

# Strahlen



## Inhalt

Qualitätsmanagement für  
den Einsatz des  
Strahlenmessbusses

Kernkraftwerk Krško und  
Paks

Elektromagnetische Felder





Qualitätsmanagement für den Einsatz des Strahlenmessbusses. . . . .	249
Kernkraftwerke Krško und Paks . . . . .	250
KKW Krško: . . . . .	250
KKW Paks: . . . . .	250
 Elektromagnetische Felder – neue Ergebnisse zu a-thermischen Wirkungen . . . . .	 251
Auswirkungen auf die Gehirnströme . . . . .	 251
Auswirkungen auf das Immunsystem. . . . .	 251
Auswirkungen auf die Genetik von Zellen . . . . .	 251
Auswirkungen auf die Proteinsynthese von Zellen. . . . .	 251

---

*Autoren:*

*Fachabteilung 17B – Technischer Amtssachverständigendienst: DI Kurt Fink*

*Fachabteilung 17C – Technische Umweltkontrolle: Ing. Johann Lambauer, DI Dr. Ewald Plantosar, DI Dr. Franz Reithofer*

*Bildquelle:*

*Den Autoren wird für die freundliche Überlassung des Foto- und Graphikmaterials sowie deren Nutzungsrechten herzlich gedankt.*

## Qualitätsmanagement für den Einsatz des Strahlenmessbusses

Von der Fachabteilung 17C wurde im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung im Jahr 2002 ein Fahrzeug beschafft, mit dem es auf Grund der Ausstattung und Ausrüstung im Katastrophenfall möglich sein soll, schnell und zuverlässig Aussagen über den Grad radioaktiver Kontaminationen und mögliche Strahlenbelastungen zu tätigen. Als mögliche Szenarien kommen dabei Kernkraftwerksunfälle im benachbarten Ausland, Unfälle beim Transport von radioaktiven Stoffen aber auch die Folgen von Atomversuchen in Frage.

In Einzelfällen ist es erforderlich, Strahlenquellen zu identifizieren und deren Radioaktivität quantitativ zu bestimmen. Solche Strahlenquellen können beispielsweise falsch entsorgte Abfälle aus dem klinischen Bereich, kontaminierte Lebensmittel oder Schrottabfälle mit angereicherten Nukliden natürlicher Herkunft sein. Auch die Möglichkeit der Kontamination der Umwelt durch Flugzeug- und Satellitenabstürze wird in Betracht gezogen.



Abbildung 1: Gamma-Spektroskopiesystem zur Messung der radioaktiven Kontamination von Wald-, Flur- und Wiesenflächen.

Der Strahlenmessbus ist mit einer ganzen Reihe von Instrumenten zur Messung radioaktiver Stoffe ausgestattet. Mit diesen Messgeräten werden jedoch keine Routinemessungen durchgeführt, da deren Einsatzzweck auf den Katastrophenfall abgestimmt ist. Für ein schnelles Reagieren und den richtigen Einsatz der jeweiligen Messgeräte im Anlassfall sind Qualitätssichernde Maßnahmen erforderlich.

Bei der Analyse von Übungen wurde festgestellt, dass die regelmäßige Wartung und Funktionsprüfungen der Ausrüstung unumgänglich sind. Neben diesen Maßnahmen ist es auch notwendig, dass das verantwortliche Personal an wiederkehrenden Übungen teilnimmt.

Zur Unterstützung der Einsatzbereitschaft wurden Gebrauchsanleitungen für die Messgeräte erstellt, die im Ernstfall schnell verständlich die wesentlichen Handgriffe bei der Bedienung der Instrumente wiedergeben. Die Gebrauchsanleitungen der Herstellerfirmen sind für diesen Zweck zu umfangreich und in kurzer Zeit nur schwer zu erfassen.

Ein Qualitätsmanagementsystem zur Sicherstellung der Einsatzbereitschaft hat nicht nur die geräte-technische Qualitätssicherung zur Aufgabe, sondern muss auch den Trainingszustand des Personals und den simulierten Einsatz im Katastrophenfall zur Aufgabe haben.

Um die in der Anschaffung sehr teure Ausrüstung stets einsatzbereit zu halten, dem Personal die erforderliche Routine zu verschaffen und die benötigten Informationen zur Verfügung zu stellen, wurde eine Projektarbeit mit dem Titel „Sicherstellung der Einsatzbereitschaft des Strahlenmessbusses des Landes Steiermark“ durchgeführt.



