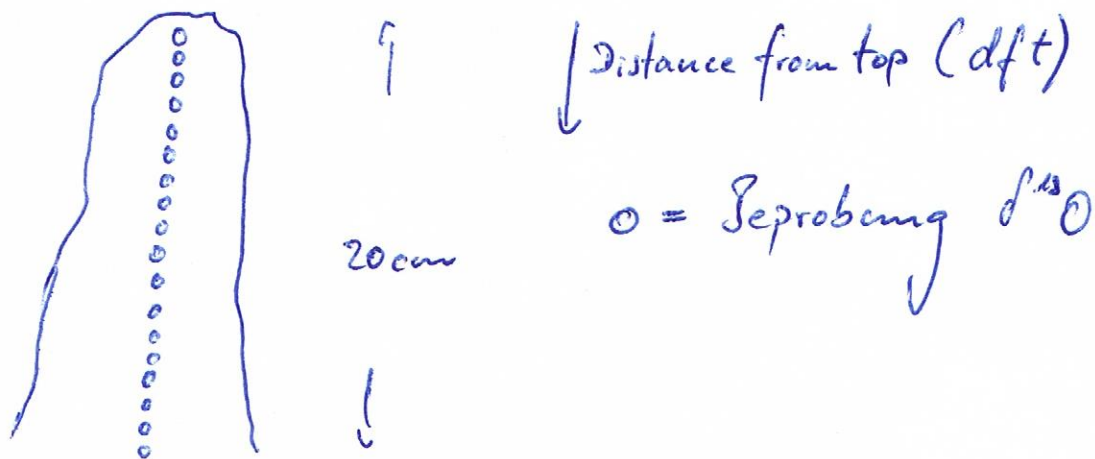


Aufgabenstellung Geostatistik II - Age Modelling

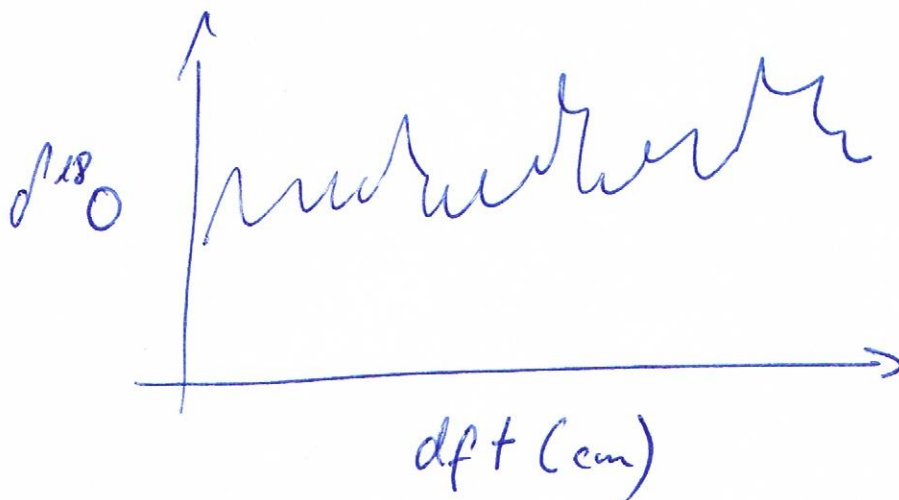
D. Scholz, 29.04.2020

Klimaproxys werden in der Regel mit hoher Auflösung gegen Tiefe gemessen.

