



**Nichtionisierende Strahlung - Umwelt und Gesundheit**  
**Rayonnement non ionisant. Environnement et santé**  
**Non-ionising Radiation - Health and Environment**

# Das NFP 57: Nichtionisierende Strahlung - Umwelt und Gesundheit

25. Juni 2007



# Nationale Forschungsprogramme (NFP)

- Wissenschaftlich fundierte Beiträge zur Lösung dringender Probleme von nationaler Bedeutung
- NFP dauern 4-5 Jahre und sind mit 5 bis 20 Mio CHF dotiert
- Merkmale:
  - problemorientiert
  - inter- und transdisziplinäre Ausrichtung
  - einzelne Forschungsprojekte und -gruppen werden im Hinblick auf ein definiertes Gesamtziel hin koordiniert
  - die Umsetzung der Resultate hat einen hohen Stellenwert



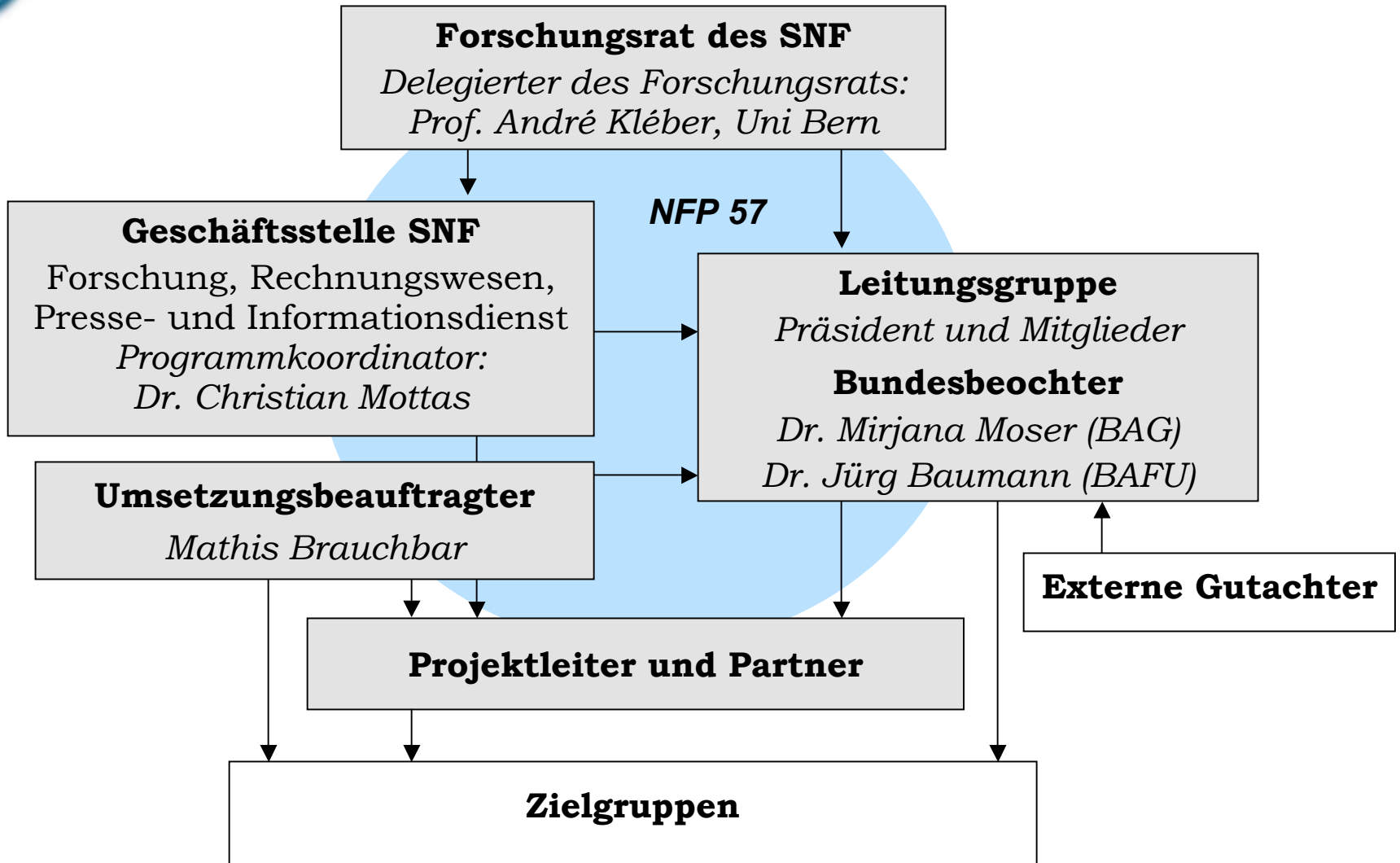
# Nationale Forschungsprogramme (NFP)

