



**Brücken bauen –**  
Begegnung der Wissenschafts-  
Kulturen als Zukunftsmodell

## Brücken bauen –

Begegnung der  
Wissenschaftskulturen  
als Zukunftsmodell



CARL VON LINDE  
AKADEMIE

Festschrift zur  
Aufaktveranstaltung der  
Carl von Linde-Akademie  
am 3. und 4. Mai 2004

## Inhalt

Grußworte	7
Edmund Stoiber, Bayerischer Ministerpräsident	10
Wolfgang Reitzle, Vorsitzender des Vorstands der Linde AG	16
Wolfgang A. Herrmann, Präsident der Technischen Universität München	26
Michael Naumann, Chefredakteur und Herausgeber »DIE ZEIT«	32
Inaugurationsurkunde der Carl von Linde - Akademie	42
Abendveranstaltung am 3. Mai 2004	44
Tag der Wissenschaft – Blitzlichter Podiumsdiskussion	46
Tag der Wissenschaft – Einblick in die Workshops	52
Programm zur Eröffnungsfeier 3. und 4. Mai 2004	54
Gästeliste	56
Mitwirkende	59
Impressum	59

## Brücken bauen – Bindungen herstellen

Wer möchte bestreiten, dass Bindungen und Verbindungen zwischen Menschen ebenso wie in der Natur zentrale Bedeutung haben? Mit dem Motto dieser Festgabe »Brücken bauen – Begegnungen der Wissenschaftskulturen als Zukunftsmodell« sind die Brücke als Symbol für Verständigung und das »Bonding«, als ihre Funktion gemeint: Überbrücken, um Hindernisse zu überwinden, verbinden, damit Begegnung gelingen kann, das soll mit Hilfe der neu gegründeten Carl von Linde-Akademie gefördert und wirksam werden in unserer TU München. Denn wir begreifen unsere Universität nicht alleine als einen Ort, an dem Erkenntnisse gewonnen und Kenntnisse und Fertigkeiten vermittelt werden. Sie soll auch anregen, begeistern, Kräfte freisetzen, die gegen Unentschlossenheit und Gedankenlosigkeit wirken. Sie soll Handlungsfähigkeit und Entscheidungsfreude schulen, Reife fördern, Hand in Hand mit anderen »Brutstätten« der Gesellschaft: dem Elternhaus, den Schulen, den sozialen Netzen. Nicht alleine die Frage: »Beherrsche ich mein Fach in wesentlichen Teilen?« muss bejaht werden können. Die Antwort sollte lauten: »Ja! Und ich weiß um die Grenzen meiner Kenntnisse, die Notwendigkeit, ein Leben lang zu lernen, die Bedeutung von Phantasie und Offenheit für Neues. Und ich fühle mich stark, mit dieser Herausforderung zu leben und mich ihr immer wieder zu stellen.«

Nicht selbstzufrieden, sondern selbstbewusst, nicht ängstlich, sondern verantwortungsvoll und risikofreudig, nicht engstirnig, sondern visionär und innovativ, so wünschen wir uns die jungen Menschen, die unsere Universität verlassen, um sich im Beruf zu bewähren und ihre gesellschaftlichen Aufgaben zu meistern. Dieses Ziel steht auf unserem Leistungskatalog ganz oben. Eine Leistung, die Lehrende und Lernende gemeinsam erbringen.

Der Verantwortung, hierfür die richtige »Unternehmenskultur« zu entwickeln und weiter zu fördern, stellt sich die TUM mit all ihren Mitgliedern seit langem. Schon den Dies academicus 2001 haben wir deswegen unter das Motto »Brücken bauen, Brücken beschreiten« gestellt und deutlich gemacht, dass eine Universität nie fertiggestellt, sondern immer im Bau ist. Mit der Gründung der Carl von Linde-Akademie ist ein weiterer Bauabschnitt bewältigt. Wir folgen der Richtungsweisung des weltberühmten Maschinenbaulehrers und Unternehmensgründers Carl von Linde, dessen Namen unsere neugegründete Akademie trägt. Und wir handeln im Sinn der Linde AG, die als Eckpfeiler ihrer Unternehmenskultur vom »Umgang mit Technik, mit Menschen und mit uns selbst« spricht und von ständiger Lernbereitschaft.

Viele hohe Erwartungen werden mit dieser jüngsten Gründung der Technischen Universität München, die jetzt »Richtfest« feiern durfte, verbunden. Das lässt sich in dieser Festschrift nachlesen. Und in der Tat soll das neue Zentralinstitut ein »link« sein, das daran



mitwirkt, dass sich akademische Kulturen in einer Universität wie in einem Organismus verbinden, dass aber auch Bindungen nach außen gedeihen.

Brücken bauen ist nicht so schwer, wie sie so zu bauen, dass sie auch tragen. Damit die Carl von Linde-Akademie ihre Funktion tragfähig übernimmt, die Begegnung der Lehr- und Lernkulturen, der Wissenschaft und Wirtschaft zu fördern, werden noch Kraft, Mut, Ausdauer, Phantasie und Engagement und viele wohlmeinende und experimentierfreudige Förderer und Akteure notwendig sein. Aber der Grundstein ist gelegt. Dass die Tragkraft unter Beweis gestellt werden kann wünschen wir nicht nur, sondern werden auch weiterhin mit aller Kraft dazu beitragen.

Wolfgang A. Herrmann

Wolfgang A. Herrmann  
Präsident der TU München

## Herz und Verstand

*Vergiss in keinem Falle,  
auch dann nicht, wenn vieles misslingt:  
Die Gescheiten werden nicht alle!  
(So unwahrscheinlich das klingt.)*

Bildungsoptimismus von Erich Kästner! Und sie werden dringend gebraucht: die Menschen, die nicht nur nach den Trends leben, unkritisch den Meinungsmachern an den Lippen hängen und den Zeitgeist als weltlichen Ausdruck höherer Gewalt bewundern, sondern kompetent den Dingen auf den Grund gehen, hochqualifiziert, geistig unvoreingenommen, scharfsinnig, mit Herz und Verstand – also die Absolventen unserer Hochschule.

Aber bekanntlich ist nichts so gut, dass es nicht noch besser werden könnte, weder fachlich, noch gar überfachlich. Um die fachliche Exzellenz kümmern sich die Fakultäten. Mit ihrem überfachlichen Bildungsangebot will die Carl von Linde-Akademie einen Beitrag leisten, die Offenheit für verschiedene Wissenschaftskulturen zu fördern und den berühmten Blick über den Tellerrand der eigenen Fachlichkeit zu erweitern. Natürlich Fachkompetenz! Aber auch Sozialkompetenz und Wertekompetenz. Schließlich wusste schon Heraklit: Viel Wissen bedeutet noch nicht Verstand.

Verstehen gründet sich auf Hinterfragen, der Methoden, der Ergebnisse, des scheinbar Offensichtlichen. Ist der freie Wille ein Konstrukt? Ist Kausalität ein Naturprinzip oder Ausdruck menschlicher Intellektualität? Welche Werte steuern unsere Entscheidungen?

Was beeinflusst sie? Wie steht es um die intellektuelle Justierung von Chancen und Risiken? Und warum fällt sie so oft auseinander mit der emotionalen?



Warum lieben viele Menschen Mozarts Musik, hassen aber Eminem? Und warum geht es Millionen anderen umgekehrt?

Mit ihrem Angebot will die Carl von Linde-Akademie bewusst der Verschulung der Universitäten entgegen treten, plädiert für neue Freiräume (die man sich natürlich zuerst einmal gestatten muss!): Muße zur Muse. Sie sieht sich im Dienste des umfassenden Bildungswillens unserer Technischen Universität, der neben der zentralen fachlichen Exzellenz auch eine spezifische überfachliche Komponente umfasst: Bildung als die Fähigkeit, das Wertvolle zu erfassen.

Die »Geburt« der Akademie ist ein erster Anlass zurückzublicken, und es sei allen herzlich gedankt, die bei der Stiftung und Gründung der Carl von Linde-Akademie, in ihrer Aufbaugruppe, in der Geschäftsstelle, in ersten Veranstaltungen und in vielen nach außen nicht immer sichtbaren, aber umso wichtigeren Aktivitäten mitgeholfen haben, dass die Akademie dort ist, wo sie ist: an einem hoffnungsvollen Anfang. Es ist viel erreicht: Die Arbeit kann beginnen! Kein leichtes Unterfangen; aber wir halten es mit Lewis Carroll:

*»Alice laughed: 'There's no use trying,' she said; 'one can't believe impossible things.' 'I dare say you haven't had much practice,' said the Queen. 'When I was younger, I always did it for half an hour a day. Why, sometimes I've believed as many as six impossible things before breakfast.«*

Peter Gritzmann  
Leiter der Carl von Linde-Akademie

## Inauguration der Carl von Linde-Akademie

Pressekonferenz  
am 3. Mai. 2004

Wenn heute Nachmittag im Festvortrag über »Die Machbarkeit der Welt oder die Zweifel der modernen Kulturkritik an der Herrschaft der Ingenieure« die Rede sein wird, so klingt in diesem Titel Kritik an, der man ohne Zweifel etwas abgewinnen kann. Erfolgreich begegnen kann man solchen Zweifeln aber kaum dadurch, dass man die vermeintliche Herrschaft der Ingenieure abzulösen versucht, dazu ist die Omnipresenz der Technik in unserer Gesellschaft schon zu weit fortgeschritten, sondern vielmehr dadurch, dass man beide Lager näher zusammen führt und den Ingenieuren sowie den Naturwissenschaftlern die Kultur näher bringt, aber auch dem Kulturwissenschaftler Einblick gibt in die von Naturgesetzen bestimmte Denkweise der Ingenieur- und Naturwissenschaftler.

Zu Carl von Lindes Zeiten war die Welt noch geruhsamer und es war mehr Zeit für Kultur im schöngeistigen Sinne. So schreibt Carl von Linde in seinem Buch »Aus meinem Leben und von meiner Arbeit« über seine Studienzeit in Zürich: »Neben den eigentlichen Berufsfächern konnte ich in allen Semestern mehrere allgemeinbildende Vorlesungen meinem Studienplane einverleiben«, und er berichtet dann über seine Eindrücke bei Vorlesungen über Goethes Faust und die Shakespeareschen Dramen.

Heute, in unserer Welt der offenen Grenzen, aber auch der Omnipresenz, ja Omnipotenz der Technik, gilt es um



so mehr, die Studenten der Natur- und der Ingenieurwissenschaften zu lehren, über die Grenzen ihres Faches hinaus zu blicken, aber jetzt mit den Zielen

- sich der Verantwortung ihres Tuns besser bewusst zu sein,
- die Kultur und das Denken nicht nur unserer Nachbarn, sondern schon der Vertreter anderer Disziplinen im eigenen Land besser zu verstehen,
- mit der Informationsfülle der Kommunikationsgesellschaft rational und verantwortlich umzugehen,
- Innovationen aufgeschlossen, aber ebenso auch Risiken bewusst gegenüber zu stehen,
- ihr Tun und Lassen sorgfältig abzuwägen.

Sie müssen fähig sein, in interdisziplinären Teams zu kooperieren, sich verständlich und überzeugend zu artikulieren und ihre Ideen begeisternd zu vertreten.

So kamen wir zu einer vorläufigen Auswahl von Lehrmodulen, die zur Zeit die Themenbereiche

- Kommunikation und Information,
  - Ethik und Verantwortung,
  - Kulturelle Kompetenz,
  - Werte und Wandel,
  - Innovation und Risiko
- umfassen.

Diese Themen werden den Studenten näher gebracht in Kursen, Ringvorlesungen, »Leuchtturmveranstaltungen«, und mit »Blended Learning«.

Lassen Sie mich noch aus zwei Briefen Carl von Lindes zitieren:

*»Ich habe nur einen winzigen Teil des aus meiner Tätigkeit erwachsenen Geldgewinns für mich selbst behalten. Dennoch reicht dieser Theil aus, um weiteren Geldgewinnen völlig jeden Werth zu nehmen.«* (aus Brief an Felix Klein, Göttingen, 1895)

*»Unser Aufsichtsrath würde auch sicherlich nicht damit einverstanden sein, dass für diese Propaganda Aufwendungen gemacht werden, da unser Prinzip überhaupt aller äußeren Reklame abhold ist und sich nur auf innere Leistung stützt.«* (aus Brief an Direktor Krüger, Linde Berlin, 1902)

Unternehmerisches Denken und Handeln, das auch in unserer Zeit Vorbild sein muss!

F. Mayinger  
Gründungsbeauftragter der Carl von Linde - Akademie

## Bayern stellt sich den Herausforderungen der Wissensgesellschaft

Edmund Stoiber

Das ist heute ein besonderes Ereignis für die Technische Universität München und für den Bildungs- und Wissenschaftsstandort Bayern. Mit der Eröffnung der Carl von Linde-Akademie erhält die Technische Universität ein neues Glanzlicht, das ihr eigenes Qualitätsprofil weiter schärfen und die Leuchtkraft des Wissenschaftsstandortes Bayern verstärken wird.

### 125 Jahre Linde AG

Die heutige feierliche Eröffnung des neuen Zentralinstituts der Technischen Universität München stellt auch einen besonderen Höhepunkt dar im Rahmen des 125-jährigen Firmenjubiläums seiner Förderin, der Linde AG. Mit seiner großzügigen Stiftung von 8 Mio. Euro hat das Unternehmen den Grundstock für die Einrichtung der Akademie geliefert und diese damit überhaupt erst möglich gemacht. Ich möchte Ihnen, sehr geehrter Herr Dr. Reitzle, und Ihrem Vorgänger, Herrn Gerhard Full, an dieser Stelle ein herzliches Wort des Dankes sagen für dieses großartige Engagement der Linde AG.

Wissenschaft und Forschung brauchen Förderer und Sponsoren wie die Linde AG, denn allein mit staatlichen Mitteln sind eine hochkarätige, international konkurrenzfähige Wissenschaft und Forschung heute nicht mehr möglich.



Drittmittel, Stiftungsprofessuren und die private Förderung von wissenschaftlichen Einrichtungen tragen mit dazu bei, wissenschaftliche Exzellenz zu gewährleisten. Das Engagement der Linde AG für die Einrichtung der Akademie an der TU München ist mehr als nur das Engagement für eine einzelne Hochschule. Es ist Ausdruck der Verantwortung der Wirtschaft für das Gemeinwesen insgesamt.

### Carl von Linde (11.6.1842 – 16.11.1934)

Mit seiner großzügigen Unterstützung der Carl von Linde-Akademie setzt das Unternehmen die Tradition seines Gründers, Carl von Linde, an dessen früherer Wirkungsstätte fort. Der Namensgeber der Akademie war selbst lange Zeit als Professor für Maschinenbaulehre an der Technischen Universität München, damals noch Polytechnische Schule, tätig. Als er im Jah-

re 1879 die »Gesellschaft für Lindes Eismaschinen« ins Leben rief, tat er dies nicht nur im Geburtsjahr zweier großer deutscher Nobelpreisträger – Otto Hahn und Albert Einstein. Er tat dies auch in einem Jahr, das der Wissenschaft bedeutende Erfindungen bescherte. Thomas Alva Edison konstruierte die erste brauchbare Kohlenstoff-Faden-Glühlampe und in Berlin präsentierte Siemens & Halske die erste brauchbare elektrische Lokomotive. Carl von Linde selbst war zu diesem Zeitpunkt bereits über Deutschland hinaus bekannt als Erfinder der Kältemaschine und Begründer der Kältetechnik. In Forschung und Lehre hat Carl von Linde bahnbrechende Erfolge erzielt. Seine Pionierleistungen auf dem Gebiet der Kältetechnik und seine Verfahren zur Verflüssigung von Gasen sowie zur Gewinnung von reinem Sauerstoff und Stickstoff haben der Wissenschaft völlig neue Wege eröffnet.

### Forschergeist und Aufbruchstimmung im ausgehenden 19. Jahrhundert

Lindes Entdeckungen und Erfindungen wie auch die anderer namhafter deutscher Forscher und Wissenschaftler – sei es die eines Wilhelm Conrad Röntgen, eines Max Planck oder eines Karl Ferdinand Braun – haben den Weltruf Deutschlands als führende Wissenschafts- und Wirtschaftsnation mitbegründet. Die 2. Hälfte des 19. und der Beginn des 20. Jahrhunderts stellten eine Hochphase deutscher Forschungstätigkeit dar. Es war eine Zeit des technologischen Aufbruchs, gerade in Deutschland. In der Zeit bis zum Ersten Weltkrieg hat Deutschland die

meisten Nobelpreisträger in der Physik, Chemie und Medizin hervorgebracht. »Made in Germany« war ein Markenzeichen deutscher Qualitätsarbeit weltweit.

### Erfolg der Linde AG

Erfindergeist, Zukunftsorientierung und Qualitätsarbeit sind letztlich auch die Ingredienzien des Unternehmenserfolgs der Linde AG. Seit seiner Gründung vor 125 Jahren gelingt es dem Unternehmen, wissenschaftliche Erkenntnisse mit wegweisenden Ingenieurleistungen zu vereinen. Die Linde AG ist heute ein internationaler Technologiekonzern, der in seinen Unternehmensbereichen führende Marktpositionen besetzt und bestens für den Wettbewerb auf den internationalen Wachstumsmärkten aufgestellt ist. Der Schlüssel zu internationaler Technologieführerschaft liegt in einer hohen Innovationskraft, großem technologischen Know-how und zukunftsweisenden, konkurrenzfähigen Produkten.

### Negativtrend in Deutschland – Bayern weiter auf Erfolgskurs

Wenn Deutschland insgesamt wieder einen Spitzenplatz unter den führenden Wirtschaftsnationen einnehmen soll, müssen wir den Innovationswettbewerb in den Technologiefeldern der Zukunft auf breiter Basis für uns entscheiden. Das wird nicht gelingen, wenn im einstigen »Land der Dichter und Denker« weiterhin mehr »Wissen« importiert als exportiert wird. Wir verlieren zusehends an Boden. Das zeigt die Negativ-Bilanz der technologischen Dienstleistungen. Diese umfas-

sen Patente, Lizenzen, Forschung und Entwicklung, EDV- und Ingenieurleistungen. Der Saldo belief sich 1998 auf -2,5 Mrd. Euro und im Jahr 2001 schon auf -7,5 Mrd. Euro. Das müssen wir ändern. Bayern stemmt sich bislang erfolgreich gegen den Bundes-trend und bleibt auf technologischem Erfolgskurs. Mit 27,2% hatten wir im letzten Jahr den höchsten Anteil an den Patentanmeldungen in Deutschland. Der Anteil der Aufwendungen für Forschung und Entwicklung gemessen am BIP liegt mit 3,0% über dem des Bundes von 2,5% und damit weiterhin im internationalen Spitzenniveau. Der Anteil der High-Tech-Branchen am Umsatz ist in Bayern mit 65,2% überdurchschnittlich hoch (vgl. Deutschland: 54,1%).

### Spitzenleistungen und neue Aufbruchstimmung

Wir müssen in Deutschland insgesamt wieder mehr Spitzenleistungen in Wissenschaft und Technik erbringen. Wir müssen wieder zurückfinden zu der Motivation und Antriebskraft der Wissenschafts- und Forschernation Deutschland wie zu Lindes Zeiten. Wir brauchen wieder mehr Forscherdrang, Erfindergeist und vor allem technologische Begeisterung – kurz: Wir brauchen eine neue Aufbruchstimmung, die Deutschland als Ganzes voranbringt.

### Wissensgesellschaft

Die Bayerische Staatsregierung hat frühzeitig und offensiv den Übergang zur Wissens- und High-Tech-Gesellschaft gestaltet. Ein differenziertes, qua-

litativ hochwertiges Bildungssystem, eine im internationalen Vergleich erstklassige Hochschullandschaft und hochkarätige außeruniversitäre Forschungseinrichtungen zeichnen heute den Wissenschafts- und Technologiestandort Bayern aus. Nach einem Ranking der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) befinden sich die vier großen bayerischen Universitäten von insgesamt 80 evaluierten Einrichtungen unter den »Top Ten« Deutschlands. Die Technische Universität München belegt dabei Rang 3.

### OZB und HTO

Mit der Offensive Zukunft Bayern und der High-Tech-Offensive haben wir allein im letzten Jahrzehnt weit über 4 Milliarden Euro zusätzlich zum Haushalt vor allem in Forschung, in Universitäten und Fachhochschulen und in die Zukunftstechnologien investiert. Auch deshalb ist Bayern heute Synonym für Modernität, Innovation und Technologie. Auch deshalb haben Wissenschaft und Forschung in Bayern ein erstklassiges Niveau. Als einer der führenden Standorte von Wissenschaft, Forschung und Hochtechnologie in Europa ist Bayern heute im globalen Wettbewerb hervorragend positioniert.

### Rohstoff Geist

Als Hochlohnland und mangels natürlicher Rohstoffquellen sind wir im globalen Wettbewerb ganz entscheidend auf den Rohstoff Geist angewiesen. Wettbewerb heißt heute vor allem Wettbewerb um die besten Köpfe und Wettlauf um die schnellsten

und besten Innovationen. Nur über Qualität, über Innovationen und Kreativität können wir unsere Standards, unsere technologischen Vorsprünge, unsere Spitzenstellung in den verschiedensten Bereichen halten und ausbauen. Nur so können wir Arbeitsplätze und unseren Wohlstand dauerhaft sichern und den Sozialstaat erhalten.

### Bedarf an Spitzenkräften

Wir brauchen also hervorragend ausgebildete junge Menschen. Die Heranbildung von Führungskräften ist einer der entscheidenden Punkte bei der Aufrechterhaltung der Konkurrenzfähigkeit unserer Wirtschaft. Wir müssen die politischen, wirtschaftlichen, wissenschaftlichen und sozialen Akteure von morgen in die Lage versetzen, interdisziplinär zu denken, verantwortungsbewusst zu entscheiden und sozial kompetent zu agieren.

### Carl von Linde-Akademie

Dieses Ziel zu erreichen, hat sich die Carl von Linde-Akademie zur Aufgabe gemacht. Carl von Linde gelang es mit großem Erfolg, die Brücke zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu schlagen. Zeit seines Lebens hat er den gesellschaftlichen Wandel und die Verantwortung für das eigene Handeln gelehrt und gelebt. Diese Kompetenzen will auch die Carl von Linde-Akademie vermitteln. Sie wendet sich dabei vor allem an die Studierenden der Natur- und Ingenieurwissenschaften der TU München. Über deren Fachausbildung hinaus bietet die Carl von Linde-Akademie al-

len diesen Studierenden als Wahlpflichtprogramm ein spezifisch geistes-, sozial- und kulturwissenschaftlich geprägtes Lehrangebot. In den Modulen »Kommunikation und Information«, »Ethik und Verantwortung«, »Kulturelle Kompetenz«, »Werte und Wandel« sowie »Innovation und Risiko« erwerbene soft skills sollen Wissen, Erleben und Gestaltungsrepertoire der Studierenden bereichern. Der ganzheitliche Ansatz dieser Ausbildung soll die Studierenden besser als bisher darauf vorbereiten, Verantwortung und Führungsaufgaben zu übernehmen, Zukunft zu gestalten, Entscheidungen herbeizuführen, Risiken abzuschätzen und offen zu bleiben für Wandel.

Die Geisteswissenschaften bieten der modernen High-Tech-Gesellschaft wertvolle Orientierungsmöglichkeiten. In dem Maße, in dem sie Leitlinien für verantwortungsvolles Handeln geben, können sie ein wichtiges Korrektiv für die Naturwissenschaften sein. Letztere sind naturgemäß bestrebt, in immer neue Wissenswelten vorzudringen. Bisweilen jedoch erreicht das wissenschaftlich Machbare die Grenzen des ethisch Vertretbaren. Ich denke dabei zum Beispiel an den medizinischen Fortschritt oder die Risiken und Möglichkeiten der Bio- und Gentechnologie. Die Kernfrage ist: »Dürfen wir auch tun, was wir können?« Hier ist in besonderer Weise das Verantwortungsbewusstsein des Wissenschaftlers gefragt. Besonnenes und verantwortliches Handeln muss stets die Leitlinie für Wissenschaft und Forschung sein. Ich bin sicher, das Lehrangebot der Carl von Linde-Akademie wird

den angehenden Wissenschaftlern und Forschern hier wertvolle Entscheidungshilfen an die Hand geben. Für einen ausgewählten Kreis besonders geeigneter und interessierter Studierender hält die Akademie zudem ein Programm mit vertieften Lehrinhalten vor. Diese Eliteförderung zielt darauf ab, höchste Fachkompetenz mit einer Reifung der Persönlichkeit, des kulturellen Verständnisses und der gesellschaftlichen Verantwortung zu verbinden und die zukünftigen Führungspersönlichkeiten so für komplexe Leitungs- und Entscheidungsaufgaben auszurüsten.

