

Anhang A1. Symbolverzeichnis

Tabelle 1: Symbolverzeichnis zu den Abschnitten 1 bis 11

Symbol	Definition
a_d	Zeitraum eines Tages: $a_d = 1 \text{ d}$
a_{r_{i-1},r_i}	Anteil der Zerfälle des Radionuklids r_{i-1} , die zum Radionuklid r_i führen
a_w	Umrechnungsfaktor: $3,2 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{l}^{-1}$
A_r	Jährlich abgeleitete Aktivität des Radionuklids r in Bq
$A_r^{g:1a}$	Aktivität des Radionuklids r in Bq, die jährlich von der stillenden Mutter durch Ingestion von Lebensmitteln aufgenommen wird
$A_r^{h:1a}$	Aktivität des Radionuklids r in Bq, die jährlich von der stillenden Mutter durch Inhalation aufgenommen wird
b	Korrekturfaktor zur Berücksichtigung der Bodenrauigkeit und des Eindringens in tiefere Bodenschichten (dimensionslos)
$B_{k,r}$	Flächenbezogene Bodenkontamination durch das Radionuklid r am Ende des k -ten Betriebsjahres in $\text{Bq} \cdot \text{m}^{-2}$
$C_{\text{Geo},b1}$	Korrekturfaktor zur Berücksichtigung der Körpergeometrie der Referenzpersonen bei Gammabodenstrahlung bei der Gamma-Energie 1 MeV (dimensionslos)
$C_{\text{Geo},b2}$	Korrekturfaktor zur Berücksichtigung der Körpergeometrie der Referenzpersonen bei Gammabodenstrahlung bei der Gamma-Energie 0,1 MeV (dimensionslos)
$C_{\text{Geo},\gamma 1}$	Korrekturfaktor zur Berücksichtigung der Körpergeometrie der Referenzpersonen bei Gammasubmersion bei der Gamma-Energie 1 MeV (dimensionslos)
$C_{\text{Geo},\gamma 2}$	Korrekturfaktor zur Berücksichtigung der Körpergeometrie der Referenzpersonen bei Gammasubmersion bei der Gamma-Energie 0,1 MeV (dimensionslos)
C_C^l	Kohlenstoffkonzentration der Luft in $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
$\bar{C}_{i,r}^{\text{Sch}}$	Mittlere spezifische Aktivität des Radionuklids r in Schwebstoffen im i -ten Betriebsjahr in $\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ Trockenmasse
$\bar{C}_{i,r}^{\text{W}}$ $\bar{C}_{k,r}^{\text{W}}$	Mittlere Aktivitätskonzentration des Radionuklids r im Beregnungswasser im i -ten bzw. k -ten Betriebsjahr in $\text{Bq} \cdot \text{l}^{-1}$
$\bar{C}_{k,C-14}^{\text{S}}$	Mittlere Aktivitätskonzentration von C-14 in der bodennahen Luft während des Sommerhalbjahrs vom 1. Mai bis 31. Oktober im k -ten Betriebsjahr in $\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$
$C_{k,H-3}^{\text{n}}$	Spezifische Aktivität von Tritium in Pflanzen der Gruppe n in $\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ Feuchtmasse
$\bar{C}_{k,H-3}^{\text{S}}$	Mittlere Aktivitätskonzentration von H-3 in der bodennahen Luft während des Sommerhalbjahrs vom 1. Mai bis 31. Oktober im k -ten Betriebsjahr in $\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$
$C_{k,r}^j$	Mittlere Aktivitätskonzentration des Radionuklids r im Zufluss j während des k -ten Betriebsjahres in $\text{Bq} \cdot \text{l}^{-1}$

Symbol	Definition
