

Mögliche Folgen der Ablagerung freigemessener nicht-radioaktiver Abfälle bei der Nachnutzung von Deponien



28. Karlsruher Deponie- und Altlastenseminar 2018
17.-18. Oktober 2018

Christian Küppers

Öko-Institut e.V., Darmstadt

- **„De Minimis-Konzept“ bei der Freigabe radioaktiver Abfälle**
- **Herleitung von Freigabewerten für die Beseitigung auf Deponien**
- **Mögliche radiologische Folgen der Nachnutzung von Deponien**

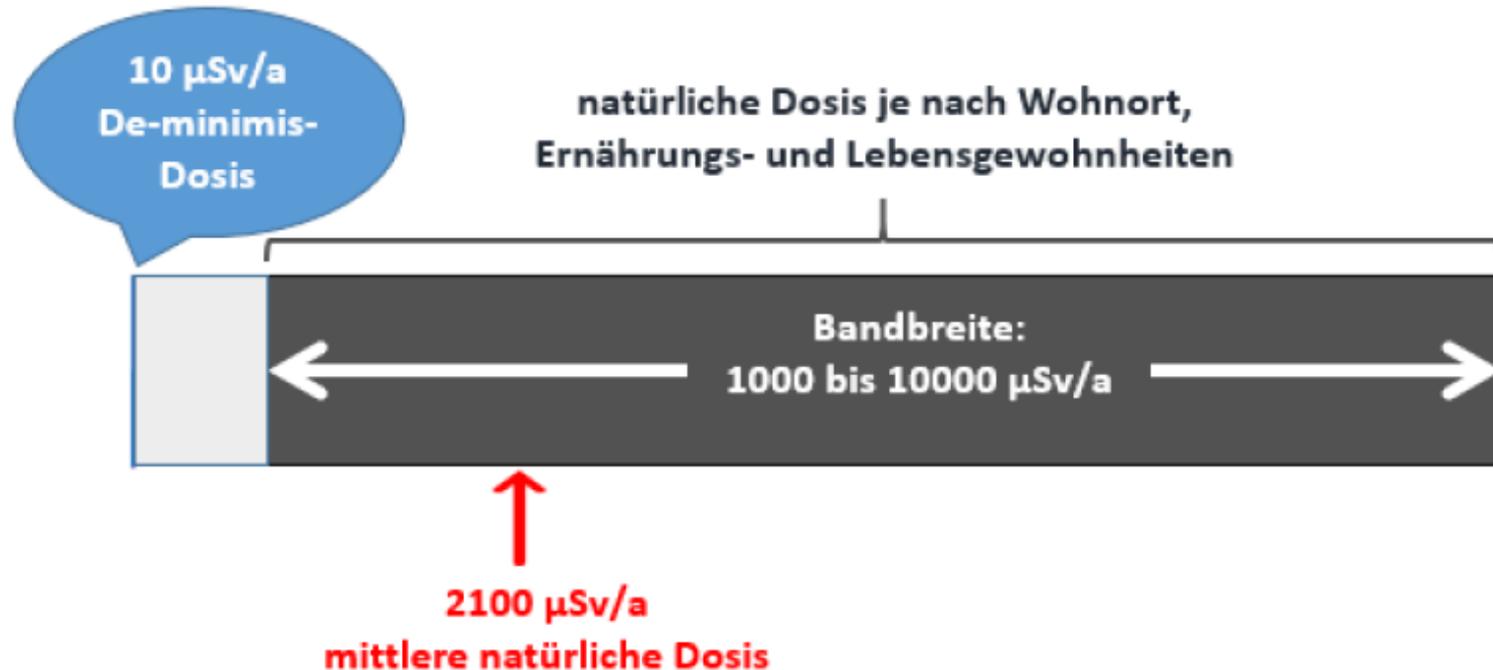
„De Minimis-Konzept“ bei der Freigabe radioaktiver Abfälle

De minimis-Konzept definiert eine Dosis, bei der mögliche Risiken so gering sind, dass sie außerhalb eines Regulierungsbedarfs liegen

