

# Jahresbericht 2006

## Annual Report 2006



## Inhalt

Editorial	2
Vorwort	3
Die Forschungsstiftung Mobilkommunikation	4
Interview	6
NFP 57	9
Aktivitäten 2006	10
Ausblick	15
Neue Projekte	16
Meier, Boutellier, Neubauer, Fröhlich, Rösli, Lagraoye	
Abgeschlossene Projekte	25
Achermann, Stärk Spallek	
Projektliste	32
Publikationen	35
Zahlen und Fakten	38
Stiftungsrat	40
Wissenschaftlicher Ausschuss	40
Organigramm	41
Adressen	41

## Content

Editorial	2
Preface	3
Swiss Research Foundation on Mobile Communication	4
Interview	6
NRP 57	8
Activities 2006	10
Outlook	15
New Projects	16
Meier, Boutellier, Neubauer, Fröhlich, Rösli, Lagraoye	
Completed Projects	25
Achermann, Stärk Spallek	
List of Funded Projects	32
Publications	35
Facts and Figures	38
Foundation Board	40
Scientific Committee	40
Organisation Chart	41
Addresses	41

## Impressum

<b>Herausgeber</b>
Forschungsstiftung Mobilkommunikation c/o ETH Zürich, IFH, 8092 Zürich
<b>Redaktion</b>
Nicole Heuberger Gregor Dürrenberger
<b>English Proof-Reading</b>
David Bowler
<b>Titelbild</b>
Per Hardestam
<b>Gestaltung und Layout</b>
Peter Nadler, Künsnacht
<b>Druck</b>
Adag Copy AG, Zürich

## Editorial

*Der Zukunft gehört die Welt! Trotzdem blicke ich als scheidender Stiftungsrat gerne auf die Tätigkeit der Forschungsstiftung Mobilkommunikation (FSM) zurück. Nicht ohne Stolz darf ich vermerken: von der ersten Stunde an war ich «dabei».*

*Hat die FSM bisher ihren Zweck erfüllt? «Ja!» Die wissenschaftliche Forschungsleistung kann sich sehen lassen und auf internationaler Ebene ist die Stiftung eingebunden in die wichtigsten Forschungsnetzwerke.*

*Konnten wir die interessenneutrale Vermittlung von Forschungsfakten realisieren? Wiederum «ja», sieht man sich die Aktivitäten in der ausgezeichneten Website der FSM an: fünf Science Brunchs zu brennenden Themen, Lehrveranstaltungen, Symposien, Medien-Workshops, Weiterbildungskurse, Teilnahme an BrainFair und Science & Cité.*

*In der Berichtsperiode wurde entschieden, die Mittel der FSM für die Jahre 2007–2009 massiv zu kürzen. Mancher wird sich fragen: Ist die Forschung unwichtig geworden oder wollen sich die Geldgeber nicht den Stiftungszielen, die forschungspolitische Unabhängigkeit und hohe wissenschaftliche Qualität fordern, «unterwerfen»? Beides wäre kurzfristig und falsch. Die Kürzungen stehen in der Tat im Zusammenhang mit der lancierten Forschungsförderung durch den Bund (NFP 57).*

*Der jetzt definierte finanzielle Rahmen liegt zwar an der äussersten «Schmerzgrenze», doch vertrauen wir in die Absichtserklärungen der Geldgeber, welche für die Zukunft der FSM «rosigere Zeiten» in Aussicht gestellt haben.*

*Mit einem herzlichen Danke an den Präsidenten, die Stiftungsratsmitglieder, den wissenschaftlichen Ausschuss, die Geschäftsstelle, die Sponsoren, Gönner und Träger der Stiftung verabschiede ich mich von einer spannenden Zeit mit der FSM.*

Heinz Gregor Wieser



## Editorial

*It is said that “The future belongs to the world.” Despite this, as a resigning member of the Board of the Swiss Research Foundation on Mobile Communication*

*(FSM) I am happy to review the past. Not without a little pride I can state that I was closely involved in establishing the FSM.*

*Has the FSM achieved its aims? “Yes”! The scientific output is impressive and the FSM has become well embedded in the international scientific community.*

*Has the FSM succeeded in communicating scientific facts, and informing the public about health issues associated with RF radiation? Once again “Yes”! A closer look at the FSM’s communication activities as detailed on the excellent website confirms my judgment: 5 Science Brunches on hot topics, courses, symposia, media workshops, seminars and participation in both the BrainFair and Science & Cité.*

*In 2006 our sponsors decided to significantly reduce their contributions for the years 07–09. Have they downgraded the importance of research? Can they no longer identify with our aims? Affirmative responses would be both incorrect and shortsighted. Indeed, the cuts are related to the new National Research Programme (NRP 57) and are in no way associated with the FSM’s aims, rules or output.*

*Nonetheless the FSM’s budget for the coming years is at the lower limits for a national institution devoted to scientific excellence. I do however believe in the sponsors’ statements that they intend to increase their funding by 2010.*

*Now, it’s time for me to say goodbye and thank you to the FSM, its President, the Board Members, the Scientific Committee, the office, the sponsors and the supporters. It was an exciting time!*

Heinz Gregor Wieser

## Vorwort

Betreffend die Forschung sind im Berichtsjahr zwei Dinge herauszuheben: Einerseits die Projektförderung. Die FSM hat ihren Zeitplan demjenigen des SNF angepasst, um koordiniert mit dem neuen Nationalen Forschungsprogramm 57: «Nichtionisierende Strahlung – Umwelt und Gesundheit» an die Forschungsgemeinschaft zu treten. Insgesamt standen der FSM 1 Mio. Franken zur Verfügung. Kurzbeschreibungen der bewilligten Anträge finden sich in diesem Jahresbericht.

Sodann gilt es, die Publikation der Ergebnisse der TNO-Anschlussstudie zu erwähnen. Die Universität Zürich organisierte in Zusammenarbeit mit den Beteiligten (Forschende, Sponsoren, FSM) eine Medienkonferenz. Das Echo war gross, sowohl in der Schweiz als auch in Holland. Die Studienresultate sind in diesem Jahresbericht auf Seite 25ff zu finden.

Schmerzhaft ist der Rückgang der Sponsorengeldern: Aufgrund der Lancierung des NFP 57 haben die Sponsoren ihre Beiträge für die Jahre 2007–2009 auf etwa die Hälfte des bisherigen Umfangs gekürzt. Die FSM wird während dieser Zeit keine umfassenden jährlichen Ausschreibungen mehr durchführen, sondern thematisch fokussierte. Die Evaluation der Anträge durch den Wissenschaftlichen Ausschuss (WA) ändert sich nicht.

In personeller Hinsicht gibt es wichtige Veränderungen mitzuteilen: Die langjährigen Stiftungsräte und uner müdlichen Förderer der FSM, Mirjana Moser und Heinz Gregor Wieser, sind Ende 2006 zurückgetreten. Dasselbe gilt für Christoph Schierz vom WA. Ich möchte mich an dieser Stelle bei allen dreien für Ihre tatkräftige Mitarbeit und Unterstützung bedanken.

Herzlich begrüßen möchte ich die neuen Stiftungsräte. Philipp Horisberger (BAKOM) vertritt neu die Bundesämter und Louis Schlapbach (EMPA) übernimmt den Stiftungsratssitz von Heinz Gregor Wieser.

Zum Schluss geht mein Dank an Nicole Heuberger von der Geschäftsstelle und an alle Forschenden. Ihre wissenschaftliche Leistungen bilden das eigentliche Fundament der FSM.

*Gregor Dürrenberger*  
*Leiter der Forschungsstiftung Mobilkommunikation*



## Preface

Two points have to be mentioned in respect of research in 2006. First project funding. The Swiss Research Foundation on Mobile Communication (FSM) has adjusted its schedule to the timetable of the new Swiss National Research Programme 57: “Non-ionising radiation – health and environment” in order to co-ordinate the two Calls for Proposals and the evaluation processes. The FSM had 1 million Swiss Francs at its disposal. Short descriptions of the projects accepted can be found in this Annual Report (p. 25ff).

Second, the results of the TNO Follow-up study have been communicated to the scientific community and the general public. The University of Zurich organised a media conference in co-operation with the involved parties (researchers, sponsors, FSM). The information was well received and widely distributed by both print and electronic media in Switzerland and The Netherlands. A short summary of the findings has been included in this Annual Report.

A painful development in respect of sponsoring occurred in 2006. Due to the launch of the National Research Programme the FSM sponsors decided to cut spending for the period 2007–2009 roughly by half. During this period, the FSM will no longer be able to launch open Call for Proposals but will have to narrow the focus to pre-selected topics. The evaluation process will remain with the Scientific Committee.

There have been a number of major changes to the composition of the Foundation’s Board. Mirjana Moser and Heinz Gregor Wieser, both long standing, highly supportive and active members have resigned. Christoph Schierz from the Scientific Committee also resigned at the end of 2006. I want to express my gratitude to all three.

A very warm welcome goes to the new members: Philipp Horisberger (OFCOM) will represent the Federal Offices in the Board, whilst Louis Schlapbach (EMPA) replaces Heinz Gregor Wieser as a scientific member.

Finally, my very warm thanks go to Nicole Heuberger from the Office and to all the researchers that have contributed with their work to the scientific reputation and record of the FSM.

*Gregor Dürrenberger, Head of Research Foundation*

## Die Forschungsstiftung Mobilkommunikation

### Mission

Die Ziele der Forschungsstiftung Mobilkommunikation (FSM) sind (i) die Förderung von innovativen Forschungsprojekten auf dem Mobilfunksektor im weitesten Sinne, (ii) die Aufarbeitung und Verbreitung von entsprechenden Forschungsergebnissen in Wissenschaft und Gesellschaft sowie (iii) die Förderung der Kommunikation unter den Interessengruppierungen.

### Organisation und Finanzierung

Finanziert wird die Stiftung von der ETH Zürich, Mobilezone, NOKIA (Schweiz), Orange, Sunrise, Swisscom Mobile und für 2006 auch einmalig von der Stadt Zürich sowie dem EWZ. Institutionell mitgetragen wird die Stiftung zudem von den Bundesämtern BAG, BAKOM, BAFU sowie von den Umweltverbänden Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU) und Schweiz. Heimatschutz (SHS).

Der FSM stehen für 2007 gesamthaft SFr. 710 000 zur Verfügung.

Der Stiftungsrat umfasst 7 Mitglieder verteilt auf die Bereiche Wissenschaft (4), Behörden (1), Industrie (1) und NGOs (1).

Der Wissenschaftliche Ausschuss setzt sich gegenwärtig zusammen aus dem Stiftungsratspräsidenten, dem Geschäftsleiter sowie 6 externen WissenschaftlerInnen. Die aktuelle personelle Zusammensetzung ist auf dem Organigramm Seite 41 ersichtlich.

Die Beurteilung der eingehenden Forschungsgesuche und die Auswahl der förderungswürdigen Projekte obliegen ausschliesslich dem Wissenschaftlichen Ausschuss der FSM; die Geldgeber haben keinen Einfluss auf den Entscheidungsprozess. Der Wissenschaftliche Ausschuss garantiert für forschungspolitische Unabhängigkeit und hohe wissenschaftliche Qualität der unterstützten Projekte.

### Forschungsförderung

Die FSM fördert Projekte, die für die Öffentlichkeit wichtige Fragen zum Mobilfunk untersuchen. Thematisch können die Projekte im Bereich der Grundlagenforschung (A),

## Swiss Research Foundation on Mobile Communication

### Mission

The aims of the Swiss Research Foundation on Mobile Communication are: to promote innovative research about opportunities and risks associated with mobile communication, to publish research results in scientific journals, to collate and disseminate scientific insights to the public at large, and to improve communication among stakeholders.

### Organisation and Funds

The Research Foundation is sponsored by ETH Zurich, Mobilezone, NOKIA (Switzerland), Orange, Sunrise, Swisscom Mobile, City of Zurich and EWZ (latter two for 2006 only). It is supported by the Swiss Federal Offices SFOPH (Office of Public Health), OFCOM (Office of Communications), FOEN (Federal Office for the Environment). In addition, the following NGOs support the Foundation: Doctors for Environment (AefU) and Swiss Heritage Society (SHS).

The 2007 budget of the Foundation amounts to 710 000 Swiss Francs.

The Foundation Board consists of members from the sciences (4), the Federal Authorities (1), industry (1) and associated NGOs (1).

The Scientific Committee of the Foundation consists currently of the President of the Foundation Board, the Executive Officer of the Foundation and 6 external scientists. For details please refer to the Organisation Chart on Page 41.

Project proposals are reviewed by the Scientific Committee. Decisions about support are taken exclusively by the Scientific Committee of the Research Foundation. This body guarantees for science based and policy-independent decisions and for high scientific quality of the selected projects.

### Research Programme

The Research Foundation funds projects which investigate important questions of public concern to do with mobile phone technology. Thematically, the projects may concern basic research (A), social science research



der Risikowahrnehmung & -kommunikation (B) sowie der Technologie und angewandten Forschung (C) liegen (Tabelle 1). Es werden nur Projekte von hoher wissenschaftlicher Qualität und mit bester Laborpraxis unterstützt. Alle gesetzlichen Vorgaben und die üblichen ethischen Forschungsstandards müssen erfüllt werden.

Sowohl öffentliche wie auch private Forschungsinstitutionen in der Schweiz

und international können Projekteingaben machen. Die Anträge werden vom Wissenschaftlichen Ausschuss evaluiert. Anschliessend werden die ausgewählten Antragsteller zur Ausarbeitung eines Full-Proposals aufgefordert. Bei Bewilligung eines Projekts wird ein Forschungsvertrag erstellt. Das durchschnittliche Förderungsvolumen eines Projektes beträgt SFr. 100 000. Alle nötigen Formulare sind auf der Homepage verfügbar.

*Termin zur Einreichung von Projektskizzen ist üblicherweise der 1. September. Für 2007–2009 werden die Ausschreibungen voraussichtlich thematisch vordefiniert. Über das genaue Prozedere wird nächstens auf der Homepage informiert.*

## Dienstleistungen

Die FSM bietet folgende Dienstleistungen an:

- ▶ Auskünfte und Beratung,
- ▶ Teilnahme an Informationsveranstaltungen,
- ▶ Gutachtertätigkeit,
- ▶ Organisation von Kursen und wissenschaftlichen Anlässen,
- ▶ Projektbegleitungen.

Über Zusagen zur Teilnahme an Veranstaltungen entscheidet die Forschungsstiftung autonom.

Gutachtertätigkeiten, Weiterbildungskurse, die Organisation von wissenschaftlichen Anlässen oder Projektbegleitungen werden gegen Entschädigung durchgeführt.

A Grundlagenforschung / Basic Research
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ In-vitro- und In-vivo-Studien / <i>in-vitro and in-vivo studies</i></li> <li>▶ Dosimetrie / <i>dosimetry</i></li> <li>▶ Humanstudien / <i>human studies</i></li> </ul>
B Risikowahrnehmung und -kommunikation / Risk Perception and Risk Communication
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Risikowahrnehmung / <i>risk perception</i></li> <li>▶ Risikokommunikation / <i>risk communication</i></li> <li>▶ Risikomanagement / <i>risk management</i></li> <li>▶ Regelungsbedarf / <i>regulatory issues</i></li> </ul>
C Technologie und angewandte Forschung / Technology and Applied Research
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ökobilanzen (LCAs) / <i>eco-design (LCA's)</i></li> <li>▶ Zukünftige Technologien / <i>design of mobile phone infrastructure, schemes for dismantling</i></li> <li>▶ Messfragen / <i>siting issues, measurement problems</i></li> </ul>
Tabelle 1 / Table 1: Forschungsfelder / Research Areas.

(B), and technology & applied research (C) (table 1). Only projects of high scientific quality, best laboratory practice and that comply with current legal and ethical standards will be supported.

All public and private research institutions, both domestic and international, may apply for funding. The review schedule is given below. The Scientific Committee of the Foundation will evaluate

the pre-proposals. Successful applicants will be asked to present their projects in a full-proposal. Applicants of accepted projects are requested to sign a contract. Average funding for projects amounts to 100 000 Swiss Francs, roughly. All forms are available on our homepage.

*Deadline for Pre-proposals is generally September 1<sup>st</sup>. The Calls for Proposals for 2007–2009 will be thematically predefined. Details about the procedure can be found on the homepage in due time.*

## Services

The Research Foundation offers the following services:

- ▶ Provision of information and advice,
- ▶ Participation in information meetings,
- ▶ Evaluation of scientific research,
- ▶ Organisation of seminars and scientific conferences,
- ▶ Coaching of research activities.

Decisions about participation in information meetings are with the Research Foundation. Seminars, scientific events, project-coachings and expertises will be charged.

## Interview

Die Forschungsstiftung Mobilkommunikation sprach mit Prof. Alexander Borbély, Präsident der Leitungsgruppe des NFP 57.

► *Herr Borbély, was sind Nationale Forschungsprogramme (NFP) und wer finanziert sie?*

Im Rahmen eines Nationalen Forschungsprogramms werden Forschungsprojekte durchgeführt, die einen Beitrag zur Lösung wichtiger Gegenwartsprobleme leisten. Die Fragestellung und Schwerpunkte eines NFP bestimmt der Bundesrat, der den Schweizerischen Nationalfonds (SNF) mit der Durchführung beauftragt. Die Mittel für die NFP werden ebenfalls vom Bund dem SNF zugeteilt. Die Forschungsprojekte müssen drei Bedingungen erfüllen: Sie behandeln Themen von gesamtschweizerischer Bedeutung, betreiben keine Forschung der Verwaltung oder industrienaher Forschung und führen innerhalb von etwa fünf Jahren zu Forschungsergebnissen, die für die Praxis verwertbar sind.

► *Warum und wie wurde das Thema «nichtionisierende Strahlung» (NIS) ausgewählt?*

Die Themen werden jeweils zu Beginn einer Ausschreibungsperiode innerhalb des Bundes durch Bundesämter eingereicht. Das Auswahlverfahren dauert in der Regel mehrere Jahre. Das Thema «nichtionisierende Strahlung» wurde aufgrund seiner Dringlichkeit und auf Antrag der Bundesämter für Gesundheit und Umwelt prioritär behandelt. Allerdings mit dem Nachteil, dass es sich beim NFP 57 um ein kleines Forschungsprogramm handelt: Es läuft nur über 4 statt 5 Jahre und verfügt mit 5 Mio. CHF auch über deutlich geringere finanzielle Mittel als andere NFP.

► *Was darf die Öffentlichkeit von diesem Programm erwarten, was nicht?*

Das NFP 57 widmet sich mit qualitativ guter Forschung verschiedenen offenen Fragen nach den gesundheitlichen Risiken der elektromagnetischen Strahlung. Diese wird das NFP 57 zwar nicht alle abschliessend beantworten können, aber die Projekte werden mit Sicherheit dazu beitragen, Teilaspekte dieser Fragen besser verstehen zu können. Die Befunde werden in die laufende Risikoabschätzung einfließen und zudem sollen Weichen ge-



*Professor Alexander Borbély ist Präsident der Leitungsgruppe des NFP 57. Als Mediziner leitete er eine international anerkannte Forschungsgruppe auf dem Gebiet der Schlafforschung. In den Jahren 2000 bis 2006 war Alexander Borbély Prorektor Forschung der Universität Zürich.*

*Professor Alexander Borbély is the President of the Steering Committee of the NRP 57. As a trained physician he was the leader of an internationally recognised research group in the area of sleep research. Alexander Borbély was Prorector for Research at the University of Zurich from 2000 until 2006.*

## Interview

The Research Foundation interviewed Prof. Alexander Borbély, President of the Steering Committee of the NRP 57.

► *Prof. Borbély, what are National Research Programmes (NRP) and who funds them?*

A National Research Programme is made up of research projects aimed at contributing to resolve important current problems. The Federal Council

decides about the research topics of NRPs and mandates responsibility for managing them to the Swiss National Science Foundation (SNF). The Federal Council also assigns funds to the SNF. Research projects have to fulfil three conditions: (i) a project has to address a topic of national relevance, (ii) it must not be research oriented to the interests of public authorities or industry, and (iii) it needs to produce results that are useful for society within around five years.

► *Why and how was the topic “Non-ionising Radiation” (NIR) chosen?*

Topics are initially submitted to the Federal Government by the Federal Offices. The evaluation process usually takes several years. The topic “Non-ionising Radiation” was processed with priority due to its urgency and upon the request of the Federal Office of Public Health and the Federal Office for the Environment. However this procedure resulted in a disadvantage: NRP 57 is a small research programme, lasting only 4 rather than 5 years and with a grant of just 5 million Swiss Francs, clearly less than other NRPs.

► *What can the public expect from the programme and what are its limits?*

The NRP 57 addresses open research questions about potential health risks of electromagnetic radiation. Only high quality research is supported. Even if the NRP 57 does not answer all questions, the projects will surely contribute towards a better understanding of the issues. The results will enter into ongoing risk assessment activities and should furthermore ensure that research in this area will continue after the completion of NRP 57 in 2010. I consider studies into mechanisms as an important basis for future research.

stellt werden, damit die Forschung in diesem Bereich auch über das Programmende im Jahr 2010 hinaus weitergehen kann. Speziell die Studien zu Wirkmechanismen sehe ich als eine wichtige Grundlage für zukünftige Forschung.

► *Wird sich das NFP auch um gesundheitliche Auswirkungen von kommenden Technologien wie WLAN, WiMAX, WPAN (körpernahe Anwendungen) etc. kümmern?*

Leider wurden keine Projekte zu zukünftigen Technologien eingereicht, die unseren wissenschaftlichen Kriterien genügt hätten. Die bestehenden, weit genutzten Technologien werden aber gut abgedeckt und auch WLAN wird in einem Projekt zur kumulativen Exposition des ZNS berücksichtigt. Zudem werden erst die Befunde aus den zellbiologischen Studien zu den Wirkmechanismen eine umfängliche Risikoabschätzung erlauben, auch in Bezug auf neue Technologien. Wir hoffen also, dort wichtige Einsichten zu gewinnen.

► *Wie ist das NFP mit der übrigen Forschung, national und international, koordiniert?*

Der internationale Austausch ist für das NFP 57 wichtig. In der Leitungsgruppe, sowie unter den externen Gutachtern sind international herausragende Forscher vertreten. Die Projektleiter sind international ebenfalls sehr gut vernetzt und arbeiten eng mit ausländischen Forschungsgruppen zusammen. Die Wahl der Schwerpunkte des NFP 57 ist zudem auf die bereits laufenden nationalen und internationalen Forschungsbestrebungen abgestimmt. So hoffen wir einen wichtigen, ergänzenden Beitrag zu den internationalen Bemühungen zu leisten und neue Erkenntnisse bezüglich der Risiken der nicht-ionisierenden Strahlung zu gewinnen. Die Befunde des NFP 57 können letztendlich auch erst im Kontext der weltweit gewonnenen Erkenntnisse beurteilt werden.

► *Welche Synergien und Komplementaritäten sehen Sie zwischen FSM und NFP?*

Die FSM ist ein wichtiger nationaler Partner und wir legen grosses Gewicht auf die Abstimmung mit laufenden Projekten im Inland. Zudem möchten wir gerne den Austausch von Erfahrungen und Ergebnissen zwischen der FSM und dem NFP 57 fördern. Gemeinsam soll durch den Aufbau neuer Forschungs Kompetenzen und die Nachwuchsförderung die Nachhaltigkeit auf diesem Forschungsgebiet gewährleistet werden, da nicht alle Fragen rund um die NIS vom Tisch sein werden.

► *Was muss das Programm aus Sicht des Präsidenten der Leitungsgruppe leisten, damit 2010 ein positives Fazit gezogen werden kann?*

► *Will the NRP also investigate health impacts concerning future technologies such as WLAN, WiMAX, WPAN (body-close devices,) etc.?*

Unfortunately, the submitted projects about future technologies did not meet our scientific quality standard. However the currently used technologies will be covered by the research programme and WLAN will be considered in one project on cumulative exposure of the central nervous system. Last but not least, we should not forget that insights from cell studies devoted to mechanisms are necessary for a meaningful risk assessment – also with regard to new technologies. Thus, we hope the NRP 57 will contribute to this goal, too.