$C_{k,r}^m$	Spezifische Aktivität des Radionuklids r im Wurzelbereich von Ackerboden ($m = A$) oder Weideboden ($m = Wd$) am Ende des k-ten Betriebsjahres in $Bq \cdot kg^{-1}$ Trockenmasse
$C_{k,r}^n$	Spezifische Aktivität des Radionuklids r in und auf Pflanzen der Gruppe n am Ende des k-ten Betriebsjahres in $Bq \cdot kg^{-1}$ Feuchtmasse
$C_{k,r}^W$	Aktivitätskonzentration des Radionuklids r im stehenden Gewässer am Ende des k-ten Betriebsjahres in $Bq \cdot l^{-1}$
$\bar{C}_{k_a,r}^{Se}$	Mittlere spezifische Aktivität des Radionuklids r im Sediment zum Zeitpunkt des Ausbaggerns in $Bq \cdot kg^{-1}$ Trockenmasse
C_r^{Fu}	Spezifische Aktivität des Radionuklids r im Futter der Tiere (Weidebewuchs) in $Bq \cdot kg^{-1}$
$C_r^L(x, y, z)$	Aktivitätskonzentration des Radionuklids r in der Luft am Ort (x, y, z) in $Bq \cdot m^{-3}$
$\bar{C}_r^L(x, y, z = 0)$	Jahresmittel der Aktivitätskonzentration des Radionuklids r in der bodennahen Luft am Ort $(x, y, z = 0)$ in $Bq \cdot m^{-3}$
\bar{C}_r^n	Spezifische Aktivität des Radionuklids r zum Zeitpunkt des Verzehrs in $Bq \cdot kg^{-1}$ $n = Tw$: Trinkwasser $n = Fi$: Fischfleisch $n = Pf$: pflanzliche Nahrungsmittel außer Blattgemüse $n = Bl$: Blattgemüse $n = Mi$: Milch und Milchprodukte $n = Fl$: Fleisch und Fleischwaren
C_r^{Sch}	Spezifische Aktivität des Radionuklids r in Schwebstoffen in $Bq \cdot kg^{-1}$ Trockenmasse
C_r^W	Konzentration des Radionuklids r im Oberflächengewässer (Fließgewässer, stehendes Gewässer) in $Bq \cdot l^{-1}$
C_r^{Wd}	Spezifische Aktivität des Radionuklids r in der Weidepflanze zum Zeitpunkt der Ernte in $Bq \cdot kg^{-1}$
$E_{a,r}$	Jahresdosis (effektive Dosis) durch äußere Exposition des Radionuklids r in Sv
$E_{b,r}$	Jahresdosis (effektive Dosis) durch Gammabodenstrahlung des Radionuklids r in Sv
$E_{\beta,r}$	Jahresdosis (effektive Dosis) durch Betasubmersion des Radionuklids r in Sv
$E_{g,r}$	Jahresdosis (effektive Folgedosis) durch Ingestion des Radionuklids r in Sv
$E_{\gamma,r}$	Jahresdosis (effektive Dosis) durch Gammasubmersion des Radionuklids r in Sv
$E_{h,r}$	Jahresdosis (effektive Folgedosis) durch Inhalation des Radionuklids r in Sv
E_i	Gamma-Energie in MeV
$E_{i,r}$	Jahresdosis (effektive Folgedosis) durch innere Exposition des Radionuklids r in Sv
$E_{Sp,r}$	Jahresdosis (effektive Dosis) durch äußere Exposition des Radionuklids r beim Aufenthalt auf Spülfeldern in Sv
$E_{U,r}$	Jahresdosis (effektive Dosis) durch äußere Exposition des Radionuklids r beim Aufenthalt auf Ufersediment in Sv

Symbol	Definition
$E_{\bar{U},r}$	Jahresdosis (effektive Dosis) durch äußere Exposition des Radionuklids r beim Aufenthalt auf Überschwemmungsgebieten in Sv
f_C^n	Massenanteil des Kohlenstoffs in pflanzlichen Nahrungsmitteln (n = Pf), Blattgemüse (n = Bl) und Weidepflanzen (n = Wd)
$f_{Ge,b}$	Reduktionsfaktor für Gammabodenstrahlung bei Aufenthalt in Gebäuden (dimensionslos)
