

# Junioraufgabe 1: Zum Winde verweht

Team-ID: 00105

Team: Lennart Enns

Bearbeiter dieser Aufgabe:

Lennart Enns

## **Inhaltsverzeichnis**

Lösungsidee.....	1
Umsetzung.....	x
Beispiele.....	x
Quellcode.....	x

## Lösungsidee

Meine Idee war, dass das Programm zuerst eine vom Benutzer ausgewählte Textdatei öffnet und die Informationen aus den einzelnen Zeilen passend umwandelt, um sie in Listen und Variablen speichern zu können.

Anschließend wird die Liste der Windradpositionen durchgegangen und für jedes Windrad ermittelt, was die kürzeste Entfernung ist, die ein Haus zu ihm hat. Dafür werden der x- und der y-Abstand ermittelt und schließlich mit dem Satz des Pythagoras die Entfernung berechnet. Diese Entfernung wird durch 10 geteilt, um die maximale Höhe für das jeweilige Windrad zu erhalten. Am Ende werden dann für jedes Windrad die Position und die maximale Höhe ausgegeben.

## Umsetzung

Ich habe mein Programm mit der Programmiersprache Python geschrieben. Es wird aus dem Python-Modul „math“ die Quadratwurzelfunktion importiert, die später für den Satz des Pythagoras benötigt wird. Außerdem verwende ich das Modul „os“, um die Anzahl von Beispieldateien zu ermitteln.

```
from math import sqrt
import os
```

Nun wird so lange nach einem Input gefragt, bis eine Zahl eingegeben wurde, die mindestens 1 und maximal die ermittelte Dateienanzahl beträgt.

```
while True:
    try:
        datei_nummer=int(input("Welche Beispieldatei soll verwendet werden? "))
        if not datei_nummer in range(1,n_Dateien+1):
            raise Exception
        break
    except:
        print("Bitte gebe eine Zahl von 1 bis "+str(n_Dateien)+" ein.\n")
```

Die entsprechende Textdatei wird geöffnet und es wird eine Liste aus den einzelnen Zeilen erstellt. Die erste Zeile, die die Informationen für die Häuser- und Windräderanzahl enthält, wird in eine Liste mit den beiden Werten aufgeteilt, indem das dazwischenliegende Leerzeichen als Separator angegeben wird. Damit diese Werte in Ganzzahlen umgewandelt werden können, wird das Zeilenende-Zeichen „\n“ am Ende der Zeile gelöscht.

```
with open("Beispieldateien\\"+os.listdir("Beispieldateien")[datei_nummer-1]) as file:
    Zeilen=file.readlines()
    n_Häuser=int(Zeilen[0].split(" ")[0])
    n_Windräder=int(Zeilen[0].split(" ")[1].strip())
```

Nachdem die erste Zeile gelöscht wurde, werden die anderen Zeilen in der Liste in einer for-Schleife ebenfalls in Listen mit jeweils zwei Werten, in diesem Fall dem x- und y-Wert, umgewandelt. Auch hier werden die störenden unsichtbaren Zeichen mit der Funktion strip() gelöscht. Die Liste, die nun aus Listen mit jeweils einer x- und einer y-Position besteht, wird anhand der Anzahl von Häusern und Windrädern in eine Liste mit Häuser- und eine mit Windrad-Positionen aufgeteilt.

```

del Zeilen[0]
for i in range(len(Zeilen)):
    Zeilen[i]=Zeilen[i].split(" ")
    for i2 in range(len(Zeilen[i])):
        Zeilen[i][i2]=int(Zeilen[i][i2].strip())
Häuser=Zeilen[0:n_Häuser]
Windräder=Zeilen[n_Häuser:]

```

Jetzt wird eine Liste initialisiert, die später die jeweilige maximale Höhe für jedes Windrad beinhalten soll. In einer for-Schleife werden die Positionen der Windräder durchgegangen und vor jedem Durchlauf die Variable, die nach dem Durchlauf die geringste Entfernung vom Windrad zu einem Haus enthält, auf den Wert None gesetzt.

```

max_höhen=[]
for w in Windräder:
    am_nächsten=None

