

ANKÜNDIGUNG
SAVT Wandertag & GP



Nachlese
SAVT Grillfest 05

DER REAKTOR

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

STG 05



INDUSTRIE STELLT SICH VOR

Borealis

ARTIKEL

CFD = Colorful Fluid Dynamics?

SAVT SKILLS

Marathon





Liebes Mitglied

Der überaus ergiebige Sommer geht langsam zu Ende. Noch vor kurzen konnten wir uns gut bekleidet in die Sonnenfluten stürzen, und nun müssen wir langsam von Pulli und Regenmantel auf die Winterjacke wechseln.

Nichts desto trotz gibt es ein kleines Kämmerchen, in dem arbeitsame Bienchen an der Vollendung des Gesamtkunstwerkes „Der REAKTOR“ arbeiten und dadurch für einen Hot Spot in Wien sorgten,...oder wem dachten Sie werte Leserschaft sind die schönen letzten Tage zu verdanken?

Wir können Ihnen diesmal einige Schmankerl bieten, neben der Vorstellung der Borealis können wir mit wissenschaftlichen Artikeln zum STG05 und zur Zyklontechnik aufhorchen lassen.

Natürlich darf ein kurzes Resümee zum Grillfest nicht fehlen.

Zu guter letzt freuen wir uns unseren diesjährigen Wandertag und den SAVT GP05 ankündigen zu dürfen.

Viel Freude beim Lesen!

Euer Pascal

Triumph Rocket III: Beschleunige und herrsche!

VON KARIN MAIRITSCH (Die Presse) 27.08.2005

2,3 Liter Hubraum zeugen von unbändigem Spieltrieb.

Ob es sich bei der Triumph Rocket III um ein Stück britischen Humors handelt, möge jeder selbst beurteilen. Fakt ist: The size of the toys divides the men from the boys. 2,3 Liter Hubraum sprechen eine mehr als deutliche Sprache. So etwas war noch nicht da, so etwas wird es nicht so bald wieder geben. Eine derartige Kubatur bedeutet ein Drehmoment von satten 200 Newtonmetern bei 2500 Umdrehungen, der Beschleunigungswert liegt laut Prospekt bei 1,2facher Erdbeschleunigung, und gepaart mit der Leistung von 142 Pferden und dem kindlichen Spieltrieb des Besitzers ist die \neg Rocket ein glasklarer Fall für den Ampelstart. Ein Dragster.

Die Technik liefert die Voraussetzungen, der Mensch koordiniert das Zusammenspiel von Kupplung und Gasgriff. Diese Übung ist bei der Rocket eine vergleichsweise leichte, bringt die britische Rakete doch stolze 320 Kilogramm auf die Waage – da bleibt selbst bei heftigstem Andrücken das Vorderrad am Boden. Kupplung kommen lassen und Vollgas! Breite schwarze Striche des 240er Hinterreifens geben Zeugnis von wohl dosiertem Grip, der Kardanantrieb hält sich \neg unauffällig zurück, und der Radstand misst endlose 1690 Milli \neg meter. All das macht den Ampelstart sehr, sehr souverän. Unvergessliche Momente.

Aber die Rocket kann auch anders. Zum einen verfügt das Motorrad über derart viel Drehmoment, dass die eingelegte Gangart reichlich egal ist. Sie lässt sich im ersten,

zweiten, dritten und mit ein wenig Gefühl tatsächlich auch im vierten oder fünften Gang anfahren. Ab 1000 Umdrehungen können die Drosselklappen des digital gemanagten, längs eingebauten Dreizylinders auf Durchzug schalten. Ja! Zum anderen eröffnet der tiefe Schwerpunkt dank Trockensumpf neue Dimensionen der Handlichkeit, selbst im Stadtbereich. Merke: Ist der Vorderreifen dick genug, kompensiert er den 240er im Heck wie nix. Simple Physik, vergleichbar mit den gegenläufigen Getriebewellen, die der längs liegenden Kurbelwelle das Nickmoment auf ein erträgliches Maß abgewöhnen ... BMW- und Guzzi-Fahrer kennen das anders.

Und auch die Verzögerung ist mit zwei 320-Millimeter-Scheibenbremsen, schwimmend gelagert, mit Vier-Kolben-Festsätteln vorne sowie wie einer mächtig zupackenden 316-Millimeter-Hinterradbremse sehr ordentlich dimensioniert. Gottlob.

Wann hatten wir eigentlich das letzte Motorrad, dessen Motor schneller war als sein Fahrwerk? Oh ja, okay, die Yamaha Vmax, auch spaßig. Aber die Triumph Rocket III ist ärger. Sie ist der dunkelste Dark Star unter den Cruisern. Erzähle was von Vernunft und Langsamkeit, wenn du auf den Sozius-Polster verweist, und brenne solo alles her, was dir vor den Bug kommt. Und all diese geballte Gewalt verpackt von Triumph in den harmlosen Schafspelz eines fetten Cruisers. Das ist britischer Humor! Zu haben um 20.990 Euro

world congress

*We need public support,
says Conn*

Technology "heart of solution" for energy woes

Iain Conn shares vision for world's energy strategy

ENERGY is going to be one of the biggest problems the world has to deal with in coming years, and technology is going to be at the heart of the solution, says Iain Conn, BP managing director with responsibility for process technology (among many things).

Energy is coming under pressure from many sides – demand, supply, security and stability considerations, and environmental concerns – and technology and innovation are imperative to solve these problems. Though providing the technology is only half of the equation, he points out: "gaining public understanding and support are every bit as important as scientific and technological innovation."

With energy consumption rising at a rate of 4.4% a year (almost half of which was due to galloping demand in China), global energy demand is forecast to rise 60% by 2030. At the same time, the increasing reality of global warming is making it imperative that we cut greenhouse gas emissions, putting the focus on new technologies.

"Alleviating global warming will require full cooperation from the G8 – and that is including the US! – as well as India and China," he told delegates. To achieve necessary cuts in greenhouse gas emissions while satisfying rising demand for energy means that greenhouse gas emissions per unit of energy will have to be at least halved – not an easy task by any measure.

Renewable power, particularly wind, is obviously destined to play an important part, Conn acknowledged. However, he said problems had to be overcome if wind were ever to contribute more than 10% of the UK's energy; particularly problems of efficient energy storage and transmission issues. Conn voiced some doubts over the long-term financial viability of biomass. Clean coal, that is, low-emission coal fired power plants with state-of-the-art

flue gas desulphurisation and NOx reduction as well as carbon sequestration capacities will become increasingly important, he says. Nuclear, equally, has a future, particularly with new inherently much safer technologies such as the pebble-bed modular reactor waiting in the wings, though issues over the storage and treatment of radioactive waste must urgently be resolved to gain public support, he said.

While there's no doubt that renewables will have a very large part to play in future, Conn was convinced that hydrocarbons are here to stay for some time yet. Coal in particular will see continued interest, he said, especially because it is the one hydrocarbon that is commonly found in the developed world. As a result, Conn predicted that the various hydrocarbon conversion technologies – particularly syngas – will become increasingly important, as will carbon sequestration projects.

"Sequestration and fission must be important options in a low-carbon energy world," he said emphatically. "For this, we need to win the public's support and trust. We must stress the benefits inherent in these technologies." Also, he said, the regulator had to provide a level playing field, ie give the same benefits to all low-carbon powers, not just 'true' renewables, he says.

BP recently announced its involvement in a large project in Scotland to transform natural gas into hydrogen, capture the stripped-off carbon dioxide and sequester it into an ageing oil field. That project will be perfectly commercially viable, provided that it gets the same government support as renewable technologies currently get, Conn says. "It's too early to say, but I do know we've received a lot of interest also from ministers and members of parliament when we announced the project," he adds.

Chemists need chemengers, says Jean-Marie Lehn

NOBEL laureate Jean-Marie Lehn has called for chemical engineers and chemists to work "hand-in-hand" and forge closer collaborations to enable the development of the next generation of chemical products.

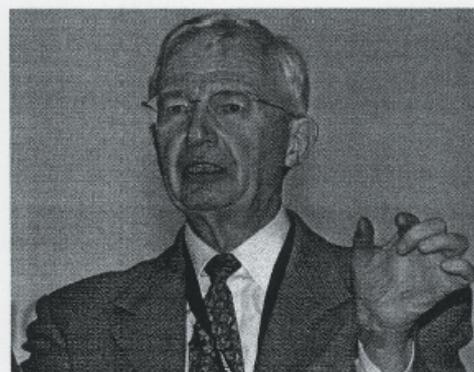
In the opening plenary of Congress, the prize-winning chemist from Universite Louis Pasteur, Strasbourg, examined the interactions of molecular chemistry and advancements in supramolecular chemistry, whilst highlighting opportunities for interdisciplinary interaction between chemistry and chemical engineering.

Lehn began by looking at a definition for chemistry, "...the science of the structure and transformation of matter...", and challenged chemical engineers to establish a way to convert the work going on in chemists' laboratories into products and money.

His talk also explored molecular recognition, such as the lock-and-key method, and went on to examine new approaches to making products that included an integrated approach facilitated by the molecule itself, known as self-fabrication, which he believes could even be a means of bypassing some nano-fabrication techniques.

According to Lehn, the work needed to realise these advancements on a commercial scale could lie in the hands of chemical engineers.

"Without chemical engineers we don't have the hands to transform the lab work into something practical," Lehn said. "There is a lot of interesting and challenging work for chemical engineers in scaling-up and finding that extra 20% yield, and also finding products for the work done by the chemists."



Jean-Marie Lehn delivers an animated plenary lecture

Rückkehr der Atomkraft?

20.07.2005

Hohe Ölpreise, steigender Ausstoß von Treibhausgasen und wachsender Energiebedarf bringen die Kernenergie wieder verstärkt ins Gespräch. GERHARD SCHWISCHEI
 Gerhard Schwischi: Hoher Ölpreis, verfehlte Klimaziele, steigender Energieverbrauch: Trotz dieser Probleme ist die Atomenergie in Österreich kein Thema - außer wenn es um Stromimporte aus ausländischen Kernkraftwerken geht. Die öffentliche Meinung ist nach wie vor bestimmt durch die Diskussion um Zwentendorf und Tschernobyl. Unsichere Atommeiler in den östlichen Nachbarländern tun ein übriges, um die ablehnende Haltung gegen die Kernenergie zu festigen.

Blickt man aber über die heimischen Grenzen hinaus, dann gibt es verstärkte Anzeichen dafür, dass man den vielerorts begonnenen Rückzug aus der Atomkraft wieder überdenkt. Eine CDU/CSU-Regierung würde den schon beschlossenen Ausstieg wieder rückgängig machen oder zumindest die Laufzeit ihrer AKW verlängern. Ähnliches überlegt man in Belgien, und auch in Schweden liegt der Ausstiegsbeschluss auf Eis. „Nicht nur die Franzosen, sondern auch die Finnen setzen derzeit stark auf die Atomenergie“, betont Helmuth Böck, Betriebsleiter des Forschungsreaktors im Atominstitut der Österreichischen Universitäten. In Finnland werde ein Kernkraftwerk der nächsten Generation gebaut, das von den Experten als „ultrasicher“ bezeichnet werde.

Es handelt sich dabei um Druckwasserreaktoren mit einer Leistung von 1500 Megawatt - das entspricht ungefähr dem, was sechs durchschnittliche Donaukraftwerke an Strom erzeugen. In Temelin stehen zwei Reaktoren mit je 1000 Megawatt Leistung. Besonders an diesen neuen AKW sei jedoch, erklärt Böck, dass selbst bei einer Kernschmelze keine Radioaktivität an die Umwelt gelangen würde. Ein eigenes Sicherheitsbecken würde alles auffangen und dort so lange mit Wasser abkühlen, bis alles erstarrt sei. Zudem werde die Schutzhülle so verbessert, dass sie Flugzeugabstürzen standhalten würde.