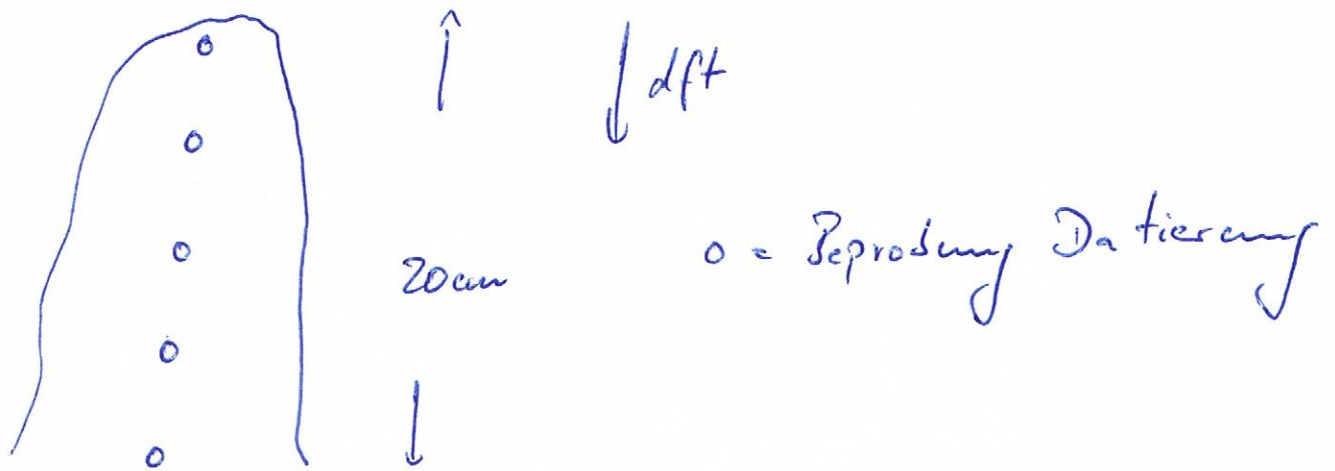
Beispiel: 20 cm langer Stalagmit, $\delta^{18}\text{O}$ -Werte wurden mit 0,5 mm Auflösung gemessen



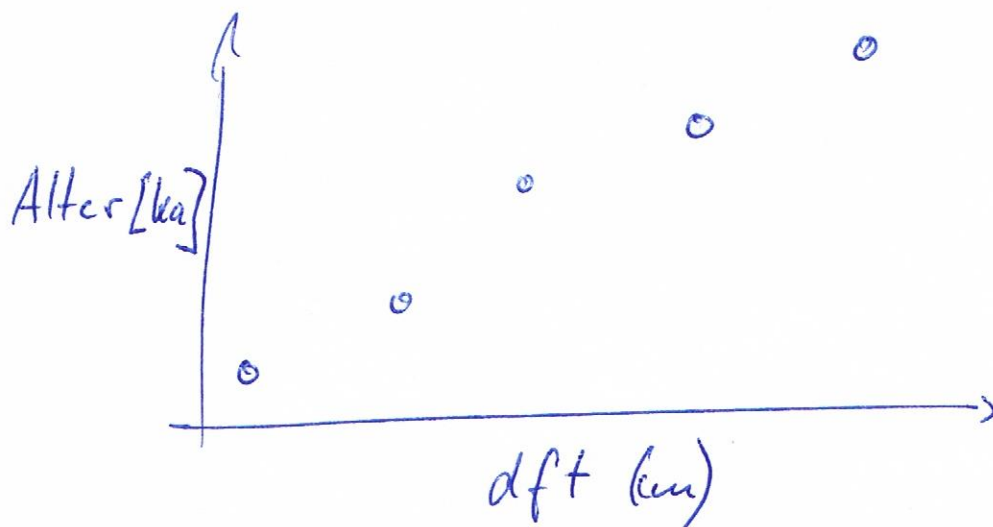
1. Schritt: Darstellung der Proxys gegen Tiefe (Distance from top)



