei sehr alten Büchern ist es unmöglich zu recherchieren, sie besitzen auch noch keine ISBN Nummer und werden dann aufgrund dessen aussortiert.

Speicherung

Zum Speichern aller Bücher, musste ich mir ein System einfallen lassen, bei dem jedes einzelne Buch mittels einer eindeutigen und vierstelligen Zahl gespeichert wird. Um auf eine solch vierstellige Zahl zu kommen, verwendete ich die Buch- und Kategorie Nummer. Eine Kategorie Nummer wird erstellt, in dem ich eine Liste anlegte, die alle Kategorien beinhaltet, im Vorfeld jedoch wurde jeder Kategorie eine Nummer zugewiesen. Die Zahlen, die ich zum Speichern der Bücher verwendete, setzten sich dann zusammen aus der Buch- und Kategorie Nummer. Mit diesem System erkennt man dann auf einem Blick, zu welcher Kategorie welches Buch gehört.



Grenzen der MP-AES in der Umweltanalytik

von Derya Esta Celik



Abb. 1: Splittingmaterial und Abwasserprobe (eigenes Foto)

Einleitung

Die Firma Saubermacher ist für die Verwertung der Abfälle aus vielen Bereichen zuständig. Als Vorbereitung für diese Weiterverwendung muss der Schwermetallgehalt in festen und flüssigen Abfallstoffen bestimmt werden, welche strengen Richtlinien unterliegen. Da nur Abfallstoffe mit einem eingehaltenen Grenzwert erneut einsetzbar sind, ermöglicht die Überprüfung die Reduzierung der schädlichen Einflüsse durch Schwermetalle auf die Umwelt.

Ziel der Arbeit

Die Gehalte und die Nachweisgrenzen verschiedener Schwermetalle in Splitting- und Abwasserproben (Abbildung 1) werden mittels MP-AES Mikrowellenplasma-Atomemissionsspektrometer (Abbildung 2) bestimmt. Dafür soll auf eine Methodenoptimierung hingearbeitet werden, um die Proben in Zukunft genau und einfach vermessen zu können.

Durchführung

Um den Gehalt der Schwermetalle ermitteln zu können, wurde für beide Proben eine Reihe an Standards hergestellt. Die Abwasserproben wurden vor der Messung

angesäuert und der Probenaufschluss des Splittingmaterials erfolgte anschließend durch einen Mikrowellenaufschluss. Alle Lösungen wurden mittels MP-AES analysiert und nach der Kalibration der Schwermetallgehalt bestimmt. Anschließend wurden die Nachweisgrenzen der gemessenen Proben nach DIN-32645 ermittelt und mit den Schwermetallnachweisgrenzen des Geräteherstellers verglichen.

Ergebnisse und Ausblick

Es konnte festgestellt werden, dass die Ergebnisse durch die schrittweise erfolgte Methodenoptimierung deutlich genauer geworden sind. Es gab keine großen Streuungen mehr und die Abweichungen bei der Dreifachbestimmung waren auch sehr niedrig. Die errechneten Nachweisgrenzen weichen deutlich von denen des Geräteherstellers ab, da diese nicht aus Abfallproben, sondern aus sauberen Wasserproben bestimmt wurden. Die Anpassung der Standards hat dabei den größten Einfluss auf die Probenmessung.



Abb. 2: Agilent 4200 MP-AES (eigenes Foto)



Saubermacher Dienstleistungs AG

Mag. Jörg Großauer
Ing. Georg Fraydl

Am Damm 50
8141 Premstätten

Extraction of HCB from particulate matter

by Carina Dietl



Fig. 1 Crushing the blank filter with mortar and pestle (own photo)

Introduction

In contemporary society it is important to know and control what is eaten, but what about the air everyone is breathing in? The air contains not only gaseous substances but also solid air pollutants that are small enough to invade the human body, the particulate matter. One among many dangerous substances it can consist of is Hexachlorobenzene (HCB). Due to its toxicity, bioaccumulation and other hazardous properties HCB is banned in Austria since 1992. It can be emitted when chlorine containing waste is burnt, and consequently the analysis of the HCB-content in the air is required.

Objectives

This diploma thesis helps to develop a method for the extraction of Hexachlorobenzene in particulate matter. The filters loaded with particulate matter should be prepared for

the trace analysis with gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS).

Experimental Part

The solvent Xylene and a determined amount of an internal standard containing isotopically labelled HCB are added to crushed filters (fig. 1) loaded with particulate matter. The sample mixture is heated in a water bath and stirred at room temperature for each half an hour concluded with centrifugation (see fig. 2).

Evaluation

It was ascertained that the newly developed extraction method has a detection limit suitable for measurements of samples in trace quantities. Apart from that the recovery rate of Hexachlorobenzene is about 118% and the standard deviation is at $\pm 5\%$, caused by the low sample amounts used for the extraction. For future analysis, in addition to the extraction method developed in this thesis, further optimization of extraction and sample measurement is recommended.



Fig. 2 Small Laboratory Centrifuge Eba 8S (own photo)



Das Land
Steiermark

Amt der Steiermärkischen Landesregierung

DIⁱⁿ Karin Fröhlich

Abteilung 15, Energie, Wohnbau, Technik
Referat Umweltinformation und Umweltlaboratorium
Landhausgasse 7
8010 Graz





Automatisierte enzymatische Bestimmungen

von Dominik Edmayer



Abb. 1: Photometer Lambda 35 der Firma Perkin Elmer (im Hintergrund das Photometer Beckman Coulter DU 800) (eigenes Foto)

Einleitung

Mittels enzymatischer Bestimmungen, welche spezifisch in ihrer katalysierten Reaktion sind, lassen sich diverse Substanzen quantitativ zuverlässig nachweisen. Die Enzymatik wird in der Pharmaindustrie verwendet, um den Gehalt von Substanzen in einem pharmazeutischen Produkt festzustellen. Farbkennwerte und Gehaltsbestimmungen dienen als Parameter zur Qualitätskontrolle.

Ziel

Ziel dieser Arbeit ist es, sowohl enzymatische Bestimmungen im Qualitätskontrolllabor von Fresenius Kabi Austria GmbH Graz weitestgehend in der Auswertung zu automatisieren, als auch instrumentelle, colorimetrische Bestimmungen am Photometer zu implementieren.

Durchführung

Die Messung der Farbkennwerte sowie die Gehaltsbestimmungen von Proben erfolgte mit dem Photometer Lambda 35 der Fa. Perkin Elmer (s. Abbildung 1). Vor allem softwaretechnische Einstellungen lagen im Fokus der Arbeit. Es wurde versucht, eine Vollautomatisierung der Auswertung

von enzymatischen Bestimmungen mit diversen Softwaremethoden bzw. Einstellungen zu erreichen. Sowohl diverse Rechenparameter und –variablen, als auch Methoden wurden getestet und bezüglich ihrer Eignung bewertet.

Ergebnis

Die verwendete Software eignet sich für vereinzelte enzymatische Bestimmungsmethoden, jedoch nicht für die Gesamtheit aller Methoden. Sie eignet sich gut dafür, vergleichbare Farbkennwerte aus Probenmessungen auszulesen. Bei colorimetrischen Bestimmungen der Farbkennwerte erfolgte ein Vergleich mit einem Drehscheibenkomparator (s. Abbildung 2). Eine vollautomatische Auswertung ist mit der Software aber noch nicht möglich.

Wenn die Software an die Anforderungen des Labors angepasst wird, könnten aufbauend auf die Ergebnisse dieser Arbeit in naher Zukunft sämtliche enzymatische Bestimmungen vollautomatisch ausgewertet werden.

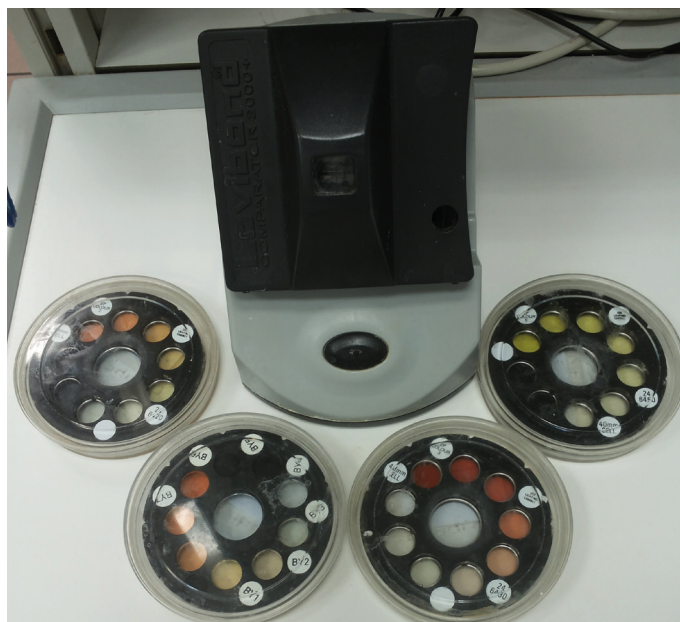
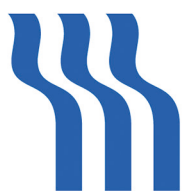


Abb. 2: Lovibond comparator 2000+. Drehscheibenkomparator mit Standard-Drehscheiben (eigenes Foto)



**FRESENIUS
KABI**

caring for life

Fresenius Kabi Austria GmbH

Heinz Köck
Dr. Peter Stadler

Hafnerstraße 36
8055 Graz



Characterization of beer by DLS and ELS

by Benjamin Eigner



Fig. 1: Examples of beer without (leftmost) and with haze (right).
Foto by Tama Leaver (CC BY 2.0), retrieved from www.flickr.com/photos/tamaleaver

Introduction

Dynamic Light Scattering (DLS) and Electrophoretic Light Scattering (ELS) are methods used to analyze particles in solution. DLS is used to measure the hydrodynamic diameter of particles, ELS is used to measure the zeta potential of liquid samples, which is an indicator for the colloidal stability of a solution.

Beer is among the most popular beverages in the world, with companies involved in beer production generating revenues in excess of 300 billion dollars each year. In order to stay relevant in a highly competitive market companies involved in beer production must ensure proper quality control. An important part of beer quality is its mouthfeel and the shelf life of the finished product. The mouthfeel and whether the beer is clear or hazy (see fig. 1) is related to the size of dissolved particles, and the shelf life is closely related to the colloidal stability of beer.

