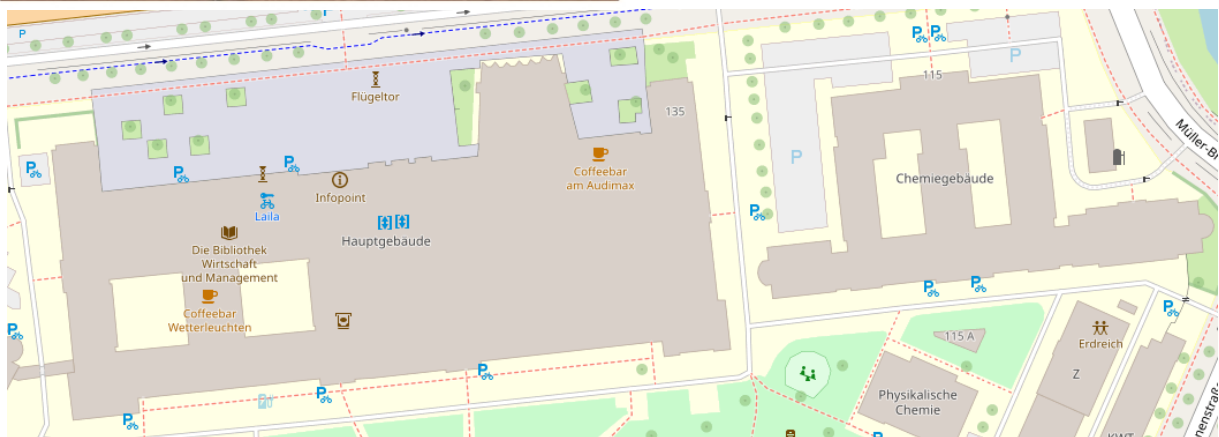


# Messdatenvergleich

In dieser Datenanalyse wollen wir Messdaten aus **unterschiedlichen Quellen** zu **identischen Luftschadstoffen** und an **ähnlichen Orten** vergleichen – nämlich die Erhebung von Stickoxiden im Umkreis des Ernst-Reuter-Platzes in Berlin, vom **31.05.24, 14 Uhr** bis **19.06.24, 13 Uhr**.

## Messstationen

Wir betrachten hier einerseits einen Messcontainer der TU Berlin. Dieser steht zwischen dem Hauptgebäude und dem Chemiegebäude, dem Bild nach zu urteilen auch in einiger Höhe.



Andererseits betrachten wir die Messstation 115 Hardenbergplatz des Berliner Luftgütemessnetzes (BLUME). Damit wir dessen Daten in die selbe Maßeinheit wie die die TU- Daten umrechnen können, ziehen wir außerdem noch Wetterdaten aus <https://open-meteo.com/> über Luftdruck und Temperatur zurate.



## Methodik

Die Daten der TU waren in ppb angegeben, die Daten von BLUME hingegen in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Wir rechnen letztere zu ppb um. Dazu benutzen wir die Formel:

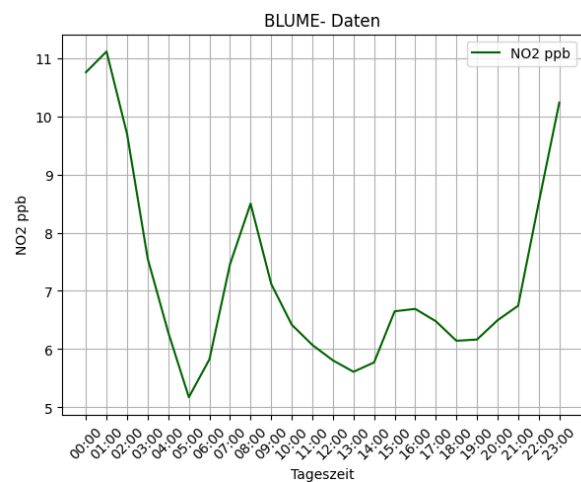
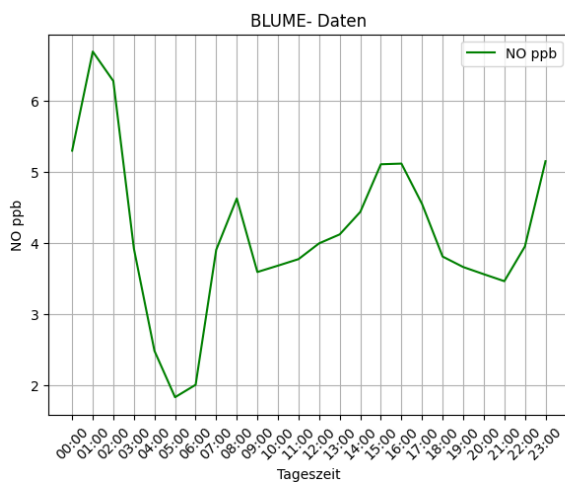
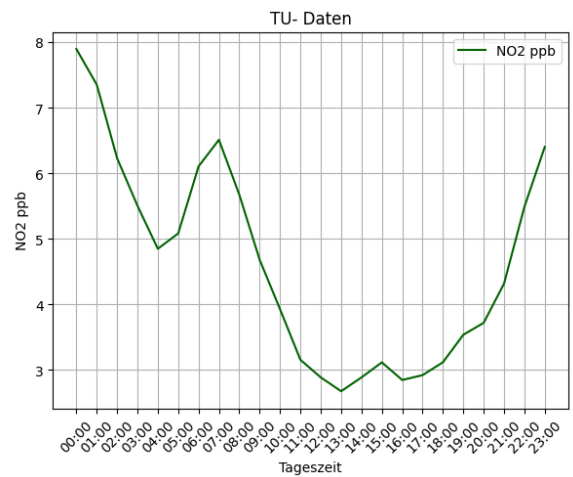
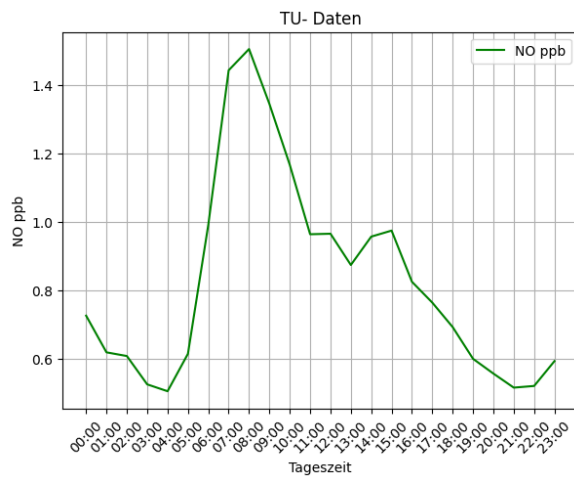
$$\text{ppb} = \text{Konzentration} \cdot \frac{V_m}{\text{Molmasse}}$$

