

Hinweise zum Daten-Download

Inhalt

1. Dateistruktur (Stationsinformationen, Datenheader)
2. Elementsymbole
3. Umrechnungen Einheiten
4. Berechnung abgeleiteter bzw. komplexer Klimagrößen (inkl. Literaturangabe)
5. Import in MS EXCEL

1. Dateistruktur

- Dateierweiterungen:
- *.kli → Klimastation (umfassendes Elementspektrum)
 - *.nie → Niederschlagsmessstation (reduziertes Elementspektrum: RR, RK, SN)

Bsp.: Klimastation Dresden-Klotzsche (Tagesdaten)

```

1048 DRESDEN-KLOTZ (FLUGWEWA) 51.12 13.75 227 Kli
ta mo jahr TX TM TN RR RF PP DD SD NN FF ET GS SN WR FM RK GR
01 01 1961 2.9 -4.1 -7.3 0 88.5 1008 4 4.3 5.1 1 0.3 344.4 -999.0 -999.0 -999.0 0 0
02 01 1961 0.7 -2.6 -6.2 0 89 1007.4 4.5 2.6 4.6 2.3 0.3 263.8 -999.0 -999.0 -999.0 0 0.1
03 01 1961 1.6 0.2 -1.6 4.8 93.5 996.3 5.8 0.1 7.4 3.1 0.2 142.7 -999.0 -999.0 -999.0 6.1 0.2
04 01 1961 2.6 1.1 0 2.1 93.6 993 6.2 2.6 6.5 2.7 0.3 268.3 -999.0 -999.0 -999.0 2.9 0
05 01 1961 8.7 5.4 0.7 4.6 99.2 983.3 8.9 0.1 8 3.7 0.2 145.6 -999.0 -999.0 -999.0 5.3 0.1
06 01 1961 7.1 5.9 4.7 0 84 980.4 7.8 0.1 7.4 5 0.4 147.2 -999.0 -999.0 -999.0 0 0.5
07 01 1961 11.7 7.5 4.6 0 75.2 969.1 7.8 0.1 7 6.9 0.6 148.9 -999.0 -999.0 -999.0 0 1
08 01 1961 8.2 2.4 0.4 3.1 79.8 968 5.8 4.6 6 6.1 0.6 382 -999.0 -999.0 -999.0 4.1 0.5
09 01 1961 3.5 1.7 0 0.4 81 971.9 5.6 4.2 6.3 3.9 0.5 365.4 -999.0 -999.0 -999.0 0.7 0.3
10 01 1961 1.8 -1.5 -3.3 0 95 978.9 5.6 1.7 7.1 0.3 0.2 238.4 -999.0 -999.0 -999.0 0 0

```

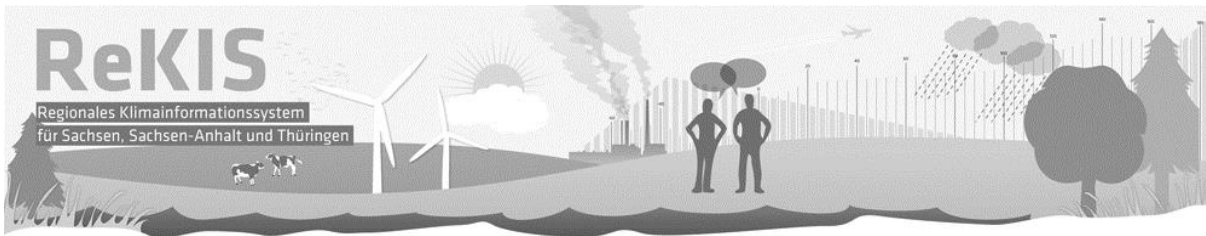
1. Zeile: Stationsinformationen: ID | Name | Breite (dez) | Länge (dez) | Höhe (m) ü. NN | Typ
2. Zeile: Datenheader: Datum (ta: Tag; mo: Monat; hh: Stunde) | Elementsymbole (siehe 2.)
- ab 3. Zeile: Daten (Ausfallkennung: -999)



2. Elementsymbole

Erläuterungen: SW → Stundenwerte
 TW → Tageswerte
 MW → Monatswerte
 k.A. → keine Angaben