### Eliteförderung in Bayern

In Bayern war Elite nie ein negativ besetztes Wort. Eliteförderung ist kein Gegensatz zur soliden Förderung der weit überwiegenden Mehrheit der Studierenden! Im Gegenteil: Es liegt im Interesse der ganzen Bevölkerung, wenn wir Hochbegabte besonders fördern und fördern, weil sie uns im internationalen Wettbewerb voranbringen. Die Förderung Hochbegabter hat bei uns in Bayern Tradition.

Den Beginn eines strukturierten Gesamtkonzepts zur Eliteförderung machten wir im Jahr 1998 mit der Errichtung einer Akademie der Bayerischen Wirtschaft und der Universitäten zur Eliteförderung, kurz der Bayerischen Elite-Akademie. Ziel dieser Akademie ist die studienbegleitende Qualifizierung von studentischen Spitzenkräften durch Vermittlung von Querschnittsdenken, Management- und Teamfähigkeit sowie Führungskompetenz.

In der Person von Herrn Professor Mayinger, dem ehemaligen akademischen Leiter der Bayerischen Elite-Akademie und spiritus rector der Carl von Linde-Akademie haben beide Einrichtungen über gemeinsame Ansätze hinaus auch ein persönliches Bindeglied. Mit dem Elitenetzwerk Bayern haben wir nun einen weiteren wichtigen Baustein zur Förderung der Exzellenz an den bayerischen Hochschulen geschaffen und damit bundesweit eine Vorreiterrolle eingenommen. Die ersten zehn Elitestudiengänge und fünf internationale Doktorandenkollegs laufen bereits im Wintersemester 2004/05 an. Die Technische Universität München spielt hierbei eine maßgebliche Rolle. Sie ist an insgesamt sechs der Elitestudiengänge und einem Doktorandenkolleg beteiligt. Ein zweites Auswahlverfahren, das im Sommer dieses Jahres ausgeschrieben wird, eröffnet auch den Universitäten neue Chancen, die bei der ersten Tranche nicht zum Zuge kamen.

Mit dem Elitenetzwerk hat Bayern die akademische Spitzenausbildung im Freistaat auf neue Beine gestellt. Hochbegabte Studierende und herausragende Nachwuchswissenschaftler erhalten damit an unseren Hochschulen beste Bildungschancen. Wir versuchen, auf diese Weise nicht nur dem Mangel an hochqualifiziertem Nachwuchs zu begegnen, sondern auch der starken Abwanderung unserer Leistungseliten in die USA. Einen solchen Verlust an Know-how und Innovationskraft können wir uns auf Dauer nicht leisten. Brain Gain statt Brain Drain ist unsere Devise.



### Ausbau des Wissenschafts- und Forschungsstandorts Bayern

Bildung, Forschung, Innovation – in diesen Bereichen entscheidet sich die Zukunftsfähigkeit unseres Landes. Sie haben für die Bayerische Staatsregierung seit jeher oberste Priorität.

### Sparen – Reformieren – Investieren

Das soll auch in Zukunft – trotz angespannter Haushaltslage – so bleiben. Es kommt vor allem darauf an, uns für die kommenden Jahre Gestaltungsspielräume zu erhalten. Schulden, Zinsen und steigende Pensionslasten schränken diesen Spielraum immer mehr ein. Unser Ziel ist daher zunächst, die Neuverschuldung abzubauen und bis zum Jahr 2006 einen ausgeglichenen Haushalt zu erreichen.

Mit unserem strategischen Dreischritt aus Sparen, Reformieren und Investieren legen wir jetzt die Grundlage dafür, dass Bayern auch in fünf und zehn

Jahren seinen Vorsprung in Bildung, Forschung und Innovation bewahren und weiter ausbauen kann, weil wir künftig, statt Zinsen abzuzahlen, mehr investieren können.

Wir sind bei den Sparmaßnahmen im Nachtragshaushalt 2004 sehr differenziert vorgegangen. Im Ergebnis sinkt der Etat des Wissenschaftsministeriums gegenüber 2003 per Saldo lediglich um 0,2 Prozent. Dazu war es u.a. nötig, einen Verwaltungskostenbeitrag für Studenten ab dem kommenden Wintersemester in Höhe von 50 Euro einzuführen. Das hilft, 450 Stellen zu erhalten. Hinzu kommen ab Wintersemester 2005/06 die Studiengebühren für jene, die die Regelstudienzeit um drei Semester überschreiten.

Ferner ist die Entscheidung der Staatsregierung, den Hochschulen die Ausgabenreste aus dem Haushaltsjahr 2003 in voller Höhe von 214 Mio. Euro zu belassen, ein klares Signal für

den Hochschulstandort Bayern. Wir wollen den Hochschulen damit Planungssicherheit für die anstehenden Profilbildungen geben.

### Modernisierung der Hochschullandschaft

Dennoch: Wir müssen auch in Forschung und Lehre innovative Wege beschreiten und nach kreativen Lösungen suchen, um mit einer von Sparsamkeit geprägten Finanzausstattung hohe Qualität und Fortschritt zu gewährleisten. Wir müssen im gesamten Bildungsbereich noch leistungsfähiger werden und unser Nachwuchspotential noch besser nutzen. Dazu gilt es, den Modernisierungsprozess unserer Hochschullandschaft voranzutreiben, um diese zukunftsfähig zu machen und für den internationalen Wettbewerb noch besser zu rüsten.

Neben finanziellen Ressourcen sind dazu auch weitere Strukturformen notwendig. Bayern hat bereits mit der Hochschulreform 1998 wichtige Weichen gestellt. Jetzt brauchen wir ein neues modernes Bayerisches Hochschulgesetz, das die Hochschulleitungen stärkt und den Hochschulen, bis auf einige wenige staatliche Steuerungsinstrumente, neue Regelungs- und Gestaltungsfreiräume sowie weitestgehende Autonomie und Eigenverantwortung bringt.

Ein wichtiger strategischer Ansatz unserer Reformbemühungen ist ferner die Neuausrichtung der Hochschulen durch Profilbildung, Förderung von Exzellenz und qualitätsorientierten Mitteleinsatz. Ziel ist ein bayernweit trag-

fähiges Konzept mit einem ausgewogenen Fächerangebot, das auch einer externen Evaluierung standhält.

### Cluster

Neben der Profilbildung gilt es, die Nutzung von Synergieeffekten und die stärkere Zusammenarbeit von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie der Wirtschaft voranzutreiben. In der Vernetzung von Spitzenforschung, Unternehmen, Existenzgründerzentren und Risikokapitalgebern zu sogenannten Clustern liegt ein großes Zukunftspotential für Bayern, das wir ausschöpfen wollen. Solche hochleistungsfähigen Innovationskerne bilden die Grundlage für den Wohlstand von morgen. Sie fördern den Wissenstransfer und helfen, Innovationen konsequent und zeitnah in neue Produkte und Verfahren zu transferieren. Von ihnen hängen zahlreiche weitere Arbeitsplätze ab.

### Ausbau der hervorragenden Ausgangsbasis

Wir haben hier bereits eine hervorragende Ausgangsbasis geschaffen, die wir gezielt weiter entwickeln wollen. So spielt Nordbayern mit Erlangen-Nürnberg im Bereich der Medizintechnik weltweit in der ersten Liga. Die Werkstoff-Forschungszentren Bayreuth, Fürth/Erlangen und Würzburg sind ein Anziehungspunkt im weltweiten Wettbewerb um High-Tech-Betriebe. In Garching wird Anfang Juni der neue Forschungsreaktor FRM II eröffnet. Bayern bringt Deutschland damit



in einem Spitzenforschungsbereich wieder an die Weltspitze. Der FRM II wird ein Magnet für Unternehmen aus zukunftsorientierten Technologiefeldern wie der Chipherstellung, den neuen Werkstoffen oder der Radiopharmaka. Eine entscheidende Stärkung des Luft- und Raumfahrt-Clusters rund um München ist die Entscheidung für Ottobrunn als Zentrum des Galileo-Projekts, des neuen europäischen Satellitennavigationssystems.

### Interdisziplinäre und internationale Zusammenarbeit

Vernetzung der Forschung und interdisziplinäre Zusammenarbeit sind heute entscheidende Kriterien für die Exzellenz von Wissenschaft und Forschung. Dies gilt nicht nur auf nationaler Ebene, sondern insbesondere auch über Ländergrenzen hinweg. Hochschulen und Forschungseinrichtungen sind angesichts der raschen

weltweiten Vermehrung von Wissen immer stärker auf internationale Zusammenarbeit angewiesen, wenn sie auf Dauer im globalen Wettbewerb mithalten wollen. Die Internationalisierung der Hochschulen ist daher ein zentrales Anliegen bayerischer Hochschulpolitik.

### Europäischer Wissenschaftsraum

Vor zwei Tagen haben wir zehn weitere Staaten in die Europäische Union aufgenommen. Damit werden nun auch alte ehrwürdige Universitäten wie die Jagiellonen Universität Krakau oder die Karls-Universität Prag den Wissenschafts- und Forschungsstandort Europa bereichern und somit auch den wissenschaftlichen Wettbewerb beleben. In einem zusammenwachsenden Europa, das eine neue gemeinsame Identität begründet, spielen Wissenschaft und die Kultur als verbindende Elemente eine wichtige Rolle.

Wir werden von bayerischer Seite alles daran setzen, uns in diesem Wettbewerb bestens zu positionieren. Dabei werden wir auch unseren Beitrag dazu leisten, damit das Ziel von Lissabon Realität wird und die EU im Jahr 2010 tatsächlich der wettbewerbsfähigste, dynamischste wissensbasierte Wirtschaftsraum der Welt ist. Mit der heutigen Eröffnung der Carl von Linde-Akademie schlägt die Technische Universität München ein neues Kapitel auf in der akademischen Ausbildung ihrer Studierenden. Sie setzt damit bayernweit neue Maßstäbe und will sich an den Standards vergleichbarer internationaler Angebote

messen lassen. Die Carl von Linde-Akademie ergänzt in hervorragender Weise die in Bayern bereits gut ausgebildete Infrastruktur zur Qualifizierung von Spitzenkräften.

Ich wünsche der Akademie viel Erfolg und regen Zuspruch und ihrer Leitung und den Dozenten eine gute Hand in der Ausbildung kompetenter und verantwortungsbewusster Führungspersönlichkeiten von morgen. ▲



## Die Kultur der Innovation und Verantwortung

Ein Signal in Wirtschaft und Gesellschaft

Wolfgang Reitzle

Meine sehr verehrten Damen und Herren,

(Klingelton)... so etwa könnte es sich angehört haben, als die moderne Physik zur Welt kam.

Die fiel nämlich nicht einfach vom Himmel oder war plötzlich irgendwie da – sie hatte vielmehr eine sehr ungewöhnliche Geburtshelferin. Und natürlich einen genialen Erfinder-Vater: Galileo Galilei.

Von ihm, meine sehr geehrten Damen und Herren, können moderne Wissenschaftler viel lernen. Und sicher auch Hochschulpolitiker. Studenten und Dozenten. Manager und Unternehmer.

Denn das Thema von Galileo Galilei hieß schon vor ziemlich genau 400 Jahren: Innovation. Wie kommt das Neue in die Welt? Was leistet die Wissenschaft für die Menschen? Und was soll umgekehrt die Gesellschaft für die Wissenschaft leisten? Welche Erkenntnisse müssen besonders befördert werden, weil sie für den Fortschritt der Menschen von besonderer Bedeutung sind?

Sehr geehrter Herr Ministerpräsident Stoiber, sehr geehrter Herr Präsident Prof. Herrmann, meine sehr geehrten Damen und Herren – auch ich begrüße Sie herzlich hier in München. Ich freue mich, dass Sie alle gekommen

sind, um gemeinsam mit den Studierenden und Lehrenden, gemeinsam mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Linde AG, diesen besonderen Anlass zu feiern: die Gründung der Carl von Linde-Akademie der Technischen Universität München.

Das Besondere an dieser Akademie ist: Sie ist nicht technisch ausgerichtet. Sie macht nicht den hervorragenden Lehr- und Lernangeboten in den Ingenieurwissenschaften Konkurrenz. Sondern die neue Akademie widmet sich gesellschaftlichen und kulturellen Fragen. »Die zunehmende Spezialisierung in den Ingenieur- und Naturwissenschaften bedarf einer problemorientierten Ergänzung, um das Denken in Alternativen zu schulen und Studierende zu befähigen, ihr Fachwissen und Handeln in einen gesellschaftlichen Zusammenhang zu stellen«. So heißt es in der Vereinbarung, die Hochschule und Linde AG miteinander getroffen haben. Aber natürlich ist das eine etwas verkürzte Darstellung. Es geht um weit mehr.

Worum es genau geht, lehrt ein kurzer Rückblick in das Labor des Galileo Galilei. Bei seinem Experiment zur Erforschung des Fallgesetzes halfen ihm Signale auf der »geneigten Ebene«. Er legte eine rund zwei Meter lange Holzplanke auf einen kleinen Keil. In der Mitte befand sich eine Rinne, durch die er eine Messingkugel hinabrollen ließ. Galilei wiederholte den simplen Versuch mehrmals und variierte dabei die Schräge.

Auf diese Weise wollte er der Natur nichts Geringeres als das Fallgesetz entlocken. Die geneigte Ebene betrach-

tete er als eine Art verlangsamten Fall. An ihm wollte er studieren, nach welchen Gesetzen sich alle Körper auf der Erde beim freien Fall verhalten. Das Besondere an diesem Experiment war, dass Galilei den Lauf seiner Ku-



gel mit einem Lied begleitete. Er sang und: spielte dazu sogar auf der Laute! Der große Naturwissenschaftler war nämlich auch der Sohn eines Komponisten und Musikers – und deshalb mit einem herausragenden, weil gut trainierten, Taktgefühl ausgestattet.

Nun war das ganz sicher ein seltsames Bild, wie der kluge, bärtige Mann in seinem Laboratorium saß, singend und musizierend, und wie er einer Kugel beim Rollen zuschaute. Aber gerade der Gesang wurde entscheidend!

Denn die schiefe Bahn des Galilei war in bestimmten Abständen mit Darmseiten umwickelt.

Jedesmal also, wenn die Kugel darüber lief, verursachte sie einen Ton. Und jede Verschiebung der Saiten bedeutete eine Veränderung des Zeitpunktes, zu dem der Ton erklang.

Das Ziel der seltsamen Versuchsanordnung war: Wie ein Metronom sollten Bahn und Kugel den exakten Takt zu Galileis Lautenspiel und Gesang schlagen. Denn: Sobald der Takt-Ton von der schiefen Bahn zum Lied passte, konnte Galilei davon ausgehen, dass die Kugel von einem Stück Darm bis zum nächsten immer exakt die gleiche Zeit benötigte.

Und nach vielen Justierungen der Darmsaiten hatte es der Meister tatsächlich geschafft: Die Töne der rollenden Kugel erklangen im genau richtigen Takt des gespielten Liedes. Und nun zeigte ein Blick auf die umwickelte Bahn: Die Abstände der Saiten wurden zum Ende der Bahn immer größer. Ergo – wird die Kugel immer schneller! Und zwar so, dass jede Teilstrecke nach unten hin doppelt so groß ist wie die jeweils vorhergehende. Also durchläuft die Kugel eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung. Und diese Bewegung beschreibt Galilei später in einer mathematischen Formel als Gesetzmäßigkeit: als Fallgesetz!

Das ist aber noch nicht alles: Mit dem Versuch entdeckte Galileo nicht nur das Fallgesetz. Er begründete mit diesem Versuch auch die moderne Physik überhaupt.

Denn »neu« war damals auch das Experimentieren an sich. Zuvor hatten die Naturforscher in der Nachfolge des Aristoteles und vor allem nach der

Anweisung der Kirche gehandelt. Sie waren sich darin einig, dass man die Natur nur beobachten dürfe, um die in ihr waltenden Gesetze zu entdecken. Experimente hingegen galten als unnatürlich.

Auch deshalb wohl hatte es die Inquisition auf Galilei abgesehen: Weil er nämlich als erster das Experiment als Methode entdeckte, um der Natur ihre verborgenen Gesetze zu entlocken, ihren Kern freizulegen.

Mit dieser gedanklichen Leistung steht Galilei am Beginn der modernen Physik – und am Beginn eines neuen Zeitalters auch in gesellschaftlicher Hinsicht. Die Geburtshilfe aber – das ist wichtig – holte er sich bei der Musik! Und das zeigt: Innovation ist gestern ebenso wie heute nicht so sehr eine Frage der Genialität. Innovation ist vor allem eine Frage der Kreativität!

Erst wenn Sie Dinge aus neuer Perspektive betrachten, wenn Sie experimentieren, wenn Sie es auch einmal wagen, Dinge zusammenzubringen, die bisher nicht zusammengehörten, wenn Sie »Physik und Musik« vereinigen, dann haben Sie gute Chancen wirklich etwas Neues zu entdecken.

Und um nichts anderes geht es heute. Um nichts anderes geht es bei der Gründung der Carl von Linde-Akademie, aber auch in den Unternehmen und in der Gesellschaft des 21. Jahrhunderts insgesamt. Um die Entdeckung und die Verwirklichung des Neuen. Um die Wahrung und den Ausbau der Innovationsfähigkeit, um den Fortschritt – aber eben nicht mehr um den Fortschritt als Selbstzweck,

sondern um den richtigen Fortschritt, um einen Fortschritt, der die Menschen wirklich weiterbringt. Weder blinder Fortschrittsglaube, noch kurzsichtiger Fortschrittspessimismus bieten heute eine angemessene Orientierung. Beide Extreme liegen historisch hinter uns. Beide Extreme gehören ins 20. Jahrhundert.

Jetzt schreiben wir das 21. Jahrhundert. Jetzt geht es um mehr. Jetzt geht es um eine positive und kritisch-konstruktive Haltung gegenüber Wissenschaft, Forschung und Fortschritt. Jetzt geht es um relevante Ergebnisse dieser Forschung, und es geht auch um die Überwindung obsoleter Gegensätze. Der Gegensätze von Natur und Geisteswissenschaften, von Technik und Gesellschaft, von Forschung und Anwendung, Theorie und Praxis. Auch auf diesen Gebieten muss zusammenwachsen, was zusammengehört. Denn, meine Damen und Herren, so wie in den Wissenschaften durch immer höhere Spezialisierung die Disziplinen sich immer weiter verselbstständigen und voneinander trennten, so hat sich ja auch die Gesellschaft auf dem Weg zur Moderne immer weiter segmentiert und aufgespalten. Ich will gar nicht leugnen, dass das auch viele Vorteile hatte. Aber: Wir erleben heute vielfach die negativen Folgen. Denn mit der Spezialisierung wuchsen Abgrenzungen und Feindseligkeiten, vor allem aber verschwanden Verantwortlichkeiten. »Die Politik«, »die Wissenschaft«, »die Wirtschaft« – hinter den abstrakten Begriffen verschwinden die konkreten Menschen, und mit ihnen verschwindet ihre Verantwortung.

Stattdessen lässt sich in den gesellschaftlichen Diskussionen eine Tendenz beobachten, diese Begriffe wie Gleise auf einem Verantwortungs-Verschleppbahnhof zu nutzen. »Die Politik« sei Schuld am Reformstau – sagt »die Wirtschaft«. »Die Wirtschaft« sei nicht innovativ genug – sagt »die Politik«. Beide zusammen fordern »die Wissenschaft« zu mehr Engagement auf – bezahlen aber kann oder will das keiner.

Wo bleibt da die Verantwortung? In Wirklichkeit sind das alles ja nur sehr künstliche Unterscheidungen. In der Wirklichkeit ist es so wie der Dichter Friedrich Dürrenmatt es ausgedrückt hat: »Was alle angeht, können auch nur alle lösen.« Insbesondere Unternehmen sind keine losgelösten, autarken Gebilde. Sie sind ein Subsystem im System der Wirtschaft, die ihrerseits ein Subsystem der Gesellschaft ist. Es hat deshalb gar nichts mit Sozialromantik zu tun, wenn ein Unternehmen seine soziale Verantwortung wahrnimmt. Schon gar nicht ist das ein überflüssiger Luxus, wie oftmals angedeutet wird. Es ist einfach nur – normal! Es entspricht den Tatsachen und ist deshalb angemessen. Luxus, und zwar unverantwortlicher Luxus, wäre es, wenn sich die Unternehmen nicht (!) zu ihrer sozialen Verantwortung bekennen würden. Es ist deshalb gut, dass diese soziale Dimension wieder mehr ins Bewusstsein rückt – auch wenn das natürlich mit neudeutschen Begriffen wie Corporate Citizenship, Sustainability oder Corporate Governance geschieht. Dahinter steckt immer dieselbe Wahrheit:

Dass nämlich alles, was ein Unternehmen tut, für eine Gemeinschaft getan wird: Für die Gemeinschaft der Verbraucher, der Lieferanten, der Aktionäre, der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Diesen Gemeinschaften, in die es eingebettet ist, mit denen und von denen es lebt, ist jedes Unternehmen verpflichtet. Wer mit dem Vertrauen von Investoren, Mitarbeitern und Aktionären Geld verdienen will, der muss sich vor allem dieses Vertrauen verdienen. Und zwar immer wieder aufs Neue.

So lautet die Spielregel: Das Gewinnstreben eines Unternehmens wird nur solange erfolgreich sein, wie dieses Unternehmen im Kreis seiner Gemeinschaft als Mitglied geachtet und respektiert wird. Geht dieser Respekt verloren, nimmt das Unternehmen – wirtschaftlich! – Schaden. Und die Gesellschaft auch.

Das bedeutet: Mit den Unternehmen und der Gesellschaft ist es so, wie mit dem viel zitierten Mehrfamilienhaus: Wenn sich jeder immer und ausschließlich auf die Pflege und Renovierung der eigenen vier Wände konzentriert, wird er sehr lange das Gefühl von Geborgenheit und heiler Welt haben. Eines Tages aber fällt ihm im wahrsten Sinne des Wortes die Decke auf den Kopf oder – schlimmer noch: Die Fundamente brechen weg. Denn es ist eben noch nicht an alle gedacht, wenn nur jeder an sich denkt. Das Gemeinsame bedarf einer besonderen Aufmerksamkeit. Und vielleicht ist es in diesem Kontext interessant daran zu erinnern, wie die alten Griechen ein solches gemeinsames Haus nannten, einen »gewohnten Ort des Lebens« und auch die »Gewohn-

heiten, die an diesem Ort gelebt« wurden: Sie sprachen dabei von ethos. Für Aristoteles ist ethos das Haus des Menschen, der Ort, an dem er Schutz findet und an dem er für sich und andere eine bewohnbare Umwelt schafft.



Aus dieser Sichtweise resultieren natürlich gewisse Regeln, Gewohnheiten eben: Bräuche, Traditionen, Lebensformen – mit einem Wort: Es resultiert daraus eine Kultur. Und diese Kultur des Gemeinsamen ist es, die – wie ich finde – etwas aus den Fugen geraten ist. Auch in Deutschland, aber nicht nur hier. Denn das gemeinsame Haus – das sind heutzutage natürlich nicht mehr einzelne Länder. Im Zeitalter der Globalisierung enden Gemeinschaften nicht mehr an geographischen Grenzen. Unternehmerische Verantwortung ist deshalb immer gleich globale Verantwortung – was die Sache sicher nicht einfacher macht.

Andererseits hilft den Unternehmen gerade dieser Aspekt, wenn sie darüber nachdenken, was denn heute Innovation und Fortschritt leisten müssen, damit sie ihren Namen zu Recht tragen. Es hilft Ihnen zum Beispiel zu verstehen, dass »Nachhaltigkeit« eben nicht nur ein Schlagwort ist. Es bezeichnet vielmehr die Bedingung auch der eigenen Existenz.

Es bedeutet: Ein Unternehmen muss im globalen Maßstab so wirtschaften, dass es den Gemeinschaften, von denen es lebt, nicht mehr nimmt als es ihnen zurückgibt. Und zu diesen Gemeinschaften zählt eben auch – aber keineswegs nur – die ökologische Gemeinschaft. Es zählen dazu die natürlichen Lebensgrundlagen, deren Bewahrung im langfristigen Interesse der Unternehmen liegt und natürlich auch im langfristigen Interesse all jener, denen dieses Unternehmen gehört. Im selben Umfang gilt das für die sozialen Gemeinschaften, in die das Unternehmen eingebettet ist, es gilt für die Frage nach den Arbeitsbedingungen bei der Rohstoffgewinnung, für Tarifverträge oder Betriebsvereinbarungen und die faire Vertragsgestaltung mit Lieferanten.

Vor allem jedoch kommt es darauf an, dass all diese Dinge wirklich getan werden. Das heißt: Es geht um konkrete Projekte in den Unternehmen: Womit beschäftigt sich das Management vorrangig? Welchen Fokus haben die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten? Welchen Innovationen widmen die Fachleute im Unternehmen ihre besondere Aufmerksamkeit?

