

**KERNFORSCHUNGSZENTRUM**

**KARLSRUHE**

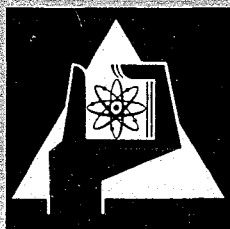
August 1966

KFK 494

Abteilung Reaktorbetrieb

Die Dosiskonstanten von Gammastrahlen

W. Marth



**GESELLSCHAFT FÜR KERNFORSCHUNG M. B. H.**

**KARLSRUHE**



Internationale Monatsschrift für angewandte Atomenergie in Technik, Industrie, Naturwissenschaften, Medizin einschließlich Biophysik und Strahlenschutz unter besonderer Berücksichtigung der Raumfahrtforschung und -technik

Hauptschriftleiter: Prof. Dr. rer. nat. Dr. med. E. H. Graul, 355 Marburg/Lahn, Lahnstraße 4a

Verlag G. Braun, 75 Karlsruhe, Karl-Friedrich-Straße 14—18 · Postfach 129 · Telefon: 26951—56 · Telex: 7826904 vgb d

## Die Dosiskonstanten von Gammastrahlen

Von W. Marth

Aus der Gesellschaft für Kern-  
forschung mbH, Karlsruhe, Ab-  
teilung Reaktorbetrieb

### 1. Einleitung

Die Dosiskonstante vermittelt den Zusammenhang zwischen der  $\gamma$ -Aktivität eines radioaktiven Präparats und seiner  $\gamma$ -Dosisleistung in einem bestimmten Abstand, durch die Gleichung

$$P = K_{\gamma} \cdot \frac{A}{r^2},$$

wobei  $P$  =  $\gamma$ -Dosisleistung des Präparats in r/h,  
 $A$  =  $\gamma$ -Aktivität des Präparats in mC,  
 $r$  = Entfernung Präparat-Aufpunkt in cm,  
 $K_{\gamma}$  = Dosiskonstante in r · cm<sup>2</sup>/h · mC.

Vorausgesetzt ist hierbei ein punktförmiges Präparat sowie ungefilterte Strahlung. (Eine Ausnahme bildet Radium, dessen Dosiskonstante — 8,4 r · cm<sup>2</sup>/h · mC — sich auf 0,5 mm platingefilterte Strahlung bezieht).

Größte Bedeutung besitzen die Dosiskonstanten naturgemäß auf dem Gebiet des Strahlenschutzes sowie der Isopenteknik [1, 2, 3]. Die anschließende Tabelle soll deshalb für diese praktischen Zwecke eine Übersicht der bisher gemessenen oder errechneten  $\gamma$ -Dosiskonstanten vermitteln, wie sie sich unter Auswertung wesentlicher Literaturstellen ergab [4, 5, 6, 7].

