



ANKÜNDIGUNG
SAVT Skitag



Nachlese
SAVT GP05

DER REAKTOR

Die Zeitung für Prozesssimulanten, Destillateure, Zünder, Wirbler, Rektifikanten, Filtranten, Permeaten und viele mehr!

Frohe Weihnachten

NEUES VOM INSTITUT

Auszeichnung für Michael Harasek

ARTIKEL

Güssing

SAVT SKILLS

Weihnachtsprogramm

RE(D)AKTIONSPRODUKTE, IMPRESSUM	2
EDITORIAL	3
PRESSESPIEGEL	4
ANKÜNDIGUNG GENERALVERSAMMLUNG	8
ANKÜNDIGUNG: SAVT SKITAG06	10
NACHLESE: SAVT GP05	11
Erdgassubstitut aus Biogas	12
AUSZEICHNUNG HARASEK	20
SAVT SKILLS	21
VORSTELLUNG	26
FUN	27

IMPRESSUM

Herausgeber	Verein am Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und techn. Biowissenschaften; 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	www.savt.at	
Redaktionsleitung	DI Pascal Begert	
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 der Verfahrenstechnik der TU Wien“.		
Bankverbindung:	Landes-Hypothekenbank NÖ; Operngasse 21, A-1040 Wien	
	Kto.-Nr.: 1468-002058	BLZ.: 53000
Ordentliche Mitgliedschaft	€ 12.-	
Außerord. Mitgliedschaft	€ 15.-	

Titelbild: DSM Geleen NL



Liebes Mitglied

Das Jahr 2005 neigt sich langsam dem Ende zu, und bevor wir in den verdienten Weihnachtsurlaub ziehen, möchten wir euch noch kurz mit dem neuen Reaktor beglücken!

Natürlich gibt es diesmal einen Bericht vom SAVT GP05. Es freut uns den SAVT Skitag06 ankündigen zu dürfen. Michael Harasek wurde für seine Arbeit ausgezeichnet, da darf natürlich ein kleiner Bericht nicht fehlen.

Für mich ist es jetzt Zeit „good bye“ zu sagen, da ich ab Jänner mein Glück in der großen weiten Welt suche und den SAVT den geschickten Händen meines Nachvollgers überlassen werde. Wir haben im letzten Jahr viel erreicht. Neben dem neuen Look des Reaktors konnten wir unsere Homepage verbessern und ein interessantes Jobportal aufziehen.

Frohe Weihnachten und ein guter Rutsch ins neue Jahr
Euer Pascal

Der lange Abschied vom Öl

Auf der Weltklimakonferenz wird Verantwortung gepredigt, und die Autoindustrie verspricht eine emissionsfreie Zukunft. Doch erstmal gibt es nur eine Alternative zur Umweltverpestung: Sprit sparen

Von Fritz Vorholz

Wenn René Günther tanken muss, fährt er nicht zu Esso oder Shell. Der Taxifahrer aus Altlandsberg bei Berlin besorgt sich seinen Sprit an der Pommesbude. In einem großen Kanister sammelt er das alte Frittenfett, zu Hause filtert er die braune Brühe, dann kippt er sie in den Tank seines Mercedes, Typ C 220 Diesel. Pur. Der Wagen verströmt deftigen Imbissbudenluft. »Ich rieche, stinkt unandere«, sagt Günther. Soumständlich es für ihn ist, sich das alte Fett zu beschaffen, so günstig fährt er damit – fast zum Nulltarif. René Günthers schlägt allen ein Schnippchen, die an den hohen Spritpreisen verdienen: den arabischen Ölscheichs, den weltweiten Ölmultis, dem deutschen Finanzminister.

Vorwärts mit Frittenfett? Obwohl die Autohersteller vor der exotischen Spritalternative warnen, erfreut sich das Fast-Food-Überbleibsel wachsender Beliebtheit. Allein McDonald's entsorgt jedes Jahr 7000 Tonnen Speisefett. Leicht aufbereitet, könne man damit problemlos jeden für Biodiesel zugelassenen Motor antreiben, behauptet Roger Boeing, Geschäftsführer der Borkener Firma Vital Fettrecycling, eines der Unternehmen, die den Abfall der Bulettenbräter veredeln. 60 Millionen Liter Diesel aus altem Fett stellt der Familienbetrieb jährlich her. Tendenz steigend.

60 Millionen Liter? Großzügig gerechnet, würde selbst das gesamte alte Speiseöl der Republik nicht reichen, um ein Prozent des in Deutschland getankten Diesels zu ersetzen. 34 Milliarden Liter waren es allein im vergangenen Jahr. Und dennoch treffen die Frittenfett-Verwerter den Nerv der Zeit. Denn nicht nur unter Autofahrern geht die Angst um, was eigentlich passiert, wenn Erdöl – und damit auch Diesel und Benzin – endgültig zur Neige geht.

Zwar ist der Ölpreis seit seinem Allzeithoch von 70 Dollar Ende August wieder etwas gefallen. Aber immer noch ist Öl mehr als doppelt so teuer wie vor zwei Jahren. Und Besserung ist nicht in Sicht. »Die Zeiten dauerhaft billigen Öls sind vorbei«, warnen die Experten der Deutschen Bank. Gleichzeitig glaubt eine wachsende Schar von Geologen, dass die weltweite Ölförderung schon bald »unaufhaltsam sinken« wird, wie etwa der Engländer Colin Campbell prophezeit. Campbell stand lange in Diensten der Ölindustrie, be-

vor er eine globale Vereinigung zur Erforschung der Ölvorräte gründete.

Es drohen ungemütliche Zeiten. Denn zu allem Übel ist die Verbrennung von Erdöl auch eine der Hauptursachen für die Erwärmung der Erde – und damit für Hurrikane ebenso verantwortlich wie für den steigenden Meeresspiegel, für Dürren in Südeuropa und anderswo.

Um den Klimawandel geht es kommende Woche bei der Weltklimakonferenz im kanadischen Montreal. Soll die Mission der Diplomaten und Minister nicht vergebens sein, müssen sie vor allem gegen den weltweiten Öldurst vorgehen – was sie ausgerechnet zu Verbündeten der heutigen Öl-Junkies macht. Denn beide, Klimaschützer wie Energieverbraucher, wollen schließlich das Gleiche: weg vom immer teureren Öl. Die Frage ist nur: Wohin?

Schon bejubeln Experten das »grüne Gold«, den Kraftstoff vom Acker, der dauernd nachwächst. Und was ist mit Wasserstoff, dieser theoretisch reichlich vorhandenen und obendrein sauberen Energiequelle? Doch es gibt auch warnende Stimmen. Was bedeutet es für die Umwelt, wenn schmutziges Erdöl durch noch schmutzigeren Ölsand oder gar durch Kohle ersetzt wird? Was passiert, wenn der weltweite Verbrauch nicht sinkt, sondern weiter steigt? Am Ende, so das Schreckensszenario, könnten Energiemanager, Politiker und Verbraucher ihr Waterloo erleben: hohe Preise und zerstörte Natur.

Bescheidenheit, mahnen die Analysten der Deutschen Bank ebenso wie die im Umwelt-Sachverständigenrat vereinten Ökogelehrten, wäre der erste Schritt, die Katastrophe zu verhindern. Bescheidenheit vor allem der Autofahrer.

Tatsächlich trifft die Ölkrise keine Gruppe so unerbittlich wie das Millionenheer der Motorisierten. Von den gut 114 Millionen Tonnen Mineralölprodukten, die im vergangenen Jahr hiesige Raffinerien herstellten, floss fast die Hälfte in Fahrzeugtanks. Der nächstgrößere Posten – leichtes Heizöl – wärmt rund jede dritte deutsche Wohnung. Doch während Häuser längst so gebaut werden können, dass sie auch ohne Heizung wohligh warm werden, steht der Straßenverkehr – 55 Millionen Pkw, Lkw, Zugmaschinen, Omnibusse, Acker-schlepper und Krafträder – ohne Benzin und Diesel still. »Die fossile Monokultur von heute erzeugt das Mobilitätsloch von morgen«, sagt der Berliner Sozialforscher Weert Canzler. Und in das dürften dann vor allem die Ärmern fallen.

Tatsächlich bewegt sich ohne Öl auf Deutschlands Straßen fast nichts. Mit Gasantrieb sind gerade einmal 35000 Autos unterwegs – und Biosprit ersetzt nicht mehr als zwei Prozent der Nachfrage nach herkömmlichem Benzin und Diesel. Doch je näher das vermeintliche Ende der Öl-Ära rückt, desto gieriger greifen die Autofahrer nach Alternativen. Werkstätten, die Autos fit machen für den Betrieb mit Pflanzenöl – beim Bauern oder beim Discounter für gut die Hälfte des regulären Dieselpreises erhältlich –, machen prächtige Geschäfte; rund 50 Anfragen pro Tag registriert allein Kai Lorenz vom Aachener Umrüster Unicar. Kostenpunkt für den Griff in den Motorraum: mehr als 2000 Euro.

Ganz gleich, ob Raps, Weizen oder Zuckerrüben: Die Fantasie der Sprithersteller ist unbegrenzt. Mit Stroh experimentiert die kanadische Bio-Tech-Firma Logen. Speziell gezüchtete Enzyme wandeln die Halme in Ersatzbenzin um. Beim G8-Gipfel im schottischen Gleanagles wurden die Staats- und Regierungschefs mit Fahrzeugen chauffiert, deren Treibstoff ein wenig des revolutionären Sprits enthielt; der Ölmulti Shell hat sich an Logen schon beteiligt. Selbst aus alten Jogurtbechern wird Diesel erzeugt: Das südkoreanische Unternehmen EOS Systems sucht gerade Partner, um den Ersatzkraftstoff auch in Deutschland zu produzieren. Unter dem Motto »Aus der Abfalltonne in den Tank« trifft sich die Branche der Müllveredler Anfang Dezember bei einer Fachmesse in Bremen.