Auch Frankreich hat bereits den Bau von zwei Atomkraftwerken dieses Typs beschlossen. Viele der in Europa in Betrieb befindlichen Reaktoren sind nach Angaben Böcks im zweiten oder dritten Drittel ihrer rund 40-jährigen Lebensdauer. Das heißt, es müsste zwischen 2015-2020 eine große Erneuerungswelle geben oder sie müssten abgeschaltet werden. Doch je teurer das Öl wird, je mehr sich der Treibhauseffekt verstärkt, je halbherziger die Förderung und der Umstieg auf erneuerbare Energieträger erfolgt und je weniger man auf Energieeffizienz setzt, umso mehr steigen die Chancen für die Kernenergie, wieder kräftiger Fuß zu fassen.

Zumal die Finnen auch vormachen, wie man die Endlagerprobleme löst. In Olkiluoto, wo der neue Reaktor gebaut wird und zwei weitere schon in Betrieb sind, entsteht auch das erste Atommüllendlager der Welt, in 500 Metern Tiefe, unter massiven Granitschichten. Helmuth Böck sagt, dass die abgebrannten Brennelemente dort in Kupferbehältern eingelagert würden, nach 40 Jahren werde dann das Tunnelsystem verschlossen. Für Böck ist die Endlagerfrage technisch gelöst, nur politisch sei man vielfach noch nicht so weit.

Zahlreiche Unfälle in Atomkraftwerken, große Probleme in Wiederaufbereitungsanlagen (siehe Sellafield), das Herunterspielen der Opferzahlen von Tschernobyl oder die wachsende Gefahr durch den Terror zählen für die Atomkraftgegner zu den wichtigsten Argumenten.

Dass gerade die Gefahr durch Terroristen ernst genommen wird und dass es offenbar Handlungsbedarf gibt, zeigt eine Konferenz der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA) mit Teilnehmern aus 90 Staaten Anfang Juli in Wien. Dabei wurde eine Änderung der Konvention zum Schutz von Nuklearmaterial beschlossen. Die Länder verpflichten sich, Nuklearanlagen besser vor Terroristen zu schützen und fachkundiges Überwachungspersonal einzusetzen. Weiteres Ziel sei, die Zusammenarbeit bei der Suche nach gestohlenem oder geschmuggeltem Atommaterial zu verbessern. Größere Sicherheitsvorkehrungen soll es künftig auch beim Transport von Nuklearmaterial innerhalb eines Landes geben.

Hermann Scheer, seit 1980 für die SPD im Deutschen Bundestag, Präsident von Eurosolar und einer der vehementesten Verfechter für den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energieträger in Europa, hält auch die wachsenden Sicherheitskosten für eines der entscheidendsten Argumente gegen die Kernenergie. Außerdem dürfe man nicht über die Atomenergie reden und über Atomwaffen schweigen. Denn eine saubere Trennung zwischen militärischer und ziviler Nutzung sei heute schwieriger denn je. „Der Weg zu atomarer Bewaffnung geht heute immer über die zivile Nutzung“, schreibt Scheer in seinem jüngsten Buch „Energieautonomie“, Verlag Kunstmann. „Außer den USA und der Sowjetunion haben alle heutigen Atommächte - auch Frankreich und Großbritannien - mit der ‚friedlichen‘ Nutzung angefangen und erst in der ‚letzten Minute‘ des Übergangs zur Atombewaffnung ihre militärischen Absichten zugegeben.“

Die Diskussion über Chancen und Gefahren der Atomenergie hat in jedem Fall eine neue Dynamik bekommen. Lesen Sie morgen: Großer Hoffnungsträger Wasserstoff.

Ein bunter Treibstoffmix

22.07.2005

Ab Oktober rinnen aus den heimischen Zapfsäulen Biotreibstoffe. Vorerst gilt das nur für Diesel. In Zukunft wird aber auch Benzin einen Bioanteil haben. GERHARD SCHWISCHEI

gerhard schwischi Der Start fällt nicht wirklich leicht. Angelehnt an eine EU-Treibstoffrichtlinie, mit etwas ehrgeizigeren Zeitvorgaben, werden in Österreich ab Oktober 2005 dem herkömmlichen Diesel 2,5 Prozent Biodiesel beigemischt. Im Oktober 2008 soll der Anteil der Biokraftstoffe bei Benzin und Diesel bereits 5,75 Prozent betragen. Wermutstropfen: Die Umstellungskosten der Mineralölfirmer (Anlagen für Beimischung) sowie die Neugestaltung der Mineralölsteuern werden die Umstellung für die Konsumenten wohl nicht, wie versprochen, „kostenneutral“ machen. Im Klartext: Diesel und Benzin werden dadurch teurer. Der ARBÖ fordert in diesem Zusammenhang einen Steuerbonus von 1,8 Cent. Um wie viel der Sprit ab Herbst tatsächlich mehr kosten wird, bleibt abzuwarten. Die Konzerne üben sich noch in Zurückhaltung.

Dass die Verbraucher in dieser Phase, in der die Treibstoffkosten die Geldbörse ohnehin schon massiv belasten, keine Freude mit einem weiteren Preisanstieg haben können, ist nur allzu verständlich. Umgekehrt muss man natürlich auch mittel- und langfristig die Vorteile der verpflichtenden Beimischung von Biotreibstoffen sehen: Ölimporte können reduziert werden, Arbeitsplätze werden durch einen neu entstehenden Industriezweig geschaffen und in der Landwirtschaft erhalten. Die Emissionen von Treibhausgasen werden verringert. Darüber hinaus ist Biodiesel ungiftig (kein Benzol zum Beispiel), er rußt weniger und ist biologisch abbaubar. Dass es in der Anfangsphase da und dort klemmt, wie etwa bei der Verfügbarkeit von inländischem Raps zur Biodieselproduktion, weil die Landwirtschaft nicht rasch genug darauf reagierte, ist unerfreulich.

Tatsächlich dürfte der Markt für Biotreibstoffe aber eine viel bessere Zukunft haben, als es auf den ersten Blick scheint. Neben Biodiesel, den man aus Raps, Sonnenblumen, Altspeiseöl oder tierischen Fetten erzeugen kann, werden Bioethanol (kann Benzin beigemischt werden), synthetisch hergestellter Biodiesel aus Holz, Stroh und Energiepflanzen oder auch Biogas an Bedeutung gewinnen.

Deutschland als Vorreiter bei Biotreibstoffen Für eine fünfprozentige Dieselsubstitution durch heimischen Biodiesel werden die dafür benötigten Anlagen nach Angaben der OMV bis 2006 fertig sein. Der börsennotierte Zucker-, Stärke- und Fruchtkonzern Agrana errichtet bis 2007 in Pischelsdorf bei Tulln eine erste Bioethanolanlage, an der die heimischen Zuckerrübenbauern beteiligt sein werden.

550.000 Tonnen heimische Rohstoffe sollen dort jährlich verarbeitet werden. Eine Ethanolfabrik muss man sich, vereinfacht dargestellt, als riesige Schnapsbrennerei vorstellen, in der neben 99-prozentigem Ethanol als Nebenprodukt auch hochwertige Eiweißfuttermittel anfallen. Die wiederum können dazu beitragen, Sojaimporte zurückzuführen.

Deutschland zählt auf dem Gebiet der Biotreibstoffe derzeit zu den führenden Ländern Europas. Konzerne wie die Südzucker AG (Ethanol) oder der Industriekonzern Choren (Synthetische Treibstoffe) steigen vor allem in den neuen Bundesländern massiv in die Biospritproduktion ein. In Freiberg (Sachsen) ist zum Beispiel eine Pilotfabrik knapp vor der Fertigstellung, in der man Holz, Stroh, kurz jede Biomasse, über einen Vergasungsprozess in Biodiesel umwandeln kann. Mit dieser Technik lässt sich aber auch Benzin oder Kerosin erzeugen. Die Pläne für mehrere Anlagen zur großindustriellen Produktion sind bereits fertig.

DaimlerChrysler und Volkswagen, Kooperationspartner von Choren Industries, stellen in einer vergleichenden Ökobilanz fest: Synthetisch erzeugter Diesel sei nicht nur vom Klimapotenzial (weniger Kohlendioxidemissionen), sondern auch von der Energieeffizienz das beste Verfahren auf dem Biospritsektor (siehe Kasten). Der Hauptgrund: Nicht nur die Frucht einer Pflanze, sondern die ganze Biomasse kann verarbeitet werden. In Österreich läuft nach Angaben Herbert Tretters (Energieverwertungsagentur) in Güssing ein Forschungsprojekt, wo die TU-Wien und mehrere Autokonzerne diese Technologie weiterentwickeln.

Ob Biogas in Österreich eine Zukunft hat, ist noch ungewiss. Bisher gibt es kaum Gasautos und auch nur vereinzelt Tankstellen. Das aus Biogas gewonnene Methan kann jedenfalls sowohl in reiner Form als auch in jedem beliebigen Mischverhältnis mit Erdgas als Kraftstoff eingesetzt werden. „Über bestehende Erdgasleitungen könnte das aufbereitete Biomethan in den ländlichen Erzeugungsregionen zu den Tankstellen in den Ballungsräumen und entlang der Hauptverkehrsrouten geleitet werden“, erklärt Josef Plank vom Biomasseverband. In Schweden gebe es bereits über 30 solcher Biogasaufbereitungsanlagen. Für Holland wurde errechnet, dass man mit Biogas bis zu 50 Prozent des gesamten Treibstoffbedarfs decken könnte, wenn man zum Beispiel auch die Abfälle aus dem Lebensmittelbereich systematisch aufarbeiten würde.

Die Chancen, die Abhängigkeit vom Erdöl zu verringern, sind mit klaren politischen Zielsetzungen nicht so klein. Und mit jedem Dollar, der für ein Fass Rohöl zu bezahlen ist, werden die Alternativen auch wirtschaftlich interessanter.

Grillfest 2005

Wozu benötigt man:

20000 Watt Musik

700 Liter Bier

140 kg Frischfleisch

100 Liter Wein

100 Liter Antialkoholische Getränke

2 sehr freundliche Polizisten

Richtig...das SAVT Grillfest 05

Auch dieses Jahr konnten wir uns wieder übertreffen. Doch lassen sie uns langsam beginnen. Der Startschuss für die Vorbereitungen begann bereits zwei Monate vor dem eigentlichen Ereignis. Nachdem die Rahmenbedingungen für die Veranstaltung festgelegt wurden begann eine Task Force mit der Ausarbeitung des Projektplanes mit MS Project. Als Gegenzug erhielten wir dafür zwei Wochenstunden aus der Vorlesung Projektmanagement ;-).

Doch nun zurück zur Planung. Zunächst wurden Bier sowie Bänke und Tische bestellt. Zwei Monate im vorhinein??? Nicht ohne Grund. Eine im Vergleich zu unserem Grillfest geradezu bedeutungslos Veranstaltung (Donauinselfest) gefährdet Jahr für Jahr unsere Bier und Bänkereserven und wir wollten unseren Mitgliedern nur das Beste bieten.

Natürlich durften auch Merchandising Artikel nicht fehlen. Zu diesem behufe setzten wir uns mit der Grieskirchner Brauerei in Verbindung und erhielten dadurch ein Sponsoring in Naturalien (Bier) für den Druck von Bierdeckeln.

Eine Neuerung gab es dieses Jahr auch, MUSIK. Axel und Stefan zwei uns bekannte DJs gaben unserem Fest den nötigen drive.

Schließlich musste am Vortag das Frischfleisch sowie die Zutaten für den Salat eingekauft werden. Metro und einem Kleinbus sei dank das auch diese Hürde ohne größere Schwierigkeiten genommen werden konnte.

