

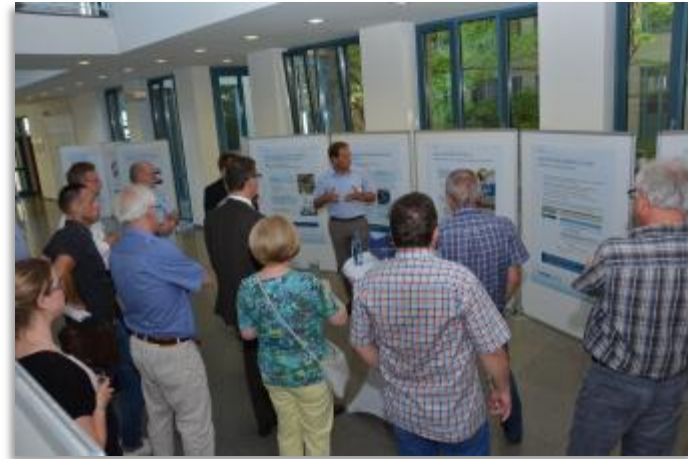
Herzlich Willkommen im Informationszentrum



Horst Kemmeter
RWE Power AG, Leiter Kraftwerk Biblis
15. Oktober 2015

Info-Initiative „KW Biblis transparent!“

Ausstellung „Abbau Biblis im Gespräch“



28.03.2015 **Bürgerzentrum Biblis**

06.-10.07.2015 **Landratsamt Heppenheim**

Info-Initiative „KW Biblis transparent!“

Fachgespräch „Rückbau Biblis nachgefragt“



20.03.2015 Thema Freimessen

12.05.2015 Unterlagenstruktur, BUND

11.06.2015 Thema Aktivitäten und Komponenten rund um das Brennelementlagerbecken

14.07.2015 Thema Flugzeugabsturz

28.07.2015 Unterlageneinsicht, BUND

21.09.2015 Landespressekonferenz Wiesbaden

Info-Initiative „KW Biblis transparent!“

Fokustage „Rückbau Biblis“: Was geschieht mit den Brennelementen?



09.04.2015 Fokustag SZL



03.07.2015 Mitarbeiterinfotag



16.07.2015 Fokustag SZL

Info-Initiative „KW Biblis transparent!“

Ausblick

RWE Power

Thema im Fokus:
WAS IST STRAHLUNG UND WIE WIRD SIE GEMESSEN?

Messprogramm für das Kraftwerk Biblis...
WAS? WANN? WO? WIE?



Wo? Informationszentrum KW Biblis
Wann? Donnerstag, 15. Oktober 2015, 16:30 Uhr
Was? Impulsvortrag, Besichtigung von Messhaus und Umweltmessfahrzeug, praktische Übungen.

VORWEG GEHEN Informations-Initiative „KW Biblis transparent!“

RWE Power

**AUSSTELLUNG
ABBAU BIBLIS IM GESPRÄCH**
Rathaus Worms, 16.-27. November 2015

**Ausstellungseröffnung
16. November 2015, 15:00 Uhr**

Von der Abschaltung...



... bis zur Entlassung aus dem Atomgesetz.

Donnerstag, 9. Juli 2015, 15:00 bis 17:00 Uhr:

- > mehr erfahren über Restbetrieb und Abbau,
- > im persönlichen Gespräch mit den Fachleuten
- > und Antworten aus erster Hand.

VORWEG GEHEN Informations-Initiative „KW Biblis transparent!“

21.03. – 01.04.2016 Ausstellung Abbau im Gespräch Landratsamt Kreis Groß-Gerau

<https://www.kreis-bergstrasse.de/staticsite/staticsite.php?menuid=230&topmenu=6>

<http://www.rwe.com/web/cms/de/2725200/rwe-power-ag/standorte/kernkraft/kkw-biblis/informations-initiative-kw-biblis-transparent/>

<http://www.kernfragen.de/publikationen>

Thema im Fokus:

Was ist Strahlung und wie wird sie gemessen?

15. Oktober 2015

- > **Sicherheitskontakt** **Horst Kemmeter**
- > **Begrüßung** **Horst Kemmeter**
- > **Impulsvortrag** **Michael Baschnagel**
- > **Stationen: Messhaus, Umweltmessfahrzeug,
praktische Übungen** **Michael Baschnagel**
Georg Koy
Axel Scholz
Patrick Sittinger
Dr. Volker Grafen

Was ist Strahlung und wie wird sie gemessen?

Das Messprogramm für das Kraftwerk Biblis

Michael Baschnagel
Leiter Strahlen- und Umweltschutz,
Kraftwerk Biblis

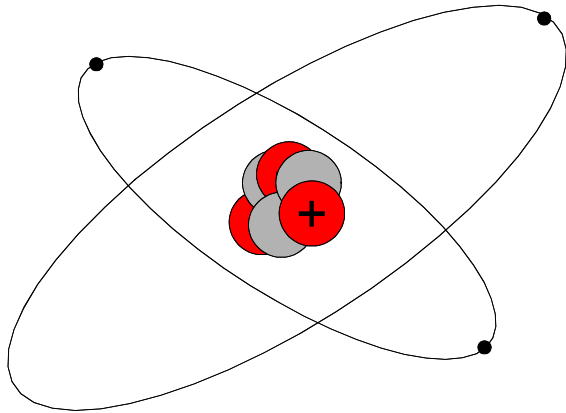


VORWEG GEHEN

Was ist Strahlung?

- > Im Zusammenhang mit radioaktiven Stoffen bedeutet Strahlung: die Emission von Partikeln oder elektromagnetischer Wellen aus dem Atomkern in der Folge eines Atomkernzerfalls. Dabei strebt der Atomkern einen stabileren, energieärmeren Zustand an. Die Strahlung transportiert die abgegebenen Energie.
- > Das Maß für die Aktivität ist das Becquerel: $1 \text{ Bq} = 1 \text{ Zerfall pro Sekunde}$
- > Die Strahlung radioaktiver Stoffe nennt man auch ionisierende Strahlung
- > Durch die Einwirkung der Strahlung auf Materie werden Moleküle (Stoffe), die bisher elektrisch neutral waren, durch das Abtrennen eines Elektrons aus der Atomhülle elektrisch positiv geladen
- > Ladungstrennung kennen wir auch von statischer Aufladung

Atomaufbau



Atommodell am Beispiel Litium:

3 Protonen im Kern (+++)

3 Elektronen auf der Hülle (---)

Atombausteine

Atomkern:

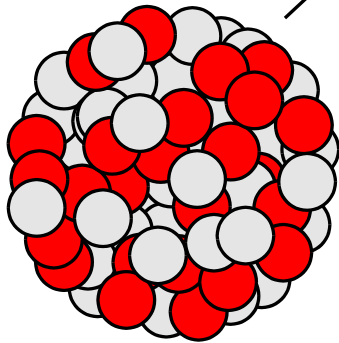
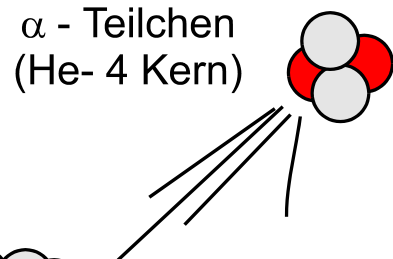
- Protonen, 1-fach positiv geladen
- Neutronen, keine elektrische Ladung

Hülle:

- Elektronen, jeweils 1-fach negativ geladen

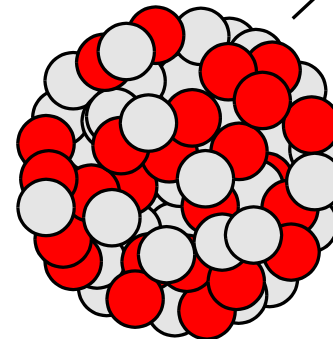
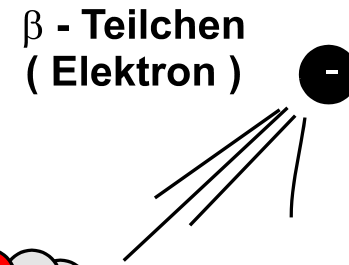
Strahlenarten

