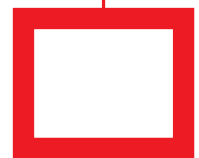


INFO-BROSCHÜRE

MPT0201

Informationen zu:
Auffrischkurs zum
Erhalt/zur Aktualisierung
der Fachkunde im
Strahlenschutz



Vorwort

Diese Broschüre soll Ihnen einen Überblick über den Aktualisierungskurs im Strahlenschutz der Technischen Universität Kaiserslautern zum Erhalt der Fachkunde gemäß Strahlenschutz- und Röntgenverordnung verschaffen. Sie beantwortet dabei vor allem folgende Fragen: Welches Ziel verfolgt der Aktualisierungskurs? Was ist die Zielgruppe? Welche Themen werden behandelt? Wie wird der Kurs durchgeführt?

Insbesondere der letzte Punkt ist sehr ausführlich behandelt, um Ihnen die Möglichkeit zu geben, unser Angebot mit den Anforderungen und Wünschen z. B. des Arbeitgebers zu vergleichen. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass der Aktualisierungskurs nur sehr geringe Präsenzzeiten vorsieht, die für die 45minütige Überprüfungs Klausur sowie ein vorangehendes (kurzes) Tutorium vorgesehen sind. Da das Tutorium auch durch die Teilnahme an einem sog. „elektronischen Diskussionsforum“ über das Internet und die Klausurteilnahme ggf. in den Räumlichkeiten des Arbeitgebers erfolgen kann, entfällt evtl. die Anreise zu einem Veranstaltungsort oder die Bindung an einen festen Veranstaltungstermin.

Wir hoffen, dass Ihnen die Lektüre dieser Broschüre die notwendigen Informationen vermittelt, um eine sachgerechte Entscheidung für unser Kursangebot zu treffen.

Hinweis

Mit Schreiben vom 15.09.2003 wurde der Kurs zur Aktualisierung der Fachkunde im Strahlenschutz der Technischen Universität Kaiserslautern gem. § 30 Abs. 2 StrlSchV und § 18a Abs. 2 Satz 1 in Verb. mit Abs. 4 RöV in Form eines Lehrbriefes mit anschließendem Tutorium und schriftlicher (Multiple-Choice-)Klausur für die in Tabelle 1.1 dieser Broschüre genannten Teilnehmerkreise vom Ministerium für Umwelt und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz als geeignete **Fortbildungsmaßnahme zur Aktualisierung der Fachkunde im Strahlenschutz** anerkannt.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	i
Hinweis	i
Inhaltsverzeichnis	iii
1 Kursinhalte und –aufbau	1
1.1 Neue gesetzliche Regelungen im Strahlenschutz	1
1.2 Neue Regelungen bzgl. der Fachkunde im Strahlenschutz	1
1.3 Bemerkungen zum Fernstudien–Kurs–Kompendium und zur Erfolgs–Überprüfung	2
1.4 Zuordnung der einzelnen Lehrtext–Kapitel des Fernstudienkurs– Kompendiums zu den verschiedenen Fachkunde–Gruppen	3
2 Kursdurchführung und Kosten	7
2.1 Teilnahmekosten	7
2.2 Kursdurchführung	7
2.3 Kursdurchführung durch andere Einrichtungen / Kursanbieter	8
Anhang: Musterkapitel des Lehrbriefes	9
Kontaktdaten	
Anmeldebogen	

1 Kursinhalte und –aufbau

1.1 Neue gesetzliche Regelungen im Strahlenschutz

Am 01. August 2001 ist eine **neue Strahlenschutzverordnung (StrlSchV)** und zum 01. Juli 2002 sind **wesentliche Änderungen zur Röntgenverordnung (RöV)** in Kraft getreten. Mit der Neufassung bzw. den erheblichen Änderungen dieser Verordnungen sind gegenüber den bisher gültigen Versionen vielseitige und zum Teil gravierende Neuerungen in in diese sog. „Ausführungsbestimmungen“ zum Atomgesetz für den Umgang mit/Schutz vor ionisierender Strahlung eingebracht worden.

gravierende Änderungen in der neuen StrlSchV und RöV

Die Neuerungen/Änderungen sind einerseits auf die Vorgaben der Europäischen Union (EU-Richtlinie 96/29/Euratom, die sog. „Grundnormen-Richtlinie“ und die EU-Richtlinie 97/43/Euratom, die sog. „Patienten-Richtlinie“) zurückzuführen, die gemäß EU-Vertrag von der Bundesregierung Deutschland in nationales, d. h. deutsches Recht umgesetzt werden mussten. Andererseits standen schon lange Zeit diverse Anpassungen der gesetzlichen Regelungen im Strahlenschutz an Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutz Organisation (ICRP), z. B. bzgl. der Publikation Nr. 60 u. a. m., an.

Umsetzung von EU-Richtlinien

Die neuen gesetzlichen Regelungen im Strahlenschutz, die mit den neuen Verordnungen in Kraft treten, betreffen z. B. das sog. Rechtfertigungsprinzip, die Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, die Reduzierung der Grenzwerte der strahlenexponierten Personen wie auch der normalen Bevölkerung, die Einrichtung von Strahlenschutzbereichen, Freigrenzenwerte und Freigaberegulungen.

1.2 Neue Regelungen bzgl. der Fachkunde im Strahlenschutz

Die Ursache für den hier präsentierten „Fernstudienkurs zur Aktualisierung der Fachkunde im Strahlenschutz“ ist in § 30 Abs. 2 StrlSchV und § 18a Abs. 2 RöV zu suchen:

„Die Fachkunde im Strahlenschutz muss mindestens alle fünf Jahre durch eine erfolgreiche Teilnahme an einem von der zuständigen Stelle anerkannten Kurs oder anderen von der zuständigen Stelle als geeignet anerkannten Fortbildungsmaßnahmen aktualisiert werden. [...]“

Die Fachkunde im Strahlenschutz muss alle 5 Jahre aktualisiert werden

D. h., Personen, die aufgrund ihres genehmigungsbedürftigen Umganges mit ionisierender Strahlung einer „Fachkunde im Strahlenschutz“ nach StrlSchV oder RöV bedürfen (i. a. Strahlenschutzbeauftragte), müssen ihre einmal erworbene Fachkunde – die bisher zeitlich unbegrenzt gültig war – in regelmäßigen Abständen von **fünf Jahren** aktualisieren. Das gilt sowohl im technischen als auch im medizinischen und wissenschaftlichen Bereich.

