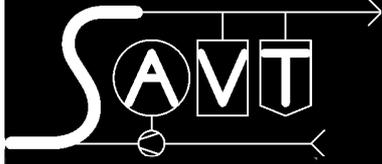


Jg. 13

Heft 65

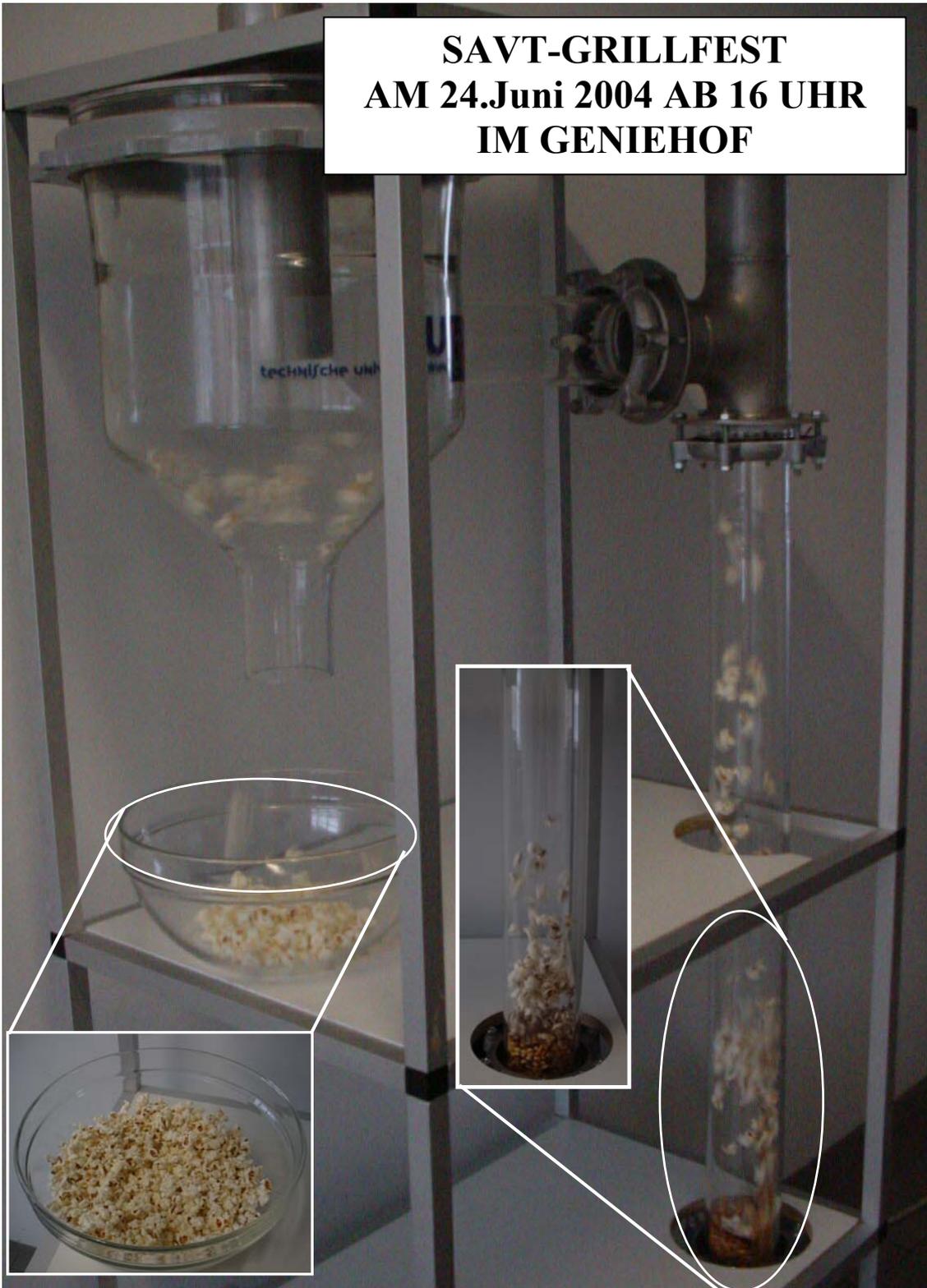


29. April 2004

REDAKTOR

Die Zeitung für Prozeß-Simulanten, Destillateure, Zünder, Wirbler, Rektifikanten, Filtranten, Permeaten, und viele mehr !

**SAVT-GRILLFEST
AM 24.Juni 2004 AB 16 UHR
IM GENIEHOF**

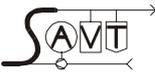


AKTUELL

RE(D)AKTIONSPRODUKTE

INHALT, IMPRESSUM	2
EDITORIAL	3
PRESSESPIEGEL	4
ANKÜNDIGUNG BEACHVOLLEY	8
ANKÜNDIGUNG GRILLFEST	9
VORSTELLUNGEN	10
DIPLOMARBEIT	11
DISSERTATION	15
ANSCHLAG MADRID	21
NACHLESE BADMINTON	23
VT-QUIZ	25
CARTOON	23

IMPRESSUM :

HERAUSGEBER :  , Verein am Institut für Verfahrenstechnik, Brennstofftechnik und Umwelttechnik, Getreidemarkt 9/166, A-1060 Wien

Kontakt: Obmann obmann@savt.at
 Kassier kassier@savt.at
 Schriftführer schriftfuehrer@savt.at
 Veranstaltungen events@savt.at

Der SAVT im Internet: <http://www.savt.at>

REDAKTIONSTEAM : DI Markus Bolhàr-Nordenkampf und DI Andreas Hackl

Namentlich gezeichnete Artikel stellen die persönliche Meinung des Verfassers dar.

Die Redaktion behält sich vor, eingesandte Beiträge gegebenenfalls zu kürzen.

DER REAKTOR ist eine fünfmal jährlich erscheinende Druckschrift des Vereins "STUDENTEN UND ABSOLVENTEN DES VERFAHRENSTECHNIKINSTITUTS DER TU WIEN - SAVT"

Bankverbindung: LANDES-HYPOTHEKENBANK Niederösterreich, Operngasse 21, A-1040 WIEN. Kto.-Nr.: 1468-002058 BLZ: 53000

Ordentliche Mitgliedschaft: €12.-

Außerordentliche Mitgliedschaft: €15.-

Titelbild: Popcorn-Wirbelschicht zur fettfreien Popcorn-Produktion

EDITORIAL

Werte Leserschaft!

Der Frühling hat begonnen
und der Sommer steht vor der Tür.

...und welches legendäres Event findet jedes Jahr im Sommer statt, richtig das SAVT-Grillfest,
welches heuer am 24.Juni in bewehrter Form stattfindet.

Doch bevor wir uns den Bauch in geselliger Runde voll schlagen wollen,
gilt es noch beim SAVT-Beachvolley die passende Bikinifigur anzutrainieren.

Kurioses findet sich auch diesmal im Reaktor,
sei es im Pressespiegel, wo sichtlich fälschlich die Anlage Güssing
mit Schwarzarbeit und Ausländerbeschäftigung in Verbindung gebracht wird
oder aber im VT-Quiz.

Die wissenschaftlichen Beiträge dieser Ausgabe bestehen
aus einer Diplomarbeit und einer Dissertation.

Wir möchte Ingmar Siefert, Markus Schwarz zum Erreichen des Dr. techn. und Markus Luisser,
Andras Horvath und Elisabeth Bowpienka zum Erlangen des Diplomingenieurs herzliche
gratulieren.

Abschließend bleibt uns nur noch einen schönen Sommerbeginn zu wünschen und
eine gute Zahlungsmoral für die vielen ausständigen (DIE HÄLFTE FEHLT!!) Mitgliedsbeiträge
auf den Weg zu geben.

Euer Markus

Katastrophale energetische Abhängigkeit

Forscher untersuchen Beitrag der Natur zum Wirtschaftswachstum der letzten 200 Jahre

Alles begann mit einer Kritik an den Umweltwissenschaften der 1980er-Jahre: "Umweltwissenschaftler glaubten, es reiche aus, die durch die Menschen verursachten Schäden an der Natur zu beschreiben und sie der Gesellschaft zu erzählen. Doch das veränderte nichts. Dann rief man die Sozialwissenschaftler zu Hilfe, die an das Umweltbewusstsein der Gesellschaft appellieren sollten."

Dies, erzählt die Soziologin Marina Fischer-Kowalski, Leiterin des Instituts für Soziale Ökologie in Wien - seit 2004 in der Fakultät für interdisziplinäre Forschung der Universität Klagenfurt beheimatet -, habe ebenso wenig funktioniert. Denn man müsse zuerst die Logik verstehen, aus den gesellschaftlichen Systemen heraus handeln, "nur so", sagt Fischer-Kowalski, "sind Handlung auch beeinflussbar und veränderbar".

Und so ist die sozioökonomische Umweltforschung heute ein Gebiet, das durchaus mit Forschungsgeldern rechnen kann. Anstöße zu geänderten Handlungsmustern im Umgang mit Umwelt, mit dem Ziel einer nachhaltigen Entwicklung, darum geht es Fischer-Kowalski und ihrem interdisziplinären Team. Dieses besteht aus Historikern, Biologen, Ökologen, Soziologen, Kulturanthropologen, Physikern und Geographen und arbeitet an einem vom Wissenschaftsfonds geförderten Projekt an der Schnittstelle zwischen Natur und Gesellschaft.

Um das aktuelle Verhältnis zwischen Gesellschaft und Umwelt besser zu verstehen, um zu erkennen, welche sozialen und wirtschaftlichen Faktoren dieses Verhältnis auch in der Gegenwart bestimmen, blicken die Forscher in die Vergangenheit: in die Zeit einer der größten Umbrüche im Verhältnis des Menschen zu seiner Umwelt, in die industrielle Revolution, als der Energieträger Biomasse von fossilen Brennstoffen wie Kohle abgelöst wird. Was bedeutet dieser energetische Wechsel gesellschaftlich, was bedeutet er für die Umwelt?