Experimental

The applicability of DLS and ELS in the analysis of Beer was determined using the Anton Paar LitesizerTM 500 (see fig. 2). Special consideration was given to the colloidal stability of alcoholic and non-alcoholic beer. An attempt was made to analyze the influence of variables like sample preparation, temperature and packaging on obtained results.

Results

Beer is a system with high polydispersity. The diameters of particles dissolved in beer differ greatly and single particle species have no discrete diameter.

Analysis via ELS was shown to be possible with the Anton Paar LitesizerTM 500 and showed furthermore that the analyzed beer samples possessed low colloidal stability.



Fig. 2: The Anton Paar LitesizerTM 500. Foto retrieved from www.anton-paar.com



Scale-up Versuche für den Algen-Downstream Prozess

von Gert Großschädl

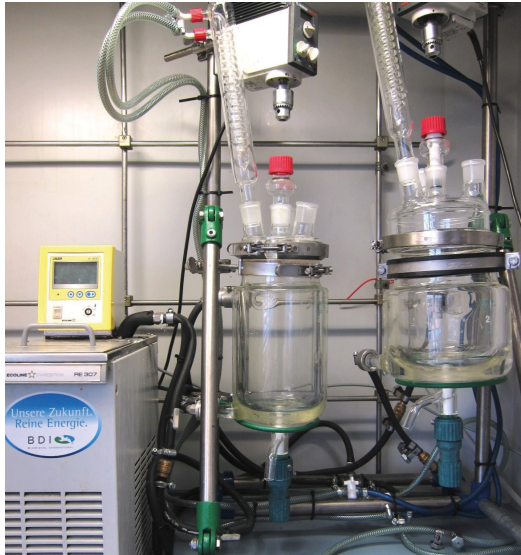


Abb. 1: Reaktoren (eigenes Foto)

Einleitung

BioDiesel als alternativer Treibstoff hat schon seit Jahren einen fixen Platz in der Welt der Mobilität. Seine Herstellung ist jedoch aufgrund der verwendeten Rohstoffe, welche oft in Konkurrenz zur Verwendung als Nahrungsmitteln stehen, ethisch problematisch. Aus diesem Grund wurde, neben der Verwendung von Altspeiseölen und Abfallfetten aus der Tierkörperverwertung oder Fleischproduktion, der Versuch unternommen, Mikroalgen für die Produktion von Lipiden für die BioDiesel-Herstellung zu verwenden.

Ziel

Das Ziel dieser Arbeit ist es, ein Scale-Up des Extraktionsverfahrens vom Labor- zum Technikumsmaßstab durchzuführen. Dieses Ziel soll mit verschiedenen Lösungsmitteln und Lösungsmittelgemischen erreicht werden. Außerdem soll die Algenbiomasse so aufbereitet werden, dass sie problemlos durch Rohrleitungen gepumpt werden kann. Dazu ist eine Verdünnung notwendig, welche definiert werden soll.

Durchführung

Um eine Verdünnung und gleichzeitig eine Extraktion zu erreichen, wurde die Biomasse mit verschiedenen Lösungsmittelgemischen angeschlämmt. Diese Mischung wurde in zwei Reaktoren mit unterschiedlicher Geometrie (siehe Abbildung 1) extrahiert. Nach der angestrebten Extraktionszeit wurde die für die BioDiesel-Herstellung relevante Phase von der Biomasse getrennt und gereinigt. Die flüssigen Lipide wurden durch Destillation am Rotationsverdampfer vom Lösungsmittel getrennt und getrocknet.

Ergebnis

Durch die Verwendung des Lösungsmittelgemisches konnte erreicht werden, dass die Biomasse in der Technikums- und somit in einer Industrieanlage zu verwenden ist. Außerdem wurde es möglich, die Extraktionszeit zu verkürzen und die Extraktionsleistung reproduzierbar zu machen. All das setzt jedoch eine definierte Verdünnung der Biomasse voraus. Die Geometrie des Reaktors hat bei ausreichender Vermischung keine Auswirkungen auf das Ergebnis (siehe Abbildung 2).

Als nächsten Schritt wird es Versuche im Technikumsmaßstab geben, die auf den Ergebnissen dieser Arbeit beruhen.

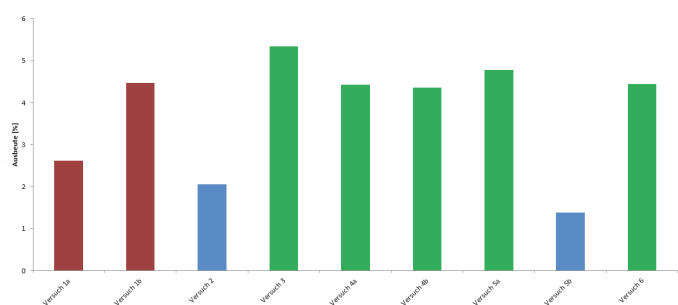


Abb. 2: Ergebnisse im Vergleich

BDI



BDI - BioEnergy International AG

Dipl.-HTL-Ing. Robert Raudner
Dipl. (FH) Marlene Kreinz

Parking 18
8074 Grambach/Graz

Chemische und zeitliche Stabilität optochemischer Sensoren

von Roland Gstöttner

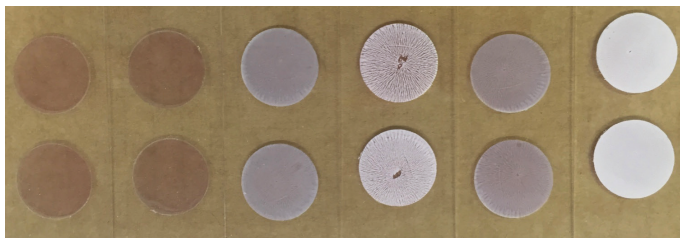


Abb. 1: Einige Sensoren mit (rechts) und ohne (links) Schutzschichten (eigenes Foto)

Einleitung

Die Qualitätskontrolle ist schon seit langem ein wichtiger Bestandteil industrieller Fertigungsprozesse. Optochemische Sensoren bieten die Möglichkeit einer kontinuierlichen und gleichzeitig zerstörungsfreien Messung. Sie können Gase, Sauerstoff oder Kohlendioxid in der Verpackung messen, ohne dabei die Verpackung zu zerstören. Dazu muss nur während des Bedruckens der Verpackung ein Sensorspot im Inneren aufgespritzt werden. Dank der geringen Messdauer, kann diese Analysenmethode auch in den Produktionsprozess integriert werden, wodurch alle Produkte kontinuierlich kontrolliert werden könnten.

Zielsetzung

Um nicht nur während der Produktion, sondern auch zu späteren Zeitpunkten, die Dichtheit messen zu können, war es Ziel der Arbeit, die Sensorspots beständiger gegen Umwelteinflüsse zu machen. Schwerpunkt soll dabei die thermische Beständigkeit sowie die UV-Beständigkeit sein.

Durchführung

Um die Beständigkeit zu erhöhen, wurden verschiedene Additive sowie verschiedene Schutzschichten, vor allem Titandioxide unterschiedlicher Korngrößen, getestet (siehe Abbildung 1). Für die Sensoren wurde ein Fluoreszenzfarbstoff verwendet, da diese Farbstoffe sehr gute Eigenschaften, wie zum Beispiel eine hohe Sensibilität, besitzen. Zur Ermittlung der Haltbarkeit, wurden die Sensorspots

unter eine Halogenlampe gelegt (siehe Abbildung 2) und in bestimmten Intervallen der Phasenwinkel, sowie die Amplitude, bestimmt.

Ergebnisse

Von den getesteten Schutzschichten erbrachten die Titandioxidschichten die besten Ergebnisse. Sie erhöhten die Haltbarkeit des Sensors um ein Vielfaches und steigerten gleichzeitig die Signalstärke (Amplitude des emittierten Lichts).

Ein Additiv konnte gefunden werden, das die Beständigkeit des Sensors erhöhte und das Messen von höheren Sauerstoffkonzentrationen ermöglichte.

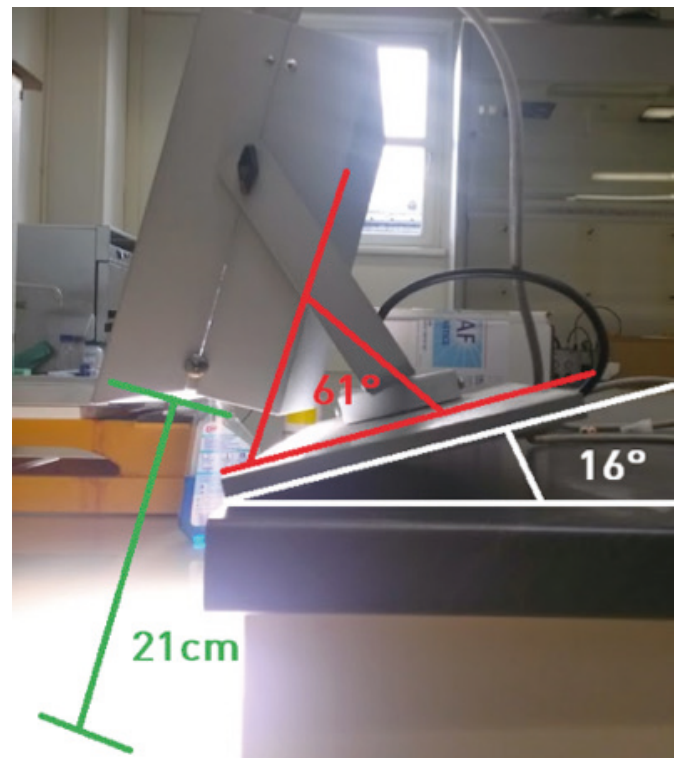


Abb. 2: Versuchsaufbau des Haltbarkeitstests (eigenes Foto)



Quantitative Analyse von Nebenströmen des Magnefitprozesses

von Lukas Herndl



Abb. 1: Ultrafiltrationspilotanlage der Fa. Osmo Membrane GmbH (eigenes Foto)

Einleitung

In der Papier- und Zellstoffindustrie fallen Lignosulfonate und Zuckermomere als Nebenprodukte der Zellstoffherzeugung an. Diese wurden bisher nur thermisch verwertet. Da Lignosulfonate jedoch technisch immer mehr an Bedeutung gewinnen bietet es sich an, diese durch Ultrafiltration von den Zuckermomeren zu trennen und anzureichern. Dies würde den Wert der einzelnen Teilströme steigern.