Symbol	Element	Einheit			standardisierte Messhöhe bzw. Berechnungsverfahren
		SW	TW	MW	
TX	Lufttemperatur_Max	k.A.	(°C)	(°C)	2m ü. EOF
TM	Lufttemperatur_Mittel	(°C)	(°C)	(°C)	
TN	Lufttemperatur_Min	k.A.	(°C)	(°C)	
RF	relative Luftfeuchte	(%)	(%)	k.A.	
RR	Niederschlag	(mm)	(mm)	(mm)	1m ü. EOF
RK	korrigierter Niederschlag	k.A.	(mm)	k.A.	nach Richter
PP	Luftdruck	(hPa)	(hPa)	k.A.	Stationshöhe
DD	Dampfdruck	k.A.	(hPa)	k.A.	nach Magnusformel
SD	Sonnenscheindauer	(min)	(h)	(h)	im Tages- und Jahresgang unbeschattet
NN	Bedeckungsgrad	(Achtel)	(Achtel)	(Achtel)	
FF	Windgeschwindigkeit_Mittel	(m/s)	(m/s)	k.A.	10m ü. EOF
FM	Windgeschwindigkeit_Max	k.A.	(m/s)	k.A.	
WR	Windrichtung	(°)	k.A.	k.A.	
SN	Schneedeckenhöhe	k.A.	(cm)	(cm)	
GS	Globalstrahlung	k.A.	(J/cm ²)	k.A.	nach Angström
ET	potenzielle Verdunstung	k.A.	(mm)	k.A.	nach Turc-Wendling
GR	Gras-Referenz-Verdunstung	k.A.	(mm)	k.A.	FAO-Standard



3. Umrechnungen Einheiten

a) Globalstrahlung, Verdunstung

$$(kWh / m^2) = (J / cm^2) / 360$$

$$(W / m^2) = (J / cm^2) / 8,64$$

$$(W / m^2) = (mm / d) \cdot 28,36$$

b) Windstärke WS (bft) ↔ Windgeschwindigkeit FF (m/s) in 10m ü. Geländeoberfläche

$$FF(10m) = 0,834 \cdot WS^{1,5} + 0,07$$

c) Windgeschwindigkeit FF (m/s): 2m ↔ 10m über Geländeoberfläche:

$$FF(10m) = FF(2m) \cdot \frac{\ln\left(\frac{10m - d}{z_0}\right)}{\ln\left(\frac{2m - d}{z_0}\right)}$$

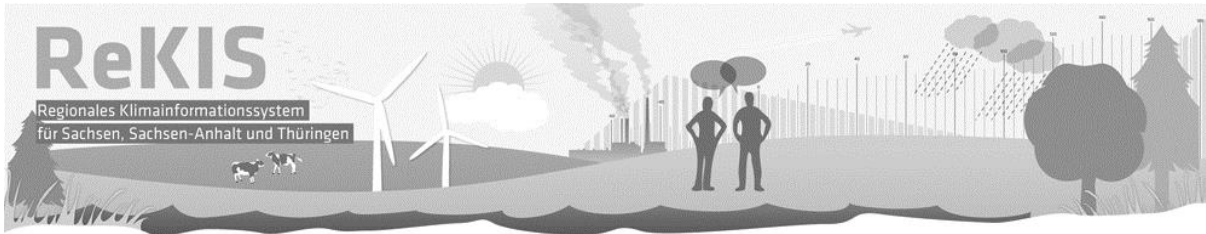
Parameter für DWD-Messstandard, d.h. $z_0 = 0,02$ m (Rauhigkeitslänge), $d = 0,1$ m (Verdrängungshöhe)

d) Windgeschwindigkeit FF (m/s): Korrektur auf 2m über Geländeoberfläche:

$$FF(2m) = FF(xm) \cdot \left(\frac{4.87}{\log(67.8 \cdot xm - 5.42)} \right)$$

$FF(xm)$ gemessene Windgeschwindigkeit (m/s)

xm Messhöhe über Geländeoberfläche (m)



4. Berechnung abgeleiteter bzw. komplexer Klimagrößen

a) Dampfdruck DD (hPa) über MAGNUS-Formel:

$$DD = \frac{RF \cdot DD_s}{100}$$

RF relative Feuchte (%)

DD_s Sättigungsdampfdruck (hPa)

$$DD_s = C_1 \cdot \exp\left(\frac{C_2 \cdot TM}{(C_3 + TM)}\right)$$

TM Lufttemperatur (°C)

Konstanten der MAGNUS-Formel:

über Wasser: $C_1=6,1078$ hPa; $C_2=17,08085$; $C_3=234,175$ °C

über Eis: $C_1=6,1078$ hPa; $C_2=17,84362$; $C_3=245,425$ °C

b) Globalstrahlung GS (J/cm²) nach ANGSTRÖM:

$$GS = R_{ex} \cdot \left(a + b \cdot \frac{SD}{S_0} \right)$$

SD Sonnenscheindauer (h)

S_0 astronomisch mögliche Sonnenscheindauer (h)

$$S_0 = 12,3 + \sin \zeta \cdot \left(4,3 + \frac{\varphi - 51,0}{6} \right)$$

φ geographische Breite (Dezimalgrad)

ζ Datumsfunktion

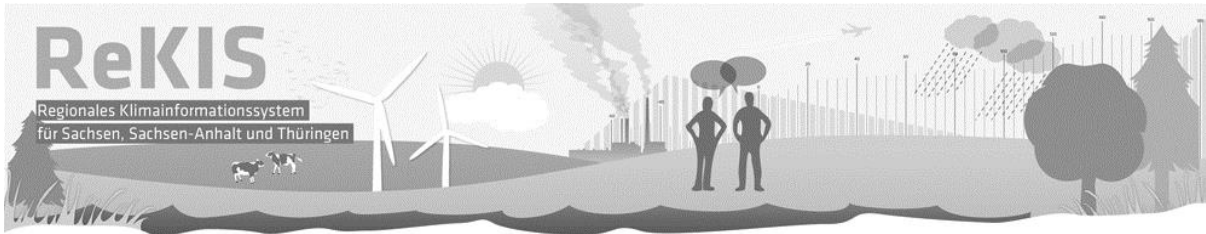
$$\zeta = 0,0172 \cdot JT - 1,39$$

JT Tag des Jahres (1 ... 365)

R_{ex} extraterrestrische Strahlung (J/cm²)

$$R_{ex} = 2425 + 1735 \cdot \sin \zeta + 44 \cdot (\varphi - 51,0) \cdot (\sin \zeta - 1)$$

$a = 0,19$ und $b = 0,55$ (Koeffizienten gültig für Dtl.)



c) Gras-Referenz-Verdunstung GR (mm), FAO-Standard:

$$GR = \frac{Rn^* \cdot s}{s + \gamma^*} + \frac{90 \cdot \gamma}{s + \gamma^*} \cdot FF(2m) \cdot \frac{DD_s}{TM + 273} \cdot \left(1 - \frac{RF}{100}\right)$$

TM Lufttemperatur (°C)

RF relative Feuchte (%)

$FF(2m)$ Windgeschwindigkeit im 2m über Geländeoberfläche (m/s), s.o.

DD_s Sättigungsdampfdruck (hPa), s.o.

s Steigung der Sättigungsdampfdruckkurve (hPa/K)

$$s = DD_s \cdot \frac{6123}{(243,12 + TM)^2}$$

γ Psychrometerkonstante $\gamma = 0,65$ hPa/K

γ^* modifizierte Psychrometerkonstante (hPa/K)

$$\gamma^* = \gamma \cdot (1 + 0,34 \cdot FF(2m))$$

Rn^* Verdunstungsäquivalent der Nettostrahlung (mm)

$$Rn^* = Rn_k^* - Rn_l^*$$

$$Rn_k^* = 0,77 \cdot \frac{GS}{249,8 - 0,242 \cdot TM}$$

$$Rn_l^* = (10,8 + 0,205 \cdot TM) \cdot \left(0,1 + 0,9 \cdot \frac{SD}{S_0}\right) \cdot (0,34 - 0,044 \cdot \sqrt{DD})$$

GS Globalstrahlung (J/cm²), s.o.

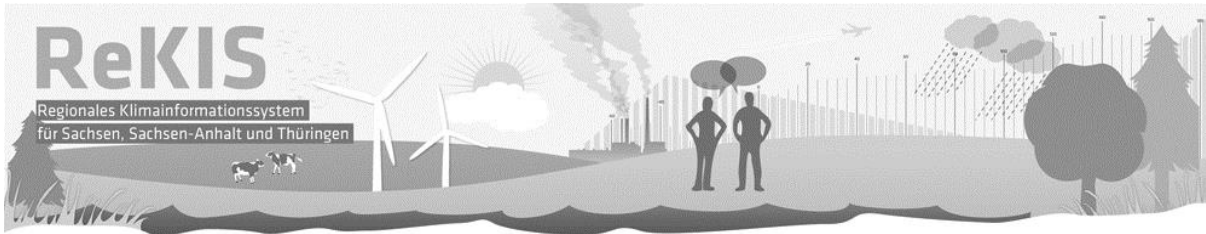
DD Dampfdruck (hPa), s.o.