$f_{Ge,\gamma}$	Reduktionsfaktor für Gammasubmersion bei Aufenthalt in Gebäuden (dimensionslos)
f_H^{Pf}	Massenanteil des Wassers an der gesamten Pflanzenmasse (dimensionslos)
f_L	Anteil des Tritiuminventars in der Pflanze, der aus der Luftfeuchte stammt (dimensionslos)
f_n	Anteil der Lebensmittelgruppe n, der infolge von Ableitungen mit Luft oder Wasser kontaminiert ist (dimensionslos)
f_N	Anteil des Tritiuminventars in der Pflanze, der aus Niederschlägen stammt (dimensionslos)
f_p	Bruchteil des Jahres, in dem die Tiere auf der Weide grasen (dimensionslos)
f_r	Anteil des Gamma-Energieemissionsspektrums des Radionuklids r oberhalb der Energie 0,2 MeV (dimensionslos)
f_U	Faktor, der die endliche Geometrie des Uferstreifens gegenüber einer unendlich ausgedehnten, homogen kontaminierten Fläche berücksichtigt (dimensionslos)
f_v	Mischungsverhältnis zwischen Abfluss der zu betrachtenden Anlage oder Einrichtung und Abfluss des Fließgewässers am betrachteten Ort (dimensionslos)
f_W	Anteil der durch Niederschlag oder infolge Beregnung auf der Pflanze abgelagerten Aktivität (dimensionslos)
$\bar{F}_{i,r}$ $\bar{F}_{k,r}$	Mittlere Bodenkontaminationsrate durch trockene Ablagerung des Radionuklids r während des i-ten bzw. k-ten Betriebsjahres in $Bq \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$
$\bar{F}_{k,r}^S(x, y)$	Mittlere Bodenkontaminationsrate durch trockene Ablagerung des Radionuklids r am Ort (x, y) während des Sommerhalbjahrs vom 1. Mai bis 31. Oktober im k-ten Betriebsjahr in $Bq \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$
$g_{b,r,eff}$	Dosisleistungskoeffizient für die effektive Dosis durch Gammabodenstrahlung des Radionuklids r in $Sv \cdot m^2 \cdot Bq^{-1} \cdot s^{-1}$
$g_{\beta,r,eff}$	Dosisleistungskoeffizient für die effektive Dosis durch Betasubmersion des Radionuklids r in $Sv \cdot m^3 \cdot Bq^{-1} \cdot s^{-1}$
$g_{g,r,eff}$	Dosiskoeffizient für die effektive Folgedosis durch Ingestion des Radionuklids r in $Sv \cdot Bq^{-1}$
$g_{\gamma,r,eff}$	Dosisleistungskoeffizient für die effektive Dosis durch Gammasubmersion des Radionuklids r in $Sv \cdot m^2 \cdot Bq^{-1} \cdot s^{-1}$
$g_{h,r,eff}$	Dosiskoeffizient für die effektive Folgedosis durch Inhalation des Radionuklids r in $Sv \cdot Bq^{-1}$
$\bar{G}_{\gamma 1}$	Jahresmittel der Gammasubmersion bei der Gamma-Energie 1 MeV in $Bq \cdot m^{-2}$

Symbol	Definition
$\bar{G}_{\gamma 2}$	Jahresmittel der Gammasubmersion bei der Gamma-Energie 0,1 MeV in $\text{Bq}\cdot\text{m}^{-2}$
i	Index zur Kennzeichnung des Betriebsjahres
I	Niederschlagsintensität in $\text{mm}\cdot\text{h}^{-1}$
I_0	Niederschlagsintensität von $1 \text{ mm}\cdot\text{h}^{-1}$
j	Index zur Kennzeichnung des Zuflusses des stehenden Gewässers
J_k^s	Mittlere Niederschlagshöhe für das Sommerhalbjahr des k-ten Betriebsjahres in $\text{l}\cdot\text{m}^{-2}$