Abbildung 2: Einsatzübung zur Erprobung der Messausrüstung.



Im April 2007 hat das Referat Strahlenschutz erfolgreich an einer internationalen Vergleichsmessung, die vom Forschungszentrum Seibersdorf und der internationalen Atomenergiebehörde (IAEA) organisiert wurde, teilgenommen. An der Übung, in der Notfallsituationen unterschiedlichster Art simuliert wurden, waren 56 Teams aus aller Welt beteiligt.



Abbildung 3:  
Internationale Vergleichsmessung ISIS 2007.

## Kernkraftwerke Krško und Paks

### KKW Krško:

Am 22.11.2006 wurde das alljährliche Expertentreffen der NuklearexpertInnen aus Slowenien und Österreich in Wien abgehalten. Bei diesem Treffen wurden die Strahlenmessdaten ausgetauscht und Erklärungen zum KKW abgegeben. Es wurde von der slowenischen Seite mitgeteilt, dass der Betrieb des KKW positiv verlaufen ist, da keine Abschaltungen auf Grund eines Vorfalls oder eines Störfalls notwendig waren. Der Betrieb des KKW war im Jahre 2005 sehr erfolgreich, da eine sehr hohe Bruttoleistung vom Reaktor erzeugt werden konnte. Von der slowenischen Seite wurde auch mitgeteilt, dass beabsichtigt ist einen neuen Reaktorblock in Krško neben dem bereits bestehenden zu errichten. Die Vorgespräche wurden bereits geführt. Außerdem wurde eine positive Petition vom Slowenischen Parlament verabschiedet.

### KKW Paks:

Im Jahr 2006 wurde eine Umweltverträglichkeitsprüfung im Sinne der Espoo-Konvention für das KKW Paks durchgeführt, da die KKW-Leitung beabsichtigt, Leistungserhöhungen bei den Reaktorblöcken vorzunehmen. Die Umbauarbeiten für die Leistungserhöhungen sollen so rasch als möglich beginnen. Betreffend dazu kam es am 06.06.2006 in Matters-

burg zu einem Anhörungsverfahren, bei dem neben der Steiermark auch die Bundesländer Burgenland, Niederösterreich, Oberösterreich und Wien teilnahmen. Bei dieser Anhörung wurden die Bedenken der Bundesländer betreffend die Leistungserhöhungen erläutert und den ungarischen VertreterInnen dargestellt. Die ungarische Seite versuchte die Bedenken Österreichs auszuräumen, wobei aber noch viele Fragen offen blieben. Wegen offener Fragen kam es am 10.07.2006 in Budapest zu einem neuerlichen Treffen mit der ungarischen Seite. Es konnten nicht alle offenen Fragen zur Genüge abgeklärt werden, so dass die Einsprüche Österreichs zur Leistungserhöhung weiterhin bestehen blieben.

Am 28.11.2006 kam es in Wien zu dem alljährlichen Expertentreffen der Nuklearexperten Ungarns und Österreichs. Bei diesem Treffen wurden wiederum die offenen Fragen betreffend die Leistungserhöhung diskutiert.

Die Umweltzulassung wurde von der ungarischen Seite im November erteilt. Der Text der Umweltzulassung für das KKW Paks wurde von 23.11.2006 bis 20.12.2006 in der Fachabteilung 17B – Technischer Amtssachverständigendienst – des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung aufgelegt und ordnungsgemäß kundgemacht. In die aufgelegten Unterlagen wurde von keiner Person Einsicht genommen.

## Elektromagnetische Felder – neue Ergebnisse zu a-thermischen Wirkungen

Die AUVA hat ein Forschungsprojekt durchgeführt, dessen Aufgabe es war festzustellen, ob es a-thermische Auswirkungen auf den menschlichen Organismus durch Einwirkung von elektromagnetischen Feldern gibt.

Die Ergebnisse dieses Projektes „ATHEM-Projekt“ wurden am 26.06.2007 im Rahmen einer Informationsveranstaltung im Technischen Museum in Wien präsentiert.

Am Forschungsprojekt der AUVA waren die Medizinische Universität Wien und das Forschungszentrum Seibersdorf beteiligt.

Untersucht wurden die a-thermischen Wirkungen von elektromagnetischen Feldern im Mobilfunkbereich und zwar im GSM 900 und 1800 MHz-Bereich und im UMTS 1950 MHz-Bereich.

