

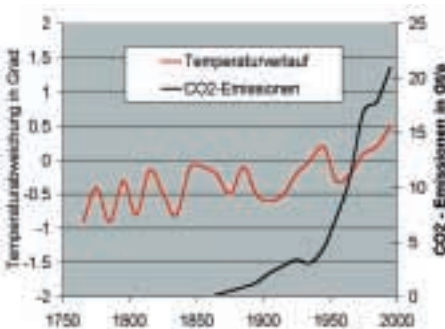
Klimawandel und Treibhauseffekt

Was halten Sie vom Treibhauseffekt? Kaum ein Thema wird so kontrovers und emotional diskutiert wie dieses. Dabei sind die Fakten eigentlich klar.

Die Klimaerwärmung

Das Klima auf der Erde wird von unterschiedlichen Faktoren bestimmt. Dazu gehören die Strahlungsintensität der Sonne und die Zusammensetzung der Erdatmosphäre.

Das Klima der letzten 2000 Jahre ist relativ gut dokumentiert. Bereits in diesem Zeitraum können wir erhebliche Klimaveränderungen beobachten: Um Christi Geburt war es wärmer als heute. Dann nahm die Temperatur kontinuierlich ab und zwischen dem 14. und 19. Jahrhundert erlebte Europa eine «kleine Eiszeit». Im Lauf der letzten 200 Jahre hat dagegen die Durchschnittstemperatur auf der Erde wieder um 0,5 – 1°C zugenommen.



Temperaturabweichung und globale CO₂-Emissionen. (Quelle: BUWAL, Umwelt in der Schweiz 1997. Temperaturabweichungen in Basel vom Mittelwert 1961–1990, gemittelt über 21 Jahre)

Inwiefern ist nun der Treibhauseffekt für diesen Anstieg in den letzten Jahren verantwortlich? Dazu müssen wir unterscheiden: Es gibt den natürlichen und den menschlich verursachten Treibhauseffekt.

Der natürliche Treibhauseffekt

Zu den wichtigsten Treibhausgasen gehören Wasserdampf, Kohlendioxid (CO₂), Methan und Lachgas. Nur dank dem natürlichen Treibhauseffekt (vor allem durch Wasserdampf und CO₂) ist auf unserem Planeten überhaupt Leben möglich. Andernfalls läge die mittlere Temperatur auf der Erde bei ca. –18°C.

Vom Menschen verursachter Treibhauseffekt

Durch die weltweite Nutzung fossiler Energiequellen (Kohle, Erdöl, Erdgas) gelangen immer grössere Mengen von treibhauswirksamen Gasen in die Atmosphäre. Der natürliche Treibhauseffekt wird so durch einen vom Menschen verursachten (anthropogenen) Treibhauseffekt verstärkt.

Wichtigstes anthropogenes Treibhausgas ist CO₂. Es trägt weltweit ca. 75 % zum zusätzlichen Treibhauseffekt bei. Wie also hängen Klimaveränderungen und anthropogene Treibhausgasemissionen zusammen?

Wie die nebenstehende Grafik zeigt, besteht zwischen der globalen Klimaerwärmung in den letzten 200 Jahren und den menschlichen CO₂-Emissionen in diesem Zeitraum offensichtlich kein Zusammenhang.

Wie aber steht es um die Temperaturerhöhungen in den letzten 30 Jahren? Die Abwägung aller heute verfügbaren Erkenntnisse legt, (so die Schlussfolgerung des Nationalen Forschungsprojektes Klima) nahe, dass zur Zeit zwei Entwicklungen zusammenreffen: Eine Phase der natürlichen Erd erwärmung verbunden mit einem zusätzlichen Beitrag durch anthropogene Treibhausgasemissionen. Allerdings, auch darin sind sich die Fachleute weitgehend einig, nicht jede anormale Wetterlage, jeder ausserordentliche Sturm oder jede Überschwemmung ist die sichtbare Folge einer einsetzenden Klimakatastrophe. Was also ist zu tun?

Zwei Stichworte dazu: Verbesserte Energienutzung sowie die Nutzung von regenerativen und CO₂-neutralen Energiequellen. Holz ist ein Beispiel dafür. Mit unserem Forschungsschwerpunkt «Schadstoffarme Verbrennung» möchten wir hier einen Beitrag leisten.

Und zum Schluss: Überschätzen wir uns nicht! Auch bei Verzicht auf jegliche Nutzung fossiler Energien werden wir mit dem natürlichen Klimawandel leben müssen. Wir können heute nur darüber entscheiden, ob wir diese Veränderungen durch unser Verhalten zusätzlich beschleunigen wollen oder nicht.