Der Run auf die Öl-Alternativen ist keine deutsche Marotte. Ob in Österreich, in der Schweiz oder in den Vereinigten Staaten, weltweit wird fieberhaft nach Alternativen zum Öl geforscht. Shell fügt seiner Spritsorte V-Power Diesel bereits ein Quäntchen synthetischen Treibstoff hinzu – aus Erdgas gewonnen. Auch Konkurrent BP ist zumindest gedanklich bereits ganz in der postfossilen Ära angekommen. Statt für British Petroleum sollen die beiden Buchstaben des Konzernnamens nun für »Beyond Petroleum« stehen: Jenseits des Erdöls.

Weg vom Öl? Nichts scheint da unmöglich. Tatsächlich hat ein von der Bundesregierung eingesetztes Expertengremium herausgefunden, dass es »rund 270 Kraftstoffherstellungsoptionen« gibt. Als wäre es die größte Selbstverständlichkeit, zählt die Förderung alternativer Kraftstoffe denn auch bereits zum Inventar der ökologischen Innovationsoffensive, die Deutschlands neuer Umweltminister Sigmar Gabriel (SPD) ausruft. Die Große Koalition will die Mineralölkonzerne sogar zwingen, dem fossilen Sprit Biokraftstoff beizumischen. Rot-Grün hatte die Multis dazu lediglich steuerpolitisch ermuntert.

Auf Geheiß der EU sollen bereits bis zum Jahr 2010

knapp sechs Prozent des europaweit verkauften Kraftstoffs vom Acker stammen – zur Freude der Bauern, aber auch der Autohersteller. Sie sind auch deshalb auf Biosprit scharf, weil jede Hiobsbotschaft vom Ölmarkt die Kundschaft verunsichert. Die Branche sei für einen höheren Einsatz biogener Kraftstoffe gerüstet, verspricht Bernd Gottschalk, der Präsident des Verbandes der Automobilindustrie (VDA). Das Problem: Die heimischen Äcker geben nicht genügend Raps oder Weizen her, konkurrenzfähig sind die Säfte ohnehin erst ab einem Ölpreis von 100 Dollar je Fass, und importieren lassen sich nur begrenzte Mengen davon. So hat es Deutschland zwar schon – ein teurer Rekord – zum Weltmeister des Biodiesels gebracht. Aber das Ende der Entwicklung ist in Sicht. Aus hiesiger Rapsproduktion können laut Bundesfinanzministerium nicht mehr als 3,7 Prozent des gesamten deutschen Kraftstoffbedarfs befriedigt werden. Zu allem Übel sind die vermeintlich segensreichen Umwelteffekte geringer als erhofft. »Diese Generation Biokraftstoffe ergibt aus Umweltsicht keinen Sinn«, sagt Axel Friedrich, Verkehrsexperte im Umweltbundesamt (UBA).

Zwar lässt sich aus Zuckerrüben oder Kartoffeln auch Bioethanol – vulgo: Schnaps – herstellen, und so genannte Flexible-Fuel-Vehicles (FFV), wie sie Ford oder Saab hierzulande anbieten, vertragen das Hochprozentige sogar pur. Aber die Kosten für die Herstellung von Ethanol vom deutschen Acker sind dermaßen hoch, dass sich die Produktion nicht lohnt. Das Kieler Institut für Weltwirtschaft warnt schon seit längerem vor einem dauerhaften Subventionsbedarf, der »nicht gerechtfertigt ist«.

Selbst der Import billigen Ethanols aus brasilianischem Zuckerrohr könnte der Öl-Alternativen nicht zum Durchbruch verhelfen, zumindest dann nicht, wenn andere Länder auf die gleiche Idee kämen. Obendrein drohen mit dem Massenimport von Biokraftstoff ganze eigene Probleme. Umweltschützer grausen bei der Vorstellung, neue Kraftstoffplantagen in Malaysia oder Brasilien könnten dort die letzten Reste Natur zerstören. »Wir wollen nicht, dass jede Fahrt zur Zapfsäule ein Stück Tropenwald kostet«, sagt Imke Lübbecke vom WWF.

Alle Hoffnungen liegen deshalb auf der zweiten Generation des regenerativen Sprits, dem BTL (Biomass To Liquid). Er wird nicht bloß aus Früchten, sondern aus ganzen Pflanzen gewonnen. Von der Wurzel bis zur Spitze werden sie zunächst vergast und anschließend zu flüssigem Kraftstoff synthetisiert, ein aufwändiger Prozess. Doch die Energieausbeute ist groß, und der erzeugte Sprit genügt höchsten Ansprüchen.

Unter dem Markennamen Sundiesel stellt das sächsische Unternehmen Choren Industries den Stoff be-

reits versuchsweise her. Mercedes und VW haben ihn erfolgreich getestet. Weil die chemische Zusammensetzung des Synthesekraftstoffs den Bedürfnissen zukünftiger Antriebsaggregate, Zwitter zwischen Diesel- und Ottomotoren, genau angepasst werden kann, schwärmen Motorenkonstrukteure bereits vom »Designersprit«. Außerdem soll er kaum mehr CO₂ aus dem Auspuff strömen lassen, als das zu Sprit verarbeitete Grünzeug vorher der Erdatmosphäre entzogen hat. Auch die Ölmultis haben das »sunfuel« entdeckt. Shell hat sich an Choren beteiligt. Die Konkurrenz, darunter Total und BP, ist an dem Stoff immerhin dermaßen interessiert, dass sie die BTL-Technik gemeinsam mit der Deutschen Energieagentur (Dena) sowie mit Anlagenherstellern und Autofirmen genau untersuchen will. Mitte 2006 sollen die Ergebnisse vorliegen. Preislich werde der BTL-Sprit »eine attraktive Alternative bieten«, verspricht der Dena-Geschäftsführer Stephan Kohler schon heute. Das Potenzial liege »bei 20 bis 25 Prozent des gesamten Kraftstoffbedarfs«.

Es ist eine gewagte Prognose. »Unter günstigen Rahmenbedingungen« wäre bis 2020 »ein Anteil von zwei bis vier Prozent vorstellbar«, heißt es im Regierungsbericht zum Zukunftskraftstoff. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen hegt ebenfalls Zweifel: Würden mit dem Rohstoff statt Autos die Kraftwerke befeuert, in denen bisher Kohle verheizt wird, ließe sich mehr als doppelt so viel CO₂ einsparen.

Ob solcher Bedenken hoffen noch ganz andere, die Autogemeinde in Zukunft versorgen zu können. Werner Müller zum Beispiel. Der frühere Wirtschaftsminister und heutige Vorstandschef des Essener Energiekonzerns RAG, zu dem auch die subventionsbedürftige Deutsche Steinkohle AG gehört, spricht angesichts knapper werdender Öl- und Gasvorräte der Kohleverflüssigung eine »wachsende Bedeutung« zu.

Kohle in Öl zu verwandeln bereitet Ingenieuren und Technikern seit fast 100 Jahren keine Probleme mehr. 1913 entdeckte der deutsche Privatgelehrte Fritz Bergius ein Verfahren, für das er später mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurde. Rund zehn Jahre später wurde am Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohleforschung in Mülheim an der Ruhr eine zweite Technik entwickelt. 27 Kohleverflüssigungsanlagen waren gegen Ende des Zweiten Weltkriegs in Deutschland in Betrieb. Sie produzierten fast den gesamten damaligen Bedarf. Doch mit dem Ende der Nazi-Herrschaft war es damit vorbei. Nur in Südafrika, wegen der Apartheid vom Ölnachschub abgeschnitten, setzte man noch auf dieses Verfahren. Nirgendwo sonst konnte die Kohlehydrierung mit dem billigen Erdöl konkurrieren.

Heute gilt das Verfahren wieder als konkurrenzfähig. Zwar ist deutsche Kohle dafür immer noch zu teuer,

immerhin kostet sie fast dreimal mehr als Kohle vom Weltmarkt. Aber in China etwa soll die erste moderne Anlage zur Kohleverflüssigung bereits 2007 in Betrieb gehen. An ihrem Bau sind auch Deutsche beteiligt: Die Hochdruckpumpen liefert das schwäbische Unternehmen Uraca – der größte Auftrag seiner gut hundertjährigen Geschichte.

Die Aussicht, mit Kohle der Abhängigkeit vom Öl zu entkommen, lockt auch amerikanische Sicherheitsstrategen. Im Pentagon liebt man mit dem Plan, den Treibstoff für Flugzeuge, Kriegsschiffe und Panzer in Zukunft aus heimischer Kohle zu gewinnen, um im Ernstfall nicht auf feindliches Öl angewiesen zu sein. Rund 30 Anlagen à 2,3 Milliarden Dollar sieht das von den Verteidigungspolitikernersonnene Projekt Total Energy Development (TED) vor.

Für die Umwelt könnte sich das als Katastrophe erweisen. Kraftstoff aus Kohle bedeutet mindestens doppelt so viel klimaschädliches Kohlendioxid wie herkömmlicher Sprit – es sei denn, das bei der Verflüssigung entstehende CO₂ würde unterirdisch gespeichert und bliebe der Erdatmosphäre erspart. Ob und zu welchen Kosten das jemals gelingt, ist ungewiss. Scheitern die Bemühungen, helfe gegen den ansteigenden Meeresspiegel nur noch eins, sagt Detlef Stolten, Energiefachmann im Forschungszentrum Jülich: »Höhere Deiche.«

Stolten und mit ihm sämtliche Umwelt- und Energieexperten dämpfen deshalb die Hoffnung auf Kohlebenzin. Allerdings räumen sie auch keinem anderen Ölersatz kurzfristig eine echte Chance ein – außer, vielleicht, dem Erdgas. Erdgasautos sind zwar etwas teurer als Diesel- oder Benzinfahrzeuge. Weil der Fiskus aber Erdgas als Kraftstoff bis zum Jahr 2020 von der Mineralölsteuer befreit hat, profitieren die Verbraucher von geringeren Betriebskosten. »Im Vergleich zu Super fährt man für die Hälfte«, sagt Christian Jacobs, Sprecher des von Gaslieferanten und Autoherstellern gegründeten Trägerkreises Erdgasfahrzeuge.

