

# Jahresbericht 2000

## Annual Report 2000



**Inhalt**

<b>Editorial</b>	2
<b>Vorwort</b>	3
<b>Portrait und Aktivitäten der Forschungskooperation</b>	4
Ziele	4
Struktur und Mittel	4
Förderbereiche	5
Förderverfahren	5
Informationen	6
Aktivitäten 2000	6
Ausblick auf 2001	7
<b>Forschungsförderung</b>	9
Biologische ferromagnetische Effekte	9
Feldmessungen in Räumen	10
EMF und Schlaf	11
Medienanalyse	12
EMF-Effekte auf Modellorganismen	14
Risikowahrnehmung	15
<b>Adressen</b>	17

**Contents**

<b>Editorial</b>	2
<b>Preface</b>	3
<b>Portrait and Activities of Research Cooperation</b>	4
Mission	4
Structure and Funds	4
Programme	5
Procedures and Rules	5
Information	6
Activities 2000	6
Activities 2001	7
<b>Funded Research</b>	9
Ferromagnetic Effects	9
Indoor Exposure Measurement	10
EMF Exposure and Sleep	11
Media Monitoring	12
EM Effects on Plant and Animal Model Organisms	14
Risk Perception	15
<b>Addresses</b>	17

**Impressum**

<b>Herausgeber</b>	
Forschungskooperation Nachhaltiger Mobilfunk	
IFH, ETH-Zürich, 8092 Zürich	
<b>Redaktion</b>	
Gregor Dürrenberger	
<b>Gestaltung und Layout</b>	
Peter Nadler, Künsnacht	
<b>Druck</b>	
Reprozentrale ETH	

**Editorial**

*Mobile Telekommunikation ist heute nicht mehr aus unserem Leben wegzudenken. Bereits 4,5 Millionen Benutzer über alle sozialen Schichten und Altersklassen hinweg haben alleine in der Schweiz die drei Mobilfunkanbieter für sich gewinnen können. Noch vor ein paar Jahren hatte sich niemand einen solchen «Handyboom», wie wir ihn heute erleben, vorstellen können. Und vielleicht gerade weil sich diese neue Technologie schneller als erwartet durchgesetzt hat, waren auch sämtliche Anspruchsgruppen nicht auf die Intensität der öffentlichen Diskussionen rund um den Mobilfunk vorbereitet. Die Assimilation neuer Technologien durch die Gesellschaft bedingt eine gewisse Vorlaufzeit, um Vertrauen zu schaffen. Diese ist dem Mobilfunk verwehrt geblieben. Daher sind die zumeist sehr emotional geführten Diskussionen mehr als verständlich. Die Forschung beschäftigt sich zwar auf internationaler Ebene bereits seit sehr langem mit dem Thema der Hochfrequenzfelder und des Mobilfunks allgemein. Doch um zu einer Versachlichung der Diskussion rund um den Mobilfunk in der Schweiz beizutragen, braucht es unserer Meinung nach diese Forschungskooperation, die unter anderem auch spezifisch schweizerische Rahmenbedingungen berücksichtigt. Ich möchte daher im Namen von TDC Switzerland AG den an der Forschungskooperation beteiligten Forschern und Beiräten und nicht zuletzt auch den Händlern mit ihrem Zukunftsfranken für ihren Einsatz danken, und ich bin überzeugt, dass wichtige Erkenntnisse zur möglichen Klärung der Auswirkungen des Mobilfunks auf die Gesellschaft durch diese Forschungskooperation zu Tage gefördert werden konnten und auch weiterhin können.*

Jean-Jacques Vouga  
TDC Switzerland AG

**Editorial**

*Mobile Communication has become common part of modern life. Within a rather short period of time, Swiss cellphone providers acquired 4.5 million customers from all social strata. Only a few years ago, such development was thought to be unrealistic. However, the rapid growth of cellular technology triggered opposition and critical voices, too. Many actors did not anticipate the intensity of the public debate appropriately. In general, the diffusion of new technology requires time – much more than what mobile communication technology experienced. Against that background, it is not surprising that in many cases public debates are strongly shaped by emotions. Effective risk management, however, requires the input of factual knowledge, too. Research is an important and indispensable source of such knowledge. Since many years, scientists investigate into the risks of RF radiation and cellular technology. The Research Cooperation “Sustainable Mobile Communication” will contribute to this scientific endeavour. Moreover, it is also designed to help nourishing public debate and risk management in Switzerland with scientific insights by focusing on specific political, legal and social conditions of our country. On behalf of TDC Switzerland AG I have to express my warm thanks to the participating researchers, to the members of the Steering Committee, and to the many retailers that supported the Research Cooperation financially. I am convinced that results from this research initiative will contribute to constructive problem solving in Switzerland.*

Jean-Jacques Vouga  
TDC Switzerland AG

## Vorwort

Das Jahr 2000 ist das erste Jahr der Forschungs-kooperation «Nachhaltiger Mobilfunk». Der vorliegende erste Jahresbericht resümiert den Auftakt und die ersten Aktivitäten. Er richtet sich an alle, die an diesem in der Öffentlichkeit breit diskutierten Thema interessiert sind, sowohl an Fachpersonen wie auch an interessierte Laien.

Von den ersten Gesprächen über die Zusammenarbeit zwischen diAx (seit der Fusion mit Sunrise Ende 2000: TDC Switzerland AG) und der ETH bis zur Pressekonferenz vom 4. Oktober 1999 mit der Ankündigung der Kooperation verstrichen zwei Monate. Im Januar 2000 konnten alle Mitglieder des Steuerungsausschusses und Dr. G. Dürrenberger als Leiter gewonnen werden und die Einladung zur Einreichung von Forschungsprojekten wurde versandt. Die Kooperation startete also mit der in der Kommunikationsbranche üblichen Geschwindigkeit. Dieser kurze Start war auch nötig, denn die Auseinandersetzungen in der Öffentlichkeit zum Thema Mobilfunk haben in dieser Zeit an Intensität noch gewonnen.

Die ersten Forschungsergebnisse werden 2002 vorliegen, Zwischenresultate sind im kommenden Jahr (2001) zu erwarten. Ich bin überzeugt, dass die Ergebnisse den hohen Erwartungen der Forschungskooperation entsprechen werden und Entscheidendes zur Klärung der mit dem Mobilfunk verbundenen Risiken beitragen werden.

Ich danke allen, die zum erfolgversprechenden Auftakt beigetragen haben: dem Mobilfunkanbieter TDC Switzerland AG für die Initiierung, die Begleitung und die Basisfinanzierung; der ETH-Schulleitung für die Bereitschaft, der Kooperation ein Heim zu bieten und für die speditive Abwicklung des Kooperationsvertrages; dem Forschungsausschuss für die professionelle und effiziente Evaluation der Projekte und nicht zuletzt dem Leiter der Kooperation, Dr. G. Dürrenberger, dem es obliegt, die Ziele und Beschlüsse umzusetzen und die Kooperation weiter auszubauen.

*Werner Bächtold*  
*Präsident Steuerungsausschuss*



## Preface

Year 2000 is the first year of the "Research Cooperation Sustainable Mobile Communication". This first annual report describes the startup and the first activities. It is addressed to everybody, expert or laymen, interested in this widely disputed subject.

It took exactly two months from the first discussions about cooperation of diAx (since its merger with Sunrise in 2000 known as TDC Switzerland AG) and ETH to the announcement of the collaboration at the press conference of October 4<sup>th</sup> 1999. In January 2000 all members of the steering committee and the leader of the cooperation, Dr. G. Dürrenberger could be committed and the first call for submission of project proposals was launched. The cooperation had a very short starting period, in line with schedules in the communication business. This short take-off was necessary, since public dispute about the subject of potential hazards of mobile communication has continued to grow in intensity.

First results from the funded projects will be available by next year (2001), the first wave of final reports will be published by 2002. I am convinced the research will fully meet the high expectations of the Research Cooperation and that the findings will substantially contribute to successful RF risk communication in and risk management.

I would like to thank all who contributed to the successful startup phase: to TDC Switzerland AG, the mobile communication provider, for initialization and base financing; to ETH school board for providing a home for the cooperation and for a most expedient handling of the contract; to the steering committee for professional and efficient project evaluation and to Dr. G. Dürrenberger, who is in charge of implementing the goals and decisions and responsible for the development of the cooperation.

