

2. Fokustag

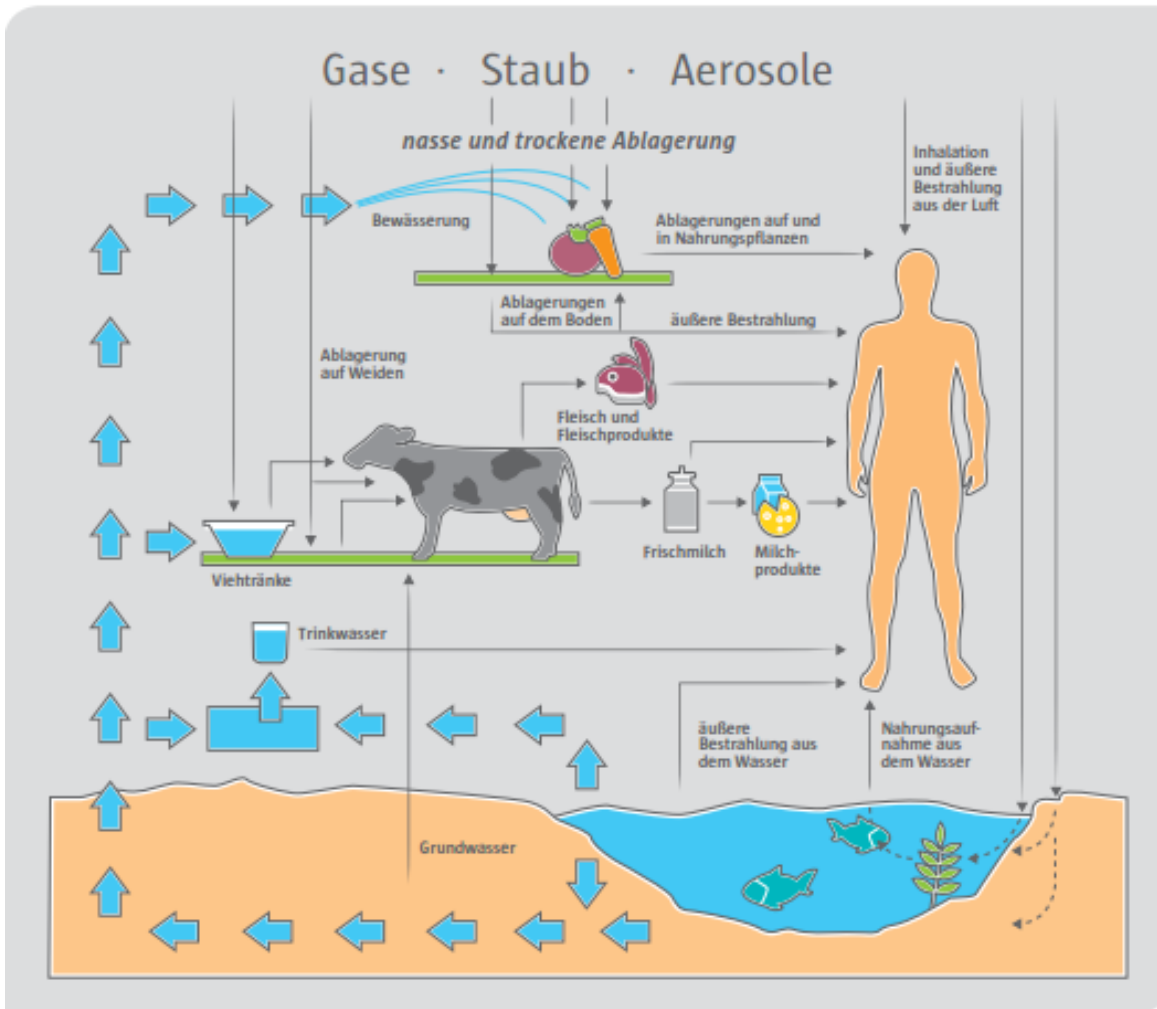
„Umgebungsüberwachung des Kernkraftwerks“

Dr. Ingo Großhans, Teilbereichsleiter Strahlenschutz

- Schutz von Mensch und Umwelt
- Gesetzliche Grundlagen der Überwachung
- Emissionsüberwachung
- Immissionsüberwachung

Umgebungsüberwachung

Expositionspfade



Berechnung der Dosis gem. StrISchV Anl. VII:

Luft

- Ablufffahne
- Ablagerung Boden
- Nahrung
- Atemluft

Wasser

- Sediment
- Nahrung

6 Altersgruppen

Verzehrgewohnheiten Ausbreitung/Wetter

Mögliche Ausbreitungs- oder Transportwege der künstlichen radioaktiven Stoffe zum Menschen (Quelle : Radioaktivität und Strahlenschutz, DAtF, 2012)

Umgebungsüberwachung

Ziel - Gesetzliche Grundlagen – behördliche Überwachung



Ziel:

- Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte zur Strahlenexposition der Bevölkerung und der Genehmigungswerte der Ableitung radioaktiver Stoffe

Vorschriften:

- AtG - Atomgesetz
- StrlSchV - Strahlenschutzverordnung
- REI - Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen
- KTA-Regeln
- StrVG – Strahlenschutzvorsorgegesetz (für Behörden)
- ...