DER TAG NULL

11:00 Uhr, früh morgens wurde mit dem Aufstellen der Bänke und Gastronomieabteilung begonnen. Küchenchefin Bettina Mihalyi kümmerte sich derweilen um die Zubereitung der Salate.

13:00 Uhr, die Musikanlage wird aufgebaut, das erste Bier angezapft und die letzten Vorbereitungen getroffen.

15:59 Uhr, dutzende hungrige Gäste warten auf den Startschuss!

16:00 Uhr, das erste Fleisch brutzelt am Griller

17:00 Uhr, erster Grillmeister Wechsel, es wird gegessen, getrunken und gequatscht, ein voller Erfolg

22:10 Uhr, zwei überaus freundliche Polizisten nähern sich dem Grillfest...sind Sie hungrig? Leider nein. Unsere Musik ist zu laut. Natürlich machen wir sofort leiser, man will ja nicht stören, herzlichen Dank nochmals an die zwei Gesetzeshüter, mit einer kleinen Verwarnung sind wir davon gekommen.

03:00 Uhr, das Fest wird beendet.

Herzlichen Dank, und auf ein Wiedersehen beim Grillfest 2006

Euer Pascal

Die Oskarverleihung:

Liebe Mitglieder, das Grillfest 2005 war wieder einmal eine sehr erfolgreiche Präsentation unseres Vereins und des Instituts für Verfahrenstechnik. Herzlichen Dank an Prof. Marini ohne dessen Unterstützung ein Fest in diesem Ausmaß unmöglich gewesen wäre. Des Weiteren möchte ich mich bei allen Helferinnen und Helfern bedanken die bis spät in die Nacht für den reibungslosen Ablauf des Festes verantwortlich waren. Mein spezieller Dank gilt noch unsern zwei DJs Stefan und Axel, die, obwohl nur für die Musik zuständig, immer bereit waren mit zu helfen.

**24.
Nov
2005**



5. SAVT Grand Prix

!!!Uhrzeit und Treffpunkt werden rechtzeitig bekanntgegeben!!!

SAVT-Anti-Leistungsmarsch 2005

Nach dem großen Anklang des letzten SAVT Wandertags hinsichtlich Teilnehmeranzahl und Kritik wird das heurige Programm modifiziert.

Auf eine Besteigung des Großglockners wird unter Rücksichtnahme auf die gemütlicheren TeilnehmerInnen verzichtet, ein Spaziergang im Schlosspark von Reichenau bietet den ambitionierten SportlerInnen jedoch zu wenig Herausforderung.

Die diesjährige Streckenführung stellt nunmehr einen Kompromiss dar, der beide Gruppe zufrieden stellen kann. Die Routenführung erfolgt größtenteils auf ausreichend breiten Wegen, wo mehrere Personen nebeneinander wandern können. Eine reibungslose Kommunikation zwischen den TeilnehmerInnen ist dadurch gewährleistet.

Für KollegInnen, die zusätzliche Stärkungen auf der Strecke benötigen, steht nunmehr eine ausreichende Anzahl von Labestationen zur Verfügung, besonders Erschöpfte können im Hotel auf der Sophienalpe ein Zimmer für ein Nickerchen nehmen.

Ausgangspunkt und Endpunkt sind leicht mit öffentlichen Verkehrsmitteln zu erreichen. Dadurch können die Kosten für einen Autobus eingespart werden bzw. es sind keine Fahrten mit Privat-PWK nötig (ganz nach dem Motto „Don't drive but drink“). Ein weiterer Vorteil der Route besteht darin, dass Workoholic-Kollegen nunmehr auch am Nachmittag beim Heurigen zur Wandergruppe stoßen können.

Bitte daher folgenden Termin notieren:

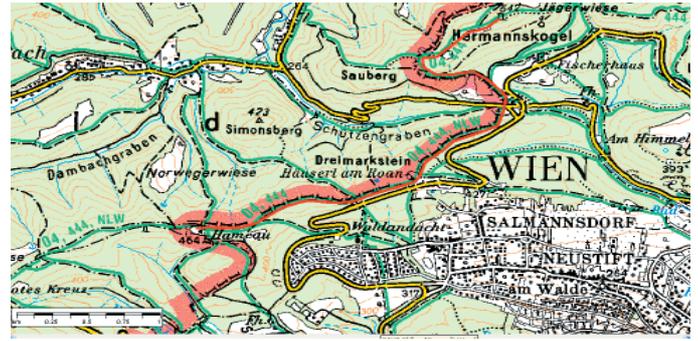
Donnerstag, 6. Oktober 2005

Treffpunkt: Endstation Straßenbahnlinie 38, Grinzinger Allee Nr. 86, ca. 200m Seehöhe, um 8:15 Uhr

1. Etappe: Besteigung des Hermannkogels (mit Aussichtswarte), 542 m Seehöhe (mit Warte: 558,7 m), Labestationen unterwegs: Häuserl am Himmel, Stadtheuriger Kobenzl, Gasthaus Jägerwiese, ca. 4,6 km



2. Etappe: Höhenwanderung vom Hermannkogel zum Hameau, 464 m Seehöhe, Labestationen unterwegs: Grüß di a Gott Wirt, Häuserl am Roan, ca. 4,0 km



3. Etappe: Erstürmung der Mostalm, zwecks gemeinsamen Mittagessen (ca. 12:00 bis 14:00 Uhr Pause), ca. 460 m Seehöhe, Labestation unterwegs: Hotel-Restaurant Sophienalpe, ca. 4,6 km



4. Etappe: Abstieg zum Schwarzenbergpark, ca. 300 m Seehöhe, Labestation: Kiosk bei der Exelbergstraße, ca. 7,0 km



5. Etappe: Auf nach Neustift am Walde zum Heurigen Friseur Müller (1190 Wien, Hameaustraße 30-32), ca. 330 m Seehöhe, keine Labestationen unterwegs, ca. 3,0 km; Eintreffen um ca. 16:30 Uhr



Rücktransport: zu beliebigen Zeitpunkt, Autobuslinie 35A ca. 100 m vom Heurigen entfernt PS. Zwecks Reservierung von ausreichend Tischen für Mittagessen und Heurigen bitten wir um Anmeldung unter:

pbegert@mail.zserv.tuwien.ac.at

Borealis GmbH

Borealis ist ein führender Kunststoffhersteller, der seinen Kunden innovative Lösungen anbietet. Die Technologie des Unternehmens findet sich in diversen Produkten des täglichen Lebens wieder und bildet die Grundlage für künftige Innovationen und kreative Kunststoffentwicklungen.

Mit einem Umsatz von 4,6 Milliarden Euro und 4500 Mitarbeitern hat Borealis mehr als 40 Jahre Erfahrung als zuverlässiger Anbieter von Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP). Unsere Kunden fertigen und entwickeln daraus Endprodukte unterschiedlichster Art, wie beispielsweise Lebensmittelverpackungen, Windeln, Fahrzeugteile, Wasser-, Gas- und Abwasserrohre, Stromkabel, Sport- und medizinische Artikel.

Die Konzernzentrale befindet sich in Kopenhagen, Dänemark. Innovation Centers, Customer Service Centers und Hauptproduktionsstandorte sind in Europa und dem Nahen Osten angesiedelt. Weiters unterhält Borealis Niederlassungen in Asien, sowie Nord- und Südamerika.

Die **Borealis GmbH** ist der größte Kunststoffhersteller Österreichs und nimmt im Konzern einen wichtigen Stellenwert ein.

Am Standort **Schwechat** werden hochqualitative Polyethylene und Polypropylene produziert. Hier befindet sich auch die Geschäftsführung. Derzeit wird in Schwechat eine neue Borstar® Polyethylen-Anlage errichtet, die im Oktober 2005 in Betrieb gehen wird.

Damit wird Schwechat, mit einer Jahreskapazität von rund 1 Million Tonnen, zu einem der weltweit wettbewerbsfähigsten Standorte im Herzen Europas. Borstar® ist die Bezeichnung für die von Borealis entwickelte und lizenzierte Technologie für die Produktion von PE und PP.

In **Linz** befinden sich eines der vier Borealis Innovation Center für Forschung und Entwicklung sowie andere strategisch wichtige Konzernbereiche. Organisatorisch gehören auch die Produktionsanlagen in **Burghausen (Bayern)** zum Standort in Österreich.

Als hochmoderner Standort haben wir eine große Bandbreite von Aufgaben und Entwicklungsmöglichkeiten für engagierte junge Verfahrenstechniker. Idealtypischer Weise beginnt die Karriere von Verfahrenstechnikern als Technologe für eine Anlage. In dieser Rolle können die erworbenen Kenntnisse zur kontinuierlichen Verbesserung der Produktionsanlagen, zur Optimierung der Herstellungsprozesse, zur Verbesserung und Weiterentwicklung der Produkte, zur Erstellung von Prozessmodellen oder zur Prozesssimulation eingesetzt werden.

Planung, Durchführung und Auswerten von Versuchen, Projektplanung und -durchführung, Unterstützung der Produktion bei Problemlösungen, Überführung neuer Produkte in den großtechnischen Maßstab zählen genauso zu den Herausforderungen wie die Übernahme voller Verantwortung für kurzfristig zu treffende Entscheidungen im Bereitschaftsdienst für die Produktion.

Über die Vertretung des Anlagenleiters besteht in der Folge die Möglichkeit, als Plant-Manager die Verantwortung für eine Anlage und später vielleicht sogar einmal eine Produktionsleiter-Position zu übernehmen

Alternativ dazu gibt es Karrieremöglichkeiten als Spezialist in den Bereichen Forschung, Produkt- oder Prozessentwicklung sowie - bei Großprojekten mit Investitionsvolumina von mehr als Euro 200 Mio – verschiedene Positionen im Projektmanagement.

Ausgezeichnete Kenntnisse von Produkten und Prozessen sind aber auch eine sehr gute Basis für Aufgaben im Marketing oder in der Anwendungsunterstützung und -entwicklung für unsere Kunden.



SHAPING *the* FUTURE *with* PLASTICS



Experimentelle und numerische Untersuchungen an turbulenten drallfreien und drallbehafteten Freistrahlen

Martin Miltner, Christian Jordan, Angela Potetz, Michael Harasek
Forschungsbereich Thermische Verfahrenstechnik & Simulation am Institut für Verfahrenstechnik

Präsentiert bei den GVC/DECHEMA-Jahrestagungen 2005 in Wiesbaden

1. Motivation

Im Rahmen eines EU-Projektes wird unter Mitwirkung des Forschungsbereiches „Thermische Verfahrenstechnik und Simulation“ am Institut für Verfahrenstechnik ein innovatives Konzept für die thermische Verwertung von ballenförmigen biogenen Brennstoffen entwickelt. Hierbei soll der Brennstoff ohne vorherige Zerkleinerung als ganzer Ballen verbrannt und das entstehende Heißgas zur Erzeugung von Strom und Fernwärme genützt werden. Die Entwicklung und Optimierung erfolgt einerseits anhand der bestehenden Pilotanlage mit einer thermischen Leistung von 2MW sowie andererseits durch unterstützende Simulationsarbeiten. Die Prozesssimulation des Gesamtkreislaufes ermöglicht die Optimierung der Betriebsparameter mit dem Ziel einer maximalen Stromausbeute. Die numerische Strömungssimulation (CFD) wird zur Optimierung der Ofenkonstruktion in Hinblick auf hohe Effizienz und niedrige Schadstoffemissionen herangezogen.

Ein zentrales Element dieses innovativen Verbrennungskonzeptes ist der turbulente Freistrah mit und ohne Drall. Da diese Strömungsform in der verfahrenstechnischen Praxis generell immer wieder auftritt, wurde die Entscheidung getroffen, diese Strömung genauer zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurde ein Düsenprüfstand als Testfall definiert, der sodann detailliert experimentell sowie numerisch durchleuchtet wurde.