Als historische Beispiele analysiert das Wissenschafterteam England als Vorreiter der Modernisierung und die österreichische Monarchie als Nachzügler. England bereitete früh den Weg in die Industrialisierung vor, als die englischen Wälder weitgehend abgeholzt waren, als man mit dem Kohleabbau begann und das reiche Eisenvorkommen in räumlicher Nähe zur Kohle entdeckte. Ihre kombinierte Nutzung ermöglichte - dem deutschen Umwelthistoriker Rolf Peter Sieferle zufolge - den Durchbruch zur industriellen Revolution.

In der österreichischen Monarchie setzte der Umstieg auf fossile Energie sehr viel später ein, doch rasch lernte man hier, die in England erprobten Technologien effizient anzuwenden. So hatte schließlich Österreich energetisch und wirtschaftlich den Vorsprung Englands im Jahr 1960 bereits weitgehend eingeholt, nicht zuletzt dank der Kohle aus Schlesien und Böhmen. "Wären damals Kohle und später Öl nicht verfügbar gewesen, wäre die österreichische Landschaft unermesslich überausgebeutet worden", erklärt Fischer-Kowalski.

In der Analyse des Wirtschaftswachstums in Österreich und England soll die "Exergie-These" des industriellen Ökologen Robert Ayres neue Erkenntnisse bringen. Der US-Forscher, der erstmals der Natur in Form von arbeitsfähiger Energie (Exergie) die Schlüsselrolle im Wohlstandsboom der vergangenen 200 Jahre beimisst, sieht die erhöhte Entnahme von Energie und deren effizientere Umsetzung als das Erfolgsgeheimnis für die westliche Wohlstandsexplosion. "Diese These konkurriert mit der viel geläufigeren Annahme, dass wirtschaftliches Wachstum das Resultat der Entfaltung menschlicher Erfindungskraft, Intelligenz und Fähigkeit zur Innovation ist. Energieverbrauch ist in der gängigen ökonomischen Theorie lediglich eine abhängige Variable von Wirtschaftswachstum, aber nicht seine Ursache", sagt Soziologin Fischer-Kowalski.

Ayres aber konnte eine erstaunlich präzise Übereinstimmung von Exergie-Verbrauch und Wirtschaftswachstum in den USA empirisch nachweisen. "Ob dies ebenso für den industriellen Vorreiter England und für den Nachzügler Österreich gilt, wollen wir herausfinden. Das wäre dann ein wirklich sensationelles Ergebnis", zeigt sich die Wissenschaftlerin enthusiastisch. Denn diese Abhängigkeit von Wirtschaftswachstum und arbeitsfähiger Energie ist für die Zukunft extrem bedeutsam.

"Wenn es stimmt, dass unser Wirtschaftswachstum vor allem von Energie abhängt, dann ist eine Entkopplung von Wachstum und Energie nur eingeschränkt möglich. Weltweit gesprochen hieße das eine relative Katastrophe", meint Fischer-Kowalski. Denn selbst wenn es die Ressourcen gäbe, die die Dritte Welt, China oder Indien benötigen, um in den kommenden hundert Jahren einen vergleichbaren Entwicklungsprozess zu durchlaufen wie Europa oder die USA in den vergangenen zweihundert Jahren, bedeutete dies einen Fossilenergieverbrauch, "der das Weltklima und die biosphärische Regulation zerstören würde".

(Fortsetzung „**Katastrophale energetische Abhängigkeit**“)

Herausfordernd sind auch die neuen methodologischen Wege, die das Team nun beschreitet. Um die "Exergie-These" auf die Fallbeispiele England und Österreich anzuwenden, muss die Arbeitszeit erhoben werden, und zwar sowohl die der Menschen als auch der Tiere. "Die industrielle Arbeitszeit wurde in Umfragen oder betrieblichen Erhebungen erfasst. Die agrarische Arbeitszeit wurde nicht erhoben und muss nun auf der Basis agrarökologischer und demographischer Datenbestände modelliert werden", beschreibt die Wissenschaftlerin die Herausforderung. "So wurde Zeit noch nie systematisch dargestellt. Wenn wir wissen, wie viele Kinder geboren wurden, wie lang sie leben, können wir eine Spannweite der Verwendung von Lebenszeiten ermitteln", resümiert Fischer Kowalski, die mit ihrem "time-use Modell" auch international innerhalb der wissen-

Rendite mit Energie aus Hackschnitzeln

Privatplatzierung der BioMa Energie AG

[Nikolaus Dolenz, Der Standard, Printausgabe, 15.03.2004]

Wien - Die Förderung alternativer Energiegewinnung wurde in Österreich Anfang 2003 wesentlich verbessert. Und zwar durch eine bundesweit einheitliche Einspeisvergütung für die Stromlieferungen aus Ökostromanlagen. Damit wurde ein Boom beim Bau solcher Anlagen ausgelöst, wie man sich bei einer Fahrt auf der Ostautobahn bei Parndorf leicht überzeugen kann, wo der Windstrompark enorm ausgebaut wurde.

Das ruft auch vermehrt neue Investoren auf den Plan, die gute Ertragsmöglichkeiten suchen. Und die liegen nicht nur im Wind. Wer ein entsprechendes Projekt realisieren will, muss sich freilich beeilen. Denn die erhöhte Einspeisvergütung erhalten nur Anlagen, die zwischen 1. 1. 2003 und 31. 12. 2004 alle für die Errichtung notwendigen Genehmigungen erhalten haben und die bis 30. 6. 2006 in Betrieb gehen. Die Zeit wird also langsam knapp.

Da kommt ein Projekt gerade recht, dass derzeit in Niederösterreich von der Salzburger BioMa Energie AG geplant wird. Hier geht es um die Verwertung natürlicher Rohstoffe, wie sie bei der Durchforstung und Waldpflege, als Resthölzer in Sägewerken, beim Strauchschnitt und auf Energieholz-Plantagen anfallen. In einem Biomasse-Heizkraftwerk werden damit Dampf und weiter Strom und Fernwärme erzeugt. Einer der Vorteile der Stromerzeugung über Biomasse: Die Einspeisleistung kann weit gehend konstant gehalten werden, während die Stromerzeugung über Windanlagen etwa 2003 stark unter ungünstigen Windverhältnissen zu leiden hatte.

Die geplante Investitionssumme für ein Biomassekraftwerk in Gmünd beträgt 18,5 Mio. Euro und soll mit rund 25 Prozent Eigenkapital und 75 Prozent Fremdfinanzierung erfolgen. Der Businessplan sieht im Vollbetrieb jährliche Erlöse aus Strom- und Wärmeverkauf von rund 6,25 Mio. Euro und einen Vorsteuergewinn von 1,6 Mio. Euro vor. Was bei einer geplanten Ausschüttungsquote von 80 Prozent eine jährliche Ausschüttung in Höhe von rund 15 Prozent des Eigenkapitals ermöglichen sollte.

Risiken des Projekts

Freilich gibt es auch Risiken bei dem Projekt. Die ergeben sich schon einmal aus den gesetzlich vorgegebenen Fristen. Können sie nicht eingehalten werden, ist auch der gute Einspeistarif weg.

Verteuerung der Rohstoffe würde die Rentabilität ebenfalls beeinträchtigen - ein Risiko, das allerdings praktisch in jedem Unternehmen vorhanden ist.

Ein Teil des erforderlichen Eigenkapitals wird jetzt durch eine Privatplatzierung von 450.000 Vorzugsaktien über die Neue Vermögen AG und österreichische Großbanken aufgebracht werden. In der Folge ist an eine Börsennotiz gedacht.

UNIREFORM

Karin Moser/DER STANDARD, Print-Ausgabe, 7.4.2004

Studienassistenten: "Wenn sich nichts ändert, klagen wir"

Neue Verträge: An der Uni Wien verliert rund die Hälfte den Anspruch auf Sozialversicherung

Viel Arbeit für noch weniger Geld: Die neuen Verträge bringen finanzielle und sozialrechtliche Verschlechterungen für die rund 250 Studienassistenten an der Universität Wien. Rund die Hälfte fliegt sogar aus der Sozialversicherung.

Wien "Besonders schlimm ist die Vorgangsweise bei der ganzen Sache", beschwert sich eine der Betroffenen im Gespräch mit dem STANDARD. Bei "der Sache" handelt es sich um die neuen Verträge für Studienassistenten an der Universität Wien. Diese sehen bei gleich bleibender Bezahlung eine längere Beschäftigungsdauer vor: Statt bisher vier soll nun sechs Monate bei gleich bleibendem Salär gearbeitet werden. Der reale Stundenlohn sinkt damit um rund ein Drittel.

Jene, die nur für zehn Wochenstunden beschäftigt sind das ist rund die Hälfte aller 250 Studienassistenten an der Uni Wien fallen durch die Neuregelung unter die Geringfügigkeitsgrenze von derzeit 316 Euro. Sozialversichert sind sie damit nicht mehr.

Zur neuen Vertragsgestaltung kam es durch die Implementierung des Universitätsgesetzes 2002. Statt wie bisher vom Bund sind die Assistenten jetzt an der Uni direkt angestellt. Vom Inkrafttreten der Verträge haben sie aber nur auf Umwegen erfahren.

Eigentlich waren die seit Jahren üblichen Kettenverträge bereits vor Semesterbeginn unterschrieben und ohne Einsprüche der Uni-Personalabteilung entgegengenommen worden. Als am 23. März immer noch kein Geld auf dem Konto vieler Assistenten eingelangt war, wurde man misstrauisch. Auf Anfrage beim zuständigen Betreuer in der Personalstelle hieß es dann, man müsse erst die "neuen Verträge" unterschreiben.

"Das war das erst Mal, dass wir davon gehört haben", empören sich die betroffenen Studienassistenten. Die für Personalfragen zuständige Vizerektorin Martha Sebök sieht das naturgemäß anders. Bereits Ende 2003 wären alle Dekanate auf der Website der Uni Wien über die Änderungen im Vertragsverhältnis informiert worden. Zudem fand am 21. Jänner eine Info-Veranstaltung zum Thema statt.

Am 25. Jänner gab es dann eine Aussendung an alle "zur Information", beklagen sich die Assistenten über das immer noch "präsidiale Gehabe" der Universitätsleitung. Informiert wurde auch über die Rückerstattung der Studienbeiträge im Rahmen der neuen Assistentenverträge. Diese Regelung wurde jedoch schon im Dezember des Vorjahres durch einen entsprechenden Senatsbeschluss für alle Universitätsbediensteten festgelegt. Die Assistenten wollen die Refundierung der Studienbeiträge nicht als Bestandteil des Entgelts akzeptieren.