Meine Damen und Herren, ich denke, es sind derzeit vor allem drei Bereiche, in denen es um echte Basis-Innovationen geht – also um solche, die über sich selbst hinausweisen und die von echter Bedeutung für die Menschen sind. Dies sind:

- Erstens: Die Biotechnik – mit all ihren sehr schwierigen Implikationen und ihren großen Verheißungen für die Gesundheit der Menschen.
- Zweitens: Die Nanotechnik. Denn nichts wird in den nächsten Jahrzehnten den Fortschritt so prägen wie der anhaltende Trend zur extremen Miniaturisierung. Insbesondere dort, wo Bio- und Nanotechnologie zusammengeführt werden, stehen den Menschen wirkliche Quantensprünge bevor. Wenn es möglich wird zu telefonieren, ohne ein Telefon im heute üblichen Sinn zu nutzen, wenn es möglich wird, aller kleinste Computer wie ein Medikament »einzunehmen«, damit sie dann im Körper eigenständig Heilungsprozesse in Gang setzen, dann wird dies nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ etwas völlig Neuartiges sein.
- Drittens schließlich zählt zu den Basisinnovationen auch ein Bereich, der – nach meinem Gefühl – weit aus weniger im öffentlichen Bewusstsein präsent ist als die beiden letztgenannten. Aber er ist mindestens ebenso wichtig und genau so existenziell: Ich meine den gesamten Bereich der Energieerzeugung und -bewirtschaftung.

Auf diesem Gebiet steht die Menschheit an der Schwelle zu einer dritten industriellen Revolution. Und ich wähle

diesen Ausdruck ganz bewusst, weil ich finde, dass die Bedeutung dieses Themas von weiten Teilen der Gesellschaft bisher nicht realistisch eingeschätzt wird.

Dies liegt vor allem daran, dass in den westlichen Industrienationen die Energieversorgung im Großen und Ganzen funktioniert und nennenswerte Störungen eher selten sind. Aber es gibt sie: Die großen Stromausfälle in den USA und dann auch in Italien haben im letzten Jahr deutlich gemacht, dass »Energie« die Achillesferse der modernen Industrienationen ist. Und sie haben nach vielen Jahren mal wieder die Frage aufgeworfen: Was passiert eigentlich, wenn die bisherige Energieversorgung nicht mehr zuverlässig funktioniert oder gar ganz zusammenbricht? Doch Sie müssen gar nicht in die schwarzen Löcher künftiger Stromausfälle schauen, um die Schlüsselbedeutung des Energiethemas zu verstehen. Die Gegenwart reicht völlig.

Wussten Sie beispielsweise:

- dass ein Drittel der Menschheit noch heute ohne Stromanschluss lebt?
- dass aber gleichzeitig die westliche Welt in den letzten 200 Jahren mehr Energie verbraucht hat als alle anderen Völker zusammen seit Erfindung der Schrift?
- dass die Volksrepublik China täglich 81 Millionen Barrel Öl verbrauchen würde, wenn dort jeder Einwohner denselben Lebensstandard genießen wollte wie in den USA?
- dass aber diese Menge um 10 Millionen Barrel über der Menge liegt, die im gesamten Jahr 1997 weltweit gefördert wurde?

Und wussten Sie,

- dass die förderbare Menge an Erdöl- und Erdgas überhaupt vielleicht schon in zehn, auf jeden Fall aber in 40 Jahren ihren Zenit überschreiten und danach dramatisch teurer werden wird?

Das wird dramatische Konsequenzen haben. Nicht nur in Form langer Schlangen an den Tankstellen. Auch auf politischem Gebiet. Schließlich werden schon 2010 rund zwei Drittel der Erdöllieferungen aus der Golfregion kommen. Insgesamt soll die Abhängigkeit der EU von Ölimporten Prognose zufolge von derzeit 50 Prozent bis zum Jahr 2020 auf 70 Prozent steigen, sofern keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden – eine Entwicklung, von der es bei der EU heißt: *»Die damit verbundenen Unwägbarkeiten hinsichtlich der Versorgungskontinuität und Preisfluktuation können ernste Auswirkungen haben.«* Das trifft uns dann alle.

Und selbst wenn es die Perspektive der Energieverknappung nicht gäbe: Die Verbrennung fossiler Energieträger ist auf Dauer nicht möglich. Der weltweite CO<sup>2</sup>-Ausstoß muss weiter drastisch sinken, wenn die Erdatmosphäre nicht dauerhaften Schaden nehmen soll. Diese beiden Aspekte – Energieverknappung und CO<sup>2</sup>-Ausstoß – machen die industrielle Entwicklung einer neuen Technologie zwingend notwendig. Und diese Technologie muss beides sein: wirtschaftlich rentabel und gesellschaftlich sinnvoll. Sie muss beiden Ansprüchen genügen, und das kann auf lange Sicht nur eine Technologie: die Wasserstofftechnologie!

Denn: Es gibt keine bessere Alternative! Wasserstoff als Energieträger bildet zusammen mit Brennstoffzellen eine Brücke hin zur Einführung kohlenstofffreier Energien, insbesondere erneuerbarer Energien. Sie eröffnet den Weg hin zu einer flexiblen und umweltverträglichen Energieversorgung, die so keine andere Technik leisten kann. Damit ist das gesamte Wasserstoff-Thema ein Paradebeispiel für den engen Zusammenhang von technischem und sozialem Fortschritt, für die unabweisbare Notwendigkeit enger Kooperation zwischen Ingenieur- und Gesellschaftswissenschaften.

Das gilt insbesondere jetzt, da jener kritische Moment erreicht ist, in dem qualitative Neuerungen aus dem Bereich der Energieversorgung zusammenfallen mit ebenso weitreichenden Neuerungen auf dem Gebiet der Kommunikation. Besonders in den USA haben Wissenschaftler auf diesen Zusammenhang hingewiesen. Sie sagen: Dies sind die Momente historischer Revolutionen. Und sie erinnern dabei an das Zusammentreffen von Buchdruck und Dampfmaschine, von Schiff und Funktechnologie. Auch neben dem Boom der Eisenbahn steht die Entwicklung des Fernschreibers und des Telefons. Zusammen garantierten diese beiden Technologien erstmals schnelle und zuverlässige, ganzjährig verfügbare Transportwege und schnelle Kommunikation über große Distanzen.

In ähnlicher Weise sind heute die Wasserstofftechnologie und das World Wide Web miteinander verschwistert. Denn so, wie die Geschich-

te der Energieträger auf den Wasserstoff hinausläuft, so läuft die stetig fortschreitende Entmaterialisierung in der Kommunikation auf das Internet hinaus. Bei den Energieträgern folgten Holz, Kohle, Öl, Erdgas und Wasserstoff aufeinander. Das heißt: Die Kohlenstoffatome wurden immer weniger, der Wasserstoffanteil stieg ständig. Die Energie entmaterialisierte sich

Wasserstoff kommt schließlich überall vor und ist nicht wie die fossilen Energieträger an zentrale Förderstätten gebunden. Und: PC-Vernetzung sowie ausgefeilte Software, die gesamten digitalen Kommunikationstechnologien, sorgen dafür, dass aus diesen dezentralen Vorkommen ein flächendeckendes Netz mit Zutritt für jedermann werden kann.



sozusagen fortlaufend. Im Bereich der Kommunikation hat sich ähnliches ereignet: Inschriften, Buchdruck, Telekommunikation, virtuelle und digitalisierte Kommunikation. Die Parallele ist frappierend – und sie reicht noch weiter! Denn so wie heute durch das Internet potentiell jeder Mensch mit jedem anderen innerhalb eines dezentral und pluralistisch organisierten Netzes verbunden ist, so ist auch die Versorgung der Menschen mit Wasserstoff über eine dezentrale Organisationsform vorstellbar.

Mit Hilfe von Minikraftwerken und Brennstoffzellen kann der Wasserstoff in Fabriken, Häusern, Autos, Bussen und Lastwagen gewonnen und nutzbar gemacht werden. Selbst die Abkürzung PKW stünde dann möglicherweise nicht mehr nur für Personenkraftwagen, sondern auch für Persönliches Kraftwerk. Schließlich kann ein mit Brennstoffzellen bestücktes Auto während der Stand- und Parkzeiten Energie produzieren. Und die wiederum könnte in ein gemeinsames Netzwerk eingespeist werden.

Das sind technische Möglichkeiten, die das bisherige System der zentral organisierten Erzeugung und Verteilung der Energie durch große Versorgungsunternehmen wirklich in Frage stellen würden. Denn man stelle sich das vor: Die Endverbraucher könnten ihren Strom selbst erzeugen, und wenn zahlreiche Kleinkraftwerke überschüssige Energie ins Netz speisen würden, könnten sie ihre Energie auch noch untereinander handeln – in einer Infrastruktur, die der des World Wide Web sehr ähnelt und möglicherweise gerade durch das Internet erst möglich wird.

Das Ergebnis wäre analog zum WWW ein HEW: ein Hydrogen Energy Web, das weltweite Wasserstoffenergienetz. Es hätte unglaublich weitreichende Folgen für die gesellschaftlichen Organisationsformen bei uns, noch mehr aber in den heutigen Entwicklungsländern. Ihnen vor allem böte eine solche Struktur wohl in der Tat ungeahnte Chancen.

Meine Damen und Herren, Sie sehen: Die scheinbar so ungewöhnliche Einrichtung eines gesellschaftswissenschaftlichen Instituts an einer Technischen Universität kann in Wahrheit mehr als nahe liegen. Allein beim Thema Wasserstoff ergibt sich ein weites Feld für den Know-how Transfer, für gegenseitige Information und Inspiration.

Ich bin sicher: Dieses Miteinander kann auch dazu beitragen, dass Lehren und Lernen in Deutschland wieder interessanter und spannender wird. Denn natürlich kann das Land mit dem gegenwärtigen Exodus auf akademischem Gebiet nicht dauerhaft le-

ben. Die Zahlen sprechen eine deutliche Sprache: Jeder siebte in Deutschland promovierte Nachwuchswissenschaftler geht in die USA. Von rund 760000 Gasforschern stellen die Deutschen dort die viertgrößte Gruppe, nach den Chinesen, Japanern und Briten. Drei von vier Nobelpreisträgern deutscher Herkunft arbeiten in Amerika. Und mindestens ein Viertel aller deutschen Forscher, die ins Ausland ziehen, bleiben auch dort.

Ich bin mir nicht sicher, ob sich Deutschland das auf Dauer leisten kann. Schon heute liegen wir nach einer Studie des Weltwirtschaftsforums zur Wachstumskraft im internationalen Vergleich nur auf Platz 13. Privatwirtschaftliche Initiativen allein können diesen Missstand natürlich nicht kompensieren. Über kurz oder lang muss auch der Staat wieder zu größerem Engagement an den Hochschulen zurückfinden – und zumindest Anreize für mehr privatwirtschaftliches Engagement in diesem Bereich geben. Die jüngsten Diskussionen rund um das Thema Eliteuniversität zeigen ja, dass in dieser Richtung bereits einiges in Bewegung kommt.

Trotzdem: Die Bürger-Pflicht zur aktiven Verantwortung bleibt. Und nicht die akademische Diskussion über den »richtigen«, den »wahren« Ort dieser Verantwortung bringt das Bildungssystem nach vorne: Nicht der Ruf nach dem Staat, sondern allein die verantwortete Entscheidung zu eigener Aktivität. Denn: Verantwortung hat, wer Verantwortung übernimmt.

Deshalb gibt es hier in München ab heute die Carl von Linde-Akademie – eine Gründung, die die Linde AG na-

türlich auch deshalb initiiert hat, weil es dem Unternehmen selbst nutzt, weil es so seine eigene Innovationsdynamik steigert. Denn: Eine Sache ist es, zum Beispiel die Wasserstofftechnologie weiter zu entwickeln. Eine andere Sache aber ist es, auch den Aufbau der Wasserstoffgesellschaft zu forcieren. Beides muss aber zusammenkommen. Nur dann entsteht Innovation!

Zwar ist der Wasserstoff eine kraftvolle Energiequelle: Die Energie für den Fortschritt aber kann er nicht selbst liefern. Seine Energie bezieht der technische Fortschritt nur aus seinen Zielen – und zwar aus jenen, die außerhalb seiner selbst liegen, solchen, die ihm überhaupt erst einen Sinn geben.

Fast alle großen Fortschrittsbeispiele belegen das. Denken Sie an das Auto und die Eisenbahnen und den Traum von der Mobilität, denken Sie an das Ziel der bezahlbaren Gesundheit für alle und die Entdeckung der großen Impfstoffe. Denken Sie aber auch an die Erfindungen desjenigen Mannes, dessen Namen die neue Akademie trägt: Carl von Linde. Nur wenige andere Namen wären für ein solches Ziel geeigneter, wie ein Blick in das Linde-Geschichtsbuch zeigt:

Von Anfang an hat sich Carl von Linde nicht darauf beschränkt zu forschen und zu lehren. Neben der Wissenschaft widmete er sich zugleich auch dem Unternehmertum. Das, was er entdeckte – die moderne Kältetechnik zuerst und Jahre später dann die weitreichenden Möglichkeiten der Luftzerlegung – das wollte er zugleich auch nutzbar machen – und zwar nutzbar machen für möglichst viele.

Mit Erfolg: Carl von Linde war überzeugter Protestant – und das in Bayern! Sein Vater war einer der wenigen protestantischen Pfarrer in der Region, und es gehörte für die Familie auch noch lange nach dem Tod des Firmengründers zu den Selbstverständlichkeiten des unternehmerischen Lebens, dass es – natürlich – im Dienste der Gemeinschaft zu stehen habe.

So waren es zuerst die Schlachthöfe, die von Lindes Entdeckung profitierten. Mit seinen Eismaschinen konnte dort erstmals das frische Fleisch haltbar gemacht werden.

Und übrigens, meine Damen und Herren, auch das sei hier kurz erwähnt, haben wir Heutigen auch das moderne Brauereiwesen dem Forscher und Unternehmer Linde zu verdanken. Denn Kühlanlagen im Brauprozess ermöglichten erst die Bierproduktion im großen Stil, wie sie heute üblich ist. Und auch umgekehrt profitierte Linde von den Brauern, denn sie waren die ersten, die den enormen Nutzen der Kältemaschinen hierzulande verstanden und unterstützten deshalb deren Entwicklung vehement.

Aber im Ernst: Bis heute leisten die Entdeckungen des Carl von Linde und natürlich die auf ihrer Basis weitergeführten Technologien des Linde Konzerns wertvolle Dienste in allen möglichen Bereichen des persönlichen und gesellschaftlichen Lebens. Die Palette reicht dabei vom lebensrettenden Medizingas über den Einsatz von Gasen in der Astronomie bis hin zu den zahllosen industriellen Anwendungen: bei der Rohölverarbeitung ebenso wie bei der Produktion von Margarine.

Doch dies ist nur die eine Seite: die Seite der Produkte. Der unternehmerische Beitrag Carl von Lindes für die Gesellschaft ging darüber weit hinaus. Er war von Anfang an auch ein Kulturbeitrag.

Ganz im Sinne der Kants, Hegels und Fichtes wollten sie auch die Welt des technischen Fortschritts, das Wesen und Wirken der Maschinen »allein aus dem Geiste« ergründen, verändern und vo-



Genau hier, an der Technischen Universität München beispielsweise, hat Carl von Linde in seiner 19-jährigen Lehrtätigkeit als Wissenschaftler tiefe, bis heute sichtbare Spuren hinterlassen, die weit über sein eigentliches Werk hinausweisen.

So war er – im Jahre 1875 – der erste, der an einer Technischen Hochschule praxisorientierte Laboratorien einrichtete. Bis dahin standen auch die technischen Wissenschaften in Deutschland unter dem beherrschenden Einfluss des deutschen Idealismus und seiner herausragenden Denker.

»Lehrstuhl für Theoretische Maschinenlehre« hieß das damals folgerichtig – aber ein Mann wie Carl von Linde konnte sich auf diesem Stuhl dauerhaft nicht wohlfühlen. Er stellte die Maschinenwissenschaft hier in München vom Kopf auf die Füße – und gründete praxisorientierte Laboratorien, wie sie bis heute zum Hochschulstandard in Deutschland gehören.

Ebenfalls an den Bedürfnissen der Praxis orientiert war eine weitere kulturelle Innovation Carl von Lindes: seine Idee des selbstständigen Erfinders.

Hinter diesem Konzept stand die Überzeugung, dass die Entwicklung großer Ideen und fortschrittlicher Technik neben dem Raum zur praktischen Erprobung – neben den Laboratorien also – vor allem Raum zur persönlichen Entfaltung brauche. Einen geschützten und gesicherten Raum für wissenschaftliche Kreativität.

Ganz gezielt unterstützte Carl von Linde deshalb junge Forscher, die aus seiner Sicht vielversprechenden Ansätzen nachgingen. Einer, der davon profitierte, war: Rudolf Diesel.

Und auch wenn sich die Wege der beiden später wieder trennten: Die Art und Weise dieser Kooperation wurde für Linde stilprägend. Und zwar nicht nur für Carl von Linde, sondern auch für das Unternehmen Linde. Einzelne, selbstständige Einheiten waren für seine Organisation kennzeichnend. Und natürlich bedeutete das auch, einen großen Teil der unternehmerischen Verantwortung in diese Einheiten zu delegieren.

Meine Damen und Herren, die Geschichte des Carl von Linde insgesamt, ganz besonders aber die gemeinsame Geschichte Lindes und dieser Hochschule, ist einer der wohl doch eher seltenen Fälle, in denen die Geschichte Vorbild sein kann für die Gestaltung der Zukunft. Aus ihr zu lernen bedeutet vor allem: zu verstehen, dass Technik und Ingenieurkunst nicht für sich existieren, sondern einen sinnhaften Rückbezug brauchen auf den Menschen, für den sie da ist und dem sie Hilfestellung geben soll. Daran hat sich in den letzten 100 Jahren – bei allem Wandel – nichts geändert.

Aus dieser Geschichte zu lernen, bedeutet aber auch: zu verstehen, dass es nicht ausreicht, im Besitz richtiger Lösungen zu sein und überzeugende Visionen für die Gestaltung der Zukunft zu haben. Wenn daraus wirksames Handeln werden soll, muss noch etwas Wichtiges hinzu kommen: die Fähigkeit nämlich, dieses Neue auch zu organisieren.

Ob Laboratoriums-Wissenschaft oder selbstständige Erfinder – jede Zeit und jeder historische Ort verlangt die aktive Gestaltung eines jeweils angemessenen Handlungsrahmens, in dem das Neue überhaupt erst möglich wird. Und die Schaffung dieses Rahmens ist eine Kulturleistung. Sie hat zu tun mit der Organisation von Macht, mit der Gestaltung von Entscheidungsprozessen, mit dem Phänomen der Führung, mit der Art und Weise der Kommunikation, mit den äußeren Rahmenbedingungen bis hin zu der Frage, welche Umgangsformen und welcher Stil in einer Organisation gepflegt werden. Mehr noch als zu Zeiten des Carl von Linde stellt sich heute demjenigen, der ingenieurwissenschaftlicher Erkenntnis beispielsweise in einem Unternehmen auch zu faktischer Relevanz verhelfen will, die Frage: »Wie kann ich meine Ziele verwirklichen? Was muss ich tun, um andere zu überzeugen?« Und auch: »Wie kann ich die Ideen anderer nutzen, um meine eigenen Pläne zu vervollständigen?« oder: »Wie werde ich kritikfähig, wie lerne ich anderen zuzuhören, um am Ende die beste Lösung für alle zu realisieren?«

Die Studentinnen und Studenten von heute, die morgen als Ingenieurinnen

und Ingenieure Führungsaufgaben in Unternehmen wahrnehmen wollen, brauchen als Rüstzeug mehr als ihr Fachwissen. Sie brauchen zusätzlich solides Wissen über die Funktionsweise sozialer Systeme, sie brauchen Kenntnisse der Kommunikationswissenschaft und sie brauchen – vor allem – eine Idee vom Sinn ihres unternehmerischen Handelns.

Damit wird – wenn Sie so wollen – auch die Philosophie wieder eine Schwester der technischen Wissenschaften – wenngleich auf ganz andere Weise, als dies zu Zeiten des Carl von Linde der Fall war.

Heute, so scheint mir manchmal, kann es gar nicht schaden, wenn die Wissenschaft der Ingenieurkunst hier und da von den Füßen auch mal wieder auf den Kopf gestellt wird – das fördert die Durchblutung und sorgt dafür, dass sie anschließend um so besser »aufgestellt«, zielgerichteter und schneller unterwegs ist.

Meine Damen und Herren, ganz in diesem Sinne ist auch eine Anregung gedacht, die ich heute die Ehre habe, Ihnen erstmals zeigen zu dürfen. Es handelt sich um Kunst! Sie haben richtig gehört: Kunst für die Technische Universität! Gemeinsam mit den Verantwortlichen hier haben wir bei Linde darüber nachgedacht, wie es gelingen könnte, die Bestimmung der neuen Akademie über den heutigen Tag hinaus wirkungsvoll zum Ausdruck zu bringen und dauerhaft daran zu erinnern. Vor allem aber sollte diese Erinnerung zugleich selbst ein Zeugnis sein für das Vorhaben, scheinbare Trennungen, auch histo-

risch gewordene Entfremdungen zwischen den Disziplinen zu überwinden und stattdessen verborgene Gemeinsamkeiten freizulegen, vielleicht sogar neue Berührungspunkte zu kreieren. Das Ergebnis sehen Sie hier: Ein Objekt zum Thema »Technik und Bewegung« – geschaffen von einem jungen Künstler, der hier in München lebt und der auch heute hier bei uns ist: Andreij Herzog! Er selbst sagt über sein Werk: »Es ist eine Andeutung. Die Andeutung dessen, was Grundlage aller Zivilisation ist, ihr Hintergrund, ohne den Technik und Bewegung nicht möglich wären. Es ist die Andeutung der Idee, des menschlichen Drangs nach Fortschritt.«

Ganz bewusst erinnert die Form deshalb an eine Kapsel. Sie ist offen-

sichtlich »in Bewegung«, das zeigen die dynamischen Linien, die geschwungenen Flächen. Der Wind oder ein heftiger Luftstrahl im Aerodynamiklabor könnten sie verursacht haben. Der futuristische Stil lässt dabei vielleicht an eine Raumkapsel denken, die im Universum unterwegs ist – immer auf der Suche nach neuen Welten, nach fernen Galaxien, von denen heute noch niemand weiß. Die eine oder den anderen erinnert das vielleicht an die Abenteuerwelten nach Art des Raumschiffs Enterprise. Aber außer Captain Kirk haben den Entdecker-Traum der neuen Welten auch andere geträumt. An Bertolt Brecht beispielsweise fühlte ich mich persönlich erinnert. Er hat in seinem Werk zum eingangs erwähnten Na-

turwissenschaftler Galileo Galilei diesem in den Mund gelegt:

»Als junger Mensch sah ich in Siena, wie ein paar Bauleute eine tausendjährige Gepflogenheit Granitblöcke zu bewegen, durch eine neue und zweckmäßigere Anordnung der Seile ersetzen – nach einem Disput von nur fünf Minuten. Da und dann wusste ich: Die alte Zeit ist herum, und es ist eine neue Zeit. Jeden Tag wird jetzt etwas gefunden. Selbst die Hundertjährigen lassen sich von den Jungen ins Ohr schreien, was Neues entdeckt wurde. Da ist schon vieles gefunden, aber da ist mehr, was noch gefunden werden kann – und so gibt es wieder zu tun für neue Geschlechter!«

Vielen Dank!



## Begegnung der Wissenschaftskulturen

Wolfgang A. Herrmann

»Können Sie mir sagen, wohin ich will?«, so hat Karl Valentin die Lage ironisch pointiert, in der sich auch mancher Student befinden mag. Fachliche Ausbildung und harte Arbeit am wissenschaftlichen Gegenstand – das ist die erste Aufgabe der Universität. Aber wie soll das neue Wissen zum Einsatz kommen?

- Können und müssen wir ihm Grenzen setzen? Mit wessen Stammzellen dürfen wir unsere Krankheiten heilen?
- Wie groß ist der Fortschritt, den wir unseren Nachkommen schuldig sind, und wie groß darf unsere Bedenklichkeit sein?
- Müssen wir das Fundament des Wissens so lange festigen, bis uns auch Wirbelstürme und Erdbeben nicht mehr elementar schaden?
- Wie vermitteln wir unser Fachwissen weiter, wie übersetzen wir es für interessierte Laien in die Allgemeinverständlichkeit?
- Und endlich: Welche Wertefixpunkte hat unsere Reise, da wir doch nur Gast auf Erden sind?