α -Strahlung



Teilchenstrahlung
2-fach positiv geladen
kurze Reichweite
(wenige cm in Luft)

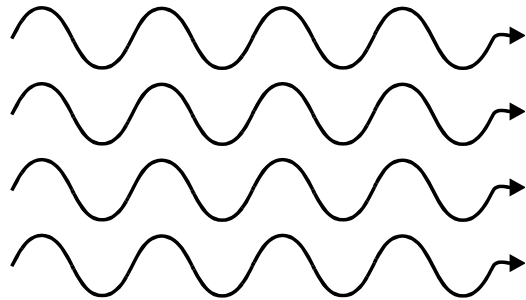
β -Strahlung



Teilchenstrahlung
1-fach negativ geladen
Reichweite in Luft kann, je nach
Radionuklid, bis in den Meter-Bereich
gehen

Strahlenarten

γ -Strahlung

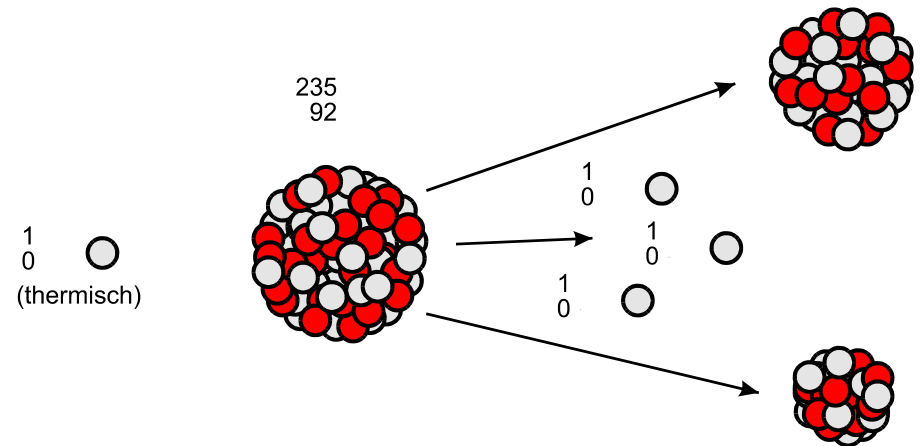


elektromagnetische Welle

keine Ladung

hohes Durchdringungsvermögen

Neutronenstrahlung



Teilchenstrahlung

keine Ladung

hohes Durchdringungsvermögen

Was ist eine Dosis?

- > Im Strahlenschutz: von einer Person aufgenommene Strahlenmenge (genauer: die pro Masseneinheit kg eines biologischen Gewebes absorbierte Energie in Joule durch ionisierende Strahlung gewichtet mit dem Strahlungswichtungsfaktor);
Äquivalentdosis in Sievert (Sv). Meistens angegeben in mSv (1.000-stel Sv) oder μ Sv (1.000.000-stel Sv)
- > Jahresgrenzwert nach StrlSchV für die Bevölkerung: 1 mSv/a
- > $1 \text{ Sv} = 1 \text{ Gy} * w(\text{Photonen-/Betastr.}) = 1 \text{ J/kg} * 1$
- > 1 mSv entspricht einer Energiezufuhr von 1 mJ/kg oder 0,239 mcal/kg (1 J = 0,239 cal).
- > Die Strahlenwichtungsfaktoren für Neutronen bewegen sich zwischen 5 und 20
- > Für Alpha-Teilchen und Spaltfragmente beträgt der Wichtungsfaktor 20

Andere Strahlenarten

- > Auch die Röntgenstrahlung (Bremsstrahlung) zählt zur Gruppe der ionisierenden Strahlung. Sie entsteht beim Abbremsen von zuvor über ein elektrisches Feld beschleunigte Elektronen.
- > Andere Arten von Strahlung sind z.B.
 - UV-Strahlung (energiereiches Licht)
 - für das Auge sichtbares Licht
 - Infrarotstrahlung (für Nachtsicht-Kameras, Fernbedienungen, ...)
 - Wärmestrahlung (Heizkörper)
 - UKW-Strahlung (Funkstrahlen für Radio- und Handy-Netze)
 - Netzspannungsfrequenz

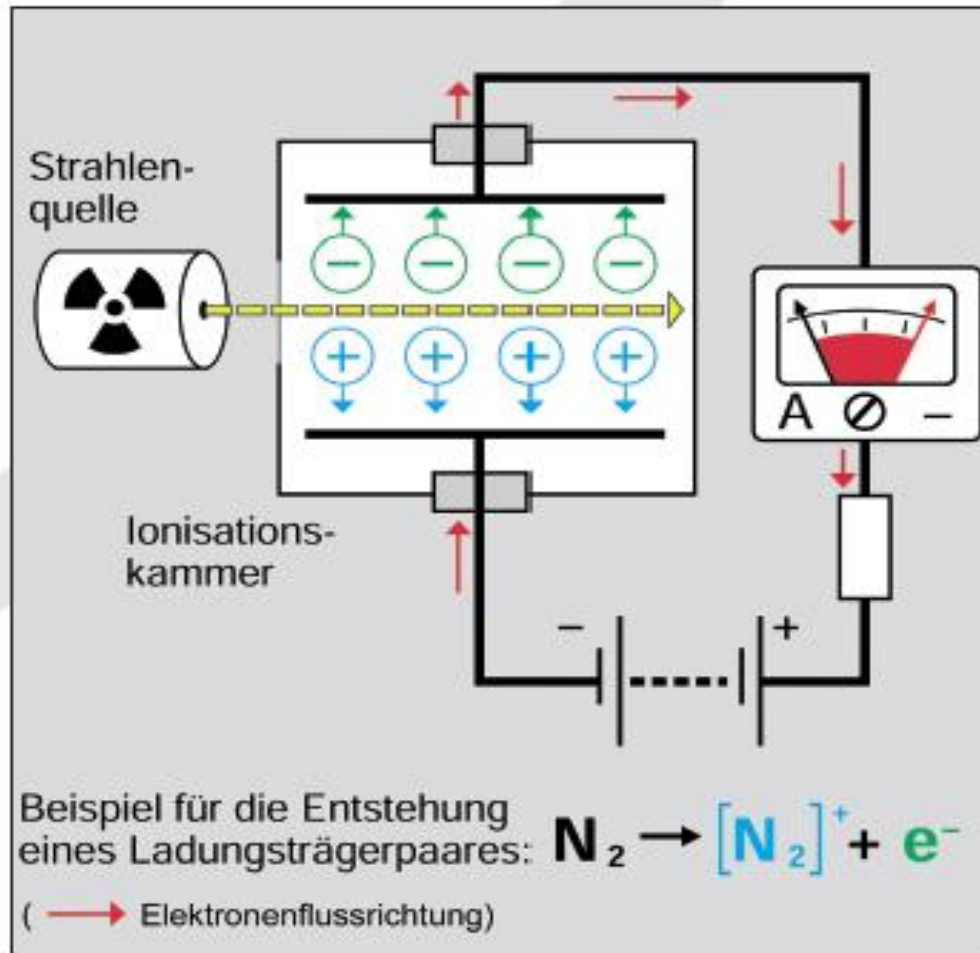
Andere Strahlendosen

> Handy-Strahlung

Angabe der SAR (**S**pezifische **A**bsorptions**R**ate) in W/kg
Empfehlung der WHO zur Begrenzung: 2,0 W/kg
moderne Handys liegen zwischen 0,04 und 1,94 W/kg
Die Handystrahlung führt zu einer lokalen Erwärmung des Gewebes.