*Erläuterung zur folgenden Tabelle s. Seite 7*

Nuklid-Massen-zahl	Halb-wert-zeit	$\gamma$ -Energie [MeV]	$\gamma$ -Quanten pro Zerfall	Teil-dosis-konstante	Gesamt-dosis-konstante	Nuklid-Massen-zahl	Halb-wert-zeit	$\gamma$ -Energie [MeV]	$\gamma$ -Quanten pro Zerfall	Teil-dosis-konstante	Gesamt-dosis-konstante
				$k_{\gamma} \left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{h \cdot \text{mC}} \right]$	$K_{\gamma} \left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{h \cdot \text{mC}} \right]$					$k_{\gamma} \left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{h \cdot \text{mC}} \right]$	$K_{\gamma} \left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{h \cdot \text{mC}} \right]$
<sup>41</sup> Ar	1,83 h	1,37	0,993	7,2	7,2	<sup>49</sup> Ca	8,8 m	3,10 4,05	0,8978 0,0988	11,2 1,42	12,62
<sup>107m</sup> Ag	44,3 s	0,094	1,00	0,44	0,44	<sup>107</sup> Cd	6,7 h	0,846	<0,01	<0,05	<0,05
<sup>108</sup> Ag	2,3 m	0,60 0,62 0,43	0,0022 0,008 0,0028	0,0078 0,029 0,0072	0,044	<sup>109</sup> Cd	1,3 a				0,034
<sup>109</sup> Ag	1,3 a				0,034	<sup>111m</sup> Cd	48,6 m	0,148 0,247	1,0 1,0	0,75 1,42	2,17
<sup>109m</sup> Ag	39,2 s	0,0875	1,00	0,41	0,41	<sup>113m</sup> Cd	5,1 a	0,265	0,001	0,0015	0,0015
<sup>110</sup> Ag	24 s	0,66 0,89			2,30	<sup>115</sup> Cd	53 h	0,033 0,523 0,49 0,26	0,01 0,238 0,124 0,0232	0,007 0,74 0,36 0,035	1,14
<sup>110m</sup> Ag	270 d	0,883 0,945 1,382 1,519	2,03 0,48 0,40 0,08	10,25 2,57 2,92 0,62	16,4	<sup>115m</sup> Cd	43 d	1,30 0,935	0,01 0,02	0,07 0,11	0,18
<sup>111</sup> Ag	7,5 d	0,340 0,243	0,08 0,01	0,16 0,014	0,17	<sup>117</sup> Cd	50 m	0,425 0,281	1,0 1,0	2,62 1,65	3,17
<sup>28</sup> Al	2,3 m	1,78	1,0	8,60	8,60	<sup>117m</sup> Cd	2,9 h	0,84 1,27 1,55 0,425 0,281	0,61 0,30 0,09 0,61 0,91	2,96 2,04 0,72 1,54 1,49	8,75
<sup>29</sup> Al	6,6 m	1,28 2,43			8,00	<sup>137m</sup> Ce	35 h	0,255	1,00	1,46	1,46
<sup>76</sup> As	26,8 h	2,05 1,40 1,20 0,64 0,55	0,01 0,02 0,0922 0,0878 0,3978	0,097 0,15 0,60 0,33 1,30	2,39	<sup>137</sup> Ce	8,7 h	0,445	0,03	0,08	0,08
<sup>77</sup> As	38,8 h	0,524 0,246	0,0052 0,0151	0,016 0,022	0,038	<sup>139m</sup> Ce	55 s	0,740	1,0	4,3	4,3
<sup>197m</sup> Au	7,4 s	0,407 0,130 0,277	0,02 0,014 0,014	0,05 0,01 0,02	0,08	<sup>139</sup> Ce	140 d	0,1665	1,0	0,86	0,86
<sup>198</sup> Au	2,7 d	1,089 0,4118	0,0016 0,99018	0,01 2,43	2,44	<sup>141</sup> Ce	32 d	0,1449	0,75	0,55	0,55
<sup>199</sup> Au	3,15 d	0,209 0,050 0,159	0,037 0,206 0,899	0,04 0,08 0,76	0,88	<sup>143</sup> Ce	32 h	1,10 0,861 0,351 0,294 0,057	0,06 0,17 0,24 0,21 0,36	0,36 0,84 0,50 0,36 0,12	2,18
<sup>12</sup> B	0,027 s	≈4,5	≈0,04	≈0,61	≈0,61	<sup>38m</sup> Cl	1,0 s	0,66	1,0	3,9	3,9
<sup>131</sup> Ba	11,6 d	1,03 0,82 0,495 0,245 0,122	0,029 0,056 0,797 0,172 0,61	0,17 0,27 2,35 0,24 0,35	3,38	<sup>38</sup> Cl	37,5 m	2,15 1,65	0,47 0,31	4,70 2,57	7,27
<sup>133</sup> Ba	7,2 a	0,360 0,070 0,292 0,081	0,965 0,035 0,035 1,0	2,06 0,13 0,06 0,38	2,63	<sup>58</sup> Co	71 d	0,81			5,60
<sup>133m</sup> Ba	38,8 h	0,276 0,012	1,0 1,0	1,6 5,7	7,3	<sup>60m</sup> Co	10,5 m	0,058	0,997	0,36	0,36
<sup>135m</sup> Ba	28,7 h	0,268	1,0	1,55	1,55	<sup>60</sup> Co	5,3 a	1,17 1,33	0,999 1,00	6,39 7,05	13,4
<sup>137m</sup> Ba	2,60 m	0,661	1,0	3,9	3,9	<sup>61</sup> Co	1,65 h	0,07	1,0	0,36	0,36
<sup>139</sup> Ba	85 m	1,43 0,163	0,19 0,85	1,43 0,73	2,16	<sup>51</sup> Cr	27,8 d	0,32	0,1	0,19	0,19
<sup>80</sup> Br	18,5 m	0,62	0,14	0,52	0,52	<sup>132</sup> Cs	6,2 d	0,67			4,05
<sup>80m</sup> Br	4,5 h	0,048 0,036	1,0 1,0	0,41 0,60	1,0	<sup>134m</sup> Cs	3,2 h	0,137 0,0105 0,127	0,008 0,982 0,982	0,005 7,37 0,60	7,98
<sup>82</sup> Br	35,9 h	0,688 0,817 1,469	1,524 1,08 0,698	6,17 5,11 5,32	16,60	<sup>134</sup> Cs	2,3 a	0,200 0,801 1,17 1,37	0,13 2,10 0,0402 0,0670	0,15 7,67 0,26 0,48	8,56
<sup>83</sup> Br	2,33 h	0,046	0,2	0,086	0,086	<sup>137</sup> Cs	30 a	0,66			3,55
<sup>47</sup> Ca	4,9 d	1,31 0,82 0,49	0,71 0,05 0,05	4,97 0,24 0,20	5,41	<sup>64</sup> Cu	12,87 h	1,34	0,004	0,03	0,03
						<sup>66</sup> Cu	5,15 m	1,05	0,09	0,53	0,53
						<sup>67</sup> Cu	61,6 h	0,09 0,18			0,55
						<sup>165m</sup> Dy	1,25 m	0,108 0,515 0,361	0,90 0,06 0,04	0,45 0,18 0,09	0,72
						<sup>165</sup> Dy	139 m	0,279 0,361	0,01 0,40	0,02 0,86	1,47