Die in der Erdkruste gelagerten Gasvorräte halten etwas länger als die weltweiten Ölreserven, und obendrein verbrennt Gas umweltverträglicher als herkömmlicher Treibstoff. Seine Moleküle enthalten weniger Kohlenstoff- und mehr Wasserstoffatome. Wasserstoff gilt aber als saubere Energie par excellence – und Erdgas deswegen als eine Brücke ins Wasserstoffzeitalter.

Tatsächlich verbrennt Wasserstoff vollkommen rückstandsfrei und ist obendrein im Universum in nahezu unbegrenzter Menge zu finden: im Wasser nämlich. »Gegen Benzinpreiskrisen ist ein Mittel in Sicht«, lautete deshalb schon vor fünf Jahren die Botschaft der

ersten Weltwasserstoffkonferenz in München. Bisher freilich ist der Aufbruch ins Reich des sauberen und reichlich vorhandenen Wasserstoffs nichts als eine Idee. In keinem Autosalon steht ein Wasserstoffauto; für den Alltag wäre es auch reichlich nutzlos, weil es in ganz Deutschland nur zwei öffentliche Wasserstofftankstellen gibt – Versuchszapfsäulen für Versuchsautos in München und Berlin. Im Ausland sieht es nicht besser aus. Nicht einmal 100 solcher Tankstellen existieren weltweit. »Energie braucht Zeit, Jahrzehnte eher denn Jahre«, wirbt Carl-Jochen Winter um Geduld. Winter ist emeritierter Professor für Energietechnik und gilt als deutscher »Wasserstoffpapst«. Trotzdem sind Winter und mit ihm die gesamte Fachwelt überzeugt, dass in Zukunft mit Wasserstoff gefahren wird. Der explosive Stoff kann entweder Autos mit modifizierten Verbrennungsmotoren antreiben, ein Konzept, auf das BMW setzt – oder er dient als Energiequelle für Elektrofahrzeuge, eine Idee, der die meisten anderen Autohersteller den Vorzug geben. Spezielle Geräte, Brennstoffzellen, sollen dafür den Wasserstoff in Strom umwandeln. Mehr als Prototypen solcher Brennstoffzellenautos existieren allerdings bisher nicht, und dass die Autoindustrie zwei Konzepte wie Weltanschauungen verfolgt, beschleunigt die Sache auch nicht gerade – ganz abgesehen davon, dass größere Mengen Wasserstoff für die mobile Zukunft fehlen.

Obwohl im Überfluss vorhanden, muss Wasserstoff wie Strom nämlich erst erzeugt werden. Und es kostet enorme Mengen Elektrizität, dem Wasser die Wasserstoffmoleküle zu entreißen. Doch dafür Strom aus Kohle, Öl oder Gas zu benutzen raubt der Zukunftsenergie jeglichen Charme; schließlich soll Wasserstoff die schmutzigen und endlichen Energieressourcen ja ersetzen. Um Wasserstoff herzustellen, kommen deshalb nur saubere und reichlich vorhandene Energiequellen infrage: Strom aus Sonne, Wind und Wasser – oder Atomstrom. Atomstrom? Die von der US-Regierung lancierte Nukleare Wasserstoff-Initiative läuft genau darauf hinaus.

Ob nuklear oder regenerativ erzeugt – Wasserstoff wird selbst im Jahr 2020 nur einen Anteil von zwei, bestenfalls fünf Prozent im Kraftstoffmarkt haben. Weil auch die anderen Öl-Alternativen technisch unausgereift, zu teuer oder zu knapp sind, werden die Autos bis auf weiteres mit dem bekannten Stoff fahren müssen: mit Öl.

Aber womöglich mit viel weniger davon. Schluckte jeder deutsche Pkw pro 100 Kilometer nur einen Liter weniger, säne der Kraftstoffverbrauch schlagartig um 12,5 Prozent, und 14 Millionen Tonnen CO₂ würden vermieden – bei gleicher Fahrleistung,

wohlgemerkt. 12,5 Prozent sind mehr, als jeder alternative Sprit zum Ölersatz vorerst beisteuern kann. Moderne Motoren sind bereits viel bessere Verwerter als ihre Vorgänger. Nur weil die Autos schwerer, stärker, schneller wurden, verbraucht der durchschnittliche deutsche Neuwagen immer noch 6,8 Liter.

Doch das muss nicht so bleiben. Denn im klassischen Motor stecken noch riesige Effizienzpotenziale, die beispielsweise durch Hubraumverkleinerung – neudeutsch: Downsizing – und durch verbesserte Getriebe erschlossen werden können. Selbstzünder könnten ohne weiteres fast ein Drittel sparsamer werden, heißt es in einem kürzlich präsentierten Gutachten des Sachverständigenrates für Umweltfragen. Fahrzeugen mit Ottomotoren traue die Ökowsen sogar Einsparungen von 38 Prozent zu. »Ein ganz normales Mittelklassefahrzeug müsste nicht mehr als vier bis fünf Liter verbrauchen«, sagt Paul Brunner, Mitglied des von der Bundesregierung berufenen Gremiums.

Warum nur ist das 5-Liter-Auto nicht längst schon gang und gäbe?

Der Berliner Mobilitätsforscher Canzler hat drei Antworten parat. Erstens: Die Autohersteller fühlten sich durch das Verhalten der Käufer bestätigt – und die gelüfteten nach Kraft strotzenden Modellen. Zweitens: Die Autokonstrukteure seien der Tradition ihrer eigenen Zunft verhaftet – und die folge dem Motto »Stärker, schneller, schwerer«. Drittens: Die Autoverkäufer belächelten die sparsamen Modelle als »Spielzeug« – und Spielzeugverkäufer seien sie nun einmal nicht. Womit sich der Kreis schließt. Die Geschichte des Automobils, sagt Canzler, ist »eine Geschichte der permanenten Aufrüstung«.

Eine Geschichte, deren Fortsetzung freilich kein Happy End hätte. Denn ob nun zuerst der Ölpreis oder die vom Ölausrang gefachte Erderwärmung die Menschheit ins Mobilitätsloch fallen lässt – mangels kurzfristig verfügbarer Ölalternativen müssen die vierrädrigen Kraftstoffschluckergengügsamer werden. Sie können es auch, Europas größter Autokonzern demonstriertes gerade – und zwar mit einem »Rums«, wie VW-Motorenforscher Wolfgang Steiger sagt: Der neueste Golf, er heißt GTTSI, holt aus nur 1,4 Liter Hubraum – rums – 170 PS heraus und begnügt sich mit 7,2 Litern. Begnügt? Auf Sparsamkeit statt auf Leistung getrimmt, käme das Auto mit »deutlich unter fünf Litern« aus, behauptet Axel Friedrich, der Autoexperte in Diensten des Umweltbundesamtes.

Dementieren will VW das nicht. Stattdessen heißt es: »Seien Sie auf einiges gespannt.«

(c) DIE ZEIT 24.11.2005 Nr.48

Einladung zur SAVT-Generalversammlung

Sehr geehrtes Mitglied!

Der Vorstand des SAVT erlaubt sich alle Mitglieder zum gemütlichen Generalversammeln am Dienstag, den 19. Jänner 2006 um 18:00 Uhr vor dem Ex-Assistentencafe am Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften, Getreidemarkt 9/166, A-1060 Wien, 3. Stock, einzuladen.

Tagesordnung

1. Bericht des Obmanns über das abgelaufene Vereinsjahr
2. Bericht des Kassiers
3. Entlastung des Kassiers und des Vorstandes und Festsetzung der Mitgliedsbeiträge
4. Wahl des neuen Obmanns und des Vorstandes für das Vereinsjahr 2006
5. Abstimmung über eine umbenennung des Vereins in:
Verein der Studenten und Absolventen der Verfahrenstechnik - SAVT
6. Allfälliges

Generalversammeln können alle Mitglieder des SAVT, stimmberechtigt sind jedoch nur die ordentlichen Mitglieder. Anträge an die Generalversammlung können bis zum 17. Jänner 2005 schriftlich beim Vorstand eingebracht werden. Es besteht auch die Möglichkeit, Anträge zur Generalversammlung per email (schriftfuehrer@savt.at) einzubringen.

Mit freundlichen Grüßen

Der Vorstand



Wahlvorschlag

Der Wahlvorschlag lautet wie folgt (die Funktionsbezeichnungen beziehen sich gleichermaßen auf beide Geschlechter):

Obmann:	Stefan Fürnsinn
Obmann - Stellvertreter:	Gerald Soukup
Kassier:	Johannes Bolhàr-Nordenkampf
Kassier - Stellvertreter:	Bettina Mihalyi
1. Rechnungsprüfer:	n nb
2. Rechnungsprüfer:	n nb
Schriftführer:	Andreas Bartl
Schriftführer - Stellvertreter:	n nb
1. Beirat:	Bernhard Kronberger
2. Beirat:	Markus Bolhàr-Nordenkampf
3. Beirat:	Pascal Begert



SAVT Skitag 2006

Datum: Donnerstag, 23. Februar 2006
Abfahrt: 7:30 Uhr / TU Wien
Rückfahrt: Nach dem Apres Ski



Wir laden alle Mitglieder des SAVT, die Mitarbeiter des Instituts für Verfahrenstechnik, die Diplomanden und andere an unserem Institut interessierte Studenten sowie alle Freunde des Instituts zum Skitag ein.



Interessenten melden sich bitte bis spätestens 1. Februar 2005 bei:
Bettina Mihalyi; Institut für Verfahrenstechnik, 3. Stock
Tel: 0664/610-49-66
email: bmihalyi@mail.zserv.tuwien.ac.at

SAVT-GP 2005

Auch dieses Jahr fand wieder der legendäre SAVT-GP statt. Heinz Prüller konnte leider dieses Jahr nicht als Kommentator gewonnen werden, da er für Licht in Dunkle seinen Prüller Rap vortragen muss.

