

## **Expositionseinrichtung für isoliertes menschliches Blut: Hohlleiterresonatoren**

**A. Bahr\*, J. Borlak \*\*, C. Adami\***

\*IMST, Kamp-Lintfort, [achim.bahr@imst.de](mailto:achim.bahr@imst.de)

\*\*Fraunhofer Institut für Toxikologie und Experimentelle  
Medizin, Hannover

# Gliederung

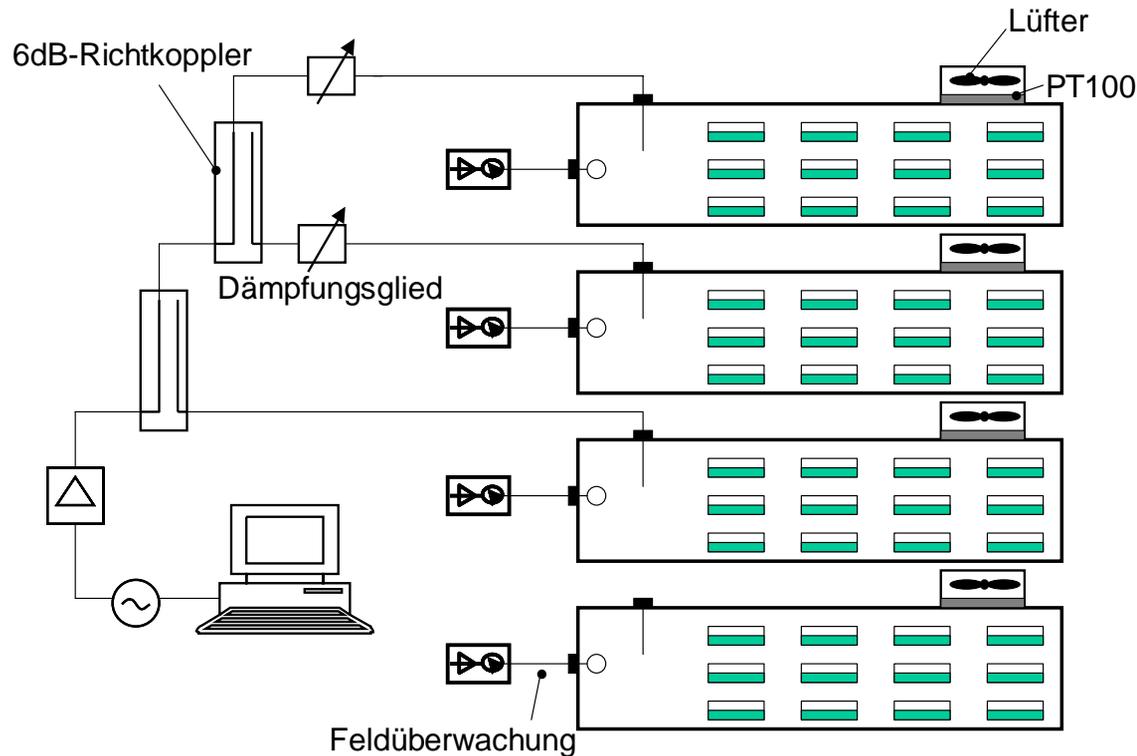
- **Ziel der Studie**
- **Aufbau der Expositionseinrichtung**
- **Expositionssignal**
- **Methoden zur dosimetrischen Bewertung**
- **Ergebnisse**
- **Zusammenfassung**

# Ziel der Studie

- **DMF Studie „Einfluss von GSM-Signalen auf isoliertes menschliches Blut. B. Differentielle Gen-Expression “**
- **Untersuchung von Peripheren Lymphozyten, abgeleitet von Blutproben erwachsener und jugendlicher Spender**
- **Untersuchung von Effekten auf die differenzielle Gen-Expression**