Man plant auch, gegen den einseitigen Vertragsbruch vorzugehen, denn "das ist einfaches Bürgerliches Recht", gibt

man sich etwa an der Rechtswissenschaftlichen Fakultät kämpferisch. Die Details wurden bereits mit einer Anwaltskanzlei abgeklärt. "Wenn sich nichts ändert, werden wir klagen", so eine Betroffene im STANDARD-Gespräch.

Auf Unterstützung ihrer "Chefs", der Professoren, können die Studienassistenten jedenfalls zählen. Ein Brief an Sebök ist bereits in Planung, da man weiß, dass mit dem gebotenen Stundenlohn qualifizierte Leute nicht gehalten werden können. Kommende Woche finden weitere Gespräche mit der Vizerektorin statt, "um Einzelfälle zu diskutieren und Lösungen zu finden", wie es aus deren Büro heißt.

Schöne neue Arbeitswelt

Wolfgang Weisgram, Der Standard, Printausgabe, 03.04.2004

Eisenstadt (Kismarton) - Glaubt man Brüssel, so schaut es im Grunde so aus: Den Kupplungsregionen zwischen alter und neuer EU stehen jetzt einmal sieben halbwegs magere Jahre bevor. Genauer gesagt, erst zwei, dann drei, dann wieder zwei. Und dann werden die Jahre fett sein, falls bis dahin jemandem eingefallen ist, wer anstatt des bis dahin wohl weiter ostwärts gezogenen automotiven Clusters Arbeit schafft [...].



Am Ende der siebenjährigen Übergangsfrist sollen sich die Lohnniveaus der EU-Mitgliedsstaaten einander angenähert haben. Bis dahin sehen die Vertreter der grenzüberschreitenden Arbeitnehmer einen langen Weg vor sich. *Foto: Pascal Petignat*

4000 Ungarn arbeiten im Burgenland

Rund 4000 Ungarn arbeiten zurzeit im Burgenland. Im Sommer werden es etwa 6000 sein. Die meisten von ihnen, meint Eva Müller - eine rheinländische Ungarin -, würden keinem Österreicher den Arbeitsplatz wegnehmen: "Sie machen Arbeit, die kein Österreicher tun will." Das Hauptaugenmerk des IGR, in dem sich der ÖGB und die Gewerkschaftsbünde der drei westungarischen Komitate (Gyor-Moson-Sopron, Vas und Zala) zusammengetan haben, liege deshalb weniger auf der Verhinderung weiterer "Ausländer" am Arbeitsmarkt als vielmehr auf der Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen durch die Unternehmen. "Überstunden werden vorenthalten, der 13. und 14. Gehalt wird nicht ausbezahlt, und zuweilen kommt es vor, dass Unternehmen Strafen einfach auf die Beschäftigten überwälzen." Im Sommer 2002 begann der IGR mit ungarischsprachigen Rechtsberatungen. Kamen zu Beginn etwa zehn Interessierte im Monat, so sind es heute bis zu acht am Tag. Und jeder von ihnen - "viele scheuen sich, ihren Namen zu sagen" - könne Wunderliches erzählen aus der grenzüberschreitenden Arbeitswelt. Von jenem Transportunternehmen etwa, das für jeden neuen Reifen den ungarischen Chauffeur zur Kasse bittet [...].

Die durch den IGR verbreitete Kenntnis des österreichischen Arbeitsrechts hat zwei handfeste Konsequenzen: "Erstens fordern immer mehr Ungarn ihre Rechte auch ein." Und zweitens wachse die Wut auf die Österreicher proportional zum Wissen darüber, wie sehr sie über den Tisch gezogen worden sind und weiter werden. Und das, meint Eva Müller, werde wohl Auswirkungen auf die Länge der Übergangsfristen haben. "Immer wieder hören wir bei unseren Gesprächen, dass die Menschen nichts lieber täten, als wieder in Ungarn zu arbeiten." Dort also, wo sie nicht bei jeder Gelegenheit als "Tschuschen" behandelt werden.

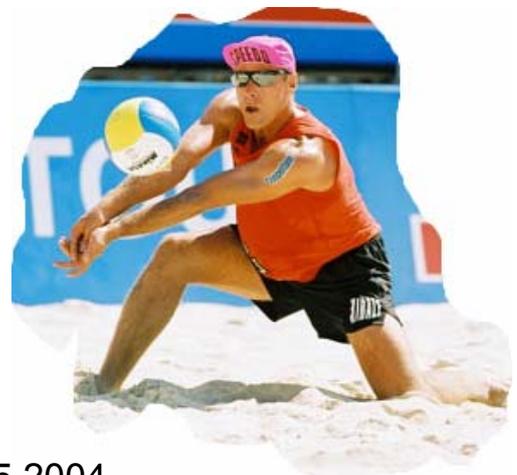
ANKÜNDIGUNGEN

Einladung zum



-Beachvolley 2004

Nachdem der Winter nun vorbei ist, wollen wir uns den Freuden des Sommers zuwenden. Für die heiße Zeit des Jahres stehen etwas freizügigere Sportarten als das Skifahren zur Verfügung. Alle die schon einmal Nahkontakt mit einem Ball hatten, sind herzlich zum zweiten SAVT-Beachvolley eingeladen.



Voraussichtliches Datum: Donnerstag 27.05.2004

Zeit: 19 Uhr (Platz ist von 19 – 21 Uhr reserviert)

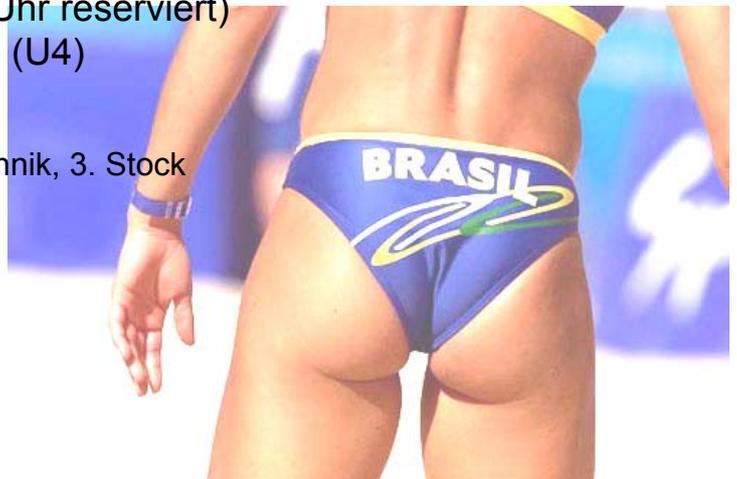
Ort: Summerstage, Rossauerlände (U4)

Rückfragen und Anmeldungen bei:

Andreas Hackl, Institut für Verfahrenstechnik, 3. Stock

Tel: 58801 / 159 83

email: ahackl@mail.zserv.tuwien.ac.at



AKÜNDIGUNGEN

DAS INSTITUT FÜR VERFAHRENSTECHNIK UND DER SAVT

lassen den Getreidemarkt beben:



Bild: Top Butt Steak auf Salat

**Im Namen unseres Institutsvorstandes, Univ. Prof. Ingo. Marini, lädt
der SAVT alle Projektpartner des Instituts, die Mitglieder und
Freunde des SAVTes, die Institutsmitarbeiter und Studenten am**

Donnerstag den 24. Juni ab 16:00

**zum Grillabend in den
Geniehof der TU Wien [Getreidemarkt 9, 1060 Wien] ein.**

VORSTELLUNG



Name: Ripfel Karl
Geburtsdatum: 18. 11. 1974
Familienstand: ledig

Als neuer „Alter“ Mitarbeiter beim „Zukunftsfähigen Energietechnik-Team“ möchte ich mich dem Institut hier im Reaktor vorstellen. Von 2001 bis 2003 habe ich beim Projekt der Biomassevergasung mitgearbeitet und zwar im Bereich der Analytik. Anfänglich habe ich bei der Probennahme und Auswertung der Teer- und Ammoniakanalytik, und anschließend bei dem Aufbau der Teeranalytik mittels GCMS mitgewirkt.

Nun habe ich bei einem neuen Projekt als Projektassistent begonnen. Das Ziel dieses Projektes ist es, eine Anlage für die Fischer-Tropsch Synthese aufzubauen. Edukt dieses Prozesses soll das Gas der Biomassevergasungsanlage in Güssing, und das erhaltene Produkt sollen flüssige Kohlenwasserstoffe für Dieselmotoren sein.

Da die Anlage in Güssing errichtet wird, werde ich ab der nächsten Jahreshälfte viel Zeit in besagtem südburgenländischen Städtchen zubringen.

Im Frühjahr 2003 habe ich das Studium der „Allgemeinen technischen Chemie“ an der TU-Wien abgeschlossen. Meine Diplomarbeit (Identifizierung und Quantifizierung von Isoflavonen in Soja mittels HPLC) habe ich am IFA-Tulln erarbeitet. Vor dem Studium besuchte ich das BRG in Gänserndorf, welches unweit von meinem Heimatdorf Orth an der Donau liegt.

In meinem Lebensplan wäre das vorangegangene Jahr für den Vater Saal vorgesehen, und zwar zur Absolvierung des Präsenzdienstes. Ich wurde jedoch freigestellt und konnte so im letzten Jahr eine Beschäftigung im Bereich des „Sheep-Management“ und „Cow-Counting“ in Altaussee annehmen, sowie interessante Studienreisen zur Erkundung mir unbekannter Gebiete unternehmen.

Ich freue mich auf eine gute Zusammenarbeit mit allen Mitgliedern des SAVT und Kollegen am Institut für Verfahrenstechnik!

Diploma Thesis

MARKUS LUISSE

Calcination of Limestone in a Fluidized Bed as Part of the AER Gas Process

The AER process uses Dolomite respectively Calcite to absorb carbon dioxide in the gasification part of a fluidized bed which is fuelled with water and biomass at temperatures around 600 degrees Celsius. The bed material is transported to another fluidized bed where the carbon dioxide is released by heating the lime particles to 900 degrees Celsius. This regeneration process was the main focus of the work.