SAR = Energiedosisleistung (Dosis pro Zeiteinheit) $1\text{W} = 1\text{J/s}$

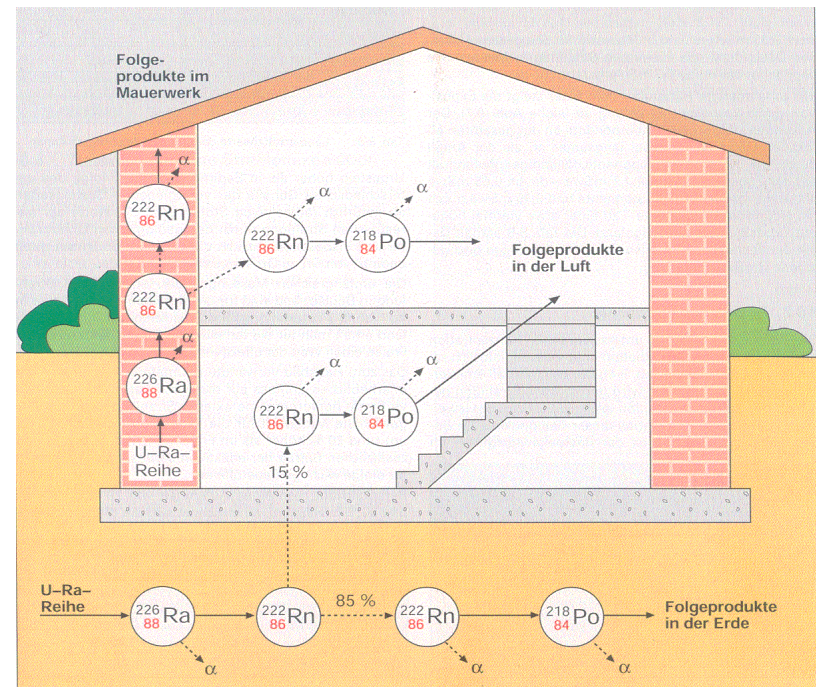
Messverfahren



Natürliche Strahlenquellen

terrestrische Strahlung (Radon)

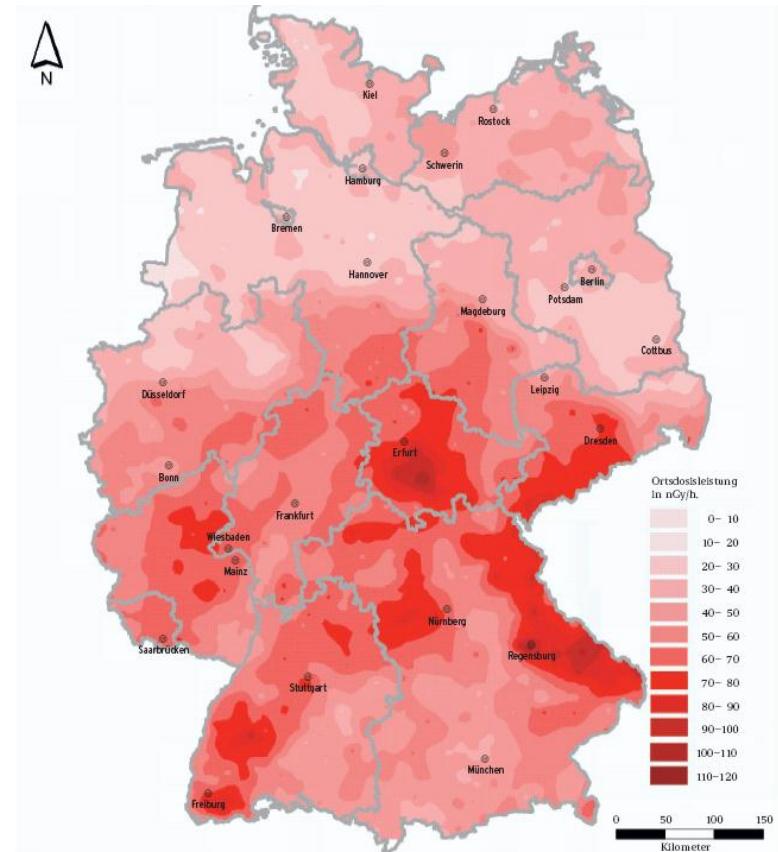
- > Aufgrund der sehr großen Halbwertszeiten enthält die Erdkruste seit ihrer Entstehung u.a. die Radionuklide Uran-238, Uran-235 und Thorium-232. Diese wandeln sich über eine Reihe radioaktiver Zwischenprodukte mit sehr unterschiedlichen Halbwertszeiten um (unter anderem Radon).
- > Überall dort, wo Uran und Thorium im Erdboden vorhanden sind, wird Radon freigesetzt und gelangt in die Atmosphäre oder in Häuser.
- > Durch die Inhalation von Radon resultiert im Mittel eine effektive Dosis von 1,1 mSv im Jahr (Deutschland).



Natürliche Strahlenquellen

terrestrische Strahlung (direkt)

- > Die terrestrische Strahlung stammt aus den natürlichen radioaktiven Stoffen, die in unterschiedlicher Konzentration überall auf der Erde vorhanden sind.
- > Der Hauptteil der terrestrischen Strahlung entstammt den 3 Zerfallsreihen (Uran-Radium, Uran-Actinium, Thorium). Die Radionuklide dieser Zerfallsreihen werden ständig neu gebildet.
- > mittlere Strahlenexposition:
 - Deutschland 0,4 mSv (max. 5 mSv)
 - Brasilien 6 mSv (max. 175 mSv)
 - Iran 6 mSv (max. 860 mSv)



Dosisleistung der terrestrischen Strahlung in Deutschland.

Natürliche Strahlenquellen, Granite*

	U-238 [Bq/kg]	Th-232 [Bq/kg]	Datenquelle
Fichtelgebirge	170	55	Medianwerte (!) für Granitareale in Oberbayern. Rückgerechnet aus /SIE 96/ S. 86
Nördliche Oberpfalz	170	55	
Oberviechtaler Granit	66	76	
Neunburger Granit	95	276	
Granite des Passsauer Waldes	76	166	
Lagergranit, Granulitgebirge, Pferdeberg Döbeln, Sachsen	242	393	/LEI 91/
Monzonit, Massiv von Meissen, Sachsen	166	224	/LEI 91/
Granit, Niederbobritzsch, Erzgebirge, Sachsen	196	126	/LEI 91/
Granit, Kirchberg, Sachsen	110	121	/LEI 91/
Granit, Schellerau, Sachsen	96	117	/LEI 91/
Granodiorit, Lausitz, Sachsen	35	40	IAF (27.9.2005)
Flossenbürger Granit, Bayern	460	78	/MAL 04/
Berbinger Granit, Bayern	270	69	/MAL 04/
Granit Hauzenberg, Bayern	160 – 200	37 – 130	/MAL 04/
Granit Bibersberg, Bayern	200	34	/MAL 04/
Katzenbuckel bei Eberbach (Baden-Württemberg)	130	150	/BON 04/

