Entsorgung von Abfällen mit vernachlässigbarer Radioaktivität aus dem Abbau kerntechnischer Anlagen

Dr. Oliver Karschnick
Dr. Jürgen Müller
Abteilung für Reaktorsicherheit und Strahlenschutz

SH
Schleswig-Holstein
Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume

Stilllegungsprojekte in Schleswig Holstein

Schleswig-Holstein
Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume

Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB)

Antrag nach § 7 Absatz 3 AtG auf Stilllegung und Abbau (Phase 1 von 2) **vom 01.11.2012** (Erörterungstermin 07/2015)
Gesamtmasse: ca. 300.000t

Helmholtz-Zentrum Geesthacht (HZG)

Antrag nach § 7 Absatz 3 AtG: Stilllegung des FRG-1, Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors vom **21.03.2013**
(Planung: Erörterungstermin 2017)
Gesamtmasse: ca. 35.000t

Kernkraftwerk Krümmel

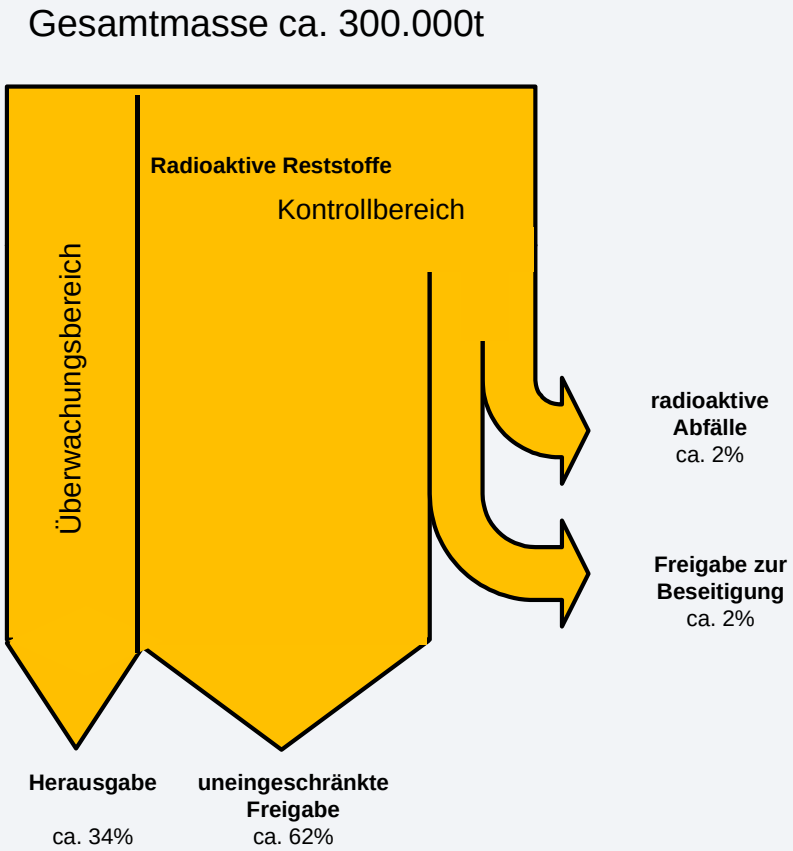
Antrag nach § 7 Absatz 3 AtG auf Stilllegung und Abbau (Phase 1 von 2) vom **24.08.2015**
(Planung: Erörterungstermin 2017)
Gesamtmasse: ca. 541.000t

