

Anleitung für die Benutzung des Programms "Grundwasserwärmepumpen" (GWP-SF_09.05)

Anleitung für MS Excel 2003 Getestet mit Excel 2003

kup





<u>ku</u>

Grenzen des Programms "GWP-SF_09.05"

- Max. Netzgröße:
 x-Richtung: 1999 Punkte (entsprechen 2000 m)
 y-Richtung: 251 Punkte (∆y [m] ist variabel)
- Ausdehnung "hinter" dem Brunnen wird nicht berechnet



Anwendung

-kup

Vorbereiten:

- 1. MS Excel öffnen
- 2. Überprüfen ob die Makro-Sicherheitseinstellungen auf "mittel" gesetzt sind Extras Makros Sicherheit

| Extras Daten Fer | nster <u>?</u> | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|-------------|-----------|-----------------|---------------------------|-----------------|------------|---|--|
| Rechtschreibung | | F7 | - @ | a 🛛 : Aus | | Sicherhe | it. | | |
| Recherchieren | | Alt+Klicken | - A | | ₽% ₽% x²₽ x² | | | | |
| 🔹 🎪 Fe <u>h</u> lerüberprüfur | ıg | | - | | 0 0 1 N N | o sta 🐟 🦰 | | Sicherheit | ? |
| Freigegebener A | Freigegebener Arbeitsbereich | | | | Н | I | | Sicherheitschufe Vertrauengwürdige Herausgeher | |
| Arbeitsmappe fre | Arbeitsmappe freigeben | | | | | | _ | | |
| Änderungen nach | n <u>v</u> erfolgen | • | | | | | | Sehr hoch. Nur Makros, die in vertrauenswürdigen Speicherol ausgeführt werden. Alle anderen signierten und nicht signiert | ten installiert sind, dürfen en Makros sind deaktiviert. |
| Euroumrechnung | | | | | | | _ | O Hoch. Nur signierte Makros aus vertrauenswürdigen Quellen | dürfen ausgeführt werden. |
| Arbeits <u>m</u> appen v | ergleichen und zusammenfi | ühren | | | | | , <u> </u> | Nicht signierte Makros werden automatisch deaktiviert. | |
| Schutz | | • | Parameter | | | | _ | Mittel. Sie können auswählen, ob Sie nicht sichere Makros au: | Mittel. Sie können auswählen, ob Sie nicht sichere Makros ausführen möchten. |
| Onlinez <u>u</u> sammen | Onlinez <u>u</u> sammenarbeit | | | | 103.680000 | °C*m^3/d | | Niedrig (nicht empfohlen). Sie sind vor nicht sicheren Makros i Sie diese Einstellung nur, wenn Sie Software zur Virenprüfund | nicht geschützt. Verwender i installiert haben, oder wer |
| Ziel <u>w</u> ertsuche | | | | | 0.000040 | m/s | / - | Sie die Sicherheit aller zu öffnenden Dokumente überprüft ha | ben. |
| Szenarien | | | | | 23.040000 | m/d | · _ | | |
| For <u>m</u> elüberwacht | ung | • | | | 23.040000 | m^2/d | | | |
| Makro | | • | | Makros | 20.040000 | Alt+F8 | | | |
| Add-Ins | | | • | Aufzeichnen | u. | - | | | |
| 3 AutoKorr <u>e</u> ktur-O | AutoKorr <u>e</u> ktur-Optionen | | | Sicherheit. | erheit | | | - | |
| Angassen | | | 1 | Visual Basic-E | ditor | Alt+F11 | _ | virenscanner installiert. | |
| Optionen | | | 1 | Microsoft Skrij | pt- <u>E</u> ditor Alt+Um | nschalt+F11 | _ | | |
| Analyse-Funktion | en | | | 3 | .141592654 | - | | | |
| 0 1/d | erf() |) limit | | | 27.3345 | - | | | |
| | Dru | , | | | 4 | | | | |
| | E110 | innen | | | 1 | - | | | |

·kup

Vorbereiten:

3. Add-Ins "Analyse-Funktionen" und "Analyse-Funktionen – VBA" installieren

- Extras Add-Ins...
- Sie müssen vielleicht ihre Original MS Office CD einlegen

| SF.xls | | | | |
|------------------------------------|--------------|---|--------------|--|
| ht <u>E</u> infügen Forma <u>t</u> | E <u>x</u> t | ras Date <u>n F</u> enster <u>?</u> | | |
| ۰ 🕰 ا 👗 🖻 🛍 - | ABC | Rechtschreibung F7 | - 🕜 | Add Inc |
| | í۵, | Recherchieren Alt+Klicken | - <u>A</u> - | Add-ms |
| 10000 | 1 | Fe <u>h</u> lerüberprüfung | | Verfügbare Add-Ins: |
| D | | Freigegebener Arbeitsbereich | | Analyse-Funktionen - VBA |
| | | Arbeitsmappe freigeben | <u> </u> | Chartsaver Abbre |
| | | Änderungen nachverfolgen | _ | Internet-Assistent VBA |
| | | Euroumrech <u>n</u> ung | | Teilsummen-Assistent |
| | | Arbeits <u>m</u> appen vergleichen und zusammenführen | | Verweis-Assistent |
| andbedingung | | Schutz + | ŀ | |
| | | Onlinez <u>u</u> sammenarbeit + | | |
| | | Ziel <u>w</u> ertsuche | | |
| | | Szenarien | | |
| | | For <u>m</u> elüberwachung | | Analyse-Funktionen |
| | | Makro | | Funktionen, die Sie bei der statistischen und tech |
| | | Add-Ins | | Analyse Three Daten unterstutzen |
| | 3 | AutoKorrektur-Optionen | | |
| | | Angassen | Hill | |
| | | Optionen | | |
| | | Analyse-Funktionen | | |

kup

1. Datei (GWP_SF_09.05.xls) mit MS Excel öffnen 2. Makros aktivieren



6

kup

3. Eingangsdaten für die Nutzung und Eigenschaften des Aquifers eingeben

- 4. Zeit (t) in Tagen (d) eingeben
 - Jahresbetrieb: 10000
 - Winterbetrieb: 120 und Q verdoppeln



- 5. Räumliche Auflösung Δy für die Berechnung im Bedarfsfall ändern
 - An 251 Punkte in y-Richtung werden Temperaturänderungen berechnet
 - Standard für die Auflösung Δy sind 1 m
 - Es treten Fehler im 2D Temperaturfelddiagramm auf, wenn 251 * ∆y kleiner als die Breite der 1K Isothermen ist



- 6. Dispersionskoeffizienten bestimmen (3 Möglichkeiten)
 - 1. Benutzen Sie das "Dispersionstool", mit den Dispersionskoeffizienten wie sie im Leitfaden beschrieben sind



- 6. Dispersionskoeffizienten bestimmen (3 Möglichkeiten)
 2. Wenn Sie eigene Dispersionskoeffizienten in Abhängigkeit der Entfernung haben, tragen Sie diese im "Formeln" –Blatt ein und benutzen Sie danach das "Dispersionstool"
 - "Standard wiederherstellen" macht die Eingabe rückgängig



- 6. Dispersionskoeffizienten (3 Möglichkeiten)
 - Geben Sie die Dispersionskoeffizienten manuell ein und benutzen Sie dann <u>nicht</u> das "Dispersionstool" (unter Punkt 7 müssen Sie dann x_{max} manuell eingeben)



7. Maximale Entfernung

- Wenn Sie das "Dispersionstool" verwendet haben, wird automatisch x_{max} = 2000 m gesetzt (kann beliebig verändert werden - je größer die Entfernung je länger dauert die Berechnung, max. Entfernung 2000 m)
- ändern von "Profilansicht bei x =" zeigt sofort das Temperaturquerprofil an der Stelle x an



KUļ

- 8. Gesuchte Isothermen
 - Es werden 3 Isothermen für die Erstellung der Diagramme berechnet
 - Diese sind frei wählbar, jedoch sollte $T_1 < T_2 < T_3$ sein



9. Temperaturfeld berechnen



14

10. Ergebnis:



15

- 11. Export (mit Koordinatentransformation):
 - <Unterordner\Name> der Exportdatei eingeben (gelbes Feld)
 - keine Leer- und Sonderzeichen verwenden
 - Unterordner müssen vor dem Exportieren manuell erstellt werden
 - Brunnenkoordinaten eingeben (x_B = Rechtswert, y_B = Hochwert)
 - positiver Drehwinkel (φ) der Grundströmung zur Rechtsachse im Gau
 ß-Kr
 üger Koordinatensystem angeben (in Grad
 - 0°: Fließrichtung von West nach Ost
 - 90°: Fließrichtung von Süd nach Nord
 - Exportieren mit "Export mit Koordinatentransformation"



- 12. Export (ohne Koordinatentransformation):
 - <Unterordner\Name> der Exportdatei eingeben (gelbes Feld)
 - keine Leer- und Sonderzeichen verwenden
 - Unterordner müssen vor dem Exportieren manuell erstellt werden
 - Exportieren mit "Export ohne Koordinatentransformation"





