

# Neue Entwicklungen bei den Holzheizungen

PD Dr. Thomas Nussbaumer  
Verenum  
Langmauerstrasse 109  
8006 Zürich

Dipl. Masch.-Ing. ETH  
Inhaber Verenum Zürich  
Vizepräsident Holzenergie Schweiz  
Dozent ETH Zürich und FHBB Muttenz  
Telefon 01 364 14 12  
[verenum@smile.ch](mailto:verenum@smile.ch)



Holz ist der wichtigste erneuerbare Energieträger in der Schweiz. Sein Anteil am Gesamtenergieverbrauch kann von heute rund 2,5% bei einer nachhaltigen Nutzung des Waldes noch verdoppelt werden. Dies entspricht der Zielsetzung von Bund und Kantonen im Programm Energie Schweiz. Die Nutzung von Holz zu Heizzwecken ist – zusammen mit dem Kochen – die älteste Anwendung der Holzenergie. Heute stehen auch aufwändigere Techniken zur Diskussion, nämlich die Stromerzeugung aus Holz (via Verbrennung oder Vergasung), aber auch die Herstellung von Treibstoffen wie Methan, Methanol oder Wasserstoff durch Vergasung und anschliessende Synthese. Die Entwicklung der Treibstoffgewinnung wird derzeit oft propagiert, weil sie Mobilität in der heutigen Form, aber mit erneuerbarer Energie, verspricht. Deshalb subventioniert die EU die Entwicklung von Treibstoffen aus Biomasse in hohem Mass. Wenn jedoch die Gesamteffizienz der Prozessketten verglichen wird, zeigt sich, dass Holzheizungen mit Energie-Erntefaktoren von 10 bis 15 einen sehr hohen Effekt zur Substitution fossiler Brennstoffe erzielen. Als Ergänzung dazu ist bei geeignetem Einsatz die Stromerzeugung für die Zukunft sehr versprechend, während durch Herstellung von Treibstoffen aus Holz ein wesentlich geringerer Substitutionseffekt erzielt wird, da rund 50% des Energieinhalts allein für die Umwandlung von Holz zu Treibstoff aufgebraucht werden.

Holzheizungen sind damit zwar alt bewährt und somit wenig spektakulär, aber sie sind dennoch sinnvoll und förderungswürdig, weil sie mit hohem Substitutionseffekt zur Verminderung fossiler CO<sub>2</sub>-Emissionen beitragen können. Sie weisen allerdings auch Nachteile auf, die es durch technische Entwicklungen und weitere Massnahmen zu vermindern gilt. Nebst der geringeren Energiedichte im Vergleich zu fossilen Energieträgern, weisen Holzfeuerungen vor allem auch höhere Schadstoffemissionen auf. Diese sind zum einen auf eine unvollständige Verbrennung zurückzuführen, welche zu Emissionen an Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffen und Russ führt. Bei einfachen, älteren Holzfeuerungen, aber auch bei unsachgemässen Betrieb moderner Feuerungen, führen diese Schadstoffe zu Geruchsbelästigung und sie tragen erheblich zur Luftverschmutzung bei. In den vergangenen Jahren wurden die Feuerungstechniken deutlich verbessert, so dass heute ein nahezu vollständiger Ausbrand erzielt werden kann. Wichtigste Massnahmen dafür sind eine heisse Nachbrennkammer sowie eine gute Vermischung zwischen der Verbrennungsluft und den bei der Zersetzung des Holzes freigesetzten, brennbaren Gasen. Bei Stückholzkesseln oder automatischen Feuerungen wird die Luft für eine zweistufige Verbrennung in Primär- und Sekundärluft aufgeteilt und mittels Ventilatoren zugeführt. Zur Gewährleistung einer optimalen Verbrennung kommen zudem Regelungssysteme zum Einsatz, welche den Luftüberschuss oder die Verbrennungstemperatur regeln.