Editorial

«Die Grenzen des Wachstums» war vor 30 Jahren ein Bestseller. Der «Club of Rome» hat uns deutlich vor Augen geführt, dass wir nur über begrenzte Ressourcen verfügen. Wir alle stossen immer wieder an Grenzen; persönlich, wirtschaftlich und auch ökologisch.

Unbeschränktes Wachstum ist nicht möglich und Wachstum ist auch kein Selbstzweck. Gesundes Wachstum ist immer ein Schritt auf dem Weg zur Reife.

Es war immer unser Ziel am umtec, die Mitarbeiter in ihren fachlichen und organisatorischen Fähigkeiten zu fördern. In diesem Sinn verstehen wir Wachstum als Zunahme von Kompetenz und Erkennen von neuen Möglichkeiten. Urs Dubs und Emanuel Schwarz haben nach ihrer erfolgreichen Tätigkeit am Institut die Chance ergriffen und werden ihr Wissen und ihre Fähigkeiten an einem neuen Ort einsetzen. Ich freue mich, dass sie diese Herausforderung annehmen und Gelerntes umsetzen.

Eine zweite Art von Wachstum wird weltweit kontrovers diskutiert: Die wachsende Energienachfrage und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen. Wir möchten in dieser Ausgabe Fakten zum Klimawandel und mögliche Lösungsansätze aufzeigen. Unser Hauptbeitrag informiert Sie, wie wir uns in diesem Bereich engagieren.

Wir feiern demnächst Weihnachten. Auch Weihnachten zeigt uns Grenzen auf: Die Grenze zwischen Gott und den Menschen. Sie ist für uns unüberwindbar. Aber Gott überschreitet diese Grenze. Er wird Mensch und kommt uns in Jesus Christus nahe. Weihnachten sagt uns: Gott holt uns ab, ganz gleich wo wir stehen.

Ich wünsche Ihnen eine besinnliche Weihnachtszeit.

Herzlich Ihr
Martin Brunner

M. Brunner



Das umtec-Team im Herbst 2000



v.l.n.r.: Bernhard Bürgler, Linda Ringele, Heiri Hafner, Urs Dubs, Christian Bühler, Martin Brunner, Markus Zürcher, Emanuel Schwarz.

Abschied von Urs Dubs

Ende Jahr verlässt Urs Dubs nach fast drei Jahren Tätigkeit das Institut. Während dieser Zeit hat er vor allem Projekte im Bereich der Abwassertechnik durchgeführt. Er untersuchte gemeinsam mit der Firma VA TECH WABAG Verfahren zur Reduktion von Nitrit in Stollenabwasser und war massgeblich am Aufbau unseres Belüfterprüfstandes beteiligt.

Urs Dubs hat all diese Projekte mit grossem Einsatz angepackt und durchgeführt. Auch in Schwierigkeiten, liess er sich nie entmutigen. Wir danken Urs für sein grosses Engagement am umtec.

Er wird weiterhin der Abwassertechnik treu bleiben und ab nächstem Jahr bei VA TECH WABAG anzutreffen sein. Wir wünschen ihm alles Gute für die Zukunft.

Abschied von Emanuel Schwarz

Nach zwei Jahren Tätigkeit verlässt Emanuel Schwarz Ende Dezember das umtec-Team. Während dieser Zeit war er vor allem mit der Entwicklung eines Verfahrens zur NO_x-Reduktion bei mobilen Dieselmotoren beschäftigt. Ein erstes System ist bereits auf einem Schienenfahrzeug erfolgreich in Betrieb.

Emanuel Schwarz hat mit Kreativität und Beharrlichkeit dieses Projekt zum Erfolg geführt. Je grösser die Herausforderung, desto besser gefiel es ihm. Wir danken Emanuel für seine feine Mitarbeit am umtec.

Sein nächstes Ziel ist ein Auslandpraktikum in Australien. Wir wünschen ihm für diesen Schritt und die weitere Zukunft alles Gute und viel Erfolg!

Diplomarbeiten

(hh/cb) Wieder können wir dieses Jahr die Diplomarbeiten mit aktuellen Forschungsprojekten am umtec verbinden.

Zusammen mit der Firma Rüegg Cheminée AG in Zumikon wurde eine Arbeit zur Optimierung der Wärmerückgewinnung bei Holzfeuerungen gestartet. Damit wird dem vermehrten Interesse an Holzheizungen Rechnung getragen. Mit einem zusätzlichen Wärmetauscher kann so die Wärmeenergie im Rauchgas für Heizung und Warmwasser eines Hauses genutzt werden. Ziel der Arbeit ist eine Optimierung bezüglich Leistung und Integration in einer Ganzhausheizung.