SD Sonnenscheindauer (h), s.o.

S_0 astronomisch mögliche Sonnenscheindauer (h), s.o.

Rn_k^* Verdunstungsäquivalent der kurzwelligen Einstrahlung (mm)

Rn_l^* Verdunstungsäquivalent der langwelligen Ausstrahlung (mm)



d) potentielle Verdunstung ET (mm) nach TURC-WENDLING:

$$ET = \frac{(GS + 93 \cdot f_k) \cdot (T + 22)}{150 \cdot (T + 123)}$$

$$T = \frac{(TX + TN)}{2}$$

GS Globalstrahlung (J/cm²), s.o.

TX Lufttemperatur_Max (°C)

TN Lufttemperatur_Min (°C)

f_k Küstenfaktor (im Küstenbereich von 50 km Breite als Mittelwert f_k = 0,6 und sonst f_k = 1)

e) korrigierter Niederschlag RK (mm) nach RICHTER:

Für wasserhaushaltsrelevante Untersuchungen wird die Verwendung des korrigierten Niederschlags RK empfohlen. Die Korrektur bezieht sich auf den windbedingten Messfehler.

$$RK = RR + b \cdot RR^\epsilon$$

RR Niederschlag (mm)

b, ε Koeffizienten¹ der Korrekturfunktion

Tab. 1: Koeffizienten der Niederschlags-Korrekturfunktion in Abhängigkeit von der Niederschlagsart, der Horizontabschirmung und der Geschützttheit der Messstation (nach Richter, 1995)

Horizontabschirmung N	Koeffizient b				Koeffizient ε
	2°	5°	9,5°	16°	
effektive Horizontabschirmung ² N'	≤ 3°	3° < H' ≤ 7°	7° < H' ≤ 12°	> 12°	ε
Stationslage	frei	leicht geschützt	mäßig geschützt	stark geschützt	
Niederschlagsart ³					
Regen (Sommerhalbjahr ⁴)	0,345	0,31	0,28	0,245	0,38
Regen (Winterhalbjahr ⁵)	0,34	0,28	0,24	0,19	0,46
Mischniederschlag	0,535	0,39	0,305	0,185	0,55
Schnee	0,72	0,51	0,33	0,21	0,82

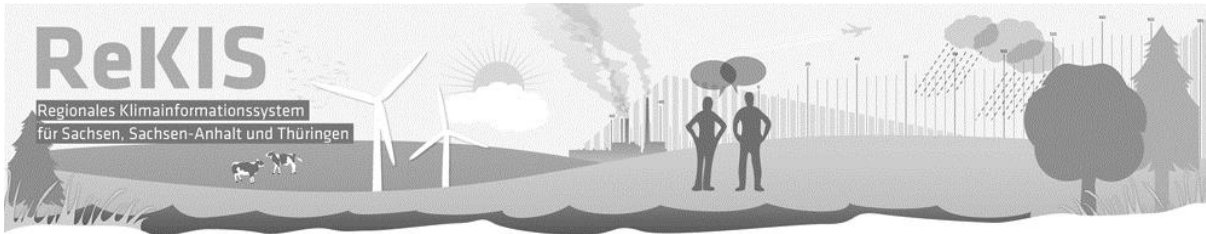
¹ abhängig von Niederschlagsart, Horizontabschirmung und Geschützttheit der Messstation

² effektive Horizontabschirmung N', d.h. N gewichtet mit der Windrichtungsverteilung bei Niederschlagsereignissen

³ Abschätzung der Niederschlagsart mittels Grenzwerten für TM (Lufttemperatur)

⁴ April bis September

⁵ Oktober bis März



Tab. 2: Grenzwerte von TM (Lufttemperatur) zur Unterscheidung von Niederschlagsarten

Niederschlagsart	TM	
	für Deutschland ⁶	für Sachsen ⁷
Regen	TM > 3,0 °C	TM > 3,0 °C
Mischniederschlag	3,0 °C ≤ TM ≤ -0,7 °C	3,0 °C ≤ TM ≤ -0,4 °C
Schnee	TM < -0,7 °C	TM < -0,4 °C

Literaturhinweis b) bis d):