Gemäß § 117 Abs. 11 StrlSchV bzw. § 45 Abs. 6 RöV gilt als Übergangsbestimmungen für den Erhalt der Fachkunde:

Übergangsregelungen für den Fachkundeerhalt gemäß StrlSchV{ XE
"Übergangsregelungen für den Fachkundeerhalt gemäß StrlSchV" }

„[...] Eine vor dem 1. August 2001 erfolgte Bestellung zum Strahlenschutzbeauftragten gilt fort, sofern die Aktualisierung der Fachkunde entsprechend § 30 Abs. 2 bei Bestellung vor 1976 bis zum 1. August 2003, bei Bestellung zwischen 1976 bis 1989 bis zum 1. August 2004, bei Bestellung nach 1989 bis zum 1. August 2006 nachgewiesen wird. Eine vor dem 1. August 2001 erteilte Fachkundebescheinigung gilt fort, sofern die Aktualisierung der Fachkunde bei Erwerb der Fachkunde vor 1976 bis zum 1. August 2003, bei Erwerb zwischen 1976 bis 1989 bis zum 1. August 2004, bei Erwerb nach 1989 bis zum 1. August 2006 nachgewiesen wird. Die Sätze 1 bis 3 gelten entsprechend für die Ärzte nach § 64 Abs. 1 Satz 1, für Strahlenschutzverantwortliche, die die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz besitzen und die keine Strahlenschutzbeauftragten bestellt haben, und für Personen, die die Fachkunde vor dem 1. August 2001 erworben haben, aber nicht als Strahlenschutzbeauftragte bestellt sind.“

bzw.

Übergangsregelungen für den Fachkundeerhalt gemäß RöV{ XE
"Übergangsregelungen für den Fachkundeerhalt gemäß RöV" }

„[...] Eine vor dem 1. Juli 2002 erfolgte Bestellung zum Strahlenschutzbeauftragten gilt fort, sofern die Aktualisierung der Fachkunde entsprechend § 18a Abs. 2 bei Bestellung vor 1973 bis zum 1. Juli 2004, zwischen 1973 bis 1987 bis zum 1. Juli 2005, nach 1987 bis zum 1. Juli 2007 nachgewiesen wird. Eine vor dem 1. Juli 2002 erworbene Fachkunde gilt fort, sofern die Aktualisierung der Fachkunde bei Erwerb der Fachkunde vor 1973 bis zum 1. Juli 2004, bei Erwerb zwischen 1973 bis 1987 bis zum 1. Juli 2005, bei Erwerb nach 1987 bis zum 1. Juli 2007 nachgewiesen wird. Die Sätze 1 bis 3 gelten entsprechend für die Ärzte nach § 41 Abs. 1 Satz 1, für Strahlenschutzverantwortliche, die die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz besitzen und die keine Strahlenschutzbeauftragten bestellt haben und für Personen, die die Fachkunde vor dem 1. Juli 2002 erworben haben, aber nicht als Strahlenschutzbeauftragte bestellt sind.“

1.3 Bemerkungen zum Fernstudien–Kurs–Kompendium und zur Erfolgs–Überprüfung

Überprüfungs-klausur, Tutorium in Kaiserslautern, auswärtige Überprüfung

Das Fernstudienkurs–Kompendium („Lehrbrief“) wurde von den nachfolgend genannten Fachautoren mit dem Ziel erarbeitet, die gemäß vorangehendem Abschnitt 1.2 nach StrlSchV und RöV erforderliche Aktualisierung der Fachkunde im Strahlenschutz **im Selbststudium**{ XE "Selbststudium" } durchzuführen. Der Nachweis über das erfolgreiche Selbststudium ist in einer 45minütigen **Überprüfungs–Klausur**{ XE "Überprüfungs–Klausur" } (Multiple Choice) zu erbringen. Am Studienort Kaiserslautern kann dieser Überprüfung ein kurzes Präsenz–**Tutorium**{ XE "Tutorium" } vorangehen, ansonsten ist die Teilnahme an einem Online–Tutorium in Form eines sog. „elektronischen Diskussionsforums“ über das Internet möglich.

Kursdurchführung vor Ort, Lizenzierung, Kooperation

Wenn Sie Interesse (z. B. als Arbeitgeber) an der Durchführung des Aktualisierungskurses bzw. der Klausur in Ihrem Hause haben oder als Kursanbieter unsere Kursmaterialien für die Durchführung eines eigenen Aktualisierungskurses nutzen möchten, setzen Sie sich bitte mit dem Zentrum für Fernstudien und Universitäre Weiterbildung (ZFUW) der Technischen Universität Kaiserslautern in Verbindung (Kontaktadresse am Ende dieser Broschüre). Weitere Informationen dazu finden Sie auch in Abschnitt 2.3 dieser Broschüre.

Vorgaben bzgl. Inhalte und Umfänge des Lehrbriefes

Die Auswahl der Lehrbriefinhalte erfolgte unter folgenden Randbedingungen bzw. Vorgaben:

- Die neuen gesetzlichen Regelungen und ihre praktischen Auswirkungen sollen umfassend dargestellt werden.
- Auf neue Entwicklungen in den verschiedenen Teilgebieten des Strahlenschutzes soll ausführlich eingegangen werden.
- Es wird **generell** und in vielen Fällen auch speziell darauf verwiesen werden, dass ausführlichere Literatur ergänzend und vertiefend zu Rate gezogen werden sollte.
- Der **gesamte Umfang typischer Fachkundeeinhalte** für die verschiedenen Fachkundegruppen sollte **grob** abgedeckt werden.

D. h., auch Fachgebiete und Fakten, bei denen in den letzten Jahren keine wesentlichen Änderungen aufgetreten sind, sollen **kurz in Erinnerung gebracht** werden. Um einen zusammenhängenden, gut lesbaren und verständlichen Text zu gestalten, ist es häufig nicht vermeidbar, dass „alte“ und „neue“ Fakten im Text gemischt werden müssen. Anhand der **Randbalken–Markierungen** lassen sich jedoch **neue(re) Fakten** leicht erkennen:

Die entsprechenden Teile der Kapitel, die neue Regelungen Fakten oder Entwicklungen behandeln, sind im gesamten Lehrbrief durch einen seitlichen Balken (entsprechend diesem Absatz) gekennzeichnet!

Kennzeichnung der „Neu“-Teile

Da die Kapitel des Kompendiums von unterschiedlichen Autoren verfasst wurden, ließ sich nicht vermeiden, dass Regelungen, Fakten, Verweise u. a. m. in den verschiedenen Kapiteln des Kompendiums wiederholt behandelt oder angegeben werden. Das ist einerseits zur abgerundeten, lesbaren Darstellung der Inhalte eines Kapitels i. d. R. erforderlich, andererseits gehören auch nicht alle Kapitel zum Pflichtstoff aller Fachkundegruppen. Die Wiederholungen, die größtenteils sehr wichtige Regelungen oder Fakten betreffen, verstärken außerdem den Lerneffekt. Der Umfang des zu studierenden Stoffes lässt sich jedoch reduzieren durch

Wiederholungen in den verschiedenen Kapiteln des Kompendiums sind sinnvoll und nicht vermeidbar

- beachten der Zuordnung gemäß Abschnitt 1.4,
- Reduzierung des Studiums auf neue Regelungen, Fakten etc. durch Beachtung der Balkenmarkierungen am Rand,
- schnelles Überlesen bzw. Überspringen von zu speziellen/ausführlichen oder Ihr Arbeitsgebiet nur marginal betreffenden Teilen/Passagen,
- konsequente Beachtung der Randbemerkungen (Marginalien).