Aus dem Forschungsprojekt «Flugstaubminimierung bei KVA's», in Zusammenarbeit mit Von Roll INOVA und EAWAG stammt die zweite Arbeit. Sie befasst sich mit der Stoffflussanalyse in einer Kehrrechtverbrennungsanlage. Ziel der Aufgabe ist es, die Wechselwirkung zwischen Flugstaubminimierung und Schwermetalltransfer in die Flugasche zu untersuchen.

Feinpartikelemissionen in Kehrrechtverbrennungsanlagen (KVA)

(mz) Feinstäube (PM10) gehören zu den wenigen Luftschadstoffen, deren Emissionen in den letzten Jahren nicht reduziert werden konnten. Es wird geschätzt, dass 40–60% der PM10-Emissionen aus dem Strassenverkehr stammen. Über die übrigen Verursacher (insbesondere industrielle Emittenten) ist nur sehr wenig bekannt. Dementsprechend existiert keine etablierte Methodik zur PM10-Messung in industriellen Abgasen.

Gemeinsam mit der FH Aargau, unterstützt vom BUWAL, weiteren Firmen und dem KTI untersucht das umtec die PM10 Emissionen aus KVA's. Ziel des Projektes ist es, eine Messmethodik für Feinpartikel in industriellen Abgasen zu entwickeln sowie eine Bestandesaufnahme über die PM10 Bildung und Abscheidung in Abfallverbrennungsanlagen durchzuführen.



www.umtec.ch

(hh) Vielleicht haben Sie es schon bemerkt: Unsere Homepage hat Fortschritte gemacht.

Im Sommer konnten wir den reibungslosen Wechsel auf unser neues Layout vollziehen. Neben der besseren Übersichtlichkeit ist auch einiges an Informationen hinzugekommen. Alle Broschüren unseres Institutes stehen zum einfachen Download bereit – im verbreiteten Acrobat-Format. Natürlich finden Sie wie bisher interessante Informationen über das Institut und dessen Engagement in den verschiedenen Bereichen.

Wir freuen uns, Sie unter www.umtec.ch, auf unserer Homepage begrüssen zu dürfen.

Projekt Klimaflam – Ganzhausheizung mit Holz

(hh) Holzfeuerungen erfreuen sich wieder grösster Beliebtheit – und das nicht erst seit den Holzüberschüssen von «Lothar» oder gestiegenen Heizölpreisen. Gemeinsam mit der Firma Rüegg Cheminée AG in Zumikon hat sich das umtec in den vergangenen drei Jahren diesem Thema gewidmet.

Mit dem Feuer leben

Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung einer im Wohnbereich integrierten Holzheizung für Niedrigenergiehäuser (Leistungsbedarf 8 kW). Der Wärmeerzeuger (d. h. die eigentliche Heizung) soll über ein ansprechendes Sichtfeuer verfügen und das einmal täglich nachgelegte Brennmaterial mit hohem Wirkungsgrad emissionsarm verbrennen. Die anfallende Wärme wird in einen Feststoffspeicher geführt und kontinuierlich an die Wohnräume abgegeben. Um neben der Bedienerfreundlichkeit auch eine möglichst effiziente Verbrennung zu gewährleisten, wurde ein für das Gesamtsystem geeignetes Regelkonzept entwickelt.



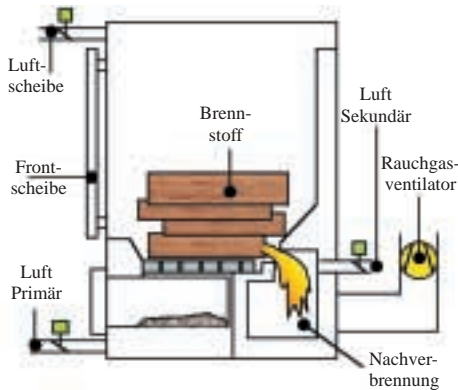
Pilotanlage für Wärmeerzeuger und Speicher

In einer ersten Projektphase (1998) wurden verschiedene Wärmeerzeuger-Prototypen durch Versuche konstruktiv und feuerungstechnisch optimiert. Zu Beginn der Versuche wurde die Luftzufuhr noch manuell verändert.

Aufbau des Wärmeerzeugers

Um eine möglichst emissionsarme Verbrennung zu gewährleisten, wurde das Prinzip einer 2-stufigen Verbrennung gewählt. Im Brennraum wird der Holzstapel durch das Glutbett langsam vergast, ohne eine eigentliche Verbrennung durchzuführen. In der Nachverbrennungskammer wird zusätz-

lich Luft hinzugeführt und das entstandene Gemisch unter konstanten Bedingungen verbrannt.