*Werner Bächtold*  
*President of Steering Committee*

## Portrait und Aktivitäten der Forschungskooperation

### Ziele

Im Oktober 1999 wurde auf Anregung des damaligen Mobilfunkbetreibers diAx die Forschungskooperation «Nachhaltiger Mobilfunk» gegründet. Die Kooperation ist Teil der Initiative «Verantwortung für die Zukunft». Das Ziel der Zusammenarbeit zwischen den schweizerischen Hochschulen und der TDC Switzerland AG ist die Förderung von innovativen Forschungsprojekten auf dem Mobilfunksektor im weitesten Sinn sowie die Aufarbeitung und Verbreitung von entsprechenden Forschungsergebnissen in Wissenschaft und Gesellschaft.

### Struktur und Mittel

Die Forschungskooperation ist als Netzwerk organisiert. Strategisch geführt wird sie von einem Steuerungsgremium, dem Ausschuss. Als Mitglieder des Ausschusses zeichnen:

- Prof. Dr. *Werner Bächtold*, ETH Zürich (Präsident)
- Prof. Dr. med. *Christoph Beglinger*, Universitätsspital Basel
- Prof. Dr. *Heinz Gutscher*, Universität Zürich
- Prof. Dr. *Martin Hasler*, EPFL Lausanne
- Prof. Dr. *Dieter Imboden*, ETH Zürich
- Dr. *Mirjana Moser*, BAG
- Dipl. Ing. EPFL *Daniel Vergères*, BAKOM
- Dipl. El. Ing. ETH *Jean-Jacques Vouga*, TDC Switzerland AG
- Prof. Dr. *Heinz-Gregor Wieser*, Universitätsspital Zürich

Die operative Leitung ist der ETH übertragen worden. Sie garantiert für forschungspolitische Unabhängigkeit und hohe wissenschaftliche Qualität der unterstützten Projekte. Als Leiter der Forschungskooperation zeichnet Dr. *Gregor Dürrenberger*.

Die Forschungsmittel kommen aus einem Fonds, der durch den Verkauf von SIM-Karten durch TDC Switzerland AG und die beteiligten Fachhändler gespeist wird. Aufgrund der gegenwärtigen Verkaufszahlen wird mit einem jährlichen Forschungsbudget von etwa 700 000 Franken gerechnet. Zusätzlich zum Forschungsfonds finanziert TDC Switzerland AG Administration und Leitung der Forschungskooperation.

## Portrait and Activities of Research Cooperation

### Mission

The aim of the Research Cooperation "Sustainable Mobile Communication" is to promote and support innovative scientific projects in the mobile phone sector in the broadest sense, as well as to collate and distribute the resulting research findings to scientists and the wider community. The projects funded investigate important questions of public concern to do with chances and risks associated with mobile telephones. The Research Cooperation is dedicated to scientific excellence. It is wholly independent of the sponsor TDC Switzerland AG in terms of its subject matter.

### Structure and Funds

The Research Cooperation is organized as a network. It is steered by a committee composed of distinguished scientists and practitioners from Swiss universities and from the Federal administration. Presently, the committee is composed of the following members:

- Prof. Dr. *Werner Bächtold*, ETH Zurich (President)
- Prof. Dr. med. *Christoph Beglinger*, University Hospital Basel
- Prof. Dr. *Heinz Gutscher*, University of Zurich
- Prof. Dr. *Martin Hasler*, EPFL Lausanne
- Prof. Dr. *Dieter Imboden*, ETH Zurich
- Dr. *Mirjana Moser*, Federal Office of Public Health
- Dipl. Ing. EPFL *Daniel Vergères*, Federal Office for Communications
- Dipl. El. Ing. ETH *Jean-Jacques Vouga*, TDC Switzerland AG
- Prof. Dr. *Heinz-Gregor Wieser*, University Hospital Zurich

The Research Cooperation is located in Zurich at the Laboratory for Electromagnetic Fields and Microwave Electronics of ETH. It is headed by Dr. *Gregor Dürrenberger*, ETH Zürich.

The research money comes from a fund financed through the sale of SIM cards. On the basis of present sales, it is estimated that the annual research budget will amount to around 700,000 francs. In addition to that, TDC Switzerland AG also pays for administration and direction of the Research Cooperation.

## Förderbereiche

Die Forschungskooperation fördert Projekte, die für die Öffentlichkeit wichtige Fragen über Chancen und Risiken des Mobilfunks untersuchen. Thematisch können die Projekte einem oder mehrerer der folgenden Forschungsfelder angehören (die Auflistung ist nicht als abschliessend zu betrachten):

### Gesundheit

EMF-Expositionsmessungen, EMF-Sensibilität, mögliche somatische Wirkungen

### Umwelt

Öko-Design von Mobilfunktelefonen (LCAs), Auswirkungen von EMF auf Organismen

### Landschaft und Ästhetik

Gestaltung von Mobilfunkantennen, Rückbaukonzepte, optimiertes Netzdesign

### Gesellschaft

Risikowahrnehmung, Risikokommunikation, Regelungsbedarf

### Technologieentwicklung

Technologietrends, Grenzen von Technologieprognosen.

## Förderverfahren

Forschungsskizzen können jährlich zweimal auf den 1. März und den 1. September eingereicht werden. Bewerber können sich öffentliche und private Forschungsinstitutionen in der Schweiz. Die eingereichten Skizzen werden vom Ausschuss der Forschungskooperation nach den üblichen Kriterien für Forschungsprojekte begutachtet. Bei Bedarf werden externe Gutachter beigezogen. Die Gesuchsteller der ausgewählten Skizzen werden aufgefordert, ihr Projekt zu einem Full-Proposal auszuarbeiten. Einreichetermine sind 15. Mai und 15. November. Die Full-Proposals werden wiederum vom Ausschuss beurteilt. Gesuchsteller der bewilligten Projekte erhalten einen Vertrag.

Structure and working of the Research Cooperation is approved in a contract between ETH and the sponsor firm.

## Programme

The Research Cooperation supports projects that concern one or more of the following research areas (the list should not be considered final):

### Health

Measurements and dosimetry of exposure to EMF, EMF sensibility, possible somatic effects

### Environment

Effects of EMF on organisms, Eco-Design and LCA of mobile telephones

### Landscape and aesthetic criteria

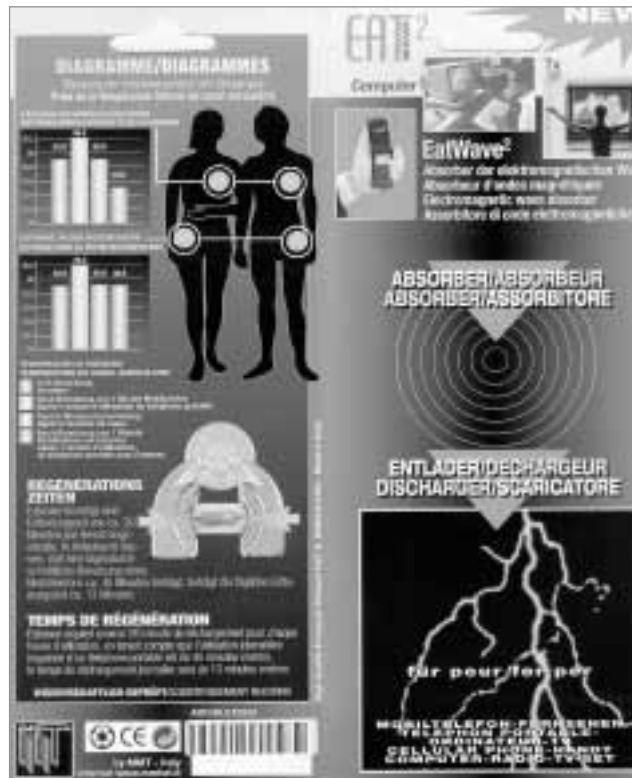
Design of mobile phone antennae, schemes for dismantling, optimizing net design

### Society

Risk perception, risk communication, risk management, regulatory issues

### Technology

Technological trends, limits of technological forecasts



Information und Aufklärung tun Not angesichts mancher dubioser Werbeversprechungen.