Unsere Studenten sollen wir anleiten, die Gewohnheiten des Denkens zu überwinden und selbst neu zu denken. Wir brauchen Planer und Entscheider, die wissen, wohin sie wollen – aber auch zu welchem Ende. Gefragt sind: Einsicht (Wissen und

Verstehen), Durchsicht (Analysieren und Organisieren), Vorsicht (Einbinden und Bewerten), Rücksicht (Öffnen für anderes und Abschätzen der Risiken) und Weitsicht (Erkennen und Visionen folgen). Und wir brauchen keine Gräben zwischen Wissensproduktion und Anwendung, Bewahren des Bewährten und Pioniergeist, sondern Brücken zwischen den Disziplinen und mutige, tatkräftige und wetterfeste Menschen, die diese Gräben überwinden. Brücken zu

### Gründungsprofessoren der Königlichen Polytechnischen Schule zu München



Carl Linde  
Theoretische Maschinenlehre  
Bildarchiv Linde AG



Emil Erlenmeyer  
Experimentalchemie  
Historisches Archiv TUM



Gottfried Neureuther  
Höhere Architektur  
Historisches Archiv TUM

bauen nach innen wie außen ist das Motiv der TUM-Hochschulpolitik, und ich denke ein Teil unseres Erfolgs.

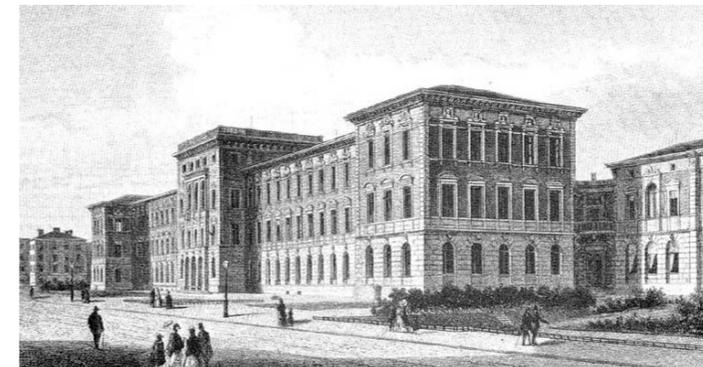
Einer unserer mutigen und tatkräftigen Pioniere war Carl Linde: Ihm – neben Emil Erlenmeyer, dem Chemiker, oder Gottfried Neureuther, dem Architekten – verdankt das Technische Bayern seine Anfänge. Carl Linde war unter den Gründungsprofessoren, als im Winter 1868 die Königliche Polytechnische Schule zu München mit fünf Abteilungen ihre Pforten öffnete. Dafür, dass

Pragmatik und Pioniergeist auch in Wissenschaftsbetrieben zu qualitativen Ergebnissen führen, liefert die erste Begegnung der TUM mit Carl Linde ein Beispiel: Linde hatte am Züricher Polytechnikum, der heutigen ETH, Maschinenbau studiert. Weil er aber im letzten Semester – 1864 – an einer Auseinandersetzung zwischen dem Direktor und der Studentenschaft beteiligt war, musste er – ohne Ingenieurdiplom – die Ausbildungsstätte ver-

lassen. Er ging in die Praxis: Einer kurzen Tätigkeit in einer Kemptener Baumwollspinnerei – mit einer täglichen Arbeitszeit von elf Stunden sechsmal die Woche (1864-1866) – folgte die Beschäftigung in der Lokomotivfabrik Krauß auf dem Münchner Marsfeld.

Mit der Errichtung einer Technischen Hochschule in München wurde sein Traum greifbar, nämlich »die Tätigkeit des akademischen Lehrers, (als) den Gipfel des beruflichen Daseins« zu erklimmen. In seinen Lebenserinnerun-

gen schildert Linde, wie viel Pioniergeist und Durchhaltevermögen ihm die Verwirklichung dieses Traums abverlangte: Zunächst besuchte der junge Linde den Ministerialrat Messerschmidt, der als Referent zuständig für das technische Schulwesen in Bayern war. Dieser wies ihn als »Traumtänzer« zurück: Ob dem noch nicht 25-Jährigen bekannt sei, dass schon zur Erlangung einer Gewerbeschullehrerstelle ein schweres Staatsexamen abzulegen sei, fragte er den ambitionierten, aber »diplomlosen« Linde. Hart-



Die Königliche Polytechnische Schule zu München, 1868.  
Historisches Archiv TUM

näckig – wie er immer blieb – war dieses erste »Nein« für Linde die Basis für weitere Verhandlungen. Er suchte den designierten Direktor der Hochschule auf, Karl Max von Bauernfeind, der in persönlicher Vollmacht des Handelsministers Schlör die Hochschule in Gang zu setzen hatte. Das Empfehlungsschreiben, das Linde von Bauernfeinds Züricher Ingenieurkollegen Gustav Zeuner (Wärmekraftmaschinen) vorlegen konnte, beeindruckte so sehr, dass der Hochschulmann Linde auf der Stelle als außerordentlichen Professor der Maschinenlehre für ein Jahresgehalt von tausend Gulden engagierte.

Was Linde nicht wissen konnte: Bauernfeind mochte den Ministerialrat nicht, umso leichter fiel die Berufung!

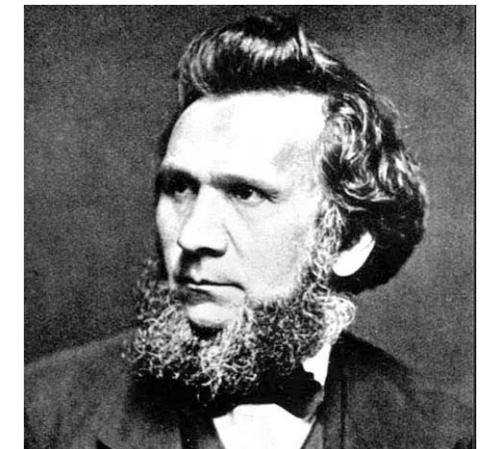
Prompt wurde Linde geschäftlich und forderte eine »Funktionszulage« unter Hinweis auf Frau und zwei Kinder. Hier stieß der 26-Jährige auf Granit: Der Direktor zog sich mit Hinweis auf den Ministerwillen aus der Affäre, die Gehaltszulage wurde abgelehnt. Bereits nach zwei Jahren hatte sich Linde einen so hervorragenden Ruf erworben, dass der hessische Großherzog

den begnadeten Ingenieur nach Darmstadt berufen wollte. Aber der bayerische König konterte und machte aus dem außerordentlichen einen ordentlichen Professor. Am 24. Dezember wurde Linde das Er-

nennungsdekret mit der königlichen Unterschrift aus Hohenschwangau zugestellt und so – erinnert sich Linde – »konnte (ich) es abends meiner Frau auf den Weihnachtstisch legen«.

Das weitere erfolgreiche Wirken Lindes zeigt die Weitsicht, mit der schon damals in Bayern Berufungspolitik gemacht wurde. Linde war ein Technikpionier durch und durch. Gemeinsam mit seinem Studenten Rudolf Diesel richtete er das erste Maschinenlaboratorium Deutschlands ein, drüben in der Lothstraße. Den ruhmreichen Weg aber wiesen zwei wissenschaft-

liche Artikel über »Wärmeentziehung bei niedrigen Temperaturen durch mechanische Mittel« (1870) und »Verbesserte Eis- und Kühlmaschinen« (1871). Die technische Realisierung begründete jedoch erst jener Vortrag, den er im Juni 1873 beim internationalen Bierbrauerkongress auf der Weltausstellung in Wien hielt. Mehrere aufeinanderfolgende warme Winter hatten nämlich die Bierbrauer gezwungen, Kühleis für ihre Eiskeller von weiter her aus Tirol kommen zu lassen. Nun traf Linde auf einen echten Markt. Der



Karl Max von Bauernfeind, Gründungsdirektor der Königlichen Polytechnischen Schule zu München  
Historisches Archiv TUM

kongeniale Münchener Großbrauer Gabriel von Sedlmayr war so beeindruckt, dass er bereitwillig den Bau der ersten »Kältemaschinen« finanzierte.

Linde hatte in seiner Züricher Studienzeit vom Physiker Clausius über die Joule-Thomson-Theorie gehört. Von der Suche nach der Anwendung dieser Formel war er wie besessen: »Nicht das ideale Gas, wohl aber reale Fluida machen uns die Freude, sich bei der Druckentspannung abzukühlen«, oder:



Ernenndekret durch König Ludwig II., 20. Dezember 1872  
Linde, Carl: Aus meinem Leben und von meiner Arbeit

»Wärme kann nicht von selbst von einem kälteren zu einem wärmeren Körper übergehen« (Clausius, 1850). Für den Weg von der theoretischen Erkenntnis zur Umsetzung mit der Luftverflüssigung 1877 an unserer Hochschule als einem Meilenstein der modernen Technikgeschichte steht der Name Carl Linde wie kein anderer. Und alle technisch zu lösenden Probleme meisterte er in beispielhafter interdisziplinärer Arbeit, und zwar mit einfachsten Mitteln. 1878 wurden Lindes Erfindungen mit Patenten abgesichert, und er entschied sich für das Unternehmertum. In Wiesbaden, dem Wohnsitz des initiierenden Aktionärs, wurde die »Aktiengesellschaft für Linde's Eismaschinen« gegründet – Linde war Alleinvorstand. Als er in der kommenden Dekade in ganz Deutschland – zumeist in Braue-

reien – seine Kältemaschinen platziert hatte, kehrte er 1891 als Hochschullehrer nach München zurück. Jetzt konnte er wieder experimentell forschen und seine Ideen weiterentwickeln. Einen Ruf an die Universität Göttingen lehnte Linde ab. »Ich könnte dort nicht meiner Erfindertätigkeit nachgehen«, schreibt er an den Mathematiker Felix Klein. Seine Aktiengesellschaft aber, die als Gründerunternehmen aus der Hochschule heraus ihren Anfang nahm, hat den Siegeszug der Tieftemperaturtechnik weltweit wesentlich angestoßen und mehr als hundert Jahre vorangetrieben: von den Bierbrauereien über die chemische Großindustrie bis in den gewöhnlichen Alltag. Linde wollte nie als Erfinder des Kühlschranks gelten, aber er war es letztlich doch. Heute ist Linde ein diversifiziertes tech-

### Luftverflüssigung nach dem Linde-Verfahren

**Linde-Kältemaschine**

$$dT = 0,265 \frac{K}{bar} \cdot \left( \frac{273 K}{T} \right)^2 dp$$

**Joule. Thomson (1862)**

**Liegender, doppelt wirkender Ammoniakverdichter**

Linde, Carl: Aus meinem Leben und von meiner Arbeit / Bildarchiv Linde AG

nisches Weltunternehmen, das trotz Globalisierung ein Leuchtturm der bayerischen Heimat bleiben wollte. Carl Linde war eine Persönlichkeit, wie wir sie heute an unserer Univer-

sität und in der Gesellschaft brauchen: Zuallererst war er technikbegeistert. Er berichtet: »Insbesondere die großen Kraftmaschinen – Turbinen und Dampfmaschinen – zogen mich mächtig an und übten eine Wirkung aus, die für meine Berufswahl entscheidend geworden ist.« Er war, zweitens, ein begnadeter Ingenieur, weil er naturwissenschaftliche Erkenntnisse in funktionierende Maschinen umsetzte. So gelang es ihm Epoche machend, die oftmals fehlende Brücke zwischen der Invention und der Innovation zu errichten. Der Erfindingenieur wurde dann aber auch – drittens – zum Unternehmeringenieur. Wissenschaftliche, praktische und unternehmerische Fähigkeiten zu verbinden war das Erfolgsrezept des ausgehenden 19. und frühen 20. Jahrhunderts – es hat

bis heute Gültigkeit behalten. Viertens war Carl Linde ein engagierter akademischer Lehrer. Womit wir nochmals näher auf den Menschen Carl Linde zu sprechen kom-

men: auf seinen Bildungsreichtum und seine Herzensbildung. Zeitlebens will er der Technik den geistigen Rückbezug vermitteln, mit dem sie erst zum Bestandteil des Humanum wird, Teil unserer menschlichen Kultur. Linde spürte, was Stefan Zweig über das ausgehende 19. Jahrhundert in den »Erinnerungen eines Europäers« (posthum 1944) sagt: »...dieser Glaube an den ununterbrochenen, unaufhaltsamen Fortschritt hatte ... wahrhaftig die Kraft einer Religion; man glaubte an diesen Fortschritt schon mehr als an die Bibel...«



Gabriel von Sedlmayr, Münchner Großbrauer  
Historisches Archiv  
Spaten-Löwenbräu-Gruppe München

Linde wuchs im elterlichen Pfarrhaus unbeschwert auf. In der Familie wurde musiziert und gesungen, getreu dem Luther-Wort, dass Frau Musica die beste Verkünderin des Gotteswortes sei. Carl spielte Violine und liebte Literatur. Zu seiner Beschäftigung mit der klassischen deutschen und französischen Literatur schreibt er später: »Die Welt des höheren Menschentums

und ihre Darstellung zogen mich so unwiderstehlich an, dass ich zeitweilen ernsthaft daran dachte, mein Leben solcher Darstellung zu widmen.« Ein Glück, dass er sich dennoch der Technik zuwandte, aber auch kein Wunder, dass er nicht nur in seiner Studentenzeit literarische Vorlesungen besucht, sondern auch Zeit seines Lebens der Dichtung und Kunst verbunden bleibt.

Technik verstand der Pfarrerssohn als Einlösung des Schöpfungsauftrags, worauf er in Unterhaltungen und Reden häufig hinwies. Worte und Taten gehörten für ihn zusammen: Deshalb weigerte er sich beispielsweise, in München ein Auto zu benutzen, weil er die Umwelt nicht verpesten wollte. Stattdessen fuhr er mit einem der ersten für ihn gebauten Elektromobile. Es beschäftigte Linde, dass seine Zeit Siebenmeilienstiefel angezogen hatte, und dass Maschinen, auch seine, zur Signatur der sich industrialisierenden Gesellschaft wurden. Er war fasziniert – aber er war nachdenklich zugleich. Der Wunsch, technisches Denken und Begreifen den nachfolgenden Generationen nahe zu bringen, führte ihn gemeinsam mit Oskar von Miller und Walter von Dyck zur Gründung des Deutschen Museums (1903). Er



Patent-Urkunde No. 1250 des Kaiserlichen Patentamts, 29. Mai 1878  
Linde, Carl: Aus meinem Leben und von meiner Arbeit

wusste damals bereits, dass die Kommunikation zwischen Wissenschaft, Technik und Gesellschaft höchste Bedeutung hat. Heute ist dieser Diskurs wichtiger denn je zuvor. Dazu einen Beitrag zu leisten, sind gerade wir als Technische Universität herausgefordert und verpflichtet. Es ist ein Richtungssignal, dass uns die Linde AG als »Global Player« im Jahr ihres 125-jährigen Bestehens die Mittel bereitstellt, uns dieser Herausforderung zu stellen. Mit der Gründung der »Carl von Linde-Akademie der Technischen Universität München« nehmen wir diese Herausforderung mutig an.

Eine Idee, eine Vision, der Begegnung von Fächerkulturen den Boden zu bereiten und in Form einer Akademie der TU München den richtigen Ort zu geben, hat nun Gestalt angenommen: Von dieser zentralen wissenschaftlichen Einrichtung der TU München werden künftig die Impulse ausgehen, um den Diskurs zwischen gesellschaftlicher Verantwortung, Natur- und Technikverständnis und Wirtschaftsbezug voranzubringen. Dazu muss Orientierungswissen vermittelt werden, was weit mehr meint als die populären »soft skills« wie Sprach-

übernehmen und zugleich offen zu sein für den Wandel. Bereits im Studium sollen unsere Studierenden mit diesen Kompetenzen gefördert und so in besonderer Weise befähigt werden für die Aufgaben des »Brückenbauens« zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, zwischen Technik und Gesellschaft, zwischen academia und res publica, zwischen Innovation und Zukunftsverantwortung. Dazu unterbreitet die Carl von Linde-Akademie fortan Angebote geistes-, kultur- und sozialwissenschaftlicher Lehrinhalte. Die Leitthemen sind: Kom-

nachlässigt wird. Universität muss die besten Köpfe finden und fördern. Sie muss aber ebenso eine Sprache entwickeln, die gehört und verstanden wird. Und sie muss zum rechten Augenmaß anleiten.

Mit ihrer großzügigen Donation hat die Linde AG die Voraussetzungen für diese ambitionierten Ziele der TU München geschaffen. Es ist mir Herzenssache zu danken: dem Unternehmen unseres Gründungsprofessors, den zahlreichen Ideengebern und Beratern, die ihr Expertenwissen und ih-

Für die vielen Wohlmeinenden und Engagierten, die nicht alle genannt werden können, die aber rastlos im Einsatz waren für den Aufbau der Akademie, insbesondere auch für die Vorbereitung der festlichen Tage heute und morgen, will ich stellvertretend den zukünftigen Leiter der Carl von Linde-Akademie erwähnen: Herrn Kollegen Gritzmann, der mit der Effizienz und der visionären Kompetenz des Mathematikers die Akademie in ihre erste Bewährungsphase führen wird.

Was wir hier machen, ist untypisch für den Routinebetrieb einer Hochschule. Ich bekenne mich ganz persönlich, für die Hochschulleitung und für die TU München, zur Idee der Akademie: Sie ist mehr als eine Träumerei. Sie wird vielmehr einen Gewinn für unsere Hochschule darstellen und zu ihrem unverwechselbaren Profil in den kommenden Jahren der Bewährung einen wesentlichen Beitrag leisten. Zugleich bekenne ich mich zu ihrer Zukunftsnotwendigkeit und sichere zu, dass ich sie kraftvoll unterstützen werde. Sie ist kein Appendix, keine Spielwiese neben der TU, sondern ein genuiner Teil ihres Leistungsspektrums. Sie gehört dazu, wenn wir als Technische Universität wahrhaft modern bleiben wollen.

Lassen Sie mich daher einen Appell an uns alle richten: Die Idee, Orientierungswissen zu vermitteln, muss lebendig erhalten werden und weiter wachsen. Die Akademie muss sich mit Leben füllen. Das braucht viele Mitwirkende, vor allem aber die Studierenden. Sie sind die Garanten der Zukunft, deswegen sind sie heute die Hauptpersonen. Für sie soll die Aka-

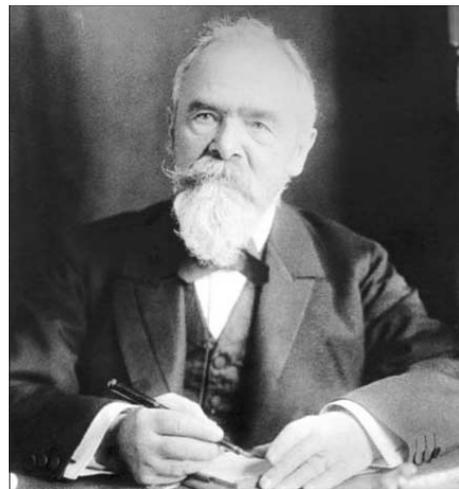
demie leben: ihre Begegnung mit dem Wissen anderer Fächerkulturen (der vielbeschworene Blick über den Tellerrand); ihre Freude an der Begegnung mit den Partnern anderer Fächerkulturen, aber auch den Partnern in der Wirtschaft und Politik.

Ich bin ich zutiefst davon überzeugt, dass – neben allen unseren Leistungen in Naturwissenschaft, Technik und Medizin – die Leistung, unseren Studie-

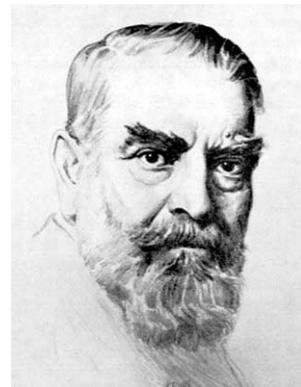
sind zudem die Voraussetzung, erfolgreich in der Zukunft zu bestehen. Technik ist kein Selbstzweck, sondern Dienerin der Menschen. Der Skepsis, die ihr oft entgegengebracht wird, kann mit Hilfe der Kommunikation begegnet werden. Dazu gehören Debatten über Sinnfragen ebenso wie das Einbeziehen der Zukunftsskeptiker in die Denkwelt von Technik und Naturwissenschaft. Die neue Forschungs-Neutronenquelle FRM II in Garching

*Carl v. Linde.*

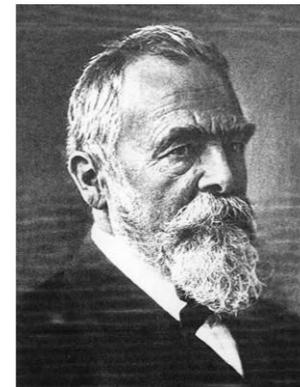
### Deutsches Museum 1903



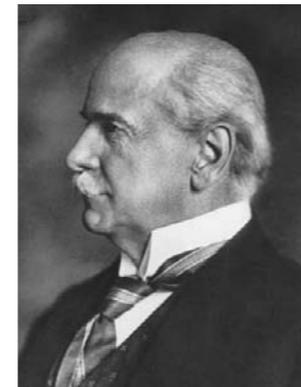
Carl von Linde im Alter von 83 Jahren, 1925  
Bildarchiv Linde AG



Oskar von Miller, Ingenieur, Museumsgründer



Carl Linde, Erfinder, Ingenieur, Unternehmer



Walter von Dyck, Mathematiker, Rektor TH München  
Historisches Archiv TUM

munikation und Informationen, Ethik und Verantwortung, Kulturelle Kompetenz, Werte und Wandel sowie Innovation und Risikobereitschaft. Sie ebnet zusätzlich einem ausgewählten Kreis geeigneter Studierender deren Weg in Wissenschaft oder Wirtschaft. In besonderer Weise widmet sie sich der Kunst der Wissensvermittlung, der Hochschuldidaktik, die im Hochschulalltag noch zu oft ver-

re Bereitschaft zur weiteren Unterstützung der Akademieidee eingebracht haben. Ich danke vor allem unserem weltweit anerkannten Ingenieur, beliebten Kollegen und bewährten Netzwerker und »Baumeister«, Herrn Kollegen Mayinger, der mit Unterstützung einer »AG Aufbau« die Pionierarbeit der ersten Schritte – von der Idee zur heutigen Grundsteinlegung – geleistet hat.



TUM-Studierende bei der Renovierung der Limnologischen Station in Iffeldorf, 2000.

Susanne Schneider

renden überfachliches Orientierungswissen zu vermitteln, die Qualität einer modernen Technischen Universität ausmacht. Dann ist sie umfassend eine Bildungseinrichtung, und Bildung heißt ein Bild vom Menschen zu haben. Der Rückbezug zu den fernen Heimaten der Kultur und unsere Resonanzfähigkeit auf kulturelle Aufgaben

war hierfür ein exzellentes Lehrstück für uns alle! Fühlen wir uns in der Pflicht, das Sensorium unseres Nachwuchses jenseits der »Welt der Zahlen und Figuren« (Novalis) zu fördern und weiterzuentwickeln. In diesem Sinne möge sich die Carl von Linde-Akademie als Dienerin der kommenden Generationen bewähren. ▲

## »Die Machbarkeit der Welt oder die Zweifel der modernen Kulturkritik an der Herrschaft der Ingenieure«

Michael Naumann

Deutschlands geistiges und emotionales Verhältnis zur Technik ist traditionell gestört. Zwischen den Geisteswissenschaften, genauer, zwischen den philosophischen, den kulturhistorischen und staatswissenschaftlichen Disziplinen auf der einen Seite und den empirischen natur- und technikwissenschaftlichen auf der anderen gähnt seit fast zwei Jahrhunderten ein Abgrund des Misstrauens. Der Versuch zumal nach dem Ersten Weltkrieg, diesen Abgrund im Geiste des spezifisch deutschen Nationalismus zu überbrücken, das heißt die romantischen Sehnsüchte nach der verlorenen völkischen Gemeinschaft der vorindustriellen Geschichte zu versöhnen mit der technischen Leistungskraft der Moderne, sollte auf katastrophale Weise im Nationalsozialismus scheitern. Seither geistern die traditionellen Themen der Technik-Kritik und der Rationalisierung des gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Alltags um ihre konservative ideologische Zielsetzung befreit weiter durch Feuilletons und den politischen Alltagsdiskurs.

Ich werde versuchen, die Wanderschaft dieser Themen durch das deutsche Geistesleben nachzuzeichnen.