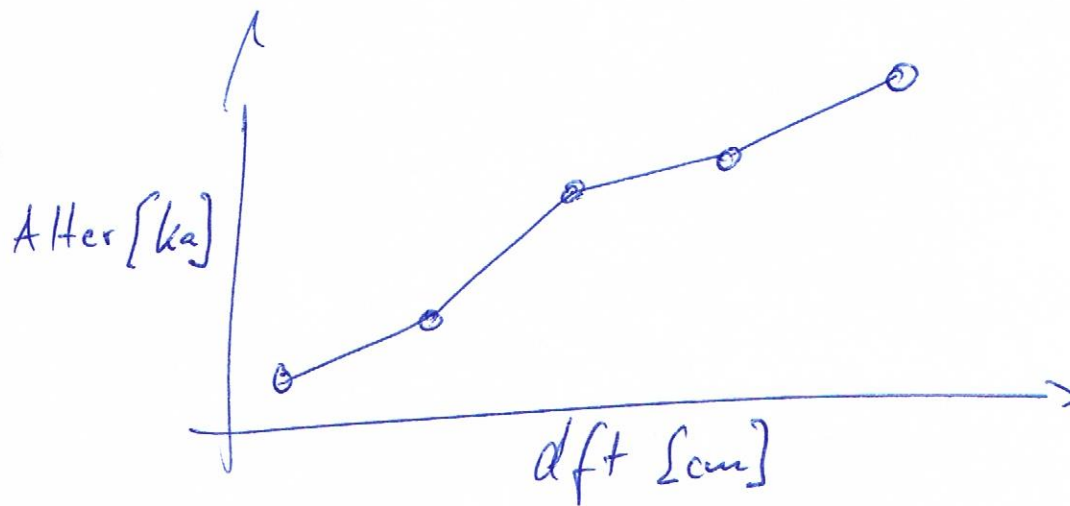
Datierungen (z.B. ^{14}C -, Th/U-) werden auch gegen Tiefe erstellt, aber mit viel geringerer Auflösung (z.B. alle 5 cm)



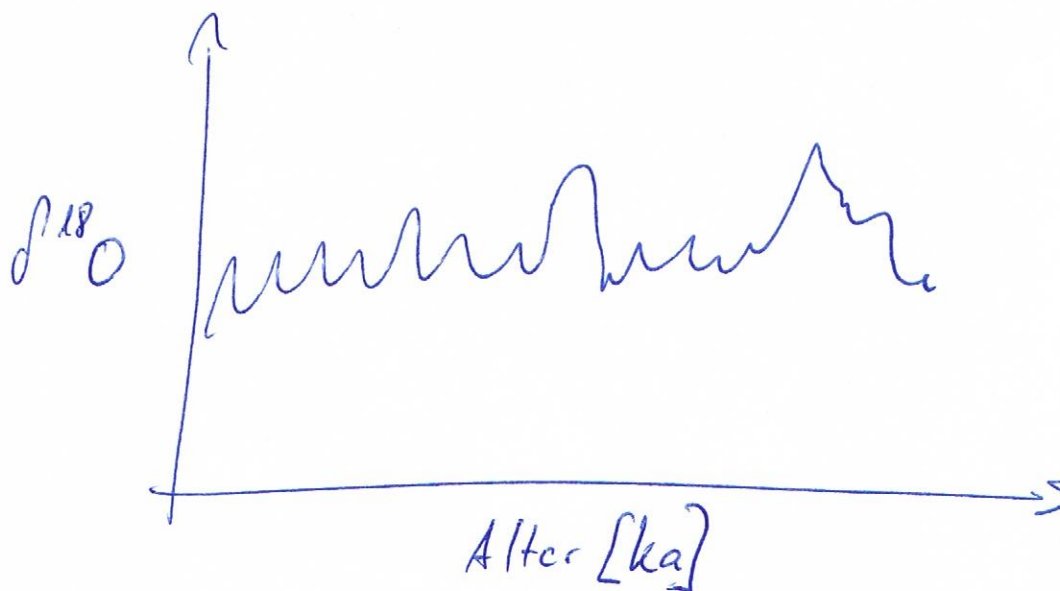
Um den Zusammenhang zwischen Alter und Tiefe herzustellen, plottet man die Alter gegen Tiefe