Die numerische Simulation von turbulenten Strömungen ist extrem abhängig von der Wahl des geeigneten Turbulenzmodells. Deshalb wurde in der vorliegenden Arbeit untersucht, welche der gängigen Turbulenzmodelle innerhalb des kommerziellen CFD-

Solvers FLUENT das einfache Strömungsfeld eines turbulenten Freistrahls adäquat abbilden können.

2. Experimente am Düsenprüfstand

Die Geometrie des Düsenprüfstandes ist in Abbildung 1 ersichtlich. Aus einer Windbox zur Glättung etwaiger Druckschwankungen werden zwei parallele Rohre gespeist, die zwei Freistrahlen in der Umgebung erzeugen. Durch Einbau eines Drallkörpers (siehe Abbildung 2) in die Düsenaustrittsöffnung ist die Erzeugung mild verdrallter Freistrahlen möglich. Alle interessierenden Volumenströme und Temperaturen sind messbar. Da die Messung des Geschwindigkeitsfeldes der Strahlen mittels Laser-Doppler-Anemometrie (LDA) erfolgt, ist es nötig, die Strömung sichtbar zu machen, was durch Aufgabe eines fein verteilten Nebels in der Windbox realisiert wird. Es werden sowohl die Axial- als auch die Radial- und Tangentialgeschwindigkeitskomponenten des Freistrahlfeldes auf zuvor definierten Profilen normal zur Strahlachse vermessen. Zusätzlich ist für jeden Messpunkt die turbulente Schwankungsbreite als 1-fache Standardabweichung verfügbar.

3. CFD-Simulation

Für die numerische Strömungssimulation wurde das kommerzielle CFD-Paket FLUENT 6.1.22 / GAMBIT 2.1 verwendet. Aus der Geometrie des Düsenprüfstandes wurde ein Finite-Volumen-Gitter mit etwa 600.000 hexaedrischen Zellen generiert. Die Rechnungen wurden isotherm und mit Luft konstanter Dichte

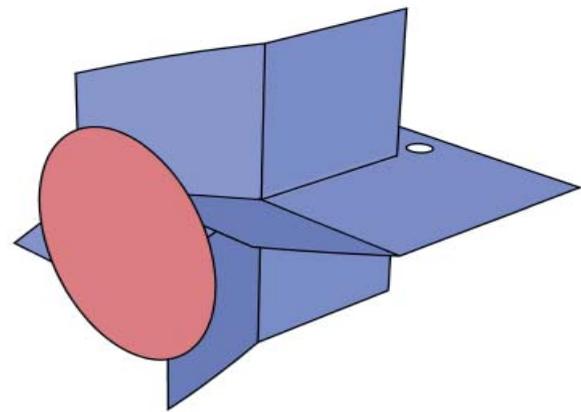
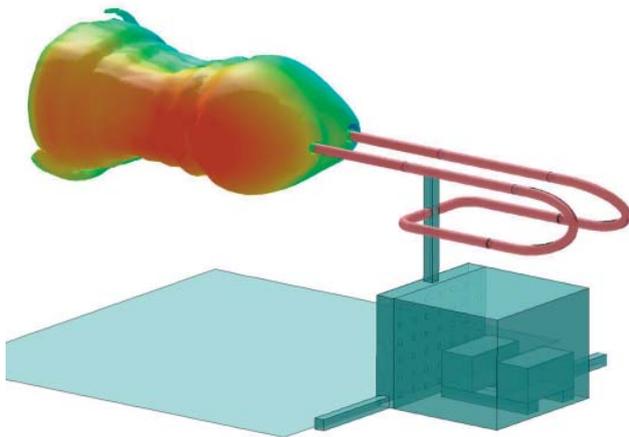


Abbildung 1: Geometrie des Düsenprüfstandes (oben: Laboranordnung; unten: CFD-Implementierung)

Abbildung 2: Drallkörper zur Erzeugung schwach verdrallter Strahlen (oben: realer Körper ohne Prallplatte; unten: CFD-Implementierung mit Prallplatte)

durchgeführt. Es wurden alle in FLUENT verfügbaren Turbulenzmodelle (wie z.B. Spalart-Allmaras, Standard-k-e, RNG-k-e, realizable k-e, Standard-k-w, SST-k-w, Reynolds Stress Modell) geprüft.

4. Ergebnisse

4.1. Gerader Freistrah

Zur Beurteilung der Eignung der verwendeten Turbulenzmodelle wurden zunächst das gemessene

sowie das errechnete axiale Geschwindigkeitsfeld verglichen (axiale Geschwindigkeit auf der Strahlachse siehe Abbildung 3). Es zeigt sich, dass hier speziell SST-k-w sowie die verschiedenen k-e-Modelle einsetzbar sind. Auch Reynolds Stress Modell liefert einen brauchbaren Kurvenverlauf, scheidet jedoch aufgrund eines physikalisch unglaublichen

Druckprofils aus. Eine wichtige Kenngröße von Freistrahlen ist die Kernlänge. Es ist dies jene Entfernung vom Düsenaustritt, bei dem die axiale Geschwindigkeit auf der Strahlachse auf 95% der Düsenaustrittsgeschwindigkeit abgesunken ist. Ein Vergleich der Simulationsergebnisse ergibt Kernlängen im Bereich von ca. 4,6 bis 7 Düsendurchmessern (siehe Abbildung 4). Bis auf Standard-k-w wird hier der Messwert relativ gut abgebildet.

Generell zeigen die Vergleiche, dass nur das Realizable k-e- und das SST-k-w-Modell den

Strahl für diese Anwendung angemessen abbilden. Beide Modelle sind numerisch robust und zeigen üblicherweise gutes Konvergenzverhalten. Von der Verwendung von Standard-k-w sowie von Reynolds Stress Modell ist bei dieser Anordnung abzuraten.

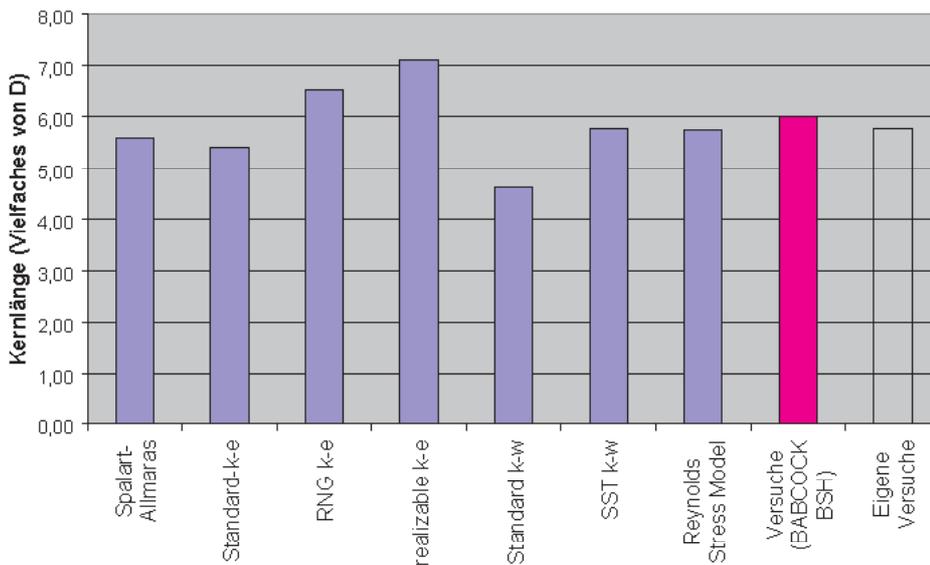


Abbildung 3: Axialgeschwindigkeit auf der Strahlachse in m/s

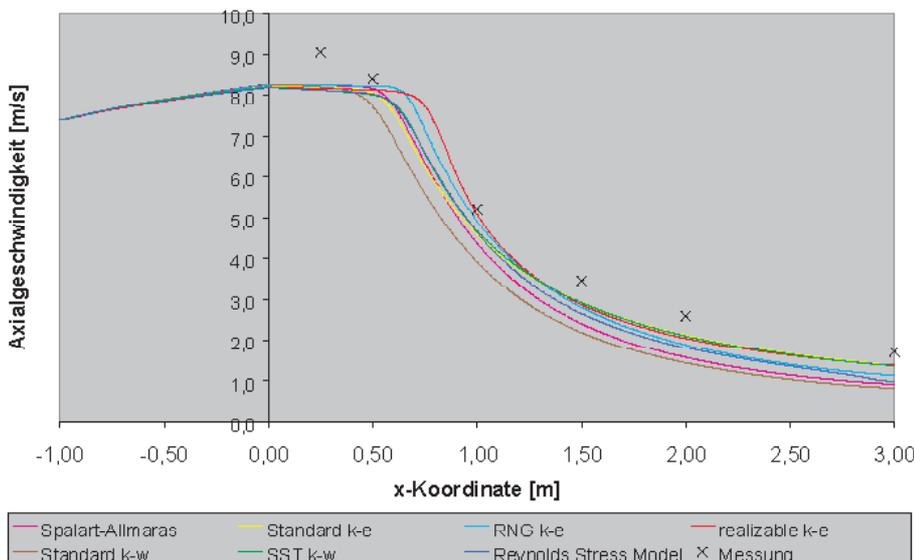


Abbildung 4: Kernlänge des Freistrahles berechnet mit verschiedenen Turbulenzmodellen

4.2. Verdrallter Freistrah

Nachdem der vorliegende Strahl mit einer Drallzahl von 0,25 sehr schwach verdrallt ist, wurde auch hier hauptsächlich das axiale Geschwindigkeitsfeld zur Strahlcharakterisierung herangezogen (siehe Abbildung 5 und Abbildung 6). $x = 4,8 \cdot d_0$
 $x = 14,4 \cdot d_0$

Die axiale Strömungsgeschwindigkeit auf der Strahlachse wird speziell durch das Reynolds Stress Model und Standard-k-e sehr gut wiedergegeben. Die anderen Modelle zeigen zum Teil große Abweichungen einzelner Werte sowie des gesamten Kurvenverlaufs.

Die axialen Strömungsgeschwindigkeitsprofile im Nahfeld des Freistrahles (bis etwa $7 \cdot d_0$) sind allerdings nur mit RSM gut beschreibbar. Im Fernfeld (über $10 \cdot d_0$) sind bis auf Spalart-Allmaras und Standard-k-w alle Modelle innerhalb gewisser Grenzen einsetzbar.

5. Zusammenfassung

Sowohl gerader als auch mild verdrallter Freistrah lassen sich durch das einfache und bereits ausgiebig erprobte Standard-k-e-Modell mit guter Genauigkeit simulieren. Bei beiden Strahlen ist außerdem von der Anwendung des Standard-k-w-Modells sowie des einfachen Eingleichungsmodells nach Spalart-Allmaras abzuraten. Das Reynolds Stress Modell zeigt die beste

Anwendbarkeit im lokalen Rückströmbereich hinter der Prallplatte des verdrallten Freistrahles, hier ist es das einzige Turbulenzmodell mit ausreichender Vorhersagequalität. Dennoch ist beim Einsatz von RSM Vorsicht anzuraten, da hier extreme Abhängigkeit von den Randbedingungen des Rechengebietes festgestellt wurde. Für den geraden Freistrah scheint dieses rechentechnisch aufwendige Modell nicht adäquat.