Behördliche Überwachung und Messprogramme:

- Bayerisches Kernreaktorfernüberwachungssystem (KFÜ) nach AtG
- *Bayerisches Immissionsmessnetz für Radioaktivität (IfR)*
- Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen in Bayern nach REI
- *Radioaktivität in der Umwelt nach StrVG*

EMISSIONSÜBERWACHUNG

Umgebungsüberwachung

Emissionen - Ableitungspfade

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

Die Ableitung wird auf radioaktive Stoffe und konventionelle Schadstoffe überwacht

Bilanzierung der Ableitungen



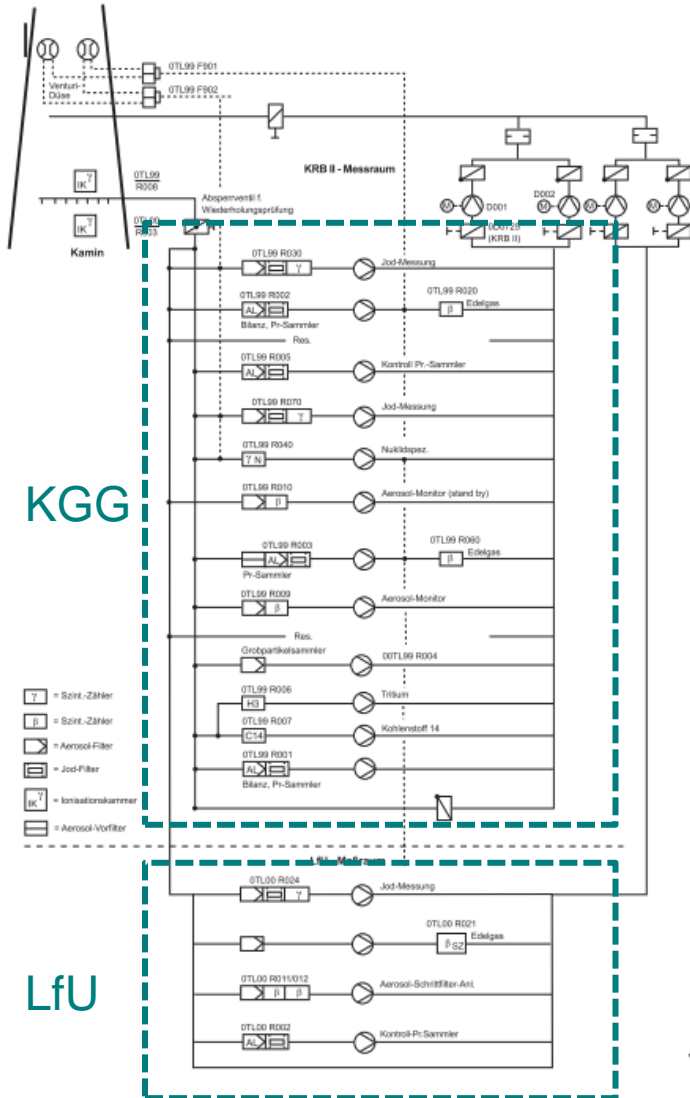
Ableitung der Fortluft der nuklearen Lüftungssysteme Block B/C und TZG: nach 100 % Filterung der Schwebstoffe

überwacht auf:
radioaktive Schwebstoffe
radioaktive Gase und
radioaktives Jod

Bilanzierung der Ableitungen

Umgebungsüberwachung

Emissionen – Probenahme und Messtechnik



Entnahme eines definierten Teilluftstroms aus der Kaminfortluft zur Messung und Probenahme



Kaminmessraum mit Jod- und Aerosol-messstellen und –sammlern

(LfU: Landesamt für Umwelt)

Umgebungsüberwachung

Emissionen – Probenahme und Messtechnik



- Gesamt-Beta-Messstellen (Edelgas)
- Nuklidspezifische Edelgasmessstelle
- Aerosolmessstellen
- Jod-/Aerosol-Sammler
- Tritium-/C-14-Sammler
- Abwassermessstellen
- Probenahme aus Abwasser-Übergabebehälter

