

Kenntnisprofil

Radioaktivität in der Umwelt und Strahlengefährdung des Menschen

In einer Prüfung über die 2 stündige Vorlesung Radioaktivität in der Umwelt und Strahlengefährdung des Menschen sind gleichartig umfassende Kenntnisse in allen gelesenen Teilgebieten nachzuweisen. Diese Teilgebiete umfassen:

Nachstehend ist in Stichworten ein Katalog des Prüfungsumfanges angegeben: (je mehr Sterne desto wichtiger)

Nuklear-Explosionen

- *** Manhattan Project
- * . Welche Nuklide für eine Bombe?
- ** Kritische Masse Was ist das , wie groß für U-235 / Pu-239
- * Herstellung der Nuklide
- * Pile #1 2.12.1942
- *** wie wurde angereichert? -> Calutron: Prinzip
- *** Ausgangsmaterial (UCI4)
- ** Gasdiffusion
- * . Wo kam Pu her (Hanford B)
- * . Trinity: welcher Bombentyp? 16.7.1945
- * . Hiroshima U-235 / Nagasaki Pu-239 Bomben
- * . Funktionsweisen (U: Halbschalen, Pu Implosion)
- ** . Durchmesser der zerstörten Gebiete (2-3km)
- *** Anzahl von Toten und Verletzten (H: 140 + 80 N: 70+80)
- *** Deterministische Strahlenschäden

- Kernwaffentests
- *** Ca 2000 zw. 1945 und 1986
- Bikini Atoll Eniwetok (Mike)
- * . H-Bombe (Prinzip/Sprengkraft: 10Mio t)
- ** Kontamination (10mGy in 300 mi Entfernung)

- Warum atmosphärische Zündungen?
- Was ist EMP?

- „Friedliche Anwendungen: Plowshare“ / TRU

- * . Atoms for Peace Rede: 8.12.1953 Gegenstand?

- Auswirkungen der Tests:
- ** Fallout: Leitnuklide, Cs-137 C-14 Ar-37
- *** Schilddrüsendosen in US durch I-131bis ca 150mSv

- Stratospheric Fallout: Höhe der Explosion 10-15km
- *** Mechanismen des Transports (Troposphäre (unten) Stratosphäre (>9km)

- ** Was ist ein Kompartimentmodell?

- * . Freigesetzte Aktivität: C-14 2R17Bq, Pu 239 1E16 Bq (ca 5000kg)
- ** Kann man das in Archiven sehen? „Bombenpeak“ -> Ice core / Baumringe / Bodenprofile

- ** Sr-90 / Cs-137 Aktivität in Lebensmitteln in den 60ern (Bq – 10Bq/kg)

- *** Was ist effektive T1/2?-> phys. / biol T1/2 (H3: 10d C-14 37d Cs/Sr: 100d
- ** Warum hatten Männer mehr Aktivität im Körper pro kg (Cs-137 -> K -> Muskeln)

- *** Was sind Dosisfaktoren ($\mu\text{Sv/Bq}$)

- *** Was sind Transferfaktoren?
 - Bombe Atmosphäre Erde Pflanze/Tier Gewebe Dosis
 - Beitrag zur Dosis /a 60er (0.1mSv, heute: 0.01mSv)

- ** Wo fanden die russ. Tests statt: Semipalatinsk
- *. Wo die französischen (Mururoa/Fangataufa)
- *. China: Lop Nor (Tests entdeckt durch I-131 in Brunsbüttel)

Reaktorunfall Tschernobyl

- *** wann 26.4.1986
- *** Reaktortyp RBMK (Graphit Wasser modular)
- *** Unfallablauf (Reduktion Leistung / Pumpen / Vergiftung / Regelstäbe / Graphit am Ende)
- *** Neutronenmultiplikationsfaktor
- *** Reaktivität
- *** Beta verzögerte Neutronen
- *** Dampfblasenkoeffizient
- *** Freisetzung Gesamt 5300 PBq =5.3E18Bq)
- ** Dauer der Freisetzung

Ausbreitungen

- *** Landkontamination bis in den 0.2MBq/m² Bereich in Europa
- *. Strahlenexposition: Schilddrüsendosis bei Kindern in Ukr/Belr: >10 Gy
Gesamt LEBENSdosis in D ~0.5-2mSv
- *** Erhöhung der Schilddrüsenkrebs Inzidenzrate bei Kindern um Faktor 15
- *** Ca 7000 Fälle tödlich 15
- *** Keine Erhöhung bei Erwachsenen
- ** Keine erkennbare Erhöhung bei Leukämie / Gendefekten /Geburtsfehler IQ-Diskussion
- *** Helfer: 28 Tote durch ARS
- * Wieviele Liquidatoren? (600.000)
- ** Diskussion Kollektive Dosis

Reaktorunfall Fukushima

- ** wann 11.3.2011
- *** Auslöser
- *** Reaktortyp, Unfallablauf, Kernschmelze
- *** Was ist Nachzerfallswärme, wie hoch ist diese als Verlauf der Zeit
- *** Wie entstand der Wasserstoff?
- *. Evakuierung
- ** Kontamination
- ** Ausbreitung
- *** Isotope?
- *. Externe Exposition: bis zu 80µSv/h in 20km Entfernung
Depositionsdichten Land?
Meer?
- *** Gesamtmenge ausgetretener Radioaktivität ca 500 PBq
- *** Vgl mit Tschernobyl
- *** Belastung der Lebensmittel bis zu >1000Bq/kg aber schnell abklingend
- ** Iod im Trinkwasser nie ein Problem
- ** Teeplantagen / Rinderfleisch

Aufräumen Roadmap

Unfälle Kerntechnik

- *** INES Skala (Accident / Incident)
 - I-131 Äquivalente
 - D2 Value (TBq)
- ** Windscale Hergang
Wigner Effekt
- ** Idaho SL1 Unfall Hergang
- ** Three Miles Island Hergang
PWR
Folgen: keine nachweisbaren ERR
- ** Majak
- ** Chemische Explosion
- *** Kritikalitätsunfall
- *** 4 Faktorenformel
- *** Kritische Masse im wässrigen Medium (U-235 0.8 kg)
- * Los Alamos (Louis Slotin)
- * Tokai Mura
 - Unfallhergang
 - Folgen

Bergbau im Erzgebirge: Jachimov

- * Bergbaugeschichte
Mächtigkeit der Uran Gänge
- ** Ursprüngliche Verwendung von Uran
- *** Entdeckung des Radiums
- ** Radium“therapie“
Parallelen zur Radontherapie heute

Nachkriegsproduktion von Uran
- ** Was ist Working load month. Warum diese Einheit

Die AG Wismut und radioökologische Folgen im Mulde Gebiet

- ** Was war die Wismut AG ?
Wie findet man Uran Lagerstätten?
- * 3.größter Produzent (Gesamtmenge?)
- ** Schneeberger Krankheit
- ** Wieviele Fälle bei Wismut? Ca 5300
- ** Exposition bis 1.5Sv/a
- *** Sanierungsarbeiten Was? Stand?
- ** Kontamination der Mulde
U-238 / Th-232 Verhältnis im Boden
Störung?
- *** Warum Ra 226 / 224 Verhältnisse?
- *** Störung *innerhalb* der Uran Radium Reihe

- *** Uran Löslichkeiten U(IV) U(VI)
- *. Korrelation Pb-210
- *. Boden Tiefenprofile kBq/kg
- *. Wasser U Konzentrationen? Bq/l