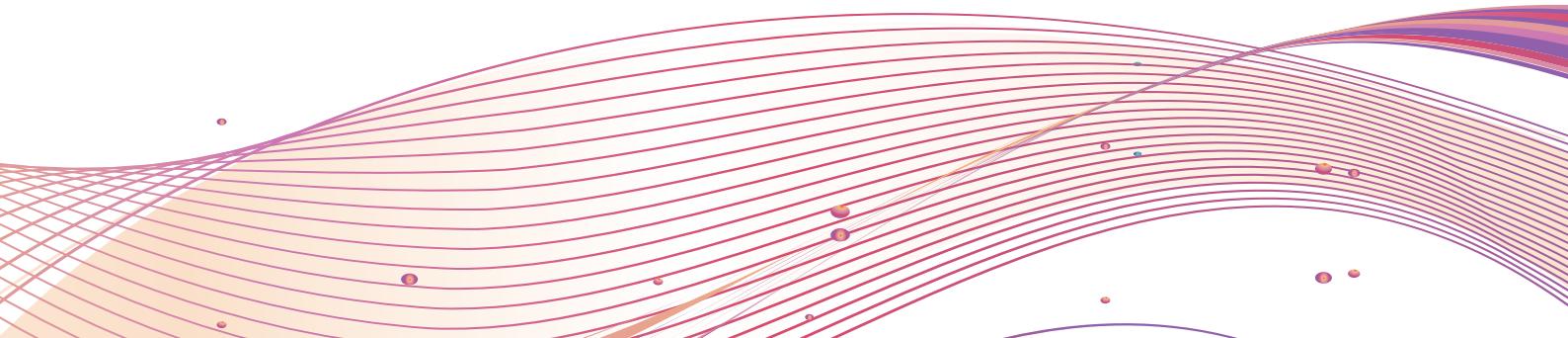
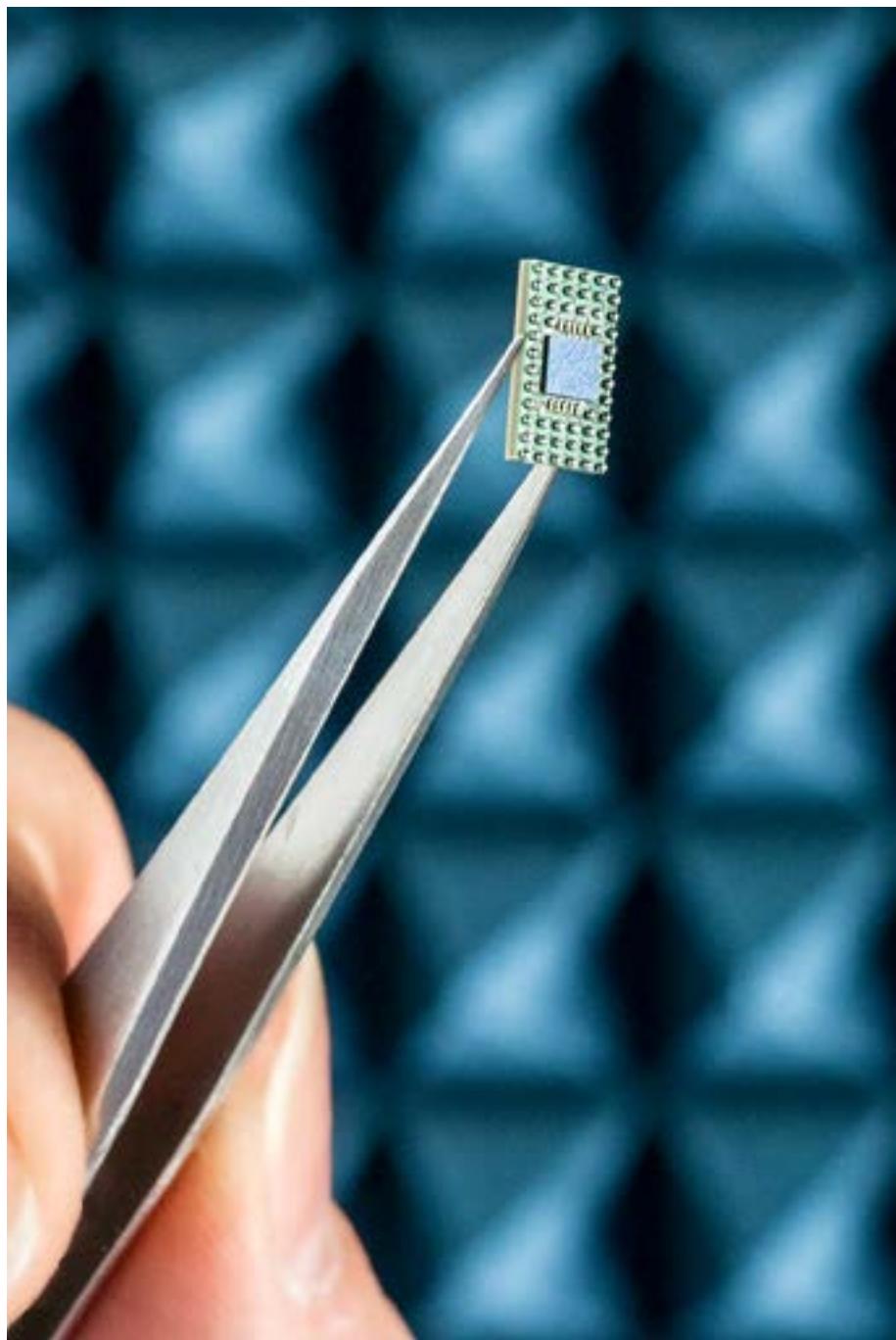




FSM – Forschungsstiftung  
Strom und Mobilkommunikation  
FSM – Swiss Research Foundation for  
Electricity and Mobile Communication

# Jahresbericht 2018 Annual Report 2018



### Ganzseitige Fotos / Full-Page Photos

Till Dürrenberger ist Schiffführer auf dem Rhein. Gegenwärtig fährt er mit dem Containerschiff Koppelverband «Grindelwald-Mürren». Die Aufnahmen stammen von einer Fahrt zwischen Basel und Antwerpen.

*Till Dürrenberger is skipper on the river Rhine. Currently he is sailing on the container push tug combination "Grindelwald-Mürren". The photos are taken on the passage from Basle and Antwerpen.*

### IMPRESSUM

Herausgeber FSM – Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation, c/o ETH Zürich, IEF, 8092 Zürich

Redaktion Krisztina Meya, Gregor Dürrenberger

English Translation/Proof-Reading Übersetzungsbüro Perfekt GmbH (D)

Gestaltung und Layout Peter Nadler, Uster

Druck Printoset, Zürich

Bildnachweise Seite 1 (Titelbild): imec/Flickr

Ganzseitige Bilder Seiten 4, 6, 16, 18, 44: Till Dürrenberger

Seiten 8, 13, 15, 22, 23: FSM

Seiten 24/25: Prof. Martin Röösl, baranozdemir/iStockphoto, Nattakorn Maneerat/iStockphoto, peterhowell/iStockphoto, metamorworks/iStockphoto, alvarez/iStockphoto, Siphoto/iStockphoto

Seiten 26/27: Prof. Michael Kundi

Seiten 28/29: Prof. Maria Blettner, elenab/iStockphoto, sturtj/iStockphoto, Wikipedia

# Inhalt

Editorial	5
Vorwort	7
Die Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation	8
Interview	10
Aktivitäten 2018	12
Ausblick	17
Projektbeschreibungen	19
Dossier: Millimeterwellen	22
Forschungssplitter	24
Projektliste	30
Publikationen	37
Zahlen und Fakten	42
Organigramm	45
Stiftungsrat	46
Geschäftsstelle	46
Wissenschaftlicher Ausschuss	47

# Content

<i>Editorial</i>	5
<i>Preface</i>	7
<i>Swiss Research Foundation for Electricity and Mobile Communication</i>	8
<i>Interview</i>	10
<i>Activities 2018</i>	12
<i>Outlook</i>	17
<i>Project Descriptions</i>	19
<i>Dossier: Millimetre Waves</i>	23
<i>Special Focus</i>	25
<i>List of Funded Projects</i>	30
<i>Publications</i>	37
<i>Facts and Figures</i>	42
<i>Organisation Chart</i>	45
<i>Foundation Board</i>	46
<i>Office</i>	46
<i>Scientific Committee</i>	47



# Editorial

Seit nunmehr vier Jahren unterstützt das Eidgenössische Starkstrominspektorat ESTI als Trägerin die FSM ideell und dies aus Überzeugung. Die FSM leistet mit ihrer Arbeit einen wichtigen Beitrag, damit die neusten Erkenntnisse der Wirkungen elektromagnetischer Felder (nichtionisierende Strahlung) zeitnah, sachlich und fachlich korrekt an ein breites Publikum aus Gesellschaft, Forschung, Behörden und Industrie vermittelt werden.

Das ESTI seinerseits sorgt dafür, dass Strominfrastrukturen – Hochspannungsanlagen und Niederspannungsinstallations – sicher und umweltgerecht geplant, erstellt und gewartet werden. Dabei ist das ESTI u. a. für den Vollzug der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (SR 814.710) verantwortlich. Wissenschaftlich ist es zwar nicht erwiesen, dass Magnetfelder von Hochspannungsleitungen ein gesundheitliches Risiko sind. Aber ein Verdacht ist da. Mit der FSM hat das ESTI bei solchen nicht direkt sicherheitsrelevanten Bedenken, die aber die Gesundheit betreffen, einen starken, unabhängigen Partner zur Seite. Wertvoll ist auch, dass die Aktivitäten der FSM in der Bevölkerung das Wissen über die generelle Sicherheit von Strominfrastrukturen verbreiten. Das kommt allen zugute, der Branche, den Anwohnern von Anlagen und der Gesellschaft insgesamt, denn ohne Sachwissen sind in diesem technisch komplexen Feld keine sowohl tragfähigen als auch demokratisch legitimierten Entscheide möglich.

Die vielfältigen Aufgaben des ESTI sind im gegenwärtigen Umfeld der Energiestrategie 2050 besonders anspruchsvoll. Die traditionelle Infrastruktur transformiert sich hin zu einem intelligenten Netz, in das dezentral und nachhaltig (eigen-)produzierte Energie eingespeist werden kann. Damit dies gelingt, sind nicht nur Investitionen und tatsächliche Innovationen nötig, sondern auch ein starker politischer Wille auf allen Ebenen. «All Electric», das heisst die klassische Stromverteilung, scheint wegen den technischen Begrenzungen und der mangelnden öffentlichen Akzeptanz nicht mehr zielführend zu sein. Auch fehlt beim reinen elektrischen Ansatz immer noch eine geeignete Speichermöglichkeit, um die Sommerenergie in den Winter zu retten. Welche Technologie sich dazu in Zukunft durchsetzen wird (Power-to-Gas mit Wasserstoff, Power-to-Liquid mit Methanol, Batteriespeicher, Kombinationen), wird sich zeigen. Die notwendige gesellschaftliche Akzeptanz für den Umbau des Energiesystems wird nur mit Überzeugungskraft, sachlichen Informationen, sinnvollen Zielen und gross angesetzten Visionen zu erreichen sein. Genau hier setzen die FSM und das ESTI an. Dabei muss die Sicherheit der Bevölkerung immer im Zentrum aller Entscheidungen stehen.

Daniel Otti, Direktor  
Eidgenössische Starkstrominspektorat ESTI

# Editorial

*For four years now, the Federal Inspectorate for Heavy Current Installations (ESTI) has been supporting FSM's work. FSM makes an important contribution to ensuring that the latest findings on the effects of electromagnetic fields (non-ionising radiation) are communicated in a timely, factual and accurate manner to a broad audience made up of researchers, industry, authorities and the society at large.*



Daniel Otti

*For its part, the ESTI ensures that electricity infrastructure – high-voltage and low-voltage installations – is planned, built and maintained safely and in an environmentally friendly manner. The ESTI is responsible for implementing the Ordinance on Protection against Non-Ionising Radiation (SR 814.710; NISV) within its jurisdiction. It has not been scientifically proven that magnetic fields from high-voltage power lines pose a health risk, but doubts remain. With FSM, the ESTI has at its side a strong, independent partner for concerns that, while not directly relevant to safety, nonetheless affect health. FSM and ESTI inform the public about safety and health issues of electricity infrastructure. This benefits everyone – the industry, residents living near installations and the society as a whole – because, without expert knowledge in this technically complex field, decisions that are both evidence-based and democratically legitimate become impossible.*

*The ESTI's multi-faceted role is particularly demanding in the current context of the Energy Strategy 2050. Traditional infrastructure is being transformed into an intelligent grid into which decentralised and sustainably produced energy can be fed. This requires not only investment and innovation, but also strong political will at all levels. "All electric", i. e. the classic distribution of electricity, no longer seems to be a viable option due to technical limitations and a lack of public acceptance; and the purely electrical approach still lacks a suitable storage option to save summer energy for the winter. Which technology will prevail in the future (power-to-gas with hydrogen, power-to-liquid with methanol, battery storage, any combination) remains to be seen. The necessary broad acceptance for the transformation of the energy system can only be achieved with persuasive power, factual information, meaningful goals and large-scale visions. This is exactly where FSM and ESTI come in. The safety of the people must always be at the centre of all decisions.*

*Daniel Otti, Director  
Federal Inspectorate for Heavy Current Installations ESTI*



# Vorwort

# Preface

2018 war, was den Mobilfunk anbetrifft, ein sehr bewegtes Jahr. Die Vorbereitungen zum Rollout von 5G standen an, behördenseitig wurden die Versteigerungen neuer Frequenzen vorbereitet und politisch verschärfte sich die Diskussion um den Strahlenschutz und den Netzausbau markant. In diesem Spannungsfeld hat sich die FSM verstärkt in der Wissenskommunikation engagiert. Sie ist zudem in die Expertengruppe des UVEK zur Erarbeitung von Optionen für den zukünftigen Mobilfunk berufen worden.

Sunrise konnte 2018 wieder als Sponsor der FSM gewonnen werden. Wir hoffen sehr, dass das der Beginn eines mittel- oder längerfristigen Engagements sein wird. Per 1. Januar ist neu die Konferenz Kantonaler Energiedirektoren EnDK Trägerin der Stiftung. Zusammen mit BFE, VSE, ESTI, Electrosuisse und Swissgrid ist nun die Strombranche gut in der FSM etabliert und repräsentiert.

Im Berichtsjahr wurde ein neues Projekt bewilligt. Dieses fokussiert auf Nahfeldexpositionen. Mit einem neuartigen Messansatz kann dann die persönliche Strahlenbelastung direkt am Körper erfasst werden, was für Monitoring- und epidemiologische Studien neue Möglichkeiten eröffnet. Eine Kurzbeschreibung des Projekts findet sich in diesem Jahresbericht ab Seite 19.