► *How is the NRP coordinated with other research (national and international)?*

The international exchange is important for NRP 57. This is reflected by our steering committee which is composed primarily of outstanding international researchers. We have also international scientists among our external experts. Furthermore, our project leaders are integrated into the international scientific community and closely co-operate with research groups abroad. Furthermore the selection of the research foci of the NRP 57 is co-ordinated with ongoing national and international research. That's why we hope to make important contributions to the on-going international research effort and generate new insights into potential risks of non-ionising radiation. Finally, the findings of the NRP 57 can only be appreciated and exploited within the international context.

► *Which synergies and complementary features do you see between the FSM and the NRP?*

The FSM is an important national partner to us. We attach great importance to the coordination with ongoing national research. Furthermore we want to promote the exchange of experiences and results between the FSM and NRP 57. In the next few years, the FSM and the NRP will foster a new generation of scientists. We will have an active domestic research community, which is very important as not all questions on NIR will have been answered by the end of our programme.

► *In your opinion, what should the programme achieve in order to be successful?*

The projects have been chosen because of their high scientific quality and their relevance for the programme's aims. Thus, we expect results which will bring our scientific knowledge in the selected research

Die Projekte wurden aufgrund ihrer hohen wissenschaftlichen Qualität und Relevanz in Bezug auf die Programmziele ausgewählt. Wir erwarten also auch entsprechende Resultate, die uns in den gewählten Forschungsschwerpunkten weiterbringen und fundierte Grundlagen für weiterführende Forschung schaffen. Zusammen mit Ergebnissen aus anderen Programmen hoffen wir, im Jahr 2010 mit dem Bericht an den Bundesrat auch klarere Aussagen hinsichtlich der Risiken der Mobilkommunikation und ihrer künftigen Entwicklung machen zu können.

fields a step forward, and which will establish solid ground for future research. Together with results from other programmes we also hope to be able to provide the Federal Council with a sound scientific assessment of the potential health-risks of mobile communication, including its future development.

### *The National Research Programme NRP 57*

#### **"Non-ionising Radiation – Health and Environment"**

In 2004, the Federal Council approved NRP 57 and mandated management responsibility to the Swiss National Science Foundation. Until now, 11 out of 36 project proposals have been selected by the Research Council of the Swiss National Science Foundation. First results are expected by 2009. The final report will be published in 2010. Until then NRP 57 provides information through the website [www.nfp57.ch](http://www.nfp57.ch) and its newsletter.

NRP 57 aims at contributing towards an improved assessment of potential health risks associated with non-ionising radiation from current and future RF-technologies. Against that background, it is also expected that NRP 57 will contribute to precautionary risk management and public health.

#### **The Research Projects of the NRP 57**

##### **Module 1: Dosimetry and exposure assessment**

- ▶ "Determination of the exposure of the fetus to electromagnetic fields in an uncontrolled environment", Dr. Nicolas Chavannes, Foundation for Research on Information Technologies in Society (IT'IS), Zurich.
- ▶ "Cumulative exposure in time and frequency domains of the central nervous system", Prof. Dr. Niels Kuster, Foundation for Research on Information Technology in Society (IT'IS), Zurich.
- ▶ "Live cell imaging during EMF exposure", Albert Romann, Foundation for Research on Information Technologies in Society (IT'IS), Zurich.

##### **Module 2: Laboratory studies and epidemiology**

- ▶ "Effects of pulse-modulated radio frequency electromagnetic fields on the human brain: Critical field parameters, site of interaction and sensitivity in early adolescence", PD Dr. Peter Achermann, Institute of Pharmacology and Toxicology, University of Zurich.
- ▶ "Radio frequency electromagnetic field exposure and health related quality of life: Prospective cohort study", Dr. Martin Röösli, Department of Social and Preventive Medicine, University of Bern.
- ▶ "Effects of UMTS radiation on cerebral blood circulation assessed by near infrared imaging", PD Dr. Martin Peter Wolf, Clinic of Neonatology, University Hospital Zurich.

##### **Module 3: Cell biology**

- ▶ "Characterisation of effects of non-ionising radiation on the nematode *Caenorhabditis elegans* as a model organism", Prof. Dr. Pierre Goloubinoff, Department of Plant Molecular Biology, University of Lausanne.
- ▶ "Effects on electromagnetic fields *in vitro* and *in vivo*: Identification and characterisation of stress-response pathways", Prof. Dr. Meike Mevissen, Division of Veterinary Pharmacology and Toxicology, Vetsuisse Faculty Bern, University of Bern.
- ▶ "Genotoxic effects of non-ionising radiation", Prof. Dr. Primo Schär, Institute of Biochemistry and Genetics, Department of Clinical and Biological Research, University of Basel.

##### **Module 4: Risk perception**

- ▶ "Structure and effects of societal communication on non-ionising radiation", Prof. Dr. Peter J. Schulz, Health Care Communication Laboratory, Facoltà di scienze della comunicazione, Università della Svizzera italiana.
- ▶ "Affect and perception of non-ionising radiation: Implications for risk communication", Prof. Dr. Michael Siegrist, ETH Zurich, Institute for Environmental Decisions (IED), Consumer Behavior.



## Das Nationale Forschungsprogramm NFP 57

### «Nichtionisierende Strahlung – Umwelt und Gesundheit»

Der Bundesrat hat im Jahr 2004 das NFP 57 bewilligt und den Schweizerischen Nationalfonds mit dessen Durchführung beauftragt. Aus 36 Projektvorschlägen wurden bisher elf Projekte ausgewählt und vom Forschungsrat des Nationalfonds genehmigt. Mit ersten Ergebnissen ist Ende 2009 zu rechnen. Der Abschlussbericht wird 2010 veröffentlicht. Bis dahin informiert das NFP 57 regelmässig über seine Internetseite [www.nfp57.ch](http://www.nfp57.ch) und einen elektronischen Newsletter.

Die Forschung im Rahmen des NFP 57 soll dazu beitragen, die gesundheitlichen Risiken nichtionisierender Strahlung besser abschätzen und die Massnahmen des Risikomanagements sowie Vorsorgemassnahmen zum Schutz der Bevölkerung wirksamer zu gestalten.

### Die Forschungsprojekte des NFP 57

#### Modul 1: Dosimetrie und Expositionsmessung

- ▶ «Bestimmung der Belastung des Fötus durch elektromagnetische Felder in unkontrollierter Umgebung», Dr. Nicolas Chavannes, Foundation for Research on Information Technologies in Society (IT'IS), Zürich.
- ▶ «Kumulative Exposition des Zentralen Nervensystems im Zeit und Frequenzbereich», Prof. Dr. Niels Kuster, Foundation for Research on Information Technology in Society (IT'IS), Zürich.
- ▶ «Mikroskopische Untersuchungen von Zellen während der Exposition durch elektromagnetische Felder», Albert Romann, Foundation for Research on Information Technologies in Society (IT'IS), Zürich.

#### Modul 2: Laborstudien und Epidemiologie

- ▶ «Auswirkungen von pulsmodulierten elektromagnetischen Feldern im Mobilfunkbereich auf das menschliche Gehirn: kritische Feldparameter, Ort der Interaktion und Sensitivität in der frühen Adoleszenz», PD Dr. Peter Achermann, Institut für Pharmakologie und Toxikologie, Universität Zürich.
- ▶ «Prospektive Kohortenstudie zum Einfluss von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität», Dr. Martin Röösli, Institut für Sozial- und Präventivmedizin, Universität Bern.
- ▶ «Untersuchung der Effekte von UMTS-Feldern auf die Gehirndurchblutung mit Nahinfrarot-Imaging», PD Dr. Martin Peter Wolf, Forschungslabor für Biomedizinische Optik, Klinik für Neonatologie, Universitätsspital Zürich.

#### Modul 3: Zellbiologie

- ▶ «Effekte nichtionisierender Strahlung im Modellorganismus *Caenorhabditis elegans*», Prof. Dr. Pierre Goloubinoff, Departement für pflanzliche Molekularbiologie, Universität Lausanne.
- ▶ «Wirkungen von elektromagnetischen Feldern *in vitro* und *in vivo*: Interaktionen mit Faktoren der Stress-Antwort», Prof. Dr. Meike Mevissen, Abteilung für Veterinär-Pharmakologie, Vetsuisse Fakultät Bern, Universität Bern.
- ▶ «Gentoxische Effekte von nichtionisierender Strahlung», Prof. Dr. Primo Schär, Institut für Biochemie und Genetik, Departement für Klinisch-Biologische Wissenschaften, Universität Basel.

#### Modul 4: Risikowahrnehmung

- ▶ «Strukturen und Wirkungen gesellschaftlicher Kommunikation über nichtionisierende Strahlung», Prof. Dr. Peter J. Schulz, Health Care Communication Laboratory, Facoltà di scienze della comunicazione, Università della Svizzera italiana.
- ▶ «Affekt und Wahrnehmung von nichtionisierender Strahlung: Folgen für die Risikokommunikation», Prof. Dr. Michael Siegrist, ETH Zurich, Institute for Environmental Decisions (IED), Consumer Behavior.

## Aktivitäten 2006

### Forschungsförderung und Koordination

#### Ausschreibungsrunde 2006

Die Ausschreibung (Call for Pre-Proposals) wurde im Dezember 2005 lanciert. Einsendeschluss war der 28. Februar 2006. Insgesamt gingen 24 Projektanträge ein. Der Anteil internationaler Forschungsteams ist nochmals gestiegen (von 60% auf knapp 70%). Die Gesamtsumme der Anträge belief sich auf über SFr. 3,8 Mio.

Wegen der parallel laufenden NFP-Ausschreibung wurde im Jahr 2005 keine Ausschreibung der FSM durchgeführt, wodurch das diesjährige Fördervolumen auf insgesamt SFr. 1 Mio. verdoppelt werden konnte. Trotzdem konnten viele förderungswürdigen Projekte aufgrund der noch immer knappen Mittel nicht berücksichtigt werden.

Der Wissenschaftliche Ausschuss bewilligte die folgenden 6 Projekte im Umfang von SFr. 800 360.

- ▶ Meier, Holenstein, Zucker, Haller: Modell zu Wechselwirkungen in der Risikokommunikation.
  - ▶ Boutellier: Diffusion drahtloser Technologien und «lock-in»-Effekte.
  - ▶ Neubauer, Cecil, Fröhlich, Überbacher: Der Zusammenhang zwischen tatsächlicher HF-Exposition und Dosimetermessungen.
  - ▶ Fröhlich, Jelezarvo: Das Thermosensorprotein GrpE des Hitzeschockproteinsystems Hsp70 als Target für elektromagnetische Felder.
  - ▶ Röösl, Kuehni, Grotzer, von der Weid, Schüz, Tynes, Feychting: CEFALO – Internationale Fall-Kontrollstudie zu den Ursachen von Hirntumoren bei Kindern und Jugendlichen.
  - ▶ Lagroye, Veyret, Ladevèze: In-vivo Studie zu Mobilfunk-Strahlung und Produktion von Radikalen.
- Zusätzlich gewährte die FSM im Berichtsjahr einen Nachtragskredit über SFr. 20 000 für das bereits laufende Projekt Schär (Ref. 17).

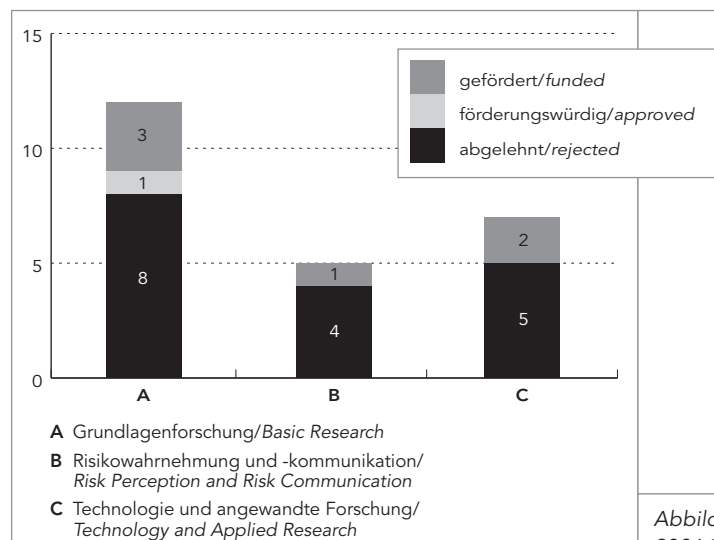


Abbildung 1: Projektanträge 2006 nach Forschungsfeldern.  
 Figure 1: Proposals 2006 by research areas.

## Activities 2006

### Research Funding and Research Co-ordination

#### Call for Proposals 2006

The Call for Proposals was issued in December 2005 with a deadline of end of February 2006 for submitting proposals. Some 24 research proposals applied for funding. The percentage of international tenders increased from 60% to almost 70%. Applications were received for finance totalling 3.8 million Swiss Francs.

In order not to clash with the National Research Programme's Call for Proposals, the FSM postponed its 2005 Call for Proposals until 2006 which resulted in twice the amount of research funding (1 million Swiss Francs) being available. Nonetheless a series of high-quality projects could not be supported within the budget.

The Scientific Committee accepted the following 6 projects with an overall funding of 800 360 Swiss Francs.

- ▶ Meier, Holenstein, Zucker, Haller: An integrated model of EMF risk communication.
- ▶ Boutellier: Diffusion of wireless technologies and technological lock-in.
- ▶ Neubauer, Cecil, Fröhlich, Überbacher: Evaluation of the correlation between RF dosimeter reading and real human exposure.

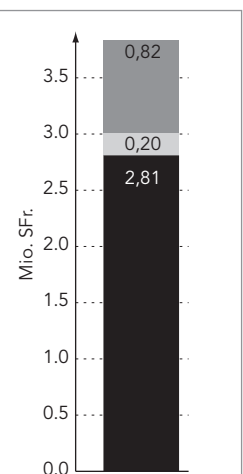


Abbildung 2: Projektanträge 2006 in Mio. SFr.

Figure 2: Proposals 2006 in million Swiss Francs.

Ausführliche Beschreibungen zu den oben erwähnten Projekten finden Sie in diesem Jahresbericht ab Seite 16ff sowie auf der Homepage unter «Projekte». Die Statistiken (Abbildung 1 + 2) geben Auskunft zu den 2006 eingegangenen Projektanträgen.

### Projektabschlüsse

Die TNO-Anschlussstudie (Projekt Achermann, Ref. 18) wurde im Jahre 2005 abgeschlossen. Weil die dazugehörige wissenschaftliche Publikation erst im Berichtsjahr erschien, werden die Ergebnisse der Studie in diesem Jahresbericht (Seite 25ff) referiert.

Abgeschlossen haben in 2006 die Projekte Fichtner (Ref. 2), Stärk Spallek (Ref. 15) und Balmer (Ref. 22). Die Hauptkenntnisse aus dem Projekt Stärk Spallek sind in diesem Jahresbericht (Seite 28ff) nachzulesen. Die Zusammenfassung der Befunde aus dem Projekt Fichtner wird im nächsten Jahresbericht nach der Publikation der Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Journal erfolgen. Das Projekt Balmer konnte nicht wie gewünscht vorangetrieben werden. Es stellte sich heraus, dass die Datenlage keine robusten Auswertungen garantiert, weshalb das Projekt vorzeitig beendet wurde.

Verzögerungen in den Arbeiten meldeten 3 Projekte: Das Projekt Schär (Ref. 17) hat um Verlängerung und Zusatzfinanzierung zur genaueren Analyse der Zellbefunde nachgefragt. Der wissenschaftliche Ausschuss hat den Antrag geprüft und genehmigt. Die Resultate des Projekts werden im kommenden Jahresbericht dargestellt. Wie bereits im letzten Jahresbericht erwähnt, wurde das Projekt Achermann (Ref. 13) während der Arbeiten an der TNO-Studie ausgesetzt. Der Abschluss ist für 2007 vorgesehen. Sodann hat im Berichtsjahr das Projekt Bouffler (Ref. 19) eine Verzögerung der Arbeiten gemeldet. Der Abschluss sollte aber wie geplant 2007 erfolgen.

### Koordinationsaktivitäten

- ▶ Koordination der Ausschreibungen von FSM und NFP 57,
- ▶ WHO-Forschungsagenda 2006 (Endredaktion),
- ▶ COST 281: Abschluss der COST-Aktion. Gegenwärtig ist eine neue Aktion zum Thema EMF und Gesundheit unter der Leitung von Dr. Alastair McKinlay in Vorbereitung. Titel: «Emerging EMF-Technologies and Health Risk Management»,
- ▶ EMF-NET: WP6 – Bericht über EMF-Projekte und Programme.

▶ Fröhlich, Jelezarvo: Thermosensor protein GrpE of the heat shock protein Hsp70 system as target for high-frequency electromagnetic fields.

▶ Rösli, Kuehni, Grotzer, von der Weid, Schüz, Tynes, Feychting: CEFALO – An international case-control study on brain tumours in children and adolescents.

▶ Lagroye, Veyret, Ladevèze: Radio frequency radiations related to mobile communication and radical stress in vivo.

Additionally the FSM granted a supplementary credit of 20 000 Swiss Francs to the ongoing Schär project (Ref. 17).

Detailed descriptions of the above mentioned projects can be found in this Annual Report on pages 16ff and on the homepage under “Projects”. Statistics about research funding for 2006 are given in figures 1 and 2.

### Project Completions

The TNO Follow-up study (Achermann project, Ref. 18) completed its work in 2005. As the scientific paper was published during the reporting period, the results of the study are available in this Annual Report (page 25ff).

The Fichtner (Ref. 2), Stärk Spallek (Ref. 15) and Balmer (Ref. 22) projects were completed in the reporting period. A short summary of the results of the Stärk Spallek project is published in this Annual Report on page 28ff. A resumé of the Fichtner project findings will be available in our next Annual Report once they have been published in a scientific journal. The Balmer project was cancelled because available data could not guarantee robust statistical analysis and results.

Delays were reported for 3 projects: the Schär project (Ref. 17) asked for an extension and additional funds to permit a more detailed analysis of the samples. The Scientific Committee approved this request. The results will be published in the next Annual Report. As already mentioned in the 2005 report, the Achermann project (Ref. 13) was placed on hold whilst work on the TNO Follow-up study was underway. It is now expected that this project will be completed during 2007. Additionally, the Bouffler project (Ref. 19) reported delays but it should still be completed in 2007 as planned.

### Co-ordination activities

- ▶ Co-ordination of Call for Proposals FSM and NRP 57,

## Forschungskommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

### Veranstaltungen

Obwohl die FSM im Berichtsjahr leider keine Sponsoringbeiträge für die Science Brunches erhielt, wurde die erfolgreiche Diskussionsreihe mit 2 Veranstaltungen weitergeführt.

► Am 29. Juni 2006 fand der *Science Brunch 4* zum Thema «Genotoxizität durch EMF: Phantomrisiko oder reale Gefahr?» statt. Auf eine thematische Einführung von Prof. Primo Schär (Universität Basel) folgten kurze Impulsreferate von Reto Nause (Generalsekretär CVP Schweiz, als Stellvertretung von BR Doris Leuthard) und Mathis Brauchbar (advocacy ag) sowie die Präsentation von Resultaten des Forschungsprojektes «Einfluss von EMF auf die Stabilität des menschlichen Genoms» von Prof. Primo Schär.

► Am 1. Dezember 2006 fand der *Science Brunch 5* zum Thema «Handynutzung und Hirntumorrisiko: Interphone-Studie» statt. Dr. Joachim Schüz (Dänische Krebsgesellschaft) stellte die Resultate der Interphone-Studie vor; anschliessend folgten kurze Impulsreferate von Prof. Dr. med. Franco Cavalli (Nationalrat SP), Prof. Dr. Ernst Hafen (ETH Zürich) sowie Franz Zwyszig (Nokia Schweiz AG).

Unter der Leitung von Moderator Beat Glogger wurden im Anschluss an die Forschungs- und Impulsreferate die jeweiligen Themen in angeregter Diskussion mit den geladenen Gästen vertieft.

► Im Berichtsjahr wurde erstmals der Weiterbildungskurs «Wissen Schaffen» durchgeführt. Er fand in Zusammenarbeit mit dem AWEL von der Baudirektion des Kantons Zürich statt. Rund zwei Dutzend Personen haben an der Veranstaltung in den Räumlichkeiten der ETH Zürich teilgenommen. Am 1-tägigen Kurs wurden die Grundlagen zu Technik und gesetzlicher Situation vermittelt, die neuesten Erkenntnisse aus der Forschung zusammengefasst, und Fragen zur Risikokommunikation und zum Umgang mit Medien diskutiert.



Abbildung 3: Science Brunch 5. Das Podium von links nach rechts: Franco Cavalli, Ernst Hafen, Joachim Schüz, Franz Zwyszig, Beat Glogger.

Figure 3: Science Brunch 5. The podium from left to right: Franco Cavalli, Ernst Hafen, Joachim Schüz, Franz Zwyszig, Beat Glogger.

- WHO Research Agenda 2006 (final editing),
- COST 281: Termination of COST action. Currently a new action on the topic of EMF and Health is being prepared. Chair: Dr. Alastair McKinlay. Title: "Emerging EMF-Technologies and Health Risk Management",
- EMF-NET: WP6 – Report on EMF projects and programmes.

## Science Communication Activities

### Events

Although the FSM could not gain a sponsoring partner for the Science Brunches, the successful series of talks have continued with two events in the reporting period.

► *Science Brunch 4*: "Genotoxicity and EMF: Phantom risk or hazard?"; 29.06.06; 50 participants; Speakers: Primo Schär (University of Basel), Reto Nause (Secretary General CVP Switzerland, on behalf of Federal Councillor Doris Leuthard) and Mathis Brauchbar (advocacy ag).

► *Science Brunch 5*: "Interphone study"; 01.12.06; 52 participants; Speakers: Joachim Schüz (Danish Cancer Society), Franco Cavalli (National Councillor), Ernst Hafen (ETH Zurich) and Franz Zwyszig (Nokia Switzerland AG).

► The mobile communication seminar "Improving Knowledge" took place the first time in 2006. It was organised in co-operation with the AWEL, the environmental protection agency of Canton Zurich. Around 25 persons participated at the seminar, held in the buildings of the ETH Zurich. It focused on the basics of mobile technology and legal matters, summarised the current state of research and discussed risk-communication as well as timely media issues.

► During the school summer holidays of 2006 the Forum Mobil (FM) participated in the so-called "Zürcher Ferienpass" which featured a se-



► Im Rahmen des Zürcher Ferienpass führte das Forum Mobil in den Sommerferien 2006 eine Informationsveranstaltung zum Thema «Dein Handy und die Technik» durch. Das Angebot für 13- bis 16-jährige Schüler stiess auf grosses Interesse. Alle drei Termine waren ausgebucht. Die FSM hielt an dieser Veranstaltung ein Referat zum Thema «Technik im Mobilfunk, Mobile Kommunikation und die Gesundheitsdiskussion».



Abbildung 4: Zürcher Ferienpass.  
Figure 4: Zurich vacation pass.

► Im Berichtsjahr wurde wiederum die ETH-Lehrveranstaltung PPS «Mobilfunk: Risiken, Konflikte, Regulatio-» für neue Elektrotechnik-Studierende organisiert. Die Präsentationen und die Exkursion der Referentinnen und Referenten wurden sehr geschätzt.

- Risiken I: Marie-Eve Cousin, Uni Zürich; Gregor Dürrenberger, FSM.
- Risiken II: Nicole Heuberger, FSM; Salome Ryf, BAG.
- Konflikte: Martin Krapf, UGZ Stadt Zürich; Albert Deubelbeiss, Swisscom Mobile.
- Regulation: Markus Riederer, BAKOM; Urs Walker, BAFU.

### Medien

Die Resonanz über die Forschungstiftung Mobilkommunikation in den Printmedien (Abb. 5) sowie bei Radio und TV (Tab. 2) blieb beachtlich.