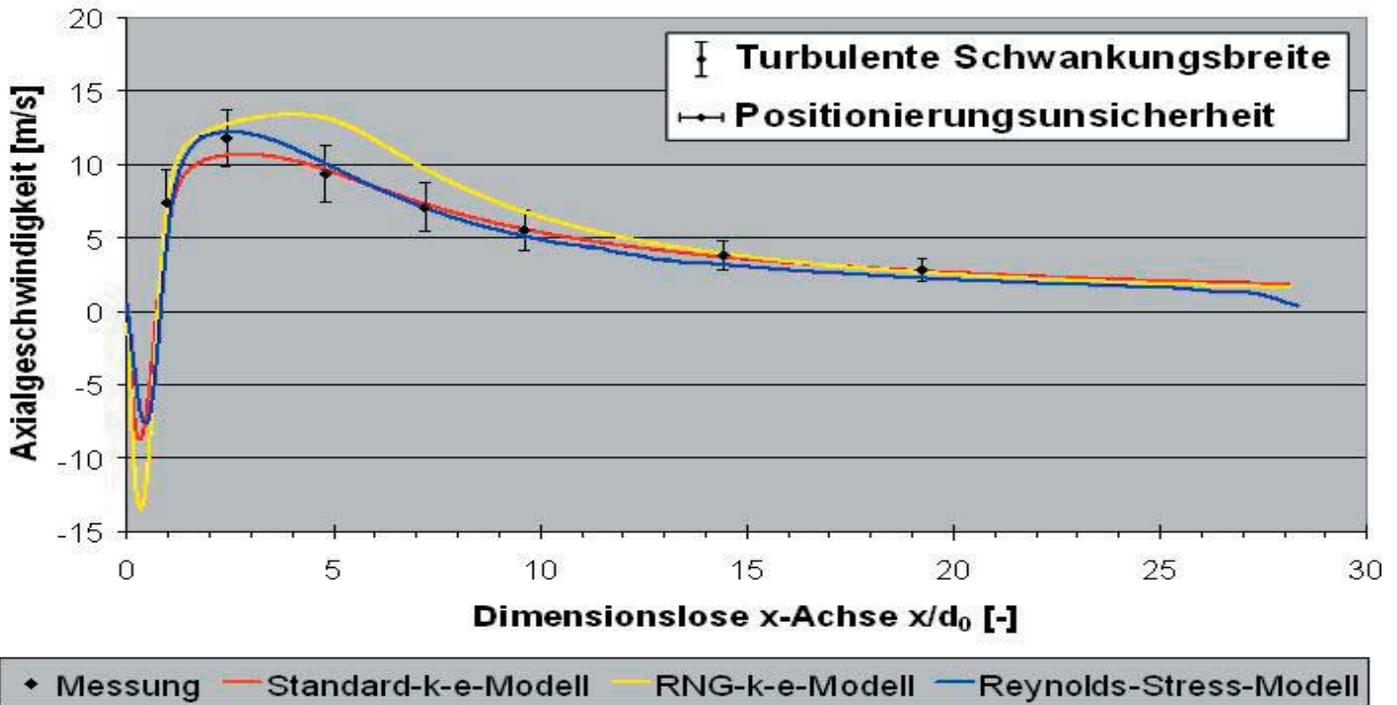


Abbildung 5: Axialgeschwindigkeit auf der Strahlachse in m/s

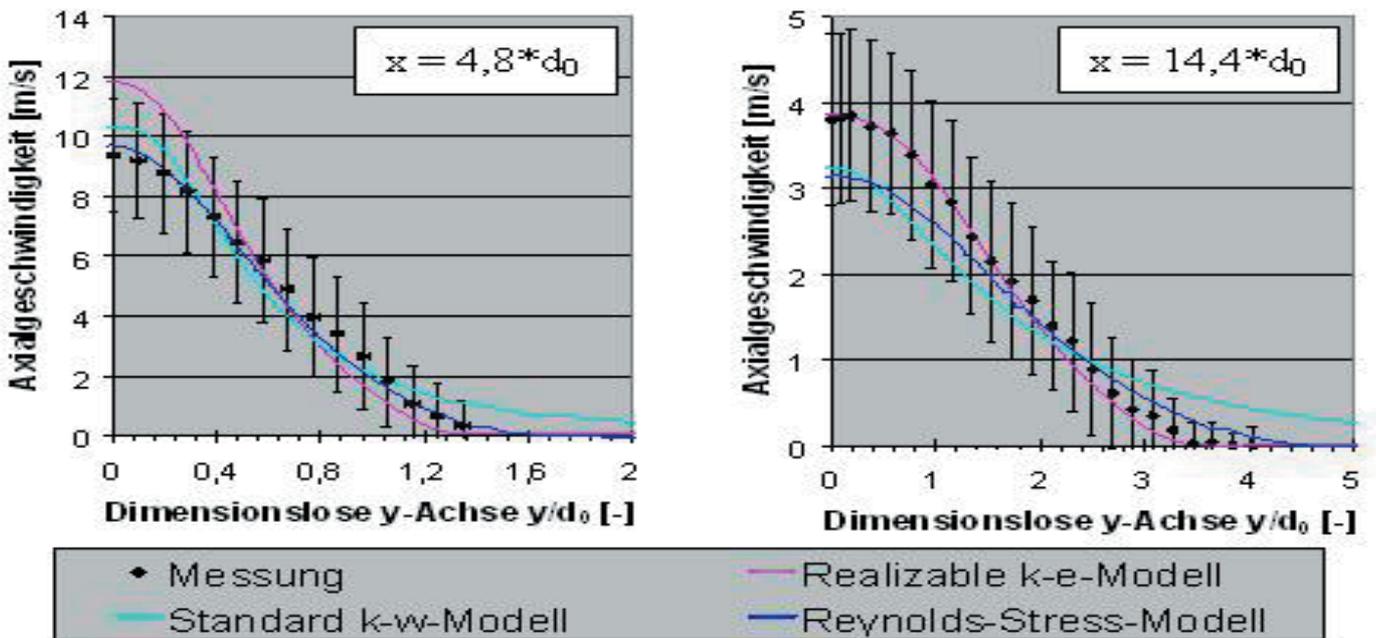


Abbildung 6: Axiale Strömungsgeschwindigkeit auf zwei Profilen

6. Ausblick

Weitere Auswertungen des tangentialen- und radialen Geschwindigkeitsfeldes werden gerade durchgeführt, die Aussagekräftigkeit dürfte aber wegen der kleinen Absolutbeträge und der großen turbulenten Schwankungsbreite gering sein.

Es ist beabsichtigt, in weiterer Folge Drallkörper verschiedenster Bauart, speziell mit höheren

Drallzahlen (d.h. steileren Schaufeln) zu testen. Unter Umständen zeigen sich hier neue Abhängigkeiten der einsetzbaren Turbulenzmodelle. Weiters sollen zukünftig auch zwei parallele Strahlen und deren gegenseitige Beeinflussung untersucht werden.

Martin Miltner

CFD – Sinn und Nutzen der Strömungssimulation in der modernen Verfahrenstechnik, -entwicklung und -optimierung

Numerische Strömungssimulation, im englischen Fachjargon als „Computational Fluid Dynamics“ (auch kurz mit dem Akronym CFD) bezeichnet, findet aufgrund der stetig steigenden Rechnerleistung und sinkenden Computerkosten in immer mehr Fachgebieten Einzug. Auch im Rahmen der Verfahrenstechnik wird die CFD immer wieder gerne zur Aufklärung von Strömungsphänomenen und zur Vorausberechnung bei der Planung von Neuanlagen (Scale-Up usw.) eingesetzt.

Viele Leute in der Branche stehen der Anwendung allerdings noch skeptisch gegenüber – dies findet auch Ausdruck in der Vielzahl an abfälligen Namen, die für diese Technik erfunden werden: Colorful Fluid Dynamics, Confusing Fluid Dynamics, Colors for Directors, Countless False Details...

Daß dieser schlechte Ruf ganz und gar nicht gerechtfertigt ist, sondern nur durch die fehlerhafte oder irreführende Interpretation von durchwegs sinnvollen Rechenergebnissen durch mangelhaft geschultes Personal hervorgerufen wird, soll hier anhand von einfachen, leicht nachvollziehbaren Beispielen erklärt werden. Auch Anwender mit übertriebenen Erwartungen oder unzureichendem Verständnis der Grundlagen oder der notwendigen Annahmen, Gültigkeitsbereiche und Vereinfachungen in den physikalischen Modellen werden oft enttäuscht.

Jedenfalls kann beim heutigen Entwicklungsstand der Verfahren behauptet werden, daß bei Beachtung der Voraussetzungen die CFD durchaus glaubwürdige und physikalisch plausible Vorausagen liefern kann.

Ein interessanter Anwendungsfall der CFD in der Verfahrenstechnik liegt unter anderem in der Berechnung von Drallströmungen – konkret der Simulation von Zyklonabscheidern. Im Rahmen dieser kurzen Abhandlung soll die Aufmerksamkeit auf

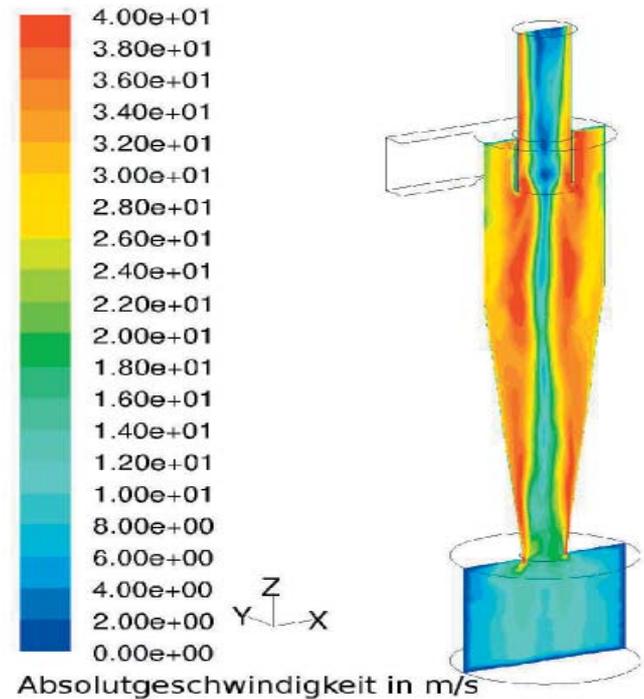
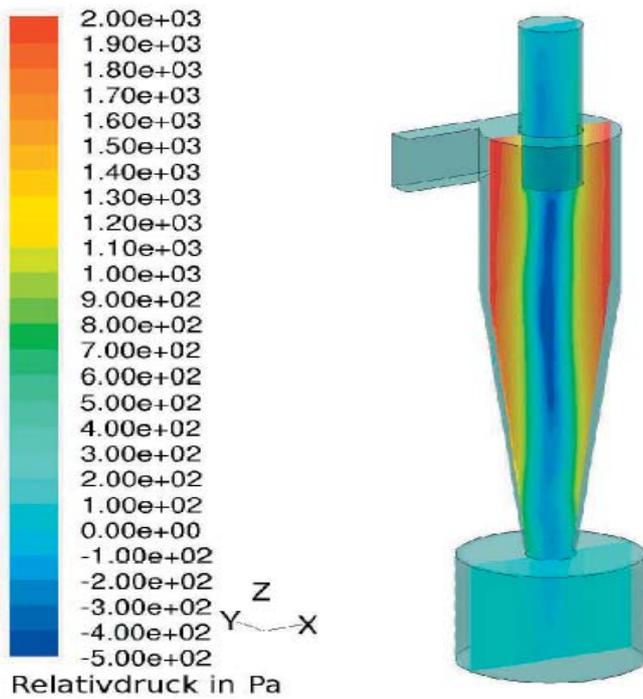
interessante Sonderfälle und spezielle Bauformen des Zyklons gelenkt werden.

