

Gesundheitliche Gefahren der ionisierenden Niedrigstrahlung

Das „Freimess“-Problem

Dr. Jörg Schmid, IPPNW Stuttgart

AKW-Stillegung: Freigabe/Herausgabe

Freigabe-Müll...

ist kein radioaktiver Stoff mehr im Sinne des
Atomgesetzes

„frei von jeder öffentlichen Überwachung“

ist aber nicht „frei von Radioaktivität“

(Radioaktivität unterhalb der Grenze von $10 \mu\text{Sv/a/P}$)

Ionisierende Niedrigstrahlung: Gesundheitsfolgen

bis in die 70iger Jahre:

Gesundheitsfokus auf hoher und kurzzeitiger Strahlung

Strahlenkrankheit ab ca. 0,5 Sv (=500mSv)

Strahlentod (50%) ab ca. 4 Sv (Tod innerhalb von 3-4 Wochen)

bzw. (100%) bei ca. 7 Sv

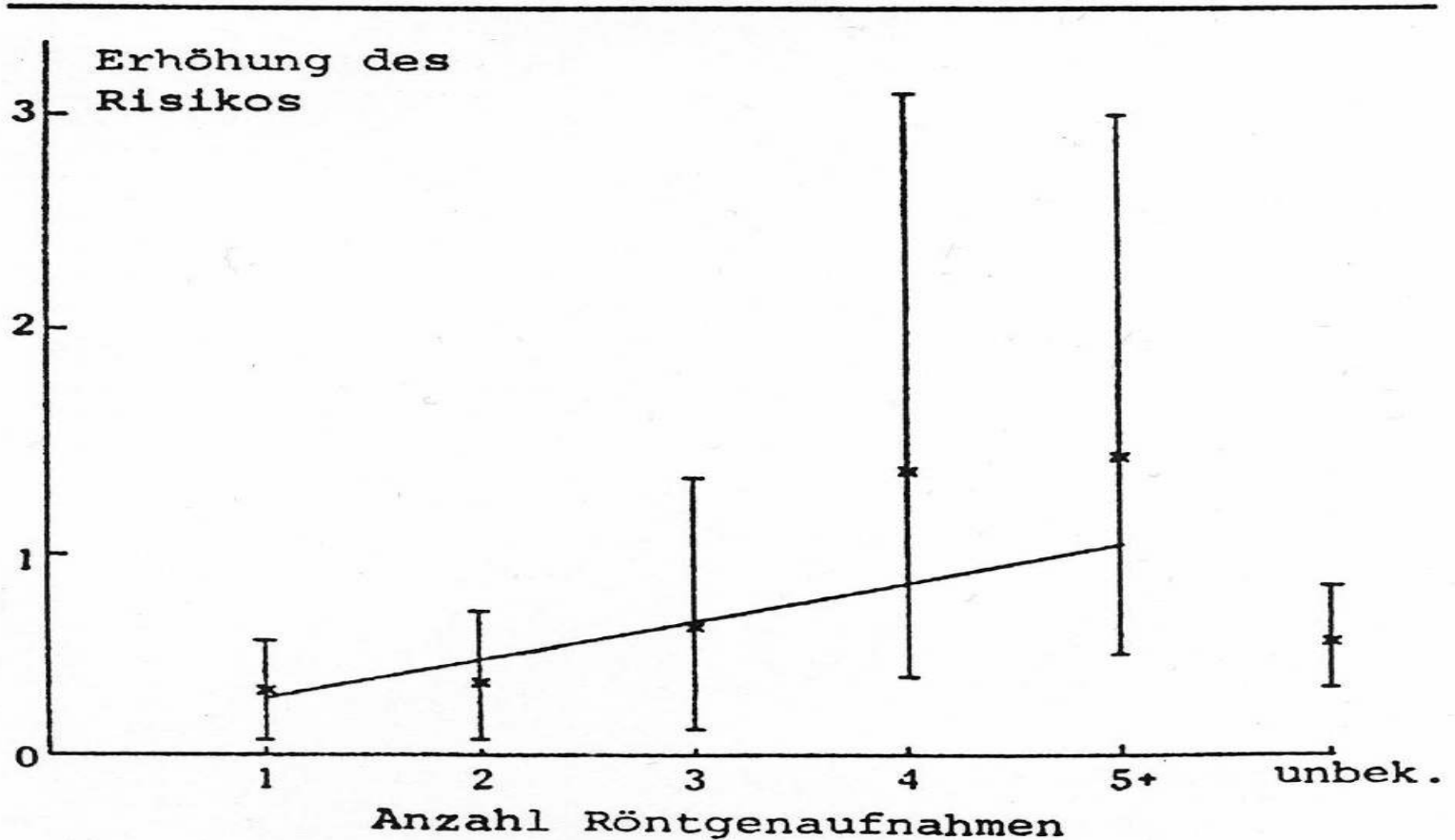
(„deterministischer“ Strahlungs-Schaden= Zelltod)