Umgebungsüberwachung

Emissionen – Probenahme und Messtechnik



Aufbereitung und Messung der Proben im eigenen bzw. im externen Messlabor



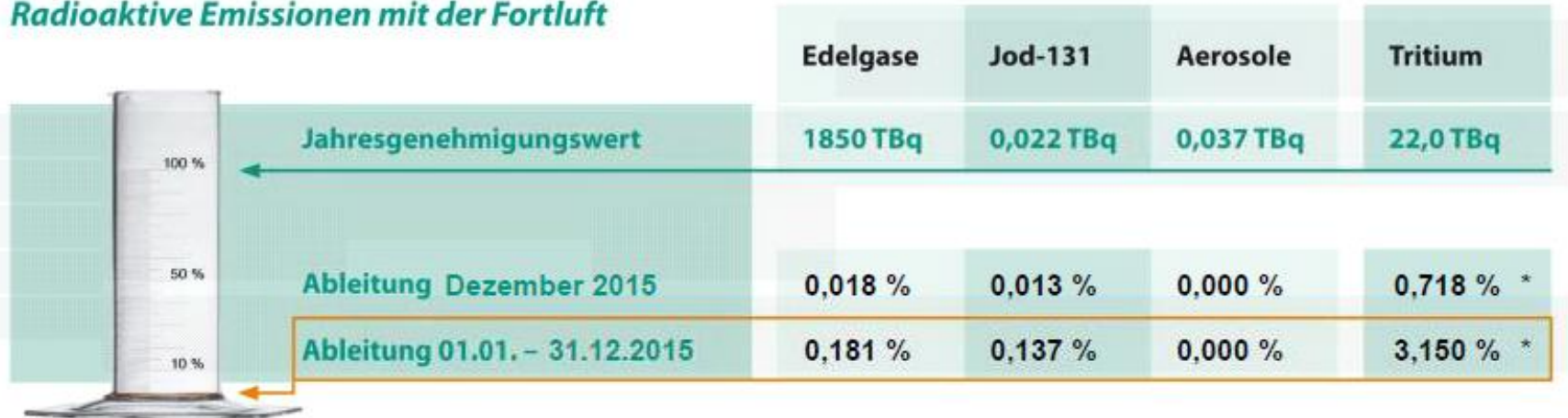
Dokumentation der Messergebnisse, Bilanzierung der Ableitungen und Berichterstattung an Aufsichtsbehörden und Veröffentlichung im Internet

Kontrolle der Eigenüberwachung durch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) (Vergleichsmessung an Edelgas-messstellen, Schwebstoff- und Jod-Filtern, Wasserproben, Sondernuklidanalysen)

