

1. Literaturlauswertung

1.1. Literatur über allgemeine Grundlagen für die Analyse und Vorausberechnung des Grubenklimas

1.1.1. Wärmeübergang vom Gestein auf die Wetter

Im Rahmen der Forschungsarbeiten waren zahlreiche in der Literatur veröffentlichte Berechnungsverfahren untersucht worden. Es stellte sich dabei heraus, daß sie sich vielfach nur sehr wenig voneinander unterscheiden. Es wird deshalb hier auf ein Verfahren verwiesen, das die Zusammenhänge anschaulich wiedergibt und leicht verwendet werden kann.

Boldizar (1960) geht von folgender Beziehung aus:

$$V \cdot c_p \cdot d \Delta t = - q \cdot dz \quad (1)$$

V = Wettermenge [m³/h]

c_p = Spezif. Wärme [kcal/m³·grd]

q = Wärmestrom aus dem Gebirge auf die Wetter [kcal/m·h]

Δt = Temperaturdifferenz zwischen Gestein und Wetter [grd]

Z = Wetterweg [m]

Der Wärmestrom hat die Größe

$$q = \lambda \cdot F(\psi) \cdot \Delta t \quad (1a)$$

λ = Wärmeleitfähigkeit [kcal/m·h·grd]

Die Funktion $F(\psi)$ wird durch den sogenannten Altersbeiwert

$$\psi = \frac{a \cdot \tau}{R^2} \quad (1b)$$

bestimmt. Dabei sind

a = Temperaturleitzahl [m²/h]

τ = Bewetterungsdauer [h]

R = äquivalenter Streckenradius [m]

(bei nichtkreisförmigen Querschnitten wird

$$R = \sqrt{\frac{F}{\pi}}$$

Durch Integration der Gleichung (1) erhält man

$$\Delta t_z = \Delta t_0 \cdot e^{-\frac{\lambda \cdot F(\psi) \cdot z}{V \cdot c_p}} \quad (2)$$

$\Delta t_0, \Delta t_z$ = Temperaturdifferenz zwischen Gestein und Wetter am Streckenanfang bzw. -ende [grd].