**ESCIMO.spread (v2) - Berechnungen (Freifläche)**

**Feuchttemperatur [K] (Spalte M):**

Wenn UND(Lufttemperatur > 263; Lufttemperatur < 283; Relative Luftfeuchte > 20) dann

Berechnung der Feuchttemperatur mithilfe der Extra-Tabelle „Wet-bulb\_temperature“

Sonst

Feuchttemperatur = Lufttemperatur

Ende

**Anteil flüssiger Niederschlag [0-1] (Spalte N):**

Wenn (Phasenübergangsschalter = Lufttemperatur) dann

Wenn (Lufttemperatur < Phasenübergangstemperatur + Übergangsbereich) dann

Wenn (Lufttemperatur > Phasenübergangstemperatur - Übergangsbereich) dann

Anteil flüssiger Niederschlag = (Temperaturabstand zur Untergrenze des Übergangsbereichs)/Gesamtübergangsbereich

Sonst

Anteil flüssiger Niederschlag = 0

Ende

Sonst

Anteil flüssiger Niederschlag = 1

Ende

Sonst

Wenn (Feuchttemperatur < Phasenübergangstemperatur + Übergangsbereich) dann

Wenn (Feuchttemperatur > Phasenübergangstemperatur - Übergangsbereich) dann

Anteil flüssiger Niederschlag = (Temperaturabstand zur Untergrenze des Übergangsbereichs)/Gesamtübergangsbereich

Sonst

Anteil flüssiger Niederschlag = 0

Ende

Sonst

Anteil flüssiger Niederschlag = 1

Ende

Ende

**Anteil fester Niederschlag [0-1] (Spalte O):**

Anteil fester Niederschlag = 1 - Anteil flüssiger Niederschlag

**Flüssiger Niederschlag [mm] (Spalte P):**

Flüssiger Niederschlag = Anteil flüssiger Niederschlag \* gemessener Niederschlag

**Fester Niederschlag [mm] (Spalte Q):**

Fester Niederschlag = Anteil fester Niederschlag \* gemessener Niederschlag

**Schneealter [s] (Spalte R):**

Wenn (Schneefall > Schwellenwert für signifikanten Schneefall) dann

Schneealter = 0

Sonst

Wenn (Schneewasseräquivalent im vorigen Zeitschritt > 0) dann

Schneealter = Schneealter im vorigen Zeitschritt + 3600s

Sonst

Schneealter = 0

Ende

Ende

**Schneealbedo [0-1] (Spalte S):**

Wenn (Schneefall > Schwellenwert für signifikanten Schneefall) dann

Schneealbedo = Minimalalbedo (=0.5) + Additiver Albedoterm (=0.45)

Sonst

Wenn (Schneealter > 0) dann

Wenn (Lufttemperatur > 273.16) dann

Schneealbedo = Minimalalbedo + (Schneealbedo im vorigen Zeitschritt – Minimalalbedo)\* EXP(Abklingparameter für positive Temperaturen \* (1/24))

Sonst

Schneealbedo = Minimalalbedo + (Schneealbedo im vorigen Zeitschritt – Minimalalbedo)\* EXP(Abklingparameter für negative Temperaturen \* (1/24))

Ende

Sonst

Schneealbedo = 0

Ende

Ende

**Schneetemperatur [K] (Spalte T) (zur besseren Übersichtlichkeit vereinfacht):**

Schneetemperatur = MIN(273.16; Schneetemperatur im vorherigen Zeitschritt + [(3600\*Energie Bilanz im vorherigen Zeitschritt)+(Wiedergefrorenes Wasser \* Schmelzenergie)] / [Spezifische Wärmekapazität von Schnee \*(Fester Niederschlag + SWE Schneedecke)])

**Wasserdampfdruck der Luft [hPa] (Spalte U):**

Wasserdampfdruck der Luft = 6,1078 \* EXP((17,08085 \* (Lufttemperatur - 273,16)) /

(234,175 + ( Lufttemperatur - 273,16))) \* (Relative Luftfeuchte / 100)