(1) DVWK (Hrsg.) (1996): Ermittlung der Verdunstung von Land- und Wasserflächen. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Merkblatt M 238

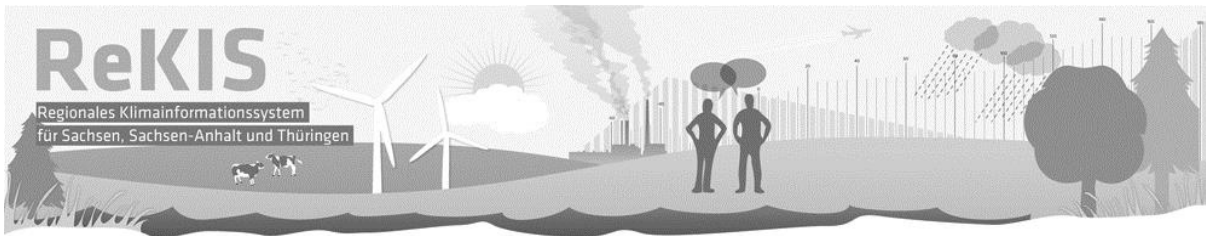
(2) DVWK (Hrsg.) (2002): Verdunstung in Bezug zu Landnutzung, Bewuchs und Boden. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Merkblatt M 504

Literaturhinweis e):

(1) Richter, D. (1995): Ergebnisse methodischer Untersuchungen zur Korrektur des systematischen Messfehlers des Hellmann-Niederschlagsmessers. Berichte des Deutschen Wetterdienstes 194

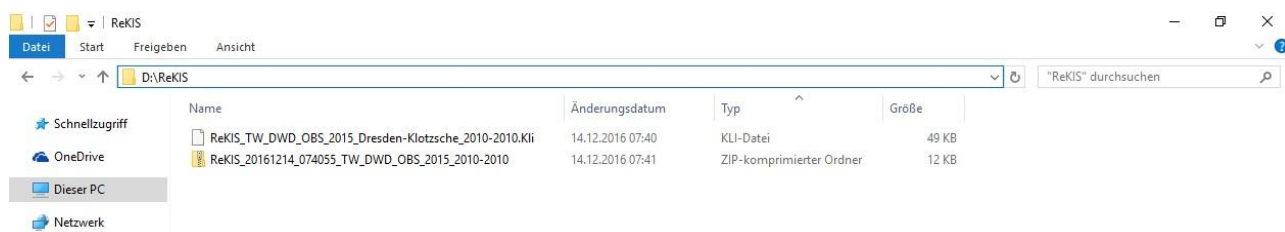
⁶ s.a. Literaturhinweis b) bis e)

⁷ nach Erbe (2002)