1.4 Zuordnung der einzelnen Lehrtext–Kapitel des Fernstudienkurs–Kompendiums zu den verschiedenen Fachkunde–Gruppen { XE "Zuordnung der Lehrtext–Kapitel zu den Fachkunde–Gruppen" }

Jeder Kursteilnehmer der unterschiedlichen Fachkundegruppen erhält das **gesamte** Fernstudien–Auffrischkurs–Kompendium. Für die einzelnen Fachkundegruppen sind die verschiedenen Kapitel/Fachgebiete jedoch von sehr unterschiedlicher Bedeutung, die folgendermaßen eingestuft wurde:

Zuordnung von Lehrtext–Kapiteln zu den verschiedenen Fachkundegruppen

- **besonders wichtiges Fachgebiet** (das Studium des Kapitels ist **verpflichtend**)
- **wichtiges Fachgebiet** (das Studium des Kapitels ist verpflichtend)

- **vertiefendes bzw. ergänzendes Fachgebiet** (das Studium des Kapitels wird **sehr** empfohlen)
- **vertiefendes bzw. ergänzendes Fachgebiet** (das Studium des Kapitels wird empfohlen)
- **nicht direkt zutreffendes Fachgebiet** (das Studium des Kapitels wird freigestellt)

Prüfungsfragen betreffen nur die Kapitel, die für die entsprechende Fachkundefachgruppe zum Pflichtstoff gehören

Eine entsprechende Zuordnung der Lehrtext–Kapitel zu den verschiedenen Fachkunde–Gruppen erfolgt in der nachfolgend dargestellten **Tabelle 1.1**. Die **Fragen der Überprüfungs Klausur** werden selbstverständlich *nur* aus den Lehrtextkapiteln ausgewählt, deren Studium verpflichtend ist (Markierungen **X** und **XX**). Sie werden außerdem *überwiegend neue Regelungen, Fakten, Verweise etc.* betreffen!

Tabelle 1.1:
Zuordnung von Lehrtext–Kapiteln zu den verschiedenen Fachkunde–Gruppen{ XE "Zuordnung der Lehrtext–Kapitel zu den Fachkunde–Gruppen" }

Lehrtext–Kapitel	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Fachkunde für														
Naturwissenschaftler, Ingenieure, Techniker etc. nach StrlSchV (inkl. Fachkunde nach §15)	X	O	OO	XX	X	O	OO	XX	XX	X	X	X	X	-
Naturwissenschaftler, Ingenieure, Techniker etc. nach RöV	X	O	OO	XX	X	O	O	XX	X	-	-	-	X	-
Naturwissenschaftler, Ingenieure, Techniker etc. nach RöV (Mit Zuständigkeit für Röntgeneinrichtungen, die der Qualitätssicherung nach §§ 16 und 17 RöV unterliegen!)	X	O	OO	XX	X	O	O	XX	X	X	-	-	X	XX
Naturwissenschaftler, Ingenieure, Techniker etc. nach StrlSchV+RöV	X	O	OO	XX	X	O	OO	XX	XX	X	X	X	X	-
Ärzte nach RöV	X	O	O	X	XX	O	OO	XX	X	-	-	-	X	X
Ärzte nach StrlSchV	X	O	O	X	XX	O	OO	XX	X	X	X	X	X	XX
Ärzte nach RöV + StrlSchV	X	O	O	X	XX	O	OO	XX	XX	X	X	X	X	XX
Medizinisches Assistenz–Personal (MTRA) nach RöV + StrlSchV	X	O	O	X	XX	O	OO	XX	X	X	X	X	X	XX
Medizinphysik–Experten nach StrlSchV + RöV	X	O	OO	XX	XX	O	OO	XX	XX	X	X	X	X	XX

XX Für die Fachkunde–Gruppe **besonders wichtiges** Fachgebiet
X Für die Fachkunde–Gruppe **wichtiges** Fachgebiet
OO Für die Fachkunde–Gruppe vertiefendes bzw. ergänzendes Fachgebiet
O Für die Fachkunde–Gruppe vertiefendes bzw. ergänzendes Fachgebiet
- Für die **Fachkunde–Gruppe** nicht zutreffendes **Fachgebiet**
 → Studium **verpflichtend**
 → Studium **verpflichtend**
 → Studium sehr empfohlen
 → Studium empfohlen
 → **Studium freigestellt**

Die in Tabelle 1.1 angegebenen Kapitel 0 bis 13 behandeln folgende Themengebiete:

- Kapitel 0: Vorbemerkungen
- Kapitel 1: Physikalische Grundlagen
- Kapitel 2: Strahlenschutzrecht I

**Kapitel–
Aufschlüsselung**

- Kapitel 3: Strahlenschutz–Messtechnik
- Kapitel 4: Natürliche und zivilisationsbedingte Strahlenbelastung des Menschen
- Kapitel 5: Strahlenbiologie
- Kapitel 6: Ärztliche Untersuchungen
- Kapitel 7: Strahlenschutzrecht II
- Kapitel 8: Praktische Auswirkungen der neuen Verordnungen
- Kapitel 9: Praktischer Strahlenschutz
- Kapitel 10: Abfallbeseitigung und Überwachung der Radioaktivität von Luft und Wasser
- Kapitel 11: Radionuklidlaboratorien, Kontamination und Dekontaminationen
- Kapitel 12: Risikobetrachtung
- Kapitel 13: Strahlenschutz in der Medizin

**Lehrbrief–
Autoren**

Die Autoren dieser Kapitel sind:

- Dipl.–Ing. (Technisches Gesundheitswesen) Harry Fluhr, Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht (Autor von Kapitel 9)
- Dipl.–Chem. Dr. rer. nat. Christoph Franz, Dienststelle Strahlenschutz, Universität Mainz (Autor von Kapitel 10)
- Dr. med. Heinold Gamm, III. Med. Klinik, Johannes Gutenberg–Universität Mainz (Autor von Kapitel 6)
- Dr. rer. nat. Horst Keller, Institut für Kernchemie, Johannes–Gutenberg Universität Mainz (Autor von Kap. 3, 11)
- Dipl.–Phys. Dr. rer. nat. Klaus Krischel, Struktur– und Genehmigungsdirektion Süd, Neustadt a. d. W. (Co–Autor von Kap. 2, Autor von Kap. 8)
- Dipl.–Phys. Dr. rer. nat. Hermann Meier, Struktur– und Genehmigungsdirektion Süd, Neustadt a. d. W. (Co–Autor von Kap. 2, Autor von Kap. 7)
- Dipl.–Biol. Dr. rer. nat. Torsten Möhlmann, Fachbereich Biologie, Technische Universität Kaiserslautern (Autor von Kap. 5)
- Dipl.–Ing. (FH) Gerhard Schmitt, Struktur– und Genehmigungsdirektion Süd, Neustadt a. d. W. (Co–Autor von Kap. 13)
- Dr. med. Bettina Schoefer, Klinik für Radioonkologie, Klinikum Ludwigshafen gGmbH (Autorin von Kap. 13)
- Dipl.–Phys. Dr.–Ing. Bernd Schröder, Fachbereich Physik, Technische Universität Kaiserslautern (Autor der Kap. 0, 1, 4, 12, Co–Autor von Kap. 3, Federführung für die gesamte Lehrbrieferstellung und Kursleitung)