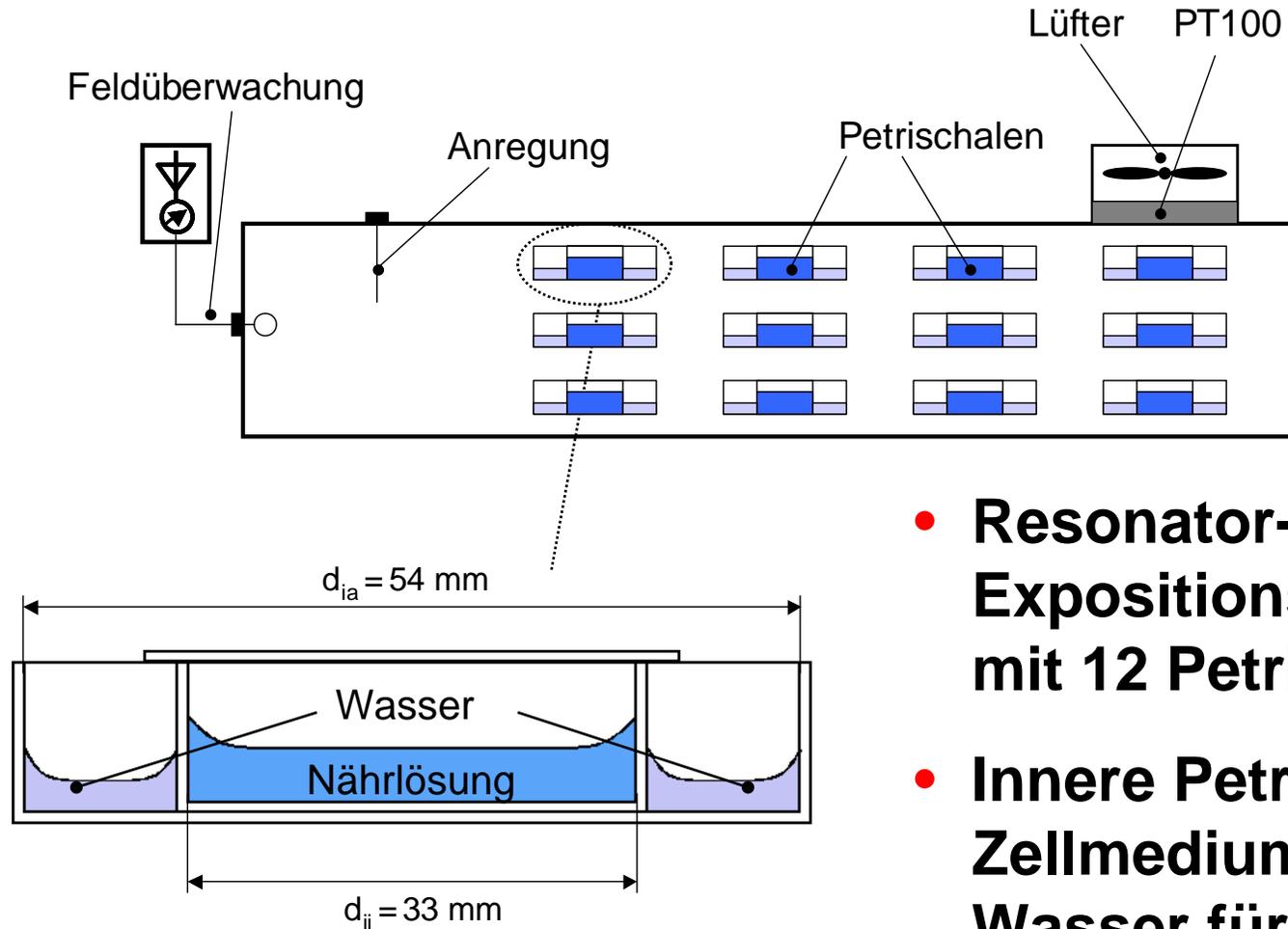
**Kontakt: [borlak@item.fraunhofer.de](mailto:borlak@item.fraunhofer.de)**

