# Übung: Entfernungsrechner

Hinweis: Beachten Sie zur Bearbeitung der nachfolgenden Aufgabenstellungen das Informationsmaterial:

*L4\_1 Info GUI\_Einführung.docx*

**(I) Problemstellung**

Wir wollen ein Programm schreiben, mit dem die Entfernung zwischen zwei Orten auf der Welt berechnet werden kann.

Ein Ort wird mit seinen geographischen Koordinaten angegeben.

Diese lauten zum Beispiel:

* Stuttgart: 48.7758 °N (Breitengrad), 9.1829 °E (Längengrad)
* Ulm: 48.4010 °N (Breitengrad), 9.9876 °E (Längengrad)

Für kurze Entfernungen kann man sich die Erde grob als flache Scheibe vorstellen. Da die Entfernung zwischen zwei Breitengraden stets 111,3 km und die Entfernung zwischen zwei Längengraden bei uns etwa 71,5 km beträgt, lässt sich die Entfernung grob mit dem Satz des Pythagoras schätzen:

1. Entwerfen Sie zunächst ein UML-Klassendiagramm für die Klasse *Ort*, mit der dieses Vorhaben umgesetzt werden kann.
   1. Implementieren Sie die Klasse *Ort* mit ihren Attributen.
   2. Implementieren Sie die Methode *berechne\_distanz()*, mit der wir den Entfernung zweier Orte berechnen können. Testen Sie Ihre Methode mit den Beispieldaten.
2. Öffnen Sie das Programm *L4\_1\_Aufgabe\_Entfernungsrechner.py*.

Bei Klick auf die Schaltfläche *„Entfernung berechnen“* sollen die Daten aus den Textfeldern eingelesen werden und in die *Ort*-Objekte gespeichert werden. Anschließend soll die Methode *berechne\_distanz()* aufgerufen werden. Zuletzt soll eine Textausgabe mit dem Ergebnis erstellt werden.

1. (BONUS): Verbessern Sie Ihr Programm so, dass die Entfernungen auch für Orte auf der ganzen Welt exakt berechnet werden können. Warum ist diese Verbesserung notwendig? Testen Sie Ihr Programm mit Hauptstädten aus aller Welt. Hätten Sie zum Beispiel gedacht, dass dies der kürzeste Weg von Stuttgart nach Tokio ist?

Hinweis: <https://www.kompf.de/gps/distcalc.html>

**(II) Problemanalyse**

1. Welche Ausgabedaten will man erhalten?

Entfernung zweier Orte in km

1. Welche Daten werden zur Bearbeitung benötigt?

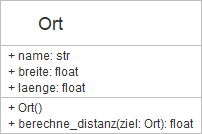
Geographische Koordinaten (Breitengrad, Längengrad)

Städtenamen

1. Welche Eigenschaften haben die Eingabe-, Verarbeitungs- und Ausgabedaten? (**Variablenliste**)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bedeutung** | **Typ** | **Variable** |
| Eingabe: Name des Ortes | Zeichenkette | name |
| Eingabe: Breitengrad | Dezimalzahl | breite |
| Eingabe: Längengrad | Dezimalzahl | laenge |
| Verarbeitung: Abstand der Längengrade | Dezimalzahl | x |
| Verarbeitung: Abstand der Breitengrade | Dezimalzahl | y |
| Ausgabe: Entfernung in km | Dezimalzahl | dist |

1. UML-Diagramm:



1. So soll die Bildschirmausgabe des Programms aussehen (Beispieldaten):

|  |
| --- |
| *tf\_ort1*  *tf\_ort2*  *tf\_laenge1*  *tf\_breite2*  *tf\_breite1*  *tf\_laenge2*  *ta\_ausgabe* |