Weiters muss aufgrund strengerer umweltrechtlicher Vorschriften der chemische Sauerstoffbedarf (CSB) der Zellstofffabrik gesenkt werden, was durch Ultrafiltration theoretisch ermöglicht werden kann.

Ziel

Schwerpunkt dieser Arbeit ist die quantitative Analyse verschiedener Teilströme vor und nach Durchgang durch eine Ultrafiltrationspilotanlage (siehe Abbildung 1). Dadurch soll der Einfluss von Membranen auf die Trennleistung und Anreicherung erhoben werden, um die optimale Membran für zukünftige Anwendungen zu ermitteln.

Durchführung

Es wurden unterschiedliche Membranen getestet und durch quantitative Analyse der Teilströme miteinander verglichen. Zu den Analysen zählten unter anderem die Lignosulfonatbestimmung mittels Photometrie, die Zuckerbestimmung mittels Flüssigkeitschromatographie sowie Spurenelementbestimmung mit Plasma-Atomemissions-Spektroskopie. Mittels Küvettentests und anschließender photometrischer Vermessung wurde auch der CSB sowie der gesamte organische Kohlenstoff- und Phenolgehalt der Teilströme ermittelt.

Ergebnis

Es konnte gezeigt werden, dass sowohl die Trennung und Anreicherung von Lignosulfonaten und Zuckermomeren, als auch eine Senkung des CSB (siehe Abbildung 2) durch Ultrafiltration erreicht werden kann. Zukünftige Versuchsreihen müssen noch zeigen, ob noch nicht getestete Membranen noch bessere Ergebnisse liefern könnten.

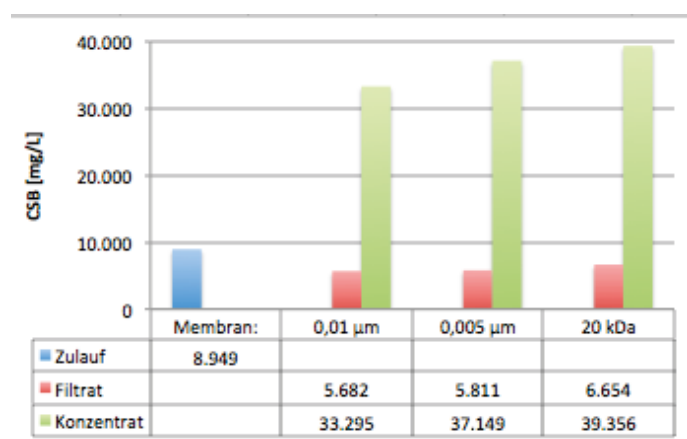


Abb. 2: CSB nach Ultrafiltration mit unterschiedlichen Membranen

sappi



Sappi Papier Holding GmbH

DI Dr. Arnulf Kai Mahler

Brucker Straße 21
8101 Gratkorn

Puffersysteme für Löslichkeitsprofile von Wirkstoffen

von Stefanie Jauk

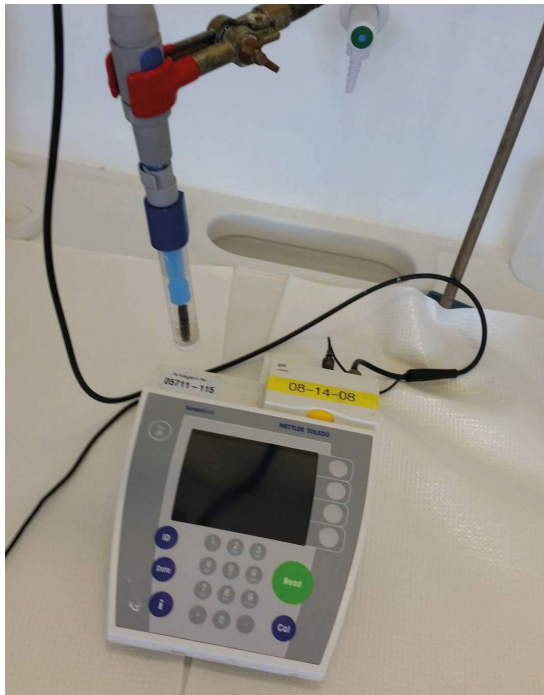


Abb. 1: pH-Meter mit Elektrode (eigenes Foto)

Einleitung

Um die Herstellung eines Generikums zu ermöglichen und den Wirkstoff nach dem Biopharmazeutischen Klassifizierungssystem (BCS), welches die Wirkstoffe in vier verschiedene Klassen aufgrund ihrer Löslichkeit und ihrer Permeabilität (Durchlässigkeit) einteilt, zuordnen zu können, ist es wichtig, dass das Löslichkeitsprofil der Wirkstoffe schnell bestimmt werden kann. Ein Wirkstoff kann nur dann seine Wirkung erzielen, wenn dieser gelöst vorliegt und so von der Magen-Darm-Schleimhaut resorbiert wird. Für die Bestimmung der Freisetzung von Wirkstoffen ist es notwendig, geeignete Puffersysteme zu finden, die die Aufnahmebedingungen im menschlichen Körper simulieren und festzustellen,

wie sich der Wirkstoff in den Medien unterschiedlicher pH-Werte verhält.

Durchführung

Es wurden verschiedene Puffersysteme, die im Europäischen Arzneibuch (Ph.Eur.) beschrieben sind, recherchiert, ausgewählt und im Bereich von pH 1 bis 7,5 für verschiedene Wirkstoffe ausgetestet. Der pH-Wert wurde mittels pH-Meter (siehe Abbildung 1) eingestellt und die Löslichkeit der Wirkstoffe wurde mittels geeigneter HPLC-Methode ermittelt.

Ergebnis

Es konnte die Löslichkeit der vier verschiedenen Wirkstoffe in unterschiedlichen Medien bestimmt und dadurch ein Löslichkeitsprofil erstellt werden. Es wurden Prüfmedien recherchiert und ausgewählt, die es ermöglichen, einen Wirkstoff ausreichend hinsichtlich seiner Lösungseigenschaften zu charakterisieren. Es konnte zusätzlich festgestellt werden, dass gewisse Wirkstoffe besser löslich bei niedrigerem pH-Wert (wie er im Magen vorliegt) und andere besser löslich bei höherem pH-Wert (ähnlich dem Darmmilieu) sind, wie in Abbildung 2 ersichtlich ist.

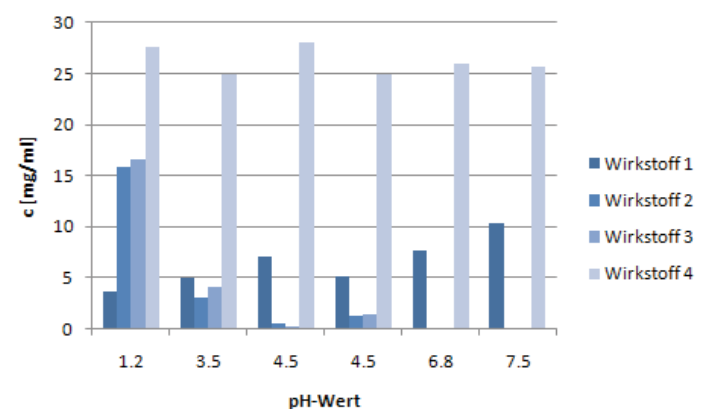


Abb. 2: Löslichkeitsergebnisse von vier Wirkstoffen



Wasserstoffbestimmung in Stahl

von David Kalcher



Abb. 1: HYDRIS-Messung (eigenes Foto)

Einleitung

Wenn eine gewisse Konzentration an Wasserstoff im Metallverbund überschritten wird, kann die Lebensdauer eines Werkstoffs deutlich verkürzt und dessen Betriebssicherheit herabgesetzt werden. Speziell im Zusammenspiel mit Spannungen oder Belastungen, die auf das Metall einwirken, kann es zu wasserstoffinduzierten Werkstoffschäden kommen. Um solchen Schäden vorzubeugen, ist es notwendig, den Wasserstoffgehalt schon während der Stahlproduktion zu überprüfen und gegebenenfalls die richtigen Maßnahmen einzuleiten, um den Wasserstoff wieder aus dem Werkstoff zu entfernen.

Ziel

Ziel dieser Diplomarbeit war die Ermittlung der Messgenauigkeit des Hydrogen Direct Reading Immersion System (HYDRIS), einem System zur direkten Bestimmung von Wasserstoff in flüssigem Stahl (HYDRIS-Messung siehe Abbildung 1). Dazu soll der Wasserstoff in drei Stahlgüten, unter Verwendung des Wasserstoffanalysators DH 603 der

Firma Leco (Abbildung 2) mittels Heißeextraktion quantifiziert werden.

Durchführung

Um das HYDRIS auf dessen Messgenauigkeit zu überprüfen, musste zuerst für das Wasserstoffanalysengerät der Firma Leco eine geeignete Messmethode und eine Kalibriergerade im passenden Konzentrationsbereich erstellt werden. Für den Vergleich wurden drei Stähle ausgewählt, stichprobenartig von beiden Analysensystemen auf deren Wasserstoffgehalt geprüft und mittels Microsoft Excel gegenübergestellt.

Ergebnis

Unter Berücksichtigung der Messunsicherheiten beider Systeme kann bestätigt werden, dass es zwischen den Messergebnissen des HYDRIS und der im Labor durchgeführten Heißeextraktion eine hohe Korrelation gibt. Das bedeutet, dass das Wasserstoffmesssystem HYDRIS zur laufenden Überprüfung des Wasserstoffgehalts in flüssigem Stahl geeignet ist.



Abb. 2: Wasserstoffanalysengerät der Firma Leco (eigenes Foto)

voestalpine

EINEN SCHRITT VORAUSS.

voestalpine Stahl Donawitz GmbH

DI Dr. Gerald Klösch, MBA
Mag. Dr. Alfred Nitsch

Kerpelystraße 199
8700 Leoben

Extraction of Lipids from Biomass

by Mag.^a Maria Koller



Fig. 1: fexIKA® in the BDI Laboratory (own Photo)

Introduction

The lipid productivity of microalgae can be much higher than those of vegetable oil crops. These lipids can be used for biofuel production. However, a low cost extraction is required for the production of inexpensive biodiesel from microalgal biomass.

Objective

The aim of this thesis was the comparison between the extraction of algae biomass samples by use of a lab reference (fexIKA® cf. fig. 1) and the extraction of wet algae biomass in a stirred reactor (cf. fig. 2). For both methods, different parameters were optimized to get the highest possible yield of esterifiable lipids for biodiesel production.