Querschnitt durch Wärmeerzeuger

Im Laufe der Versuche wurde ein Regelkonzept entworfen und die Luftzugabe in Abhängigkeit des Sauerstoffüberschusses automatisiert. Weitere Versuche galten der konsequenten Trennung der Primär- und Sekundärverbrennung, der Teillastfähigkeit und dem Realisieren eines ansprechenden Sichtfeuers bei hoher Verbrennungsgüte. Parallel dazu wurde mit der Entwicklung eines Feststoffspeichers begonnen.

Im zweiten Projektjahr galt es, die Erfahrungen des Vorjahres zu verwerten. Dafür wurde ein zweiter Wärmeerzeuger entwickelt, in welchem zahlreiche Verbesserungen einfließen. Optimiert wurde die unkontrollierte Wärmeabstrahlung in den Wohnraum während des Heizfeuers. Ebenso konnte der Rauchgasaustritt beim Öffnen der Türe auf ein Minimum reduziert werden. Sämtliche Materialien wurden auf ihre Serientauglichkeit abgestimmt und mit handelsüblichen Materialien realisiert.

Das dritte Jahr gilt der Zusammenführung aller Komponenten. Erstmals konnten der Wärmeerzeuger, der Speicher und die Regelung miteinander in einem anwendergerechten Umfeld betrieben werden. Als P + D-Anlage (Pilot- und Demonstration) wurden alle Komponenten nochmals auf Herz und Nieren getestet.

Verbrennungsoptimierung

Ein wesentlicher Schritt zur Reduktion von Emissionen ist die kurze Anfeuerungszeit. In einem kalten System konnte dieser Vorgang mit einem geeigneten Regelungsablauf in weniger als fünf Minuten realisiert werden. Nach dieser Zeit erreichen die Temperaturen der Nachverbrennungszone bereits Werte von über 700 °C. Somit kann bei einer Abbrandzeit von mehreren Stunden die

Zeitdauer der hohen Emissionen beim Anfeuern auf ein Minimum reduziert werden.

Speicher

Der Speicher wurde aufgrund gesammelter Erfahrungen neu konzipiert. Der Speicher ist so ausgelegt, dass der Tagesbedarf an Heizenergie für ein Wohnhaus gespeichert werden kann.



Steinspeicher ohne Ummantelung

Die Rauchgase strömen innen durch den massiven Steinspeicher und heizen die Speichermasse auf. Zwischen der Speichermasse und der Ummantelung zirkuliert Luft, um die Wärme in die verschiedenen Räume des Wohnhauses zu führen.

Regelung

Die Regelung wurde mit einer SPS (speicherprogrammierbare Steuerung) realisiert. Dabei werden alle Ein- und Ausgabesignale der verschiedenen Komponenten erfasst und verarbeitet. Die Feuerung wurde in verschiedene Abläufe unterteilt und erlaubt nun einen vollautomatischen Abbrand bei minimalen Emissionen. Die ganze Bedienung wird über ein Display abgewickelt. Damit kann der Benutzer Einstellungen vornehmen und Informationen aller Komponenten abrufen.

Das Klimaflamsystem kombiniert eine hohe Effizienz mit geringen Emissionen und einem umfassenden Bedienkomfort. Das behagliche Feuer ist durch die Frontscheibe gut sichtbar und macht dadurch diese Art der Wärmeerzeugung auch für die Bewohner besonders attraktiv.

Für weitere Fragen steht Ihnen Heiri Hafner (Tel. 055 222 48 65) gerne zur Verfügung.

NO_x-Reduktion bei Dieselmotoren

(es) Die Einführung der LSVA steht vor der Tür. Die Höhe der Abgabe hängt neben der Fahrleistung auch von der Emissionsklasse des Fahrzeugs ab. Mit geeigneten Abgasreinigungstechnologien lassen sich daher Abgaben sparen. Das umtec entwickelt zusammen mit der Firma Hug Engineering AG, der LARAG und der Unterstützung durch die Erdölvereinigung und dem KTI ein DeNO_x System für mobile Dieselmotoren.

Im August konnte der erste Prototyp eines DeNO_x-Systems auf einer Gleisbaumaschine in Betrieb genommen werden.



Gleisbaumaschine ausgestattet mit einem DeNO_x-Gesamtsystem

Nun sind wir dabei, das System weiter zu optimieren und für den Einsatz auf der Strasse vorzubereiten. Der Einsatz eines geregelten SCR-Systems ist dabei wegweisend für tiefe Emissionswerte. Ein Test-LKW wird ab Ende 2000 auf den Strassen unterwegs sein. Wir hoffen damit neue Massstäbe bei der Abgasreinigung von Dieselmotoren zu setzen.