Für die Statistiker eine kurze Strecken- und Kartbeschreibung:

Monza Kart Halle
Hochwassergasse 12
1230 Wien
Tel: 01/616 46 26

Die Strecke:

Moderner Hallenneubau mit extrastarker Abluftanlage

- ★ Einzige homologierte Kartbahn Europas über 2 Ebenen
- ★ Tunnel mit Gefälle und 205 Grad Extremkurve
- ★ Streckenlänge: 500 Meter, Streckenbreite: 6 bis 9 Meter
- ★ Streckenbelag: Obergeschoß Beton-Untergeschoß Asphalt
- ★ Hohe Sicherheitsstandards und erfahrenes Streckenpersonal
- ★ Attraktives Streckenleitsystem
- ★ Vollelektronische Zeitmessung mit Großbild-LCD und Zeitausdruck
- ★ Streckenkameras mit Live-Übertragung ins Café-Restaurant
- ★ Helme, Rennoveralls und Rippenschutz werden jedem Fahrer leihweise zur Verfügung gestellt

2. Ebene - Betonbelag



1. Ebene - Rennasphalt



Die Karts:

Brandneue High-Tech Karts der neuesten Generation

(Diese Karts werden auch von den Schumacher-Brüdern auf ihren Kartbahnen eingesetzt!)

- ★ 6,5 PS starke 200ccm 4-Takt Honda-Motoren mit Kat.
- ★ Gewichtsausgleich - für absolute Chancengleichheit!
- ★ Extrabreite Renn-Slicks
- ★ Sorgfältige tägliche Wartung nach strengen Vorschriften garantiert höchste Sicherheit
- ★ Duo Kart - Fahrspaß für 2 Personen



Die Teilnehmer spiegeln das „Who is Who“ des aktiven SAVTs wieder:

Drive in	Günther Friedl
Boli	Markus Bolhàr-Nordenkampf
R2Q2	?
Flying Fiber	Andreas Bartl
Maexchen	?
Jobo	Johannes Bolhàr-Nordenkampf
A 42	Alexander Reichhold
Jekoto	Jürgen Mitterlehner
Schacal	Pascal Begert
Pan	Peter Hartmann
Mach4	Albin Thurnhofer



Die Rennregeln:

1. Kein Rausschupsen
2. Kein überholen in der ersten Runde
3. Nicht Bremsen und Gasgeben gleichzeitig
4. Bei Gelbem Blinklicht nicht überholen
5. Bei rotem Blinklicht safty-car

Um 1/8 traf sich die Rennteilnehmer zum Rennbriefing durch Alexander Husar. Nachdem Versuch sich in die viel zu kleinen Overalls zu zwängen ging es los

Am 24.11.05 um 20:00 startete das Qualifying. 10 Minuten ging es hart auf hart! Niemand wollte letzter sein. Für einige ungeübte auf dieser Strecken waren die hinten Plätze schon reserviert. Nach dem ersten kennenlernen der Strecke ging das Rennen los. 20 Minuten Stoßstange an Stoßstange. Es wurde geschupst und teilweise mit wilden Kampflinien der Platzverlust verhindert. Manchen gelangen auch sehenswerte Überholmanöver.

Ergebnis des ersten Rennens:

Platz	Rennfahrer	beste Rundenzeit sek/Runde	Rundenanzahl	Punkte
1.	Drive in	41,520	25	11
2.	Boli	42,587	25	10
3.	R2Q2	42,266	25	9
4.	Flying Fiber	41,968	25	8
5.	Maexchen	43,006	25	7
6.	Jobo	42,849	24	6
7.	A 42	42,712	24	5
8.	Jekoto	41,437	24	4
9.	Schacal	43,531	24	3
10.	Pan	43,250	24	2
11.	Mach 4	43,679	24	1

Das zweite Rennen startete ohne Pause in gestürzter Reifolge. Manchen spürten sich nicht mehr durch die Schmerzen in den Händen und Oberarmen. Trotzdem wollte sich niemand die Blöße geben auf zu geben und so starteten alle.

Ergebnis des zweiten Rennens:

Platz	Rennfahrer	beste Rundenzeit sek/Runde	Rundenanzahl	Punkte
1.	Jekoto	41,026	25	11
2.	Pan	42,671	25	10
3.	Drive in	42,329	25	9
4.	Jobo	42,374	25	8
5.	R2Q2	42,337	25	7
6.	Boli	42,308	24	6
7.	Maexchen	42,545	24	5
8.	A 42	42,373	24	4
9.	Flying Fiber	41,889	24	3
10.	Schacal	43,297	24	2
11.	Mach 4	43,616	10	1

Der Sieger Drive in konnte sein können deutlich unter Beweis stellen, der Frischling Jobo schlug sich ins obere Mittelfeld. Mach 4 konnte nach dem WO in der 10 Runde des zweiten Rennens nur den letzten Platz erreichen. Die letzten beiden bekamen als Trostpreis eine Salami und die ersten beiden eine Flasche Sekt!

Ergebnis beider Rennen:

Platz	Rennfahrer	beste Rundenzeit sek/Runde	Rundenanzahl	gesamtPunkte
1.	Drive in	41,520	50	20
2.	Boli	42,308	50	16
3.	Jekoto	41,026	50	15
4.	R2Q2	42,266	50	15
5.	Jobo	42,374	49	14
6.	Pan	42,671	49	12
7.	Maexchen	42,545	48	12
8.	Flying Fiber	41,889	48	11
9.	A 42	42,373	48	9
10.	Schacal	43,297	48	5
11.	Mach 4	43,616	34	2

Abschließend kann man sagen ein gelungener Abend, der mit Bier und zitternden Händen geendet hat. Ich freu mich schon auf den nächsten SAVT-GP.





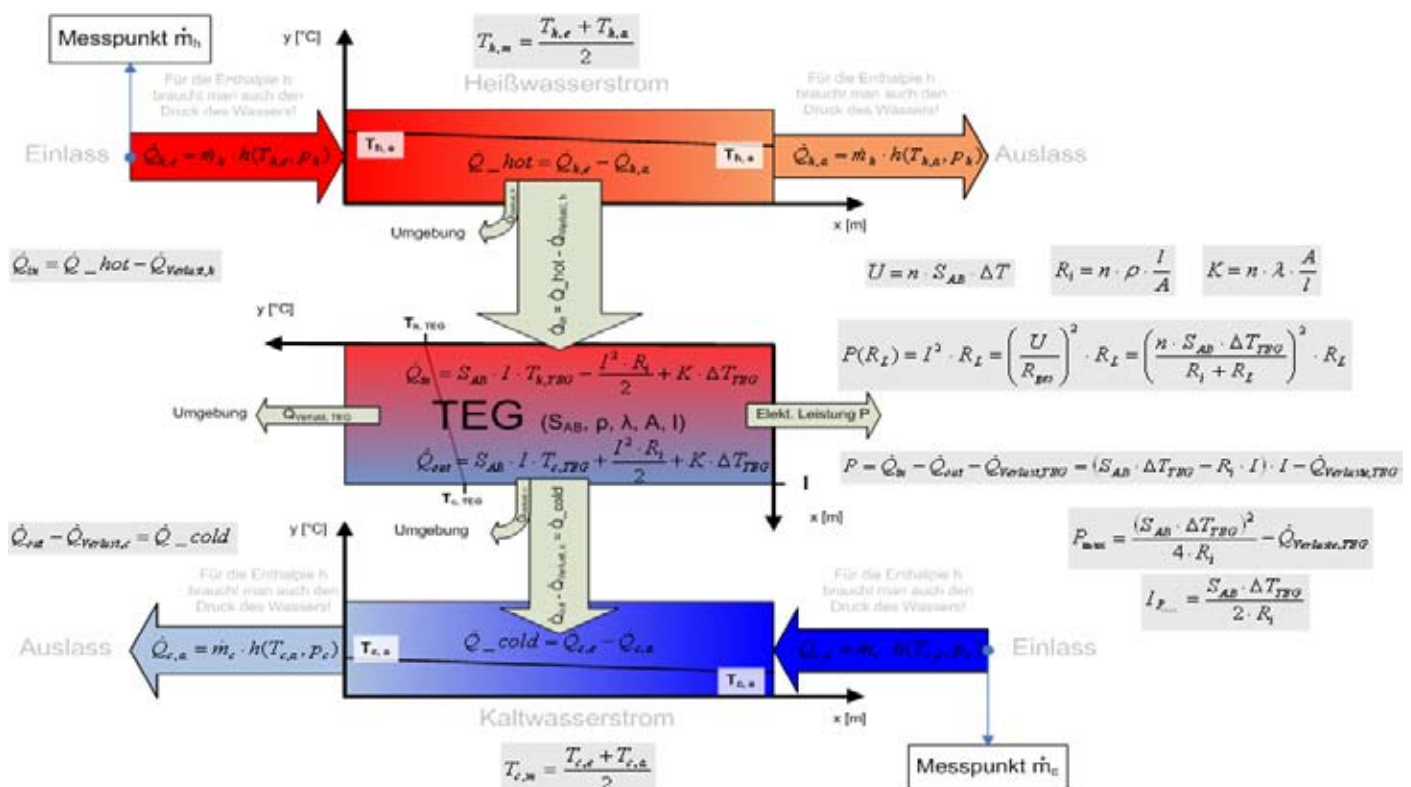
Steigerung des Wirkungsgrades des BHKW Güssing