Vorerst wird aber hier der berechnete Zyklon in der herkömmlichen Bauform dargestellt. Das Simulationsmodell wurde anhand gängiger Daten erstellt, der Durchmesser beträgt 14 cm, die Gesamthöhe 70 cm, die Höhe des zylindrischen Teiles liegt bei 20 cm. Der Tauchrohrdurchmesser wurde im Bereich von 0,35-0,56 Durchmesser variiert. Der Zyklon besitzt einen tangentialen Gaseintritt und ein geschlossenes Partikelsammelgefäß. Das Rechenmodell umfaßt ca. 300.000 Kontrollvolumina, auf denen die Bilanzgleichungen für Masse, Impuls und Turbulenzenergie gelöst wurden (unter Verwendung eines kommerziell verfügbaren Navier-Stokes-Solvers auf Basis des Finite-Volumen-Verfahrens).

Wichtige Ergebnisse sind unter anderem die hier dargestellten Profile von Absolutgeschwindigkeit und statischem Druck im Zyklon, die alle real beobachteten Charakteristika mit hinreichender Genauigkeit abbilden.

Jetzt verlassen wir das Gebiet der abgesicherten Rechenergebnisse und beschreiten den Pfad der Vorausberechnung von Geometriemodifikationen – was durchaus auch zu unerwarteten Resultaten führen kann. Bei nur oberflächlicher Betrachtung der hier erhaltenen Ergebnisse wird der nicht eingeweihte Techniker ohne Zweifel behaupten, daß diese Resultate nur durch fehlerhafte Anwendung/Implementierung/Lösung der CFD-Aufgabe entstehen könnten.

Erst bei vertiefender Betrachtung und genauerer Kenntnis der Materie sowie der neuesten Forschungsergebnisse im Bereich der Relativität bemerkt man, daß diese innovativen Ansätze durchaus ihre Berechtigung haben und die erhaltenen



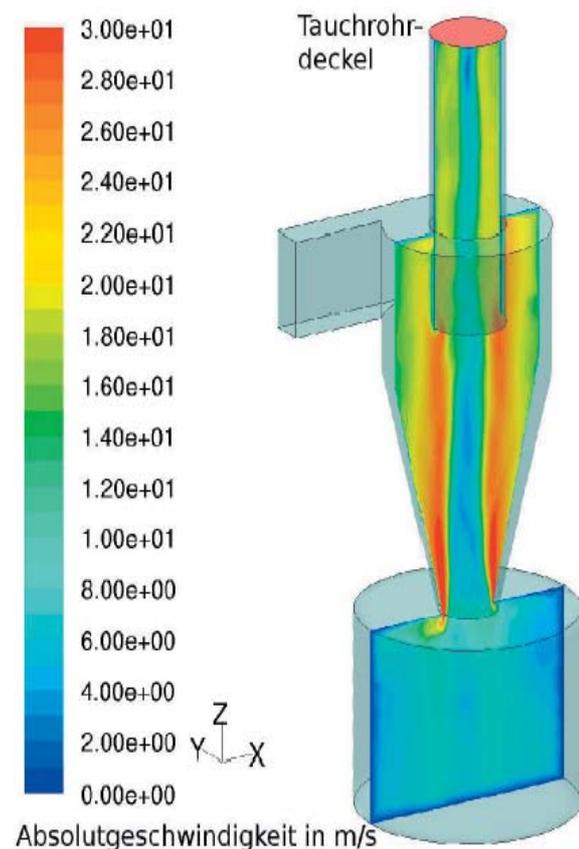
Rechenergebnisse trotz vereinfachender Annahmen doch qualitativ richtig sind.

Das erste hier präsentierte Beispiel der Sonderbauformen ist der „atmosphärische Massendefektor“, der sich nur marginal in der Bauart von einem herkömmlichen Staubzyklon unterscheidet (siehe Abbildung). In weiterer Folge wird auch noch der Hyperschall-Kollektor vorgestellt, der ebenfalls von der Basisgeometrie abgeleitet ist. Charakteristische Abbildungen aus der CFD-Rechnung sind den jeweiligen Abschnitten beigelegt.

Ohne den entsprechenden Hintergrund darf es nicht verwundern, wenn man bei der Betrachtung der Bilder des Massendefektors zu der Ansicht neigt, daß die mangelnde Kontinuität Zweifel an der Richtigkeit und physikalischen Realisierbarkeit der Strömung aufkommen lassen sollte. Dabei ignoriert man aber die Tatsache, daß der Strömungslöser völlig richtig eine hinreichende Anzahl an Subgrid-Micro-Holes (kleinste schwarze Löcher, im Maßstab kleiner als das Rechengitter) berücksichtigt hat, um den scheinbaren Fehler zu kompensieren. Wird man sich dieser Tatsache bewußt, kann der Betrachter sicher nicht abstreiten, daß diese Lösung ebenfalls physikalisch korrekt sein muß, denn die Existenz von schwarzen Lö-

chern im Weltall ist schließlich bereits zweifelsfrei nachgewiesen.

Es ist ohne weiteres einzusehen, welches Potential ein solcher Apparat in Zeiten der Mülllawine, überquellenden Deponien und der laufend steigenden Emissionsbelastung (insbesondere auch durch Feinstaub) hat.



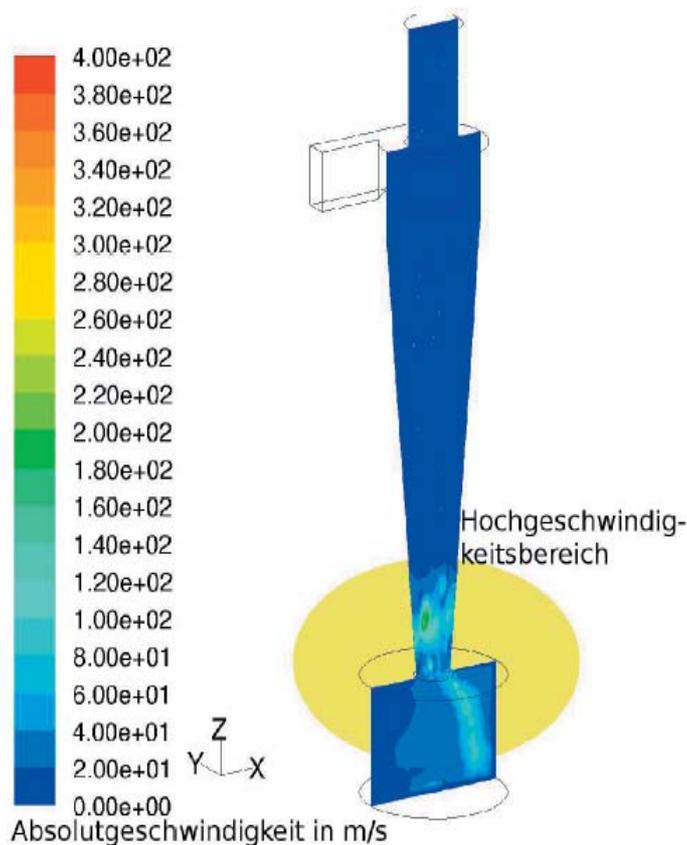
Die triviale Aufgabe, die nur mangels verfügbarer finanzieller Mittel (ein leider chronischer Zustand an österreichischen Universitäten) nicht ausgeführt wurde, diesen Massendefektor in die Praxis umzusetzen, bietet sich als kleine Labor-Vertiefungsarbeit für einen Studenten an, vorausgesetzt, es findet sich ein potentieller Geldgeber für dieses Projekt, um das Verfahren noch weiter verbessern und kommerziell verwerten zu können sowie dieses – ganz im Sinne der gegenwärtigen Universitätsleitung – zum Patent anmelden zu können (schließlich geht es bei Patenten auch nur um die Idee, nicht um die praktische Ausführung...).

Ein ähnliches Schicksal ereilte den Hyperschall-Kollektor, der zwar nicht ganz so spektakulär ist wie der Massendefektor, aber dennoch Anwendbarkeit in einer Vielzahl von Gasreinigungssituationen verspricht, da das revolutionäre Konzept eine ungeahnte Verbesserung der Abscheideleistung erwarten läßt. Ein bekanntes Phänomen beim klassischen Gaszyklon ist, daß bereits abgeschiedene Partikel durch die Sekundärströmung wieder aufgewirbelt und in den Reingasstrom verfrachtet werden. Um dem zu begegnen, werden die Partikel im neuen Modell einfach mit Überschallgeschwindigkeit nach unten in das Sammelgefäß geschossen, wo sie durch die Reibungswärme so weit aufgeheizt werden, daß sie beim Impaktieren an der Wand oder an bereits abgeschiedenen Partikeln mit diesen verschmelzen, was natürlich die Wahrscheinlichkeit der Wieder-Aufwirbelung deutlich herabsetzt. Damit ist auch schon implizit das mutmaßliche Hauptanwendungsgebiet umrissen – ebenfalls wieder die endgültige und restlose Elimination des Feinstaubes aus der Luft.

Wie an diesen Beispielen deutlich sichtbar, ist es vielmals nur die engstirnige, altmodische Sichtweise der physikalischen Abbildungen, die Simulationsergebnisse falsch erscheinen läßt. Wenn man in der praktischen Ausführung der Simulation und der Interpretation ein wenig Kreativität, Erfindungsgeist und Innovationsfreude zeigt, wird man mit diesen bunten Bildern einerseits viel glücklicher sein und kann auch die wissenschaftliche Gemeinde sowie auch die farbliebenden Direktoren,

die wir bereits eingangs erwähnten, von diesen Neuentwicklungen überzeugen, ein klein wenig zusätzliche Grundlagenforschung vorausgesetzt.

Es bleibt zu hoffen, daß mit diesem Artikel ein kleiner, aber wichtiger Beitrag hin zu mehr Verständnis für die CFD geleistet wurde und der teilweise begründeten Skepsis gegenüber dieser neuen Methode gute Argumente entgegen stehen.



[Eingereicht zur Publikation im „Journal of irreproducible Results“, 2005]

Christian Jordan



Im Zeichen der Schnecke

Marathonlauf

Nach so viel kulinarischen Genüssen in den letzten SAVT Skills ist es nunmehr an der Zeit sich dem Sport zu widmen. Wer sich jetzt mit einer Flasche Bier vor den Fernseher setzen will, um einen Grand Prix oder einen Abfahrtslauf zu verfolgen, den müssen wir enttäuschen. Es geht diesmal um tatsächliche sportliche Betätigung und so wagten sich einige SAVT Aktivisten auf die Marathonstrecke. Bevor wir jedoch über dieses Ereignis berichten, wollen wir zunächst die historischen Fakten, Geschichten und Anekdoten über den Marathonlauf präsentieren.

Sagen und Fakten

Die meisten Menschen haben schon einmal etwas von Marathonlauf gehört, auch wenn Popularität und Einkommen in anderen Sportarten (z.B.: Hermann Maier, Lance Armstrong) wesentlich höher sind. Fast alle Reaktor-Leser werden richtigerweise den Marathonlauf auch mit einer griechischen Stadt in Verbindung bringen und einen Boten der von ebendieser Stadt nach Athen eilte, und nach Verkünden der Nachricht sein Leben aushauchte. Wenngleich diese Annahme nicht ganz falsch ist, so möchten wir diese Anekdote doch ins historisch korrekte Licht stellen.

Historisch unumstritten ist, dass 490 v. Chr. auf der Küstenebene bei Marathon westlich von Athen ein zahlenmäßig deutlich überlegenes Heer der Perser den Streitkräften Athens gegenüber stand (26 000 gegenüber 10 000). Dank ihrer bedeutend besseren Kriegsausrüstung und einer genialen Taktik (überraschender Angriff im Laufschrift) gingen die Athener dennoch als Sieger aus dieser Schlacht hervor. Auf persischer Seite soll es 6.400 und auf griechischer 192 Gefallenen gegeben haben.