# Blockschaltbild der Expositionseinrichtung



- **Computergesteuerte ungeblindete Befeldung**
- **SAR-Intensitäten 10 W/kg, 2 W/kg, 0,2 W/kg und Scheinexposition, aufgeteilt auf 4 Hohlleiterresonatoren**
- **Temperaturkühlung durch Lüfter**

# GSM1800 Hohlleiterresonator

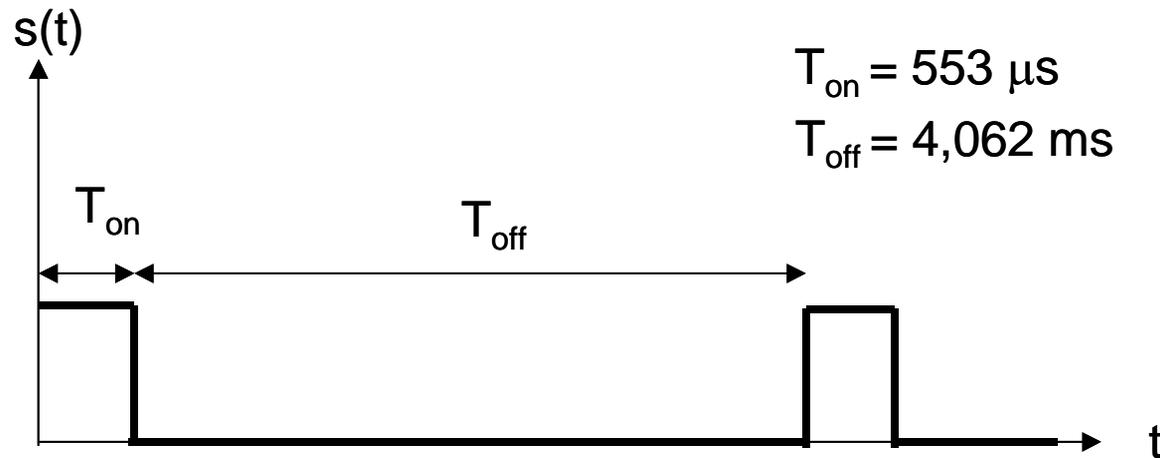


- **Resonator-Expositionseinrichtung mit 12 Petrischalen**
- **Innere Petrischale mit Zellmedium, äußere mit Wasser für homogene SAR-Verteilung**