Natürlich vorkommende Radionuklide in Baustoffen

Ergebnisse der Radionuklidbestimmungen in Baustoffgruppen

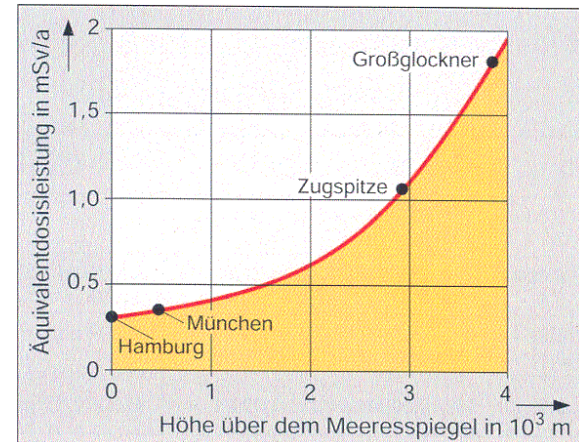
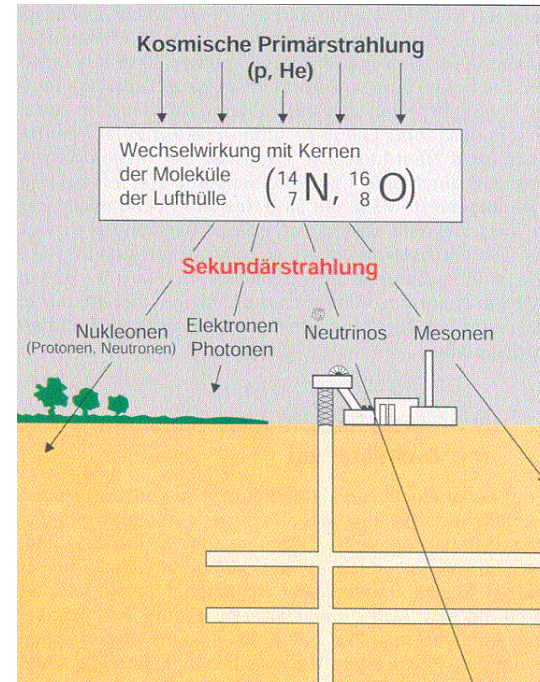
Produkte	Spezifische Aktivität [Bq/kg]						
	Probenzahl	K-40		Th-228		Ra-226	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
Gipsprodukte	5	< 20	120	1,6	5,8	3,8	13
Kalksandsteine	3	35	180	2,8	7,2	4,1	10
Mineralwolle	7	49	350	4,7	64	16	80
Ziegel	27	470	1200	37	98	38	63
Zement/Mörtel	11	135	380	11	21	11	35
Fliesen/Keramik	5	295	620	39	97	67	110
Porenbeton	10	97	350	4,8	19	8	26
Mörtel	7	12	310	6	31	11	53
Putze	19	12	220	0,9	31	2	22
Estrich	5	210	295	11	34	11	26
Leichtbeton	7	710	850	28	83	27	98
Normalbeton	3	230	560	10	47	13	25

Quelle: Umweltradioaktivität in der Bundesrepublik Deutschland, BMU, Stand 2011

Natürliche Strahlenquellen

Kosmische Strahlung

- > Von der Sonne und anderen Sternen trifft energiereiche Teilchenstrahlung auf die Lufthülle unserer Erde. Durch Kernreaktionen in der Atmosphäre entstehen neue (instabile) Kerne und Teilchen wie z.B. H-3, C-14 und Na-22.
- > Am Boden ist fast nur noch Sekundärstrahlung zu beobachten. Sie wird kosmische Strahlung genannt.
- > Die Strahlenexposition durch kosmische Strahlung ist abhängig von der Höhe über dem Meeresspiegel (siehe Abbildung).



Natürliche Strahlenquellen - Aufnahme von Radionukliden über die Nahrung

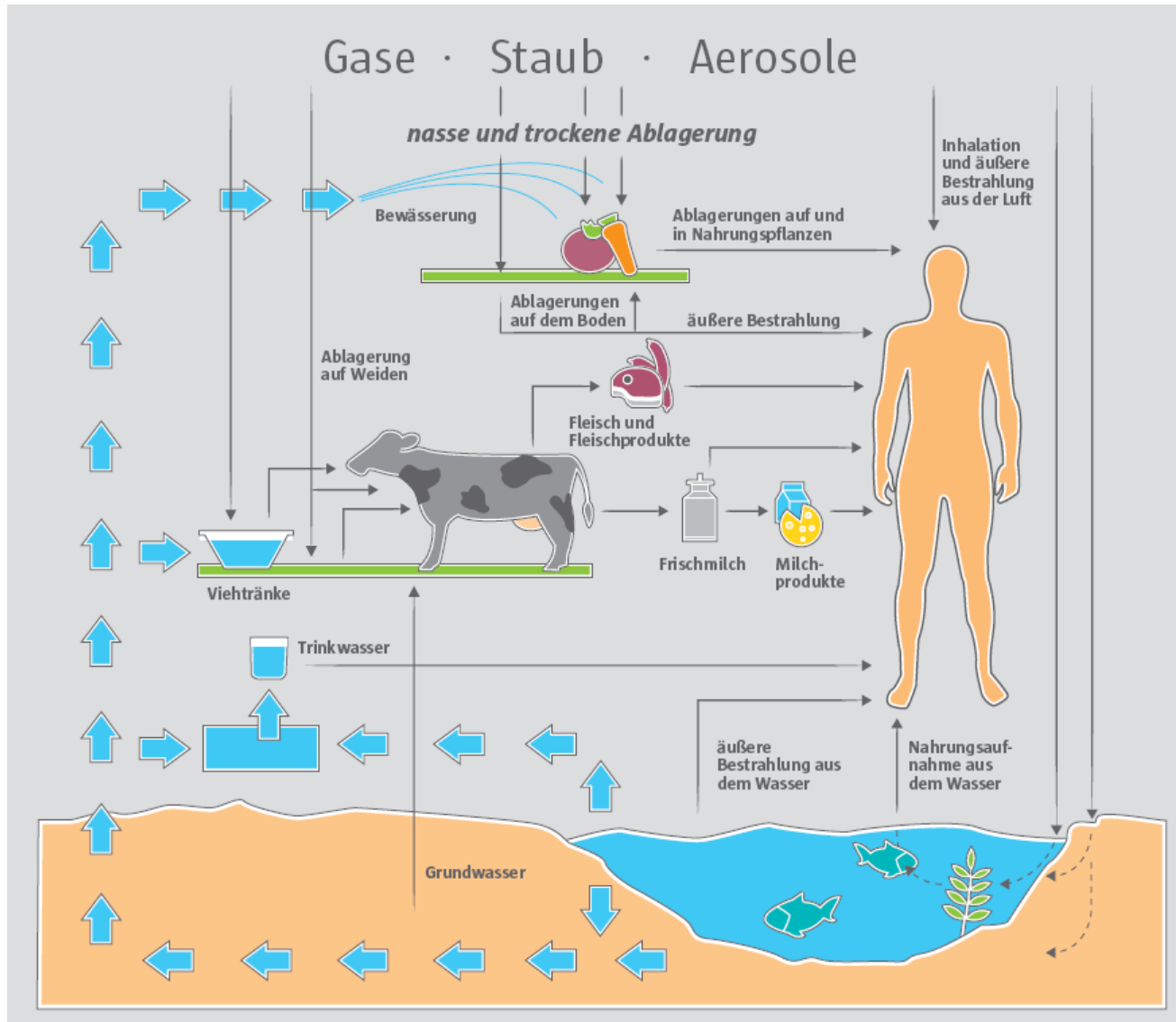
- > Der Mensch nimmt Radionuklide über die Nahrung auf. Die daraus resultierende Strahlenexposition beträgt im Mittel ca. 0,3 mSv im Jahr.

Radionuklid	Aktivität in Bq
K-40	4200
C-14	3800
Rb-87	650
Pb-210, Bi-210, Po-210	60
kurzlebige Radon-Zerfallsprodukte	45
H-3	25
Be-7	25
sonstige	10
Summe	8815

