

# 1 Ergänzung zur Messzeit

Ergänzung zu der Bachelorarbeit "PROPOSAL-Simulationsstudien zur Myographie in stillgelegten Bergbaustollen".

## 1.1 Berechnung der Detektor Messzeit

Zur Berechnung der Messzeit wird dem Detektor ein Poisson-Fehler zugrunde gelegt mit  $\Delta N = \sqrt{N}$  und  $\Delta N_{\%} = \frac{1}{\sqrt{N}}$ .

Eine Änderung der Wasserhöhe um 100 m entspricht einer Änderung der Detektorrate um 1,55 %. Das bedeutet dass ein Detektor eine Unsicherheit von  $\Delta N_{\%} \leq 1,55 \%$  haben muss, um die Wasserhöhe mit einer Unsicherheit von  $\Delta h \leq 100 \text{ m}$  messen zu können. Daraus folgt, dass mindestens

$$N \geq 4162 \quad (1.1)$$

Myonen detektiert werden müssen, bis der Detektor eine Auflösung von  $\Delta h \leq 100 \text{ m}$  Wasserhöhe erreicht hat.

$$t = \frac{75 \text{ cm}^2}{A} \cdot \frac{1}{(\Delta N_{\%})^2 \Phi_{800 \text{ m}}} \quad (1.2)$$

Übertragen auf den angenommenen Detektor mit  $75 \text{ cm}^2$  mit Detektorrate  $\Phi_{800 \text{ m}}$  für eine Wasserhöhe von 800m:

$$\Phi_{800 \text{ m}} = 0,220 \frac{\text{Myonen}}{\text{Tag}} \quad (1.3)$$

$$t = 52 \text{ y.} \quad (1.4)$$

Es sei bemerkt, dass bei niedrigeren Wasserhöhen die Detektorrate höher ist und somit sich die Messzeit um bis zu ca. 10 % verkürzen kann. Es würde also 52y dauern, bis genug Myonen detektiert würden um eine Aussage über die Wasserhöhe mit einer Unsicherheit von 100 m treffen zu können.

Diese Messzeit ist viel zu lang, um praktikabel die Wasserhöhe messen zu können. Da des Weiteren die Anstiegsgeschwindigkeit des Wassers bei cm pro Woche liegt, sollte die Messzeit auch nicht so lange sein, dass sich während des Messens die Wasserhöhe zu viel wieder ändert.

### 1.2 Mögliche realistische Umsetzung

Alternatives Detektordesign: Detektor innerhalb alter Inspektionsrohre mit 80 cm bis 100 cm Durchmesser. (Die Berechnung aus dem Bachelor Vortrag war fehlerhaft.)

$$d = 95 \text{ cm}$$

$$A = 7088 \text{ cm}^2$$

$$t = 6,6 \text{ mo}$$