

# **In Vivo – Experimente unter Exposition mit hochfrequenten elektromagnetischen Feldern der Mobilfunkkommunikation**

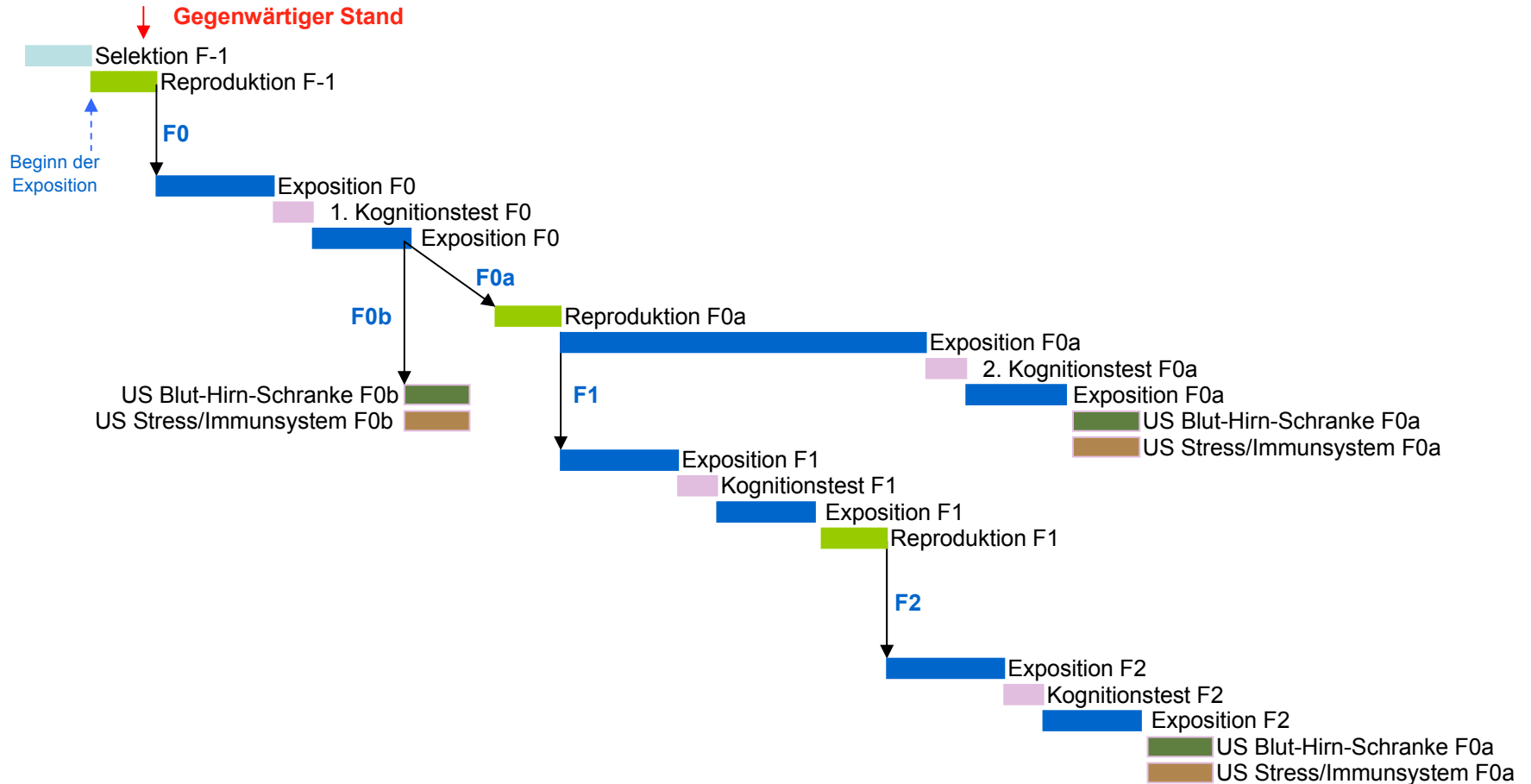
## **- A Langzeituntersuchungen**

## Untersuchung möglicher Auswirkungen einer chronischen Befeldung (GSM, UMTS) auf

- Kognition (Lern- u. Gedächtnisleistung)
- Blut-Hirn-Schranke
- Stressgeschehen
- Immunsystem
- Reproduktionsfähigkeit
- physische Entwicklung