Dubious product advertising calls for serious public information.

## Procedures and Rules

In principle, only high quality scientific research that complies with the aims of the research programme will be supported. An exception may be the provision of seed money to start preliminary projects in pioneering fields.

All public and private research institutions in Switzerland may apply for funding. Pre-proposals can be submitted twice a year on 1<sup>st</sup> March and 1<sup>st</sup> September. The proposals are assessed by the steering committee according to the usual evaluation criteria for research projects. Successful applicants will then be asked to present their

Grundsätzlich wird nur Forschung auf hohem wissenschaftlichem Niveau unterstützt. Ausnahmsweise kann zur Förderung eines Gebietes ein Vorprojekt (Seed Money Projekt) bewilligt werden.

Die Forschungskoooperation übernimmt i.d.R. Personalkosten und ausserordentliche Auslagen für Felduntersuchungen (Equipment, Verbrauchsmaterial, Spesen etc.). Standardausrüstung (Büromatik, Laborapparate) und Kongressreisen werden nicht finanziert. Doktorandensaläre müssen zu institutsüblichen Ansätzen budgetiert werden. Die Projekte sind Mehrwertsteuerpflichtig (7,6%).

### Informationen

Alle wichtigen Informationen zur Forschungskoooperation, sowie Antragsformulare und Vertragstext sind auf der homepage der Forschungskoooperation abrufbar. Adresse: <http://www.ifh.ee.ethz.ch/Microwave/reco>.

Bitte richten Sie Fragen an den Leiter der Kooperation. Wenn Sie wünschen, in den Verteiler der Kooperation aufgenommen zu werden, senden Sie Ihre Adresse per E-mail an: [Gregor@ifh.ee.ethz.ch](mailto:Gregor@ifh.ee.ethz.ch).

Die Resultate der laufenden Forschungsprojekte werden jährlich an öffentlichen Seminarien vorgestellt.

### Aktivitäten 2000

#### *Aufbau der Forschungskoooperation*

Das erste Jahr stand ganz im Zeichen des Aufbaus. Es galt, Administration und Infrastruktur in allen Belangen zu errichten, die Managementaktivitäten zu definieren, und die Forschungsförderung einzuleiten. Im Hintergrund stand in diesem Jahr des Aufbaus die Öffentlichkeitsarbeit. Sie beschränkte sich im Wesentlichen auf die Präsenz im Internet.

#### *Forschungsförderung*

Im Bereich Forschungsförderung sind zwei Ausschreibungsrunden durchgeführt worden. Insgesamt wurden 21 Projektanträge eingereicht, 6 Projekte wurden finanziell unterstützt. Das gesamte Förderungsvolumen 2000 beläuft sich auf gegen 900 000 Franken.

Die Ausschreibungsrunde vom März 2000 wurde thematisch offen gehalten. In der Septemberrunde sind speziell Projekte im sozialwissenschaftlichen Bereich gesucht worden. Die unterstützten Projekte decken (bereits) einen grossen Teil der von der Forschungs-

projekten in a full proposal. If necessary, external experts are consulted. Applicants of accepted projects are requested to sign a contract.

The Research Cooperation generally covers the costs of personnel and special expenses (equipment, consumable material, expenses, etc.) for fieldwork. Standard equipment (office equipment, laboratory apparatus) and conference trips are not financed. Salaries for doctoral students must be budgeted at the normal institutional rate. The projects are subject to value added tax (7.6%).

### Information

All information about the Research Cooperation can be found at its homepage: [www.ifh.ee.ethz.ch/Microwave/reco](http://www.ifh.ee.ethz.ch/Microwave/reco). Application forms and other material can be downloaded from this site. For additional information please contact by e-mail the head of the Research Cooperation: [Gregor@ifh.ee.ethz.ch](mailto:Gregor@ifh.ee.ethz.ch). If you want to be included in the mailing list, please send a note to this address.

The results of the ongoing research projects will be published in scientific journals and presented at public seminars. Current and planned activities of the Research Cooperation are announced on the web.

### Activities 2000

#### *Kick-off Activities*

The main goal of the first year was to set up the Research Cooperation. This included: installation of administration and infrastructure, definition and start of the management activities, and implementation of the research programme. Public relation activities were not put on top of the agenda. They were limited to the task of setting up visibility in the Internet.

#### *Research Funding*

The Research Cooperation evaluated 21 project-proposals submitted in two bunches in March and September. 6 Projects were selected for financial support. The overall assistance amounts to roughly 900,000 francs.

The March Call-for-Proposals was open in terms of thematic focus. In September, however, the call was oriented towards social science projects.

The funded projects already cover many of the research issues defined by the program as priority (see chapter "Programme"). Chapter "Funded Research" collates summaries of the projects.

kooperation angestrebten thematischen Breite ab. Kurzbeschreibungen der geförderten Projekte sind im Kapitel «Forschungsförderung» zu finden.

#### *Veranstaltungen*

Im Rahmen des Lehrbetriebs der ETH-Zürich wurde eine wöchentliche Vortragsreihe (3.11.00–1.12.00) mit dem Titel «Mobilfunk – Risiken, Konflikte, Regulation» organisiert und im Netzwerk der Forschungskooperation ausgeschrieben.

- Überblick über die Mobilfunktechnik (D. Treyer, ETH-Zürich)
- Das Fernmeldegesetz (M. Schmid, BAKOM)
- Die NISV (D.-O. van der Emden, BAKOM)
- Einführung in die Feldtheorie (D. Erni, ETH-Zürich)
- Immissionsmessung (N. Kuster, IT'IS)
- Gesundheitliche Risiken (P. Achermann, Uni-Zürich)
- Risikowahrnehmung (G. Dürrenberger, ETH-Zürich)

#### **Ausblick auf 2001**

Für das kommende Jahr sind wichtige Aktivitäten bereits organisiert.

#### *Konsolidierung der Forschungskooperation*

- ▶ 2001 soll die Forschungskooperation öffentliche Sichtbarkeit erhalten. Im Februar wird sie im Rahmen einer wissenschaftlichen Tagung der Presse vorgestellt. Im Mai wird sie am Festival «Science et Cité» das Thema Mobilfunk betreuen. Der Auftritt findet, zusammen mit anderen Präsentationen, in der grossen Halle des Hauptbahnhofs Zürich statt.
- ▶ Sodann wird in Zusammenarbeit mit der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg eine Handreichung zum Thema produziert. Das Dokument wird sich an Entscheidungsträger richten und soll die Sichtbarkeit der Forschungskooperation in Deutschland einleiten. Es wird im Frühling verfügbar sein.
- ▶ Der Internet-Auftritt wird ausgebaut. Insbesondere soll die Homepage in inhaltlicher Hinsicht aufgewertet werden: Neben Informationen über und zur Forschungskooperation werden im Jahr 2001 auch thematische Informationen abrufbar sein. Sodann soll die Vernetzung mit anderen Sites verbessert werden.
- ▶ In strategischer Hinsicht wird im kommenden Jahr geprüft werden, ob eine erweiterte institutionelle Verankerung der Forschungskooperation angestrebt und in Angriff genommen werden soll.

#### *Lectures*

A lecture series under the heading “Mobile Communication – Risks, Conflicts, Regulation” was organised in cooperation with ETH. From Nov. 3 to Dec. 1 the following lectures were given:

- Introduction into Cellular Technology (D. Treyer, ETH-Zürich)
- Regulation in Switzerland: Das Fernmeldegesetz (M. Schmid, BAKOM)
- Regulation in Switzerland: Die NISV (D.-O. van der Emden, BAKOM)
- Introduction into Field Theory (D. Erni, ETH-Zürich)
- Exposure Measurement (N. Kuster, IT'IS)
- Health Risks (P. Achermann, Uni-Zürich)
- Risk Perception (G. Dürrenberger, ETH-Zürich)

#### **Activities 2001**

A series of activities are planned and scheduled for 2001. Some of them are already in preparation.