Ein Musterkapitel (Kapitel 4) finden Sie im Anhang dieser Broschüre abgedruckt.

2 Kursdurchführung und Kosten

2.1 Teilnahmekosten

Es wird z. Zt. ein Entgelt von **98,- €** erhoben. Mit diesem Entgelt sind die Kosten für das Studienmaterial (Lehrbrief, Übungsklausur mit Musterlösung), den Versand des Materials, die Tutoriums-Teilnahme (Präsenz-Tutorium in Kaiserslautern oder elektronisches Diskussionsforum über Internet), die Prüfungsteilnahme und -korrektur sowie die Ausstellung und der Versand des Kurszertifikates abgegolten.

Kosten des Kurses

Ein ermäßigtes Entgelt von z. Zt. **69,- €** ist für aktuelle und ehemalige Studierende der weiterbildenden Fernstudiengänge „Medizinische Physik und Technik“, „Klinisches Ingenieurwesen“ und „Technik in der Medizin“ der Technischen Universität Kaiserslautern möglich. Diese Ermäßigung kann ebenfalls von Mitarbeitern derjenigen Einrichtungen in Anspruch genommen werden, die aktuell bei der Durchführung dieser Fernstudiengänge und/oder des Aktualisierungskurses mitwirken. Dies sind z. Zt.:

ermäßigtes Entgelt

- Technische Universität Kaiserslautern
- Universitätskliniken des Saarlandes Homburg/Saar
- Westpfalz-Klinikum GmbH
- Universität zu Lübeck
- Technische Fachhochschule Berlin

Wird der Aktualisierungskurs in Kooperation mit einer anderen Einrichtung angeboten oder nutzt ein anderer Kursanbieter das Kursmaterial, können in diesem Rahmen andere Teilnahmeentgelte entstehen. In diesen Fällen sind die Preise des entsprechenden Anbieters maßgebend.

Preise bei Kursangebot durch andere Einrichtungen

2.2 Kursdurchführung

Wird der Fernstudienkurs zur Aktualisierung der Fachkunde im Strahlenschutz durch die Technische Universität Kaiserslautern selbst durchgeführt, ist der typische Ablauf Ihres Aktualisierungskurses wie folgt:

Kursablauf bei der TU Kaiserslautern

- **Sie** füllen das **Anmeldeformular** (im Anhang dieser Broschüre oder herunterladbar von unseren Internetseiten www.zfuw.de) aus. Bitte geben Sie dabei an, zu welcher Personengruppe (Ärzte, Medizinphysik-Experten etc. gem. Tab. 1.1) Sie gehören und ob Sie ein ermäßigtes Teilnahmeentgelt in Anspruch nehmen können.
- Das Zentrum für Fernstudien und Universitäre Weiterbildung (**ZFUW**) der Technischen Universität Kaiserslautern sendet Ihnen ein entsprechendes **Überweisungsformular** für das Teilnahmeentgelt sowie eine Übersicht der nächsten voraussichtlichen Prüfungstermine und -orte zu.
- **Sie** (oder Ihr Arbeitgeber) überweisen das **Teilnahmeentgelt** und sind damit für den Kurs angemeldet.
- Das **ZFUW** sendet Ihnen den **Lehrbrief**, eine **Übungsklausur** mit Musterlösung sowie einen **Anmeldebogen zur Prüfungsteilnahme** zu.
- **Sie** bearbeiten die für Sie relevanten Kapitel bzw. Abschnitte des Lehrbriefes, können sich vorab selbst mit der Übungsklausur testen und melden sich zu ei-

nem der möglichen Prüfungstermine an. Falls Sie nicht an einem der Prüfung vorgeschalteten Präsenz-Tutorium teilnehmen können oder möchten, besteht die Möglichkeit, dass Sie während der Bearbeitungszeit des Lehrbriefes das Internet-Tutorium zum Kurs besuchen. Hier können Sie Ihre Fragen, Anmerkungen etc. zum Kursthema direkt mit Ihren Mit-Kursteilnehmern sowie den Lehrbriefautoren erörtern. Die **Prüfung** wird aus einer Multiple-Choice-Klausur von 45 Minuten Dauer bestehen.

- Nach erfolgreicher Prüfung stellt das **ZFUW** Ihr **Kurszertifikat** zur Bescheinigung der Teilnahme am Aktualisierungskurs aus und sendet Ihnen dieses zu.

Prüfungswiederholung

Sollten Sie bei der Prüfung nicht erfolgreich sein und diese wiederholen müssen, ist eine einmalige **Wiederholung** mit dem Teilnahmeentgelt abgegolten. Das ZFUW sendet Ihnen in diesem Falle zusammen mit der Benachrichtigung bzgl. der nicht bestandenenen Prüfung einen neuen Anmeldebogen für einen weiteren Prüfungstermin zu.

Kursdurchführung durch andere Einrichtung

Sollte der Aktualisierungskurs in Kooperation mit der Technischen Universität Kaiserslautern von einer anderen Einrichtung oder in Lizenz unter Nutzung unseres Kursmaterials durchgeführt werden, kann der beschriebene Ablauf abweichen (z. B. könnte der Arbeitgeber für seine Mitarbeiter den Kurs im Hause durchführen und Anmeldung, Abrechnung, Materialverteilung, Prüfungsabnahme selbst übernehmen).

2.3 Kursdurchführung durch andere Einrichtungen / Kursanbieter

Wenn Sie – z. B. als Arbeitgeber – den Aktualisierungskurs vor Ort durchführen oder als Kursanbieter unter Nutzung unseres Kursmaterials einen eigenen Aktualisierungskurs anbieten möchten, ist dies möglich. Hier sind zwei Fälle zu unterscheiden:

Kursdurchführung in Kooperation

- Sie führen den Kurs in **Kooperation** mit dem ZFUW der Technischen Universität Kaiserslautern durch: Hierbei ist das ZFUW bzw. der Kursleiter der Universität für die korrekte Durchführung des staatlich anerkannten Kurses verantwortlich und gewährleistet, dass der Kurs in Übereinstimmung mit den Genehmigungsbedingungen durchgeführt wird. Welche Leistungen durch das ZFUW und welche von Ihnen übernommen werden (z. B. Prüfungsabnahme, Zertifikatsausstellung etc.), kann individuell vereinbart werden.