Tab. 7-9: Die wichtigsten natürlichen Radionuklide im Menschen

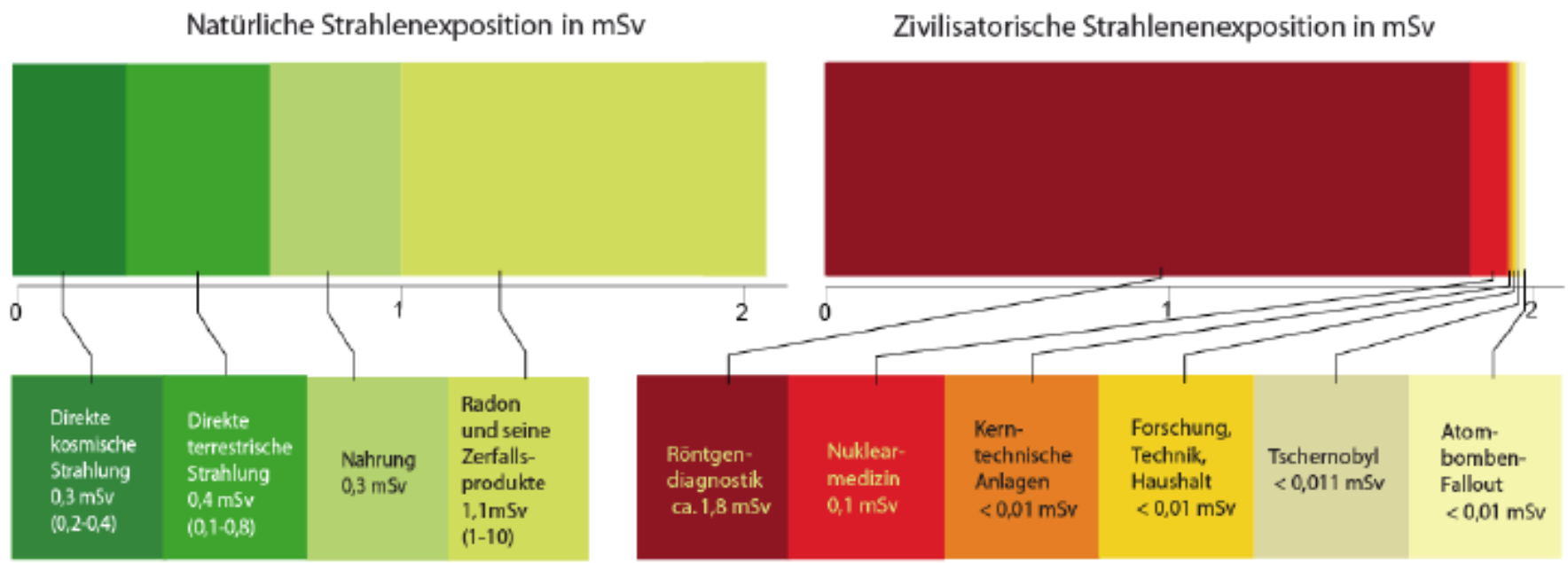


Radionuklidtransfer



Mittlere Strahlenexposition in Deutschland aus dem Parlamentsbericht 2012

Effektive Jahresdosis einer Person durch ionisierende Strahlung in mSv im Jahr 2012, gemittelt über die Bevölkerung Deutschlands und aufgeschlüsselt nach Strahlenursprung



(Daten für das Jahr 2011)

Messprogramm für das Kraftwerk Biblis...

WAS? WANN? WO? WIE?

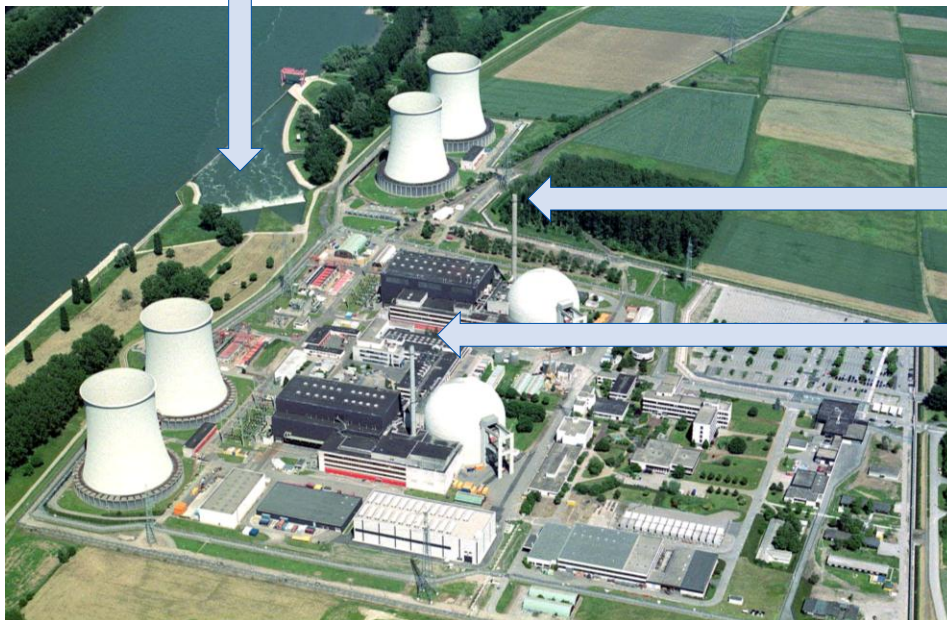


Emissionspfade Luft und Wasser

Einleitung in den Rhein: Kühlwasser, Regenwasser und Betriebsabwasser, gefiltert, gereinigt und aufbereitet in den Systemen der Wasseraufbereitung

Die Ableitung wird überwacht auf radioaktive Stoffe und konventionelle Schadstoffe

Bilanzierung der Ableitungen



Ableiten der Abluft des nuklearen Lüftungssystems der Blöcke A und B: nach 100 % Filterung der Schwebstoffe

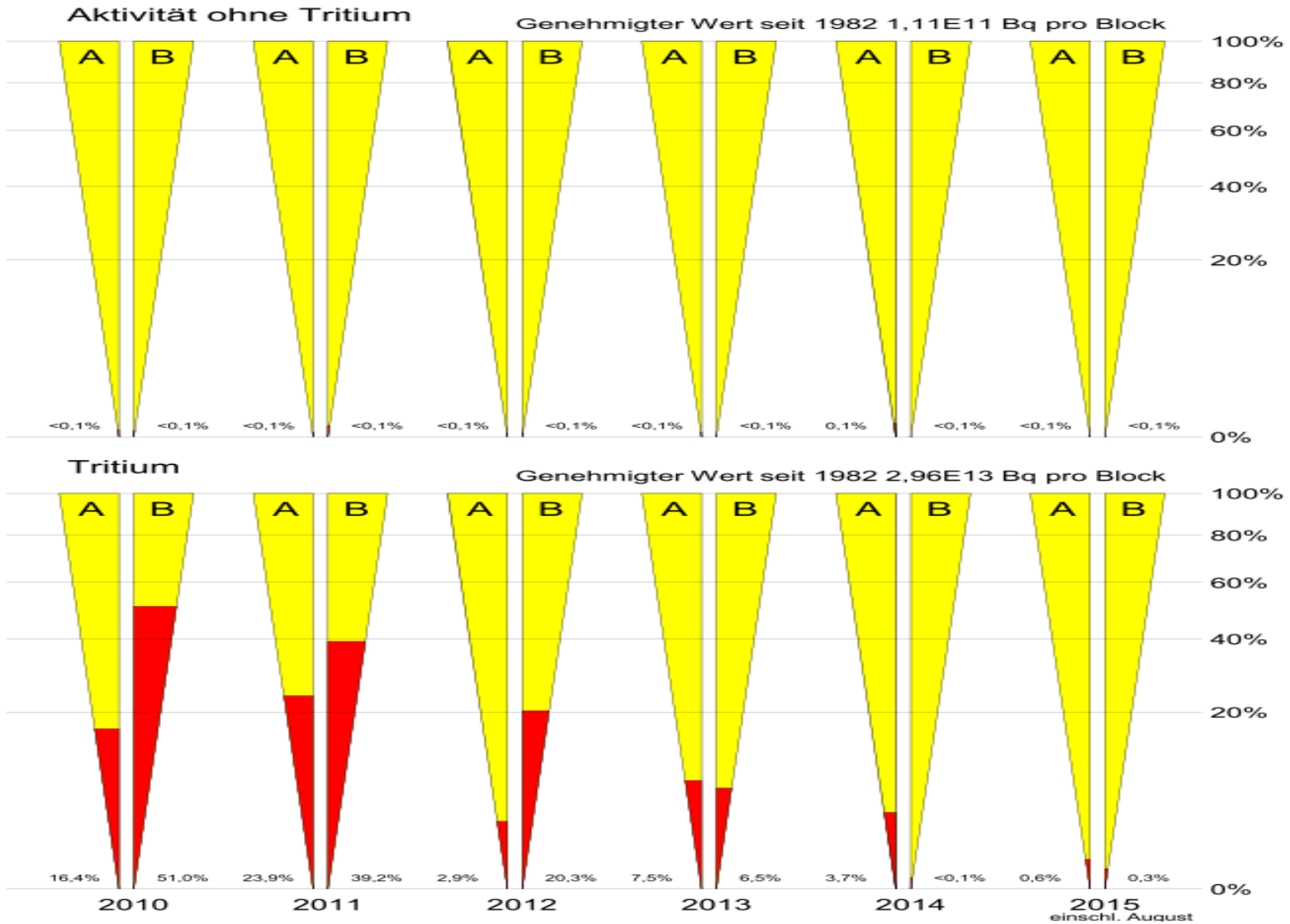
überwacht auf:
radioaktive Schwebstoffe
radioaktive Gase
und radioaktives Jod