#### *Consolidation of Research Cooperation*

- ▶ In 2001, the Research Cooperation will increase its public visibility. In February, it will be presented to the press in the context of an international scientific symposium. In May, the Research Cooperation will probably present at the “Festival Science et Cité” applied research in the field of EMF risk-assessment. This presentation would take place, together with other productions, in the main hall of main station Zurich.
- ▶ In cooperation with the Center of Technology Assessment in Baden-Württemberg the Research Cooperation will produce a small EMF-brochure for decision-makers. This piece of work will rise the visibility of the Research Cooperation in Germany. The brochure will be available in spring.
- ▶ The internet-site will be improved and expanded in 2001. A main task concerns the inclusion of scientific information in order to complement the institutional information about the Research Cooperation implemented last year. It is also planned to achieve visibility on other sites.
- ▶ A main goal of next year's strategic activities is the clarification and exploration of the Research Cooperation's mid-term development options. This will concern both sponsoring and institution building.

### Forschungsförderung

Wiederum werden zwei Ausschreibungsrunden im März und im Oktober durchgeführt. Für das Jahr 2001 werden voraussichtlich etwas weniger Mittel als im ersten Jahr zur Verfügung stehen.

Von den laufenden Forschungsprojekten werden im kommenden Jahr die ersten Zwischenberichte eingereicht werden. Selbstverständlich werden der Öffentlichkeit wichtige Zwischenresultate der Projekte kommuniziert, falls solche Befunde vorliegen sollten.

### Veranstaltungen

► Im Februar werden die geförderten Forschungsprojekte im Rahmen des 14. Internationalen EMC-Symposiums der wissenschaftlichen Öffentlichkeit vorgestellt. An der Symposiums-Pressekonferenz wird die Forschungskoope-ration den Medien präsentiert.

19.–22. Februar 2001: 14<sup>th</sup> International Zurich Symposium & Technical Exhibition on Electromagnetic Compatibility

19. Februar: Open Meeting C: «Sustainable Mobile Communication» (11–13h, ETH Hauptgebäude, Raum G 60).

► Im Mai wird das Festival Science et Cité stattfinden. Falls die Mitbeteiligung der Forschungsteams ausreichend ist, wird die Forschungskoope-ration das Thema Mobilfunk einer breiten Öffentlichkeit präsentieren:

4.–8. Mai 2001: Festival Science et Cité, evtl. Stand im Hauptbahnhof Zürich zum Thema «Mobilfunk – ein Risiko?» Interaktive Präsentationen zu ausgewählten Themen, vorgestellt von Forschenden aus verschiedenen Fachgebieten.

► Wiederum wird ein Vortragszyklus – analog zum letzten Jahr – über ausgewählte Aspekte des Mobilfunks organisiert und ausgeschrieben.

### Research Funding

In 2001, the Research Cooperation will again organise two project evaluation rounds, the first in March, the second in September. Most likely, the funds will be slightly smaller than in 2000.

The first series of intermediary project-reports will be accessible next year. In case that results with significance for the general public are available, they would be communicated appropriately.

### Public Relations

► In February, the projects present themselves at the 14<sup>th</sup> International Zurich Symposium & Technical Exhibition on Electromagnetic Compatibility.

February 19–22, 2001: Open Meeting C “Sustainable Mobile Communication”, Monday 19, 11–13 a.m., ETH main building (room G 60).

February 21, 15.30–16.30, ETH main building, room F33.5: Press Conference.

► At the “Festival Science et Cité”, the Research Cooperation will present scientific insight into EMF risk research, if there is sufficient support from the funded projects. The presentation would be given in the main station of Zurich, from May 4 to May 8.

► In 2001, we will organize a lecture series on selected aspects of mobile communication similar to the one set up in 2000. It will be held at ETH.





## Forschungsförderung

### Biologische ferromagnetische Effekte

Gegenwärtig sind die vorhandenen Hinweise über mögliche gesundheitsschädigende Auswirkungen von Mobilfunkstrahlung auf den Menschen umstritten. Eines der zentralen Probleme, mit dem sich die Forschung heute beschäftigt, findet dabei in der öffentlichen Diskussion wenig Beachtung: der Wirkmechanismus zwischen schwacher elektromagnetischer Strahlung und biologischen Effekten.

Die Frage, über welche Mechanismen schwache elektromagnetische Strahlung (wie diejenigen von Basisstationen oder von Handys) den menschlichen Körper beeinflussen kann, ist die vielleicht wichtigste offene Forschungsfrage. Gegenwärtig gibt es zwei interessante Hypothesen dazu. Beide basieren auf ferromagnetischen Effekten.

Das menschliche Gewebe, insbesondere Hirngewebe, enthält winzige magnetische Partikel (Magnetite). Unter dem Einfluss schwacher elektromagnetischer Felder können diese Magnetite gemäss der einen Hypothese mechanisch ausgerichtet werden und dadurch Zellprozesse beeinflussen. Besonderes Interesse gilt den Nervenzellen im Gehirn (Neuronen). Gemäss der anderen Hypothese bewirken schwache elektromagnetische Felder in Magnetiten Resonanzeffekte. Die absorbierte Energie wird an das umliegende Gewebe abgegeben.

Das Projekt wird diese zwei Hypothesen experimentell untersuchen, um die Frage zu beantworten, ob Ferromagnetismus athermische Wirkungen schwacher elektromagnetischer Felder auf Zellen erklären kann. Dazu werden Bakterienkulturen von *M. magnetotacticum* verwendet, deren Magnetitstrukturen denjenigen im menschlichen Gewebes ähnlich sind. Die Kulturen werden elektromagnetischen Feldern des Typs GSM ausgesetzt. Mobilität und Mortalität der Bakterien werden ausgewertet und mit einer unbestrahlten Kontrollgruppe

<b>Titel</b>	<b>Ein ferromagnetischer Wirkmechanismus für biologische Effekte hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung</b>
<b>Antragsteller</b>	Prof. H.G. Wieser, Dr. J.Dobson
<b>Institution</b>	Universitätsspital Zürich, Neurologische Klinik
<b>Laufzeit</b>	Juli 2000–Juli 2002
<b>Kontakt</b>	hgwepi@neurol.unizh.ch

## Funded Research

### Biological Ferromagnetic Effects

There is currently a growing body of evidence both supporting and refuting possible harmful health effects due to radio frequency (RF) radiation exposure from cellular telephones and transmitter towers. This has resulted in a scientific controversy which is not easy to resolve. The biggest problem facing scientists examining this issue is often lost during the public debate. This is the problem of a transduction mechanism.

The question of how these relatively weak electromagnetic emissions can be transduced by the human body, resulting in either harmful or beneficial bioeffects, is arguable the most important question in this field. However, few plausible mechanisms exist which may explain bioeffects from exposure to weak electromagnetic fields such as those employed in modern telecommunications systems (i.e. cellular telephones and transmitter towers). One of the most theoretically sound mechanisms which has gained prominence is ferromagnetic transduction – the transduction of weak electromagnetic fields by endogenous biogenic magnetite present in the human brain. This can be accomplished either by mechanical transduction or ferromagnetic resonance.

The project aims to use novel model systems to experimentally examine the effects of RF emissions from cellular telephones on biogenic magnetite in living cells (magnetotactic bacteria), and to verify or refute by experiment the theoretical models of ferromagnetic transduction.

Populations of magnetotactic bacteria will be exposed to RF emissions from several commercially available cell phones. Motility and mortality rates in the experimental group will be compared with control groups. Both groups will be cultured under controlled, identical conditions (i.e. temperature, light, atmosphere, etc.).

We hope to experimentally either demonstrate or refute the hypothesis of ferromagnetic transduction as a mech-

<b>Title</b>	<b>A Ferromagnetic Transduction Mechanism for Radio Frequency Bioeffects</b>
<b>Applicants</b>	Prof. H.G. Wieser, Dr. J.Dobson
<b>Institution</b>	University Hospital Zürich, Neurologische Klinik
<b>Duration</b>	July 2000–July 2002
<b>Contact</b>	hgwepi@neurol.unizh.ch

verglichen. Beide Gruppen werden unter identischen Bedingungen kultiviert.

