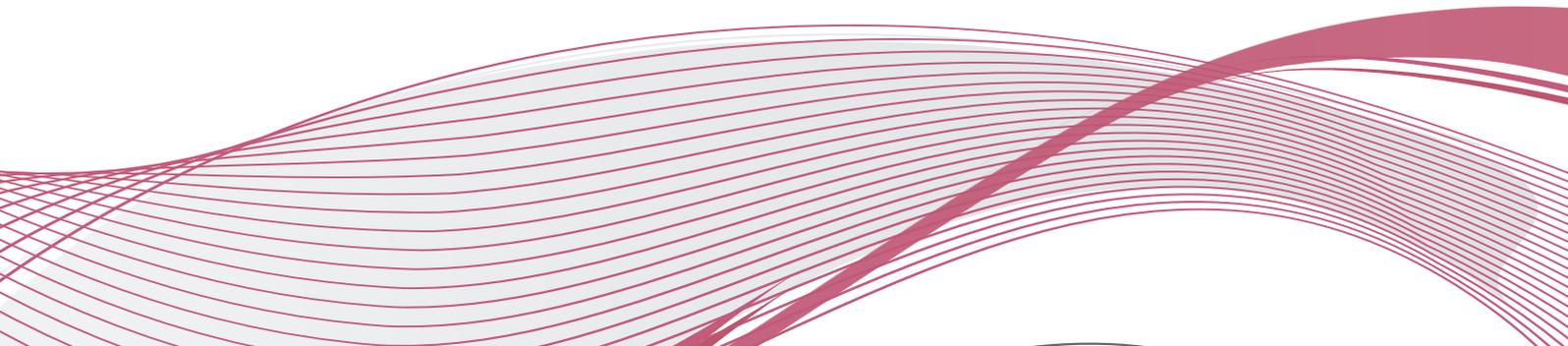




FSM | Forschungsstiftung  
Strom und Mobilkommunikation  
FSM | Swiss Research Foundation for  
Electricity and Mobile Communication

# Jahresbericht 2022 Annual Report 2022



IMPRINT

Publisher

FSM | Swiss Research Foundation for Electricity and Mobile Communication

c/o ETH Zürich, IEF, 8092 Zürich

Editors

Jürg Eberhard, Roswitha Coccia

English Translation/Proof-Reading

elinga GmbH

Design and Layout

Heidi Egger, [www.printoset.ch](http://www.printoset.ch)

Printing

Printoset, Zürich

Picture credits

Page 1 (front page), page 11, 12/13, 21, 28/29: Amprion GmbH

Page 15, 16, 17: FSM

## Inhalt

## Content

Editorial	4	<i>Editorial</i>	4
Vorwort	5	<i>Preface</i>	5
Die Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation	6	<i>Swiss Research Foundation for Electricity and Mobile Communication</i>	6
Interview	8	<i>Interview</i>	8
Aktivitäten 2022	14	<i>Activities 2022</i>	14
Ausblick	18	<i>Outlook</i>	18
Projektbeschreibungen	19	<i>Project Descriptions</i>	19
Forschungssplitter	24	<i>Special Focus</i>	26
Projektliste	30	<i>List of Funded Projects</i>	30
Publikationen	37	<i>Publications</i>	37
Zahlen und Fakten	42	<i>Facts and Figures</i>	42
Organigramm	44	<i>Foundation Board</i>	44
Stiftungsrat	44	<i>Organisation Chart</i>	45
Geschäftsstelle	45	<i>Office</i>	45
Wissenschaftlicher Ausschuss	46	<i>Scientific Committee</i>	46

## Editorial

Schon während meines Psychologiestudiums hat mich der Placebo-Effekt fasziniert. Ein Scheinmedikament, ohne Wirkstoff, kann zu einer positiven Veränderung führen, was mich stark beeindruckt hat. Rein die Erwartungshaltung bei der Einnahme kann beispielsweise Schmerzen reduzieren. Einige Jahre später stiess ich auf den gegenteiligen Effekt, den sogenannten Nocebo-Effekt. Die heilende Wirkung eines Placebos funktioniert nämlich auch umgekehrt. Hat eine Person negative Erwartungen oder ist von potenziellen Gesundheitsrisiken eines Wirkstoffes überzeugt, kann dies zu körperlichen Symptomen führen, obwohl objektiv keine Gründe dafür vorliegen. Für elektromagnetische Felder (EMF), zu denen auch Mobilfunkstrahlen zählen, heisst das, dass Menschen, die überzeugt sind, dass sie empfindlich auf elektromagnetische Felder reagieren, tatsächlich auch Symptome entwickeln können, die rein auf diesen Glauben zurückzuführen sind. Und nicht auf die Exposition gegenüber von Strahlen.

Was bedeutet das nun für uns als Gesellschaft? Zum einen, dass die Symptome der betroffenen Personen real sind. Der Nocebo-Effekt kann echte Kopfschmerzen oder Schlafstörungen bewirken. Menschen, die daran leiden, müssen ernst genommen werden, auch wenn die Ursache häufig auf diesen Effekt zurückzuführen ist. Ebenso wichtig ist aber auch, die Gesellschaft für den Nocebo-Effekt zu sensibilisieren, um unnötige Ängste und potenziell schädliche psychosomatische Symptome zu vermeiden. Elektromagnetische Felder bilden das Rückgrat unserer digitalen Kommunikation, sie sind überall. Durch diese Omnipräsenz sind einige Menschen über die möglichen Auswirkungen von EMF und Mobilfunkstrahlen auf die Gesundheit besorgt. Als zentrale Gegenmittel sehe ich Aufklärung und transparente Kommunikation. Und da kommt die Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation (FSM) ins Spiel. Ein Ziel der Stiftung ist «die Vermittlung von Forschungsfakten und Sachwissen zum Thema EMF in der Gesellschaft». Ein wichtiger Auftrag, denn nur eine informierte Gesellschaft kann sachkundige Entscheidungen zum Thema treffen und die Faktoren, die zum Nocebo-Effekt beitragen, besser erkennen und vermeiden. Stärken wir das Bewusstsein für den Nocebo-Effekt, reduzieren wir seine Wirkung.

Die Stiftung fördert, dass neue wissenschaftliche Befunde fortlaufend in die öffentliche Debatte einfließen. Nur wenn dieser Transfer gegeben ist, können Mythen und Falschinformationen über EMF entkräftet werden. Ein aktuelles Beispiel dazu wäre die BAKOM Studie von Ende 2022, die zeigt, dass die neuen adaptiven 5G Antennen weniger stark strahlen als ältere konventionelle Antennen: technischer Fortschritt, der zu einer Strahlenreduktion führt. Es ist zentral, solche Befunde zu kommunizieren, denn sie tragen dazu bei, das Vertrauen von Individuen in neue Technologien zu stärken und eine ausgewogene und rationale Perspektive auf die Thematik zu fördern.

Gregor Waller  
ZHAW, Co-Leiter Fachgruppe Medienpsychologie

## Editorial

*My fascination of the placebo effect started when I was studying psychology. The fact that a placebo containing no active ingredients can lead to a positive change made a strong impression on me. Purely expectations while taking it can reduce pain, for example. A few years later I came across the opposite effect, the so-called nocebo effect. The healing effect of a placebo also works in reverse. If a person has negative expectations or is convinced of potential health risks of an active ingredient, this may lead to physical symptoms, although objectively there are no reasons for this. For electromagnetic fields (EMFs), which include mobile phone radiation, this means that people who are convinced that they are sensitive to electromagnetic fields can actually develop symptoms that are purely due to this belief, not on exposure to radiation.*



*So what does this mean for us as a society? One is that the symptoms of the affected individuals are real. The nocebo effect can cause real headaches or sleep disturbances. People who suffer from it must be taken seriously, even if the cause is often due to this effect. However, it is equally important to raise society's awareness of the nocebo effect to avoid unnecessary anxiety and potentially harmful psychosomatic symptoms. Electromagnetic fields form the backbone of our digital communication, they are everywhere. Because of this ubiquity, some people are concerned about the potential health effects of EMF and cell phone radiation. I see education and transparent communication as key antidotes. And that's where the Research Foundation for Electricity and Mobile Communications (FSM) comes in. One goal of the foundation is "to convey research facts and specialist knowledge on the subject of EMF in society". This is an important mission, because only an informed society can make informed decisions on the subject and better identify and avoid the factors that contribute to the nocebo effect. If we increase awareness of the nocebo effect, we reduce its impact.*

*The foundation also promotes the continuous incorporation of new scientific findings into the public debate. Only if this transfer occurs, myths and misinformation about EMF can be debunked. A recent example of this would be the OFCOM study towards the end of 2022, which shows that the new adaptive 5G antennas emit less radiation compared to older conventional antennas: technical progress that leads to a reduction in radiation. It is crucial to communicate such findings because they help to strengthen individuals' trust in new technologies and promote a balanced and rational perspective on the topic.*

Gregor Waller  
ZHAW, Co-Head Section Media Psychology

## Vorwort

Die Forschungsförderung ist der Hauptzweck der FSM. Für die Ausschreibungsrunde 2022 standen gemäss Beschluss des Stiftungsrates CHF 325k zur Verfügung. Der Wissenschaftliche Ausschuss der FSM hat nach Beurteilung der auf die Ausschreibung 2022 eingegangenen Forschungsgesuche entschieden, das Projekt mit dem Titel «Multi-Modal Optimization of 5G and 6G Hybrid Wireless and IoT Communication Networks in Switzerland» zu unterstützen. Das Projekt mit einer Laufzeit von drei Jahren ist eine Zusammenarbeit der IT'IS Forschungsstiftung in Zürich und der Universität Ghent. In diesem Projekt werden die Auswirkungen zukünftiger Kommunikationstechnologien wie 5G Millimeterwellen, 6G und Internet der Dinge (IoT) in drahtlosen Netzen auf die Netzleistung und die Umweltauswirkungen – insbesondere bezüglich Strahlenbelastung – für den Zeithorizont 2030 bis 2035 in der Schweiz bewertet. Dieses Projekt wird in diesem Jahresbericht näher vorgestellt.

Der Stiftungsrat hat beschlossen, dass die von der FSM geförderten Forschungsprojekte sich neu am Kodex zur wissenschaftlichen Integrität der Akademien der Wissenschaften Schweiz zu orientieren haben.

Zusammen mit Partnern führt die FSM zwei Projekte für das Bundesamt für Energie aus. Einerseits wird das letztmals 2017 erschienene Fachliteraturmonitoring zu elektromagnetischen Feldern von Stromanwendungen aktualisiert. Andererseits wird mit Feldmessungen der Frage nachgegangen, ob durch den Antrieb in Elektro-Fahrzeugen neue Immissions-situationen in Bezug auf elektromagnetische Felder entstehen. Beide Projekte werden im ersten Quartal 2023 abgeschlossen.

Neben diesen Tätigkeiten hat die Vermittlung von Forschungsergebnissen und Fakten für die FSM weiterhin grosses Gewicht. So wurden zwei Sciences Brunches veranstaltet. Zudem hat die FSM zusammen mit einem ihrer Träger, dem Verband Suissedigital, ein Faktenblatt zum neuen WLAN-Standard Wi-Fi 6 veröffentlicht. Nach längerem pandemiebedingtem Unterbruch informiert die FSM auch wieder regelmässig an Gymnasien über Mobilfunkstrahlung; dies im Rahmen der TecDays der Schweizerischen Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW), einer Trägerin der FSM.

Auch 2022 konnte die FSM auf die Unterstützung der Sponsoren und Träger setzen. Als neuer Träger konnte Swico gewonnen werden. Swico ist der Schweizer Wirtschaftsverband der ICT- und Online-Branche und zählt rund 700 Mitglieder.

Dr. Jürg Eberhard  
Geschäftsleiter Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation

## Preface

Research funding is the main purpose of the FSM. According to the decision of the Foundation Board, CHF 325k was available for the 2022 call for proposals. After evaluating the research applications received for the 2022 call, the Scientific Committee of the FSM decided to support the project entitled "Multi-Modal Optimization of 5G and 6G Hybrid Wireless and IoT Communication Networks in Switzerland". The three-year project is a collaboration between the IT'IS Research Foundation in Zurich and Ghent University. In this project, the impact of future communication technologies such as 5G millimetre waves, 6G and Internet of Things (IoT) in wireless networks on network performance and environmental impacts – in particular with regard to radiation exposure – will be evaluated for the time horizon 2030 to 2035 in Switzerland. This project is presented in more detail in this annual report.

The Foundation Board has decided that the research projects funded by the FSM must now be based on the Code of Scientific Integrity of the Swiss Academies of Arts and Sciences.

Together with partners, the FSM is carrying out two projects for the Federal Office of Energy. On the one hand, the technical literature monitoring on electromagnetic fields from electricity applications, which was last published in 2017, is being updated. On the other hand, field measurements will be used to investigate whether new immission situations with respect to electromagnetic fields arise as a result of the drive system in electric vehicles. Both projects will be completed in the first quarter of 2023.

In addition to these activities, the communication of research results and facts continues to be of great importance for the FSM. Two science brunches were held. In addition, the FSM, together with one of its sponsors, the Suissedigital association, has published a fact sheet on the new Wi-Fi 6 standard. After a longer interruption due to the pandemic, the FSM again regularly informs high schools students about mobile radiation, within the framework of the TecDays of the Swiss Academy of Technical Sciences (SATW), a sponsor of the FSM.

In 2022, the FSM was again able to rely on the support of sponsors and supporters. Swico was won as a new supporter. Swico is the Swiss trade association for the ICT and online industry and has around 700 members.

Dr. Jürg Eberhard  
Managing Director of the Swiss Research Foundation for Electricity and Mobile Communication



# Die Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation

## Mission

Ziele der Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation (FSM) sind (i) die Förderung von innovativen Forschungsprojekten zu Technologien, die elektromagnetische Felder nutzen oder erzeugen (z. B. elektrische Installationen und Geräte, drahtlose Kommunikation, medizinische Anwendungen), (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 sowie von den Unternehmen Cellnex, Ericsson, Sunrise, Swisscom und Swissgrid (Stand 2022). Institutionell mitgetragen wird die FSM von den Bundesämtern BAG, BAKOM, BAFU und BFE, sowie vom ESTI, von der Schweizerischen Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW), vom Schweizerischen Konsumentenforum kf, dem Schweizer Heimatschutz (SHS), der Krebsliga Schweiz, von Ingenieur Hospital Schweiz, vom Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE), vom Schweiz. Verband der Telekommunikation (asut), von Suissedigital, von Electrosuisse, von Swico, von der Schweizerischen Bau-, Planungs- und Umweltdirektorenkonferenz (BPUK) und von der Konferenz Kantonaler Energiedirektoren (EnDK).

Der FSM standen für 2022 gesamthaft CHF 564 600 zur Verfügung.

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

Der Wissenschaftliche Ausschuss setzt sich zusammen aus dem Geschäftsleiter sowie 6–7 externen WissenschaftlerInnen. Der Präsident des Stiftungsrates kann mit beratender Stimme an den Sitzungen teilnehmen.

Die aktuelle personelle Zusammensetzung ist auf dem Organigramm auf Seite 44 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.

# Swiss Research Foundation for Electricity and Mobile Communication

## Mission

*The aims of the Swiss Research Foundation for Electricity and Mobile Communication (FSM) are: (i) to promote innovative research projects into the technologies that use or produce electromagnetic fields, e.g. electrical installations and devices, wireless communications, medical applications, (ii) the refining and dissemination of the corresponding research results to science and society, and (iii) the stimulation of communication amongst the stakeholders.*

## Organisation and Financing

*The Research Foundation is sponsored by the ETH Zurich, and the companies Cellnex, Ericsson, Sunrise, Swisscom, and Swissgrid (status 2022). Institutionally, the FSM is supported by the Swiss Federal Offices of Public Health (FOPH), Communications (OFCOM), Environment (FOEN), and Energy (SFOE), as well as by the Federal Inspectorate for Heavy Current Installations (ESTI). In addition, the following NGOs support the Foundation: the Swiss Academy of Engineering Sciences (SATW), Swiss Consumer Forum (kf), the Swiss Heritage Society (SHS), the Swiss Cancer League, Ingenieur Hospital Schweiz, the Swiss Electricity Industry Association (VSE), the Swiss Telecommunications Association (asut), Suissedigital, Electrosuisse, Swico, the Swiss Conferences of Cantonal Ministers for Construction, Planning and the Environment (BPUK), and for Energy (EnDK).*

*In total CHF 564,600 were at the Foundation's disposal in 2022.*

*The Foundation Board is typically made up of 7 members from the following areas: the sciences (4), the Federal Authorities (1), industry (1) and NGOs (1).*

*The Scientific Committee of the Foundation consists of the Managing Director of the Foundation and 6–7 external scientists. The president of the Foundation Board (scientific member) can participate in the meetings as observer with advisory vote.*

*For details please refer to the Organisation Chart on page 45.*

*The FSM Scientific Committee is exclusively responsible for reviewing submitted project proposals and making decisions as to their worthiness for support. Financial sponsors have no influence on the decision-making process. The FSM Scientific Committee ensures research-political independence and a high scientific quality of the selected projects.*

## Forschungsförderung

Die FSM fördert Projekte, die für die Öffentlichkeit wichtige Fragen zu Strom- und Funktechnologien, insbesondere im Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern, untersuchen. Thematisch können die Projekte im Bereich der Grundlagenforschung (A), der Risikowahrnehmung und -kommunikation (B) sowie der Technologie und angewandten Forschung (C) liegen. 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 Projekte eingeben. 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 CHF 150 000, für Literatur-Reviews bis CHF 50 000. Alle nötigen Formulare sind auf unserer Homepage verfügbar.

Termin zur Einreichung von Projektskizzen ist üblicherweise Ende September. Die Ausschreibungen sind häufig thematisch vordefiniert.

## Dienstleistungen

Die FSM bietet folgende Dienstleistungen an:

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

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

### Forschungsfelder

#### A) Grundlagenforschung

In-vitro- und In-vivo-Studien  
Dosimetrie  
Humanstudien

#### B) Risikowahrnehmung und -kommunikation

Risikowahrnehmung  
Risikokommunikation  
Risikomanagement  
Regelungsbedarf

#### C) Technologie und angewandte Forschung

Ökobilanzen (LCAs)  
Zukünftige Technologien  
Messfragen

### Research Areas

#### A) Basic Research

In-vitro and in-vivo studies  
Dosimetry  
Human studies

#### B) Risk Perception and Risk Communication

Risk perception  
Risk communication  
Risk management  
Regulatory issues

#### C) Technology and Applied Research

Eco-design (LCA's)  
Emerging technologies  
Measurement issues

## Research Programme

The FSM funds projects which investigate important questions of public concern in respect of electricity and radio technologies, especially with respect to electromagnetic fields. Thematically, the projects may concern basic research (A), risk perception and communication (B), and technology and applied research (C).

Only projects of high scientific quality, best laboratory practice and which comply with current legal and ethical standards will be supported.

Any public or private research institutions, both in Switzerland and abroad, may submit projects. The FSM Scientific Committee will evaluate the pre-proposals. Successful applicants will then be asked to present their projects in a full proposal. A research contract will be prepared on the acceptance of a project. Average funding for a project is approximately CHF 150,000, for literature reviews up to CHF 50,000. All necessary forms are available on our homepage.

The deadline for project pre-proposals is generally end of September of each year. The calls for proposals are often thematically predefined.

## Services

The FSM offers the following services:

- Information and advice
- Participation in informative events
- Evaluations
- Organisation of courses and scientific events
- Project monitoring

Charges will apply for evaluations, training courses, the organisation of scientific events or project monitoring.

## Interview

**Alex Wollny** Nach dem Studium der Elektrotechnik an der Ruhr-Universität Bochum arbeitete Alex Wollny als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Theoretische Elektrotechnik im Bereich der Atmosphärendruck-Plasmatechnik, ehe they 2016 zur Amprion wechselte. Seitdem begleitet they zahlreiche Genehmigungsverfahren im gesamten Netzgebiet der Amprion als fachkundige Ansprechperson zu elektrischen und magnetischen Feldern und Gesundheit sowie zu Geräuschen in der Öffentlichkeit und wirkt bei der Erstellung der Zulassungsunterlagen mit. Zudem ist they Mitglied in internationalen Gremien des Fachgebiets.

Einen Ausgleich findet Alex Wollny als Official im Roller Derby und als Mitglied der Schiedskommission des Bundesverbandes Roller Derby Deutschland.

### Über Amprion:

Die Amprion GmbH ist einer von vier Übertragungsnetzbetreibern in Deutschland und transportiert in einem 11000 Kilometer langen Höchstspannungsnetz Strom in einem Gebiet von der Nordsee bis zu den Alpen. Dort wird ein Drittel der Wirtschaftsleistung Deutschlands erzeugt. Die Leitungen von Amprion sind Lebensadern der Gesellschaft: Sie sichern Arbeitsplätze und Lebensqualität von 29 Millionen Menschen. Sie halten das Netz stabil und sicher – und bereiten den Weg für ein klimaverträgliches Energiesystem. Rund 2200 Beschäftigte in Dortmund und an mehr als 30 weiteren Standorten tragen dazu bei, dass die Lichter immer leuchten. Zudem übernimmt Amprion übergreifende Aufgaben für die Verbundnetze in Deutschland und Europa.

**Alex Wollny, Amprion verfolgt ein gewaltiges Investitionsprogramm, um Stromleitungen auf 5500 km Länge – dies entspricht der Hälfte des heute bestehenden Netzes – zu verstärken oder neu zu bauen.**

**Gibt es überhaupt Bauabschnitte gegen welche keine Einwendungen erhoben werden?**

Ein flüchtiger Blick auf die Deutschlandkarte lässt vermuten, dass das Leben in Deutschland hauptsächlich in den Städten und Dörfern stattfindet. Aber auch der Aussenbereich ist dicht besiedelt. Bei Projektlängen von mehreren 10 km ist daher fast immer Wohnbebauung tangiert. Entsprechend gibt es in fast jedem Projekt Einwendungen von Anwohnern.

Wir informieren im Rahmen unserer aktiven Projektkommunikation die Bürger:innen vor Ort umfassend zu unseren Planungen und fachlichen Aspekten des Stromnetzausbaus. Durch die sehr transparente und frühe Projektvorstellung und die Möglichkeit Einwände frühzeitig zu äussern, können wir unsere Planung erklären und auf Einwände eingehen. Die Planung detailliert nachzuvollziehen, sorgt nicht zuletzt auch für Toleranz für unsere Vorhaben. Zudem ist die Notwendigkeit der Energie-wende und des Netzausbaus im öffentlichen Bewusstsein sehr viel präsenter als noch vor wenigen Jahren.

**Welches sind die typischen Begründungen für Einwendungen?**

Die Themen, mit denen sich Einwände befassen, sind sehr unterschiedlich. Vielfach geht es um den Trassenverlauf und die Gründe, die zur Wahl der Trasse führten. Die Gründe der Trassenwahl sind vielfältig und nicht auf den ersten Blick ersichtlich: Schutzgebiete sind beispielsweise selten

## Interview



**Alex Wollny**

Immissionsmanagement  
Leitungen, Netzprojekte,  
Amprion GmbH, Dortmund  
Immission Management  
Power Lines, Grid Projects,  
Amprion GmbH, Dortmund,  
Germany

**Alex Wollny** After studying electrical engineering at the Ruhr University Bochum, Alex Wollny worked as a research assistant at the chair for theoretical electrical engineering in the field of atmospheric pressure plasma technology before moving to Amprion in 2016. Since then, they have accompanied numerous approval procedures throughout Amprion's grid area as an expert contact for electrical and magnetic fields and health as well as audible noise in public and is involved in the preparation of approval documents. Alex Wollny is also a member of international committees in the field.

Alex Wollny finds a balance as an official in roller derby and as a member of the arbitration committee of the German Roller Derby Association.

### About Amprion:

Amprion GmbH is one of four transmission system operators in Germany and transports electricity in an 11,000 kilometre high-voltage grid in an area from the North Sea to the Alps. One third of Germany's economic output is generated within this area. Amprion's lines are the lifelines of society: they safeguard jobs and the quality of life of 29 million people. They keep the grid stable and secure – and pave the way for a climate-compatible energy system. Around 2200 employees in Dortmund and at more than 30 other locations help ensure that the lights are always on. In addition, Amprion assumes overarching tasks for the interconnected grids in Germany and Europe.