Exportproblem: Komma als Dezimaltrenner

- Je nach Einstellungen verwendet Excel das Komma als Dezimaltrennzeichen
- Beim Import der erzeugten Ascii-Datei (z.B. in Access) treten ggf. Fehler auf
- Zur Umstellung des Dezimaltrennzeichens in Excel unter Extras → Optionen → International das Trennzeichen nicht vom Betriebssystem übernehmen, als Dezimaltrennzeichen den Punkt verwenden und als 1000er-Trennzeichen das Komma



 Alternativ in der Windows Systemsteuerung unter Regions- und Spracheinstellungen **Deutsch (Schweiz)** verwenden



-kup



Makros sind deaktiviert

 Die Sicherheitseinstellung von Excel sind auf "sehr hoch" oder "hoch" gesetzt. Daher erlaubt Excel das Ausführen von Makros nicht. Führen Sie Schritt 2 dieser Anleitung durch



Excel Version

- Wenn Sie eine Excel Version älter als 2003 haben kommt die unten abgebildete Meldung
- Das Tool benötigt die Version von Excel 2003 oder neuer
- Bitte installieren Sie die richtige Version von Excel



<u>ku</u>

Add-Ins

- Wenn die Add-Ins "Analyse-Funktionen" und "Analyse-Funktionen VBA" nicht installiert sind kommen die abgebildeten Fehlermeldungen
- Bitte gehen Sie zu Punkt 3 dieser Anleitung und installieren die fehlenden Add-Ins

| 3 | - m | γ 1.0064 - × [m] △T [K] |] |
|--|--|--|--|
| Microsoft Exce | ət | | |
| Diese • We • We • We Bitte verte Arbei | : Datei enthält Ve nn Sie die Verknü nn Sie die Verknü bedenken Sie, da ilen oder andere tsmappe nicht ve | rknüpfungen zu anderen Datenquellen. nd pfungen aktualisieren, wird Excel versuchen, die aktuellen Daten zu beschaffen. er pfungen nicht aktualisieren, wird Excel die vorhandenen Daten verwenden. sis uss Verknüpfungen verwendet werden können, um ohne Ihr Einverständnis auf vertrauliche Daten zuzugreifen und diese zu be möglicherweise schädliche Vorgänge auszuführen. Aktualisieren Sie Verknüpfungen nicht, wenn Sie der Quelle dieser n Aktualisieren Hilfe | leutige Ε t für α _L ionskoe estimm te Iso |
| 500 | m | -62.5 -37.5 -12.5 12.5 37.5 62.5 Iso. T ₁ [K] | |
| 0.62 3 0.0005 | m - s ⁻¹ | Add-Ins | leutige E t für α _L ionskoe estimm |
| idbedingungen | | Gesuch | te Iso |

Brunnenbreite und Abstandsgeschwindigkeit

- Wenn die Brunnenbreite größer 30 m wird oder die Abstandsgeschwindigkeit kleiner 1 m/d, werden die Werte in rot hervorgehoben
- Es wird ein Warnhinweis ausgegeben





- Wenn negative Werte als Eingangsdaten eingegeben werden wird in der Spalte ein Fehler ausgegeben. Bitte verwenden sie nur positive Werte.



Gesuchte Isotherme

 Wenn f
ür die gesuchten Isothermen ein Wert gr
ößer als |∆TE| eingegeben wird, wird der Wert rot hervorgehoben und ein Warnhinweis ausgegeben

| | Makro un | d Add-Ins | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Damit da müssen o 'Analyse-Fi | as Program " die Makros al unktionen' un VBA' insta | GWP-SF" fur ktiviert und di d 'Analyse-F alliert sein. | hktioniert e Add-Ins ⁻ unktionen- | | | | | | | |
| | Dispersionstool | | | | | | | | | |
| Die max. / Richtur Disp | Die max. Ausbreitung der 1K Isothermen in x- Richtung entscheidet über den Wert der Dispersionskoeffiziernte a _T und a _L . | | | | | | | | | |
| x [m] | ∆T [K] | æL [-] | æT [·] | | | | | | | |
| 250 | < 1 | 3.4 | 0.34 | | | | | | | |
| | Dispersions besti | koeffizienten mmen | | | | | | | | |
| G | esuchte | lsotherme | n | | | | | | | |
| lso- | T ₁ [K] | T ₂ [K] | T₃ [K] | | | | | | | |
| thereme | 1 | 5 | 3 | | | | | | | |
| | T ₁ < T | ² < T ₃ | | | | | | | | |
| | Betrie | ebsart | | | | | | | | |
| Jahresbetri | 9b (stationär): | Winterbetrie | eb (instationär): | | | | | | | |
| t = 10 | 000 d | t = 1 | 20 d | | | | | | | |
| | | Q _W = | 2·Qj | | | | | | | |
| | Eingab | efelder | | | | | | | | |
| Pflichtein | gabefeld | editierbar | | | | | | | | |
| nicht ei | ditieren | nicht e | ditieren | | | | | | | |
| | | v | er alon. 03.03 | | | | | | | |