Bilanzierung der Ableitungen

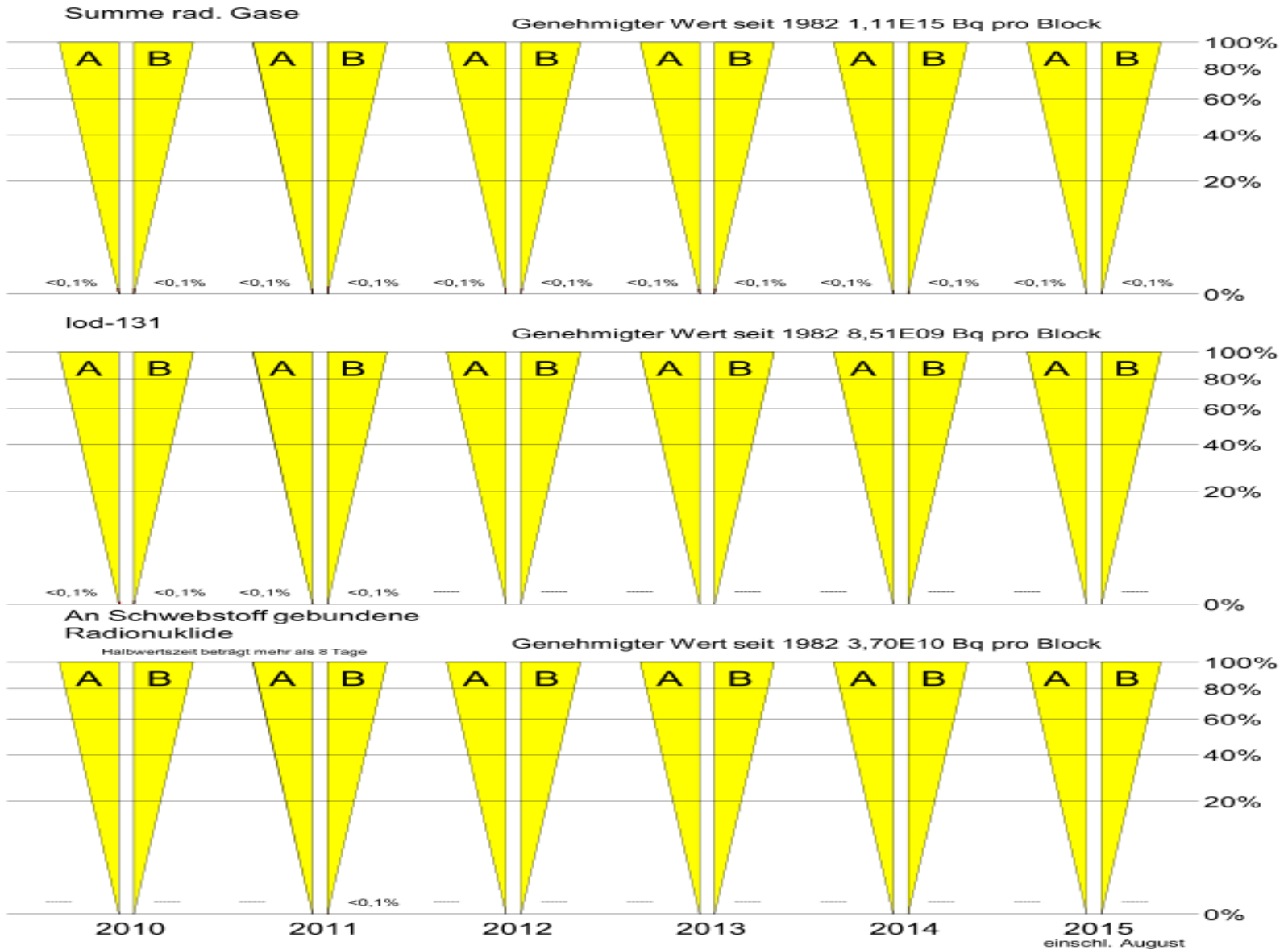
Historie der Umgebungsüberwachung in Biblis

- > Juli 1972 Beginn der Messungen (5. TEG Block A)
- > Okt. 1973 Messprogramm vor Inbetriebnahme
- > Juli 1974 1. Kritikalität Block A
- > Feb.1975 Messprogramm nach Inbetriebnahme
- > März 1976 1. Kritikalität Block B
- > Feb. 2002 erweitert um das Programm für das Interimslager
- > Jan. 2006 Gem. Programm KWB A+B+SZL
neue Messhäuser (MH1 und MH2, Referenz in MH Nord)

Ausbreitung Schadstoffe in Wasser



Ausbreitung Schadstoffe mit der Fortluft

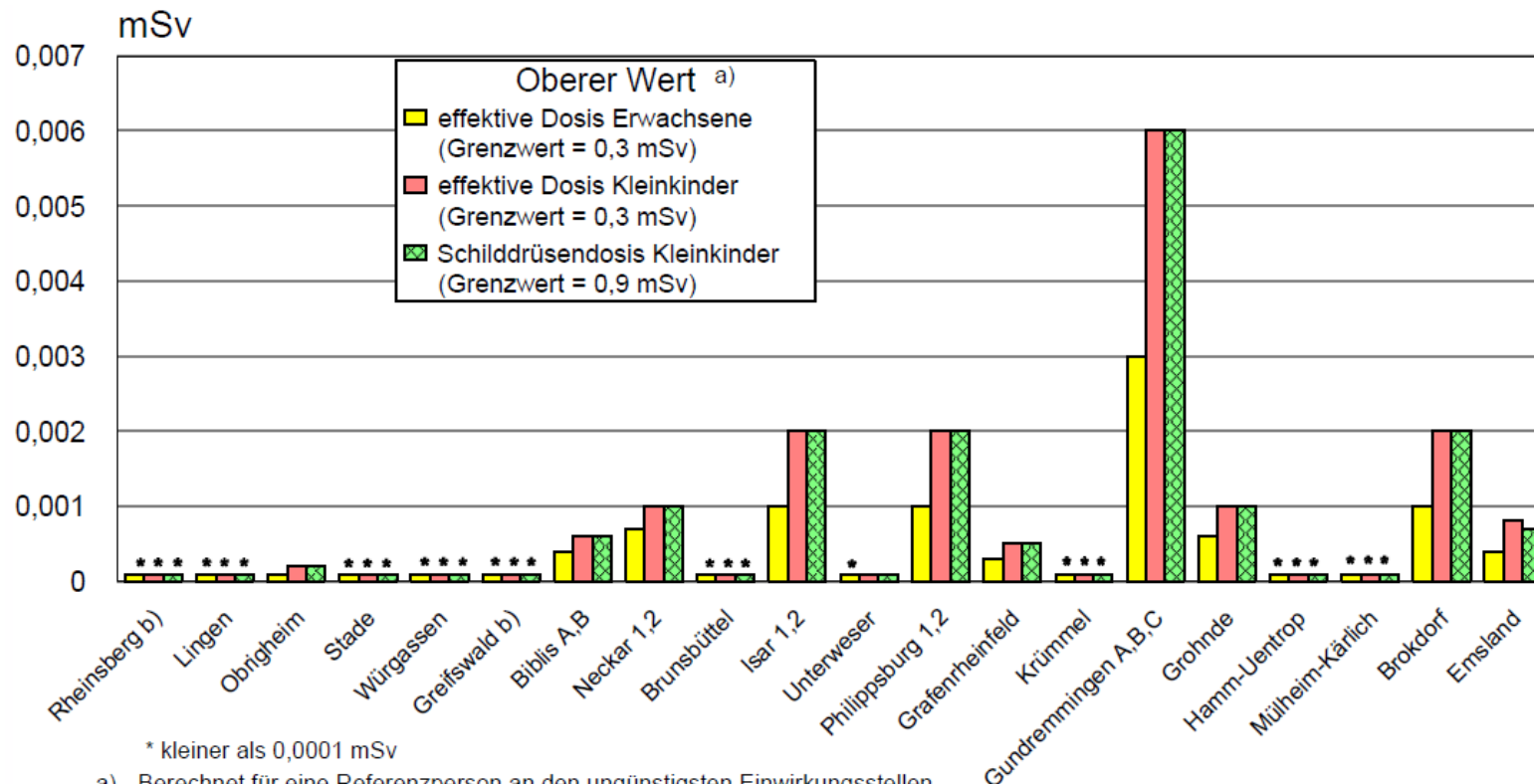


Ausbreitung Schadstoffe in Luft

Parlamentsbericht des Jahres 2011 http://doris.bfs.de/jspui/bitstream/urn:nbn:de:0221-2013060410695/3/Parlamentsbericht_2011.pdf