Amprion's lines are the lifelines of society: they safeguard jobs and the quality of life of 29 million people. They keep the grid stable and secure – and pave the way for a climate-compatible energy system. Around 2200 employees in Dortmund and at more than 30 other locations help ensure that the lights are always on. In addition, Amprion assumes overarching tasks for the interconnected grids in Germany and Europe.

**Alex Wollny, Amprion is pursuing a huge investment programme to reinforce or build 5500 km of power lines – equivalent to half of today's existing network. Are there any construction sections against which no objections have been raised?**

A cursory glance at the map of Germany suggests that life in Germany takes place mainly in the towns and villages. But the countryside is also densely populated. With project lengths of several tens of kilometres, residential buildings are therefore almost always affected. Accordingly, there are objections from residents in almost every project.

As part of our active project communication, we provide local residents with comprehensive information on our plans and technical aspects of the expansion of the power grid. Due to the very transparent and early project presentation and the possibility to voice objections at an early stage, we can explain our planning and respond to objections. Understanding the planning in detail also fosters tolerance for our projects. In addition, the need for the energy system transition and grid expansion is much more present in the public consciousness than it was just a few years ago.

**What are the typical grounds for objections?**

The issues that objections address vary widely. In many cases it is about the course of the route and the reasons that led to the choice of the route. The reasons for choosing the route are varied and not obvious at first glance: protected areas, for example, are rarely known to local residents. In many cases it seems that nature is better protected than man.

den Bürgern vor Ort bekannt. In vielen Fällen scheint es, als würde die Natur besser geschützt als der Mensch. Wir erklären, dass alle Belange in unsere Planung einfließen. Letztlich ist der Erhalt der Natur auch der Erhalt der Lebensqualität vor Ort.

Das Thema der elektrischen und magnetischen Felder und der menschlichen Gesundheit ist als Thema der Einwendungen weniger geworden. Auch hier ist unsere transparente Kommunikation sicherlich ein Grund, der die Zahl der Rückfragen reduziert. Nicht zuletzt ist die Begleitung durch Forschung, durch staatliche Stellen initiiert, und die regelmässige Verifikation unserer Schutz- und Vorsorgeregulungen sind ein weiterer Grund, der weniger Fragen offen lässt.

**Unterscheiden sich die Einwendungen abhängig davon, ob es sich um eine konventionelle Wechselstrom-Leitung (AC), Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) oder eine Hybridleitung (AC/DC) handelt?**

Aus den bisherigen Erfahrungen gibt es bei Gleichstromprojekten bisher selten Einwendungen zum Thema EMF und Gesundheit. Vermutlich liegt es daran, dass fast alle Gleichstromvorhaben als Erdkabel zu realisieren sind. Eine einzige Ausnahme gibt es: mit unserem Vorhaben «Ultrane» wollen wir ein System einer bestehenden Wechselstromverbindung per Frequenzumstellung als Gleichstromsystem umwidmen und so beide Techniken auf denselben Masten führen.

In diesem Vorhaben hatten wir viele Einwendungen, die sich mit dem Thema EMF und Gesundheit befassen. Inhaltlich unterscheiden sie sich jedoch nur wenig von den Einwendungen, die wir in Wechselstromprojekten bekommen. Einzig die Frage nach Wirkungen durch die Kombination von Gleich- und Wechselstrom bewegte viele Anwohner:innen. Das konnten wir im Genehmigungsverfahren und durch unsere Projektkommunikation erklären.

Alle weiteren Gleichstromvorhaben werden weitgehend als Erdkabel geplant. Insofern ergeben sich andere Einwendungen. Da das Kabel jedoch am Ende nicht sichtbar ist, wird es von nicht unmittelbar betroffenen Anwohnern weit weniger kritisch gesehen.

**Sehen Sie bezüglich der Grenzwerte für die Immissionen von elektromagnetischen Feldern (EMF) von Stromleitungen Klärungsbedarf oder regulatorische Lücken?**

In aller Kürze: Nein.

In Deutschland sind Schutz und Vorsorge vor Einwirkungen durch elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder in der 26. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (kurz 26. BImSchV) geregelt. Diese schreibt für Anlagen der Energieversorgung mit 50 Hz Betriebsfrequenz einen strengeren als den von der internationale Strahlenschutzkommission ICNIRP empfohlenen Grenzwert für das magnetische Feld von 200  $\mu$ T vor. Zusammen mit der verbindlich geregelten Optimierungspflicht werden unter Freileitungen die Grenzwerte in aller Regel sehr deutlich unterschritten. Wie eingangs gesagt, werden diese Schutz- und Vorsorgeregulungen regelmässig durch Wissenschaftler:innen aus dem Fachbereich in der Strahlenschutzkommission (SSK national, ICNIRP international) und den Fachbehörden überprüft.

*We explain that all concerns are included in our planning. Ultimately, the preservation of nature is also the preservation of the local quality of life.*

*The subject of electric and magnetic fields and human health has become less of a subject for objection. Here, too, our transparent communication is certainly one reason that reduces the number of queries. Last but not least, the support provided by research, initiated by government agencies, and the regular verification of our protection and precautionary regulations are another reason that leaves fewer questions unanswered.*

***Do the objections differ depending on whether it is a conventional alternating current line (AC), high voltage direct current transmission (HVDC) or a hybrid line (AC/DC)?***

*From previous experience, there have rarely been any objections to the subject of EMF and health in direct current projects. This is presumably due to the fact that almost all direct current projects are to be implemented as underground cables. There is one exception: with our "Ultrane" project, we want to rededicate a system of an existing alternating current connection as a direct current system by frequency conversion and thus run both technologies on the same pylons.*

*In this project we had many objections dealing with the topic of EMF and health. In terms of content, however, they differ little from the objections we receive in AC projects. Many residents were only concerned with the question of the effects of the combination of direct and alternating current. We were able to explain this in the approval process and through our project communication.*

*All other direct current projects are largely planned as underground cables. In this respect, other objections arise. However, since the cable is not visible at the end, it is viewed far less critically by residents who are not directly affected.*

***Do you see a need for clarification or regulatory gaps with regard to the limit values for immissions from electromagnetic fields (EMF) from power lines?***

*In short: no.*

*In Germany, protection and precautions against the effects of electric, magnetic and electromagnetic fields are regulated in the 26th ordinance to the Federal Immission Control Act (26th BImSchV for short). This prescribes a stricter limit for the magnetic field for power supply systems with an operating frequency of 50 Hz than the limit recommended by the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) of 200  $\mu$ T. Together with the mandatory optimization obligation, immissions from overhead lines generally fall well below the limit values. As mentioned at the beginning, these protection and precautionary regulations are regularly reviewed by scientists from the field in the Radiation Protection Commission (SSK national, ICNIRP international) and the technical authorities.*

**In welchen Bereichen braucht es Ihrer Meinung nach zusätzliche Forschung, um Fragen zu möglichen gesundheitlichen Risiken von EMF der Stromübertragung zu klären?**

Wir bei Amprion beobachten durch unsere Fachteams fortlaufend den Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis. Bei Bedarf regen wir auch Forschung an.

Meiner Wahrnehmung nach gibt es insbesondere zum Thema EMF und Gesundheit eine äusserst breite Studien- und Erkenntnislage. Das EMF-Portal (<https://emf-portal.org>) listet aktuell mehr als 38 000 Publikationen und 7000 zusammenfassende Studien auf. Die WHO schreibt dazu, die Erkenntnislage sei weit größer als für die meisten Chemikalien. Dabei konnten elektrische und magnetische Felder als kausale Ursache von Erkrankungen in nahezu allen Fällen ausgeschlossen werden. Nur bei einzelnen, besonders seltenen Erkrankungen zeigen regelmässig wiederholte epidemiologische Studien über die Jahre einen abnehmenden, statistischen Zusammenhang zum Abstand zu Freileitungen. Ein kausaler Zusammenhang wurde auch hier, trotz äusserst umfangreicher Forschung, bisher nicht gefunden. In diesen speziellen Fällen ist daher bezüglich anderer Ursachen weitere Forschung geboten.

Hierzu initiierte das Bundesamt für Strahlenschutz Forschungsvorhaben. Ihre Erkenntnisse aus den «bisher erzielten Ergebnisse[n] der interdisziplinär breit aufgestellten Forschung des BfS im Bereich Stromnetze und Mobilfunk zeigen, dass nach dem jetzigen wissenschaftlichen Kenntnisstand keine gesundheitsrelevanten Wirkungen von elektromagnetischen Feldern zu erwarten sind.» – so das BfS auf seiner Homepage.

**Mit der Energiewende ergeben sich auch neue Anforderungen an die Stromnetze, z. B. durch bidirektionale Lastflüsse. Führen diese oder andere Veränderungen aufgrund der Energiewende zu neuartigen Immissionsituationen bei den Übertragungs- und/oder Verteilnetzen?**

Wir betreiben unser Übertragungsnetz als ein vermaschtes Netz, in dem wir Leitungsverbindungen zwischen unseren Umspannanlagen bedarfsgerecht dem NOVA-Prinzip folgend kontinuierlich um- und ausbauen. Die Systeme auf einer Freileitung verbinden nur in seltenen Fällen die gleichen Umspannanlagen. Somit gibt es in unserem Netz in vielen Regionen Leitungen, auf denen sich die Lastflussrichtungen dynamisch und unterschiedlich einstellt. In der Wahl der Phasenlage ist dieser Umstand bei uns daher bereits seit langem berücksichtigt.

**In what areas do you think additional research is needed to address questions about potential health risks from EMFs in power transmission?**

At Amprion, we continuously monitor the state of scientific knowledge through our specialist teams. We also encourage research when needed. In my opinion, there is an extremely wide range of studies and findings, especially on the subject of EMF and health. The EMF portal (<https://emf-portal.org>) currently lists more than 38,000 publications and 7000 summary studies. The WHO states that the evidence base is far greater than for most chemicals. In almost all cases, electric and magnetic fields were able to be excluded as a causal cause of diseases. Only in the case of individual, particularly rare diseases do regularly repeated epidemiological studies over the years show a decreasing statistical correlation with the distance to overhead power lines. A causal relationship has not yet been found here either, despite extremely extensive research. In these special cases, further research on other causes is therefore required.

To this end, the Federal Office for Radiation Protection (BfS) initiated research projects. Their findings from the “results obtained so far from the interdisciplinary, broad-based research of the BfS in the field of power grids and mobile communications show that, based on the current scientific knowledge, no health-related effects of electromagnetic fields are to be expected.” – according to the BfS on its homepage.

**With the energy system transition, there are also new demands on the power grids, for example due to bidirectional load flows. Will these or other changes due to the energy system transition lead to new types of immission situations for the transmission and/or distribution networks?**

We operate our transmission system as a meshed network in which we continuously change and expand line connections between our substations in line with demand, following the NOVA principle. Systems on an overhead line rarely connect the same substations. Thus, there are lines in our network in many regions, on which the load flow directions adjust dynamically and differently. This circumstance has therefore long been taken into account in our choice of phasing.

## Bilder in diesem Jahresbericht

Die Bilder der Höchstspannungsleitungen im diesjährigen Jahresbericht stammen vom Projekt Ultranet der Amprion GmbH.

Ultranet – so heisst die neue Gleichstromverbindung zwischen Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg. Rund 2000 Megawatt elektrische Leistung kann die etwa 340 Kilometer lange Leitung übertragen. Wie ein Bypass wird die Gleichstromverbindung vor allem Windenergie aus dem Norden am heute schon voll ausgelasteten Netz im Rheinland vorbei nach Süden leiten. 2026 soll die Gleichstromverbindung in Betrieb gehen.

Ultranet sieht aus wie jede andere Hochspannungsleitung. Trotzdem ist es etwas vollkommen Neues: Erstmals wird Gleich- und Wechselstrom gemeinsam auf einem Mast übertragen. Somit entsteht eine sogenannte Hybridleitung. Bis auf wenige Kilometer kann Ultranet auf Masten schon bestehender Stromtrassen umgesetzt werden. In einigen Abschnitten werden dafür nur die Isolatoren, die die Leiterseile tragen, umgerüstet (vgl. die Grafik unten und das Titelbild des Jahresberichtes).

<https://www.amprion.net/Netzausbau/Aktuelle-Projekte/Ultranet/>

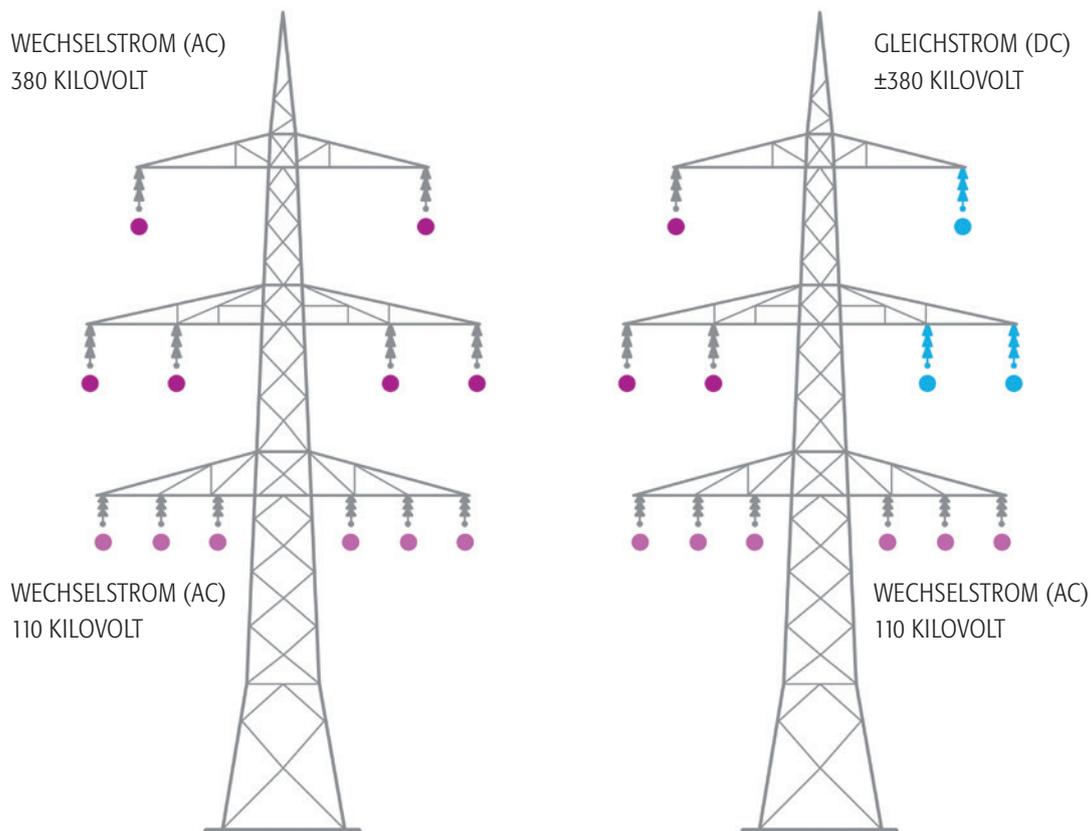
## Images in this annual report

The pictures of the high voltage lines in this year's annual report come from Amprion GmbH's Ultranet project.

Ultranet – that's the name of the new DC link between North Rhine-Westphalia and Baden-Württemberg. This 340-kilometre-long line can transmit some 2000 megawatts of electricity. Like a bypass, the DC link will, above all, channel wind energy from the north past the grid in the Rhineland (which is already operating at full capacity) and down to the south. The DC link is scheduled to go into operation in 2026.

Ultranet looks like any other extra-high-voltage power line. Nevertheless, it is something completely new: for the first time ever, AC and DC power will be transmitted together over the same pylons. This results in a so-called hybrid line. With the exception of a few kilometres, Ultranet can be installed on the pylons of existing power lines. In a number of sections, all that needs to be retrofitted are the insulators that carry the conductors (cf. the graphic below and the cover picture of the Annual Report).

<https://www.amprion.net/Grid-expansion/Our-Projects/Ultranet/>







# Aktivitäten 2022

## Forschungsförderung und Koordination

### Ausschreibungsrunde 2022

Der Wissenschaftliche Ausschuss hat für diese Ausschreibungsrunde die Förderung von ein bis zwei innovativen Forschungsprojekten rund um Fragen zu Chancen und Risiken von zukünftigen Kommunikationstechnologien vorgesehen. Welche Chancen bieten zukünftige Kommunikationstechnologien wie 5G FR2, 6G, IoT oder andere, um die Leistungsfähigkeit zu verbessern und gleichzeitig Risiken wie Umwelteinflüsse (Ressourcenverbrauch, Strahlungsbelastung) zu vermindern.

Es standen gemäss Beschluss des Stiftungsrates CHF 325k zur Verfügung. Beschlossen wurde die Unterstützung mit CHF 324.8k des Vorhabens:

- Projekt Niels Kuster, IT'IS Zürich und Universität Ghent: «Multi-Modal Optimization of 5G and 6G Hybrid Wireless and IoT Communication Networks in Switzerland».

### Projekte

In der Berichtsperiode wurde kein Projekt abgeschlossen.

Am Laufen sind noch folgende Forschungsvorhaben:

- Projekt Marco Zahner, Fields at Work GmbH: «Development of a near field measurement approach for comprehensive uplink/downlink exposure measurement and measurement campaign».
- Projekt Daniel Erni, Universität Duisburg-Essen: «Multiscale Computational Electromagnetics Modeling and Validation of Current and Energy Flows in the Skin Tissue Microstructure at mm-Wave Frequencies».
- Projekt Meike Mevissen, Universität Bern: «Brain in a dish – Effects of RF-EMF (5G) on brain development and neurodegeneration».

### Publikationen der Projekte

Erschienen sind in 2022 zwei nicht-begutachtete Publikationen des Projektes Erni:

- Jerbic K., Svejda J. T., Sievert B., Liu X., Kolpatzeck K., Degen M., Rennings A., Balzer J., Erni D. (2022): The identification of spectral signatures in randomized (sub-)surface material systems. 5th Int. Workshop on Mobile THz Systems (IWMTS 2022), July 4–6, University of Duisburg-Essen, Fraunhofer-inHaus-Center, Duisburg, Germany, Session 4: «Terahertz Identification and Classification», DOI: 10.1109/IWMTS54901.2022.9832449.
- Jerbic K., Svejda J. T., Sievert B., Rennings A., Froehlich J., Erni D. (2022): The role of organelles in electromagnetic microdosimetry based on broadband multiscale skin models of eukaryotic cells. BioEM 2022, June 19–24, Aichi Industry and Labor Center (WINC AICHI), Nagoya, Japan, Session 14: «S14: Computational Dosimetry», pp. 337–340, 2022.

### Koordinations- und andere Forschungsaktivitäten

- BFE Projekt «FAMES – Fachliteratur-Monitoring EMF von Strom-Technologien», Zusammenarbeit mit Fachhochschule Graubünden, Fachkom-

# Activities 2022

## Research Funding and Coordination

### 2022 Call for Proposals

For this tender round, the Scientific Committee has planned to fund one or two innovative research projects dealing with questions relating to the opportunities and risks of future communication technologies. What opportunities do future communication technologies such as 5G FR2, 6G, IoT or others offer to improve performance while mitigating risks such as environmental impacts (resource consumption, radiation exposure). The Foundation Board decided to make CHF 325k available. In the end, it was decided to support the project with CHF 324.8k:

- Project Niels Kuster, IT'IS Foundation and Ghent University: «Multi-Modal Optimization of 5G and 6G Hybrid Wireless and IoT Communication Networks in Switzerland».

### Projects

No project was completed during the reporting period.

The following research projects are still ongoing:

- Project Marco Zahner, Fields at Work GmbH: «Development of a near field measurement approach for comprehensive uplink/downlink exposure measurement and measurement campaign».
- Project Daniel Erni, University of Duisburg-Essen: «Multiscale computational electromagnetics modeling and validation of current and energy flows in the skin tissue microstructure at mm-wave frequencies».
- Project Meike Mevissen, University of Bern: «Brain in a dish – Effects of RF-EMF (5G) on brain development and neurodegeneration».

### Publications of the Projects

Two non-peer-reviewed publications of the Erni project appeared in 2022:

- Jerbic K., Svejda J. T., Sievert B., Liu X., Kolpatzeck K., Degen M., Rennings A., Balzer J., Erni D. (2022): The identification of spectral signatures in randomized (sub-)surface material systems. 5th Int. Workshop on Mobile THz Systems (IWMTS 2022), July 4–6, University of Duisburg-Essen, Fraunhofer-inHaus-Center, Duisburg, Germany, Session 4: 'Terahertz Identification and Classification', DOI: 10.1109/IWMTS54901.2022.9832449.
- Jerbic K., Svejda J. T., Sievert B., Rennings A., Froehlich J., Erni D. (2022): The role of organelles in electromagnetic microdosimetry based on broadband multiscale skin models of eukaryotic cells. BioEM 2022, June 19–24, Aichi Industry and Labor Center (WINC AICHI), Nagoya, Japan, Session 14: 'S14: Computational Dosimetry', pp. 337–340, 2022.

### Coordination and Other Research Activities

- SFOE sponsored project «Technical literature monitoring EMF of electricity technologies (FAMES)», cooperation with University of Applied Sciences Graubünden, Fachkommission für Hochspannungsfragen,

mission für Hochspannungsfragen, Fields at Work GmbH, Swiss TPH, Universität Basel, Laufzeit 1.2.2022 bis 28.2.2023.

- BFE Projekt «EMFEMOB – elektromagnetische Felder (EMF) in E-Fahrzeugen», Zusammenarbeit mit Fields at Work GmbH, Laufzeit 1.4.2022 bis 31.3.2023.

Fields at Work GmbH, Swiss TPH, University of Basel, from 1.2.2022 to 28.2.2023.

- SFOE sponsored project “Electromagnetic fields (EMF) in e-vehicles (EMFEMOB)”, collaboration with Fields at Work GmbH, from 1.4.2022 to 31.3.2023.

## Forschungskommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

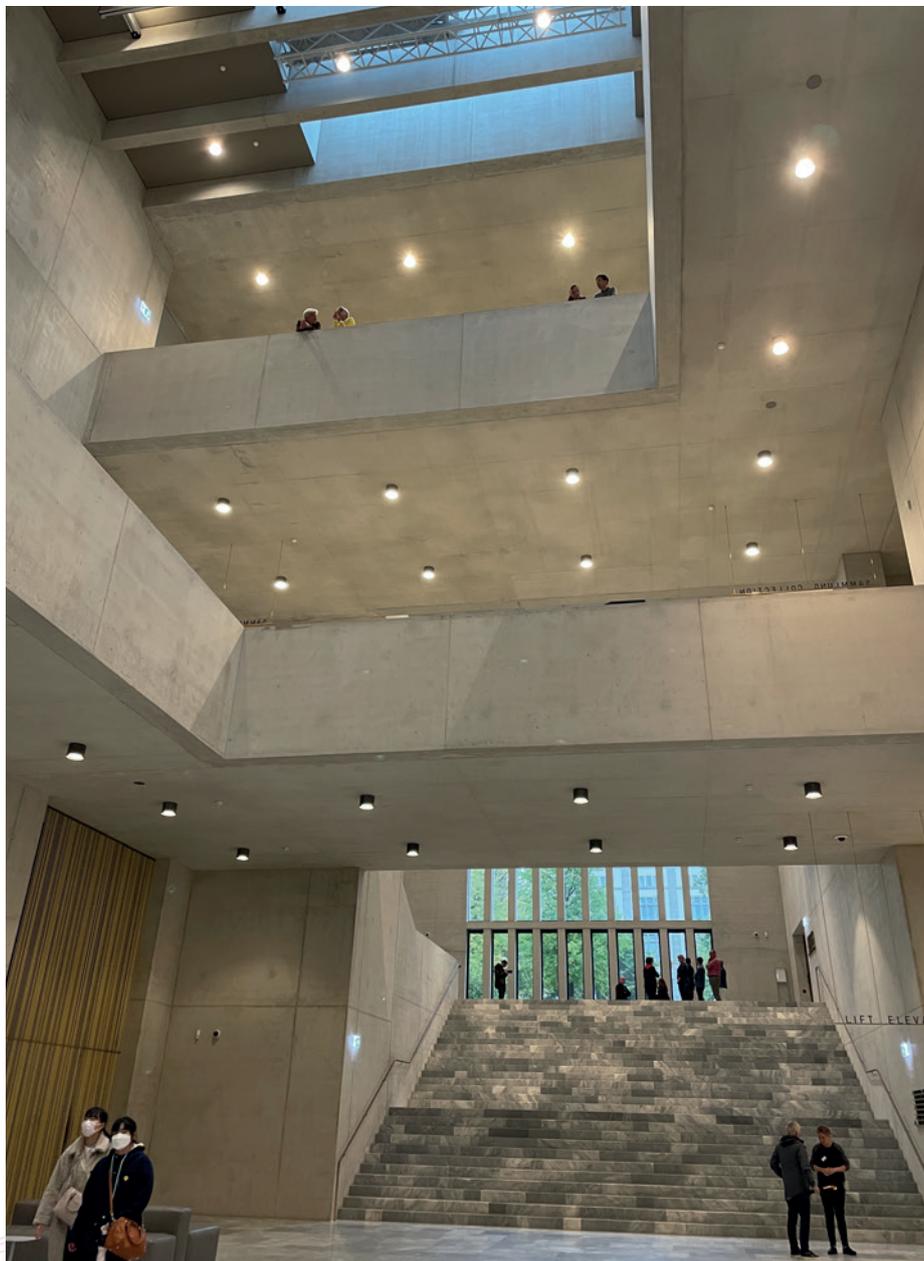
### Eigene Veranstaltungen

- 10.6.2022, Science Brunch 33. Thema «IoT Connectivity – Wohin geht die Reise?». Referierende: Dr. Schekeb Fateh (Miromico AG), Prof. Dr. Angela Nicoara (Hochschule Luzern), Philippe Horisberger (BAKOM).