Umgebungsüberwachung

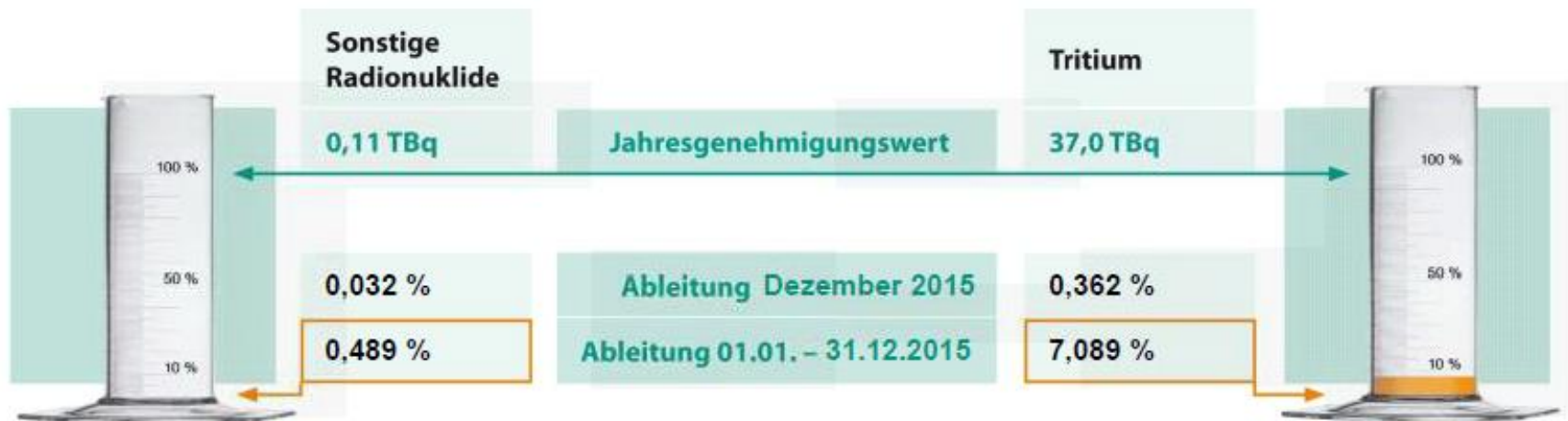
Emissionen - Ergebnisse

Radioaktive Emissionen mit der Fortluft



* Auswertung erfolgt quartalsweise

Radioaktive Emissionen mit dem Abwasser



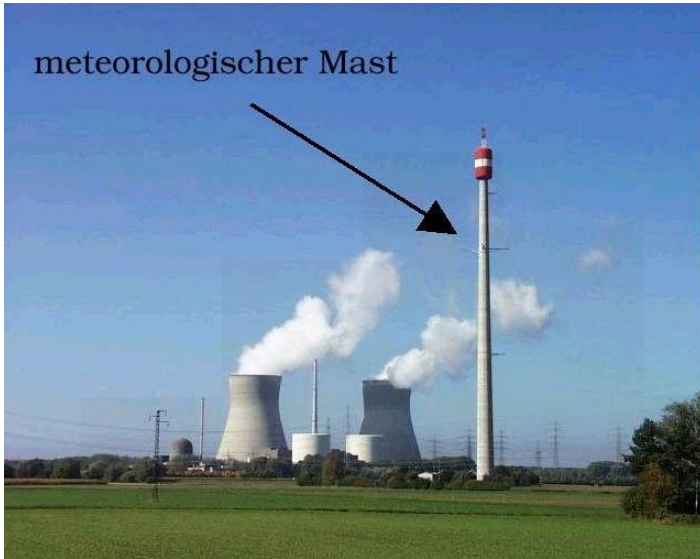
Umgebungsüberwachung

Emissionen - Ergebnisse

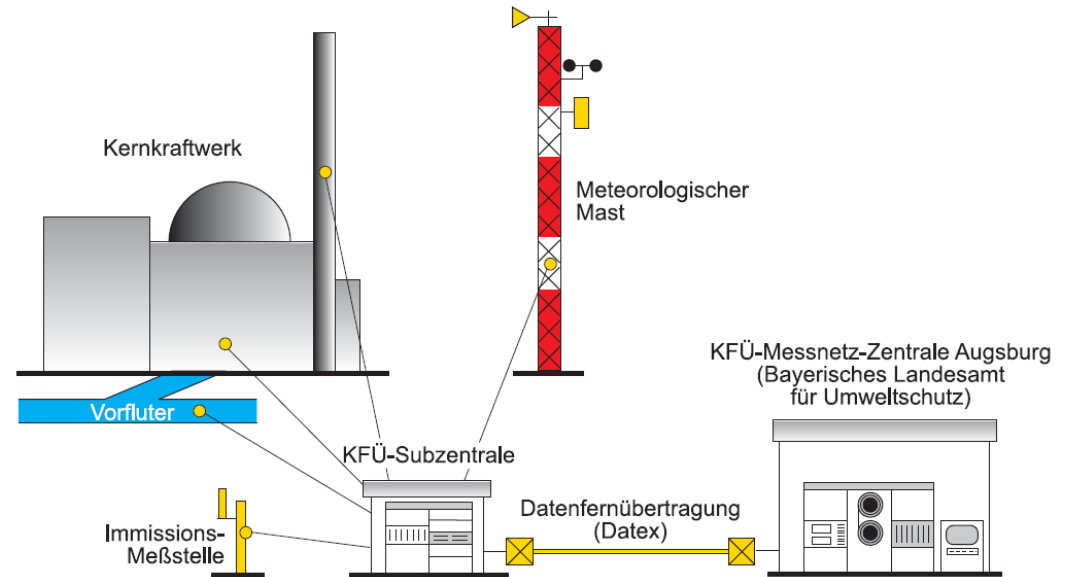
Über 100 Messstellen zur Bewertung der Radiologie der Anlage mit Signalisierung und Messwertausblendung an die Warten sowie z.T. an LfU (KfÜ)



Messwertschreiber auf der Warte

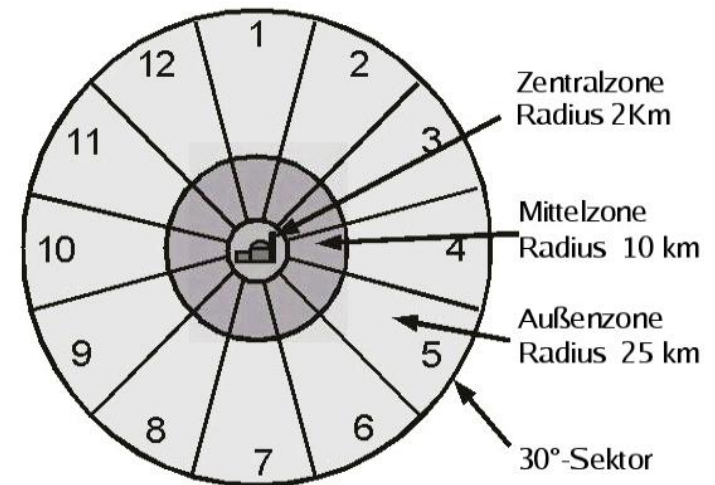


Quelle: <http://www.lfu.bayern.de>



- Automatisches Emissions- und Immissionsmessnetz
- Überträgt ausfallsicher rund um die Uhr wichtige, die Radioaktivität betreffende Messdaten an die Messnetzzentrale im LfU in Augsburg
- Automatische Überprüfung und ggfls. Alarmierung bei geringen Abweichungen
- Redundantes Radiologie- Konzept (Daten aus Betreiber messgeräten und LfU-eigenen Messgeräten)