Methods

The reference extraction by the use of fexIKA® equipment was performed with a wet, a freeze-dried and an algae biomass sample dried at 75°C to investigate the influence of

the drying method on the lipid extraction. Further, different solvents were used in the reference method.

For the extraction in the stirred reactor, hexane was used as solvent. Also different parameters – as time and used amount of hexane – were varied and compared. All test series were carried out twice for better interpretation of the results.

Results

All lab reference extractions of wet algae biomass showed a low extraction yield, due to an inadequate mixing during the extraction. The highest yield was achieved with freeze-dried algae biomass and a solvent mixture.

The extractions in the stirred reactor were not reproducible in all variations because of poor intermixing of the wet biomass with hexane. Without excessive mixing, hexane is not an adequate solvent for this specific extraction.



Fig. 2: Stirred Reactor for Extraction (own Photo)



Endotoxin recovery in drug products

by Kristina Korntheuer

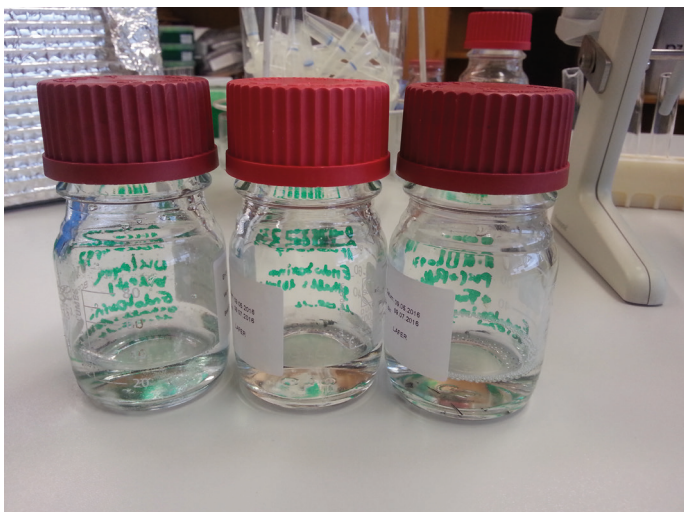


Fig. 1: Spiked samples (own photo)

Introduction and Objective

Drug products have to be tested for endotoxins since they are toxic for mammals, endotoxins can cause fever or sepsis. This testing is performed before they are released on the market and can be done with the Limulus Amebocyte Lysate (LAL)-test.

It has been observed that there may be conditions under which the LAL-test under-reports endotoxin activity in drug products. The failure to detect endotoxins in products is called the Low Endotoxin Recovery effect. It is important that there is no masked endotoxin in the product, because it could possibly unmask in the body which might present a threat to receiving patients.

The aim of this thesis was to develop an assay to evaluate the masking potential of the single test-samples. This assay should show if a defined endotoxin spike over a specific time period can be masked.

Process Description

In the first step, it was important to establish test-controls (see fig. 1). To show that the test setup had the capability to detect masked endotoxin, a Positive Control (PC), which should show endotoxin masking, had to be carried along. Additionally a reference control was established, aqua bidest spiked with endotoxin. This sample had to show no sign of endotoxin masking. The reference control provided the endotoxin concentration in the assay to determine the loss of endotoxin concentration in the test-sample. The incubation time, the endotoxin spike and the temperature were important criteria for this assay.

Results

An ideal PC was found. Furthermore, several test rows with different products were analyzed. This data is important to continue the work. In fig. 2 the results of one test row can be seen, here no endotoxin masking was detected in the test-product. For the future it will be important to gain more insights into this hardly known phenomena of low endotoxin recovery.

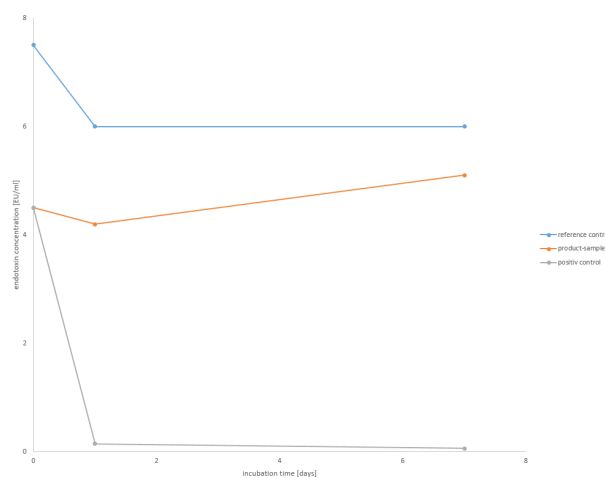
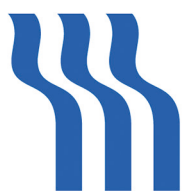


Fig. 2: Results of one test row



**FRESENIUS
KABI**

caring for life

Fresenius Kabi Austria GmbH

Mag.^a Astrid Wasmandorff
Dr.ⁱⁿ Martina Joainig

Hafnerstraße 36
8055 Graz

Ermittlung von PAK-Mustern in Straßenstaub

von Viktoria Magosi, BSc

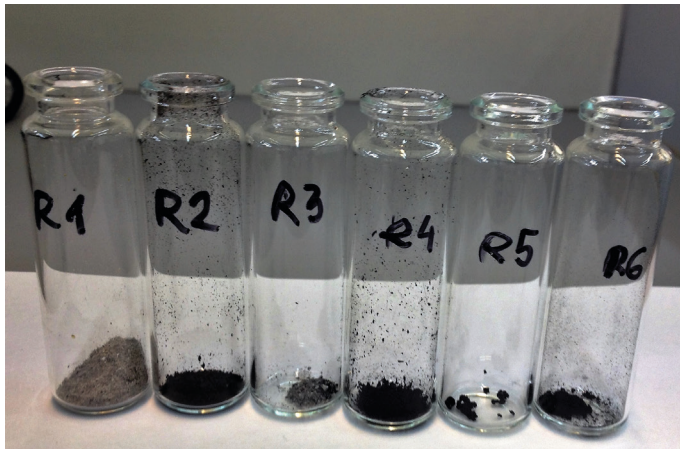


Abb. 1: Vergleichsproben (eigenes Foto)

Einleitung

Verkehr ist durch Abgase von Straßenfahrzeugen eine potentielle Quelle von im Straßenstaub nachweisbaren pyrogenen polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK). Bei stark belasteten Straßen ist die Konzentration von PAK signifikant höher als in einem Wohngebiet mit Geschwindigkeitsbegrenzung. Neben dem Verkehrsaufkommen sind auch andere Quellen für die Anwesenheit von PAK in Straßenstaub verantwortlich (wie Feuerungsanlagen, industrielle Quellen udgl.).

Ziel

In der vorliegenden Arbeit wurde eine Bewertung der pyrogenen und petrogenen PAK Verteilung in städtischem Staub mit verschiedenen Berechnungsmethoden versucht, um deren Quellen zu identifizieren und auf andere bekannte Proben (siehe Abbildung 1) angewandt.

Durchführung

Für die Bestimmung von 16 polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen in städtischem Straßenstaub wurden

die Proben aus 15 Probenahmestellen in der Stadt Graz (Österreich) gesammelt und unter Verwendung von Ultraschall extrahiert, anschließend wurde mit GC-MS die Konzentration an PAK bestimmt.

Ergebnisse und Ausblick

Aus den Ergebnissen war es möglich, die potenziellen Quellen von PAK mittels Untersuchung der pyrogenen und petrogenen Anteile im städtischen Straßenstaub zu identifizieren. Weiters zeigen die Ergebnisse, dass der signifikante PAK-Gehalt im städtischen Straßenstaub bei den gewählten Standorten von pyrogenen Quellen stammt und diese auf die Verkehrsbelastung zurückzuführen sind (siehe Abbildung 2).

Zusätzlich zu dieser Arbeit wären für die Bestimmung der Herkunft der PAK-Gehalte im Straßenstaub durch noch zu entwickelnde Berechnungsmethoden weitere Differenzierungen erforderlich. Ein anderes Ziel könnte sein, die Gesundheitsrisiken der 16 PAK im Straßenstaub an verschiedenen Orten, beispielsweise in der Nähe von Schulen oder Kindergärten, abzuschätzen.

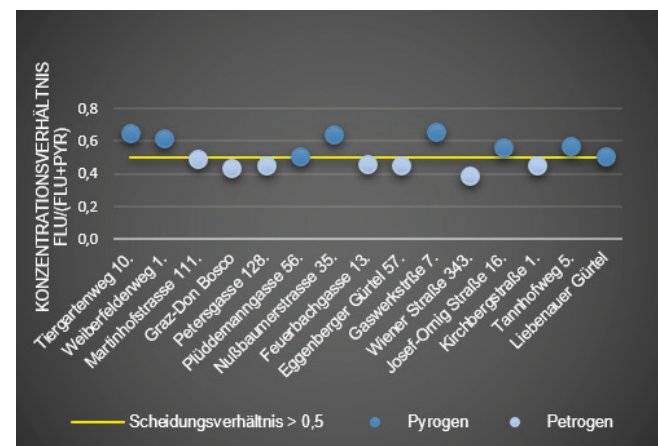


Abb. 2: Pyrogene und petrogene PAK-Anteile in Staubproben



Verdicker in wässrigen Automobil Basislacken

von Jasmin Mertschnigg



Abb. 1: Einige der hergestellten Ansätze (eigenes Foto)

Einleitung

In der Automobilindustrie ist die Wahl der Lacke sehr wichtig. Von der Produktion bis hin zur Anwendung durch den Endverbraucher sollen Lacke ein optimales Verhalten aufweisen. Für die Qualitätskontrolle einer Beschichtung sind physikalische und chemische Kenndaten sehr wichtig.

Ziel

Im Rahmen dieser Diplomarbeit sollen verschiedene Verdicker/Rheologieadditive beziehungsweise Mischungen von einem Bindemittel mit Verdicker, auf ihre Verdickerwirkung in wässrigen Automobil Basislacken bzw. in dem dafür eingesetzten Bindemittel geprüft werden.

Durchführung

Zur Beurteilung wurden von den Mischungen (siehe Abbildung 1) Rheologieprofile erstellt, mit denen man die Zeitabhängigkeit des Strukturabbaus unter Scherung und der Strukturholung nach Ende der Scherung zeigen kann. Weiters wurden von den jeweiligen Mischungen die Viskositäten bei niedriger und hoher Scherrate in Abhängigkeit

der Zeit und der gelagerten Temperatur gemessen, um die Lagerstabilität beurteilen zu können.