**Wasserdampfdruck über der Schneeoberfläche [hPa] (Spalte V):**

Wenn (Schneewasseräquivalent im vorigen Zeitschritt > 0) dann

Wasserdampfdruck über der Schneeoberfläche = 6,1078 \* EXP((17,08085 \*

(Oberflächentemperatur -273,16)) / (234,175 + (Oberflächentemperatur - 273,16)))

Sonst

Wasserdampfdruck über der Schneeoberfläche = 0

Ende

**Kurzwellige Strahlungsbilanz [W/m2] (Spalte W):**

Kurzwellige Strahlungsbilanz = (1 – Schneealbedo) \* eingehende kurzwellige Strahlung

**Langwellige Strahlungsbilanz [W/m2] (Spalte X):**

Langwellige Strahlungsbilanz = eingehende langwellige Strahlung –

(Emissivität der Schneedecke \* Stefan-Boltzmann-Konstante \* Oberflächentemperatur^4)

**Sensibler Wärmestrom [W/m2] (Spalte Y):**

Sensibler Wärmestrom = 18,85 \* (0,18 + 0,098 \* Windgeschwindigkeit) \* (Lufttemperatur - Oberflächentemperatur)

**Latenter Wärmestrom [W/m2] (Spalte Z):**

Latenter Wärmestrom = 32,82 \* (0,18 + 0,098 \* Windgeschwindigkeit) \*

(Wasserdampfdruck der Luft - Wasserdampfdruck über der Schneeoberfläche)

**Advektive Energie durch flüssigen Niederschlag [W/m2] (Spalte AA):**

Wenn (Regen > 0) dann

Advektive Energie durch Regen = Wärmekapazität von Wasser \* (Lufttemperatur - 273,16) \* flüssiger Niederschlag / 3600

Sonst

Advektive Energie durch flüssigen Niederschlag = 0

Ende

**Advektive Energie durch festen Niederschlag [W/m2] (Spalte AB):**

Wenn (fester Niederschlag > 0) dann

Advektive Energie durch festen Niederschlag = Wärmekapazität von Schnee \*

(Lufttemperatur - 273,16) \* fester Niederschlag / 3600

Sonst

Advektive Energie durch festen Niederschlag = 0

Ende

**Energiebilanz [W/m2] (Spalte AC):**

Energiebilanz = Kurzwellige Strahlungsbilanz + langwellige Strahlungsbilanz + sensibler Wärmestrom + latenter Wärmestrom + Advektive Energie durch flüssigen Niederschlag + Advektive Energie durch festen Niederschlag + Bodenwärmestrom

**Potentielle Schmelze [mm/h] (Spalte AD):**

Wenn (Energiebilanz >0) dann

Potentielle Schmelze = MIN((Schneewasseräquivalent im vorigen Zeitschritt – Kältegehalt der Schneedecke), (Energiebilanz \* 3600 / Schmelzwärme))

Sonst

Potentielle Schmelze = 0

Ende

**Kälte Gehalt der Schneedecke [mm] (Spalte AE):**

Kältegehalt der Schneedecke = MIN[(Schneetemperatur - 273.16) \* (Fester Niederschlag + Schneewasserequivalent) \* Spezifische Wärmekapazität von Schnee/Schmelzenergie;0]

**Kältegehalt der Schneedecke [°C] (Spalte AF):**

Kältegehalt der Schneedecke = Schneetemperatur - 273.16

**(Re-)Sublimation [mm/h] (Spalte AG):**

Wenn ((Schneewasseräquivalent im vorigen Zeitschritt + flüssiger Niederschlag + fester Niederschlag – Abfluss) > 0) dann

Wenn ((3600 \* latenter Wärmestrom / Sublimationsenergie)>=0) dann

(Re-)Sublimation = 3600 \* latenter Wärmestrom / Sublimationsenergie

Sonst

(Re-)Sublimation = MAX((3600 \* latenter Wärmestrom / Sublimationsenergie); -1\*( Schneewasseräquivalent im vorigen Zeitschritt + flüssiger Niederschlag + fester Niederschlag – Abfluss)