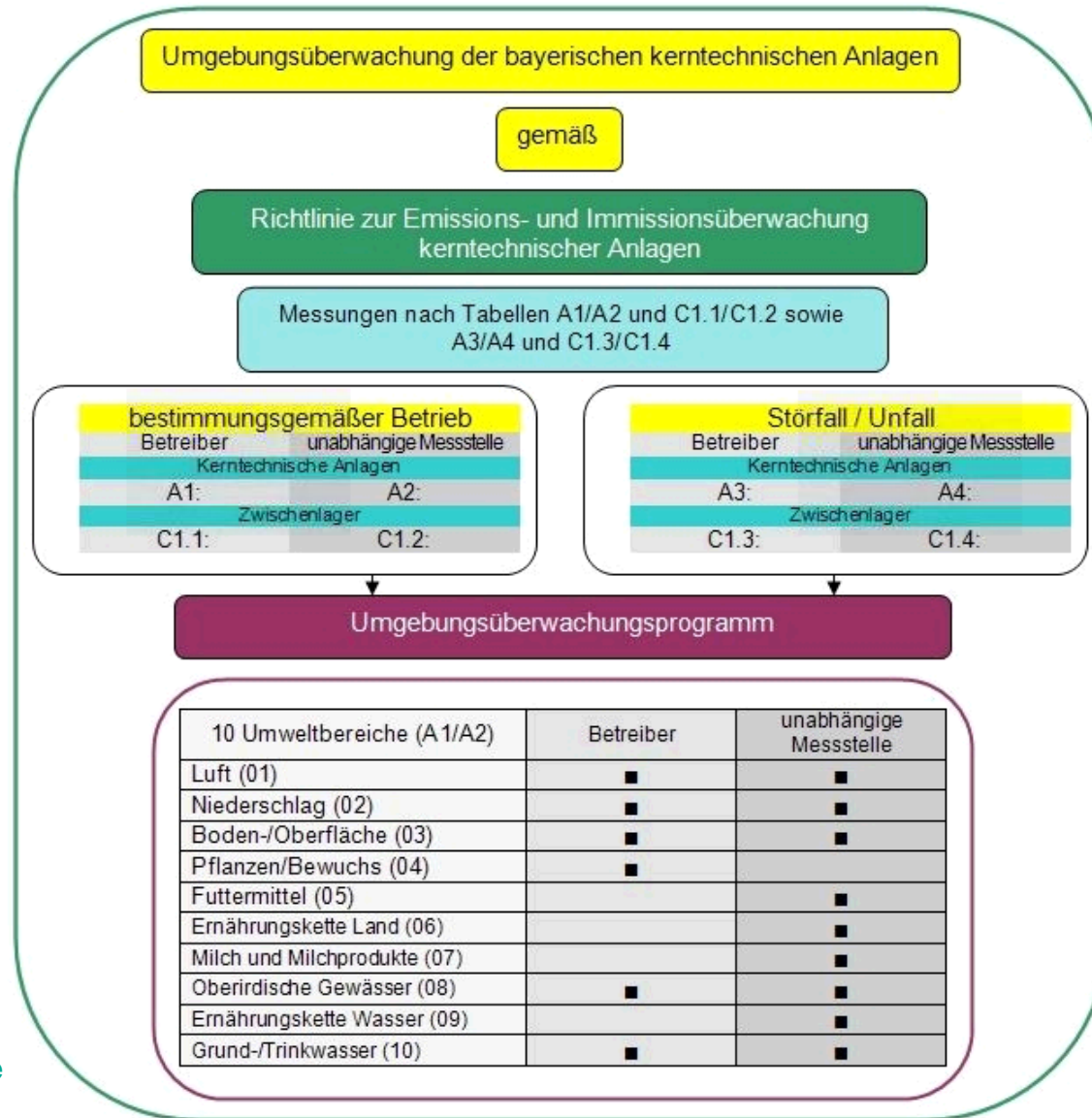
- Gamma-Dosisleistungsmessgeräte in 12 Sektoren in 3-5 km Abstand zum Kraftwerk
(weitere Überwachung durch zusätzliche Sonden des BfS)
- Verwendung der Daten zur Kurzzeitausbreitungsrechnung (Ausbreitung radioaktiver Stoffe und mögliche Dosisbelastung)
- Beurteilung der radiologischen Lage im Störfall