## Organisation:

- Die Abteilung IV des Forschungsrats des SNF konstituiert eine Leitungsgruppe
- Die Leitungsgruppe erarbeitet den Ausführungsplan, in dem die Schwerpunkte der anstehenden Forschung definiert sind
- Nach Genehmigung durch den Bundesrat kann das NFP öffentlich ausgeschrieben werden (zweistufiges Verfahren)
- Die Leitungsgruppe evaluiert die Forschungsgesuche mit Beteiligung ausländischer Gutachter
- Die von der Leitungsgruppe empfohlenen Projekte werden vom Forschungsrat des SNF genehmigt, bzw. abgelehnt
- Beginn der Forschungsarbeit



# Organisation des NFP 57





# Handlungsbedarf

- Es gibt Wissenslücken in Bezug auf NIS und
  - deren Wechselwirkung mit biologischen Systemen
  - deren Wirkung auf verschiedene Gesundheitsendpunkte
- Die Wissenslücken erschweren es der Politik und den Behörden, geeignete Vorsorgemassnahmen zu treffen
- Die Besorgnis in der Bevölkerung nimmt zu (z.B. Einsprachen gegen Antennen, Moratorien)



## Ziele des NFP 57

- Neue Erkenntnisse zur Auswirkung nicht-thermischer Strahlung unterhalb der geltenden Grenzwerte auf den menschlichen Körper und die Gesundheit
- Der Schwerpunkt liegt dabei auf wissenschaftlichen Schlüsselfragen (WHO EMF-Agenda: z.B. neurophysiologische Effekte, Wirkmechanismen) und ergänzt die internationalen Forschungsbemühungen
- Wichtiger Beitrag zur internationalen Risikoabschätzung und Evaluation bestehender und künftiger Technologien
- Die Befunde sollen in der Praxis umsetzbar sein



# Zielgruppen

Intern	Wissenschaft	Nutzer	Öffentlichkeit
Forschende	National	Behörden	Medien
Leitungsgruppe	International	Politik	Bevölkerung
SNF		Industrie	NGOs, NPOs



# Programmablauf

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Bewilligung des NFP 57 durch den Bundesrat</b>	März					
<b>Beginn der Forschungsarbeiten</b>			Jan			
<b>Ende der Forschungsarbeiten</b>					Ende: Dez	
<b>Umsetzung und Koordination</b>						
<b>Programmsynthese und Programm- ende</b>						März



# Wissenschaftliche Leitung des NFP 57

- Unterstützung der Forschenden
- Qualitätssicherung
- Nationale und internationale Koordination
- Umsetzung
- Programmsynthese



# Nationale und Internationale Koordination

Forschende:

- Interdisziplinäre, internationale Kollaborationen
- Projekte sind in die internationalen Forschungsbestrebungen eingebettet und ergänzen diese

Auf Programmebene:

- Monitoring der internationalen Forschungsbemühungen, der Risikokommunikation und des Risiko-Managements
- Organisation von Workshops für Forschende
- Umsetzungsaktivitäten (Wissenstransfer, Dialog mit Zielgruppen)