k	Index zur Kennzeichnung des letzten betrachteten Betriebsjahres
k_a	Anzahl der Jahre zwischen zwei Ausbaggerungen
κ	Stoffspezifischer Auswaschexponent
$K_{\text{Se},r}$	Konzentrationsfaktor für Schwebstoffe für das Radionuklid r in $\text{l}\cdot\text{kg}^{-1}$
K_1	Hilfsgröße; $K_1 = \frac{1}{\lambda_r} \cdot [1 - \exp(-\lambda_r \cdot t_{1a})]$
K'_1	Hilfsgröße; $K'_1 = \frac{1}{\lambda_{\text{eff},r}^{\ddot{u}}} \cdot [1 - \exp(-\lambda_{\text{eff},r}^{\ddot{u}} \cdot t_{1a})]$
L	Täglicher Wasserkonsum des Rinds in $\text{l}\cdot\text{d}^{-1}$
$\lambda_{\text{Anl},r}$	Anlagerungskonstante des Radionuklids r an Schwebstoffe in s^{-1}
$\lambda_{\text{eff},k,r}^{\text{Gew}}$	Effektive Verweilkonstante für das Verbleiben des Radionuklids r im stehenden Gewässer während des k-ten Betriebsjahres in s^{-1}
$\lambda_{\text{eff},r}^{\text{Bo}}$	Effektive Verweilkonstante für das Verbleiben des Radionuklids r im Wurzelbereich der Pflanzen in s^{-1}
$\lambda_{\text{eff},r}^{\text{Pf}}$	Effektive Verweilkonstante des Radionuklids r für das Verbleiben auf der Vegetation in s^{-1}
$\lambda_{\text{eff},r}^{\ddot{u}}$	Effektive Verweilkonstante zur Berücksichtigung des Eindringens des Radionuklids r in tiefere Bodenschichten auf Überschwemmungsgebieten in s^{-1}
$\lambda_{m,r}$	Verweilkonstante des Radionuklids r im Wurzelbereich von Acker- und Weideböden aufgrund des Transports in tiefere Bodenschichten in s^{-1}
λ_r	Physikalische Zerfallskonstante des Radionuklids r in s^{-1}
$\lambda_{\ddot{u}}$	Verweilkonstante zur Berücksichtigung des Eindringens der Radionuklide in tiefere Bodenschichten in Überschwemmungsgebieten in s^{-1}
λ_v	Verweilkonstante für das Verbleiben der Radionuklide auf der Vegetation in s^{-1}
Λ	Auswaschfaktor in s^{-1}
Λ_0	Stoffspezifischer Auswaschfaktor für die Niederschlagsintensität I_0 ($1 \text{ mm}\cdot\text{h}^{-1}$) in s^{-1}
m	Index zur Kennzeichnung des Bodens m = A für Ackerboden m = Wd für Weideboden
\dot{M}_{Fu}	Tägliche Aufnahme von Futter (Weidebewuchs) in $\text{kg}\cdot\text{d}^{-1}$ Feuchtmasse
MQ	Mittlerer Abfluss (Mittelwasser) nach DIN 4049 Teil 3 in $\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
MQ_k^j	Mittlerer Abfluss (Mittelwasser) des Zuflusses j während des k-ten Betriebsjahres in $\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
MQ_0	Mittlerer Oberwasserzufluss nach DIN 4049 Teil 3 in $\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$

Symbol	Definition
n	Index zur Bezeichnung der Lebensmittelgruppe: n = Pf für pflanzliche Nahrungsmittel außer Blattgemüse n = Bl für Blattgemüse n = Mi für Milch und Milchprodukte n = Fl für Fleisch und Fleischwaren n = Fi für Fischfleisch n = Tw für Trinkwasser n = MM für Muttermilch, Milchfertigprodukte mit Trinkwasser
$O_{k,r}^U$	Flächenbezogene Aktivität des Radionuklids r im Ufersediment am Ende des k-ten Betriebsjahres in $Bq \cdot m^{-2}$