Zu Entsorgende Massen am Beispiel des Kernkraftwerkes Brunsbüttel

Schleswig-Holstein
Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume

Kontrollbereich

Überwachungsbereich

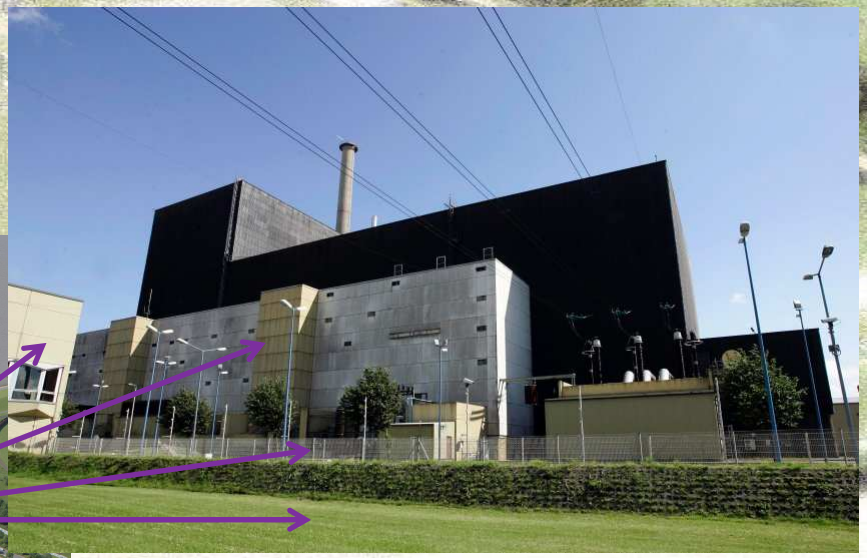


KB: Kontrollbereich
ÜB: Überwachungsbereich

Herausgabe - Beispiele

Schleswig-Holstein
Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume

Herausgabe von nicht kontaminierten und nicht aktivierten Stoffen und Materialien aus dem Überwachungsbereich (d. h. aus dem Geltungsbereich der AtG-Genehmigung)



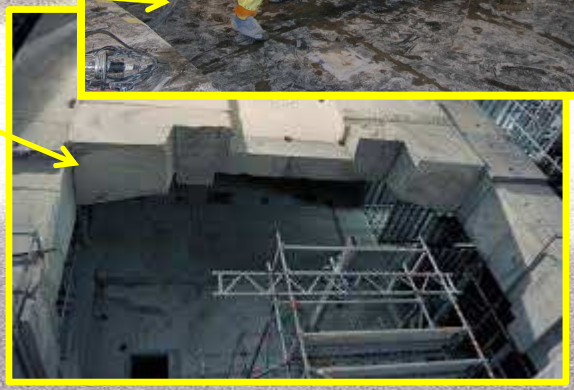
Typische Beispiele für die Herausgabe:

- Bürogebäude
- Hilfsanlagengebäude
- Umfassungszäune
- Pflanzen, Rasenschnitt
- Kantinen- und Büroabfälle

KB: Kontrollbereich
ÜB: Überwachungsbereich

Freigabe - Beispiele

Freigabe von Stoffen und Materialien (und Gebäuden bzw. Gebäudeteilen), die - als Teil des Kontrollbereichs - als radioaktiv eingestuft waren, es aber nach einer Kontrollmessung nicht sind (§29 StrlSchV)



Typische Beispiele für die Freigabe:

- Beton der Baustruktur
- Tore, Türen, Spinde
- Abschirmungen, Setzsteine
- Dämmstoffe, Isolierwolle, Isoliermatten

KB: Kontrollbereich
ÜB: Überwachungsbereich

Freigabe

(§ 29 Abs. 1 und 2 Strahlenschutzverordnung / StrlSchV)