Die Verbrennung von Holz führt aber als Folge der Inhaltsstoffe (Stickstoff und Asche) zu Emissionen an Stickoxiden (NO<sub>x</sub>) und Partikeln (Feinstaub unter 10 Mikrometer, PM 10). Zur Verminderung der Stickoxide wurden in der Schweiz im Rahmen von Forschungsprojekten die Techniken zur Luft- und Brennstoffstufung entwickelt. In der Zwischenzeit wird die Luftstufung bei vielen automatischen Feuerungen im Ansatz angewendet, das Minderungspotenzial allerdings noch nicht ausgeschöpft. Zur Verminderung der anorganischen Feinstäube wurde ein Konzept entwickelt, das dank tiefem Glutbettluftüberschuss die Staubfracht vermindert. Eine erste Umsetzung des Konzepts ist derzeit im Gang.

Als neue Anwendung zur Einzelhausbeheizung bieten Pelletfeuerungen eine hohe Verbrennungsqualität und hohen Bedienungskomfort. Dank der Komprimierung weisen Holzpellets zudem eine deutlich höhere Energiedichte auf und sie können auch in Kleinanlagen automatisch gefördert werden. Für die ökologische Bewertung ist zu beachten, dass zur Pelletherstellung Energie aufgewendet wird, was heute meist in Form von fossilen Brennstoffen erfolgt. Für eine breite Förderung von Holzpellets ist deshalb für die Zukunft eine Pelletproduktion mit erneuerbaren Energieträgern anzustreben.

Im weiteren bieten automatische Holzfeuerungen mit Nahwärmenetzen eine sinnvolle Alternative zu einzelnen Holzheizungen, da die Emissionen besser kontrolliert werden können. In Zukunft ist anzustreben, dass in solchen Anlagen Staubemissionen weiter vermindert werden können, wobei auch der Einsatz von Gewebe- und Elektrofiltern in Frage kommt.

Tabelle 1 zeigt eine Zusammenstellung der Nachteile von Holzheizung und eine Wertung der verfügbaren oder in Entwicklung befindlichen Verbesserungsansätze, die im Beitrag vorgestellt werden. Bei Beachtung der heute bekannten Voraussetzungen und weiterer Optimierung der Feuerungen kann Holz damit wesentlich zu unserer Energieversorgung und den Ersatz fossiler Brennstoffe beitragen.

**Tabelle 1** Nachteile von Holzheizungen und Verbesserungsansätze. Bewertung:  
 + Technik verfügbar (nicht alles umgesetzt und weiter verbesserungsfähig)  
 F&E Forschung und Entwicklung  
 – Umsetzung offen.

Nachteil	Massnahmen und Verbesserungsansätze	Stand
1 Wirkungsgrad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrennungsregelung für optimales Luft-/Brennstoffverhältnis (Luftüberschuss Lambda)</li> <li>• Optimale Systemintegration</li> <li>• Guter Betrieb und Unterhalt</li> <li>• Qualitätssicherung der Feuerungen durch Typenprüfung und Qualitätssiegel (Holzenergie Schweiz)</li> </ul>	+ + + +
2 Emissionen aus unvollständiger Verbrennung: Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe (Geruch) und unverbrannte Partikel (Russ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweistufige Verbrennung mit Primär- und Sekundärluft, guter Gas-/Luftmischung und heisser Nachbrennkammer</li> <li>• Gute Systemintegration (Wärmespeicher, keine Schwachlast)</li> <li>• Korrekter Brennstoff (trockenes Holz für Kleinanlagen) und Betrieb (Anfeuern, Einstellung)</li> </ul>	+ + +
3 Stickoxidemissionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatische Feuerungen mit Luft- und Brennstoffstufung</li> <li>• Holzvergasung als mögliche Alternative</li> <li>• Grossanlagen mit Entstickung (Denox)</li> </ul>	F&E F&E +
4 Partikelemissionen (anorganisch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autom. Feuerungen mit Low-particle Prinzip</li> <li>• Partikelfilter für Grossanlagen (Nahwärme)</li> <li>• Partikelfilter für Kleinanlagen</li> <li>• Holzvergasung als Alternative</li> </ul>	+ + F&E F&E
5 Giftstoffe in Abgas und Asche (Schwermetalle, Salzsäure, Dioxine)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhinderung illegaler Verbrennung von Altholz, Verpackungsmaterial und Abfall</li> <li>• Information</li> <li>• Kontrollen und Sanktionen</li> </ul>	– + –
6 Geringe Energiedichte, grosser Platzbedarf und Bedienungsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holzpellets bei begrenzten Platzverhältnissen</li> <li>• Nahwärme für konventionelle Bauten</li> <li>• Minergie-Bauweise für Neubauten</li> </ul>	+ + +
7 Kosten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimale Auslegung</li> <li>• Kostenwahrheit mit Bewertung der externen Kosten</li> <li>• Förderung von Energiesystemen mit hohen Erntefaktoren zur Substitution von fossilem CO<sub>2</sub></li> </ul>	+ – –