```

In einer weiteren, verkapselten for-Schleife wird die Liste mit den Häuser-Positionen durchgegangen und der absolute x- und y-Abstand vom Windrad zum jeweiligen Haus berechnet, indem der Betrag der Differenz aus den beiden x- und y-Werten gebildet wird. Mit diesen Werten wird der Satz des Pythagoras angewendet, um den genauen Abstand zu ermitteln. Wenn dieser Abstand kleiner als der Wert in der Variable am\_nächsten ist oder am\_nächsten None ist, wird die Variable mit dem Abstand aktualisiert.

```

for h in Häuser:
    x_abstand=abs(w[0]-h[0])
    y_abstand=abs(w[1]-h[1])
    abstand=sqrt(x_abstand**2+y_abstand**2)
    if am_nächsten==None:
        am_nächsten=abstand
    elif abstand<am_nächsten:
        am_nächsten=abstand

```

Nach dieser for-Schleife kann die maximale Höhe des Windrades berechnet werden, indem der in am\_nächsten liegende Abstand durch 10 geteilt und für eine bessere Lesbarkeit auf zwei Nachkommastellen gerundet. Schließlich wird diese berechnete Höhe zur Liste der maximalen Höhen hinzugefügt.

```

max_höhe=round(am_nächsten/10,2)
max_höhen.append(max_höhe)

```

Am Ende wird die Liste `max_höhen` durchgegangen und für jeden Index die jeweilige Position ausgegeben und ob und, falls ja, wie hoch das Windrad gebaut werden darf. Gleichzeitig wird bei jedem Durchlauf ein String im Format „([x],[y]): [h] m“ Zur vorher initialisierten Liste `ausgabe_liste` hinzugefügt.

```
ausgabe_liste=[]
for n in range(len(max_höhen)):
    print("Das Windrad bei [x: "+str(Windräder[n][0])+", y: "+str(Windräder[n][1])+"] darf",end="")
    if max_höhen[n]>0:
        print("maximal "+str(max_höhen[n])+ " m hoch sein.\n")
    else:
        print("nicht gebaut werden.\n")
    ausgabe_liste.append(str((Windräder[n][0],Windräder[n][1]))+": "+str(max_höhen[n])+ " m")
)
```

Bevor schließlich die Liste ausgegeben wird, wird sie in einen String umgewandelt und aus Schönheitsgründen die Anführungszeichen entfernt, die jedes Element der Liste umschließen. Am Ende wird eine Endloschleife ausgeführt, damit sich das Programm nicht von alleine schließt und man sich die Ausgabe in Ruhe ansehen kann.

```
ausgabe_liste=str(ausgabe_liste).replace("'", "")
print("Als Liste:\n"+ausgabe_liste)
while True:
    pass
```

## Beispiele

Zu den 4 Beispieldateien habe ich eine selbst erstellte hinzugefügt. Sie ist die erste in der Reihenfolge.

### Ausgabe 1:

Das Windrad bei [x: 1379, y: 389] darf maximal 11.28 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -1141, y: -693] darf maximal 88.06 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 391, y: 1090] darf maximal 17.81 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -1009, y: -731] darf maximal 79.41 m hoch sein.

Als Liste:

[(1379, 389): 11.28 m, (-1141, -693): 88.06 m, (391, 1090): 17.81 m, (-1009, -731): 79.41 m]

## **Ausgabe 2:**

Das Windrad bei [x: 1242, y: -593] darf maximal 48.52 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -1223, y: -1479] darf maximal 158.98 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 1720, y: 401] darf maximal 72.41 m hoch sein.