Schleswig-Holstein
Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume

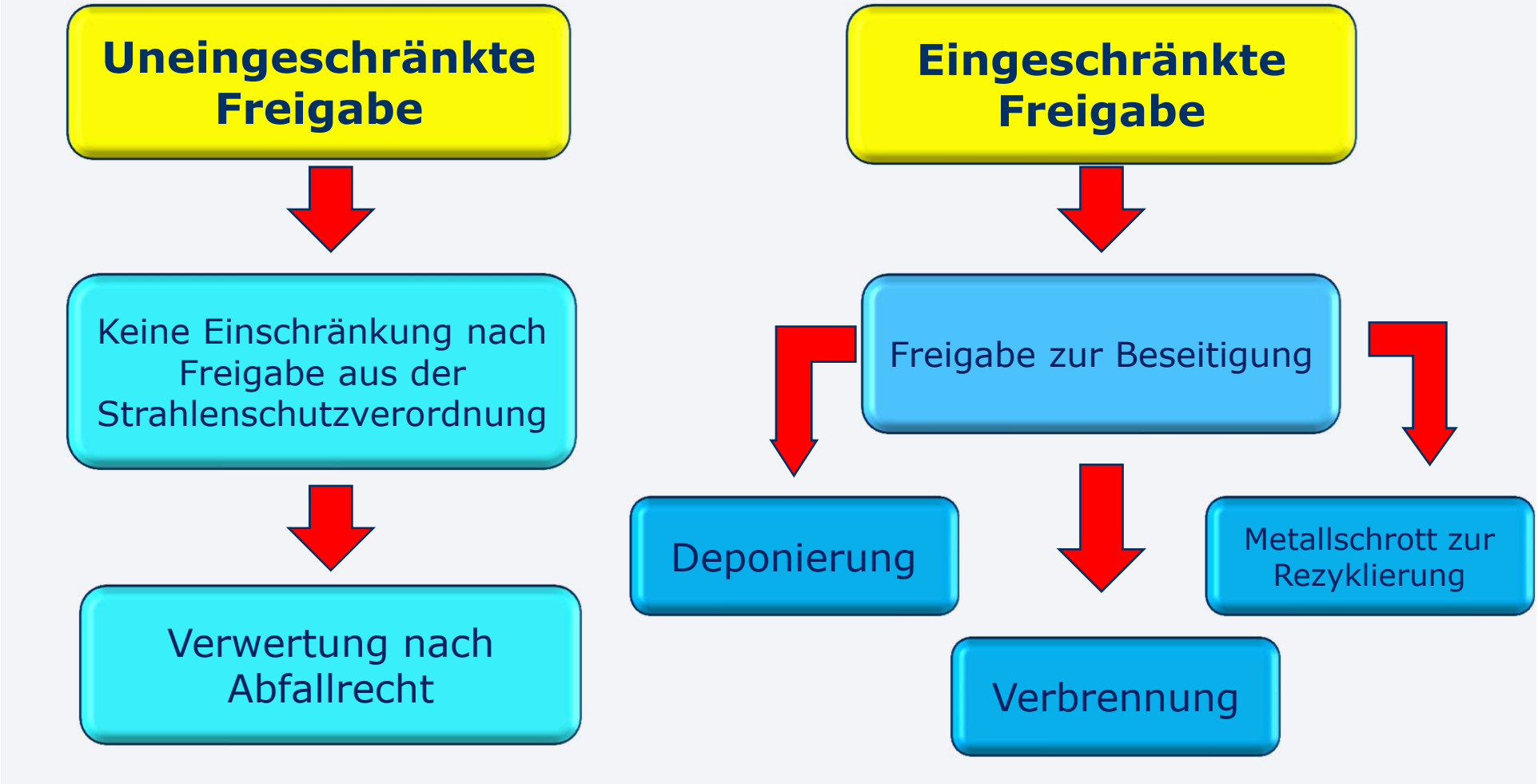
„Der Inhaber einer Genehmigung … darf radioaktive Stoffe sowie bewegliche Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile, die aktiviert oder kontaminiert sind …, als nicht radioaktive Stoffe nur verwenden, verwerten, beseitigen, innehaben oder an einen Dritten weitergeben, wenn die zuständige Behörde die Freigabe nach Absatz 2 erteilt hat und nach Absatz 3 die Übereinstimmung mit den im Freigabebescheid festgelegten Anforderungen festgestellt ist… „

„Die zuständige Behörde erteilt auf Antrag … schriftlich die Freigabe, wenn für Einzelpersonen der Bevölkerung nur eine **effektive Dosis im Bereich von 10 Mikrosievert im Kalenderjahr** auftreten kann.“

⟶ Sind die Voraussetzungen erfüllt, **muss** die Behörde die Freigabe erteilen.