Es liegt in der Natur der Sache, dass die professionellen Interpreten von Kultur, also nicht die Ingenieure oder Physiker, nicht die Biologen oder Che-

miker, und auch nicht die Mediziner, kurzum, nicht die Erfinder und Macher, sondern die wortreichen Gesellschaftskritiker des technischen Fortschritts, die Tiefe jenes Abgrunds seit eh und je ausgemessen haben. Das können sie einfach besser. Davon leben sie. In ihrer Skepsis gegenüber der Moderne sind sie genauso phantasievoll wie ihre akademischen Gegenüber an den Technischen Universitäten angesichts neuer Herausforderungen. Die Ingenieure und Naturwissenschaftler werden, mit Max Weber gesprochen, immer noch haftbar gemacht für die »Entzauberung der Welt«, für die Unterhöhlung althergebrachter Normen, für die hemmungslose Überwältigung von Natur, für die Fragmentierung menschlicher Existenz in Gesellschaft nach Vorgaben technischer Zweckmäßigkeit in Produktion und Verwaltung, kurzum, für den anhaltenden Umsturz menschlichen Lebens nach Maßgaben einer selbst fortschreibenden Automatisierung des so genannten industriellen Stoffwechsels mit der Natur und der dazugehörigen Rationalisierung der Verwaltung in Wirtschaft und Staat. Die Einführung der Gebrauchsanweisung für alle möglichen Alltagsgeschäfte, vom Automaten-Kauf einer Trambahnkarte bis zu den 192 Seiten für den Betrieb eines neuen BMW, gilt als Beweis der fortschreitenden Entmündigung des angeborenen praktischen Menschenverstands.

Der ärgste kulturkritische Vorwurf betrifft die wertfreien Rüstungstechniker. »Once the rockets are up, I don't care where they come down. It's not my department, says Wernher von Braun«, spottete der amerikanische Satiriker Tom Lehrer in den 60er Jahren über den Entwickler der V2-Rakete und gefeierten Vater der amerikanischen Mondfahrt – und traf damit den Kammerton des Unbehagens an der technischen Moderne nicht nur in den Vereinigten Staaten.

Kein anderes Land hat eine vergleichbar ausdifferenzierte Sprache zur Kritik der technischen Moderne entwickelt wie unseres. Noch ehe die erste Lokomotive in Deutschland fuhr, entfalteten sich die akademischen Machtkämpfe um die Interpretationshoheit des gerade heranwachsenden deutschen Bildungsbürgertums angesichts der technischen Durchbrüche im Ausland. Und als es die Eisenbahn schließlich auch hierzulande gab, weigerte sich die königlich-preußische Stadtverwaltung Berlins, Gleisanlagen und Bahnhöfe in der Hauptstadt zu bauen; weder glaubte sie an ihren Sinn, noch gefiel ihr die Vorstellung, dass die geistigen Mauern um die Stadt von jedermann unkontrolliert überschritten werden könnten. Hinter der industriellen Verspätung der Nation steckte eben auch eine alte Angst vor Veränderung. Das innovative Projekt überließ die Berliner Verwaltung nach langem Drängen privaten Investoren. Erst nach ihren Erfolgen kaufte der Staat ihre Aktien auf.

Dieser Staat ist weiterhin die Domäne der Juristen und Staatswissenschaftler, nicht der Ingenieure und Naturwissenschaftler; Juristen, Volks- und Betriebswirte beherr-

schen bis auf wenige Ausnahmen die großen Unternehmen und Banken. Die anwendungsorientierten Naturwissenschaftler sitzen weiterhin unten in den Maschinenräumen der angeblich postindustriellen Gesellschaft. Dass auch die Dienstleistungsgesellschaft ohne technische Fundamente, vom Telefon bis zur Datenverarbeitung, nicht existieren könnte, wird leicht übersehen. Kaum ein deutsches Kabinettsmitglied könnte wohl erklären, wie ein Dynamo funktioniert, kein Bankier könnte erklären, warum Hängebrücken nicht abstürzen, und jedem Bundeskanzler fiel bei der Nennung des deutschen Betonkalenders allenfalls der Vermittlungsausschuss ein. Aber alle wären sehr wohl in der Lage, die Sorgen einer Gesellschaft zu artikulieren, die angeblich ihre Selbstbeherrschung abgegeben hat an den Inbegriff des Unbehagens, an »die Maschine«. Woher stammt dieses Unbehagen? Wie hat es sich über die Jahrzehnte hinweg artikuliert? Wo liegt seine Berechtigung? Darüber möchte ich sprechen.

Die kritische, wenn nicht gar neidische Distanz der Philosophie und Kulturkritik angesichts der technisch-industriellen Revolution mag darin begründet sein, dass sie sich auf deutschem Boden um ein gutes halbes Jahrhundert verspätet hatte. Der Blick von der Peripherie jeder technischen Entwicklung in England oder Frankreich lud in Deutschland um 1800 ebenso zur optimistischen Übertreibung ein wie zur apokalyptischen Jeremiade. Daran hat sich nicht viel geändert. In der Emphase einer selbst generierten Untergangsstimmung, im verschatteten Stolz einer technik- und zivilisationskritischen Melancholie,



finden wir noch heute den kurzfristigen Trost jenes legendären Matrosen auf der Titanic, der auf dem Ausguckposten am Bug des Schiffes zwar den Eisberg entdeckte, aber leider keine Telefonverbindung zur Brücke hatte: Immerhin hatte er die Katastrophe kommen sehen. Es ist die Haltung des notorischen Technik-Feindes Oswald Spenglers, der dem »Untergang des Abendlandes« mit stolzer Genugtuung entgegenschah: »Die Zivilisation«, schreibt er 1931, »ist selbst eine Maschine geworden, die alles maschinenmäßig tun will. Man denkt nur noch in Pferdekräften.«

Während für einen Condorcet oder einen Saint Simon wissenschaftlich-technischer Fortschritt die Voraussetzung einer vernunftgeleiteten Zivilisation darstellte, schlug Hegel den Kammerton der philosophischen Skepsis an, der noch fast zwei Jahrhunderte später nachhallt und die Technikfeindlichkeit auf der Linken und der Rechten er-

staunlich gleichmäßig beflügelt. In seiner Jenenser »Realphilosophie« heißt es: »In der Maschine hebt der Mensch selbst seine formale Tätigkeit auf und lässt sie ganz für sich arbeiten. Aber jener Betrug, den er gegen die Natur ausübt, rächt sich gegen ihn selbst; was er ihr abgewinnt, je mehr er sie unterjocht, desto niedriger wird er selbst. Indem er die Natur durch mancherlei Maschinen bearbeiten lässt, so hebt er die Notwendigkeiten seiner Arbeit nicht auf, sondern schiebt es nur hinaus, entfernt es von der Natur, und richtet sich nicht lebendig auf sie als eine lebendige; sondern es entflieht diese negative Lebendigkeit, und das Arbeiten, das ihm übrig bleibt, wird selbst maschinenmäßig.«

Die Kernthesen der weiterhin vorherrschenden Technik-Kritik wurden hier nur ein halbes Jahrhundert nach der Erfindung der Webmaschine versammelt: Der Mensch, dessen Ehre, Leben, Freiheit und Eigentum sich in Arbeit in und mit der Natur manifestiere, setze alles aufs Spiel, indem er Arbeit, also sein Eigenes, an einen Apparat delegiere. Er wird sich selbst fremd.

Der anthropologische Hintergrund der Diagnose ist unverkennbar: Hegels Menschenbild ist in dieser Passage geformt nach dem höchst abstrakten Bild des mittelalterlichen Handwerkers, des freien Bauern oder des Renaissance-Künstlers in ihrer autonomen Auseinandersetzung mit Natur. Es ist ein illusorisches Bild, ungetrübt von historischen Wirklichkeiten, als da wären Krankheit, Hunger, Armut, niedrige Lebenserwartung oder reale Knechtschaft und religiöse und politische Beschränkungen al-

ler Art. Der technische Fortschritt hingegen birgt für Hegel die größeren Nachteile, denn er verwandele die Menschheit selbst in eine Maschine. Hegelianisch gesprochen: Der Geist gerät in Abhängigkeit vom Apparat. Damit kann das traurig-theoretische deutsche Gelehrten-Epos über die Repression durch Technik und der ihr anverwandten Zweckrationalität im politischen und wirtschaftlichen Handeln beginnen; es wird kulminieren in Horkheimers und Adornos großem zivilisationskritischen Abgesang auf die Moderne, in der »Dialektik der Aufklärung.« Man glaubt es kaum, aber argstes technisches Indiz der Moderne war für Adorno das Radio und mit ihm die technische Reproduzierbarkeit von Musik.

Doch ehe wir dort ankommen, durchwandert unsere kurze kulturkritische Rezeptionsgeschichte der technischen Industrialisierung einige überraschende Stationen. Wie realistisch und optimistisch im Vergleich zu Hegel klingt doch Karl Marx in seinem »Kommunistischen Manifest«: *»Die Bourgeoisie kann nicht existieren ohne die Produktionsinstrumente, also die Produktionsverhältnisse, also sämtliche gesellschaftlichen Verhältnisse fortwährend zu revolutionieren ...«* Und an anderer Stelle: *»Die Bourgeoisie hat in ihrer kaum 100jährigen Klassenherrschaft massenhaftere und kolossalere Produktionskräfte geschaffen als alle vergangenen Generationen zusammen. Unterjochung der Naturkräfte, Maschinerie, Anwendung der Chemie auf Industrie und Ackerbau, Dampfschiffahrt, Eisenbahn, elektrische Telegraphen, Urbarmachung ganzer Weltteile, Schiffbarmachung der Flüsse, ganz aus dem Boden*

*gestampfte Bevölkerungen ... alles Ständische und Stehende verdampft, alles Heilige wird entweiht, und die Menschen sind endlich gezwungen, ihre gegenseitigen Beziehungen mit nüchternen Augen zu sehen.«* Anders gesagt: Die Entwicklung der Technik hat nicht etwa zur tendenziellen Selbstaufgabe des Menschen geführt, wie Hegel meinte, sondern vielmehr zur Verschärfung einer ganz anderen Frage, nämlich, wer genau es ist, der die Beherrschung der Natur auf wessen Kosten mit welchen Mitteln und aus welchen Motiven heraus beansprucht.

Historisch übrig geblieben aus dem Kanon revolutionärer Antworten auf jene Fragen ist nicht Marxens haltlose Geschichtsspekulation, sondern sein Augenmerk auf die Rolle der Technik als Kraftzentrum des Kapitalismus, mithin als Voraussetzung von moderner Herrschaft. Diese, so greifen wir der linken Technologiekritik der 60er Jahre des 20. Jahrhunderts voraus, anonymisiere sich in den Strukturen einer hochtechnisierten Gesellschaft, deren wichtigste Leistung doch eigentlich die Verbesserung allgemeiner Lebensqualität in Freiheitlicher Existenz des Einzelnen sein sollte. Keine zeitgenössische Kritik der industriellen Technik wird bestreiten, dass diese Verbesserung in Wirklichkeit zumindest in ihren Grundlagen in der westlichen Hemisphäre bereits existiert. Doch jene Kritik geht inzwischen weiter: Aus politisch neutralem, technischen Fortschritt wuchs eine neue, nicht; mehr gottgegebene Legitimation politischer Herrschaft; und weil demokratische Systeme jenen Fortschritt offenkundig zweckrationaler organisieren können

als ihre totalitären Konkurrenten, hänge ihr politisches Schicksal auch in Zukunft an der technisch-ökonomischen Innovationskraft. Das bedeutet: Wohlstand und soziale Sicherheit, nicht Freiheit und Gerechtigkeit seien die wachstumsabhängigen Legitimitäts Pfeiler des demokratischen Systems geworden. Hier dringen die Erfahrungen der Weimarer Republik durch. Keiner Regierung scheint dies bewusster zu sein als derjenigen von Gerhard Schröder. Dennoch wäre es abwegig zu behaupten, die ganze Bundesrepublik befände sich in einer Legitimitätskrise. Zur Zeit sieht das einzig der DGB in dieser Schärfe.

Legitimitätskrisen manifestieren sich in massenhaften Auswanderungen der Bürger. In Deutschland ist das Gegenteil der Fall. Was in Wirklichkeit auswandert, sind Arbeitsplätze.

Der neuzeitliche Repräsentant der technischen Moderne ist der Ingenieur. In Deutschland fehlen derzeit 100000 dieser Spezialisten zumal in den Schlüsselindustrien der Optik, Nano- und Medizintechnologie. Gleichzeitig sind mehr als 60000 Ingenieure und Architekten arbeitslos – die Hälfte von ihnen Opfer der fatalen Frühverrentung, aber auch der rasanten technischen Fortentwicklung, auf die weder Staat noch Wirtschaft mit ausreichender Weiterbildung reagiert haben. 60 Prozent der über 50jährigen Ingenieure sind darum ohne Beschäftigung. Das ist grotesk. Der gleichzeitige Fachkräftemangel in den technischen Berufen – der unter anderem damit zusammenhängt, dass es uns nicht gelungen ist, ausreichend Ingenieurinnen auszu-

bilden – wird Deutschlands Wachstum weiterhin begrenzen. Aus den erwähnten Gründen ist dies nicht nur ein wirtschaftliches, sondern auch ein politisches Problem. Und es hat historische Wurzeln. Ingenieure galten in Deutschland von Anfang an als unvermeidliche Hilfskräfte des Fortschritts. Ihr politischer Einfluss war stets gering.

Die Berufsbezeichnung stammt aus dem Französischen und taucht im späten 16. Jahrhundert für Festungsbaumeister auf. Gleichwohl entwickelte sich die Profession auf außerstaatlichen Gleisen; in England gründete sich die »Society of Civil Engineers« um 1770; in Frankreich entstand 1795 die »École Polytechnique«; kaum vergleichbar mit ihnen waren die staatlichen Bergakademien in Berlin, Clausthal und Chemnitz. Erst 1856 konstituierte sich der »Verein Deutscher Ingenieure«. Noch einmal drei Jahrzehnte später öffnete die Technische Hochschule in Berlin ihre Tore und 1899 schließlich rühmte sich Kaiser Wilhelm II., das Promotionsrecht für ihre Absolventen gegen den heftigen Widerstand der deutschen akademischen Professorenschaft errungen zu haben. Diese »Standeserhebung« (VDI) änderte freilich nichts an den zementierten Machtverhältnissen – der juristisch und militärisch monopolisierte Verwaltungsapparat des Kaiserreichs trägt seine Mitschuld an dem traditionell entpolitierten deutschen Ingenieur. Unter den 400 Abgeordneten des Reichstags gab es um 1914 keinen einzigen von ihnen. Dies war umso erstaunlicher, als bis zum Ausbruch des Ersten Weltkriegs die technischen Erfindungen und Ent-

deckungen deutscher Naturwissenschaftler und Ingenieure in der Elektro-, Montan- und Pharmaindustrie, im Maschinenbau, in Chemie und Physik den europäischen Spitzenrang des Wirtschaftsstandortes Deutschland begründet hatten. Innerhalb eines halben Jahrhunderts hatte sich das Land zur europäischen Führungsnation des technischen Fortschritts entwickelt, während die Konkurrenten noch um koloniale Territorien kämpften. Deutschland suchte derweil neue Weltmärkte.

Die rasante Urbanisierung, an ihrer Spitze die größte städtische Industrieballung Europas, Berlin, gefolgt vom auswuchernden Ruhrgebiet, blieb nicht folgenlos für die nationale Gemütsverfassung: Gegen die Modernisierung stand um 1900 die nationalistische »Heimatschutzbewegung« - »Natur« in ihrer romantischen deutschen Färbung wurde zum Inbegriff des besseren Lebens jenseits von Technik und Industrialisierung. Dabei ist es geblieben. Nur in Deutschland konnte das ökonomisch zweifelhafte Projekt der Stromgewinnung durch Windenergie reüssieren; denn in der Windmühle, und sei sie noch so schnittig modern gestylt, lebt die Sehnsucht nach der guten alten Zeit zumindest symbolisch fort. Der forstwirtschaftliche Begriff der »Nachhaltigkeit«, grüner Modebegriff der Gegenwart, hat seinen ersten Auftritt in der konservativen Zivilisationskritik des beginnenden 20. Jahrhunderts.

Der Soziologe und Wirtschaftshistoriker Werner Sombart, der noch vor der Jahrhundertwende das Hohelied der Fabrikproduktion gesungen hatte, denn

alles, was sie herstellte, war *»gediegener, solider, leichter, gefälliger, eleganter, schicker, künstlerisch schöner, exakter und gleichförmiger«* als das Handwerksprodukt der Vergangenheit, dieser Werner Sombart also entdeckt vor dem Kriegsausbruch 1914 die Schattenseiten der Technik: *»Die natürliche, lebendige Welt ist in Trümmer gegangen, damit auf diesen Trümmern eine kunstvolle Welt aus menschlicher Erfindungsgabe und toten Stoffen zusammengefügt sich erhebe«.*

Der nächste deutsche Forschungsschub, die Produktion von Ersatzstoffen in unserem rohstoffarmen Land, war dem Kriegsausbruch geschuldet. Doch in den Materialschlachten der Westfront ging schließlich das allgemeine Vertrauen in die friedliche Selbstverständlichkeit der technischen Entwicklung verloren. Ihre Dämonisierung wurde zur intellektuellen Mode des gleichwohl technisch faszinierten deutschen Konservatismus. Die Stunde der Rüstungstechniker hatte spätestens 1914 geschlagen, und ihr kultureller Ruf sollte sich von ihren industriellen Erfolgen nicht mehr erholen. Wie viele der Fortschrittskeptiker wechselte 1914 auch Werner Sombart die Tonlage – die von ihm selbst gerade noch halbherzig beklagte falsche Welt der technischen Kunstprodukte tritt zurück, nachdem die ersten Schüsse gefallen sind, *»und nun möge auch die Technik ihren Eroberungszug ruhig fortsetzen; nun bangen wir nicht mehr. Jetzt wissen wir wozu: Die 42-cm-Mörser, die Bomben werfenden Flugzeuge, die Unterseeboote haben uns wieder einen Sinn des technischen Fortschritts offenbar gemacht.*

Doch der Krieg ging verloren, und Sombart kehrte zurück in den sicheren Hafen der Technikfeindlichkeit, anders als sein konservativer Gesinnungsfreund Ernst Jünger. Den jungen Dichter hatte ein gnädiges Schicksal vor dem Tod im Bombentrichter bewahrt. Aus diesem Zufall heraus entwickelte er einen Mythos von Technik und heldenhafter Hinnahme des industriell Unvermeidlichen: Im Krieg, so schreibt er 1925, »deckt das Zeitalter, aus dem wir stammen, seine Kehrseite auf. Die Herrschaft der Maschine über den Menschen, des Knechts über den Herrn wird offenbar, und ein tiefer Zwiespalt, der schon im Frieden die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Ordnungen zu erschüttern begann, tritt auch hier in den Schlachten dieses Zeitalters tödlich hervor. Hier enthüllt sich der Stil eines materialistischen Geschlechts, und die Technik feiert einen neuen, blutigen Triumph.« Doch jener Zwiespalt, so schreibt er im gleichen Jahr, kann seinen Schrecken verlieren; es kommt nur auf den neuen technischen Menschen an: »Und so sehe ich ein neues, führendes Geschlecht in Europa auftauchen, ein Geschlecht, furchtlos und fabelhaft, ohne Blutscheu und rücksichtslos, gewohnt, Furchtbares zu erdulden und Furchtbares zu tun und das Höchste an seine Ziele zu setzen. Ein Geschlecht, das Maschinen baut und Maschinen trotz, dem Maschinen nicht totes Eisen sind, sondern Organe der Macht, die es mit kaltem Verstand und heißem Blut beherrscht.«

Der Prophet der totalitären Technokratie oder, in den Worten des amerikanischen Historikers Jeffrey Herf, des »reaktionären Modernismus«, hat jedoch seinen privaten Zweifel angesichts des technischen Zeit-

alters in einer verräterischen und nicht minder denunziatorischen Tagebucheintragung festgehalten, in der sich seine heimliche Verachtung der technischen Disziplinen widerspiegelt: Sie seien »unbekannt mit den alten Sprachen, dem griechischen Mythos, dem römischen Recht, der Bibel und der christlichen Ethik, den französischen Moralisten, der deutschen Metaphysik, der Dichtung in aller Welt, Zwerge an wahren Leben, technische Goliaths, daher auch riesengroß in der Kritik, in der Zerstörung, in der, ihnen verborgen, ihr Auftrag liegt.«

Ganz anders als der schillernde Kriegsheld Jünger sah der Simmel-Schüler Hans Freyer die technisierte Welt – doch genau wie der Dichter stand er der parlamentarischen Demokratie mit Verachtung gegenüber. Und wie Jünger erlebte er die Moderne als einen Eroberungszug der Technik über den Menschen. Aber während der Ästhet des Grabenkampfs an der Westfront Trost und Rettung in der individuellen Selbstbehauptung suchte, hegte Freyer größere Pläne. Seine Zeit-Diagnose war freilich die alte: »Hier hat sich zwischen den Menschen und die eigentlichen Zwecke seines Lebens ein riesenhafter und selbstherrlicher Komplex von Mitteln mit eigener Wachstumstendenz eingeschoben, und die Frage wird dringend, ob ein solcher Apparat überhaupt noch beherrschbar ist, und ob solcher Aufwand überhaupt noch lohnt.«

Freyer antwortete sich selbst: »Das Unternehmen der Technik kann, wenn es von seinem eigenen Sinn aus gedacht wird, nur planetarisch gedacht werden... Nicht das Genie, sondern der Inge-

nieur ist der wahre Anarchist gegen die Totalität des Staates.« Anders gesagt: Die Befreiung aus dem Zwangsgehäuse der technisierten Moderne ist dem Berufsstand der Techniker selbst überlassen – die Ingenieure sind die neue Klasse, und sie bestimmen, in Freyers Worten, »die Wehrverfassung des Volkes in seinem Kampf gegen die Natur.« Das war insofern eine irrealer Hoffnung in der Weimarer Republik, als zehn Jahre nach ihrer Niederschrift von 8000 Absolventen der Technischen Hochschulen nur 20 Prozent einen Arbeitsplatz fanden; sie wären mit der Errettung einer ganzen Epoche vor sich selbst zweifellos überfordert gewesen.

Halten wir fest: Im deutschen Geistesleben hatte die technische Moderne einen schweren Stand wie auch ihre Repräsentanten selbst, die Ingenieure und Naturwissenschaftler. Der deutsche Konservatismus lastete ihr die Vernichtung von Natur an – und war zugleich fasziniert von ihren industriellen und rüstungstechnischen Möglichkeiten. Die Linke hingegen, so wird sich gleich zeigen, unterstellte der modernen Technik, per definitionem den Kern der kapitalistischen Produktionsweise zu bilden und aufgrund ihres Erfolges zur Festigung bürgerlicher Herrschaft herzuhalten, deren Sinn in Profitmaximierung auf Kosten des Proletariats liege.

Moralische Verstärkung holte sich dieses Argument vor allem aus der Technik-Geschichte des Dritten Reichs. Ihre Zweiseitigkeit hat Albert Speer in seinem Schlusswort zur eigenen Verurteilung im Nürnberger Prozess mit verspätetem Bedauern zur Sprache gebracht. Der

Architekt war wie viele seiner Zeitgenossen in den Sog der Technokratie-Bewegung geraten, deren Ziele bereits 1919 von dem amerikanischen Soziologen Thorsten Veblen definiert worden waren. Auch er stand unter dem Eindruck der rüstungstechnischen Fortschritte des Ersten Weltkriegs und beklagte die bewusste Rücknahme volkswirtschaftlicher Effizienz durch den marktwirtschaftlichen Prozess. Sein Hauptargument: Durch den Rückzug der Ingenieure aus den unternehmerischen Entscheidungsstrukturen gelang es den Finanzmanagern, die Führung zu übernehmen. Auf den Gebieten der Transport-, Kommunikations-, der Stahl- und Elektroindustrie, so Veblen, herrschten nicht die Gesetze von Innovation und Effizienz, sondern vielmehr die des Preiswettbewerbs, des höchstmöglichen Profits und nationaler Egoismen. Läge die Wohlfahrt der Menschen in der Hand der Ingenieure, könne die Produktivität Amerikas um 1200 Prozent gesteigert werden. Also forderte er, zwei Jahre nach der russischen Oktoberrevolution, eine soziale Revolution der amerikanischen Ingenieure: An der Spitze des Staates habe ein Sowjet der Ingenieure zu stehen, ein Direktorat der Effizienz und des wissenschaftlichen Fortschritts – unter Ausschluss aller Studenten der Betriebs- und Volkswirtschaftslehre. Der Weg zu diesem totalitären Ziel werde, so Veblen, geebnet durch einen »Generalstreik der Ingenieure«. Dazu kam es weder in Amerika noch sonst wo.

Die stabilere Variante dieser ständischen Utopie war die Technokratie-Bewegung, die Institutionalisierung des technischen Wandels für staatliche Zwecke, die nach 1933 eine neue Anziehungskraft auch



unter Deutschlands Ingenieuren, Naturwissenschaftlern und Architekten entfaltet: Die Offenheit der Nationalsozialisten für die kommunikations-, verkehrs- und rüstungstechnischen Möglichkeiten des Landes ist bekannt und führte zu Waffenentwicklungen, deren technisch sensationelle Qualität allerdings in keinem Verhältnis zu ihrer militärischen Wirkung stand.