IMMISSIONSÜBERWACHUNG

Umgebungsüberwachung

Immissionen – Übersicht und Messprogramm



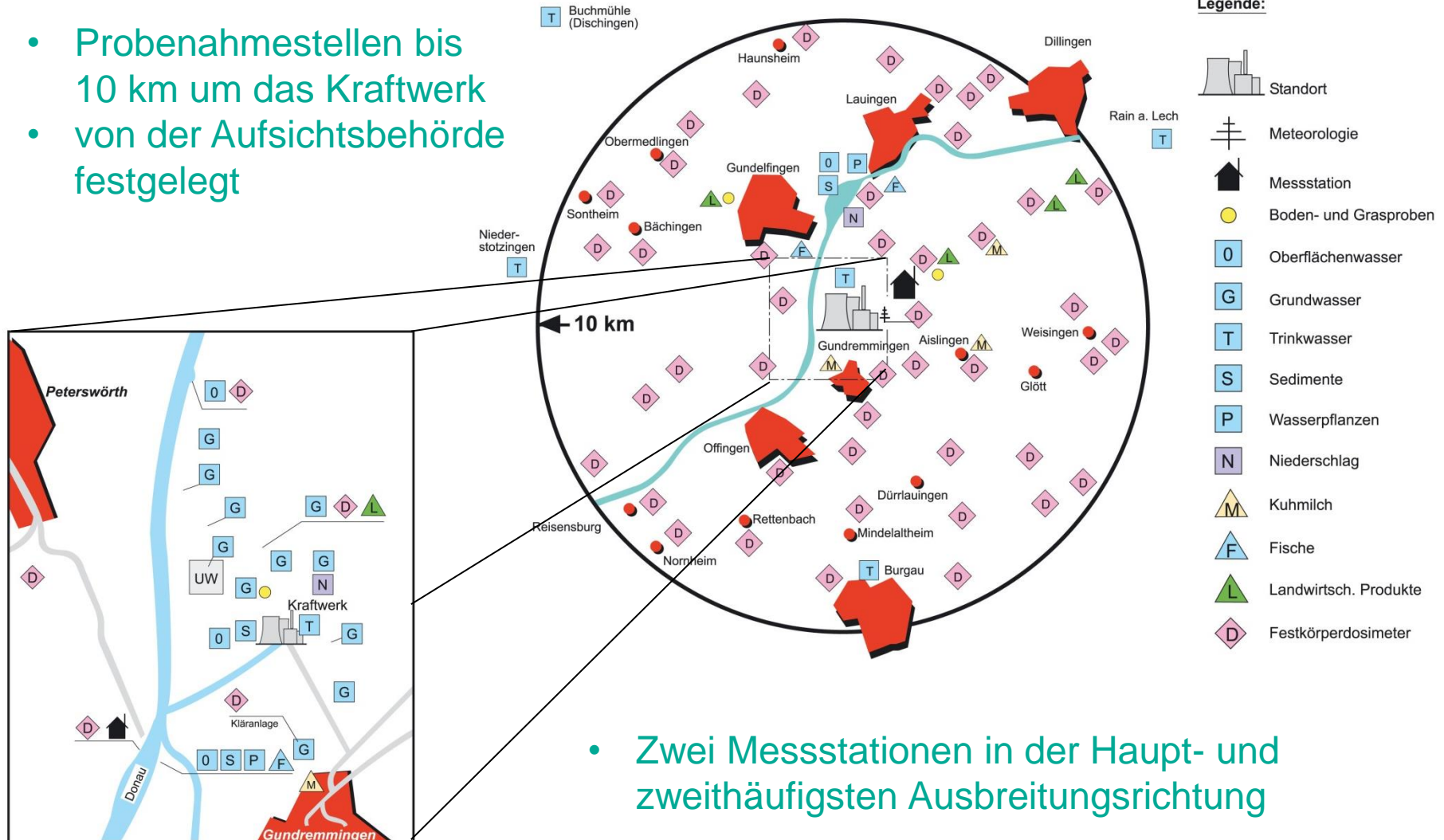
Die REI regelt außerdem:

- Art der Messung, Messgröße: z.B. Jod-131-Aktivitätskonzentration mittels Gamma-Spektrometrie,
- erforderliche Nachweisgrenzen, d.h. wie "genau" muss gemessen werden,
- Art und Häufigkeit der Probenahme und Messung, z.B. quartalsweise,
- Art, Form und Häufigkeit der Berichterstattung,
- Qualitätskontrolle (Teilnahme an Ringversuchen), Vergleichsanalysen, etc. 
- Für die Qualitätskontrolle müssen die Anlagenbetreiber sowie die unabhängigen Messstellen regelmäßig an sogenannten Ringversuchen teilnehmen, die von bestimmten Leitstellen und der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (Braunschweig) veranstaltet werden. Hierzu werden an alle Teilnehmer Proben versandt, deren Aktivitätsgehalt nur den Veranstaltern bekannt ist. Anhand der Messergebnisse der Teilnehmer wird dann die Qualität der Messungen beurteilt.

Umgebungsüberwachung

Immissionen - Routine-Überwachungsprogramm

- Probenahmestellen bis 10 km um das Kraftwerk
- von der Aufsichtsbehörde festgelegt

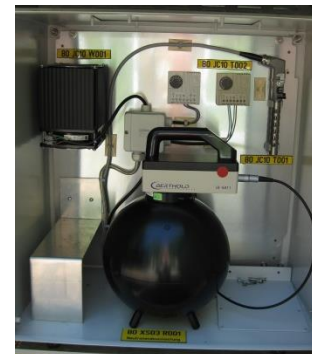
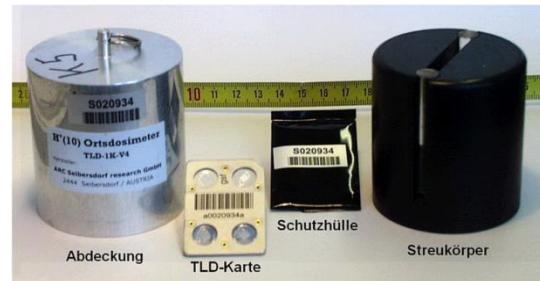
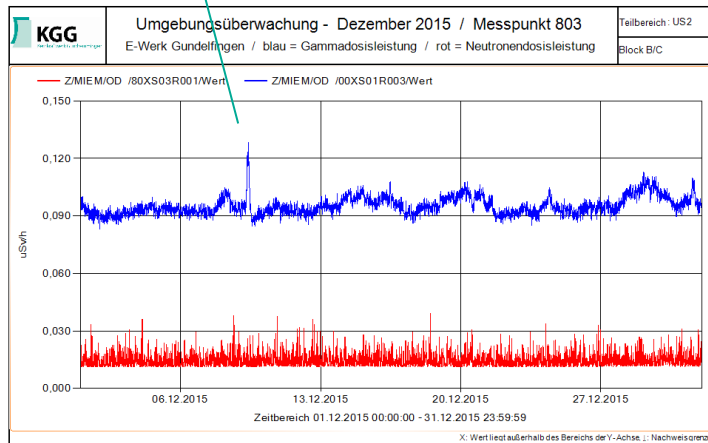