Abbildung II.1-6

Strahlenexposition im Jahr 2011 in der Umgebung von Kernkraftwerken durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft



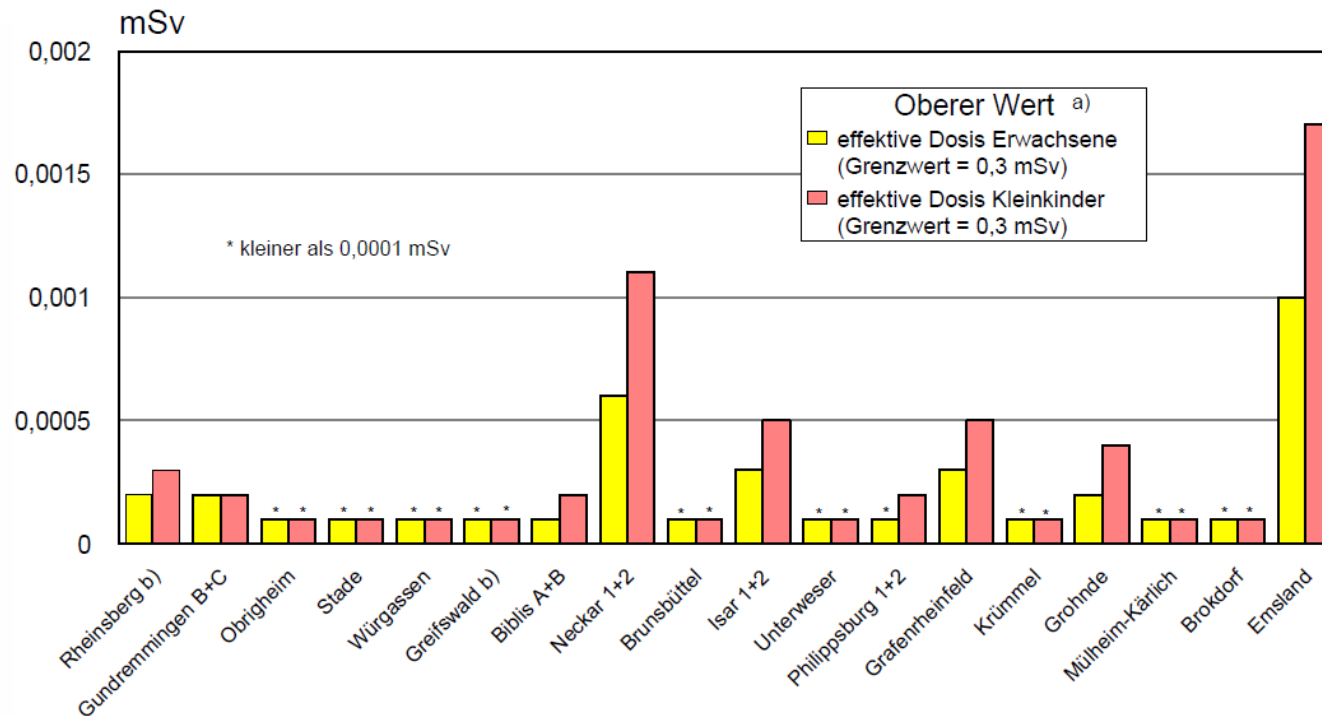
- a) Berechnet für eine Referenzperson an den ungünstigsten Einwirkungsstellen
 b) Die Strahlenexposition konnte für Expositionspfade, bei denen Radionuklide in den Vorjahren akkumuliert wurden, nur unvollständig berechnet werden, da bei diesen Kernkraftwerken Werte für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft aus den Jahren vor 1990 (Greifswald) bzw. vor 1984 (Rheinsberg) nicht vorliegen

Ausbreitung Schadstoffe in Wasser

Parlamentsbericht des Jahres 2011 http://doris.bfs.de/jspui/bitstream/urn:nbn:de:0221-2013060410695/3/Parlamentsbericht_2011.pdf

Abbildung II.1-7

Strahlenexposition im Jahr 2011 in der Umgebung von Kernkraftwerken durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser



- a) Berechnet für eine Referenzperson an den ungünstigsten Einwirkungsstellen
 b) Die Strahlenexposition konnte für Expositionspfade, bei denen Radionuklide in den Vorjahren akkumuliert wurden, nur unvollständig berechnet werden, da bei diesen Kernkraftwerken die Abgaben radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser der Jahre vor 1990 nicht vorliegen
 - Bilanzierung nicht erforderlich

Ungünstige Einwirkungsstelle

- > „Die ungünstigsten Einwirkungsstellen sind die Stellen in der Umgebung einer Anlage oder Einrichtung, an denen aufgrund der Verteilung der abgeleiteten radioaktiven Stoffe in der Umwelt durch Aufenthalt oder durch Verzehr dort erzeugter Lebensmittel die höchste Strahlenexposition der Referenzperson zu erwarten ist.“

(Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu §47 der Strahlenschutzverordnung;
28.08.2012)

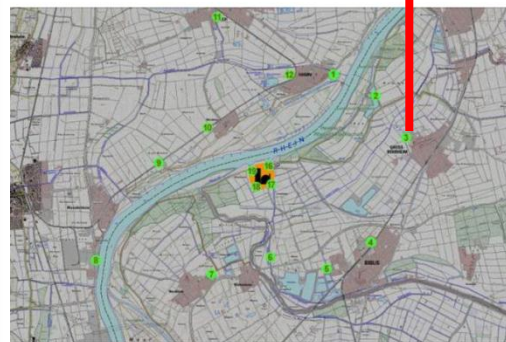
Aktuelle radiologische Messdaten aus der Umgebung des Kernkraftwerks sind online jederzeit abrufbar



Startseite

- ▶ Abfall
- ▶ Altlasten
- ▶ Boden
- ▶ Fachzentrum Klimawandel
- ▶ Geografische Informationssysteme
- ▶ Geologie
- ▶ Lärm
- ▶ Luft
- ▶ Nachhaltigkeit / Indikatoren
- ▼ **Strahlenschutz**
 - ▼ Arbeitsgebiete
 - ▶ Überwachung der Umweltradioaktivität – IMIS
 - ▼ Überwachung kerntechnischer Anlagen
 - ▶ Kernkraftwerk-Fernüberwachung
 - ▶ Kernkraftwerk Biblis - Messnetz
 - ▶ Kernkraftwerk Biblis - Messwerte
 - ▶ Kernkraftwerk Biblis - Alarmierung

- ▶ [Jahresbericht 2014](#) PDF der unabhängigen Messstellen zur Umgebungsüberwachung des KKW Biblis
- ▶ [1. Quartalsbericht 2015](#) PDF der unabhängigen Messstellen zur Umgebungsüberwachung des KKW Biblis