# Expositionssignale

## GSM:

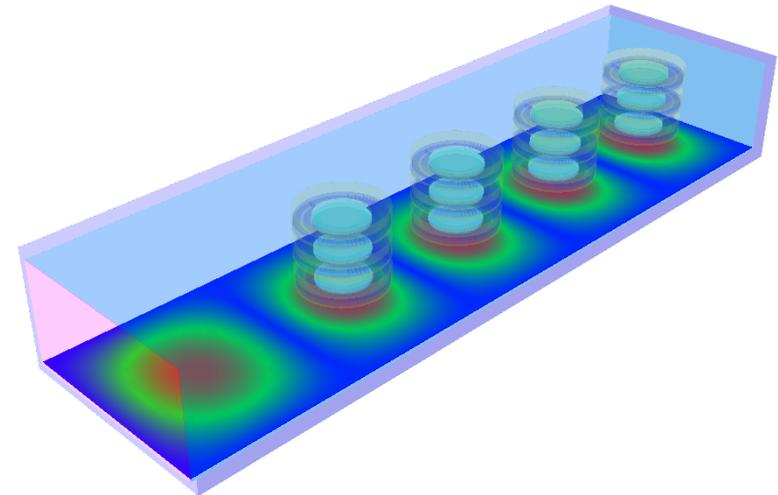
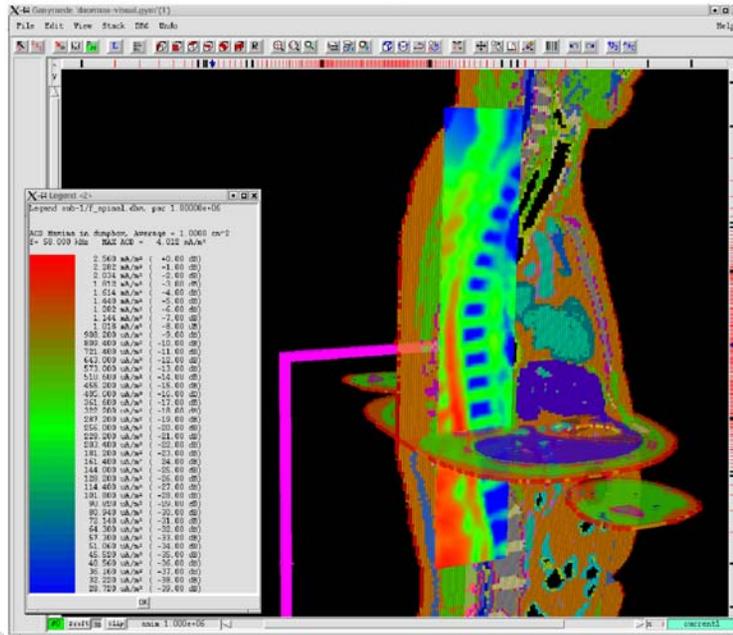
- 1750 MHz
- Pulsmodulierter Träger

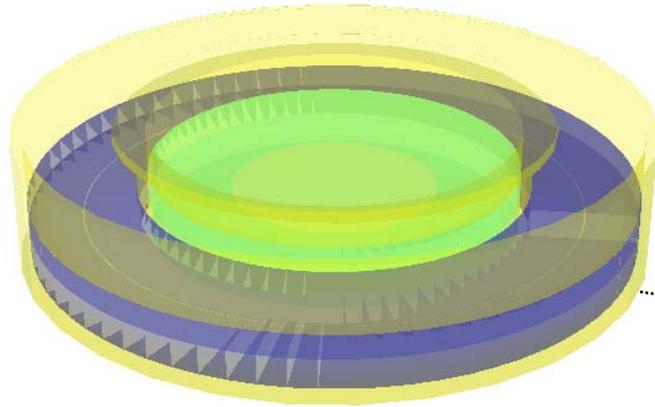


# Simulationsverfahren

- Empire™ Software
- Basiert auf der FDTD Methode

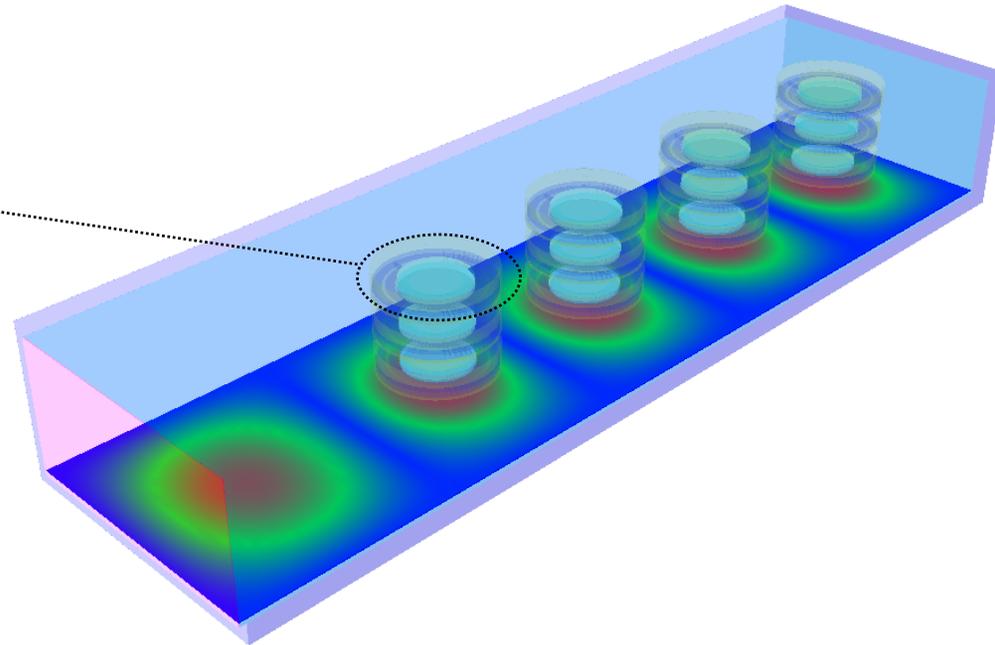
- Anregung erfolgt über angepasste Hohlleiterquelle
- FDTD Gitter ist mit PML-6 berandet