Die Broschüre «Elektromog» im Alltag – Elektromagnetische Felder erkennen und vermindern wurde im Berichtsjahr in einer vierten Auflage für das EWZ nachgedruckt. Die Broschüre ist weiterhin auf [www.emf-info.ch](http://www.emf-info.ch) verfüg-

ries of educational events for children. The FM topic was “Your Handy and mobile technology”. It attracted so many 13–16 year old children that all three events were fully booked. The FSM also participated with a presentation on “Mobile communication technology and health issues”.

- Lecture series at ETH on “Mobile Communication: Risks, Conflicts, Regulation” in co-operation with ETH Zurich. The following lectures were given:
  - Risks I: Marie-Eve Cousin, University of Zurich; Gregor Dürrenberger, FSM.
  - Risks II: Nicole Heuberger, FSM; Salome Ryf, Swiss Federal Office of Public Health.
  - Conflicts: Martin Krapf, UGZ City of Zurich; Albert Deubelbeiss, Swisscom Mobile.
  - Regulation: Markus Riederer, Federal Office of Communications; Urs Walker, Federal Office for the Environment.

### Media

The media response, in both printed (see Figure 5) and broadcast form (see table 2), to the activities of the FSM remains remarkable.

The brochure “EMF in everyday life” (available in German language only) has been reprinted for the EWZ. It can still be downloaded from [www.emf-info.ch](http://www.emf-info.ch); printed samples can be ordered from the Umweltfachstelle Stadt St. Gallen. A French language version is in preparation and will be available by mid-2007.

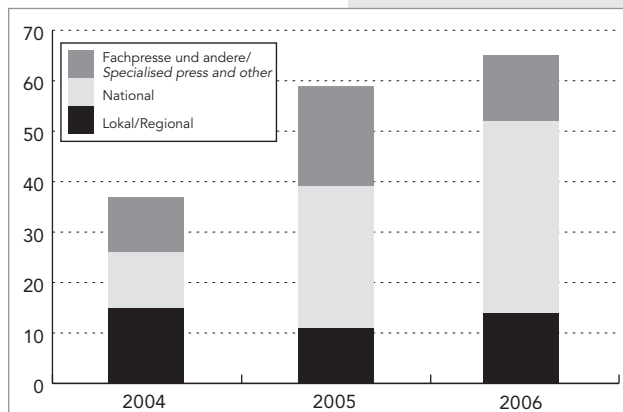


Abbildung 5: Printmedien; Anzahl Artikel.  
Figure 5: Print media; number of articles.

Radio/TV	Sendung/Programme	Datum/Date
DRS1	espresso	30.08.06
DRS Regionaljournal BE	Regionaljournal	21.09.06
DRS1	Doppelpunkt	28.11.06

Tabelle 2: Radio/TV Medienresonanz 2006.  
Table 2: FSM in broadcast in 2006.

bar; gedruckte Einzelexemplare können bei der Umweltfachstelle Stadt St. Gallen bezogen werden. Eine französische Version ist in Vorbereitung und wird 2007 verfügbar sein.

### Sonstige Aktivitäten der Geschäftsstelle

- ▶ Wissenschaftlicher Beirat im BfS-Projekt «Innovative Verfahren zur Konfliktschlichtung bei der Standortbestimmung von Mobilfunksendeanlagen», Uni Stuttgart.
- ▶ Präsentation der TNO-Anschlussstudie: Zusammenarbeit mit Unicom Media, Sponsoren und Auftragnehmern der Studie.
- ▶ Umfeld-Analyse/Meinungsumfrage zur FSM, April 2006.
- ▶ Kommentar zur X-Station.
- ▶ Sponsorensuche.
- ▶ Vertragsabschlüsse mit Stadt Zürich und Mobilezone AG zur Unterstützung der FSM.
- ▶ Verhandlungen mit den bisherigen Sponsoren über die Finanzierung der FSM 2007–2009.
- ▶ Gastgeber an der ICT Networking Party im Kursaal Bern, 18.01.06.
- ▶ 3. Stiftungessen FSM, Zürich, 02.02.06.
- ▶ Stiftungsratssitzungen, Zürich, 04.05.06, 25.10.06, 30.11.06.
- ▶ Sitzung Wissenschaftlicher Ausschuss, Zürich, 02.05.06.

### Other Activities

- ▶ Scientific advisor to the “Innovative procedures for settling disputes with respect to the siting of mobile phone transmitters” project, Dialogik/University of Stuttgart, which is part of the German Mobile Telecommunication Research Programme.
- ▶ Presentation of the TNO Follow-up study: Co-operation with Unicom Media, sponsors and project contractors.
- ▶ FSM Survey, April 2006.
- ▶ Comment on X-Station.
- ▶ Fundraising.
- ▶ Contracts with the City of Zurich and Mobilezone AG signed.
- ▶ Negotiations with the current sponsors about financial support for 2007–2009.
- ▶ Host of the ICT Networking Party in Berne, 18.01.06.
- ▶ 3<sup>rd</sup> Foundation Dinner FSM, Zurich, 02.02.06.
- ▶ Foundation Board Meetings, Zurich, 04.05.06, 25.10.06, 30.11.06.
- ▶ Scientific Committee Meetings, Zurich, 02.05.06.

### Vorträge (Geschäftsstelle) / Lectures (Office)

Die Forschungsstiftung Mobilkommunikation wurde zahlreich zu themenbezogenen Anlässen eingeladen und nahm an folgenden Informationsveranstaltungen aktiv teil:

*The Swiss Research Foundation on Mobile Communication was invited to give presentations at many gatherings. It accepted invitation for the following meetings:*

- ▶ Baudirektion Kanton Zürich/FSM, 20.03.06, ETH, Weiterbildungskurs «Wissen schaffen», Vortrag: «Wissenschaft».
- ▶ Swiss Engineering, 21.03.06, Windisch, Vortrag: «Elektrosmog».
- ▶ REPLA Reusstal, 07.04.06, Workshop «Mobilfunk», Stetten, Vortrag: «Mobilfunk und Gesundheit».
- ▶ VALDOR, 17.05.06, Stockholm, Vortrag: «EMF risk-communication: facts and emotions».
- ▶ Universität St.Gallen, 31.05.06, Luzern, Tagung «Aktuelle Rechtsfragen im Bau-, Planungs- und Umweltschutzrecht». Vortrag: «Nichtionisierende Strahlung: Stand der Forschung».
- ▶ Universität Freiburg, 02.06.06, Gastvortrag in der Vorlesung «Elektromagnetische Felder und Umwelt»: «Forschung: Internationale und nationale Forschungsprogramme, Forschungsunterstützung in der Schweiz und in Europa».
- ▶ Zürcher Ferienpass/Forum Mobil, 02./07./09.08.06, Vortrag: «Technik im Mobilfunk, Mobile Kommunikation und die Gesundheitsdiskussion».

- ▶ Forum Mobil, 23.08.06, Mitgliederversammlung, Vortrag: «EMF-Forschung: ausgewählte Studienresultate».
- ▶ FDP Aargau, 15.09.06, Stetten, Vortrag: «Wirkung von Mobilfunkstrahlung auf den Menschen – Stand des Wissens».
- ▶ Departement Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau, 26.09.06, Aarau, Vortrag: «NIS/Gesundheit. Grundlagen der Grenzwerte und Stand der wissenschaftlichen Forschung».
- ▶ FGF-AGF, 09.11.06, Tagung «WHO Research-Agenda», Darmstadt, Vortrag: «Social Research».

### Konferenzen, Workshops/ Technical Meetings

Der nationale und internationale Austausch in und mit wichtigen Forschungsnetzwerken wurde rege gepflegt und verstärkt: *There was a lively exchange within and with national and international research networks and scientific institutions during the reporting period:*

- ▶ Wissenschaftlicher Beirat BfS-Projekt «Renn»
  - 27.02.06: Beiratstreffen
  - 16.10.06: Beiratstreffen
- ▶ COST 281
  - Graz, 20./21.04.06: MCM-Meeting
  - Brüssel, 17.11.06: MCM-Abschlussmeeting
- ▶ BEMS: Cancun, 12.–16.06.06
- ▶ ICES/SCC-28: Cancun, 10.06.06: TCM

## Ausblick

Das Jahr 2007 wird geprägt sein von vielen Projektabschlüssen bzw. Veröffentlichungen der Projektergebnisse. In der Reihenfolge der Lancierung der Arbeiten sind das folgende Studien: Fichtner (Ref. 2) zu Fragen der Messmethodik von Hochfrequenzfeldern hinsichtlich der Exposition von Menschen in Innenräumen; Achermann (Ref. 13) über Dosis-Wirkung-Beziehung von GSM-Feldern (Typ Handy) auf Schlaf und Schlaf-EEG; Schär (Ref. 17) über den Einfluss von EMF auf die Stabilität des menschlichen Genoms; Bouffler (Ref. 19) zur Frage der Apoptose in kultivierten Hirnzellen nach Hochfrequenzbestrahlung; Siegrist (Ref. 20) zu Wahrnehmung des Gesundheitsrisikos von Basisstationen durch Experten und Laien; Meier (Ref. 23) zu Wechselwirkungen in der Risikokommunikation; Boutellier (Ref. 24) zur Diffusion drahtloser Technologien und «lock-in»-Effekten; Neubauer (Ref. 25) zum Zusammenhang zwischen tatsächlicher HF-Exposition und Dosimetermessungen; Lagroye (Ref. 28), eine In-vivo-Studie zu Mobilfunk-Strahlung und Produktion von Radikalen.

Die Reihe der Science Brunches wird auch 2007 fortgeführt werden. Der erste Anlass wird dem Thema «Risikomanagement» gewidmet sein und Resultate aus dem Projekt Siegrist debattieren. Als Referenten haben weiter zugesagt: Roland Charrière (Vizedirektor BAG), Christoph Brand (CEO sunrise), Peter Baccini (Akademie der Naturwissenschaften Schweiz). Der Inhalt des Herbstanlasses ist noch nicht festgelegt.

Nach 2006 wird der Weiterbildungskurs «WISSEN SCHAFFEN» auch 2007 durchgeführt, diesmal in Zusammenarbeit mit der Stadt St. Gallen.

Weitere bereits geplante Aktivitäten im Jahre 2007 werden sein: Engagement bei der Vorbereitung der COST-281-Nachfolgeaktion, Koordination mit dem neuen ETH-Kompetenzzentrum serec (swiss electromagnetic research & engineering centre) sowie ein wissenschaftlicher Workshop an der EMC Zürich Konferenz in München. Titel: «RF Health Risks: from Assessment to Management». Zugesagt haben als Chair McKinlay, als Referenten: Neubauer, Stärk Spallek, Rösli, Siegrist, Meier, Boutellier.

Sponsoringgespräche mit dem Ziel, zusätzliche Geldgeber für die FSM zu gewinnen, werden auch 2007 grosse Bedeutung haben.

## Outlook

2007 will be characterised by the completion of a series of projects. These are, in chronological order: Fichtner (Ref. 2) on measurement methodologies for assessment of human RF exposure in indoor environments; Achermann (Ref. 13) on dose-response relationships between GSM-exposure and sleep/sleep-EEG; Schär (Ref. 17) on the impact of exposure to EMF on human genome stability – replications and extensions to the REFLEX-study; Bouffler (Ref. 19) on apoptosis in cultured brain cells following exposure to RF radiation; Siegrist (Ref. 20) on expert and lay perception of health hazards associated with mobile phone base stations; Meier (Ref. 23) on an integrated model of EMF risk communication; Boutellier (Ref. 24) on the diffusion of wireless technologies and technological lock-in effects; Neubauer (Ref. 25) on the evaluation of the correlation between RF dosimeter reading and real human exposure; and Lagroye (Ref. 28) an in vivo study on RF radiation and radical stress.

The Science Brunch series will continue in 2007. The first event will be dedicated to the topic “Risk Management”. Presentations will be made by Michael Siegrist (project Ref. 20), Roland Charrière (Vice Director SFOPH), Christoph Brand (CEO Sunrise), Peter Baccini (Swiss Academy of Sciences). The topics and contributors to the Science Brunch 7, scheduled for autumn 2007, have not yet been selected.

The seminar “Improving Knowledge”, held in 2006, will be repeated this year. Co-organiser is the City of St. Gallen.

Other planned and scheduled activities for 2007: (i) participation in the preparation for a successor action of COST 281, (ii) Co-ordination with the new Swiss electromagnetic research & engineering centre (serec) of ETH, (iii) scientific workshop “RF Health Risks: from Assessment to Management” at the EMC Zurich Conference in Munich. Contributions by Georg Neubauer, Katharina Stärk Spallek, Marin Rösli, Michael Siegrist, Katrin Meier, Roman Boutellier. Chair: Alastair McKinlay.

In 2007, we will continue to contact potential sponsors for financial support of the FSM.

## Neue Projekte

### Modell zu Wechselwirkungen in der Risikokommunikation

Seit Jahren ist die öffentliche Debatte über die potenziellen gesundheitlichen Risiken der Mobilkommunikation von Kontroversen und Konflikten geprägt. Für die Akteure, für Behörden, Unternehmen und Verbände, stellt sich nach wie vor die Frage, wie sie in dieser fortgeschrittenen Phase der Debatte akteur-, sachgerecht und urteilsunterstützend kommunizieren können.

Die vorliegende Studie führt breit verteiltes Expertenwissen über die Risikokommunikation im Mobilfunk zusammen und erstellt daraus ein Wirkungsdiagramm über die Debatte. Das so genannte Causal-Loop-Diagramm soll helfen, die Wechselwirkungen in der Risikodebatte besser zu verstehen sowie akteurspezifisch Einflussmöglichkeiten zu erkennen. Es soll Antworten auf Fragen geben wie zum Beispiel: Welche Aspekte der Risikodebatte werden von der Kommunikationsstrategie eines bestimmten Akteurs wie beeinflusst? Das Wirkungsdiagramm wird einen Überblick geben über Elemente und Akteure, die die Risikodebatte über den Mobilfunk prägen, und über deren Wechselwirkungen.

Die Konstruktion des Modells umfasst die folgenden Schritte:

1. Thesenbildung: Aufgrund einer Literaturanalyse wird ein erstes Wirkungs-Diagramm zur Risikodebatte über den Mobilfunk skizziert, das die Zusammenhänge zwischen der Kommunikation einzelner Akteure (Behörden, Unternehmen etc.) und der öffentlichen Mobilfunkdebatte darstellt. Diese Skizze bildet die Grundlage, um Thesen zu den Wechselwirkungen zwischen Kommunikationsstrategien einzelner Akteure, der öffentlichen Debatte und den Beziehungen zwischen den Akteuren zu entwickeln.
2. Konstruktion des Diagramms mittels Delphi-Befragung: Die Thesen zu den Wechselwirkungen werden in einer dreistufigen Delphi-Befragung mit rund 20 Experten aus Wissenschaft und Praxis ergänzt, verfeinert und bewertet. Darauf aufbauend wird das Diagramm zu den Wechselwirkungen in der Mobilfunkdebatte erstellt, das einen Überblick über die Elemente und die Dynamik der Mobilfunkdebatte gibt.

<i>Antragsteller</i>	K. Meier, M. Holenstein, B. Zucker, Prof. em. M. Haller
<i>Institution</i>	Stiftung Risiko-Dialog, St. Gallen
<i>Laufzeit</i>	01.08.2006–31.07.2007
<i>Kontakt</i>	katrin.meier@risiko-dialog.ch
<i>Referenz</i>	23

## New Projects

### An Integrated Model of EMF Risk Communication

The public debate about the potential health risks of mobile communications has been characterised by controversies and conflicts since years. The parties in this debate (public authorities, companies and non-governmental organizations), keep struggling with the question of appropriate risk communication strategies to encourage informed decision-making. Against that background, the project aims at developing an integrated model of EMF risk communication.

The study will consolidate the available scientific knowledge and practical experiences in EMF risk communication, identify the core elements of the debate and construct a causal relationship model (causal-loop-diagram) of the germane interdependencies. The model will represent the main elements and characteristics of EMF debate, will help communicators to grasp discourse dynamics at a glance, and will support stakeholders in defining effective communication strategies that contribute to constructive risk-debate and, possibly, conflict prevention and resolution.

The construction of the causal-loop-diagram consists of four steps:

1. Based on a literature analysis we will develop a draft-description of the risk-debate. This description will identify the relevant parties (in the domains of public authorities, industry, non-governmental organisations and the general public), their communications strategies and their role in the public debate. The description will provide the basis for developing hypotheses about discourse dynamics, i. e. the influences of, and interdependencies between, the actors in EMF risk communication.
2. Construction of the causal-loop-diagram based on an expert delphi: the developed description and hypotheses will be presented to 20 experts (risk-communicators, scientists and observers) in order to evaluate and complete them. The results of this Delphi-exercise will be used to construct an integrated model of EMF risk communication. The main result will be a causal-



3. Evaluation des Diagramms mit Experten: Das aus der Delphi-Befragung erstellte Wirkungs-Diagramm wird an einem Workshop mit den im Delphi befragten Experten hinsichtlich wissenschaftlicher Aussagekraft und Nutzen für die Stakeholder evaluiert und angepasst.

4. Synthese: Die Ergebnisse aus Literaturanalyse, Experten-Delphi und Evaluationsworkshop werden für eine wissenschaftliche Publikation sowie die Verwendung in der Praxis aufbereitet.

Im wissenschaftlichen Bereich will das Projekt zum Verständnis des Zusammenspiels zwischen den unterschiedlichen Elementen der Debatte und den Akteuren beitragen. Im praktischen Bereich will das Projekt Akteure und Organisationen unterstützen, sich in die Gesamtlandschaft der Risikodebatte einzuordnen und konstruktive Risikokommunikationsstrategien zu erkennen und bei Bedarf situationsgerecht anzupassen.

## Diffusion drahtloser Technologien und Lock-in-Effekte

### Hintergrund

Drahtlose Kommunikationstechnologien werden seit Jahren in unterschiedlichsten Bereichen eingesetzt. Damit wachsen die Bedeutung und gleichzeitig die Abhängigkeit von diesen Technologien. Die Wahl für den Einsatz einer bestimmten Technologie in einem Prozess oder in einem Produkt führt zwangsläufig zu Pfadabhängigkeiten, die sich mit dem Laufe der Zeit verstärken. Die eingesetzten Technologien erfüllen eine für das Unternehmen notwendige Aufgabe, die zunehmend schwierig zu ersetzen ist. Das Resultat ist ein Lock-in-Effekt.

Die Wahrnehmung des Nutzens einer Technologie schwindet mit zunehmendem Wohlstand einer Gesellschaft wie auch mit fortwährendem Einsatz. Dadurch resultiert eine sich verstärkende Gefahr, dass negative Effekte zu einer raschen Ablehnung einer Technologie führen können, ohne vorgängig eine Nutzwert- oder Abhängigkeitsüberlegung durchzuführen. Weil besonders Gesundheitsrisiken schwer toleriert werden und daher wenig verhandelbar sind, können entsprechende Regulationen Unternehmen, teilweise auch unerwartet, vor Probleme stellen, denen

loop-diagram which will represent the main elements (involved parties, positions) and the interrelationships (powers, coalitions, strategies) of public risk debate, including dynamics.

3. A workshop for evaluation and adaptation of the Delphi-output with the participants of the Delphi-process in order to assess both the scientific significance and the practical utility of the integrated risk-communication model.

4. Consolidation of the project outcome, i. e. results of literature analysis, Delphi-exercise, and evaluation workshop, for scientific publications and stakeholder documents.

In the scientific area this project will contribute to a better understanding of the complex interplay between organisational, personal, social, contextual and topical (substantive) factors which currently characterise EMF risk communication. In the policy area this project will enable risk communicators and stakeholders to identify the pertinent characteristics of concrete communication situations. This will enable the involved parties and actors to communicate (more) pro-actively and/or to respond (more) effectively to external claims, expectations and demands.

## Diffusion of Wireless Technologies and Technological Lock-in

### Background

Wireless Technologies have been used in different areas of industry for many years and during this time their importance for companies and society was continuously growing. Nowadays, business as well as society at large is strongly dependent on wireless applications. The choice of a particular technology (for both process and products) results in path dependencies that are reinforced with investments in a specific technological direction. Once a technology has been introduced into an essential business process, it becomes increasingly difficult to substitute it (the so-called "technological lock-in-effect").

Public perception of the usefulness of technologies dwindles in relation to increasing standards of liv-

Antragsteller	Prof. R. Boutellier
Institution	ETH Zürich, D-MTEC, Chair of Technology and Innovation Management
Laufzeit	01.10.2006 – 31.12.2007
Kontakt	rboutellier@ethz.ch
Referenz	24

sie wegen der technologischen Pfadabhängigkeiten nur bedingt ausweichen können.

### **Zielsetzung**

Durch eine zunehmende Reduktion der Wertschöpfungstiefe kommen oftmals Technologien zum Einsatz, die zugekauft wurden und nicht unter der direkten Kontrolle der Unternehmung sind. Besonders Prozesse und zugekaufte Module bergen die Gefahr mangelnder Visibilität der eingesetzten Technologien. Es fehlt folglich ein Bewusstsein für die eigene Exposition gegenüber der öffentlichen Wahrnehmung.

Basierend auf diesen Überlegungen wird die Rolle und Bedeutung von drahtlosen Kommunikationstechnologien in Unternehmungen untersucht. Die Identifikation von Abhängigkeiten erlaubt das gezielte Entwickeln von Strategien, um den Umgang mit diesen Technologien planvoll gestalten zu können. Ziel des Projektes ist es, die Barrieren des Lock-in-Effektes zu senken, um den Unternehmen die Freiheitsgrade zu geben, die sie für ein nachhaltiges Bestehen benötigen.

### **Design und Methoden**

Lock-in-Effekte in der Anwendung von drahtlosen Kommunikationstechnologien sind weitgehend unerforscht. Daher wird direkt innerhalb von Unternehmungen das Gefährdungspotenzial und mögliche Gegenmassnahmen untersucht werden. Dieses Vorgehen erlaubt, konkrete Problematiken aufzugreifen und nach möglichen alternativen Strategien im Umgang damit zu suchen. Die Identifikation von typischen Unternehmen erfolgte in einem interdisziplinären Workshop. Solche Unternehmen werden kontaktiert und ihre Situation in vergleichbaren Fallstudien untersucht.

### **Erwartete Ergebnisse**

Es ist zu erwarten, dass sich gewisse Muster im Umgang mit der Problematik von Lock-in-Effekten zeigen. Unter den beobachteten Verhaltensweisen werden erfolgreiche Praktiken identifiziert und analysiert. Diese Ergebnisse werden anschliessend an die Studie den beteiligten Unternehmen und einer breiteren Öffentlichkeit in einer Konferenz anonymisiert zugänglich gemacht. Dadurch soll ein Lernprozess initiiert werden, der eine Verbesserung im Umgang mit der Problematik und dadurch eine Verringerung der Exposition ermöglicht.

ing and continued use. This is leading to an increasing danger that adverse effects can lead to a rapid rejection of a technology even before a benefit or dependency analysis has been carried out. In particular potential health risks cannot be tolerated and are virtually non-negotiable thus new regulations can, sometimes unexpectedly, confront companies with problems which path dependencies make difficult to avoid.

### **Objective**

The steadily reducing degree of company-internal value-add implies that more and more technologies are purchased "off the shelf", i. e. companies loose direct control over these technologies and, as a consequence, they tend to underestimate their exposure to the risks facing technology suppliers.

Against such background, we will investigate the role and importance of wireless technologies within companies. We will describe dependencies and discuss strategies to successfully manage companies' exposure to lock-in risks. The overall objective of the project is to identify technological lock-ins in order to increase companies' decision choices and, hence, capacity for sustainable growth.

### **Design and Method**

Lock-in effects in the area of wireless technologies remain largely unresearched. We will therefore, in close co-operation with companies, study risk-exposure and potential mitigation strategies in a case-study approach. This approach enables us to address current problems and to develop possible alternative strategies for handling lock-in-effects. Typical companies were identified in an inter-disciplinary workshop. These pre-selected companies will be contacted and comparative case studies made.