Anpassen einer Funktion (z.B. lineare Interpolation, Spline) ermöglicht, das Alter in beliebiger Tiefe (idealerweise an den Tiefen der Proxy-Messungen) zu bestimmen. Entsprechende R-Funktionen: `approx()` & `spline()`



Nun können die Proxy-Daten ($\delta^{18}O$) gegen Alter geplottet werden:



Programmieraufgaben bis zum nächsten Treffen (bei Fragen jederzeit melden):

- Einlesen der Alters- und Proxydaten
- Darstellung Proxy vs. Tiefe
- Darstellung Alter vs. Tiefe
- Anpassen der Funktion(en) inkl. graphischer Darstellung
- Darstellung Proxy vs. Alter

Vorschläge zur Verbesserung des bisherigen Codes:

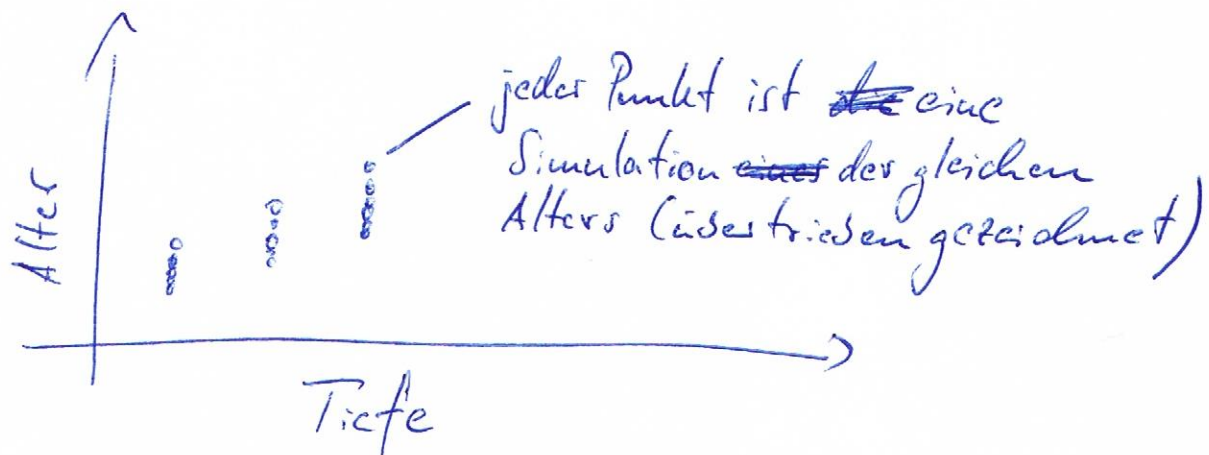
- Alle Berechnungen (`approx()`, `spline()`, `lm()`) direkt für Tiefenvektor der Proxy-Daten machen
- Funktion `approxExtrap()` aus Paket `Hmisc` testen zur Extrapolation der Daten
- Funktion `errbar()` aus Paket `Hmisc` testen zum Plotten mit Fehlerbalken
- Vielleicht direkt eine Funktion erstellen, die alle Berechnungen macht (wäre später sowieso sehr nützlich)
 - Die Argumente der Funktion wären die Altersdaten (Tiefe & Alter), die Proxydaten (Tiefe & Proxy) sowie vielleicht ein Argument, um auszuwählen, welcher Fit gemacht werden soll (`approx()`, `spline()`, `lm()`)
 - Die Funktion müsste dann das Altersmodell zurückgeben, d.h. entweder einen `data.frame` mit Tiefen und Altern oder nur einen Vektor mit den Altern