In order to be able to properly calculate the regeneration behaviour of small calcite particles in a fluidized bed, a programming library has been created which is used to calculate solid and gas properties from a database of polynomials. The polynomials used were collected by Alexander Burcat and are derived from measurements from many sources.

A comparison with calculated values for viscosity and heat conductivity especially for mixtures revealed the need for additional corrections especially in the higher temperature range and for polar substances (H₂O being the most prominent example) – see figure 1 for a sample graph. The correction was implemented by adding a fitting factor. The changes were implemented in the computer library and used in the calculations for the regeneration of the lime particles.

A literature overview revealed that under the boundary conditions of the AER gas process - small particles, very fast heating and short residence time - the conversion of CaCO₃ to CaO are primarily controlled by the reaction rate with some influence of the particle heating.

A computation model based on these assumptions was designed and implemented. As the other programs it was designed to provide the maximum possible flexibility. Together with the polynomial database it is possible to use the developed model for several hundred substances in a very broad temperature range.

Diploma Thesis

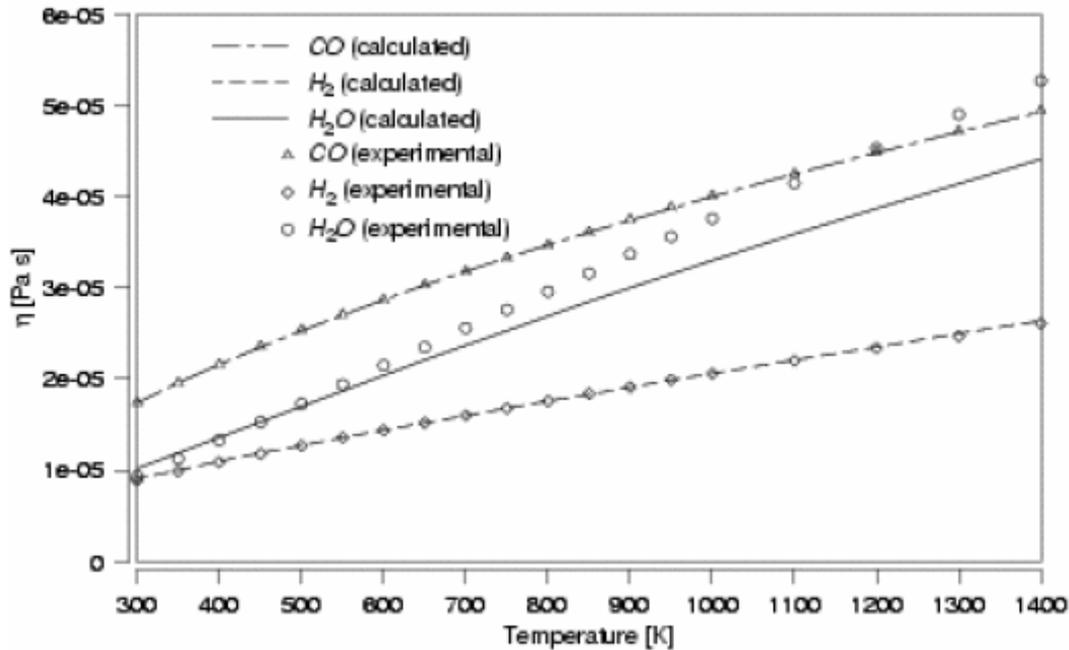


Figure 1: Comparison of computed and measured values for the viscosity of some important gases. The recommended calculation methods give poor results with polar substances.

Reaction rates for the calcination of lime from two different sources were implemented into the software and several hundred simulations with varying temperatures, particle sizes and gas velocities were carried out.

The simulations were used to calculate grid figures showing the particle conversion as function of particle size and combustion part temperature. This was done for the residence time the currently used particles have under the current conditions. For differently sized particles a mean residence time was extrapolated from cold model measurements. With this true residence time another grid was calculated reflecting the results that can be expected when using the particles at the indicated temperatures and the current reactor geometry.

The simulations show that the influence of the heat transfer to the particle cannot be neglected although the heating of particles in fluidized beds is quite fast (see figure 2).

Diploma Thesis

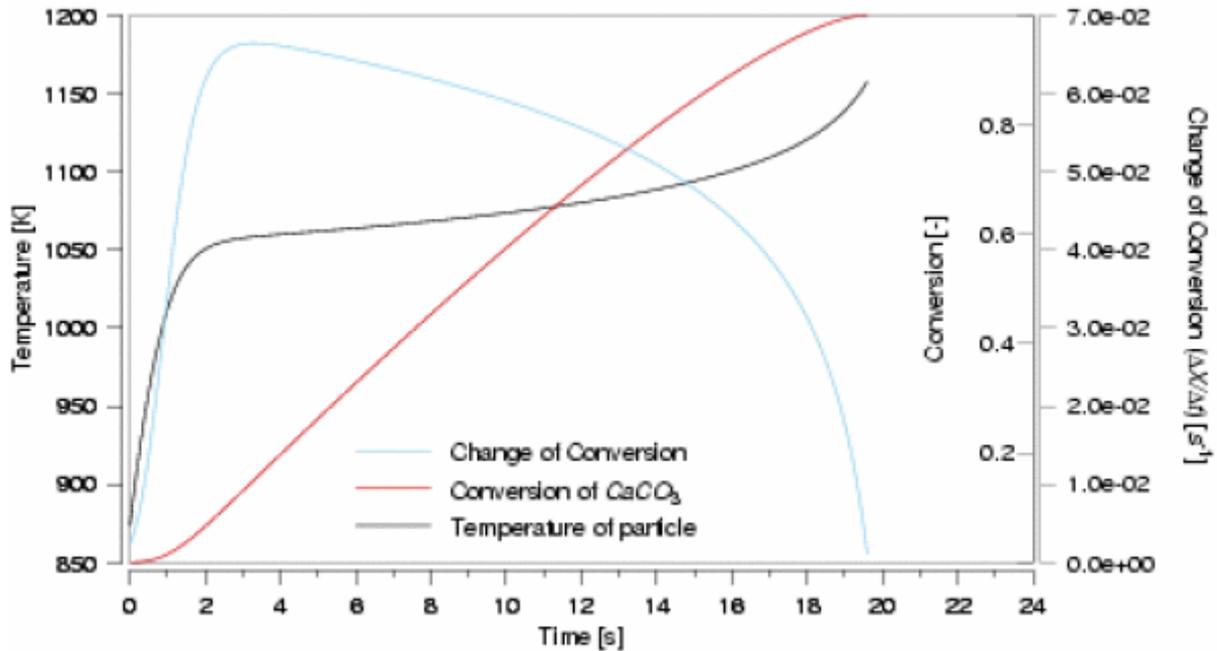


Figure 2: Particle Temperature, conversion and change of conversion (per calculation time step) of a bed material particle for a certain kinetic model. The particle temperature depends on the reaction and the heating in the bed.

In addition to the simulations a x-ray diffraction analysis has been carried out. The analysis revealed that the composition of the particles varies with the particle size which can have important implications for the material replenishment. Moreover it was revealed that the material was only partly converted - almost a sixth of the capacity was not used.¹

Unfortunately the material was not taken from the pilot plant unit but from a small hot model with a slow heating rate, so that the results in the pilot plant might differ significantly.

Future work can be done in four areas. First of all the influence of the CO₂ content on the reaction rate needs to be calculated. The available literature gives only contradictory figures. Moreover the results strongly depend on the actual type of the dolomite (respectively the region where it was found) so that measurements for the actual used bed material are indispensable. The actual calculations can then be done with the so far developed software and only very minor changes.

Secondly, the carbonation of the bed material has to be simulated to clarify its influence on the overall process. This can also be done with the developed software and moderate changes.

¹I have to thank Prof. Frank Kubel for the measurements, only the preparation was done by the author.

Diploma Thesis

One thing that might be especially interesting is the behaviour of the cooling particle. If the calcination in the combustion part of the plant is not complete, the material might cool so slow that it releases some carbon dioxide when it enters the gasification part, opposing the desired carbon dioxide separation and diluting the product gas.

In this respect a third research topic might also help to further optimise the AER process. The exact measurement of the particle size distribution and the the residence time of differently sized particles. If for example only a small - very fine - particle fraction is not completely calcined in the combustion part, this fraction could be the cause for the effect mentioned in the previous paragraph.

The fourth area where more work could be done is in the characterisation of the bed material. Several interesting questions could be answered by means of cristallographic analysis. Is the bed material fully converted - in the combustion part - in the gasification part? How does the pore structure and surface change with time? Can the chemical deactivation be influenced?

While the current work is only the first step towards a complete characterisation of dolomite and calcite as bed material for the AER process, it provides a first orientation for future work. The summary graph (figure 3) can serve as a simple tool for the engineer to quickly obtain the necessary conditions to plan the regeneration part of a AER- or similar plant.

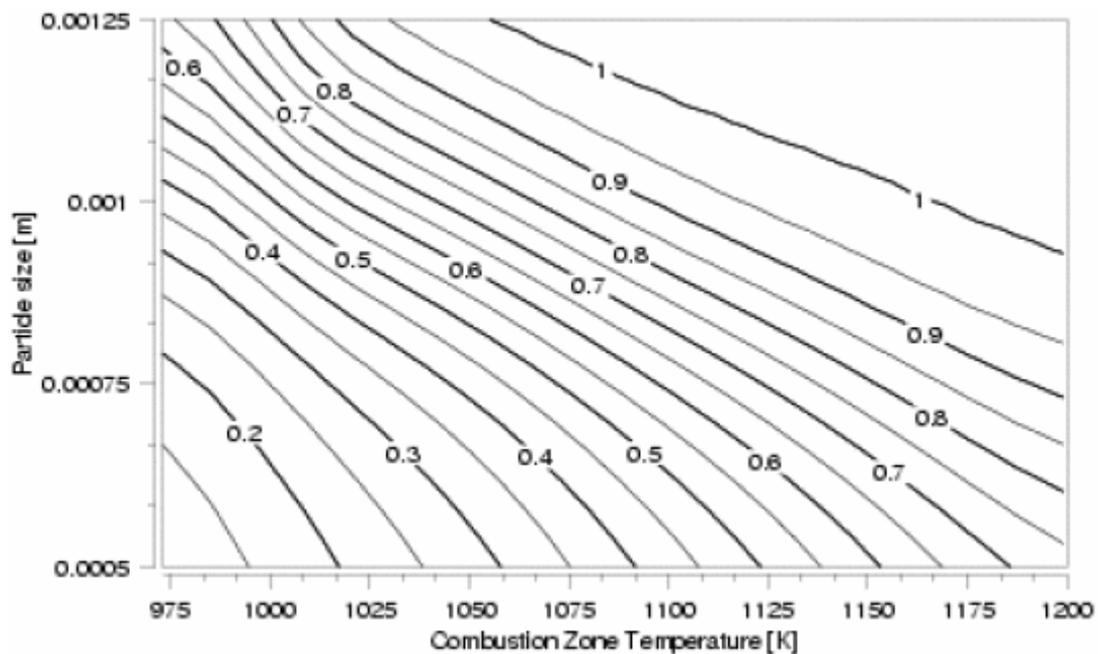


Figure 3: Conversion after the mean residence time for different particle sizes and temperatures. Bigger particles show a higher conversion under the current conditions because they remain longer in the bed.