Zur Qualitätskontrolle wurden vier Verdicker/Rheologieadditive in je einer anwendungstechnischen Rezeptur als Lack herangezogen. Diese Lacke, appliziert auf ABS- und Glas-Platten, wurden mittels optischen Prüfvorgängen beurteilt. Des Weiteren wurde die Härte und Lösungsmittelbeständigkeit des Lackfilms ermittelt.

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigten, dass die verschiedenen Verdicker/Rheologieadditive unterschiedliche Verdickerwirkungen zeigen. Bei den optischen Prüfvorgängen zeigten die Laborprodukte einen mittleren Glanz. Die auf Glas-Platten applizierten Lacke zeigten noch eine relativ geringe Lösemittelbeständigkeit (siehe Abbildung 2), wie auch eine geringe Pendelhärte.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen, können nun weitere Versuchsreihen zur Verbesserung der Lackeigenschaften gestartet werden.



Abb. 2: Aceton- und Xylolbeständigkeit (eigenes Foto)

MP-AES und RFA in der Abfallanalytik

von Kerstin Narath



Abb. 1: Agilent 4200 MP-AES, Quelle: <http://www.directindustry.com/prod/agilent-technologies-life-sciences-chemical/product-32598-1089805.html> vom 17.06.2016

Einleitung

Seit vielen Jahren wird in Analytiklaboren mit der Methode der Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) gearbeitet. Sie bietet Vorteile, wie z.B. die Möglichkeit zerstörungsfreier Analysen und einfache Handhabung. Aktuell erobert eine neue Methode zur Atomemissionsspektroskopie die Labore. Das MP-AES 4200 (Abbildung 1) arbeitet mit Stickstoff, der aus der Umgebungsluft gewonnen wird, und ist im Betrieb daher günstig.

Ziel

Im Labor der Firma Saubermacher in Premstätten wird regelmäßig mit beiden Methoden gearbeitet. Ein direkter Vergleich der dafür verwendeten Geräte sollte mit identen Proben durchgeführt werden, um eine optimale Arbeitsweise zu finden.

Durchführung

Es wurden 5 verschiedene Probenkategorien festgelegt. Jede der Proben wurde nach 3 Varianten gemessen. Als erstes wurde eine direkte RFA-Messung mit dem ARL™ QUANT'x EDXRF Spectrometer (Abbildung 2) durchgeführt.

Nach einem Mikrowellenaufschluss wurde die Probelösung verdünnt und mit RFA und MP-AES gemessen. Für die Auswertung wurden 8 Elemente ausgewählt. Berücksichtigt wurden Präzision, Handhabung, Zeit- und Arbeitsaufwand etc.

Ergebnisse und Ausblick

Die Messung mittels MP-AES war präziser als die anderen Messvarianten. Bei geringen Konzentrationen ist die RFA ungenau. Der Zeitaufwand ist bei MP-AES am höchsten, jedoch sind es hauptsächlich Wartezeiten. Problematisch waren die Bestimmungen von Hg, As, Cd und Sb. Verwendet man zusätzlich die Hydrid-Technik für MP-AES hat man eine einfache, präzise Methode zur Messung geringer Konzentrationen. Bei höheren Konzentrationen ist die RFA geeignet und zeitsparender. Künftig können Methoden gezielter gewählt und die Geräte besser ausgelastet werden.

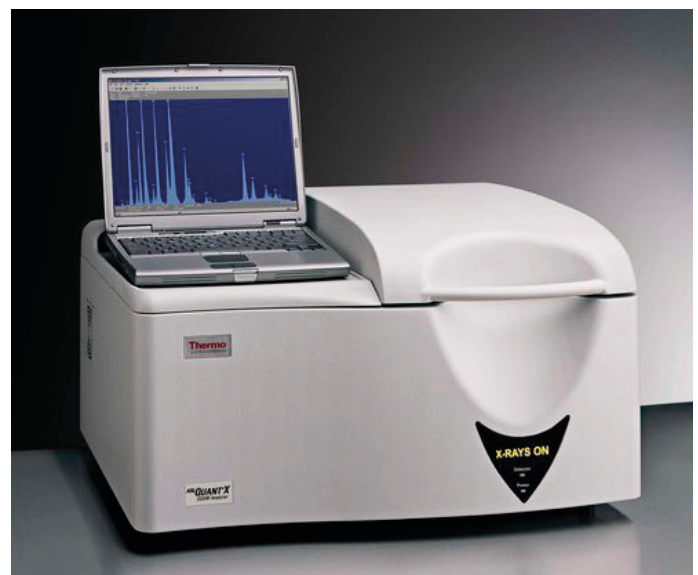


Abb. 2: ARL™ QUANT'x EDXRF Spectrometer Quelle: <http://www.directindustry.com/prod/thermo-scientific-scientific-instruments-aut/product-7217-569663.html> vom 17.06.2016



Saubermacher Dienstleistungs AG

Mag. Jörg Großauer
Ing. Georg Fraydl

Am Damm 50
8141 Premstätten



Löslichkeitsprofile von pharmazeutischen Wirkstoffen

von Kathrin Rechberger



Abb. 1: Dissolution Tester (eigenes Foto)

Einleitung

Um ein Generikum herzustellen und dessen Wirkstoff nach dem biopharmazeutischen Klassifizierungssystem (BCS), welches die Wirkstoffe nach ihrer Löslichkeit und ihrer Permeabilität einteilt, zuordnen zu können, ist es wichtig, ein Löslichkeitsprofil der Wirkstoffe schnell bestimmen zu können. Ein Arzneistoff kann nur wirken, wenn er gelöst vorliegt und folgend von der Magen-Darm-Schleimhaut resorbiert wird.

Bei der Shake-Flask Methode wird die Löslichkeit eines Wirkstoffes, bei einem bestimmten pH-Wert, unter Einstellung des Löslichkeitsgleichgewichts in einer gesättigten Lösung, bestimmt.

Ziel

Im Rahmen dieser Diplomarbeit war das Ziel eine standardisierte Prüfmethode in Form einer Arbeitsvorschrift, welche weniger Zeit in Anspruch nimmt als die bisher beschriebene Shake-Flask Methode, zu erstellen. Mit dieser Methode ist es möglich, den Wirkstoff hinsichtlich ihrer pH-Abhängigkeit zur Löslichkeit zu charakterisieren und bei der Entwicklung neuer Arzneimittel zu berücksichtigen. Ein einheitliches und zügiges Überprüfen der Löslichkeitsprofile von Wirkstoffen soll damit ermöglicht werden.

Durchführung

Zur Ermittlung der Löslichkeit von vier verschiedenen Wirkstoffen, wurden gesättigte Lösungen hergestellt und zwei Methoden angewandt und miteinander verglichen. Zum Lösen der Wirkstoffe wurde ein Dissolution Tester (DT) und der Laborschüttler, auf dem die Maßkolben mit dem Wirkstoff und den Medien platziert waren, verwendet. Der Dissolution Tester ist in Abbildung 1 und der Laborschüttler in Abbildung 2 ersichtlich. Als Medien wurden dabei Puffer mit pH-Werten zwischen 1,2 und 7,5 eingesetzt. Die quantitative Analyse erfolgte mittels Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC).

Ergebnis

Die Konzentrationen der vier Wirkstoffe wurden nach einer Stunde, drei Stunden und sechs Stunden bestimmt und die Ergebnisse mittels HPLC Analyse ermittelt. Mit diesen Ergebnissen konnte eine Arbeitsvorschrift erarbeitet werden und dadurch bei der Erstellung von Löslichkeitsprofilen eine Zeitersparnis von mehreren Stunden erzielt werden.



Abb. 2: Laborschüttler (eigenes Foto)

Anbindung eines MP-AES an ein LIMS

von Tanja Rubin



Abb. 1: Agilent 4200 MP-AES (eigenes Foto)

Einleitung

Laborinformationsmanagement-Systeme (LIMS) unterstützen die Automatisierbarkeit von Analysen. Im Labor werden täglich eine Vielzahl an Proben untersucht und durch die Vernetzung der einzelnen Laborgeräte können diese Daten schnell und einfach ausgetauscht werden. Für die Trinkwasseranalyse bietet sich das Mikrowellenplasma-Atomemissionsspektrometer (MP-AES), wie es in Abbildung 1 zu sehen ist, an.

Ziel der Arbeit

Das Ziel war, eine Methode zur Trinkwasseranalyse mittels MP-AES zu erstellen, um anschließend die relevanten Daten in ein LIMS einzubinden und einen fertigen Analysebericht wie in Abbildung 2 zu erhalten. Anschließend sollte ein Lastenheft und darauf aufbauend ein Pflichtenheft erstellt werden.

Durchführung

Zuerst wurden Standards der zu bestimmenden Elemente hergestellt und die Geräteparameter darauf abgestimmt. Die Messdaten konnten dann über die Gerätesoftware als CSV-Datei exportiert werden. Aus diesen wurde dann spezifiziert, welche Parameter für den Analysebericht relevant sind. Dann wurde das Lastenheft erstellt, um die Anforderungen

der Software zu bestimmen, welche Funktionen das Programm erfüllen muss. Auf dieser Grundlage aufbauend, wurde dann das Pflichtenheft angefertigt, in dem die Oberfläche der zu entwickelnden Software dargestellt wird. Hier wird ein genaues Bild gegeben, wie das Endergebnis aussehen und umgesetzt werden kann.

Ergebnisse und Ausblick

Der Datenexport aus der Gerätesoftware konnte schnell und einfach erfolgen, da das MP-AES bereits eine Anbindung an ein LIMS vorsieht. Diese Daten wurden dann in den Analysenbericht eingebunden.

Anschließend wird die Umsetzung, unter Vorlage des Pflichtenheftes, von einem Programmierer vorgenommen. Sobald die Software als Testversion verfügbar ist, wären Tests im Labor unter Anbindung des MP-AES sinnvoll, um zu überprüfen, ob die gewünschten Funktionen in der Praxis im LIMS auch ausführbar sind.