**Petrischale mit Wasser  
und Zellmedium**

## Resonator mit 12 Petrischalen



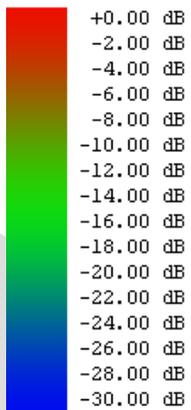
- **Petrischalen in E-Feld-Maxima des  $H_{105}$ -Mode**
- **Wasser und Zellmedium mit Meniskus**

# Simulationsergebnisse

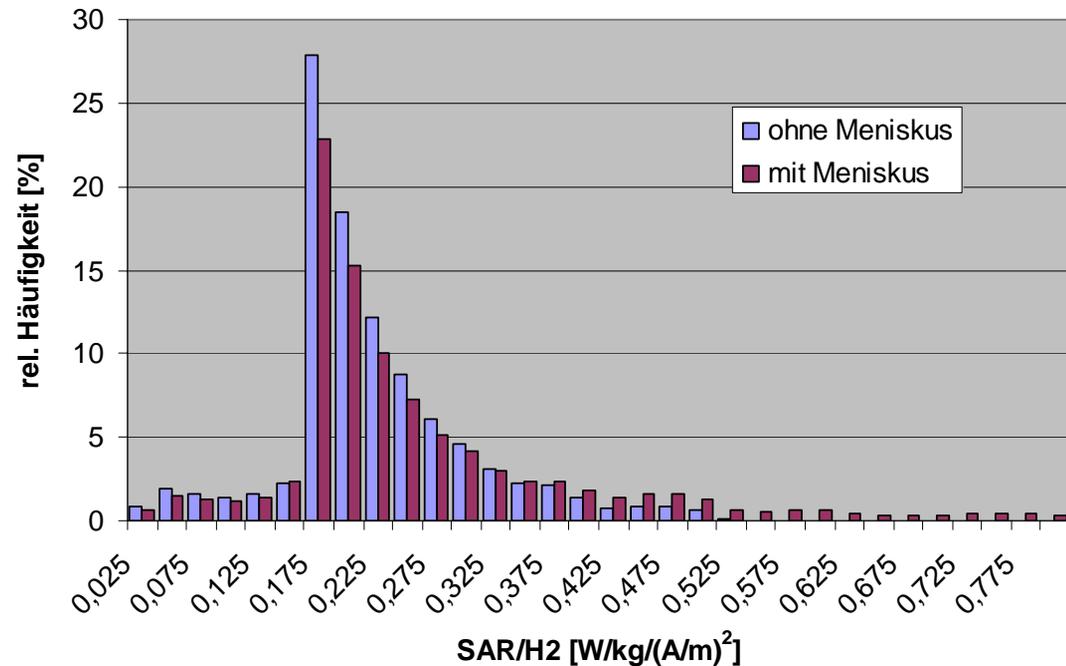
**SAR-Auswertung  
innerhalb des  
Zellmediums:**