Nuklid-Massen-zahl	Halb-wert-zeit	$\gamma$ -Energie [MeV]	$\gamma$ -Quanten pro Zerfall	Teil-dosis-konstante		Gesamt-dosis-konstante	Nuklid-Massen-zahl	Halb-wert-zeit	$\gamma$ -Energie [MeV]	$\gamma$ -Quanten pro Zerfall	Teil-dosis-konstante			
				$k_{\gamma} \left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{h \cdot \text{mC}} \right]$	$K_{\gamma} \left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{h \cdot \text{mC}} \right]$						$k_{\gamma} \left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{h \cdot \text{mC}} \right]$	$K_{\gamma} \left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{h \cdot \text{mC}} \right]$		
<sup>165</sup> Dy	139 m	1,02	0,08	0,46	1,44	1,44	<sup>181</sup> Hf	44,6 d	0,0039	0,01	0,27	1,45		
		0,71	0,02	0,08					0,346	0,132				
		0,094	0,10	0,05					0,164	0,966				
<sup>169</sup> Er	9,4 d	0,0084	0,15				<sup>197m</sup> Hg	24 h	0,133	0,966	0,62			
										0,191	0,012		0,013	
<sup>171</sup> Er	7,5 h	0,308	0,95				<sup>197</sup> Hg	65 h	0,077	1,00	0,37	0,38		
		0,013	0,03							0,077	1,00		0,37	
		0,126	0,40							0,16	0,37			0,84
		0,118	0,55							0,279	1,00		1,62	1,62
		0,005	0,65							0,203	sehr klein			
<sup>152</sup> Eu	9,2 h	1,39	0,0154	0,11	1,44	1,44	<sup>199m</sup> Hg	43 m	0,16			0,84		
		0,983	0,214	1,18										
		0,344	0,028	0,06										
		0,122	0,152	0,09										
<sup>154</sup> Eu	16 a	0,12			6,23	6,23	<sup>203</sup> Hg	45,4 d	0,279	1,00	1,62	1,62		
		1,00							0,203	sehr klein				
		1,26												
<sup>158</sup> Eu	1,7 a	0,102	0,50	0,07	0,84	0,84	<sup>166</sup> Ho	27,2 h	1,378	0,01	0,07	0,15		
		0,084	0,27	0,11					0,080	0,48	0,18			
		0,018	0,27	0,66										
<sup>156</sup> Eu	14 d	0,09			5,64	5,64	<sup>113m</sup> In	1,7 h	0,258	0,11	0,17	2,31		
		1,15							0,393	0,89	2,07			
		1,24							0,135	0,11	0,07			
<sup>20</sup> F	10,7 s	1,63	1,0	8,30	8,30	8,30	<sup>114m</sup> In	50 d	0,192	0,965	1,02	1,28		
									0,722	0,035	0,15			
									0,556	0,035	0,11			
<sup>59</sup> Fe	45,1 d	0,191	0,03	0,03	6,48	6,48	<sup>114</sup> In	72 s	1,300	0,0009	0,006	0,006		
		1,29	0,43	2,97										
		1,10	0,57	3,48										
<sup>70</sup> Ca	21 m	1,04	0,008	0,046	0,046	0,046	<sup>115m</sup> In	4,5 h	0,335	0,95	1,78	1,78		
<sup>72</sup> Ga	14,2 h	0,69	0,282	1,14	15,13	15,13	<sup>116m</sup> In	54,2 m	0,137	0,03	0,02	13,53		
		0,89	1,05	5,36					1,49	0,21	1,62			