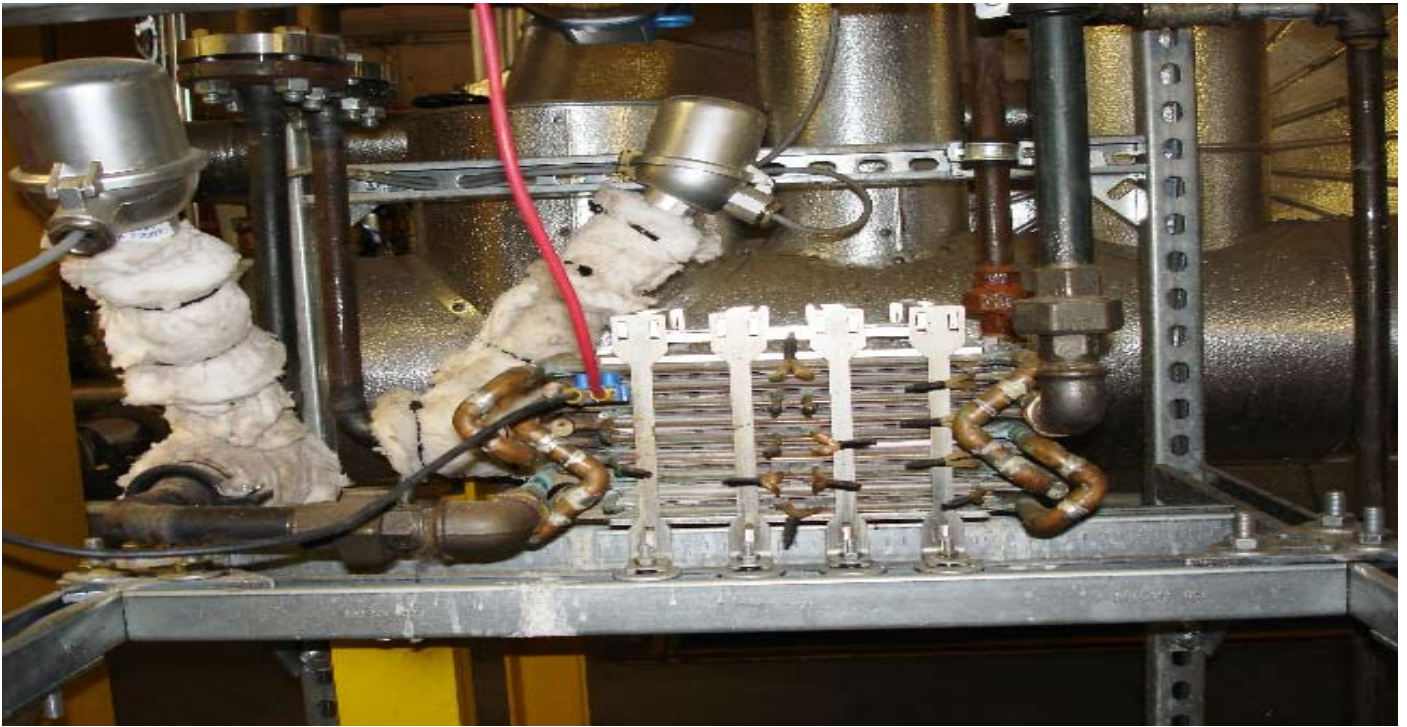
In wärmetechnischen Anlagen wird an verschiedenen Stellen Wärme übertragen. Bei der Wärmeübertragung bleibt zwar die Energie prinzipiell erhalten, es ändert sich aber das Temperaturniveau und damit das Potential der wärmetechnischen Arbeit zu verrichten. Ein Teil dieses bei einer ohnedies notwendigen Wärmeübertragung verloren gehenden Potentials kann durch Verwendung eines thermoelektrischen Generators (TEGs) genutzt werden, indem ein Teil der Wärme direkt in hochwertige elektrische Energie umgewandelt wird.

Dem thermoelektrischen Effekt liegen Kopplungseffekte zwischen den beiden thermodynamischen Kräften Potentialdifferenz und Temperaturdifferenz zugrunde. Die dabei auftretenden Effekte werden Seebeck- und Peltier-Effekt genannt. Der Seebeck-Effekt erzeugt aus einer Temperaturdifferenz eine elektrische

Spannung, der Peltier-Effekt aus einem elektrischen Strom einen Wärmestrom. Gekoppelt werden diese beiden Effekte durch die Onsager-Relation. Entscheidend für die Effizienz der Umwandlung ist der Arbeitspunkt des TEGs. Dieser wird durch die wirksame Temperaturdifferenz, die mittlere Betriebstemperatur des TEGs und die angelegte elektrische Last charakterisiert. Die abgegebene elektrische Leistung durchläuft bei Veränderung der Last ein Maximum. Bei dieser Last ist der optimale Arbeitspunkt für eine bestimmte Temperaturdifferenz bei einer gewissen mittleren Temperatur erreicht.

An einem TEG Testmodul, der im Biomassekraftwerk Güssing installiert ist, wird ein gezieltes Versuchsprogramm gefahren, um wichtige Kennzahlen betreffend die technische und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit des TEGs zu ermitteln.





Der Prototyp des TEGs wurde von der Firma TEC COM GmbH entwickelt und gebaut und ist einneuschichtiger Plattenwärmeübertrager. Die verwendete Halbleitermaterialpaarung für den TEG ist Wismut-Tellur. Die Obergrenze der möglichen Betriebstemperatur des Halbleitermaterials beschränkt die maximale Fluidtemperatur des heißen Zulaufs auf 290°C. Im bestmöglichen Arbeitspunkt (Temperaturdifferenz: 230°C, Betriebstemperatur: 160°C) kann eine maximale Leistung von 350W abgegeben werden.

Im Rahmen der durchgeführten Versuche kann in einem bestimmten Temperaturspektrum der TEG charakterisiert und modelliert werden. Nach Implementierung des Modells in der Simulationssoftware IPSEpro wurde die Versuchsanlage auf die Größe einer möglichen Pilotanlage extrapoliert und deren Effizienz und elektrische Leistung berechnet. Für die Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplungsanlage Güssing wurden Kosten für die Umrüstung von herkömmlichen Wärmeübertragern auf thermoelektrische Generatoren ermittelt und den voraussichtlichen Erlösen aus der Einspeisung der elektrischen Energie ins Stromnetz gegenübergestellt. Die Bewertungsbasis

für die elektrische Energie bildet dabei der derzeit in Österreich geltende Ökostromtarif. Die Technologie des TEGs bietet Raum für neue Konzepte und Ideen, jedoch steht die derzeitige Kostensituation, im speziellen die hohen Materialkosten für Halbleiter, einem technisch effizienten und ökonomisch rentablen Einsatz des TEG in Verbindung mit dezentraler Kraft-Wärme-Kopplung in näherer Zukunft entgegen.

Johannes Bolhàr Nordenkamp



Erdgassubstitut aus Biogas

Das Projekt „Effiziente Biogasaufbereitung mit Membrantechnik aus „Energiesysteme der Zukunft“ (<http://www.edz.at>)

Mit der seit 1. Jänner 2003 geltenden Fassung der Ökostromverordnung herrschen in Österreich nun attraktivere Rahmenbedingungen für die Erzeugung und Verstromung von Biogas. Aufgrund der Förderhöhe, die einen vermehrten Einsatz von Energiepflanzen mit besonders hoher flächenbezogener Energieausbeute erlaubt, ist zu erwarten, dass in Zukunft noch größere Biogasanlagen (bzw. Blockheizkraftwerke „BHKW“) als in der Vergangenheit in großer Zahl errichtet werden werden. Der Gesetzgeber beschränkt sich bei Biogas derzeit auf eine reine Stromförderung. Für die Nutzung des Wärmeanteils gibt es keine eindeutigen Auflagen. Die zu erwartende Dynamik bei Anzahl und Größe neuer Biogasanlagen lässt, bei der mit der BHKW-Technologie verbundenen Abwärme-nutzungsproblematik, eine weitere Verringerung der energetischen Gesamt-Effizienz der Biogasverwertung befürchten. Damit würden nicht nur eine suboptimale Energienutzung erfolgen, es bleiben auch Einkommensmöglichkeiten ungenutzt. Akzeptanzprobleme in der Bevölkerung (sie hat über den Bezug von Öko- und konventionellen Strom schlussendlich die Kosten der Biogasverstromung zu tragen) könnten die Folge sein.

Zur Biogasverstromung in BHKWs existieren alternative Möglichkeiten und Wege der Biogasnutzung. Zu nennen sind hier v. a. die reine

Verbrennung, die Mikrogasturbine, der Stirlingmotor, die Brennstoffzelle (Wasserstoffherzeugung), die Kraftstoffherzeugung (Methan oder auch Methanol) und die Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz (Methan). Dem Ziel einer möglichst effizienten Verwertung der chemisch gebundenen Energie im Biogas kann insbesondere die Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz gerecht werden.

Die Biogasaufbereitung auf Erdgasqualität eröffnet wichtige Optionen:

- Nach Aufbereitung des Biogases auf Erdgasqualität können unter den Annahmen: Abdeckung des Wärmebedarfes der Fermentation mittels Rohgas und Abdeckung des Strombedarfes aus dem öffentlichen Netz, v. a. bei größeren Anlagen bis zu 90 % der Energiedieser erzeugten Roh-Biogases ins Gasnetz eingespeist werden.
- Man kann das in Biogasanlagen erzeugte Biogas an einem anderen Ort nutzen als am Ort der Erzeugung. Mit der vollständigen räumlichen Entkoppelung kann die Energie dorthin gebracht werden, wo sie benötigt wird. Mit dieser Option kann eine erhöhte Wertschöpfung verbunden sein.
- Gas lässt sich im Gegensatz zu Strom oder heißem Wasser im Wesentlichen ohne bemerkbare Verluste über weite Strecken transportieren und im Leitungsnetz speichern.
- Biogasanlagen können dann auch an Standorten errichtet werden, an denen zwar die Einsatzstoffe, aber keine ausreichenden Wärmenutzungsmöglichkeiten vorhanden sind. Nach vorliegenden Potentialschätzungen ist das Stoffpotential für die Vergärung in Biogasanlagen deutlich höher als verfügbare Standorte mit ausreichender Wärmeabnahme.

Um Biogas in Gas mit Erdgasqualität umzuwandeln, müssen in der Regel die folgenden beiden Prozesse durchlaufen werden:

- Ein Reinigungsprozess, bei welchem Biogaskomponenten, die schädlich für Anlagenteile, gastechnische Einrichtungen, Gasverwertungsgeräte oder die Endbenutzer sein könnten, entfernt werden.
- Ein Methananreicherungs-Prozess (Upgrading-Prozess) bei welchem der Wobbe-Index, der



Brennwert und andere Parameter so eingestellt werden können, dass die Qualitätsanforderungen an das biogene Erdgassubstitut dauerhaft eingehalten werden können.