Umgebungsüberwachung

Immissionen - Routine-Überwachungsprogramm

Umweltbereich	Wie oft?	Wieviele Messstell.	Wer?
Gamma-Ortsdosisleistung Ortsdosis	Kontinuierlich Kontinuierlich -jährl. Auswertung	4 Messstationen 50 Messpunkte bis 10km Entfernung	KGG Helmholtz-Zentrum München
Neutronen-Ortsdosisleistung Ortsdosis	Kontinuierlich Kontinuierlich -jährl. Auswertung	3 Messstationen 7 Messpunkte um das Zwischenlager	KGG Helmholtz-Zentrum-München

Ursache: Natürliche Radionuklide bei Regen



Umgebungsüberwachung

Immissionen - Routine-Überwachungsprogramm

Umweltbereich	Wie oft?	Wieviele Messstell.	Wer?
Luft (Aerosole, Jod)	Kontinuierlich (14-tägige Auswertung)	2	KGG



Umgebungsüberwachung

Immissionen - Routine-Überwachungsprogramm

Umweltbereich	Wie oft?	Wieviele Messstell.	Wer?
Niederschlag	Kontinuierlich – monatliche Auswertung	2 Messstellen Staustufe Faimingen Betriebsgelände-Zaun Ost	KGG/URA (Uni Regensburg)
Oberflächenwasser	Kontinuierlich – 1/4-jährl. Auswertung	5 Messstellen	KGG/URA
Grund-/Trinkwasser	vierteljährliche Stichproben	6 + 5 Messstellen	KGG/URA



Umgebungsüberwachung

Immissionen - Routine-Überwachungsprogramm

Umweltbereich	Wie oft?	Wieviele Messstell.	Wer?
Boden	Halbjährliche Stichproben	3 + 3 Messstellen	KGG/URA
Bewuchs	Halbjährliche Stichproben	3 + 3 Messstellen	KGG/URA
Nahrungsmittel (Landwirtschaftliche Produkte)	Jährliche Stichproben	4 Messstellen	URA
Kuhmilch	Monatlich Mai-Oktober	3 Messstellen	URA



Umgebungsüberwachung

Immissionen - Routine-Überwachungsprogramm



Umweltbereich	Wie oft?	Wieviele Messstell.	Wer?
Sediment	Kontinuierlich – 1/4-jährl. Auswertung	3 Messstellen	URA
Fisch	Halbjährliche Stichproben	3 Messstellen	URA
Wasserpflanzen	Jährliche Stichproben	2 Messstellen	URA



Umgebungsüberwachung

Immissionen - Routine-Überwachungsprogramm



Dokumentation und Berichte:

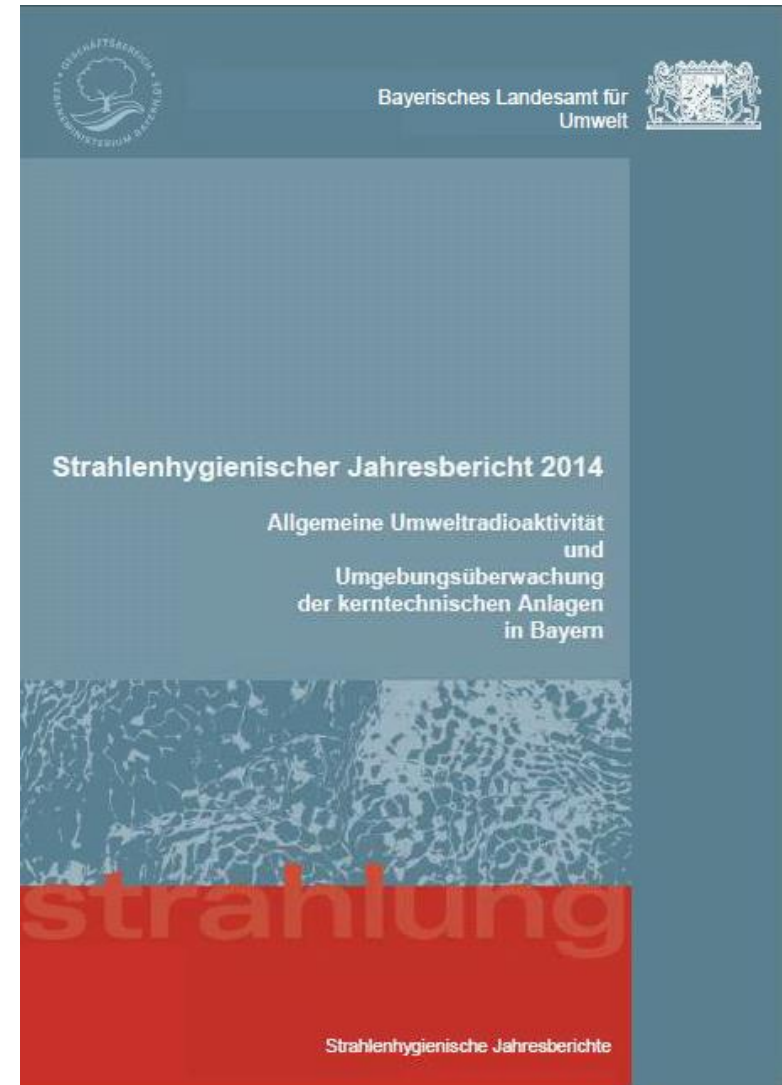
Erfassung der Ergebnisse durch KGG und unabhängige Messstelle in der bundesweiten Datenbank „IMIS“ des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS)