International übliche Definition:

- jährliches individuelles Risiko in der Größenordnung von 1:10 Mio.
- Begrenzung auf „einige 10 Mikrosievert (μSv) im Jahr“, da sich unregulierte Dosen überlagern können

De minimis-Konzept (2)

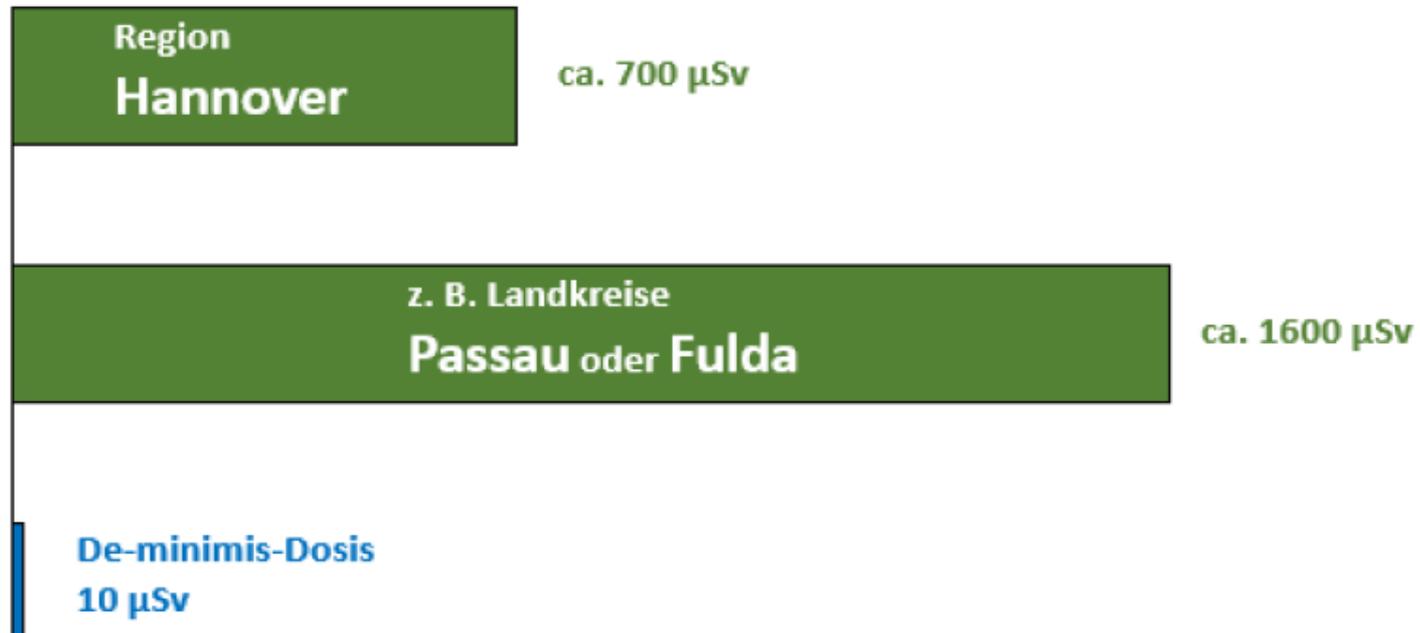


Schwankungsbreite der jährlichen natürlichen Dosis in Deutschland

Quelle: ESK-Informationspapier zur Freigabe

http://www.entsorgungskommission.de/sites/default/files/reports/Informationspapier_ESK67_16072018_hp.pdf

De minimis-Konzept (3)



Abschätzung des durchschnittlichen Beitrags zur mittleren jährlichen natürlichen Dosis durch Radon in Wohnungen

Quelle: *ESK-Informationspapier zur Freigabe*

http://www.entsorgungskommission.de/sites/default/files/reports/Informationspapier_ESK67_16072018_hp.pdf

Umsetzung des De minimis-Konzepts in Deutschland

Freigabe in Deutschland geregelt durch die StrISchV:

- Begrenzung der Dosis auf „im Bereich von 10 μ Sv im Jahr“

Unterscheidung verschiedener Freigabeoptionen:

- uneingeschränkte Freigabe
- spezifische Freigabe (z. B. Beseitigung auf einer Deponie, Metalle zur Wiederverwertung)

Herleitung von Freigabewerten für die Beseitigung auf Deponien

Zu beachten:

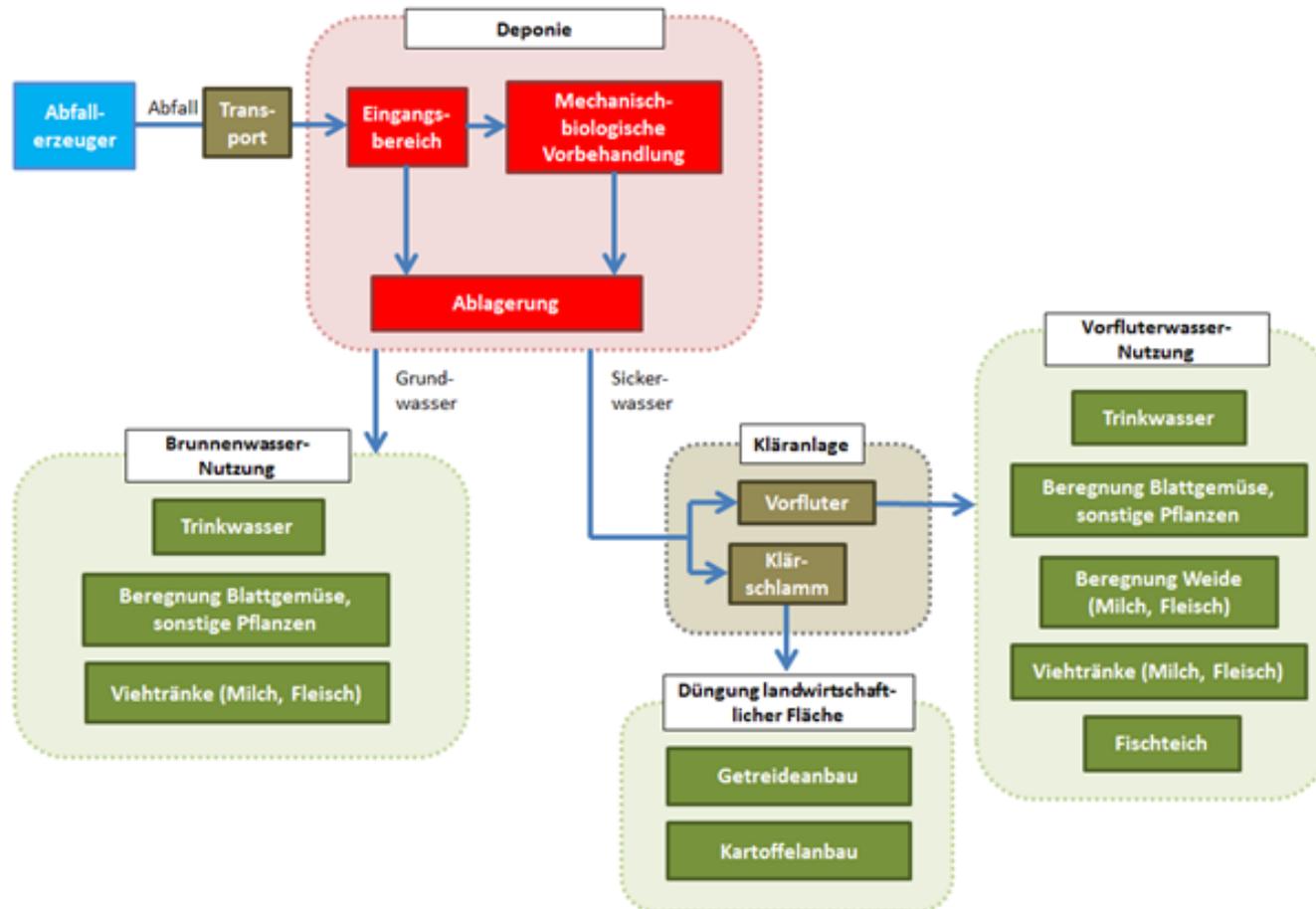
- Dosis von 10 μSv im Jahr ist nicht messbar
- auch Belastungen, die erst in (ferner) Zukunft auftreten, müssen begrenzt werden