Seitens Geschäftsstelle wurde im Bereich Forschung die vom Bundesamt für Strahlenschutz BfS in Auftrag gegebene Studie zu EMF-Quellen in Kosmetik und Wellness abgeschlossen. Eine kleinere Arbeit über Fragen rund um das Rollout von Smart Metern wurde für die BKW durchgeführt. Alle übrigen Forschungs- und Publikationsengagements sind im Rechenschaftsbericht ab Seite 30 zu finden.

An dieser Stelle bedanke ich mich wie üblich bei unseren Sponsoren und Gremien, deren Engagement die FSM überhaupt erst möglich macht. Ein besonderer Dank geht an drei Personen, welche die Stiftung in den vergangenen Jahre stark geprägt haben: Unsere Stiftungsratsmitglieder Michael Siegrist und Martin Röösli haben nach 8 Jahren das Ende Ihrer Amtszeiten erreicht, und Jürg Baumann, Vertreter der Bundesbehörden im Stiftungsrat, hat nach 5 Jahren turnusgemäß seinen Sitz per Januar 2018 weitergereicht. Neu werden Michael Moser vom BFE sowie Primo Schär, Uni Basel, und Daniel Süss, ZHAW, im Stiftungsrat mitwirken. Ich danke den abgetretenen und begrüsse die neuen Mitglieder ganz herzlich. Der letzte Dank geht an Krisztina Meya, die dafür gesorgt hat, dass von den administrativen über die organisatorischen bis zu den buchhalterischen Belangen der FSM alles perfekt gelaufen ist.

Dr. Gregor Dürrenberger

Geschäftsleiter Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation



*As far as mobile communications are concerned, 2018 was a highly eventful year. Preparations for the rollout of 5G were on the agenda, the authorities were preparing the auctioning of new frequencies and the political debate on radiation protection and network expansion continued. In this context, FSM has become increasingly involved in science communication and in promoting awareness. It has also been appointed to the DETEC expert group for the development of options for future mobile communications.*

*In 2018, Sunrise rejoined FSM. We very much hope that this will be the beginning of a longer term commitment. On 1 January, the Conference of Cantonal Energy Directors (EnDK) became a new supporter of the foundation. With BFE, VSE, ESTI, Electrosuisse and Swissgrid, the electricity industry is now well established and represented within FSM.*

*The year under review saw approval for a new project that focuses on near field exposures. With a novel measurement approach, personal exposure can be measured directly on the body, which opens up new options for monitoring and epidemiological studies. A short description of the project can be found in this report on page 19.*

*In the field of research, our office completed the study on EMF sources in cosmetics and wellness as commissioned by the German Federal Office for Radiation Protection (BfS). A short study on the rollout of smart meters was carried out for BKW. All other research and publication commitments can be found in this Annual Report starting on page 30.*

*As usual, I would like to take this opportunity to thank our sponsors and committees, on whose commitment FSM continues to rely. Special thanks go to three people who have strongly influenced FSM in recent years. After eight years, Board members Michael Siegrist and Martin Röösli have reached the end of their terms of office, and Jürg Baumann, representative of the federal authorities on the Foundation Board, handed over his rotating post after five years. Michael Moser of the SFOE, Primo Schär, University of Basel, and Daniel Süss, ZHAW, will now join the Board. I would like to thank the departing members and welcome the new ones. Final thanks go to Krisztina Meya, who ensures that everything runs smoothly at FSM in administrative, organisational and accounting matters.*

*Dr. Gregor Dürrenberger*

*Head of 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 Swisscom, Sunrise und Swissgrid. Institutionell mitgetragen wird die FSM von den Bundesämtern BAG, BAKOM, BAFU und BFE, sowie vom ESTI, von der Schweiz. Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW), vom Konsumentenforum kf, dem Schweiz. Heimatschutz (SHS), der Krebsliga Schweiz, von Ingenieur Hospital Schweiz, vom Verband Schweiz. Elektrizitätsunternehmen (VSE), vom Schweiz. Verband der Telekommunikation (asut), von der Electrosuisse, von der Schweizerischen Bau-, Planungs- und Umweltdirektorenkonferenz (BPUK) und von der Konferenz Kantonaler Energiedirektoren (EnDK).

Der FSM standen für 2018 gesamthaft knapp CHF 500 000 zur Verfügung.

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

# 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, Swisscom, Sunrise and Swissgrid. Institutionally, the FSM is supported by the Swiss Federal Offices of Public Health (SFOPH), 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: Consumer Forum (kf), the Swiss Academy of Engineering Sciences (SATW), the Swiss Heritage Society (SHS), the Swiss Cancer League, Ingenieur Hospital Schweiz, the Swiss Electricity Industry Association (SEIA), the Swiss Telecommunications Association (asut), Electrosuisse, and the Swiss Conference of Ministers for Construction, Planning and the Environment (BPUK).

In total roughly CHF 500,000 were at the Foundation's disposal in 2018.



Referenten Urs Walker,  
BAFU, Prof. Jürg  
Leuthold, ETH Zürich  
und Andy Fitze,  
SwissCognitive  
mit Moderator  
Beat Glogger.

Speakers Urs Walker,  
FOEN, Prof. Jürg  
Leuthold, ETH Zurich  
and Andy Fitze,  
SwissCognitive  
with moderator  
Beat Glogger.

Der Wissenschaftliche Ausschuss setzt sich zusammen aus dem Geschäftsleiter sowie 6 bis 7 externen WissenschaftlerInnen.

Die aktuelle personelle Zusammensetzung ist auf dem Organigramm Seite 45 ersichtlich.

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

### Forschungsförderung

Die FSM fördert Projekte, die für die Öffentlichkeit wichtige Fragen zu Strom- und Funktechnologien, insbesondere im Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern, untersuchen. Thematisch können die Projekte im Bereich der Grundlagenforschung (A), der Risikowahrnehmung & -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 Projekteingaben machen. Die Anträge werden vom Wissenschaftlichen Ausschuss evaluiert. Anschliessend werden die ausgewählten Antragsteller zur Ausarbeitung eines Full-Proposals aufgefordert. Bei Bewilligung eines Projekts wird ein Forschungsvertrag erstellt. Das durchschnittliche Förderungsvolumen eines Projekts beträgt CHF 150 000–200 000, für Literatur-Reviews bis CHF 50 000. Alle nötigen Formulare sind auf der Homepage verfügbar.

Termin zur Einreichung von Projektskizzen ist üblicherweise Mitte Oktober. 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

Über Zusagen zur Teilnahme an Veranstaltungen entscheidet die Forschungsstiftung autonom. Gutachtertätigkeiten, Weiterbildungskurse, die Organisation von wissenschaftlichen Anlässen oder Projektbegleitungen werden gegen Entschädigung durchgeführt.

*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 Executive Officer of the Foundation and 6–7 external scientists.*

*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.*

### 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 100,000–200,000, for literature reviews up to CHF 50,000. All necessary forms are available on our homepage.*

*The deadline for project pre-proposals is generally mid-October 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

*All decisions in respect of event participation will be taken by the Research Foundation. Charges will apply for evaluations, training courses, the organisation of scientific events or project monitoring.*

# Interview

# Interview

Sehr geehrter Herr Grütter, vor sieben Jahren haben Sie das Amt des asut-Präsidenten angetreten. Mit welchem beruflichen Erfahrungsschatz sind Sie in diese Aufgabe eingestiegen?

2012 sprach noch niemand von der Digitalisierung, jedenfalls nicht so wie heute. Aber es war bereits absehbar, dass die Netzwerktechnologie in anderen Branchen und Industrien zu einem Innovationsschub führen wird. Gefragt war also ein Brückenbauer zwischen der Telekommunikationswelt und den Anwenderbranchen. Als ehemaliger Generalsekretär des Eidgenössischen Finanzdepartements, der die IT Reformen des Bundes verantwortet hatte und als Leiter von internationalen Programmen bei Cisco, einem der weltgrössten Netzwerkausrüster, war ich es gewohnt, «branchenübergreifende» Herausforderungen anzupacken.

## Was hat Sie am Amt besonders interessiert und gereizt?

In historischen Branchen wie dem Handel, der Maschinenindustrie, dem Energiesektor, dem Verkehrswesen oder der Banken- und Versicherungswelt haben sich unterschiedliche Kulturen mit eigenen Wertvorstellungen, Investitionszyklen und Risikoprofilen entwickelt. Mit der Vernetzung entlang der Wertschöpfungsketten prallen diese unterschiedlichen Kulturen plötzlich aufeinander. Diesen Prozess mitzugestalten und als Katalysator zu beschleunigen, war und ist eine spannende Aufgabe.

## Welches sind gegenwärtig die grossen Herausforderungen für die Branche?

Obwohl fast die ganze Bevölkerung der Schweiz das Internet nutzt und ein Smartphone besitzt, zeigt sich da und dort eine diffuse Technologiemüdigkeit und Abwehrhaltung. Es wird vermehrt die Frage gestellt, was noch mehr Bandbreite bringt oder ob es noch mehr Apps braucht. Das ist gefährlich – nicht nur für unsere Branche, sondern für die ganze Schweiz. So wie die Elektrizität vor über hundert Jahren der Treiber für die zweite industrielle Revolution war und die Schweiz weltweit die höchste Stromproduktion pro Kopf auswies, ist die Digitalisierung heute die Basis für den Wohlstand des Landes im 21. Jahrhundert. Und sie ist auch der Schlüssel für die Lösung des Klimaproblems und zur Bewältigung des demographischen Wandels. Innehalten ist kein Erfolgsrezept, wenn es um die Gestaltung der Zukunft geht.

## 5G ist in aller Munde. Die asut setzt sich für ein schnelles und liberales Rollout ein. Es gibt aber auch Stimmen, die im Zusammenhang mit 5G gesundheitliche Bedenken und Ängste hinsichtlich Datenschutz und Überwachungsstaat äussern. Wie sehen Sie das?

Ich bin überzeugt, dass von den Mobilfunkanlagen bei Einhaltung der Grenzwerte keine Gesundheitsrisiken ausgehen. Und mit jedem Technologieschritt geht jeweils eine weitere Minimierung der Risiken einher. Die Kritik an 5G überrascht deshalb: Die neue Technologie ist effizienter, sicherer, spart Energie und kann die absehbaren Engpässe beheben.



Peter Grütter

*Mr Grütter, seven years ago you took office as president of asut. What professional experience did you bring to this task?*

*In 2012, nobody talked about digitisation, at least not like they do today. But it was apparent even then that network technology would lead to a boost in innovation in other sectors and industries. What was needed was a bridge-builder between the telecommunications world and the user industries. As former secretary general of the Federal Department of Finance, which was responsible for federal IT reforms, and as head of international programs at Cisco, one of the world's largest network suppliers, I was used to tackling cross-sector challenges.*

## *What appealed to you most about the role?*

*In historical sectors such as trade, engineering, energy, transport and banking and insurance, different cultures have developed with their own values, investment cycles and risk profiles. When you network along value chains, such different cultures suddenly collide with each other. To help shape this process and develop it as a catalyst for change was and is an exciting task.*

## *What are the major challenges currently facing the industry?*

*Although almost the entire population of Switzerland uses the Internet and has a smartphone, here and there one senses a vague technological fatigue and a defensive attitude. Many people are asking if we really need more bandwidth or more apps. This is dangerous, not only for our industry, but for the whole of Switzerland. Just as electricity was the driving force behind the second industrial revolution more than a hundred years ago and Switzerland had the highest per capita electricity production in the world, digitisation is now the basis for the country's prosperity in the 21<sup>st</sup> century. And it is also key to solving the climate problem and coping with demographic change. When it comes to shaping the future, pausing is not a recipe for success.*

## *Everyone is talking about 5G and asut is committed to a speedy and widespread rollout. However, there are also voices expressing health concerns and fears about data protection and the surveillance state. What are your views on this?*

*I am convinced that, provided the installation limit values are adhered to, there are no health risks posed by base station radiation. And each stage of technological progress reduces the risk still further. The criticism of 5G is surprising. The new technology is more efficient, safer, and can help eliminate bottlenecks. Obviously the industry and the authorities must inform more effectively and increase communication with the public. The monitoring of radiation exposure as provided for in the new Telecommunications Act will play an important role in this context. And when it comes to handling personal data, the industry and the public are*

Offensichtlich müssen aber Branche und Behörden noch besser orientieren und mit der Bevölkerung kommunizieren. Das im neuen Fernmeldegesetz verankerte Monitoring der Strahlenbelastung wird dabei eine wichtige Rolle spielen.

In Bezug auf den Umgang mit Personendaten ziehen Branche und Bevölkerung am gleichen Strick: Gegen den Überwachungsstaat und für einen starken Datenschutz.

### Eine ganz andere Thematik: Wird die Arbeitslosigkeit in einzelnen Branchen wegen der digitalen Automation ansteigen, und hat sich asut in dieser Sache schon positioniert?

Die Digitalisierung in der Produktion und im Dienstleistungssektor wird die Arbeitswelt rascher verändern als früher. Wir stehen dabei vor einer doppelten Herausforderung: Erstens haben wir zu wenig qualifizierte Fachkräfte. Hier muss bei der Ausbildung und bei der Zuwanderung angesetzt werden. Zweitens müssen im Berufsleben stehende Personen eine Möglichkeit zur Weiterbildung erhalten. Swissmem-Präsident Hans Hess hat beispielsweise die Idee einer Lehre für Berufstätige lanciert. Damit soll eine Umschulung mit Abschluss im Berufsalltag möglich werden. Das scheint mir ein guter Ansatz.

### Werden wir aufgrund der Digitalisierung Fusionen zwischen Grossunternehmen der ICT- und der Strombranche erleben – Stichwort Smart Grid?

Schon wenige Jahrzehnte nach Beginn der Elektrifizierung gab es in der Schweiz kein Unternehmen und keinen Haushalt ohne Strom mehr. Fusionierten deshalb die Elektrizitätswerke mit den Stromverbrauchern? Natürlich nicht. Genauso verhält es sich mit der Kommunikationstechnologie. Sie ist zunehmend ein wichtiges Element für den Erfolg einer Unternehmung am Markt, auch der Stromversorger. Aber deswegen wird ein EVU noch lange kein Technologieunternehmen oder umgekehrt.

### Zum Schluss: Wenn Ihnen das Parlament einfach so einen Wunsch erfüllen würde, was würden Sie für die Branche einfordern?

Mut zur Technologie und eine zukunftsorientierte Handhabung des Vorsorgeprinzips: Risiken begegnen, wenn sie sich manifestieren und nicht den Nachweis fordern, dass Technologie keine Risiken haben darf. Die Schweiz war ein armes Agrarland, bis unsere Vorfahren zuerst die Wasserkraft und dann den elektrischen Strom nutzten, um wettbewerbsfähige Industrien aufzubauen und Wohlstand für alle zu schaffen. Mit der Digitalisierung stehen wir vor dem nächsten Sprung. Dazu braucht es aber Offenheit, Risikobereitschaft und den Willen, Neues zu wagen.