## Research Communication and Public Relations Work

### Own Events

- 10.6.2022, Science Brunch 33. Topic “IoT Connectivity – Where is the journey heading?”. Speakers: Dr. Schekeb Fateh (Miromico AG), Prof. Dr. Angela Nicoara (Lucerne University of Applied Sciences and Arts), Philippe Horisberger (OFCOM).



Stiftungssessen:  
Architekturführung  
Chipperfield,  
Kunsthhaus Zürich

Foundation dinner:  
Architectural tour Chipperfield,  
Kunsthhaus Zürich

- 21.9.2022, Science Brunch 34. Thema «Können elektrische Felder von Hochspannungsleitungen wahrgenommen werden?». Referierende: Dr. Michael Kursawe (Uniklinik RWTH Aachen), Prof. Dr. Christoph Böhmert (IU Internationale Hochschule Karlsruhe), Jan Schenk (Swissgrid).

#### Publikationen/Kommentare

- Keine

#### Forschungskommunikation

- BKW, Unterstützung bei Fragestellungen zu elektromagnetischen Feldern im Zusammenhang mit Smart Metering, Laufzeit 7.4.2023 bis 31.12.2023.

- 21.9.2022, Science Brunch 34. Topic "Can electric fields from high-voltage lines be perceived?". Speakers: Dr. Michael Kursawe (Aachen University Hospital (RWTH)), Prof. Dr. Christoph Böhmert (IU International University of Karlsruhe), Jan Schenk (Swissgrid).

#### Publications/Commentaries

- None

#### Research Communication

- BKW, support concerning questions on electromagnetic fields in connection with smart metering, from 7.4.2023 to 31.12.2023.



Stiftungessen,  
Restaurant Chiffon

Foundation dinner,  
Restaurant Chiffon

#### Stiftungsgeschäfte

##### Verwaltung, Gremien, Strategisches

- Projektverwaltung, Buchhaltung, Revision und Aufsicht, Büroadministration (Adressverwaltung, Reisewesen, Ablage, etc.), Jahresbericht.
- Einarbeitung neue Assistenz (Frühling 2022).
- Festlegung, dass für die Sicherstellung der wissenschaftlichen Integrität der geförderten Projekte neu der Kodex zur wissenschaftlichen Integrität der Akademien der Wissenschaften Schweiz die Basis bildet.
- Erarbeitung neuer Projektvertrag in Englisch.

#### Foundation Business

##### Administration, Committees, Strategy

- Project management, accounting, auditing and supervision, office administration (address management, travel, documentation, etc.), annual report.
- Induction of new assistant (spring 2022).
- Establishment that the Code on Scientific Integrity of the Swiss Academies of Arts and Sciences now forms the basis for ensuring the scientific integrity of funded projects.
- Drafting of a new project contract in English.

### Sonstige Aktivitäten

- Sitzungen Stiftungsrat, 13.5.2022, 3.11.2022
- Stiftungessen, 29.9.2022
- Sitzungen Wissenschaftlicher Ausschuss, 7.4.2022, 14.11.2022, 15.12.2022
- Gespräche Sponsoring/Trägerschaft, 1.2.2022, 2.3.2022, 9.3.2022, 22.3.2022, 25.3.2022, 12.4.2022, 21.4.2022, 13.9.2022, 20.9.2022, 20.10.2022, 11.11.2022

### Other Activities

- *Meetings of the Foundation Board, 13.5.2022, 3.11.2022*
- *Foundation dinner, 29.9.2022*
- *Scientific Committee meetings, 7.4.2022, 14.11.2022, 15.12.2022*
- *Sponsorship discussions 1.2.2022, 2.3.2022, 9.3.2022, 22.3.2022, 25.3.2022, 12.4.2022, 21.04.2022, 13.9.2022, 20.9.2022, 20.10.2022, 11.11.2022*



Science Brunch34

Science Brunch34

### Vorträge Geschäftsstelle

#### **Presentations made by the FSM Office**

- 1.12.2022 «Handystrahlen», SATW TecDays, Kantonsschule Olten  
*"Mobile phone radiation", SATW TecDays, Olten Cantonal School*

### Konferenzen, Workshops, Technical Meetings

#### **Conferences, Workshops, Technical Meetings**

- 28.1.2022 Austauschplattform «Mobilfunk der Zukunft», BAFU  
*Exchange platform "Mobile communications of the future", FOEN*
- 16.–18.2.2022 International Workshop «Impact of electric, magnetic and electromagnetic fields on oxidative stress», Bundesamt für Strahlenschutz, Cottbus  
*International Workshop "Impact of electric, magnetic and electromagnetic fields on oxidative stress", German Federal Office for Radiation Protection, Cottbus*
- 19.–24.6.2022 BioEM 2022, Nagoya  
*BioEM 2022, Nagoya*
- 15.9.2022 Austauschplattform «Mobilfunk der Zukunft», BAFU  
*Exchange platform "Mobile communications of the future", FOEN*
- 18.–22.09.2022 The European Conference on Optical Communication (ECOC), Basel  
*The European Conference on Optical Communication (ECOC), Basel*

## Ausblick

Im Stiftungsrat der FSM stehen 2023 personelle Veränderungen an. Auf Ende 2022 sind Prof. em. Dr. Brigitta Danuser und Prof. Dr. Daniel Süss aus dem Stiftungsrat ausgetreten. Als Nachfolger von Daniel Süss wurde Gregor Waller (ZHAW) gewählt. Für die Nachfolge von Brigitta Danuser konnte Prof. Dr. Nicole Probst-Hensch (Swiss TPH, Universität Basel) gewonnen werden. Jürg Studerus (Swisscom) wird den Stiftungsrat aufgrund seiner Pensionierung im Laufe des Jahres verlassen. Neu wird die Telekom-Industrie im Stiftungsrat durch Matthias Forster (Sunrise) vertreten werden.

Auch im Wissenschaftlichen Ausschuss gibt es Wechsel. Sowohl der Vorsitzende Prof. em. Dr. Peter Achermann sowie Dr. Anke Huss treten im Frühling 2023 zurück. Auf Antrag des Wissenschaftlichen Ausschusses hat der Stiftungsrat neu Prof. Dr. Reto Huber (Kinderspital Zürich, Universität Zürich) und Dr. Jasmin Smajic (ETH Zürich) als neue Mitglieder gewählt. Als Vorsitzender des Wissenschaftlichen Ausschusses wurde Prof. Dr. Michael Siegrist (ETH Zürich) gewählt.

Allen austretenden Gremiumsmitgliedern danken wir für das jahrelange, ehrenamtliche Engagement für die Stiftung.

Im Rahmen des internationalen EMF-Projekts der WHO wurde mit der Neubewertung des Gesundheitsrisikos im Zusammenhang mit der Exposition gegenüber hochfrequenter elektromagnetischer Felder (HF-EMF, 100 kHz–300 GHz) begonnen. Bereits wurde eine internationale Umfrage durchgeführt, um die gesundheitlichen Auswirkungen für die Bewertung der Folgen der Exposition gegenüber HF-EMF zu priorisieren. Aus der Umfrage ergaben sich sechs prioritäre Themen, nämlich: (1) Krebs, (2) wärmebedingte Auswirkungen, (3) Fruchtbarkeit, (4) Symptome, (5) kognitive Leistung, (6) oxidativer Stress. Derzeit werden zehn systematische Reviews zu den sechs prioritären gesundheitlichen Auswirkungen durchgeführt. Diese systematischen Reviews werden in einer Sonderausgabe der Zeitschrift *Environmental International* vermutlich 2023 veröffentlicht. Auf der Grundlage der Reviews wird die WHO einen Bericht ausarbeiten, in dem die im Review-Prozess begutachteten gesundheitlichen Auswirkungen bewertet werden. Es ist davon auszugehen, dass diese Berichte grosse Resonanz auslösen werden und dass künftige Bewertungen der biologischen Wirkungen nichtionisierender Strahlung und mögliche Neufestlegungen von Grenzwerten für die menschliche Exposition auf diese Berichte Bezug nehmen werden. Die FSM wird diese Entwicklungen eng verfolgen.

## Outlook

*Personnel changes are due to take place on the FSM's Foundation Board in 2023. At the end of 2022, Prof. em. Dr. Brigitta Danuser and Prof. Dr. Daniel Süss resigned from the Foundation Board. Gregor Waller (ZHAW) was elected to succeed Daniel Süss. Prof. Dr. Nicole Probst-Hensch (Swiss TPH, University of Basel) was recruited to succeed Brigitta Danuser. Jürg Studerus (Swisscom) will leave the Foundation Board due to his retirement in the course of the year. The telecoms industry will now be represented on the Foundation Board by Matthias Forster (Sunrise).*

*There are also changes in the Scientific Committee. Both the chairman Prof. em. Dr. Peter Achermann as well as Dr. Anke Huss will step down in spring 2023. At the request of the Scientific Committee, the Foundation Board elected Prof. Dr. Reto Huber (Children's Hospital Zurich, University of Zurich) and Dr. Jasmin Smajic (ETH Zurich) as new members. Prof. Dr. Michael Siegrist (ETH Zurich) was elected as Chairman of the Scientific Committee.*

*We would like to thank all departing committee members for their many years of voluntary commitment to the Foundation.*

*The WHO International EMF Project has started a reassessment of the health risk associated with exposure to radiofrequency electromagnetic fields (RF-EMF, 100 kHz–300 GHz). An international survey has already been conducted to prioritize health effects for assessing the consequences of exposure to RF-EMF. Six topics emerged as priorities from the survey, namely, (1) cancer, (2) heat-related effects, (3) fertility, (4) symptoms, (5) cognitive performance, (6) oxidative stress. Ten systematic reviews are currently being conducted on the six priority health effects. These systematic reviews will be published in a special issue of the journal *Environmental International*, probably in 2023. Based on the reviews, the WHO will prepare a report assessing the health impacts assessed in the review process. It is expected that these reports will generate a wide response and that future assessments of the biological effects of non-ionising radiation and possible revisions of human exposure limits will refer to these reports. The FSM will closely follow these developments.*

## Projektbeschreibungen

### Neue Projekte

#### Multi-modale Optimierung von drahtlosen 5G, 6G und IoT Kommunikationsnetzwerken in der Schweiz

Prof. Niels Kuster/IT'IS Schweiz, Prof. Luc Martens/Universität Ghent

Das Projekt dient der proaktiven Bewertung der Netzleistung und der Umwelteinflüsse neuer und künftiger Drahtlostechnologien wie 5G Millimeterwellen (mmW), 6G und im weiteren Sinne das Internet der Dinge (IoT), bevor diese Fortschritte in kommerziellen Kommunikationsnetzen eingeführt werden.



## Project Descriptions

### New Project

#### Multi-Modal Optimization of 5G and 6G Hybrid Wireless and IoT Communication Networks in Switzerland

Prof. Niels Kuster/IT'IS Switzerland, Prof. Luc Martens/Ghent University

The project is designed to proactively assess the network performance and environmental effects of emerging and future wireless technologies such as 5G millimeter-wave (mmW), 6G, and more broadly the Internet of Things (IoT), before these advances are rolled out in commercial communication networks.

### Laufende Projekte

#### Minigehirne aus dem Labor – Wirkungen von HF-EMF (5G) auf die Gehirnentwicklung und Neurodegeneration

Prof. Dr. Meike Mevissen, Dr. Angélique Ducray/Universität Bern, Dr. Myles Capstick/IT'IS Foundation, Schweiz

Das Projekt zielt darauf ab, das Verständnis der Auswirkungen von modulierter Hochfrequenzstrahlung vom Typ 5G NR FR1 (<6 GHz) auf die neuronale Entwicklung und neurodegenerative Krankheiten zu verbessern. Verschiedene Stadien von Mini-Gehirnen, sogenannte Gehirn-Organoiden, die einen grossen Teil der Komplexität des menschlichen Gehirns abbilden, werden verwendet. Neben dem neuronalen Phänotyp sowie dem Reifestadium der Nervenzellen werden Biomarker von Signalwegen analysiert, die an der neuronalen Differenzierung und Degeneration beteiligt sind.

**Kurzbeschreibung im Jahresbericht 2021**



### Ongoing Projects

#### Brain in a Dish – Effects of RF-EMF (5G) on Brain Development and Neurodegeneration

Prof. Dr. Meike Mevissen, Dr. Angélique Ducray/University of Bern, Dr. Myles Capstick/IT'IS Foundation, Switzerland

The project aims to improve the understanding of the impact of 5G NR FR1 (<6 GHz) RF-EMF exposure on neuronal development and neurodegenerations. Different stages of brain organoids/mini brains, in a model system that captures most of the complexity of the human brain, are used to identify molecular biomarkers to characterize the neuronal phenotype, its maturity, and involved signaling pathways that play a role in neuronal differentiation and degeneration. **Short description in Annual Report 2021**

### Expositionsmodellierung im Millimeterwellenbereich

Prof. Dr. Daniel Erni/Universität Duisburg-Essen

Diese Studie umfasst ein genaues mehrskaliges elektromagnetisches (EM) Gewebemodell, welches auf der zellulären Mikrostruktur ansetzt und sich in einem Bottom-up-Ansatz zu einem realistischen numerischen frequenzabhängigen Hautmodell entwickelt. Die hierbei resultierende computergestützte Mikrodosimetrie der Haut ermöglicht eine detaillierte Bewertung der EM-Exposition bei 5G/mm-Wellenfrequenzen, welche wiederum durch Transmissionsmessungen im mm-Wellenbereich sowie durch hochauflösende Nahfeldmessungen und thermographische Bildgebung an entsprechenden Gewebeproben ergänzt wird.

**Kurzbeschreibung im Jahresbericht 2019**



### Modelling of mm-Wave Exposure

Prof. Dr. Daniel Erni/University of Duisburg-Essen

This study encompasses an accurate electromagnetic (EM) multiscale skin model that is rooted in the cellular level of the tissue's microstructure and evolves within a bottom-up approach into a realistic frequency-dependent skin representation. Such computational microdosimetry of the skin allows for a detailed assessment of the EM exposure at 5G/mm-wave frequencies and will be complemented by mm-wave transmission experiments together with high-resolution near-field probing and thermography of corresponding tissue samples. **Short description in Annual Report 2019**

## Projektbeschreibungen

### Laufende Projekte

Entwicklung eines Nahfeldmesssystems und Durchführung einer Messkampagne zur Expositionserfassung von uplink und downlink (DENMACHEN)

*Dr. Marco Zahner/ETH Zürich, Dr. Marloes Eeftens, Prof. Dr. Martin Röösli/Universität Basel*

Dieses Projekt zielt darauf ab, ein neuartiges, am Körper zu befestigendes, planares Gerät mit integrierten Detektoren für elektromagnetische Felder (EMF) zu entwickeln, um die Exposition gegenüber HF-EMF bei der Nutzung eigener mobiler Geräte zu messen und zu visualisieren. Wir werden den Beitrag der Exposition, die durch die Uplink-Übertragung der eigenen Geräte verursacht wird, bewerten und in Relation mit den in epidemiologischen Studien üblicherweise erfassten Expositionsmassen setzen.

**Zwischenbericht im Jahresbericht 2021**



## Project Descriptions

### Ongoing Projects

*Development of a Near Field Measurement Approach for Comprehensive Uplink/Downlink Exposure Measurement and Measurement Campaign (DENMACHEN)*

*Dr. Marco Zahner/ETH Zurich, Dr. Marloes Eeftens, Prof. Dr. Martin Röösli/University of Basel*

*This project aims to develop a novel planar device to be attached on the body with integrated electromagnetic field (EMF) detectors for measuring and visualizing the exposure to RF-EMF from using the own mobile devices. We will evaluate the contribution of the exposure caused by the uplink transmission of the own devices and relate it to the commonly recorded exposure measures in epidemiological studies.*

***Interim report in Annual Report 2021***



# Projektbeschreibungen

# Project Descriptions

## Multi-modale Optimierung von drahtlosen 5G, 6G und IoT Kommunikationsnetzwerken in der Schweiz

Das Aufkommen neuer Mobilfunktechnologien löst in der Öffentlichkeit häufig Besorgnis über die möglichen gesundheitlichen Auswirkungen der von Telekommunikationssystemen ausgehenden elektromagnetischen Strahlung aus. Forschungsinitiativen, die sich mit der Exposition des Menschen gegenüber elektromagnetischen Feldern befassen, sind jedoch in der Regel reaktiv und werden erst nach der Einführung der jeweiligen neuen Technologie (2G, 3G, 4G und 5G) initiiert, was eine rechtzeitige Bewertung und Kommunikation der potentiellen Auswirkungen der Exposition auf den Menschen, die Umwelt und die Qualität der eingesetzten Kommunikationsnetze erschwert.

Um diesen allgemeinen Mängeln entgegenzuwirken, haben wir dieses Projekt ins Leben gerufen, um die Netzleistung sowie die Umweltauswirkungen zukünftiger drahtloser Technologien, einschliesslich 5G-Millimeterwellen (mmW), 6G und dem Internet der Dinge (IoT), zu bewerten, bevor sie in kommerziellen Mobilfunknetzen eingesetzt werden.

In diesem Projekt werden wir sowohl die Uplink-Übertragung von Nutzer- und IoT-Geräten als auch die Downlink-Kommunikation im Zusammenhang mit der Netzwerkinfrastruktur, den Basisstationen und den Relaisstationen umfassend analysieren. Zu diesem Zweck werden wir verschiedene Endpunkte für unterschiedliche Netztopologien in verschiedenen geografischen Regionen der Schweiz untersuchen. Zu den Endpunkten gehören die Netzkapazität, die Kommunikationsbandbreite, die Netzabdeckung, der Energieverbrauch, die Strahlenbelastung und die Anzahl der erforderlichen Basis- und Relaisstationen. Die Endpunkte werden durch die Simulation zukünftiger drahtloser Netztopologien in städti-

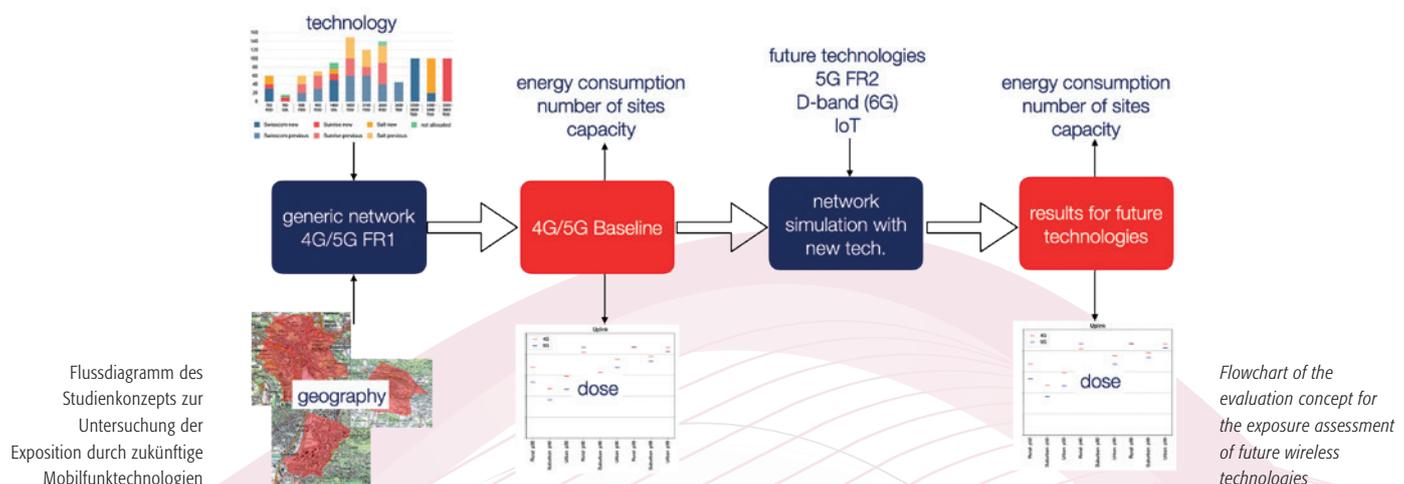
Antragsteller	Prof. Niels Kuster, Prof. Luc Martens
Institution	IT <sup>2</sup> S Schweiz, Universität Ghent
Laufzeit	1.1.2023 – 31.12.2025
Kontakt	oliveira@itis.swiss
Status	neu

## Multi-Modal Optimization of 5G and 6G Hybrid Wireless and IoT Communication Networks in Switzerland

The emergence of new mobile communication technologies often sparks public concern about the potential health effects of the electromagnetic radiation emitted by telecommunication systems. However, research initiatives addressing human exposure to electromagnetic fields are typically reactive and are initiated only after the introduction of each new technology (2G, 3G, 4G, and 5G), making timely assessment and communication of potential impacts on human exposure, the environment, and the quality of the deployed communication networks difficult.

To address these common shortcomings, we designed this project to evaluate the network performance and environmental effects of emerging and future wireless technologies, including 5G millimeter-wave (mmW), 6G, and the Internet of Things (IoT), before they are deployed in commercial mobile communication networks.