$O_{k,r}^{\ddot{U}}$	Flächenbezogene Aktivität des Radionuklids r in der oberen Bodenschicht auf Überschwemmungsgebieten am Ende des k-ten Betriebsjahres in $Bq \cdot m^{-2}$
$O_r^{\ddot{U}}$	Zeitabhängige flächenbezogene Aktivität des Radionuklids r in der oberen Bodenschicht auf Überschwemmungsgebieten in $Bq \cdot m^{-2}$
p^m	Flächentrockenmasse des Bodens in $kg \cdot m^{-2}$ m = A für Ackerboden, m = Wd für Weideboden
P	Mischungskoeffizient für Fließgewässer (dimensionslos)
$\bar{\Psi}^S$	Mittlere absolute Luftfeuchte während der Wachstumszeit in $kg \cdot m^{-3}$
Q	Abfluss der zu betrachtenden Anlage oder Einrichtung in $m^3 \cdot s^{-1}$
r	Index zur Bezeichnung des Radionuklids
ri	Index zur Bezeichnung der Radionuklide innerhalb einer Zerfallskette
ρ_{Se}	Dichte des Sediments in $kg \cdot m^{-3}$ Trockenmasse
ρ_{Sp}	Dichte des Spülfeldbodens in $kg \cdot m^{-3}$ Trockenmasse
ρ_W	Dichte des Wassers in $kg \cdot l^{-1}$
SoMQ	Mittlerer Abfluss für das Sommerhalbjahr in $m^3 \cdot s^{-1}$
SoMQ ₀	Mittlerer Oberwasserzufluss für das Sommerhalbjahr in $m^3 \cdot s^{-1}$
t _a	Zeit zwischen zwei Ausbaggerungen in s
t _A	Jährliche Aufenthaltszeit am Ufer oder auf Überschwemmungsgebieten oder auf Spülfeldern in s
t _e ⁿ	Zeitdauer, während der Pflanzen während der Wachstumsperiode der Abluftfahne ausgesetzt sind, in s
t _f	Fließzeit zwischen Einleitungsstelle und betrachtetem Ort in s
t _{Fr}	Jährliche Aufenthaltsdauer im Freien in s
t _{Ge}	Jährliche Aufenthaltsdauer in Gebäuden in s
t _{Sp}	Zeit zwischen dem Aufspülen eines Spülfeldes und der Begehbarkeit in s

Symbol	Definition
t_v^n	Zeit zwischen Produktion und Verbrauch von Lebens- bzw. Futtermitteln in s n = Wd Zeit zwischen Ernte und Verzehr von Weidepflanzen n = Lf Zeit zwischen Ernte und Verzehr von Lagerfutter n = Bl Zeit zwischen Ernte und Verzehr von gartenfrischem Blattgemüse n = Pf Zeit zwischen Ernte und Verzehr von gelagertem Gemüse, pflanzlichen Nahrungsmitteln außer Blattgemüse n = Mi Zeit zwischen Melken und Milchverzehr n = Fl Zeit zwischen Schlachten und Fleischverzehr n = Tw Zeit zwischen Entnahme aus dem Oberflächengewässer und Einspeisung in das Trinkwassernetz
t_W^n	Zeitdauer, während der Pflanzen während der Wachstumsperiode infolge Beregnung oberirdisch kontaminiert werden, in s n = Wd Zeit bis zum erneuten Abweiden desselben Weidestücks n = Pf, Bl mittlere Vegetationszeit von pflanzlichen Nahrungsmitteln außer Blattgemüse und von Blattgemüse
t_{1a}	Zeitdauer eines Jahres in s: $t_{1a} = 3,15 \cdot 10^7$ s
$T_{Anl,r}$	Halbwertszeit für die Anlagerung des Radionuklids r an Schwebstoffe in Oberflächengewässern in s
T_r^{Fi}	Konzentrationsfaktor vom Wasser in das Fischfleisch für das Radionuklid r in $l \cdot kg^{-1}$
T_r^{Fl}	Transferfaktor vom Futter bzw. Tränkwasser in das Fleisch für das Radionuklid r in $d \cdot kg^{-1}$