## Literatur

### a) Publikationen als Papierversion gegen Druckkosten bei Verenum erhältlich

- Good, J.: Verbrennungsregelung bei automatischen Holzschnitzelfeuerungen, PhD Thesis ETH 9771, 206 S., Zürich 1992
- Good, J.; Nussbaumer, Th.: Messtechnik für Ofenbauer, DIANE 7, BEW, Bern 1994
- Good, J.; Nussbaumer, Th.: Regelung einer Stückholzfeuerung mit unterem Abbrand, Bundesamt für Energiewirtschaft, Bern 1993,
- Good, J.; Nussbaumer, Th.: Wirkungsgradbestimmung bei Holzfeuerungen, DIANE 7, BEW, Bern 1993
- Good, J.; Nussbaumer, Th.; Jenni, A.; Bühler, R.: Systemoptimierung automatischer Holzheizungen, Projektphase 1, Bundesamt für Energie, Bern 2002, ENET Publikation Nr. 220115, Download unter <http://www.energieforschung.ch>
- Keller, R.: Primärmassnahmen zur NO<sub>x</sub>-Minderung bei der Holzverbrennung, PhD Thesis ETH Nr. 10514, 230 S., Zürich 1994
- Nussbaumer, T.: Combustion and Co-combustion of Biomass: Fundamentals, Technologies, and Primary Measures for Emission Reduction, Energy & Fuels, Vol. 17, No 6, 2003, 1510–1521**
- Nussbaumer, T.; Hasler, P.: Bildung und Eigenschaften von Aerosolen aus Holzfeuerungen, Holz als Roh- und Werkstoff 57 1999, 13–22,
- Nussbaumer, Th. (Hrsg.): Tagungsbände zum Holzenergie-Symposium Nr. 1 bis 7, Bundesamt für Energie/ENET, Zürich 1992, 1994, 1996, 1998, 2000, 2002**
- Nussbaumer, Th. (Red.): Emissionsarme Altholznutzung in 1 – 10 MW-Anlagen, DIANE 8, BEW, 174 S., Bern 1994, CHF 30.–
- Nussbaumer, Th., Good, J.; Bühler, R.; Jenni, A.: Automatische Holzheizungen: Grundlagen und Technik, BFE, Bern 2001, 110 Seiten
- Nussbaumer, Th., Good, J.; Bühler, R.; Jenni, A.; Gabathuler, H.R.: Automatische Holzheizungen: Planung und Ausführung, BFE, Bern 2001, 175 Seiten
- Nussbaumer, Th., Good, J.; Jenni, A.: Wirtschaftlichkeit von Holzheizungen – Neue Methode zur Bestimmung der Wärmegestehungskosten von automatischen Holzheizungsanlagen. Gebäudetechnik 6 2001, 40 – 45,
- Nussbaumer, Th.: Dioxin- und PAK-Emissionen der privaten Abfallverbrennung, Umwelt-Materialien Nr. 172, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern 2004
- Nussbaumer, Th.: Dioxinmissionen von Holzfeuerungen, Neue Zürcher Zeitung, 27.12.93, Nr. 301 (1993), 10
- Nussbaumer, Th.: Dioxinmissionen von Holzfeuerungen, Heizung Klima Nr. 3 -1994
- Nussbaumer, Th.: Emissionen von Holzfeuerungen, Schlussbericht NFP 12, 1988, 301 S., CHF 40.–
- Nussbaumer, Th.: Energetische Nutzung von Altholz zur Wärmeerzeugung, Heizung Klima Nr. 3 -1995, 115-123
- Nussbaumer, Th.: Grundlagen der Holzverbrennung, Schweizerische Schreinerzeitung Nr. 16 1991
- Nussbaumer, Th.: Grundlagen der Holzverbrennung, Wärmetechnik/Versorgungstechnik 4 (1999) 47 – 52 und: Handbeschickte Holzfeuerungen, Wärmetechnik/Versorgungstechnik 6 (1999) 41–47 und: Automatische Holzfeuerungen, Wärmetechnik/Versorgungstechnik 12 (1999), 37–45,
- Nussbaumer, Th.: Grundlagen der Holzvergasung und Anlagentechnik der Holzvergasung, HeizungKlima 7 1990, 52-60; 9 1990, 75-82
- Nussbaumer, Th.: Holzenergie Teil 2b: Holzpellets und Pelletheizungen, Baudoc (56)101, 16 Seiten
- Nussbaumer, Th.: Holzenergie, Baudoc, Schweizer Baudokumentation, Blauen, 2001, total 7 Beiträge, ca. 50 Seiten**
- Nussbaumer, Th.: Primär- und Sekundärmassnahmen zur NO<sub>x</sub>-Minderung in Biomassefeuerungen, VDI-Bericht 1319 (1997), 141–165