Lösung:

- Dosis wird durch Modellierung abgeschätzt
- zulässige Kontamination („Freigabewert“) wird so begrenzt, dass die Dosis von 10 μSv im Jahr nicht überschritten wird

Herleitung der Freigabewerte (2)

Berücksichtigte **Expositionspfade** bei der Freigabe zur Beseitigung auf einer Deponie



Beispiele für sehr ungünstige Annahmen:

- über **54 Jahre** wird jährlich die maximal zulässige Masse an freigegebenen Abfällen deponiert

- exponierte Person
 - trinkt **nur Wasser** aus dem Vorfluter der Kläranlage
 - verzehrt **nur pflanzliche Nahrungsmittel**, die mit dem Wasser des Vorfluters der Kläranlage beregnet wurden
 - verzehrt **nur Milch und Fleisch** von Tieren, die mit dem Wasser des Vorfluters der Kläranlage getränkt wurden

→ **Wahrscheinlichkeit, 10 $\mu\text{Sv/a}$ zu erhalten, ist sehr gering (dadurch wird das Risiko nochmals deutlich geringer)**

Mögliche radiologische Folgen der Nachnutzung von Deponien

- Bei Herleitung der Freigabewerte zur Beseitigung auf einer Deponie der Strahlenschutzverordnung wurde eine **Nachnutzung der Deponie nicht berücksichtigt**
- Umweltministerium Ba-Wü hat überprüfen lassen, ob bei einer Nachnutzung das 10 µSv-Konzept eingehalten ist
- Bei der Untersuchung getroffene Annahmen:
 - bei Stilllegung der Deponie nur Erfüllung der **Mindestanforderungen des Abfallrechts**
 - Nachnutzung soll bereits **1 Jahr nach Stilllegung** beginnen
 - freigegebene Abfälle sollen sich **unmittelbar an der Oberfläche** der stillgelegten Deponie befinden

Deponienachnutzung (2)

- **Landwirtschaft**
(Ackerbau, Weide)



- **Forstwirtschaft**
(Waldwirtschaft, Jagd)



- **Wohnbebauung**
(abdeckend für alle anderen Arten der Bebauung)



- **Freizeitnutzung**
(Spielplatz, Sportplatz, Park etc.)



- **Verkehrsflächen**
(Straße, Parkplatz etc.)



Mindestanforderungen des Abfallrechts stellen sicher:

- **Oberflächenabdichtungssystem** bleibt **unversehrt**
 - nur Anbau von Pflanzen, die nicht bis in den Deponiekörper wurzeln können,
 - kein Tiefbau, der das Abdichtungssystem gefährdet,
 - Höhe der Bodenschicht muss jeweils entsprechend bemessen werden
- **keine Radionuklide** gelangen vom Deponiekörper nach oben **in die „Rekultivierungsschicht“**
- Personen auf der „Rekultivierungsschicht“ können dann **ausschließlich** der **Direktstrahlung** von Radionukliden **aus dem Abfallkörper** ausgesetzt sein

angenommene Aufenthaltszeiten im Freien

Nachnutzungsszenario	abschirmende Schicht	Personengruppe	Aufenthaltsdauer
Landwirtschaft	1 m Boden	Erwachsene	1000 h/a
Forstwirtschaft	1 m Boden	Erwachsene	500 h/a
Freizeitnutzung	1 m Boden	alle*	1200 h/a
Bebauung	1 m Boden	alle*	2400 h/a
Verkehrsflächen	20 cm Normalbeton	Erwachsene	1000 h/a

*: alle sechs Altersgruppen der Strahlenschutzverordnung

Ein volles Jahr hat 8760 Stunden.