Gastrennung mittels Membrantrennverfahren

Untersuchung der Verwendung von Polyimidmembranen bei Erdgas und Biogas

Dissertation von Markus Schwarz

Betreuer: Anton Friedl und Michael Harasek

Die Arbeit beschäftigt sich mit der Entfernung von Kohlendioxid aus methanhaltigen Gasgemischen.

Rohes Erdgas beispielsweise besitzt neben verschiedenen Kohlenwasserstoffen einen nennenswerten Gehalt an Kohlendioxid, dieser ist abhängig von der Lagerstätte, zumeist in der Größenordnung von 5 bis 15 Vol%. Die Hauptmengen an Kohlendioxid werden vor der Einspeisung in das Gasnetz aus diesem entfernt, damit der Konsument ein energiereiches Produkt von konstanter Qualität erhält, vor allem aber auch deshalb, da dadurch die Kapazität der Pipelines erhöht und die Transportkosten wesentlich reduziert werden können.

Die volkswirtschaftliche Bedeutung dieses Prozesses kann man am einfachsten erahnen, wenn man den weltweiten Erdgasverbrauch betrachtet. Im Jahre 2002 wurde die gigantische Menge von $2535 \text{ Gm}^3_{\text{N}}$ konsumiert [1].

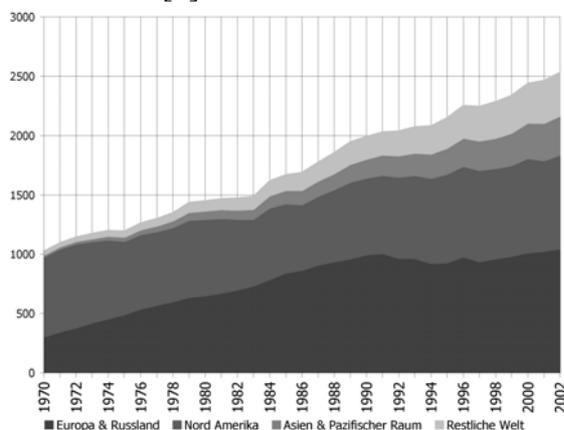


Abbildung 1: weltweiter Gasverbrauch

Das Ziel der weltweiten Energiepolitik ist die Verwendung fossiler Energieträger

einzu-schränken und diese durch regenerative zu ersetzen. Die Europäische Union sieht vor, den Anteil an erneuerbaren Energieträgern am EU-weiten Gesamtenergie-Einsatz von 6 % (1997) auf 12 % bis zum Jahr 2010 zu verdoppeln [2]. Innerhalb dieses Rahmens soll Biogas als Substitut für Erdgas fungieren, als realisierbares Ziel wurde die Verwertung von $17 \text{ Gm}^3_{\text{N}}$ Biogas pro Jahr prognostiziert. Diese Rahmenbedingungen führten europaweit bereits zum Aufbau von mehr als 2000 Biogasanlagen. Vor allem auf landwirtschaftlichen Betrieben wurden in den letzten Jahren hohe Zuwachsraten verzeichnet. Ein Trend wird sich zukünftig fortsetzen wird, da sich viele Agrarökonomien auch in der Funktion des „Energie-Bauern“ sehen.

Komponente	Erdgas	Biogas
CH ₄ [%]	75 - 99	55 - 70
CO ₂ [%]	0 - 30	30 - 45
N ₂ [%]	0 - 15	0 - 5
H ₂ S [ppm]	0 - 30000	10 - 2000
Begleitstoffe	höhere KW, Hg, COS, R-SH	O ₂ , H ₂ , NH ₃ , H ₂ O

Tabelle 1: Zusammensetzung methanhaltiger Gase
Biogas, das durch den mikrobiologischen Abbau von organischen Kohlenstoffverbindungen unter anaeroben Bedingungen entsteht, hat jedoch noch einen höheren

DISSERTATION

Anteil an Kohlendioxid als Erdgas. Dieser liegt abhängig vom Substrat und der Betriebsführung des Fermenters in der Regel zwischen 30 und 45 Vol%, wie in Tabelle 1 zu sehen ist. Es muß vor der Einspeisung in das Gasnetz ebenso einer entsprechenden Aufbereitung zugeführt werden.

Das heute meistverwendete Verfahren zur Entfernung von Kohlendioxid aus Erdgas ist die chemische Absorption mit wäßrigen Aminlösungen. Entsprechend der Zusammensetzung und den Betriebsbedingungen des Einsatzgases werden verschiedene Amine (MEA, DEA, MDEA, DIPA) verwendet, um die spezifizierten Eigenschaften des Produktgases zu erreichen.

Für die Entfernung von Kohlendioxid aus Biogas hingegen findet die Aminwäsche keine Verwendung,, in diesem Bereich werden zumeist Druckwechseladsorptionsanlagen (PSA) sowie, vor allem in Schweden, Druckwasserwäscher eingesetzt.

In den letzten Jahrzehnten wurde der Gastrennung mit asymmetrischen Polymermembranen viel Aufmerksamkeit zuteil, da diese das Potential besitzt, energieeffizienter und somit auch wirtschaftlicher als die konventionellen Trennverfahren zu arbeiten [3]. Die Gastrennung beruht bei Gaspermeationsanlagen auf der unterschiedlichen Durchlässigkeit von Membranen für verschiedene Stoffe. Triebkraft des Stofftransportes durch die Membran ist die Partialdruckdifferenz der Gaskomponente vor und hinter der Membran.

Gerade für die Entfernung von Kohlendioxid aus methanhaltigen Gasgemischen bietet sich das Verfahren an, da Kohlendioxid besser als Methan durch die Membran permeiert und das Produktgas nach der Reinigung unter Druck vorliegt. Dies, so-

wie die stetige Verbesserung des Verfahrens durch Einsatz modernster Polymere als Membranmaterial haben zu verstärktem Interesse der Industrie an dieser Technologie geführt. In den letzten Jahren wurden einige Membrangroßanlagen zur Ergasreinigung gebaut, die größte davon besitzt einen Durchsatz von 475000 m³_N/h.

Da die Gaspermeation gänzlich ohne Chemikalien auskommt hat die Methode eine hohe Umweltverträglichkeit. Die Tatsache, daß keine chemischen oder mechanischen Prozesse involviert sind, macht es zu einem einfachen, leicht zu betreibenden und gut automatisierbaren Trennverfahren, das wartungsfreundlich ist und mit einer einfachen Meß- und Regeltechnik auskommt [4]. Das Verfahren ist daher ideal für die dezentrale Aufarbeitung geeignet, da als einzige Infrastruktur lediglich die Gasnetz-anbindung benötigt wird und es aufgrund der einfachen Bauweise und den damit verbundenen vergleichsweise geringen Investitionskosten auch bei geringen Gas-mengen wirtschaftlich realisierbar ist. Dies ist ein Aspekt der dem Verfahren heute gerade zur Aufbereitung von Biogas eine steigende Bedeutung gibt.

Obwohl Erd- und Biogas hinsichtlich ihrer Hauptkomponenten eine ähnliche Zusammensetzung besitzen, werden sie unter verschiedenen Bedingungen aufgearbeitet. Die Gasreinigung von Erdgas erfolgte bei hohem Druck und hoher Temperatur, da diese von der Lagerstätte zu Verfügung stehen, während die Aufarbeitung von Biogas bei moderaten Bedingungen durchgeführt wird.

Im Zuge dieser Arbeit wurden Untersuchungen zur Entfernung von Kohlendioxid aus methanhaltigen Gasgemischen mittels

DISSERTATION

Gaspermeation im Labormaßstab durchgeführt, wobei Polyimid-Hohlfasermembrane für die Trennung eingesetzt wurden.

Ziel der praktischen Arbeiten war die Durchführung von „Feldversuchen im Labormaßstab“, d.h. die Nachstellung einer einstufigen Membrananlage, wobei das Feedgas ein industrielles Rohgas war und der Retentatgasstrom den Produktgasspezifikationen entsprach. Durch dieses Konzept ist es möglich, den Einfluß der Nebenkomponenten im Feedgasstrom auf die Trennleistung der Membran zu berücksichtigen [5] und die durch die Veränderung der Gaszusammensetzung entlang der Membran hervorgerufen Effekte zu quantifizieren. Anhand dieser Resultate kann die Leistungsfähigkeit einer Membrananlage im industriellen Einsatz exakt berechnet werden.

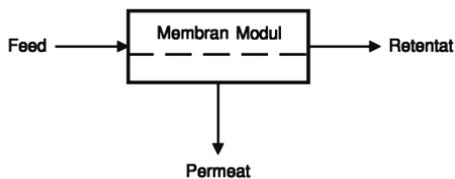


Abbildung 2: Membranmodul (schematisch)

Die Versuchsanlage wurde speziell für Messungen bei sehr geringen Volumenströmen ausgelegt, um Langzeitversuche auch bei geringen zur Verfügung stehenden Gasmengen zu ermöglichen. Die dazu benötigten Membranmodule mit geringer Membranfläche wurden unter Verwendung kommerzieller Membranmaterialien teilweise selbst gefertigt.