- Nussbaumer, Th.: Primärmassnahmen zur Stickoxidminderung bei Holzfeuerungen Teil 1 & 2, BWK Bd. 49 (1997) Nr. 1 &
- Nussbaumer, Th.: Regelung von automatischen Heizkesseln, Régulation des chaudières autom., Bois énergie/Holzenergie 3 1999, 44 – 51
- Nussbaumer, Th.: Schadstoffbildung bei der Verbrennung von Holz, PhD Thesis ETH Nr. 8838, 195 S., Zürich 1989
- Nussbaumer, Th.: Sekundärmassnahmen zur Stickoxidminderung bei Holzfeuerungen, BWK 45 (1993) Nr. 11, S. 483-488
- Nussbaumer, Th.: Stickoxide bei der Holzverbrennung, HeizungKlima 12 1988, 51-62
- Nussbaumer, Th.: Technische Energienutzung von Biomasse, Thermochemische Verfahren: Verbrennung, Vergasung und Pyrolyse sowie Technik der Biogasnutzung, Vorlesung ETH Zürich, 2004, ISBN 3-908705-04-5**
- Nussbaumer, Th.; Good, J.; Jenni, A.; Koch, P.: Projektieren automatischer Holzfeuerungen, Pacer, BfK, Bern 1995, 191 S.
- Nussbaumer, Th.; Gaegauf, Ch. (Hrsg.): 2. Kolloquium Klein-Holzfeuerungen, EDMZ Nr. 805.204 d, Bern 1995, 175 S.
- Nussbaumer, Th.; Gaegauf, Ch., Völlmin (Hrsg.): 3. Kolloquium Klein-Holzfeuerungen, Bern 1998, 118 S.
- Nussbaumer, Th.; Good, J.: Messtechnik für Ofenbauer, Teil 1, 2 & 3, K&L Magazin Heft 6 1995, Heft 1 + Heft 2 1996
- Nussbaumer, Th.; Good, J.: CO/Lambda-Regelung mit Sollwertoptimierung zur Wirkungsgradverbesserung und Schadstoffminderung bei Holzfeuerungen, Holz-Zentralblatt, DRW-Verlag, Stuttgart Nr. 117, 29. 7 1995, 1878–1879,
- Nussbaumer, Th.; Good, J.: Wirkungsgradbestimmung bei Holzfeuerungen, SIA Nr. 11, 10. März 1994, 170 – 171
- Nussbaumer, Th.; Kerschbaumer, D.: Normierung und Mittelwertbildung von Emissionsmessdaten, Heizung Klima 11 1987 & 11 1989
- Nussbaumer, Th.; Neuenschwander, P.; Hasler, Ph.; Jenni, A.; Bühler, R.: Energie aus Holz – Vergleich der Verfahren zur Produktion von Wärme, Strom und Treibstoff aus Holz, BEW, Bern 1997, 153 S., CHF 50.–
- Nussbaumer, Th.; Oser, M.: Evaluation of Biomass Combustion based Energy Systems by Cumulative Energy Demand and Energy Yield Coefficient, Prepared for: International Energy Agency Bioenergy Task 32, Combustion and Co-firing, and Swiss Federal Office of Energy (SFOE), Zürich 2004, ISBN 3-908705-07-X, [www.ieabcc.nl](http://www.ieabcc.nl), CHF 30.–
- Nussbaumer, Th.; Wagner, D.: Bestimmung gewichteter Emissionswerte bei Holzfeuerungen mit Messung des Abgasvolumenstroms, Heizung Klima 4 1996, S. 157 – 16
- Oser, M.; Nussbaumer, Th.; Müller, P.; Mohr, M.; Figi, R.: Grundlagen der Aerosolbildung in Holzfeuerungen: Beeinflussung der Partikelemissionen durch Primärmassnahmen und Konzept für eine partikelarme automatische Holzfeuerung (Low-Particle-Feuerung), Schlussbericht Projekt 26688, Bundesamt für Energie, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Zürich und Bern 2003, ISBN 3-908705-02-9
- Salzmann, R.: Fuel staging for NO<sub>x</sub> reduction in automatic wood furnaces, PhD Thesis ETH Nr. 13531, Zürich 2000
- Salzmann, R.; Meuli, M.; Good, J.; Nussbaumer, Th.: Regelung von Feuerungsanlagen mit Messung von CO und Lambda. Heizung Klima, 4 1998, 70 – 71 und: Einsatz von CO-Sensoren zur Verbrennungsregelung. Heizung Klima, 5 1998, 60 – 62
- Wagner, D.; Nussbaumer, Th.: Messverfahren zur Erfassung des Emissionsverhaltens von Holzfeuerungen, BEW, Bern 1994