Dass im Anschluss an die Schlacht ein Bote nach Athen eilte, um den Sieg zu verkünden, und danach Tod zusammen brach, steht weder bei Herodot (485 bis 425 v. Chr.) oder einem anderen frühen Chronisten. Erst um das Jahr 70 n. Chr. schmückte der griechische Historiker Plutarch die geschichtlichen Fakten mit einer Anekdote aus. Plutarch selbst war Läufer, und

bereitete sich eifrig auf die antiken olympischen Spiele vor. Da war es nahe liegend, dass er eine Geschichte mit einem Ausdauersportler als Helden erfand, um die historischen Fakten zu untermalen: Ein Bote namens Pheidippides hätte die Siegesmeldung von der Schlacht bei Marathon nach Athen überbracht und sei dabei an Erschöpfung verstorben.

Ein laufender Bote namens Diomedon (auch Pheidippides oder Philippides) ist schon bei Herodot zu finden. Dieser berichtet, dass die Athener einen Boten vor der Schlacht mit einem Hilfersuchen aus der Bucht von Marathon nach Sparta schickten. Der Bote soll die Strecke über ca. 245 km in weniger als zwei Tagen gelaufen sein. Von dort brachte er umgehend die Meldung nach Marathon zurück, dass die Spartaner erst nach Ende des Vollmondes - frühestens in sechs Tagen - militärischen Beistand leisten könnten. Die Spartaner waren gerade damit beschäftigt das 9-tägige Karneia Fest zu Ehren des Fruchtbarkeitsgottes Karneios zu feiern. Während dieser Zeit war es verboten in den Krieg zu ziehen. Als der Bote nach Marathon zurückkehrte, hatten die Athener allerdings die Schlacht zwischenzeitlich schon gewonnen.

Wenn nun wirklich ein Bote von Marathon nach Athen geeilt ist, um die Bevölkerung von der gebannten Gefahr zu informieren, wurde derselbe Läufer geschickt, der gerade aus Sparta angekommen war? Warum hat Herodot darüber nicht berichtet? Wäre es nicht sinnvoller gewesen einen „frischen“ Boten zu schicken und nicht einen, der soeben 245 km gelaufen ist? Waren die Temperaturen extrem hoch, sodass der Läufer nach seiner Ankunft in Athen einen Hitzschlag erlitten hat? Vielleicht hat der Läufer nichts getrunken, oder war erkrankt, usw. Die Liste von Vermutungen und Annahmen ließe sich beliebig verlängern, sodass einmal der Frage nach der Temperatur nachgegangen wird.

Zumeist findet man als Datum der Schlacht von Marathon den 12. September 490 v. Chr. Dies geht

auf den deutschen Gelehrten August Böckh zurück und wird seit dem 19. Jahrhundert unwidersprochen gelehrt. Tatsächlich dürfte die Schlacht bereits am 12. August des Jahres 490 vor Christus stattgefunden haben. Das zeigen Berechnungen, in denen der amerikanische Astronom Donald Olson das Datum der Schlacht um Marathon anhand der Mondphasen neu bestimmte. So begann beispielsweise der athenische Kalender mit dem ersten Vollmond nach der Sommersonnenwende am 21. Juni, während der spartanische mit dem ersten Vollmond nach der Tagundnachtgleiche Mitte September im Herbst begann. Ausgerechnet im Jahr 490 vor Christus lagen dabei nicht, wie üblich, neun Mondphasen zwischen diesen beiden Daten, sondern zehn. Dadurch war der spartanische Kalender dem athenischen genau einen Monat voraus. Diese Information lag Böckh offenbar nicht vor und so kam ein falsches Datum zustande. Für den Läufer Pheidippides (eh schon wissen: manchmal auch Diomedon oder Philippides) machte das natürlich einen großen Unterschied. Während im September die Temperaturen am griechischen Festland schon eher gemäßigt sind (unter 30°C), so werden im August teilweise Temperaturen von über 40°C erreicht. Der plötzliche Tod nach Ankunft in Athen durch Hitzschlag erscheint plausibel, zumal er ja unmittelbar zuvor die Strecke aus Sparta gelaufen ist, vorausgesetzt den Läufer Pheidippides (auch genannt, eh schon wissen) hat es überhaupt gegeben und es war auch tatsächlich derselbe Läufer der gerade aus Sparta gekommen ist, und vielleicht hat er zu wenig getrunken, und hat sich auf der 245 km Strecke verkühlt oder ... und ... und... - Schluss jetzt!

Der moderne Marathonlauf und warum gerade 42,195 km?

Jahrhunderte später, bei einer Sitzung des olympischen Kongresses 1894, wurde über die Austragung der ersten olympischen Spiele der Neuzeit diskutiert. Der Franzose Michel Bréal erinnerte sich an Plutarchs Geschichte und das tragische Schicksal von Pheidippides. Zwei Jahre später war es dann soweit. Am 10. April 1896 um 13.56 Uhr startete im Örtchen Marathon der erste offizielle Marathonlauf in der Geschichte des Sports. Der griechische Schafhirte Spiridon Louis erreichte nach 2:58:50 Stunden als erster der 17 mutigen Teilnehmer den Zielstrich im Panathenischen Stadion in Athen.

Heutzutage beträgt die Marathondistanz exakt 42,195 km. Man könnte vermuten, dies sei eben

die Distanz zwischen dem griechischen Städtchen Marathon, das dem Lauf seinen Namen gegeben hat, und der Hauptstadt Athen. Wenngleich die Sache mit der Streckenlänge nicht ganz so kompliziert ist wie mit Pheidippides (auch genannt, eh schon wissen), so gibt es auch in diesem Fall zahlreiche Theorien.



Die Strecke des ersten olympischen Marathonlaufes betrug etwa 40 Kilometer, die Literaturangaben schwanken von 39 bis 40 km. Die Route führte entlang der Küste nach Süden bis Pikermi und danach nach Westen Richtung Athen. Allerdings ist es unwahrscheinlich, dass Pheidippides diese Strecke gewählt hat, da dieses Gebiet in der Antike viel zu sumpfig war. Vom Schlachtfeld wäre der Bote zunächst Richtung Nordwesten ins Pentelikon-Gebirge hochgelaufen bis zu einem Dionysosheiligtum (350 m über dem Meeresspiegel), von dem noch heute einige Ruinen vorhanden sind. Von dort aus führte die Strecke dann westwärts nach Athen. Sie war jetzt fast eben und fiel schließlich steil ab bis zu den heutigen Athener Vororten und dann weiter bis zum Zentrum der griechischen Metropole. Die Streckenlänge beträgt etwa 34 km. Sie konnte 1896 nicht mehr benutzt werden, weil die Verbindung zwischen dem

Ort Marathon und dem Dionysos-Heiligtum als Weg nicht mehr bestand. Die zweite Hälfte des Weges vom Dionysos-Heiligtum bis nach Athen existiert heute noch.

Der Marathonlauf bei den Olympischen Spielen 1896 in Athen fand schnell viele Nachahmer. In den Vereinigten Staaten bürgerte es sich bald ein, 25 Meilen zu laufen. Das sind 40,234 km. In Europa

diesem Grund sollen noch heute angelsächsische Marathonläufer auf dem letzten Kilometer ein „God Save the Queen“ ausstoßen. Erst 1921 wurde vom Internationalen Leichtathletikverband die heutige Marathondistanz endgültig festgelegt, und seit den olympischen Spielen von Paris 1924 wird auch der olympische Marathonlauf über diese Entfernung ausgetragen.

Tabelle 1.: Namen der Versuchsteilnehmer, Länge der Laufstrecken, Laufzeit und statistische Auswertung.

1. Staffelläufer – Andreas Bartl	ca. 15,8 km	Staffel	Marathonläufer – Andreas Bartl
2. Staffelläufer – Pascal Begert	ca. 5,7 km		
3. Staffelläufer – Bettina Mihalyi	ca. 9,4 km		
4. Staffelläufer – Johannes Bolhar	ca. 11,35 km		
Laufzeit [h:mm:ss]		3:31:38	2:58:54
Durchschnittliche Geschwindigkeit [km/h]		11,96	14,15
Kilometerzeit [min/km]		5,02	4,24

waren die Strecken abgerundet 40,2 oder auch nur 40 km lang. Daran orientierte sich in etwa auch der Veranstalter der Olympischen Spiele 1908 in London. Vom Eingang des Stadions in Sheperd's Bush vermaß man eine Strecke von 25 Meilen. Die 25. Meile endete vor der Barnespool Bridge in Eton. Hier war kein geeigneter Standpunkt, bzw. dieser muss schon vorher festgestanden haben, nämlich die Ostterrasse von Schloss Windsor. Die Mitglieder der königlichen Familie hatten darum gebeten, dass die Prinzen und Prinzessinnen den Start von dort aus beobachten konnten. Die Entfernung von der oben genannten Brücke und dem Startort betrug noch einmal eine Meile, so dass es jetzt von der Ostterrasse bis zum Stadioneingang genau 26 Meilen waren. Jetzt wären die Athleten aber immer noch nicht im Stadion am Ziel der königlichen Loge gewesen, so dass noch einmal 385 Yards dazukamen. So hieß es dann auch im offiziellen Bericht der Spiele: „Komplette Strecke: 26 Meilen, 385 Yards“. Aufgrund des dramatischen Ausgangs des Rennens, des Endkampfes zwischen dem Italiener Dorando Petri und dem Amerikaner John Heyes und der Disqualifikation des Italieners, der fremde Hilfe in Anspruch genommen hatte, gab es im Herbst in den USA mehrere Revancheläufe zwischen diesen beiden Athleten. Die Streckenlänge „musste“ natürlich der von London entsprechen. Nach und nach bürgerte es sich ein, 26 Meilen und 385 Yards, das sind exakt 42,195 km, als Länge der Marathonstrecke anzusehen. Aus

Die Herausforderung beim Marathonlauf

Wie eben erläutert, beträgt die Marathondistanz eben 42,195 km und nicht nur 34 km, wie unter Umständen der Bote Pheidippides gelaufen ist (wenn er überhaupt ...). Wie Sportmediziner erklären können, besteht ein gewaltiger Unterschied zwischen einem 34 km Lauf und der Marathondistanz.





Die Kohlenhydrate, die ein Mensch isst, werden zur Speicherung von der Leber und den Muskeln in Glykogen umgewandelt. Glykogen wird schnell verbrannt und liefert so schnelle Energie. Läufer können ungefähr 2000 kcal (in SI-Einheiten: 8373.6 kJ) in Form von Glykogen im Körper speichern; das genügt, um ungefähr 32 km zu laufen (die Laufdistanz des Pheidippides, ...). Viele Läufer berichten, dass das Laufen an diesem Punkt merklich schwieriger wird. Wenn das Glykogen zur Neige geht, muss der Körper, um Energie zu gewinnen, gespeichertes Fett verbrennen, das nicht so effizient verbrannt wird. Wenn dies passiert, erlebt der Läufer einen dramatischen Ermüdungsschub. Dieses Phänomen wird als „Gegen die Wand laufen“ oder „Vom Mann-mit-dem-Hammer getroffen werden“ bezeichnet. Nach Ansicht vieler Trainer sollte es das Ziel des Marathon-Trainings sein, die limitierten Glykogen-Reserven zu maximieren, damit der Leistungseinbruch bei Erreichen der „Wand“ nicht so dramatisch ausfällt. Diese Tatsache scheint der Grund darum zu sein, warum viele Marathonläufe erst auf den letzten Metern entschieden werden.