| Eing | angsdaten | |
|------------------|-----------|-----------------|
| Q | 0.0003 | m³/s |
| $ \Delta T_{E} $ | 4 | к |
| k _f | 0.005 | m/s |
| l _o | 0.0001 | - |
| n _f | 0.15 | - |
| m | 3 | m |
| α _L | 6.2 | m |
| α_{T} | 0.62 | m |
| R | 3 | - |
| λ | 0.0005 | s ⁻¹ |

KU

Laufzeitfehler '9' – Index außerhalb des gültigen Bereichs

- Dieser Fehler kommt beim Starten eines Makros bzw. während der Berechnung (Zellbezüge stimmen nicht)
- Dies kann z.B. passieren, wenn versehentlich Werte, Formeln, Diagramme, etc., beim manuellen Kopieren in andere Exceltabellen, verändert wurden
- Starten Sie das Programm neu und führen Sie die Berechnung erneut durch
- Sollte dieser Fehler wieder auftreten haben sie einen Fehler bereits gespeichert - laden Sie sich dieses Tool einfach erneut aus dem Internet herunter bzw. benutzten Sie eine unveränderte Version

| _ | | GIER | nungspa | rameter | | |
|---------------|-----------------|-------------|----------|---------|---|------|
| Microsoft Vi | isual Basic | | | | | |
| Laufzeitfehle | r '9': | | | | | |
| Index außerh | halb des gültig | en Bereichs | | | | |
| | | | | | - | |
| | | | | | - | |
| | | | | | - | |
| | | | | | - | |
| | | | | | - | |
| Fo | ortfahren | Beenden | Debuggen | Hilfe | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | -KUI |
| RH | | | | | | |



Laufzeitfehler '1004' – ChartObjects-Eigenschaft des Worksheet-Objektes kann nicht zugeordnet werden

- Dieser Fehler tritt während der Berechnung (nach Abschluss von ca. 80%) auf
- Zum Beheben des Fehlers zunächst auf "Debuggen" klicken.

| Microsoft Visual Basic |
|---|
| Laufzeitfehler '1004': |
| Die ChartObjects-Eigenschaft des Worksheet-Objektes kann nicht zugeordnet werden. |
| |
| |
| |
| |
| |
| Fortfabras Reepter Hife |
| |

Laufzeitfehler '1004' – ChartObjects-Eigenschaft des Worksheet-Objektes kann nicht zugeordnet werden

- Anschließend mittels Bearbeiten → Ersetzen alle 6 Vorkommen von "Diagramm" durch "Chart" ersetzen.
- Berechnung durch klicken des Play-Buttons fortsetzen

| 🐔 Microsoft Visual Basic - 2_Berechn 🍎 📖 gr | mm.xls [Unterbrechen] - [GWP_SF (Code)] |
|---|--|
| : Bearbeiten Ansicht Einfügen Format | Debuggen Ausführen Extras Add-Ins <u>F</u> enster <u>?</u> |
| 🗄 🗙 🐂 - 🔜 🕺 📭 🏩 🔠 🖉 🌗 🕕 | i 🔟 💐 🚰 😤 🏸 i @ Z 138, 5 32 🛛 🚦 🖪 🗈 🏊 🔌 準 準 |
| Projekt - VBAProject 💦 | (Allgemein) |
| | |
| 🗄 😻 VBAProject (2_Berechnungsprogramm.xl 🔨 | Sheets("Ergebnisse").Select |
| 😑 😁 Microsoft Excel Objekte | ActiveSheet.ChartObjects("Diagramm 11").Activate |
| 📲 DieseArbeitsmappe | ActiveChart.ChartArea.Select |
| Tabelle1 (Eingabemaske) | Rici7:R" |
| Tabelle2 (Formeln) | 2C18:R" & |
| Tabelle3 (Ausgabe) | Suchas pacha Diagramm |
| Tabelle4 (Export) | |
| Iabelle5 (Ergebnisse) | Ersetzen durch: Chart Abbrechen |
| Iabelle / (Berechnung) | Suchen in |
| | C aktueller Prozedur |
| | aktuellem Modul Mur ganzes Wort suchen |
| SWP SE | Alle ersetzen |
| | |
| | C markiertem Text I Mit Mustervergleich Hille |
| Eigenschaften - GWP_SF 🛛 🗙 | .MinimumScaleIsAuto = True |
| GWP SF Modul | .MaximumScale = Sheets("Eingabemaske").Range("D7") + 1 |
| | |