In this project, we will comprehensively evaluate uplink transmissions from users and IoT devices as well as downlink communications related to network infrastructure, base stations and relay stations. To achieve this, we will examine several endpoints for varied network topologies in different geographical regions in Switzerland. Endpoints include network capacity, communication network bandwidth, coverage, energy consumption, radiation exposure, and the number of required base stations and relay sites. They will be addressed by simulating future wireless network topologies in urban, suburban, and rural areas of Switzerland using a specialized multi-goal optimization network simulation tool. First, this tool will be used to assess the status quo of the existing 4G/5G infrastructure. Then, the simulation software will be expanded



Flussdiagramm des Studienkonzepts zur Untersuchung der Exposition durch zukünftige Mobilfunktechnologien

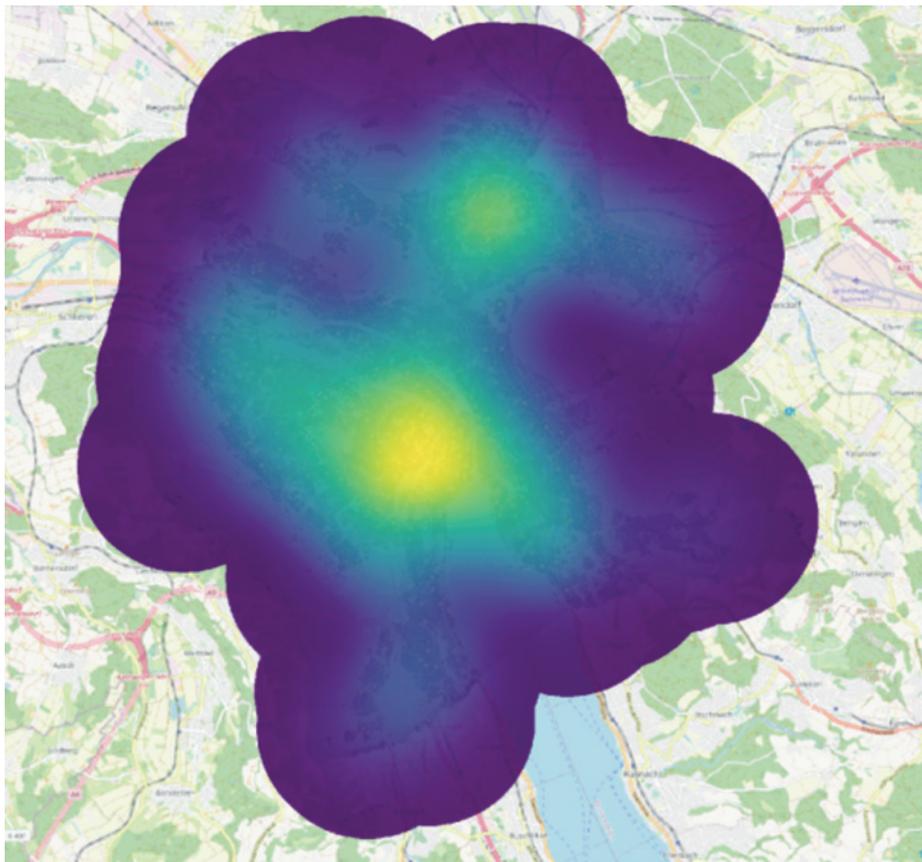
Flowchart of the evaluation concept for the exposure assessment of future wireless technologies

schen, vorstädtischen und ländlichen Gebieten der Schweiz mithilfe einer speziellen Simulations- und Optimierungssoftware untersucht. Zunächst wird das Simulationstool dazu verwendet, den Status quo der bestehenden 4G/5G-Infrastruktur zu analysieren. Im Anschluss wird die Simulationssoftware erweitert, um die Exposition in Innenräumen, IoT-Netze, 6G-Netzkonzepte wie die Nutzung des D-Bands sowie die absorbierte Leistungsdichte (APD) als neues dosimetrisches Mass für Frequenzen über 6 GHz einzuführen. Mit diesen Funktionen wird das Simulationswerkzeug die Planung, Simulation und Optimierung zukünftiger drahtloser Kommunikationsnetze in der Schweiz für den Zeithorizont von 2030–2035 für die oben genannten Endpunkte ermöglichen.

Die Ergebnisse des FSM-expo6G Projekts werden es Wissenschaftlern und Regulierungsbehörden ermöglichen, die Auswirkungen neuer (5G mmW) und zukünftiger Kommunikationstechnologien (6G und IoT) auf die Netzkapazität, die menschliche Strahlenbelastung, den Energieverbrauch und die Anzahl der erforderlichen Basisstationen und Relaisstandorte zu bewerten und vorherzusagen. Das Forschungsvorhaben wird somit mit seinem proaktiven Ansatz zur Beantwortung dieser grundlegenden Fragen ein wertvolles Instrument im öffentlichen Diskurs um die Strahlenbelastung zukünftiger Technologien sein.

*to model indoor exposure, IoT networks, 6G network concepts, such as D-band use, and absorbed power density (APD) as the new dosimetric measure for frequencies above 6 GHz. With these features, the simulation tool will enable the planning, simulation, and optimization of prospective wireless communication networks in Switzerland for the time horizon of 2030–2035 for the abovementioned endpoints.*

*The FSM-expo6G project results will enable scientists and regulatory agencies to assess and predict the impact of emerging (5G mmW) and future communication technologies (6G and IoT) on network capacity, human exposure, energy consumption, and the number of base stations and relay sites required. Thus, with its proactive approach to answering these fundamental questions, the research project will be a valuable tool in the public discourse on radiation exposure of future technologies.*



Beispiel einer Nutzerverteilung (Modellierungsvariable) in der Stadt Zürich

Example of the user distribution (model input variable) in the city of Zurich

## Horizon Europe Forschungsprojekte «Exposition gegenüber EMF und Gesundheit»



**Prof. Dr. Martin Röösl,**  
Swiss TPH und Universität Basel

Martin Röösl erwarb 1997 einen M.Sc. in Umweltwissenschaften an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETHZ) und 2001 einen Dokortitel in Epidemiologie an der Universität Basel. Er ist Leiter der Abteilung Umweltexposition und Gesundheit am Schweizerischen Tropen- und Public Health-Institut (SwissTPH). Ausserdem ist er Ko-Vorsitzender des gemeinsamen südafrikanischen und schweizerischen Lehrstuhls für globale Umweltgesundheit.

Die EU hat im Rahmen des «Horizon Europe Research and Innovation» Programmes 2021 eine Ausschreibung für Projektvorschläge zum Thema Exposition gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Feldern (HF-EMF) und Gesundheit lanciert. Das Gesamtvolumen beträgt EUR 30 Mio für den Zeitraum 2021 bis 2027. Aus total zwölf eingereichten Projektvorschlägen wurde im September 2021 vier Projekten der Zuschlag gegeben.

Name	<b>ETAIn</b> «Exposure to electromagnetic fields and planetary health» <a href="https://www.etaingroup.eu/">https://www.etaingroup.eu/</a>
Inhalt	Es wird eine App für die Erfassung der persönlichen Exposition entwickelt. Diese bildet auch die Grundlage für Kommunikationsstrategien, die den Nutzern Einblicke in die eigene Exposition und deren Hauptverursacher geben. Daneben werden auch biologische Wirkungen von HF-EMF vornehmlich auf die Haut und die Augen untersucht. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Untersuchung der Auswirkungen auf die Biodiversität und insbesondere auch auf Bienen hinsichtlich der Auswirkungen von HF-EMF auf die planetare Gesundheit.
Laufzeit	1.6.2022 – 31.5.2027 (5 Jahre)
Projektvolumen	EUR 6.6 Mio.
Koordination	Universität Utrecht, Niederlande
Schweizer Beteiligung	Swiss TPH, Allschwil Fields at Work GmbH, Zürich

Name	<b>NextGEM</b> «Next generation integrated sensing and analytical system for monitoring and assessing radiofrequency electromagnetic field exposure and health» <a href="https://www.nextgem.eu/">https://www.nextgem.eu/</a>
Inhalt	Mit Messungen und Modellierungen werden die Expositionen aufgrund einzelner und mehrerer Quellen in zukünftigen Nutzungsszenarien untersucht. Zudem werden Wirkungsmechanismen verschiedener und kombinierter EMF-Expositionsmuster durch experimentelle Studien sowie Humanstudien untersucht. Dadurch sollen kausale Zusammenhänge identifiziert werden, damit Risikobewertungen zu gesundheitlichen Folgen von EMF-Expositionen gemacht werden können. Die Methoden und Daten werden für den freien Zugang aufbereitet.
Laufzeit	1.7.2022 – 30.6.2026 (4 Jahre)
Projektvolumen	EUR 7.6 Mio.
Koordination	Foundation for Research and Technology – Hellas, Griechenland
Schweizer Beteiligung	Universität Zürich

Name	<b>GOLIAT</b> «5G exposure, causal effects, and risk perception through citizen engagement» <a href="https://projectgoliat.eu/">https://projectgoliat.eu/</a>
Inhalt	Untersucht wird die Exposition insbesondere gegenüber 5G speziell auch bei jungen Menschen und im Arbeitsumfeld. Parallel dazu werden mit in-vitro-, in-vivo-, Human- und in-silico-Experimenten mögliche Auswirkungen von 5G auf die Gehirnfunktion, die Thermoregulation und oxidativen Stress untersucht. Zudem beschäftigt sich das Projekt mit Fragen der Risikowahrnehmung von Mobilfunktechnologien und entwickelt dazu politische Empfehlungen.
Laufzeit	1.6.2022 – 31.5.2027 (5 Jahre)
Projektvolumen	EUR 9.3 Mio., davon EUR 7 Mio aus dem Horizon Europe Programm
Koordination	ISGlobal, Barcelona Institute for Global Health, Spanien
Schweizer Beteiligung	Swiss TPH, Allschwil

Name	<b>SEAWave</b> «Scientific-based exposure and risk assessment of radiofrequency and mm-wave systems from children to elderly (5G and beyond)» <a href="https://seawave-project.eu/">https://seawave-project.eu/</a>
Inhalt	Das Projekt untersucht neue Fragestellungen zur Exposition beim Einsatz von 5G, sowohl im Frequency Range 1 (450 MHz bis 6 GHz) wie auch im Frequency Range 2 (24 bis 71 GHz, «mmWellen»). Untersucht werden sollen Expositionen beim Einsatz von massive-MIMO Basisstationen und in lokalen Netzwerken z.B. in Industriebetrieben. Zudem werden auch Endgeräte evaluiert sowie Studien zur Dosimetrie und gesundheitlichen Risiken durchgeführt.
Laufzeit	1.6.2022 – 30.5.2025 (3 Jahre)
Projektvolumen	EUR 7.3 Mio.
Koordination	Aristoteles Universität Thessaloniki, Griechenland
Schweizer Beteiligung	Universitätsspital Lausanne IT'IS Foundation, Zürich Schmid & Partner Engineering AG, Zürich

*Martin Röösl, aus dem Horizon Europe Programm werden fast EUR 30 Mio zur Verfügung gestellt, um Auswirkungen von Mobilfunk zu untersuchen. Wie ist dieser Betrag im internationalen Forschungskontext in diesem Bereich einzustufen?*

Das ist bei weitem der höchste Beitrag, welcher von der EU je für EMF-Forschung zur Verfügung gestellt wurde. Bisherige Forschungsaufträge der EU zu EMF lagen im Bereich von 5-10 Mio EUR und haben meistens nur ein Projekt gefördert. Im Horizon Europe Programm ist EMF einer von neun Forschungsschwerpunkten (Cluster) zu Umwelt und Gesundheit. Insgesamt beträgt das Budget für diese neun Schwerpunkte 430 Mio EUR. Dann gibt es im Bereich Umwelt und Gesundheit noch die laufende Forschungsinitiative zum Biomonitoring (75 Mio EUR) und die Forschungspartnerschaft zu Chemikalien (400 Mio EUR).

*Die vier geförderten Projekte untersuchen letztendlich sehr ähnliche Fragestellungen, welche sich hauptsächlich beim Einsatz von 5G stellen. Werden hier Ressourcen verschwendet oder ist eine gewisse Konkurrenz der Ideen und Methoden hilfreich, um zu robusten Erkenntnissen zu gelangen?*

Ja, viele Fragestellungen tönen ähnlich. Auffällig ist, dass Fragen zur Expositions- und Dosisbestimmung in allen Projekten ein hohes Gewicht haben und es dort Überschneidungen gibt. Ich bin aber überzeugt, dass es gerade in diesem Bereich unterschiedliche Blickwinkel braucht. So fokussieren Behörden eher auf Grenzwertübertretungen, Ingenieure auf maximal auftretende Expositionen unter reproduzierbaren Bedingungen, Epidemiologinnen auf typisch auftretende Expositionen der Bevölkerung und Risikoforscher auf unfreiwillige Expositionen. Diese Sichtweisen bedingen unterschiedliche Forschungsansätze. Ich habe das Gefühl, dass zwischen und innerhalb der Projekte ein guter Mix entstanden ist. Der gegenseitige Austausch hilft für ein gemeinsames Verständnis innerhalb der Forschung und schlussendlich für die öffentliche Kommunikation.

*5G im Frequency Range 1 wird zurzeit flächendeckend ausgerollt und in einigen Ländern wird auch bereits 5G im Frequency Range 2 («mmw-Wellen») eingesetzt. Kommen diese Forschungsprojekte zur Untersuchung möglicher negativer Auswirkungen von 5G nicht zu spät?*

Man kann natürlich sagen früher wäre immer besser gewesen. Ich finde vor allem die Forschung zur EMF-Exposition wurde in den letzten Jahren zu stark vernachlässigt. Die Technik ist sehr dynamisch und das Verständnis für die Exposition im Alltag ist deshalb gering. Viele Diskussionen um 5G wären nicht entstanden, wenn Expertinnen und die Bevölkerung ein besseres Verständnis zu EMF Expositionen im Alltag gehabt hätten.

In Bezug auf gesundheitliche Risiken ist zu betonen, dass es keine halbwegs vernünftige plausible Theorie gibt, warum neue Frequenzen deutlich andere biologische Wirkungen als bisherig genutzte Frequenzen haben könnten, ausser wenn sich das Ausmass der Exposition deutlich ändert. Ich vergleiche die Situation gerne mit meinem anderen Forschungsgebiet, Lärm. Da macht es mir auch keine Sorgen, wenn ein neues Auto auf den Markt kommt, dessen Lärmemissionen ein etwas anderes Frequenzspektrum aufweisen als bisher, obwohl Lärm erwiesenermassen schädlich ist. Kritisch ist aber wie laut das Auto ist. Beim Lärm leuchtet diese Argumentation sofort ein, bei unsichtbaren EMF nicht unbedingt. Damit sind wir wieder beim fehlenden Verständnis wie wir gegenüber EMF exponiert sind.

*Welche Erkenntnisse sind aus diesen Projekten zu erwarten und werden die Ergebnisse auch für die Schweiz anwendbar sein?*

Für die Übertragbarkeit der Daten auf die Schweiz sehe ich generell keine Probleme. Die Projekte werden unser Verständnis zur EMF Exposition deutlich verbessern. Wir werden besser verstehen, welches Gerät oder Anlage unter welchen Bedingungen wieviel emittiert. Es wird auch viele Resultate zu biologischen Wirkungen unter Laborbedingungen geben. Da stellt sich dann jeweils die Frage, was das langfristig für die Gesundheit der Bevölkerung bedeutet. Direkte Untersuchungen zu langfristigen Risiken an Menschen sind nur von GOLIAT zu erwarten. In diesem Projekt werden epidemiologische Kohortenstudien an Kindern und Jugendlichen in mehreren Ländern durchgeführt. Die Schwierigkeit ist dabei die Erfassung der Exposition über einen langen Zeitraum.

*Auf welche Ergebnisse sind Sie persönlich am meisten gespannt?*

Persönlich bin ich am meisten auf die Ergebnisse der Expositionsstudien gespannt. Ich bin überzeugt, dass die EU-Projekte die Basis liefern, um in Zukunft neue Ansätze für die Expositionserfassung in epidemiologische Studien zu entwickeln. Schlussendlich kann nur so die Datenbasis für die Gesundheitsrisikoabschätzung substanziell verbessert werden. Mit den Resultaten der Mess- und Modellierungsstudie kann man auch besser emissionsarme Kommunikationssysteme entwickeln oder Ratschläge geben, wie man EMF-Expositionen vermeiden kann. Besonders interessiert bin ich auch an der Frage, ob die EMF-Exposition in der Schweiz wegen den Vorsorgengrenzwerten tatsächlich tiefer ist als in Europa.

*Die WHO arbeitet zurzeit an einer grösseren Evaluation der gesundheitlichen Auswirkungen von HF-EMF. Werden die Arbeiten der WHO und der Horizon Europe Projekte aufeinander abgestimmt?*

Nicht direkt. Aber die EMF Forschungswelt ist klein. Insofern gehe ich schon davon aus, dass bei der Beurteilung und Auswahl der Projekte auch geschaut wurde, welche Gesundheitsthemen bei der WHO im Fokus sind.

## Horizon Europe Research Projects "Exposure to EMF and Health"



**Prof. Dr. Martin Rööslı,**  
Swiss TPH and University of Basel

Martin Rööslı received a M.Sc. degree in Environmental Science from the Swiss Federal Institute of Technology in Zürich (ETHZ) in 1997 and a Ph.D. in Epidemiology from the University of Basel in 2001. He is head of the Environmental Exposure and Health Unit at the Swiss Tropical and Public Health Institute (Swiss TPH). He is also co-chair of the Joint South African and Swiss Chair in Global Environmental Health.

The EU has launched a call for project proposals on exposure to radiofrequency electromagnetic fields (RF-EMF) and health under the "Horizon Europe Research and Innovation" 2021 programme. The total volume amounts to EUR 30 million for the period 2021 to 2027. From a total of twelve project proposals submitted, four projects were awarded the contract in September 2021.

Name	<b>NextGEM</b> "Next generation integrated sensing and analytical system for monitoring and assessing radiofrequency electromagnetic field exposure and health" <a href="https://www.nextgem.eu/">https://www.nextgem.eu/</a>
Contents	Measurements and modelling will be used to investigate exposures due to single and multiple sources in future use scenarios. In addition, mechanisms of action of various and combined EMF exposure patterns will be investigated by experimental studies as well as human studies. This is to identify causal relationships so that risk assessments can be made on health consequences of EMF exposures. The methods and data will be prepared to enable free access.
Duration	1.7.2022 – 30.6.2026 (4 years)
Project volume	EUR 7.6 million
Coordination	Foundation for Research and Technology – Hellas, Greece
Swiss participation	University of Zurich

Name	<b>ETAİN</b> "Exposure to electromagnetic fields and planetary health" <a href="https://www.etaınproject.eu/">https://www.etaınproject.eu/</a>
Contents	An app for measuring personal exposure is being developed. This also forms the basis for communication strategies that give users insight into their own exposure and its main contributors. In addition, biological effects of RF-EMF primarily on the skin and eyes are also being investigated. There is also a focus on studying the effects on biodiversity, including bees in particular, with respect to the effects of RF-EMF on planetary health.
Duration	1.6.2022 – 31.5.2027 (5 years)
Project volume	EUR 6.6 million
Coordination	Utrecht University, Netherlands
Swiss participation	Swiss TPH, Allschwil Fields at Work GmbH, Zurich

Name	<b>SEAWave</b> "Scientific-based exposure and risk assessment of radiofrequency and mm-wave systems from children to elderly (5G and beyond)" <a href="https://seawave-project.eu/">https://seawave-project.eu/</a>
Contents	The project is investigating new questions about exposure when using 5G, both in frequency range 1 (450 MHz to 6 GHz) and in frequency range 2 (24 to 71 GHz, "mm waves"). Exposures during the use of massive-MIMO base stations and in local area networks, e.g. in industrial plants, will be investigated. In addition, user devices are also being evaluated and studies on dosimetry and health risks are being conducted.
Duration	1.6.2022 – 30.5.2025 (3 years)
Project volume	EUR 7.3 million
Coordination	Aristotle University of Thessaloniki, Greece
Swiss participation	Lausanne University Hospital IT'IS Foundation, Zurich Schmid & Partner Engineering AG, Zurich

Name	<b>GOLIAT</b> "5G exposure, causal effects, and risk perception through citizen engagement" <a href="https://projectgoliat.eu/">https://projectgoliat.eu/</a>
Contents	Exposure to 5G in particular is also being investigated in young people and in the work environment. In parallel, possible effects of 5G on brain function, thermoregulation and oxidative stress will be investigated with in vitro, in vivo, human and in silico experiments. In addition, the project deals with questions of risk perception of mobile communication technologies and develops political recommendations.
Duration	1.6.2022 – 30.5.2027 (5 years)
Project volume	EUR 9.3 million, of which EUR 7 million from the Horizon Europe programme
Coordination	ISGlobal, Barcelona Institute for Global Health, Spain
Swiss participation	Swiss TPH, Allschwil

*Martin Rössli, almost EUR 30 million is being made available from the Horizon Europe programme to investigate the effects of mobile communications. How should this amount be classified in the international research context in this field?*

This is by far the largest contribution ever made available by the EU for EMF research. Previous EU research calls for EMF have been in the range of EUR 5-10 million and have usually only funded one project. In the Horizon Europe program, EMF is one of nine research priorities (clusters) on environment and health. The total budget for these nine priorities is EUR 430 million. Then there is the ongoing research initiative on biomonitoring (EUR 75 million) and the research partnership on chemicals (EUR 400 million) in the area of environment and health.

*The four funded projects ultimately investigate very similar issues, which mainly arise when using 5G. Are resources being wasted here or is a certain competition between ideas and between methods helpful in arriving at robust findings?*

Yes, many questions sound similar. It is striking that questions on exposure and dose determination are of great importance in all projects and that there are overlaps. However, I am convinced that different perspectives are needed in this area in particular. Thus, authorities tend to focus on limit violations, engineers on maximum exposures occurring under reproducible conditions, epidemiologists on typically occurring exposures of the population, and risk researchers on involuntary exposures. These perspectives require different research approaches. I feel that there is a good mix between and within the projects. Mutual exchange helps achieve a common understanding within research and ultimately for public communication.

*5G in frequency range 1 is currently being rolled out nationwide and in some countries 5G in frequency range 2 ("mmw waves") is already being used. Aren't these research projects to investigate possible negative effects of 5G too late?*

Of course, one can always say that earlier would have been better. I think research on EMF exposure in particular has been neglected too much in recent years. The technology is very dynamic and there is little understanding of exposure in everyday life. Many discussions about 5G would not have arisen if experts and the general public had had a better understanding of EMF exposures in everyday life.

With respect to health risks, it should be emphasized that there is no plausible theory as to why new frequencies might have different biological effects than previously used frequencies, unless the extent of exposure changes significantly. I like to compare the situation with my other area of research, noise. So it doesn't worry me if a new car comes onto the market with noise emissions that have a slightly different frequency spectrum than before, even though noise has been proven to be harmful. The critical thing is how loud the car is. In the case of noise, this argument is immediately obvious, but not necessarily in the case of invisible EMF. This brings us back to the lack of understanding of how we are exposed to EMF.

*What findings can be expected from these projects and will the results also be applicable to Switzerland?*

In general, I don't see any problems with the transferability of the data to Switzerland. The projects will significantly improve our understanding of EMF exposure. We will better understand which device or installation emits how much under which conditions. There will also be many results on biological effects under laboratory conditions. The question will then arise as to what this means in the long term for the health of the population. Direct studies on long-term risks in humans are only expected from GOLIAT. In this project, epidemiologic cohort studies of children and adolescents are being conducted in several countries. The difficulty here is recording exposure over a long period of time.

*What results are you personally most excited about?*

Personally, I am most curious about the results of the exposure studies. I am convinced that the EU projects will provide the basis for developing new approaches to recording exposure in epidemiological studies in the future. Ultimately, this is the only way to substantially improve the database for health risk assessment. The results of the measurement and modelling study can also be used to develop better low-emission communication systems or give advice on how to avoid EMF exposures. I am also particularly interested in the question of whether EMF exposure in Switzerland is actually lower than in Europe because of the precautionary limits.

*The WHO is currently working on a larger evaluation of the health effects of RF-EMF. Will the work of the WHO and Horizon Europe projects be coordinated?*

Not directly. But the EMF research world is small. In this respect, I assume that the evaluation and selection of the projects also took into account which health issues are in the focus of the WHO.





# Projektliste | List of Funded Projects

## Multi-modale Optimierung von drahtlosen 5G, 6G und IoT Kommunikationsnetzwerken in der Schweiz *Multi-modal optimization of 5G and 6G hybrid wireless and IoT communication networks in Switzerland*

Prof. Dr. Niels Kuster, Prof. Luc Martens, Dr. Sven Kühn, Dr. Margot Deruyck / IT'IS Schweiz, Universität Ghent / 1.1.2023–31.12.2025

In diesem Projekt werden die Auswirkungen zukünftiger Kommunikationstechnologien wie 5G Millimeterwellen (mmW), 6G und Internet der Dinge (IoT) in drahtlosen Netzen auf die Netzleistung und die Umweltauswirkungen bewertet. Basierend auf bestehenden 4G/5G-Infrastrukturstandorten werden zukünftige drahtlose Netztopologien in verschiedenen geografischen Gebieten in der Schweiz (Stadt, Agglomeration, Land) mit Hilfe eines Netzwerksimulationstools untersucht.

