



Forschungsprojekt:

Wirkung hochfrequenter EMF auf DNA und Proteine (bei 37°C)

Prof. Rüger, Ruhr-Universität Bochum (Biologie)

Prof. Hansen, Bergische Universität-Gesamthochschule Wuppertal (Exposition)

Laufzeit: April 1994 – März 1995

Ziel

- Datenbankrecherche (1980 bis 1994):
 derzeitiger Wissensstand, Identifizierung möglicher Wirkungsmodelle
- Experimentelle Untersuchung:
 mögliche Effekte durch eine ein- bzw. mehrwöchige und 3- bzw. 10-minütige HF-Exposition auf DNA und Proteine in fünf Experimentvarianten

Ergebnis

- Identifizierung und Auflistung verschiedener Wirkungsmodelle aus insgesamt 517 Publikationen (Recherchezeitraum auf 1993 bis 1994 eingeschränkt)
- Keine in vitro Effekte durch HF EMF-Exposition an DNA und Proteinen beobachtet:
 Keine Schädigungen an DNA-Molekülen in Form von Einzel- oder Doppelstrangbrüchen und Relaxationen
 Keine erhöhten Rückmutationsraten in exponierten Bakterienkulturen
 Keine verminderte Überlebensfähigkeit der untersuchten Viren
 Keine Veränderung der Reaktionsgeschwindigkeit des getesteten Enzyms

Versuchsansätze

Experimenttyp	Objekte	Expositions-Frequenzen	
Langzeitversuch im Hohlleiter	Plasmid-DNA T4-Phagen	900 MHz	Ungepulst
1-wöchiger Versuch im Hohlleiter	T4-Phagen Bakterien	900 MHz 1750 MHz	gepulst* ungepulst
3-10 min. Versuch im Bandleiter	T4-Phagen-DNA Enzym	900 MHz 1750 MHz	gepulst* gepulst*

* 2 Hz, 8.3 Hz, 217 Hz, 730.2 Hz

Zielstruktur	Versuchsobjekt	
DNA	doppelsträngig, frei	Plasmid-DNA
	doppelsträngig, gepackt	T4-Phagen
	einzelsträngig, sich replizierend	Bakterien
Proteine	Virushülle	T4-Phagen



Enzym	β -Galaktosidase
-------	------------------------



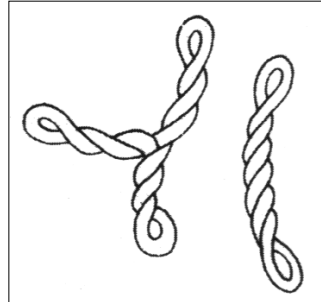
Langzeitversuche

Objekt

- Plasmid-DNA (pBluescript, 2961 bp)
- T4-Phagen

Untersuchungsparameter

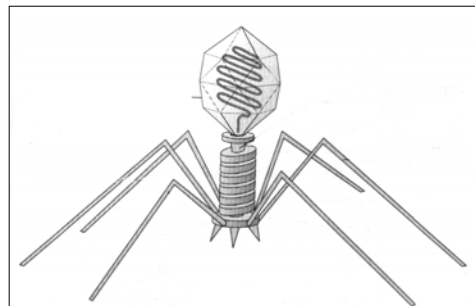
- Nachweis von Strukturveränderungen an Plasmid-DNA mittels Agarose-Gel-Elektrophorese
- Bestimmung der Überlebensrate der Phagen nach Bebrütung auf 4 verschiedenen reparatur-negativen Bakterienstämmen (dadurch Verhinderung natürlich einsetzender DNA-Reparaturmechanismen)



freie Plasmid-DNA
(doppelsträngig, aufspiralisiert)

Statistik

- DNA: Analyse von jeweils einer Probe (exponiert, Kontrolle) pro Woche; 4-wöchige Exposition
- T4-Phagen: Analyse von jeweils zwei Proben (exponiert, Kontrolle) pro Woche je Bakterienstamm; 15-wöchige Exposition



T4-Phage (Kopf mit doppelsträngiger, dicht gepackter DNA; Hülle aus Proteinen)

1-wöchige Versuche

Ziel

- Weiterführung der Langzeit-Phagenexperimente unter Variation der Feldparameter (900 MHz mit vier, 1750 MHz mit einer Pulsfrequenz(en))
- Nachweis von Mutationen an einsträngiger, sich replizierender DNA in zwei Bakterienstämmen (900 MHz mit vier, 1750 MHz mit einer Pulsfrequenz(en))

Objekt

- T4-Phagen
- 2 Bakterienstämme (E.coli WP2 & WP2uvrA) mit Tryptophan-Synthesedefekt

Untersuchungsparameter

- Bestimmung der Überlebensrate der Phagen nach Bebrütung auf vier verschiedenen reparatur-negativen Bakterienstämmen
- Bestimmung der Rückmutationsrate an den Bakterienstämmen (Zurückerlangung der Tryptophansynthesefähigkeit)

Statistik

- Analyse von jeweils einer Probe (exponiert, Kontrolle) pro Expositionseinstellung



3- bzw. 10-minütige Versuche

Ziel

- Nachweis möglicher Einflüsse des Wellenfeldes eines Bandleiters bei 900 MHz und 1750 MHz auf isolierte Phagen-DNA und auf die Enzymaktivität von β -Galaktosidase

Objekt

- DNA, isoliert aus T4-Bakteriophagen
- Enzym β -Galaktosidase, isoliert aus E. coli-Kultur (W575, lac-Repressor negativ, R⁻)