Analysebericht Trinkwasseranalytik

Daten zur Probe	
Entnahmestelle	Brunnen 3
Entnahmedatum	27.05.2016 – 10:33
Probennehmer	erfolgte durch den Auftraggeber
Probenart	Trinkwasserprobe
Eingang Labor	27.05.2016 – 12:45

Kundendaten	
Musterfirma	
Musterstraße 123	
80XX Graz	
Ansprechpartner:	
Hr. Mustermann: 0123 – 4567/8	
Auftragsnr.:	270516 - 0001

Eigenschaften der Probe zum Zeitpunkt der Probenahme			
Farbe:	farblos	Durchsicht:	klar
Geruch:	wahrnehmbar	Schwebstoffe:	keine vorhanden
Kurzbeschreibung	leichter Eisengeschmack und Geruch wahrnehmbar		

Analysendaten

Analysennummer	AYTW-00001
Analysengerät	Agilent Technologies 4200 MP-AES
Methode	Trinkwasserbestimmung

Probe 1				
Elemente	Einheit	Messergebnis	Validierung	Grenzwert* [mg/L]
Ca Calcium	mg/L	70	✓	-
Cu Kupfer	mg/L	Uncal	✗	200
Fe Eisen	µg/L	0,400	!	0,200

Abb. 2: Analysebericht



Bartelt Gesellschaft m.b.H.

Ing. Robert Löscher

Neufeldweg 42
8010 Graz



HCB in Feinstaub

von Teresa Sand

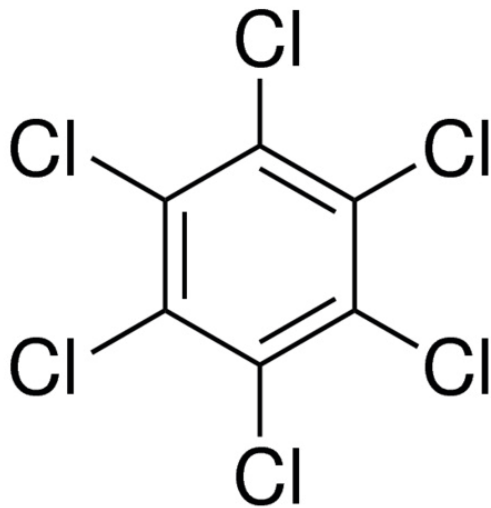


Abb. 1: Strukturformel von Hexachlorbenzol (vgl. Sigma-Aldrich 2016)

Einleitung

Hexachlorbenzol (HCB), siehe Abbildung 1, ist in letzter Zeit in den Medien oft erwähnt worden. HCB ist ein omnipräsenter Stoff, der bei Industrieprozessen anfallen kann. Aufgrund seiner schweren Abbaubarkeit in biologischen Systemen wurde diese Substanz 2004 über das Stockholmer Übereinkommen weltweit verboten. Aufgrund des Skandals im Kärntner Görschitztal, wo eine Verbrennung von Blaukalk stattfand, wurde HCB in Luft, in Boden und Lebensmitteln überprüft.

Ziel

Das Ziel dieser Diplomarbeit war es, eine geeignete Methode zur Quantifizierung von HCB in Feinstaub zu erstellen. Die Feinstaubproben sollten mit einem Lösungsmittel extrahiert werden, damit die HCB-Konzentrationen am Gaschromatographen mit einem Massenspektrometer als Detektor (GC-MS) bestimmt werden können.

matographen mit einem Massenspektrometer als Detektor (GC-MS) bestimmt werden können.

Durchführung

Die Feinstaubproben werden extrahiert und am GC-MS (vgl. Abbildung 2) vermessen. Für die Erstellung der Kalibrierkurve wurde mit entsprechenden Standardlösungen gearbeitet. Für die GC-MS Messung der Feinstaubproben wurde im Single-Ion-Monitoring Modus (SIM-Modus), bei den Massen/Ladungsverhältnissen 284 und 292 gearbeitet.

Ergebnis

Mit der optimierten Methode war eine Nachweisgrenze von 5,4 ng/m³ HCB in Luft möglich. Die überprüften Feinstaubproben lagen unter der Nachweisgrenze und es konnte keine quantifizierbare Menge an HCB in den Feinstaubproben nachgewiesen werden. Anhand der Ergebnisse kann bestätigt werden, dass kein nachweisbares HCB im Grazer-Feinstaub vorhanden ist.



Abb. 2: Das zur Analyse verwendete GC-MS (GC: Thermo Scientific TRACE GC ULTRA; MS: DSO II) (eigenes Foto)



Das Land
Steiermark

Amt der Steiermärkischen Landesregierung

DIⁱⁿ Karin Fröhlich

Abteilung 15, Energie, Wohnbau, Technik
Referat Umweltinformation und Umweltlaboratorium
Landhausgasse 7
8010 Graz

Aufbereitung von Biomassen

von Hanna Schantl



Abb. 1: Biomassepellets nach dem Säurekochen (eigenes Foto)

Einleitung

Für ein schnelles und ertragreiches Pflanzenwachstum muss der Boden dafür sorgen, dass die Pflanzen stets mit den benötigten Nährstoffen in adäquater Menge versorgt werden. Dafür ist es zum einen nötig, dass die Erde die richtigen Elemente in einem angemessenen Verhältnis zueinander und in wasserlöslicher und leicht verfügbarer Form enthält, und zum anderen, dass diese Elemente und Nährstoffe auch vor dem Auswaschen geschützt werden.

Ziel

Um dem Effekt der Auswaschung entgegenzuwirken und die Pflanze mit dem für das Wachstum essenziellen Elementen und Mikroelementen zu versorgen, sollen torrefizierte und chemisch oxidierte Biomassepellets auf ihre Eignung als Bodenzusatz in der Landwirtschaft untersucht werden. Überprüft werden soll dies anhand der effektiven Kationenaustauschkapazität und dem Huminstoffgehalt, welche

aussagekräftige Parameter zur Beurteilung der Bodenqualität sind.

Durchführung

Um Bestimmungen durchführen zu können, wurden die Biomassepellets mit konzentrierter Salpetersäure versetzt und eine halbe Stunde unter Rückfluss gekocht. Daraus ergab sich eine schlammig-braune Masse, die in Abbildung 1 zu sehen ist. Davon wurden nach verschiedenen Trennungsgängen mehrere Probenfraktionen analysiert. Die effektive Kationenaustauschkapazität wurde nach der ÖNORM L 1086-1 gemessen. Der dabei durchgeführte Filtrationsvorgang wird in Abbildung 2 dargestellt. Die Bestimmung der Anteile an Huminstoffen erfolgte an der Universität für Bodenkultur Wien.

Ergebnis

Die Auswertung der Ergebnisse zeigte, dass die Probenfraktionen eine erhöhte Kationenaustauschkapazität besitzen und der Huminstoffanteil dem von Bioabfallkompost entspricht. Anhand dieser Parameter ist es möglich, das Produkt der mehrstufig aufbereiteten Biomasse als Bodenzusatz zu beurteilen und - in diesem Fall - die außerordentliche Eignung und das Potenzial für die Nutzung in der Landwirtschaft festzustellen.



Abb. 2: Filtration nach ÖNORM L 1086-1 (eigenes Foto)



Quantitative Analyse von PAK-Gehalten in Straßenstaub

von Vanessa Schnuderl



Abb. 1: Eggenberger Gürtel (eigenes Foto)

Einleitung

Die Überwachung der Luftreinheit mithilfe von Luftgütemessstationen verfolgt das Ziel, Schadstoffbelastungen der Luft zu erfassen. Luftschadstoffe wie Feinstaub (PM_{10}), Ozon, Stickoxide (NO_x), Schwefeldioxid (SO_2) und Kohlenmonoxid (CO) haben eine schädliche Wirkung, sowohl auf den Menschen als auch auf das Ökosystem und stellen deshalb ein Problem dar. Ziel dieser Diplomarbeit war es, mittels gaschromatographischer Analyse gekoppelt mit einem massenselektiven Detektor (GC/MS) die Gehalte von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Straßenstaub zu erfassen.

Durchführung

Für diese Diplomarbeit wurden in der Stadt Graz 15 Probenahmeorte frei ausgewählt und infolgedessen deren

PAK-Belastung bestimmt. Abbildung 1 zeigt die stark befahrene Probenahmestelle Eggenberger Gürtel. Die Straßenstaub-Proben wurden vorerst zur Probenvorbereitung mithilfe eines Siebs nach ihrer Korngröße getrennt. Anschließend folgte eine Extraktion in einem temperierten Ultraschallbad mit Cyclohexan (siehe Abbildung 2). Weiters wurden mittels gravimetrischer Methoden der Wassergehalt sowie der Anteil an organischer Substanz im Straßenstaub ermittelt. Zur Analyse wurden die 16 PAK laut EPA (Environmental Protection Agency, deutsch Umweltschutzbehörde) herangezogen. Die Probenmessung erfolgte mittels GC/MS.

Ergebnisse

In Abhängigkeit vom Ort konnten PAK-Gehalte von 0,01 - 13 mg/kg PAK im Straßenstaub gefunden werden. Die höchsten Gehalte wurden bei Fluoranthen, Pyren sowie Phenanthren nachgewiesen. Die geringere Gesamt-PAK-Belastung an stärker befahrenen Straßen im Vergleich zu Wohngebieten ist wahrscheinlich auf die dort öfters stattfindende Straßenreinigung zurückzuführen. Im Hinblick dessen sollten aber auch schwächer befahrene Straßen öfters durch Straßenkehrmaschinen gereinigt werden.



Abb. 2: Extrahierte Lösungen (eigenes Foto)

Methodenentwicklung zur thermischen Index-Bestimmung

von Wolfgang Steinbäck



Abb. 1: Probenlagerung im Heizschrank (eigenes Foto)

Einleitung

Elektrische Isolierstoffe finden sich fast überall im Alltagsleben: im Motor einer Waschmaschine, in Transformatoren oder im Generator einer Windkraftanlage. Um ein geeignetes Material für eine Anwendung herzustellen, muss dieses in der Entwicklungsphase bestimmten Prüfungen unterzogen werden.

Ziel

Ziel dieses Projektes ist es, die bisher angewandte Prüfmethode zur Ermittlung des thermischen Index durch eine neue Methode zu ersetzen. Die Durchführung der Prüfung nach der derzeit etablierten Methode erstreckt sich über einen Zeitraum von mehreren Monaten. Durch den Einsatz der neuen Methode soll dieser Zeitraum auf wenige Wochen verkürzt werden. Der Vergleich der Ergebnisse beider Methoden soll zeigen, ob sich die neue Methode für diese Materialprüfung eignet. Bei Erfolg können nicht nur Zeit und Arbeitsaufwand eingespart werden, sondern auch Ergebnisse früher bekannt gegeben werden.