*The project aims to assess the impact of future communication technologies such as 5G millimeter-wave (mmW), 6G, and Internet of Things (IoT) in wireless networks on network performance and environmental effects. Based on existing 4G/5G infrastructure locations, future wireless network topologies will be investigated in different geographical areas (urban, suburban, rural) in Switzerland using a network simulation tool.*

## Minigehirne aus dem Labor – Wirkungen von HF-EMF (5G) auf die Gehirnentwicklung und Neurodegeneration *Brain in a dish – Effects of RF-EMF (5G) on brain development and neurodegeneration*

Dr. Myles Capstick, Dr. Angélique Ducray, Selina Thomas, Prof. Dr. Meike Mevissen / Universität Bern, IT'IS Schweiz / 15.1.2022–14.1.2024

In diesem Projekt werden Effekte modulierter Hochfrequenzstrahlung vom Typ 5G auf die Entwicklung von Mini-Gehirnen, sogenannte Gehirn-Organoiden, die zumindest teilweise die Komplexität des menschlichen Gehirns aufweisen, untersucht. Biomarker für den neuronalen Phänotyp, relevante Signalwege, die eine Rolle bei neuronaler Differenzierung, aber auch bei neurodegenerativen Krankheiten aufweisen, werden analysiert.

*The project aims to improve the understanding of the impact of 5G NR FR1 (<6 GHz) RF-EMF exposure on neuronal development and neurodegenerations. Different stages of brain organoids/mini brains, in a model system that captures most of the complexity of the human brain, are used to identify molecular biomarkers to characterize the neuronal phenotype, its maturity, and involved signaling pathways that play a role in neuronal differentiation and degeneration.*

## Mehrskalige computergestützte elektromagnetische Modellierung und Validierung von elektrischem Strom- und Energiefluss in der Mikrostruktur von Hautgewebe bei mm-Wellen-Frequenzen (MicroBioEM)

### *Multiscale computational electromagnetics modeling and validation of current and energy flows in the skin tissue microstructure at mm-wave frequencies (MicroBioEM)*

Prof. Dr. Daniel Erni / Universität Duisburg-Essen (UDE) / 1.1.2021–31.12.2023

Diese Studie umfasst ein genaues mehrskaliges elektromagnetisches (EM)-Gewebe-Modell, welches auf der zellularen Mikrostruktur ansetzt und sich in einem Bottom-up-Ansatz zu einem realistischen numerischen frequenzabhängigen Hautmodell entwickelt. Die hierbei resultierende computergestützte Mikrodosimetrie der Haut ermöglicht eine detaillierte Bewertung der EM-Exposition bei 5G/mm-Wellenfrequenzen.

*This study encompasses an accurate electromagnetic (EM) multiscale skin model that is rooted in the cellular level of the tissue's microstructure and evolves within a bottom-up approach into a realistic frequency-dependent skin representation. Such computational microdosimetry of the skin allows for a detailed assessment of the EM exposure at 5G/mm-wave frequencies.*

## Entwicklung eines Nahfeldmesssystems und Durchführung einer Messkampagne zur Expositionserfassung von uplink und downlink (DENMACHEN) *Development of a near field measurement approach for comprehensive uplink/downlink exposure measurement and measurement campaign (DENMACHEN)*

Dr. Marco Zahner, Dr. Marloes Eeftens, Prof. Dr. Martin Rössli, Dr. Maël Dieudonné / ETH Zürich, Universität Basel / 1.4.2019–31.10.2023

In dieser Studie wird ein neuartiges Mess-Pflaster entwickelt und im Rahmen einer Messkampagne evaluiert. Dieses Pflaster beinhaltet eine flexible Antenne mit RF-Detektor und kann am Kopf oder an anderen Stellen des Körpers aufgeklebt werden. Dies ermöglicht die direkte Messung der Nahfeld-Exposition, was momentan eine der größten Lücken in der Erfassung der persönlichen RF-EMF-Exposition darstellt.

*In this study, a novel plaster-based measurement device will be developed and evaluated in the framework of a measurement campaign. The device includes a flexible antenna with RF detector that can be attached to the head or other parts of the body. The direct measurement of the near-field RF-EMF exposure caused by the own mobile phone addresses a major gap in current personal RF-EMF exposure assessment.*

## Der Einfluss von Mobilfunksignalen auf die Regulierung der Differenzierung neuraler Zellen *Impact of mobile communication signals on the regulation of neural differentiation*

Dr. David Schürmann, Dr. Angélique Ducray / Universität Basel, Vetsuisse Bern / 1.4.2018–31.12.2021

Das Projekt untersucht *in vitro* potenziell schädliche Effekte modulierter Hochfrequenzstrahlung vom Typ GSM auf die Signalfade, die Physiologie, die Morphologie und epigenetischen Eigenschaften von Neuroblastomzellen und neuronalen Stammzellen.

*The project will provide a significant and critical insight into the adverse effects of exposure to modulated RF-EMF as used for mobile communication (GSM) on signaling cascades and physiology as well as on morphological and epigenetic characteristics of neural cells in vitro.*

## Effekte von WLAN Exposition auf den Schlaf *Effects of WLAN exposure on sleep*

Prof. Dr. Heidi Danker-Hopfe, Dr. Ing. Hans Dorn / Charite- Universitätsmedizin Berlin / 1.4.2017–31.3.2019

Drahtlose lokale Netzwerke (WLAN, Wi-Fi) werden seit einigen Jahren weit verbreitet in Haushalten betrieben. Viele Menschen fühlen sich durch die Anwesenheit von Hochfrequenztechnologien gesundheitlich beeinträchtigt. Schlafprobleme gehören zu den am häufigsten geklagten Beschwerden. Diese human-experimentelle Studie soll zur Klärung beitragen, inwieweit es objektiverbare, biologische Effekte einer WLAN-Exposition auf den Schlaf gibt.

*Since a few years, most homes and offices are equipped with wireless local networks. Many people attribute their unspecific health symptoms to the radiation of this technology. Sleep disorders are among the most reported effects. The study investigates in a laboratory setting whether Wi-Fi exposure has causal impacts on the sleep.*

**Biologische und gesundheitliche Auswirkungen von Millimeterwellen und THz-Strahlung – Studienergebnisse, Qualitätsaspekte und Wissenslücken**  
*Biological and health related effects of millimetre wave and THz exposures – Study results, quality aspects, and knowledge gaps*

Prof. Mats-Olof Mattsson, Prof. Dr. Myrtil Simko / SciProof International AB / 1.3.2016–31.1.2017

Es ist zu erwarten, dass Millimeterwellen und Terahertz-Wellen in der Zukunft in vielen Anwendungen eingesetzt werden. Allerdings ist das Wissen bezüglich der möglichen gesundheitlichen Auswirkungen der verstärkten Nutzung und Anwendung dieser Wellen noch spärlich. In diesem Projekt wird die Qualität relevanter Studien analysiert und bestimmt, ob ein statistischer Zusammenhang zwischen der Studienqualität und den gesundheitsbezogenen Ergebnissen besteht.

*Millimetre waves and terahertz waves are expected to be used in many applications in the near future. However, knowledge regarding possible health consequences of increased applications and use of these waves is sparse. This project will overview and analyze the quality of relevant studies and determine if there is any statistical correlation between study quality and health related outcomes.*

**Systematischer Review von Studien zur Exposition gegenüber hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung im Alltag**  
*Systematic review on radiofrequency electromagnetic field exposure in the everyday environment*

Prof. Dr. Martin Röösl / Swiss TPH / 1.3.2015–29.2.2016

Das Ziel des Projekts ist eine systematische Literaturschau von Daten zur Verteilung der Alltags-Hochfrequenzeexposition in Europa für spezifische Bevölkerungsteile und Alltagsumgebungen (micro-environments).

*The objective of this project is to conduct a systematic review of the distribution of RF EMF exposure in the everyday environment in Europe for population samples and specific microenvironments.*

**Identifikation und Gruppenbildung experimenteller Parameter von In-vitro-Studien mit hochfrequenter EMF (GROUPER)**  
*Identification and grouping of relevant experimental parameters to evaluate the effects of radiofrequency electromagnetic fields in in vitro studies (GROUPER)*

Prof. Dr. Myrtil Simko / AIT Austrian Institute of Technology GmbH / 1.3.2015–29.2.2016

Das Projekt untersucht die in In-vitro-Studien mit hochfrequenter elektromagnetischer Exposition verwendeten experimentellen Parameter mit dem Ziel, relevante Gruppen von biologischen Endpunkten zu finden, welche physiologische Zellantworten widerspiegeln.

*The project will focus on the identification of parameters used in RF EMF in vitro studies with the aim to identify relevant groups of biological endpoints representing cell physiological responses.*

**Risikokommunikation zum Stromnetzausbau: Konfliktanalyse von internationalen Erfahrungen und Schlussfolgerungen für eine Anticipatory Governance in der Schweiz**  
*Risk communication about the expansion of the electricity grid – Conflict analysis of international experiences and lessons for anticipatory governance in Switzerland*

Prof. Dr. habil. Urs Dahinden / HTW Chur / 1.3.2014–31.8.2015

Welche Erfahrungen wurden im In- und Ausland mit Konflikten um den Stromnetzausbau gesammelt? Welche Lehren können daraus für das künftige Konfliktmanagement gezogen werden? Ein neues Forschungsprojekt will diese Fragen mit Hilfe einer Analyse von Medieninhalten (Zeitungen, Online-Quellen) und Experteninterviews beantworten.

*Which experiences have been gathered in Switzerland and abroad with conflicts about the expansion of the electricity grid? Which lessons can be drawn for the future conflict management? A new research project aims to answer these questions with the help of an analysis of media content (newspapers, online sources) and expert interviews.*

**Risikowahrnehmung- und -akzeptanz von Stromnetzen im Kontext der Energiewende**  
*Risk perception and acceptance of electricity networks in the context of the energy transition*

Dr. Bernadette Sütterlin, Dr. Simone Dohle, Prof. Dr. Michael Siegrist / ETH Zürich / 1.3.2014–28.2.2017

Das Projekt untersucht, ob die Betrachtung der Stromnetzthematik im Hinblick auf eine erfolgreiche Energiewende zu einer höheren öffentlichen Akzeptanz von Stromleitungen führt und das Risiko von EMF als tiefer wahrgenommen wird. Ein Schwerpunkt des Projekts liegt dabei auf der Untersuchung des Einflusses von Gefühlen auf die Risiko- und Nutzenwahrnehmung.

*The project examines whether people's acceptance of power lines increases when they are considered with regard to a successful energy transition, and whether the perceived risk of EMFs decreases. A special focus of the project will be the impact of feelings on risk and benefit perception.*

**Neue Ansätze, um den Beitrag von Nahkörperquellen an der persönlichen HF-Exposition zu erfassen**  
*Novel approaches to assess the contribution of close-to-body devices of the personal radiofrequency electromagnetic field exposure*

Dr. Jürg Fröhlich, Prof. Dr. Martin Röösl / ETH Zürich / 1.4.2013–31.3.2015

Das Projekt will persönliche Exosimeter hard- und softwareseitig derart erweitern, dass die Felder von nahe am Körper benutzten HF-Geräten berücksichtigt und die Technologie für zukünftige epidemiologische Studien praktisch einsetzbar wird.

*In the project, the hard- and software of a smartphone-based personal exposure measurement system will be extended and improved to allow exposure assessment of close-to-body devices, particularly with regard to future epidemiological studies.*

**Zelluläre und molekulare Effekte gepulster elektromagnetischer Felder**  
*Cellular and molecular effects of pulsed electromagnetic fields*

Dr. David Schürmann, Prof. Dr. Primo Schär / Universität Basel / 1.4.2013–31.3.2015

Das Projekt untersucht auf experimenteller Basis, wie insbesondere die Zellproliferation durch PEMF beeinflusst wird und welche Mechanismen dabei im Spiel sind. Es interessiert, ob es sich um allgemeine oder um zellspezifische (krebszellenspezifische) Effekte handelt.

*The project performs experiments to reveal whether PEMF-mediated reduction of cell-proliferation is a common phenomenon of cancer cells or rather restricted to a spectrum of responsive cancers, and to understand the mechanistics underlying the effects.*

## Ursachen unterschiedlicher individueller Reaktionen auf elektromagnetische Felder

### *Investigating the origin of individual differences in the response to electromagnetic field exposure*

Prof. Dr. Reto Huber, Prof. Dr. Peter Achermann / Kinderspital Zürich, Universitäts-Kinderklinik Eleonorenstiftung / 1.3.2012–28.2.2014

Das Projekt versucht, mit bildgebenden Verfahren (MRI) anatomische Merkmale im Gehirn aufzudecken, die für individuelle Unterschiede in der EEG-Antwort auf Exposition gegenüber pulsmodulierten Hochfrequenzfeldern zuständig sind.

*The project applies magnetic resonance imaging (MRI) to reveal anatomical markers responsible for the individual differences in the EEG response to pulse-modulated RF EMF exposure.*

## Neuroinflammation und Mobilfunkexposition – NIMPHE

### *Neuroinflammation and mobile phone exposure – NIMPHE*

Dr. Isabelle Lagroye, Dr. Bernard Veyret / ENSCPB-CNRS, PIOM Laboratory / 1.1.2012–31.12.2013

Das Projekt untersucht am Tiermodell (Ratten) die Wirkung von GSM-900- und UMTS-1960-Signalen auf das Gehirn (Astroglia- und Mikrogliazellen), um abzuklären, ob und allenfalls welche neuroinflammatorischen Prozesse aktiviert werden.

*The project applies magnetic resonance imaging (MRI) to reveal anatomical markers responsible for the individual differences in the EEG response to pulse-modulated RF EMF exposure.*

## Abschätzung der durch Mobiltelefone (GSM, UMTS) induzierten niederfrequenten Ströme im menschlichen Kopf

### *Assessment of ELF current distribution induced in the human head from UMTS and GSM mobile phones*

Prof. Dr. Niels Kuster, Dr. Sven Kühn / IT'IS Foundation / 1.2.2011–30.6.2012

Das Projekt charakterisiert die maximalen und mittleren nutzungsabhängigen elektrischen Felder und Ströme, welche durch niederfrequente Magnetfelder von Mobiltelefonen im Kopf induziert werden.

*The project evaluates the maximum and the average usage-dependent induced electric fields and currents due to the exposure to LF magnetic fields created from mobile telephones operated at the human head.*

## Verpasste Chancen? Altersspezifische digitale Ungleichheiten bei der Nutzung von Mobilkommunikation

### *Missed opportunities? A digital divide perspective on age related differences in the use of mobile communication*

Prof. Dr. habil. Urs Dahinden / Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Chur / 1.4.2010–30.6.2012

Das Projekt untersucht, auf welche Erklärungsfaktoren die relative Abstinenz von älteren Personen bei der Mobilkommunikationsnutzung zurückgeführt werden kann und ob die altersbedingte tiefe Nutzungsintensität für die Betroffenen eine «verpasste Chance» darstellt.

*This project focuses on the digital divide between age groups. The project asks for age-specific opportunities and threats in the use of mobile communications, with a special emphasis on middle-aged and elderly people.*

## Handygebrauch bei Schweizer Jugendlichen: Grenzen zwischen engagierter Nutzung und Verhaltenssucht

### *The use of mobilephones by Swiss adolescents: investigation into the borderline between engagement and addiction*

Prof. Dr. habil. Daniel Süss, Gregor Waller / Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaft, Dep. angewandte Psychologie / 1.4.2010–31.5.2011

Diese Umfragestudie erfasst das Handynutzungsverhalten von Schweizer Jugendlichen (12- bis 19-Jährige). Es werden vier Nutzertypen unterschieden: «Nicht-Nutzer», «zurückhaltende Nutzer», «engagierte Nutzer» und «Verhaltens-süchtige».

*This survey-study investigates into the mobile telephone usage behaviour among young people (12 to 19 years old) in Switzerland. Four user types are defined: "non-users", "conservative users", "engaged users" and "behaviourally addictive".*

## Erfassung des Erinnerungsfehlers zur Lateralität bei Hirntumor-Studien

### *Assessing the recall bias with regard the laterality of cell phone use*

Dr. Peter M. Wiedemann / Private Universität für Gesundheitswissenschaften, Dep. für Human- und Wirtschaftswissenschaften / 1.4.2010–31.3.2011

Diese experimentelle Studie prüft, ob Personen, die wissen, dass bei einer virtuellen Person (Avatar) ein Hirntumor vorliegt, dazu neigen, die Telefonierhäufigkeit des Avatars auf der tumor betroffenen Seite zu überschätzen.

*This experimental study investigates whether subjects that have been informed about a brain tumor in an avatar overestimate ipsilateral cell phone use of the avatar compared to subject that did not get this information.*

## Mobiltelefon: Schlaf und kognitive Leistungen

### *Cell phones, sleep and cognitive performance*

Prof. Dr. Reto Huber / Kinderspital Zürich, Universitäts-Kinderklinik Eleonorenstiftung / 1.7.2009–30.6.2011

Das Projekt untersucht bei Jugendlichen Wirkmechanismen von gepulster EMF auf Aktivitäten der Hirnrinde während des Schlafs und wie sich solche Veränderungen auf die kognitive Leistungsfähigkeit auswirken.

*The project explores mechanisms of how EMF pulses affect cortical activity of adolescents during sleep and how this change might be translated into changes in cognitive performance.*

## Analyse des Einflusses von HF und NF-EMF auf Signalpfade zwischen Genen und Krankheiten

### *RF and ELF-EMF: gene-pathway-disease analysis*

Prof. Dr. Meike Mevissen, Prof. Dr. Christopher J. Portier / Universität Bern, Abteilung Veterinär-Pharmakologie und Toxikologie / 1.7.2009–30.6.2011

Das Projekt identifiziert mittels statistischer Analysen bestehender Studien diejenigen Gene, die durch elektromagnetische Felder (Hoch- und Niederfrequenz) modifiziert werden, und berechnet Korrelationen zu den dazugehörigen Signalwegen mit Krankheiten.

*The project identifies the cellular components that are modified by exposure to low and radio frequency electric and magnetic fields, links these components to their pathways and then uses existing linkage between these pathways and human disease to calculate correlations.*

#### **Proteinexpression an der EMF-exponierten Blut-Hirn-Schranke in vitro**

##### ***Protein expression at EMF exposed blood-brain-barrier in vitro***

Dr. Helmut Franke / Klinik und Poliklinik für Neurologie, Universitätsklinikum Münster D / 1.4.2008–30.6.2009

Das Projekt untersucht im Reagenzglas, inwieweit Signale von für die Blut-Hirn-Schranke relevanten Genen, deren Expression nach Exposition mit UMTS- oder GSM-1800-Feldern verändert war, auf Proteinebene nachzuweisen sind.

*The project investigates whether some genes encoding for proteins relevant for the blood-brain-barrier functionality that showed expressional changes after UMTS or GSM 1800 exposure, also account for changes in protein expression or functional changes.*

#### **Umweltmedizinische Beratungsstruktur im Praxisalltag: Machbarkeit, Bedarf und Nutzen**

##### ***Consultation and counselling in environmental medicine: feasibility, demand and utility***

Prof. Dr. Martin Rööslü, Dr. Anke Huss / Universität Basel, Swiss TPH / 1.4.2008–31.8.2010

Das Projekt klärt den Bedarf für eine umweltmedizinische Beratungsstruktur in der Schweiz ab. Der Fokus liegt auf Abklärungen des Beratungsbedarf, der Anliegen und des Erfolgs von Beratungsangeboten im Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern.

*The project clarifies the need for Environmental Medicine Counselling in Switzerland, especially in connection with electromagnetic fields. The project documents, among others, who seek advice, the nature of the requests, the success of investigatory and counselling measures.*

#### **NIS-Portal: Internetbasiertes Informations- und Austauschforum mit bildgestützter Meta-Literaturdatenbank**

##### ***NIS-Portal: an internet-based information and literature platform on EMF issues***

Dr. Gregor Dürrenberger / FSM - Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation, Zürich / 1.11.2007–31.12.2013

Das Projekt entwickelt ein Internet-Portal, das die NIS-Informations- und Literatursuche unterstützt und erleichtert. Das Portal richtet sich an Behördenvertreter, Lehrer/Schüler, Medienschaffende und an der Thematik interessierte Personen.

*The project designs an internet based NIS-Portal which supports and facilitates information and literature gathering. The portal is focused on users from public authorities, teachers/pupils, the media as well as persons interested in the topic.*

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

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

Dr. Isabelle Lagroye, Dr. Bernard Veyret / ENSCPB-CNRS, PIOM Laboratory / 1.9.2006–31.3.2008

Das Projekt untersucht, ob Mobilfunkstrahlung im Hirn von Ratten oxidativen Stress hervorrufen kann. Oxidativer Stress ist auf Zellebene an einer Reihe von gesundheitlichen Risiken wie neurodegenerative Erkrankungen mitbeteiligt.

*The project investigates whether radio frequency fields linked to mobile communication can induce radical stress in the rat brain. Radical stress is known to contribute on the cellular level to human disease such as a number of neurodegenerative diseases.*

#### **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***

Prof. Dr. Martin Rööslü, Dr. Claudia Kühni, Prof. Michael Grotzer, Prof. Nicolas von der Weid, Dr. Joachim Schüz, Dr. Tore Tynes, Dr. Maria Feychting / Universität Basel, Swiss TPH / 1.8.2006–31.12.2010

In dieser internationalen Fall-Kontrollstudie wird in vier Ländern untersucht, ob der Gebrauch von Mobiltelefonen bei Kindern und Jugendlichen das Risiko erhöht, an einem Hirntumor zu erkranken.

*In this international case-control study, the risk of children and adolescents for developing brain tumours due to the use of mobile telephones is investigated in four countries.*

#### **Das Thermosensorprotein GrpE des Hitzeschockproteinsystems Hsp70 als Target für elektromagnetische Felder**

##### ***Thermosensor protein GrpE of the heat shock protein Hsp70 system as target for high-frequency electromagnetic fields***

Dr. Jürg Fröhlich, PD Dr. Ilian Jelezarov / ETH Zürich, IFH, Electromagnetics and Bioengineering / 1.9.2006–31.12.2009

In dieser Laborstudie wird das molekulare System GrpE unter Hochfrequenzexposition untersucht. Das System ist thermisch gut charakterisiert und erlaubt deshalb, mögliche nicht-thermische Effekte zu identifizieren und zu studieren.

*This in-vitro project investigates the molecular system GrpE that is well characterized with regard to its thermal behaviour. The conformational equilibrium will be measured under RF exposure in order to detect and study possible non-thermal effects.*

#### **Der Zusammenhang zwischen tatsächlicher HF-Exposition und Dosimetermessungen**

##### ***Evaluation of the correlation between RF dosimeter reading and real human exposure***

Dr. Georg Neubauer, DI Stefan Cecil, Dr. Jürg Fröhlich, Richard Überbacher / Austrian Research Centers GmbH – ARC / 1.9.2006–31.3.2008

Das Projekt berechnet Korrelationen zwischen mit Expositoren gemessenen Feldstärken von Mobilfunksignalen und der tatsächlichen Exposition für eine repräsentative Auswahl von Szenarien unter Verwendung numerischer Softwaretools.

*The project examines the correlation between values measured by expositors and the effective human exposure to mobile phone base stations signals for a representative selection of exposure scenarios by using measurement equipment and numerical software tools.*

#### **Diffusion drahtloser Technologien und «Lock-in»-Effekte**

##### ***Diffusion of wireless technologies and technological lock-in***

Prof. Dr. Roman Boutellier / ETH Zürich, D-MTEC, Chair of Technology and Innovation Management / 1.10.2006–31.5.2008

Das Projekt untersucht die Bedeutung von drahtlosen Kommunikationstechnologien in Unternehmen, identifiziert Abhängigkeiten (Lock-in-Effekte) und formuliert Strategien, welche Unternehmen die Freiheitsgrade geben, die sie für ein nachhaltiges Bestehen benötigen.

