

Höchst- und Tiefstwert beschriften

Workshoptag 5 • Arbeitsblatt 5, Aufgabe 3

Worum es geht

In Aufgabe 2 hast du den höchsten Wert ausgerechnet. Im Diagramm steht er trotzdem nicht, man muss ihn suchen. Diese Ausbaustufe bringt die Zahl an die Stelle, an der sie gemessen wurde.

Zwei verschiedene Fragen

`max(werte)` beantwortet "welcher Wert". Fürs Zeichnen brauchst du "an welcher Stelle", denn ein Punkt im Diagramm hat zwei Koordinaten.

Die Stelle finden

```
hoechster = max(werte)
stelle = werte.index(hoechster)
```

`index()` ist eine Methode von Listen und gibt zurück, an welcher Position ein Wert steht, gezählt ab null. Sie findet das **erste** Vorkommen; kommt derselbe Wert zweimal vor, bekommst du die frühere Stelle.

Den Punkt markieren

```
plt.plot(werte)
plt.plot(stelle, hoechster, "ro")
```

Dasselbe `plot` wie vorher, diesmal mit einem einzelnen Punkt und einer Formatangabe: `r` für rot, `o` für Kreis. Ohne diese Angabe würde matplotlib eine Linie von einem einzelnen Punkt zeichnen, also nichts.

Die Zahl danebenschreiben

```
text = str(round(hoechster, 1)) + " Grad"

plt.annotate(text, (stelle, hoechster),
             textcoords="offset points", xytext=(0, 10),
             ha="center")
```

Angabe	Was sie bedeutet
<code>text</code>	was dasteht
<code>(stelle, hoechster)</code>	worauf es sich bezieht, also der Messpunkt
<code>offset points</code>	die Verschiebung zählt in Bildpunkten, nicht in Grad
<code>xytext=(0, 10)</code>	zehn Punkte darüber, damit die Zahl nicht auf der Kurve klebt
<code>ha="center"</code>	waagrecht zentriert über dem Punkt

Warum offset points wichtig ist

Ohne diese Angabe müsstest du die Verschiebung in den Einheiten der Daten angeben, also "ein halbes Grad nach oben". Das sieht bei jeder Messreihe anders aus. In Bildpunkten sieht es immer gleich aus.

Zusammen

```
import matplotlib.pyplot as plt

for wert, name, farbe in [(max(werte), "Höchster", "ro"),
                          (min(werte), "Tiefster", "bo")]:
    stelle = wert.index(wert)
    plt.plot(stelle, wert, farbe)
    plt.annotate(name + ": " + str(round(wert, 1)), (stelle, wert),
                 textcoords="offset points", xytext=(0, 10), ha="center")

plt.plot(werte)
plt.title("Temperatur über Nacht")
plt.xlabel("Messung")
plt.ylabel("Grad Celsius")
plt.show()
```

Die Schleife läuft über eine Liste von Dreiergruppen und packt sie beim Durchgehen gleich wieder aus. Das spart, beides zweimal hinzuschreiben.

Ausreißer werden dadurch groß

Wenn dein höchster Wert eine Störung ist, beschriftet dieses Programm sie ordentlich und macht sie damit erst recht zur Aussage. Sieh dir die Zahl an, bevor du das Bild jemandem zeigst.