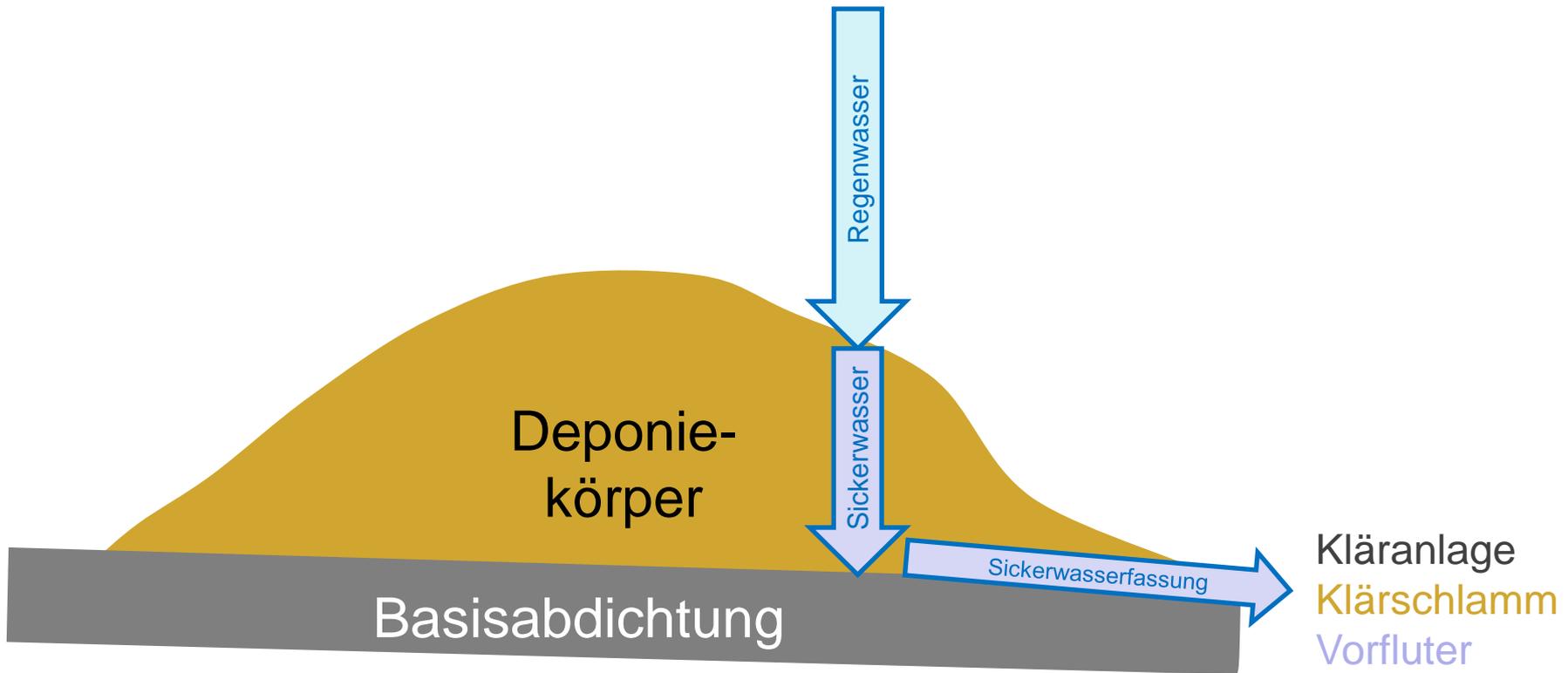
2400 Stunden heißt z. B.:

- 8 Stunden im Freien an 300 Tagen eines Jahres.