1. Verarbeitung

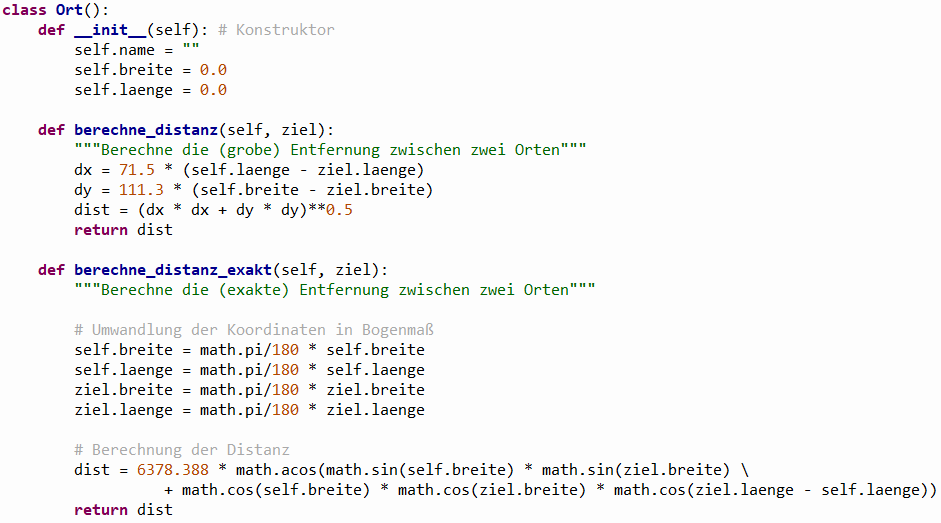
|  |
| --- |
| Erstellen der Objekte  Einlesen der Attributwerte aus der GUI und Speichern in den Objekten  Berechnen der Distanz (Satz des Pythagoras)  Ausgabe des Ergebnisses |

**(III) Struktogramm**

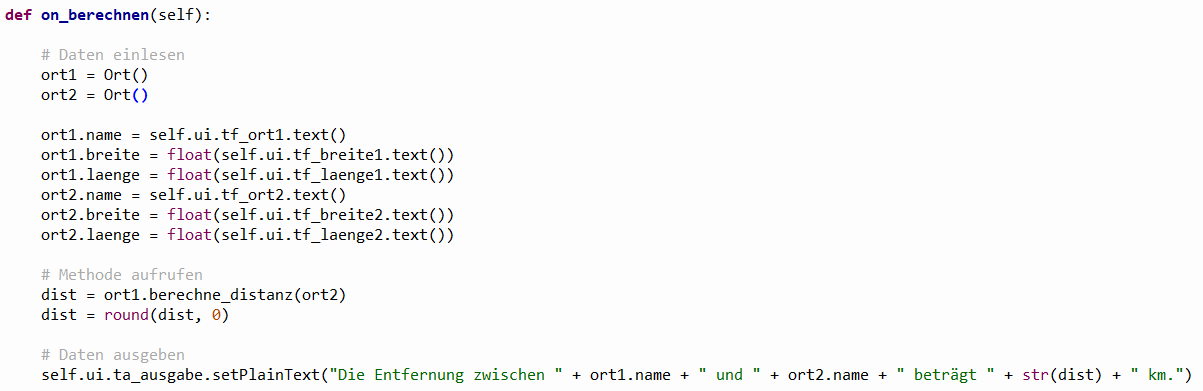
|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**(IV) Programmcode (Python-Code)**

Klasse Ort:



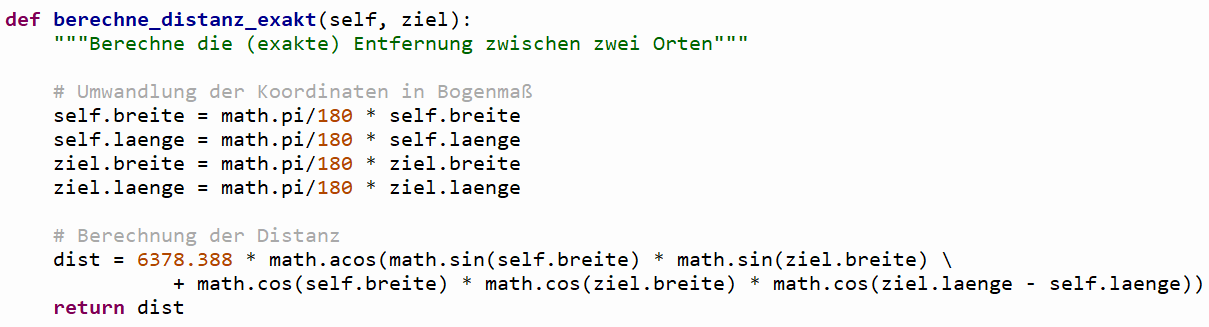
Programm:



**Bonusversion:**

Da die Erde eine Kugel ist, sind die im Beispiel eingezeichneten Rechtecke eigentlich gekrümmt. Somit muss für die exakte Entfernung mit Formeln für die Kugel gerechnet werden. Die kürzeste Strecke zwischen zwei Orten liegt auf dem einzigen Kreis, auf dem diese beiden Punkte liegen.

Klasse Ort:



**Datei:** L4\_1\_Loesung\_Entfernungsrechner.py