

Die Wettertemperatur ändert sich daher in Form einer Exponentialfunktion.

Zur Lösung der Gleichung (2) können Funktionstabellen für $F(\psi)$ verwendet werden (Boldizar 1960). Die Werte a und λ können bei inhomogenem Gebirge in erster Annäherung als Mittelwerte eingesetzt werden.

Bei Anwendung dieser Formel im Wetternetz wird vorausgesetzt, daß die Wettermenge konstant bleibt, keine zusätzliche Erwärmung durch andere Wärmequellen und keine Verdunstung stattfindet.

Zusätzliche Wärmequellen können in Formel (2) berücksichtigt werden, wenn die pro Längeneinheit übertragene Wärme bekannt ist. Eine punktförmige Wärmequelle müßte daher auf die gesamte Strecke umgerechnet werden.

Ausgehend von der Differentialgleichung

$$V \cdot c_p \cdot d \Delta t = - (q + q') \cdot dz \quad (3)$$

q' = Wärmemenge je Längeneinheit [kcal/m · h]
ergibt die Integration

$$\Delta t_z = \left[\Delta t_0 + \frac{q'}{V \cdot c_p} \right] e^{-\frac{\lambda \cdot F(\psi) \cdot z}{V \cdot c_p}} - \frac{q'}{V \cdot c_p} \quad (4)$$

Das geschilderte Berechnungsverfahren geht von der Annahme aus, daß die Wärmeübergangszahl α nach Bildung einer ausgekühlten Zone in der Umgebung der Strecke vernachlässigt werden kann, da dann der Wärmedurchgangswiderstand im Gestein wesentlich größer als der Übergangswiderstand ist. Bei kurzer Bewetterungsdauer muß daher α noch berücksichtigt werden, so daß die vorliegende Formel nicht anwendbar ist.

In der Literatur wird im allgemeinen angegeben, daß die Wärmeübergangszahl nach einer sechsmonatigen Bewetterungsdauer vernachlässigt werden kann. Es war daher eine Aufgabe der Forschungsarbeiten, diese Angaben unter Berücksichtigung der Belange für die Praxis zu überprüfen.

1.1.2. Betriebliche Wärmequellen

Die Erwärmung durch betriebliche Wärmequellen, insbesondere elektrische Maschinen und Geräte, führt zu einer Temperaturerhöhung, die durch die Gleichung

$$Q = V \cdot c_p \cdot \Delta t \quad (5)$$

erfaßt werden kann.

Q = in der Zeiteinheit erzeugte Wärmemenge [kcal/h]

Besonders wichtig ist die Erwärmung bei der Umwandlung elektrischer Energie in Wärmeenergie. Abgesehen von den Fällen, bei denen die Maschine Arbeit gegen die Schwerkraft leistet, wird die dem Elektromotor zugeführte Energie vollständig in Wärme umgewandelt.