Gleitbomben mit Fernseh-Steuerung und ballistische Raketen wurden zuerst von deutschen Ingenieuren unter hohem Personal- und Kostenaufwand entwickelt. Am Ende des Krieges sollten 200000 Menschen mit der Entwicklung und dem Bau der strategisch sinnlosen V 2-Rakete beschäftigt sein – die Mehrzahl unter ihnen Zwangsarbeiter und KZ-Häftlinge, von denen 20000 den Tod fanden. Näher waren deutsche Ingenieure nie an die Nachtseite ihrer Arbeit gelangt als in der mörderischen Waffenproduktion in den Höhlen von Thüringen, von der bereitwilligen Herstellung von Giftgas und Groß-Krematorien für die Vernichtungslager ganz zu schweigen.

Das Nachkriegsschicksal der Ingenieure aus Peenemünde, an ihrer Spitze Werner von Braun, ist bekannt. Zu erinnern ist hier vielleicht an seinen inzwischen vergessenen bayerischen Kollegen, den Flugzeug- und Raketenkonstrukteur Robert Lusser, der aus den USA zurückkehrte, um als technischer Direktor die Lizenzproduktion des F 104 G Starfighters zu leiten: Der Absolvent einer Fachhochschule und Mit-Konstrukteur der Me 109 hatte den V1 Flugkörper buchstäblich im Alleingang entwickelt und verwandelte sich in Amerika in einen Zuverlässigkeitsexperten der neuen Raketen-technologie. Als solcher prognostizierte er die genaue Absturz-Zahl der technisch überfrachteten amerikanischen Jagdflugzeuge deutscher Version und musste daraufhin auf Druck von Franz Josef Strauss seine Stellung bei Messerschmitt räumen. Als Pensionär erfand er die erste wirklich funktionierende Sicherheitsbindung für Skier, die Lusser-Bindung: eine deutsche Ingenieur-Karriere. Der ehrwürdige VDI wurde bereits im Mai 1933 gleichgeschaltet und ging

im Nationalsozialistischen Bund deutscher Techniker unter der Leitung von Fritz Todt auf. Mit seiner Berufung zum »Generalinspekteur des deutschen Straßenbaus« erreichte der erste deutsche Ingenieur eine hohe Staatsfunktion. Die moralische Katastrophe des Nationalsozialismus sollte seine Spuren im Selbstverständnis des VDI hinterlassen. 1950 verabschiedete er ein »Bekennnis der Ingenieure«, das nicht nur die Erfahrungen des Dritten Reiches widerspiegelte, sondern zugleich den kulturkritischen Tenor deutscher Techniksepsis aufgriff: »Der Ingenieur,« so heißt es da, »übe seinen Beruf in Demut vor der Allmacht, die über seinem Erdendasein waltet ... (und) stelle seinen Beruf in den Dienst der Menschheit. (Er) beuge sich nicht denen, die das Recht eines Menschen gering achten und das Wesen der Technik missbrauchen ... (und) er sei ein treuer Mitarbeiter an der menschlichen Gesittung und Kultur.« Fast klang es so, als wollten die Repräsentanten der deutschen Ingenieure die moralische Last der Kriegsschuld auf sich nehmen – die Möglichkeit, dass ihnen, deren politische Macht immer noch begrenzt war und auch blieb, die Verantwortung für die nationale Katastrophe zugeschoben werden sollte, ist heute nicht mehr auszuschließen. In ihrer Selbstinterpretation waren sie im Hauptstrom der deutschen Modernisierungskritik angelangt.

Wenig später sollte ein viel beachtetes Buch des Heideggerianers Erhart Kästner die Bücherschränke des Bildungsbürgertums erreichen. In »Aufstand der Dinge« schreibt er: »Aber die Forscher sind ja die Getriebenen, nicht mehr die Herren der Forschung. Der Wagen,

den sie fahren, gehorcht ihrer Lenkung nicht mehr, das Lenkrad geht tot, die Bremsen tun nichts mehr. Das Unerforschliche heißt jetzt: die Forschung. Das Unheimliche heißt jetzt: die Wissenschaft. Denn kein Gott war so zornig, wie es die moderne Wissenschaft ist.«



Typisch in solcher Kritik ist die Ausblendung politischer und ökonomischer Entscheidungskompetenz. Diese Schwermutsform der zivilisatorischen Selbstkritik folgte dem eingübten deutschen Reflexions-Schema, dem zufolge der prometheische Mensch das Feuer vom Himmel geholt habe, vom Wahn des Fortschritts geschlagen. Es steckt in dieser Rede natürlich auch eine gewisse Selbstentlastung von aller Verantwortung. Wenn die technische Wissenschaft nebst ihren Adepten die Rolle Gottes übernommen hat, kann man eben nichts mehr machen.

Diese Denkfigur entspricht genau der »linken« Fortschrittskritik der späteren 68er Generation. Wenn »die Dinge« die Herrschaft über die Gesellschaft und ihre Wirtschaft übernehmen, verewigt sich politische Herrschaft über alle zivilisatorischen und ökonomischen Prozesse in Gesellschaft aus den anonymen Forschungs- und Produktionsprozessen heraus selbst. Ein Gefühl der Ohnmacht darf zum melancholisch akzeptierten Privileg der Fortschrittskritik werden. Diese Kritik ist der »technischen Intelligenz« inzwischen selbst keineswegs fremd. Vielleicht ist auch dies ein Grund, warum wir in den politischen Führungsetagen des Landes immer noch keine Ingenieure oder Naturwissenschaftler finden – als hätte sie ihre Arbeit an »den Dingen« von politischer Partizipation automatisch suspendiert. Damit haben sie an Einfluss auf die staatliche Forschungspolitik genau dort verloren, wo es darauf ankommt: in den staatlichen Haushaltsberatungen. Die gesellschaftliche Abstinenzbewegung der deutschen Ingenieurwissenschaften hat inzwischen Konsequenzen, die auch durch Verlagerung von Produktionsplätzen in Billiglohnländer nur kurzfristig kompensiert werden können. Denn was immer dort hergestellt werden wird – es steht im Innovationswettbewerb mit internationalen Konkurrenten, deren technisches Ingenium keine Variable von Lohnnebenkosten, sondern das Resultat von gezielter industrieller und staatlicher Ausbildungspolitik darstellt. Daran mangelt es bei uns.

Als Berufsstand fanden sich Deutschlands Ingenieure und rüstungstechnisch engagierte Naturwissenschaftler nach

Kriegsende in dem gleichen ethischen Dilemma wieder, das die Physiker und konventionellen Explosionsstoff-Ingenieure vor einem halben Jahrhundert in Los Alamos in dem US-Staat New Mexico beschäftigte. In einem Jahr jährt sich die erste Atombombenexplosion zum fünfzigsten Mal. Die Mehrheit der Menschheit lebt seitdem im Zeitalter ihrer potentiellen absoluten Selbstvernichtung – ein Sachverhalt, der dem globalisierten Terrorismus eine geradezu apokalyptische Ernsthaftigkeit verleiht.

Die Depression, die dem Atomzeitalter anhaftet, haben seine Schöpfer wohl bedacht, genauer, sie fielen ihr schon am Tag der ersten Atombombenexplosion anheim. Robert Oppenheimer, Direktor des »Manhattan-Projekts«, der in Göttingen zusammen mit Heisenberg und vielen anderen späteren Physik-Nobelpreisträgern studiert hatte, exkulpierete sich ein knappes Jahr nach der Vernichtung von Hiroshima und Nagasaki in einem Memorandum an die Weltgeschichte: »Zwar ist es wahr, dass wir zu den wenigen Bürgern zählen, die Gelegenheit hatten, (den Einsatz der Bombe) in den letzten Jahren sorgfältig zu erwägen. Indes erheben wir keinen Anspruch auf besondere Zuständigkeit für die Lösung politischer, gesellschaftlicher und militärischer Probleme, die sich im Gefolge der Atomenergie einstellen.«

Oppenheimers späterer politischer Gegner, Edward Teller, der so genannte »Vater der Wasserstoffbombe«, sollte in seiner bitteren Auseinandersetzung mit seinem ungarischen Landsmann Leo Szilard, auch er ein Nobelpreisträger, die moralische Verantwortung des pro-

totypischen Atomphysikers wesentlich schärfer beim Namen nennen als der tragische Oppenheimer: »Seit unserem Gespräch,« schrieb er im Juli 1945 dem todkranken Szilard, »habe ich über Deinen Widerstand gegen einen sofortigen Einsatz der Waffe, die wir hier womöglich herstellen, nachgedacht. Ich habe mich entschlossen, dass unsere Seelen weder durch Proteste, noch durch politische Einmischungen gerettet werden können ... Und ich kann auch nicht behaupten, dass ich lediglich meine Pflicht zu erfüllen suchte. Im Gegenteil, echtes Pflichtgefühl hätte mich doch von solcher Arbeit abgehalten. Freilich glaube ich auch nicht, dass irgendwelche Hoffnungen berechtigt sind, irgendeine Waffe je gesetzlich verbieten zu können. Ja, wenn wir überhaupt eine Chance haben zu überleben, dann liegt sie in der Möglichkeit, Kriege schlechthin abzuschaffen ... Unsere einzige Hoffnung liegt in der Veröffentlichung unserer Forschungsergebnisse. Sie könnten jedermann von der Tödlichkeit des nächsten Krieges überzeugen. Und zu diesem behufe wäre der Kampfeinsatz einer Atombombe vielleicht das beste Mittel ... Herzlichst, Edward Teller.«

In wenigen Worten hatte der Physiker hier nicht nur die Logik der nuklearen Abschreckung entwickelt – die sich auf die Vernunft aller zukünftigen Atommächte beruft, als wäre die so genau einzukalkulieren wie die Schwerkraft – sondern er hatte zugleich das ethische Dilemma beim Namen genannt, das nicht nur der Rüstungstechnologie das Leben schwer machen sollte. Jenes Dilemma hat inzwischen planetarisches Ausmaß.

Inbegriff der neuen Zeit sollte jene nukleare Weltvernichtungsmaschine werden, deren zutiefst unheilige Qualität in dem sowjetischen Projekt sichtbar wurde, hinter einen verlorenen Atomkrieg einen absoluten Schlusspunkt zu setzen. Irgendwo in Sibirien sollte eine Hyperwasserstoffbombe von titanischem Ausmaß gezündet werden, um den ganzen Globus aus seiner Sonnenumlaufbahn zu drängen. Wer könnte zweifeln, dass ein Adolf Hitler, hätte er über diese Waffe verfügt, sie auch genutzt hätte?

Dass Tellers Dilemma in Deutschland nicht zum Brennpunkt kultur- und technikkritischer Reflexionen der Nachkriegszeit wurde, sehen wir von herausragenden literarischen Produktionen wie Heinar Kipphards »In der Sache J. Robert Oppenheimer« und einigen Schriften Friedrich von Weizsäckers ab, hatte sicherlich damit zu tun, dass die besiegte Nation keine nukleare Verfügungsgewalt besaß. Stattdessen kehrte in den sechziger Jahren der Topos der durchrationalisierten Gesellschaft als repressives Produkt der technisch effizienten Ökonomie wieder. In seinem einflussreichen Essay »Technik und Wissenschaft als Ideologie« schrieb Jürgen Habermas in einer Auseinandersetzung mit Herbert Marcuse 1968: »Die fortschreitende Rationalisierung der Gesellschaft hängt mit der Institutionalisierung des technischen Fortschritts zusammen. In dem Maße, in dem Technik und Wissenschaft die institutionellen Bereiche der Gesellschaft durchdringen und dadurch die Institutionen selbst verwandeln, werden die alten Legitimationen abgebaut. Säkularisierung und Entzauberung der handlungsorientierten Welt

bilder, der kulturellen Überlieferung insgesamt, ist die Kehrseite einer wachsenden Rationalität des gesellschaftlichen Handelns.«

Technischer Fortschritt, behauptete der Philosoph, würde zur wesentlichen Legitimationsgrundlage von politischer Herrschaft, und das sei das »welthistorisch Neue«. In seinem nicht minder einflussreichen Werk »Der eindimensionale Mensch« hatte Marcuse dargelegt, dass die Menschheit sich »dem technischen Apparat (unterworfen habe), der die Bequemlichkeit des Lebens erweitert und die Arbeitsproduktivität erhöht.« Habermas erweiterte die Analyse zu einem schier hoffnungslosen Gesellschaftsbild, in dem technischer Fortschritt und sein administratives Widerbild einer alles durchwaltenden staatlichen Rationalität das überlieferte kulturelle Selbstverständnis einer sozialen Lebenswelt vernichten zugunsten allgemeiner Anpassung an die technisch-ökonomischen Bedingungen der Moderne. In seinen geradezu apokalyptisch gefärbten Worten: »Die wissenschaftlich ermöglichte Gewalt technischer Verfügung über Natur wird heute auch auf die Gesellschaft direkt ausgelehnt..., wenn aber Technik aus Wissenschaft hervorgeht, und ich meine die Technik der Beeinflussung menschlichen Verhaltens nicht weniger als die Beherrschung von Natur, dann verlangt das Einholen dieser Technik in die praktische Lebenswelt, das Zurückholen der technischen Verfügung partikularer Bereiche in die Kommunikation handelnder Menschen erst recht der wissenschaftlichen Reflexion.« Also nicht: »Revolution« oder irgendeine Form moder-

ner Maschinenstürmerei, sondern »Reflexion« oder, in seiner bekannten Formel, »herrschaftsfreier Diskurs«. Doch mit wem dieser Diskurs unter welchen Bedingungen und zu welchem Ende er zu führen sei, wurde nie so recht klar. Am Ende war es wohl eine Art akademisches Selbstgespräch.

Habermas war und ist freilich »modern« genug, um zu wissen, dass eine Rückkehr in die Weltabgewandtheit einer naturnahen und technikfernen Gesellschaft sich in nur wenigen Nuancen unterschieden hätte von den Sehnsüchten des deutschen romantischen Konservatismus. Also schrieb er: »Die Menschengattung hat sich mit den ungeplanten soziokulturellen Folgen des technischen Fortschritts selbst herausgefordert, ihr soziales Schicksal nicht nur herauf zu beschwören, sondern beherrschen zu lernen. Dieser Herausforderung der Technik ist durch Technik allein nicht zu begegnen. Es gilt vielmehr, eine politisch wirksame Diskussion in Gang zu bringen, die das gesellschaftliche Potential an technischem Wissen und Können zu unserem praktischen Wissen und Wollen rational verbindlich in Beziehung zu setzen«. Und wer wollte das bestreiten?

Dass diese Diskussion fast vier Jahrzehnte später in einer bioethischen Diskussion um die Kernfrage philosophischer Reflexion kreisen sollte, nämlich um die Frage, was das Leben sei, was seine Würde, wenn nicht gar Heiligkeit bestimme, konnte Habermas damals nicht ahnen. Dies war Schriftstellern wie zum Beispiel Aldous Huxley und Thomas Pynchon vorbehalten; letz-

terer hatte seine Berufskarriere als technischer Zeichner beim Flugzeughersteller Boeing begonnen.

Einige ihrer schwarzen literarischen Visionen einer technisch-totalitären Welt, wie sie auch in den Filmen »Matrix« und »Matrix reloaded« zu betrachten sind, tauchen als ernsthafte Themen der bioethischen Debatte unserer Zeit wieder auf. In ihr werden die medizin- und apparatetechnischen Fortschritte sichtbar, mitsamt ihrer ethischen Fragwürdigkeit und ihren therapeutischen Versprechungen. Der allgemeine Verzicht auf theologische Argumente in unserer säkularen Debatte um Leben und Tod in der medizinischen Forschung, die ohne ihre Anwendungstechnologie undenkbar wäre, in der Diskussion um Embryonenschutz, Biogenetik, Stammzellennutzung und Präimplantationsdiagnostik markiert eine peinliche Argumentationslücke. Niemand vermag logisch zu beweisen, warum eine Ansammlung mikroskopisch winziger embryonaler Zellen als Mensch zu gelten habe, es sei denn, wir erhöhen die Potenzialität des Embryos, ein ganzer Mensch zu werden, mit rational nicht widerlegbaren, also mit Glaubensargumenten in den Stand unantastbarer und absoluter Menschenwürde. Erst dann stünde der Embryo unter dem Schutz von Artikel 2 des Grundgesetzes: »Jeder hat das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit.« Die legislative Entscheidung, den Embryo dennoch als Mensch – ohne Rückgriff auf religiös begründete Normen – zu würdigen, liegt im Embryonenschutzgesetz vor. Sie ist aber ohne Rückgriff auf ebenjene Normen nicht überzeugender zu begründen als

ihre halbwegs logische, nach der parlamentarischen Abtreibungsdebatte zum widersprüchlichen Gesetz gewordene Widerlegung. Letztere beruht auf der ebenfalls zerbrechlichen Annahme, dass rechtens sei, was Common Sense und gesellschaftliche Wirklichkeit längst diktiert haben, nämlich die öffentliche Hinnahe von inzwischen mehr als 130000 Abtreibungen jährlich. Die einfache Frage, ob uns die Vorstellung erträglich ist, dass eine pharmazeutisch-industrielle Forschung an Embryos im Namen zukünftiger Gesundheit und neuer Arbeitsplätze legitim sei, führt zurück zu den ersten Fragen der klassischen Philosophie, was das Leben überhaupt sei und wie es in der Gesellschaft vernünftig, also gerecht und freiheitlich zu ordnen wäre. Es wäre arglos, die Antworten dem Lauf eines angeblich unvermeidlichen medizinisch-technischen Fortschritts zu überlassen. Es hieße ja nur, die Frage nach Wert und Sinn des Lebens aus der Vergangenheit umstandslos in eine wissenschaftlich verfasste Zukunft zu verlagern, die freilich auch keine Antworten auf die ethischen Nöte der Gegenwart geben kann, denn sonst wäre sie nicht Zukunft.

Welcher Ausweg bleibt also dem Techniker und Naturwissenschaftler im Forschungslabor oder in jenen Alltagsarbeiten, die an die Grenzen moralischer Fragwürdigkeit stoßen? Vorerst nur dieser: Zurückhaltung und Anstand im Umgang mit allen technischen Entwicklungen, die menschliches Leben unmittelbar beeinflussen können. Das heißt aber auch Transparenz bei Kollisionen zwischen wirtschaftlichen Interessen

und ethischen Grundsätzen. Vorsicht, Toleranz und Skepsis – und ist diese nicht die erste Wissenschaftstugend überhaupt? – sind die Sekundärtugenden, die sich auch dort bewähren, wo die Gesellschaft auf religiös begründete Seinsgewissheiten und Normen verzichtet gelernt hat. Die Bundesrepublik hat im Lauf ihrer Geschichte mehrfach technischen Entwicklungsmöglichkeiten einen gesetzlichen Riegel vorge-schoben. Wissenschaftsskepsis liegt dem Verzicht auf den weiteren Ausbau von Atomkraftwerken zugrunde. Moralisches Unbehagen bremst den möglichen Waffenexport in Krisenländer.

Zugleich ist darauf zu achten, dass jene Skepsis sich nicht umsetzt in die altbekannte Dämonisierung der Technik. Noch in den späten 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts waren 87 Prozent aller Deutschen der Meinung, dass die industriell-technische Lebensweise stark dazu beigetragen habe, die Bindungen der Tradition zu lockern. Kaum geringer war der allgemeine Glaube, die Technik und ihre Produkte beeinträchtigen die Naturverbundenheit des Menschen, führen zur seelischen Verarmung und erhöhen die Gefahr der so genannten »Entfremdung«. Im industrialisierten Deutschland existiert weiterhin eine »grüne« Grundstimmung, die in Windmühlen und Dosenpfand Trost vor der Moderne sucht. Technikfeindlichkeit, so scheint es, ist immer noch ein konservativer Ethik-Ersatz in einer Welt, deren religiöse, Lebenssinn stiftende Bindungskraft verloren gegangen ist. Dass hier die kontinuierliche geistige Schwäche des deutschen Konservatismus beschlossen ist, bleibt meine Überzeugung:

nicht fertig zu werden mit den Herausforderungen der naturwissenschaftlichen Realität, die inzwischen die technische Reproduzierbarkeit des menschlichen Lebens ins Auge fasst. Die Unfähigkeit, glaubensstarke Grenzen gegen den Überschwang der biomedizinischen Forschungen ziehen zu können, ist in Wirklichkeit der seltsamen Zweigleisigkeit zu verdanken, in der Deutschlands geistige Eliten in Naturwissenschaft, Technik und Philosophie seit zwei Jahrhunderten an einander vorbei denken und reden. Über die möglichen gemeinsamen Nenner, nämlich die Anerkennung von Lebensheiligkeit und Menschenwürde, eine Disziplinen übergreifende Begrifflichkeit zu suchen, die zwischen den technischen Möglichkeiten der Verbesserung der Lebensverhältnisse und ihren Grenzen vermittelt, ist es aber noch nicht zu spät. Ethik-Räte und Philosophie-Lehrstühle an Technischen Universitäten sind ein Anfang, wenngleich die enorme Kraft der allgemeinen Angst vor Veränderung immer noch die eigentliche Konstante des deutschen Gemüts zu sein scheint. Das ist kein Wunder: Kaum ein europäisches Land ist durch so starken gesellschaftlichen und familiären Wandel im 20. Jahrhundert geprägt und traumatisiert worden wie unseres. Wir trauen uns inzwischen weniger zu, als wir leisten könnten. So gleichen wir dem Pianisten, der mitten im Spiel darüber reflektiert, was er eigentlich spielt. Er bleibt stecken. Aber in jedem Ende ist ein neuer Anfang inbegriffen. Und heute feiern wir einen solchen Anfang. Wohin er führt, liegt an Ihnen.

Ich danke Ihnen für Ihre Geduld. ▲



# INAUGURATIONS- URKUNDE



## CARL VON LINDE AKADEMIE



Aus Anlass ihres 125-jährigen Bestehens stiftet die Linde AG der Technischen Universität München zu Ehren Carl von Lindes, dem Firmengründer und Gründungsprofessor der damaligen Königlichen Polytechnischen Schule zu München, acht Millionen Euro zur Gründung der Carl von Linde-Akademie.

Ziel der Akademie ist es, durch interdisziplinäre Fort- und Weiterbildungsangebote den Studierenden und berufstätigen Lehrern von Gymnasial- und Berufsschulen die kultur- und gesellschaftlichen Einflüsse der modernen Technik- und Naturwissenschaften näher zu bringen und verständlich zu machen.

München, den 3. Mai 2004

Linde AG  
Dr.-Ing. Wolfgang Reitzle  
Vorsitzender des Vorstands

Technische Universität München  
Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Wolfgang A. Herrmann  
Präsident

Abendveranstaltung  
am 3. Mai 2004



live bands  
bad jokes · juli  
Bier 1,00 €  
all tum party  
montag 03.05.04  
hauptgebäude  
audimax  
nordgebäude  
hs 1200  
20.00 uhr  
freier eintritt  
eröffnungsparty der  
Carl von Linde-Akademie  
www.cvl-a.tum.de  
V.i.S.D.P.: Dr. Bahner Weiler, Arcisstr. 21 80333 München



**Tag der Wissenschaft  
am 4. Mai 2004**

### Blitzlichter Podiumsdiskussion

**Kiechle:** Mit welchen Qualitäten der Mitarbeiter ist der Unternehmenserfolg unabdingbar verbunden?

**Bischoff:** Unternehmenserfolg ist immer Markterfolg... (dieser) wird durch Menschen im Unternehmen erreicht. Welche Qualitäten müssen diese haben...? Ganz oben an stelle ich nach wie vor die Sachkompetenz. Ganz einfach: Sie müssen einfach gut sein in ihrem Arbeitsgebiet ... Sie müssen ausgezeichnete Fachkenntnisse besitzen, diese Kenntnisse auch anderen vermitteln können sowie diese Kenntnisse effizient in praktische Aufgaben umsetzen können... Hinzu kommen ... Kompetenz in angrenzenden Gebieten..., Leistungsbereitschaft ..., Schnelligkeit ..., Kreativität ..., dazu gehört die Grundhaltung, tradierte Methoden immer wieder zu hinterfragen. Da wir heute viele komplexe Auf-

gaben zu bearbeiten haben, bei denen vielfältige Fachkenntnisse gefragt sind, kommt es sehr auf die Teamfähigkeit an, d.h. eng und strukturiert mit anderen zusammenzuarbeiten ... Eng verwandt mit der Teamfähigkeit ist die Qualität des interkulturellen Verständnisses, d.h. die eigene Kultur, die eigenen Methoden und Gewohnheiten nicht zum alleinigen Maßstab aller Ästhetik oder allen Handelns zu machen ... Unabdingbar verbunden damit ist der Respekt vor den anderen. Wer auf andere herabblickt, kann nicht erwarten, von diesen respektiert zu werden.