Als Liste:

[(1242, -593): 48.52 m, (-1223, -1479): 158.98 m, (1720, 401): 72.41 m]

## **Ausgabe 3:**

Das Windrad bei [x: 359, y: 20] darf maximal 115.16 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 2, y: -773] darf maximal 201.25 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 315, y: -213] darf maximal 138.85 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -629, y: -532] darf maximal 209.12 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 97, y: -69] darf maximal 132.01 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -392, y: -418] darf maximal 186.16 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 87, y: -384] darf maximal 161.68 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -597, y: 612] darf maximal 133.3 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -13, y: -32] darf maximal 133.54 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -57, y: 49] darf maximal 128.77 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 276, y: 292] darf maximal 91.78 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 156, y: 55] darf maximal 118.28 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -423, y: -93] darf maximal 161.95 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 202, y: -219] darf maximal 142.39 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -340, y: -343] darf maximal 177.04 m hoch sein.

Als Liste:

[(359, 20): 115.16 m, (2, -773): 201.25 m, (315, -213): 138.85 m, (-629, -532): 209.12 m, (97, -69): 132.01 m, (-392, -418): 186.16 m, (87, -384): 161.68 m, (-597, 612): 133.3 m, (-13, -32): 133.54 m, (-57, 49): 128.77 m, (276, 292): 91.78 m, (156, 55): 118.28 m, (-423, -93): 161.95 m, (202, -219): 142.39 m, (-340, -343): 177.04 m]

## **Ausgabe 4:**

Das Windrad bei [x: 0, y: 0] darf maximal 451.57 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 180, y: 570] darf maximal 393.79 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 360, y: 1140] darf maximal 336.7 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 540, y: 1710] darf maximal 280.74 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 360, y: -120] darf maximal 444.62 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 540, y: 450] darf maximal 385.71 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 720, y: 1020] darf maximal 327.11 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 900, y: 1590] darf maximal 269.02 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 720, y: -240] darf maximal 440.84 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 900, y: 330] darf maximal 381.25 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 1080, y: 900] darf maximal 321.73 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 1260, y: 1470] darf maximal 262.32 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 1080, y: -360] darf maximal 440.31 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 1260, y: 210] darf maximal 380.54 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 1440, y: 780] darf maximal 320.78 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 1620, y: 1350] darf maximal 261.02 m hoch sein.

Als Liste:

[(0, 0): 451.57 m, (180, 570): 393.79 m, (360, 1140): 336.7 m, (540, 1710): 280.74 m, (360, -120): 444.62 m, (540, 450): 385.71 m, (720, 1020): 327.11 m, (900, 1590): 269.02 m, (720, -240): 440.84 m, (900, 330): 381.25 m, (1080, 900): 321.73 m, (1260, 1470): 262.32 m, (1080, -360): 440.31 m, (1260, 210): 380.54 m, (1440, 780): 320.78 m, (1620, 1350): 261.02 m]

## **Ausgabe 5:**

Das Windrad bei [x: -4147, y: 8575] darf nicht gebaut werden.

Das Windrad bei [x: -6453, y: 14307] darf maximal 179.29 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -8370, y: 5831] darf maximal 107.89 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 13045, y: -5404] darf maximal 151.18 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -8361, y: 8131] darf maximal 115.28 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -6963, y: -371] darf maximal 71.76 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 9772, y: -3239] darf maximal 42.22 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -5102, y: -1726] darf maximal 58.58 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 13454, y: 11822] darf maximal 67.58 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -7427, y: 1720] darf maximal 112.13 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -7816, y: 12396] darf maximal 63.16 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -11095, y: 603] darf maximal 251.61 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 8314, y: 16301] darf maximal 155.14 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 15283, y: -2961] darf maximal 118.78 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 7082, y: 18552] darf maximal 336.01 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 16743, y: 2687] darf maximal 109.77 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 17511, y: -730] darf maximal 260.79 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -10767, y: 12860] darf maximal 350.22 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 1508, y: -8030] darf maximal 135.99 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -7767, y: 982] darf maximal 68.08 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 1277, y: -11294] darf maximal 139.16 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -8724, y: 3575] darf maximal 50.91 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 7033, y: -7766] darf maximal 72.25 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 2720, y: -10910] darf maximal 110.23 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 20589, y: 7265] darf maximal 532.78 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -3214, y: 15263] darf maximal 94.06 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 6887, y: 17263] darf maximal 209.56 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -3944, y: 13584] darf maximal 28.15 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: 6576, y: 15697] darf maximal 76.85 m hoch sein.