# Module des NFP 57

## Vier Module:

- 1) Charakterisierung und Messung der ausgestrahlten elektromagnetischen Felder („Dosimetrie und Expositionsmessung“)
- 2) Laborstudien am Menschen und epidemiologische Studien um körperliche Auswirkungen von NIS zu untersuchen („Laborstudien und Epidemiologie“)
- 3) Zellbiologische Studien, um mögliche Wirkmechanismen zwischen NIS und biologischen Systemen zu erforschen („Zellbiologie“)
- 4) Sozialwissenschaftliche Studien zur Risikowahrnehmung („Risikowahrnehmung“)



# Forschungseingaben

Öffentliche Ausschreibung (Dezember 2005)

36 Projekteingaben

Externe Gutachten

Selektionskriterien:

- Wissenschaftliche Qualität und Machbarkeit
- Übereinstimmung mit den Zielen des NFP 57
- Erfahrung der Forschenden

**Bewilligung von 11 Projekten (November 2006)**



# Forschungsschwerpunkte Modul 1

## Dosimetrie und Expositionsmessung

- Im Vordergrund steht die Charakterisierung und Erfassung der Exposition und deren Absorption im Gewebe durch die gegenwärtig dominierenden Strahlungsquellen
- Die Forschung in diesem Gebiet ist wichtig, um beispielsweise die Einhaltung von Grenzwerten sicherstellen zu können, sowie um uniforme Expositionsbedingungen für experimentelle Studien zu schaffen



# Projekte Modul 1

## Dosimetrie und Expositionsmessung

- **Bestimmung der Belastung des Fötus durch elektromagnetische Felder in unkontrollierter Umgebung**  
Dr. Nicolas Chavannes, IT'IS Foundation, Zürich
- **Kumulative Exposition des Zentralen Nervensystems im Zeit- und Frequenzbereich**  
Prof. Dr. Niels Kuster, IT'IS Foundation, Zürich
- **Mikroskopische Untersuchungen von Zellen während der Exposition durch elektromagnetische Felder**  
Dr. Albert Romann, IT'IS Foundation, Zürich



# **Beispiel Modul 1: Bestimmung der Belastung des Fötus durch EMF in unkontrollierter Umgebung**

Dr. Nicolas Chavannes, IT'IS Foundation, Zürich

## Hintergrund

- Die Absorption elektromagnetischer Felder (EMF) wurde bis anhin vor allem im Kopf untersucht (Benutzung von Handys)
- Untersuchungen beruhen auf anatomische Modellen, welche die Wechselwirkungen zwischen EMF und den verschiedenen Gewebeformen im Mensch beschreiben
- Diese Modelle dienen auch der Prüfung der Sicherheitsanforderungen unterschiedlicher Geräte in Bezug auf die Expositionsgrenzwerte
- Schwangere Frauen müssen aufgrund ihrer speziellen Anatomie gesondert untersucht werden, um die Absorption im Fötus charakterisieren zu können



# **Beispiel Modul 1: Bestimmung der Belastung des Fötus durch EMF in unkontrollierter Umgebung**

Dr. Nicolas Chavannes, IT'IS Foundation, Zürich

## Projekt

- Bis jetzt gibt es keine geeigneten numerischen Modelle von schwangeren Frauen
- Es werden neue, hochauflösende anatomische Modelle für verschiedene Schwangerschaftsstadien entwickelt
- Diese Modelle werden benutzt, um die Exposition in der Mutter und dem Fötus in alltäglichen Situationen zu charakterisieren
- Die Befunde werden auf geltende Expositionsgrenzwerte hin untersucht
- Sie tragen so zur fortlaufenden Entwicklung von Sicherheitsanforderungen und Richtlinien bei



# Forschungsschwerpunkte Modul 2

## Laborstudien und Epidemiologie

- Im Vordergrund steht die Untersuchung biologischer Effekte durch NIS und ihre Relevanz für die menschliche Gesundheit
- Laborstudien dienen der direkten, kontrollierten Untersuchung einer Vielzahl von kurz- oder mittelfristigen Auswirkungen, wie z.B. auf die Gehirnaktivität
- In epidemiologischen Studien werden langfristige Auswirkungen überprüft, wie die Verbreitung und die Ursachen möglicher gesundheitlicher Beeinträchtigungen in der Bevölkerung (z.B. Störungen des Wohlbefindens)