Niedrigstrahlung ist seit Hermann Joseph Muller (1927) u. Alice Stewart (1950, 1975) in seiner gesundheitsschädlichen Bedeutung bekannt.

(„stochastischer“ Strahlungs-Schaden= Zellmutation, Zellfunktion bleibt zunächst erhalten)

Lineare Dosis-Wirkungsbeziehung

Krebs im Kindesalter (<15 J.) nach vorgeburtlicher Bestrahlung



Quelle: *Bithell, J. F., A. M. Stewart, Pre-natal irradiation and childhood malignancy, in: British Journal of Cancer 31, 1975, S. 271 ff.*

Natürliche Hintergrundstrahlung

Größenordnung der Hintergrundstrahlung

(1-3 mSv/a 2,1 mSv/a in Deutschland)

z.B. Strahlenexposition durch Gase:

Radon (+ seine kurzlebigen Zerfallsprodukte) : 1,1 mSv/a

z.B. Strahlenexposition durch Baumaterial:

Kalksandstein, Sandstein: 0 bis 0,1 mSv/a

Ziegel, Beton: 0,1 bis 0,2 mSv/a

Naturstein, Gips: 0,2 bis 0,4 mSv/a

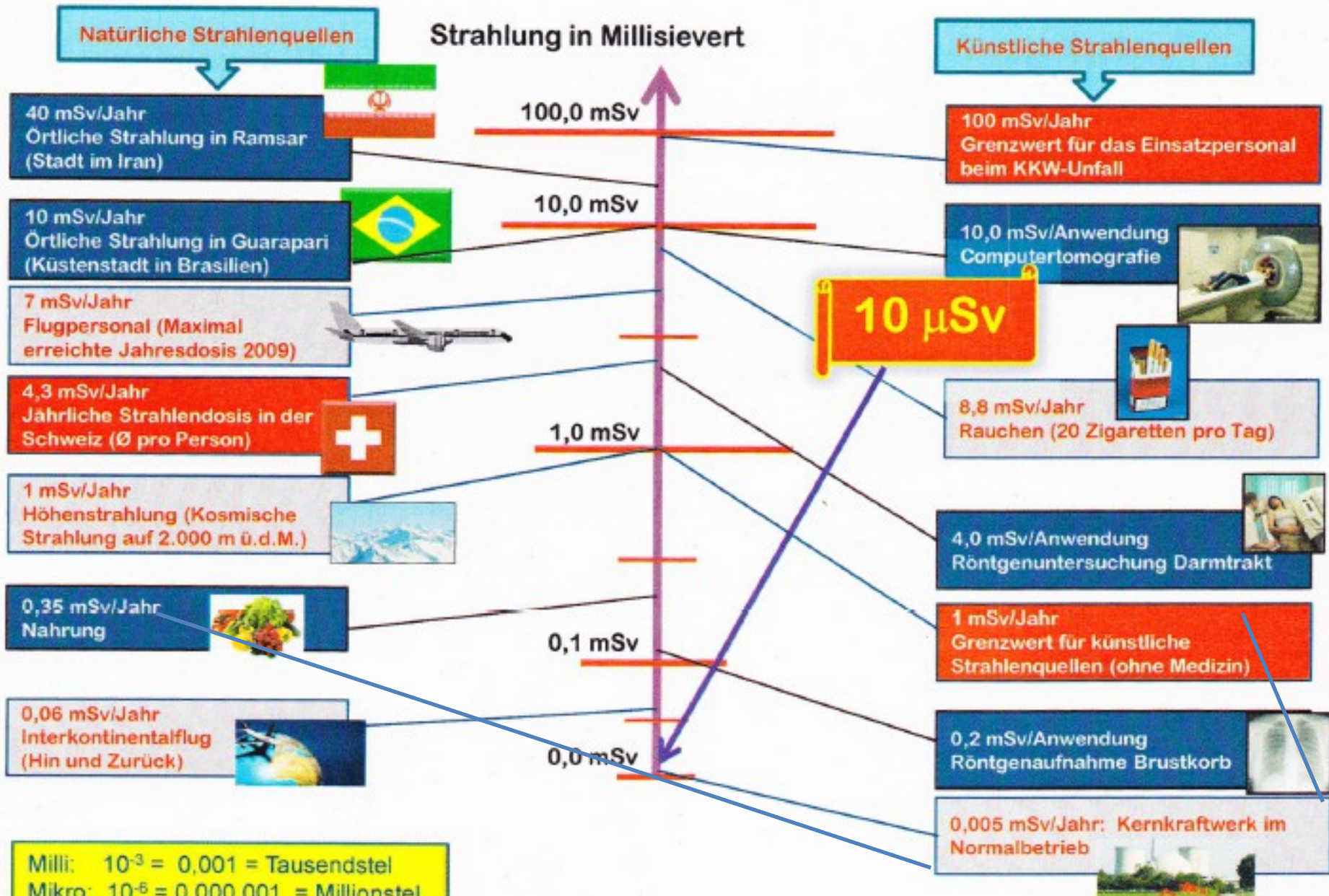
Schlackenstein, Granit: 0,4 bis 2 mSv/a

z.B. Dosis-Grenzwerte für die Bevölkerung (nach §46 StrlSchV):

1 mSv/a (Allgemeinbevölkerung)

20 mSv/a (Atomarbeiter)

Einordnung der 10 Mikrosievert (10 μ Sv)



Grundlegende Vorstellungen

- **Kummulative** Wirkung der Strahlung:
Gesamtbetrachtung notwendig
Keine Relation, sondern Addition !
- Multiplikatives Risiko mit anderen Noxen