**dreier aufeinander folgender Generationen von männlichen und weiblichen Wistar-(Rj:HAN)-Ratten.**

- **Versuchsgruppen:** GSM (900MHz), UMTS (1966MHz), SHAM
- **Exposition:**
  - 3 identische voll klimatisierte Expositionskammern (370cm x 370cm x 370cm)
  - kontinuierliche pränatale und chronische Befeldung der Generationen F0, F1, F2
  - SAR-Wert 0,4 W/kg
- **Versuchstierhaltung:**
  - Versuchstierkäfige aus Kunststoff (425mm x 266mm x 240mm)
  - Wasserversorgung über Kunststoffflaschen, Tränkenippel aus Glas
  - Belegungsdichte: 2 männliche bzw. 3 weibliche Versuchstiere/Käfig
  - Versuchstierkennzeichnung mittels Transpondersystem



# Untersuchungen zur Reproduktionsfähigkeit

- **Zielsetzung:** Untersuchung möglicher Auswirkungen einer chronischen Befeldung auf die Reproduktionsfähigkeit der Versuchstiergenerationen F-1, F0, F1.
- **Versuchsgruppengröße:** N= 12 Zuchtpaare/Versuchsgruppe (GSM, UMTS, SHAM)
- **Paarung:** Paarungszeitraum 7 Tage, 1:1-Paarung primiparer Weibchen

Generation	Paarungsalter in Wochen	Befeldung der Elterntiere
F-1	22 bzw. 26	ab Paarungsbeginn
F0a	17	seit der Zeugung
F1	17	seit der Zeugung

- Paarungsdauer
- Kopulations-Index
- Fertilitäts-Index
- Körpergewichtsveränderung während der Trächtigkeit
- Trächtigkeitsrate
- Trächtigkeitsdauer
- Frühgeburtenrate/Verlängerte Tragzeit
- Gestations-Index
- Wurfgröße
- Vitalitäts-Index
- Geburtsgewicht der Nachkommen
- Geschlechterverhältnis der Nachkommen
- Missbildungsrate
- Körpergewichtsveränderung des Muttertieres während der Laktation
- Körpergewichtsveränderung der Nachkommen während der Aufzucht
- Überlebens-Index I Tag 0 bis Tag 4
- Überlebens-Index II Tag 4 bis Tag 21

# Untersuchungen zur physischen Entwicklung

- **Zielsetzung:** Untersuchung möglicher Auswirkungen einer chronischen Befeldung auf Merkmale der physischen Entwicklung der Versuchstiergenerationen F0a,b, F1, F2.
- **Versuchsgruppengröße:** - 12 Würfe/Versuchsgruppe (GSM, UMTS, SHAM)  
- Untersuchung aller Nachkommen eines Wurfs.
- **Untersuchungsparameter:** **zeitlicher Eintritt der Entwicklungsmerkmale**
  - Incisor eruption (IE) = Durchbruch der oberen Schneidezähne
  - Ear opening (EAO) = Öffnung des äußeren Gehörgangs
  - Eye opening (EO) = Öffnung der AugenBeobachtungszeitraum: 7. bis 21. Lebenstag

# **Untersuchungen zum potentiellen Einfluss elektromagnetischer Strahlung auf das Stress- und Immungeschehen der Ratte**

C. Engmann, A.C. Wöhr, R. Palme\*, M.H. Erhard

Kontakt: [c.engmann@tierhyg.vetmed.uni-muenchen.de](mailto:c.engmann@tierhyg.vetmed.uni-muenchen.de)

\* Institut für Biochemie, Veterinärmedizinische Universität Wien, A- Wien



# Hypothesen

1. Die Langzeitexposition mit GSM und UMTS stellt möglicherweise einen chronischen Stressor dar, der die suprarenale Corticosteronfreisetzung beeinflussen, und sich auf die ACTH-induzierte Corticosteronantwort auswirken könnte.

Zielgrößen: Corticosteron, Nebennierenhistologie

2. Das humorale und zelluläre Immunsystem wird durch die Langzeitexposition mit GSM und UMTS beeinflusst, wodurch Unterschiede in der antigeninduzierten Immunantwort auftreten könnten.

Zielgrößen: IgG-Antikörperproduktion, Differentialblutbild

# Vorversuche

## Fragestellungen:

1. Stellt die Narkose einen Stressor dar?
2. Welches ist das Narkosemittel der Wahl? (Halothan vs. Isofluran)
3. Wo liegen die Kontrollwerte nicht narkotisierter Tiere (Corticosteron)?