Alle Untersuchungen wurden im Doppelblind-Studien-Design durchgeführt, um subjektive oder andere Beeinflussungen vom Untersucher oder vom Probanden auf das Messergebnis auszuschließen.

Die Expositionseinrichtungen bestanden aus zwei Bestrahlungseinrichtungen, welche unabhängig voneinander über einen Computer angesteuert werden konnten. Über ein Softwareprogramm wurden dann per Zufall die einzelnen Bestrahlungseinrichtungen aktiviert, wobei weder Untersucher noch Proband wussten ob bzw welche Bestrahlungseinrichtung eingeschaltet war. Begleitend wurde bei jeder Untersuchung auch eine Scheinexposition durchgeführt, um eine Referenzquelle zu erhalten.

### Auswirkungen auf die Gehirnströme

Es wurden 2 Experimente mit je 20 Personen im GSM 900 MHz Bereich und im UMTS 2000 MHz mit einer Exposition von 0,1 und 1 W/kg SAR (spezifische Absorptionsrate) durchgeführt. Dabei wurden die Gehirnströme gemessen.

Als Ergebnis dieser Untersuchung wurde festgestellt, dass Änderungen der Hirnaktivität auf Grund der Exposition auftreten können.

Eine gesundheitsrelevante Beeinträchtigung kann

zum derzeitigen Zeitpunkt jedoch nicht abgeleitet werden.

### Auswirkungen auf das Immunsystem

Bei diesem Experiment wurden Zellen des Immunsystems, Lymphozyten und Killerzellen einer Exposition von elektromagnetischen Feldern im GSM 1800 und UMTS 1950 MHz, 1 und 2 mW/g ausgesetzt.

Untersucht wurde die Funktionsfähigkeit der Killerzellen und der Lymphozyten hinsichtlich der Bildung von Botenstoffen.

Bei keinem der beiden Zelltypen konnte eine Beeinträchtigung hinsichtlich ihrer Funktion auf Grund von elektromagnetischen Feldern festgestellt werden.

### Auswirkungen auf die Genetik von Zellen

Bei diesem Experiment wurden Zellen des Immunsystems, Lymphozyten und Zellen des Bindegewebes, Fibroblasten einer Exposition von elektromagnetischen Feldern im GSM 1800 MHz, 0,3 W/kg und UMTS 1950 MHz, 0,05 W/kg ausgesetzt.

Untersucht wurde in diesem Fall das Auftreten von genetischen Veränderungen der DNA (Strangbrüche) und des Chromosomenaufbaus.

Als Ergebnis wurde festgestellt, dass DNA Strangbrüche, Chromosomenbruchstücke und strukturelle Veränderungen der Chromosomen selbst auftraten.

Diese Effekte treten bei den Fibroblasten, nicht jedoch bei den Zellen des Immunsystems auf.

Ob diese Effekte ein Gesundheitsrisiko nach sich ziehen, kann derzeit noch nicht abgeleitet werden.

### Auswirkungen auf die Proteinsynthese von Zellen

Bei diesem Experiment wurden Zellen des Immunsystems, Lymphozyten, und Zellen des Bindegewebes, Fibroblasten, einer Exposition von elektromagnetischen Feldern im GSM 1800 MHz, und UMTS 1950 MHz, 0,1 und 2,9 W/kg ausgesetzt.



Als Ergebnis wurde festgestellt, dass ab einer Exposition von 4 Stunden eine signifikante Erhöhung der Proteinsyntheserate auftrat.

Ob diese Effekte ein Gesundheitsrisiko nach sich ziehen, kann derzeit noch nicht abgeleitet werden.

Auf Grund dieser Ergebnisse kann festgestellt werden, dass a-thermische Wirkungen von elektromagnetischen Feldern auftreten.

Da die derzeitigen wissenschaftlichen Erkenntnisse keine Ableitung von relevanten gesundheitlichen Beeinträchtigungen zulassen, werden vorsorglich folgende angeführte Verhaltensregeln bei der Benützung von Handys empfohlen:

- Vermeidung unnötig langer Telefonate
- Keine Benützung des Handys in abgeschirmten Räumen (Leistungsregelung des Handys ist auf Maximum)
- Benützung von Freisprecheinrichtungen
- Wahl eines Handys mit niedriger Abstrahlleistung