### **Expected Results**

We expect to discover a series of behavioural patterns about how companies handle or prepare for lock-in effects. Successful practices will be identified and analysed. First of all, the lessons learned will be shared with the involved companies. At a later date, an anonymised version will be made available to the general public through the medium of an industry conference. This should initiate learning processes (i) towards increased sensibility to the risks of lock-in effects, (ii) better handling of lock-in risks, and (iii) reduction

## Untersuchung des Zusammenhanges zwischen mit HF-Exposimeter gemessenen Feldstärken und der tatsächlichen Exposition

### Hintergrund

Im Rahmen einer internationalen Studie wurde gezeigt, dass die Machbarkeit epidemiologischer Untersuchungen über mögliche Effekte schwacher elektromagnetischer Felder wesentlich von der Verfügbarkeit geeigneter Methoden der Expositionserfassung abhängt. Für solche Studien sind Informationen über die individuelle Hochfrequenz-Exposition erforderlich. Allerdings gibt es zurzeit nur wenige verwendbare Daten. Daher ist es notwendig, den Wissensstand über die Exposition der Bevölkerung zu verbessern. Erste vorläufige Untersuchungen haben gezeigt, dass frequenzselektive Exposimeter einen vielversprechenden Lösungsansatz darstellen.

Man muss sich in diesem Zusammenhang jedoch darüber im Klaren sein, dass diese Geräte eine nahe am Körper gemessene Feldstärke angeben und nicht die Exposition der jeweiligen Person. Bevor solche Geräte in grossen epidemiologischen Studien zum Einsatz kommen ist es daher notwendig, die Aussagekraft der Messwerte solcher Geräte zu untersuchen.

### Zielsetzung

Das Ziel dieses Projektes ist es, die Korrelation zwischen mit Exposimetern gemessenen Feldstärken und der tatsächlichen Exposition für eine repräsentative Auswahl von Szenarien zu untersuchen. Dies wird durch die Verwendung numerischer Softwaretools zur Untersuchung der Feldverteilung am und im Bereich des menschlichen Körpers in der Umgebung von Hochfrequenzquellen wie z. B. Basisstationen erreicht. Gemessene und berechnete Werte werden unter reproduzierbaren Bedingungen in einem echoarmen Raum mit Streuern untersucht. Die untersuchten Expositionsszenarien beinhalten verschiedene Expositionsbedingungen (z. B. Line of Sight sowie Non Line of Sight) und überstreichen die häufigsten Hochfrequenzbänder (GSM, UMTS, WLAN und Fernsehsignale).

### Methodik

Das Projekt setzt sich aus vier Teilen zusammen:

of companies exposure to lock-in risks from wireless technologies.

## Evaluation of the Correlation Between RF Exposimeter Reading and Real Human Exposure

### Background

It has been demonstrated in the context of an international study that the feasibility of epidemiological studies on possible effects of low level radio frequency electromagnetic fields very much depends upon the availability of reliable exposure assessment methods. Data on individual exposure is needed for such studies however at the moment little information of value on

this topic is available. It is therefore necessary to improve our knowledge on RF exposure of the population at large. Preliminary investigations have shown that frequency selective

exposimeters are very promising tools for that purpose but it must be taken into account that they measure a field value close to the human body and not personal exposure. Before starting to use such devices for large scale epidemiological studies it is essential that the validity of the measurements from such devices be first investigated.

### Objective

The aim of this project is to examine the correlation between values measured by exposimeters and the effective human exposure for a representative selection of exposure scenarios. This will be achieved by using numerical software tools suitable to replicate the electromagnetic field distribution within the human body in the vicinity of RF sources, e. g. mobile telephone base stations. Measured and calculated field values are compared in reproducible scenarios, i. e. an anechoic chamber equipped with defined scattering objects. The investigations include different common exposure conditions, e. g. line of sight (LOS) and no line of sight (NLOS) for GSM, UMTS, WLAN and broadcasting frequencies.

Antragsteller	Dr. G. Neubauer, S. Cecil, Dr. J. Fröhlich, R. Überbacher
Institution	Austrian Research Centers GmbH – ARC
Laufzeit	01.09.2006–31.08.2007
Kontakt	georg.neubauer@arcs.ac.at
Referenz	25

1. Übersicht über die verfügbare Information zu Hochfrequenzexposimetern, detaillierte Festlegung der zu untersuchenden Szenarien.
2. Validierung der numerischen Untersuchungen durch Messungen.
3. Simulationen. Definition der Korrelation zwischen Exposimetermesswerten und der tatsächlichen Exposition.
4. Empfehlungen zur Verwendung von Exposimetern in epidemiologischen Studien und zur Weiterentwicklung von Exposimetern.

### Erste Ergebnisse

In den letzten Jahren wurden einige Ansätze verfolgt, um die individuelle Hochfrequenzexposition der Allgemeinbevölkerung zu bestimmen. Es handelte sich dabei vor allem um zwei Konzepte zur getrennten Expositionserfassung der Beiträge in verschiedenen Hochfrequenzbändern (z. B. GSM und UMTS), die in Frankreich und Deutschland entwickelt wurden. Die Einsatzfähigkeit wurde in ersten Pilotstudien überprüft. Es konnte gezeigt werden, dass die Geräte zur individuellen Expositionserfassung grundsätzlich geeignet sind, allerdings wurden auch einige Mängel identifiziert. Beispiele dafür sind falsche Summation von Signalen innerhalb des gleichen Bandes, Einkopplungen von Signalen ausserhalb der Bandgrenzen sowie in manchen Fällen hohe Kalibrierfaktoren. Es wurden keine fundierten Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen tatsächlicher Exposition und den Exposimetermesswerten gefunden. Es gibt neuartige Konzepte zur Expositionsbestimmung, die entweder auf Textilantennen oder am Körper getragenen Antennenfeldern beruhen. Solche Konzepte sind möglicherweise zukunftsweisend, zurzeit jedoch nicht hinreichend ausgereift, um im Rahmen von epidemiologischen Studien eingesetzt zu werden.

### Das Thermosensorprotein GrpE des Hitzchockproteinsystems Hsp70 als Ziel für hochfrequente elektromagnetische Felder

Frühere Studien über den möglichen Einfluss von elektromagnetischen Feldern (EMF) auf verschiedene Zellen untersuchten zumeist Veränderungen in den komplexen Zelleigenschaften und ihren Prozessen, wie z. B. genetische Schäden, Zellvermehrung und -wachstum, Differenzierung, programmierter Zelltod oder Genexpression. Dabei wurden meist schmalbandige Signale aus dem GSM oder UMTS Band verwendet. Andere Studien exponierten

### Methodology

The project consists of four parts:

1. Consolidation of the available information about evaluations of RF exposimeters, definition of the exposure scenarios to be investigated.
2. Validation of numerical approaches by measurements.
3. Simulations and definition of correlation between exposimeter readings and human exposure.
4. Recommendations for the use of exposimeters in epidemiological studies and for further development of the devices.

### Preliminary Results

Over the last few years a number of attempts have been made to develop exposimeters suitable for recording the individual RF exposure of the general population. Two different concepts for separation of the exposure contributions from technical relevant RF bands, e. g. GSM 900 and UMTS were developed in Germany and France. The reliability of these approaches was investigated in pilot studies. It was demonstrated that the devices are suitable for individual exposure assessment; however a number of shortcomings were also observed including the incorrect addition of signals within the same band, out of band responses and high calibration factors in a few frequency bands. A sound publication investigating the relation between real exposure and exposimeter readings has not been found. New concepts of textile antennas and arrays of body worn receivers were shown; such approaches could be promising for the future, but they are not yet sufficiently advanced to be used in epidemiological studies in the immediate future.

### Thermosensor Protein GrpE of the Heat Shock Protein Hsp70 System as Target for High-frequency Electromagnetic Fields

Previous studies on the potential effects of electromagnetic fields (EMF) on different cell types examined alterations in complex cellular features and processes, such as genetic damage, proliferation, differentiation, apoptosis or gene expression. They were usually exposed to narrow-band signals from the GSM or UMTS bands. Other studies used single proteins and reported on effects on the structure and on the folding kinetics. However all their results remained controversial and



einzelne Proteine und berichteten über Einflüsse auf deren Struktur und Faltungskinetik. Die bisherigen Ergebnisse werden kontrovers diskutiert und sind schwierig zu reproduzieren, da die zu Grunde liegenden Mechanismen noch nicht verstanden sind. Die Differenzierung von thermischen und nicht thermischen Einflüssen der EMF auf biologische Materie ist dabei der Schlüssel zu diesem Problem.

In diesem interdisziplinären Projekt wird ein grundlagenorientierter Ansatz eingeschlagen, in dem der Schwerpunkt von der zellularen auf die molekulare Ebene verlagert wird. Als Untersuchungsobjekt wurde das molekulare System GrpE als Teil des Nukleotid austauschfaktors im Hsp70 Proteinsystem des Bakteriums *Escherichia Coli* gewählt, da es auch im menschlichen Organismus zu finden ist. Innerhalb des physiologischen Temperaturbereichs macht es eine vollständig reversible Strukturveränderung durch, die bereits gut dokumentiert ist. Sein konformes Gleichgewicht, das mit Hilfe des UV-Zirkulärdichroismus-Verfahrens gemessen wird, hängt nur von der Temperatur ab. Somit ist eine Unterscheidung zwischen thermischen und nicht thermischen Effekten möglich. Zur Detektion von potenziellen Strukturveränderungen wird die EMF Bestrahlungskammer in das Spektropolarimeter integriert, wodurch der Beobachtungsort mit dem Bestrahlungsort zusammenfällt. Dieser Aufbau ermöglicht auch kleine Effekte zu bestimmen.

Die Bestrahlungskammer, die als modifizierter zirkulärer TEM-Wellenleiter konzipiert wurde, ermöglicht eine EMF-Exposition über ein breites Frequenz- und Amplitudenspektrum. Durch seitliche Öffnungen wird der optische CD-Messstrahl durch die Proteinlösung geführt. Die Temperatur der Proteinlösung und die elektrische Feldstärke werden innerhalb der Kammer kontinuierlich überwacht und geregelt. Des Weiteren kann die Temperatur mit einem thermostatierten Fluss von destilliertem Wasser innerhalb des physiologischen Temperaturbereichs verändert werden. Dadurch können die auslösenden Effekte für potenzielle Verschiebungen

their replication is difficult, since relevant mechanisms remain unclear. It is the differentiation between the thermal and non-thermal effects of EMF on biological material that is the crux to this problem.

In this interdisciplinary project, an approach orientated at the basics will be taken in that the focal point will be moved from the cellular to the molecular level. The molecular system GrpE chosen for the study is a nucleotide exchange factor in the Hsp70 molecular chaperone system of *Escherichia coli*. This system also exists in the human organism. It undergoes a complete reversible conformational change within the physiological temperature range, which is well characterised. Its conformational equilibrium (measured by UV circular dichroism [CD]) depends strictly on temperature and thus may be expected to allow a clear differentiation between thermal and non-thermal effects. By integrating the exposure unit into the spectropolarimeter for detection of potential changes, the point of observation becomes identical with the potential interaction site in space and time. This situation allows the detection of even small effects.

The exposure chamber designed as a modified circular TEM waveguide, will allow EMF exposure in a wide frequency and amplitude range. The optical beam will be transmitted through side openings and through the protein solution. The temperature of the protein solution and the field strength within the exposure chamber are continuously monitored and controlled. Controlled temperature changes within the physiological range are performed by a thermostated distilled water flow. Potential displacements of the conformational equilibrium in GrpE as well as potential amplitude and frequency thresholds will be assessed. The underlying mechanism causing a displacement of the conformal equilibrium can be further investigated as the protein GrpE is readily amenable to genetic engineering.

Antragsteller	Dr. J. Fröhlich, PD Dr. I. Jelezarov
Institution	ETH Zürich, IFH, Electromagnetics and Bioengineering
Laufzeit	01.09.2006–29.02.2008
Kontakt	j.froehlich@ifh.ee.ethz.ch
Referenz	26

#### Referenzen/References

- Dawe A.S., Smith B., Thomas D.W.P., Greedy S., Vasic N., Gregory A., Loader B. and de Pomerai D.I. (2006): A Small Temperature Rise May Contribute Towards the Apparent Induction by Microwaves of Heat-Shock Gene Expression in the Nematode *Caenorhabditis Elegans*, *Bioelectromagnetics* 27, 88–97.
- Bohr H. and Bohr J. (2000): Microwave-enhanced folding and denaturation of globular proteins, *Phys. Rev. E* 61, 4310–4314.
- Grimshaw J.P.A., Jelezarov I., Siegenthaler R.K. and Christen P. (2003): Thermosensor Action of GrpE, *J. Biol. Chem.* 278, 19048–19053.

des GrpE-Gleichgewichts genau untersucht und bestimmt werden. Deren zugrunde liegende Mechanismen können mit Hilfe bekannter gentechnischer Methoden für GrpE analysiert werden.

### Ursachen von Hirntumoren bei Kindern und Jugendlichen

Heutzutage gehören Kinder und Jugendliche zu der Bevölkerungsgruppe mit der stärksten Handynutzung. Es wird spekuliert, dass Kinder empfindlicher auf die hochfrequente elektromagnetische Strahlung von Mobiltelefonen reagieren als Erwachsene. Jedoch wurde in dieser Altersgruppe noch keine epidemiologische Studie zum Hirntumorrisiko durchgeführt. Das Fehlen von wissenschaftlichen Erkenntnissen resultiert in widersprüchlichen Empfehlungen von Behörden. Dies führt zu Besorgnis und Ängsten in der Bevölkerung.

Das Hauptziel der Studie ist zu untersuchen, ob der Gebrauch von Mobiltelefonen bei Kindern und

Jugendlichen das Risiko erhöht an einem Hirntumor zu erkranken. Zusätzlich werden weitere potenzielle Risikofaktoren für kindliche Hirntumoren untersucht.

Wir führen eine Fall-Kontrollstudie in Dänemark, Norwegen, Schweden und der Schweiz durch. In den beteiligten Ländern erwarten wir 550 Fälle, die wir in der Altersgruppe sieben bis 19 Jahre zwischen April 2004 und April 2008 in die Studie mit einschliessen können. Für jeden Fall werden wir aus der Bevölkerung zufällig zwei Kontrollpersonen auswählen, übereinstimmend in Bezug auf Alter, Geschlecht und Wohnregion. Der Vergleich der Expositionen zwischen Fällen und Kontrollen erlaubt die Untersuchung von potenziellen Risikofaktoren für Hirntumore. Information über die Exposition gegenüber der Mobilfunkstrahlung und anderer bekannter und vermutterter Risikofaktoren werden wir in einem persönlichen Interview erheben. Zusätzlich werden wir objektive Daten zur Häufigkeit und Dauer des Mobiltelefongebrauchs von den Mobilfunkbetreibern erhalten und aus den gespeicherten Informationen im Telefon beziehen.

Um mögliche Gen-Umwelt-Interaktionen zu untersuchen, wird DNS von Speichelproben extrahiert und analysiert. Das individuelle Hirntumorrisiko wird möglicherweise beeinflusst durch Gen-Polymorphismen im

### The Cause of Brain Tumours in Children and Adolescents

Nowadays, children and adolescents are amongst the most regular users of mobile telephones. It has been suggested that children could be more vulnerable to radio frequency electromagnetic field exposure from mobile telephones than adults however no epidemiological study has been carried out yet in this age group to investigate a potential brain tumour risk. The lack of knowledge causes conflicting recommendations from decision-makers, leading to anxiety and insecurity in the population.

The main goal of the study is to investigate whether the use of mobile telephones increases the risk of developing brain tumours for children or adolescents. In addition, our study will provide comprehensive sets of

data to investigate other potential risk factors for brain tumours in childhood.

We will investigate this through a case-control study in Denmark, Norway, Sweden and Switzerland.

We expect to include a total of 550 cases of brain tumours occurring in the age group 7–19 years in the participating countries between April 2004 and April 2008. For each case, two control persons will be randomly selected from the general public and matched in respect of age, sex and geographic region. The comparison between exposures of cases and control persons permits the investigation of potential brain tumour risk factors. Information on the extent of exposure to radio frequency fields from mobile telephones and other known and suspected risk factors for childhood brain tumours will be obtained by means of a personal interview. In addition, objective information on the frequency and duration of mobile telephone use will be obtained from mobile telephone operators and from the information stored in the telephone that is in current use.

In order to investigate potential gene-environment interactions, DNA from saliva samples will be extracted and analysed. Polymorphisms in genes that affect oxidative metabolism, detoxification of carcinogens, DNA stability and repair, or immune response, are candidates that might influence genetic susceptibility to brain tumours.

Antragsteller	Dr. M. Rössli, Dr. C. Kuehni, PD Dr. M. Grotzer, PD Dr. N. von der Weid, Prof. J. Schüz, Dr. T. Tynes, Prof. M. Feychting
Institution	Universität Bern, Institut für Sozial- und Präventivmedizin
Laufzeit	01.08.2006–31.01.2009
Kontakt	roeoeli@ispm.unibe.ch
Referenz	27

Zusammenhang mit dem oxidativen Metabolismus, der Entgiftung von kanzerogenen Substanzen, dem DNS-Reperaturmechanismus oder der Immunabwehr.

Hirntumor ist der häufigste solide Tumor bei Kindern und macht etwa einen Viertel aller kindlichen Krebserkrankungen aus (etwa 3 Fälle pro 100 000 Personenjahre). Nichtsdestotrotz sind die Ursachen noch weitgehend unbekannt. Die Stärke von epidemiologischen Untersuchungen liegt darin, dass empirische Zusammenhänge zwischen Krankheiten und Expositionen analysiert werden können, ohne dass der dahinterliegende biologische Mechanismus bekannt sein muss.

### **In-vivo-Studie zu Mobilfunk-Strahlung und Produktion von Radikalen**

#### **Hintergrund**

Oxidativer Stress (verursacht durch reaktive Sauerstoff- und Stickstoffspezies) ist dafür bekannt, dass er zu Veränderungen von Zellen und Zellmembranen beiträgt. Ferner ist bekannt, dass dieses Phänomen am Alterungsprozess und einer Reihe neurodegenerativer Krankheiten, wie dem Morbus Alzheimer-Syndrom oder der amyotrophen Lateralsklerose (ALS) beteiligt ist.

Seit einigen Jahren legen verschiedene Publikationen die Vermutung nahe, dass elektromagnetische Strahlung eine Rolle bei der Erzeugung von oxidativem Stress in Zellen oder in Tieren spielen könnte. Allerdings kann in diesen Experimenten die Möglichkeit, dass die Versuchsanordnung (Expositionssystem) die Resultate beeinflusst, nicht ausgeschlossen werden. Es gibt deshalb noch keinen schlüssigen Beweis dafür, dass sich die beschriebenen Prozess im Hirn tatsächlich abspielen.

Ziel des vorliegenden Projekts ist zu ermitteln, ob Mobilfunkstrahlung im Hirn von Ratten oxidativen Stress hervorrufen kann.

#### **Versuchsaufstellung und Methode**

Ausgewachsene junge (8 Wochen) und ältere (16–17 Monate) männliche Wistar-Ratten (8 Tiere pro Versuchsgruppe) wurden mit Hilfe einer Ringantenne mit GSM-1800- und UMTS-Signalen bestrahlt. Die Exposition erfolgte unter Anwendung einer durchschnittlichen spezifischen Absorptionsrate im Hirn von 2,8 W/kg. Die

Brain tumours are the most common solid tumour in children and accounts for about a quarter of all childhood tumours (ca. 3 cases per 100,000 person-years). Nevertheless, the aetiology of childhood brain tumour is still not well understood. The strength of an epidemiological study is the fact that empirical associations between diseases and exposures can be studied even if the underlying biological mechanism is not known.

### **Radio Frequency Radiation Related to Mobile Communication and Radical Stress in Vivo**

#### **Background**

Radical stress (oxidative and nitrogen free radicals) is known to contribute to the alteration of the cells and their membrane. This phenomenon is known to be involved in ageing and a number of neurodegenerative diseases such as Alzheimer's disease or amyotrophic lateral sclerosis.

Over the last few years, some papers have suggested that radio frequency radiation could play a role in the generation of radical stress in cells or animals, but possible bias in the exposure system could not be ruled out. There is no clear evidence to-date that such a phenomenon occurs in the brain.

The objective of the current project is to investigate whether radio frequency fields linked to mobile communication can induce radical stress in the rat brain.

#### **Design and Method**

Young adult (8 weeks) and elderly (16–17 months) male Wistar rats (8 animals per group) were exposed to GSM-1800 and UMTS signals using a loop antenna. Exposures were performed using a brain-averaged specific absorption rate of 2.8 W/kg. Rats were submitted to either a single exposure, with exposure lasting only two hours, or a sub-chronic exposure in which the animals were exposed for two hours per day, five days per week, during four weeks. In all cases, rats were progressively trained to the exposure setup over two weeks to avoid stress. Controls for restraining stress were included in this study. At the end of exposure, the brains were coded, sliced and samples analysed

<i>Antragsteller</i>	Dr. I. Lagroye, Dr. B. Veyret, E. Ladevèze
<i>Institution</i>	ENSCP – CNRS, PIOM Laboratory
<i>Laufzeit</i>	01.09.2006–31.08.2007
<i>Kontakt</i>	i.lagroye@enscpb.fr
<i>Referenz</i>	28

Ratten wurden entweder einer einmaligen Exposition von nur zwei Stunden, oder aber einer Langzeitexposition (während vier Wochen an fünf Tagen jeweils zwei Stunden pro Tag) unterzogen. In allen Fällen wurden die Ratten während zwei Wochen langsam an die Expositionsapparatur angewöhnt, um Stress während der Experimente zu vermeiden. Zur Kontrolle wurden Tiere auch nur scheinbefeldert («sham exposure»). Für die positiven

Kontrollen wurden zwei Behandlungen zur Hervorrufung von oxidativem Stress angewendet: Die Ratten erhielten LPS (*E. coli* Stamm O55:B5, 200 ng/Tier, SIGMA) oder Chinolinsäure (250 nmol/Tier) in den 4. Hirnventrikel injiziert. Nach Abschluss der Exposition wurden die Tiere getötet und die Hirne mit einem Code versehen und in Scheiben präpariert; die Proben sollen unter Blindbedingungen untersucht werden. Die Analysen werden in drei verschiedenen Hirnregionen durchgeführt, einschließlich des Hippocampus, der als hauptsächlich Angriffspunkt für neurodegenerative Prozesse gilt.

Das Vorhandensein von Markern für den oxidativen Stress auf der Ebene der DNA (8-Oxo-desoxyguanosin; 8-oxo-dG), Proteinen (3-Nitrotyrosine; 3-NT) und Lipiden (4-Hydroxynonenol; 4-HNE) in den Hirnpräparaten soll mit Hilfe der Immunhistochemie abgeklärt werden. In einem ersten Schritt wird die Lipidperoxidation mit Hilfe von 4-HNE Antikörpern und FITC-markierten sekundären Antikörpern (FITC-anti-Maus-Antikörper 1/250°, SIGMA®) ermittelt (Abb. 6).

Nach dem Abschluss des Programms wird ein Vergleich zwischen dem einmaligen und dem Langzeit-Expositionsschema und zwischen frisch ausgewachsenen und älteren Ratten sowie ein Vergleich zwischen der GSM- und der UMTS-Exposition durchgeführt. Ferner werden die erhobenen Daten unter dem Gesichtspunkt der mit anderen Stress- und Entzündungsparametern erzielten Ergebnisse erörtert.

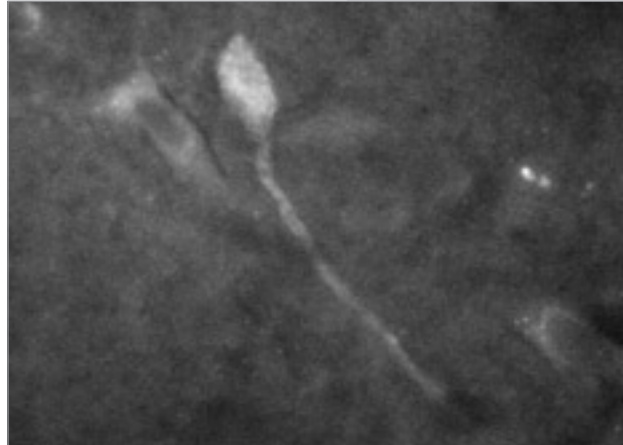


Abbildung 6: 4-HNE positiv Neuronen im Hirn von LPS-bestrahlten Ratten.