KU



- Diese Fehlermeldung erscheint wenn Sie exportieren wollen ohne vorher eine Berechnung gemacht zu haben. Bitte führen Sie zuerst eine Berechnung durch, damit auch Daten für einen Export vorhanden sind.



ku

Laufzeitfehler '76' – Pfad nicht gefunden

- Dieser Fehler kommt beim Starten der Funktion "Export mit/ohne Koordinatentransformation"
- Der Pfad, in den die Datei geschrieben werden soll, existiert nicht
- Bitte beachten Sie Schritt 11 bzw. 12 dieser Anleitung

| | Gielenangsparameter | |
|----|---|----|
| 1 | Microsoft Visual Basic | |
| | Laufzeitfehler '76': Pfad nicht gefunden | |
| ~~ | Fortfahren Beenden Debuggen Hilfe | L |
| 2 | IBH | КU |



Beispiel zum Nachrechnen

-kup

Beispiel:

| | | Eing | jabemaske | | | | Makro un | d Add-Ins | |
|-----------------------------|--|----------------|--|-------------------------------------|--------------------|-----------------------------|--|--|----------|
| Ein | ıgangsdaten | | Gleichu | Ingsparameter | | Damit müssei 'Analyse | das Program 1 die Makros al Funktionen' un | GWP-SF funktioniert ktiviert und die Add-Ins Id 'Analyse-Funktionen- | |
| Q | 0.0003 r | n³/s | Q * ΔT _E | 103.680000 K*m | ³ /d | | VBA' insta | alliert sein. | |
| ΔΤΕ | 4 | <u> </u> | V _f | 0.000010 m/s | | | Dispers | ionstool | |
| k _r | 0.005 r | mis | Va | 5.760000 m/d | | Die max | . Ausbreitung (| der 1K Isothermen in x- | |
| 0 | 0.002 - | | $v_a * \alpha_L$ | 19.584000 m ² / | 1 I | Richt | ung entscheide | et über den Wert der ziernte g- und g | |
| Դ | 0.15 | | b | 6.00 m | | | spersionskoem | zienne af ana at. | . |
| n | 5 r | n | | | | x [m] | ∆T [K] | al [·] at [·] | |
| 4 | 3.4 r | n | | | | 250 | < 1 | 3.4 0.34 | |
| ^с т | 0.34 | n | Profil bei x = 10 | 0 m nach 10000 Ta | gen | Grenzfall | (keine eindeuti | ge Bestimmung): Immer | |
| 1 | 3 | - | | | | den kle | ineren Wert für | α _L und α _T verwenden. | |
| Ranc Y ^{max} | dbedingungen 0.1 r 2000 r 10000 d | n | 4 3 2 1 -12.5 -7.5 -2 Profilansicht bei x = | .5 2.5 7.5 | [m] 12.5 | lso- thereme | besti Gesuchte T₁ [K] | mmen Isothermen T₂ [K] T₃ [K] | |
| | | ~ | | | | | T, <] | | |
| Koordina | tentransformatio | n | | | | | Betrie | ebsart | |
| 1 | 3513136 r | m | Tempera | aturfeld berechnen | | Jahresbe | rieb (stationär): | Winterbetrieb (instationär): | |
| 8 | 5403903 r | n | - | | 1]] | t = 1 | b 0000 | t = 120 d | |
| | 270 ° | , | Export mit Koordinatentransformation | Export ohne Koordinatentransform | ation | | | $Q_W = 2 \cdot Q_J$ | |
| | | | | | | | Eingab | efelder | |
| ateiname: | output | | | | | Pflichte | ingabefeld | editierbar | |
| peicherort: | G:\projekte\gtzdco\Wo | rkflow_Data\D: | avid\andere_projekte\GWP\output.txt | | | nicht | editieren | nicht editieren | |
| | | - | | | | | | Version: 09.05 | <u> </u> |
| INGENIEURGE | ESELLSCHAFT P | ROF. KOI | BUS UND PARTNER GM | IBH | | | | | -ku |

Beispiel:



33