Die Versuchsanlage ist nahezu vollständig automatisiert, der Steuerrechner ist das zentrale Element der Versuchsanlage. Für ihn wurde ein Programmpaket auf Basis der Software LabView[®] entwickelt. Das Konzept der Programmierung sah ein mo-

dulares System aus mehreren Programmen vor, die bei Bedarf gestartet wurden.

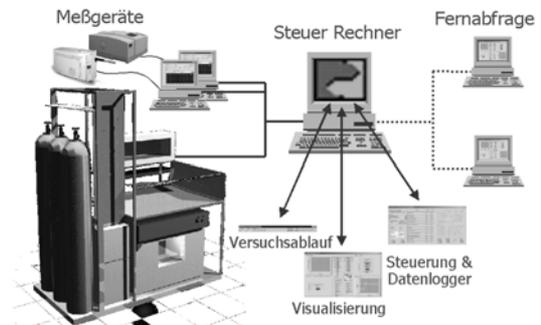


Abbildung 3: Datentransfer bei der Versuchsanlage
Das Hauptmodul der Datenerfassung und Steuerung, muß während des gesamten Versuches laufen. Es kann mit einem Serverdienst verglichen werden, und ist für die Kommunikation mit der Versuchsanlage verantwortlich. Dieses Programm ist für die Skalierung der Meßsignale und Aufzeichnung der Meßdaten sowie für die Regelung und Überwachung der wichtigsten Betriebsparameter (Notabschaltung) verantwortlich. Ein interaktiver Zugriff auf dieses Programm ist während eines Experimentes nicht notwendig. Die Bedienung der Versuchsanlage erfolgt über ein graphisches Userinterface, welches über einen netzwerkfähigen Datentransferdienst mit dem Hauptmodul kommuniziert. Dies ermöglicht auch die Fernabfrage der Meßdaten von anderen Computern. Da die meisten Experimente bei häufig wechselnden Betriebsbedingungen durchgeführt wurden, wurde ein Programmodul entwickelt, welches Steuerbefehle aus einem Journalfile liest und diese an die Versuchsanlage übergibt. Ebenso wurden all jene Analysengeräte, welche eine eigene Software und somit einen eigenen Rechner für den Betrieb benötigten durch Entwicklung indivi-

DISSERTATION

dueller Kommunikationsroutinen an den Steuerrechner gekoppelt.

Durch Verknüpfung der Daten aller relevanten Elemente des Versuchsaufbaus ist der sichere Betrieb der Versuchsanlage auch ohne anwesendes Bedienpersonal gewährleistet. Ebenso wurde die Auswertung der Meßdaten vereinfacht, da sich alle Werte in einer einzigen Datei befinden.

Mit dieser Anlage wurden zuerst Versuche zur Reinigung von Erdgas unter hohem Druck und hoher Temperatur durchgeführt. Es wurden mehrere industrielle Membranfasern hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit getestet, wobei sich bereits bei Referenzmessungen mit Stickstoff zeigte, daß diese stark unterschiedliche Durchlässigkeiten besaßen. Der transmembrane Fluß von Stickstoff lag bei gleichen Bedingungen zwischen 30 und 330 Nml/min·Modul.

Reingasversuche mit Kohlendioxid und Methan zeigten ebenfalls eine sehr unterschiedliche Trennleistung bei den getesteten Membranmaterialien. Gemeinsam war allen, daß sie bei niedrigen Temperaturen und bei geringerem Druck eine höhere Selektivität besaßen.

Die selektivste Faser wurde, obwohl sie die geringste Durchlässigkeit besaß, für die weiteren Untersuchungen ausgewählt. Bei Tests mit binärer Gasmischungen zeigte sich, daß konventionelle Versuchsmembranmodule, wenn die Membranfaser von Außen angeströmt wird (Shell Feed), für die Versuche mit Gasmischungen nicht geeignet sind. Es mußte daher für die weiteren Experimente ein Membranmodul mit spezieller Geometrie entwickelt und gebaut werden. Dieses wurde ebenfalls allen Tests unterworfen und zeigte beim Experiment mit synthetischer Gasmischung große Ü-

bereinstimmung mit anhand der Permeabilitätsdaten der Reingasversuche berechneten Werten.

Die Versuchsreihe wurde mit einem 6-wöchigen Langzeitversuch abgeschlossen. Bei diesem wurde ungereinigtes Erdgas, daß einen Gehalt an höheren Kohlenwasserstoffen von mehr als 6 Vol% besaß, aufgearbeitet. Dieses zeigte bereits von Anfang an ein anderes Verhalten als die zuvor verwendeten Reingase, bei der Roherdgasprobe war bereits zu Versuchsbeginn der Permeatfluß geringer als erwartet. Da, wie die Auswertung der Daten zeigte, der transmembrane Fluß des Methans in etwa dem Gasstrom der Reingasversuche entsprach, lag bei dem verwendeten komplexen Gasgemisch eine Hemmung des Kohlendioxidüberganges vor.

Während des Langzeitversuches wurde ein weiteres Absinken des transmembranen Flusses beobachtet. Der Grund für diesen Leistungsabfall war die Ablagerung höherer Kohlenwasserstoffe auf der Membranoberfläche. Diese behinderten den Übergang von Methan und Kohlendioxid in etwa im gleichen Maße, es reduzierte sich der transmembrane Fluß während des 37-tägigen Versuchsbetriebs um ca. 25 %. Der Abfall der Permeabilität während des Experimentes besaß keinen linearen, sondern einen leicht abflachenden Kurvenverlauf.

Bei den Experimenten zur Aufarbeitung von Biogas wurde bei geringem Druck und niedriger Temperatur gearbeitet, da dessen Produktion nahezu drucklos erfolgt, eine Komprimierung auf ein mit der Erdgasreinigung vergleichbares hohes Druckniveau ist unrentabel. Die Membran zur Aufarbeitung des Biogases besaß im Vergleich zur Hochdruckmembran eine etwas höhere

DISSERTATION

Selektivität. Der Wert wurde durch Reingasversuche ermittelt und im Zuge von Versuchen mit einer Methan-Kohlendioxidgasmischung überprüft, wobei sich keine Abweichung der Permeabilitätsdaten zeigte. Bei diesen Versuchen zeigte sich, daß für Experimente in welchen eine einstufige Membrananlage Emuliert wird, keine spezielle Modulkonstruktion notwendig ist, wenn das Feedgas die Membranhohlfaser durchströmt (Lumen Feed). Bei den weiteren Untersuchungen lag das Hauptaugenmerk auf den im Biogas in geringen Mengen vorkommenden Stoffe Wasser, Ammoniak und Schwefelwasserstoff, welche ebenfalls entsprechend den Vorgaben in der ÖVGW G31 [6] aus dem Biogas entfernt werden müssen. Die Experimente zeigten, daß sich neben Kohlendioxid auch Ammoniak sehr gut abtrennen läßt, das Gasgemisch konnte von einer Konzentration von $1000 \text{ mg/m}^3_{\text{N}}$ bis auf eine Restmenge von einigen mg/m^3_{N} gereinigt werden. Die Schwefelwasserstoffkonzentration konnte durch das Membrantrennverfahren ebenfalls stark reduziert werden. Das Versuchsmembranmodul war in der Lage mehr als $\frac{2}{3}$ des im Gas enthaltenen Schwefelwasserstoffs abzutrennen.

Bei den Experimenten, die sich mit der Gastrocknung beschäftigten, wurde eine Abtrennung des Wassers weit über die Anforderungen hinaus erreicht. Es wurden auch Versuche bei höheren Feedvolumenströmen durchgeführt, der Taupunkt des Produktgases lag immer unterhalb der geforderten Spezifikationen.

Der abschließende Versuch mit einem aus 4 Komponenten bestehenden Biogasidenten Gasgemisch bestätigte die guten Ergebnisse. Die Performance der Membran

zur Abtrennung von Kohlendioxid entsprach jener der Reingasversuche. Die Abtrennung der anderen untersuchten Stoffe erfolgt parallel zur Kohlendioxidentfernung, die ermittelten Abscheideleistungen für Ammoniak und Schwefelwasserstoff waren aufgrund des größeren Permeatgasstroms höher im Vergleich zu den Experimenten mit binären Gasgemischen. Dieses Experiment diente der Ermittlung der effektiven Trennleistung, sowohl Produkt- als auch Retentatgas entsprachen in ihrer Zusammensetzung und ihren Flüssen den in einer Anlage zu erwartenden Strömen.

Abschließend wurden mögliche Membrananlagenkonfigurationen mit den bei den Biogasversuchen ermittelten Daten simuliert. Es zeigte sich, daß sich mit einer einstufigen Anlage die Methanausbeute unter den gegebenen Umständen nicht über 80% beträgt. Durch die Verschaltung von mehreren Modulen ist es aber möglich, weit höhere Ausbeuten zu erreichen, die zu erwartenden Aufarbeitungskosten sind gleich bzw. teilweise sogar niedriger als bei anderen, im Moment zur Biogasreinigung eingesetzten Verfahren, wie man der Tabelle 2 entnehmen kann. In dieser Tabelle sind Erfahrungswerte aus dem Betrieb von Gasaufbereitungsanlagen in Schweden eingetragen [7].

In der Arbeit wurde anhand von Experimenten und Berechnungen gezeigt, daß Membranverfahren zur Abtrennung von Kohlendioxid aus Erd- und Biogas geeignet sind und der Einsatz wirtschaftlich ist. Da die Gaspermeation durch die stetige Entwicklung neuer Membranmaterialien laufend verbessert wird, läßt schon heute erahnen, daß das Verfahren in Zukunft

DISSERTATION

einen hohen Stellenwert auf dem Sektor der Gastrennung besitzen wird.

Aufgrund der positiven Ergebnisse dieser Arbeit für den Einsatz der Gaspermeation zur Aufbereitung von Biogas erfolgen im

Moment die Planung und der Aufbau einer Pilotanlage, wodurch dem Verfahren zu einer breiten Anwendung auf diesem Sektor verholfen werden soll.