		1,86	0,303	2,74					0,40	0,25	0,60			
		2,51	0,531	5,89					1,27	1,29	8,84			
<sup>153</sup> Gd	236 d	0,1	1,0	0,46	0,46	0,46			2,09	0,25	2,45			
<sup>159</sup> Gd	18 h	0,364	0,10	0,21	0,37	0,37	<sup>117m</sup> In	1,9 h	0,312	0,22	0,40	0,59		
		0,23	0,06	0,08					0,160	0,23	0,19			
		0,136	0,04	0,03										
		0,079	0,02	0,01										
		0,056	0,12	0,04										
<sup>161</sup> Gd	3,63 m	0,360	0,10	0,21	2,34	2,34	<sup>117</sup> In	66 m	0,562	0,91	3,02	4,16		
		0,102	0,90	0,42					0,712	0,09	0,38			
		0,316	0,90	1,67					0,160	0,91	0,76			
		0,060	0,10	0,04										
<sup>69</sup> Ge	40,4 h	0,58			8,27	8,27	<sup>191m</sup> Ir	4,9 s	0,042	1,00	0,48	1,11		
		0,88							0,129	1,00	0,63			
		1,12												
<sup>75m</sup> Ge	48 s	0,139	1,00	0,67	0,67	0,67	<sup>192m</sup> Ir	1,45 m	0,056	1,00	0,37	0,37		
<sup>75</sup> Ge	82 m	0,63	0,0080	0,03	0,20	0,20	<sup>192</sup> Ir	74,5 d	0,485	2,08	6,03	6,86		
		0,264	0,1115	0,17					0,613	0,23	0,83			
									1,06	0,0004	0,0024			
<sup>77m</sup> Ge	52 s	0,159	0,142	0,12	0,12	0,12	<sup>194</sup> Ir	19 h	2,05	0,0014	0,01	2,44		
									1,66	0,089	0,75			
									1,18	0,094	0,61			
									0,643	0,185	0,70			
									0,328	0,193	0,37			
<sup>77</sup> Ge	12 h	0,56	0,216	0,72	1,3	1,3			0,035	1,0	0,66	0,66		
		0,79	0,043	0,20										
		1,36	0,04	0,29										
<sup>175</sup> Hf	70 d	0,430	0,015	0,04	2,05	2,05	<sup>125</sup> J	60 d	0,540	0,018	0,06	0,54		
		0,089	0,137	0,06					0,455	0,173	0,47			
		0,342	0,975	1,95					0,990	0,002	0,01			
<sup>180m</sup> Hf	5,5 h	0,444	0,80	2,12	3,46	3,46	<sup>128</sup> J	24,98 m	0,53	0,002	0,01	0,07		
		0,333	0,20	0,39										
		0,216	0,20	0,24										
		0,093	0,80	0,35										
		0,056	1,00	0,36										
<sup>181</sup> Hf	44,6 d	0,482	0,893	2,58	3,13	3,13	<sup>129</sup> J	1,7 · 10 <sup>7</sup> a	0,04			0,07		
		0,137	1,10	0,75										
<sup>81m</sup> Kr	13 s	0,19			0,19	0,19	<sup>130</sup> J	12,6 h	0,53	0,66	0,74	12,39		
<sup>42</sup> K	12,46 h	1,53	0,18	1,42	3,46	3,46	<sup>131</sup> J	8,05 d	0,36	0,64		2,30		
<sup>79m</sup> Kr	55 s	0,127			0,127	0,127	<sup>42</sup> K	12,46 h	1,53	0,18	1,42	1,42		
<sup>79</sup> Kr	34,5 h	0,217	0,344	0,42	1,0	1,0	<sup>79m</sup> Kr	55 s	0,127			0,60		
		0,398	0,127	0,30										
		0,833	0,0584	0,28										
<sup>81m</sup> Kr	13 s	0,19			0,19	0,19	<sup>79</sup> Kr	34,5 h	0,217	0,344	0,42	1,0		