(Bsp. : Raucher u. Radon) „Krebspromotion“
- Unterschiedliche Dispositionen / individuelle Strahlensensibilität
(Embryo, Kinder)
(Bsp. BRCA 1/2 Mutationsträgerinnen bei Brustkrebs)

„Mythos“ der natürlichen Hintergrundstrahlung

Natürlich = gesund

„Natürliche Strahlung muss ungefährlich sein“

Hintergrund:

Freigabe-Grenze $10 \mu\text{Sv}$ ($10 \mu\text{Sv} = 0,010 \text{ mSv}$) als

sog. „Schwankungsbreite“ der Hintergrundstrahlung

Gesundheitliche Auswirkungen der „natürlichen“ Hintergrundstrahlung

8.600 Krebstodesfälle (Mortalität)/a in D (Koelzer, 2014)

(Gesamt mortalität 2012: 220.923)

10-15% aller Lungenkrebsfälle durch Radon (BEIR VI, 2005)

15-20 % aller Kinderleukämien

(Little, Wakeford, Kendall, 2009 u. Spycer, Lupatsch et al., 2015)

plus:

ca. gleicher Prozentsatz bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen

(Herzinfarkt, Insult)

Gefahren der ionisierenden Niedrigstrahlung

KiKK-Studie Untersuchung über die Erkrankungswahrscheinlichkeit von Kindern in der Umgebung von Kern-Kraftwerken veröffentlicht 2007

Von 1980 bis 2003 sind in Deutschland **121-275 Kinder** unter 5 Jahren Leukämie erkrankt, **weil sie in AKW-Nähe wohnen.**

Das bedeutet: Jedes Jahr erkranken in Deutschland Kleinkinder neu Mindestens 5-12 Kinder zusätzlich.