Ende

Sonst

(Re-)Sublimation = 0

Ende

**Schneeschmelze [mm/h] (Spalte AH):**

Wenn UND (Schneewasseräquivalent im vorigen Zeitschritt > 0; Potentielle Schmelze > 0) dann

Schneeschmelze = Potentielle Schmelze – (Kältegehalt– Kältegehalt im vorigen Zeitschritt)

Sonst

Schneeschmelze = 0

Ende

**Wiedergefrieren [mm] (Spalte AI):**

Wenn (Energiebilanz < 0) dann

Wiedergefrieren = MIN (Flüssigwasserspeicher im vorigen Zeitschritt,   
-1\*Energiebilanz\*3600/Schmelzwärme)

Sonst

Wiedergefrieren = 0

Ende

**Flüssigwasserspeicher [mm] (Spalte AJ):**

Flüssigwasserspeicher = MIN ((Flüssigwasserspeicher im vorigen Zeitschritt + flüssiger Niederschlag + Schneeschmelze - Wiedergefrieren); (Schneewasseräquivalent \* Flüssigwasserspeicherkapazität))

**Abfluss [mm] (Spalte AK):**

Abfluss = MAX((Flüssigwasserspeicher im vorigen Zeitschritt + flüssiger Niederschlag + Schneeschmelze - Wiedergefrieren) – Schneewasseräquivalent im vorigen Zeitschritt \* Flüssigwasserspeicherkapazität); 0)

**Schneewasseräquivalent [mm] (Spalte AL):**

Schneewasseräquivalent = MAX (Schneewasseräquivalent im vorigen Zeitschritt + fester Niederschlag + flüssiger Niederschlag + (Re-)Sublimation – Abfluss; 0)

**GEMESSENES Schneewasseräquivalent [mm] (Spalte AM):**

Zum Eintragen von Messwerten

**ESCIMO.spread (v2) - Berechnungen (im Bestand)**

**Extinktionskoeffizient [-] (Spalte AN):**

Extinktionskoeffizient = EXP (-(Vegetationsspezifischer Extinktionskoeffizient \* LAI))

**Bestandesanteil [-] (Spalte AO):**

Wenn ((0,55 + 0,29 \* LN (LAI) > 1, dann

Bestandesanteil = 1

Sonst

Wenn (0,55 +0,29\*LN (LAI) < 0, dann

Bestandesanteil = 0

Sonst

Bestandesanteil = 0,55 + 0,29 \* LN (LAI)

Ende

Ende

**Bestandesflussindex [-] (Spalte AP):**

Bestandesflussindex = LAI \* Skalierfaktor

**Bestandesreferenzhöhe [-] (Spalte AQ):**

Bestandesreferenzhöhe = 0,6\* Bestandeshöhe

**Globalstrahlung [W/m²] (Spalte AR):**

Globalstrahlung = Globalstrahlung außerhalb des Bestandes \* Extinktionskoeffizient

**Einfallende langwellige Strahlung [W/m²] (Spalte AS):**

Einfallende langwellige Strahlung = (1 – Bestandesanteil) \* Einfallende langwellige Strahlung außerhalb des Bestandes + Bestandesanteil \* Stefan-Boltzmann-Konstante \* Temperatur im Bestand^4

**Windgeschwindigkeit [m/s] (Spalte AT):**

Windgeschwindigkeit = Windgeschwindigkeit außerhalb des Bestandes \* EXP(-Bestandesflussindex \* (1- Bestandesreferenzhöhe/Bestandeshöhe))

**Relative Luftfeuchte [%] (Spalte AU):**

Wenn (Relative Luftfeuchte außerhalb des Bestandes \* (1 + 0,1 \* Bestandesanteil)) > 100, dann   
 Relative Luftfeuchte = 100

Sonst

Relative Luftfeuchte = (Relative Luftfeuchte außerhalb des Bestandes \* (1 + 0,1 \* Bestandesanteil))