Herr Grüter, wir danken Ihnen für dieses Gespräch

*pulling in the same direction: against the surveillance state and in favour of strong data protection.*

*On a completely different topic, will unemployment rise in some sectors due to digital automation, and has asut already taken a stance on this matter?*

*Digitisation in production and services will change the world of work more rapidly than in the past. We are faced with a double challenge. First, we have too few qualified specialists. This is where training and immigration come in. Second, people in working life must be given an opportunity to retrain. Swissmem president Hans Hess has launched the idea of an apprenticeship for working people. This is intended to make it possible to retrain with a degree while continuing to work. That seems like a good approach.*

*Will digitisation lead to mergers between large companies in the ICT and electricity sectors – e.g. to boost smart grids?*

*Just a few decades after the start of electrification, there was no company or household in Switzerland that didn't have electricity. Did electric utilities therefore merge with electricity consumers? Of course not. The same applies to communications technology, which is increasingly important for all companies, including electricity suppliers. That is why an energy supply company is far from being a technology company, and vice versa.*

*Finally, if you had one political wish, what would you demand of the parliament?*

*The courage to adopt new technology and a forward-looking approach to the precautionary principle: to deal with risk as it arises and not to demand that technology should be risk-free. Switzerland was a poor agricultural country until our ancestors first used hydropower and then electricity to build competitive industries and increase prosperity for all. With digitisation we are on the verge of the next leap. However, this requires openness and a willingness to take risks and try something new.*

*Mr Grüter, thank you for your time.*

#### **asut – Schweizerischer Verband der Telekommunikation**

asut ist der führende Verband der Telekommunikationsbranche in der Schweiz. Gemeinsam mit den über 400 Mitgliedern gestaltet und prägt der Verband die digitale Transformation der Schweiz und setzt sich für optimale politische, rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen für die digitale Wirtschaft ein.

#### **asut – Swiss telecoms association**

asut is the leading association of the telecommunications industry in Switzerland. With over 400 members, the association shapes the country's digital transformation and advocates optimal political, legal and economic conditions for the digital economy.

# Aktivitäten 2018

## Forschungsförderung und Koordination

### Ausschreibungsrunde 2018

Es stehen gemäss Beschluss SR CHF 150 000 zur Verfügung. Ausgeschrieben war ein Projekt, das sich empirisch mit Fragen zur Wahrnehmung, Akzeptanz oder Nutzung von EMF-Technologien befasst und/oder den Einfluss mobiler Kommunikationstechnologien auf Sprache oder Verhalten untersucht. Auch Vorschläge zur Risikokommunikation waren willkommen. Von besonderem Interesse waren Vorschläge, die sich auf die kommende Mobilfunkgeneration 5G beziehen.

Insgesamt wurden nur zwei Proposals eingereicht. Beide Anträge sind jedoch von guter Qualität, so dass eine reale Wahl vorliegt. Der WA hat sich entschieden, das Projekt Zahner zu unterstützen. Aufgrund des eingereichten Antrags wurde jedoch der sozialwissenschaftliche Teil zur Untersuchung der Betroffenheit gestrichen und die Studie voll und ganz auf die Entwicklung der Nahfeldmessantenne plus (ausgeweitete) Messkampagne fokussiert. Der Ansatz wurde als sehr innovativ und wissenschaftlich vielversprechend für die Expositionsmessung erachtet.

► Projekt Marco Zahner, ETH Zurich: «Development of a near field measurement approach for comprehensive uplink/downlink exposure measurement and measurement campaign (DENMACHEN)» (Projektbeschreibung Seite 20).

### Projekte

In der Berichtsperiode ist kein Projekt abgeschlossen worden. Am Laufen sind noch folgende Forschungsvorhaben:

- Projekt Heidi Danker-Hopfe, Charité Berlin: «Effekte von WLAN-Exposition auf den Schlaf». Läuft nach Plan.
- Projekt David Schürmann, Angélique Ducray, Universität Basel und Universität Bern: «Der Einfluss von Mobilfunksignalen auf die Regulierung der Differenzierung neuraler Zellen». Erfolgreich gestartet.

### Publikationen der Projekte

Erschienen sind im 2018 bisher drei begutachtete Publikationen der Projekte Sütterlin, Mattsson und Röösli.

Die vollständige Liste der Publikationen ist auf der Website und in diesem Jahresbericht ab Seite 37 zu finden.

### Koordinations- und andere Forschungsaktivitäten

- Studie: «Aktuelle Forschungen zu möglichen gesundheitlichen Auswirkungen bzw. Risiken der (HF-)EMF». Auftraggeber: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB); in Zusammenarbeit mit Fields@Work GmbH. Abschluss im Oktober 2017, aufgrund Verzögerungen bei TAB noch nicht publiziert.
- Studie: «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». Anfrager: Bundesamt

# Activities 2018

## Research Promotion and Coordination

### Invitation to Apply for Sponsorship 2018

The 2018 budget for research funding amounted to CHF 150,000. The call asked for empirical studies on questions about the perception, acceptance, or utilization of EMF technologies, and/or the impact of mobile communication technologies on, for instance, human language or behavior. Proposals in the area of risk-communication were also welcome. The projects could address both ELF and/or RF technologies. Of special interest were proposals focusing on 5G.

We received only two proposals, both of good scientific quality. The Scientific Committee selected the tender oriented towards personal exposure assessment, wellbeing and perception. The final decision of the Committee was to focus the project on the novel exposure assessment approach in terms of both engineering and data collection. This part of the proposal was rated as very innovative with the potential to bring EMF epidemiology a crucial step forward.

► Projekt Marco Zahner, ETH Zurich: «Development of a near field measurement approach for comprehensive uplink/downlink exposure measurement and measurement campaign (DENMACHEN)» (for the project description see page 20ff).

### Projects

No project completions were scheduled in the reporting period. The following studies are still on-going in 2018:

- Project Heidi Danker-Hopfe, Charité Berlin: «Effects of WiFi exposure on sleep». On track.
- Project David Schürmann, Angélique Ducray, University of Basle and University of Berne: «Impact of mobile communication signals on the regulation of neural differentiation». CHF 150,000, Duration: 1.5 years.

### Publications of the projects

Three peer-reviewed papers, covering the projects Sütterlin, Mattsson and Röösli, appeared in 2018.

The complete list of publications can be found on the FSM website or from page 37 in this Report.

### Coordination and other research activities

- Study on "Current research activities on potential health impacts of RF-EMF". Customer: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB – Office for Technology Assessment of the German Bundestag). Due to delays within TAB, the study (terminated in 2017) has not yet been published.
- Study "Cosmetics, Wellness and Health – EMF-sources for non-medical applications. Systematic characterisation of sources, including ultrasound, used in the service sector and in homes". Customer: BfS (German Federal Office for Radiation Protection). Co-operation partner:

für Strahlenschutz (BfS), Deutschland. In Zusammenarbeit mit Fields@Work GmbH. Abschluss im Juli 2018. Publikation für begutachtete Zeitschrift eingereicht.

- ▶ Beirat im Projekt «Digitale Suffizienz» der ZHAW.
- ▶ Mitglied der «Arbeitsgruppe Mobilfunk und Strahlung» des UVEK (Federführung BAFU) zur Ausarbeitung von Empfehlungen hinsichtlich Bedürfnissen und Risiken des zukünftigen Mobilfunks.
- ▶ Akquisition des Projekts «Risikokommunikationskonzept zu Rollout von Smart Metern», BKW (April 2018–Dezember 2018).
- ▶ Akquisition von Drittmitteln für eine Broschüre zum Stand der EMF-Forschung im Bereich Hochfrequenz. Basis dieser Arbeit: Ergebnisse des TAB-Projekts (siehe oben). Mittelherkunft: Swisscom. Vorgesehener Abschluss: Sommer 2019.

Fields@Work GmbH. Terminated in July 2018. Publication submitted to peer-reviewed journal.

- ▶ Member of the review committee of ZHAW-project “Digital Sufficiency”.
- ▶ Member of the expert group “Mobile Communication and Radiation” of UVEK (led by BAFU) on the future of mobile communication.
- ▶ Acquisition of project “Communication concept for the rollout of smart meters”, BKW (April 2018–December 2018).
- ▶ Acquisition of soft money for a brochure on the current state of RF-EMF research. Data for this work will come from TAB-study (see above). Source of funding: Swisscom. Termination: summer 2019.

## Forschungskommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

### Eigene Veranstaltungen

- ▶ 13. Juni 2018, **Science Brunch 28**. Thema: «Blockchain – Bedeutung für die Energie- und Mobilfunkbranche». Referate von: Prof. Roman Beck (Uni Kopenhagen), Sandro Schopfer (ETH Zürich), Daniel Haudenschild (CEO Swisscom Blockchain AG), Heinz Tännler (Cantonal Finance Director of Zug).
- ▶ 6. Dezember 2018, **Science Brunch 29**. Titel: «Smarte Antennen – Chancen und Herausforderungen für 5G». Sprecher: Prof. Jürg Leuthold (ETH Zürich), Dr. Hugo Lehmann (Swisscom AG), Urs Walker (BAFU), Andy Fitze (SwissCognitive).

### Publikationen/Kommentare

- ▶ 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 niedrfrequenten Quellen einschl. Ultraschall im gewerblichen Bereich und in der Anwendung für zuhause. BfS-RESFOR-142/18. BfS, Salzgitter.

## Research Communication Activities and Public Relations Work

### FSM events

- ▶ June 13, 2018, **Science Brunch 28**. Title: “Blockchain – Challenges for the Energy and Telco sectors”. Contributions by: Prof. Roman Beck (University of Copenhagen), Sandro Schopfer (ETH Zurich), Daniel Haudenschild (CEO Swisscom Blockchain AG), Heinz Tännler (Cantonal Finance Director of Zug).
- ▶ December 06, 2018, **Science Brunch 29**. Topic: “Smart Antennas – Chances and Challenges for 5G”. Speakers: Prof. Jürg Leuthold (ETH Zurich), Dr. Hugo Lehmann (Swisscom AG), Urs Walker (FOEN), Andy Fitze (SwissCognitive).

### Publications/commentaries

- ▶ 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 niedrfrequenten Quellen einschl. Ultraschall im gewerblichen Bereich und in der Anwendung für zuhause. BfS-RESFOR-142/18. BfS, Salzgitter.



Pianistin Daniela Kislovskaja und Teilnehmer am Stiftungessen April 2019.

Pianist Daniela Kislovskaja with participants at the Foundation Dinner in April 2019.

frequenten 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.
- Dürrenberger G., Rudin H. (2019): 5G: A view from Switzerland. ERCIM News, 117, 6–7.
- Informationsblatt zu 5G.
- Informationsblatt zu Immissionen von Mobilfunkbasisstationen.
- Update 2018 des Informationsblatts zu Mobilfunkbasisstationen und Gesundheit.
- Ausführlicher wissenschaftlicher Kommentar zu neuen Tierstudien, zusammen mit Krebsliga Schweiz (KLS).
- Kurzkommentar zum NTP-Schlussbericht.
- Flyer zu Magnetfeldern von Hochspannungsleitungen auf dt, it, fr, en. Liegen als Handout in gedruckter Form vor. Sponsor: Swissgrid.

- Dürrenberger G., Meya K., Schmid M., Fröhlich J. (2018): *EMF Applications in Cosmetics and Wellness*. Conference Paper. EMFMed Conference, Split.
- Dürrenberger G., Rudin H. (2019): *5G: A view from Switzerland*. ERCIM News, 117, 6–7.
- *Fact Sheet on 5G*.
- *Fact Sheet on Exposures by Mobile Phone Base Station Antennas*.
- *Update 2018 of Fact Sheet on Mobile Phone Base Station Exposure and Health*.
- *Scientific Comment on new animal studies, in co-operatoin with Swiss Cancer League (SCL)*.
- *Short Comment on the final NTP-reports*.
- *Flyer about magnetic fields from powerlines. Available in German, Italian, French and English. Sponsor: Swissgrid*.

#### Vorträge Geschäftsstelle

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

23.1.18	«Mobilkommunikation und Gesundheit». TecDay SATW. Kantonsschule Sarnen
30.1.18	«Mobilkommunikation und Gesundheit». TecDay SATW. Kantonsschule Reussbühl
27.2.18	«5G – Technologie und Wirkung». ePower, Bern
21.3.18	«Mobilkommunikation und Gesundheit». TecDay SATW. Kantonsschule Thun
25.4.18	«Mobilkommunikation und Gesundheit». TecDay SATW. Kantonsschule Luzern
19.7.18	«EMF in Kosmetik und Wellness». Schlusspräsentation. BfS, München
11.9.18	«EMF in Cosmetics and Wellness» (by M. Schmid). EMF-Med Conference. Split, Kroatien
20.9.18	«5G». Podiumsdiskussion. GV BPUK, St. Gallen
7.11.18	«Mobilkommunikation und Gesundheit». TecDay SATW. Kantonsschule Baldegg
12.11.18	«NIR Regulation and Scientific Background». P&S, ETH Zürich
15.11.18	«Mobilkommunikation und Gesundheit». TecDay SATW. Kantonsschule Frauenfeld
29.11.18	«Mobilkommunikation und Gesundheit». TecDay SATW. Kantonsschule Olten
17.1.19	Kurs «EMF von Hochspannungsleitungen». BKW, Biel
26.3.19	«Mobilkommunikation und Gesundheit». TecNight SATW. Kantonsschule Heerbrugg
9.5.19	«Mobilkommunikation und Gesundheit». TecDay SATW. Kantonsschule Trogen
14.5.19	«Problematik Mobilfunkantennen». Gemeindeanlass. Niederhelfenschwil
21.5.19	«NIS – Quellen, Exposition, 5G». Rotary Club. Chur

#### Konferenzen, Workshops, Technical Meetings

#### *Cofferences, Workshops, Technical Meetings*

31.1.18	EMF in Kosmetik und Wellness. Intermediate Meeting. BfS, München
16.2.18	Technical Meeting mit BKW, ETH Zürich
17.4.18	Technical Meeting mit BAU, Bern
23.4.18	Begleitgruppenmeeting Projekt «DigiSuff». ZHAW, Zürich
27.4.18	Technical Meeting mit Maxwave, Zürich
30.4.18	Telko mit Swissgrid
17.5.18	GDI-Tagung, Rüschlikon
20.6.18	Telko mit ENKOM
21.6.18	Swiss Telecommunication Summit, Bern
25.–29.6.18	BEMS Konferenz, Portoroz, Slowenien
4.7.18	its business, Kundenanlass, Bern
10.7.18	Technical Meeting mit Swissgrid, ETH Zürich
26.7.18	Technical Meeting mit Swisscom, ETH Zürich
4.9.18	Technical Meeting mit BKW, ETH Zürich
6.9.18	Technical Meeting mit BAKOM, Biel
24.10.18	Technical Meeting mit CellNex, Zürich
1.11.18	Technical Meeting «AG Mobilfunk und Strahlung». BAU, Ittigen
13.11.18	Workshop «Antennen für 5G». VDE, München
14.11.18	Asut-Kolloquium, Bern
8.1.19	Technical Meeting UG3 der «AG Mobilfunk und Strahlung». Swiss TPH, Basel
12.2.19	Technical Meeting UG3 der «AG Mobilfunk und Strahlung». Swiss TPH, Basel
13.2.19	Technical Meeting «AG Mobilfunk und Strahlung». BAU, Ittigen
13.3.19	Technical Meeting UG3 der «AG Mobilfunk und Strahlung». Swiss TPH, Basel
12.4.19	Technical Meeting «AG Mobilfunk und Strahlung». BAU, Ittigen
16.4.19	Infoanlass zu Hochspannungsleitung im Wallis. Swissgrid, Visp



Hohe Medienpräsenz von Mitgliedern der Stiftung im Zusammenhang mit 5G.