Durchführung und Vertraulichkeit der Prüfung

Achtung! Wichtig! Für alle prüfungsrelevanten Aspekte muss die korrekte Durchführung und Vertraulichkeit sichergestellt und schriftlich zugesichert werden können! Dies kann z. B. gewährleistet werden, indem die Prüfung in Räumlichkeiten und unter Aufsicht geeigneter Institutionen wie Hochschulen, Gewerbeaufsichtsämtern, etablierten Strahlenschutzkurs-Anbietern etc. durchgeführt wird. Alle Prüfungsorte werden der zuständigen Behörde (Ministerium für Umwelt und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz) angegeben.

Material-Lizenz

- Sie wollen einen eigenen Aktualisierungskurs durchführen, der von Ihrer genehmigenden Behörde staatlich anerkannt ist: Wenn Sie dazu das Kursmaterial nicht selbst erstellen möchten, können Sie dieses in **Lizenz** vom ZFUW erwerben. Ein Materialsatz umfasst den Lehrbrief, die Übungsklausur sowie die zugehörige Musterlösung und ist z. Zt. für **29,- €** pro Satz erhältlich (Staffelpreise sind möglich).

Wenn Sie an diesen Angeboten Interesse haben, nehmen Sie bitte Kontakt mit dem ZFUW auf (Kontakt Daten am Ende dieser Broschüre).

Anhang: Musterkapitel des Lehrbriefes

4 Natürliche und zivilisationsbedingte Strahlenbelastung des Menschen

4.1 Lernziele des Kapitels

- Strahlenschutz muss in Zusammenhang mit/unter Berücksichtigung der natürlichen Strahlenbelastung gesehen werden.
- Die natürliche Strahlenexposition des Menschen resultiert aus der Höhenstrahlung, der terrestrischen Strahlung und insbesondere aus der Inkorporation von verschiedenen Radionukliden in den menschlichen Körpern.
- Die effektive Dosis, die auf natürliche Strahlenquellen zurückzuführen ist, beträgt im Durchschnitt 2,4 mSv/a und ist zu mehr als 50 % auf die Inkorporation von Radon bzw. Radonfolgeprodukten zurückzuführen.
- Unter den zivilisatorisch bedingten Strahlenbelastungen ist die medizinische Strahlenbelastung (große individuelle Unterschiede) mit Abstand die stärkste.
- Wegen ihrer Anwendungshäufigkeit ist nur die Röntgen–Diagnostik statistisch relevant ($H_{\text{eff}} = 1,5 \text{ mSv/a}$ für hochzivilisierte Länder).
- Obwohl durch Einsatz von Film–Folien–Systemen, Bildwandlern u. a. in den letzten Jahren z. T. erheblich reduziert, resultiert für viele Röntgen–Einzeluntersuchungen für das betroffene Körperteil oft immer noch eine Dosis, die in der Größenordnung der natürlichen Jahresbelastung liegt.
- Trotz modernster Technik sind Röntgen–CT–Anwendungen mit erheblicher Strahlenbelastung (bis 20 mSv) verbunden.
- Andere zivilisatorisch bedingte Strahlenbelastungen (Fernsehen, Flugreisen, Industrieprodukte, Fallout von Kernwaffenversuchen, Kunstdünger, und insbesondere kerntechnische Anlagen im Normalbetrieb) sind gegenüber der natürlichen und medizinischen Strahlenbelastung völlig zu vernachlässigen.

4.2 Vorbemerkungen

Strahlenschutzmaßnahmen können nur im Zusammenhang bzw. **in Relation zur natürlichen Strahlenbelastung** des Menschen gesehen werden. Auf den menschlichen Körper wirkt ständig natürlich verursachte Strahlung derart ein, dass jede Sekunde 1 Million Zellen einem natürlich bedingten Strahlenereignis ausgesetzt sind. Da dies im Laufe der Evolution ständig der Fall war, ist der Mensch wie jedes Lebewesen darauf eingerichtet, den dadurch entstehenden Schaden zu reparieren (**nahezu vollkommener Reparaturmechanismus**). Natürlich sind auch auf die Strahleneinwirkung Mutationen zurückzuführen, aber es ist bekannt, dass der Anteil der Zellmutationen, der durch andere Einflüsse (z. B. chemische Stoffe, Wärme, UV–Strahlung) ausgelöst wird, deutlich größer ist.

Moderat erhöhter natürlicher Strahlenexposition (z. B. in Radonstollen, Radiumbädern) wird aufgrund aktivierter Reparaturaktivität sogar eine **biopositive Wirkung** (s. Stichwort „**Hormesis**“) zugeschrieben.

jede Sekunde werden 10^6 Zellen von einem natürlichen Strahlenereignis getroffen

Hormesis

Belastungsmaß{
XE
"Belastungsmaß" }
= **effektive Dosis**

Die Wirkung der natürlichen oder zivilisatorisch bedingten Strahlung wird als stochastische Wirkung kleiner Dosen auf den menschlichen Körper, wie in Kapitel 2, 4 und 6 dargelegt, am besten durch die sog. **effektive Dosis**{ XE "effektive Dosis" }, die die Summe von gewichteten Organdosen darstellt, beschrieben.

4.3 Natürliche Strahlenbelastung

Die natürliche Strahlenbelastung des Menschen ist auf drei Ursachen zurückzuführen:

Höhenstrahlung{
XE
"Höhenstrahlung" }

Höhen- oder kosmische Strahlung{ XE "kosmische Strahlung" }, die aus galaktischer und solarer Teilchenstrahlung besteht und deren auf der Erde wirksame Sekundärkomponente von der geographischen Breite und der Höhe über N. N. abhängig ist. Die Belastung in Deutschland liegt bei ca. 0,3 mSv/a. In der neuen StrlSchV ist dem Schutz des fliegenden Personals vor kosmischer Strahlung in § 103 besonders Rechnung getragen.

terrestrische Strahlung

Terrestrische Strahlung{ XE "Terrestrische Strahlung" }, die von natürlichen Radionukliden ausgeht, die in den Böden mit sehr unterschiedlicher Konzentration enthalten sind. Ihre Stärke variiert deshalb sehr stark von Ort zu Ort. In bewohnten Gebieten werden Belastungen zwischen ca. 0,3 und 5 mSv/a registriert (Durchschnittswert für D ca. 0,4 mSv/a), dabei ist die Wirkung des Baumaterials, dessen zusätzliche Strahlenexposition meist mit der Bodenaktivität korreliert, einbezogen.