Ende

**Tagesminimumtemperatur [K] (Spalte AV):**

Minimum der Temperaturwerte außerhalb des Bestandes zwischen 0 und 23 Uhr des Tages

**Tagesmaximumtemperatur [K] (Spalte AW):**

Maximum der Temperaturwerte außerhalb des Bestandes zwischen 0 und 23 Uhr des Tages

**Tagesmitteltemperatur [K] (Spalte AX):**

Mittelwert der Temperaturwerte außerhalb des Bestandes zwischen 0 und 23 Uhr des Tages

**Delta Temperatur [K] (Spalte AY):**

Wenn ((Tagesmitteltemperatur – 273,16)/3) > 2, dann

Delta Temperatur = 2

Sonst

Wenn ((Tagesmitteltemperatur – 273,16)/3) < -2, dann

Delta Temperatur = -2

Sonst

Delta Temperatur = (Tagesmitteltemperatur – 273,16)/3

Ende

Ende

**Temperatur [K] (Spalte AZ):**

Temperatur = Temperatur außerhalb des Bestandes – Bestandesanteil \* (Temperatur außerhalb des Bestandes – (0,8\*(Temperatur außerhalb des Bestandes – Tagesmitteltemperatur) + Tagesmitteltemperatur – Delta Temperatur))

**Von einem Schneepartikel absorbierte Globalstrahlung [W/m²] (Spalte BA):**

Von einem Schneepartikel absorbierte Globalstrahlung = PI \* Radius eines kugelförmigen Eispartikels ^2 \* (1-Schneealbedo im Bestand) \* Globalstrahlung außerhalb des Bestandes

**Reynolds Nr. [-] (Spalte BB):**

Wenn ((2\* Radius eines kugelförmigen Eispartikels \* Windgeschwindigkeit im Bestand/Kinematische Viskosität der Luft) > 0, dann

Reynolds Nr. = (2\* Radius eines kugelförmigen Eispartikels \* Windgeschwindigkeit im Bestand/ Kinematische Viskosität der Luft)

Sonst

Reynolds Nr. = 0,7

Ende

**Nusselt Nr. [-] (Spalte BC):**

Nusselt Nr. = 1,79 + 0,606 \* Reynolds Nr. ^0,5

**Sherwood Nr. [-] (Spalte BD):**

Sherwood Nr. = 1,79 + 0,606 \* Reynolds Nr. ^0,5

**Sättigungsdampfdruck über Eis [hPa] (Spalte BE):**

Sättigungsdampfdruck über Eis = 611,15 \* EXP(22,452 \* (Temperatur im Bestand – 273,16) / (Temperatur im Bestand – 0,61)) \* 0,01

**Sättigungsdichte von Wasserdampf [kg/m³] (Spalte BF):**

Sättigungsdichte von Wasserdampf = 0,622 \* (Sättigungsdampfdruck über Eis \* 100 / Gaskonstante der trockenen Luft \* Temperatur im Bestand)

**Diffusivität von Wasserdampf [m²/s] (Spalte BG):**

Diffusivität von Wasserdampf = 0,0000206 \* (Temperatur im Bestand / 273)^1,75

**Omega [-] (Spalte BH):**

Omega = ((Sublimationswärme \* Molekülmasse von Wasser) / (Universelle Gaskonstante \* Temperatur im Bestand) - 1) / (Wärmeleitfähigkeit der Atmosphäre \* Temperatur im Bestand \* Nusselt Nr.)

**Masseverlustrate [kg/s] (Spalte BI):**

Masseverlustrate = (2 \* PI \* Radius eines kugelförmigen Eispartikels \* (Relative Luftfeuchte im Bestand / 100 – 1) – Von einem Schneepartikel absorbierte Globalstrahlung \* Omega) / (Sublimationswärme \* Omega + (1 / (Diffusivität von Wasserdampf \* Sättigungsdichte von Wasserdampf \* Sherwood Nr.)))