*High media visibility of FSM members in the current debate about 5G.*

## Stiftungsgeschäfte

### Verwaltung, Gremien

- ▶ Projektverwaltung, Buchhaltung, Revision und Aufsicht, Büroadministration (Adressverwaltung, Reisewesen, Ablage, etc.)
- ▶ Wiedereintritt von Sunrise in die Sponsorenschaft der FSM (per 1.10.2018)

### Sonstige Aktivitäten

- ▶ Gastgeber an der ICT Networking Party im Kursaal Bern; 25.1.18
- ▶ 14. Stiftungessen FSM, Zürich; 30.5.18
- ▶ Stiftungsratssitzungen, Zürich; 5.7.18, 20.11.18
- ▶ Sitzungen Wissenschaftlicher Ausschuss; Zirkularverfahren plus 14.2.19
- ▶ Gespräche Sponsoring/Trägerschaft; 27.2.18, 4.9.18, 30.5.18, 11.3.19, 21.5.19

## Other FSM Administrative Office Activities

### Administration, Membership

- ▶ Project administration, accounting, co-ordination of auditing and supervision processes, office administration (addresses, travelling, events, filing, etc.)
- ▶ New Sponsor: Sunrise (date of entry: October 1, 2018)

### Other activities

- ▶ Host at the ICT Networking Party in Kursaal Berne; January 25, 2018
- ▶ 14<sup>th</sup> Foundation Dinner, Zurich; May 30, 2018
- ▶ Foundation Board Meetings, Zurich; July 5 and November 20, 2018
- ▶ Scientific Committee; circular resolutions in 2018 and meeting in Zurich in February 14, 2019
- ▶ Meetings with potential Supporters/Sponsors; February 27, May 30 and September 4, 2018, March 11 and May 21, 2019



## Ausblick

Für die Forschungsausschreibung 2019 hat der Stiftungsrat CHF 150 000 zur Verfügung gestellt. Gegenwärtig sind Gespräche mit Firmen der Mobilfunkbranche in Gang mit dem Ziel, die Ausschreibungssumme zu erhöhen. Der Forschungsschwerpunkt werden Millimeterwellen sein, insbesondere mögliche biologische Effekte schwacher Strahlung. Bei den laufenden Projekten werden im 2019 zwei Abschlüsse fällig: Das Projekt Schürmann über Differenzierung neuraler Zellen und das Projekt Danker-Hopfe zu W-LAN und Schlaf werden im Herbst bzw. Sommer beendet.

Seitens Geschäftsstelle ist eine Broschüre in Vorbereitung, welche die heute verfügbare Evidenz zu gesundheitlichen Effekten von Mobilfunkstrahlung zusammenfasst. Die Broschüre wird die Ergebnisse des für das TAB erstellten Gutachtens zusammenfassen und mit den wichtigsten neuen Publikationen ergänzen. Sodann wird das Thema Millimeterwellen (siehe in diesem Jahresbericht das Dossier ab Seite 22) in den Fokus gerückt. Neben der bereits erwähnten Forschungsausschreibung wird Mitte 2019 ein zweitägiger internationaler Workshop an der ETH Zürich durchgeführt, an dem Wissenschaftler den Stand des Wissens und der Regulierung darstellen. Obwohl diese Frequenzen frühestens in einigen Jahren zur Anwendung kommen werden, ist es sinnvoll, schon frühzeitig mit der Fachkommunikation gegenüber Behörden, Verbänden, Ärzteschaft und Interessierten ganz allgemein zu beginnen.

Im 2019 sind wiederum zwei Science Brunches geplant. Der erste Anlass im Juni wird sich dem Thema «Hybridleitungen» widmen – das sind Hochspannungsleitungen, welche Gleichstrom- und Wechselstromsysteme auf ein und demselben Trassee kombinieren, um die Leitungskapazität zu erhöhen. Technische Herausforderungen und Fragen zur Akzeptanz werden diskutiert. Der zweite Anlass ist thematisch noch nicht fixiert, dürfte aber einer Fragestellung aus dem Bereich «Hochfrequenz» gewidmet sein. Das Engagement an den TecDays der SATW wird im bisherigen Rahmen fortgesetzt, ebenso die eigene Publikationsaktivität, insbesondere die Kommentare zu Forschungsresultaten.

Last but not least werden die Aktivitäten rund um das Sponsoring aktuell bleiben, um die Grundfinanzierung der FSM zu sichern bzw. zu stärken. Seitens Gremien werden mit Primo Schär und Daniel Süss zwei neue Forscher im Stiftungsrat ihre Arbeit aufnehmen. Ich bedanke mich an dieser Stelle schon jetzt bei allen Mitgliedern von Stiftungsrat und Wissenschaftlichem Ausschuss für Ihren Einsatz im 2019!

## Outlook

*The Foundation Board has made CHF 150,000 available for the 2019 call for proposals. Discussions are currently underway with companies in the mobile communications sector with the aim of increasing the tender amount. The focus of research will be millimetre waves, in particular possible biological effects of weak radiation. Two current projects are due for completion in 2019: the Schürmann project on the differentiation of neural cells; and the Danker-Hopfe project on W-LAN and sleep will be terminated in autumn and summer respectively.*

*The office is currently preparing a brochure summarising the current scientific evidence on potential health effects of mobile radiation. The brochure will build on the results of the expert opinion prepared for TAB and also include information from the most important new publications. In 2019, an important focus will be on the issue of millimetre waves (see the dossier on page 22 of this annual report). In addition to the aforementioned research call, a two-day international workshop will be held at ETH Zurich in June, at which research insights and regulation issues will be presented and discussed. Although these frequencies will only be used in a few years' time at the earliest, it makes sense to start communicating at an early stage with authorities, associations, the medical profession and other interested parties.*

*Two more science brunches are planned for 2019. The first event in June will be devoted to the topic of "hybrid lines" (i. e. high-voltage lines that combine direct current and alternating current systems on the same line in order to increase capacity). Technical challenges and questions of acceptance will be discussed. The topic of the second event is not yet defined, but will probably be dedicated to an issue relating to radio frequency. Our commitment to the SATW TecDays will be continued within the existing framework, as will our own publication activities, in particular the commentary on research results.*

*Last but not least, the contact to existing and potential new sponsors will remain a priority in order to secure and strengthen FSM basic financing. As far as the Foundation Board is concerned, two new researchers, Primo Schär and Daniel Süss, will join the Board. I would like to take this opportunity to thank all the members of both the Foundation Board and the Scientific Committee for their commitment in 2019.*



# Projektbeschreibungen

# Project Descriptions

## Neue Projekte

### Nahfeldmesssystem und Messkampagne

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

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.

Seite 20



## New Projects

### Near Field Measurement and Measurement Campaign

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

*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.*

page 20

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

In der Schweizer Bevölkerung und auch weltweit sind gesundheitliche Bedenken gegenüber Mobilfunkstrahlung nach wie vor weit verbreitet. Dies ist auch einer der Gründe, die das Parlament dazu bewogen haben, die Einrichtung eines schweizweiten NIS-Monitorings zu fordern.

Um ein umfassendes Bild der persönlichen Exposition der Bevölkerung in Alltagssituationen zu erhalten, müssen sämtliche RF-EMF-Quellen berücksichtigt werden. Die Mehrheit der bisherigen EMF-Messstudien konnte aufgrund fehlender Werkzeuge nur die Fernfeld-Exposition zuverlässig erfassen. Obwohl bekannt ist, dass die Strahlung des eigenen Mobiltelefons je nach Nutzung sogar den grössten Anteil der Gesamtexposition ausmachen kann, sind epidemiologische Studien gezwungen, diesen wichtigen Parameter mittels Proxys mit hoher Messunsicherheit abzuschätzen. Erschwerend kommt hinzu, dass nur wenig Daten über die effektive Sendeleistung der Mobiltelefone im Zusammenspiel mit 4G- und zukünftigen 5G-Netzen in Alltagssituationen vorliegen.

In dieser Studie werden wir ein neuartiges miniaturisiertes Messinstrument (DISCO-Patch) entwickeln, welches am Kopf oder an anderen Stellen des Körpers aufgeklebt werden kann. Dieses Instrument wird aus einem Pflaster bestehen, in dem eine flexible Antenne und RF-Messelektronik eingebaut sind, was eine quantitative Messung der RF-EMF-Feldstärke direkt am Körper erlaubt. Der DISCO-Patch wird deshalb in der Lage sein, die fehlenden Daten über die Strahlung des eigenen Mobiltelefons zu generieren.

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

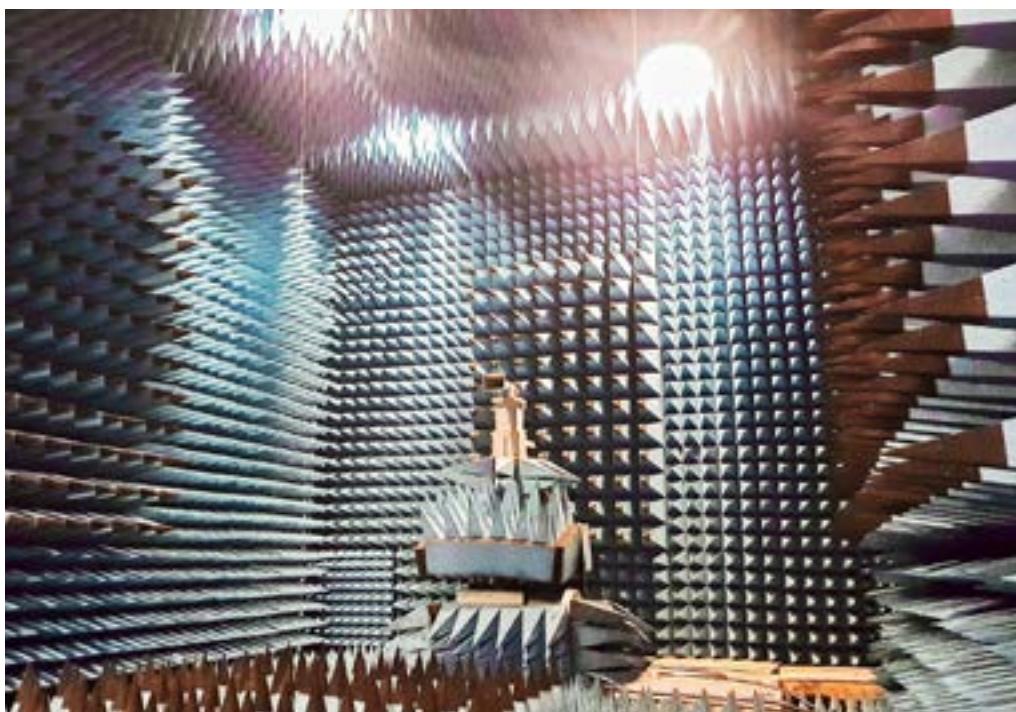
*Concerns about potential health effects from mobile phone radiation are still common in the Swiss population and worldwide, which is one of the reasons why the Swiss parliament has requested to install a nationwide monitoring of the RF-EMF exposure.*

*In order to get the full picture of the personal exposure of the population in daily life, all major RF-EMF sources must be considered. Until now, most EMF measurement studies provided reliable measurement data for far-field exposure only. Although it is known that*

*depending on phone usage the radiation of the own mobile devices can represent the biggest share in the overall RF-EMF exposure dose, the lack of suitable measurement tools forced epidemiological studies to rely on proxies affected by high uncertainties to quantify this very important parameter. Furthermore, little data is available about the output power of mobile phones in the 4G (LTE) and future 5G networks in real life situations.*

*In this study, we will develop a novel miniature measurement device (DISCO patch) which can be attached to the head or other parts of the body. This flexible patch-based device integrates an antenna with RF detector electronics and will be able to quantify the on-body field strength. The DISCO patch will thus enable the direct logging of the so far missing data about the mobile phone radiation from own mobile phone use.*

*A prototype of the developed device will first be evaluated and tested within a pilot study with volunteers. The measurement accuracy will be*



Die Leistungsmerkmale des entwickelten Messpflasters werden in der anechoischen Kammer charakterisiert.

*Figure: The performance of the developed patch will be characterized in the anechoic chamber.*

Ein Prototyp des entwickelten Instruments wird im Rahmen einer Pilotstudie mit Freiwilligen getestet und charakterisiert werden. Die Messgenauigkeit wird in der anechoischen Messkammer mit reproduzierbaren Laboraufbauten sowie Messungen am Körper bestimmt werden. Wenn die Evaluation erfolgreich verläuft, wird eine Messkampagne mit 80 Teilnehmern durchgeführt. Die Teilnehmer werden den DISCO-Patch während einer Woche tragen. Gleichzeitig wird ein klassisches Exposimeter die Umgebungsfeldstärke aufzeichnen und eine App auf den Telefonen der Teilnehmer wird dessen Benutzung und die verfügbaren Betreiberdaten loggen.

Die im Rahmen dieser Studie erfassten Daten werden dazu beitragen, die Zusammensetzung der persönlichen RF-EMF-Gesamtexposition im Alltag genauer aufzuschlüsseln und besser zu verstehen. Dieses Projekt soll diese Wissenslücke schliessen, was in Hinblick auf ein zukünftiges RF-EMF-Monitoring sowie für die öffentliche Risikokommunikation wichtig ist.

*characterized in the anechoic chamber based on canonical lab setups as well as on-body measurements. Upon successful evaluation of the prototype a measurement campaign with 80 participants will be carried out. The participants will carry the DISCO patch for a period of one week. Simultaneously, a personal exposure meter will record the environmental exposure and a research app installed on the personal phones of the study participants will log their usage and available operator data.*

*Data collected in this study will enable a better understanding of the relative importance of the contributions from different sources to the total personal RF-EMF exposure in daily life. This project is timely to fill this gap of knowledge which is important not only in the context of a future RF-EMF monitoring but also for public risk communication in general.*

# Dossier: Millimeterwellen

## Was sind Millimeterwellen?

5G steht vor dem landesweiten Rollout. Das für die neue Technologie benötigte zusätzliche Spektrum wurde Anfang 2019 technologienutral versteigert. Die Anbieter können ihre Frequenzen wahlweise für 2G, 3G, 4G und/oder 5G nutzen. Die datenintensiven Dienste werden heute zum überwiegenden Teil mit 4G abgewickelt, in naher Zukunft wird es 5G sein. In der fernen Zukunft (Horizont 2025) wird 5G noch breitbandigere Frequenzen im Bereich 26/28 GHz und höher verwenden können. Diese sind heute noch nicht normiert. Die Wellenlängen der zukünftigen Frequenzen liegen in der Größenordnung von Millimetern. Deshalb spricht man im Frequenzfens-ter 30–300 GHz auch von Millimeterwellen (MMW; Wellenlängen 10–1 mm, siehe Abbildung 1).