Nuklid-Massenzahl	Halbwertszeit	$\gamma$ -Energie [MeV]	$\gamma$ -Quanten pro Zerfall	Teil-	Gesamt-	Nuklid-Massenzahl	Halbwertszeit	$\gamma$ -Energie [MeV]	$\gamma$ -Quanten pro Zerfall	Teil-	Gesamt-
				dosis-	dosis-					k <sub><math>\gamma</math></sub> $\left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{h \cdot \text{mC}} \right]$	K <sub><math>\gamma</math></sub> $\left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{h \cdot \text{mC}} \right]$
				konstante	konstante					konstante	konstante
				$k_{\gamma} \left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{h \cdot \text{mC}} \right]$	$K_{\gamma} \left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{h \cdot \text{mC}} \right]$					$k_{\gamma} \left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{h \cdot \text{mC}} \right]$	$K_{\gamma} \left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{h \cdot \text{mC}} \right]$
<sup>83m</sup> Kr	1,88 h	0,032 0,009	1,00 1,00	0,72 ~10	~10,72	<sup>147</sup> Nd	11,06 d	0,165 0,532 0,092	0,03 0,25 0,60	0,03 0,79 0,25	
<sup>85m</sup> Kr	4,4 h	0,305 0,150	0,22 0,78	0,40 0,60	1,00	<sup>149</sup> Nd	2,0 h	0,65 0,124 0,285	0,15 0,81 0,68	0,58 0,49 1,14	2,21
<sup>85</sup> Kr	10,4 a				0,021	<sup>151</sup> Nd	12 m	0,73 0,085 0,117 0,421 1,14	0,40 0,60 1,20 0,60 1,00	1,71 0,24 0,66 1,50 6,25	9,36
<sup>87</sup> Kr	78 m	2,57 2,05 0,85 0,403	0,219 0,0357 0,1357 0,869	2,43 0,35 0,67 2,09	5,54	<sup>23</sup> Ne	40,2 s	0,44 1,65	0,29 0,01	0,76 0,08	0,84
<sup>140</sup> La	40,2 h	2,57 0,920 0,486 1,60 0,130	0,20 0,40 0,73 0,76 0,26	2,24 2,08 2,12 6,16 0,16	12,76	<sup>57</sup> Ni	36 h	0,13 0,37 1,9			8,56
<sup>176m</sup> Lu	3,7 h	0,089	0,90	0,38	0,38	<sup>65</sup> Ni	2,56 h	0,37 1,49 1,12	0,041 0,249 0,181	0,09 1,93 1,11	3,13
<sup>177</sup> Lu	6,7 d	0,321 0,208 0,072 0,250 0,113	0,02 0,02 0,03 0,03 0,05	0,04 0,02 0,01 0,04 0,03	0,14	<sup>239</sup> Np	2,33 d	0,067 0,285 0,105 0,228	0,62 0,87 0,30 0,04	0,22 1,45 0,15 0,05	1,87
<sup>27</sup> Mg	9,45 m	1,015 0,181 0,834	0,29 0,01 0,70	1,64 0,01 3,36	5,01	<sup>240</sup> Np	7,3 m	0,56 0,60			1,96
<sup>54</sup> Mn	278 d	0,84			4,83	<sup>19</sup> O	29,4 s	1,4	0,70	5,18	5,93
<sup>56</sup> Mn	2,58 h	2,98 2,13 2,65 1,81 0,845	0,004 0,15 0,018 0,24 0,99	0,05 1,49 0,20 2,14 4,85	8,73	<sup>185</sup> Os	95 d	0,879 0,233 0,160 0,646	0,15 0,02 0,02 0,85	0,75 0,03 0,02 3,27	4,1
<sup>93m</sup> Mo	6,8 h	0,26 0,68 1,48	1,0 1,0 1,0	1,5 7,7 4,0	13,2	<sup>191m</sup> Os	14 h	0,074	1,00	0,36	0,36
<sup>99</sup> Mo	67 h	0,780 0,740 0,377 0,041 0,181	0,08 0,06 0,01 0,05 0,06	0,36 0,26 0,02 0,03 0,06	0,73	<sup>191</sup> Os	14,6 d				0,60
<sup>101</sup> Mo	14,6 m	0,515 0,083 0,896 2,08	0,96 0,935 0,035 0,085	2,94 0,36 0,18 0,83	4,31	<sup>192</sup> Os	31,5 h	0,387 0,460 0,281 0,139 0,073	0,05 0,05 0,12 0,07 0,36	0,12 0,14 0,20 0,05 0,13	0,60
<sup>16</sup> N	7,4 s	6,1 7,1	0,55 0,20	11,72 4,8	16,52	<sup>233</sup> Pa	26,95 d	0,417 0,104 0,313 0,058 0,028	0,20 0,35 0,80 1,11 0,39	0,50 0,17 1,48 0,40 0,37	2,92
<sup>22</sup> Na	2,6 a	1,28			12,01	<sup>234</sup> Pa	1,2 m	0,021 0,04 1,84			0,031
<sup>24</sup> Na	15,1 h	2,76 1,38 4,14	0,9996 0,9996 0,0004	11,7 7,3 0,006	19,0	<sup>103</sup> Pd	17 d	0,498 0,362 0,298	0,04 0,0284 0,0205	0,12 0,06 0,04	0,22
<sup>25</sup> Na	60 s	0,40 0,58 0,98			2,00	<sup>109m</sup> Pd	4,8 m	0,17	1,00	0,90	0,90
<sup>94</sup> Nb	1,8·10 <sup>4</sup> a	0,70 0,87			9,01	<sup>109</sup> Pd	13,6 h				0,034
<sup>94m</sup> Nb	6,6 m	0,0414 0,90	0,999 ≈0,001	0,49 0,005	0,495	<sup>111</sup> Pd	22 m	0,73 0,65 0,56	<0,01 <0,01 <0,01	0,043 0,038 0,033	<0,11
<sup>95m</sup> Nb	84 h	0,235	1,0	1,32	1,32	<sup>149</sup> Pm	52 h	0,285 1	1,0 1,0	1,66 5,60	7,3
<sup>95</sup> Nb	35 d	0,770	0,99	4,43	4,43	<sup>151</sup> Pm	27,5 h	0,715 0,340 0,177 0,275 0,069	0,10 0,42 1,15 0,70 1,05	0,42 0,08 1,09 1,12 0,38	3,8
<sup>97m</sup> Nb	60 s	0,747	1,0	4,28	4,28	<sup>210</sup> Po	138,5 d				5,6·10 <sup>-5</sup>
<sup>97</sup> Nb	74 m	0,665	1,0	3,91	3,91						
<sup>147</sup> Nd	11,06 d	0,69 0,318	0,03 0,20	0,12 0,37	1,56						

