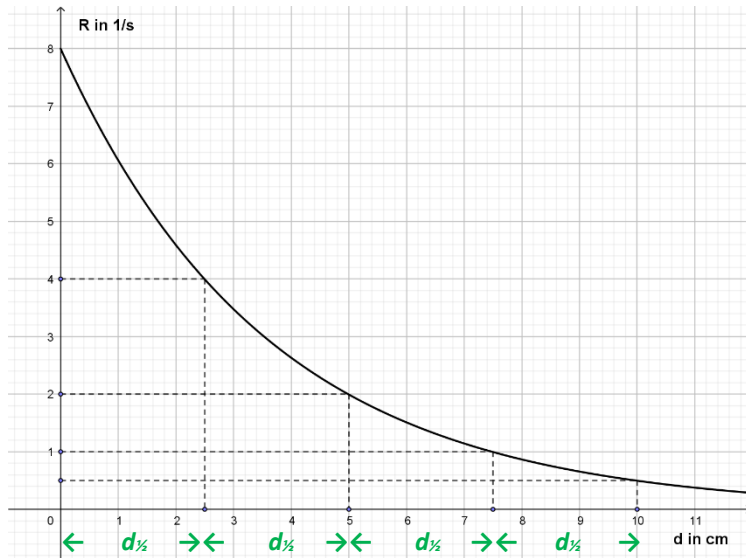


Mathematische Beschreibung der Abschirmkurve für γ -Strahlung

Wenn man die Zählrate R gegen die Schichtdicke d aufträgt, erhält man eine abfallende Exponentialfunktion. Der Verlauf kann so aussehen wie in dem Beispiel dargestellt.

Die Größe **Halbwertsdicke** $d_{1/2}$ gibt an, bei welcher Schichtdicke sich die ursprüngliche Zählrate halbiert hat. Die **Halbwertsdicke** $d_{1/2}$ ist eine Konstante, die vom Abschirmmaterial und der Energie der Strahlung abhängt.



- Wenn die Schichtdicke $d_{1/2}$ beträgt, fällt die Zählrate auf die Hälfte des Ausgangswertes R_0 .
- Wenn die Schichtdicke $2 \cdot d_{1/2}$ beträgt, fällt die Zählrate auf ein Viertel des Ausgangswertes R_0 .
- Wenn die Schichtdicke $3 \cdot d_{1/2}$ beträgt, fällt die Zählrate auf ein Achtel des Ausgangswertes R_0 .
- usw.

In einer Tabelle zusammengefasst sieht das so aus:

Schichtdicke d	Zählrate R	kann man so schreiben	oder auch so
0	R_0	R_0	$R_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^0$
$1 \cdot d_{1/2}$	$R_0 \cdot \frac{1}{2}$	$R_0 \cdot \frac{1}{2}$	$R_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^1$
$2 \cdot d_{1/2}$	$R_0 \cdot \frac{1}{4}$	$R_0 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$	$R_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2$
$3 \cdot d_{1/2}$	$R_0 \cdot \frac{1}{8}$	$R_0 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$	$R_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3$
$4 \cdot d_{1/2}$	$R_0 \cdot \frac{1}{16}$	$R_0 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$	$R_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^4$

Wenn man nun eine Schichtdicke d hat, die $d = n \cdot d_{1/2}$ dick ist (n ist eine beliebige Anzahl von Halbwertsdicken), gilt für die Zählrate:

$n \cdot d_{1/2}$			$R_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n$
-------------------	--	--	--

Wie groß die **Anzahl** n der Halbwertsdicken in eine beliebig dicken **Schicht** d ist, bestimmt man, indem man d durch $d_{1/2}$ dividiert:

$$n = \frac{d}{d_{1/2}}$$

Jetzt kann man in der Gleichung: $R_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n$ das n durch $n = \frac{d}{d_{1/2}}$ ersetzen und erhält für die Zählrate R bei einer beliebig dicken **Schicht** d :

$$R = R_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{d}{d_{1/2}}}$$

Kennt man jetzt die Dicke der Abschirmschicht und die Halbwertsdicke des Abschirmmaterials, kann man die Zählrate, die das Messgerät erreicht, berechnen.