**Partikelmasse [kg] (Spalte BJ):**

Partikelmasse = 4 / 3 \* PI \* Eisdichte \* Radius eines kugelförmigen Eispartikels ^3

**Koeffizient der Sublimationsverlustrate [1/s] (Spalte BK):**

Koeffizient der Sublimationsverlustrate = Masseverlustrate / Partikelmasse

**Schneeinterzeption [mm/h] (Spalte BL):**

Schneeinterzeption = 0,7 \* (Maximale Interzeption – Vom Bestand interzeptierter Schnee) \* (1-EXP((-Schneefall) / Maximale Interzeption))

**Maximale Interzeption [mm] (Spalte BM):**

Maximale Interzeption = 4,4 \* LAI

**Vom Bestand interzeptierter Schnee [mm] (Spalte BN):**

Vom Bestand interzeptierter Schnee = (Vom Bestand interzeptierter Schnee im vorigen Zeitschritt + Schneeinterzeption) – Schneesublimation – Vom Bestand fallender Schnee

**Bestandesexpositionskoeffizient [-] (Spalte BO):**

Wenn Vom Bestand interzeptierter Schnee > 0 dann

Bestandesexpositionskoeffizient = Koeffizient in Bezug auf die Form des interzeptierten Schnees \* (Vom Bestand interzeptierter Schnee / Maximale Interzeption) ^ (-0,4)

Sonst

Bestandesexpositionskoeffizient = 0

Ende

**Schneesublimation [mm/h] (Spalte BP):**

Wenn Vom Bestand interzeptierter Schnee >0, dann

Wenn (-(Bestandesexpositionskoeffizient \* Vom Bestand interzeptierter Schnee \* Koeffizient der   
 Sublimationsverlustrate \* 3600)) > Vom Bestand interzeptierter Schnee, dann

Schneesublimation = Vom Bestand interzeptierter Schnee

Sonst

Schneesublimation = (-(Bestandesexpositionskoeffizient \* Vom Bestand interzeptierter Schnee \* Koeffizient der Sublimationsverlustrate \*3600))

Ende

Sonst

Schneesublimation = 0

Ende

**Schneeschmelze auf dem Bestand [mm/h] (Spalte BQ):**

Wenn Vom Bestand interzeptierter Schnee >0, dann

Wenn Temperatur im Bestand > 273,16, dann

Schneeschmelze auf dem Bestand = Temperaturfaktor für Schneeschmelze \* (Temperatur im Bestand – 273,16) + Schneealbedofaktor für Schneeschmelze \*(1- Schneealbedo)\* Globalstrahlung im Bestand)

Sonst

Schneeschmelze auf dem Bestand = 0

Ende

Sonst

Schneeschmelze auf dem Bestand = 0

Ende

**Vom Bestand fallender Schnee [mm/h] (Spalte BR):**

Wenn (Schneeschmelze auf dem Bestand + 2,3 \* Schneeschmelze auf dem Bestand) > (Vom Bestand   
 interzeptierter Schnee – Sublimation), dann

Vom Bestand fallender Schnee = (Vom Bestand interzeptierter Schnee – Sublimation)

Sonst

Vom Bestand fallender Schnee = Schneeschmelze auf dem Bestand + 2,3 \* Schneeschmelze auf dem Bestand

Ende

**Schneefall der den Boden erreicht [mm/h] (Spalte BS):**

Schneefall der den Boden erreicht = Schneefall außerhalb des Bestandes – Schneeinterzeption

**Durchfallender Schneeniederschlag [mm/h] (Spalte BT):**

Durchfallender Schneeniederschlag = Schneefall der den Boden erreicht + Vom Bestand fallender Schnee