## Tiere, Material und Methoden

50 weibliche WISTAR Rj-HAN Ratten (Janvier), Gruppenhaltung unter SHAM-Bedingungen, Untersuchungsalter: 20 – 23 Wochen

## **ACTH-Stimulationstest** (Synacthen® 100 µg/kg BW i.p.)

Blutentnahmeprotokoll:

- **Kontrollgruppe:** t0 (n=30), sowie t15, t30, oder t60 (je n=10)
- **Halothannarkose:** t0, t15, t30, t45, t60, t90, t120 (n=10)
- **Isoflurannarkose:** t0, t15, t30, t45, t60, t90, t120 (n=10)

Serum-Corticosteron Messung: EIA, R. Palme, Wien

# Hauptversuch

## Fragestellungen:

1. Stellt die Langzeitexposition mit EMF einen chronischen Stressor dar?
2. Beeinflusst die Langzeitexposition mit EMF das Immunsystem?

## Tiere, Material und Methoden:

258 weibliche WISTAR Rj-Han Ratten (Nachzucht, ursprünglich Janvier),  
Gruppenhaltung à 3 Tiere unter GSM, UMTS oder SHAM-Bedingungen

3 Generationen mit pränataler und unterschiedlicher postnataler Expositionsdauer:

**Generation F0a:** **49 Wochen** (Alter bei ACTH-Stimulationstest) + 3 Wochen (pränatal)  
20 Tiere (GSM), 20 Tiere (UMTS), 28 Tiere (SHAM)

**Generation F0b:** **17 Wochen** + 3 Wochen (pränatal)  
20 Tiere (GSM), 20 Tiere (UMTS), 28 Tiere (SHAM)

**Generation F2:** **17 Wochen** + 3 Wochen (pränatal)  
20 Tiere (GSM), 20 Tiere (UMTS), 28 Tiere (SHAM)

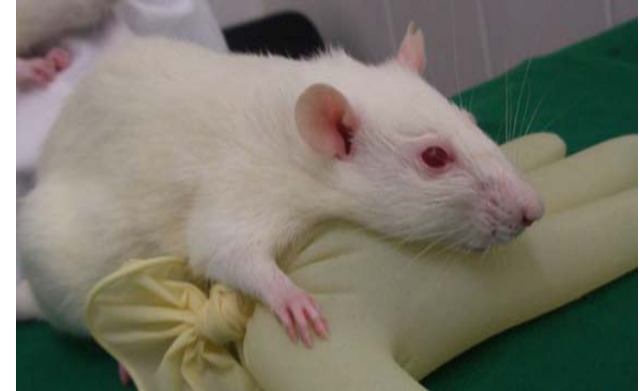
# Immunisierung und ACTH-Test

## 1. Immunisierung (12. - 17. bzw. 44. - 49. Wo.)

Immunisierung mit Ovalbumin, IgY und Adjuvans (Pam3-Cys-Ser-(Lys)<sub>4</sub>), Boosterung nach 4 Wochen

Blutentnahme in Narkose (d0, d14, d35)

Antikörper (IgG-ELISA),  
zellulärer und humoraler Immunstatus (visuelle Differenzierung)



## 2. ACTH-Stimulationstest (17.- 20. / 49. - 52. Wo.)

Isoflurananästhesie

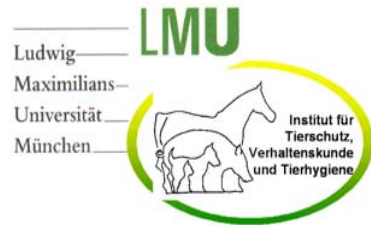
ACTH-Applikation (100 µg/kg BW i.p.)

Blutentnahmen (t0, t15, t30, t45, t60, t90, t120)

Serum-Corticosteron (EIA)



## 3. Nebennierenhistologie (17. - 20. / 49. - 52. Wo.)



**Dr. C. Engmann, Dr. A.C. Wöhr, Prof. Dr. R. Palme, Prof. Dr. M.H. Erhard**

## **Untersuchungen zum potentiellen Einfluss elektromagnetischer Strahlung auf das Stress- und Immungeschehen der Ratte**

Kontakt: [c.engmann@tierhyg.vetmed.uni-muenchen.de](mailto:c.engmann@tierhyg.vetmed.uni-muenchen.de)