Inkorporation durch Atemluft, Nahrung und Trinkwasser

Inkorporierte radioaktive Stoffe{ XE "Inkorporierte radioaktive Stoffe" }, d. h. zahlreiche natürliche Radionuklide, die über die **Atemluft**, die **Nahrung** bzw. das **Trinkwasser** dem menschlichen Organismus zugeführt werden. Sie verweilen entsprechend ihrem chemischen Verhalten bzw. ihrer effektiven Halbwertszeit kürzere oder längere Zeit im menschlichen Körper, werden zum Teil in verschiedenen Organen angereichert.

Inkorporation lässt sich am besten durch die effektive Dosis E beschreiben

Während die (externe) Wirkung der kosmischen bzw. der terrestrischen Strahlung auf alle Organe relativ gleich ist (Unterschiede treten nur durch abweichendes Absorptionsverhalten auf, für nähere Angaben s. Kompendien oder Lehrbücher), führt die **Inkorporation** von Radionukliden zu **sehr unterschiedlichen Organ-Belastungen**. Wie schon in Kapitel 3 beschrieben, wird die stochastische Wirkung kleiner Strahlendosen (< 50 mSv) am besten durch die sog. **effektive Dosis**{ XE "effektive Dosis" } E (früher H_{eff}) beschrieben. Dies gilt insbesondere für die Inkorporation. Die effektive Dosis E ist definiert als

$$E = \sum_T w_T H_T = \sum_T w_T \sum_R w_R D_{T,R},$$

interne Strahlenbelastung überwiegend durch prä-mordiale Nuklide

wobei H_T die **Organdosis**{ XE "Organdosis" } für das Organ T , w_T der entsprechenden **Gewebe-Wichtungsfaktor**{ XE "Gewebe-Wichtungsfaktor" }, w_R der **Strahlungswichtungsfaktor**{ XE "Strahlungswichtungsfaktor" } und $D_{T,R}$ die **Organ-Energiedosis**{ XE "Organ-Energiedosis" } für die Strahlungsart R sind. Wie der Tabelle 4.2 am Ende dieses Kapitels zu entnehmen ist, resultieren mehr als zwei Drittel der natürlichen Strahlenbelastung des Menschen (ca. 1,7 von 2,4 mSv/a) aus der Inkorporation. Für die sog. interne Strahlenexposition durch Inkorporation sind überwiegend die sog. **prä-mordialen Nuklide**{ XE "prä-mordiale Nuklide" } und unter diesen die Produkte der natürlichen U238-Zerfallsreihe (Rn222, Po210, Pb210) verantwortlich. Die Inkorporation von Rn222 und seinen Zerfallsprodukten führen z. B. zu einer Lungenäquivalentdosis

von 7 mSv/a und machen dieses Organ zum Körperteil mit der höchsten natürlichen Strahlenbelastung. In der neuen StrlSchV ist dem Schutz von Personen bzgl. der Inkorporation natürlicher radioaktiver Stoffe (s. z. B. §§ 95 ff für Radon und dessen Zerfallsprodukte oder auch §§ 105 ff für sonstige radioaktive Stoffe) besonders Rechnung getragen.

4.4 Zivilisatorisch bedingte Strahlenbelastung

Neben der natürlichen Strahlenbelastung sind die Menschen heute einer zivilisatorisch verursachten Strahlendosis ausgesetzt. Den überwiegenden Teil dieser Strahlenbelastungen stellen die **medizinischen Strahlenanwendungen** für Diagnostik und Therapie dar. Da die Anwendungshäufigkeit hier sehr verschieden ist, kann neben den Einzelbelastungen nur ein statistischer Mittelwert (sog. kollektive effektive Dosis) angegeben werden, der für die Einzelperson im Gegensatz zur natürlichen Strahlendosis durchaus nicht relevant sein muss.

medizinische Strahlenanwendungen = zivilisatorische Hauptbelastung

4.4.1 Röntgen- und Nuklearmedizin

Für die medizinische Strahlenbelastung kann zu statistischen Zwecken nur die Dosis durch die Röntgendiagnostik herangezogen werden, da nur von dieser ein hinreichend großer Teil der Bevölkerung betroffen ist. Weltweit wird im Mittel **ca. eine Röntgenuntersuchung pro Jahr und Person** durchgeführt. In den hochentwickelten Staaten (auch Deutschland) erfolgen **ca. zwei Untersuchungen pro Jahr und Person** im statistischen Mittel. Wie schon erwähnt, ist diese Mittelwertstatistik für das Individuum zu einem großen Teil nicht relevant, da an einer großen Zahl von Personen überhaupt keine Röntgendiagnostik erfolgt, bei anderen dagegen zigfache Untersuchungen notwendig sind. **Nuklearmedizinische Untersuchungen** sind zwar in den letzten Jahren häufiger geworden, aber es ist m. E. noch nicht sinnvoll, hier bereits mit einem statistischen Mittelwert zu operieren, da nur bei wenigen Prozent der Bevölkerung (und auch nur in den hochentwickelten Ländern) solche Untersuchungen durchgeführt werden. Sie sind nur individuell zu berücksichtigen.

zwei Röntgenuntersuchungen pro Person und Jahr { XE "Röntgenuntersuchungen pro Person und Jahr" } **in Deutschland**

nuklearmedizinische Untersuchungen sind noch relativ selten

Röntgendiagnostik mit Filmnachweis { XE "Röntgendiagnostik mit Filmnachweis" } : Durch Verbesserung der Bestrahlungstechnik und insbesondere durch konsequente Einführung von neuen „Film-Folien-Systemen“ (heutiger Standard ist die „Empfindlichkeitsklasse 400“, d. h. Wandelfolien in den Filmkassetten erhöhen die Nachweisempfindlichkeit des Filmes gegenüber dem „100er-System“ auf 400 %) ist die Strahlenbelastung für Röntgenaufnahmen mit Filmnachweis in den letzten Jahren erheblich reduziert worden. Trotzdem liegt die Strahlenbelastung für die Einzelanwendung oft noch in der Größenordnung der Jahresdosis der natürlichen Strahlung oder darüber (s. Tabelle 4.1). Eine Reduzierung der Strahlenbelastung ist zukünftig durch den Ersatz des Röntgenfilms durch sog. Bildwandlerfolien zu erwarten. Die derzeitigen Produkte erfordern zwar noch eine Strahlenbelastung, die der eines Film-Folien-Systems der Klasse 400 entspricht, aber diese Technik ermöglicht im Prinzip eine erhebliche Senkung der Strahlenbelastung.