Durchführung

Es wurden zwei Methoden zur Ermittlung des thermischen Index angewandt. Der thermische Index ist die Beständigkeitsdauer eines Materials unter vergleichbaren Bedingungen. Zum Vergleich der Anwendbarkeit auf verschiedene Materialien wurden zwei verschiedene Materialien geprüft. Die Methoden waren eine Wärmelagerung bei verschiedenen Temperaturen mit regelmäßiger Messung von Materialeigenschaften (Masseverlust und Durchschlagspannung) und die Messung der Zersetzung bei verschiedenen Heizraten in einem Thermogravimeter. In Abbildung 1 ist die Probenanordnung in einem Heizschrank zu sehen, Abbildung 2 stellt den Zersetzungsverlauf im Thermogravimeter dar. Aus den Messwerten konnte jeweils der thermische Index berechnet werden.

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigten nur bei einem der beiden geprüften Materialien eine Vergleichbarkeit zwischen den Methoden. Um klarere Aussagen zu erhalten, müssen noch weitere Untersuchungen mit veränderten Bedingungen folgen.

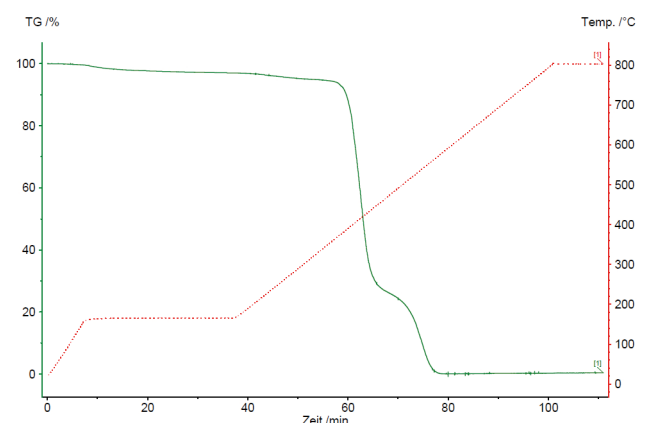


Abb. 2: Zersetzungsverlauf im Thermogravimeter



TOC-basierte Reinigungsvalidierung

von Philipp Strametz



Abb. 1: TOC-Analysator (eigenes Foto)

Einleitung

Die Reinigungsvalidierung ist für pharmazeutische Betriebe essentiell, denn damit wird nicht nur kontrolliert ob ein Reinigungsverfahren optimal funktioniert bzw. die behördlichen Richtlinien eingehalten werden, sondern auch die Qualität der produzierten Arzneimittel gewährleistet. Weil die meisten pharmazeutischen Substanzen, die im betroffenen Wirbelschicht-Coater verarbeitet werden, sehr schwer in Wasser löslich sind und viele TOC-Analysatoren nur wässrige Proben messen können, muss die Tauglichkeit der Probennahme festgestellt werden. TOC ist der Gehalt des gesamten organischen Kohlenstoffes in einer Probe. Ziel dieser Diplomarbeit ist es, den TOC-Analysator (siehe Abbildung 1) für die Reinigungsvalidierung einzusetzen.

Durchführung

Dafür wurden die Wiederfindungsraten von vier Substanzen, die schwer löslich sind, unter Laborbedingungen ermittelt, um die Verlässlichkeit einer Probennahme mit TOC-Tupfern und Wasser zu beweisen. Dafür wurden Edel-

stahlflächen mit definierten Größen mit Lösungen dieser Substanzen verunreinigt. Von diesen wurden, mit speziellen TOC-Tupfern, Proben entnommen, der TOC-Gehalt ermittelt und folglich die Wiederfindungsraten bestimmt. Im Zuge dieser Diplomarbeit wurden jeweils eine Methode für die sogenannte „swab“- und für die „solvent-rinse“-Probennahmetechnik entwickelt und die Brauchbarkeit nachgewiesen.

Ergebnisse

Die Wiederfindungsraten der vier Substanzen sind reproduzierbar und für die Reinigungsvalidierung ausreichend, wie in Abbildung 2 zu sehen ist. Weil es statistisch noch zu wenig Messdaten gibt, kann über die Ergebnisse der „solvent-rinse“-Proben nur ausgesagt werden, dass nach einer Reinigung mit Alkoholtüchern eine erhöhte Kohlenstoffkonzentration erkennbar ist. Jedoch ist die grundsätzliche Tauglichkeit der Messmethode gewährleistet. Diese Diplomarbeit bietet eine Basis für zukünftige Versuchsreihen und Optimierungen für die TOC-Analyse.

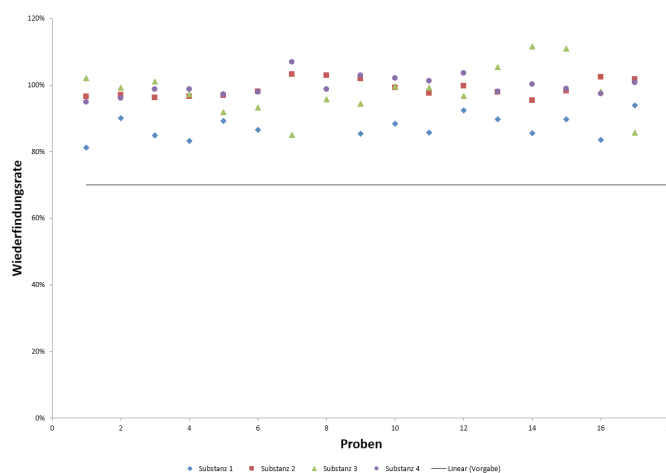


Abb. 2: Wiederfindungsraten (gesamt)

HERMES PHARMA

Get the dose right®



Hermes Pharma Ges.m.b.H.

Dr. Siegfried Adam

Allgäu 36
9400 Wolfsberg

Fraktionierung von Lignosulfonaten mittels Filtrationstechnik

von Julia Tauchner

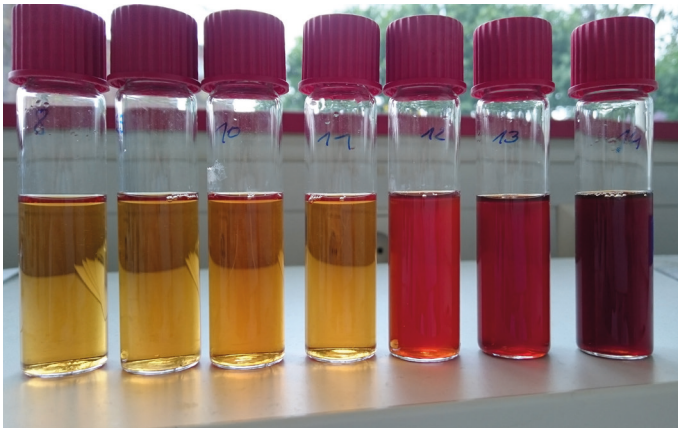


Abb. 1: Anreicherung der Lignine im Bleichereiabwasser (eigenes Foto)

Einleitung

Nebenströme aus der Zellstoffproduktion finden bisher nur bedingt Einsatz in einer stofflichen Verwertung. In den meisten Fällen wird die Ablauge verbrannt und zur Herstellung von frischer Kochsäure für die Chemikalienrückgewinnung verwendet. Die entstehende Wärme wird als Prozessdampf und für die Stromerzeugung genutzt.

Dennoch stellen diese ligninhaltigen Nebenströme ein großes Potential als phenolische Rohstoffquelle dar. Das größte Hindernis für eine stärkere Verwendung von Lignosulfonaten in höherwertigen Produkten liegt bisher in einer zu geringen Reinheit der Produkte.

Durchführung

In dieser Arbeit wurden ligninhaltige Ströme aus der Zellstoffproduktion mit Mikro- bzw. Ultrafiltration behandelt. Dabei wurden die Ablaugen und das Bleicherei-Abwasser aus der ersten Bleichstufe eingesetzt, die in Abbildung 1 dargestellt sind.

Bei den Bleichereiabwässern stand eine möglichst hohe Abtrennung von Stoffen mit großem chemischem Sauerstoffbedarf (CSB) im Vordergrund, um abwasserrechtliche Auflagen erfüllen zu können.

Die Behandlung der Ablaugen mittels Ultrafiltration hat zu einer teilweisen Separation der Ligninkomponenten von der restlichen Matrix, wie Zucker, Abbauprodukte von Zuckern, flüchtige Säuren und anorganische Bestandteile, geführt.

Ergebnisse

Die Filtrationen wurden mit zwei unterschiedlichen Filtereinheiten, Scheibenfilter und Rohrmembran, durchgeführt und die Ergebnisse miteinander verglichen. Die Querstromultrafiltrationsanlage ist in Abbildung 2 dargestellt. Wie erwartet, konnte ein deutlicher Trend zur Anreicherung von Lignosulfonaten im Konzentrat und von Zuckermonomeren im Filtrat der Nebenströme gezeigt werden.



Abb. 2: Querstromultrafiltrationsanlage (eigenes Foto)

sappi

Sappi Papier Holding GmbH

DI Dr. Arnulf Kai Mahler

Brucker Straße 21
8101 Gratkorn





Nachhaltigkeit im Syntheselabor

von Elisabeth Wolf

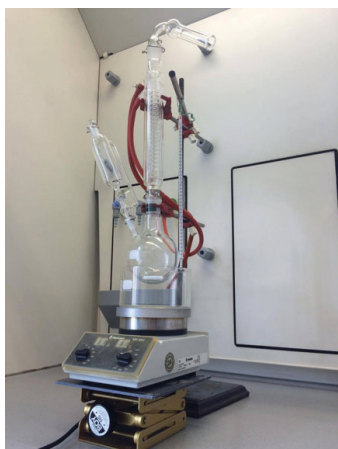


Abb. 1: Synthese-Apparatur für die Grignard Reaktion
(eigenes Foto)

Einleitung

In der organischen Synthese kommen teilweise giftige und umweltschädliche Substanzen als Ausgangsverbindungen zum Einsatz. Auch der Strom- und Wasserverbrauch im Labor ist mitunter hoch. Daher ist es wichtig, im Sinne von Green Chemistry nach alternativen Methoden zu suchen. Zu einer ressourcenschonenden Arbeitsweise zählt vor allem der nachhaltige Umgang mit Chemikalien und eine Senkung des Energieaufwands sowie des Wasserverbrauchs. Im Zuge der Arbeit soll untersucht werden, ob diverse Synthesewege so optimiert werden können, dass sich eine Anwendung im Laboralltag empfiehlt und eine Verminderung der Umweltgefährdung sowie des Energieverbrauchs erzielt werden kann.