Figure 6: 4-HNE positive neurons in the brain of a LPS-treated rat.

in a blind manner. The analyses were performed in three different zones of the brain, including the hippocampus known as a major target in neurodegenerative processes. Two treatments were tested to induce radical stress (positive control rats): rats were injected with LPS (*E. coli* strain O55:B5, 200 ng/animal, SIGMA) or quinolinic acid (250 nmol/animal) in the 4<sup>th</sup> cerebral ventricles. The animals were sacrificed and their

brains removed 24 hours after treatment.

The presence of radical stress markers at the level of DNA (8 oxo-desoxyguanine; 8-oxo-dG), proteins (3-nitrotyrosine; 3-NT) and lipids (4-Hydroxynonenol; 4-HNE) will be detected in brain slices using immuno-histochemistry. As a first step, lipid peroxidation is detected using 4-HNE antibodies (HNEJ-2, 1/100°, GENTAUR®) and FITC-labelled second antibodies (FITC-antimouse 1/250°, SIGMA®), see Figure 6.

Once the programme has been completed, a comparison between a single and a repeated exposure schedule and between adult and elderly rats will be made, as well as a comparison between GSM and UMTS exposure. In addition the data will be discussed in light of the results obtained using other stress and inflammation parameters.



## Abgeschlossene Projekte

### Einfluss von UMTS-Radiofrequenzfeldern auf das Wohlbefinden und kognitive Funktionen bei elektrosensiblen und nicht-sensiblen Personen

#### Einleitung

Eine holländische Studie (TNO-Studie) berichtete 2003, dass die Exposition mit einem UMTS-, aber nicht mit einem GSM-ähnlichen Basisstationssignal das subjektive Wohlbefinden bei elektrosensiblen und nicht-sensiblen männlichen und weiblichen Versuchspersonen verminderte. Zusätzlich wurden während allen Expositionsbedingungen verschiedene, jedoch nicht konsistente Effekte auf kognitive Funktionen nachgewiesen [1].

Die TNO-Studie führte zu Besorgnis in der breiten Öffentlichkeit, wurde aber auch in Bezug auf Schwächen im Design, der Methodik und der Auswertung verschiedentlich bemängelt. Das hier präsentierte Projekt wurde als Folgestudie angelegt, um die Verlässlichkeit der TNO-Resultate zu überprüfen.

Mit der gleichen Expositionsbedingung wie in der TNO-Studie (Feldstärke: 1 V/m) und einer zusätzlichen, höheren elektrischen Feldstärke von 10 V/m wurde der Einfluss von UMTS-ähnlicher elektromagnetischer Strahlung auf das subjektive Wohlbefinden und kognitive Funktionen erfasst sowie eine mögliche Dosis-Wirkungs-Beziehung ermittelt.

Des Weiteren wurde die Methodik in Bezug auf das experimentelle Design und das Expositions-Setup verbessert und eine detaillierte Organ- und Hirngewebe-spezifische Dosimetrie durchgeführt. Es wurden wiederum selbst-

## Completed Projects

### Effects of UMTS Radio-frequency Fields on Well-being and Cognitive Function in Electrosensitive and Non-sensitive Human Subjects

#### Introduction

In 2003, a Dutch study (the TNO study) reported a reduction in the well-being of electrosensitive and non-sensitive male and female human subjects exposed to signals from UMTS base stations, although this was not the case with signals from GSM base stations. In addition, various albeit inconsistent effects on cognitive performance were observed in response to all exposure conditions [1]. The TNO study led to

widespread public concern regarding the new UMTS technology but was also criticised for weaknesses regarding design, methodology and analysis. The project presented here was hence designed as a follow-up study to clarify the reliability of the TNO results.

The effects of UMTS radio-frequency fields on the well-being and cognitive function were investigated using questionnaires and cognitive tasks by applying the same exposure conditions as in the TNO study (field strength of 1 V/m) as well as an additional higher electric field strength (10 V/m) to establish a dose-response relationship. In addition, the experimental design and the exposure set-up

were improved and an organ and brain tissue specific dosimetry was carried out. Again, both self-declared electrosensitive and non-sensitive males and females were investigated.

Antragsteller	PD Dr. P. Achermann, Prof. N. Kuster, Dr. M. Rössli
Institution	Universität Zürich, Institut für Pharmakologie und Toxikologie
Laufzeit	September 2004 – ca. September 2005
Kontakt	acherman@pharma.unizh.ch
Referenz:	18



Abbildung 7: Mit Absorbieren versehene Versuchskammer. Die Antenne ist rechts im Bild.  
Figure 7: Experimental chamber with absorbers. The antenna is placed on the right-hand side.

deklarierte elektrosensible und nicht-sensible Personen untersucht.

### Methoden

33 elektrosensible und 84 nicht-sensible, rechtshändige und gesunde Personen im Alter zwischen 20 und 60 Jahren nahmen an der Studie teil. Die beiden Personengruppen wurden hinsichtlich Alter, Geschlecht und Wohnort (städtisch oder ländlich) abgeglichen. Alle Versuchspersonen mussten bestimmte Ein- und Ausschlusskriterien erfüllen.

Das Experiment bestand aus drei Versuchsbedingungen (Kontrollbedingung, UMTS 1 V/m und UMTS 10 V/m), die randomisiert und doppelblind im Wochenabstand durchlaufen wurden. Jede Versuchsbedingung dauerte jeweils 45 Minuten, während der die Versuchspersonen zwei Serien von sechs verschiedenen kognitiven Tests am Computer durchführen mussten, um den Einfluss auf Aufmerksamkeit und Arbeitsgedächtnis zu überprüfen. Vor und nach der Exposition füllten die Versuchspersonen einen validierten Fragebogen zum Wohlbefinden aus. Nach der Exposition musste zum Vergleich der Fragebogen zum Wohlbefinden aus der TNO-Studie ausgefüllt werden. Die Versuchspersonen mussten zudem die jeweilige Exposition einschätzen.

Die Daten zum Wohlbefinden und die Verhaltensdaten wurden anschliessend mit bewährten statistischen Methoden analysiert. Darüber hinaus wurde eine Organ- und Hirngewebe-spezifische dosimetrische Auswertung durchgeführt.

### Resultate und Diskussion

Im Gegensatz zur TNO-Studie führte keine der beiden UMTS-Versuchsbedingungen von 1 oder 10 V/m zu einer Veränderung des Wohlbefindens. Dieses Resultat bestätigte sich sowohl mit dem neu eingesetzten, validierten Fragebogen, als auch mit dem TNO-Frage-

### Methods

33 electrosensitive and 84 non-sensitive, right-handed and healthy subjects aged between 20 and 60 years participated in the experiment. The two groups of subjects were matched in respect of age, gender and residential area (urban vs. rural) whilst all subjects had to fulfil a defined set of inclusion and exclusion criteria.

The experiment consisted of three test conditions (control, UMTS 1 V/m, UMTS 10 V/m) that were carried out at weekly intervals and in a randomised and double-blind manner. Each experimental condition lasted 45 minutes, during which time the subjects performed two series of 6 cognitive tasks at the computer to examine the influence on attention and the working memory. Before and after exposure, subjects completed a validated questionnaire on their well-being. After exposure the questionnaire used in the TNO study was also completed for comparison purposes. In addition, subjective field perception was assessed.

After the experimental phase, the behavioural data and the data on well-being were analysed using established statistical methods and the organ and brain tissue specific dosimetry was carried out.

### Results and Discussion

In contrast to the TNO study, well-being, whether at the 1 or the 10 V/m condition, was not influenced by UMTS exposure. The results from the new, validated questionnaire and that used in the TNO study were the same. Irrespective of the actual condition, sensitive subjects however reported generally more symptoms.

Except by chance, subjects in both the sensitive and non-sensitive group were unable to detect the field intensity however electrosensitive subjects detected generally higher field strengths in all conditions whatever the actual exposure levels.

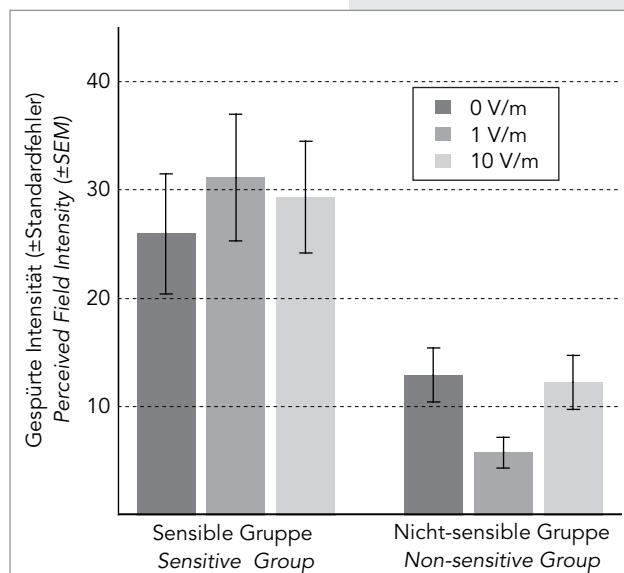


Abbildung 8: Wahrgenommene UMTS-Strahlung. Sensible und nicht-sensible Versuchspersonen waren nicht in der Lage, die Expositionsbedingungen wahrzunehmen; Unabhängig von der tatsächlichen Exposition schätzten sensible Probanden die Felder generell stärker ein.

Figure 8: Perceived field strength. Sensitive and non-sensitive subjects were unable to perceive the applied fields. Irrespective of the actual level of exposure, sensitive subjects rated perceived field strengths higher.

bogen, der zum Vergleich diente. Unabhängig von der jeweiligen Versuchsbedingung gaben elektro-sensible Versuchspersonen jedoch generell mehr Symptome an.

Die Versuchspersonen beider Gruppen waren nicht in der Lage, die elektromagnetischen Felder besser als zufällig wahrzunehmen. Unabhängig von der aktuellen, tatsächlich vorliegenden Feldstärke, schätzten elektro-sensible Versuchspersonen die Feldbedingung generell höher ein als nicht-sensible Personen.

In Bezug auf die kognitiven Leistungen konnte kein konsistenter Einfluss der UMTS-Strahlung nachgewiesen werden.

Die dosimetrischen Berechnungen ergaben, dass die spezifische Ganzkörper-Absorptionsrate bei 10 V/m mindestens 100-fach unterhalb des durch die ICNIRP empfohlenen Grenzwertes lag. Die Exposition des Gehirns war vergleichbar tief und somit erheblich kleiner als beim Gebrauch eines Handys.

Diese Resultate stehen nicht in Einklang mit denen der TNO-Studie. Verschiedene Faktoren könnten zu den unterschiedlichen Befunden in der TNO-Studie und diesem Projekt beigetragen haben: So wurde z. B. eine viel grössere Stichprobe untersucht (48 vs. 117 Versuchspersonen). Das Expositions-Setup wurde so verbessert, dass, im Gegensatz zur TNO-Studie, ein gleichmässigeres elektromagnetisches Feld wie von einer UMTS-Basisstationsantenne ausgehend untersucht werden konnte. Die Berücksichtigung einer weiteren Feldstärke von 10 V/m trug ebenfalls zu einer zuverlässigeren Überprüfung mög-

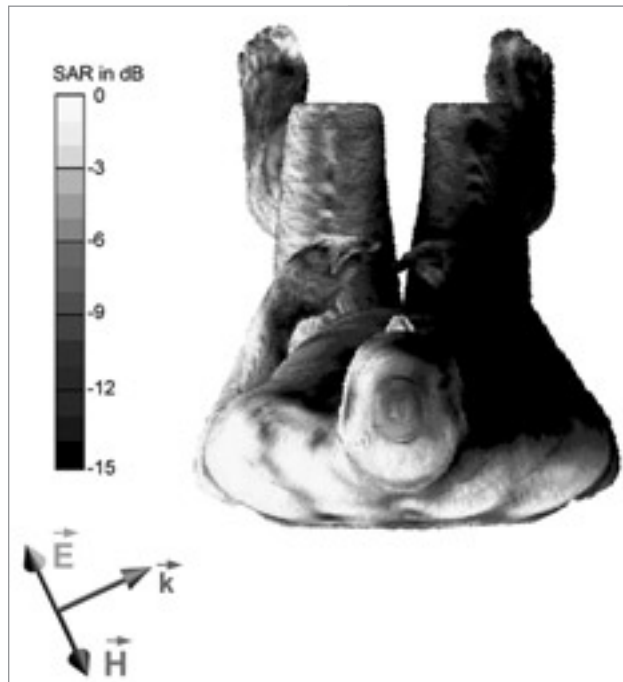


Abbildung 9: Simulierte SAR-Verteilung (männliches Phantom). Die Eindringtiefe war generell gering; die SAR-Werte waren an der bestrahlten Körperoberfläche am höchsten.

Figure 9: SAR distribution of male human model. Penetration depth was generally low; the highest SAR-values were found on the illuminated side close to skin.

Similarly, the findings regarding cognitive function could not be confirmed as no condition-induced effect of UMTS exposure could be observed.

The dosimetric analysis showed that at 10 V/m the whole body specific absorption rate was at least 100 times below recommended safety limits (ICNIRP). Exposure of the brain tissue was similarly low and thus considerably less compared to mobile telephone usage.

These results do not support those of the TNO study. A number of factors may have contributed to the differences in outcome between the TNO study and this project. For

example, a much larger sample size was investigated (48 vs. 117 study subjects). The exposure set-up was improved to achieve a more uniform and reproducible base station-like exposure than was used in the TNO study. Furthermore, inclusion of additional electric field strength of 10 V/m is likely to have contributed to a more reliable assessment of radio frequency exposure effects. A more in-depth discussion of the results can be found in the published paper in *Environmental Health Perspectives* [2].

#### Referenzen / References

- [1] Zwamborn A.P.M, Vossen S.H.J.A., van Leersum B.J.A.M., Ouwens M.A., Mäkel W.N. (2003): Effects of global communication system radio-frequency fields on well being and cognitive functions of human subjects with and without subjective complaints FEL-03-C148. Netherlands: TNO Physics and Electronics Laboratory. Available: [http://home.tiscali.be/milieugezondheid/dossiers/gsm/TNO\\_rapport\\_Nederland\\_sept\\_2003.pdf](http://home.tiscali.be/milieugezondheid/dossiers/gsm/TNO_rapport_Nederland_sept_2003.pdf) [accessed 19 April 2006].
- [2] Regel S.J., Negovetic S., Roosli M., Berdinas V., Schuderer J., Huss A., Lott U., Kuster N., Achermann P. (2006): UMTS base station-like exposure, well-being, and cognitive performance. *Environmental Health Perspectives*, 114 (8), 1270–5.

#### Conclusion

This follow-up study did not confirm the findings reported in the TNO study. It must be pointed out that the results only provide evidence of the immediate effects of a short-term exposure to a UMTS base station-like signal on the well-being and cognitive function. No conclusions

licher Effekte der UMTS-Strahlung bei. Eine detailliertere Diskussion der Resultate kann im publizierten Artikel in *Environmental Health Perspectives* nachgelesen werden [2].

### Schlussfolgerungen

Die vorliegenden Ergebnisse können die Ergebnisse der TNO-Studie nicht bestätigen. Es muss darauf hingewiesen werden, dass sie jedoch nur eine Aussage über den Zusammenhang zwischen einer kurzfristigen Exposition mit einem UMTS-Basisstationssignal und der unmittelbaren Beeinträchtigung des Wohlbefindens oder der kognitiven Fähigkeiten erlauben. Es können keine Rückschlüsse auf das Gesundheitsrisiko durch UMTS-Handys oder durch eine langfristige, chronische Bestrahlung mit UMTS-Basisstationen gezogen werden.

### Zusammenhang zwischen der EMF-Exposition von Basisstationen und ausgewählten Leistungsindikatoren von Milchkühen innerhalb eines Pilotgebiets

#### Einleitung

Mit dem verbreiteten und zunehmenden Einsatz von Sendeanlagen für Mobilfunk, Rundfunk und weitere Funkdienste hat sich die elektromagnetische Umwelt wesentlich verändert. Da solche Sendeanlagen häufig an landwirtschaftlich genutzten Standorten errichtet werden, stellt sich für die betroffenen Landwirte die Frage, ob die dabei entstehenden hochfrequenten elektromagnetischen Felder die Gesundheit und Leistung von in räumlicher Nähe gehaltenen landwirtschaftlichen Nutztieren beeinflussen. Eine im Jahr 2002 vom BVET durchgeführte Umfrage ergab eine zunehmende Sensibilisierung der Tierhalter. Ziel der vorliegenden Machbarkeitsstudie war es, im Hinblick auf eine umfangreichere Studie zu untersuchen, ob und wie mit vertretbarem Aufwand die elektromagnetische Exposition auf Milchviehbetrieben zuverlässig beurteilt werden kann. Eine mögliche Assoziation zwischen Leistung und Exposition wurde nicht geprüft, da zuerst ein Protokoll zur Expositionsbestimmung entwickelt werden musste.

#### Methoden

Mithilfe einer Simulations-Software (NISView) wurde zuerst die Immissionsver-

can be drawn in respect of the short term-effects of cell phone exposure or the effects of long-term, chronic exposure to UMTS base station-like signals on human health.

### Association Between EMF Exposure from Mobile Phone Base Stations and Selected Performance Indicators in Dairy Cattle in a Pilot Area

#### Introduction

Due to the widespread and steadily increasing installation of transmitters for mobile communications, broadcasting and other services, the electromagnetic environment has changed considerably. As transmitters are often placed in agricultural areas, many farmers are concerned about possible impacts of high-frequency electromagnetic fields on the health and production of farm animals kept in the vicinity of transmitters. A survey conducted in 2002 by the Swiss Federal Veterinary Office showed that pastoral farmers were increasingly sensitive about this issue. The aim of our feasibility study was to investigate, whether and how exposure of dairy farms to electromagnetic fields can be assessed within an acceptable investment of time and money. A possible association between the performance of dairy cattle and exposure was not part of this study.

#### Methods

In a first step the imission distribution was simulated for selected farm-sites by means of the software NIS-View. For the simulations we used the same operating parameters as shown on the Swiss Federal Office of Communications (OFCOM) database. Based on these simulations, spot measurements were carried out in the pastures, exercise yards and stables of 13 dairy farms in Canton Baselland from April to June 2006. Simultaneously, one 24-hour measurement was conducted on each farm. Measurements were performed with two frequency-selective systems of the type SRM-3000 (Narda STS, Hauppauge NY, USA). For exposure assessment, the time-weighted average was calculated for stable, yard and pasture. This data was used to calculate the daily exposure for summer and win-

Antragsteller	PD Dr. K. Stärk Spallek
Durchführung	Dr. P. Baumann
Institution	Bundesamt für Veterinärwesen
Laufzeit	Dezember 2005 – September 2006
Kontakt	kstaerk@rvc.ac.uk
Referenz	21



teilung für eine Anzahl von ausgewählten Betrieben berechnet. Die Berechnungen verwendeten die aktuellen Betriebsparameter der Sendeanlagen gemäss der Datenbank des BAKOM. Basierend darauf folgten vom April bis Juni 2006 auf 13 Milchviehbetrieben im Kanton Baselland Spotmessungen in den Bereichen Weide, Laufhof und Stall und parallel dazu eine 24-h-Messung pro Hof. Gemessen wurde frequenzspezifisch mit zwei Geräten des Typs SRM-3000 (Narda STS, Hauppauge NY, USA). Für die Beurteilung der Exposition wurde der zeitlich gewichtete Durchschnitt für Stall, Laufhof und Weide und daraus die Tagesbelastung für Sommer- und Winterbedingungen sowie die Jahresbelastung berechnet.

Dabei wurden nur Messwerte berücksichtigt, die mindestens 3 dB über dem separat gemessenen Rauschpegel des entsprechenden Frequenzbandes lagen. Anschliessend wurden die Betriebe entsprechend ihrer Exposition kategorisiert. Akzeptiert wurden Kategorien, die sich auch nach Berücksichtigung eines Messfehlers von 45 Prozent noch mindestens um 10 dB unterschieden. Weitere Analysen betrafen die Tagesschwankung und die Übereinstimmung der berechneten mit den gemessenen Werten sowie mit der berechneten Tagesbelastung aus Spot- oder 24-h-Messung.

### Ausgewählte Resultate

Für Wintertage ohne Auslauf wurde eine Tagesbelas-

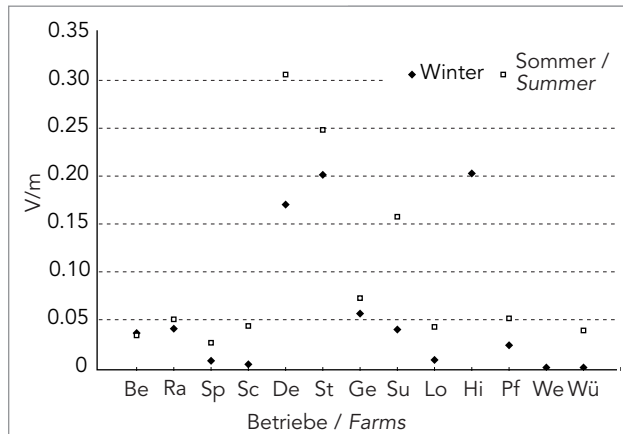


Abbildung 10: Tagesbelastung unter Winter- (ohne Weideauslauf) und Sommerbedingungen (mit Weideauslauf) auf den 13 gemessenen Betrieben. Für die Bereiche Stall, Laufhof und Weide wurden die vom Landwirt genannten Aufenthaltszeiten berücksichtigt.

Figure 10: Daily exposure for winter (no access to pasture) and summer (with access to pasture) conditions on the 13 sample farms. The time spent in the stables, yard or pastures was as advised by the farmers.

simulated and measured values and the calculated daily exposure with and without inclusion of the 24-hrs-measurement.

### Selected results

The daily exposure on winter days when an exercise yard was not used ranged from 0.0324 to 0.1396 V/m. With access to an exercise yard the daily exposure was 0.0033 to 0.2028 V/m. Under summer conditions with cattle in the pastures, the daily exposure ranged from 0.0258 to 0.3060 V/m (Figure 10). The weighted exposure per year ranged from 0.0196 to 0.2610 V/m. A categorisation of farms was feasible to a certain extent (Figure 11) but a larger sample size should be included as a considerable number of farms could not be allocated to either the "exposed" or the "non-

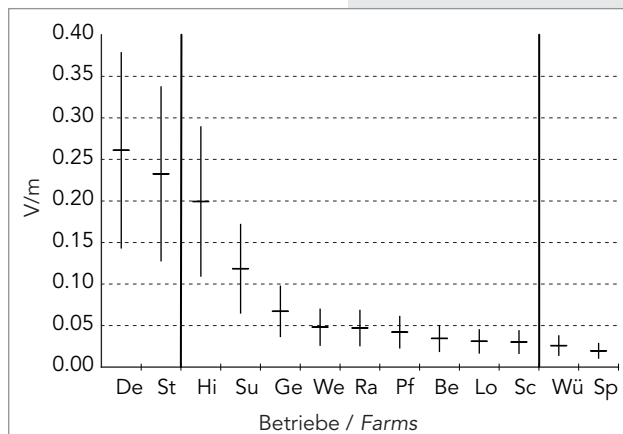


Abbildung 11: Die 13 Betriebe nach abnehmender Jahresbelastung. Kategorien wurden als deutlich unterschiedlich akzeptiert, wenn sie sich auch nach Berücksichtigung eines Messfehlers von 45 Prozent noch mindestens um 10 dB unterschieden (je zwei Betriebe aussen links und rechts der Grafik).

Figure 11: The 13 farms in order of exposure per year. Categories were defined on the basis of at least 10 dB difference in exposure levels after consideration of a measurement error of 45% (two farms each on the left and right side of the graph).