**Flüssiger Niederschlag der den Boden erreicht [mm/h] (Spalte BU):**

Flüssiger Niederschlag außerhalb des Bestandes

**Schneealter [d] (Spalte BV):**

Schneealter außerhalb des Bestandes

**Schneealbedo [-] (Spalte BW):**

Schneealbedo außerhalb des Bestandes

**Schneetemperatur [K] (Spalte BX) (zur besseren Übersichtlichkeit vereinfacht):**

Schneetemperatur = MIN(273.16; Schneetemperatur im vorherigen Zeitschritt + [(3600\*Energie Bilanz im vorherigen Zeitschritt)+(Wiedergefrorenes Wasser \* Schmelzenergie)] / [Spezifische Wärmekapazität von Schnee \*(Fester Niederschlag + SWE Schneedecke)])

**Wasserdampfdruck der Luft [hPa] (Spalte BY):**

Wasserdampfdruck der Luft = 6,1078 \* EXP((17,08085 \* (Lufttemperatur im Bestand - 273,16)) /

(234,175 + ( Lufttemperatur im Bestand - 273,16))) \* (Relative Luftfeuchte im Bestand / 100)

**Niederschlag am Boden [mm/h] (Spalte BZ):**

Niederschlag am Boden = flüssiger Niederschlag der den Boden erreicht + Schneefall der den Boden erreicht

**Wasserdampfdruck der Schneeoberfläche [hPa] (Spalte CA):**

Wenn (Schneewasseräquivalent im Bestand im vorigen Zeitschritt > 0) dann

Wasserdampfdruck über der Schneeoberfläche = 6,1078 \* EXP((17,08085 \*

(Oberflächentemperatur im Bestand -273,16)) / (234,175 + (Oberflächentemperatur im Bestand- 273,16)))

Sonst

Wasserdampfdruck über der Schneeoberfläche = 0

Ende

**Kurzwellige Strahlungsbilanz [W/m2] (Spalte CB):**

Kurzwellige Strahlungsbilanz = (1 – Schneealbedo im Bestand) \* eingehende kurzwellige Strahlung im Bestand

**Langwellige Strahlungsbilanz [W/m2] (Spalte CC):**

Langwellige Strahlungsbilanz = eingehende langwellige Strahlung im Bestand –

(Emissivität der Schneedecke \* Stefan-Boltzmann-Konstante \* Schneetemperatur im Bestand^4)

**Sensibler Wärmestrom [W/m2] (Spalte CD):**

Sensibler Wärmestrom = 18,85 \* (0,18 + 0,098 \* Windgeschwindigkeit im Bestand) \* (Lufttemperatur im Bestand – Schneetemperatur im Bestand)

**Latenter Wärmestrom [W/m2] (Spalte CE):**

Latenter Wärmestrom = 32,82 \* (0,18 + 0,098 \* Windgeschwindigkeit im Bestand) \*

(Wasserdampfdruck der Luft im Bestand - Wasserdampfdruck über der Schneeoberfläche im Bestand)

**Advektive Energie durch flüssigen Niederschlag [W/m2] (Spalte CF):**

Wenn (flüssiger Niederschlag im Bestand > 0) dann

Advektive Energie durch flüssigen Niederschlag = Wärmekapazität von Wasser \*

(Lufttemperatur im Bestand- 273,16) \* flüssigen Niederschlag im Bestand / 3600

Sonst

Advektive Energie durch flüssigen Niederschlag = 0

Ende

**Advektive Energie durch festen Niederschlag [W/m2] (Spalte CG):**

Wenn (Durchfallender Schneeniederschlag > 0) dann

Advektive Energie durch festen Niederschlag = Wärmekapazität von Schnee \*

(Lufttemperatur im Bestand - 273,16) \* Durchfallender Schneeniederschlag im Bestand / 3600

Sonst

Advektive Energie durch festen Niederschlag = 0

Ende

**Energiebilanz [W/m2] (Spalte CH):**

Energiebilanz = Kurzwellige Strahlungsbilanz im Bestand + langwellige Strahlungsbilanz im Bestand + sensibler Wärmestrom im Bestand + latenter Wärmestrom im Bestand + Advektive Energie durch flüssigen Niederschlag im Bestand + Advektive Energie durch festen Niederschlag im Bestand + Bodenwärmestrom