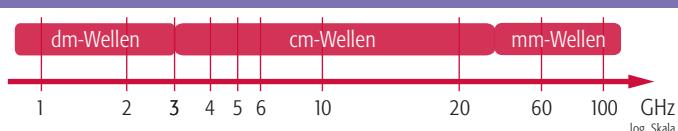


Abbildung 1: Zusammenhang von Wellenlänge und Frequenz.

## Vor- und Nachteil von Millimeterwellen

**Vorteile:** Je höher die Frequenz, desto mehr Bandbreite steht zur Verfügung. Das erlaubt höher Kapazitäten bzw. Datenraten. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Hardware, inklusive Antennen, kleiner dimensioniert werden kann. Das wiederum macht es möglich, auch in Endgeräten Systeme mit mehreren miteinander gekoppelten Antennen zu verwenden. Solche Antennen (siehe Dossier im Jahresbericht 2017) machen das gezielte Ansteuern von Empfangsantennen möglich (sog. Beamsteering). Das reduziert die Streustrahlung im freien Raum.

**Nachteile:** Die Dämpfung der Strahlung ist bei MMW deutlich grösser als bei den heute benutzten Wellenlängen im dm-Bereich (Abbildung 2). Man rechnet, dass Basisstationen bei 26/28 GHz nur noch Gebiete bis ca. 100 Meter um den Antennenstandort abdecken werden, verglichen mit bis zu einigen

Kilometern bei den heutigen Frequenzen. MMW sind deshalb nur für die kleinräumige Versorgung nutzbar. Weil auch Bauten stark dämpfend wirken, sind sie für die Gebäudeversorgung von aussen ungeeignet.

## Wie wirken Millimeterwellen auf den Organismus?

Hochfrequenzstrahlung, zu der auch MMW zählen, erwärmt primär den Organismus. Die hochfrequente Strahlungsenergie wird im Gewebe absorbiert, was zu einer Temperaturerhöhung des absorbierenden Materials führt. Andere, sog. nichtthermische, Wirkmechanismen sind unbekannt, können aber nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. Mit steigender Frequenz erreicht die Strahlung die inneren Organe zunehmend schlecht. Die Energie wird hauptsächlich in den oberflächennahen Schichten deponiert. Bei 30 GHz etwa wird die Strahlung weitestgehend im ersten Millimeter abgebaut. Aus biologischer Sicht ist bei diesen Frequenzen die Interaktion Strahlung – Haut die bedeutsamste. Es gilt, eine Überwärmung auch kleiner Strukturen zu verhindern.

## Millimeterwellenforschung

Weil MMW für Anwendungen im Konsumgüterbereich bislang nicht genutzt wurden, sind entsprechende Expositionsberechnungen noch nicht auf demselben Stand wie bei den heute von der Mobilkommunikation genutzten Frequenzen. Dieser Mangel sollte in den kommenden Jahren behoben werden. Biologische Studien mit Tieren und Zellkulturen gibt es schon einige. Im Rahmen eines FSM-Projekts (#45 von Mattsson) wurden diese Arbeiten systematisch analysiert. Insgesamt flossen 81 Publikationen in die Analyse ein, davon waren zwei Drittel Tierstudien, ein Drittel Zellstudien. Die studierten Effekte (z. B. Zellmembranfunktion, DNA, Genexpression, Tierverhalten, Effekte auf ausgewählte Organe etc.) waren sehr heterogen. In etwa der Hälfte aller Zellexperimente und bei zwei Dritteln aller Tierversuche zeigten sich biologische Wirkungen, und zwar in allen Frequenzbereichen, Feldstärkeniveaus und Expositionsduern. Eine Dosis-Wirkungs-Abhängigkeit liess sich nicht feststellen. Über 80 % der Experimente mit Expositionen unterhalb der ICNIRP-Grenzwerte rapportierten Wirkungen. Bei den Experimenten oberhalb der Grenzwerte (drei Viertel aller Experimente) betrug dieser Anteil 60 %. Ein Drittel aller Studien wurde ohne Temperaturkontrolle durchgeführt.



Abbildung 2: Dämpfung von EMF durch die Atmosphäre (in dB/km) in Abhängigkeit von der Frequenz (in GHz):

- 1: starker Regen
- 2: Nebel
- 3: mässiger Regen
- 4: molekulare Streuung

Lesebeispiel: Bei 20 GHz ist die Absorption der freien Atmosphäre (grün) etwa 100 Mal höher als bei 2 GHz. Quelle: [www.radartutorial.eu](http://www.radartutorial.eu)

## Forschungsfazit

Die verfügbaren Publikationen geben Hinweise auf biologische Wirkungen von MMW auf Tiere und Zellen auch unterhalb der thermischen Grenzwerte. Die Wirkungen sind jedoch sehr heterogen hinsichtlich Effekte, Frequenzen, Strahlungsintensitäten und Expositionzeiten. Es zeigen sich weder dosisabhängige noch frequenzselektive Muster, und es lassen sich auch keine spezifisch sensiblen Endpunkte (z. B. Zelltypen, Signalpfade etc.) identifizieren. Die Qualität der Studien ist nicht durchwegs befriedigend. Die vorliegenden Hinweise auf eine mögliche nichtthermische Wirkung von MMW sind quantitativ und qualitativ dünn, sie lässt sich aber auch nicht ausschliessen. Angesichts der erwarteten zukünftigen Anwendungen in Endgeräten ist hier Forschungsbedarf gegeben.

# Dossier: Millimetre Waves

## What are millimetre waves?

5G is about to be rolled out nationwide. The additional spectrum required for the new technology was auctioned off in a technology-neutral manner at the beginning of 2019. Providers may use their frequencies for 2G, 3G, 4G and/or 5G as they choose. Data-intensive services are currently predominantly handled with 4G, but 5G is set to take over. By about 2025, 5G will be able to use even more broadband frequencies in the 26/28 GHz and above range, although these are not yet standardised. The wavelengths of these future frequencies are in the order of millimetres. Therefore, in the frequency window 30–300 GHz, we refer to millimetre waves (MMW; wavelengths 10–1 mm, see figure 1).

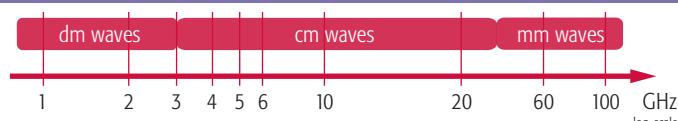


Figure 1: Relationship between wavelength and frequency.

## Advantages and disadvantages of millimetre waves

**Advantages:** The higher the frequency, the more bandwidth is available. This allows higher capacities or data rates. A further advantage is that the hardware, including antennas, can be smaller. This in turn makes it possible to use systems with several coupled antennas in terminal equipment. Such antennae (see dossier in the annual report 2017) enable beam forming and beam steering. This reduces scattered radiation in free space.

**Disadvantages:** The attenuation of the radiation in MMW is significantly greater than at the wavelengths used today in the dm range (see figure 2). It is calculated that base stations at 26/28 GHz will only cover areas up to about 100 meters around the antenna location, compared with up to a few kilometres at today's frequencies. MMWs can therefore only be used for short-distance coverage. Because buildings also have a strong absorption effect, they are unsuitable for external supply for buildings.

## How do millimetre waves affect the body?

High-frequency radiation, which also includes MMW, primarily warms the body. The high-frequency radiation energy is absorbed by tissue, which leads to an increase in temperature of the absorbing material. Other, so-called non-thermal, mechanisms of action are not known, but cannot be excluded. With rising frequency the radiation will be increasingly absorbed by the skin and does not reach internal organs. At 30 GHz, for example, the radiation is largely dissipated in the first millimetre. From a biological point of view, it is at these frequencies that the interaction between radiation and skin is most significant. It is important to prevent overheating of even small structures.

## Millimetre wave research

Because MMWs have not yet been used for consumer goods applications, exposure calculations are not yet at the same level as for the frequencies used today by mobile communication. This deficiency should be addressed in the coming years. Biological studies have been carried out with animals and cell cultures. Within the framework of an FSM grant (project #45 by Mattsson), this research was systematically analysed. A total of 81 publications were included in the analysis, of which two thirds were animal studies and one third cell studies. The effects studied (e.g. cell membrane function, DNA, gene expression, animal behaviour, effects on selected organs, etc.) were diverse. About half of all cell experiments and two thirds of all animal experiments showed biological effects in all frequency ranges, field strength levels and exposure durations. A dose-response dependency could not be determined. Over 80 % of the experiments with exposures below the ICNIRP limits reported effects. In the experiments above the limit values (three quarters of all experiments), this proportion was 60 %. One third of all studies were conducted without temperature control.



Figure 2: Attenuation of EMF through the atmosphere (in dB/km) as a function of frequency (in GHz):

- 1: heavy rain
- 2: fog
- 3: moderate rain
- 4: molecular scattering

Example: At 20 GHz absorption in the free atmosphere (green) is about 100 times higher than at 2 GHz. Source: [www.radartutorial.eu](http://www.radartutorial.eu)

## Conclusion

Even below the thermal limit values, the available publications give indications of biological effects of MMW on animals and cells. However the effects are varied with regard to frequencies, radiation intensities and exposure times. There are neither dose-dependent nor frequency-selective patterns, and no specifically sensitive endpoints (e.g. cell types, signal paths, etc.) can be identified. The quality of the studies is not entirely satisfactory. The available evidence of a possible non-thermal effect of MMW is quantitatively and qualitatively thin, but it cannot be ruled out. In view of the expected future applications in terminal equipment, there is a need for research here.

# FORSCHUNGSSPLITTER

Diese Rubrik widmet sich jeweils einer ausgewählten wissenschaftlichen Publikation, die in der Fachwelt besondere Resonanz erzeugt hat. Die Arbeit wird zuerst vorgestellt, danach beantworten Experten Fragen zur Studie.

## Mobiltelefonie und Tumore im Kopfbereich

Martin Röösli, Susanna Lagorio, Minouk J. Schoemaker, Joachim Schüz, Maria Feychtung (2019): Brain and Salivary Gland Tumors and Mobile Phone Use: Evaluating the Evidence from Various Epidemiological Study Designs. Annual Review of Public Health, 40, 25.1–25.18.



### Studie und Ergebnisse

In dieser Meta-Analyse wird die Evidenz aus bisher veröffentlichten Studien zum Zusammenhang zwischen Mobilfunknutzung und Tumoren im Kopfbereich abgeschätzt. Weil die Nutzung des Mobiltelefons die grösste lokale Exposition des Körpers darstellt, ist die Frage, ob Hochfrequenzstrahlung das Krebsrisiko erhöhen könnte, an dieser Nutzung besonders häufig und intensiv erforscht worden. Im Zentrum standen und stehen dabei Hirntumore und Tumore der Speicheldrüsen.

In der Arbeit wird zunächst gesagt, dass die Zellforschung bislang keine konsistenten Hinweise auf eine kanzerogene Wirkung von Hochfrequenzstrahlung auf das Gewebe und keine Erklärung zu einem allfälligen Wirkmechanismus gefunden hat. Es wird zudem erwähnt, dass in jüngeren Tierversuchen krebsfördernde Effekte festgestellt wurden, dass aber unklar sei, ob es sich dabei um kausale Wirkungen der Strahlung handle (eine Darstellung mit Kommentaren der grössten dieser Arbeiten, die sog. NTP-Studie, findet sich im FSM-Jahresbericht 2017).



Im Hauptteil, der systematischen Übersicht aller Studien, werden die Daten von epidemiologische Arbeiten getrennt nach ihrem methodischen Ansatz (Fall-Kontroll- oder Kohortenstudien) untersucht. Berücksichtigt wurden folgende Krebsarten, in Klammern die Anzahl berücksichtigter Studien: Gliome (12), Membranome (9), Neurome (11), Hypophysentumore (5) und Speicheldrüsentumore (8). Dabei wurden darauf geachtet, dass dieselben Daten nicht mehrfach in die Analyse einflossen, etwa via Meta-Analysen oder doppelte Publikationen. Über die analysierten 45 Studien ist in insgesamt 32 Publikationen berichtet worden. Das Augenmerk wurde insbesondere auf Langzeit-Exposition gelegt.

Die Meta-Analyse stellte insgesamt keine erhöhten Risiken fest. Einzig für Gliome und das Hörnervneurom zeigten sich leicht erhöhte Schätzer, die allerdings statistisch nicht aussagekräftig waren und insbesondere auf Studien einer schwedischen Forschungsgruppe beruhen. Die Autoren argumentieren, dass, wenn diese Befunde zum Nennwert genommen werden, sich dann in den Krebsstatistiken, welche die jährlich neu diagnostizierten Erkrankungen erfassen, ein deutlicher Anstieg der Fälle hätte zeigen müssen, was nicht der Fall ist. Das spricht gegen die Möglichkeit, dass in den anderen Studien das Risiko systematisch unterschätzt worden sei.



### Fazit der Autoren

Die vorliegenden epidemiologischen Studien legen kein erhöhtes Risiko für Hirn- und Speicheldrüsentumoren aufgrund der Mobilfunknutzung nahe. Einige Unsicherheiten bestehen noch für sehr lange Latenzzeiten (>15 Jahre), für seltene Tumortypen und für die Handynutzung von Kindern.

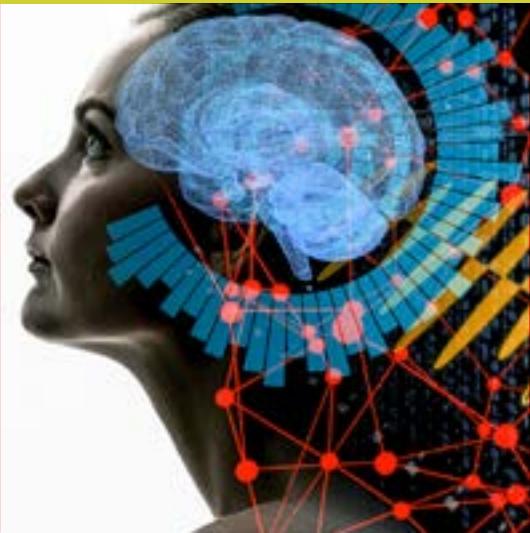


# SPECIAL FOCUS

This column is dedicated to a selected scientific paper that received special interest in the research community. In the first part, the paper is shortly introduced, in the second part, experts comment on selected aspects of the study.

## Mobile telephony and tumours in the head area

Martin Röösli, Susanna Lagorio, Minouk J. Schoemaker, Joachim Schüz, Maria Feychtung (2019): Brain and Salivary Gland Tumours and Mobile Phone Use: Evaluating the Evidence from Various Epidemiological Study Designs. Annual Review of Public Health, 40, 25.1–25.18.



### Study and results

This meta-analysis assesses the evidence from studies published to date on the relationship between mobile phone use and tumours in the head area. Because the use of mobile phones represents the greatest local exposure of the body, the question of whether high-frequency radiation could increase the risk of cancer has been researched frequently and intensively. The focus was and still is on brain tumours and tumours of the salivary glands.