Versuchsaufbau und Resultate

Nach so viel Geschichte und wissenschaftlicher Literatur nun zum Experiment. Der SAVT hat ein Team nominiert, das am Vienna City Marathon teilnahm. Dabei trat eine Viererstaffel gegen einen Einzelläufer an. Das erste Projektziel bestand darin den Marathonlauf entgegen dem historischen Vorbild (Pheidippides, auch genannt ...) lebend zu überstehen und sich anschließend im Fischerbräu auf ein Bier zu treffen, um die Elektrolytspeicher aufzufüllen. Weiters sollte auch festgestellt werden, wie die ausschließlichen Glykogen-Verbrenner (Staffelläufer) gegenüber dem Glykogen/Fett-Verbrenner (Marathonläufer) abschneiden.

Wie in Tabelle 1 ersichtlich, betrug die gesamte Länge der Strecke, wie schon in London 1908, 26 Meilen und 385 yards, das sind in SI Einheiten 42 195 m. Für den Staffellauf wurde die Strecke in unterschiedliche lange Abschnitte geteilt.

Wie aus den Daten leicht erkennbar ist, war der Einzelläufer deutlich schneller als das Team, was sich an der höheren Durchschnittsgeschwindigkeit und der geringeren Kilometerzeit zeigt. Der Grund dafür könnte in der schnelleren Schrittfrequenz und/oder der größeren Schrittlänge liegen. Eventuell liegt auch eine Kombination aus beiden Versuchsparametern (Schrittlänge, Schrittfrequenz) vor. Jedoch, wie in Abbildung 1 dargestellt, konnte eine deutliche Abnahme der Kilometerzeit mit der Streckenlänge festgestellt werden. Dies scheint ein eindeutiger Beweis für den zunehmenden Verbrauch von Glykogen und eine damit verbundene Umstellung auf Fettverbrennung zu sein. Eine Ausnahme bildet lediglich die letzte Etappe (40,0 --> 42,195 km), wo die Kilometerzeit von 4:30,0 auf 4:27,0 sank. Hier dürfte es sich jedoch um ein rein akustisch - telepathisches Phänomen handeln, wobei in diesem Fall dem Krügel im Fischerbräu eine besondere Rolle zukommt. In diesem Zusammenhang kann somit auch davon ausgegangen werden, dass Bier äußerst wenig Fett, jedoch signifikante Mengen an Kohlenhydraten enthält. Dies scheint ein eindeutiger Beweis dafür zu sein, dass im letzten Teil des Marathons die Fettverbrennung wiederum zugunsten der Glykogenverbrennung umgestellt wurde.

Abschließend kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass diejenigen Läufer früher ins Ziel kommen, die eben schneller laufen und somit geringere Kilometerzeiten erreichen.

Quellen

Heiner Boberski, Mythos Marathon, NP
Buchverlag, 2004

<http://www.rogerkaufmann.ch/athen.htm>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Marathonlauf>

<http://laufzeit-online.de/Archiv/2001/lz2001-04athen.htm>

<http://www.br-online.de/wissen-bildung/artikel/0408/12-marathon/index.xml>

<http://www.rp-online.de/public/article/nachrichten/wissenschaft/bildung/55078>

<http://www.mlahanas.de/Hellas/Geschichte/Schlacht/Marathon.html>

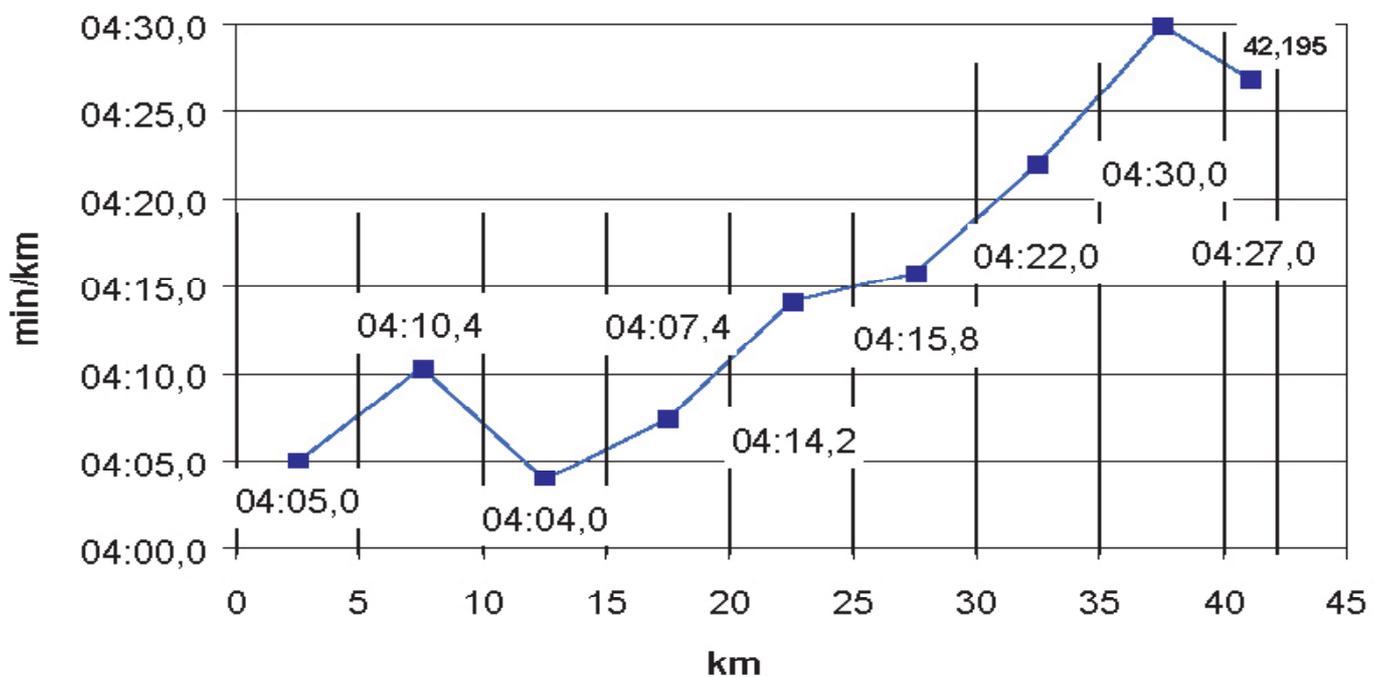


Abbildung 1.: Mittleren Kilometerzeit [mm:ss] in Abhängigkeit der Laufstrecke.



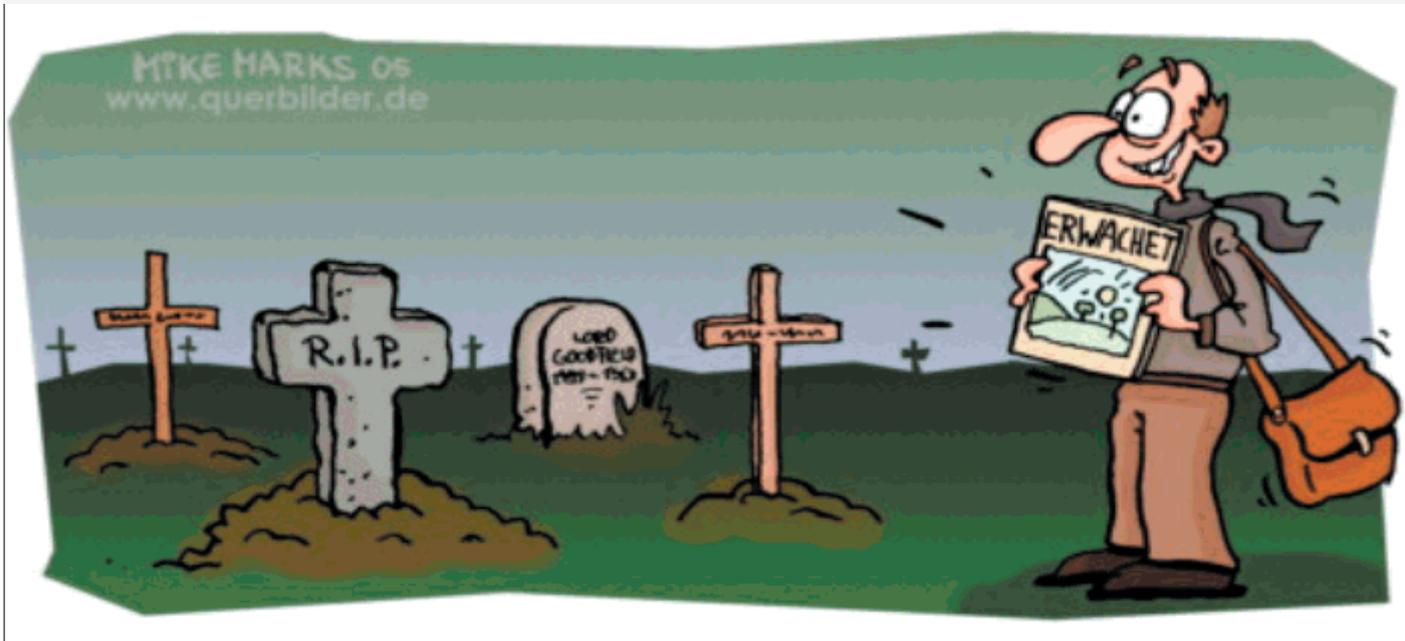
Helmut Feichtner

Arbeitsgruppe Prof. Hofbauer

Liebe Leserinnen und Leser des „Reaktors“, um der Tradition als neuer Mitarbeiter am Institut für Verfahrenstechnik zu folgen, möchte ich mich euch an dieser Stelle kurz vorstellen. Geboren wurde ich im oberösterreichischen Linz, wo ich auch die ersten Jahre meiner Kindheit verbrachte und ebenso die Pflichtschulzeit durchlebte. Da ich schon durch meinen handwerklich versierten Vater in Kontakt mit der Technik kam und auch der Lateinunterricht im Unterstufengymnasium mich nicht zum Bleiben am Gymnasium bewegen konnte, entschied ich mich dafür in den Folgejahren an einer HTL den Maschinenbau und andere Gepflogenheiten einer solchen Schulform etwas näher kennen zu lernen. Zwischenzeitlich kamen meine Eltern auf die, für einen langsam erwachsener werdenden Jungen, glorreiche Idee von der Stadt aufs Land zu ziehen, genauer gesagt nach Sankt Florian. Manche von euch werden es vielleicht wegen des Augustiner Chorherrenstiftes kennen, das über dem angeblichen Grabmal des Heiligen Florians errichtet wurde und auch den Sarkophag des Organisten Anton Bruckner beherbergt. Am Ende konnte ich diesen Umzug doch einigermaßen gut verkraften, da ich dort einen guten Freundeskreis und auch meine sportliche Leidenschaft, das Mountainbiken,

fand. Am Ende dieser fünf Jahre gab es nicht viel Möglichkeiten für mich, ich mußte in das schöne, naturbelassene Waldviertel, um meinen Präsenzdienst im Raum Allentsteig abzuleisten. Aufgrund der überragenden Grünlage hatte ich in diesen acht Monaten genug Zeit um meine Pläne fürs weitere Leben zu gestalten, die mich dann in der Folge nach Wien und zur Verfahrenstechnik an der Technischen Universität führten. Obgleich ich am Beginn noch nicht recht wußte, was mich erwarten würde, stellte sich für mich schnell heraus, daß ich die richtige Entscheidung getroffen hatte. Das angenehme Betreuungsverhältnis in universitären Angelegenheiten sowie das Wiener Großstadtleben sind nur zwei Gründe dafür. Nach rückblickend wie im Flug vergangenen fünf Jahren und dem Abschluß meiner Diplomarbeit im raffinerietechnischen Bereich bin ich nun am Institut für Verfahrenstechnik an den Arbeiten für meine Disseration beschäftigt. Im Rahmen der Programmlinie „Energiesysteme der Zukunft“ arbeite ich dabei in der Arbeitsgruppe von Prof. Hofbauer an der Abtrennung von Kohlendioxid aus Biogas unter Verwendung adsorptiver Techniken, im Speziellen der Druckwechseladsorption.

Helmut



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