Projektziele und Konzeption der Pilotanlage

Ziel dieses Projektes war es, eine moderne, effiziente Methode auf Basis eines Membrantrennverfahrens zur Gewinnung von Methan aus Biogas - die sogenannte Gaspermeation - auf ihre Einsatzmöglichkeit und ihre Praxistauglichkeit im Dauerbetrieb in Verbindung mit einer Biogasproduktion durch Energiepflanzenvergärung zu untersuchen. Dabei wurde eine automatisierte Anlage für den Betrieb in einem Container gebaut, die alle wesentlichen Komponenten einer betrieblichen Anlage enthält:

- Gaskompression (zur Erzeugung des erforderlichen Betriebsdrucks für die Membraneinheit sowie für den Weitertransport des gereinigten Produktgases)
- Gasvorbehandlung (zur Entfernung von Verunreinigungen, die den Betrieb der Gaspermeationseinheit beeinträchtigen können)
- Gaspermeationseinheit (Membranmodul auf Basis einer Hohlfasermembrane)
- Gasanalyse (Qualitätskontrolle auf Basis einer Infrarot-Messtechnik, ergänzend dazu auch Gaschromatographie)
- Regelungstechnik (Regelung von Drücken, Temperaturen und Volumenströmen zur Einhaltung der Produktgas-Spezifikation)

Diese Container-Versuchsanlage wurde bei einer landwirtschaftlichen Biogasanlage installiert und dort ein Teilstrom des produzierten Biogases soweit aufgearbeitet, dass die nach ÖVGW-Richtlinie G31 vorgesehenen Gaseigenschaften des methanreichen Produktgases erreicht werden. Die dabei gewonnenen Daten stellen die Basis für die Auslegung einer Anlage zur Biogasaufbereitung im technischen Maßstab dar. Darüber hinaus wurde im Rahmen dieses Projektes auch die Performance der eingesetzten Gaspermeationsmembran im Dauerbetrieb untersucht, um die Lebensdauer der Membran besser abschätzen zu können.

Ein wichtiges Ziel war die Minimierung des Methanverlustes, was durch die Rückführung des

Permeats des zweiten Membranmoduls erreicht wurde. Das Permeat des zweiten Membranmoduls enthält einen höheren Anteil an Methan verglichen mit dem ersten Modul, weil das in dieses Modul



eingespeiste Gas eine geringere Kohlendioxidkonzentration aufweist. Durch die gute Abstimmung des Verhältnisses der aktiven Trennflächen der beiden Membranmodule zu einander gelangen nur geringe Mengen an Methan in den Abgasstrom. Die Minimierung des Methanverlustes ist jedoch mit einer erhöhten Verdichterleistung verbunden, da der rückgeführte Gasstrom für die Aufarbeitung erneut komprimiert werden muss. Ebenso steigt der Rezyklatstrom an, je schlechter, d.h. je höher der Kohlendioxidgehalt im Rohbiogas ist.

Screening eines neuartigen Gasanalysesystems
Die Anforderungen an das Gasanalysesystem für Biogas sind vielfältig. Vorallem ist eine kontinuierliche Detektion der enthaltenen Komponenten in einem hohen dynamischen Bereich notwendig. Für die Komponenten CH_4 und CO_2 sind Konzentrationen im Vol% - Bereich nachzuweisen. Die Gase H_2S und NH_3 sind jedoch im Spurenbereich von wenigen ppmV (parts per million) zu bestimmen. So ergibt sich die Herausforderung, dass selbst Spuren einer Gemischkomponente neben anderen, in hoher Konzentration vorhandenen Stoffen, noch nachweisbar sein sollen. Für ein gutes Analysensystem ist also eine geringe Nachweisgrenze und minimale Querempfindlichkeiten Voraussetzung. Da es sich bei Biogas um ein Gasgemisch mit variabler Zusammensetzung aus mehreren Gasen

unterschiedlicher chemischer und physikalischer Eigenschaften handelt, müssen die Sensoren selektiv auf den entsprechenden Gasbestandteil reagieren. Aufgrund dieser Auswahlkriterien haben sich zur Bestimmung von Methan und Kohlendioxid Infrarotsensoren, zur Bestimmung von Schwefelwasserstoff und Sauerstoffelektrochemische Sensoren als geeignet erwiesen. Zur Messung der Gasfeuchtigkeit und der O_2 -Konzentration sind kommerzielle Sensoren mit einem guten Preis/

geeignete Methode für eine Neuentwicklung für die Analyse von Biogas. Außerdem hat diese Analysenmethode das Potential, alle relevanten Biogaskomponenten kontinuierlich zu erfassen. Die PAS ist eine Anwendung der Absorptionsspektroskopie. Dies birgt den Vorteil, dass Streueffekte der Probe das Messsignal nicht verändern. Durch die direkte Abhängigkeit des Messsignals von der eingestrahlten Lichtleistung ermöglicht der Einsatz von Lasern eine starke Erhöhung der Empfindlichkeit. Werden Laser

Kenngröße	Biogas	Gasbeschaffenheit nach ÖVGW G31	Einheit
Methangehalt	50 bis 70	-	[mol %]
Kohlendioxidgehalt	25 bis 45	$\leq 2,0$	[mol %]
Ammoniakgehalt	bis 1.000	technisch frei	[mg/m _N ³]
Schwefelwasserstoffgehalt	bis 2.000	≤ 5	[mg/m _N ³]
Sauerstoffgehalt	bis 2	$\leq 0,5$	[mol %]
Stickstoffgehalt	bis 8	≤ 5	[mol %]
Wassergehalt (Taupunkt)	bis 37 bei 1 bar	≤ -8 bei 40 bar	[°C]
Brennwert	6,7 bis 8,4	10,7 bis 12,8	kWh/m _N ³
Wobbe-Index	6,9 bis 9,5	13,3 bis 15,7	kWh/m _N ³

Leistungs-Verhältnis erhältlich. Diese eigenständigen Sensoren für H_2O und O_2 sind auch für die Analyse von Biogas als geeignet anzusehen.

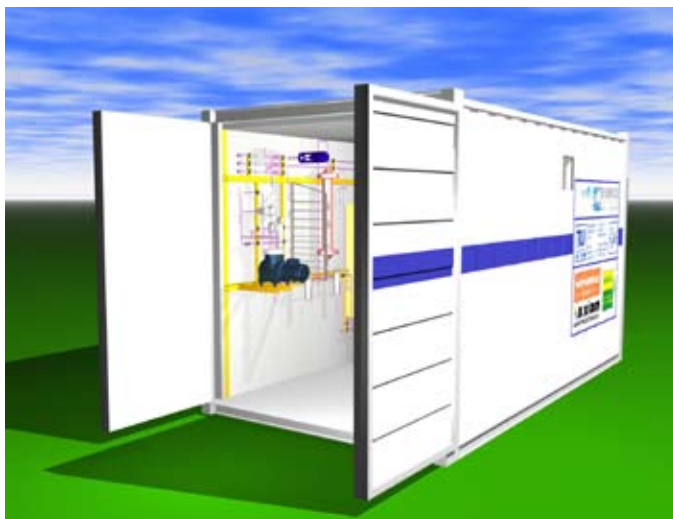
Im Rahmen dieser Arbeit wurde deshalb ein neues Sensorsystem für die Biogasanalyse entwickelt. Aufgrund der gestellten Anforderungen an das Analysensystem wurde die photoakustische Detektionsmethode ausgewählt. Insbesondere der hohe dynamische Bereich verbunden mit niedrigen Nachweisgrenzen qualifiziert dieses Prinzip als

als Lichtquellen verwendet, lässt sich in den meisten Fällen der mechanische Chopper (Modulator) durch eine elektronische Steuereinheit ersetzen. In der PAS sind optische Weglängen von nur wenigen Zentimetern üblich. Das ermöglicht den Bau von kompakten und robusten Messaufbauten ohne jede mechanisch bewegte Komponente. Ein Mikrofon detektiert das PA-Signal und wird mittels eines speziellen Verstärkers elektronisch aufbereitet. Das erhaltene Signal ist über einen Konzentrationsbereich von 4 bis 5 Größenordnungen linear. Durch die Verwendung einfacher optischer Aufbauten, kleiner Messzellen und preiswerten Mikrofonen ist die PAS ein potentiell kostengünstiges und mobiles Messverfahren.

Der Prototyp wurde an der Pilotanlage in St. Martin auf seine Praxistauglichkeit getestet. Trotz starker Vibrationen und Lärmentwicklung durch den Gaskompressor konnte keine Veränderung der Messergebnisse gegenüber Laborbedingungen festgestellt werden.

Prozessmodellierung

Die Arbeiten zur Konzipierung und Auslegung der Versuchsanlage begleitend wurde ein mathematisches Modell des Prozesses auf Basis der Programmiersprache



C++ erstellt. Das Modell beinhaltet die Stoff- und Energiebilanzen für die einzelnen Apparate der Anlage und Algorithmen zur Beschreibung der Stoffströme. In der Simulation wird das mathematische Modell bei vorgegebenen Bedingungen (Zusammensetzung und thermischer Zustand des Rohgasstromes, Einstellung/Beschaffenheit der Apparate, ...) gelöst und liefert so Voraussagen zum Verhalten des Prozesses. Der Prozess - eine zweistufige Gaspermeation mit Rezirkulation des Permeates der zweiten Stufe - wird also durch einzelne Apparate und die verknüpfenden Ströme dargestellt, welche aus den Komponenten CH_4 , CO_2 , H_2O , N_2 , O_2 , NH_3 , H_2S bestehen.

Wichtigste Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Es wurde im Rahmen dieses Projektes gezeigt, dass aus Biogas durch die Aufbereitung mit Membrantrennverfahren ein Gas produziert werden kann, welches den sehr strengen Anforderungen des österreichischen Erdgasnetzes (ÖVGW-Richtlinie G31) entspricht, und als Ersatzgas in das Netz der Gasversorger eingespeist werden kann.

Tabelle 1: ÖVGW-Richtlinie G31

Das Ziel des Projektes war aber auch der Aufbau einer Versuchs- und Demonstrationsanlage, um die Technologie angreifbar zu machen sowie die Weiterentwicklung der Anwendung von Membrantrennprozessen zur Anreicherung von Biogas. Ebenso stand im Vordergrund die Öffentlichkeit auf die Möglichkeit hinzuweisen, Biogas in Zukunft verstärkt als Substitut für Vergasertreibstoff einzusetzen.