Freigabe

Schleswig-Holstein
Ministerium für Energiewende,
Landwirtschaft, Umwelt und
ländliche Räume



Das 10-Mikrosievertkonzept

Schleswig-Holstein
Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume

„10-Mikrosievertkonzept"

Was ist das?

Welche Überlegung steckt dahinter?

Wann sind Stoffe, die der Strahlenschutzüberwachung unterliegen, in dem Sinne „**unbedenklich**", dass ihr Eintritt in den Wirtschaftskreislauf verantwortbar ist?

Was ist die Lösung?

Einen Wert für diese „**Unbedenklichkeit**" zu ermitteln, der dem wissenschaftlichen Kenntnisstand über die Wirkung der Radioaktivität möglichst umfassend Rechnung trägt. Darüber hinaus auch die gesellschaftliche Diskussion **nicht** außer Betracht lässt.

Wie wurde die Lösung umgesetzt?

Durch Festlegung eines Wertes von 10 Mikrosievert als unbedenklich und verantwortbar, denn dieser Wert liegt weit unterhalb der Strahlenpegel, die durch natürliche radioaktive Strahlung im Alltag auftreten können.

Freigabe

Schleswig-Holstein
Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume

Uneingeschränkte Freigabe

↓

Die Aktivität liegt etwa bei 10 Bq/kg

Eingeschränkte Freigabe

↓

Die Aktivität liegt etwa bei 100 Bq/kg bei einem Ausschöpfungsgrad von 100 %

Durchschnittmensch: ~100 Bq/kg

Mischbrot:	15 Bq/kg
Nuss-Nougat-Creme:	150 Bq/kg
Milch:	50 Bq/l
Blattgemüse:	200 Bq/kg