Eigenschaft	PSA	Druckwasserwäsche	Selexol	Chemisorption	Membrantrennung
Energiebedarf el/m ³ _N lt. Betreiber	0,5-0,6 kWh	0,4-0,6 kWh	0,4 kWh	nbk.	nbk.
Energiebedarf el/m ³ _N lt. Produzent	0,3-1,0 kWh	0,45-0,9 kWh	nbk.	0,15 kWh	0,15-0,3 kWh (Simulation)
Energiebedarf thermisch	Kein	Kein	Kein	Hoch	Kein
Wasserbedarf	Niedrig	Hoch	Niedrig	Niedrig	Kein
Chemikalienbedarf	Niedrig	Niedrig	Hoch	Hoch	Kein
Gasqualität, CH ₄	Hoch	Hoch	Mittel	Hoch	Hoch
Gasqualität, NH ₃	nbk.	Hoch	nbk.	Niedrig	Hoch
Gasqualität, H ₂ S	Hoch	Niedrig	Mittel	Mittel – Hoch	Mittel
Gasqualität, H ₂ O	Mittel	Niedrig	Mittel	Mittel – Hoch	Hoch
Methanverluste	Mittel -Hoch	Mittel - Hoch	Mittel - Hoch	Niedrig	Mittel - Hoch

Tabelle 2: Vergleich der Verfahren für die Biogasreinigung

- [1] BP Statistical Review of World Energy - June 2003: BP p.l.c. / London, UK (2003)
- [2] *Kommission der Europäischen Gemeinschaft: Mitteilung der Kommission - Energie für die Zukunft: Erneuerbare Energieträger - Weißbuch für eine Gemeinschaftsstrategie und Aktionsplan.* KOM(97) 599 endg. (1997)
- [3] *Bhide, B.D.; Voskericyan, A.; Stern, S.A.: Hybride process for removal of acid gases from natural gas.* Journal of Membrane Science 140 (1998), Seite 27-49
- [4] *Scott K.: Handbook of industrial Membranes.* Elsevier Science / Amsterdam New York (1995)
- [5] *Wind, J.D.; Paul, D.R.; Koros, W.J.: Natural gas permeation in polyimide membranes.* Journal of Membrane Science 228 (2004), Seite 227-236
- [6] *Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach.: Erdgas in Österreich – Gasbeschaffenheit – Richtlinie G 31 .Eigenverlag / Wien (2001)*
- [7] *Persson, M.; Högskola, L.T.: Utvärdering av uppgraderingstekniker för biogas.* Svenskt Gastekniskt Center, Rapport SGC 142 (2003)

Gastkommentar

Wie war für die Spanier. Die TU Wien und der 11. März

Ein Gastkommentar von Carlos Faro Medina

Span. Austauschstudent in der Arbeitsgruppe „Zukunftsfähige Energietechnik“

März der elfte... ich bin ins Büro gekommen, wie so viele andere Tage. Nichts sollte anders sein als sonst, aber meine Kollegen fragen mich: „Weißt du, was in Madrid passiert ist?“. Schnell, schaue ich im Internet die Nachrichten. Madrid, vier Züge, Bomben, mehr als 150 tote und 1000 verletzte Menschen. Überraschung, Unglaube, Wahnsinn.

Alle spanischen Austauschstudenten vom Institut sind getroffen. Wie ist das passiert? Wer hat das getan? Warum? Wir konnten das nicht glauben, so großer Schmerz, Unverständnis. Eine Sache haben wir gewusst, dass das eine sehr große Tragödie war; nicht nur für Madrid - sondern für alle Spanier.

Was konnten wir machen, hier in Wien, so weit weg von zu Hause? Nicht viel: die Botschaft anrufen, mit anderen Kollegen und Freunden reden, nachdenken, wie wir von hier aus unser Leid und Grauen ausdrücken können.

Nächster Tag, der 12. März, wir haben eine kleine Versammlung in der Halle organisiert. Einige Leute vom Institut, sowie viele spanische und nicht-spanische Erasmusstudenten haben sich beim Eingang des Gebäudes getroffen. Mit einigen Schildern auf denen „Nein zum Terrorismus“ in drei verschiedene Sprachen geschrieben war haben wir uns dann vor dem Gebäude versammelt. Ein symbolischer Text wurde vorgelesen, und wir haben unser Leid in einer Gedenkminute gemeinsam ausgedrückt.

Wir können jetzt nur hoffen das diese Art von Gewalt irgendwann vorbei sind, dass alle Menschen einen Tag in Friede leben können. Wir danken dem Institut, der TU Wien sowie der ganzen österreichischen Gesellschaft für ihre Unterstützung und Mitgefühl in dieser schwierigen Zeit.

“All those that belong to the European University community meet today to declare our deeper rejection and our condemn to the massacre and to the horror that yesterday took place in Madrid.

We condemn this attack that has taken the life of so many people, so many projects of life, and which will be always present in so many innocent citizens an all their familiars and the society.

Gastkommentar

In our condition of college students, of citizens that believe in the Democracy and the defence of life, we refuse with all firmness this massacre, from all our heart.

We manifest all our solidarity to the victims, their families and the Madrilenian and Spanish society, offering all our collaboration.

Unfortunately, we will all remember always 5his day, we will remember where we were, we will evoke this silence with which we express our lack of understanding to this barbarian and with it we condemn its authors”



Badminton ein Exkurs

Eine Nachlese von Pascal Begert

Werte Savtlerinnen und Savtler

Ich habe heute die Ehre Ihnen, mein wertees Publikum, vom SAVT-Badminton Turnier zu berichten. Bevor wir uns aber in die Auswertung der hochkomplexen statistischen Daten werfen, möchte ich Sie, werte Unwissenheit, einiges über die Geschichte dieses amüsanten Sports lehren.

Badminton entstammt dem englischen Wort Badminton und bedeutet übersetzt soviel wie Bösminzen.

Während es in der aktuellen Version des Badminton darum geht in „böser“ Arglist den Gegner zu einem Fehler zu verleiten und somit Punkte für das eigene Konto zu verbuchen, wurde bei der Historischen Version, damals noch unter dem Namen "Battledore" oder "Jeu de volant", versucht den Ball so oft wie möglich hin und her zu spielen. Der Rekord lag bei 2117 Schläge im Jahr 1830 bei einem einzigen Ballwechsel.



Der heutige Name Badminton stammt vom „Badminton House“, der Residenz des Herzogs von Beauford in Gloucestershire (heute Avon), dieser konnte sich nicht mit einer solch weibischen Spielform abfinden und schlug vor, dass der, der weniger Fehler begeht Sieger sein sollte. Der gewiefte Händler Isaac Spratt, publizierte dazu ein Heft unter dem Namen „Badminton Battledore – a new game“ im Jahre 1860. Dieses wurde von Bill Tore aufgekauft und ferner nur noch als Badminton verkauft. Dutzende Weiterentwicklungen und ständige Updates führten schließlich zum modernen Badminton^{xp}.

Die ersten Clubs der 70er und 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts entstanden hauptsächlich in den Kurorten Südens. Einzelspiele wurden dabei als egoistisch eingestuft und neben Doppel wurden auch noch "Trebles" und "Quadruples" gespielt. 1893 wurde bei einem Treffen in Southsea, Hampshire unter der Leitung der Vertreter von 14 Vereinen die Grundlagen des heutigen Spiels geschaffen.

Badminton ein Exkurs

Am 24.3.2004 sollte ein weiterer Meilenstein in der Geschichte des Badmintons gesetzt werden. Unter dem Jubel tausender nicht angereister Fans, stellten sich die sieben Titanen des modernen Badmintons einer Schlacht, welche ihresgleichen nicht zu suchen braucht. Einzig das Fehlen der Walküren versetzte die Titanen in tiefe Trauer. In einem spannenden Kampf, der das Wohlwollen der Götter erweckte, wurde Mann gegen Mann gekämpft. Dabei konnte der Gott des Badmintons Stefan Fürnsinn als Träger des Lorbeerkranzes in den Olymp, dem Otto, auf ein Krügerl welches er, aufgrund folgender fahrerischer Leistungen nicht zu sich nehmen durfte, einziehen. Gefolgt von den Unterlegenen Boli von Obmann und Norbert el Eder. Auf dem dreiköpfigen Hund Cerberus ritt Richi Siba in den Hades ein, doch auch er konnte sich eines wunderschönen SAVT T-Shirt erfreuen.

Ergebnisse:

	Andi	Didi	Pascal	Bolhar	Richi	Norbert	Stefan
Andi		16:14 15:9	15:7 15:7	7:15 13:15	15:4 15:10	X:15 WO:X	8:15 10:15
Didi	14:16 9:15		15:8 16:18 8:15	4:15 4:15	15:10 15:11	10:15 3:15	2:15 5:15
Pascal	7:15 7:15	8:15 18:16 15:8		3:15 4:15	15:10 15:10	10:15 3:15	8:15 12:15
Boli	15:7 15:13	15:4 15:4	15:3 15:4		15:3 15:8	15:13 19:17	13:15 15:17
Richi	4:15 10:15	10:15 11:15	10:15 10:15	3:15 8:15		3:15 5:15	k.A.
Norbert	15:X X:WO	15:10 15:3	15:7 15:3	13:15 17:19	15:3 15:3		4:15 17:15 5:17
Stefan	15:8 15:10	15:2 15:5	15:8 15:12	15:13 17:15	k.A.	15:4 15:17 15:5	

- 1. Platz: Stefan
- 2. Platz: Bolhar
- 3. Platz: Norbert

VT-Quiz

Einfach zum Nachdenken!

Quiz zusammengestellt von Andreas Hackl; jegliche Übereinstimmung mit der Realität ist rein zufällig oder frei erfunden!

Um deine Fähigkeit zu testen, technische Problemstellungen vernünftig zu lösen, haben wir uns ein Quiz für dich ausgedacht. Drei praxisnahe Beispiele sind mit Musterlösungen versehen, wobei du die richtige Variante (a oder b) bestimmen sollst. Weiters wirst du gefragt, ob die von dir als falsch bewertete Lösung ein reales Vorbild besitzen könnte. Mangelnde Kreativität wird den Technikern oft vorgeworfen. Die zweite Fragestellung ermöglicht dir somit deine Vorstellungskraft zu testen. Für jede richtig beantwortete Frage werden 10 Punkte vergeben. Die Höchstpunktzahl liegt folglich bei 60 Punkten. Ich bin mir sicher, dass du dieses Ziel locker erreichen wirst!