Monte-Carlo-Simulation

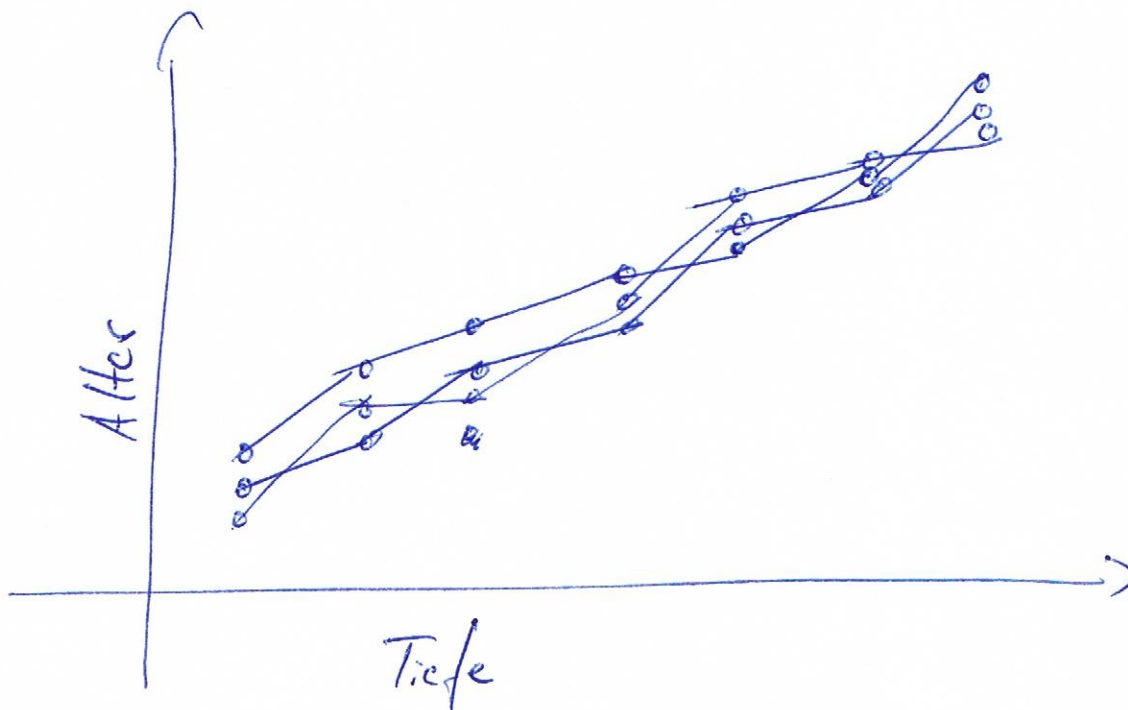
Ziel: Abschätzung der Unsicherheit des Altersmodells auf Basis der Fehler der einzelnen Datierungen

Vorgehen: Monte-Carlo-Simulation mit n (am besten als vom Nutzer wählbare Variable) Iterationen

- Simulation der einzelnen Alter im Rahmen ihrer Fehler (mit `rnorm()`, Alter ist Mittelwert, Fehler ist Standardabweichung)



- Es schadet nicht, die simulierten Alter abzuspeichern (z.B. in einer Matrix)
- Erstellen des Altersmodells für die (im jeweiligen Durchlauf) simulierten Daten
- Graphische Darstellung der Altersmodelle
- Hinweis: Es gibt viele Möglichkeiten transparente Farben in R zu erzeugen. Das sieht schick aus.



- Abspeichern der simulierten Altersmodelle (z.B. in einer Matrix)
- Hinweis: Man kann entweder erst alle n Alters-Datensätze simulieren und dann alle fitten oder immer jeweils einen Datensatz simulieren und diesen fitten, usw.
- Aus den n Altersmodellen kann für jede Proxy-Tiefe das mittlere Alter (z.B. mit `mean()` oder `median()`) bestimmt werden
- Ebenso kann der Altersfehler für jede Proxy-Tiefe bestimmt werden (z.B. mit `sd()` oder `quantile()`)
- Einzeichnen des finalen Altersmodells mit Fehler in Plot