Nuklid-Massen-zahl	Halb-wert-zeit	$\gamma$ -Energie [MeV]	$\gamma$ -Quanten pro Zerfall	Teil-dosis-konstante		Nuklid-Massen-zahl	Halb-wert-zeit	$\gamma$ -Energie [MeV]	$\gamma$ -Quanten pro Zerfall	Teil-dosis-konstante	
				$k_{\gamma} \left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{h \cdot \text{mC}} \right]$	$K_{\gamma} \left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{h \cdot \text{mC}} \right]$					$k_{\gamma} \left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{h \cdot \text{mC}} \right]$	$K_{\gamma} \left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{h \cdot \text{mC}} \right]$
<sup>142</sup> Pr	19,3 h	1,61	0,028	0,22	0,22	<sup>125</sup> Sb	2,4 a	0,637 0,175	0,22 0,11	0,84 0,11	2,68
<sup>193m</sup> Pt	3,5 d	0,130	1,0	0,63	0,63			0,465 0,0354	0,60 0,11	1,66 0,068	
<sup>195m</sup> Pt	~6 d	0,130 0,031 0,099	0,60 0,40 0,40	0,38 0,31 0,18	0,87	<sup>46m</sup> Sc	19,5 s	0,14	1,00	0,69	0,69
<sup>197m</sup> Pt	1,3 m	0,34			1,96	<sup>46</sup> Sc	85 d	1,12 0,89	0,999 1,00	6,09 5,1	11,27
<sup>197</sup> Pt	18 h	0,279 0,191 0,077	0,009 0,106 0,991	0,01 0,11 0,37	0,49	<sup>47</sup> Sc	3,43 d	0,16	0,74	0,63	0,63
<sup>199</sup> Pt	31 m	0,96 0,54 0,197 0,246 0,316	0,03 0,41 0,81 0,42 0,41	0,16 1,32 0,89 0,60 0,76	3,73	<sup>48</sup> Sc	1,83 d	0,99 1,04			18,00
<sup>240</sup> Pu	6600 a	0,045			0,103	<sup>75</sup> Se	119,9 d	0,121 0,265 0,280 0,136 0,402	0,247 0,587 0,178 0,599 0,178	0,14 0,90 0,29 0,40 0,42	2,15
<sup>86m</sup> Rb	1,02 m	0,56	1,00	3,33	3,33	<sup>77m</sup> Se	17,5 s	0,162	1,00	0,82	0,82
<sup>86</sup> Rb	18,6 d	1,08	0,10	0,60	0,60	<sup>79m</sup> Se	3,9 m	0,096	1,00	0,44	0,44
<sup>88</sup> Rb	17,8 m	2,68 0,91 1,85 4,89	0,061 0,136 0,24 sehr klein	0,70 0,71 2,16	3,57	<sup>81m</sup> Se	56,8 m	0,103	1,00	0,47	0,47
<sup>186</sup> Re	91 h	0,768 0,123 0,137	0,0005 0,02 0,22	0,002 0,012 0,15	0,164	<sup>83</sup> Se	25 m	0,176 0,950	1,00 1,00	0,95 5,4	6,35
<sup>188m</sup> Re	18,7 m	0,060 0,105	1,00 1,00	0,36 0,48	0,84	<sup>31</sup> Si	2,65 h	1,26	0,0007	0,005	0,005
<sup>188</sup> Re	17 h	1,96 0,633 0,155	0,0020 0,01 0,09	0,019 0,037 0,072	1,28	<sup>145</sup> Sm	400 d	0,0613	1,00	0,35	0,35
<sup>103m</sup> Rh	54 m	0,040	1,00	0,52	0,52	<sup>153</sup> Sm	47 h	0,17 0,07 0,1	0,25 0,15 0,53	0,23 0,054 0,24	0,52
<sup>104m</sup> Rh	4,4 m	0,051 1,53	1,00 0,000065	0,40 0,0005	0,40	<sup>155</sup> Sm	24 m	1,05 0,246	1,00 1,00	5,85 1,40	7,25
<sup>104</sup> Rh	42 s	1,24 0,556	0,0011 0,0198	0,0074 0,0653	0,073	<sup>113</sup> Sn	112 d	0,400	1,00	2,38	2,38
<sup>105m</sup> Rh	40 s	0,130	1,00	0,63	0,63	<sup>117m</sup> Sn	14 d	0,562 0,160	1,00 1,00	3,35 0,84	4,19
<sup>105</sup> Rh	36,5 h	0,310	0,30	0,55	0,55	<sup>117m</sup> Sn	14 d	0,162 0,320 0,159	0,99 0,01 0,99	0,83 0,019 0,82	1,67
<sup>97</sup> Ru	2,8 d	0,57 0,325 0,216	0,01 0,035 0,955	0,034 0,067 1,17	1,27	<sup>119m</sup> Sn	275 d	0,065 0,024	1,00 1,00	0,35 1,33	1,68
<sup>103</sup> Ru	39,7 d	0,610 0,495 0,055	0,0645 0,905 0,0109	0,23 2,67 0,004	2,9	<sup>123</sup> Sn	40 m	0,153	1,00	0,78	0,78
<sup>105</sup> Ru	4,5 h	0,730	1,00	4,36	4,36	<sup>125</sup> Sn	9,5 m	1,39 0,326	0,019 0,997	0,013 1,90	1,91
<sup>37</sup> S	5,04 m	3,12	0,90	11,56	11,56	<sup>125</sup> Sn	9,5 d	1,97 0,81 1,07	0,012 0,01 0,0375	0,013 0,047 0,22	0,28
<sup>122m</sup> Sb	3,5 m	0,0753 0,0607	1,0 1,0	0,37 0,35	0,72	<sup>85m</sup> Sr	70 m	0,233 0,007 0,225 0,150	0,013 0,847 0,847 0,14		
<sup>122</sup> Sb	2,8 d	1,137 0,686 1,258 0,566	0,0073 0,034 0,0066 0,663	0,045 0,14 0,05 2,22	2,46	<sup>85</sup> Sr	64 d	0,513	1,00	2,99	2,99
<sup>124m</sup> Sb	21 m	0,0185	1,0	2,35	2,35	<sup>87m</sup> Sr	2,8 h	0,388	1,00	2,30	2,30
<sup>124</sup> Sb	1,3 m	0,012	1,0	5,7	5,7	<sup>182m</sup> Ta	16,5 m	0,180	1,00	1,00	1,00
<sup>124</sup> Sb	60,9 d	1,37 2,09 0,967 0,644 0,725	0,0375 0,492 0,0216 1,086 0,16	0,26 4,82 0,12 4,15 0,68	10,0	<sup>182</sup> Ta	115 d	0,229 0,100 0,084 1,289	0,45 0,65 0,55 0,94	0,59 0,30 0,22 6,49	7,60
						<sup>160</sup> Tb	73 d	0,093 0,976 1,45 0,466 0,297	0,80 0,63 0,26 0,39 0,63	0,35 3,47 1,96 1,08 1,1	7,96
						<sup>161</sup> Tb	7 d	0,106 0,0573	0,02 0,18	0,01 0,065	0,35