Durchführung

Reaktionen, die im Syntheselabor der Chemie-Ingenieurschule Graz zur Anwendung kommen, sind hinsichtlich Verbesserungsmöglichkeiten betrachtet worden. Konkret wurden drei Synthesen ausgewählt. Eine Grignard-Reaktion

zur Darstellung von Triphenylmethanol, die Polymerisation von Styren und die Oxidation von Toluol zur Synthese von Benzoesäure. Um Kenntnisse über die jeweiligen Synthesen zu erlangen, wurden die Produkte zunächst nach den Standardarbeitsvorschriften synthetisiert. Anschließend wurde schrittweise versucht, die bestehenden Arbeitsvorschriften hinsichtlich einer geringeren Umweltbelastung zu optimieren. Die Reinheitsüberprüfung der Verbindungen erfolgte mittels Gaschromatographie oder Hochleistungsflüssigkeitschromatographie.

Ergebnisse

Es konnte gezeigt werden, dass bei der Synthese von Triphenylmethanol sowohl Wasser eingespart, als auch Chemikalienmengen und in Folge der anfallende Sondermüll reduziert werden können. Weiters war es möglich, das stark flüchtige Lösungsmittel Diethylether durch den weniger flüchtigen Cyclopentylmethylether zu ersetzen. Die Syntheseapparatur ist in Abbildung 1 zu sehen. Die Polymerisationszeit von Styren wurde durch den Einsatz des Mikrowellen-Synthesereaktors (Monowave 300, Anton Paar – vgl. Abbildung 2) verkürzt und somit der Stromverbrauch gesenkt. Auch die Oxidation von Toluol ist im Mikrowellen-Synthesereaktor durchführbar, woraus Einsparungen von Chemikalien-, Strom- und Wasserverbrauch resultierten.



Abb. 2: Mikrowellen-Synthesereaktor Monowave 300, Anton Paar
(vgl. Lab Bulletin 2009)



Dallmayr
VENDING & OFFICE

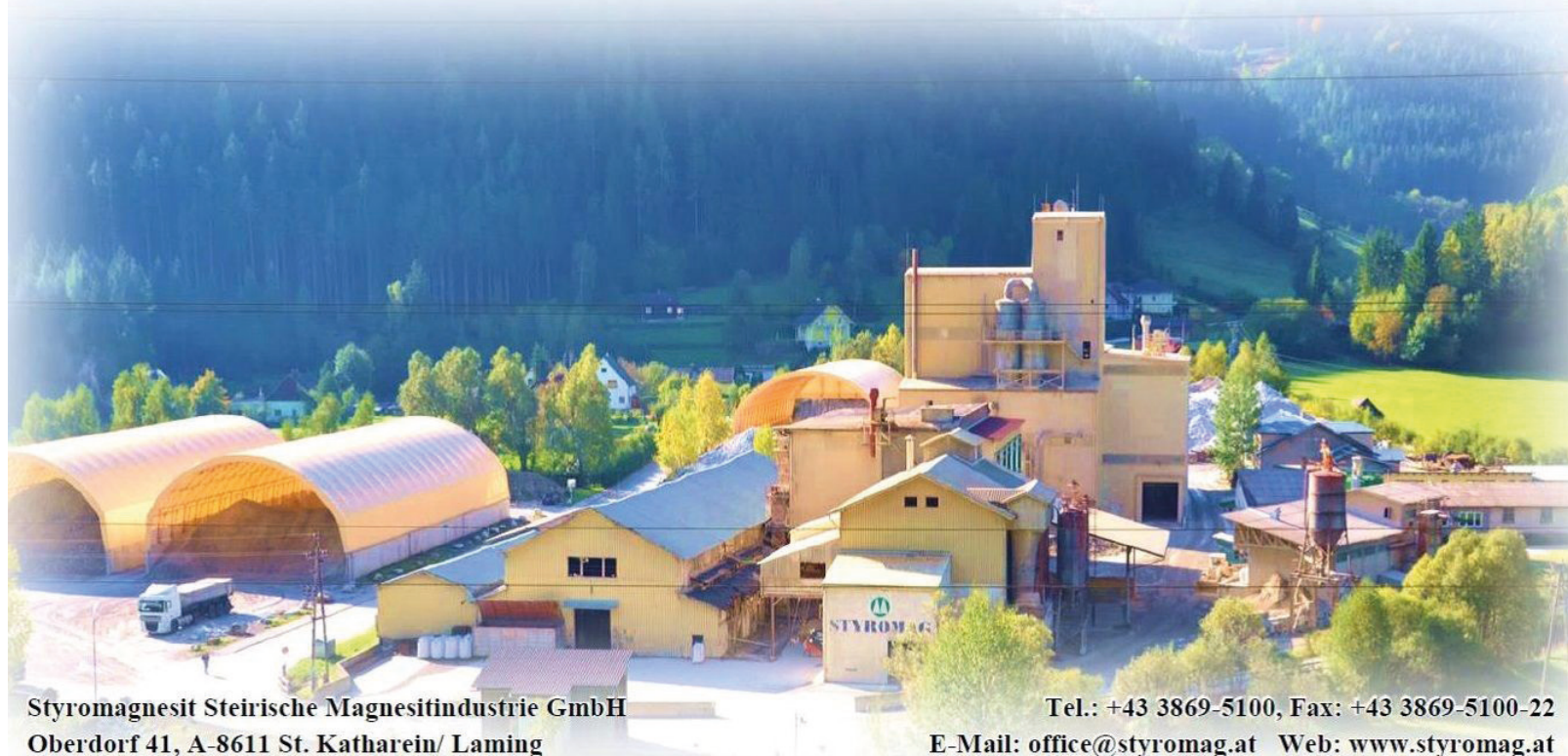
BESSER
LECKER
GO!

Dallmayr Automaten-Service GmbH & Co KG · Gradnerstraße 142 · A-8054 Graz · Tel. +43 316 / 29 69 76 · graz@dallmayr.at · www.dallmayr.at



STYROMAG®

Die Welt des Magnesits



Styromagnesit Steirische Magnesitindustrie GmbH
Oberdorf 41, A-8611 St. Katharein/ Laming

Tel.: +43 3869-5100, Fax: +43 3869-5100-22
E-Mail: office@styromag.at Web: www.styromag.at



Waste to Value

BioDiesel - BioGas - RetroFit



Chemical Processing

Vakuumdestillation von UIC



Life Science

Produkte aus Algen

explore

the land of
new technology



BDI – BioEnergy International AG entwickelt Technologien zur Energiegewinnung aus Neben- und Abfallprodukten – bei gleichzeitig maximaler Ressourcenschonung.

BDI – BioEnergy International AG
Parking 18
8074 Raaba-Grambach, Österreich
T +43 (0)316 4009 100
F +43 (0)316 4009 110
bdi@bdi-bioenergy.com
www.bdi-bioenergy.com

Finden Sie heraus, was wir für Sie tun können!



intratec

Development. Automation. Solutions.

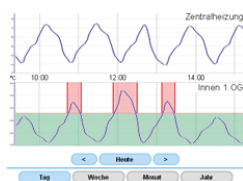
Kompetent in Web-Devices Messdaten Erfassung

Messdaten online dokumentieren

Web Devices-Datenlogger:



Anwendung:



- + Kontinuierliche Verfügbarkeit der Messdaten
- + Zugriff auf die Messdaten zu jeder Zeit und an jedem Ort
- + Individuelle Visualisierung und Kombination von Messkurven
- + Automatische sichere Dokumentation in der Cloud
- + Innovative Sensortechnik für Temperatur, Luftfeuchte, Luftdruck und Luftqualität

- ✓ Fernüberwachung z.B. der Temperaturen in Laborversuchen, in Dauertests, im Büro, zur Qualitätssicherung
- ✓ Alarmierung bei Grenzwertüberschreitungen via E-Mail
- ✓ Protokollierung der Messwerte per Excel-Datei, E-Mail Anhang
- ✓ Taupunktmessung
- ✓ Klimaüberwachung
- ✓ Luftqualitätsmessung

INTRATEC – HPG Informationstechnologie GmbH
Laubgasse 10, 8055 Graz

www.intratec.at

Tel.: ++43 316 409495

info@intratec.at

Werkmeisterschule für Chemie



Chemisches Fachwissen für viele Branchen:
MitarbeiterInnen der **Papier-, Textil-, Pharma-,
Lebensmittel- und Galvanikindustrie** sowie
von **Entsorgungs- und Recyclingsunternehmen**
profitieren von der bei uns erworbenen Kompetenz!

- 2 Jahre berufsbegleitend
- Beinhaltet die UnternehmerInnenprüfung
- Ersetzt die 4. Teilprüfung der
Berufsreifeprüfung
- Ist eines der 3 Module zum/zur
IndustrietechnikerIn

**Start
September 2017!**

www.chemiewerkmeisterschule.at

**TREIBACHER
INDUSTRIE AG**
Innovation is our tradition.

SEIT ÜBER EINEM JAHRHUNDERT DENKEN WIR VORAN
UND ENTWICKELN LÖSUNGEN, WO ES VORHER KEINE GAB.
DENN INNOVATION IST UNSERE TRADITION.

STAHL- & GIESSEREIINDUSTRIE

SELTENE ERDEN & CHEMIKALIEN

PHARMAZEUTISCHE CHEMIKALIEN
&
UMWELTKATALYSATOREN

HARTMETALLE & ENERGIESPEICHER

HOCHLEISTUNGSKERAMIK

**WIR BIETEN INTERESSANTE,
NEUE PERSPEKTIVEN!**



www.karriere.treibacher.com



**MERCK
KGaA & CO.
WERK
spittal**



Der Arbeitgeber in oberkärnten
mit zukunft



Mit sozialem bewusstsein und
pioniergeist



innovativ und expandierend

Merck KGaA & Co. Werk Spittal
Hösslgasse 20
9800 Spittal/Drau, Österreich
www.merck-spittal.at
info.spittal@merckgroup.com
recruiting.spittal@merckgroup.com

MERCK



LACTAN

Chemikalien und Laborgeräte



8020 Graz - Puchstraße 85