Projektabschluss Russfilter in Dieselfahrzeugen

(mz) Ziel dieses Projektes war es, die technische Durchführbarkeit und die ökonomische Machbarkeit von Russfiltern zu dokumentieren. Das im Juli letzten Jahres gemeinsam mit Bus Halter AG in Wil sowie weiteren Firmen und Behörden gestartete Projekt konnte jetzt abgeschlossen werden.

Aufgrund der von uns durchgeführten Untersuchungen ist der Einsatz von Partikelfiltern Stand der Technik. Es konnte keine Beeinträchtigung des Fahrbetriebes beobachtet werden. Die untersuchten Partikelfilter weisen hervorragende Abscheidegrade auf und erreichen im Abgas Partikelkonzentrationen wie sie in Innenräumen gemessen werden. Die zusätzlichen Betriebskosten liegen bei ca. 1 %. Aufgrund der nachgewiesenen technischen Machbarkeit und der ökonomischen Tragbarkeit empfehlen wir den vermehrten Einsatz von Partikelfiltern bei Dieselfahrzeugen.

Eine Kurzfassung des Projektberichts ist unter www.umtec.ch unter «Informationen» erhältlich.

CARTOON



"WO MAN NUR HINSEHT, STÖSST MAN AUF DEN TREIBHAUSEFFEKT - NUR HIER DRIN NICHT."

© 2000 by Sindney Harris

Resh-Behandlung bald gelöst?

(bb) In der Schweiz fallen pro Jahr etwa 50 000 t Resh (Reststoffe aus Shredderanlagen) an. Zur Zeit wird Resh gemeinsam mit Hausmüll in Kehrichtverbrennungsanlagen im Sinne einer Übergangslösung energetisch genutzt. Dabei gehen allerdings die im Resh vorhandenen Wertmetalle (v.a. Kupfer) verloren.



Abstich aus dem Schmelzofen

Beim «Reshment»-Verfahren der Firma CT Environment wird der Resh mechanisch aufbereitet und die Metalle zurückgewonnen. Anschliessend wird der aufbereitete Resh zusammen mit KVA-Filterasche bei hohen Temperaturen verbrannt und die entstehende Asche eingeschmolzen.

Das umtec hat den Auftrag erhalten, den Technologienachweis zu begleiten und das Verfahren auf seine technische Machbarkeit zu überprüfen.

Dieser Technologienachweis wurde gemeinsam von CT Environment, der Firma Thommen + Co und der IGEA-Stiftung durchgeführt. Mit den drei Beteiligten verbindet uns eine langjährige positive Zusammenarbeit.

Nebst der CT Environment bewerben sich noch weitere Firmen mit ihrer Technologie

für den Bau einer Resh-Verwertungsanlage. Es darf deshalb mit Spannung erwartet werden, welches Verfahren sich in der Schweiz durchsetzen wird.

Biologische Reinigung von Tunnelabwasser

(ud) Beim Sprengen entstehen im Tunnelbau Abwässer, die erhebliche Mengen an Nitrit enthalten. Aus diesem Grund wurden in der Vergangenheit die Sprengstoffe optimiert, um die Umweltbelastung durch Nitrit zu verringern. Diese neue Generation von Sprengstoff setzt nun allerdings auch grössere Mengen an Ammonium frei.

Es hat sich gezeigt, dass katalytische Verfahren nicht effizient genug arbeiten, um das anfallende Abwasser zu reinigen. Als Alternative untersuchen wir zur Zeit die Effizienz einer biologischen Nitrifikation. Bei diesem Verfahren wird Nitrit und Ammonium durch Bakterien eliminiert. In Langzeitversuchen (über 4000 h) wird die Funktion der Temperatur und der Verweildauer untersucht. Die bisherigen Resultate sind sehr ermutigend. Das Projekt wird in Zusammenarbeit mit der Firma VA TECH WABAG in Winterthur durchgeführt.

Impressum

Redaktion: Linda Ringele (lr)
Oberseestrasse 10
8640 Rapperswil
Telefon 055 222 48 60

Mitarbeiter: Martin Brunner (mb)
Christian Bühler (cb)
Bernhard Bürgler (bb)
Urs Dubs (ud)
Heiri Hafner (hh)
Emanuel Schwarz (es)
Markus Zürcher (mz)

Auflage: 1000 Exemplare
Erscheint 2 x jährlich

Druck: Franz Kälin AG, Einsiedeln