### Feldmessungen in Räumen

Seit Inkrafttreten der NISV werden von der Bevölkerung und den Behörden vermehrt Immissionsmessungen von Mobilfunk-Basisstationen in Wohn- und Geschäftsräumen verlangt. Die Messvorschriften orientieren sich heute an der BUWAL-Publikation 164. Von den meisten beauftragten Messfirmen werden zur frequenzselektiven Messung konventionelle EMV-Antennen verwendet (z.B. Bilog, log. Periodic, log. Spiral, Dipole etc.). Diese Antennen sind für eine EMV-Laborumgebung kalibriert (absorbierende Wände und Decken, leitfähiger Boden). Das Verhalten dieser Antennen in Wohn- und Geschäftsräumen ist weitgehend unbekannt. Intensiv diskutiert und stark umstritten ist die Messunsicherheit. Weiter ist unklar, wie die inhomogene Feldverteilung in bewohnten Räumen zu gewichten ist (stehende Wellen). Eine präzise definierte Messmethodik und eine möglichst geringe Messunsicherheit liegt im Interesse aller Beteiligten.

Das Projekt wird vor diesem Hintergrund folgendes leisten:

- Bestimmen der Messunsicherheit beim Einsatz von konventionellen EMV-Antennen in Wohn- und Geschäftsräumen.
- Erfassen der Feldinhomogenität in Wohn- und Geschäftsräumen.

<i>Titel</i>	<b>Definieren der Messmethodik und Verkleinern der Messunsicherheit bei Immissionsmessungen in Wohn- und Geschäftsräumen</b>
<i>Antragsteller</i>	Prof. W. Fichtner, Dr. N. Kuster
<i>Institution</i>	ETH Zürich, Institut für Integrierte Systeme
<i>Laufzeit</i>	August 2000–August 2002
<i>Kontakt</i>	kuster@itis.ethz.ch

anism for bioeffects from RF emissions and clarify the role that magnetite plays in these interactions.

### Indoor Exposure Measurement

There is increasing demand by citizens and administrations for indoor-measurements of non-ionising radiation stemming from cellular towers. Swiss measurement standards are based on the BUWAL-report 164. Most firms conducting measurements use conventional antennae (bilog, log. periodic, log. spiral, dipole, etc.). Such antennae are calibrated for laboratory-environments (absorbing walls and ceiling, conductive floor).

The measurement characteristics of these antennae in natural indoor-environments are largely unknown. Heavily debated is measurement uncertainty attributable to this calibration bias. Furthermore, it is unclear how to deal with field inhomogeneities (standing waves) occurring in natural environments. The development and testing of a solid measurement guideline will serve the interests of all involved parties.

Against that background, the project will:

- Assess the uncertainty of conventional antennae used for measuring EMF in natural indoor-environments.
- Assess field inhomogeneities in private and business environments.
- Evaluate optimal antennae.
- Define robust measurement standards.
- Develop a measurement guideline for national and international regulators.

<i>Title</i>	<b>Defining Measurement Standards for and Reducing Measurement Uncertainty of Indoor EMF Measurements</b>
<i>Applicants</i>	Prof. W. Fichtner, Dr. N. Kuster
<i>Institution</i>	ETH Zurich, Institut für Integrierte Systeme und IT'IS
<i>Duration</i>	August 2000–August 2002
<i>Contact</i>	kuster@itis.ethz.ch



Messlabor von IT'IS.

IT'IS laboratory.

- Evaluieren optimaler Antennen.
- Erarbeiten von präzisen Messvorschriften.
- Erarbeiten von Messempfehlungen zuhanden von nationalen und internationalen Behörden.

Die Mehrzahl der Ergebnisse werden messtechnisch ermittelt. Zur Validierung und zur Prognostizierung auf veränderte Umgebungsbedingungen werden Computer-Simulationen durchgeführt. Durch enge Zusammenarbeit mit den gesetzgebenden Behörden werden deren Intentionen laufend mitberücksichtigt.

### EMF und Schlaf

Es wurde gezeigt, dass der Schlaf und das Schlaf-EEG von Personen beeinflusst werden, wenn sie während des Schlafes elektromagnetischen Feldern (EMF) ähnlich jenen von Mobilfunktelefonen ausgesetzt waren. In einer von uns kürzlich durchgeführten Studie konnten wir eine Reduktion der Wachzeit nach dem Einschlafen und eine Veränderung des Schlaf-EEGs feststellen. Die Effekte der Exposition traten bereits nach 15 Minuten auf. In diesem Projekt soll abgeklärt werden, ob eine Exposition vor dem Schlaf ähnliche Auswirkungen hat.

Um eine möglichst naturgetreue Simulation der Handybenutzung zu erreichen, wird jeweils nur die eine Kopfseite der Probanden dem EMF ausgesetzt. Die Hauptfrage ist, ob die Modulation oder die Trägerfrequenz für den beobachteten EEG-Effekt verantwort-

Most results will be gained by direct measurements in natural settings. Computer simulations will be used to validate the results and to assess variations in the experimental settings. Close collaboration with the regulatory bodies is secured.

### EMF Exposure and Sleep

In a recent study we demonstrated that exposure to pulsed 900 MHz electromagnetic fields (EMF) of type GSM during sleep affected sleep and the sleep EEG. The maximum rise of power in specific EEG frequency bands occurred during the initial part of sleep (within 15 minutes) and then subsided. In this project we will investigate whether EMF exposure prior to sleep has similar effects.

In order to mimic the use of mobile phones, subjects will be exposed unihemispherically to pulsed 900 MHz radiation. A key question will be whether the modulation or the carrier frequency is responsible for the observed EEG effects. With Positron Emission Tomography (PET) we will examine which areas of the brain are most affected by local exposure to EMF.

*Sleep study:* Subjects will be exposed unilaterally to EMF for 30 minutes or sham exposed prior to a

sleep episode in a double-blind cross-over design. The two experiments will be separated by one week. During sleep and during the phase of EMF exposure 9 EEG, 1 EOG, 1 EMG, and 1 ECG signals will be recorded. The



Testperson in einem Schlaflabor. Recording sleep in a laboratory.

<i>Titel</i>	<b>Auswirkungen elektromagnetischer Felder des Typs GSM auf Schlaf, Schlaf-EEG und regionale Hirndurchblutung</b>
<i>Antragsteller</i>	PD Dr. P. Achermann
<i>Institution</i>	Universität Zürich, Institut für Pharmakologie und Toxikologie
<i>Laufzeit</i>	Juli 2000–Juli 2002
<i>Kontakt</i>	acherman@pharma.unizh.ch

<i>Title</i>	<b>Effects of EMF Exposure of Type GSM on Sleep, Sleep EEG and Cerebral Blood Flow</b>
<i>Applicants</i>	PD Dr. P. Achermann
<i>Institution</i>	University of Zurich, Institut für Pharmakologie und Toxikologie
<i>Duration</i>	July 2000–July 2002
<i>Contact</i>	acherman@pharma.unizh.ch

lich ist. Mittels einer Positron-Emissions-Tomographie-Studie (PET-Studie) soll abgeklärt werden, welche Hirnregionen durch lokale EMF-Bestrahlung beeinflusst werden.

*Schlafstudie:* Probanden werden vor einer Schlafepisode während 30 Minuten einem EMF ausgesetzt. Es wird jeweils nur die eine Kopfseite der Probanden bestrahlt. Insgesamt wird bei jeder Versuchsperson eine Exposition einer Kopfhälfte und eine Shamexposition durchgeführt. Der Versuchsablauf erfolgt in einer «Doppelblind»-Anordnung («double-blind cross-over»-Design). Die zwei Versuchsbedingungen werden eine Woche voneinander getrennt durchgeführt. Während dem Schlaf und während der EMF-Exposition werden verschiedene Messgrößen kontinuierlich registriert (9 EEG, 1 EOG, 1 EMG, 1 EKG). Ausgewertet werden Schlafstadien und davon abgeleitete Variablen, sowie EEG-Spektren und Herzfrequenz.

*PET-Studie:* Bei jeder Versuchsperson wird eine 30-minütige Exposition der rechten Kopfhälfte oder der linken Kopfhälfte mit zwei unterschiedlichen Feldbedingungen sowie eine Shamexposition durchgeführt. Der Versuchsablauf erfolgt in einer «Doppelblind»-Anordnung («double-blind cross-over»-Design). Die Versuchsbedingungen sind wiederum eine Woche voneinander getrennt. Im PET-Scanner werden je 3 Scans im Abstand von 10 Minuten durchgeführt und die Veränderung des regionalen Blutflusses im Gehirn bestimmt.