Nuklid-Massenzahl	Halbwertszeit	$\gamma$ -Energie [MeV]	$\gamma$ -Quanten pro Zerfall	Teil-	Gesamt-	Nuklid-Massenzahl	Halbwertszeit	$\gamma$ -Energie [MeV]	$\gamma$ -Quanten pro Zerfall	Teil-	Gesamt-
				dosis-	dosis-					k <sub><math>\gamma</math></sub> $\left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{\text{h} \cdot \text{mC}} \right]$	k <sub><math>\gamma</math></sub> $\left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{\text{h} \cdot \text{mC}} \right]$
				konstante	konstante					konstante	konstante
				$k_{\gamma} \left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{\text{h} \cdot \text{mC}} \right]$	$K_{\gamma} \left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{\text{h} \cdot \text{mC}} \right]$					$k_{\gamma} \left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{\text{h} \cdot \text{mC}} \right]$	$K_{\gamma} \left[ \frac{r \cdot \text{cm}^2}{\text{h} \cdot \text{mC}} \right]$
<sup>161</sup> Tb	7 d	0,0277 0,0783	0,27 0,05	0,26 0,019		<sup>234</sup> U	2,5·10 <sup>5</sup> a	0,053			0,105
<sup>97m</sup> Tc	92 d	0,099 0,090	1,00 1,00	0,46 0,42	0,88	<sup>236</sup> U	2,39·10 <sup>7</sup> a	0,050			0,106
<sup>99m</sup> Tc	6,04 h	0,142 0,140	0,01 0,99	0,007 0,69	0,70	<sup>239</sup> U	23,5 m	0,075	1,00	0,37	0,37
<sup>101</sup> Tc	14 m	0,307 0,939 0,545 0,130	0,87 0,03 0,104 0,035	1,57 0,16 0,34 0,022	2,09	<sup>52</sup> V	3,76 m	1,44	1,00	7,40	7,40
<sup>121m</sup> Te	154 d	0,0818 0,214	1,00 1,00	0,38 1,20	1,58	<sup>181</sup> W	140 d	0,152 0,136	0,00176 0,00114	0,00069 0,00076	1,45·10 <sup>-3</sup>
<sup>121</sup> Te	17 d	0,575 0,506	0,87 0,13	2,96 0,39	3,35	<sup>185m</sup> W	1,7 m	1,30 1,65	1,00 1,00	6,95 8,3	15,3
<sup>123m</sup> Te	104 d	0,0887 0,159	1,00 1,00	0,42 0,84	1,26	<sup>185</sup> W	70 d				0,51
<sup>125m</sup> Te	58 d	0,110 0,0354	1,00 1,00	0,51 0,62	1,13	<sup>187</sup> W	24 h	0,686 0,480 0,206 0,072 0,132	0,12 0,08 0,05 0,03 0,03	0,48 0,31 0,058 0,011 0,02	0,88
<sup>125</sup> Te	58 d	0,110 0,0354	1,00 1,00	0,51 0,62	1,13	<sup>133m</sup> Xe	2,3 d	0,232	1,00	1,32	1,32
<sup>127m</sup> Te	105 d	0,089 0,0585	0,98 0,015	0,41 0,0054	0,46	<sup>133</sup> Xe	5,27 d	0,081	1,00	0,14	0,14
<sup>127</sup> Te	9,35 h	0,418  0,370  0,170	sehr klein sehr klein sehr klein			<sup>135m</sup> Xe	15,6 m	0,52	1,00	3,1	3,1
<sup>129m</sup> Te	33 d	0,106	1,00	0,49	0,49	<sup>135</sup> Xe	9,2 h	0,370 0,620 0,250	0,02 0,03 0,97	0,044 0,11 1,41	1,56
<sup>129</sup> Te	74 m	1,12 0,21 0,72 0,475 0,027	0,104 0,017 0,02 0,171 0,98	0,64 0,02 0,085 0,48 1,01	2,24	<sup>131m</sup> Xe	12 d	0,164			0,039
<sup>131m</sup> Te	30 h	0,180 0,239 1,12 0,099 0,446	0,217 0,70 0,90 0,84 0,50	0,22 0,96 5,54 0,39 1,33	8,44	<sup>125</sup> Xe	18 h	0,243 0,056 0,187	0,95 0,05 0,05	1,33 0,019 0,051	1,4
<sup>131</sup> Te	24,8 m	0,773 0,446 0,147 0,099 0,051	0,05 0,45 0,60 0,40 0,40	0,23 1,19 0,45 0,18 0,16	2,21	<sup>127</sup> Xe	36,4 d	0,368 0,170 0,200 0,145 0,056	0,10 0,85 0,85 0,02 0,04	0,22 0,77 0,95 0,015 0,015	1,97
<sup>231</sup> Th	25,6 h	0,03 0,08			0,532	<sup>129m</sup> Xe	8 d	0,0400 0,196	1,00 1,00	0,51 1,08	1,52
<sup>233</sup> Th	23,5 h	0,662 0,448 0,350 0,172 0,098	0,0005 0,001 0,00004 0,0003 0,0025	0,002 0,003 8·10 <sup>-5</sup> 0,0027 0,0011	0,0088	<sup>89m</sup> Y	16 s	0,92			5,12
<sup>234</sup> Th	24,1 h	0,03 0,06 0,09			0,085	<sup>169</sup> Yb	32 d	0,0084 0,094 0,118 0,20 0,31	0,60 0,60 0,60 0,50 0,40		
<sup>51</sup> Ti	5,79 m	0,605 0,928 0,323	0,014 0,042 0,958	0,051 0,22 1,83	2,10	<sup>175</sup> Yb	4,1 d	0,396 0,144 0,251 0,138 0,114	0,10 0,05 0,02 0,03 0,13	0,24 0,037 0,029 0,020 0,069	0,40
<sup>204</sup> Tl	3 a	0,38	0,00008	1,8·10 <sup>-4</sup>	1,8·10 <sup>-4</sup>	<sup>177</sup> Yb	1,8 h	1,24 0,140 0,147 0,118	0,04 0,01 0,09 0,03	0,27 0,007 0,068 0,017	0,36
<sup>170</sup> Tm	127 d	0,084	0,24	0,096	0,096	<sup>65</sup> Zn	245 d	1,11	0,455	2,74	2,74
<sup>233</sup> U	1,6·10 <sup>8</sup> a	0,043 0,056			2,6·10 <sup>-4</sup>	<sup>69m</sup> Zn	13,8 h	0,439	1,00	2,6	2,6
						<sup>71m</sup> Zn	3 h	0,38 0,49 0,61	1,00 1,00 1,00	2,25 2,92 3,70	8,87
						<sup>71</sup> Zn	2,2 m	0,51	1,00	3,05	3,05
						<sup>98</sup> Zr	63,3 d	0,754 0,722	0,54 0,43	2,38 1,82	4,20
						<sup>97</sup> Zr	17 h	1,15 1,72 0,58	0,80 0,20 0,80	5,04 1,70 2,76	9,5