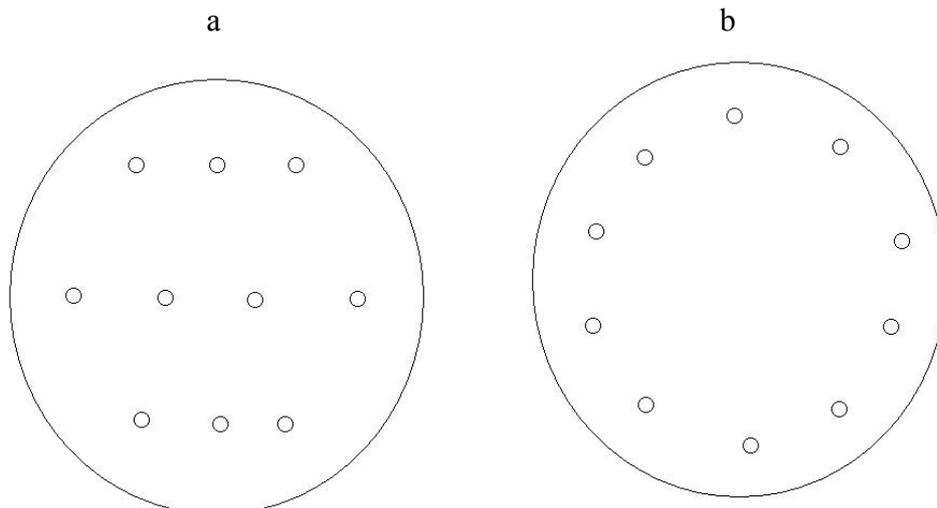
Die Auflösung erhältst du im nächsten Reaktor!

Viel Glück beim Tüfteln!

Bsp. 1)

Verteile 10 Löcher (1,0 mm Durchmesser) auf einer kreisrunden Kunststoffscheibe (100 mm Durchmesser) so, dass ein optimal durchströmter Siebboden eines Wirbelschichtmodells resultiert.

Varianten:

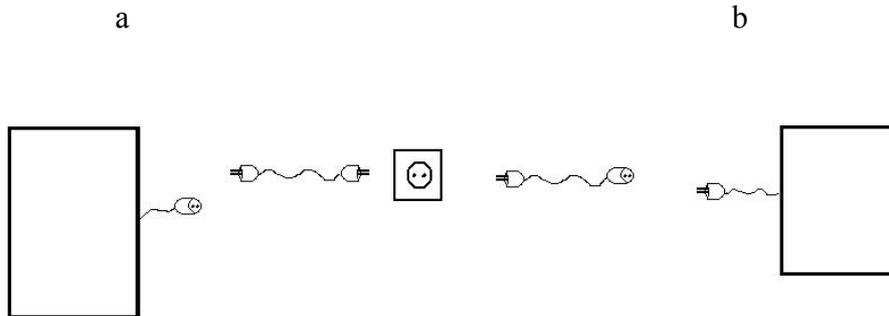


		Punkte:
Richtige Variante:		
Wurde die falsche Lösung schon mal techn. umgesetzt - ja oder nein?		

VT-Quiz

Bsp. 2)

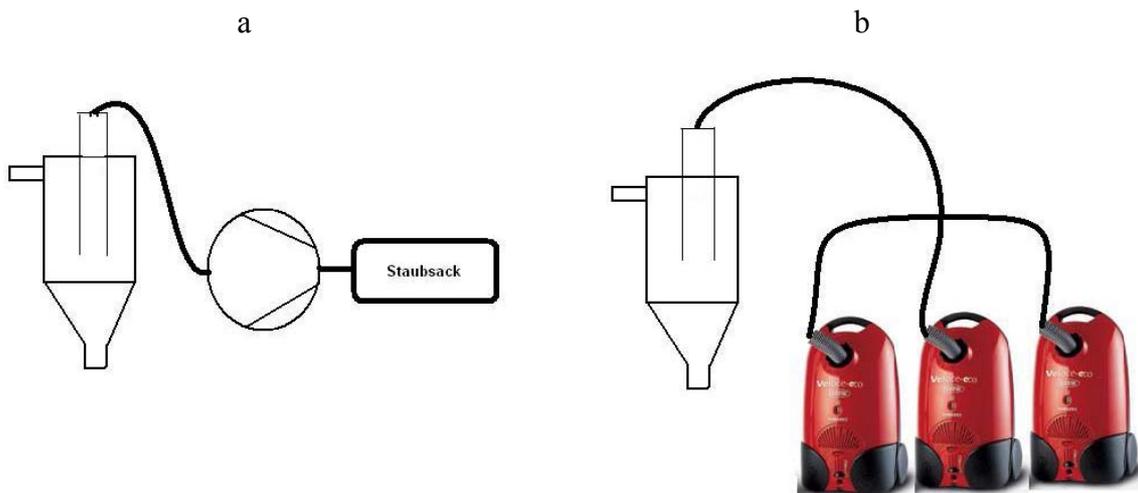
Wie hat ein korrekt ausgeführter Anschluss einer technischen Anlage an ein gegebenes Stromnetz auszusehen?



		Punkte:
Richtige Variante:		
Wurde die falsche Lösung schon mal techn. umgesetzt - ja oder nein?		

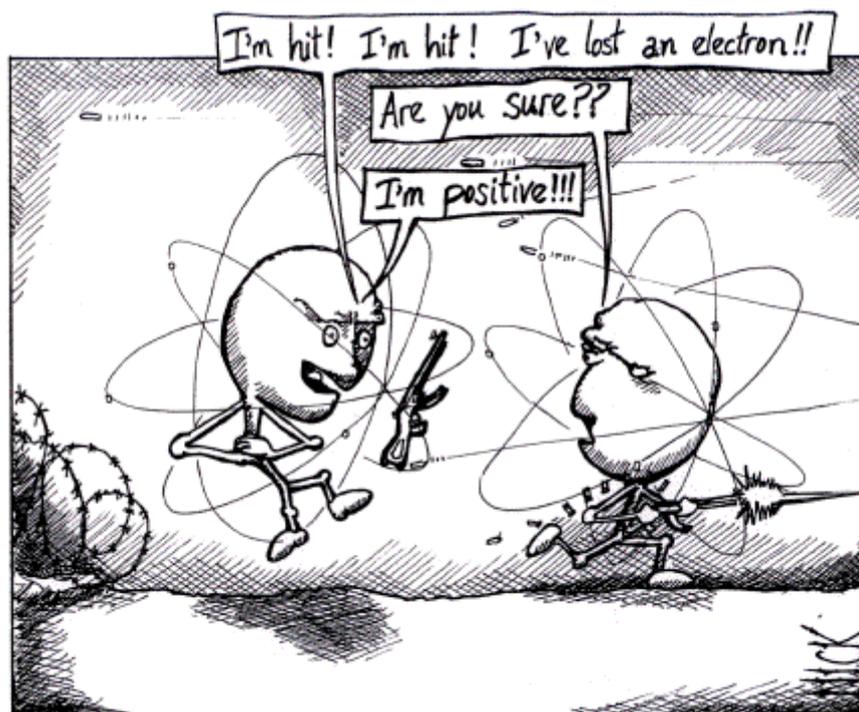
Bsp. 3)

Wie hat die saugseitige Ausführung eines Zyklons, welcher zur Abscheidung von Stäuben eingesetzt werden soll, zu erfolgen?



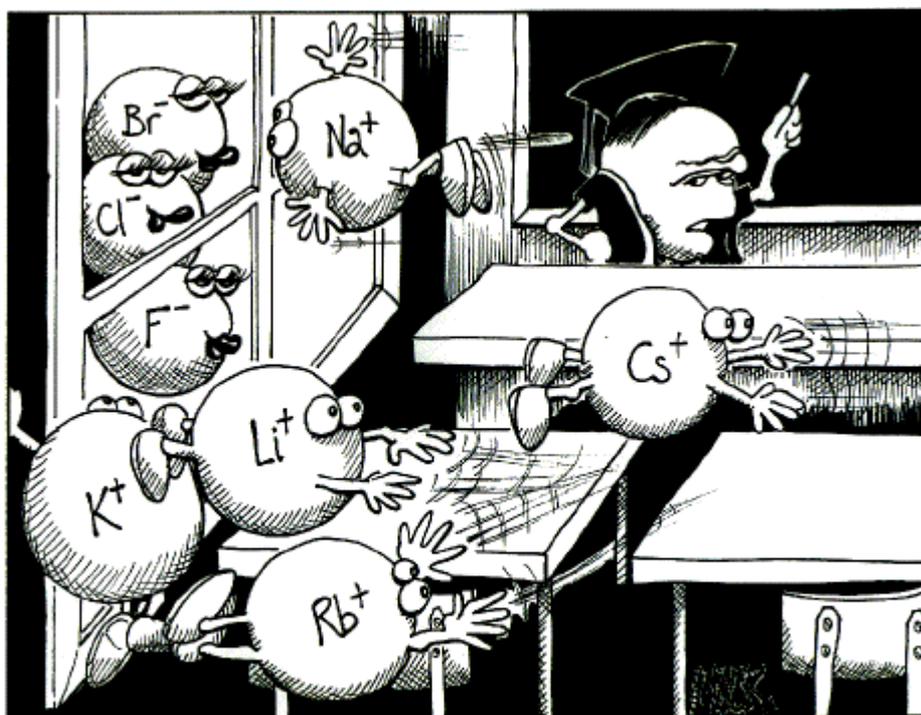
		Punkte:
Richtige Variante:		
Wurde die falsche Lösung schon mal techn. umgesetzt - ja oder nein?		

CARTOON



copyright Nick Kim
<http://strangematter.sci.waikato.ac.nz/>

ANOTHER CASUALTY IN THE WAR OF THE SODIUM ATOMS



copyright Nick Kim
<http://strangematter.sci.waikato.ac.nz/>

"Perhaps one of you gentlemen would mind telling me just what it is outside the window that you find so attractive...?"

Bar freigemacht
beim Postamt
1043 Wien