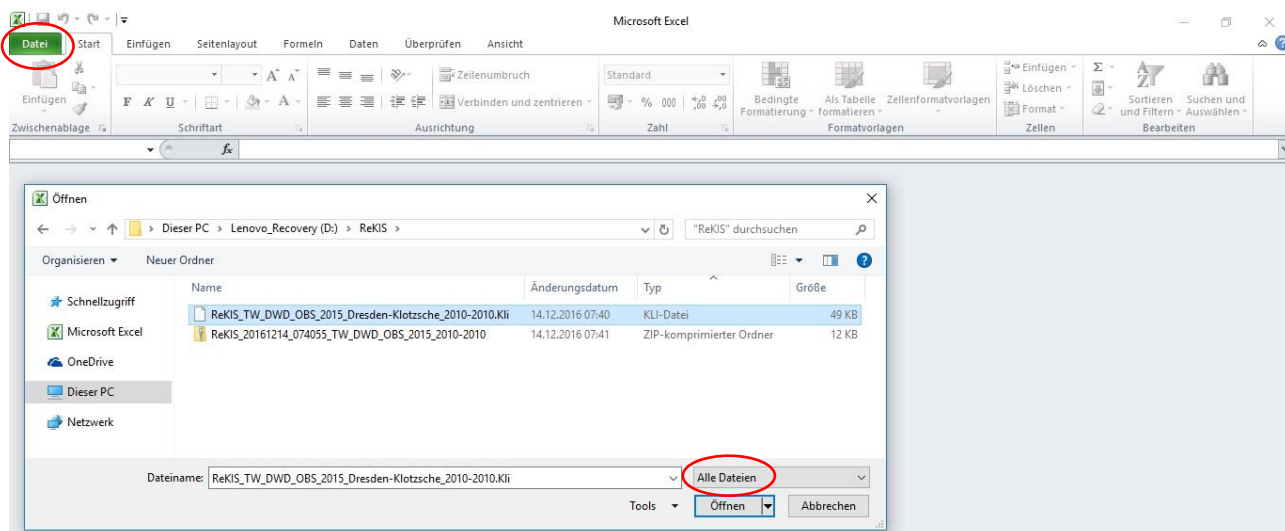


5. Import in MS EXCEL

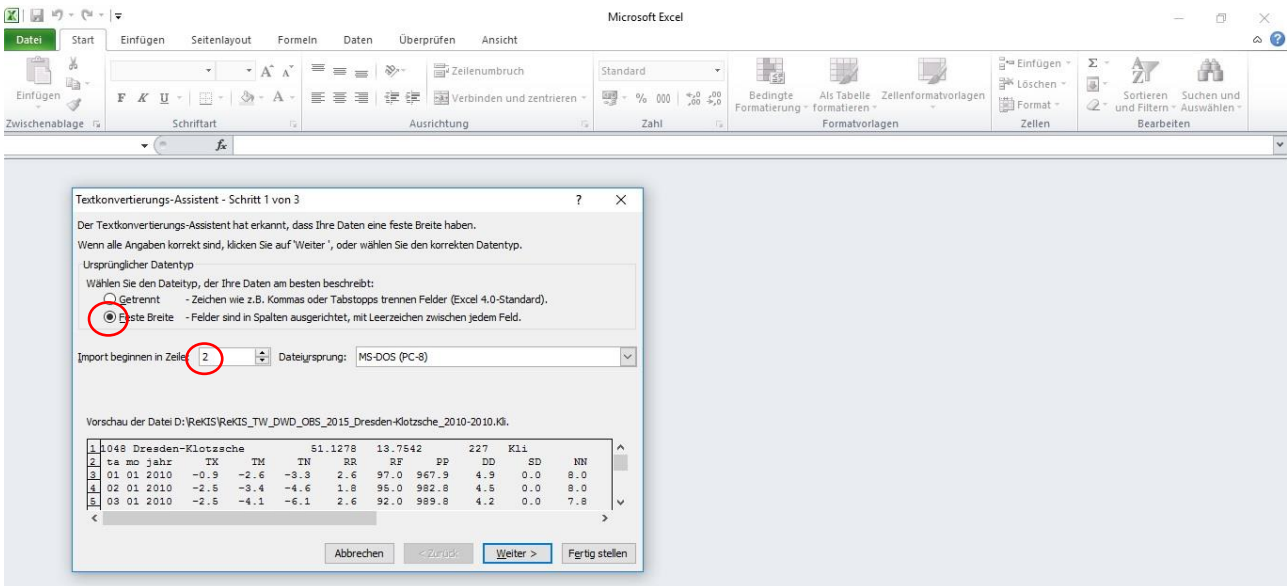
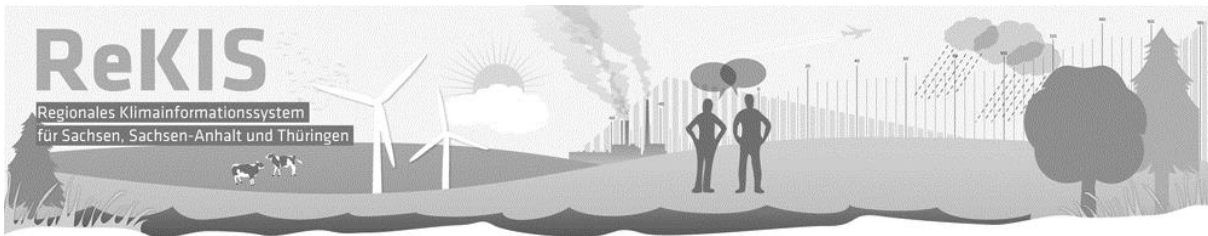
Schritte 1 bis 6