## 2. Zur Tabelle

Spalte 1 der Tabelle enthält die Symbole der Elemente in alphabetischer Reihenfolge sowie ihre Massenzahlen.

Spalten 2 bis 4 beziehen sich auf die Halbwertszeiten des radioaktiven Nuklids, die ausgesandten  $\gamma$ -Energien sowie die Zahl der Gammaquanten pro Zerfall. Sie wurden [8] bzw. [9] entnommen.

Spalte 5 notiert die Teildosiskonstanten, die sich auf die in Spalte 3 genannten  $\gamma$ -Energien beziehen.

Spalte 6 enthält die Gesamtdosiskonstanten und stellt die Summe der Teildosiskonstanten dar. (Bei einzelnen Nukliden wurden von verschiedenen Verfassern z. T. unterschiedliche Ergebnisse veröffentlicht. Sie beruhen in den meisten Fällen auf der verschiedenen Annahme noch nicht voll gesicherter Zerfallsschemen [7]).

Herrn D. Stölzl möchte ich für seine aktive Mitarbeit bei der Sammlung dieser Daten sehr danken.

## Literatur

- [1] Jacobi W.: „Strahlenschutzpraxis“, Teil I, Verlag K. Thiemig, München
- [2] Oberhofer M.: „Strahlenschutzpraxis“, Teil II, Verlag K. Thiemig, München 1962
- [3] Marth W.: „Tabelle der Dosiskonstanten“, Kerntechnik 11, 483 (1961)
- [4] Jaeger Th.: „Grundzüge der Strahlenschutztechnik“, Springer-Verlag, Berlin 1960
- [5] Minder W.: „Dosimetrie der Strahlungen radioaktiver Stoffe“, Springer-Verlag, Wien 1961
- [6] Goldstein H. und Wilkins J. E.: „Calculations on the Penetration of Gamma Rays“, NYO-3075, 1964
- [7] Gussew N. G.: „Leitfaden für Radioaktivität und Strahlenschutz“, VEB-Verlag Technik, Berlin 1957
- [8] Nuklidkarte der Kernreaktor-Bau- und Betriebs-GmbH, Karlsruhe 1963
- [9] Reaktor Physics Constants, ANL 5800, 1963

Anschrift des Verfassers: Dr. W. Marth, Gesellschaft für Kernforschung mbH, Abteilung Reaktorbetrieb, 75 Karlsruhe, Weberstr. 5

### Die Dosiskonstanten von Gammastrahlen

Für eine Reihe wichtiger, durch Reaktoraktivierung erzeugter Nuklide werden die Teil- und Gesamtdosiskonstanten angegeben.

### Dose Constants of Gamma-Rays

For a number of important nuclides generated by reactor activation the partial and total dose constants are given.

### Constantes de doses des rayons X

Les constantes de la dose partielle et totale sont données pour un nombre de nuclides produits par l'activation du réacteur.