reduzierte Belastung durch Film-Folien-Systeme

Röntgendiagnostik mit Bildwandler { XE "Röntgendiagnostik mit Bildwandler" } : Der Einsatz von Röntgenbildwandlern/-verstärkern kann zu einer **erheblichen Reduzierung** der Strahlenbelastung der Einzelaufnahmen insbesondere aber auch der Gesamtuntersuchung führen. Die sog. Durchleuchtung (z. B. bei der Arteriographie am Herzen oder beim Herzka-

hohe Strahlenbelastung bei CT-Aufnahmen und Gefäßdarstellungen

theter) wird heute ausschließlich mit dieser Technik durchgeführt. Erst die Einführung der elektronischen Detektion machte die detaillierte Untersuchung von Körperteilen mit der **Computertomographie** { XE "Computertomographie" } (CT) möglich. Der erhebliche Gewinn an Information durch CT–Aufnahmen oder Gefäßdarstellungen hat aber einen erheblichen Strahlenexpositionspreis (s. Tabelle 4.1). Die CT–Geräte werden zwar ständig verbessert, so dass bei gleicher Auflösung die Strahlenbelastung gesenkt werden könnte. Gleichzeitig wird jedoch das Auflösungsvermögen ständig erhöht. Das führt zu erheblichen Informationsgewinn für die Mediziner, das höhere Auflösungsvermögen (mehr Schichtbelichtungen) erfordert wiederum eine höhere Dosis. Das führt dazu, dass die durchschnittliche CT–Belastung nicht gesenkt werden konnte, z. T. sogar noch leicht wächst.

Tabelle 4.1:
Gerundete Mittelwerte der effektiven Dosis bei häufigen medizinischen Untersuchungen { XE "effektive Dosis bei häufigen medizinischen Untersuchungen" } aus Messungen an Patienten (Zusammenstellung aus Berichten des Bundesamtes für Strahlenschutz, BfS, 1998–2001)

Organ/Untersuchung	effektive Dosis (mSv)
Röntgendiagnostik	
Brustkorb	0,3
Gliedmaßen	0,05
Halswirbelsäule	0,2
Brustwirbelsäule	0,7
Lendenwirbelsäule	2,0
Becken	0,6 – 1,0
Hüfte	0,3 – 0,5
Schädel	0,03 – 0,1
Bauchraum (Übersicht)	1 – 1,2
Magen	9 – 10
Dünndarm	16
Dickdarm	20
Harntrakt	5
Schlagaderdarstellung (Arteriographie)	18 – 20
Venendarstellung (Bein)	1 – 2
Mammographie	0,5
Zahnaufnahme	0,01
Knochendichtemessung	0,001 – 0,01
Computertomographie–Kopf	2,5
Computertomographie–Brustraum	10 – 20
Computertomographie–Bauchraum	20 – 30
Computertomographie–Wirbelsäule	7 – 9
Nukleardiagnostik	
Schilddrüse (Tc 99m)	0,6
Niere (Tc 99m)	0,7

Leber (Tc 99m)	2,3
Herz (Tl 201)	17

Als durchschnittlicher statistischer Wert für die **Röntgendiagnostik** in der Bundesrepublik Deutschland gilt eine **effektive Dosis von 1,5 mSv/a**.

Nuklearmedizinische Diagnostik{ XE "Nuklearmedizinische Diagnostik" }: Bei nuklearmedizinisch diagnostischen Untersuchungen werden erhebliche Aktivitäten von **möglichst kurzlebigen Radionukliden** injiziert (z. B. Schilddrüsenabbildung: 37 – 74 MBq, Knochenszintigramm ca. 600 MBq jeweils Tc 99m mit $T_H \approx 6$ h). Die Organ- bzw. effektiven Äquivalentdosen liegen bei Verwendung von Tc 99m in der Größenordnung von 1 mSv, für langlebige Isotope können sie jedoch erheblich größer sein. Die effektive Dosis ist mit 2,7 mSv im Durchschnitt der 2,8 Millionen nuklearmedizinischen Untersuchungen relativ hoch und konnte in den letzten Jahren nicht wesentlich gesenkt werden. Bezogen auf die Gesamtbevölkerung ist ihr Beitrag (kollektive Dosis) zur medizinischen Belastung mit 0,1 mSv/a jedoch noch gering, er steigt aber wegen der zunehmenden Häufigkeit der Untersuchungen.

„kollektive“ Dosis für nuklearmedizinische Diagnostik nur 0,1 mSv/a

Strahlentherapie{ XE "Strahlentherapie" }: Bei der Strahlentherapie (mit γ -, Röntgen- oder Teilchenstrahlung, aber auch durch Inkorporation von Radionukliden) werden enorme Dosen eingesetzt. Mit der Strahlentherapie wird natürlich wie auch bei chemischen Therapiemethoden (meist aber in geringerem Umfang) nicht nur der krankhafte Körperteil, sondern auch gesundes Gewebe belastet. Trotz ständiger Verbesserung der Bestrahlungstechnik, d. h. genauere Lokalisierung der Strahlenwirkung, werden Spätschäden an den in Mitleidenschaft gezogenen gesunden Körperteilen nicht vermeidbar sein. Da diese jedoch erst nach vielen Jahren bzw. Jahrzehnten auftreten (wenn überhaupt), ist das damit verbundene Risiko im **Vergleich zum Krankheitsrisiko** (z. B. kurzfristige Gefährdung durch Krebserkrankung) akzeptabel.

4.4.2 Andere zivilisatorisch bedingte Strahlenbelastungen

Wie aus Tabelle 4.2 zu entnehmen ist, sind gegenüber der natürlichen und medizinischen Strahlenbelastung alle anderen zivilisatorisch bedingten Strahlenbelastungen für die Gesamtbevölkerung völlig vernachlässigbar. Selbst für sog. beruflich strahlenexponierte Personen (z. B. Röntgen- oder Flug-Personal) liegt die durchschnittliche Belastung mit ca. 0,8 mSv/a (Neuere Berichte des Bundesamtes für Strahlenschutz weisen sogar noch deutlich geringere Werte aus!) deutlich unterhalb des natürlichen Wertes. Die Expositionen durch sog. **Fallout** (von früheren Kernwaffentests bzw. durch Tschernobyl-Unfall), **Kernkraftwerke** oder **kerntechnische Anlagen** (im Normalbetrieb und bei begrenzten Störfällen, nicht aber für Größtunfälle/Kernschmelze!), **Kohlekraftwerke** und **Hausbrand**, **Fernsehen**, **Bildschirmarbeitsplätze**, **Technische Produkte**, **Kunst-(Kali-)Dünger** u. a. m. liegen i. d. R. bei einer **effektiven Dosis** von ca. 1 μ Sv/a oder darunter. Die „anderen“ zivilisatorisch bedingten Strahlenbelastungen bewegen sich mit wenigen Tausendstel der natürlichen Strahlenbelastung weit unterhalb von deren natürlicher Schwankungsbreite. Risikozuordnungen, die manchmal über das sog. „Lineare Dosis-Risiko-Extrapolations-Modell, LDREM“ (s. Kapitel 12) vorge-

Andere zivilisatorisch bedingte Strahlenbelastungen{ XE "zivilisatorisch bedingte Strahlenbelastungen" } sind sehr gering!

nommen werden und die trotz minimaler Dosen aufgrund der riesigen Personenzahl zu nicht vernachlässigbaren Schadenserwartungen führen, sind sehr spekulativ und als rein „theoretische Rechnereien“ zu bewerten (s. Kapitel 12 „Risikobetrachtung“).