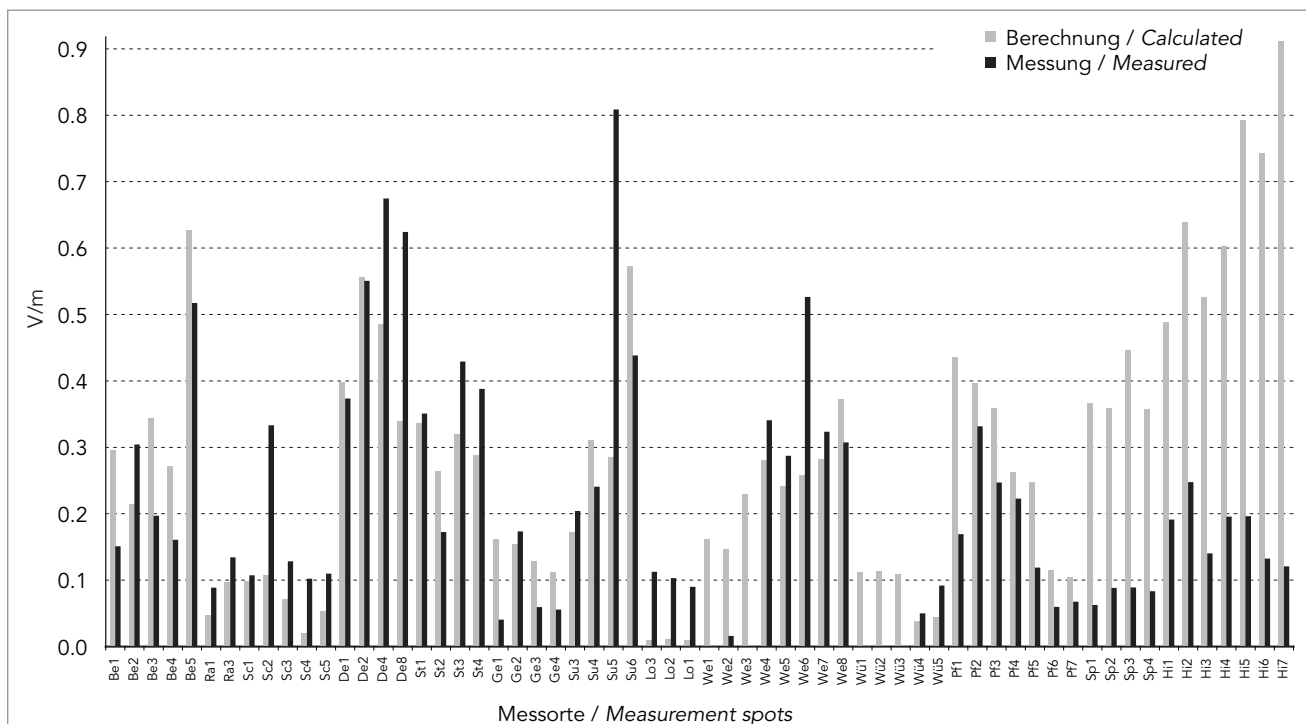


Abbildung 12: Vergleich der Spotmesswerte mit der Simulation (NISView). Die grossen Unterschiede bei den Betrieben Sp und Hi zeigen, dass eine rein rechnerische Bestimmung der Exposition an baumreichen Standorten und an Standorten mit mehreren und verkehrsreichen Mobilfunkantennen heikel sein kann.

Figure 12: Comparison of the results of spot measurements with simulated values (NISView). Large differences as found on the farms Sp and Hi show that simulations can be misleading, especially in locations that are tree-covered and/or where several and busy mobile transmitters are installed.

tung zwischen 0,0324 und 0,1396 V/m gemessen. Wurde zusätzlich Auslauf in einem Laufhof angeboten, reichte die Feldstärke von 0,0033 bis 0,2028 V/m. Unter Sommerbedingungen mit Weideauslauf wurden Expositionen von 0,0258 bis 0,3060 V/m gemessen (Abbildung 10). Die gewichtete Jahresbelastung reichte von 0,0196 bis 0,2610 V/m. Eine grobe Kategorisierung der Betriebe in «exponierte» und «nicht exponierte» war möglich (Abbildung 11). Generell wäre aber eine grössere Stichprobe erforderlich, da bei dieser Einteilung in exponierte und nicht exponierte Betriebe ein grosser Anteil der Betriebe nicht zuweisbar war (Unterschied < 10 dB). Die Tageschwankung der Mobilfunkdienste durch die Verkehrsbelastung lag mehrheitlich im Bereich des Messfehlers. Abweichungen zwischen berechneten und gemessenen Messwerten waren v. a. auf Abschattung durch Hügel und Bäume sowie ungenaue Höhenangaben nahe bei Sendeanlagen zurückzuführen (Abbildung 12). Die Berechnung der Tagesbelastung mit/ohne Einbezug der 24-h-Messung zeigte eine gute Übereinstimmung zwischen den beiden Methoden (Abbildung 13).

exposed” group (difference < 10 dB). The daily exposure variation from traffic load of mobile transmitters was mainly in the range of the measurement error. Deviations between calculated and measured values were mainly due to shadowing effects from hills and trees, and/or inaccurate data concerning the altitude of dairy farms located close to transmitters (Figure 12). The calculation of daily exposure with and without inclusion of 24-hours measurement showed a good consistency between the two methods (Figure 13).

### Conclusions

The combination of simulation and spot measurements allows for a reasonable exposure-assessment of farm sites. In hilly and tree-covered areas, on pastures close to GSM 1800 base stations and on farms near settlements with several transmitters, control measurements are necessary. For this purpose, spot measurements are sufficient when limited daily variation can be expected i. e. little mobile traffic or dominant broadcast signals. The weighted daily exposure was found to be independ-

### Schlussfolgerungen

Insgesamt zeigte sich, dass die rechnerische Simulation der Immissionsverteilung eine gute erste Beurteilung der Situation vor Ort liefert. Speziell in hügeligem und baumreichem Gelände, bei Weiden nahe Basisstationen mit GSM 1800 und bei siedlungsnahen Höfen mit mehreren Sendeanlagen in der Umgebung sind Kontrollmessungen aber empfehlenswert. Spottmessungen sind dann ausreichend, wenn von wenig Variationen in den Immissionen (wenig Mobilfunkverkehr oder dominierende, konstante Rundfunksignale) ausgegangen werden kann. Die gewichtete Tagesbelastung zeigt keine auswertbare Abhängigkeit von der Distanz zur nächsten Sendeanlage. Insofern sollte das Kriterium «Distanz» in weiteren Studien nicht für die Auswahl von exponierten/nicht exponierten Betrieben verwendet werden. In unserer Machbarkeitsstudien konnte etwa ein Drittel der zufällig ausgewählten Betriebe expositionsmässig mit mind. 10 dB Unterschied in der Jahresbelastung kategorisiert werden. Aufgrund der kleinen Stichprobe ist dieser Befund jedoch mit grosser Unsicherheit behaftet. Das Resultat weist darauf hin, dass für epidemiologische Zwecke Höfe kategorisiert werden können, dazu allerdings eine deutlich grössere Stichprobe notwendig ist.

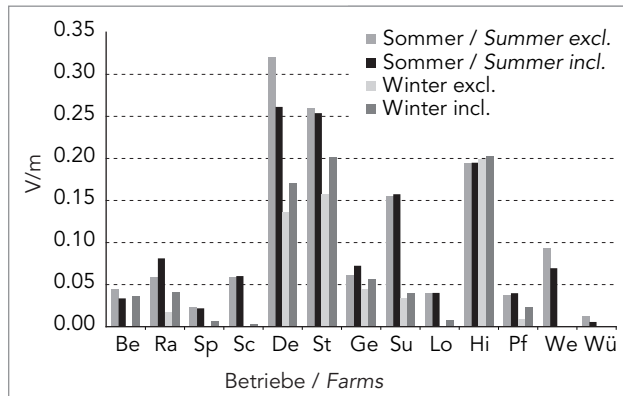


Abbildung 13: Vergleich der Tagesbelastung mit (incl.) und ohne (excl.) Einbezug der 24-h-Messung. Die mehrheitlich geringen Unterschiede sind v. a. auf (geringe) Tageschwankungen in der Auslastung der Mobilfunkantennen zurückzuführen.

Figure 13: Comparison of daily exposure with (incl.) and without (excl.) inclusion of the 24-hrs-measurement. The generally small differences can be attributed to (small) daily variations in traffic loads.

ent of the distance from the nearest transmitter. Therefore, the criterion “distance” must not be used for the selection of “exposed” and “non-exposed” farms.

Our feasibility study enabled us to allocate about one third of the selected farms to one of the two exposure groups. The weighted exposure per year of the farms in the two groups differed by at least 10 dB. In light of the small sample (N = 13) however, considerable uncertainty is associated with this finding.

Nevertheless, the result indicates that for epidemiological studies farms can be categorised but a much larger sample is required.

# Projektliste List of Funded Projects

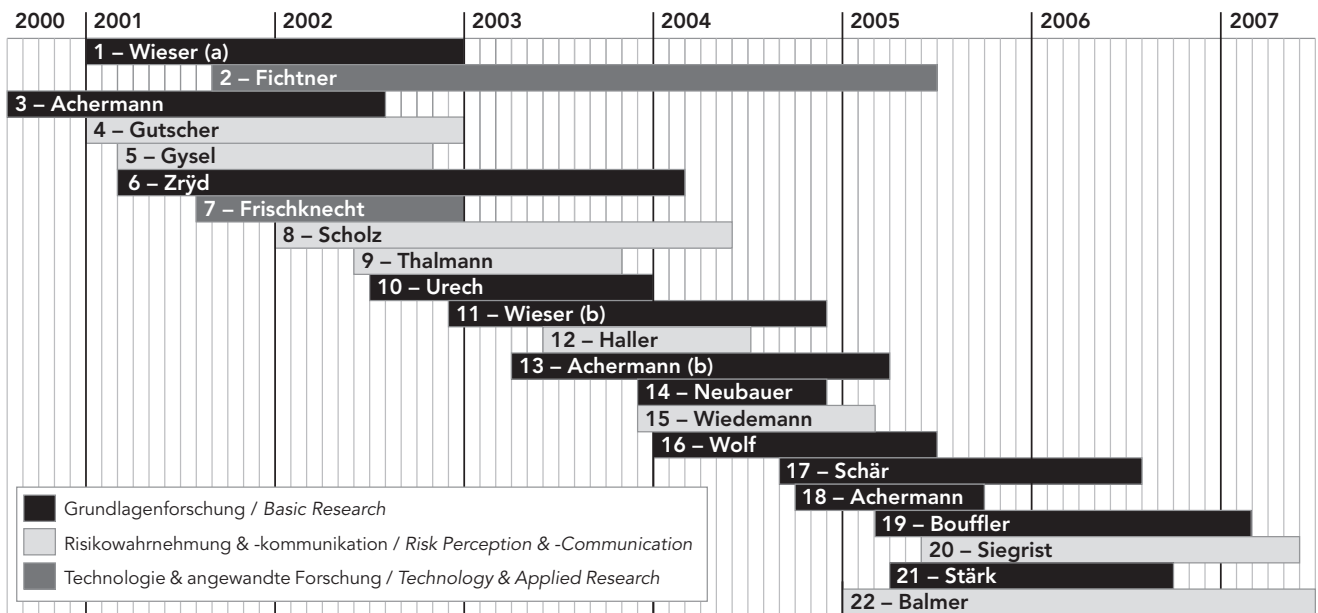


Tabelle 3: Zeitachse der Forschungsprojekte. / Table 3: Project Table.

## Neue Projekte New Projects

**Titel (Ref. 23)** **Modell zu Wechselwirkungen in der Risikokommunikation**  
*An integrated model of EMF risk communication*

**Antragsteller** K. Meier, M. Hostenstein, B. Zucker, Prof. em. M. Haller

**Institution** Stiftung Risiko-Dialog, St. Gallen

**Laufzeit** 01.08.2006 – 31.07.2007

**Kontakt** katrin.meier@risiko-dialog.ch

**Titel (Ref. 24)** **Diffusion drahtloser Technologien und «Lock-in»-Effekte**  
*Diffusion of wireless technologies and technological lock-in*

**Antragsteller** Prof. R. Boutellier

**Institution** ETH Zürich, D-MTEC, Chair of Technology and Innovation Management

**Laufzeit** 01.10.2006 – 31.12.2007

**Kontakt** rboutellier@ethz.ch

**Titel (Ref. 25)** **Der Zusammenhang zwischen tatsächlicher HF-Exposition und Dosimetermessungen**  
*Evaluation of the correlation between RF dosimeter reading and real human exposure*

**Antragsteller** Dr. G. Neubauer, S. Cecil, Dr. J. Fröhlich, R. Überbacher

**Institution** Austrian Research Centers GmbH-ARC

**Laufzeit** 01.09.2006 – 31.08.2007

**Kontakt** georg.neubauer@arcs.ac.at

**Titel (Ref. 26)** **Das Thermosensorprotein GrpE des Hitzeschockproteinsystems Hsp70 als Target für elektromag. Felder**  
*Thermosensor protein GrpE of the heat shock protein Hsp70 system as target for high-frequency electromagnetic fields*

**Antragsteller** Dr. J. Fröhlich, PD Dr. I. Jelezarov

**Institution** ETH Zürich, IFH, Electromagnetics and Bioengineering

**Laufzeit** 01.09.2006 – 29.02.2008

**Kontakt** j.froehlich@ifh.ee.ethz.ch

**Titel (Ref. 27)** **CEFALO Internationale Fall-Kontrollstudie zu den Ursachen von Hirntumoren bei Kindern und Jugendlichen**  
*CEFALO An international case-control study on brain tumours in children and adolescents*

**Antragsteller** Dr. M. Rösli, Dr. C. Kuehni, PD Dr. M. Grotzer, PD Dr. N. von der Weid, Prof. J. Schüz, Dr. T. Tynes, Prof. M. Feychting

**Institution** Universität Bern, Institut für Sozial- und Präventivmedizin

**Laufzeit** 01.08.2006 – 31.01.2009

**Kontakt** roeoesli@ispm.unibe.ch

**Publikation** Feychting et al. (2006)

**Titel (Ref. 28)** **In-vivo-Studie zu Mobilfunk-Strahlung und Produktion von Radikalen**  
*Radiofrequency radiations related to mobile communication and radical stress in vivo*

**Antragsteller** Dr. I. Lagroye, Dr. B. Veyret, E. Ladevèze

**Institution** ENSCPB – CNRS, PIOM Laboratory

**Laufzeit** 01.09.2006 – 31.08.2007

**Kontakt** i.lagroye@enscpb.fr



## **Laufende Projekte** **Ongoing Projects**

**Titel** (Ref. 19) **Apoptose in kultivierten Hirnzellen nach Hochfrequenzbestrahlung**  
*Apoptosis in cultured brain cells following exposure to radiofrequency radiation*

**Antragsteller** Dr. S. Bouffler, Prof. J. Uney, Prof. N. Kuster  
**Institution** Health Protection Agency, Radiation Protection Division, UK

**Laufzeit** März 2005 – November 2007  
**Kontakt** simon.bouffler@hpa.org.uk

**Titel** (Ref. 20) **Wahrnehmung des Gesundheitsrisikos von Basisstationen durch Experten und Laien**  
*Expert and lay perception of health hazards associated with mobile phone base stations*

**Antragsteller** Prof. Dr. M. Siegrist, Dr. T.C. Earle, M.-E. Cousin  
**Institution** ETH Zurich, Institute for Environmental Decisions  
**Laufzeit** Juni 2005 – Mai 2007  
**Kontakt** siegrist@sozpsy.unizh.ch

**Titel** (Ref. 17) **Einfluss von EMF auf die Stabilität des menschlichen Genoms**  
*Impact of exposure to EMF on human genome stability replication study and extension*

**Antragsteller** Prof. P. Schär, Prof. N. Kuster  
**Institution** Universität Basel  
**Laufzeit** August 2004 – Dezember 2006  
**Kontakt** primo.schaer@unibas.ch

**Titel** (Ref. 13) **Dosis-Wirkung-Beziehung von GSM-Feldern (Typ Handy) auf Schlaf und Schlaf-EEG**  
*Dose-effect relationship of electromagnetic field strengths ("handset-like" GSM signal) on sleep and sleep EEG*

**Antragsteller** PD Dr. P. Achermann, Prof. N. Kuster  
**Institution** Universität Zürich, Institut für Pharmakologie und Toxikologie  
**Laufzeit** April 2003 – März 2005 (delayed)  
**Kontakt** acherman@pharma.unizh.ch

## **Abgeschlossene Projekte** **Completed Projects**

**Titel** (Ref. 2) **Definieren der Messmethodik und Verkleinern der Messunsicherheit bei Immissionsmessungen in Wohn- und Geschäftsräumen**  
*Defining measurement standards for and reducing measurement uncertainty of indoor EMF measurements*

**Antragsteller** Prof. W. Fichtner, Prof. N. Kuster  
**Institution** ETH Zürich, Institut für Integrierte Systeme  
**Laufzeit** September 2001 – Juni 2005 (delayed)  
**Kontakt** kuster@itis.ethz.ch  
**Publikation** Kramer et al. (2002)

**Titel** (Ref. 21) **Zusammenhang zwischen EMF Exposition von Basisstationen und ausgewählten Leistungs-Indikatoren von Milchkühen innerhalb eines Pilotgebiets**  
*Association between EMF exposure from mobile phone base stations and selected performance indicators in dairy cows in a pilot area*

**Antragsteller** PD Dr. K. Stärk Spallek  
**Institution** Bundesamt für Veterinärwesen  
**Laufzeit** April 2005 – September 2006  
**Kontakt** kstaerk@rv.ac.uk

**Titel** (Ref. 22) **Messung der Marktmacht im Telekommunikations-Sektor**  
*Empirical measures of market power in the telecommunications sector*

**Antragsteller** R. Balmer, Prof. S. Borner, PhD J.W. Mayo  
**Institution** Universität Basel, Abteilung für angewandte Wirtschaftsforschung  
**Laufzeit** Januar 2005 – Juni 2007 (Projektabbruch Oktober 2006)  
**Kontakt** roberto.balmer@unibas.ch

**Titel** (Ref. 18) **Einfluss von UMTS Radiofrequenz Feldern auf das Wohlbefinden und kognitive Funktionen bei elektrosensiblen und nicht-elektrosensiblen Personen**  
*Effects of UMTS radio-frequency fields on well-being and cognitive functions in human subjects with and without subjective complaints*

**Kurztitel** TNO Anschlussstudie / TNO Follow-up study  
**Antragsteller** PD Dr. P. Achermann, Prof. N. Kuster, Dr. M. Rösli  
**Institution** Universität Zürich, Institut für Pharmakologie und Toxikologie  
**Laufzeit** September 2004 – ca. September 2005  
**Kontakt** acherman@pharma.unizh.ch  
**Publikation** Regel et al. (2006)

**Titel** (Ref. 16) **EMF und Hirn Effekte auf zerebralen Blutfluss und Blutvolumen sowie auf neurale Aktivität**  
*EMF and brain Effects on cerebral blood flow, cerebral blood volume and neural activity*

**Antragsteller** Dr. M. Wolf  
**Institution** Universitätsspital Zürich, Klinik für Neonatologie  
**Laufzeit** Januar 2004 – Juni 2005  
**Kontakt** martin.wolf@alumni.ethz.ch  
**Publikation** Wolf et al. (2006)

**Titel** (Ref. 15) **Bedeutung von Vorsorgemassnahmen und von wissenschaftlichen Unsicherheiten für die EMF-Risikoeinschätzung bei Laien**  
*The impact of precautionary measures and scientific uncertainties on laypersons' EMF risk perception*

**Antragsteller** Dr. P. M. Wiedemann, A. T. Thalmann, Dr. M. A. Grutsch  
**Institution** Forschungszentrum Jülich  
**Laufzeit** Dezember 2003 – März 2005  
**Kontakt** p.wiedemann@fz-juelich.de  
**Publikation** Wiedemann et al. (2006)

**Titel**  
(Ref. 11) **Effekte niederfrequenter Signalkomponenten von Handystrahlung auf die Gehirnaktivität**  
*Examination of the effects of low frequency mobile phone emissions on EEG-recorded brain electrical activity*

**Antragsteller** Prof. H.G. Wieser, Prof. J. Dobson  
**Institution** Universitätsspital Zürich, Neurologische Klinik  
**Laufzeit** Dezember 2002 – November 2004  
**Kontakt** hgwepi@neurool.unizh.ch  
**Publikation** Verschueren et al. (2004)

**Titel**  
(Ref. 14) **Machbarkeits-Studie zu epidemiologischen Studien über mögliche Gesundheitseffekte durch Basisstationen**  
*Study on the feasibility of future epidemiological studies on health effects of mobile telephone base stations*

**Antragsteller** Dr. G. Neubauer, Dr. M. Röösl  
**Institution** Austrian Research Centers GmbH – ARC  
**Laufzeit** Dezember 2003 – November 2004  
**Kontakt** georg.neubauer@arcs.ac.at  
**Publikationen** Neubauer et al. (2007), Röösl et al. (2006), Röösl et al. (2006), Neubauer et al. (2005), Neubauer et al. (2005), Neubauer et al. (2005), Neubauer et al. (2004)

**Titel**  
(Ref. 12) **Begleitforschung zum Dialog nachhaltiger Mobilfunk**  
*Scientific evaluation of the participation project "Dialogue on sustainable mobile communication"*

**Antragsteller** M. Haller, B. Zucker, K. Meier  
**Institution** Stiftung Risiko-Dialog, St. Gallen  
**Laufzeit** Juni 2003 – Juni 2004  
**Kontakt** katrin.meier@risiko-dialog.ch  
**Publikationen** Zucker B., Meier K. (2004); Meier et al. (2004)

**Titel**  
(Ref. 8) **Bedingungen der Risikowahrnehmung von Mobilfunk und ihre Abhängigkeit von der Vermittlung verschiedenartigen Wissens**  
*Conditions of risk perception concerning EMF and its dependency on different types of knowledge transfer*

**Antragsteller** Prof. R.W. Scholz, D. Grasmück  
**Institution** ETH Zurich, Umweltnatur- und Umweltsozialwissenschaften  
**Laufzeit** Januar 2002 – Mai 2004  
**Kontakt** roland.scholz@env.ethz.ch

**Titel**  
(Ref. 6) **Der Einfluss hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung auf die Entwicklung und Molekularbiologie des Mooses Physcomitrella patens und des Wurms Caenorhabditis elegans**  
*Influence of HF electromagnetic fields on the development and the molecular biology of the moss Physcomitrella patens and the nematode Caenorhabditis elegans*

**Antragsteller** Prof. J-P. Zryd, Dr. F. Rachidi  
**Institution** Université de Lausanne, Institut d'Ecologie  
**Laufzeit** März 2001 – Februar 2004  
**Kontakt** Jean-Pierre.Zryd@unil.ch  
**Publikationen** Alasonati et al. (2003); Saidi et al. (2003)

**Titel**  
(Ref. 10) **Mutagenitätsuntersuchungen von GSM- und UMTS-Feldern mit dem Tradescantia-Kleinkerntest**  
*Tradescantia micronucleus bioassay for detecting mutagenicity of GSM-fields*

**Antragsteller** Dr. M. Urech, Dr. H. Lehmann, Dr. Ch. Pickl  
**Institution** puls Umweltberatung, Swisscom, ÖkoTox GmbH  
**Laufzeit** Juli 2002 – Dezember 2003  
**Kontakt** martin.urech@pulsbern.ch

**Titel**  
(Ref. 9) **Einfluss des Darstellungsformats von EMF-Studien auf die Risikoeinschätzung und Bewertung des wissenschaftlichen Gesamtbilds bei Laien**  
*Impact of information frames on laypersons' risk appraisal*

**Antragsteller** A.T. Thalmann, Dr. P.M. Wiedemann, H. Schütz  
**Institution** Forschungszentrum Jülich  
**Laufzeit** Juni 2002 – Oktober 2003  
**Kontakt** a.t.thalmann@bluewin.ch  
**Publikationen** Thalmann A.T. (2005); Thalmann A.T. (2004); Thalmann, A.T. (2004); Thalmann A.T. (2004, März)

**Titel**  
(Ref. 1) **Ein ferromagnetischer Wirkmechanismus für biologische Effekte hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung**  
*A ferromagnetic transduction mechanism for radio frequency bioeffects*

**Antragsteller** Prof. H.G. Wieser, Prof. J. Dobson  
**Institution** Universitätsspital Zürich, Neurologische Klinik  
**Laufzeit** Januar 2001 – Dezember 2002  
**Kontakt** hgwepi@neurool.unizh.ch  
**Publikationen** Cranfield et al. (2003); Dobson et al. (2003); Cranfield et al. (2003)

**Titel**  
(Ref. 3) **Auswirkungen elektromagnetischer Felder des Typs GSM auf Schlaf, Schlaf-EEG und regionale Hirndurchblutung**  
*Effects of EMF exposure of type GSM on sleep, sleep EEG and cerebral blood flow*

**Antragsteller** PD Dr. P. Achermann  
**Institution** Universität Zürich, Institut für Pharmakologie und Toxikologie  
**Laufzeit** August 2000 – Juli 2002  
**Kontakt** acherman@pharma.unizh.ch  
**Publikationen** Huber et al. (2005), Achermann et al. (2003); Huber et al. (2003); Huber et al. (2002)

**Titel**  
(Ref. 4) **Elektromagnetische Felder Risikowahrnehmung, Vertrauen, Konfidenz**  
*Electromagnetic fields – perceived risks, social trust and confidence*

**Antragsteller** Prof. H. Gutscher, Dr. M. Siegrist, Dr. T.C. Earle  
**Institution** Universität Zürich, Psychologisches Institut  
**Laufzeit** Januar 2001 – Dezember 2002  
**Kontakt** siegrist@sozpsy.unizh.ch  
**Publikation** Siegrist et al. (2005), Gutscher et al. (2004), Siegrist et al. (2003)

---

**Titel** **Monitoring von Medienleistungen bei der Thematisierung von EMF-Risiken**  
(Ref. 5)  
***Analysing and monitoring print media coverage on EMF-risks***

**Antragsteller** Dr. U. Gysel, H. Kuhn, Dr. D. Perrin, Dr. V. Wyss  
**Institution** Zürcher Hochschule Winterthur  
**Laufzeit** März 2001–Oktober 2002  
**Kontakt** heinrich.kuhn@zhwin.ch

---

**Titel** **Ökobilanz Mobilfunksystem UMTS im Hinblick auf öko-effiziente Systeme**  
(Ref. 7)  
***Life cycle assessment of the mobile communication system UMTS towards eco-efficient systems***

**Antragsteller** Dr. R. Frischknecht  
**Institution** ESU-services, Uster  
**Laufzeit** August 2001–Dezember 2002  
**Kontakt** frischknecht@esu-services.ch  
**Publikation** Faist Emmenegger et al. (2004); Faist Emmenegger et al. (2004)

## Publikationen — Publications

### Begutachtete Artikel in Zeitschriften und Bücher / Reviewed Articles in Journals and Books

Neubauer G., Feychting M., Hamnerius Y., Kheifets L., Kuster N., Ruiz I., Schüz J., Überbacher R., Wiart J., Rössli M. (2007): Feasibility of future epidemiological studies on possible health effects of mobile phone base stations, in: *Bioelectromagnetics*, 28: 224–230.