Untersuchungsparameter

- Nachweis von Strukturveränderungen doppelsträngiger DNA-Moleküle durch Messung ihrer optischen Dichte im Photometer
- Bestimmung der Enzymaktivität von β -Galaktosidase bei der Spaltung seines Substrats

Statistik

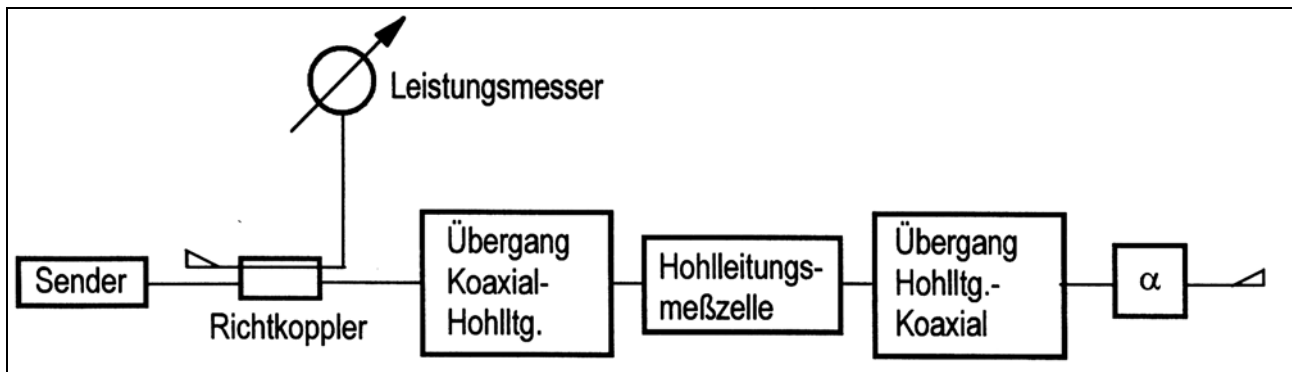
- Analyse von jeweils einer Probe (exponiert, Kontrolle, Lösungsmittel) pro Minute für jede Expositionseinstellung

Exposition

Frequenz / Meßzelle	Probengefäß	Feldstärke (Probenmitte)	Leistung	SAR-Wert
900 MHz Hohlleiter	Plasmid-DNA	16.96 V/m	8 W <small>Burst</small>	47 mW/kg
			8 W <small>mittel</small>	5.93 mW/kg
	T4-Phagen (Glasampulle)	8.48 V/m	2 W <small>Burst</small>	11.75 mW/kg
			2 W <small>mittel</small>	1.48 mW/kg
	Bakterien (Petrischale)	33.0 V/m	8 W <small>Burst</small>	871 mW/kg
			8 W <small>mittel</small>	109 mW/kg
	16.5 V/m	2 W <small>Burst</small>	217.75 mW/kg	
		2 W <small>mittel</small>	27.25 mW/kg	
1750 MHz Hohlleiter	T4-Phagen (Glasampulle)	14.68 V/m	1 W <small>Burst</small> 1 W <small>mittel</small>	87 mW/kg 10.91 mW/kg
	Bakterien (Petrischale)	484.5 V/m (Angabe ohne Probe)		
900 MHz 1750 MHz Bandleiter	Phagen-DNA, Enzym (Meßküvette)	666 V/m (Angabe ohne Probe)		

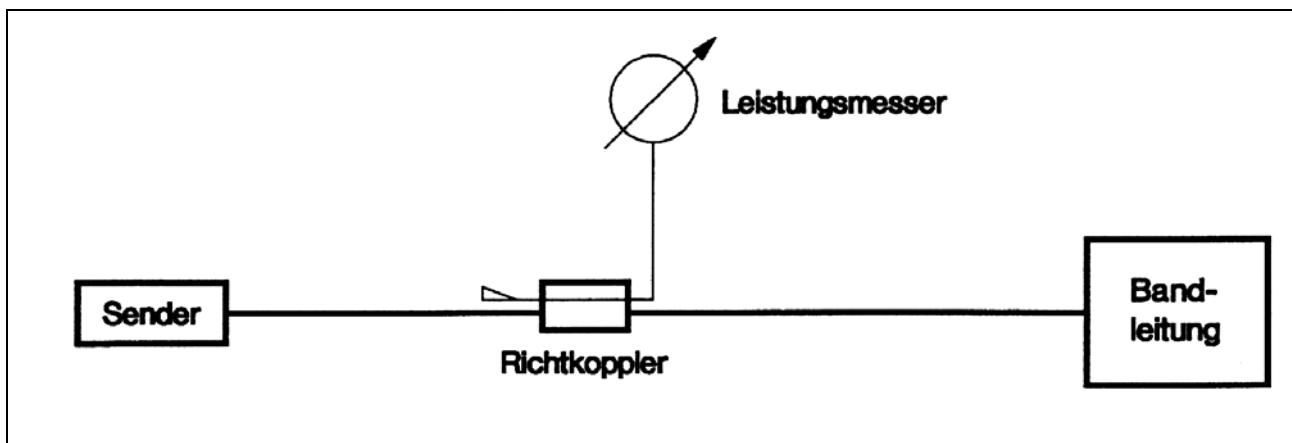


HF-Expositionseinrichtung: Hohlleitungsmeßzelle



- Trägerfrequenzen 900 bzw. 1750 MHz
- Burstlänge: 0.577 ms
- Pulsfrequenzen: 2 Hz, 8.3 Hz, 217Hz, 730.2 Hz

HF-Expositionseinrichtung: Struktur eines Leiterbandes



- Trägerfrequenzen 900 bzw. 1750 MHz
- Burstlänge: 0.577 ms
- Pulsfrequenzen: 2 Hz, 8.3 Hz, 217Hz, 730.2 Hz