### b) Internet-Adressen für Downloads

- [www.energieforschung.ch](http://www.energieforschung.ch) (BFE-Berichte als pdf, 190 Publikationen mit suche „Nussbaumer“)
- [www.holzenergie.ch](http://www.holzenergie.ch) (Baudoc-Beitrag und weitere Publikationen als pdf)
- [www.ieabcc.nl](http://www.ieabcc.nl) (IEA-Berichte als pdf)

## Vorankündigungen

### **4. Kolloquium Klein-Holzfeuerungen**

26. März 2004

FHBB Muttenz

Anmeldung: Holzenergie Schweiz

[www.holzenergie.ch](http://www.holzenergie.ch)

### **8. Holzenergie-Symposium**

15. Oktober 2004

ETH Zürich

Anmeldung: ENET

[www.energieforschung.ch](http://www.energieforschung.ch)



*verenum*

Verenum  
Langmauerstrasse 109  
CH – 8006 Zürich (Switzerland)

Phone: ++41 (0)1 364 14 12  
Fax: ++41 (0)1 364 14 21  
Email: verenum@smile.ch

**Verenum** Ingenieurbüro für Verfahrens-, Energie- und Umwelttechnik  
**Ihr Partner für Energie und Umwelt**  
Forschung, Entwicklung, Auslegung, Konzept, Beratung

Verenum steht für **Verfahrens-, Energie und Umwelttechnik** und ist seit 1990 als Ingenieurunternehmen für Forschung, Entwicklung und Auslegung von Energieanlagen tätig.

Spezialgebiet ist die energetische Nutzung von Biomasse, insbesondere Themen zur Wärme- und Stromerzeugung, Emissionsminderung, Prozessregelung, Anlagenüberwachung, Sicherheit sowie Wirtschaftlichkeit. Weitere Schwerpunkte sind die thermische Verwertung fester Brennstoffe bis zu brennbaren Abfällen, Wärmepumpen, Kälteerzeugung, Haustechnik und Wärmekraftkopplung.

Nebst Entwicklung und Auslegung bietet Verenum die Durchführung von Messungen und Beratungen an. Daneben ist Verenum in der Aus- und Weiterbildung sowie in der Qualitätssicherung von Neuanlagen (Q-Beauftragter von QS Holzheizung) tätig und sie führt Betriebs- und Kostenoptimierungen an bestehenden Anlagen durch.