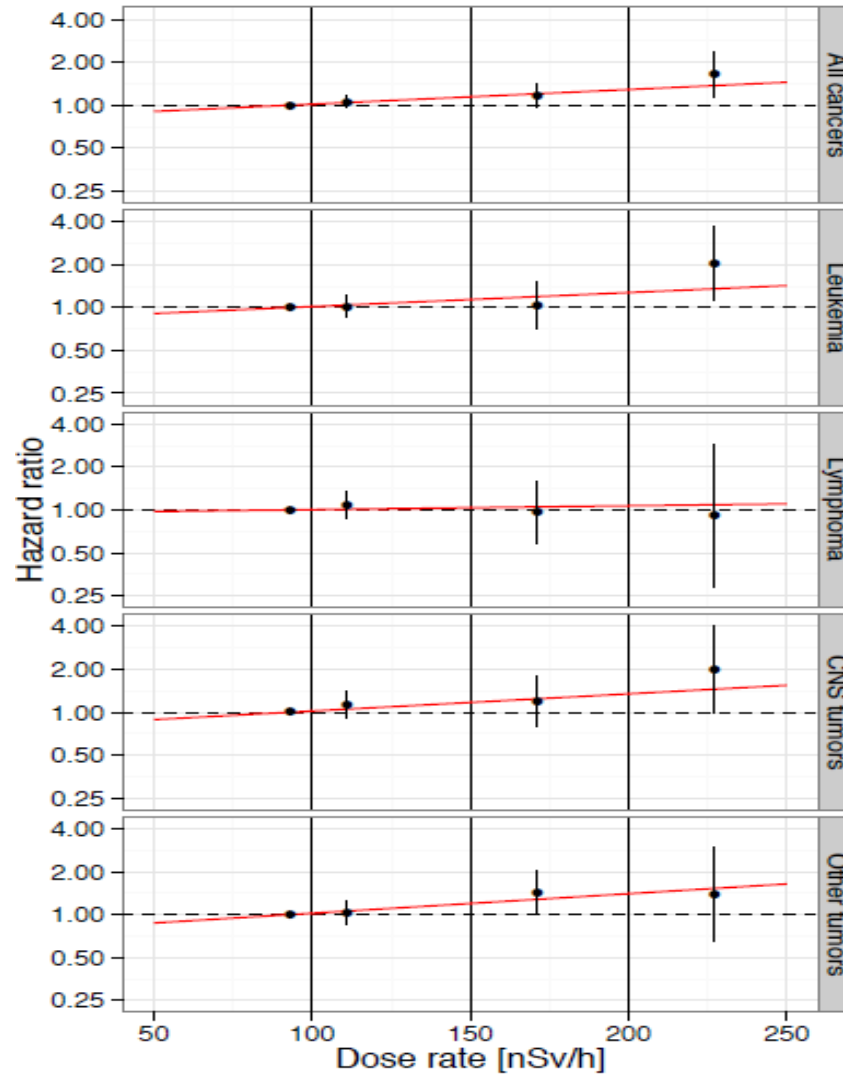
Die vermehrten Erkrankungsfälle in den Studiengebieten sind auch **bis zu einer Entfernung von 50 km** nachgewiesen worden.

Die Erkrankungswahrscheinlichkeit nimmt nachweislich mit der Nähe zum AKW zu.

bis 50 km-Entfernung:	8 – 18% (alle Krebserkrankungen)
bis 10 km-Entfernung:	20 – 40 % (alle Krebserkrankungen)
bis 5 km-Entfernung:	60 – 75 % (alle Krebserkrankungen)

Kinderkrebs und Hintergrundstrahlung

Spycer, Lupatsch et al. 2015 (u.a. Swiss national kohort study group)



Gefahren der ionisierenden Niedrigstrahlung

Ionising radiation and risk of death from leukaemia and lymphoma in radiation-monitored workers (INWORKS): an international cohort study

Klervi Leuraud, David B Richardson, Elisabeth Cardis, Robert D Daniels, Michael Gillies, Jacqueline A O'Hagan, Ghassan B Hamra, Richard Haylock, Dominique Laurier, Monika Moissonnier, Mary K Schubauer-Berigan, Isabelle Thierry-Chef, Ausrele Kesminiene