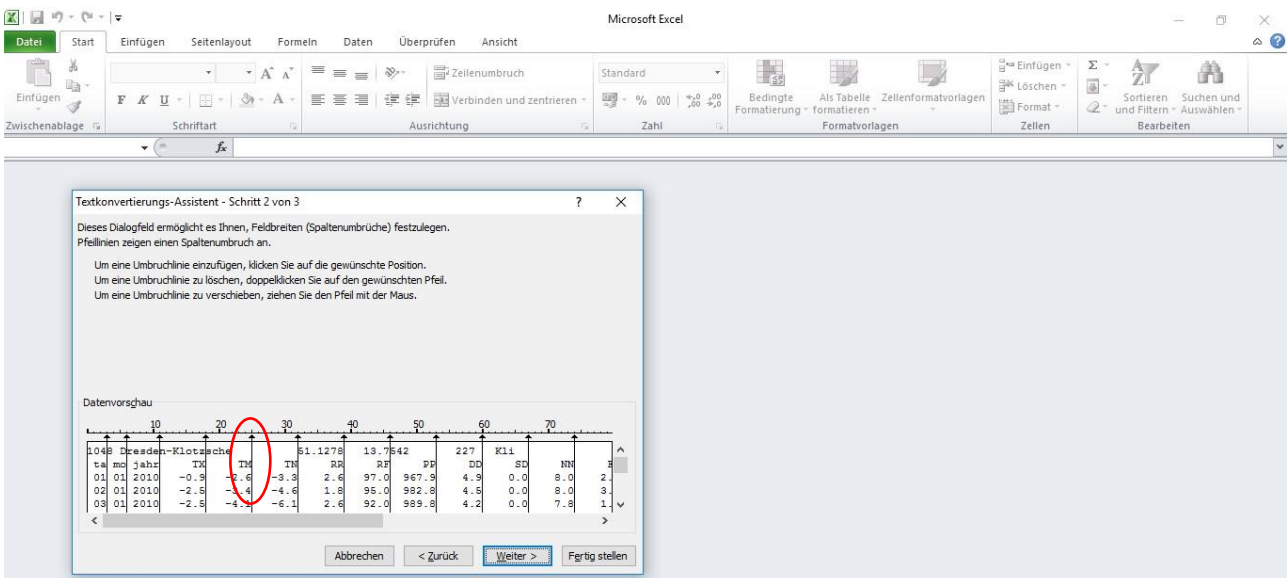
Schritt 1: Entpacken des Download (u.a. Windows Explorer)



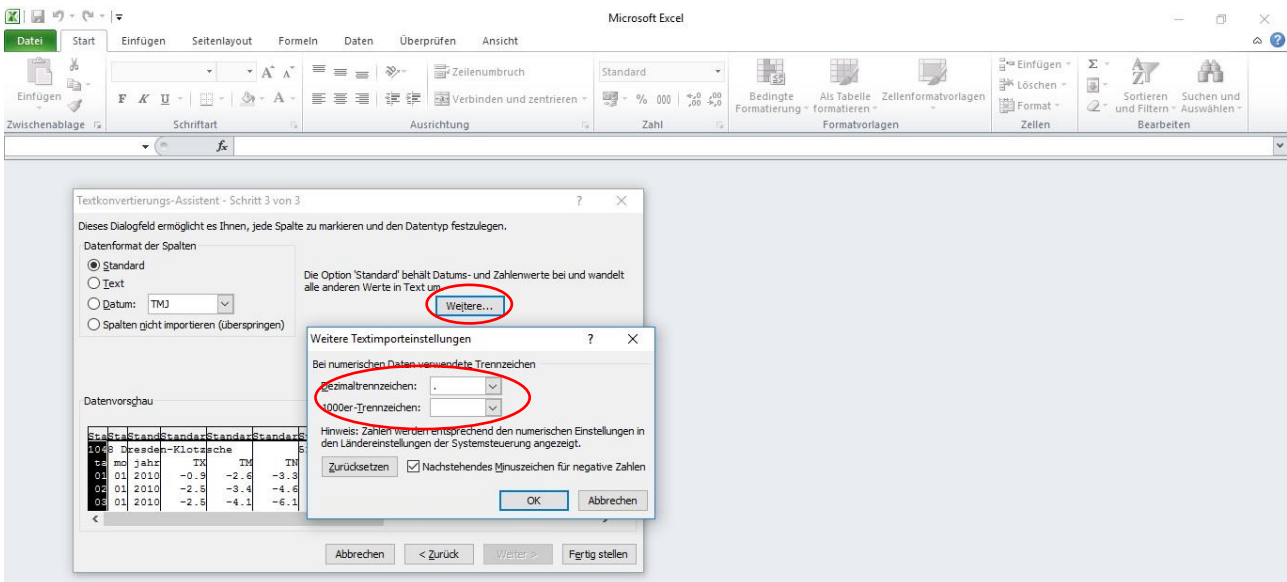
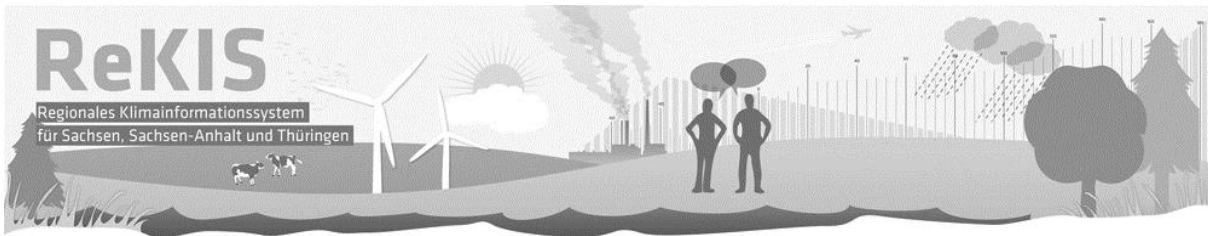
Schritt 2: MS EXCEL → Datei | Öffnen ... Importassistent öffnet