Berichtserstattung der Messergebnisse erfolgt quartalsweise an die Aufsichtsbehörde (LfU)

Umfangreicher Jahresbericht zur Umgebungsüberwachung an die Aufsichtsbehörde (LfU)

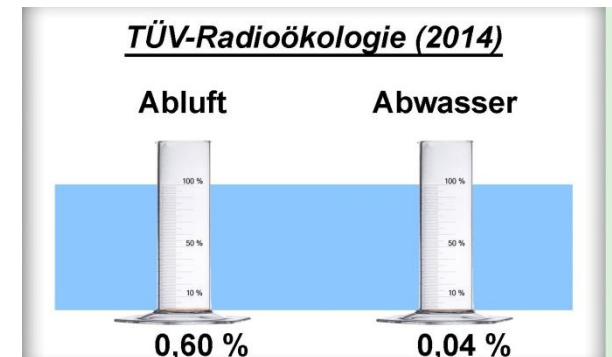
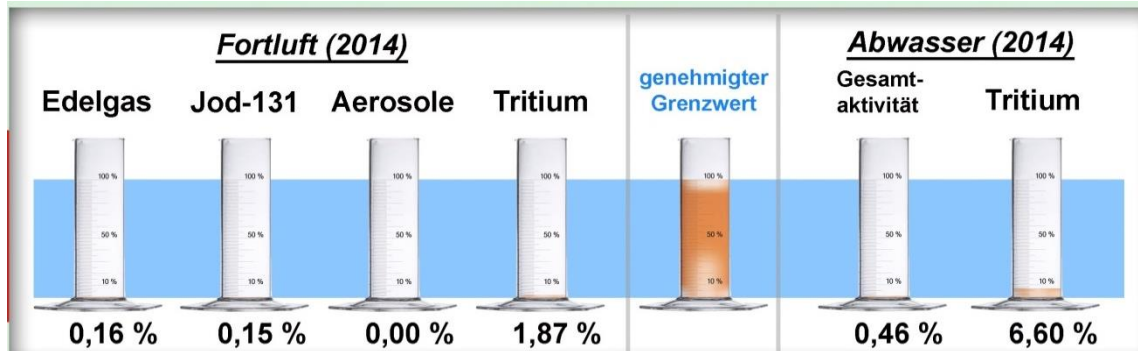
Veröffentlichung der Ergebnisse:
„Strahlenhygienischer Jahresbericht“ des LfU

<http://www.lfu.bayern.de/strahlung/jahresberichte/index.htm>



Ergebnisse:

Aus den meteorologischen Verhältnissen am Standort und den Ableitungen über die Fortluft und das Wasser wird die Berechnung der **maximal möglichen Dosis** für einzelne Altersgruppen berechnet. Eine Überschreitung der Grenzwerte für die effektive Dosis nach § 47 der Strahlenschutzverordnung (0,3 mSv für die Ableitung mit Fortluft oder Wasser) kann sicher ausgeschlossen werden.



Mögliche effektive Dosis bei Ausschöpfung der Genehmigungswerte (kontinuierliche Ableitung)

Luft: 0,069 mSv (23% vom Grenzwert §47)

Wasser: 0,060 mSv (20% vom Grenzwert §47)

Beispiele für effektive Dosen aus unterschiedlichen Bereichen:

25



Eine Portion Wildschwein:
< 0,004 mSv



Drei Stunden Flug in 10 km Höhe:
ca. 0,01 mSv



Rauchen, 20 Zigaretten pro Tag,
im Jahr: ca. 9 mSv



Schwankung der natürlichen Strahlung im Jahr: 1 – 10 mSv



Kernkraftwerk im Jahr: < 0,01 mSv



Röntgenaufnahme Lendenwirbelsäule (2 Ebenen): 0,8 – 1,8 mSv

Zusammenfassung:

- Umfangreiche Emissionsüberwachung (13 radiologische Messstellen)
- Emissionsüberwachung erfolgt durch LfU (eigene Messtechnik), BfS und eines weiteren unabhängigen Messlabors
- Überwachung der Messtechnik erfolgt durch den TÜV im Rahmen von wiederkehrenden Prüfungen
- Teilnahme an regelmäßigen Vergleichsmessungen des BfS zur Qualitätssicherung

- Engmaschiges Netz der Immissionsüberwachung durch Betreiber, LfU, BfS und unabhängiges Messlabor (unterschiedliche Messpunkte)
- Umfangreiche Beprobung und Bewertung der Nahrungskette
- Ergebnisse werden transparent in öffentlich zugänglichen Berichten zusammengefasst

- Die Umgebungsüberwachung wird auch in der Abbauphase des Kraftwerks fortgeführt!