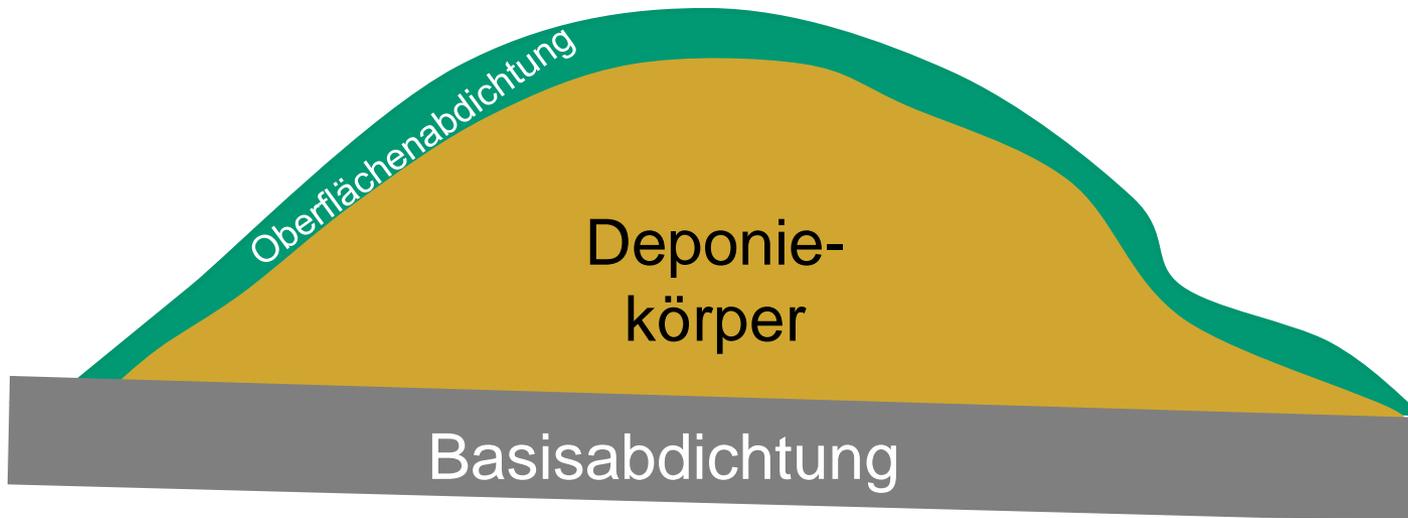
- **höchste mögliche Dosis** im Szenario **Wohnbebauung**, da
 - längste Aufenthaltszeit im Freien zu erwarten (unterstellt wurden 2400 Stunden im Jahr)
 - Kleinkind als höchstexponierte Person möglich (höhere Dosis als Erwachsene)
- **höchstmögliche Dosis 1,4 μSv im Jahr** (Kobalt-60, im 1. Jahr der Nachnutzung)
- Durch die angenommenen Randbedingungen und die gewählte Modellierung würde die **Dosis selbst dann nicht höher, wenn ausschließlich freigegebene Abfälle** auf einer Deponie **gelagert würden**

Zusätzlich weiterer Expositionspfad mit einem nicht mehr kontrollierten Aussickern von Sickerwasser am Deponiefuß betrachtet

Deponienachnutzung (6)