Das Windrad bei [x: -12074, y: 5974] darf maximal 425.83 m hoch sein.

Als Liste:

[(-4147, 8575): 0.0 m, (-6453, 14307): 179.29 m, (-8370, 5831): 107.89 m, (13045, -5404): 151.18 m, (-8361, 8131): 115.28 m, (-6963, -371): 71.76 m, (9772, -3239): 42.22 m, (-5102, -1726): 58.58 m, (13454, 11822): 67.58 m, (-7427, 1720): 112.13 m, (-7816, 12396): 63.16 m, (-11095, 603): 251.61 m, (8314, 16301): 155.14 m, (15283, -2961): 118.78 m, (7082, 18552): 336.01 m, (16743, 2687): 109.77 m, (17511, -730): 260.79 m, (-10767, 12860): 350.22 m, (1508, -8030): 135.99 m, (-7767, 982): 68.08 m, (1277, -11294): 139.16 m, (-8724, 3575): 50.91 m, (7033, -7766): 72.25 m, (2720, -10910): 110.23 m, (20589, 7265): 532.78 m, (-3214, 15263): 94.06 m, (6887, 17263): 209.56 m, (-3944, 13584): 28.15 m, (6576, 15697): 76.85 m, (-12074, 5974): 425.83 m]

## Quellcode

Dies ist der unkommentierte Quellcode:

```
from math import sqrt
import os

n_Dateien=len(os.listdir("Beispieldateien"))

while True:
    try:
        datei_nummer=int(input("Welche Beispieldatei soll verwendet werden? "))
        if not datei_nummer in range(1,n_Dateien+1):
            raise Exception
        break
    except:
        print("Bitte gebe eine Zahl von 1 bis "+str(n_Dateien)+" ein.\n")

with open("Beispieldateien\\"+os.listdir("Beispieldateien")[datei_nummer-1]) as file:
    Zeilen=file.readlines()
```



```

n_Häuser=int(Zeilen[0].split(" ")[0])
n_Windräder=int(Zeilen[0].split(" ")[1].strip())
del Zeilen[0]
for i in range(len(Zeilen)):
    Zeilen[i]=Zeilen[i].split(" ")
    for i2 in range(len(Zeilen[i])):
        Zeilen[i][i2]=int(Zeilen[i][i2].strip())
Häuser=Zeilen[0:n_Häuser]
Windräder=Zeilen[n_Häuser:]

max_höhen=[]
for w in Windräder:
    am_nächsten=None
    for h in Häuser:
        x_abstand=abs(w[0]-h[0])
        y_abstand=abs(w[1]-h[1])
        abstand=sqrt(x_abstand**2+y_abstand**2)
        if am_nächsten==None:
            am_nächsten=abstand
        elif abstand<am_nächsten:
            am_nächsten=abstand
    max_höhe=round(am_nächsten/10,2)
    max_höhen.append(max_höhe)

ausgabe_liste=[]
for n in range(len(max_höhen)):
    print("Das Windrad bei [x: "+str(Windräder[n][0])+", y: "+str(Windräder[n][1])+"] darf",end="")
    if max_höhen[n]>0:
        print("maximal "+str(max_höhen[n])+ " m hoch sein.\n")
    else:
        print("nicht gebaut werden.\n")
    ausgabe_liste.append(str((Windräder[n][0],Windräder[n][1]))+": "+str(max_höhen[n])+ " m")
")

ausgabe_liste=str(ausgabe_liste).replace("'", "")
print("Als Liste:\n"+ausgabe_liste)
while True:
    pass

```