*The project investigates the importance of wireless technologies within companies, describes dependencies and discusses strategies to successfully manage exposure to technological lock-in risks in order to increase companies' capacity for sustainable growth.*

## Modell zu Wechselwirkungen in der Risikokommunikation

### *An integrated model of EMF risk communication*

Katrin Meier, Matthias Hostenstein, Betty Zucker, Prof. Dr. Matthias Haller / Stiftung Risiko-Dialog, St. Gallen / 1.8.2006–31.7.2007

Das Projekt führt mit einem Experten-Delphi breit verteiltes Expertenwissen über die Risikokommunikation im Mobilfunk zusammen und erstellt daraus ein Wirkungsdiagramm über die Debatte, deren Akteure und Wechselbeziehungen.

*The project consolidates with an expert delphi the available scientific knowledge and practical experiences in EMF risk communication, identifies the core elements of the debate and constructs a causal relationship model of the germane interdependencies.*

## Messung der Marktmacht im Telekommunikations-Sektor

### *Empirical measures of market power in the telecommunications sector*

Roberto Balmer, Prof. Dr. Silvio Borner, Prof. Dr. John W. Mayo / Universität Basel, Abteilung für angewandte Wirtschaftsforschung / 1.6.2005–31.8.2006

Das Projekt misst empirisch die Marktmacht – die Macht, die Unternehmen haben, Preise über die Grenzkosten zu erhöhen – im Schweizer Telecom-Sektor und vergleicht die Resultate mit Situationen in anderen Ländern und mit bekannten Märkten im Ungleichgewicht.

*This empirical project measures the market power – the power of firms to raise prices above marginal cost – in the Swiss telecom sector and compares the results with international data and with known extreme market structure situations.*

## Zusammenhang zwischen EMF Exposition von Basisstationen und ausgewählten Leistungsindikatoren 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*

Prof. Dr. Katharina Stärk Spallek / Bundesamt für Veterinärwesen / 1.4.2005–31.3.2007

Das Projekt untersucht einen möglichen Zusammenhang zwischen hochfrequenter EMF-Exposition und verschiedenen Leistungsindikatoren von Milchkühen. Die Exposition der Kühe wird über Standortdaten der Tiere, NIS-Immissionsmodellierungen und Messungen ermittelt.

*The project investigates a possible association between exposure to high frequency EMF and selected performance indicators of dairy cows. The exposure is estimated with the help of location data from the Swiss pedigree breeding programme, exposure modelling, and field measurements.*

## Wahrnehmung des Gesundheitsrisikos von Basisstationen durch Experten und Laien

### *Expert and lay perception of health hazards associated with mobile phone base stations*

Prof. Dr. Michael Siegrist, Marie-Eve Cousin, Dr. Timothy C. Earle / ETH Zurich, Institute for Environmental Decisions (IED), Consumer Behavior / 1.6.2005–31.12.2007

Das Projekt beschreibt die mentalen Modelle, welche Laien und Experten von der kausalen Wirkung von Mobilfunkstrahlung auf die Gesundheit haben. Auf der Basis des Laienmodells wird eine repräsentative Befragung zur Risikowahrnehmung durchgeführt.

*The project describes what kind of mental models experts and lay people have about the causal relationship between EMF from mobile communication and health. A representative mail survey based on lay people's mental models documents the prevalence of the risk beliefs.*

## Apoptose in kultivierten Hirnzellen nach Hochfrequenzbestrahlung

### *Apoptosis in cultured brain cells following exposure to radiofrequency radiation*

Dr Simon Bouffler, Prof. James Uney, Prof. Dr. Niels Kuster / Health Protection Agency, Radiation Protection Division, UK / 1.3.2005–30.11.2007

Im Projekt werden Hirnzellkulturen in handyähnlichen Hochfrequenzfeldern exponiert. Die Apoptose-Häufigkeit wird anhand zellanalytischer Methoden ermittelt. Parallel dazu wird der Expressionsgrad von spezifischen Genen mit Bezug zur Apoptose bestimmt.

*Brain derived cells will be exposed to mobile phone characteristic RF fields and the frequency of apoptosis be evaluated. In parallel, samples will be taken to assess the expression level of specific genes known to be associated with apoptosis.*

## 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*

Prof. Dr. Peter Achermann, Prof. Dr. Niels Kuster, Prof. Dr. Martin Röösli / Universität Zürich, Institut für Pharmakologie und Toxikologie / 1.9.2004–31.10.2006

TNO-Anschlussstudie: Ziel des Projektes ist die Replikation der TNO-Studie, in welcher der Einfluss von Mobilfunkstrahlung auf das Wohlbefinden und kognitive Funktionen bei Menschen mit und ohne subjektive Elektrosensibilität untersucht wurde.

*TNO replication study and expansion: The goal of the project is to replicate the TNO-study that investigated into effects of electromagnetic fields on well-being and cognitive functions in humans with and without subjective complaints.*

## Einfluss von EMF auf die Stabilität des menschlichen Genoms

### *Impact of exposure to EMF on human genome stability: replication study and extension*

Prof. Dr. Primo Schär, Prof. Dr. Niels Kuster / Universität Basel / 1.8.2004–31.1.2008

Das Projekt ist als Replikationsstudie konzipiert und gibt Aufschluss über das Ausmass und die Art EMF-induzierter DNA-Strangbrüche in menschlichen Zellen. Die Zellen werden gegenüber nieder- und hochfrequente Feldern exponiert.

*The project is designed as replication study and extension. It clarifies whether and to what extent EMF exposure induces DNA strand breaks in human cells. The cells are exposed to both ELF and RF fields.*

## 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*

PD Dr. Martin Wolf / Universitätsspital Zürich, Klinik für Neonatologie / 1.1.2004–30.6.2005

Das Projekt klärt mit Hilfe der Nahinfrarotspektrophotometrie (NIRS) schnell auftretende Wirkungen von EMF auf die Blutzirkulation des Gehirnes und bestimmt die Dosis-Wirkungs-Kurve. NIRS ist eine Methode zur nicht-invasiven Messung von Blutfluss und Blutvolumen.

*The project clarifies by means of near-infrared spectrophotometry (NIRS) the short-term influence of EMF on cerebral perfusion and determines the dose response curve. NIRS is a non-invasive method to study changes in cerebral blood flow and blood volume.*

## **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***

Dr. Peter M. Wiedemann, Dr. Andrea T. Thalmann / Forschungszentrum Jülich / 1.12.2003–31.3.2005

In der Studie wird untersucht, ob unterschiedliche Informationen zu den Unsicherheiten der Risikoabschätzung und zu Vorsorgemassnahmen im Bereich des Mobilfunks die Risikowahrnehmung beeinflussen (erhöhen, dämpfen).

*The project examines whether and how different information about uncertainties regarding risk assessment and different regulative measures invoked to implement the precautionary principle may influence, i.e. increase or reduce, laypersons' risk perception.*

## **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***

Dr. Georg Neubauer / Austrian Research Centers GmbH – ARC / 1.12.2003–30.11.2004

In diesem Projekt untersuchen führende internationale Wissenschaftler der Fachgebiete Epidemiologie und Hochfrequenzdosimetrie gemeinsam die Durchführbarkeit epidemiologischer Studien über gesundheitliche Effekte infolge der Exposition gegenüber Mobilfunkbasisstationen.

*This research project brings together in a collaborative effort leading international scientists in RF-engineering/dosimetry and epidemiology to jointly assess the feasibility of epidemiological studies on health impacts of RF-exposure from mobile phone base stations.*

## **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***

PD Dr. Peter Achermann, Prof. Dr. Niels Kuster / Universität Zürich, Institut für Pharmakologie und Toxikologie / 1.4.2003–31.12.2007

Wir beobachteten, dass die Hirnaktivitäten im Nicht-REM-Schlaf nach Exposition mit gepulster Strahlung im Vergleich zur Exposition mit kontinuierlichen Wellen deutlich höher waren. Ziel dieses Projektes ist es, den Dosis-Wirkungs-Nachweis zu erbringen.

*In the latest study we observed that EEG power in non-REM sleep was increased after exposure to "handset-like" EMF but not after continuous wave EMF exposure. In this project we want to validate the previous findings by assessing the dose-response relationship.*

## **Begleitforschung zum Dialog nachhaltiger Mobilfunkkommunikation**

### ***Scientific evaluation of the participation project "Dialogue on sustainable mobile communication"***

Prof. Dr. Matthias Haller, Betty Zucker, Katrin Meier / Stiftung Risiko-Dialog, St. Gallen / 1.6.2003–30.6.2004

Dieses Projekt untersucht mit einem Fallstudien-Ansatz die verschiedenen Wahrnehmungen, Denkweisen und Kommunikationsmuster der im Bereich Mobilfunk massgeblichen Interessengruppen in der Schweiz.

*This research project follows a case-study approach to explore the different perception, thinking and communication patterns of Swiss interest groups participating in the public debate about mobile communication.*

## **Effekte niederfrequenter Signalkomponenten von Handystrahlung auf die Gehirnaktivität**

### ***Examination of the effects of low frequency mobile phone emissions on EEG-recorded brain electrical activity***

Prof. Dr. Heinz Gregor Wieser, Dr. Jon Dobson / Universitätsspital Zürich, Neurologische Klinik / 1.12.2002–30.11.2004

Das Projekt untersucht die Auswirkungen von 2-Hz- und 8-Hz-Magnetfeldern auf die elektrische Aktivität des Gehirns von Epilepsie-Patienten, die eine prächirurgische Untersuchung erfahren, und von freiwilligen Versuchspersonen.

*The study examines the effects of 8 Hz and 2 Hz magnetic fields on the brain electrical activity of Mesial Temporal Lobe Epilepsy patients who are undergoing presurgical evaluation via implanted EEG electrodes and normal volunteers with surface electrodes.*

## **Mutagenitätsuntersuchungen von GSM- und UMTS-Feldern mit dem Tradescantia-Kleinkerntest**

### ***Tradescantia micronucleus bioassay for detecting mutagenicity of GSM- and UMTS-fields***

Dr. Martin Urech, Dr. Hugo Lehmann, Dr. Christina Pickl / puls Umweltberatung, Swisscom, ÖkoTox GmbH / 1.7.2002–31.12.2003

Das Ziel des Projekts ist, mithilfe des Mikrokern-Tests an Pollen-Mutterzellen der Zimmerpflanze Tradescantia (Dreimasterblumen oder Gottesaugen) mögliche mutagene Wirkungen von GSM- und UMTS-Feldern zu untersuchen.

*The Tradescantia micronucleus bioassay (Trad-MCN) is used to detect possible mutagenic effects of mobile phone electromagnetic fields. Endpoint of the bioassay is the number of micronuclei (MCN) in the meiotic pollen mother cells of the plants.*

## **Einfluss des Darstellungsformats von EMF-Studien auf die Risikoeinschätzung und Bewertung des wissenschaftlichen Gesamtbilds bei Laien**

### ***Impact of information frames on laypersons' risk appraisal***

Dr. Andrea T. Thalmann, Dr. Peter M. Wiedemann / Forschungszentrum Jülich / 1.7.2002–31.10.2003

In dieser experimentellen Studie wird der Einfluss des Darstellungsformats von wissenschaftlichen Informationen (Formate: Tabellendarstellung, Listen mit Studienresultaten, Textdarstellung, Sachstandsbeschreibungen) auf die Risikowahrnehmung von Laien untersucht.

*In this experimental study the impacts of two different information frames on laypersons' risk appraisal is investigated. Scientific evidence on EMF health risks is given to the study participants in table format (lists of study-findings) or text format (descriptions of the state-of-the-art).*

## **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***

Prof. Dr. Roland Scholz, Dirk Grasmück / ETH Zürich, Umweltnatur- und Umweltozialwissenschaften / 1.1.2002–31.5.2004

Das Projekt untersucht die Wirkung verschiedener Arten der Wissensvermittlung im Bereich Mobilfunk und Gesundheit, insbesondere die alleinige Vermittlung von Wissen über die Technologie und die Vermittlung von Wissen zum Risikokontext.

*The project investigates the impacts of different types of knowledge transfer in risk communication on potential mobile technology health risks, as the transfer of "knowledge about the new technology" and the transfer of "knowledge about the risk context".*

## Ökobilanz Mobilfunksystem UMTS im Hinblick auf öko-effiziente Systeme

### *Life cycle assessment of the mobile communication system UMTS towards eco-efficient systems*

Dr. Rolf Frischknecht, Markus Stutz, Res Witschi / ESU-services, Uster / 1.8.2001–31.12.2002

Das Projekt ermittelt die umweltbezogene Nachhaltigkeit des UMTS-Mobilfunksystems (Mobiltelefon, Antennen, Basisstationen, Switches, Netzzentralen etc.) unter Berücksichtigung des Lebensweges (Ressourcenentnahme, Herstellung, Betrieb, Demontage und Entsorgung).

*The project evaluates the environmental sustainability of the UMTS mobile communication system (mobile phones, antennae, base stations, switches, net centers, et cetera) considering the entire life cycle (resource extraction, construction, operation, dismantling and waste treatment).*

## 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*

Prof. Dr. Jean-Pierre Zryd, Prof. Dr. Farhad Rachidi / Université de Lausanne, Institut d'Ecologie / 1.3.2001–29.2.2004

Das Projekt studiert makroskopische als auch molekulare Wirkungen von schwacher EMF (900 MHz – 1 GHz) auf die genetisch weitgehend erforschten Organismen *Physcomitrella patens* (Moos) und *Caenorhabditis elegans* (Nematode).

*The project investigates macroscopic and molecular effect of low-level electromagnetic fields on the moss Physcomitrella patens and on the nematode Caenorhabditis elegans in the range of 900 MHz – 1 GHz. The biology and genetics of both organisms is well known.*

## Monitoring von Medienleistungen bei der Thematisierung von EMF-Risiken

### *Analysing and monitoring print media coverage on EMF-risks*

Dr. Ulrich Gysel, Heinrich Kuhn, Dr. Daniel Perrin, Vinzenz Wyss / Zürcher Hochschule Winterthur / 1.3.2001–31.10.2002

Das Projekt analysiert und interpretiert die Medienleistungen bei der Thematisierung von EMF-Risiken in den Leitmedien der Schweiz im Zeitraum 1995–2002.

*The project analysis and interprets the media coverage of EMF risks published in the national daily and weekly newspapers of German-speaking and French-speaking Switzerland in the period between 1995 and 2002.*

## Elektromagnetische Felder: Risikowahrnehmung, Vertrauen, Konfidenz

### *Electromagnetic fields – perceived risks, social trust and confidence*

Prof. Dr. Heinz Gutscher, Dr. Michael Siegrist, Dr. Timothy C. Earle / Universität Zürich, Psychologisches Institut / 1.1.2001–31.12.2002

Das Projekt entwickelt Messmodelle für die zwei Konstrukte «soziales Vertrauen» und «Konfidenz» und prüft deren Bedeutung hinsichtlich der Bereitschaft zur Kooperation (Akzeptanz von Antennen) im angewandten Kontext des EMF Risikomanagements.

*Both social trust and confidence have an impact on people's willingness to cooperate (e.g., accept electromagnetic fields). The project develops measures for trust and confidence and tests their impact on the willingness to cooperate in the applied context of EMF risk management.*

## 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*

PD Dr. Peter Achermann / Universität Zürich, Institut für Pharmakologie und Toxikologie / 1.8.2000–31.7.2002

Das Projekt klärt ab, ob eine Exposition des Gehirns gegenüber Handystrahlung vor dem Schlaf ähnliche Auswirkungen hat wie Exposition während des Schlafs. Zudem wird mit einer PET-Studie untersucht, welche Hirnregionen durch lokale EMF-Bestrahlung beeinflusst werden.

*The project investigates whether EMF exposure (type GSM-handset) prior to sleep has similar effects as exposure during sleep. With Positron Emission Tomography (PET) the study examines which areas of the brain are most affected by local exposure to EMF.*

## 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*

Prof. Dr. Wolfgang Fichtner, Prof. Dr. Niels Kuster / ETH Zürich, Institut für Integrierte Systeme / 1.9.2001–30.6.2005

Das Projekt erfasst die Feldinhomogenität und bestimmt die Messunsicherheit beim Einsatz von konventionellen EMV-Antennen in Innenräumen, evaluiert optimale Antennen und erarbeitet Messvorschriften und -empfehlungen zuhanden nationaler und internationaler Behörden.

*The project assesses the field inhomogeneities and uncertainties of conventional antennae used for measuring EMF in natural indoor-environments, evaluates optimal antennae, and defines robust measurement standards and measurement guidelines for indoor measurements.*

## Ein ferromagnetischer Wirkmechanismus für biologische Effekte hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung

### *A ferromagnetic transduction mechanism for radio frequency bioeffects*

Prof. Dr. Heinz Gregor Wieser, Dr. Jon Dobson / Universitätsspital Zürich, Neurologische Klinik / 1.1.2001–31.12.2002

Das Projekt untersucht mit Hilfe von Bakterienkulturen *M. magnetotacticum*, deren Magnetitstrukturen denjenigen im menschlichen Gewebe ähnlich sind, ob Ferromagnetismus athermische Wirkungen schwacher elektromagnetischer Felder (GSM) auf Zellen erklären kann.

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

## 2023

**Jerbic K., Svejda J.T., Sievert B., Rennings A., Fröhlich J., Erni D.** (2023): The importance of subcellular structures to the modeling of biological cells in the context of computational bioelectromagnetics simulations. *Bioelectromagnetics*, vol. 44, no. 1–2, pp. 26–46, Jan.–Feb., 2023. DOI: 10.1002/bem.22436. 📄 Peer reviewed.

## 2022

**Jerbic K., Svejda J. T., Sievert B., Liu X., Kolpatzeck K., Degen M., Rennings A., Balzer J., Erni D.** (2022): The identification of spectral signatures in randomized (sub-)surface material systems. 5th Int. Workshop on Mobile THz Systems (IWMTS 2022), July 4–6, University of Duisburg-Essen, Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Mikroelektronische Systeme, Duisburg, Germany, Session 4: 'Terahertz Identification and Classification', 2022, (hybrid workshop as both, on-site and online event). DOI: 10.1109/IWMTS54901.2022.9832449.

**Jerbic K., Svejda J. T., Sievert B., Rennings A., Fröhlich J., Erni D.** (2022): The role of organelles in electromagnetic microdosimetry based on broadband multiscale skin models of eukaryotic cells. *BioEM* 2022, June 19–24, Aichi Industry and Labor Center (WINC AICHI), Nagoya, Japan, Session 14: 'S14: Computational Dosimetry', pp. 337–340, 2022.

## 2021

**Birks L.E., van Wel L., Liorni I., Pierotti L., Guxens M., Huss A., Foerster M., Capstick M., Eeftens M., El Marron H., Estarlich M., Gallastegi M., González Safont L., Joseph W., Santa-Marina L., Thielens A., Torrent M., Vrijkotte T., Wiart J., Rösli M., Cardis E., Vermeulen R., Vrijheid M.** (2021): Radiofrequency electromagnetic fields from mobile communication: Description of modeled dose in brain regions and the body in European children and adolescents. *Environmental Research Volume* 193, 110505. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110505>. 📄 Peer reviewed

**Bueno-Lopez A., Eggert T., Dorn H., Schmid G., Hirtl R., Danker-Hopfe H.** (2021): Effects of 2.45 GHz Wi-Fi exposure on sleep-dependent memory consolidation. *Journal of Sleep Research*: e13224, <https://doi.org/10.1111/jsr.13224>. 📄 Peer reviewed

## 2020

**Danker-Hopfe H., Bueno-Lopez A., Dorn H., Schmid G., Hirtl R., Egger T.** (2020): Spending the night next to a router – Results from the first human experimental study investigating the impact of Wi-Fi exposure on sleep. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 228, July, 113550. 📄 Peer reviewed

**Dürrenberger G., Rudin H.** (2020): More on 5G: Millimetre-Waves. *ERCIM News*, 120, 46–47.

**Schmid G., Hirtl R., Bueno-Lopez A., Dorn H., Eggert T., Danker-Hopfe H.** (2020): Design and dosimetric analysis of an exposure facility for investigating possible effects of 2.45 GHz WiFi signals on human sleep. *Bioelectromagnetics*. Online DOI:10.1002/bem.22256. 📄 Peer reviewed

**Schuermann D., Ziemann C., Barekati Z., Capstick M., Oertel A., Focke F., Murbach M., Kuster N., Dasenbrock C., Schär P.** (2020): Assessment of genotoxicity in human cells exposed to modulated electromagnetic fields of wireless communication devices. *Genes*, 11, 4, 347. 📄 Peer reviewed

## 2019

**Dürrenberger G., Fröhlich J., Kastenholz H.** (2019): Mobilfunk – ein Risiko? Zum Stand des Wissens über mögliche gesundheitliche Wirkungen von Mobilfunkexpositionen. *Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation FSM*, Zürich. ISBN 978-3-033-07653-2

**Dürrenberger G.** (2019): Mobilfunk und Gesundheit – was weiss die Forschung? *Aktuelle Technik* 10/2019, 40–42

**Dürrenberger G., Rudin H.** (2019): 5G: A view from Switzerland. *ERCIM News*, 117, 6–7.

**Fahmideh M.A., Lavebratt C., Tettamanti G., Schüz J., Rösli M., Kjaerheim K., Grotzer M.A., Johansen C., Kuehni C.E., Laner B., Schmidt L.S., Darabi H., Feychting M.** (2019): A weighted genetic risk score of adult glioma susceptibility loci associated with pediatric brain tumor risk. *Scientific Reports*, 9, 18142. 📄 Peer reviewed

**Niederhäuser von N., Ducray A., Zielinski A., Murbach M., Mevissen M.** (2019): Effects of radiofrequency electromagnetic field exposure on neuronal differentiation and mitochondrial function in SH-SY5Y cells. *Toxicology in Vitro*, 61, 104609. 📄 Peer reviewed

## 2018

**Dürrenberger G., Meya K., Schmid M., Fröhlich J.** (2018): Kosmetik, Wellness und die Gesundheit – EMF-Quellen ausserhalb der Medizin. Systematische Erfassung und Charakterisierung von hoch- und niederfrequenten Quellen einschl. Ultraschall im gewerblichen Bereich und in der Anwendung für zuhause. *BfS-RESFOR-142/18*. BfS, Salzgitter.

**Dürrenberger G., Meya K., Schmid M., Fröhlich J.** (2018): EMF Applications in Cosmetics and Wellness. *Conference Paper. EMFMed Conference*, Split.

**Lienert P., Sütterlin B., Siegrist M.** (2018): Public acceptance of high-voltage power lines: The influence of information provision on undergrounding. *Energy Policy*, 112, 305–315. 📄 Peer reviewed

**Mattsson M.-O., Zeni O., Simkó M.** (2018): Is there a biological basis for therapeutic applications of millimetre waves and THz waves? *J Infrared Milli Terahz Waves*, [doi.org/10.1007/s10762-018-0483-5](https://doi.org/10.1007/s10762-018-0483-5). 📄 Peer reviewed

**Waszak S.M. et al.** (2018): Spectrum and prevalence of genetic predisposition in medulloblastoma: a retrospective genetic study and prospective validation in a clinical trial cohort. *Lancet Oncol*. Epub ahead of print. doi: 10.1016/S1470-2045(18)30242-0. 📄 Peer reviewed

## 2017

**Dürrenberger G., Högg R., Hostenstein M.** (2017): Divergierende Risikobewertungen. *Sicherheitsforum*, 6, 17, 54–57.

**Dürrenberger G., Leuchtmann P., Rösli M., Siegrist M., Sütterlin B.** (2017): EMF von Stromtechnologien – Fachliteratur-Monitoring; Statusbericht 2017. *Publikation* 291030. BFE, Bern.

**Fröhlich J., Zahner M., Dürrenberger G.** (2017): Magnetic field exposure to wireless charging stations for mobile phones. *Bioelectromagnetics*, September 2017, DOI: 10.1002/bem.22087. 📄 Peer reviewed

**Högg R., Dürrenberger G.** (2017): Divergierende Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk. *Aktenzeichen/FKZ BFS AG-F 3 – 03776/FM 8865*. BfS, München und Stiftung Risiko-Dialog St. Gallen.

**Leuchtmann P., Dürrenberger G.** (2017): Welche Strahlen sind gefährlich? In: *Solarpreis 2017*, S. 34. Solar Agentur Schweiz (SAS), St. Gallen.