Regel S.J., Negovetic S., Rössli M., Berdiñas V., Schuderer J., Huss A., Lott U., Kuster N., Achermann P. (2006): UMTS base station-like exposure, well being and cognitive performance, in: *EHP 2006*, 114, 1270–1275.

Wiedemann P.M., Thalmann A.T., Grutsch M.A., Schütz H. (2006): The impacts of precautionary measures and the disclosure of scientific uncertainty on EMF risk perception and trust, in: *Journal of Risk Research*, 9, 4, 361–372.

Wolf M., Haensse D., Morren G., Froehlich J. (2006): Do GSM 900 MHz signals affect cerebral blood circulation? A near-infrared spectrophotometry study, in: *Optics Express*, 14: 6128–6141.

Huber R., Treyer V., Schuderer J., Buck A., Kuster N., Landolt H.-P., Achermann P. (2005): Exposure to pulse-modulated radio frequency electromagnetic fields affects regional cerebral blood flow, in: *European Journal of Neuroscience*, 21: 1000–1006.

Siegrist M., Earle T.C., Gutscher H., Keller C. (2005): Perception of mobile phone and base station risks, in: *Risk Analysis*, 25, 5, 1253–1264.

Faist Emmenegger M., Frischknecht R., Stutz M., Guggisberg M., Witschi R., Otto T., (2004): Life cycle assessment of the mobile communication system UMTS towards eco-efficient systems, in: *Int J LCA 2004*, OnlineFirst.

Cranfield C., Wieser H.G., Dobson J. (2003): Exposure of magnetic bacteria to simulated mobile phone-type RF radiation has no impact on mortality, in: *IEEE Transactions on NanoBioscience*; 2: 146–149.

Cranfield C., Wieser H.G., Al Maddan J., Dobson J. (2003): Evaluation of ferromagnetic transduction mechanisms for mobile phone bioeffects, in: *IEEE Transactions on NanoBioscience* 2: 40–43.

Huber R., Schuderer J., Graf T., Jütz K., Borbély A.A., Kuster N., Achermann P. (2003): Radiofrequency electromagnetic field exposure in humans: estimation of SAR distribution in the brain, effects on sleep and heart rate, in: *Bioelectromagnetics*, 24, 262–276.

Siegrist M., Earle T.C., Gutscher H. (2003): Test of a trust and confidence model in the applied context of electromagnetic field (EMF) risks, in: *Risk Analysis*, 23, 4, 705–716.

Huber R., Treyer V., Borbély A.A., Schuderer J., Gottselig J.M., Landolt H.-P., Werth E., Berthold T., Kuster N., Buck A., Achermann P. (2002): Electromagnetic fields, such as those from mobile phones, alter regional cerebral blood flow and sleep and waking EEG, in: *J. Sleep Res.* 2002, 11, 289–295.

Kramer A., Fröhlich J., Kuster N. (2002): Towards danger of mobile phones in planes, trains, cars and elevators, in: *Journal of the Physical Society of Japan*, 71, 12, 3100.

## Andere Publikationen / Other Publications

### 2006

Feychting M. (2006): CEFALO – A case-control study of brain tumours in children and adolescents and mobile phone use. Joint Conference of the International Society for Environmental Epidemiology (ISEE) and the International Society for Exposure Assessment (ISEA), September 2–6, 2006, Paris (Abstract book).

Röösli M., Feychting M., Hamnerius Y., Kheifets L., Kuster N., Ruiz I., Schüz J., Wiart J., Neubauer G. (2006): Feasibility of future epidemiological studies on possible health effects of mobile phone base stations. Joint Conference of the International Society for Environmental Epidemiology (ISEE) and the International Society for Exposure Assessment (ISEA), September 2–6, 2006, Paris, in: *Epidemiology*, 17, 6, 74.

Röösli M., Feychting M., Hamnerius Y., Kheifets L., Kuster N., Ruiz I., Schüz J., Wiart J., Neubauer G. (2006): Feasibility of future epidemiological studies on possible health effects of mobile phone base stations. Joint Conference of the International Society for Environmental Epidemiology (ISEE) and the International Society for Exposure Assessment (ISEA), September 2–6, 2006, Paris (Abstract book).

### 2005

Dürrenberger G. (2005): New study on effects of UMTS signals on human well-being and cognition, in: *ERCIM-News*, 60: 72–73.

Neubauer G., Röösli M., Feychting M., Hamnerius Y., Kheifets L., Kuster N., Ruiz I., Schüz J. and Wiart J. (2005): Study on the feasibility of future epidemiological studies on health effects of mobile telephone base stations: dosimetric criteria for an epidemiological base station study. Abstract submitted to WHO meeting on Base Stations Geneva 2005.

Neubauer G., Röösli M., Feychting M., Hamnerius Y., Kheifets L., Kuster N., Ruiz I., Schüz J., Überbacher R., Wiart J. (2005): Study on the feasibility of epidemiological studies on health effects of mobile telephone base stations. Final Report. March 2005, Austrian Research Center Seibersdorf, ARC-IT-0124.

Thalmann A.T. (2005): Risiko Elektromog. Wie ist Wissen in der Grauzone zu kommunizieren? *Psychologie, Forschung, aktuell*, Band 19, Weinheim: Beltz Verlag.

### 2004

Dürrenberger G., Kastenholz H. (2004): Communication with the media and the public, in: *Mobile health and the environment: Resolving mobile health and the environment issues with corporate social responsibility, Risk Perception and Communication*, IBC London, March 16–17, 2004, 2: 1–11.

Dürrenberger G. (2004): Elektromog im Alltag: Elektromagnetische Felder erkennen und vermindern. Umweltfachstelle Stadt St. Gallen, St. Gallen.

Dürrenberger G. (2004): Replikation und Erweiterung der TNO-Studie in der Schweiz, in: *FGF-Newsletter*, 3/2004: 70–72.

Dürrenberger G., Klaus G. (2004): EMF von Energiesparlampen: Feldmessungen und Expositionsabschätzungen mit Vergleich zu anderen Quellen im Alltag. BFE, Programm Elektrizität. Bern.

Gutscher H., Siegrist M. (2004): The need for a climate of trust, in: *Mobile health and the environment: Resolving mobile health and the environment issues with corporate social responsibility, Risk Perception and Communication*, IBC London, March 16–17, 2004, 3: 1–5.

Meier K., Zucker B., Erifilidis E. (2004): Mobilkonflikt, Begleitstudie zum Dialog über einen nachhaltigen Mobilfunk in der Schweiz, in: *riskDOK*, 02/2004.

Neubauer G., Röösli M., Feychting M., Hamnerius Y., Kheifets L., Kuster N., Schüz J. and Wiart J. (2004): Feasibility of future epidemiological studies on possible health effects of mobile phone base stations in: *BEMS 2004 Washington DC (Abstract CD)*.

Thalmann A.T. (2004): Communication des incertitudes: Le cas «téléphonie mobile et les risques sanitaire», in: Ligeron J.C. (eds.) *Congrès Lambda Mu 14 «Risques & Opportunités» (Abstract Band 3)*. Bourges, October 11–13, 2004, 810–815.

Thalmann A.T. (2004): Risiko Elektromog: Wie ist Unsicherheit zu kommunizieren?, in: Eikmann, T. (Hrsg.) *Gemeinsame Konferenz der International Society of Environmental Medicine und der Gesellschaft für Hygiene und Umweltmedizin*, 3.–5. Oktober 2004, Halle/Saale. *Umweltmedizin in Forschung und Praxis*, 9, Nr. 4, 202.

Thalmann A.T. (2004, März): Verständlichkeit von EMF-Broschüren. Wie Informationen von Laien verstanden und bewertet werden, in: *FGF-Newsletter*, 1/2004, 48–51.

Verschueren S., Wieser H.G., Dobson J., (2004): Preliminary analysis of the effects of DTX mobile phone emissions on the human EEG, in: *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields 2004*, Kos, Greece (Ed. P. Kostarakis), 704–712.

Zucker B., Meier K., (2004): Zwischen Vorsorge und Versorgung, in: *Neue Zürcher Zeitung*, 189, 8.

Faist Emmenegger M., Frischknecht R., Stutz M., Guggisberg M., Witschi R., Otto T. (2004): Ökobilanz deckt Optimierungspotenzial auf, in: *Umwelt Focus*, 1: 35–37.

Comino E., Zrýd J.P., Alasonati E., Saidi Y., Zweiacker P., Rachidi F. (2004): Methods for the evaluation of possible biological effects of electromagnetic fields, in: *Progress in Electromagnetics Research Symposium, PIERS'04*, Pisa, March 28–31.

Zrýd J.P., Alasonati E., Goloubinoff P., Saidi Y., Zweiacker P., Rachidi F. (2004): Tackling the problem of thermal versus non thermal biological effects of high frequency electromagnetic radiations, in: *Progress in Electromagnetics Research Symposium, PIERS'04*, Pisa, March 28–31.

### 2003

Achermann P., Huber R., Schuderer J., et al. (2003): Effects of exposure to electromagnetic fields of type GSM on sleep EEG and regional cerebral blood flow, in: *15<sup>th</sup> International Zurich Symposium and Technical Exhibition on Electromagnetic Compatibility 2003*, Zurich, February 18–20, 2003, 289–292.

Alasonati E., Comino E., Ianoz M., Korovkin N., Rachidi F., Saidi Y., Zrýd J.P., Zweiacker P. (2003): Fractal dimension: a method for the analysis of the biological effects of electromagnetic fields, in: *5<sup>th</sup> International Symposium on Electromagnetic Compatibility and Electromagnetic Ecology*, St. Petersburg, Russia, September 2003, 405–407.

Alasonati E., Comino E., Giudice A., Ianoz M., Rachidi F., Saidi Y., Zrýd J.P., Zweiacker P. (2003): Use of the photosynthesis performance index to assess the effects of high frequency electromagnetic fields on the membrane integrity of the moss *P. patens*, in: *15<sup>th</sup> International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility 2003*, Zurich, February 18–20, 2003, 297–299.

Dobson J., Cranfield C.G., Al Maddan J., Wieser H.G. (2003): Cell mortality in magnetite-producing bacteria exposed to GSM radiation, in: *15<sup>th</sup> International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility 2003*, Zurich, February 18–20, 2003, 293–296.

Faist M., Frischknecht R., Jungbluth N., Guggisberg M., Stutz M., Otto T., Witschi R. (2003): LCA des Mobilfunksystems UMTS. Schlussbericht, Uster: ESU-services.



Kramer A., Nikoloski N., Kuster N. (2003): Analysis of indoor rf-field distribution, in: 15<sup>th</sup> International Zurich Symposium and Technical Exhibition on Electromagnetic Compatibility 2003, Zurich, February 18–20, 2003, 305–306.

Lehmann H., Urech M., Pickl C. (2003): Tradescantia micronucleus bioassay for detecting mutagenicity of GSM-fields, in: 15<sup>th</sup> International Zurich Symposium and Technical Exhibition on Electromagnetic Compatibility 2003, Zurich, February 18–20, 2003, 301–303.

Saidi Y., Alasonati E., Zweiacker P., Rachidi F., Goloubinoff P., Zryd J.P. (2003): High frequency electromagnetic radiations induce a heat shock-like response in *Physcomitrella patens*, in: The Annual International Meeting for Moss Experimental Research, St. Louis, September 7–10, 2003, 22.

Stutz M., Faist M., Frischknecht R., Guggisberg M. Witschi R., Otto T. (2003): Life cycle assessment of the mobile communication system UMTS: towards eco-efficient systems, in: Proceedings of the IEEE International Symposium on Electronics and the Environment, Boston, May, 2003, 141–146.

## 2002

Alasonati E., Comino E., Ianoz M., Korovkin N., Rachidi F., Schaefer D., Zryd J.P., Zweiacker P. (2002): Use of fractal dimension for the analysis of biological effects of electromagnetic fields on the moss *P. patens* and the nematode *C. elegans*, in: The International Symposium on Electromagnetic Compatibility EMC Europe 2002, Sorrento, Sept. 9–13, 2002, 991–995.

Dürrenberger G., Kastenholz H. (2002): Pagination or animation? Examples of risk information tools for the public, in: Wiedemann P., Clauberg M. (eds.) Integrated Risk Management: Strategic, Technical, and Organizational Perspectives, Final Programme of 12<sup>th</sup> SRA Europe Annual Meeting 2002 of Society for Risk Analysis, Berlin, July 21–24, 2002, 62–63.

Siegrist M., Earle T.C., Gutscher H. (2002): Trust and confidence in the applied field of EMF, in: Wiedemann P., Clauberg M. (eds.) Integrated Risk Management: Strategic, Technical, and Organizational Perspectives, Final Programme of 12<sup>th</sup> SRA Europe Annual Meeting 2002 of Society for Risk Analysis, Berlin, July 21–24, 2002, 26–27.

Siegrist M., Earle T.C., Gutscher H. (2002): Acceptance of electromagnetic fields produced by mobile phone antenna: the influence of trust and confidence, in: Annual Meeting of Society for Risk Analysis, New Orleans, December 8–11, 2002, 79.

Siegrist M., Earle T.C., Gutscher H. (2002): Trust and confidence in the applied field of EMF, in: 6<sup>th</sup> Alpe Adria Conference of Psychology, Rovereto, October 3–5, 2002, 36–37.

Thalmann A. T. (2002): The impact of information frames on the laypersons' risk appraisal, in: Wiedemann P.M., Clauberg M. (eds.) Integrated Risk Management: Strategic, Technical, and Organizational Perspectives, Final Programme of 12<sup>th</sup> SRA Europe Annual Meeting 2002 of Society for Risk Analysis, Berlin, July 21–24, 2002, 76.

## 2001

Achermann P., Graf T., Huber R., Kuster N., Borbély A.A. (2001): Effects of exposure to pulsed 900 MHz electromagnetic fields on sleep and the sleep electroencephalogram, in: 14<sup>th</sup> International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility 2001, Zurich, February 20–22, 2001, 175.

Dürrenberger G. (2001): «Sustainable mobile communication» a new institution for research into RF-Risks, in: 14<sup>th</sup> International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility 2001, Zurich, February 20–22, 2001, 173–174.

Dürrenberger G. (2001): Die Forschungskoooperation «Nachhaltiger Mobilfunk», Bulletin, 283, 30–33.

Earle T.C., Siegrist M., Gutscher H. (2001): The influence of trust and confidence on perceived risks and cooperation, in: 14<sup>th</sup> International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility 2001, Zurich, February 20–22, 2001, 183–184.

Ebert S., Mertens R., Kuster N. (2001): Criteria for selecting specific EMF exposure conditions for bioexperiments in the context of health risk assessment, in: 14<sup>th</sup> International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility 2001, Zurich, February 20–22, 2001, 181–182.

Wieser H.G., Dobson J. (2001): A ferromagnetic transduction mechanism for radio frequency bioeffects, in: 14<sup>th</sup> International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility 2001, Zurich, February 20–22, 2001, 177–178.

Wyss V., Kuhn H. (2001): Monitoring of media coverage of EMF risks, in: 14<sup>th</sup> International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility 2001, Zurich, February 20–22, 2001, 185–186.

Zryd J.P., Ianoz M., Rachidi F., Zweiacker P. (2001): Influence of HF electromagnetic fields on the development and the molecular biology of the moss *Physcomitrella patens* and the nematode *Caenorhabditis elegans*, in: 14<sup>th</sup> International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility 2001, Zurich, February 20–22, 2001, 179–180.

## Zahlen und Fakten

## Facts and Figures

### Finanzübersicht

### Financial Reporting

Bilanz / Balance per 31.12.2006	alle Zahlen in SFr. / all figures in CHF	
Aktiven / Assets	31.12.2006	31.12.2005
Flüssige Mittel / Cash	1 057 038	963 005
Forderungen Donatoren zweckgebunden / Accounts receivable (committed) <sup>1</sup>	0	67 647
Aktive Rechnungsabgrenzung / Accrued Income	1805.85	1345
<b>Umlaufvermögen / Current Assets</b>	<b>1 058 844</b>	<b>1 031 996</b>
<b>Anlagevermögen / Fixed Assets</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Total Aktiven / Total Assets</b>	<b>1 058 844</b>	<b>1 031 996</b>
<b>Passiven / Liabilities</b>		
Verbindlichkeiten / Payables <sup>2</sup>	527 860	302 284
Passive Rechnungsabgrenzung / Accrued Expenses <sup>3</sup>	210 100	7 300
Fremdkapital langfristig / Long-term Third-party Liabilities <sup>4</sup>	14 230	14 230
<b>Fremdkapital / Third-party Liabilities</b>	<b>752 190</b>	<b>323 814</b>
<b>Fondskapital frei / Foundation Capital (free)<sup>5</sup></b>	<b>41 477</b>	<b>525 243</b>
<b>Fondskapital zweckgebunden / Foundation Capital (committed)<sup>1</sup></b>	<b>0</b>	<b>19 422</b>
Einbezahltes Stiftungskapital / Paid-up Capital	400 000	400 000
Erarbeitetes Stiftungskapital / Acquired Capital	-236 482	-248 413
Jahresergebnis / Net Income / Loss	101 660	11 931
<b>Eigenkapital / Net Assets</b>	<b>265 178</b>	<b>163 518</b>
<b>Total Passiven / Total Liabilities and Net Assets</b>	<b>1 058 844</b>	<b>1 031 996</b>

### Erfolgsrechnung / Income and Expenditure Account 01.01.2006 – 31.12.2006

Ertrag / Income	2006	2005
Spenden von Unternehmungen / Donations	855 000	800 000
Übrige Erträge / Other Income <sup>6</sup>	72 773	24 314
Erträge zweckgebunden / Income (committed)	1 517	0
Zinsertrag / Interest Income	22 412	19 718
<b>Total Ertrag / Total Income</b>	<b>951 703</b>	<b>844 032</b>
Aufwandüberschuss / Excess Expenditure over Income	0	0
	<b>951 703</b>	<b>844 032</b>
<b>Aufwand / Expenditure</b>	<b>2006</b>	<b>2005</b>
Gehälter / Salaries <sup>7</sup>	233 747	221 833
Sozialleistungen / Social Insurance Contributions	33 463	32 757
Übrige Personalkosten / Other Personnel Expenditure <sup>8</sup>	5 312	5 333
Sachaufwand / Office Expenditure <sup>9</sup>	14 545	18 484
Öffentlichkeitsarbeit/PR / Public Relation Expenditure <sup>10</sup>	21 664	26 504
Vergabungen Forschungsprojekte / Contributions	1 023 560	1 948
Vergabungen Forschungsprojekte zweckgebunden / Contributions (committed) <sup>1</sup>	20 939	7 822
Fondszuwachs frei / Fund increase (free)	36 234	527 191
Fondsabbau frei / Fund decrease (free)	-520 000	-1 948
Fondszuwachs zweckgebunden / Fund increase (committed) <sup>1</sup>	1 517	0
Fondsabbau zweckgebunden / Fund decrease (committed) <sup>1</sup>	-20 939	-7 822
<b>Total Aufwand / Total Expenditure</b>	<b>850 043</b>	<b>832 101</b>
Ertragsüberschuss / Excess Income over Expenditure <sup>10</sup>	101 660	11 931
	<b>951 703</b>	<b>844 032</b>

<sup>1</sup> TNO-Anschlussstudie / TNO Follow-up study

<sup>2</sup> Ausstehende Projektgelder / Outstanding project funds

<sup>3</sup> Reservierte Projektgelder für Rösli und Franke / Reserved project funds for Rösli and Franke

<sup>4</sup> aus Projekt «Risikodialog» / from project "Risikodialog"

<sup>5</sup> Reserve Forschungsfonds / Reserved research budget

<sup>6</sup> Veranstaltungseinnahmen, Projektrestmittel / Income from events, surplus of projects

<sup>7</sup> inkl. Honorare Dritter / incl. fees

<sup>8</sup> Spesen und übriger Personalaufwand / Expenses and other personnel expenditure

<sup>9</sup> Buchführung, Mitgliederbeiträge, Konferenzgebühren, Büromaterial, Geschäftsstelle, Stiftungsrat, Wissenschaftliche Ausschuss, Revision, Oberaufsicht / Accounting, memberships, conference fees, office material, head office, foundation board, scientific committee, revision, supervision

<sup>10</sup> Jahresbericht, Drucksachen, Internet, Veranstaltungen (Science Brunch, WISSEN SCHAFFEN, ICT) / Annual Report, printed matter, internet, events (Science Brunch, IMPROVING KNOWLEDGE, ICT)