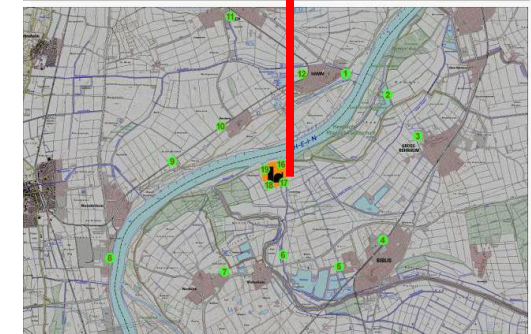
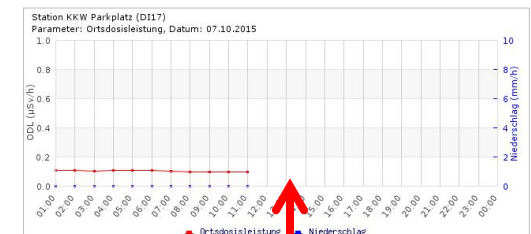


KKW Parkplatz (DI17)

gemessene Parameter: Ortsdosisleistung (ODL), Niederschlag
 möglicher Darstellungszeitraum: 15.02.2015 - 07.10.2015
 Entfernung zur Niederschlagsmessung: 0,33 km
 Stundennittelwerte (MEZ, die Sonden 1-12 können aus technischen Gründen derzeit nur alle 12 Stunden eingestellt werden)

Stationsauswahl: Datum:

	07.10.2015	
	ODL (µSv/h)	Niederschlag (mm/h)
01:00	0,106	0,000
02:00	0,106	0,000
03:00	0,104	0,000
04:00	0,107	0,000
05:00	0,106	0,000
06:00	0,107	0,000
07:00	0,101	0,000
08:00	0,099	0,000
09:00	0,096	0,000
10:00	0,098	0,000
11:00	0,099	0,000
12:00		
13:00		
14:00		
15:00		
16:00		
17:00		
18:00		
19:00		
20:00		
21:00		
22:00		
23:00		
00:00		



Umgebungsmessprogramm im Kraftwerk Biblis-Immission

> Wöchentlich

- Anfahrt der Messhäuser

> Alle 2 Wochen

- Filterpatronen in den Messhäusern wechseln

> Monatliche

- Umgebungsmessfahrt in der Mittelzone
- Niederschlagsproben
- Oberflächenwasser



Messhaus Nord



In-situ-
Detektor

Umgebungsmessprogramm im Kraftwerk Biblis-Immission

> Vierteljährlich

- Mischprobe Oberflächenwasser
- Grundwasser aus Beregnungsbrunnen

> Halbjährlich

- Boden- und Bewuchsproben Zentralzone

> Jährlich

- Dosimeterwechsel (TLD)
- Boden- und Bewuchsproben Mittelzone



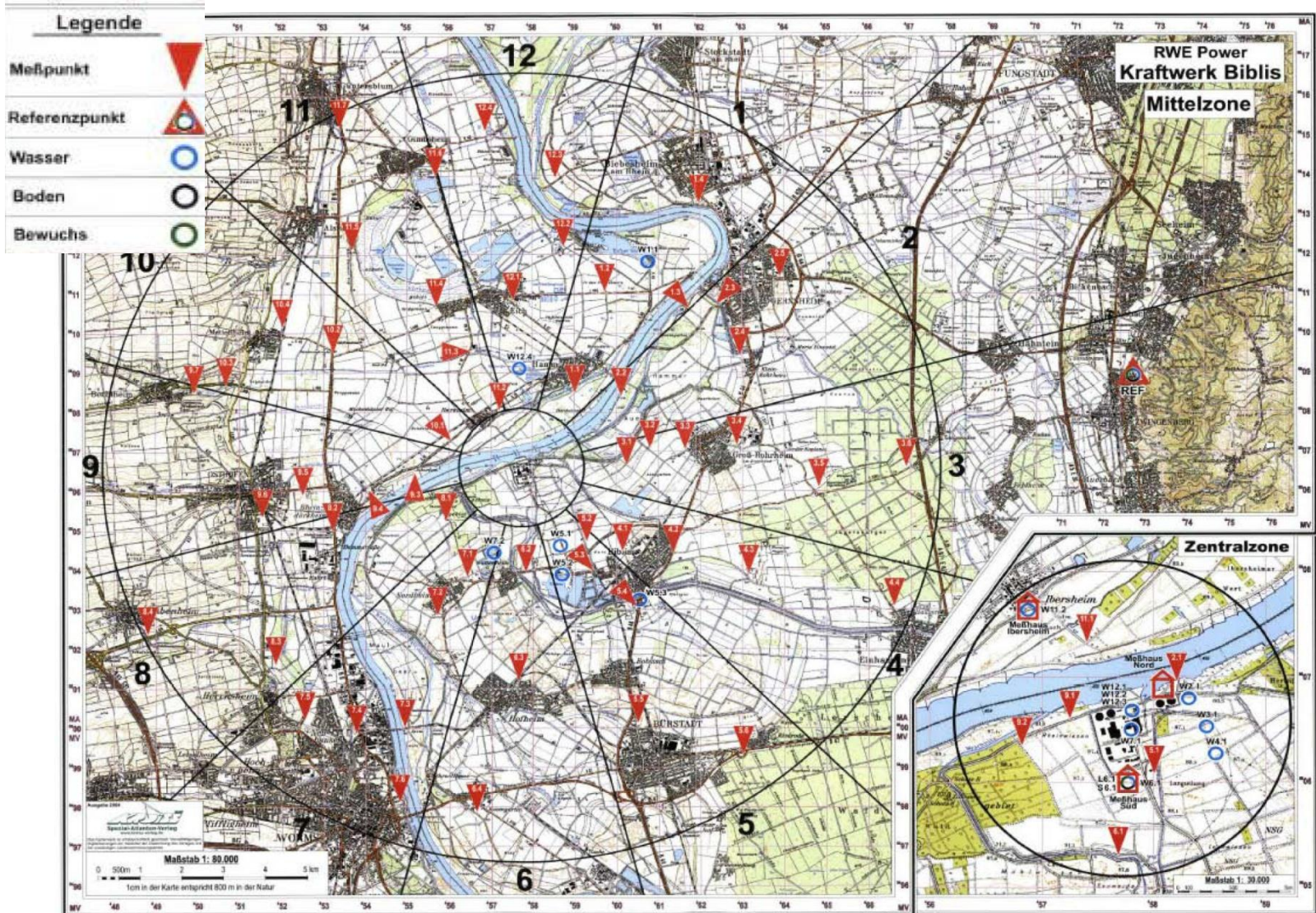
Umgebungsüberwachungskarte

	Zentralzone	Mittelzone	Außenzone
Messpunkte	6	55	-
Wasser	6	6	1
Boden	1	-	1
Bewuchs	1	-	1

- > Messpunkte: In-Situ-Gammaspektrometrie, Aerosole, Gamma-DL, Jod
- > Wasser: Niederschlag/Brunnen
- > Boden: 5kg Bodenprobe
- > Bewuchs: jeweils Proben vor der 1. und vor der 2. Heuernte zu je 10kg

[Programm der unabhängigen Messstelle](#)

Umgebungsüberwachungskarte



Meteorologie



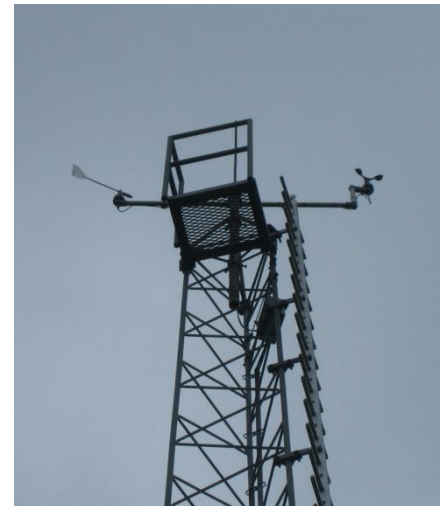
Strahlungsbilanz



Niederschlags-
messung



Sodar



Wind-
geschwindigkeit

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit und lassen
Sie uns gemeinsam:

VORWEG GEHEN