Um so mehr jemand Führungsaufgaben übernehmen will, muss er Führungsfähigkeit haben, und zwar mehr als andere. Darunter verstehe ich die Fähigkeit, andere zu motivieren, die Fähigkeit sich und das eigene Anliegen verständlich darstellen zu können

(Präsentationsfähigkeit). Verhandlungsgeschick ..., die Fähigkeit, Prozesse organisieren zu können, d.h. eine Aufgabe in vernünftige Aufgabenpakete einzuteilen, Meilensteine für die Aufgabenerledigung zu setzen. Einen guten Überblick darüber zu haben, wer für welche Aufgabe geeignet ist und wie umfangreich ein Arbeitspaket ist, d.h. zusammenfassend, sie muss in der Lage sein, komplexe Prozesse zu steuern. Wozu auch gehört, die vernünftige Messung der Zielerreichung sowie bei absehbaren Zielverfehlungen rechtzeitig einzugreifen und die Ergebnisse messbar zu gestalten sowie ein Feedback an das Team zu geben.

Schließen möchte ich mit einer anderen Qualität: der Prinzipienfestigkeit. Die Grundregeln des ehrbaren Kaufmanns sollten weltweit gelten. Man sollte sich durch die Prinzipienlosigkeit anderer nicht in Versuchung führen lassen, die eigenen Prinzipien über Bord zu werfen. Ich habe dazu immer einen netten Spruch bei Entsendungen ins Ausland: „Die Charakterfestigkeit des Bewerbers sollte dem Quadrat der Entfernung zur Heimat entsprechen.“

**Kiechle:** Kann man die Tauglichkeit im beruflichen Alltag schon im Studium fördern – was wäre Ihr Wunsch?

**Bischoff:** Aus meiner Beobachtung in den Unternehmen fällt mir immer wieder auf, dass viele Techniker zwar hervorragende Fachleute auf ihren Detailgebieten sind, aber einen großen Mangel zeigen, komplexe Projekte optimal zu steuern ... Was mir oft fehlt, ist das Denken in Kategorien des Kundennutzens. Es nützt nichts, ein Radio zu bauen, das man tiefgefrieren, abkochen

und aus dem Flugzeug werfen kann, denn der Kunde will keine 30.000 Euro zahlen, sondern maximal 300 Euro... Ich glaube, all diese Kategorien, die sicherlich teilweise Soft Skills betreffen, sollten schon während des Studiums in Projektarbeit stärker gefördert werden. In der Ökonomie haben sich Fallbeispiele dafür ganz gut bewährt, vielleicht sollte man in der Technik über einen analogen Ansatz nachdenken.

**Kiechle:** Was sollte nach Ihrer Meinung eine Universität wie die TU München bieten, damit ihre Absolventen erste Wahl in Weltunternehmen sind?



**Bischoff:** Nachdem ich nach wie vor die absolute Priorität der Sachkompetenz einräume, ist eines klar: einen Lehr- und Forschungskörper von Weltklasse ... Die Studiengänge so zu gestalten,

dass neben der reinen Fachkompetenz im Kerngebiet, die Grundkompetenz in angrenzenden Gebieten gewährleistet ist ... Ein Angebot, die Soft Skills einschließlich der eigenen Persönlichkeit weiterentwickeln zu können ..., eine bessere Alumniarbeit. Ich glaube, ich höre jetzt besser auf, denn ich habe das Gefühl, ich habe mit meinen Anregungen die Grenzen des von Prof. Herrmann erwünschten TUM-Budgets bereits bei weitem gesprengt.

**Kiechle:** Herr Professor Hubig, Sie (sind) ein Experte ... im Bereich transdisziplinärer Kompetenzen. Sie haben an der Universität Stuttgart auch selbst dazu beigetragen, diese Kompetenzen aufzubauen. ... Was hat Sie eigentlich bewegt, diese transdisziplinären Angebote explizit in das Studium einzubauen?

**Hubig:** Dieser Katalog einschlägiger Kompetenzen wird ja seit Jahrzehnten eingefordert vom Verein Deutscher Ingenieure in mehreren Denkschriften, vom Verband der Maschinen- und Anlagenbauer, von der Deutschen Kommission für Ingenieurausbildung, vom einstigen Rat für Forschung, Technologie und Innovation der Regierung Kohl. Es besteht ein großer Konsens, was die Notwendigkeit dieser Kompetenzen angeht. Aber es gibt ganz unterschiedliche Einschätzungen ... der Art, wie man dieser Notwendigkeit gerecht werden kann. Eine übliche Fehleinschätzung ist die, dass die Soft Skills sozusagen Katalysatorfunktion haben. Also die Fach- und Sachkompetenz ist sozusagen die große Tür, die uns durch

die Problemmauer heraus in die Berufspraxis führt, und die Soft Skills ölen die Scharniere ... Die Kompetenzen ... führen dazu, dass man die Probleme überhaupt adäquat modelliert. Jeder tendiert dazu – sei er Philosoph oder Mathematiker oder Ingenieur –, ein Problem aus seiner Perspektive zu formulieren. Und die Problemlagen, die in Wirtschaftsprozessen oder in Gestaltungsprozessen der politischen Sphäre gelöst werden müssen, sind nur zum Teil, manchmal zum großen Teil, rein

Wissensvermittlung. Wissensvermittlung ist ein wichtiges Element der Kompetenzbildung. Aber genauso wenig wie man die Kompetenz des Stabhochspringens lernt, indem man sich mit Biomechanik beschäftigt oder sich Videos vom Stabhochspringen anschaut, sondern indem man trainiert, genauso gilt dies auch für die Kompetenzen ...

**Kiechle:** Gibt es denn fachübergreifende Zusammenhänge oder Dialoge, die Sie für besonders wichtig einschätzen?

irgendwann verdeutlicht, ... dass im Chinesischen kein Konzept und kein Schriftzeichen für das existiert, was wir als Planung verstehen ... das ist dort zunächst einmal eine Lücke, die aber ganz anders überbrückt wird ... durch Vertrauen in persönliche Integrität. Das ist der Grund, weshalb chinesische Gesprächspartner zunächst einmal für Viele völlig überraschend alle möglichen Details aus dem Privatleben kennen wollen, bevor man überhaupt in die Verhandlungen, in



technische Probleme. Um im Bild zu bleiben: Man rennt mit der Stirn gegen eine zu niedrige Begrenzung der Tür, wenn man über diese Kompetenzen nicht verfügt. ... Wenn man das gelernt hat und begriffen hat, dass aus unterschiedlicher Warte Probleme unterschiedlich formuliert werden können und müssen, dann können die anderen Kompetenzen greifen, Planungskompetenz, Kreativität usw. ... Kompetenzen erreicht man nicht durch

**Hubig:** Ich denke, brisant ist sicherlich die Frage der Transkulturalität ... Man muss sich zunächst einmal klar werden, dass man überhaupt in fremde Kulturen eintritt, dass die Implementierung einer Wasserversorgung in einer afrikanischen Provinzstadt etwas ganz anderes ist als das, was wir unter Wasserversorgung als ökonomischer Prozess verstehen ... Oder ... die chinesischen Gesprächspartner haben mir in langen Vorgesprächen

die Fachgespräche geht. ... Wenn man so etwas weiß, dann geht man an die Probleme ganz anders heran und sehr viel sensibler ...

**Kiechle:** Gibt es denn da auch Eigenschaften, die gar nicht vermittelt werden können, die sozusagen schon von dem Menschen kommen ... ? Oder würden Sie sagen, dass alle diese Kompetenzen in irgendeiner Form vermittelbar sind?

**Hubig:** Ein Sportler muss eine gewisse Muskelfaserdichte aufweisen und ein gewisses Lungenvolumen ... von dem aus er dann sein Training starten kann. Man kann aber sehr viel durch Training erreichen ...

**Kiechle:** Herr Professor Berger, wenn Unternehmen in einer globalen Welt Wissenschaftler und Alleskönner brauchen ... wie wird man das? Stellen Sie sich vor, Sie würden den Sohn eines Freundes beraten, der seine Studienbausteine zusammenstellt. Was würden Sie ihm empfehlen?

**Berger:** Zunächst würde ich ihm immer empfehlen, sich selbst zu prüfen, was er gerne tut. ... Ich glaube, das ist ganz entscheidend ... Dazu gehören zum Beispiel auch Neigungen, selbstständig zu arbeiten oder aber auch in einem abhängigen Verhältnis zu arbeiten ... Ich war beeindruckt von der Fülle von Fähigkeiten, die die Menschen können müssen, die mit Herrn Dr. Bischoff gearbeitet haben. Jetzt sind Unternehmensberater ja Menschen, die Firmen wie Mercedes und DASA und EADS beraten. Also, wir müssen das Gleiche können, bloß mehr. ... Natürlich fängt das alles mit der Sachkompetenz an, aber mir erscheint eines auch ganz wichtig, nämlich Fleiß. ... (und) wenn (jemand) ... Unternehmensberater ist und damit ein treuhänderischer Dienstleister für seinen Kunden ist, (muss er) auch besondere charakterliche Anforderungen erfüllen. Er muss einfach objektiv sein. Er muss nicht im eigenen, sondern im Drittinteresse arbeiten. Er muss, ähnlich wie ein Arzt, das Schicksal sei-



nes Klienten vor seine eigenen Interessen stellen. Und das erfordert schon etwas mehr als das, was Sie normalerweise so erfahren im normalen, in erster Linie auf Wissensvermittlung ausgerichteten Studium ... wirklich gut können Sie nur werden, wenn das Studium oder jede Art von Lernen wirklich intensiv durchgesetzt ist mit möglichst praxisnahen Fallstudien. ... was bei Fallstudien honoriert wird ist die Art, wie Sie an Lösungen herangehen und wie Sie unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten beurteilen ... Sie zeigen die Möglichkeit des Erkennens, des Analysierens, aber Sie zeigen auch Kreativität und Phantasie. Und, last but not least, wenn Sie dann mit Ihrer Lösung auch noch durchdringen, dann zeigen Sie auch Überzeugungskraft. ...

**Kiechle:** Ich stimme Ihnen zu, dass wir uns alle sehr fleißige Mitarbeiter wünschen, mit Engagement ... Hätten Sie

irgendwelche Strategien, wie wir gerade diese Fähigkeiten an die Studenten bringen könnten?

**Berger:** Ich glaube, es ist ganz entscheidend, den jungen Leuten Spaß am Stoff zu vermitteln. Es gibt im Übrigen Menschen, die Spaß an der Theorie haben ... eine gute Theorie ist die beste Voraussetzung für eine erfolgreiche Praxis. Das heißt, man muss ... als Lehrer, nicht nur als Hochschullehrer, vermitteln können, und zwar mehr als den abstrakten oder konkreten Inhalt, sondern man muss auch die Freude am Stoff vermitteln können. Und das überträgt sich aus der Persönlichkeit des Lehrenden.

**Kiechle:** Herr Weinhold ... vertritt sozusagen den Mittelstand der deutschen Wirtschaft, welcher auch das Rückgrat bildet. Das richtige Know-how der Mitarbeiter ist seine wichtigste Ressource. Sind die Wissensan-

gebote zu Kommunikation und Information, Ethik und Verantwortung, Werte und Wandel, Innovation und Risiko und kulturelle Kompetenz – das sind ja sozusagen die Lehrangebote der Carl von Linde-Akademie, die sie sich auf die Fahnen geschrieben hat – aus Ihrer Sicht wertvoll? Oder haben die nur Unterhaltungswert?

und wichtig ist. Ich glaube, das ist hier ein großer Irrglaube. Diese so genannten sozialen Kompetenzen oder die Menschlichkeit im Unternehmen ... sind vor allem wichtig für den Sachbearbeiter, für den Gruppenleiter, denn da entstehen über 90 % der Wertschöpfung in jeder Industrie. Das gilt für den Mittelstand ganz be-



**Weinhold:** Man muss das Ganze realistisch betrachten. Als Mittelständler sieht man das immer ein bisschen anders als Manager in der Großindustrie. ... Ich denke, Mittelständler zeichnen sich durch diesen Punkt aus, näher am Menschen zu sein, nicht die Funktionalität eines Mitarbeiters zu bewerten, das zu singularisieren in Fachwissen, soziale Kompetenzen, sondern einfach den Menschen zu sehen ... Die Ziele der Carl von Linde-Akademie sind sicher wichtig. Was ich mir da aber wünschen würde ... ist, dass das Ganze natürlich nicht nur für den Führungskader sein soll

sonders, aber ich denke mal, das gilt für die Großindustrie genauso. Und wir sollten nicht so tun, als wenn wir hier nur Führungskompetenzen, Managementkompetenzen (bräuchten). ... Unser Studienablauf heute ... ist immer am Fachwissen orientiert. Wie vermittele ich das Fachwissen? Nur wissen wir doch mittlerweile, dass die Halbwertszeit des Fachwissens mittlerweile bei fünf Jahren angelangt ist. Was will ich denn da groß vermitteln? Ich muss das Wissen zum Wissen vermitteln. ... Wir verändern uns von der Industrienation zur Wissensnation. Das bedeutet, sämtliche Prozesse sind von

der einzelnen Person ... gar nicht mehr alleine bewältigbar. ... Wir müssen es lernen von Anfang an, im Team zu arbeiten, die Schwachen mit einzubeziehen, denn auch die haben Fachwissen, was wir brauchen. Und wir müssen es lernen, nicht einfach Gruppendynamik dahingehend zu trimmen, dass der Stärkste sich durchsetzt, sondern dass das Wissen, was in allen Gliedern drinsteckt, wirklich für das Unternehmen nutzbar wird. Davon lebt zum Beispiel der deutsche Mittelstand.

**Kiechle:** Könnten Sie vielleicht die wichtigsten Eigenschaften aufzählen, die für Sie als mittelständischer Unternehmer ein Universitätsabsolvent haben müsste, damit Sie ihn einstellen würden?

**Weinhold:** Auf gar keinen Fall darf er Notendurchschnitt 1,0 oder 1,2 haben ... denn ich glaube, die Person hat vom Leben relativ wenig mitbekommen. ... Man muss, denke ich, sich abschminken, immer den Supermitarbeiter zu sehen. ... Soziale Kompetenzen sind wichtig. Wie stelle ich ihn mir vor? Natürlich so, dass er sich in das Team integriert. Aber das Wichtigste ist, dass er sich mit seinem Job identifizieren kann ...

**Kiechle:** Zum Schluss, meine Damen und Herren, möchten wir auch noch ... den Studierenden das Wort geben. Herr Pongratz ist bei uns. Er ist Student an der Technischen Universität in München. Am Studienbeginn wählt man sich ein Fachgebiet. Am Studierende weiß man mehr über das, was man nicht weiß. Herr Pongratz, können Sie dieser These zustimmen?

**Pongratz:** Nun ja, man erhält am Anfang des Studiums noch nicht Einblick in viele Bereiche ... Ich denke, man kann allerdings über eine gute Studienberatung und über eine gute Kommunikation gleich am Anfang des Studiums sehr schnell feststellen, ob das die richtige Fachrichtung ist ...

**Kiechle:** Von den Diskutanten hier auf dem Podium haben Sie gehört, das es wichtig ist, auch mal über den Tellerrand hinauszublicken ... Was würden Sie als Student dazu sagen? Halten Sie das für wichtig? Gibt es besondere Fachgebiete, wo man über den Tellerrand hinausblicken sollte? Oder ist das gar nicht so relevant aus ihrer Sicht?

**Pongratz:** Natürlich, ich denke, auf alle Fälle ist es relevant. ... dass man sich umfassend über verschiedene Fachgebiete und vor allem auch verschiedene Denkweisen und verschiedene Ansätze informieren kann. Geisteswissenschaftler haben oft eine ganz andere Denkstruktur als der Maschinenbauer oder der Informatiker oder der Mathematiker, wo bei ersten Kommunikationsanfängen durchaus große Missverständnisse auftreten können. Ich bin erst mal froh, dass ich heute hier sitzen kann. Ich bin vor ungefähr dreieinhalb Jahren zur ersten Kommissionssitzung eingeladen (worden, um) von der studentischen Seite aus ... geistes-, kultur- und sozialwissenschaftliche Fächer eben hier an der TUM einzufüh-

ren. Und dass es ... zur Einweihungsfeier gekommen ist, freut mich sehr. ... Das Problem auf der aktuellen Seite ist, dass die Studierenden ... ein bisschen sehr gerne konsumieren und ungern mitarbeiten. ... Man hat ein sehr sehr großes Spektrum an Arbeit und große Probleme damit, praktisch sein Zeitmanagement hinzubekommen. Und (ich hoffe), dass vielleicht auch da die Carl von Linde-Akademie den Studierenden Handwerkszeug geben kann, ihren Tagesablauf richtig zu planen, ihre Arbeiten richtig zu schreiben ...

**Kiechle:** Ich danke Ihnen sehr für Ihre Ratschläge, die in der Carl von Linde-Akademie sicher mit großem Interesse aufgenommen werden. ▲



## Tag der Wissenschaft

### Einblick in die Workshops



#### Workshop I: Wachstumsstrategien im globalen Unternehmen

»Es gibt kein Richtig oder Falsch, sondern es gibt nur gut oder schlecht umgesetzte Strategien. Die unterschiedlichen Strategien können alle erfolgreich oder nicht erfolgreich sein. ... Das heißt natürlich auch, ich brauche genau die Menschen, mit der Qualifikation, um eine solche Wachstumsstrategie dann auch umsetzen zu können. Wenn ich also in neue Märkte gehe, wenn ich also den chinesischen Markt erobern will, dann muss ich Menschen haben, die davon was verstehen und wissen, sich dort zu

bewegen. Wenn ich das nicht habe, dann sollte ich möglichst aus diesem Markt fern bleiben. Dann sollte ich aber auch nicht gerade diese Strategie verfolgen...«

»Es gibt kein Wachstum ohne Innovation. Das kann im Produkt liegen, das kann im Prozess liegen, aber immer ist es mit Innovation verbunden und bietet auch schlicht und einfach im Wettbewerb einen Vorteil. ... Das zeigt aber klar, wie wichtig es ist, dass man auf der einen Seite den technischen Fortschritt weiter vorantreibt, ... aber immer mit Bezug darauf, was ist denn der Nutzen für den Endanwender...«

Manfred Bischoff

#### Workshop III: Herausforderungen an Wissenschaft in einer globalen Welt

Forschung und Innovation treiben den Wohlstand moderner Gesellschaften. Kein Land/kein Unternehmen/keine Uni kann heute noch alle Forschungsbereiche allein abdecken. Neues Wissen entsteht heute an den Grenzen und Schnittstellen von Disziplinen/Wissensbereichen. Es herrscht ein globaler Wettbewerb um Wissen, Wissenschaftler und Innovatoren. Gleichgewicht von Anwendungsforschung und Grundlagenforschung wird immer notwendiger.

**Lösungsansätze für Deutschland:** Mehr Wettbewerb: national wie global, in Forschung und Lehre, zwischen Personen und Institutionen

**Mehr Kooperation:** National und global, zwischen Wissenschaft, Staat und Wirtschaft, zwischen privaten und staatlichen Wissensproduzenten

**Mehr Autonomie:** von Forschungsinstituten und Bildungseinrichtungen, in inhaltlichen Budget- und Personalfragen

**Mehr Geld:** für Forschung und Entwicklung und Bildung, für Wissenschaftler und Unternehmensgründer

**Mehr Prioritätensetzung:** zur Stärkung der Stärken, für regionale Clusterbildung in Zukunftsfeldern

**Mehr Freiheit/Zeit:** Zeit zum Nachdenken darf nicht der Anwendungsorientierung zum Opfer fallen

**Mehr Vermarktung:** Aktive Vermarktung der wissenschaftlichen Erkenntnisse, Kontaktsuche zur Wirtschaft auch von Seiten der Wissenschaft

Roland Berger/Hartwig Rüll



#### Workshop II: Gewinne durch transdisziplinäre Kompetenz

»(Wir) konnten ... feststellen, dass deutliche Dissense in den großen Forderungskatalogen bezüglich der Umsetzung der Vermittlung von Kompetenzen bestehen. Das reicht von Forderungen nach zusätzlichen Lehrinhalten über Forderungen nach stärker projektbezogenem Arbeiten bis hin zu Forderungen nach einer radikalen Verkürzung der Primärausbildung zugunsten der Initiierung von Prozessen lebenslangen Weiterlernens entsprechend der Entwicklung, der Veränderung von Nutzungszusammenhängen.«



»Kompetenzen sind nicht direkt vermittelbar, sondern es können lediglich Impulse geschaffen werden, dass sich

Kompetenzen herausbilden. Und das ist der klassische und engere Begriff von »Bildung«, der eigentlich mit »Wissen« nichts oder nur sehr wenig zu tun hat. ...«

Ausbildungsstrukturen müssen flexibler gestaltet werden! Ausbildung der Persönlichkeitsmerkmale darf nicht der Elite vorbehalten bleiben, sondern muss der Masse der Studenten zugänglich gemacht werden! Studierende dürfen die Probleme nicht technomorph betrachten! Transdisziplinäre Kompetenz zielt darauf ab, Fähigkeiten der Perspektivenübernahme zu entwickeln...«

Christoph Hubig

#### Workshop IV: »Hard- and Soft Skills are required“ – Der Mittelstand braucht mehr als reines Fachwissen

»Wenn wir überleben wollen, müssen wir uns auf das konzentrieren, was wir wirklich können. Das ist Wissen. Wissen managen, designen, entwickeln und gegebenenfalls woanders produzieren. ... Wenn sich aber die Gesellschaft von der reinen Industriegesellschaft zur Wissensgesellschaft ändert, bedeutet das natürlich, dass übliche, historisch gewachsene Prozesse in der Industrie, in der Forschung, in der Entwicklung auf einmal sich prozesshaft gestalten.«



»Alle fünf Jahre verdoppelt sich unser Wissen. Und wir müssen das Ganze ausgleichen, indem wir unser einzelnes kleines Fachwissen miteinander vernetzen ... Man muss miteinander kommunizieren, man muss sich austauschen. Dazu gehört natürlich auch der Respekt vor den Menschen, vor dem Partner, vor dem Kunden.«

Wolfgang Weinhold

PROGRAMM ZUR  
ERÖFFNUNGSFEIER

03. und 04. Mai 2004



CARL VON LINDE  
AKADEMIE



**Programmheft zur  
Eröffnungsfeier  
am 3. und 4. Mai 2004**

Carl von Linde-Akademie  
Technische Universität München  
Arcisstraße 21 • 80333 München  
Telefon +49 (89) 289-25360  
Telefax +49 (89) 289-25362  
E-Mail: wetzler@zv.tum.de

**Eröffnungsfeier am 03.05.2004 in der Pinakothek der Moderne**

- 10:30 Uhr Begrüßung Präsident Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Wolfgang A. Herrmann
- 10:45 Uhr Musikalische Eröffnung
- 11:05 Uhr Festvortrag des Bayer. Ministerpräsidenten Dr. Edmund Stoiber:  
"Bayern stellt sich den Herausforderungen der Wissensgesellschaft"
- 11:40 Uhr Festvortrag des Vorsitzenden des Vorstands der Linde AG  
Dr.-Ing. Wolfgang Reitzle: "Die Kultur der Verantwortung  
und Innovation in Wirtschaft und Gesellschaft"
- 12:15 Uhr Inauguration der Carl von Linde-Akademie
- 12:30 Uhr Festvortrag Präsident Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Wolfgang A. Herrmann:  
"Begegnung der Wissenschaftskulturen: Modell für die Zukunft"

**Werner von Siemens-Foyer TUM / Audimax**

- 13:00 Uhr Stehimbiss im Werner von Siemens Foyer TUM/Audimax
- 14:00 Uhr Musikalische Einstimmung
- 14:15 Uhr Festvortrag Chefredakteur und Herausgeber "DIE ZEIT"  
Dr. Michael Naumann: "Die Machbarkeit der Welt oder die Zweifel  
der modernen Kulturkritik an der Herrschaft der Ingenieure"
- 14:50 Uhr Gesprächsrunde mit Dr.-Ing. Wolfgang Reitzle,  
Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Wolfgang A. Herrmann und  
Dr. Michael Naumann
- 15:20 Uhr Musikalischer Ausklang
- 21:00 Uhr allTUM-Party für Gäste und Studierende am Stammgelände der TUM
- 02:00 Uhr Ende