- Mit Meniskus
- Ohne Meniskus

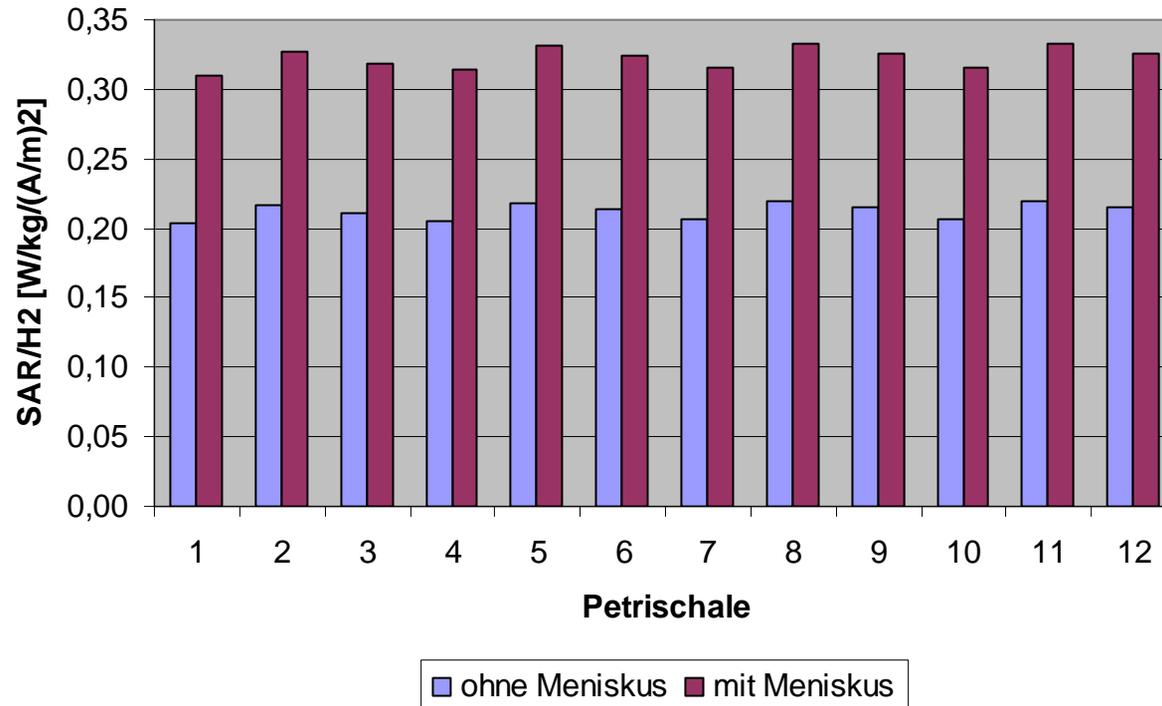
**SAR-Verteilung im  
Schnitt durch die  
Petrischalen**



**SAR/H<sup>2</sup> Häufigkeitsverteilung,  
gemittelt über alle Petrischalen**



## Mittlere SAR/H<sup>2</sup>-Werte der 12 Petrischalen



Auswertung	Ø SAR/H <sup>2</sup> [W/kg/(A/m) <sup>2</sup> ]	Ø Standardab- weichung [%]
Ohne Meniskus	0,212	39,8
Mit Meniskus	0,323	106,0

# Zusammenfassung und Ausblick

- **Entwicklung und Charakterisierung einer GSM in vitro Expositionseinrichtung auf Basis von Hohlleiterresonatoren**
- **Computergesteuerte ungeblendete Exposition mit 4 Hohlleiterresonatoren**
- **Nur Auswertung ohne Meniskus liefert akzeptable Standardabweichungen**
- **Geringe Abweichungen der SAR für die 12 Petrischalen untereinander**
- **Berücksichtigung des Probenhalters in der Simulation**