*Dosimetrie:* Die Absorptionsverhältnisse im Kopf des Probanden sollen simuliert werden. Anschliessend werden die Ergebnisse experimentell an einem Kopfphantom validiert.

Die Studien werden vom Institut für Pharmakologie und Toxikologie in Zusammenarbeit mit der Stiftung für «Research on Information Technologies in Society» (IT'IS) und der Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsspital Zürich, durchgeführt.

## Medienanalyse

Das Projekt hat zum Ziel, ein Monitoring-System zu entwickeln, anzuwenden und zu evaluieren, das zur systematischen und kontinuierlichen Beobachtung, Analyse und Interpretation von Medienleistungen bei der Thematisierung von EMF-Risiken als längerfristig einsetzbares Analyseinstrument herangezogen werden kann. Das Monitoring-System untersucht mittels der Methode der Inhaltsanalyse die Aufmerksamkeitsstrukturen, Se-

analyses will focus on sleep stages and associated variables, EEG power spectra, and heart rate.

*PET study:* Subjects will be exposed unilaterally to EMF of type GSM or sham exposed for 30 minutes in a double-blind cross-over design. The experiments will be separated by one week. Three PET-scans will be completed (every 10 minutes) in order to assess changes in regional cerebral blood flow.

*Dosimetry:* The distribution of the specific absorption rate within the head will be simulated. The findings will be validated by experiments with a head phantom.

The studies will be performed by the Institute of Pharmacology and Toxicology in collaboration with the "Foundation for Research on Information Technologies in Society" (IT'IS) and with the Clinic for Nuclear Medicine, University Hospital Zurich.

## Media Monitoring

The objective of the project is the development, first-time implementation and evaluation of a monitoring system which may be used as a long-term instrument to systematically and continuously observe, analyze and interpret media coverage of EMF risks. Applying the method of content analysis, the monitoring system will research the attention structures and the selection, handling, information-gathering and presentational processes used by the (printed) media in reporting the subject of EMF risks, indicating the success of strategies for communicating information and establishing credibility adopted by a wide range of categories of actor involved in the public discourse.

Research will center on the following issues:

- ▶ Which topics, themes (the thematic context), and actors (risk originators, individuals and groups exposed to the risks, interest groups, regulatory authorities, politicians, experts, etc.) dominate the coverage of EMF risks by the printed media (in German-speaking and French-speaking Switzerland) between 1995 and 2002?
- ▶ How, and with what arguments, do different types of media (the forum, elite, local, quality, rainbow and opinion-forming press, weekly newspapers, news magazines, etc.) present the opportunities and risks associated with mobile telecommunications?
- ▶ To what extent do the media focus on individual, social and ethical values, and what potential for conflict (of values, goals and interests) is embedded in the risk discourse?

lektions-, Bearbeitungs-, Informationsbeschaffungs- und Präsentationsprozesse des (Print-)Mediensystems bezüglich des Themas EMF und gibt damit Hinweise über das Gelingen der Informationsvermittlungs- und Glaubwürdigkeitsstrategien verschiedener am öffentlichen Diskurs teilnehmender Akteurskategorien.

Im Zentrum der Untersuchung stehen folgende Fragen:

► Welche Themen (thematischer Kontext), Akteure (Risikoverursacher, exponierte Betroffene, Interessengruppen, regulative Instanzen, Politiker, Experten etc.) dominieren im Zeitverlauf 1995–2002 die Berichterstattung über EMF-Risiken in den Printmedien (deutsche und welsche Schweiz)?

► Wie und mit welchen Argumenten thematisieren unterschiedliche Medientypen (Forums-, Qualitäts-, Elite-, Boulevard-, Meinungspresse, Wochenzeitung, Nachrichtenmagazin etc.) die Chancen und Risiken des Mobilfunks?

► Inwiefern thematisieren die Medien individuelle, gesellschaftliche und ethische Werte, und welche möglichen Konfliktpotentiale (Wert-, Ziel, Interessenkonflikte) prägen dabei den Risikodiskurs?

Untersucht werden sämtliche Zeitungsartikel, die im Untersuchungszeitraum 1995–2002 in den überregionalen Tages- und Wochenzeitungen der deutschen und französischen Schweiz zum Thema EMF-Risiken veröffentlicht werden. Für die Analyse der Medienleistungen wird die quantitative Inhaltsanalyse herangezogen. Dazu wird

Research will be conducted on all articles covering EMF risks published in the national daily and weekly newspapers of German-speaking and French-speaking Switzerland in the period between 1995 and 2002. A quantitative method of content analysis will be used to analyze the media coverage. A system of variables and category-based analysis will also be developed and used.

The hypotheses underlying the research will be derived from the results of an analysis of relevant literature and based on a prior exploratory and qualitative appraisal of a small number of selected articles dealing with the subject of EMF. The quantitative content analysis will be preceded by a meta-analysis exploring the themes, theses and arguments of the scientific debate, and investigating those conflicts of values, goals and interests relating to mobile telecommunications which are the focus of technology and risk assessment studies. The results of the meta-analysis will feed the quantitative content analysis.

The monitoring system which the project proposes to develop, apply and evaluate is intended for the long-term observation of media coverage. It is designed to provide, at regular intervals (every two months), quantitative data on the public discourse surrounding EMF risks communicated in the media. The results and findings of the research will be relevant to all categories of actor involved to some degree in the risk discourse: the originators of the risks, editorial



*Antennenstandort-Konflikte sind ein Medienthema geworden. Conflicts about Celltower-sites receive increasing attention in the media.*

<b>Titel</b>	<b>Monitoring von Medienleistungen bei der Thematisierung von EMF-Risiken</b>
<b>Antragsteller</b>	Dr. U. Gysel, H. Kuhn, Dr. D. Perrin, V. Wyss
<b>Institution</b>	Zürcher Hochschule Winterthur
<b>Laufzeit</b>	März 2001–März 2003
<b>Kontakt</b>	heinrich.kuhn@zhwin.ch

<b>Title</b>	<b>Analysing and Monitoring Print Media Coverage on EMF-Risks</b>
<b>Applicants</b>	Dr. U. Gysel, H. Kuhn, Dr. D. Perrin, V. Wyss
<b>Institution</b>	Zürcher Hochschule Winterthur
<b>Duration</b>	March 2001–March 2003
<b>Contact</b>	heinrich.kuhn@zhwin.ch

ein Variablen- und Kategoriensystem entwickelt und angewandt. Die Hypothesen für die Untersuchung werden anhand der Ergebnisse einer Literaturanalyse und einer vorgängigen qualitativ-explorativen Auswertung einer geringen Anzahl ausgewählter Artikel zum Themenbereich EMF entwickelt. Im Vorfeld der quantitativen Inhaltsanalyse liefert eine Meta-Analyse Erkenntnisse über die wissenschaftlich diskutierten Themen, Thesen und Argumente sowie die in Technologie- und Risikostudien thematisierten Wert-, Ziel- und Interessenkonflikte im Zusammenhang mit dem Mobilfunk. Die Ergebnisse der Meta-Analyse fließen entsprechend in die quantitative Inhaltsanalyse ein.

Das im Projekt zu entwickelnde Monitoring-System zielt auf einen längerfristigen Einsatz bei der kontinuierlichen Beobachtung von Medienleistungen. Es soll in regelmäßigen Abständen (zweimonatlich) quantitative Daten zum medienvermittelten Öffentlichkeitsdiskurs in Bereich EMF-Risiken liefern. Von Bedeutung sind die Ergebnisse und Befunde der Untersuchung für sämtliche am Risikodiskurs beteiligten Akteurskategorien: Risiken-Verursacher, Medienredaktionen (Fachjournalisten), Regulierungsbehörden, Wissenschaft, die interessierte Öffentlichkeit und Interessengruppen.