# Projekte Modul 2

## Laborstudien und Epidemiologie

### Laborstudien:

- **Auswirkungen von pulsmodulierten HF EMF auf das menschliche Gehirn: kritische Feldparameter, Ort der Interaktion und Sensitivität in der frühen Adoleszenz**  
PD Dr. Peter Achermann, Institut für Pharmakologie und Toxikologie, Universität Zürich
- **Untersuchung der Effekte von UMTS-Feldern auf die Gehirndurchblutung mit Nahinfrarot-Imaging**  
PD Dr. Martin Wolf, Neonatologie, Universitätsspital Zürich

### Epidemiologische Studie:

- **Prospektive Kohortenstudie zum Einfluss von HF EMF auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität**  
Dr. Martin Rösli, Institut für Sozial- und Präventivmedizin, Universität Bern



## **Beispiel Modul 2: Auswirkungen von pulsmodulierten HF EMF auf das menschliche Gehirn**

PD Dr. Peter Achermann, Universität Zürich

### Hintergrund

- Pulsmodulierte HF EMF, wie sie z.B. durch Mobiltelefone ausgestrahlt werden, können verschiedene Auswirkungen auf die Gehirnphysiologie haben
- Bislang beobachtet wurden u.a. Veränderungen in der elektrischen Hirnaktivität (EEG) und dem regionalen Blutfluss im Gehirn
- Bis heute ist jedoch nicht bekannt, wie diese Veränderungen entstehen und ob sie für Menschen gesundheitsschädigend sind



## **Beispiel Modul 2:**

# **Auswirkungen von pulsmodulierten HF EMF auf das menschliche Gehirn**

PD Dr. Peter Achermann, Universität Zürich

Drei Teilprojekte:

- Welche Komponenten des hochfrequenten Signals sind für die beobachteten Veränderungen in der Hirnaktivität verantwortlich?
- Welche Strukturen im menschlichen Gehirn sind an diesen Wechselwirkungen beteiligt?
- Welche Veränderungen durch EMF werden bei Jugendlichen hervorgerufen, deren Gehirne sich noch in der Entwicklung befinden?
  
- ➔ Besseres Verständnis der zugrundeliegenden Mechanismen und der Wechselwirkungen zwischen HF EMF und Gehirnfunktion
- ➔ Die Untersuchung von Jugendlichen ist wichtig, um Gesundheitsrisiken besser abschätzen zu können



## Beispiel Modul 2

# Kohortenstudie zum Einfluss von HF-EMF auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität

Dr. Martin Rösli, Universität Bern

### Hintergrund

- Es ist unklar, ob hochfrequente EMF in der Umwelt (z.B. Radio- oder Mobilfunk) die Gesundheit beeinträchtigen können
- Bisher fehlten gute Expositionsabschätzungsmethoden, um solche Studien durchzuführen; neu gibt es jedoch tragbare Exposimeter zur Messung der persönlichen Exposition
- Neu gibt es auch geographisch-räumliche Modelle, die erlauben, die Felder von HF EMF-Antennen (z.B. Mobilfunkbasisstationen oder Radiosender) in der Umwelt zu modellieren



## Beispiel Modul 2

# Kohortenstudie zum Einfluss von HF-EMF auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität

Dr. Martin Rösli, Universität Bern

### Projekt

- Bestimmung des Anteils verschiedener HF EMF Quellen an der Gesamtexposition einer Bevölkerungsstichprobe (Raum Basel)
- Kombination der räumlichen Modelle/ Exposimetermessungen für eine neue Expositionsabschätzungsmethode
- Bestimmung der Exposition bei 2000 Personen (2x im Abstand von 1 Jahr) und parallel Erhebung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität durch einen Symptomfragebogen
- Wichtige Erkenntnisse über allfällige Symptome und mögliche Gesundheitsrisiken von HF EMF über längere Zeit
- Aufzeigen möglicher umweltbedingter Massnahmen oder Verhaltensänderungen, um die Exposition durch HF EMF zu verringern