**Lienert P.** (2017): Public acceptance of high-voltage power lines in the context of the Swiss energy transition: The influence of information and affect. *Diss ETH No. 24318*. ETH Zürich. 📄 Peer reviewed

**Lienert P., Sütterlin B., Siegrist M.** (2017): The influence of high-voltage power lines on the feelings evoked by different Swiss surroundings. *Energy Research & Social Science*, 23, 46–59. 📄 Peer reviewed

**Roser K., Schoeni A., Struchen B., Zahner M., Eeftens M., Fröhlich J., Rösli M.** (2017): Personal radiofrequency electromagnetic field exposure measurements in Swiss adolescents. *Environment International*, 99, 303–314. 📄 Peer reviewed

**Sagar S., Dongus S., Schoeni A., Roser K., Eeftens M., Struchen S., Foerster M., Meier N., Adem S., Rösli M.** (2017): Radiofrequency electromagnetic field exposure in everyday microenvironments in Europe: a systematic literature review. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, Epub ahead of print. 📄 Peer reviewed

**Zahner M., Fröhlich J., Dürrenberger G.** (2017): Energieeffizienz und EMF-Immissionen von integrierten Induktionsladestationen. *Publikation SI/501312*. BFE, Bern.

## 2016

**Dürrenberger G.** (2016): Gesundheitliche Risiken von Mobilfunkstrahlung? *IT-Security*, 3, 16, 35–37.

**Dürrenberger G.** (2016): Kriechströme – Stand des Wissens. *FSM*, Zürich. DOI: 10.13140/RG.2.1.2312.8722

**Dürrenberger G., Leuchtmann P., Rösli M., Siegrist M., Sütterlin B.** (2016): EMF von Stromtechnologien

– Fachliteratur-Monitoring; Statusbericht 2016. Publikation 291030. BFE, Bern.

**Fahmideh M.A., Lavebratt C., Schüz J., Röösl M., Tynes T., Grotzer M.A., Johansen C., Kuehni C.E., Lannering B., Prochazka M., Schmidt L.S., Feychting M.** (2016): Common genetic variations in cell cycle and DNA repair pathways associated with pediatric brain tumor susceptibility. *Oncotarget*, epub ahead of print.  Peer reviewed

**Parham F., Portier C.J., Chang X., Mevissen M.** (2016): The Use of signal-transduction and metabolic pathways to predict human disease targets from electric and magnetic fields using in vitro data in human cell lines. *Frontiers in Public Health*, 4, article 193. Download.  Peer reviewed

**Roser K., Schoeni A., Röösl M.** (2016): Mobile phone use, behavioural problems and concentration capacity in adolescents: a prospective study. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 219, 759–769.  Peer reviewed

**Simko M., Remondini D., Zeni O., Scarfi R.** (2016): Quality Matters: Systematic analysis of endpoints related to “Cellular Life” in vitro data of radiofrequency electromagnetic field exposure. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 13, 701; doi: 10.3390/ijerph13070701.  Peer reviewed

**Tettamanti G., Xiaochen S., Fahmideh M.A., Schüz J., Röösl M., Tynes T., Grotzer M.A., Johansen C., Klæboe L., Kuehni C.E., Lannering B., Schmidt L.S., Vienneau D., Feychting M.** (2016): Prenatal and postnatal medical conditions and the risk of brain tumors in children and adolescents: an international multicenter case-control study. *Cancer, Epidemiology, Biomarkers and Prevention*, published online first, DOI: 10.1158/1055-9965.EPI-16-0451.  Peer reviewed

**Vienneau D., Infanger D., Feychting M., Schüz J., Samsø Schmidt L., Harbo Poulsen A., Tettamanti G., Klæboe L., Kuehni C.E., Tynes T., Von der Weid N., Lannering B., Röösl M.** (2016): A multinational case-control study on childhood brain tumours, anthropogenic factors, birth characteristics and prenatal exposures: a validation of interview data. *Cancer Epidemiology*, 40, 52–59.  Peer reviewed

## 2015

**Dürrenberger G., Leuchtmann P., Röösl M., Siegrist M., Sütterlin B.** (2015): Fachliteratur-Monitoring – EMF von Stromtechnologien; Statusbericht 2015. Publikation 291030. BFE, Bern.

**Electrosuisse, FSM** (Hrsg., 2015): Spannungsfelder – Elektromagnetische Felder. Electrosuisse und FSM, Fehraltorf und Zürich.

**Fahmideh M.A., Lavebratt C., Schüz J., Röösl M., Tynes T., Grotzer M.A., Johansen C., Kuehni C.E., Lannering B., Prochazka M., Schmidt L.S., Feychting M.** (2015): CCDC26, CDKN2BAS, RTEL1, and TERT polymorphisms in pediatric brain tumor susceptibility. *Carcinogenesis*, 36, 8, 876–882.  Peer reviewed

**Lienert P., Sütterlin B., Siegrist M.** (2015): Public acceptance of the expansion and modification of high-voltage power lines in the context of the energy Transition. *Energy Policy*, 87, 573–583.  Peer reviewed

**Lustenberger C., Murbach M., Tüshaus L., Wehrle F., Kuster N., Achermann P., Huber R.** (2015): Inter-individual and intra-individual variation of the effects of pulsed RFEMF exposure on the human sleep EEG. *Bioelectromagnetics* 36, 3, 169–177.  Peer reviewed

**Lustenberger C., Wehrle F., Tüshaus L., Achermann P., Huber R.** (2015): The multidimensional aspects of sleep spindles and their relationship to word-pair memory consolidation. *Sleep* 2015, 38, 7, 1093–103.  Peer reviewed

**Roser K., Schoeni A., Bürgi A., Röösl M.** (2015): Development of an RF-EMF exposure surrogate for epidemiologic research. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 22, 12, 5, 5634–5656.  Peer reviewed

## 2014

**Beyer C., Christen P., Jelesarov I., Fröhlich J.** (2014): Real-time assessment of possible electromagnetic-field-induced changes in protein conformation and thermal stability. *Bioelectromagnetics*, doi: 10.1002/bem.21865.  Peer reviewed

**Dürrenberger G.** (2014) (Hrsg.): *Elektromagnetische Felder im Spannungsfeld zwischen Wissenschaft und Politik*. Zürich: FSM.

**Dürrenberger G., Fröhlich J., Leuchtmann P.** (2014): *Wireless Power Transfer für Elektrofahrzeuge – eine Literaturstudie*. BAFU, Bern.

**Dürrenberger G., Fröhlich J., Röösl M., Mattsson M.O.** (2014): EMF monitoring – concepts, activities, gaps and options. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 11, accepted, forthcoming.  Peer reviewed

**Hug K., Achermann P., Dürrenberger G., Kuster N., Mevissen M., Schär P., Röösl M.** (2014): Beurteilung der Evidenz für biologische Effekte schwacher Hochfrequenzstrahlung. Bericht z.H. BAFU. Swiss TPH, Basel.

**Lustenberger C., O’Gorman R., Pugin F., Tüshaus L., Wehrle F., Achermann P., Huber R.** (2014): Sleep spindles are related to schizotypal personality traits and thalamic glutamine/glutamate in healthy subjects, in: *Schizophrenia Bulletin* July 29, 2014.  Peer reviewed

**Röösl M., Roser K., Schöni A., Rechsteiner D., Foerster M.** (2014): Verhaltensprobleme durch Handynutzung? *Bildung Schweiz*, 3, 7–8.

**Shu X., Prochazka M., Lannering B., Schüz J., Röösl M., Tynes T., Kuehni C. E., Andersen T.V., Infanger D., Schmidt L.S., Poulsen A.H., Klæboe L., Eggen T., Feychting M.** (2014): Atopic conditions and brain tumor risk in children and adolescents – an international case-control study (CEFALO). *Annals of Oncology*, doi:10.1093/annonc/mdl048.  Peer reviewed

**Zahner M., Fröhlich J.** (2014a): ExpoM – A personal RF-EMF exposure meter. Workshop on new avenues in epidemiological exposure assessment, BioEM 2014, Annual Joint Meeting of the Bioelectromagnetics Society (BEMS) and the European BioElectromagnetics Association (EBEA), Cape Town, South Africa, June 2014.

**Zahner M., Fröhlich J.** (2014b): EMF exposure metering: Dealing with pulsed RF signals, BioEM 2014, Annual Joint Meeting of the Bioelectromagnetics Society

(BEMS) and the European BioElectromagnetics Association (EBEA), Cape Town, South Africa, June 2014.

## 2013

**Andersen T.V., Schmidt L.S., Poulsen A.H., Feychting M., Röösl M., Tynes T., Aydin D., Prochazka M., Lannering B., Klæboe L., Eggen T., Kuehni C.E., Schmiegelow K. and Schüz J.** (2013): Patterns of exposure to infectious diseases and social contacts in early life and risk of brain tumours in children and adolescents: an international case-control study (CEFALO). *British Journal of Cancer* (2013), 1–8 | doi: 10.1038/bjc.2013.201.  Peer reviewed

**Beyer C.H., Christen P., Jelesarov I., Fröhlich J.** (2013): Experimental system for real-time assessment of potential changes in protein conformation induced by electromagnetic fields. *Bioelectromagnetics* 34, 419–428.  Peer reviewed

**Dürrenberger G.** (2013): EMF-Risikokommunikation. Herausforderung und Chance für die Strombranche. *Bulletin*, 7/2013, 25–29.

**Gosselin M.C., Kühn S., Kuster N.** (2013): Experimental and numerical assessment of low-frequency current distributions from UMTS and GSM mobile phones. *Physics in Medicine and Biology* 58, 8339–8357.  Peer reviewed

**Lustenberger C., Murbach M., Dürr R., Schmid M.R., Kuster N., Achermann P., Huber R.** (2013): Stimulation of the brain with radiofrequency electromagnetic field pulses affects sleep-dependent performance improvement. *Brain Stimulation* 6, 805–811.  Peer reviewed

**Plückers C., Dürrenberger G.** (2013): Ausbau der Stromnetze, eine gesellschaftliche Herausforderung. *EMF-Spektrum*, 1/2013, 17–19.

**Wiedemann P., Boerner F., Dürrenberger G., Estenberg J., Kandel S., van Rongen E., Vogel E.** (2013): Supporting non-experts in judging the credibility of risk assessments. *Science of the Total Environment*, 463–464, 624–630.  Peer reviewed

## 2012

**Aydin D., Feychting M., Schüz J., Röösl M.** (2012a): Childhood brain tumours and use of mobile phones: comparison of a case-control study with incidence data. *Environmental Health* 11, 35. Commentary.  Peer reviewed

**Aydin D., Feychting M., Schüz J., Röösl M.** (2012c): Response. *Journal of the National Cancer Institute*, commentary 104 (8), 635, first published online April 5, 2012, doi:10.1093/jnci/djs144.

**Aydin D., Feychting M., Schüz J., Röösl M.** (2012d): Response. *Journal of the National Cancer Institute*, commentary 104 (8), 637–638, first published online April 5, 2012, doi:10.1093/jnci/djs147.

**Aydin D., Röösl M.** (2012b): Mobiltelefongebrauch und Hirntumorrisiko bei Kindern und Jugendlichen – die CEFALO-Studie, *EMF Spektrum* 1, 11–15.  Peer reviewed

**Christensen J.S., Mortensen L.H., Röösl M., Feychting M., Tynes T., Andersen T.V., Schmidt L.S., Poulsen A.H., Aydin D., Kuehni C.E., Prochazka M., Lannering B., Klæboe L., Eggen T., Schüz J.** (2012): Brain tumors in children and adolescents and exposure

to animals and farm life: a multicenter case-control study (CEFALO). *Cancer Causes Control* 23, 1463–1473. 📄 Peer reviewed

**Dahinden U., Aschwanden M., Bauer L.** (2012): Verpasste Chancen? Altersspezifische digitale Ungleichheiten bei der Nutzung von Mobilkommunikation und Internet. *Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift* 56, Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz, Chur, ISSN 1660-945X.

**Dürrenberger G.** (2012): NIR-Monitoring in Europe. Short Report on Country Activities. FSM. Zurich.

**Dürrenberger G., Bürgi A., Frey P., Fröhlich J., Kühn S., Kuster N., Lauer O., Rössli M.** (2012a): NIS-Monitoring Schweiz: eine Konzept- und Machbarkeitsstudie. FSM. Zurich.

**Dürrenberger G., Conrad G.** (2012b): Exposition durch Mobiltelefone – neueste Erkenntnisse. *EMF Spektrum* 2, 32–35.

**Lustenberger C., Maric A., Dürr R., Achermann P., Huber R.** (2012): Triangular relationship between sleep spindle activity, general cognitive ability and the efficiency of declarative learning. *PLoS ONE* 7 (11): e49561. doi: 10.1371/Journal.pone.0049561. 📄 Peer reviewed

**Waller G., Süß D.** (2012): Handygebrauch der Schweizer Jugend: Zwischen engagierter Nutzung und Verhaltenssucht. Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaft, Zurich.

## 2011

**Aydin D., Feychting M., Schüz J., Andersen T.V., Poulsen A.H., Prochazka M., Klæboe L., Kuehni C.E., Tynes T., Rössli M.** (2011b): Impact of random and systematic recall errors and selection bias in case-control studies on mobile phone use and brain tumors in adolescents (CEFALO Study). *Bioelectromagnetics* 32, 5, 396–407. 📄 Peer reviewed

**Aydin D., Feychting M., Schüz J., Andersen T.V., Poulsen A.H., Prochazka M., Klæboe L., Kuehni C.E., Tynes T., Rössli M.** (2011a): Predictors and overestimation of recalled mobile phone use among children and adolescents (CEFALO Study). *Progress in Biophysics and Molecular Biology* 107/11, 356–361. 📄 Peer reviewed

**Aydin D., Feychting M., Schüz J., Tynes T., Andersen T.V., Samsø Schmidt L., Poulsen A.H., Johansen C., Prochazka M., Lanerling B., Klæboe L., Eggen T., Jenni D., Grotzer M., von der Weid N., Kuehni C.E., Rössli M.** (2011c): Mobile phone use and risk of brain tumours in children and adolescents: a multicenter case-control study (CEFALO). *Journal of the National Cancer Institute* 103, 1264–1276. 📄 Peer reviewed

**Bauer L., Dahinden U., Achwanden M.** (2011): Verpasste Chancen? Altersspezifische digitale Ungleichheiten bei der Nutzung von Mobilkommunikation, in: *Studies in Communication Sciences* 11/1, 225–259. 📄 Peer reviewed

**Dürrenberger G., Hillert L., Kandel S., Oftedal G., Rubin G.J., van Rongen E., Vogel E.** (2011): Intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF) or 'electromagnetic hypersensitivity', COST BM0704 Factsheet.

**Riederer M., Dürrenberger G.** (2011): LTE: Funktechnik, Messtechnik, Regulation. *EMF-Spektrum* 1, 17–19.

**Rössli M., Frei P., Bolliger-Salzmann H., Barth J., Hlavica M., Huss A.** (2011a): Umweltmedizinisches Beratungsnetzwerk von Hausärzten: ein Schweizer Pilotprojekt. In: *Umweltmedizin in Forschung und Praxis* 16, 3, 123–132. 📄 Peer reviewed

**Rössli M., Frei P., Bolliger-Salzmann H., Barth J., Hlavica M., Huss A.** (2011b): Erkenntnisse aus der Pilotphase des umweltmedizinischen Beratungsnetzwerkes. *Oekoskop* 2/11, 16–18.

**Rössli M., Frei P., Bolliger-Salzmann H., Barth J., Hlavica M., Huss A.** (2011c): Umweltmedizinische Beratungsstruktur im Praxisalltag: Machbarkeit, Bedarf und Nutzen. Begleitstudie. *Swiss TPH*, Basel.

**Wiedemann P., Dürrenberger G.** (2011): Science Communication: Using heuristics for informing lay people about risk assessments. 33<sup>rd</sup> Annual Meeting of the Bioelectromagnetics Society (BEMS), Halifax, Canada.

## 2010

**Beyer Ch., Jelezarov I., Christen P., Fröhlich J.** (2010a): Thermosensor protein GrpE of the heat shock protein Hsp70 system as target for electromagnetic fields. 32<sup>nd</sup> Annual Meeting of the Bioelectromagnetics Society (BEMS), Seoul, South Korea.

**Beyer Ch., Jelezarov I., Christen P., Fröhlich J.** (2010b): Assessment of potential EMF induced conformational changes of thermosensor protein GrpE of *E. coli*. Meeting of the European Bioelectromagnetics Association (EBEA), pp. 122–123, Bordeaux, France.

**Cousin M.E., Siegrist M.** (2010a): The public's knowledge of mobile communication and its influence on base station siting preferences. *Health, Risk & Society* 12, 3, 231–250. 📄 Peer reviewed

**Cousin M.E., Siegrist M.** (2010b): Risk perception of mobile communication: a mental models approach. *Journal of Risk Research* 13, 5, 599–620. 📄 Peer reviewed

**Dürrenberger G.** (2010a): EMF-Risikoforschung: «Must» oder «nice-to-have»? *EMF-Spektrum* 1, 26–27.

**Dürrenberger G.** (2010b): Die Interphone-Studie. *Frequentia* 10. Forum Mobil, Bern.

**Focke F., Schuermann D., Kuster N., Schär P.** (2010): DNA fragmentation in human fibroblasts under extremely low frequency electromagnetic field exposure. *Mutation Research* 683, 1–2, 74–83. 📄 Peer reviewed

**Kühn S., Kuster N.** (2010): Evaluation of measurement techniques to show compliance with rf safety limits in heterogeneous field distributions. *IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility* 52, 4, 820–828. 📄 Peer reviewed

**Neubauer G., Cecil S., Giczi W., Petric B., Preiner P., Fröhlich J., Rössli M.** (2010): The association between exposure determined by radiofrequency personal exposimeters and human exposure: a simulation study. *Bioelectromagnetics* 31, 7, 535–545. 📄 Peer reviewed

## 2009

**Beyer Ch., Jelezarov I., Christen P., Fröhlich J.** (2009): Thermosensor protein GRPE of the heat shock pro-

tein hsp70 system as target for electromagnetic fields. Joint Meeting of the Bioelectromagnetics Society (BEMS) and the European BioElectromagnetics Association (EBEA) – BioEM09, Davos, Switzerland.

**Dürrenberger G.** (2009): Wieviel Wissen braucht Risikokommunikation? *FGF-Newsletter* 17, 3, 29–33.

**Dürrenberger G., Klaus, G.** (2009): Netzzrückwirkungen von Energiesparlampen. BFE, Programm Elektrizität, Bern.

**Kühn S.** (2009): EMF Risk Assessment: Exposure assessment and compliance testing in complex environments. Diss. ETH Zürich, # 18 637. 📄 Peer reviewed

**Rohner N., Boutellier R.** (2009): Diffusion of wireless communication technologies and technological lock-in. 20<sup>th</sup> International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility, January 12–16, Zurich.

## 2008

**Beyer Ch., Jelezarov I., Fröhlich J.** (2008): Real-time observation of potential conformational changes of proteins during electromagnetic field exposure, 30<sup>th</sup> Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBS). pp. 939–942, Vancouver CA.

**Cousin M.E.** (2008): Public's perception of mobile communication and the associated health hazard. PhD, ETH Zurich.

**Cousin M.E., Siegrist M.** (2008): Laypeople's health concerns and health beliefs in regard to risk perception of mobile communication. *Human and Ecological Risk Assessment* 14, 1235–1249. 📄 Peer reviewed

**Moquet J., Ainsbury E., Bouffler S., Lloyd D.** (2008): Exposure to low level GSM 935 MHz radiofrequency fields does not induce apoptosis in proliferating or differentiated murine neuroblastoma cells. *Journal of Radiation Protection Dosimetry* 131, 3, 287–96. 📄 Peer reviewed

**Neubauer G. et al.** (2008): Evaluation of the correlation between RF exposimeter reading and real human exposure. BEMS 30<sup>th</sup> Annual Meeting, June 8–12, San Diego, California.

## 2007

**Baumann P., Stärk K.** (2007): Exposure assessment for epidemiological studies in livestock: Measurement campaigns and simulations, in: 17<sup>th</sup> International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility 2007, Munich, September 24–28.

**Kühn S., Kramer A., Sepan P., Kuster N.** (2007): Evaluation of measurement techniques to show compliance with RF safety limits in heterogeneous field distributions. The Bioelectromagnetics Society, 29<sup>th</sup> Annual Meeting, Abstract Collection, 318–320.

**Lagroye I., Haro E., Ladevèze E., Billaudel B., Taxile M., Veyret B.** (2007b): Effects of GSM-1800 exposure on radical stress in rat brain. 8<sup>th</sup> International Congress of the European BioElectromagnetics Association, Bordeaux, France (Abstract book).

**Lagroye I., Haro E., Ladevèze E., Madelon C., Billaudel B., Taxile M., Veyret B.** (2007a): Effects of mobile telephony signals exposure on radical stress in the rat brain. in: 29<sup>th</sup> Annual Technical Meeting of the Bio-

electromagnetics Society, Kanazawa, Japan (Abstract book).

**Meier K., Zucker B., Cerf F.** (2007): An integrated model of EMF risk debate, in: 17<sup>th</sup> International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility 2007, Munich, September 24–28.

**Neubauer G. et al.** (2007b): Evaluation of the correlation between RF exposimeter reading and real human exposure, in: 17<sup>th</sup> International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility 2007, Munich, September 24–28.

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

**Regel S.J., Tinguely G., Schuderer R., Adam M., Kuster N., Landolt H.P., Achermann P.** (2007): Pulsed radio-frequency electromagnetic fields: dose-dependent effects on sleep, the sleep EEG and cognitive performance. *Journal of Sleep Research* 16, 253–258. 📄 Peer reviewed

**Rohner N., Boutellier R.** (2007): Technological lock-in effects: A new challenge for RF health risk management?, in: 17<sup>th</sup> International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility 2007, Munich, September 24–28.

**Rössli M.** (2007): Errors in epidemiological exposure assessment: Implications for study results, in: 17<sup>th</sup> International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility 2007, Munich, September 24–28.

**Siegrist M., Cousin M.E.** (2007): Laypeople's knowledge about mobile communication, in: 17<sup>th</sup> International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility 2007, Munich, September 24–28.

## 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).

**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. 📄 Peer reviewed

**Rössli M., Feychting M., Hamnerius Y., Kheifets L., Kuster N., Ruiz I., Schüz J., Wiart J., Neubauer G.** (2006a): 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.

**Rössli M., Feychting M., Hamnerius Y., Kheifets L., Kuster N., Ruiz I., Schüz J., Wiart J., Neubauer G.** (2006b): 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).

**Wiedemann P., Thalman 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. 📄 Peer reviewed

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

## 2005

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

**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. 📄 Peer reviewed

**Neubauer G., Rössli M., Feychting M., Hamnerius Y., Kheifets L., Kuster N., Ruiz I., Schüz J. and Wiart J.** (2005a): 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., Rössli M., Feychting M., Hamnerius Y., Kheifets L., Kuster N., Ruiz I., Schüz J., Überbacher R., Wiart J.** (2005b): 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.

**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. 📄 Peer reviewed

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

## 2004

**Comino E., Zryd J.P., Alasonati E., Saidi Y., Zweigacker 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.

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

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

**Dürrenberger G., Kastenholz H.** (2004a): 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, 2, 1–11.

**Dürrenberger G., Klaus G.** (2004d): EMF von Energiesparlampen: Feldmessungen und Expositions-

abschätzungen mit Vergleich zu anderen Quellen im Alltag. *BFE, Programm Elektrizität*. Bern.

**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. 📄 Peer reviewed

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

**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, 3, 1–5.

**Meier K., Zucker B., Erifilidis E.** (2004): Mobilkonflikt, Begleitstudie zum Dialog über einen nachhaltigen Mobilfunk in der Schweiz, in: *riskDOK* 2.

**Neubauer G., Rössli 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).

**Thalman A.T.** (2004a): 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, 810–815.

**Thalman A.T.** (2004b): Risiko Elektrosmog: 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.

**Thalman A.T.** (2004c): Verständlichkeit von EMF-Broschüren. Wie Informationen von Laien verstanden und bewertet werden, in: *FGF-Newsletter* 1, 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.