Tabelle 4.2:
Durchschnittliche effektive Dosis der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland { **XE** "effektive Dosis der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland" } gemäß Jahresbericht 1998 des Bundesamtes für Strahlenschutz (alle Angaben in mSv/a)

Strahlenquelle		H_{eff} [mSv/a]
1.	Natürliche Strahlenexposition	
1.1	Durch kosmische Strahlung	ca. 0,3
1.2	Durch terrestrische Strahlung (gesamt)	ca. 0,4
	Strahlung bei Aufenthalt im Freien (5 Std./Tag)	ca. 0,1
	bei Aufenthalt in Häusern (19 Std./Tag)	ca. 0,3
1.3	Durch Inhalation von Radonfolgeprodukten (gesamt)	ca. 1,4
	bei Aufenthalt im Freien (5 Std./Tag)	ca. 0,2
	bei Aufenthalt in Häusern (19 Std./Tag)	ca. 1,2
1.4	Durch Ingestion von natürlichen radioaktiven Stoffen	ca. 0,3
Summe der natürlichen Strahlenexposition		ca. 2,4
2.	Zivilisatorische Strahlenexposition	
2.1	Durch kerntechnische Anlagen	< 0,01
2.2	Durch Anwendung radioaktiver Stoffe und ionisierender Strahlen in der Medizin	ca. 1,5
2.3	Durch Anwendung radioaktiver Stoffe und ionisierender Strahlen in Forschung, Technik und Haushalt (ohne 2.4)	< 0,01
2.3.1	Industrieerzeugnisse	< 0,01
2.3.2	technische Strahlenquellen	< 0,01
2.3.3	Störstrahler	< 0,01
2.4	Durch berufliche Strahlenexposition (Beitrag zur mittleren Strahlenexposition der Bevölkerung)	< 0,01
2.5	Durch besondere Vorkommnisse	0
2.6	Durch Fallout von Kernwaffenversuchen	< 0,01
2.6.1	von außen im Freien	< 0,01
2.6.2	durch inkorporierte radioaktive Stoffe	< 0,01
2.7	Strahlenexposition durch den Unfall im Kernkraftwerk Tschernobyl	< 0,015
Summe der zivilisatorischen Strahlenexposition		ca. 1,6

In manchen neueren Zusammenstellungen der natürlichen und zivilisatorischen Strahlenbelastungen wird die erhöhte Inhalation von Radonfolgeprodukten in Gebäuden (s. Tabelle 4.2, Punkt 1.3) als sog. „zivilisatorisch bedingte natürliche Strahlenbelastung“ der zivilisatorischen Strahlenexposition zugerechnet.

Kontakt Daten

Die Mitarbeiter des Zentrums für Fernstudien und Universitäre Weiterbildung (ZFUW) der Technischen Universität Kaiserslautern stehen Ihnen für weitere Informationen gerne zur Verfügung!

Anschrift ZFUW

Technische Universität Kaiserslautern
Zentrum für Fernstudien und Universitäre Weiterbildung (ZFUW)
Postfach 3049
D-67653 Kaiserslautern
Tel.: 0631/205-4925, Fax: 0631/205-4940
eMail: ZFUW@rhrk.uni-kl.de

Sekretariat

Frau Roswitha Schleppy-Rech
Tel.: 0631/205-4933, Fax: 0631/205-4940
eMail: schleppy@rhrk.uni-kl.de

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Herr Dipl.-Ing. Peter Decker
Tel.: 0631/205-4932
eMail: decker@rhrk.uni-kl.de

Bitte diese Seite heraustrennen und an das ZFUW senden oder faxen (0631/205–4940)

Bitte in Druckbuchstaben schreiben! Falls Sie das ermäßigte Teilnahmeentgelt in Anspruch nehmen möchten, bitte auch die Rückseite beachten!

Hiermit melde ich mich für den Aktualisierungskurs im Strahlenschutz der Technischen Universität Kaiserslautern an. Ich benötige den Aktualisierungskurs folgender Personengruppe (bitte ankreuzen):

- Naturwissenschaftler, Ingenieure, Techniker etc. nach StrlSchV (inkl. Fachkunde nach § 15)
- Naturwissenschaftler, Ingenieure, Techniker etc. nach RöV
- Naturwissenschaftler, Ingenieure, Techniker etc. nach StrlSchV (Mit Zuständigkeit für Röntgeneinrichtungen, die der Qualitätssicherung nach §§ 16 und 17 RöV unterliegen!)
- Naturwissenschaftler, Ingenieure, Techniker etc. nach StrlSchV + RöV
- Ärzte nach RöV
- Ärzte nach StrlSchV
- Ärzte nach RöV + StrlSchV
- Medizinisches Assistenz-Personal (MTRA) nach RöV + StrlSchV
- Medizinphysik-Experten nach StrlSchV + RöV

Die Kursanmeldung ist erst dann verbindlich, wenn ich das Teilnahmeentgelt überwiesen habe (die entsprechenden Unterlagen bzw. Angaben erhalte ich nach dieser Anmeldung vom ZFUW).

Name (inkl. Titel):

Vorname:

Straße oder Postfach:

Postleitzahl und Ort:

Telefon dienstlich:

Telefon privat:

eMail:

.....
(Ort, Datum)

.....
(Unterschrift)

Ich bin aktiver bzw. ehemaliger Studierender des Fernstudiums (bitte ankreuzen)

- Medizinische Physik und Technik
- Klinisches Ingenieurwesen
- Technik in der Medizin

Matrikelnummer:

bzw. Beschäftigter folgender an der Durchführung der o. a. Fernstudiengänge und/oder des Aktualisierungskurses beteiligter Einrichtung (bitte ankreuzen)

- Technische Universität Kaiserslautern
- Universitätskliniken des Saarlandes Homburg/Saar
- Westpfalz-Klinikum GmbH
- Universität zu Lübeck
- Technische Fachhochschule Berlin

Bestätigung durch Arbeitgeber:

.....
(Ort, Datum)

.....
(Unterschrift + **Stempel**)

und möchte deshalb das ermäßigte Entgelt für den Aktualisierungskurs in Anspruch nehmen.

- bitte hier falten für Rücksendung in Fensterbriefumschlag-----bitte hier falten -

Technische Universität Kaiserslautern
Zentrum für Fernstudien und
Universitäre Weiterbildung (ZFUW)
Postfach 3049
D-67653 Kaiserslautern