In the paper it is first said that cell research has so far found no consistent evidence for carcinogenicity of high-frequency radiation and no insights into potential mechanisms. It is also stated that in recent animal experiments cancer-promoting effects have been found, but that it is unclear whether these are causal effects of radiation (a description with comments of the largest of these studies, the so-called NTP study, can be found in the FSM Annual Report 2017).

In the main part, the systematic overview of all studies, the epidemiological data is examined separately for case-control and cohort studies. The following types of cancer were considered, the number of studies taken into account being in brackets: gliomas (12), meningiomas (9), neuromas (11), pituitary tumours (5) and salivary gland tumours (8). Care was taken to ensure that the same data did not flow into the analysis more than once, for example via meta-analysis or multiple publications. The 45 studies analysed have been reported in a total of 32 publications. Particular attention was paid to long-term exposure.

The meta-analysis did not identify any increased risks overall. Only for gliomas and acoustic neuroma were slightly elevated estimates found, although they were not statistically meaningful and were based in particular on studies by a Swedish research group. The authors argue that if these findings were taken at face value, the cancer statistics, which record the newly diagnosed diseases each year, would have shown a significant increase in cases, which is not observed. This argues against the possibility that the risk was systematically underestimated in the other studies.



### Conclusion of the authors

the available epidemiological studies do not suggest an increased risk for brain and salivary gland tumours due to mobile phone use. Some uncertainties still exist for very long latency periods (>15 years), for rare tumour types and for the use of mobile phones by children.

# KOMMENTAR VON PROF. DR. MICHAEL KUNDI

Michael Kundi, Medizinische Universität Wien, Leiter der Abteilung für Umwelt-hygiene und Umweltmedizin, im Ruhestand



## Fragen an Professor Kundi

**FSM:** Herr Kundi, welches sind die Stärken dieser Meta-Analyse?

**MK:** Die Meta-Analyse umfasst alle möglicherweise mit der Mobiltelefonnutzung im Zusammenhang stehende Tumorarten: Gliome, Meningome, Akustikusneurinome, Hypophysentumore und Speicheldrüsentumore. Sie schliesst alle bisher veröffentlichte Untersuchungen, die keine Überlappung aufweisen und Personen berücksichtigten, die eine längere Nutzungsdauer hatten, ein.

**FSM:** Wo sehen Sie Schwächen?

**MK:** Ich sehe insbesondere zwei fundamentale Schwächen in dieser Arbeit:

Erstens: Für Hirntumore gibt es enorme Probleme, die damit zusammenhängen, dass in vielen Ländern nur maligne Hirntumore meldepflichtig sind, aber die Dignität eines Hirntumors oft erst nach einer Biopsie oder einem chirurgischen Eingriff feststeht; es wird dann häufig keine Meldung oder eine Meldung als D43 (Neubildungen des ZNS unsicheren oder unbekannten Verhaltens) gemacht und geht damit für die Untersuchung maligner Hirntumore verloren; diese Praxis nimmt deutlich zu. Register hoher Qualität wie das dänische zeigen einen klaren Anstieg der ZNS-Tumoren in den letzten Jahren in scharfem Kontrast zu den Trends in Schweden, die in der Meta-Analyse betrachtet wurden. In Dänemark hat sich die Inzidenz von ZNS-Tumoren von 1991 bis 2015 etwa verdoppelt. Die Behauptung Inzidentztrends stünden im Widerspruch zu relativen Risiken, wie sie einige analytisch-epidemiologische Studien zeigen, ist also falsch.

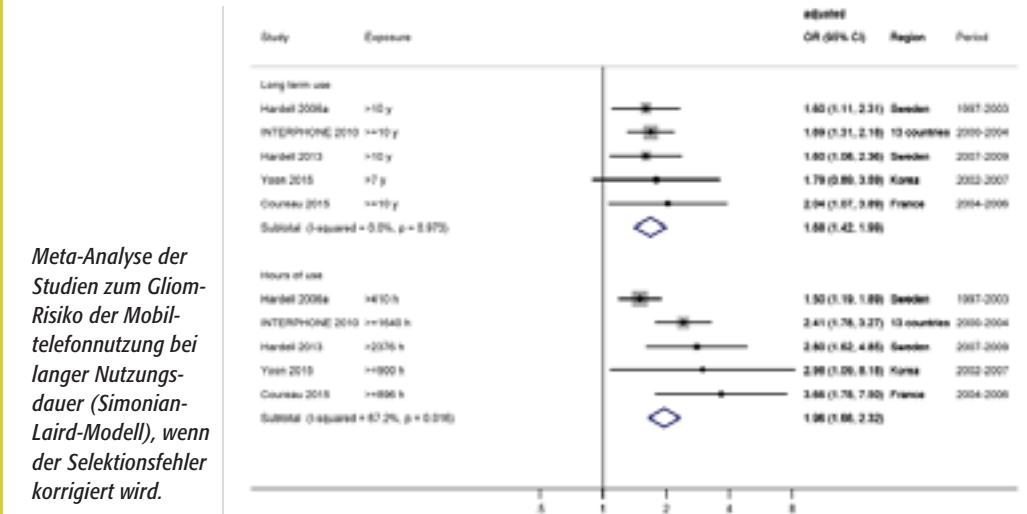
Die zweite Schwäche liegt darin, dass die systematischen Verzerrungen in keiner Weise berücksichtigt wurden. Die beiden Kohortenstudien (Frei et al. 2011 und Benson et al. 2014) dürften gar nicht eingeschlossen werden, weil sie zur Frage des Risikos nichts beitragen können.

Frei et al. 2011 vergleichen Mobilfunknutzer mit einer Population, die praktisch genauso exponiert war, wie die Nutzerkohorte. Benson et al. 2014 untersuchen perimenopausale Frauen, wobei aufgrund der Latenzzeit alle Nutzer, die später einen Hirntumor entwickelten, bereits zum Zeitpunkt der Erhebung diesen Tumor gehabt haben müssen. Was die Fall-Kontrollstudien betrifft, so kann man nicht einfach darüber hinwegsehen, dass wegen der Selektion von Kontrollen mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit der Handynutzung die Odds-Ratios systematisch verzerrt sind. Korrigiert man den Selektionsfehler auf Basis der Ergebnisse der Non-responder-Erhebung der Interphone-Studie, dann ergibt sich ein anderes Bild (s. Abbildung).

*Meta-Analyse der Studien zum Gliom-Risiko der Mobiltelefonnutzung bei langer Nutzungsdauer (Simonian-Laird-Modell), wenn der Selektionsfehler korrigiert wird.*

**FSM:** Welches Gewicht kommt Inzidenzstatistiken als Massstab zur Interpretation der Ergebnisse vergangener Fall-Kontrollstudien zu?

**MK:** Den Inzidenzstatistiken kann nur ein kleines Gewicht zukommen, weil Registerdaten verschiedene Probleme beinhalten, die zu einer Verzerrung führen können. Es wird ausserdem nicht berücksichtigt, dass sich in den letzten Jahrzehnten die Mobilfunktechnologie dramatisch gewandelt hat. Ebenso bleibt unberücksichtigt, dass das Nutzerverhalten, insbesondere auch die Verwendung von Freisprecheinrichtungen, einem deutlichen Wandel unterlag.



**FSM:** Glauben Sie, dass trotz der vergleichsweise klahren Resultate dieser Arbeit das reale Risiko, wenn es eines gibt, wissenschaftlich unterschätzt werden kann?

**MK:** Wie ich oben gezeigt habe, kann man dieselben Daten anders interpretieren. Wir sind der Prävention verpflichtet und sollten nicht alles, was für ein Risiko spricht, leichtfertig beiseiteschieben.

## Literatur

Ausser den in der Übersichtsarbeit von Röösli et al. 2019 zitierten Arbeiten, die man dort finden kann:

Yamanaka R., Hayano A., Kanayama T. (2017): Radiation-Induced Meningiomas: An Exhaustive Review of the Literature. World Neurosurg. 97: 635-644.

Yamanaka R., Hayano A., Kanayama T. (2018): Radiation-induced gliomas: a comprehensive review and meta-analysis. Neurosurg Rev. 41(3): 719-731.

# COMMENTARY PROF. DR. MICHAEL KUNDI

Michael Kundi, Medical University of Vienna,  
Head of the Department of Environmental  
Hygiene and Environmental Medicine, retired



## Questions to Prof. Kundi

**FSM:** Mr. Kundi, what are the strengths of this meta-analysis?

**MK:** The meta-analysis includes all tumour types that may be associated with mobile phone use: gliomas, meningiomas, acoustic neuroma, pituitary tumours and salivary gland tumours. It includes all studies published so far that do not show any overlap and that take into account persons who had a longer duration of use.

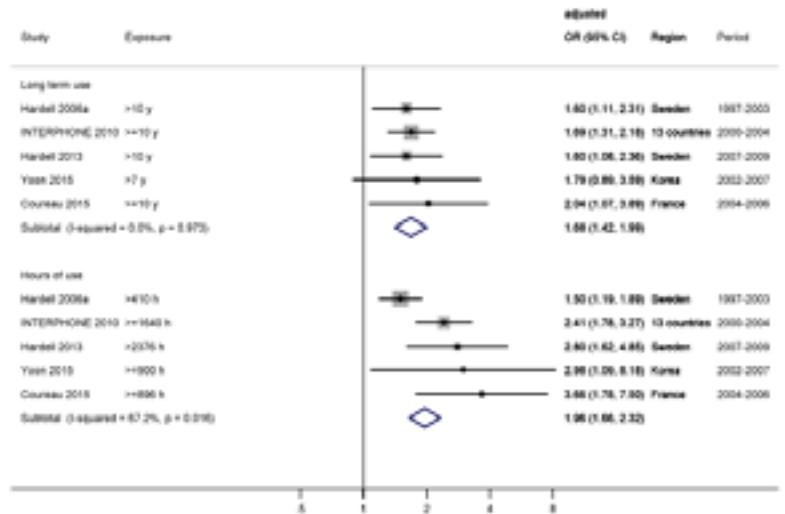
**FSM:** Where do you see weaknesses?

**MK:** I see in particular two fundamental weaknesses in this work.

First, there are enormous problems for brain tumours, which are due to the fact that in many countries only malignant brain tumours have to be reported, although the dignity of a brain tumour is often only determined after a biopsy or a surgical intervention; then often no report or a report of D43 (neoplasms of the CNS of unsafe or unknown behaviour) is made and is thus not applicable for the examination of malignant brain tumours. This practice is clearly increasing. In sharp contrast to the trends in Sweden considered in the meta-analysis, high quality registers such as the Danish one show a clear increase in CNS tumours in recent years. In Denmark, the incidence of CNS tumours has roughly doubled between 1991 and 2015. The assertion that incidence trends contradict relative risks, as shown by some analytical-epidemiological studies, is therefore wrong.

The second weakness is that systematic distortions have not been taken into account in any way. The two cohort studies (Frei et al. 2011 and Benson et al. 2014) should not be included because they have nothing to say on the question of risk.

Frei et al. 2011 compare mobile phone users with a population that was practically as exposed as the user cohort. Benson et al. 2014 investigate peri-menopausal women, whereby due to the latency period all users who later developed a brain tumour must have already had this tumour at the time of the survey. As far as case-control studies are concerned, one cannot simply ignore the fact that due to the selection of controls with an increased probability of mobile phone use, odds ratios are systematically distorted. If the selection error is corrected on the basis of the results of the non-responder survey of the Interphone study, the picture is different (see figure).



Meta-analysis of studies on the glioma risk of mobile phone use over long periods of use (the Simonian-Laird model) when selection error is corrected.

**FSM:** How relevant are incidence statistics for the interpretation of past case-control studies?

**MK:** Because register data contains various problems that can lead to distortion, incidence statistics can only be of minor importance. Furthermore, it does not take into account the fact that mobile communications technology has changed dramatically in recent decades. Also not taken into account is the fact that user behaviour, in particular the use of hands-free kits, has undergone a significant change.

**FSM:** Do you believe that despite the comparatively clear results of this work, the real risk, if any, may be scientifically underestimated?

**MK:** As I have shown above, you can interpret the same data differently. We are committed to prevention and should not lightly put aside anything that suggests risk.

## Literature

Apart from the works quoted in the review by Röösli et al. 2019, which can be found there:

Yamanaka R., Hayano A., Kanayama T. (2017): Radiation-Induced Meningiomas: An Exhaustive Review of the Literature. World Neurosurg. 97: 635-644.

Yamanaka R., Hayano A., Kanayama T. (2018): Radiation-induced gliomas: a comprehensive review and meta-analysis. Neurosurg Rev. 41(3): 719-731.

# KOMMENTAR VON PROF. DR. MARIA BLETTNER

Prof. Dr. Maria Blettner, ehem. Direktorin  
IMBEI, UM Mainz. Deutsche Vertreterin der  
Interphone Studie



## Fragen an Prof. Blettner

**FSM:** Frau Blettner, teilen Sie die Einschätzung der Autoren, dass sich seit Veröffentlichung der IARC-Bewertung vor acht Jahren die epidemiologische Evidenz, dass Mobiltelefonnutzung kanzerogen sein könnte, abgeschwächt hat?

**MB:** Die Autoren haben eine sehr gute und strukturierte Darstellung und Analyse aller epidemiologischen Studien durchgeführt. Die Zahl der Untersuchungen und damit auch die epidemiologische Evidenz sind in den letzten Jahren gewachsen, aber die Evidenz für einen Zusammenhang ist kleiner geworden. Es sollte auch noch einmal betont werden, dass die IARC-Bewertung ein 2b war, d.h., auch damals war die Evidenz für einen Zusammenhang nicht sehr gross. M.E. wurde diese 2b-Bewertung häufig nicht korrekt verstanden und es wurde zu viel hinein interpretiert.

**FSM:** Was halten Sie vom oft gehörten Argument, dass das Risiko in fast allen Studien wegen Exposition-Misklassifikation systematisch unterschätzt würde?

**MB:** Diverse methodische Limitationen wurden bei der Interpretation der Interphone-Studie diskutiert. Darunter das Problem der Fehlklassifikation – ich würde es heute eher Unsicherheit bei der Erfassung der Exposition nennen. Die Handy-Nutzung wurde ja in allen Studien retrospektiv erfasst und – wie die Autoren auch sagen – ist die Dauer der Telefonate alleine kein gutes Mass für die Exposition gegenüber Hochfrequenzstrahlung, da viele technische Aspekte (Handy-Modell, Qualität des Empfangs etc.) eine Rolle spielen. Zudem: Wer erinnert sich schon daran, wie viele Minuten oder Stunden man vor 10 Jahren telefoniert hat?

Aber das oft gehörte Argument «Fehlklassifikation führt zu einer Unterschätzung des Risikos» ist in dieser einfachen Form nicht richtig. Man kann (mathematisch) zeigen, wann dieses Argument gilt. Diese Voraussetzungen sind hier nicht erfüllt. Zum Beispiel ist nicht sicher, ob das Erinnerungsvermögen nicht auch von anderen Faktoren abhängt, z. B. von der Dauer selbst (wer viel telefoniert, weiß vielleicht weniger genau, wie viel es ist) oder von der Krankheit (Patienten reagieren anders auf die Fragen als gesunde Probanden). Daher war m. E. dieses Argument noch nie richtig.