## Eckdaten

## Key Figures

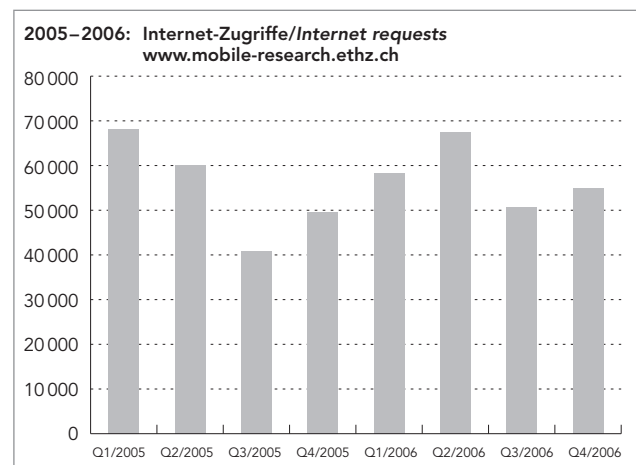
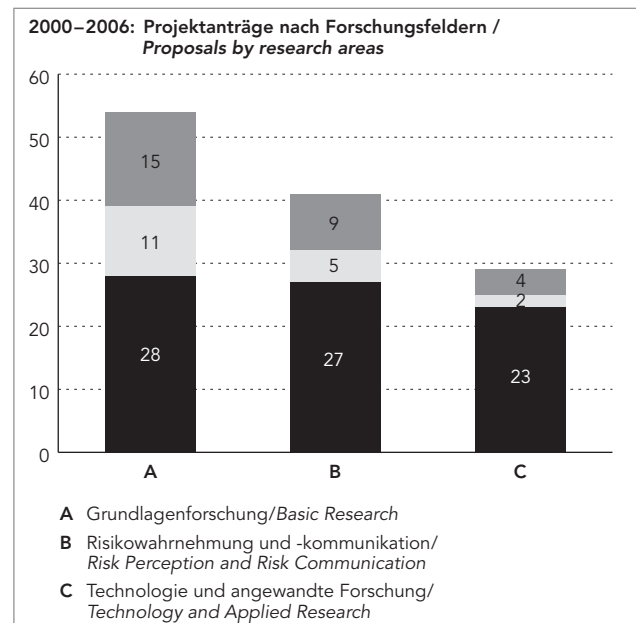
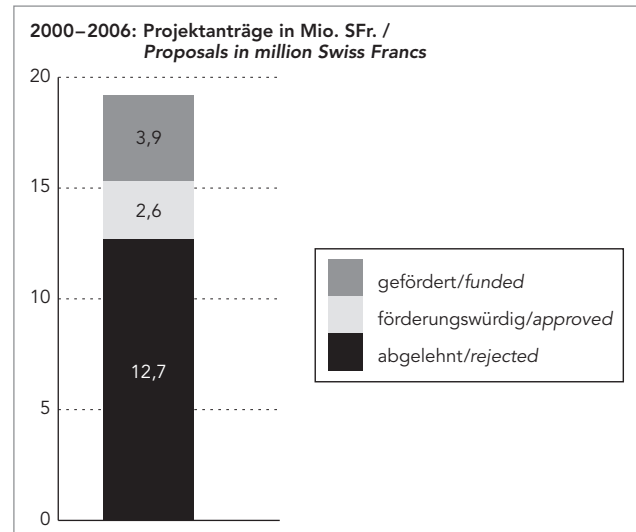
### Geschichte / History

- 19.07.2002 Notarielle Gründung der Forschungsstiftung Mobilkommunikation: Zürich  
*Certification of Swiss Research Foundation on Mobile Communication: Zurich*
- 03.10.2002 Konstituierende Stiftungsrats-Sitzung  
*Constituent Meeting of foundation board*
- 06.01.2003 Handelsregister-Eintrag: Zürich  
*Commercial Register entry: Zurich*
- 01.01.2003 Beginn 1. Geschäftsjahr  
*Start of 1. business year*
- 03.02.2003 Eintritt Nicole Heuberger  
*Employment Nicole Heuberger*
- 14.10.2003 Anpassung Stiftungsreglement  
*Amendment of foundation's regulation*
- 01.01.2005 Wechsel Stiftungspräsidium  
*New presidencies of foundation board*
- Beitritt BUWAL und NOKIA  
*New members BUWAL and NOKIA*
- 10.11.2005 Austritt SES  
*Exit Swiss Energy Foundation*
- 22.02.2006 Beitritt Mobilezone  
*New member Mobilezone*
- 19.09.2006 Austritt Pro Natura  
*Exit Pro Natura*
- 10.10.2006 Beitritt Stadt Zürich und EWZ  
*New members City of Zurich and EWZ*
- 05.01.2007 Neuer Finanzierungsvertrag mit Sponsoren  
*New financing contract with sponsors*
- Anpassung Handelsregister-Eintrag / *Amendment of Commercial Register entry: 13.01.04, 01.11.04, 03.06.05, 21.04.06, 22.03.07*
- Abnahme Rechenschaftsablage / *Acceptance of accounting: 15.07.04, 12.08.05, 19.07.06*

Jahr Year	Projektanträge Applicants	Bewilligte Projekte Granted
2000	21	6
2001	7	2
2002	19	5
2003	27	4
2004	26	5
2005	keine Ausschreibung no Call for Proposals	
2006	24	6
<b>Total</b>	<b>124</b>	<b>28</b>

## Statistiken

## Statistics



## Stiftungsrat Foundation Board



Prof. Dr. **Rüdiger Vahldieck** (Präsident)  
Professor an der ETH Zürich, Vorsteher des  
Departements Informationstechnologie und  
Elektrotechnik ITET, Vorsteher des Instituts für  
Feldtheorie und Höchstfrequenztechnik.



Dr. med. **Bernhard Aufdereggen** (Vizepräsident)  
Allgemeine Medizin FMH, Ärztinnen und Ärzte für  
Umweltschutz.



Dr. **Jörg Behrend**  
Vice President Technical,  
Orange Communications SA, Lausanne.



Prof. Dr. **Heinz Gutscher**  
Professor an der Universität Zürich, Psycho-  
logisches Institut, Abteilung Sozialpsychologie.



**Philippe Horisberger**  
Leiter der Frequenzplanung im Bundesamt für  
Kommunikation (BAKOM).



Prof. Dr. **Niels Kuster**  
Professor an der ETH Zürich, Departement  
Informationstechnologie und Elektrotechnik,  
Direktor IT'IS Foundation.



Prof. Dr. **Louis Schlapbach**  
Direktor Empa, Professor für Experimentalphysik  
ETH, Mitglied KTI-Expertenteam.

## Wissenschaftlicher Ausschuss Scientific Committee



Prof. Dr. **Martin Hasler** (Vorsitz)  
Professor an der ETH Lausanne, Faculté  
Informatique et Communications, Laboratoire de  
systèmes non linéaires, Mitglied des Forschungs-  
rates des Schweizerischen Nationalfonds.



Dr. **Gregor Dürrenberger**  
Leiter der Forschungsstiftung Mobilkommunikation.



PD Dr. **Peter Achermann**  
Privatdozent am Institut für Pharmakologie und  
Toxikologie der Universität Zürich, Leiter des  
Human-Schlaflabors



Dr. **Hans Kastenholz**  
Leiter der Forschungsgruppe Innovations- und  
Technikanalyse an der Abteilung Technologie  
und Gesellschaft der EMPA St. Gallen, Lehr-  
beauftragter an der ETH Zürich.



Prof. Dr. **Meike Mevissen**  
Leiterin der Abteilung Veterinär-Pharmakologie  
& Toxikologie an der Vetsuisse Fakultät der  
Universität Bern.



Dr. med. **Regula Rapp**  
Leiterin der Dokumentationsstelle Elektromag-  
netische Strahlung und Gesundheit und der  
Dokumentationsstelle Luftverschmutzung und  
Gesundheit, am Institut für Sozial- und Präventiv-  
medizin der Universität Basel.



Prof. Dr. **Primo Schär**  
Professor für Molekulare Genetik am Departe-ment  
für Klinisch-Biologische Wissenschaften der Univer-  
sität Basel.

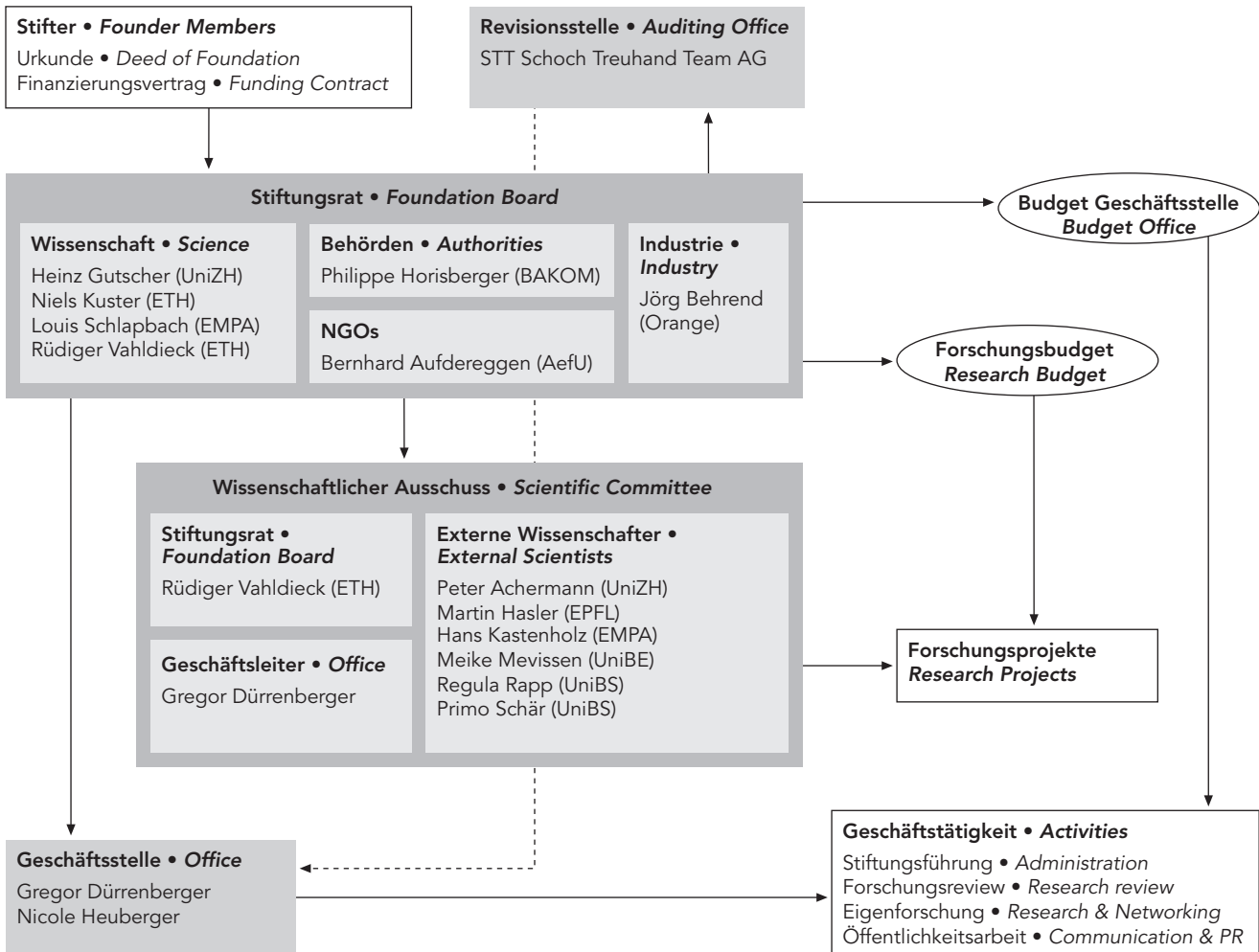


Prof. Dr. **Rüdiger Vahldieck**  
Professor an der ETH Zürich, Vorsteher des  
Departements Informationstechnologie und  
Elektrotechnik ITET, Vorsteher des Instituts für  
Feldtheorie und Höchstfrequenztechnik.



## Organigramm

## Organisation Chart



Stand Mai 2007

## Adressen

## Addresses

Die vollständigen Adressen finden Sie auf unserer Webseite unter «Personen».  
Please find the full address on our website under "Persons".

### Beteiligte Forscher / Participating Scientists

**PD Dr. Peter Achermann**  
Universität Zürich  
Projekt-Referenz: 3, 13, 18

**Prof. Dr. Silvio Borner**  
Universität Basel  
Projekt-Referenz: 22

**Stefan Cecil**  
ARC Seibersdorf research GmbH  
Projekt-Referenz: 25

**Roberto Balmer**  
Projekt-Referenz: 22

**Dr. Simon Bouffler**  
Health Protection Agency UK  
Projekt-Referenz: 19

**Marie-Eve Cousin**  
ETH Zürich  
Projekt-Referenz: 20

**Prof. Dr. Alexander A. Borbély**  
(emeritiert)  
Universität Zürich  
Projekt-Referenz: 3

**Prof. Dr. Roman Boutellier**  
ETH Zürich  
Projekt-Referenz: 24

**Prof. Dr. Jon Dobson**  
Keele University UK  
Projekt-Referenz: 1, 11

**Dr. Timothy C. Earle**  
Western Washington University USA  
Projekt-Referenz: 4, 20

**Dr. Mireille Faist**  
ESU-services GmbH  
Projekt-Referenz: 7

**Prof. Dr. Maria Feychting**  
Karolinska Institutet Sweden  
Projekt-Referenz: 14+ 27

**Prof. Dr. Wolfgang Fichtner**  
ETH Zürich  
Projekt-Referenz: 2

**Dr. Rolf Frischknecht**  
ESU-services GmbH  
Projekt-Referenz: 7

**Dr. Jürg Fröhlich**  
ETH Zürich  
Projekt-Referenz: 25, 26

**Dirk Grasmück**  
Projekt-Referenz: 8

**PD Dr. Michael Grotzer**  
Kinderspital Zürich  
Projekt-Referenz: 27

**Dr. Markus A. Grutsch**  
Gspomer Consulting Group  
International AG  
Projekt-Referenz: 15

**Prof. Dr. Heinz Gutscher**  
Universität Zürich  
Projekt-Referenz: 4

**Prof. Dr. Ulrich Gysel**  
Zürcher Hochschule Winterthur  
Projekt-Referenz: 5

**Prof. Dr. Matthias Haller** (emeritus)  
Projekt-Referenz: 12, 23

**Prof. Dr. Yngve Hamnerius**  
Chalmers University of  
Technology Sweden  
Projekt-Referenz: 14

**Matthias Holenstein**  
Stiftung Risiko-Dialog  
Projekt-Referenz: 23

**PD Dr. Ilian Jelezarov**  
Universität Zürich  
Projekt-Referenz: 26

**Prof. Dr. Leeka Kheifets**  
UCLA School of Public Health USA  
Projekt-Referenz: 14

**Prof. Heinrich Kuhn**  
Zürcher Hochschule Winterthur  
Projekt-Referenz: 5

**Dr. Claudia Kühni**  
Universität Bern  
Projekt-Referenz: 27

**Prof. Dr. Niels Kuster**  
IT'IS Foundation  
Projekt-Referenz: 2, 3, 13, 14, 17, 18, 19

**Elodie Ladevèze**  
Projekt-Referenz: 28

**Dr. Isabelle Lagroye**  
ENSCP – CNRS Pessac Cedex  
Projekt-Referenz: 28

**Dr. Hugo Lehmann**  
Swisscom Innovations  
Projekt-Referenz: 10

**Prof. Dr. John W. Mayo**  
Georgetown University (MSB) USA  
Projekt-Referenz: 22

**Katrin Meier**  
Stiftung Risiko-Dialog  
Projekt-Referenz: 12, 23

**Dr. Georg Neubauer**  
Austrian Research Centers GmbH  
– ARC Seibersdorf  
Projekt-Referenz: 14, 25

**Prof. Dr. Daniel Perrin**  
Zürcher Hochschule Winterthur  
Projekt-Referenz: 5

**Dr. Christina Pickl**  
Projekt-Referenz: 10

**Dr. Farhad Rachidi**  
EPFL Lausanne  
Projekt-Referenz: 6

**Dr. Martin Röösl**  
Universität Bern  
Projekt-Referenz: 14, 18, 27

**Michael Schanne**  
Arbeitsgruppe für  
Kommunikationsforschung &  
-beratung  
Projekt-Referenz: 5

**Prof. Dr. Primo Schär**  
Universität Basel  
Projekt-Referenz: 17

**Prof. Dr. Roland Scholz**  
ETH-Zürich  
Projekt-Referenz: 8

**Dr. Joachim Schüz**  
Danish Cancer Society  
Copenhagen  
Projekt-Referenz: 14, 27

**Prof. Dr. Michael Siegrist**  
ETH Zurich  
Projekt-Referenz: 4+20

**Thomas Stalder**  
Arbeitsgruppe für  
Kommunikationsforschung &  
-beratung  
Projekt-Referenz: 5

**Prof. Dr. Katharina Stärk  
Spallek**  
Royal Veterinary College UK  
Projekt-Referenz: 21

**Dr. Andrea T. Thalmann**  
Projekt-Referenz: 9, 15

**Dr. Tore Tynes**  
National Institute of  
Occupational Health Oslo  
Projekt-Referenz: 27

**Prof. Dr. James Uney**  
University of Bristol UK  
Projekt-Referenz: 19

**Dr. Martin Urech**  
puls Umweltberatung  
Projekt-Referenz: 10

**Richard Überbacher**  
Projekt-Referenz: 25

**Dr. Bernard Veyret**  
ENSCP Université de Bordeaux 1  
Pessac cedex  
Projekt-Referenz: 28

**PD Dr. Nicolas von der Weid**  
Service de Pédiatrie Lausanne  
Projekt-Referenz: 27

**Dr. Joe Wiart**  
France Telecom R&D Issy les moulineaux  
Cedex 9  
Projekt-Referenz: 14

**Dr. Peter M. Wiedemann**  
Forschungszentrum Jülich GmbH  
Projekt-Referenz: 9, 15

**Prof. Dr. Heinz-Gregor Wieser**  
Universitätsspital Zürich  
Projekt-Referenz: 1, 11

**PD Dr. Martin Wolf**  
Universitätsspital Zürich  
Projekt-Referenz: 16

**Prof. Dr. Vinzenz Wyss**  
Zürcher Hochschule Winterthur ZHW  
Projekt-Referenz: 5

**Prof. Dr. Jean-Pierre Zrÿd**  
Université de Lausanne  
Projekt-Referenz: 6

**Betty Zucker**  
Stiftung Risiko-Dialog  
Projekt-Referenz: 12, 23

## Stiftungsrat / Foundation Board

### Prof. Dr. Rüdiger Vahldieck (Präsident)

Institut für Feldtheorie und Höchstfrequenztechnik  
ETH Zürich, Gloriastrasse 35, CH-8092 Zürich  
Tel. +41 44 632 27 42, Fax +41 44 632 11 98  
vahldieck@ifh.ee.ethz.ch

### Dr. med. Bernhard Aufderreggen (Vizepräsident)

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz  
Kantonsstr. 14, CH-3930 Visp  
Tel. +41 27 946 56 46, Fax +41 27 946 56 77  
bernhard.aufderreggen@bluewin.ch

### Dr. Jörg Behrend

Orange Communications SA, World Trade Center  
Av. de Gratta-Paille 2, CH-1000 Lausanne 30  
Tel. +41 21 216 58 13, Fax +41 21 216 15 15  
joerg.behrend@orange.ch

### Prof. Dr. Heinz Gutscher

Psychologisches Institut, Sozialpsychologie, Universität Zürich  
Binzmühlestrasse 14, Box 15, CH-8050 Zürich  
Tel. +41 44 635 72 70 (71), Fax +41 44 635 72 79  
gutscher@sozpsy.unizh.ch

### Philippe Horisberger

BAKOM, Frequenzmanagement  
Zukunftstrasse 44, Postfach, CH-2501 Biel/Bienne  
Tel. +41 32 327 54 11  
Philippe.Horisberger@bakom.admin.ch

### Prof. Dr. Niels Kuster

IT'IS Foundation  
ETH-Zürich, CH-8092 Zürich  
Tel. +41 44 245 96 90, Fax +41 44 245 96 99  
kuster@itis.ethz.ch

### Prof. Dr. Louis Schlapbach

EMPA  
Überlandstrasse 129, CH-8600 Dübendorf  
Tel. +41 44 823 45 00, Fax +41 44 821 62 44  
Louis.Schlapbach@empa.ch

## Wissenschaftlicher Ausschuss / Scientific Committee

### Prof. Dr. Martin Hasler (Vorsitz)

EPFL, IC-ISC-LANOS, BC 222 (Building BC),  
Station 14, CH-1015 Lausanne  
Tel. +41 21 693 26 22 (56), Fax +41 21 693 67 00  
martin.hasler@epfl.ch

### PD Dr. Peter Achermann

Institut für Pharmakologie und Toxikologie, Universität Zürich  
Winterthurerstr. 190, CH-8057 Zürich  
Tel. +41 44 635 59 54, Fax +41 44 635 57 07  
acherman@pharma.unizh.ch

### Dr. Gregor Dürrenberger

Forschungsstiftung Mobilkommunikation  
c/o ETH Zürich/ETZ/IFH/K86, Gloriastrasse 35, CH-8092 Zürich  
Tel. +41 44 632 28 15, Fax +41 44 632 11 98  
gregor@mobile-research.ethz.ch

### Dr. Hans Kastenholz

EMPA, Abteilung Technologie und Gesellschaft,  
Forschungsgruppe Innovations- und Technikanalyse  
Lerchenfeldstrasse 5, CH-9014 St. Gallen  
Tel. +41 71 274 78 59, Fax +41 61 274 78 62  
hans.kastenholz@empa.ch

### Prof. Dr. Meike Mevissen

Vetsuisse-Fakultät, Abteilung Veterinär-Pharmakologie  
und Toxikologie  
Universität Bern  
Längsstrasse 124, Postfach 8466, CH-3001 Bern  
Tel. +41 31 631 22 30  
meike.mevissen@vpi.unibe.ch

### Dr. med. Regula Rapp

Institut für Sozial- und Präventivmedizin, Universität Basel  
Steinengraben 49, CH-4051 Basel  
Tel. +41 61 267 65 09  
regula.rapp@unibas.ch

### Prof. Dr. Primo Schär

Zentrum für Biomedizin, DKBW, Universität Basel  
Mattengasse 28, CH-4058 Basel  
Tel. +41 61 267 07 67, Fax +41 61 267 35 66  
primo.schaer@unibas.ch

### Prof. Dr. Rüdiger Vahldieck

Institut für Feldtheorie und Höchstfrequenztechnik  
ETH Zürich, Gloriastrasse 35, CH-8092 Zürich  
Tel. +41 44 632 27 42, Fax +41 44 632 11 98  
vahldieck@ifh.ee.ethz.ch

## Geschäftsstelle / Office

### Forschungsstiftung Mobilkommunikation

c/o ETH Zürich/ETZ/IFH/K86  
Gloriastrasse 35  
CH-8092 Zürich

### Geschäftsleiter

#### Dr. Gregor Dürrenberger

Tel. +41 44 632 28 15 / Fax +41 44 632 11 98  
Mobile: +41 78 721 74 88  
gregor@mobile-research.ethz.ch

### Sekretariat (Mo-Mi)

#### Nicole Heuberger

Tel. +41 44 632 59 78 / Fax +41 44 632 11 98  
nicole@mobile-research.ethz.ch



Forschungsstiftung  
Mobilkommunikation  
Research Foundation  
Mobile Communication

**Forschungsstiftung Mobilkommunikation**

c/o ETH Zürich  
Institut für Feldtheorie und Höchstfrequenztechnik (IFH ETZ K86)  
Gloriastr. 35  
CH-8092 Zürich

**Swiss Research Foundation on Mobile Communication**

c/o Swiss Federal Institute of Technology (ETH)  
Laboratory for Electromagnetic Fields and Microwave Electronics (IFH ETZ K86)  
Gloriastr. 35  
CH-8092 Zürich

Tel. +41 44 632 59 78  
Fax +41 44 632 11 98  
info@mobile-research.ethz.ch  
<http://www.mobile-research.ethz.ch>