Dabei haben wir die Konzentrationen aus dem BLUME- Netz gegeben. Die Molmasse ist durch den jeweiligen Stoff gegeben: 30,01 g/mol für NO, bzw. 46,01 g/mol für NO<sub>2</sub>. Das molare Volumen ist

$$V_m = R \cdot \frac{T}{p}, \text{ wobei } R := 8,314 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \text{ die ideale Gaskonstante ist.}$$

Temperatur  $T$  und Luftdruck  $p$  müssen wir also von einer anderen Quelle mit berücksichtigen. Dazu benutzen wir die Daten aus [1]

Wir aggregieren die Daten derart, dass wir einen durchschnittlichen Verlauf für einen Tag bekommen. Wir stellen die vier Graphen (NO und NO<sub>2</sub> jeweils für TU und BLUME) nebeneinander dar.



### Korrelationen (Bestimmtheitsmaß $R^2$ ):

- NO (TU) / NO (BLUME) :  $R^2 = 0$
- NO<sub>2</sub> (TU) / NO<sub>2</sub> (BLUME) :  $R^2 = 0,62$
- NO (TU) / NO<sub>2</sub> (TU) :  $R^2 = 0$
- NO (BLUME) / NO<sub>2</sub> (BLUME) :  $R^2 = 0,53$

Auffällig ist dabei auch, dass die Korrelation der beiden BLUME- Graphen von 8 bis 22 Uhr sehr schlecht, aber 22 bis 0 und 0 bis 8 Uhr sehr gut ist.

- 8 bis 22 Uhr:  $R^2 = 0,05$
- 22 bis 0 und 0 bis 8 Uhr:  $R^2 = 0,90$

Als letztes berechnen wir die durchschnittliche Tageskonzentration.

NO TU: 0,83 ppb / NO<sub>2</sub> TU: 4,62 ppb

NO BLUME: 4,12 ppb / NO<sub>2</sub> BLUME: 7,21 ppb

## Ergebnisse

Es lassen sich grobe Gemeinsamkeiten beim  $\text{NO}_2$  aus beiden Messreihen erkennen. Ebenso kann man grobe Gemeinsamkeiten zwischen den beiden BLUME- Luftschadstoffen erkennen. Dabei ist besonders auffällig, dass die Korreliertheit der BLUME- Luftschadstoffe extrem stark von der Uhrzeit abhängt.

Hingegen tanzt die TU- Messreihe für NO scheinbar völlig aus der Reihe.

Auffällig ist außerdem, dass die BLUME- Messwerte insgesamt größer sind.

## Interpretation

Unsere Untersuchung legt die Besorgnis nahe, dass etwas an der NO- Messung beim TU- Messcontainer nicht richtig funktioniert hat.

Schauen wir hingegen auf die  $\text{NO}_2$ - Messungen, dann können wir feststellen, dass zwar schon eine gute Korrelation zwischen den verschiedenen Messstellenergebnissen besteht. Aber die Korrelation ist auch nicht so stark, als dass es keine merklichen Unterschiede gäbe. Diese Unterschiede könnten durch die unterschiedliche Entfernung der Messstellen zu ihren jeweiligen Hauptemissionsquellen begründet sein. Die Schadstoffkonzentration kann gerade mit den ersten Metern Entfernung zur Emissionsquelle merklich abnehmen, weshalb leichte Unterschiede hier schon ins Gewicht fallen. Die Hardenbergstraße und die Straße des 17. Juni dürften ein sehr ähnliches starkes Verkehrsaufkommen haben, was den Effekt noch deutlicher sichtbar macht. Es bestätigt sich also, dass die genaue Standortwahl des Messcontainers sensibel ist.

Die starke Schwankung der Korrelation zwischen NO und  $\text{NO}_2$  bei den BLUME- Daten ist bemerkenswert. Hierfür habe ich aber leider keinen Erklärungsansatz.

## Quellen

[1] [https://open-meteo.com/en/docs/historical-weather-api#start\\_date=2024-05-31&end\\_date=2024-06-19&hourly=temperature\\_2m,surface\\_pressure](https://open-meteo.com/en/docs/historical-weather-api#start_date=2024-05-31&end_date=2024-06-19&hourly=temperature_2m,surface_pressure)