**Potentielle Schmelze [mm/h] (Spalte CI):**

Wenn (Energiebilanz im Bestand >0) dann

Potentielle Schmelze = MIN((Schneewasseräquivalent im Bestand im vorigen Zeitschritt – Kältegehalt der Schneedecke im Bestand), (Energiebilanz im Bestand \* 3600 / Schmelzwärme))

Sonst

Potentielle Schmelze = 0

Ende

**Kälte Gehalt der Schneedecke [mm] (Spalte CJ):**

Kältegehalt der Schneedecke = MIN[(Schneetemperatur im Bestand - 273.16) \* (Fester Niederschlag im Bestand + Schneewasserequivalent im Bestand) \* Spezifische Wärmekapazität von Schnee/Schmelzenergie;0]

**Kältegehalt der Schneedecke [°C] (Spalte CK):**

Kältegehalt der Schneedecke = Schneetemperatur im Bestand - 273.16

**(Re-)Sublimation [mm/h] (Spalte CL):**

Wenn ((Schneewasseräquivalent im Bestand im vorigen Zeitschritt + flüssiger Niederschlag + f Durchfallender Schneeniederschlag im Bestand – Abfluss im Bestand) > 0) dann

Wenn ((3600 \* latenter Wärmestrom im Bestand / Sublimationsenergie)>=0) dann

(Re-)Sublimation = 3600 \* latenter Wärmestrom im Bestand / Sublimationsenergie

Sonst

(Re-)Sublimation = MAX((3600 \* latenter Wärmestrom im Bestand / Sublimationsenergie); -1\*( Schneewasseräquivalent im Bestand im vorigen Zeitschritt + flüssiger Niederschlag + Durchfallender Schneeniederschlag im Bestand – Abfluss im Bestand)

Ende

Sonst

(Re-)Sublimation = 0

Ende

**Schneeschmelze [mm/h] (Spalte CM):**

Wenn UND (Schneewasseräquivalent im Bestand im vorigen Zeitschritt > 0; Potentielle Schmelze im Bestand > 0) dann

Schneeschmelze = Potentielle Schmelze im Bestand – (Kältegehalt im Bestand– Kältegehalt im Bestand im vorigen Zeitschritt)

Sonst

Schneeschmelze = 0

Ende

**Wiedergefrieren [mm] (Spalte CN):**

Wenn (Energiebilanz im Bestand < 0) dann

Wiedergefrieren = MIN (Flüssigwasserspeicher im Bestand im vorigen Zeitschritt,   
-1\*Energiebilanz im Bestand \* 3600 / Schmelzwärme)

Sonst

Wiedergefrieren = 0

Ende

**Flüssigwasserspeicher [mm] (Spalte CO):**

Flüssigwasserspeicher = MIN ((Flüssigwasserspeicher im Bestand im vorigen Zeitschritt + flüssiger Niederschlag im Bestand + Schneeschmelze im Bestand - Wiedergefrieren im Bestand); (Schneewasseräquivalent im Bestand \* Flüssigwasserspeicherkapazität))

**Abfluss [mm] (Spalte CP):**

Abfluss = MAX((Flüssigwasserspeicher im Bestand im vorigen Zeitschritt + flüssiger Niederschlag im Bestand + Schneeschmelze im Bestand - Wiedergefrieren im Bestand) – Schneewasseräquivalent im Bestand im vorigen Zeitschritt \* Flüssigwasserspeicherkapazität); 0)

**Schneewasseräquivalent [mm] (Spalte CQ):**

Schneewasseräquivalent = MAX (Schneewasseräquivalent im Bestand im vorigen Zeitschritt + Durchfallender Schneeniederschlag im Bestand + flüssiger Niederschlag im Bestand + (Re-)Sublimation im Bestand – Abfluss im Bestand; 0)