PD Dr. Thomas Nussbaumer ist Geschäftsführer und Inhaber der Verenum. Er ist zudem an der ETH Zürich als Privatdozent für Energie und Umwelt sowie Energie aus Biomasse tätig, unterrichtet im Rahmen von Nachdiplomstudien Energie an Fachhochschulen und ist Vizepräsident sowie Geschäftsleitungsmitglied von Holzenergie Schweiz.

Verenum vertritt die Schweiz in der Internationalen Energie-Agentur IEA im Bereich der Biomasseverbrennung, ist Partner in EU-Projekten und Vertreter in den Komitees der internationalen Konferenzen über Biomasse.

Die Firma verfügt über ein Team von qualifizierten Ingenieuren aus den Bereichen Verfahrenstechnik, Energietechnik, Maschinenbau und Chemieingenieurwesen und sie setzt zur Beurteilung von Verbrennungsprozessen und Energieanlagen moderne Messgeräte und Informationstechnologie ein.



## Verenum – Your Partner for Energy from Biomass

### The Company

Verenum was founded in 1990 and has broad experience in **energy from biomass**. Our main tasks are **research and development, plant design, and consultancy** for industry and independent organisations. Further, we provide Total Quality Management (TQM) for plant design, realisation, and operation, we conduct measurements, and we provide education courses for plant planning. Verenum is the Swiss representative in the biomass combustion activity of the International Energy Agency and partner in EU projects on combustion and gasification. Our expertise covers the following topics:

#### Biomass combustion

- Pollutant formation (CO, NO<sub>x</sub>, aerosols, PCDD/F)
- Furnace design, including modelling and CFD
- Primary measures for pollutant reduction (NO<sub>x</sub>, CO, particles, PCDD/F)
- Process control (Lambda control, CO/Lambda control, Denox control and others)
- Flue gas cleaning (NO<sub>x</sub>, particles, HCl, PCDD/F)
- Ash treatment and utilization

#### Biomass gasification

- Fundamentals of gasification including tar formation and reduction
- Gas cleaning and waste water treatment
- Tar and particle measurements

#### Power production from biomass

- Technical and economic assessment of power production (combustion, gasification)
- Process and plant design for power production and cogeneration (CHP)
- Thermodynamic process calculation for steam engines, steam turbines, Organic Rankine cycles, gas turbines, IC engines, Stirling engines, and hot air turbines

#### Energy, industry, heat pumps, refrigeration engineering

- Energy concepts in industry and buildings
- Evaluation and optimization of industrial processes
- Industrial application and design of heat pumps and refrigeration plants

#### Measurements

- Efficiencies, heat output, power output, temperatures, gas flows
- Flue gas analysis (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, N<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, HCN, H<sub>2</sub>CO, and PCDD/F)
- Particle concentration, particle size distribution, and particle morphology
- Sampling and analysis of ashes, residues and condensates
- Tar and particle sampling and measurements for gasifiers
- Continuous data acquisition and on-line data visualization

### Contact

**PD Dr. Thomas Nussbaumer**, chairman of Verenum, lecturer at the Swiss Federal Institute of Technology (ETH) Zurich, IEA representative, project leader emissions and CHP

**Dr. Jürgen Good**, project leader for measurements, TQM, and planning

**Dr. Michael Oser**, project leader for aerosol formation and measurement

**Daniel Meier**, Mech. Eng., project leader for gasification

### Address

Verenum, Langmauerstrasse 109, CH – 8006 Zürich (Switzerland)

Phone: ++41 (0)1 364 14 12, Fax: ++41 (0)1 364 14 21, EMail: verenum@smile.ch

Publications: Postage and Bank Expenses: Switzerland CHF 10.–, other countries CHF 20.–

Prices excl. VAT (MWSt.), Version from 30.4.2002



## 4. Kolloquium Klein-Holzfeuerungen

**Datum** Freitag, 26. März 2004

**Zeit** 09.15 – 18.00 Uhr

**Ort** Aula der Fachhochschule beider Basel  
Gründenstrasse 42  
4132 Muttenz

**Tagungsleitung** PD Dr. Thomas Nussbaumer, Zürich  
Christian Gaegauf, Langenbruck

**Kosten** Teilnahmegebühr inkl. Verpflegung  
**Vorkasse** Fr. 150.— bei Anmeldung bis 29.02.04  
Fr. 180.— bei Anmeldung ab 01.03.04  
**Tageskasse** Fr. 200.—

**Anmeldeschluss** 19. März 2004

Die Teilnehmerzahl ist beschränkt. Die Anmeldungen werden in der Reihenfolge des Eingangs berücksichtigt.