# Forschungsschwerpunkte Modul 3

## Zellbiologie

- Im Vordergrund steht das eindeutige Erfassen von Änderungen von Zellfunktionen oder der Genexpression aufgrund von NIS
- Die zellbiologischen Studien sind auf die Erfassung der grundlegenden Mechanismen der NIS Wirkung angelegt
- Die Studien schenken der klaren Unterscheidung zwischen thermischen und nicht-thermischen Effekten grosse Beachtung



# Projekte Modul 3

## Zellbiologie

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



## **Beispiel Modul 3**

# **Gentoxische Effekte nichtionisierender Strahlung**

Prof. Dr. Primo Schär, Universität Basel

### Hintergrund

- Es gibt Hinweise, dass hoch- und niederfrequente EMF die Erbsubstanz DNS in menschlichen Zellen schädigen können („Genotoxizität“)
- Die zugrundeliegenden Wirkmechanismen und die gesundheitliche Relevanz dieser DNS-Schädigungen ist unbekannt
- Die Weltgesundheitsorganisation WHO hat deshalb in der EMF Forschungsagenda (2006) die Erforschung der «Instabilität des Erbguts» als prioritär eingestuft



## Beispiel Modul 3

# Gentoxische Effekte nichtionisierender Strahlung

Prof. Dr. Primo Schär, Universität Basel

Drei Teilprojekte:

- Identifikation der mutmasslichen DNS-Schädigungen durch ELF-EMF
  - Untersuchung der zellulären Schutzmechanismen auf EMF-Stress
  - Abschätzung der biologischen Konsequenzen: sind die beobachteten DNS-Schädigungen harmlos oder führen sie zu dauerhaften genetischen Veränderungen?
- 
- Wichtige Erkenntnisse, ob niederfrequente EMF eine Instabilität des Erbguts in menschlichen Zellen auslösen
  - Einblicke in die Prozesse, die einer solchen Schädigung zugrunde liegen und mögliche biologische Konsequenzen
  - Basis, um die Risiken von niederfrequenten EMF abzuschätzen und Richtlinien für die Gesundheit zu erarbeiten



# Forschungsschwerpunkte Modul 4

## Risikowahrnehmung

- Im Rahmen des NFP 57 soll auf die Besorgnis in der Bevölkerung gegenüber der Wirkung von NIS besonders eingegangen werden
- Im Vordergrund steht die Untersuchung, wie die Wahrnehmungs-, Bewertungs- und Kommunikationsmuster in unserer Gesellschaft geprägt sind
- Die ausgewählten Studien sollen die spätere Kommunikation der Forschungsergebnisse der epidemiologischen und experimentellen Studien wirksamer machen



# Projekte Modul 4

## Risikowahrnehmung

- **Strukturen und Wirkungen gesellschaftlicher Kommunikation über nichtionisierende Strahlung**  
Prof. Dr. Peter Schulz, Health Care Communication Laboratory,  
Università della Svizzera italiana
- **Affekt und Wahrnehmung von nichtionisierender Strahlung:  
Folgen für die Risikokommunikation**  
Prof. Dr. Michael Siegrist, Konsumentenverhalten, Institut für  
Umweltentscheidungen, ETH Zürich



## Anwendung der Befunde

- Die Befunde sollen das Verständnis über einen möglichen Zusammenhang zwischen NIS und der Gesundheit fördern und zur internationalen Risikoabschätzung beitragen
- Die Politik und Industrie sollen mit qualitativ guten Daten mögliche Risiken der heutigen Technologien in Bezug auf die Gesundheit besser evaluieren können



# Kommunikation nach aussen

## Dokumentation:

- Ausführungsplan (November 2005)
- Informationsbroschüre (Februar 2007)
- regelmässiger Newsletter (während Programm-Laufdauer)
- Programmsynthese (Frühjahr 2010)
- Medienmitteilungen, Medienkonferenzen
- Dialogveranstaltungen

## Rolle des NFP 57:

- transparente Kommunikation
- unabhängige Position in der öffentlichen Diskussion um EMF-Risiken

→ Webseite: [www.nfp57.ch](http://www.nfp57.ch)