**GEMESSENES Schneewasseräquivalent [mm] (Spalte CR):**

Zum Eintragen von Messwerten

**Übersicht über Modellparameter, Konstanten, Einstellungen und Klimaänderungsparameter**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Zeile | Modellparameter (Spalte CS) | | Konstanten (Spalte CT) |
|
|  | Minimale Albedo | | Spezifische Wärmekapazität von Wasser (J/(kgK)) |
| 6 | 0,5 | | 4180,00 |
|  |  | |  |
|  | Additiver Albedoterm | | Spezifische Wärmekapazität von Schnee (J/(kgK)) |
| 9 | 0,45 | | 2100,00 |
|  |  | |  |
|  | Abklingparameter für positive Temperaturen | | Schmelzwärme (J/kg) |
| 12 | -0,12 | | 337500,00 |
|  |  | |  |
|  | Abklingparameter für negative Temperaturen | | Stefan-Boltzmann-Konstante (W/(m²K^4)) |
| 15 | -0,05 | | 0,0000000567 |
|  |  | |  |
|  | Schwellenwert für signifikanten Schneefall [mm/h] | | (Re-) Sublimationswärme (J/kg) |
| 18 | 0,5 | | 2835500,00 |
|  |  | |  |
|  | Phasenübergangstemperatur [K] | | Gaskonstante der trockenen Luft [J/(deg\*kg)] |
| 21 | 273,16 | | 287,00 |
|  |  | |  |
|  | Emissivität der Schneedecke | | Molekülmasse von Wasser [kg/mole] |
| 24 | 0,99 | | 0,01801 |
|  |  | |  |
|  | Bodenwärmestrom [W/m²] | | Universelle Gaskonstante [J/(mole\*K)] |
| 27 | 2,00 | | 8,313 |
|  |  | |  |
|  | Vegetations-spezifischer Extinktionskoeffizient | | Wärmeleitfähigkeit der Atmosphäre [J/(m\*s\*K)] |
| 30 | 0,71 | | 0,024 |
|  |  | |  |
|  | Effektiver Blattflächenindex (LAI) | | Eisdichte [kg/m³] |
| 33 | 2,60 | | 917 |
|  |  | |  |
|  | Bestandeshöhe [m] | |  |
| 36 | 27,50 | |  |
|  |  | |  |
|  | Skalierungsfaktor [-] | |  |
| 49 | 0,90 | |  |
|  |  | |  |
|  | Radius eines kugelförmigen Eispartikels (500 µm) [m] | | |
| 42 | 0,00050 | |  |
|  |  | |  |
|  | Kinematische Viskosität der Luft [m²/s] | |  |
| 45 | 0,000013 | |  |
|  |  | |  |
|  | Koeffizient in Bezug auf die Form des interzeptierten Schnees | | |
| 48 | 0,01 | |  |
|  |  | |  |
|  | Temperaturfaktor für die Schneeschmelze [mm/(h\*C)] | | |
| 51 | 0,05 |  | |
|  |  |  | |
|  | Albedofaktor für die Schneeschmelze [mm/(W\*h)] |  | |
| 54 | 0,01 |  | |
|  |  |  | |
|  | Stationshöhe [m a. m. s. l.] |  | |
| 57 | 880 |  | |
|  |  |  | |
|  | Flüssigwasserspeicherkapazität [%] |  | |
| 60 | 0,10 |  | |
|  |  |  | |
|  | **Modelleinstellungen (Spalte CS)** |  | |
|  | Phasenübergangstemperatur (TA= Lufttemperatur, TW = Feuchttemperatur) |  | |
| 67 | TW |  | |
|  |  |  | |
|  | **Klimaänderungsparameter (Spalte CS)** |  | |
|  | Änderung Sommertemperatur (V - X) [°C] |  | |
| 71 | 0,00 |  | |
|  |  |  | |
|  | Änderung Wintertemperatur (XI - IV) [°C] |  | |
| 74 | 0,00 |  | |
|  |  |  | |
|  | Änderung Sommerniederschläge (V - X) [%] |  | |
| 77 | 0,00 |  | |
|  |  |  | |
|  | Änderung Winterniederschläge (XI - IV) [%] |  | |
| 80 | 0,00 |  | |