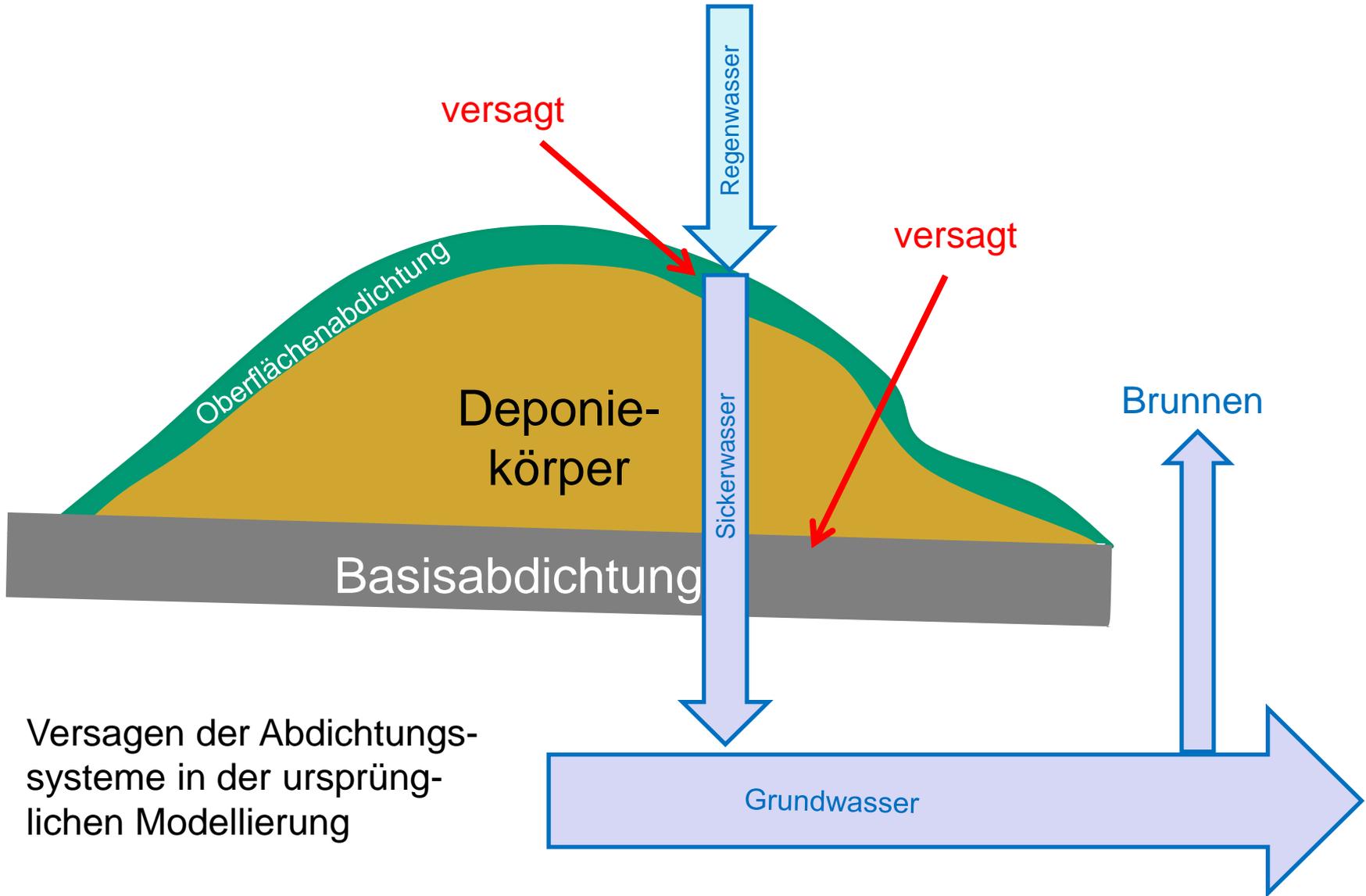


während des Deponiebetriebs: Sickerwasserszenario

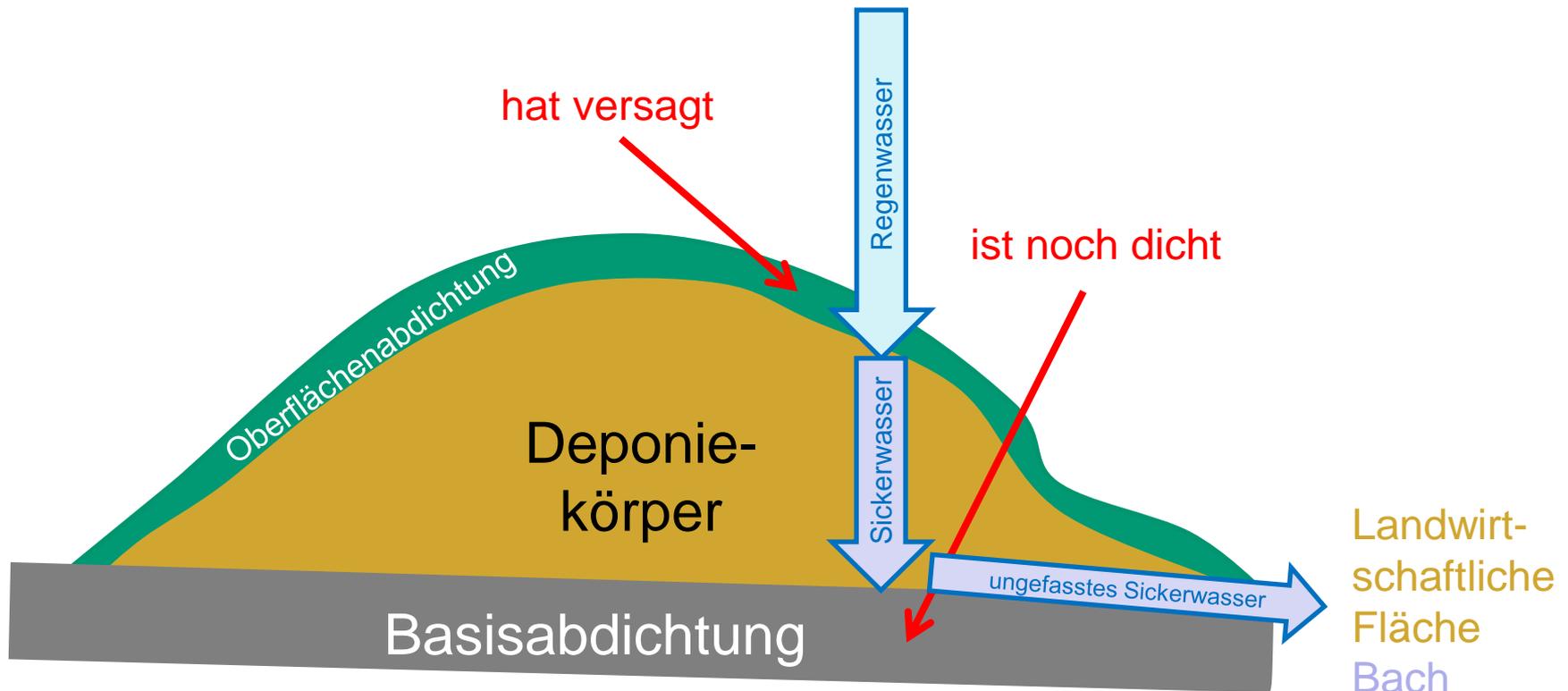


Nachsorgephase mit intakten Abdichtungssystemen

Deponienachnutzung (8)



Versagen der Abdichtungssysteme in der ursprünglichen Modellierung



neues Szenario: nur teilweises Versagen der Abdichtungssysteme

Ergebnis: höhere Dosis als 10 μ Sv im Jahr auch dann nicht möglich
(abgedeckt durch die Szenarien Sickerwasser/Kläranlage und Grundwasser/Brunnen)

Annahmen

- nach 100 Jahren wird die **Oberflächenabdichtung undicht** und Regenwasser dringt ungehindert in den Deponiekörper
- das **Sickerwasser tritt am Deponiefuß wieder aus** und
 - gelangt in ein Oberflächengewässer
 - versickert in der Nähe des Deponiekörpers (auf einer z. B. landwirtschaftlich genutzten Fläche)

Ergebnis

- **höhere Dosis als 10 μ Sv im Jahr** auch dann **nicht möglich** (abgedeckt durch die Szenarien Sickerwasser/Kläranlage und Grundwasser/Brunnen)

Download des Berichts:

https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/3_Umwelt/Kernenergie/Freigaben_StrISCHVO/20161115_Nachnutzung_Deponie.pdf

**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit!**