T_r^{Mi}	Transferfaktor vom Futter bzw. Tränkwasser in die Milch für das Radionuklid r in $d \cdot kg^{-1}$
$T_r^{MM,g}$	Transferfaktor von Lebensmitteln in die Muttermilch für das Radionuklid r in $d \cdot kg^{-1}$
$T_r^{MM,h}$	Transferfaktor von der Atemluft in die Muttermilch für das Radionuklid r in $d \cdot kg^{-1}$
T_r^n	Transferfaktor vom Boden zur Pflanze für das Radionuklid r in $Bq \cdot kg^{-1}$ Feuchtmasse pro $Bq \cdot kg^{-1}$ Trockenboden n = Pf pflanzliche Nahrungsmittel außer Blattgemüse n = Bl Blattgemüse n = Wd Weidepflanzen
U^{MM}	Jährliche Verzehrsmenge von Muttermilch in kg
U^n	Jährliche Verzehrsmenge der Lebensmittelgruppe n in kg n = Tw Trinkwasser n = Fi Fischfleisch n = Pf pflanzliche Nahrungsmittel außer Blattgemüse n = Bl Blattgemüse n = Mi Milch und Milchprodukte n = Fl Fleisch und Fleischwaren
U_r	Effektive Schichtdicke zur Berücksichtigung der Selbstabschirmung in m
v_g	Depositionsgeschwindigkeit für trockene Ablagerung in $m \cdot s^{-1}$

Symbol	Definition
v_s	Sedimentationsgeschwindigkeit für trockene Ablagerung in $m \cdot s^{-1}$
v_{Se}	Sedimentationsgeschwindigkeit im Wasserkörper in $m \cdot s^{-1}$
\dot{V}	Atemrate in $m^3 \cdot s^{-1}$
V_C	Assimilationsrate für Kohlenstoff in $kg \cdot s^{-1} \cdot m^{-2}$
V_{Gew}	Volumen des stehenden Gewässers in m^3
$\bar{W}_{i,r}$ $\bar{W}_{k,r}$	Mittlere Bodenkontaminationsrate durch das Radionuklid r infolge Niederschlag während des i-ten bzw. k-ten Betriebsjahres in $Bq \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$
W_k	Beregnungsrate während der Weidezeit und der Wachstumszeit von pflanzlichen Nahrungsmitteln im k-ten Betriebsjahr in $l \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$
$\bar{W}_{k,H-3}^S$	Mittlere Kontaminationsrate durch Niederschlag von tritiiertem Wasser während des Sommerhalbjahrs vom 1. Mai bis 31. Oktober im k-ten Betriebsjahr in $Bq \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$
$\bar{W}_{k,r}^S$	Mittlere Kontaminationsrate durch nasse Ablagerung des Radionuklids r während des Sommerhalbjahrs vom 1. Mai bis 31. Oktober im k-ten Betriebsjahr in $Bq \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$
$W_r(x, y)$	Bodenkontaminationsrate durch das Radionuklid r infolge Niederschlag am Ort (x, y) in $Bq \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$
x	Ortskoordinate; Entfernung der Wasserentnahmestelle von der Einleitungsstelle in Fließrichtung in m
x, y, z	Ortskoordinaten
Y^n	Ertrag bzw. Bewuchsdichte in $kg \cdot m^{-2}$ Feuchtmasse n = Bl Ertrag von Blattgemüse n = Pf Ertrag von pflanzlichen Nahrungsmitteln außer Blattgemüse n = Wd Bewuchsdichte von Weidepflanzen
Y_i	Pro Zerfall emittierte Gamma-Quanten der Energie E_i
z_{max}	Obere Integrationsgrenze zur Berechnung der Bodenkontaminationsrate durch Niederschlag in m
z_0	Rauigkeitslänge zur Beschreibung der Bodenrauigkeit des Geländes in m