Baustoffe in freier Verwendung < 370 Bq/kg

Das 10-Mikrosievertkonzept

Schleswig-Holstein
Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume

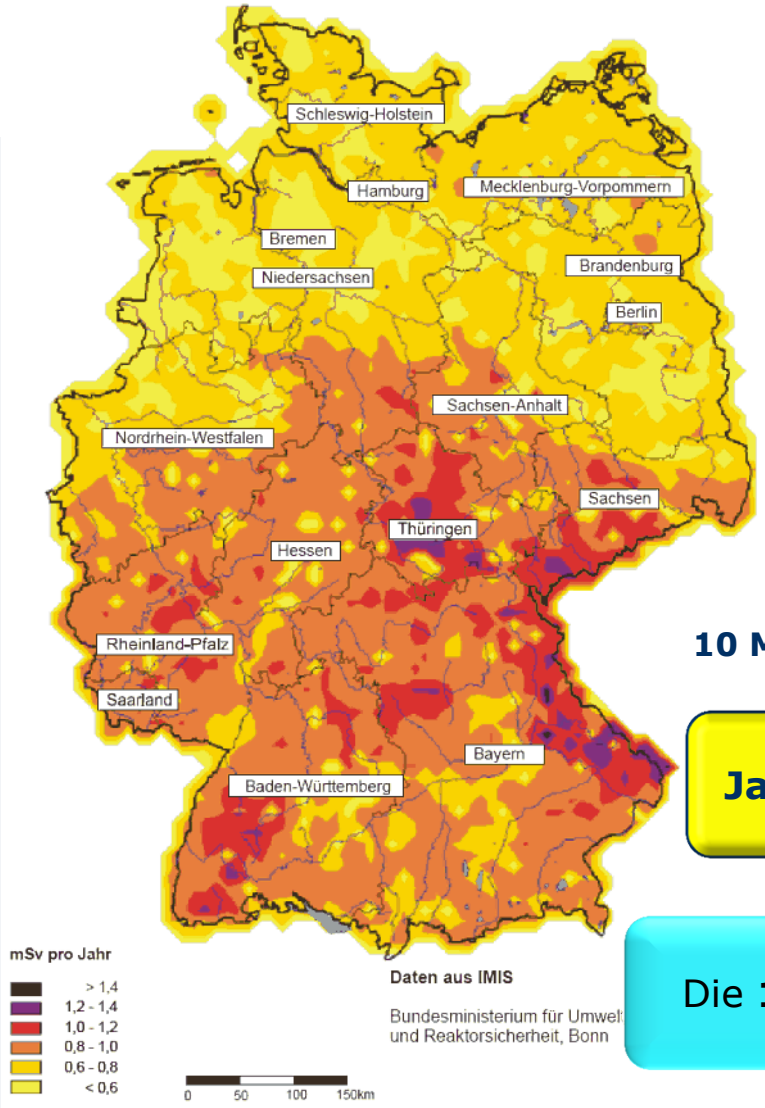
Referenz-Aktivitätskonzentrationen für radioaktive Stoffe im Trinkwasser		
Laufende Nummer	Radionuklid	Referenz-Aktivitätskonzentration (Anmerkung 1)
Radionuklide natürlichen Ursprungs		
1	U-238	3,0 Bq/l
2	U-234	2,8 Bq/l
3	Ra-226	0,5 Bq/l
4	Ra-228	0,2 Bq/l
5	Pb-210	0,2 Bq/l
6	Po-210	0,1 Bq/l
Radionuklide künstlichen Ursprungs		
7	C-14	240 Bq/l
8	Sr-90	4,9 Bq/l
9	Pu-239/Pu-240	0,6 Bq/l
10	Am-241	0,7 Bq/l
11	Co-60	40 Bq/l
12	Cs-134	7,2 Bq/l
13	Cs-137	11 Bq/l
14	I-131	6,2 Bq/l

Anlage 3a (zu den §§ 7a, 9 und 14a)
Anforderungen an Trinkwasser in Bezug auf radioaktive Stoffe

Anmerkung 1:
Diese Tabelle enthält die für die häufigsten natürlichen und künstlichen Radionuklide berechneten Referenz-Aktivitätskonzentrationen. Hierbei handelt es sich um genaue Werte, die für eine Dosis von 0,1 mSv und anhand der zuvor genannten Grundlagen und Annahmen berechnet wurden. Die Referenz-Aktivitätskonzentrationen für weitere Radionuklide können auf die gleiche Weise berechnet werden.

Das 10-Mikrosievertkonzept

Schleswig-Holstein
Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume



Natürliche Strahlenexposition in der Bundesrepublik Deutschland (ohne den Anteil des Edelgases Radon)

[Dosis pro Jahr]

Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz

10 Mikrosievert entsprechen 0,01 mSv

Jahresdosis in Norddeutschland: 700 µSv

Die **10 µSv** wären nach etwa **4 Tagen** erreicht

Das 10-Mikrosievertkonzept

Schleswig-Holstein
Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und

Ein durchschnittlicher Mensch in Deutschland enthält eine Aktivität von …

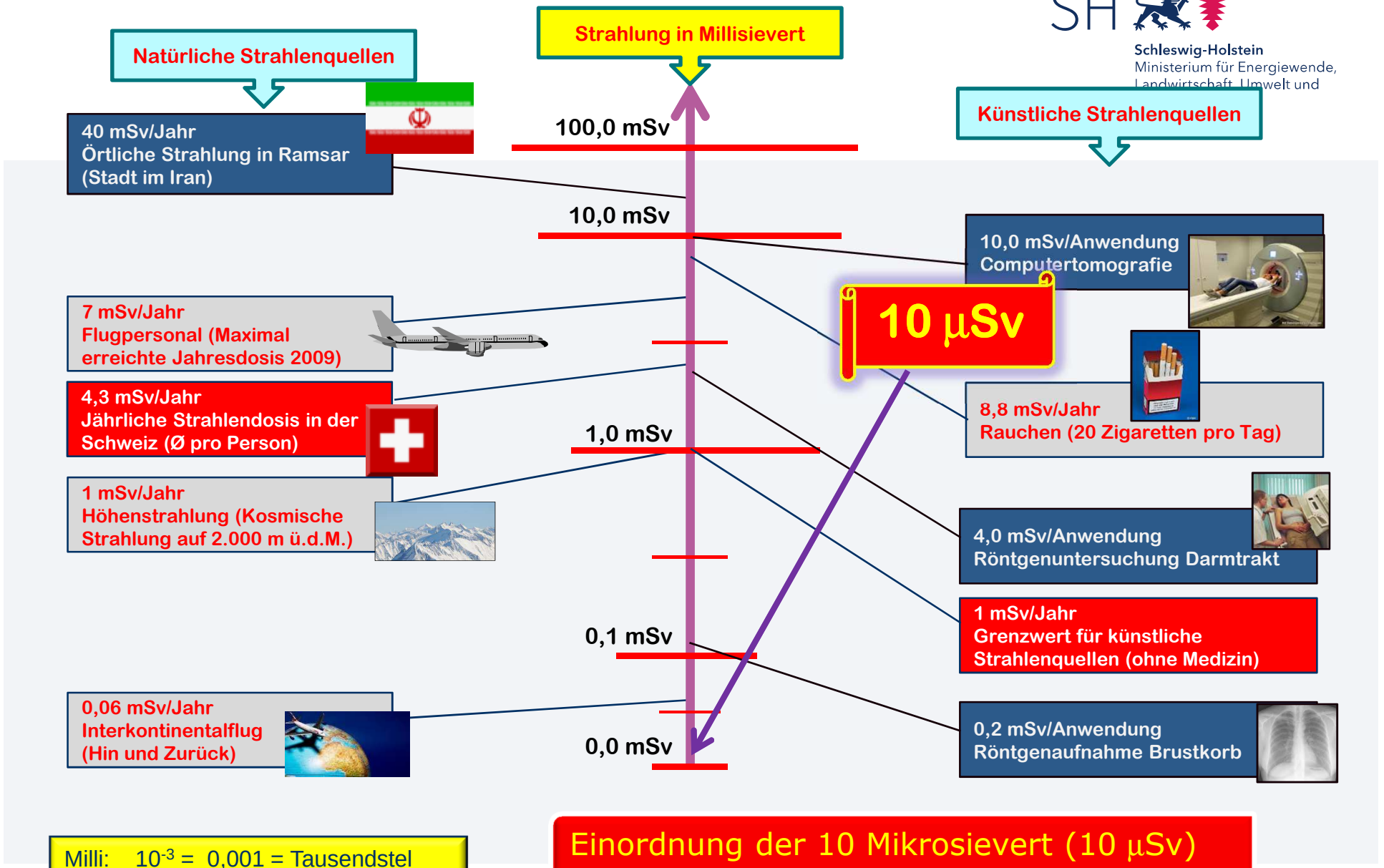
… etwa 9.000 Bq

Nuklid	Aktivität in Bq
H-3	25
Be-7	25
C-14	3.800
K-40	4.200
Rb-87	650
U-238, Th-234, Pa-234m, U-234	4
Th-230	0,4
Ra-226	1
kurzlebige Rn-222-Zerfallsprodukte	15
Pb-210, Bi-210, Po-210	60
Th-232	0,1
Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224	1,5
kurzlebige Rn-220-Zerfallsprodukte	30

Diese Aktivität ergibt eine Strahlendosis von **300 µSv pro Jahr**

Das 10-Mikrosievertkonzept

SH
Schleswig-Holstein
Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und



Einordnung der 10 Mikrosievert (10 µSv)

Milli: 10^{-3} = 0,001 = Tausendstel
Mikro: 10^{-6} = 0,000.001 = Millionstel