### EMF-Effekte auf Modellorganismen

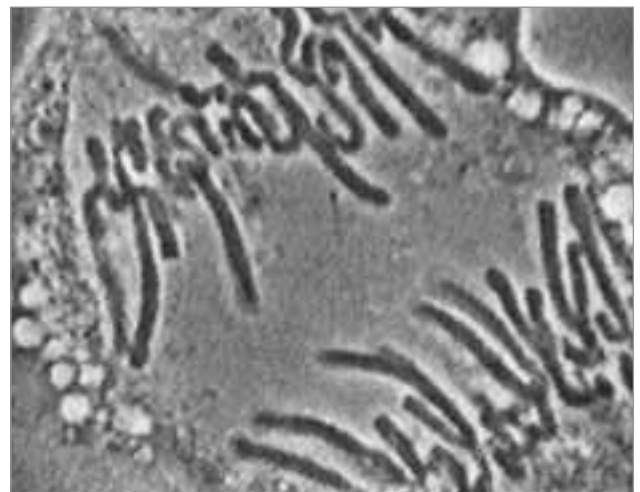
Bisher konnten epidemiologische Studien oder Laborexperimente (*in-vitro*-Studien) an Zellen und Gewebeproben noch keinen klaren Zusammenhang zwischen der menschlichen Gesundheit und EMF nachweisen. Es ist deshalb notwendig, entsprechende Untersuchungen auch an lebenden Organismen durchzuführen.

Das Projekt untersucht vor diesem Hintergrund den Einfluss von elektromagnetischen Feldern auf das Moos *Physcomitrella patens* und die Nematode *Caenorhabditis elegans* im Frequenzbereich 900 MHz–1 GHz. *Physcomitrella patens* ist eine Pflanze, deren Genetik und

staff in the media (specialized journalists), regulatory authorities (e.g. the Swiss Federal Office of Public Health), the scientific community, interested members of the general public, and interest groups.

### EM Effects on Plant and Animal Model Organisms

No clear conclusions about possible effects of EMF on health could be put clearly into evidence by epidemiological studies or *in vitro* experiments on tissues or cells. The use of well-known complex experimental laboratory organisms is therefore an absolute necessity if we want to make any progress in solving the question of possible harmful EMF effects or innocuity.



DNA unter dem Mikroskop. Microscopic images from DNA.

The project investigates the effect of electromagnetic fields on the moss *Physcomitrella patens*, and on the nematode *Caenorhabditis elegans* in the range of 900 MHz–1 GHz. *Physcomitrella patens* is a plant whose development biology and genetics is well known and which is the object of several private and public programs of

<i>Titel</i>	<b>Der Einfluss hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung auf Entwicklung und Molekularbiologie des Mooses <i>Physcomitrella patens</i> und des Wurms <i>Caenorhabditis elegans</i></b>
<i>Antragsteller</i>	Prof. J.-P. Zryd, Dr. F. Rachidi
<i>Institution</i>	Université de Lausanne, Institut d'Ecologie
<i>Laufzeit</i>	März 2001–März 2004
<i>Kontakt</i>	jzryd@ie-pc.unil.ch

<i>Title</i>	<b>Influence of HF electromagnetic fields on the development and the molecular biology of the moss <i>Physcomitrella patens</i> and the nematode <i>Caenorhabditis elegans</i></b>
<i>Applicants</i>	Prof. J.-P. Zryd, Dr. F. Rachidi
<i>Institution</i>	University of Lausanne, Institut d'Ecologie
<i>Duration</i>	March 2001–March 2004
<i>Contact</i>	jzryd@ie-pc.unil.ch

Entwicklungsbiologie weitgehend erforscht ist. Dasselbe gilt für den Wurm *Caenorhabditis elegans*. Dieser Organismus wird häufig für Experimente verwendet, in denen das Zusammenspiel zwischen Genetik, Entwicklungs- und Verhaltensbiologie interessiert.

Das Projekt studiert sowohl makroskopische (Wachstum, Mobilität, Verhalten) als auch molekulare (Photosynthese, Stresshormone) Wirkungen von EMF auf die Organismen. Dabei werden Feldstärken verwendet, die unterhalb der Schwelle von thermischen Effekten liegen. Für die Analyse der Resultate werden die modernsten Verfahren eingesetzt.

### Risikowahrnehmung

Vertrauen ist ein wichtiger Faktor im Risikomanagement. Das Vertrauen beeinflusst die Risikowahrnehmung und die Einschätzung des Nutzens. Indirekt beeinflusst Vertrauen die Akzeptanz von Technologien und anderen Formen der Kooperation.

Unter den Wissenschaftlern besteht kein Konsens darüber, wie Vertrauen operationalisiert werden sollte und was darunter zu verstehen ist. Vielen Forschungsarbeiten zum Thema Vertrauen fehlt ein überzeugendes theoretisches Fundament. Nach einer umfassenden Sichtung der Literatur haben wir deshalb das sogenannte «dual-mode model of social trust and confidence» ausgearbeitet. In unserem Modell bilden Vertrauen und Konfidenz zwei separate, aber möglicherweise interagierende Determinanten von Kooperation.

Soziales Vertrauen hängt von der Übereinstimmung der eigenen Werte mit den Wertvorstellungen der anderen Person ab. Vertrauen entsteht dann, wenn wir davon ausgehen, dass das Gegenüber gleich handeln würde wie wir selbst. Mehrere Studien zeigten denn auch, dass die Übereinstimmung der Wertüberzeugungen das Vertrauen bestimmt.

Die wahrgenommenen Leistungen (und Fehlleistungen) einer Institution beeinflussen das Vertrauen einer Person

functional genomic; it is the only complex pluri-cellular organism showing high frequency homologue recombination of foreign DNA; *P. patens* is therefore susceptible to all reverse genetic approaches that have been applied to baker yeast. The genome of the nematode *Caenorhabditis elegans* has been completely sequenced and this organism has been and still is the most well known chordate as far as genetics, developmental and behavioural biology are concerned.

The project studies macroscopic aspects of development (such as growth, behaviour, mobility of the worms, growth pattern of plants), as well as relevant molecular aspects such as the integrity of the photosynthetic system of the plant, the expression of stress related proteins and heat-shock promoters. For the analysis of the results, an approach including fractal dimensions will be applied.

### Risk Perception

Trust is an important factor in risk management. It affects judgments of risk and benefit; and, directly or indirectly, it affects acceptance of technologies and other forms of cooperation.

There is little agreement among researchers, however, as to how trust in risk management should be studied. Many researchers seem to be atheoretical with regard to trust. Based on a comprehensive review of the trust literature we propose a “dual-mode model of social trust and confidence”. Trust and confidence are separate, but, under some circumstances, interacting sources of cooperation.

Trust is based on value similarity, and confidence is based on performance. According to our model judged value similarity between the observer's currently salient values and the values attributed to others determine social trust. Thus, the basis for trust is that the person to be trusted would act as the trusting person would. The interpretation of the other's performance influences confidence. Confidence can be based on formal record keep-

<i>Titel</i>	<b>Elektromagnetische Felder: Risikowahrnehmung, Vertrauen und Konfidenz</b>
<i>Antragsteller</i>	Prof. H. Gutscher, Dr. M. Siegrist, Dr. T.C. Earle
<i>Institution</i>	Universität Zürich, Psychologisches Institut
<i>Laufzeit</i>	Januar 2001–Januar 2003
<i>Kontakt</i>	siegrist@sozpsy.unizh.ch

<i>Title</i>	<b>Electromagnetic Fields: Perceived risks, social trust and confidence</b>
<i>Applicants</i>	Prof. H. Gutscher, Dr. M. Siegrist, Dr. T.C. Earle
<i>Institution</i>	University of Zürich, Psychologisches Institut
<i>Duration</i>	January 2001–January 2003
<i>Contact</i>	siegrist@sozpsy.unizh.ch

in diese Institution. Das auf Leistungsausweis beruhende Vertrauen nennen wir «Konfidenz». Konfidenz kann dabei auf Kontrakten, Kontrollsystemen oder anderen Indikatoren für die Leistung basieren. Sowohl soziales Vertrauen als auch Konfidenz haben einen Einfluss darauf, ob Bereitschaft zur Kooperation besteht (Akzeptanz von Antennen oder EMF in der Nachbarschaft).