**Tag der Wissenschaft am 04.05.2004 im Audimax der TUM**

- 09:00 Uhr Podiumsdiskussion  
Moderation: Prof. Dr. Marion Kiechle
- 10:00 Uhr Moderierte Workshops
- Workshop I: Wachstumsstrategien im globalen Unternehmen  
Leitung: Dr. Manfred Bischoff, EADS, Chairman of the Board
- Workshop II: Gewinne durch transdisziplinäre Kompetenz  
Leitung: Prof. Dr. Christoph Hubig, Universität Stuttgart
- Workshop III: Herausforderungen an Wissenschaft in einer globalen Welt  
Leitung: Prof. Dr. h.c. Roland Berger, Chairman
- Workshop IV: "Hard- and Softskills are required"  
Der Mittelstand braucht mehr als reines Fachwissen  
Leitung: Wolfgang P. Weinhold
- 12:00 Uhr Plenum: Berichte aus den Workshops
- 13:00 Uhr Ende

## Gästeliste

Dr. Jürgen Adolff, Prof. Dr. Gerd Albers, Prof. Dr. Markus-Christian Amann, Dr. Norbert Ammann, Prof. Dr. Hermann Anacker, Prof. Dipl.-Ing. Fred Angerer, Maximilian Ardelt, Prof. Dr. Karin Aschenbrücker, Dipl.-Ing. Heidi Aschl, Dr. Günter von Au, Prof. Joachim Auer, Senator E.h. Dietrich Bächler, Dr. Stefan Baldi, Dr. rer. nat. Herbert Baldus, Georg Balk, Prof. Dr. Gerhard Barich, Honorarprofessor Dr. Dietrich Barth, Thomas Barth, Dr. Hans-Christoph Bartscherer, Prof. Dr. Erich Bauer, Rudolf A. Bauer, Günther Bäumler, Prof. Reinhold Baumstark, Prof. Elmar F. Baur, Dr. Frank Becker, Prof. Dr.-Ing. Karl Eugen Becker, Dr. Aldo Belloni, Prof. Dr. Frank-Martin Belz, Prof. Dr. Klaus Bender, RD Albert Berger, Prof. Dr. h.c. Roland Berger, Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. e.h. Adolf Birkhofer, Dr. Manfred Bischoff, Prof. Dr.-Ing. Eckhart Blaß, Prof. Dr. Kai-Uwe Bletzinger, Prof. Dr. Hans Blömer, Prof. Dr. Thomas Bock, Dr. Dr. h.c. Karl Böck, Prof. Dr. Arndt Bode, Regierungspräsident Werner-Hans Böhm, Edeltraud Böhm-Amtmann, Eleonore Bölkow-Konschak, Karla Boser, Dr. Hero Brahms, Prof. Dr. Dr. h.c. Wilfried Brauer, Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Otto Braun-Falco, Prof. Dr. Alfred Breit, Prof. Dr. Norbert Brieskorn, Uwe Brockhausen, Prof. Dr. Martin Brokate, Prof. Dr. Manfred Broy, Dr. Thomas D. Bruder, Prof. Dr. Anne Brüggemann-Klein, Prof. Dr. Heiner Bubb, Elfriede Buben, Maximilian Buchberger, Gert H. Buck, Dr. Uwe-Ernst Bufe, Prof. Dr. Roland Bulirsch, Prof. Dr. Dr. Hans Burkhardt, Dr. Roger Buschmann, Dietrich von Buttlar, Youssef Chebbi, Carolin Clason, Dr. Lutz Cleemann, Gerda Corches, Prof. Dr. Her-

bert Daniel, Honorarprofessor Dr. Hans Martin Dathe, Michael Deckwerth, Prof. Dr.-Ing. Viktor Denk, Karl J. Dersch, Prof. Dr. Jürgen Dettlefsen, Prof. Dr. Dewitz, Honorarprofessor Dr. Egon Dheus, Dr.-Ing. Hans-Luidger Dienel, Dr. Dieter Dohmen, Prof. Dr. Wolfgang Domcke, Roland M. Dürre, Hanns-Jörg Dürmeier, Dorothee Dzwonnek, Dr. Johannes Eberle, Barbara Egerer, Dr. Evelyn Ehrenberger, Franz Eibl, Honorarprofessor Dr. Berthold Eichwald, Professor Dr. Guido Eilenberger, Prof. Dr.-Ing. Josef Eisenmann, Dr. Andreas Engel, Ministerialdirigent Reinhold Erlbeck, Gunter Ernst, Peter Erwand, Dr. rer. nat. Uwe Fähmann, Professor Dr. Georg Färber, Prof. Dr. Dr. Thomas Fässler, Prof. Dr. Martin Faulstich, Prof. Dr. Ernst J. Feicht, Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Finsterwalder, Prof. Dr. Gerhard Fischbeck, Dr. Hans Fischer, Prof. Dr. Anton Fischer, apl. Prof. Dr. Franz-Peter Fischer, Dr. Richard Fischer, Honorarprofessor Dipl.-Ing. Karl Fischer, Dr. Jacques Fleck, Prof. Dr.-Ing. Rudolf Floß, Wolfgang Förg, Ministerialrat Hans-Joachim Fösch, Dr. Hermann Franz, Prof. Dr. Raymond Freymann, Petra Friedrich, Florian Friesdorf, Prof. Dr. Dietrich Fritz, Prof. Dr. Heinz Peter Fritz, Dr. Norbert Fröhlich, Dr. Margot Fuchs, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Gerhard Full, Prof. Dr.-Ing. Norbert Gebbeken, Prof. Dr. Hans Michael Gerndt, Prof. Dr. Carsten Gertz, Dr. Aurelio Perez Giralda, Prof. em. Dr. Dr. h.c. Wolfgang Gitter, Prof. Dr. Peter Glos, Prof. Dr. Wolfgang Gössner, Professor Dr. Reiner Gradinger, Univ.-Prof. Dr. phil. Carl Graf Hoyos, Prof. Dr.-Ing. Emil Grasser, Dr. Walter Grasser, Herbert Graus, Claudia Graus, Barbara Greese, Dr. Friedemann Greiner, Prof. Dr. Peter Gritzmann, Prof. Dr.-Ing. Horst

Groll, Prof. Dr. Rudolf Gross, Prof. Dr. Axel Groß, Dr. habil. Sven Grosse, Jürgen Großkreutz, Frank Gübner, Senator E.h. Prof. Dr. rer. nat. Heinz Gumin, Frank Günther, Hans-Helmut Günther, Prof. Dr. Klaus Guthy, Dr. jur. Uwe Haasen, Prof. Dr.-Ing. Gerd Habenicht, Prof. Dr. Josef Hackforth, Dr. Christian Hackl, Dr. Christine Hagen, Prof. Dr. Martin Halle, Prof. Irma Hanke, Dr. Christoph Hartmann, Franz Josef Haslberger, Ltd. Reg. Direktor Peter Hauke, Prof. Dr. Gerhard Hausladen, Dr.-Ing. E.h. Fritz Hegewaldt, Prof. Dr.-Ing. Bodo Heimeshoff, Sylvia Heimkes, Peter Heinrich, Dieter Heinrichsen, Prof. Dr. Detlef Heinz, Prof. Dr. Bernd Heißing, Dr. Franz Held, Prof. Dr. jur. Andreas Heldrich, Dr.-Ing. Peter Hellich, Prof. Dr. Ernst J. M. Helmreich, Prof. Dr. Herbert Henzler, Prof. Dr. Karlfriedrich Herb, Prof. Dr. Andreas Herkersdorf, Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Wolfgang A. Herrmann, Freya Herrmann, Dr. Stephanie Herrmann, Prof. Dr. Thomas Herzog, Dr. Volker Heydrich, Prof. Dr. Wolfgang Hiller, Prof. Dr.-Ing. Manfred Hirt, Prof. Dr. Bertold Hock, Helmut Hofmann, Prof. Dr. Franz Bernhard Hofmann, MinDirig Michael Höhenberger, Dr. Hans Höller, Dr. Jochen Holzer, Hildegund Holzheid, Joachim Hospe, Prof. Dr. Martin Hrabé de Angelis, Professor Dr. Wilfried Huber, Prof. Dr. Christoph Hubig, Dr. Hüfner, Prof. Dr. Dr. h.c. Rolf Huisgen, Prof. Dr. Kurt-Jürgen Hülsbergen, Dr. Peter Hupfer, Edda Huther, Hermann Imhof, Dr. jur. Hans Jahreiss, Ministerialdirigent Klaus Jasper, Ruth Jung, Dr. Ines Jung, Dipl.-Ing. Rainer J. Jung, Franz Jungwirth, Honorarprofessor Dr. Dieter Jungwirth, Dr. Roland Jüptner, Friedrich Käck, Dipl. Wirt.-Ing. Thomas Kaeser, Prof. Dr. Dr. h.c. Wolfgang Kaiser, Dr. Reiner Kallen-

born, Prof. Dr. Georg Karg, Senator E.h. Helmut Karl, Prof. Dr. Christoph Kaserer, Dr. Hannemor Keidel, Prof. Dr. Horst Kessler, Honorarprofessor Dr. Rüdiger Keßler, Prof. Dr. Antonius Kettrup, Prof. Dr. Marion Kiechle, Christoph Kiener, Prof. Dr. Paul Kienle, Honorarprofessor Dr. Adolf Kirschbauer, Senator E.h. Gerhart Klamert, Dr. Viola Klamroth, Dr. Michael Klimke, Wolfgang Kling, Dr. rer. pol. Franz Klingan, stud.-ing. Björn Ch. Klotzbücher, Dr.-Ing. Hannes Kneissl, Prof. Dr.-Ing. Georg Knittel, Prof. Dr. Alexander Koch, Prof. Dr. Frederick Koch, Martin Koehler, Ernst Kögler, Prof. Dr. Frank Köhler, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Kolar, Dr. Horst-Dieter Koller, Ltd. RD Rainer König, Prof. Dr. Georg Krausch, Prof. Dr. Helmut Krcmar, Prof. Dr.-Ing. Peter J. Kreher, Prof. Dr. Heinrich Kreuzinger, Privatdozent Dr. Katharina Krischer, Senator E.h. Hans Kröner, Dr. Ludwig Kronthaler, Prof. Dr. Reiner Krücken, Prof. Dr. Rudolf Krüger, Dr. Peter Küffner, Michael Kühne, Antje Kunstmann, PD Dr. Peter Kunzmann, Univ.-Professor Dr.-Ing. Herbert Kupfer, Prof. Dr. A. Kurtz, Anton Lang, Senator E.h. Dipl.-Ing. Ernst Maria Lang, Prof. Dr. Heinz-Joachim Lange, Dr.-Ing. Horst Lange, Prof. Dr. Dieter Langosch, Robert Lappy, Dr. Christian Lassmann, Prof. Dr. Alfred Laubereau, Hanna Lauterbach, Dr. Gerhard Lehrberger, Prof. Dr. Roland Leibold, Prof. Dr. Karl-Heinz Leist, Professor Dr. Johannes A. Lercher, Ilse Lex, Prof. Dr. Günther Leykauf, Dr. Ute Lill, Mag. Bjorn Lillegraven, Thomas Peter Limberger, Dr. med. habil. Klaus Linde, Dr.-Ing. Gerhard Linde, Prof. Dr. Hermann Linde, Prof. Dr. Udo Lindemann, Prof. Dr. Manfred Lindner, Eleonore Lütich, Andrea Lödler, Honorarprofessor Armin Lorenz, Prof. Dr. Wolfgang Lück,

Erich Lurz, Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Reimar Lüst, Prof. Dr. Franz Lux, Prof. Dr. Klaus Mainzer, Dr. Otto Majewski, Apostolos Malamoussis, Prof. Dr. Gerhard Mammen, Hochschulpfarrer Peter Marinkovic, Prof. Dr.-Ing. Hans Marko, Prof. Dr. Manfred Markwardt, Petra Marzin, Dipl.-Ing. Dieter Maßberg, Prof. em. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Franz Mayinger, Prof. Dr. Ernst Mayr, Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Otto Meitinger, Prof. Dr. Arnulf Melzer, Prof. Dr.-Ing. Alfons Mersmann, Hildegard Merszenich, Prof. Dr. Joachim Meyer, Dipl.-Ing. Gerd Meyer-Marc, Siro Micheroli, Dr. Karl-Heinz Michl, Prof. Dr. Dr. Horst Michna, Peter Misik, Monika Monat, Jutta Monnin, Prof. Dr. Martin Moog, Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Rudolf L. Mößbauer, Alphons N. Müggler, Dipl.-Ing. Joachim Müller, Prof. Dr. Walter Müller-Seidel, Dr. Sebastian Muschelknautz, Stephanie Nagelschneider, Ulrike Nagelschneider, Senator E.h. Erwin Nagl, Dr. Horst Nasko, Dr. Michael Naumann, Prof. Dr. Winfried Nerdinger, Dr. Hans Neubauer, Prof. Ulrich Nicolai, Honorarprofessor Dr. Engelbert Niebler, Dr. Merith Niehuss, Prof. Dr. Tobias Nipkow, Vigdis Nipperdey, Prof. Dr. Walter Nitsch, Prof. Dr. Josef Nossek, Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Heinrich Nöth, Honorarprofessor Dr. Hansjörg Oeltzschner, Dr. Gerhard Olk, Prof. Dr. Hans Werner Pabst, Dr. Hans-Dietrich Pallmann, Prof. Herwig Paretzke, Prof. Dr. Günter Pätzold, Prof. Dr. Stephan Paul, Prof. Dr. Johann Peisl, Peter Peltzer, Martina Petermann, Prof. Dr. Winfried Petry, Domkapitular Prälat Erich Pfanzelt, Prof. Dr. h.c. mult. Heinrich Pfeiffer, Prof. Dr.-Ing. Friedrich Pfeiffer, Ernst-Herbert Pfeleiderer, Dr. Armin H. Pfoh, Sir Steve Plater, Prof. Dr. Detlev Ploog, Dieter Poech, Hans Pon-

gratz, Ministerialdirektor Josef Poxleitner, Senator E.h. Dr. jur. Elmar Prasch, Dr. Hermann Probst, Dr. Wolfgang Quint, Prof. Dr. Bernd Radig, Dr. Lutz R. Raettig, Dr. Lorenz M. Raiith, Dieter Rampl, Prof. Dr. Ernst Rank, Prof. Dr. Johann Rastetter, Kirchenrat Erhard Ratz, Honorarprofessor Dr. Ernst Rebentisch, Dr. Konstantin Reetz, Bürgermeister Wolfgang Reichenwallner, Dr. Anna Maria Reichlmayrlais, Prof. Dr. Ralf Reichwald, Prof. Dr. rer. nat. Josef Reiner, Prof. Werner Reiners-Kröncke, Dr. Angelika Reiser, Uwe Reißmann, Dr.-Ing. Wolfgang Reitzle, Dieter Rickert, Univ.-Prof. Dr. med. Dr. phil. Johannes Ring, Prof. Dr. Klaus Ritter, Dr. Caroline Robertsen-Von Trotha, Dr. rer. nat. Heinrich Röck, Bruno Roepfle, Gisela Röger, Dr. Peter Römisch, Honorarprofessor Dr.-Ing. Hans-Jürgen Rosemann, Dr. Georg Rosenfeld, Dr. Michael Rosenthal, Dr. Christina Rothhaar, P. Rotz, Prof. Dr. Ingolf Ruge, Heidi Ruge, Prof. Dr. Jürgen Ruge, Dr. Adelheid Rupp, Dr. Bernward Rüprrich, Prof. Dr. Peter Russer, Prof. Dr. Gottfried Sachs, Dr. Heidi Samarian, Prof. Dr. h.c. Klaus Gerhard Saur, Alfred Sauter, Stephan Schacher, Prof. Dipl.-Ing. Karlheinz Schaechterle, Katja Schaefer, Michael Scherer, Regierungsvizepräsident Karl Michael Scheufele, Prof. Dr. Jürgen Scheurle, Adolf Schicker, Prof. Dr. Peter Schießl, Prof. Dr. Matthäus Schilcher, Prof. Dr. Rudolf Schilling, Ministerialdirigent a.D. Otmar Schimpfhauser, Dr. Hans-Jürgen Schinzler, Prof. Dr. Edward William Schlag, Prof. Dr. Jürgen Schlegel, Ministerialdirigent Dr. Hans Schleicher, Prof. Dr. Johann Schlichter, Prof. Dr. Dr. Günter Schlichting, Prof. Dr. Ulf Schlichtmann, Falko Schling, Jean-Claude Schlumberger, Senator E.h. Prof. Dr. Gerhard H.

Schlund, Regina Schmeken, Studiendirektor Max Schmidt, Prof.Dr. Robert F. Schmidt, Oliver Schmidt, Friedrich Schmidler, Prof.Dr. Doris Schmitt-Landsiedel, Prof.Dr.-Ing. Karlheinz G. Schmitt-Thomas, Dr. Fritz Ludwig Schmucker, Dr. Inho Schneevoigt, Thomas A.H. Schöck, Dr. Erich Schosser, Honorarprofessor Dr. Ludwig Schreiber, Prof.Dr. Dierk Schröder, Prof.Dr. Wolfgang Schröder, Elke Schubert, Dr. Frieder Schuh, Dr. Henning Schulte-Noelle, Honorarprofessor Dr. Richard Schuster, LMR Dr. Roland Schwab, Honorarprofessor Dr.-Ing. Reiner Schwebel, Prof.Dr.-Ing. Gunter Schweiger, Prof.Dr. Norbert Schwesinger, Michael Seitlinger, Prof.Dr. Veit Senner, Dr.-Ing. Rainer Simon, Dr. Wilhelm Sittenthaler, Prof.Dr. Arne Skerra, Manfred Solbrig, Senator E.h. Dr. Dieter Soltmann, Prof.Dr. Hans-Jürgen Soost, Dr. Lutz Spandau, Dr. Ludwig Spänle, Marianne Sprenger-Kontaxes, Dipl.-Kfm. Hans Stadtmüller, Dipl.-Kfm. Hubert Stärker, Dr. Rudolf Stauber, Prof.Dr. Eckhard Steinbach, Prof.Dr. Hugo Steinhäuser, Dr. Ing. Jan Steinkamp, Dr.-Ing. Axel Stepken, Dr. Andreas Stich, Prof. Dr. Johann Stichlmair, Dr. Edmund Stoiber, Albert Strauß, Prof.Dr. Theodor Strobl, Prof.Dr. Albrecht Struppler, Dr. Peter Strüven, Prof.Dr. Dietrich Suschowk, Prof.Dr. techn. Joachim Swoboda, H.M. Tensi, Dr. Gerhard Thannhäuser, Prof.Dr. Ludwig Trepl, Prof.Dr. Rainer Trinczek, Tina Troche, Dr.-Ing. Peter F. Tropschuh, Prof. Dr. Andreas Türler, Dr. Christian Ucke, Dr. Hans-Peter Uhl, Prof.Dr. Heinz Ulbrich, Prof.Dr. Franz Valentin, Prof.Dr. Friedrich Vilsmeier, Peter Vocke, Herbert Vogg, Rudolf Vogt, Prof.Dr. Norbert Vogt, Klaus von Gaffron, Kaspar Freiherr von Harnier, Baron Rolf von Ho-

henhau, Klaus von Trotha, Prof. Dr. Robert Freiherr von Weizsäcker, Prof.Dr. Wilhelm Vossenkuhl, Christian Vöttner, Prof.Dr. Elisabeth Wacker, Prof. Iso Wagner, Dr. Andrea Wagner, Prof.Dr. Ulrich Walter, Dr. Otto Walterspiel, Prof. Dr. Herbert Walther, Dr. Heinz Walz, Prof.Dr. Konrad Weckerle, Martin Weichselgartner, Wolfgang Weinhold, Prof.Dr. Johann Weis, Prof.Dr. Kurt Weis, Dr. Adalbert Weiss, Michael Weiß, Dr. Karl-Heinz Weiss, Dr. Arnim Wendelstein, Andrea Wetzler, Katharina Wieser, Prof.Dr. Horst Wildemann, Prof.Dr. Peter Wilderer, Prof.Dr. Dr. h.c. Johannes Wildt, Prof.Dr. Ulrich Wilhelm, Senator e.h. Dr. Paul Wilhelm, Prof.Dr. Stefan Winter, Prof.Dr. Johann Wittmann, Dipl.-Kfm. Dr. Jörg Wochner, Prof.Dr. Bernhard Wolf, Dr.-Ing. Mark Wössner, Dr. Otto Wunderlich, Prof.Dr. Walter Wunderlich, Prof.Dr. Hans Georg Zachau, Guntram Zanker, Prof. Ruth Zechlin, Prof.Dr. Christoph Zenger, Martin Zißler, Hartmut Zöbele, Fürst Albrecht zu Oettingen-Spielberg ▲

### **Herzlichen Dank allen, die zum guten Gelingen der Veranstaltung beigetragen haben:**

Ambulanz Aicher, Tobias Anzeneder, Till Arnold, Gerd Auer, Stephan Baderschneider, BAD JOKES, Rudolf A. Bauer, Florian Bauer, Dominic Benning, Roland Berger, Manfred Bischoff, Hans Brunner, Achim Bunz, Carolin Clason, Gerda Corches, Susanne Dachs, Michael Daschner, Christoph Daszkeiwicz, Christina Diegelmann, Natalie Düll, Marko Durkovic, Lukas Dzierwa, Evelyn Ehrenberger, Holger Endt, Christian Falz, Feinkost Peric, Florian Friesdorf, Norbert Fröhlich, Peter Gritzmann, Martin Haberzettl, Verena Hammelmann, Oliver Hanka, Wolfgang Hansal, Stefan Heibl, Emanuel Heidinger, Robert Heinrich, Dieter Heinrichsen, Wolfgang A. Herrmann, Thomas Herzog, Karla Hey, Andreas Hillenbrand, Wilfried Huber, Christoph Hubig, Svenja Jarchow, Christof Jeschek, Jöran Johannsen, Lothar Jonza, JULI, Babak Kazemi, Hannemor Keidel, Stephan Keitel, Sibylle Kettembeil, Marion Kiechle, Moritz Kiese, Sybille Kindsmüller, Nicole Kirchesch, Zofia Kirejczyk, Petra Kleiner, Michael Klimke, Björn Klotzbücher, Vroni Koch, Paul Kotyczka, Helmut Krcmar, Ludwig Kronthaler, Rainer Kuch, Regina Kuck, Michaela Kugler, Bin Li, Ji Li, Bernhard Lichtinger, Hildgard Mack, Michael Markowski, Franz Mayinger, Silke Meister, Jürgen Milling, Tina Mirzai, Jutta Monnin, Harald Muck, Franz Mühlbauer, Hildegund Nagel, Peter Nagel, Karolin Nettinger, Linda Nowack, Christina

Papaikonou, Stephan Pham, Hans Pongratz, Gustel-Inge Pöverlein, Emanuel Prager, Thomas Preu, Patrick Remi, Markus Rippl, Hartwig Rüll, Christine Rümenapp, Angelika Schall, Josef Schartner, Philipp Schäufele, Verena Saule, Herbert Schmidt, Fabian Schneider, Elli Schneider, Kurt Schöfbeck, Leonard Schuster, Jessica Schwarz, Michael Seemann, Jens Siebert, Christoph Spleiss, Gabriele Sterflinger, Jan Stumpf, Rainer Trinczek, Angeliki Tsokou, Christian Ucke, Herbert Vogg, Christopher Voglstätter, Peter Voss, Robert K. von Weizsäcker, Elisabeth Wacker, Natascha Weigand, Wolfgang P. Weinhold, Rainer Wetzler, Vroni Wieser, Werner Wittek, Stefan Wolf, Thomas Wunderlich, Qing Zhang, Eva Ziegler, Bernhard Zimmermann, Martin Zißler, Stefan Zuerl ▲

### **Impressum**

#### **Herausgeber**

Prof. Dr. Dr. h.c. mult.  
Wolfgang A. Herrmann  
Präsident der  
Technischen Universität München  
Arcisstraße 21  
80333 München  
Tel: +49(0)89-289-22200  
Fax: +49(0)89-289-23399  
E-Mail: [praesident@tum.de](mailto:praesident@tum.de)  
Internet: [www.tum.de](http://www.tum.de)

#### **Anschrift der**

Carl von Linde-Akademie  
Arcisstraße 21  
80333 München  
Tel: +49(0)89-289-25360  
Fax: +49(0)89-289-25362  
E-Mail: [wetzler@zv.tum.de](mailto:wetzler@zv.tum.de)  
Internet: [www.cvl-a.tum.de](http://www.cvl-a.tum.de)

#### **Redaktion**

Prof. Dr. Elisabeth Wacker  
Dr. Rainer Wetzler

#### **Bildnachweise**

Linde AG    Seiten 7, 8, 9, 10, 13,  
                  14, 16, 17, 19, 21,  
                  23, 25, 33, 37, 38,  
                  42

Achim Bunz    alle Bilder ab Seite 44

#### **Gestaltung und Satz**

Karla Hey  
Michaela Kugler

#### **Druck**

zuerl, db drucken + binden GmbH

München, November 2004