### Wegbeschreibung

Mit dem Auto von D/F/CH:

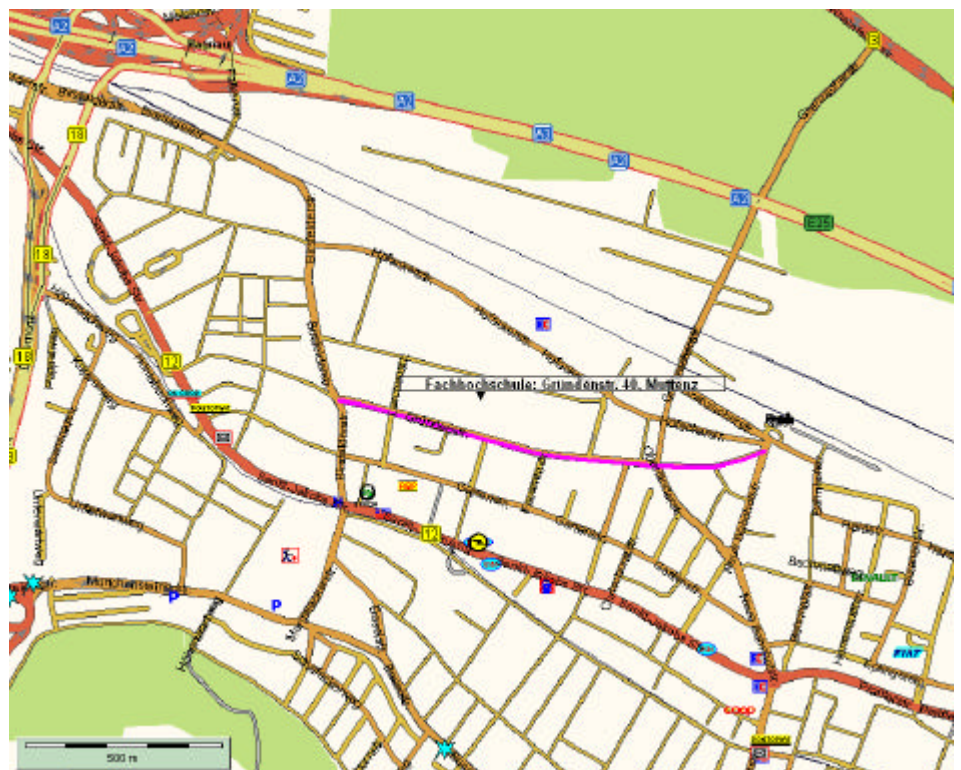
- Verzweigung Hagnau
- Autobahnausfahrt Delémont/Muttenz

Vom Bahnhof SBB:

- Tram Nr. 8, 10 oder 11 bis Station Aeschenplatz
  - umsteigen auf Tram Nr. 14 bis Station Zum Park
- Fahrzeit ca. 20 Min.

Vom Bahnhof DB:

- Bus Nr. 36 bis Station St. Jakob Umsteigen
  - Tram Nr. 14 bis Station zum Park
- Fahrzeit ca. 25 Min.