**Zryd J.P., Alasonati E., Goloubinoff P., Saidi Y., Zweigacker 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.

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

## 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, 289–292.

**Alasonati E., Comino E., Giudice A., Ianoz M., Rachidi F., Saidi Y., Zryd J.P., Zweigacker P.** (2003b): 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, 297–299.
- Alasonati E., Comino E., Ianoz M., Korovkin N., Rachidi F., Saidi Y., Zryd J.P., Zwiackner P.** (2003a): 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, 405–407.
- Cranfield C., Wieser H.G., Al Maddan J., Dobson J.** (2003b): Evaluation of ferromagnetic transduction mechanisms for mobile phone bioeffects, in: IEEE Transactions on NanoBioscience 2, 40–43.  Peer reviewed
- Cranfield C., Wieser H.G., Dobson J.** (2003a): Exposure of magnetic bacteria to simulated mobile phone-type RF radiation has no impact on mortality, in: IEEE Transactions on NanoBioscience 2, 146–149.  Peer reviewed
- 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, 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.
- 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.  Peer reviewed
- 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, 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, 301–303.
- Saidi Y., Alasonati E., Zwiackner 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, 22.
- 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.  Peer reviewed
- 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, 141–146.
- 2002**
- Alasonati E., Comino E., Ianoz M., Korovkin N., Rachidi F., Schaefer D., Zryd J.P., Zwiackner 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, 991–995.
- Dürrenberger G., Kastenholz H.** (2002): Pagnation 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, 62–63.
- 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.  Peer reviewed
- 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.  Peer reviewed
- 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, 26–27.
- Siegrist M., Earle T.C., Gutscher H.** (2002b): 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, 79
- Siegrist M., Earle T.C., Gutscher H.** (2002c): Trust and confidence in the applied field of EMF, in: 6<sup>th</sup> Alpe Adria Conference of Psychology, Rovereto, October 3–5, 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, 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, 175.
- Dürrenberger G.** (2001b): Die Forschungskoooperation «Nachhaltiger Mobilfunk», Bulletin 283, 30–33.
- Dürrenberger G.** (2001a): "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, 173–174.
- 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, 183–184.
- Ebert S., Mertens R., Kuster N.** (2001): Criteria for selecting specific EMF exposure conditions for bio-experiments in the context of health risk assessment, in: 14<sup>th</sup> International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility 2001, Zurich, February 20–22, 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, 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, 185–186.
- Zryd J.P., Ianoz M., Rachidi F., Zwiackner 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, 179–180.

# Zahlen und Fakten | *Facts and Figures*

## Finanzübersicht | *Financial Reporting*

alle Zahlen in CHF / *all figures in CHF*

<b>Bilanz / <i>Balance per 31.12.</i></b>	<b>2022</b>	<b>2021</b>
<b>Aktiven / <i>Assets</i></b>		
Flüssige Mittel / <i>Cash</i>	1 131 581	1 149 951
Forderungen / <i>Receivables</i>	0	6 540
Aktive Rechnungsabgrenzung / <i>Accrued income</i>	30 320	30 230
Anlagevermögen / <i>Assets</i>	2 500	4 200
<b>Total Aktiven / <i>Total Assets</i></b>	<b>1 164 401</b>	<b>1 190 922</b>
<b>Passiven / <i>Equity and liabilities</i></b>		
Verbindlichkeiten / <i>Payables</i>	22 954	40 830
Kurzfristige Rückstellungen <sup>1</sup> / <i>Current provisions</i> <sup>1</sup>	536 800	280 000
Passive Rechnungsabgrenzung <sup>2</sup> / <i>Accrued expense</i> <sup>2</sup>	14 320	16 001
<b>Kurzfristiges Fremdkapital / <i>Current liabilities</i></b>	<b>574'074</b>	<b>336 831</b>
Zweckgebundenes Fondskapital / <i>Fund capital (earmarked)</i>	6 683	6 683
Freies Fondskapital / <i>Fund capital (uncommitted)</i>	100 000	125 000
<b>Fondskapital / <i>Foundation Capital</i></b>	<b>106 683</b>	<b>131 683</b>
<b>Fremdkapital inkl. Fondskapital / <i>Liabilities incl. fund capital</i></b>	<b>680 757</b>	<b>468 515</b>
<b>Stiftungskapital/Eigenkapital / <i>Foundation capital/Equity</i></b>	<b>483 643</b>	<b>722 407</b>
<b>Total Passiven / <i>Total equity and liabilities</i></b>	<b>1 164 401</b>	<b>1 190 922</b>
<b>Erfolgsrechnung / <i>Income statement 01.01.– 31.12.</i></b>	<b>2022</b>	<b>2021</b>
<b>Ertrag / <i>Income</i></b>		
Spenden von Unternehmungen / <i>Donations</i>	475 000	575 000
Ertrag Science Brunch / <i>Income from Science Brunches</i> <sup>3</sup>	14 100	8 899
Dienstleistungsertrag Forschungsaufträge / <i>Acquired research money (Office)</i> <sup>4</sup>	75 000	14 361
Bestandesänderungen (Forderungen) / <i>Change in inventories (receivables)</i>	0	-100
Übrige Erträge / <i>Other income</i>	500	0
<b>Total Ertrag / <i>Total Income</i></b>	<b>564 600</b>	<b>598 160</b>
<b>Aufwand / <i>Expenses</i></b>		
Vergabungen / <i>Contributions</i>	-449 800	0 <sup>8</sup>
Aufwand für bezogene Dienstleistungen / <i>Expenses for purchased services</i> <sup>5</sup>	-69 197	-1 140
Lohn- und Sozialversicherungsaufwand / <i>Salaries and social security expense</i>	-245 919	-245 926
Übriger Personalaufwand / <i>Other personnel expenses</i>	-21 136	-21 190
Büro und Verwaltungsaufwand / <i>Administrative expenses</i> <sup>6</sup>	-13 826	-34 776
Aufwand Geschäftsstelle / <i>Office expenses</i>	-553	-554
Aufwand Stiftungsrat / <i>Foundation Board expenses</i>	-1 711	-938
Revision und Stiftungsaufsicht / <i>Auditing expenses</i>	-5 867	-5 880
Werbung und Öffentlichkeitsarbeit / <i>Public relations expenses</i> <sup>7</sup>	-20 355	-37 926
<b>Stiftungsergebnis vor Fondsrechnung / <i>Foundation result before fund accounting</i></b>	<b>-263 764</b>	<b>249 831</b>
Fondszuwachs / <i>Fund increase</i>	0	0
Fondsabbau / <i>Fund decrease</i>	25 000	25 000
<b>Fondsergebnis / <i>Result fund</i></b>	<b>25 000</b>	<b>25 000</b>
<b>Stiftungsergebnis nach Fondsrechnung / <i>Foundation result after fund accounting</i></b>	<b>-238 764</b>	<b>274 831</b>

<sup>1</sup> Ausstehende Projektgelder / *Liabilities on project funds*

<sup>2</sup> Passivierung für Buchhaltung, Revision, Rechenschaftsbericht sowie Vorauszahlungen Geschäftsstellen-Projekte / *Recognition of liabilities for external administration and auditing as well as advance payments for internal projects*

<sup>3</sup> Science Brunch: Spenden Bundesämter, Teilnahmegebühren / *Contribution of the federal authorities, participation fees*

<sup>4</sup> Projekte Geschäftsstelle / *Projects performed by the Office*

<sup>5</sup> Aufwand/Unterakkordanten für die internen Forschungsprojekte / *Expenses/subcontractors for internal research projects*

<sup>6</sup> Buchführung, Büromaterial, 2021: Upgrade Website, neue PC / *Accounting, office supplies, 2021: Upgrade Website, new PCs*

<sup>7</sup> Kosten Science Brunch, Stiftungessen, Jahresbericht, Website / *Events, foundation dinner, annual report, website*

<sup>8</sup> Projekt 2021 (CHF 125 000) erst 2022 unterzeichnet / *Project 2021 (CHF 125,000) signed 2022*

Geschichte | History

- 22.8.2022 Beitritt Träger Swico / *New supporter Swico*
- 31.12.2021 Austritt Sponsor Huawei / *Exit sponsor Huawei*
- 4.6.2021 Beitritt Träger SUISSDIGITAL / *New supporter SUISSDIGITAL*
- 7.4.2021 Anpassung Stiftungsreglement / *Adaption of the Foundation Regulations*
- 2.6.2020 Beitritt Sponsor Cellnex / *New sponsor Cellnex*
- 5.12.2018 Anpassung Stiftungsreglement / *Amendment of Foundation Regulations*
- 1.1.2018 Beitritt Träger EnDK / *New supporter EnDK*
- 31.12.2016 Austritt Sponsor Salt / *Exit supporter Salt*
- 1.7.2016 Beitritt Sponsor Swissgrid / *New sponsor Swissgrid*
- 31.12.2015 Austritt Sponsor Sunrise / *Exit supporter Sunrise*
- 1.4.2015 Beitritt Träger ESTI / *New supporter ESTI*
- 18.3.2015 Beitritt Träger BPUK / *New supporter BPUK*
- 6.10.2014 Beitritt Träger BFE / *New supporter BFE*
- 30.9.2014 Beitritt Träger electrosuisse / *New supporter electrosuisse*
- 15.1.2014 Beitritt Träger asut / *New supporter asut*
- 21.11.2013 Wechsel Stiftungspräsidium / *Change of Foundation Presidium*
- 1.7.2013 Beitritt Träger SATW / *New supporter SATW*
- 28.3.2013 Änderung des Stiftungsnamens in «Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation» / *Change of the foundation name to "Swiss Research Foundation for Electricity and Mobile Communication"*
- 1.12.2012 Beitritt Träger VSE / *New supporter VSE*
- 1.2.2011 Wechsel Stiftungspräsidium / *Change of Foundation Presidium*
- 10.6.2009 Beitritt Träger Ingenieur Hospital Schweiz und Schweizer Krebsliga / *New supporter Ingenieur Hospital Schweiz and Swiss Cancer League*
- 1.2.2008 Anpassung Stiftungsreglement / *Adaption of the Foundation Regulation*
- 28.1.2008 Beitritt Träger Hasler Stiftung / *New supporter Hasler Stiftung*
- 28.11.2007 Eintritt Träger Konsumentenforum / *New supporter Konsumentenforum*
- 5.1.2007 Neuer Finanzierungsvertrag mit Sponsoren / *New financing contract with sponsors*
- 31.12.2006 Austritt Träger Aefu / *Exit supporter Aefu*
- 10.10.2006 Beitritt Träger Stadt Zürich und EWZ / *New supporters City of Zurich and EWZ*
- 19.9.2006 Austritt Träger Pro Natura / *Exit supporter Pro Natura*
- 22.2.2006 Beitritt Sponsor Mobilezone / *New sponsor Mobilezone*
- 10.11.2005 Austritt Träger SES / *Exit supporter Swiss Energy Foundation*
- 1.1.2005 Wechsel Stiftungspräsidium / *Change of Foundation Presidium*  
Beitritt Träger BUWAL und Sponsor NOKIA / *New supporter BUWAL and sponsor NOKIA*
- 14.10.2003 Anpassung Stiftungsreglement / *Adaption of Foundation Regulations*
- 6.1.2003 Handelsregister-Eintrag: Zürich / *Commercial Register entry: Zurich*
- 1.1.2003 Beginn 1. Geschäftsjahr / *Start of 1. business year*
- 3.10.2002 Konstituierende Stiftungsrats-Sitzung / *Constituent meeting of Foundation Board*
- 19.7.2002 Notarielle Gründung der Forschungsstiftung Mobilkommunikation: Zürich / *Certification of Swiss Research Foundation on Mobile Communication: Zurich*

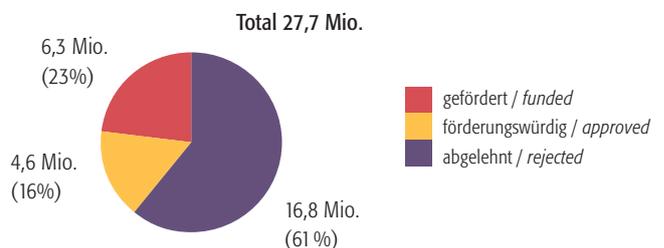
Last change Commercial Register entry: 19.1.2023

Last approval of accounts by Federal Authority: 21.6.2022

Projektanträge 2000–2022 | Applicants 2000–2022

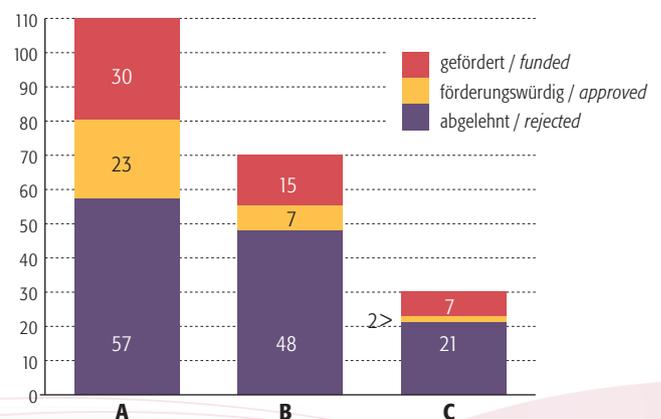
Jahr / Year	Projektanträge / Applicants	Bewilligte Projekte / Granted
2022	2	1
2021	4	1
2020	keine Ausschreibung	no Call for Proposals
2019	2	1
2018	2	1
2017	7	1
2016	6	1
2015	4	1
2014	12	2
2013	10	2
2012	5	2
2011	6	2
2010	2	1
2009	12	3
2008	10	2
2007	3	3
2006	24	6
2005	keine Ausschreibung	no Call for Proposals
2004	25	4
2003	27	4
2002	19	5
2001	8	3
2000	20	6
<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>52</b>

Projektanträge (CHF) 2000–2022 | Proposals (CHF) 2000–2022



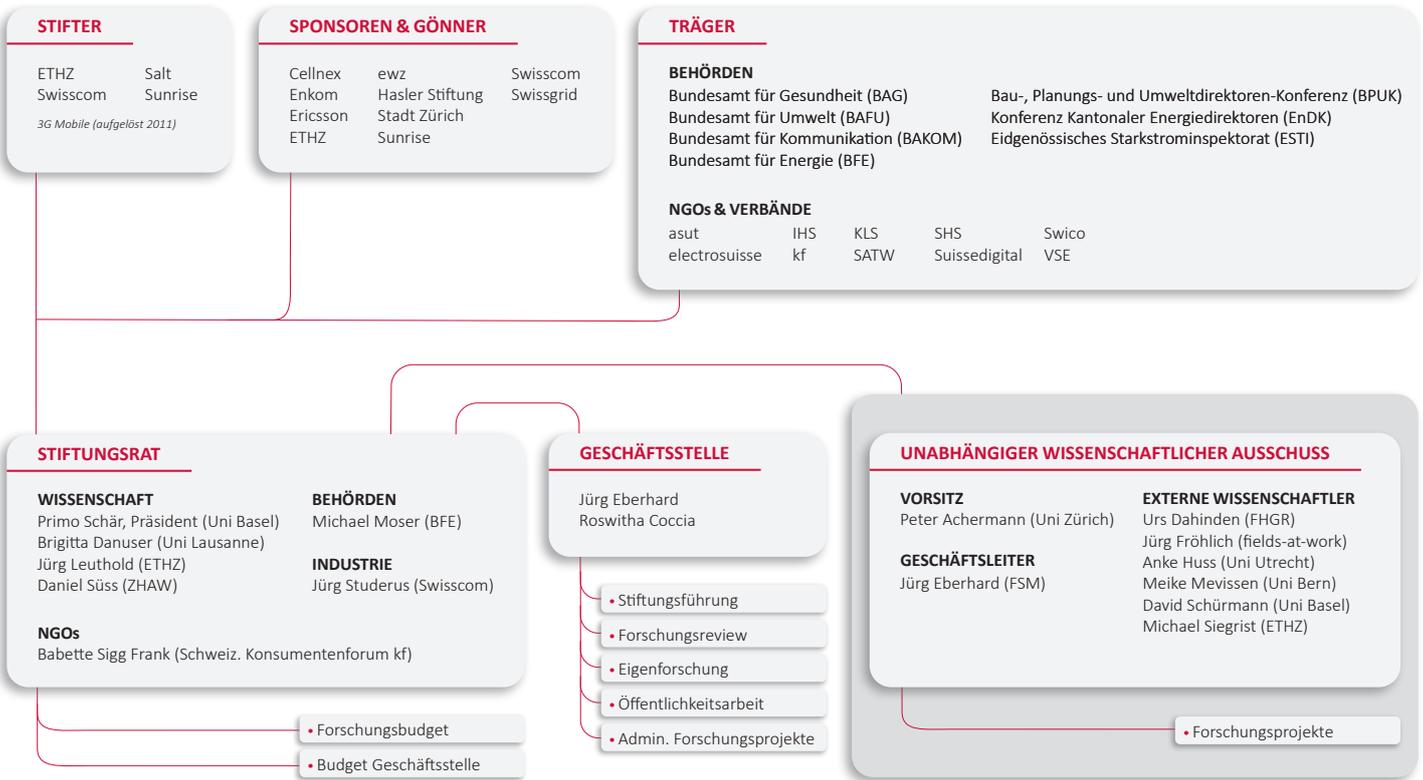
Projektanträge nach Forschungsfeldern 2000–2022

Proposals by Research Area 2000–2022



- A Grundlagenforschung / *Basic Research*
- B Risikowahrnehmung und -kommunikation / *Risk Perception and Risk Communication*
- C Technologie und angewandte Forschung / *Technology and Applied Research*

# Organigramm



Stand 31.12.2022

## Stiftungsrat | Foundation Board



**Prof. Dr. Primo Schär (President)**  
University of Basel  
Department of Biomedicine



**Prof. Dr. Brigitta Danuser**  
University of Lausanne  
Institute of Occupational Health  
(until 31.12.2022)



**Prof. Dr. Jürg Leuthold**  
ETH Zurich  
Institute of Electromagnetic Fields



**Dr. Michael Moser**  
Swiss Federal Office of Energy  
Head of Electricity, Hydropower and Nuclear Energy  
Division



**Babette Sigg Frank**  
Swiss Consumer Forum kf  
President



**Jürg Studerus**  
Swisscom  
Senior Manager Public Communications



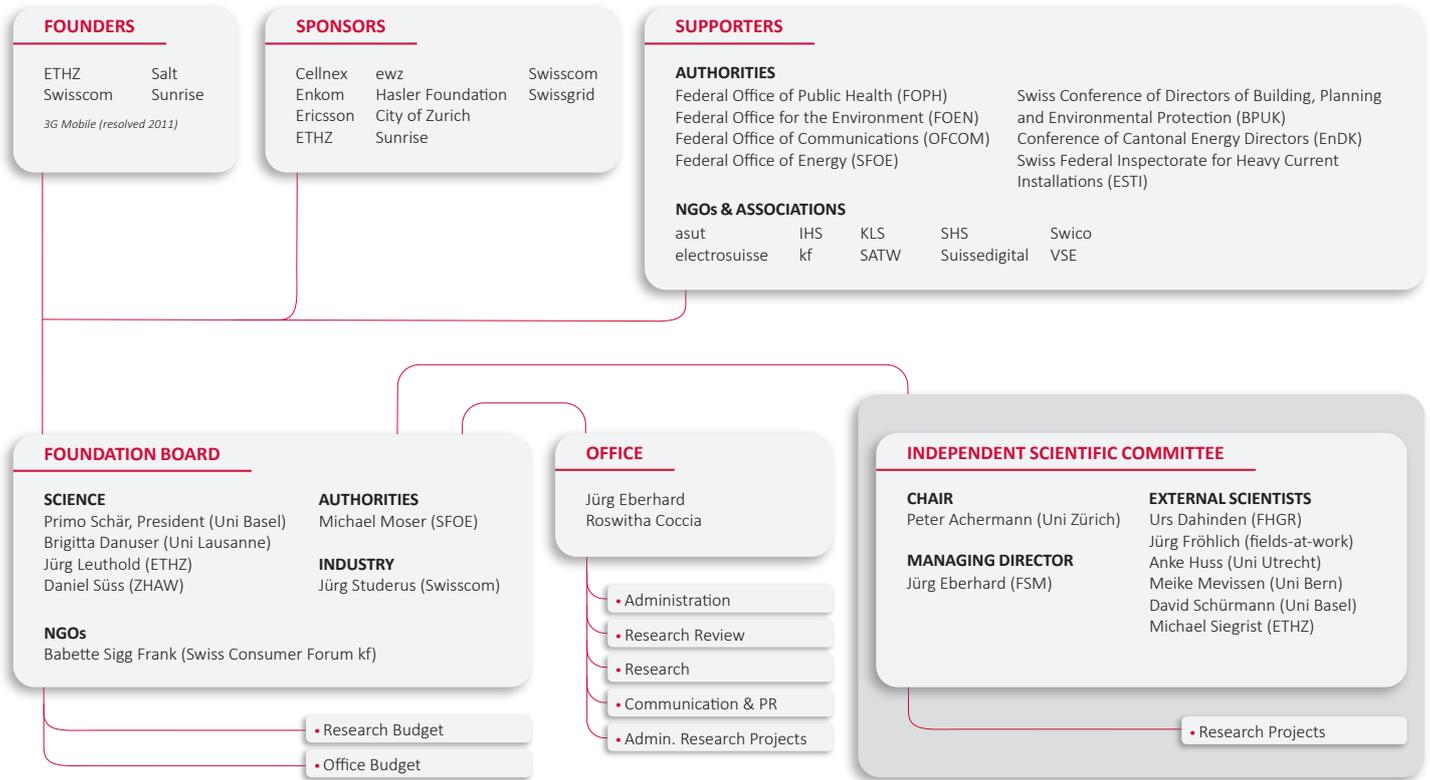
**Prof. Dr. Daniel Süss**  
ZHAW Zurich University of Applied Sciences  
Department of Applied Psychology  
(until 31.12.2022)



**Gregor Waller**  
ZHAW Zurich University of Applied Sciences  
Co-Head of Section Media Psychology  
(since 01.01.2023)

Stand 31.12.2022 | Status 31.12.2022

# Organisation Chart



Status 31.12.2022

## Geschäftsstelle | Office



### Dr. Jürg Eberhard

Managing Director Swiss Research Foundation for Electricity and Mobile Communication



### Roswitha Coccia

Assistant to the Managing Director

Stand 31.12.2022 | Status 31.12.2022

## Wissenschaftlicher Ausschuss | *Scientific Committee*



**Prof. Dr. Peter Achermann (Chairman)**  
University of Zurich  
The KEY Institute for Brain-Mind Research



**Prof. Dr. Urs Dahinden**  
FHGR University of Applied Sciences  
Swiss Institute for Information Science (SII)



**Dr. Jürg Eberhard**  
Swiss Research Foundation for Electricity and Mobile  
Communication



**Dr. Jürg Fröhlich**  
Fields at Work GmbH



**Dr. Anke Huss**  
University of Utrecht, The Netherlands  
Institute of Risk Assessment Sciences



**Prof. Dr. Meike Mevissen**  
University of Bern  
Department of Clinical Research and Veterinary Public  
Health



**Dr. David Schürmann**  
University of Basel  
Department of Biomedicine



**Prof. Dr. Michael Siegrist**  
ETH Zurich  
Institute for Environmental Decisions





FSM | Forschungsstiftung  
Strom und Mobilkommunikation  
FSM | Swiss Research Foundation for  
Electricity and Mobile Communication

FSM | Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation  
c/o ETH Zürich  
Institut für Elektromagnetische Felder (ETZ K89)  
Gloriastrasse 35  
CH-8092 Zürich

*FSM | Swiss Research Foundation for Electricity and Mobile Communication  
c/o ETH Zurich  
Institute of Electromagnetic Fields (ETZ K89)  
Gloriastrasse 35  
CH-8092 Zürich*

+41 44 632 59 78  
info@emf.ethz.ch  
www.emf.ethz.ch