(The Lancet Haematology, 2015)

308.000 Atom-Arbeiter (Frankreich, GB,USA, > ein Jahr lang im AKW)

Ergebnis:

- erhöhte Leukamieraten (insbesondere CML)
- linearer Trend selbst bei niedrigsten Dosen
- Hinweis auf Risikoerhöhung um 0,002 %/10 μ Sv

Grundlegende Kritik an der ICRP/Grenzwerte

- veraltete Modelle und fehlerhafte Abschätzungen führen zur „Unterschätzung des Strahlenrisikos“

EAR (absolutes Risiko): ICRP (26) 1977 : 0,0125 /Sv

ICRP (60) 1990 : 0,055/Sv

BEIR-VII und WHO 2013: 0,11/Sv (Konfidenzintervall 0,09-0,35)

IPPNW (Ulmer Papier) 2014: 0,2/Sv

- 10 μ Sv-Konzept:

Unterschätzung um Faktor 13 (WHO 2013), bzw. Faktor 24 (IPPNW 2014)

d.h.: es handelt sich eigentlich um ein 120 bzw. 240 μ Sv/a-Konzept

Vergleich-Dosisbereich: AKW-Normalbetrieb 5 μ Sv/a, Interkontinentalflug: ca. 60 μ Sv/a ,
Röntgenaufnahme Thorax : 200 μ Sv/Anwendung

Problem der Verdichtung (z.B. Deponie, Heizkörper)

Grundlegende Kritik an der ICRP/Grenzwerte

Exkurs:

- „Grenzwerte dürfen ...den Ausbau der zivilen Atomtechnologie nicht behindern...“
- Privilegierung der Atomindustrie

StrSchV: Risikowert 2 : 100

GefStoffV: Risikowerte von 4 : 1000 bzw. 4 : 100.000

Freigabe lt. 10 μ Sv-Konzept

Bisherige offizielle Linie:

Strahlenbelastung/Person von 10 μ Sv/a sei „unbedenklich“

(EU-Richtlinie 96/29 Euratom)

Aber:

BEIR-VII-Gutachten (2006):

„Niedrigstrahlung, so gering sie auch sein mag, kann immer gesundheitliche Schäden auslösen...“

WHO-Chefin Chan (Mai 2011):

"Es gibt keine ungefährlichen Niedrigwerte radioaktiver Strahlung".

Freigabe lt. 10 μ Sv-Konzept

Zusammenfassung:

Eine zusätzliche gesundheitliche Belastung
durch den Freigabe-Müll ist vorhanden,

aber

sie ist vermeidbar

deshalb

keine Freigabe von gering kontaminiertem Material

sondern

Prävention, Minimierungsgebot lt.StrSchV

Gesetzliche Vorgabe lt. ATG

Pflicht zum Sofortigen Rückbau

- Hohe Rückbaukosten
- Dekontaminations- und Abrissarbeiten gefährden Rückbaupersonal, AKW-Anwohner, Personal und Anwohner an Deponien und Verbrennungsanlagen, Schrotthändler, Metallschmelzen, Verbraucher recycelter Waren...