# Programm

## 8.30 Empfang und Anmeldung, Kaffee und Gipfeli

9.15 *PD Dr. Th. Nussbaumer, Verenum, Zürich*  
Begrüssung und Einführung

## Teil 1 Prüfung und Förderung von Holzfeuerungen

9.30 *Ch. Rutschmann, Holzenergie Schweiz, W. Vock, Abfall&Recycling*  
Typenprüfung und Qualitätssiegel für Holzkessel und Holzfeuerstätten: Motivation für Massnahmen zur Qualitätssicherung und Entwicklung von Emissionswerten und Wirkungsgraden der geprüften Feuerungen seit Einführung der Typenprüfung

9.45 *M. Rüegg, Präsident SFIH, Rüegg Cheminée AG*  
Wirkung des Qualitätssiegels für Holzfeuerstätten und Holzkessel aus Sicht der Branche

10.00 *Ch. Gaegauf, Oekozentrum Langenbruck*  
Kompetenzzentrum Clean Biomass Energy Nordwestschweiz und nationales Kompetenznetzwerk Gebäudetechnik und Erneuerbare Energien

10.15 *Prof. Dr. P. von Böckh, FHBB Muttenz*  
Vorstellung der akkreditierten Prüfstelle für Holzfeuerungen an der FHBB

10.30 Diskussion: Typenprüfung, Qualitätssiegel und Bedeutung der Prüfstellen

## 10.45 Pause

## Teil 2 Missbrauch und Massnahmen

11.15 *PD Dr. Th. Nussbaumer, Verenum, Zürich*  
Dioxin- und PAK-Emissionen der illegalen Abfallverbrennung im Freien und in Holzfeuerungen: Relevanz und Konsequenzen

11.45 *J. Schleicher, Dr. H.-J. Sommer, AWEL, Kanton Zürich*  
Massnahmenplan Luftreinhaltung des Kantons Zürich: Massnahmen für Holzfeuerungen und Abfallverbrennungsverbot

12.05 *R. Wüest, AfU LU, F. Zürcher, UWE Kt. AR (angefragt):*  
Kurz-Informationen zu Situation und Massnahmenplan in den Kantonen LU und AR

12.15 Diskussion zu Abfallverbrennung und Massnahmenplan

## 12.20 Mittagessen

## Teil 3 Entwicklung und Technik

14.00 *Dr. V. Schmatloch, J. Brenn, EMPA Dübendorf*  
Elektroabscheider für handbeschickte Holzfeuerungen

14.20 *C. Chiquet, VHP, Olten*  
Simulationswerkzeug zur Dimensionierung von Speicheröfen als Alleinheizung

14.40 *G. Claus, Prof. Dr. M. Schmidt, Universität Stuttgart (D)*  
Auslegung und Betrieb von Holzfeuerstätten in Gebäuden mit mechanischer Lüftung

15.10 *D.Hegele, Hoval AG, Vaduz (FL)*  
1 kW-Stirlingmotor für Stückholzkessel und 5 kW-Stirlingmotor für Pelletfeuerung

15.30 Diskussion

## 15.40 Pause

## Teil 4 Ausblick

16.10 *J. Artho, Sozialforschungsstelle der Universität Zürich*  
Marktanalyse Holzenergie als Basis der Imagekampagne Holzenergie

16.40 Schlussdiskussion

## 17.00 Apéro und Besichtigung der Prüfstelle

## 18.00 Ende der Veranstaltung



# Anmeldetalon

## Kosten Teilnahmegebühr inkl. Verpflegung

Vorauskasse Fr. 150.— bei Anmeldung bis 29.02.04

Fr. 180.— bei Anmeldung ab 01.03.04

Tageskasse Fr. 200.—

Wir nehmen teil mit \_\_\_\_\_ Person(en)

Firma _____	Name, Vorname _____
Adresse _____	Name, Vorname _____
PLZ, Ort _____	Name, Vorname _____
Telefon _____	Name, Vorname _____
E-Mail _____	Name, Vorname _____
Datum _____	Unterschrift _____

**Abmeldung** Bei Abmeldung nach dem 5. März 2004 werden 50 % der Tagungskosten verrechnet. Bei Rücktritt innert 5 Tagen vor der Veranstaltung oder bei Nichterscheinen wird die ganze Gebühr in Rechnung gestellt.

### Bitte Anmeldung an:

**Post** Holzenergie Schweiz  
Esther Blättler  
Seefeldstrasse 5a  
CH-8008 Zürich

Telefon +41 (0)1 250 88 11

**Fax** +41 (0)1 250 88 22

**Mail** [blaettler@holzenergie.ch](mailto:blaettler@holzenergie.ch)