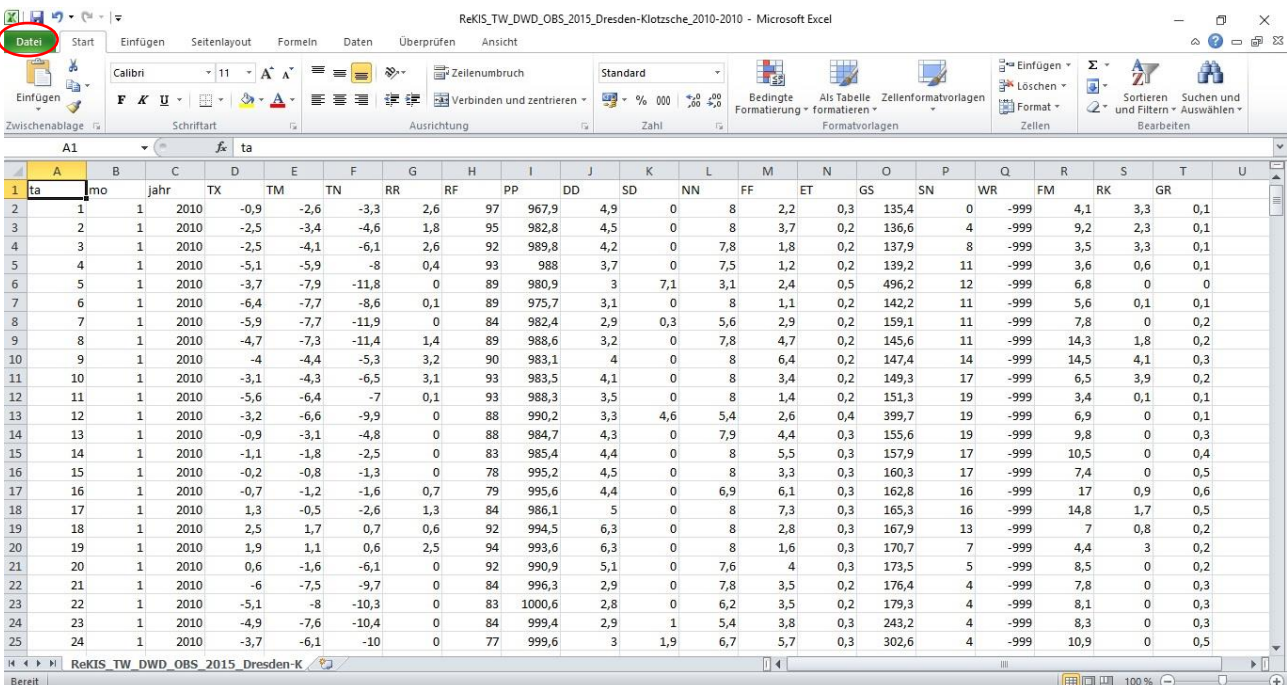
Schritt 3: MS EXCEL | Importassistent → Zeile für Importbeginn definieren



Schritt 4: MS EXCEL | Importassistent → Spaltentrennung definieren (Spaltenende ist fix)



Schritt 5: MS EXCEL | Importassistent → Zeichen definieren



Schritt 6: MS EXCEL | Ansicht Datenimport → Datei | Speichern unter "Excel-Arbeitsmappe" (*.xlsx)

Datum: 14.12.2016