Rückbau-Konzept der IPPNW

Alternatives Rückbau-Konzept 1: Dauerhafter Einschluss ohne Abriss



Rückbau-Konzept der IPPNW

Dauerhafter Einschluss ohne Abriss

Entkernung: Entfernung aller hoch, mittel und schwach aktiven Abfällen

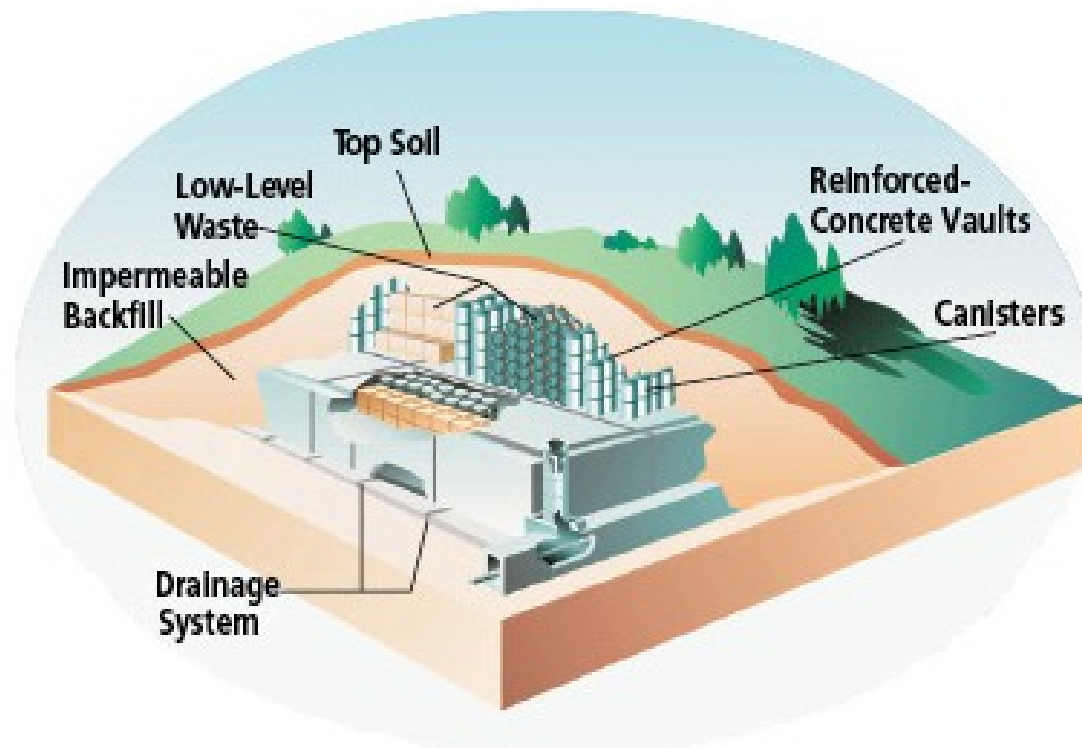
Bautechnischer Verschluss und Versiegelung des AKW-Kontrollbereichs

Dauerhafter sicherer Einschluss

Ggf. Reevaluation der Situation in 100-150 Jahren

Rückbau-Konzept der IPPNW

Alternatives Rückbau-Konzept 2: Vollständiger Rückbau mit Bunker



Rückbau-Konzept der IPPNW

Vollständiger Rückbau mit Bunker

Entkernung: Entfernung aller hoch, mittel und schwach aktiven Abfällen

Dekontamination und Abriss

Verbringung aller gering radioaktiver Materialien in einen Bunker

Dauerhafter sicherer Einschluss aller radioaktiver Materialien

Rückbau-Konzept der IPPNW

Vorteile der beiden Optionen:

Minimierung der öffentlichen und beruflichen Strahlenexposition

Konzentration statt Streuung des radioaktiven Mülls

Effizienterer Einsatz von Steuergeldern

Einfacher zu realisieren

Rückbau-Konzept des BUND

Vollständiger Rückbau mit Aufbewahrung in einem oberflächennahen (Sammel)-Lager

Entkernung: Entfernung aller hoch, mittel und schwach aktiven Abfällen

Dekontamination und Abriss

Verbringung aller gering radioaktiver Materialien in ein oberflächennahes (Sammel)-Lager

Dauerhafter sicherer Einschluss aller radioaktiver Materialien

Nachteil: große Zahl an Atomtransporten

Rückbau-Konzept der IPPNW

Informationen zum Freimessen von radioaktivem Müll

www.ippnw.de/bit/akwrueckbau_freigabe

www.ippnw.de/commonFiles/pdfs/Atomenergie/IPPNW_Akzente_AKW_Abriss_2016.pdf

www.aerztekammer-bw.de/10aerzte/05kammern/10laekbw/

ippnw-ulm.de/wp-content/uploads/2017/02/Ulmer_Expertentreffen_-_Gefahren_ionisierender_Strahlung.pdf

Danke

für Ihre Aufmerksamkeit