Die gewonnenen Projektergebnisse leisten so einen hohen Beitrag zur Stärkung der österreichischen Forschungs- und Entwicklungskompetenz im Bereich „Nachhaltige Technologieentwicklung“.

Die direkte Umsetzung der gewonnenen Projektergebnisse in eine Großanlage würde einen aktiven Beitrag zur Sicherstellung der Energieversorgung Österreichs darstellen. Aufbereitetes Biogas kann in diesem Land sehr beliebt sein, jedoch auf der Erde nur in begrenzten Mengen vorkommenden Energieträger (Erdgas) zumindest teilweise substituieren. Erdgas ist der „umweltschonendste“ aller fossilen Energieträger,

da er nahezu schadstofffrei verbrennt und die geringste Kohlendioxidemission pro kWh besitzt. Das Produktionspotential für aufbereitetes Biogas in Österreich ist jedenfalls enorm. Auch wenn unter Fachleuten über die genauen Zahlen noch Uneinigkeit herrscht, scheint eine jährliche Produktionsmenge von $1,5 \cdot 10^8 \text{ m}^3$ sogar pessimistischen Schätzungen zu Folge möglich; optimistische Zahlen liegen sogar bei einer möglichen Jahresproduktion für Österreich von $> 10^9 \text{ m}^3$ (!).

Gereinigtes Biogas kann für den Betrieb von Kraftfahrzeugen eingesetzt werden, die mit komprimiertem Erdgas (CNG) betrieben werden. In Schweden und in der Schweiz gibt es bereits eine größere Anzahl an Kraftfahrzeugen, die mit aufbereitetem Biogas betrieben werden. Dazu bedarf es in Österreich jedoch noch der Verbreitung der erdgasbetriebenen Fahrzeuge. Diese ist aufgrund der geringen Anzahl an Tankstellen, an denen Erdgas getankt werden kann (nur 27 Stück in Österreich), noch sehr gering.

Die Europäische Union hat bereits im Jahre 2000 empfohlen, den Einsatz von Ersatzkraftstoffen stetig zu erhöhen, um die Abhängigkeit von Erdöl zu reduzieren. Neben der Verwendung von Biokraftstoffen wird insbesondere der Einsatz von Erdgas und Flüssiggas gefördert. Es ist daher in Österreich in naher Zukunft mit der Verbreitung von CNG-Fahrzeugen, die auch mit aufbereitetem Biogas betankt werden können, zu rechnen.

Das Marktpotential für aufbereitetes Biogas ist groß, da der Energiebedarf stetig steigt. Im Moment fehlen in Österreich jedoch noch zum Teil die rechtlichen Rahmenbedingungen oder/und in einem Ökostromgesetz entsprechende Förderrichtlinie, damit aufbereitetes Biogas den Durchbruch schaffen kann.



Verleihung des 24. Dr. Ernst Fehrer-Preises an Michael Harasek

Am 6. Dezember 2005 wurde der heuer bereits zum 24. Mal vergebene Dr. Ernst Fehrer-Preis an der Technischen Universität Wien verliehen. Honoriert werden sollen außergewöhnliche Forschungsleistungen junger WissenschaftlerInnen der TU Wien – in der Jury sind Vizerektor Prof. Rammerstorfer und die Dekane der fünf beteiligten Fakultäten vertreten (Maschinenbau, Bauingenieurwesen, Elektrotechnik, Physik und Chemie). Der von der Textilmaschinenfabrik Fehrer AG gestiftete Preis zur Förderung der Technischen Wissenschaften erhielt Michael Harasek vom Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften. Er wurde damit für seine Arbeit „Effiziente Biogasaufbereitung mit Membrantechnik“ ausgezeichnet. Den Preis überreichte Frau Senatorin h.c. Mag. Monika Fehrer im Rahmen einer akademischen Feier im Boeckl-Saal der Technischen Universität Wien. Prof. Ingo Marini hielt die Laudatio, in der er als Mentor natürlich das ausgezeichnete



Projekt, aber auch die bisherige Laufbahn des Preisträgers darstellte. Zur Preisverleihung fanden sich auch die meisten der bisherigen 23 Preisträger ein (unter ihnen auch der bisher einzige Preisträger der Chemie – Prof. Herbert Danninger).

20 | DER REAKTOR . 72-4/2005

Weihnachtliche Festbeleuchtung

Sonntag, 1. Advent 10.00 Uhr

In der Reihenhaussiedlung Urbersdorf / Bezirk Güssing lässt sich die Witwe Erna B. durch ihren Enkel Norbert 3 Elektrokerzen auf der Fensterbank ihres Wohnzimmers installieren. Vorweihnachtliche Stimmung breitet sich aus, die Freude ist groß.

10 Uhr 14

Beim Entleeren des Mülleimers beobachtet Nachbar Ottfried P. die provokante Weihnachtsoffensive im Nebenhaus und kontert umgehend mit der Aufstellung des 10- armigen dänischen Kerzenset's zu je 15 Watt im Küchenfenster.

Stunden später erstrahlt die gesamte Siedlung Urbersdorf im besinnlichen Glanz von 1.341 Fenster- und Hausdekorationen.

19 Uhr 03

Im 14 km entfernten Biomassekraftwerk Güssing registriert der wachhabende Ingenieur einen Defekt der Strommessgeräte für den Bereich Urbersdorf, denn der Stromverbrauch scheint irrational hoch gestiegen zu sein. ----- Dass kann nicht sein und wird deshalb ignoriert.

20 Uhr 17

Den Eheleuten Horst und Heidi E. gelingt der Anschluß einer Kettenschaltung von 96 Halogen-Filmleuchten, durch sämtliche Bäume ihres Obstgartens, ans Drehstromnetz.

Teile der heimischen Vogelwelt beginnen verwirrt mit dem Nestbau.

20 Uhr 56

Der Diskothekenbesitzer Alfons K. sieht sich genötigt seinerseits seinen Teil zur vorweihnachtlichen Stimmung beizutragen und montiert auf dem Flachdach seines Bungalows das LASER ESEMBLE „Metropolis“, welches zu den leistungstärksten Europas zählt.

Die 40 m Fassade eines angrenzenden Getreidesilos hält dem Dauerfeuer der Nikolausprojektion mehrere Minuten stand, bevor sie mit einem hässlichen Geräusch zerbröckelt.

21 Uhr 30

Im Trubel einer Adventfeier im Biomassekraftwerk Güssing verhallt ungehört das Alarmsignal aus den Generatorhallen 4 und 5.

21 Uhr 50

Der 85 jährige Kriegsveteran August R. zaubert mit 190 Flakscheinwerfern des Typs „Varta Volkssturm“ den Stern von Bethlehem an die tiefhängende Wolkendecke.

22 Uhr 12

Eine Boing 747 der Singapur Airlines mit dem Ziel Sidney landet versehentlich in der mit 3000 bunten Neonröhren gepflasterten Garagenzufahrt der Bäckerei Szalayi.

Eine Gruppe asiatischer Geschäftsleute mit leichtem Gepäck und zu leichter Bekleidung für diese Jahreszeit irrt verängstigt durch die Siedlung Urbersdorf.

22 Uhr 37

Die NASA Raumsonde Voyager 7 funkt vom Rande der Milchstraße Bilder einer angeblichen Supernova auf der nördlichen Erdhalbkugel, ---- die Experten in Houston sind ratlos.

22 Uhr 50

Ein leichtes Beben erschüttert die Umgebung des Biomassekraftwerks Güssing, der gesamte Komplex mit seinen 20 Gasmotoren läuft brüllend jenseits der Belastungsgrenze von 50 Megawatt.

23 Uhr 06

In der taghellerleuchteten Siedlung Urbersdorf erwacht Studentin Bettina U. und freut sich --- irrtümlich über den sonnigen Dezembermorgen.

Um genau 23 Uhr 12 betätigt sie den Schalter ihrer Kaffeemaschine.

23 Uhr 12 und 14 Sekunden

In die plötzliche Dunkelheit des gesamten Südburgenlands bricht die Explosion des Biomassekraftwerks Güssing wie Donnerhall.

Durch die stockfinsternen Ortschaften irren verwirrte Menschen, Menschen wie du und ich, denen eine Kerze auf dem Adventskranz einfach nicht genug war.

New



Die Vie - ch - erl, die Fer - men - tor - en

New



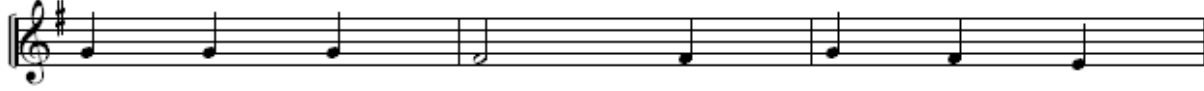
die Fil - ter, die Re - ak - tor - en, Ba - zil - len ver - flix -

New



te Po - ren Hier ist echt was los! Wir

New



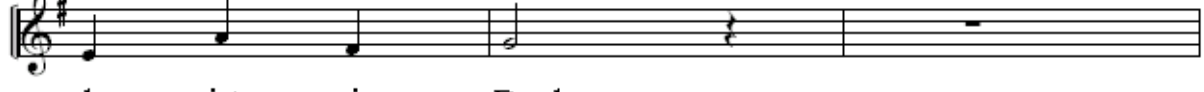
ar - beit - en lang wir fo - rsch - en

New



viel Aba heit dürf ma fei - ern Na

New



das ist ein Deal

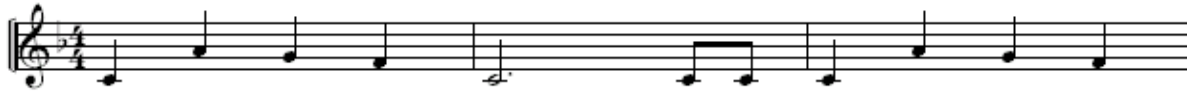
Darum lasst die Verfahren,
so wie sie gerade waren,
das könnt' ihr euch heute sparen
das ist heute wurscht!

Die sind schon so müd',
Was ist denn da los?
Die wollen schon essen!-
Der Hunger ist groß!