Das Problem lässt sich auch nicht wirklich lösen, die Kohortenstudien haben das teilweise versucht mit einer prospektiven Erfassung. Aber wenn man es ganz genau machen wollte, müssten die Probanden jahrelang mit einem Dosimeter ausgestattet werden.

Neben der Unsicherheit der Dosimetrie spielen auch andere Ko-Faktoren eine Rolle, die in einigen Studien nur unzureichend erfasst werden konnten, z. B. berufliche Expositionen. Auch hier bleiben Unsicherheiten in der Bewertung bestehen.



**FSM:** Sind Ihrer Meinung nach weitere epidemiologische Studien notwendig, und wenn ja: Was gilt es v. a. zu erforschen?

**MB:** Wir haben uns am IMBEI in Mainz schon seit einigen Jahren aus dieser Forschung zurückgezogen. Solange es keine einigermaßen plausiblen mechanistische oder biologische Erklärungen gibt, würde ich keine weiteren Studien zum Krebsrisiko durchführen. Das Telefonieren mit dem Handy birgt ganz andere Risiken, die keiner so richtig wahrhaben will: Anrufe beim Autofahren, Radfahren oder beim Überqueren der Straße. Ständig wird es gesagt, aber keiner nimmt es ernst.

# COMMENTARY PROF. DR. MARIA BLETTNER

Prof. Dr. Maria Blettner, former director IMBEI, UM Mainz. German representative of the Interphone study



## Questions to Prof. Blettner

**FSM:** Ms. Blettner, do you share the authors' assessment that since the publication of the IARC assessment eight years ago, epidemiological evidence that mobile phone use could be carcinogenic has weakened?

**MB:** The authors have carried out a very good, structured presentation and analysis of all epidemiological studies. The number of investigations and thus also the epidemiological evidence have grown in recent years, but the evidence for correlation has diminished. It should also be stressed once again that the IARC rating was 2b, i. e. even then the evidence for a link was not very high. I think this 2b rating was often misunderstood and over-interpreted.

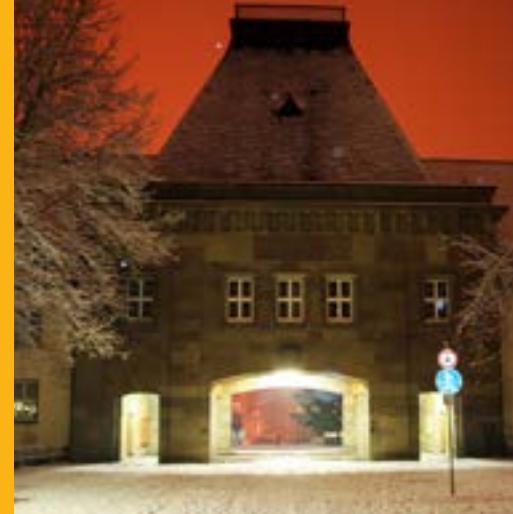
**FSM:** What do you think of the often heard argument that the risk is systematically underestimated in almost all studies due to exposure misclassification?

**MB:** Various methodological limitations were discussed in the interpretation of the INTERPHONE study. Among them is the problem of misclassification. I would rather call it uncertainty in exposure assessment. Mobile phone use was recorded retrospectively in all studies and – as the authors also say – the duration of calls alone is not a good measure of exposure to radiofrequency radiation, as many technical aspects (phone model, quality of transmission, etc.) also play a role. In addition, who remembers how many minutes or hours they called ten years ago?

But the often heard argument that misclassification leads to an underestimation of risk is not so simple. One can show (mathematically) when this argument applies. These conditions are not met here. For example, it is not certain whether memory does not depend on other factors as well, e. g. duration itself (if you talk a lot on the phone, you may not know exactly how much) or illness (patients react differently to questions than healthy volunteers). Therefore, in my opinion, this argument has never been correct.

The problem cannot really be solved either. The cohort studies have partly tried this with a prospective survey. But if one wanted to do it exactly, the test subjects would have to be equipped with a dosimeter for several years.

In addition to the uncertainty of dosimetry, other co-factors also play a role that in some studies could not be sufficiently recorded, e. g. occupational exposure. Here, too, uncertainties in the valuation remain.



**FSM:** In your opinion, are further epidemiological studies necessary, and if so, what are the main issues to be researched?

**MB:** At IMBEI in Mainz, we have been withdrawing from this research for several years. As long as there are no reasonably plausible mechanistic or biological explanations, I would not conduct any further studies on cancer risk. Making a call with a mobile phone involves completely different risks that no one really wants to admit: calling while driving or cycling or crossing the road. This is constantly pointed out, but nobody takes it seriously.

# Projektliste | List of Funded Projects

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 Röösli** / ETH Zürich, Universität Basel / 1.4.2019–31.3.2022

In dieser Studie wird ein neuartiges Messpflaster 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 / 1.4.2018–30.9.2019

Das Projekt untersucht *in vitro* potenziell schädliche Effekte modulierter Hochfrequenzstrahlung vom Typ GSM auf die Signalfäde, 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 objektivierbare, 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** / 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 Röösli** / Swiss TPH / 1.3.2015–29.2.2016

Das Ziel des Projekts ist eine systematische Literaturauswertung 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. Myrtill Simkó** / 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 Röösli / ETH Zürich / 1.4.2013–31.3.2015

Das Projekt will persönliche Exposimeter hard- und softwareseitig 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 Handynutzungsverhaltens von Schweizer Jugendlichen (12- bis 19-Jährige). Es werden vier Nutzertypen unterschieden: «Nicht-Nutzer», «zurückhaltende Nutzer», «engagierte Nutzer» und «Verhaltenssüchtige».

*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 tumorbetroffenen 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 Röösli, 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 Erfolg 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 Röösli, Dr. Claudia Kühni, Prof. Michael Grotzer, Prof. Nicolas von der Weid, Dr. Joachim Schüz, Dr. Tore Tynes, Dr. Maria Feychtung** / 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 Exposimetern 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 exposimeters 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 Holenstein, 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 Horner, 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 Kuh 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*

Dr. Timothy, C. Earle, Marie-Eve Cousin / 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 handähnlichen Hochfrequenzfeldernexponiert. 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 niedere- 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 regulatory 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 Hirnnaktivitäten 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 Mobilfunk**

### **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 Gottesäugen) 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 Zurich, Umweltnatur- und Umweltsozialwissenschaften / 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 elecrtromagnetic 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 / 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 Gewebes 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.*

# Publikationen | Publications

## 2019

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

## 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. 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., Holenstein M. (2017): Divergierende Risikobewertungen. *Sicherheitsforum*, 6, 17, 54–57.

Dürrenberger G., Leuchtmann P., Röösli 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.

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. 24 318. 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., Röösli 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., Röösli 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., Röösli M., Siegrist M., Sütterlin B. (2016): EMF von Stromtechnologien – Fachliteratur-Monitoring; Statusbericht 2016. Publikation 291030. BFE, Bern.

Fahmideh M.A., Lavebratt C., Schüz J., Röösli M., Tynes T., Grotzer M.A., Johansen C., Kuehni C.E., Lanner B., Prochazka M., Schmidt L.S., Feychtung 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., Röösli 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., Röösli M., Tynes T., Grotzer M.A., Johansen C., Klaeboe L., Kuehni C.E., Lanner B., Schmidt L.S., Vienneau D., Feychtung M. (2016): Prenatal and postnatal medical conditions and the risk of brain tumors in children and adolescents: an international multi-center case-control study. *Cancer, Epidemiology, Biomarkers and Prevention*, published online first, DOI: 10.1158/1055-9965.EPI-16-0451. Peer reviewed

markers and Prevention, published online first, DOI: 10.1158/1055-9965.EPI-16-0451. Peer reviewed

Vienneau D., Infanger D., Feychtung M., Schüz J., Samsø Schmidt L., Harbo Poulsen A., Tettamanti G., Klæboe L., Kuehni C.E., Tynes T., Von der Weid N., Lanner B., Röösli 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., Röösli 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, Fehrltorf und Zürich.

Fahmideh M.A., Lavebratt C., Schüz J., Röösli M., Tynes T., Grotzer M.A., Johansen C., Kuehni C.E., Lanner B., Prochazka M., Schmidt L.S., Feychtung 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., Röösli 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., Röösli 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., Röösli 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
- Shu X., Prochazka M., Lannering B., Schüz J., Röösli M., Tynes T., Kuehni C. E., Andersen T.V., Infanger D., Schmidt L.S., Poulsen A.H., Klaeboe L., Eggen T., Feyching 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/mdu048. Peer reviewed
- 2012**
- Aydin D., Feyching M., Schüz J., Röösli 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., Feyching M., Schüz J., Röösli 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., Feyching M., Schüz J., Röösli 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., Röösli M. (2012):** Mobiltelefongebrauch und Hirntumorrisko bei Kindern und Jugendlichen – die CEFALO-Studie, EMF Spektrum 1, 11–15. Peer reviewed
- Christensen J.S., Mortensen L.H., Röösli M., Feyching M., Tynes T., Andersen T.V., Schmidt L.S., Poulsen A.H., Aydin D., Kuehni C.E., Prochazka M., Lanning B., Klaeboe 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., Röösli M. (2012a):** NIS-Monitoring Schweiz: eine Konzept- und Machbarkeitsstudie. FSM. Zürich.
- 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, Zürich.
- 2013**
- Andersen T.V., Schmidt L.S., Poulsen A.H., Feyching M., Röösli M., Tynes T., Aydin D., Prochazka M., Lannering B., Klaeboe 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., Jelezarov 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
- children and adolescents (CEFALO Study). Progress in Biophysics and Molecular Biology 107/11,** 356–361. Peer reviewed
- Aydin D., Feyching M., Schüz J., Tynes T., Andersen T.V., Samsø Schmidt L., Poulsen A.H., Johansen C., Prochazka M., Lannering B., Klaeboe L., Eggen T., Jenni D., Grotzer M., von der Weid N., Kuehni C.E., Röösli 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.
- Röösli 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
- Röösli M., Frei P., Bolliger-Salzmann H., Barth J., Hlavica M., Huss A. (2011b):** Erkenntnisse aus der Pilotphase des umweltmedizinischen Beratungsnetzwerks. Oekoskop 2/11, 16–18.
- Röösli 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. 33rd 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. 32nd Annual Meeting of the Bioelectromagnetics Society (BEMS), Soul, South Korea.
- Beyer Ch., Jelezaro, 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., Röösli 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 protein 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): Netzrückwirkungen 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. 8th 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 Bioelectromagnetics 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., Feychtung M., Hamnerius Y., Kheifets L., Kuster N., Ruiz I., Schüz J., Überbacher R., Wiart J., Röösli 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.
- Röösli 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**
- Feychtung 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., Röösli 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
- Röösli M., Feychtung 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.
- Röösli M., Feychtung 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., Thalmann A.T., Grutsch M.A., Schütz H.** (2006): The impacts of precautionary measures and the disclosure of scientific uncertainty on EMF risk perception and trust, in: *Journal of Risk Research* 9, 4, 361–372. Peer reviewed
- Wolf M., Haensse 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., Röösli M., Feychtung 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 Geneve 2005.
- Neubauer G., Röösli M., Feychtung 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
- Thalmann 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., Zweiacker P., Rachidi F. (2004): Methods for the evaluation of possible biological effects of electromagnetic fields, in: Progress in Electromagnetics Research Symposium, PIERS'04, Pisa, March 28–31.

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 Expositionsschätzungen 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. 

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., Röösli M., Feyching M., Hammerius Y., Kheefis L., Kuster N., Schüz J. and Wiart J. (2004): Feasibility of future epidemiological studies on possible health effects of mobile phone base stations in: BEMS 2004 Washington DC (Abstract CD).

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

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

Thalmann A.T. (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 3rd 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., Zweiacker P., Rachidi F. (2004): Tackling the problem of thermal versus non thermal biological effects of high frequency electromagnetic radiations, in: Progress in Electromagnetics Research Symposium, PIERS'04, Pisa, March 28–31.

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: 15th 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., Zweiacker 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: 15th 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., Zweiacker P. (2003a): Fractal dimension: a method for the analysis of the biological effects of electromagnetic fields, in: 5th International Symposium on Electromagnetic Compatibility and Electromagnetic Ecology, St. Petersburg, Russia, September, 405–407.

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

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. 

Dobson J., Cranfield C.G., Al Madden J., Wieser H.G. (2003): Cell mortality in magnetite-producing bacteria exposed to GSM radiation, in: 15th 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. 

Kramer A., Nikoloski N., Kuster N. (2003): Analysis of indoor RF-field distribution, in: 15th 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: 15th International Zurich Symposium and Technical Exhibition on Electromagnetic Compatibility 2003, Zurich, February 18–20, 301–303.

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

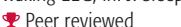
Siegrist M., Earle T.C., Gutscher H. (2003): Test of a trust and confidence model in the applied context of electromagnetic field (EMF) risks, in: Risk Analysis 23, 4, 705–716. 

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., Zweiacker P. (2002): Use of fractal dimension for the analysis of biological effects of electromagnetic fields on the moss *P. patens* and the nematode *C. elegans*, in: The International Symposium on Electromagnetic Compatibility EMC Europe 2002, Sorrento, Sept. 9–13, 991–995.

Dürrenberger G., Kastenholz H. (2002): Pagination or animation? Examples of risk information tools for the public, in: Wiedemann P., Clauberg M. (eds.): Integrated risk management: strategic, technical, and organizational perspectives, Final Programme of 12th 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. 

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. 

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 12th 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: 6th 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: Wiede-

mann P.M., Clauberg M. (eds.): Integrated risk management: strategic, technical, and organizational perspectives, Final Programme of 12th 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 Forschungscooperation «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.