Ziel des Projekts ist es, Messmodelle für die zwei Konstrukte «Vertrauen» und «Konfidenz» zu entwickeln und unser Modell im angewandten Kontext des EMF Risikomanagements zu überprüfen. Die Ergebnisse der Studie dürften einerseits für die Theorie des sozialen Vertrauens wichtig sein, andererseits dürften sie praktische Implikationen für die Risikokommunikation im Bereich EMF haben.

ing, contracts, control systems or other indicators of past performance. Both social trust and confidence have an impact on people's willingness to cooperate (e.g., accept electromagnetic fields).

One aim of our proposed work is to develop measures for, and test this model of trust and confidence in the applied context of EMF risk management. The results of the proposed study should have strong implications not only for social trust theory but also for the practice of risk communication. Based on our findings, risk communicators would have a tool to build trust relations and to effectively communicate information about performance.



## Adressen / Addresses

### Beteiligte Forscher / Participating Scientists

**Dr. Peter Achermann**  
Institut für Pharmakologie und Toxikologie  
Universität Zürich  
Winterthurerstr. 190  
CH-8057 Zürich  
Tel. ++41 1 635 59 54  
Fax ++41 1 635 57 07  
achermann@pharma.unizh.ch

**Dr. Jon Dobson**  
Department of Biomedical Engineering and Medical Physics  
Centre for Science and Technology in Medicine  
Keele University  
Thornburrow Drive, Hartshill  
ST4 7QB  
United Kingdom  
Tel. ++44 1782 554 253  
Fax ++44 1782 747 319  
jdobson@chem.ufl.edu

**Dr. Timothy C. Earle**  
Western Institute for Social and Organisational Research  
Department of Psychology  
Western Washington University  
Bellingham WA 98225-9089  
Tel. ++1 360 733 70 57  
Fax ++1 360 650 68 11  
timearle@nessie.cc.wvu.edu

**Prof. Wolfgang Fichtner**  
Institut für integrierte Systeme  
ETH-Zürich  
CH-8092 Zürich  
Tel. ++41 1 632 53 33  
Fax ++41 1 632 11 94  
fichtner@iis.ee.ethz.ch

**Prof. Heinz Gutscher**  
Institut für Psychologie  
Universität Zürich  
Plattenstr. 14  
8032 Zürich  
Tel. ++41 1 634 21 13 (10)  
Fax ++41 1 634 49 31  
gutscher@sozpsy.unizh.ch

**Prof. Ulrich Gysel**  
Zürcher Hochschule Winterthur  
Postfach 805  
8401 Winterthur  
Tel. ++41 52 267 72 51  
Fax ++41 52 268 72 51  
ulrich.gysel@zhwin.ch

**Heinrich Kuhn**  
Kompetenzzentrum für Risikoprävention und angewandte  
Ethik  
Zürcher Hochschule Winterthur  
Postfach 805  
8401 Winterthur  
Tel. ++41 52 267 75 74  
Fax ++41 52 268 70 94  
heinrich.kuhn@zhwin.ch

**Dr. Niels Kuster**  
IT'IS  
ETH-Zürich  
CH-8092 Zürich  
Tel. ++41 1 632 27 37  
Fax ++41 1 632 10 57  
kuster@itis.ethz.ch

**Dr. Farhad Rachidi**  
Swiss Federal Institute of Technology  
Power Systems Laboratory  
CH-1015 Lausanne  
Tel. ++41 21 693 2620  
Fax ++41 21 693 46 62  
farhad.rachidi@epfl.ch

**Dr. Michael Siegrist**  
Institut für Psychologie  
Universität Zürich  
Plattenstr. 14  
8032 Zürich  
Tel. ++41 1 634 21 10  
Fax ++41 1 634 49 31  
siegrist@sozpsy.unizh.ch

**Prof. Heinz-Gregor Wieser**  
Neurologische Klinik  
Abteilung für Epileptologie und EEG  
Universitätsspital Zürich  
CH-8091 Zürich  
Tel. ++41 1 255 55 30 (31)  
Fax ++41 1 255 44 29  
hgwepi@neuro.unizh.ch

**Prof. Jean-Pierre Zryd**  
Laboratoire de Phytogénétique Cellulaire  
Insitut d'Ecologie  
Université de Lausanne  
CH-1015 Lausanne  
Tel. ++41 21 692 42 51  
Fax ++41 21 692 42 55  
jzryd@ie-pc.unil.ch

### Ausschuss / Steering Committee

**Prof. Werner Bächtold (Präsident)**  
Institut für Feldtheorie und Höchstfrequenztechnik  
ETH-Zentrum  
Gloriastr. 35  
8092 Zürich  
Tel. ++41 1 632 28 09  
Fax ++41 1 632 11 98  
baechtold@ifh.ee.ethz.ch

**Prof. Christoph Beglinger**  
Departement für Innere Medizin  
Kantonsspital Basel  
Petersgraben 4  
4031 Basel  
Tel. ++41 61 265 38 46  
Fax ++41 61 265 38 47  
beglinger@tmr.ch

**Prof. Heinz Gutscher**

Institut für Psychologie  
Universität Zürich  
Plattenstr. 14  
8032 Zürich  
Tel. ++41 1 634 21 13 10)  
Fax ++41 1 634 49 31  
gutscher@sozpsy.unizh.ch

**Prof. Martin Hasler**

Chair des circuits et systèmes  
EPFL  
DSC-LANOS  
1015 Lausanne  
Tel. ++41 21 693 26 22 (++)56)  
Fax ++41 21 693 67 00  
martin.hasler@epfl.ch

**Prof. Dieter Imboden**

Umweltphysik  
ETH-Zentrum  
Rämistr. 101  
8092 Zürich  
Tel. ++41 1 632 73 47  
Fax ++41 1 632 10 69  
imboden@up.umnw.ethz.ch

**Dr. Mirjana Moser**

BAG – Bundesamt für Gesundheit  
Fachinheit Strahlenschutz und Chemikalien  
3003 Bern  
Tel. ++41 31 322 95 50  
Fax ++41 31 324 90 32  
mirjana.moser@bag.admin.ch

**Dipl.Ing. EPFL Daniel Vergères**

BAKOM – Bundesamt für Kommunikation  
Zukunftsstrasse 44  
2501 Biel  
Tel. ++41 32 327 57 20  
Fax ++41 32 327 57 77  
daniel.vergeres@bakom.admin.ch

**Dipl.Ing. ETH Jean-Jacques Vouga**

Deputy COO Mobile  
TDC Switzerland AG  
Leutschenbachstr. 95  
8050 Zürich  
Tel. ++41 1 300 45 00. Fax: ++41 1 300 47 87  
vouga@diax.ch

**Prof. Heinz-Gregor Wieser**

Universitätsspital Zürich  
Abt. für Epileptologie & Elektroenzephalographie  
Neurologische Klinik  
8091 Zürich  
Tel. ++41 1 255 55 30 (++)31)  
Fax ++41 1 255 44 29  
hgwepi@neurolog.unizh.ch

*Leitung / Head of Research Cooperation***Dr. Gregor Dürrenberger**

Institut für Feldtheorie und Höchstfrequenztechnik  
ETH-Zentrum  
Gloriastr. 35  
8092 Zürich  
Tel. ++41 1 632 28 15  
Fax ++41 1 632 11 98  
gregor@ifh.ee.ethz.ch



**Forschungskooperation Nachhaltiger Mobilfunk**  
Institut für Feldtheorie und Höchstfrequenztechnik  
ETH-Zentrum  
Gloriastr. 35  
CH-8092 Zürich

Tel. ++41 1 632 28 15  
Fax ++41 1 632 11 98  
gregor@ifh.ee.ethz.ch  
<http://www.ifh.ee.ethz.ch/Microwave/reco>

**Research Cooperation "Sustainable Mobile Communication"**  
Laboratory for Electromagnetic Fields and Microwave Electronics (IFH)  
Swiss Federal Institute of Technology (ETH)  
Gloriastr. 35  
CH-8092 Zürich

Tel. ++41 1 632 2815  
Fax ++41 1 632 1198  
gregor@ifh.ee.ethz.ch  
<http://www.ifh.ee.ethz.ch/Microwave/reco>



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich



Verantwortung für die Zukunft.  
S'engager pour l'avenir.  
Impegnamoci per l'avvenire.  
Engaschament per l'avegnir.