Darum lasst es uns einfach singen,
und nicht lange Reden schwingen!
We wish you a merry Christmas
And a happy New Year

We wish you a merry Christmas,
We wish you a merry Christmas,
We wish you a merry Christmas
And a happy New Year

New



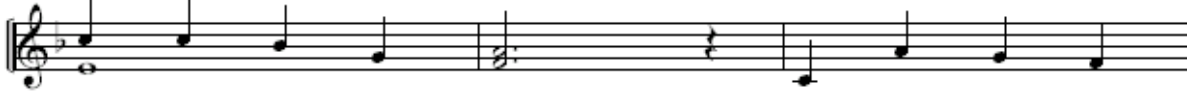
1.) Wo wird si - mu - liert? Wo wird fer - men -
2.) Weil man ger - ne bleibt, ob der net - ten

New



tiert? Wo wird ab - sor - biert?
Leut' wo man ger - ne isst,

New



Erb - gut du - pli - ziert Dort - hin woll'n wir
Sor - gen schnell ver - gisst Macht euch gleich be -

New



gern, fol - gen uns - erm Stern denn
reit für die Weih - nachts - zeit noch

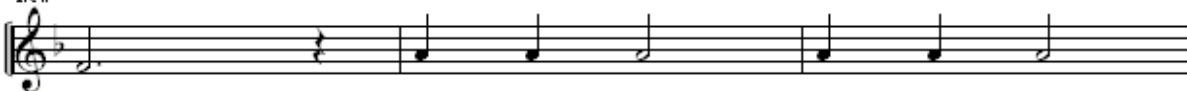
New



man hört, das Weihnachtsfest, ist das bes - te nah und
viel Spaß beim Weihnachtsfest, das wün - schen wir euch

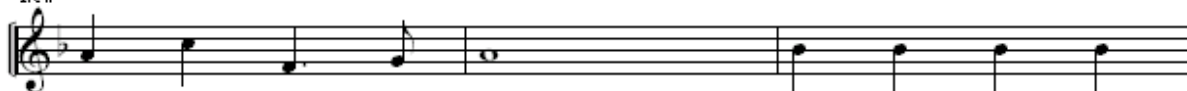
Ref.:

New



fern Jin - gle Bells Jin - gle Bells

New



Hier am In - sti - tut Wo man nicht nur

New



rech - nen kann man fei - ert auch sehr gut! Hey!



Jin - gle Bells Jin - gle Bells und da - zu ganz



klar: Ein wun - der - schönes Weih - nachts - fest Viel



Glück im neu - en Jahr

Euch ist kalt ? Dann lest mal,
wie andere damit umgehen:

+ 10 °C

Die Bewohner von Mietwohnungen in Helsinki drehen die Heizung ab.
Die Lappen (Bewohner Lapplands) pflanzen Blumen.

+5 °C

Die Lappen nehmen ein Sonnenbad, falls die Sonne noch über den Horizont steigt.

+2 °C

Italienische Autospringen nicht mehr an.

0 °C

Destilliertes Wasser gefriert.

-1 °C

Der Atem wird sichtbar. Zeit, einen Mittelmeerurlaub zu planen.
Die Lappen essen Eis und trinken kaltes Bier

-4 °C

Die Katze will mit ins Bett.

-10 °C

Zeit, einen Afrikaurlaub zu planen.
Die Lappen gehen zum Schwimmen.

-12 °C

Zu kalt zum Schneien.

-15 °C

Amerikanische Autospringen nicht mehr an.

-18 °C

Die Helsinkier Hausbesitzer drehen die Heizung auf.

-20 °C
Der Atem wird hörbar.

-22 °C
Französische Autospringen nicht mehr an.
Zu kalt zum Schlittschuhlaufen.

-23 °C
Politiker beginnen, die Obdachlosen zu bemitleiden.

-24 °C
Deutsche Autos springen nicht mehr an.

-26 °C
Aus dem Atem kann Baumaterial für Iglus geschnitten werden.

-29 °C
Die Katze will unter den Schlafanzug.

-30 °C
Japanische Autospringen nicht mehr an.
Der Lappe flucht, tritt gegen den Reifen und startet seinen Lada.

-31 °C
Zu kalt zum Küssen, die Lippen frieren zusammen.
Lapplands Fußballmannschaft beginnt mit dem Training für den Frühling.

-35 °C
Zeit, ein zweiwöchiges heißes Bad zu planen.
Die Lappen schaufeln Schnee vom Dach.

-39 °C
Quecksilber gefriert. Zu kalt zum Denken.
Die Lappen schließen den obersten Hemdknopf.

-40 °C

Das Auto will mit ins Bett.
Die Lappen ziehen einen Pullover an.

-45 °C

Die Lappen schließen das Klofenster.

-50 °C

Die Seelöwen verlassen Grönland.
Die Lappen tauschen die Fingerhandschuhe gegen Fäustlinge.

-70 °C

Die Eisbären verlassen den Nordpol.
An der Universität Rovaniemi wird ein Langlaufausflug organisiert.

-75 °C

Der Weihnachtsmann verlässt den Polarkreis.
Die Lappen klappen die Ohrenklappen der Mütze runter.

-114 °C

Alkohol gefriert.
Der Lappe ist sauer.

-150 °C

Jetzt ist's auch dem Winter zu Kalt geworden und zieht in den Süden

-268 °C

Helium wird flüssig.

-270 °C

Die Hölle friert.

-273,15 °C

Absoluter Nullpunkt.
Keine Bewegung der Elementarteilchen.
Die Lappen geben zu: „Ja, es ist etwas kühl, gib' mir noch einen Schnaps zum Lutschen ...“



Gerald Soukup

Arbeitsgruppe: Prof. Hofbauer

Liebe Leserinnen und Leser des Reaktors! Nachdem Pascal nun lange genug auf mich eingeredet hat, habe ich mich bereit erklärt für die Dezemberausgabe unseres Institutsblattes mich ein wenig vorzustellen. Das Licht der Welt erblickte ich am 31. März 1977 in Neunkirchen/Niederösterreich wobei meine Heimat von je her Wr. Neustadt war. In dieser Stadt wuchs ich als Sohn eines Lehrerehepaares auf. Nachdem ich als 14-jähriger die Unterstufe des BRG Gröhrmühlgasse in Wr. Neustadt absolviert hatte, wechselte ich an die in der Stadt ansässige HTBLuVAM mit dem Themenschwerpunkt „Maschinenbau und Automatisierungstechnik“. Zugegeben – am Anfang nur, weil meine Eltern mich dort auf meinen Wunsch hin anmeldeten (es hätte von mir aus jede möglich Schulform zu diesem Zeitpunkt sein können, nur nicht eine HAK) und nicht weil ich wirklich wusste, dass eine technische Ausbildung das Richtige für mich wäre. Sie meinten, dass eine abgeschlossene Berufsausbildung gut für mich sei und ich vertraute einfach auf sie. Dass sie mit Ihren Überredungskünsten mein Leben damit wesentlich prägen würden, konnte damals noch keiner ahnen. Einerseits entdeckte ich in der HTL meinen Lieblingsfreizeitsport, „Badminton“ den ich immernoch mit Leidenschaft vereinsmäßig ausübe (Ein bisschen Werbung in eigener Sache: www.badminton-wn.at) aber auch – und das beeinflusst mein Leben bis heute – wirkliches Interesse an Technik. Plötzlich war auch ein Semesterskiurlaub in Kaprun eine Exkursion in technische Wunderwelten. Ich glaube kein 15-jähriger Bursche hat sich in diesem Skigebiet die Einhängvorrichtungen für die Umlaufgondelbahnen so genau angesehen wie ich es damals getan habe (auch heutzutage ertappe ich mich noch dabei, dass ich mir in den Wartezeiten am Skilift gewisse Details näher ansehe. Es tut sich ja so viel auf diesem Sektor...) Aber genug von diesem Thema.

Nachdem ich die Matura mit Auszeichnung absolviert hatte, wartete das Österreichische Bundesheer bereits auf mich. Genau diente ich 8 Monate in der Maximiliankaserne in Wr. Neustadt beim Artillerieregiment 3, 1. Batterie, für diejenigen die ebenfalls bei diesem Verein ein kurzes Arbeitsverhältnis hatten. Nach kurzen Eskapaden an der Burgenländischen Grenze bei -26°C (zu Silvester ins Dunkle starren – es gibt schönere Momente im Leben!) und lustigen „Räuber und Gendarm“-Spielen im Wald von Allentsteig, hatte ich auch diesen Lebensabschnitt abgeschlossen und begann im Oktober 1997 mit dem Studium der Verfahrenstechnik. Leider entdeckte ich aber auch zu Beginn meines Studiums, dass es auf der Sportuniversität Ausbildungskurse zum Ski- und Snowboardlehrer gab, wodurch in weiterer Folge die Wintermonate eher für Wintersportaktivitäten (Schulskikurse & „Verbesserung des Eigenkönnens“) und eher seltener für Lerneinheiten genutzt wurden. Dadurch lässt sich wohl auch erklären warum ich erst am 2. Sep 2005 mein Studium abgeschlossen habe. Kurz erwähnt sei auch noch das ich bereits 2 Jahre 8 Monate und 7 Tage verheiratet war und nun wieder geschieden bin. Leider halten doch nicht alle Ehen für die Ewigkeit. Seit 1. Oktober des heurigen Jahres bin ich nun an unserem Institut in der Arbeitsgruppe von Prof. Hofbauer angestellt. Da ich schon meine Diplomarbeit unter seiner Anleitung geschrieben habe („Grundlagenuntersuchung zur Pyrolyse von Biomasse“), hatte ich aufgrund der Erfahrungen im Zuge dieser Arbeiten großes Interesse daran, weiter am Institut tätig zu bleiben und dabei eine Dissertation zu schreiben. Momentan beschäftige ich mich nun mit einer Studie zum Energiemarkt in Österreich. Bis bald in den Hallen unseres ehrwürdigen Gebäudes,

Euer Gerald!



Bar freigemacht
beim Postamt
1043 Wien

Hier könnte Ihre
Werbung stehen!

Informationen:

DI Pascal Begert
Getreidemarkt 9/166
A-1060 Wien

Tel.: 01/58801-15982
Mail: pascal.begert@tuwien.ac.at