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

# Zahlen und Fakten | Facts and Figures

## Finanzübersicht | Financial Reporting

	alle Zahlen in CHF / all figures in CHF	
Bilanz / Balance per 31.12.	2018	2017
<b>Aktiven / Assets</b>		
Flüssige Mittel / Cash	754 617	821 959
Forderungen / Accounts receivable	57 198	2 278
Aktive Rechnungsabgrenzung / Accrued Income	0	900
<b>Total Aktiven / Total Assets</b>	<b>811 816</b>	<b>825 137</b>
<b>Passiven / Liabilities</b>		
Verbindlichkeiten / Payables	272	28 224
Passive Rechnungsabgrenzung / Accrued Expenses <sup>1</sup>	70 100	78 720
Vergabungen nicht zweckgebunden / Project Liabilities <sup>2</sup>	292 500	240 000
<b>Fremdkapital / Third-party Liabilities</b>	<b>362 872</b>	<b>346 944</b>
Fonds für Projektvergaben / Reserve Research Fund <sup>3</sup>	32 617	61 866
Projekte EMF und NIS / Projects EMF and NIR	6 683	6 683
<b>Fondskapital / Foundation Capital</b>	<b>39 300</b>	<b>68 549</b>
Einbezahltes Stiftungskapital / Paid-up Capital	400 000	400 000
Erarbeitetes Stiftungskapital / Acquired Capital	9 644	9 644
Jahresergebnis	0	0
<b>Eigenkapital / Net Assets</b>	<b>409 644</b>	<b>409 644</b>
<b>Total Passiven / Total Liabilities and Net Assets</b>	<b>811 816</b>	<b>825 137</b>
<b>Erfolgsrechnung / Income and Expenditure Account 01.01.– 31.12.</b>	<b>2018</b>	<b>2017</b>
<b>Ertrag / Income</b>		
Spenden von Unternehmungen / Donations	426 900	414 400
Erträge Science Brunch / Income from Science Branches <sup>4</sup>	18 800	18 388
Dienstleistungsertrag Forschungsaufträge / Acquired Research Money (Office) <sup>5</sup>	96 490	113 686
<b>Total Ertrag / Total Income</b>	<b>542 190</b>	<b>546 474</b>
<b>Aufwand / Expenditure</b>		
Finanzierung von freien Forschungsprojekten / Contributions	150 000	149 736
Finanzierung von zweckgeb. Forschungsprojekten / Contributions (committed)	0	0
Bereinigung passivierter Vergabungen / Adjustment of committed Contributions	0	0
Dienstleistungsaufwand Forschungsaufträge / Committed Research (Office) <sup>6</sup>	49 633	59 668
Lohn- und Sozialversicherungsaufwand / Salaries and Social Insurance Contributions	294 225	292 521
Übriger Personalaufwand / Other Personnel Expenditure	26 218	27 271
Büro und Verwaltungsaufwand / Office Expenditure <sup>7</sup>	6 598	6 179
Aufwand Geschäftsstelle / Networking Expenditure	2 133	2 457
Aufwand Stiftungsrat / Expenditure Foundation Board	2 270	2 553
Revision und Stiftungsaufsicht / Auditing	5 843	4 372
Werbung und Öffentlichkeitsarbeit / Public Relation Expenditure <sup>8</sup>	34 479	35 484
Fondszuwachs freie Fonds / Fund increase (free)	0	0
Fondsabbau freie Fonds / Fund decrease (free)	-29 209	-33 767
Fondszuwachs zweckgebundene Fonds / Fund increase (committed)	0	0
Fondsabbau zweckgebundene Fonds / Fund decrease (committed)	0	0
<b>Total Aufwand / Total Expenditure</b>	<b>542 190</b>	<b>546 474</b>
<b>Jahresergebnis / Annual Result</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

<sup>1</sup> Passivierung für Buchhaltung, Revision, Rechenschaftsbericht sowie Vorauszahlungen GS-Projekte / recognition of liabilities for external administration as well as advance payments for the internal projects

<sup>2</sup> Ausstehende Projektgelder / Liabilities on project funds

<sup>3</sup> Reserve Forschungsfonds / Reserve research funds

<sup>4</sup> Spenden Bundesämter, Teilnahmegebühren / contribution of the Federal Authorities, participation fees

<sup>5</sup> Projekte GS / Projects performed by the Administrative Office

<sup>6</sup> Aufwand/Unterakkordanten für die internen Projekte / Subcontractors/expenses for scientific reviews

<sup>7</sup> Buchführung, Mitgliederbeiträge, Büromaterial / Bookkeeping, membership fees, office supplies

<sup>8</sup> Kosten SciBr, Stiftungssessen, Jahresbericht, Website / Events, Foundation Dinner, website

## Eckdaten | Key Figures

### Geschichte | History

- 19.7.2002 Notarielle Gründung der Forschungsstiftung Mobilkommunikation: Zürich
- 3.10.2002 Konstituierende Stiftungsrats-Sitzung
- 6.1.2003 Handelsregister-Eintrag: Zürich
- 1.1.2003 Beginn 1. Geschäftsjahr
- 3.2.2003 Eintritt Nicole Heuberger
- 14.10.2003 Anpassung Stiftungsreglement
- 1.1.2005 Wechsel Stiftungspräsidium  
Beitritt BUWAL und NOKIA
- 10.11.2005 Austritt SES
- 22.2.2006 Beitritt Mobilezone
- 19.9.2006 Austritt Pro Natura
- 10.10.2006 Beitritt Stadt Zürich und EWZ
- 31.12.2006 Austritt Aefu
- 5.1.2007 Neuer Finanzierungsvertrag mit Sponsoren
- 1.7.2007 Eintritt Susanna von Arx
- 28.11.2007 Beitritt Konsumentenforum
- 30.11.2007 Austritt Nicole Heuberger
- 28.1.2008 Beitritt Hasler Stiftung
- 1.2.2008 Anpassung Stiftungsreglement
- 10.6.2009 Beitritt Ingenieur Hospital Schweiz und Schweizer Krebsliga
- 1.7.2010 Eintritt Krisztina Meya
- 31.7.2010 Austritt Susanna von Arx
- 1.2.2012 Wechsel Stiftungspräsidium
- 21.11.2013 Wechsel Stiftungspräsidium
- 1.12.2012 Beitritt VSE
- 28.3.2013 Änderung des Stiftungsnamens in «Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation
- 1.7.2013 Beitritt SATW
- 15.1.2014 Beitritt asut
- 30.9.2014 Beitritt electrosuisse
- 6.10.2014 Beitritt BFE
- 18.3.2015 Beitritt BPUK
- 1.4.2015 Beitritt ESTI
- 31.12.2015 Austritte Sunrise, Enkom
- 1.7.2016 Beitritt Swissgrid
- 31.12.2016 Austritt Salt
- 1.1.2018 Beitritt EnDK
- 1.10.2018 Beitritt Sunrise
- 5.12.2018 Anpassung Stiftungsreglement

### Anpassung Handelsregistereintrag:

10.1.03, 3.3.03, 23.9.03, 12.1.04, 5.11.04, 2.6.05, 21.4.06, 22.3.07, 29.2.08, 7.4.08, 18.2.09, 15.4.10, 31.3.13, 29.9.14, 20.6.18

### Abnahme Rechenschaftsablage:

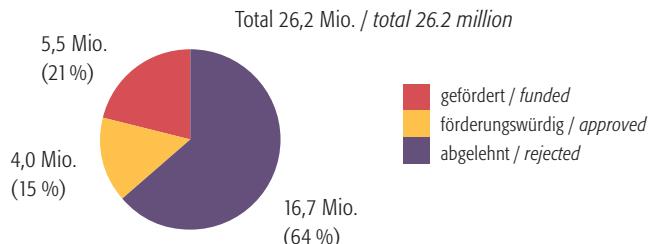
15.7.04, 12.8.05, 19.7.06, 12.7.07, 22.9.08, 30.9.09, 9.12.10, 9.12.11, 15.1.13, 2.12.13, 23.10.14, 14.11.16, 10.4.2018

## Statistiken | Statistics

### Projektanträge 2000 – 2017 | Applicants 2000 – 2017

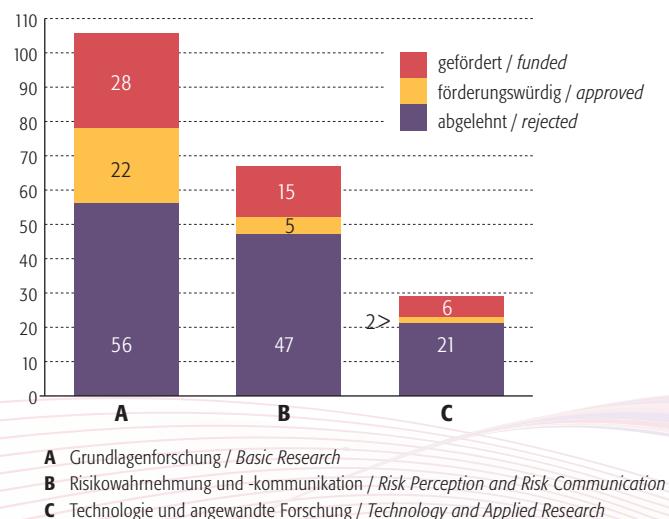
Jahr / Year	Projektanträge / Applicants	Bewilligte Projekte / Granted
2000	20	6
2001	8	2
2002	19	5
2003	27	4
2004	25	4
2005	keine Ausschreibung	no Call for Proposals
2006	24	6
2007	3	3
2008	10	2
2009	12	3
2010	2	1
2011	6	2
2012	6	2
2013	10	2
2014	12	2
2015	4	1
2016	6	1
2017	7	1
2018	2	1
<b>Total</b>	<b>202</b>	<b>49</b>

### Projektanträge (CHF) 2000 – 2018 | Proposals (CHF) 2000 – 2018



### Projektanträge nach Forschungsfeldern 2000 – 2018

#### Proposals by Research Area 2000 – 2018

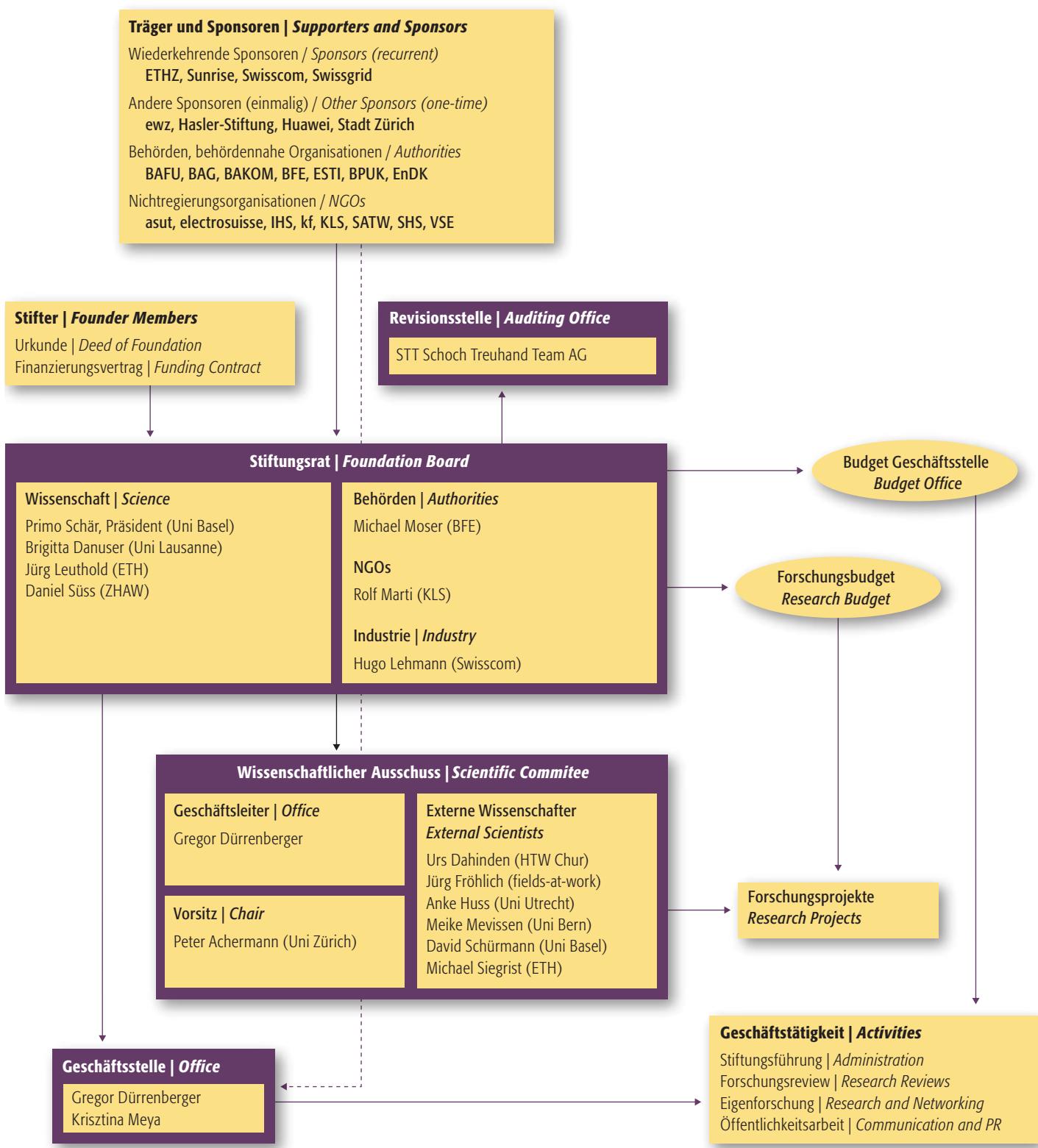


ZUIDNATIE 9



# Organigramm | Organisation Chart

Stand 1.7.2019 | Status 1.7.2019



## Stiftungsrat | Foundation Board



### Prof. Dr. Primo Schär (Präsident)

Universität Basel  
Departement für Biomedizin



### Prof. Dr. Brigitte Danuser

Université de Lausanne  
Institut universitaire romand de Santé au Travail



### Dr. Hugo Lehmann

Swisscom AG  
Innovation



### Prof. Dr. Jürg Leuthold

ETH Zürich  
Institut für Elektromagnetische Felder



### Dr. Rolf Marti

Krebsliga Schweiz  
Stiftung Krebsforschung Schweiz



### Dr. Michael Moser

Bundesamt für Energie BFE  
Bereichsleiter Elektrizität, Wasserkraft und Kernenergie



### Prof. Dr. Daniel Süss

ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte  
Wissenschaften  
Departement Angewandte Psychologie

## Geschäftsstelle | Office



### Dr. Gregor Dürrenberger

Leiter der Forschungsstiftung Strom und  
Mobilkommunikation



### Krisztina Meya

Assistentin der Geschäftsleitung

# Wissenschaftlicher Ausschuss | Scientific Committee

**Prof. Dr. Peter Achermann (Vorsitz)**

Universität Zürich  
The KEY Institute for Brain-Mind Research

**Prof. Dr. Urs Dahinden**

HTW Chur  
Schweiz. Institut für Informatioinswissenschaft SII

**Dr. Gregor Dürrenberger**

Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation

**Dr. Jürg Fröhlich**

Fields at Work GmbH

**Dr. Anke Huss**

University of Utrecht, The Netherlands  
Institute for Risk Assessment Sciences

**Prof. Dr. Meike Mevissen**

Universität Bern, Vetsuisse Fakultät  
Abteilung Veterinär-Pharmakologie & Toxikologie

**Dr. David Schürmann**

Universität Basel  
Departement für Biomedizin

**Prof. Dr. Michael Siegrist**

ETH Zurich  
Institute for Environmental Decisions (IED)



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)  
Gloriastr. 35  
CH-8092 Zürich

*FSM – Swiss Research Foundation for Electricity and Mobile Communication*  
*c/o Swiss Federal Institute of Technology (ETH)*  
*Institute of Electromagnetic Fields (ETZ K89)*  
*Gloriastr. 35*  
*CH-8092 Zürich*

Tel. +41 44 632 59 78  
Fax +41 44 632 11 98  
[info@emf.ethz.ch](mailto:info@emf.ethz.ch)  
[www.emf.ethz.ch](http://www.emf.ethz.ch)

