



UNLUBW – INNOVATIVE LUFTSCHADSTOFF- MESSUNGEN FÜR EFFEKTIVEN UMWELTSCHUTZ

Ergebnisse Luftschadstoffmessungen in Kehl

Messungstage - 28.09.2023 und 19.10.2023

Messdaten Kehl

Die folgenden Daten wurden mit dem Multicoptersystem des Typs DJI Matrice 300 erhoben:

Datum	Kommune/Aufstiegsort	Koordinaten	Anzahl Aufstiege	Zeitraum (Lokalzeit)	Wetterlage
28.09.2023	Kehl/Europabrücke	48.573858, 7.804310	18	8:43 Uhr - 11:13 Uhr	Sonnig
	Kehl/ Hochschule	48.574333, 7.819715	18	12:12 Uhr - 16:15 Uhr	Sonnig
19.10.2023	Kehl/Europabrücke	48.573858, 7.804310	9	8:37 Uhr - 15:32 Uhr	Bewölkt, regnerisch
	Kehl/ Hochschule Kehl/ Hochschule	48.574333, 7.819715	6	11:00 Uhr - 14:45 Uhr	Bewölkt, regnerisch

Ortsbeschreibung

Der Aufstiegsort "Europabrücke" liegt direkt am Rhein südlich der Europabrücke auf einem kleinen Platz. Die vierspurige Straße über den Rhein war am ersten Termin wegen einer Baustelle nur zweispurig befahrbar. Der Wind kam jedoch an beiden Messtagen aus südlicher Richtung und somit nicht von der Straße.

Der Aufstiegsort "Hochschule" befindet sich weiter östlich entlang der B28 auf der Wiese der Hochschule Kehl in einiger Entfernung zur B28. Dieser Messort kann als städtische Hintergrundmessung angesehen werden.

Ergebnisse Kehl 28.09.2023

Ende September waren die Temperaturen noch sehr hoch. Dies zeigt sich auch in den Ergebnissen der **potentiellen Temperatur**. Am Boden und in 5 m Höhe sind die potentiellen Temperaturen am Ausgangspunkt Europabrücke höher als in den darüber liegenden Luftschichten. Dies deutet auf eine instabile Luftschicht am Boden und eine neutrale Luftschicht darüber hin. Die Luftmassen der unteren Atmosphäre werden dementsprechend gut durchmischt und die Luftschadstoffe verteilt, wodurch die Konzentration bei Punktmessungen sinkt. Auch an der Universität zeigen die Messungen der potentiellen Temperatur eine gut durchmischte Atmosphäre, allerdings ist hier der Unterschied zwischen den verschiedenen Höhen in Bodennähe nicht so groß. Dies ist auf den sich weniger schnell erwärmenden Untergrund Wiese und die schattenspendenden Bäume zurückzuführen.

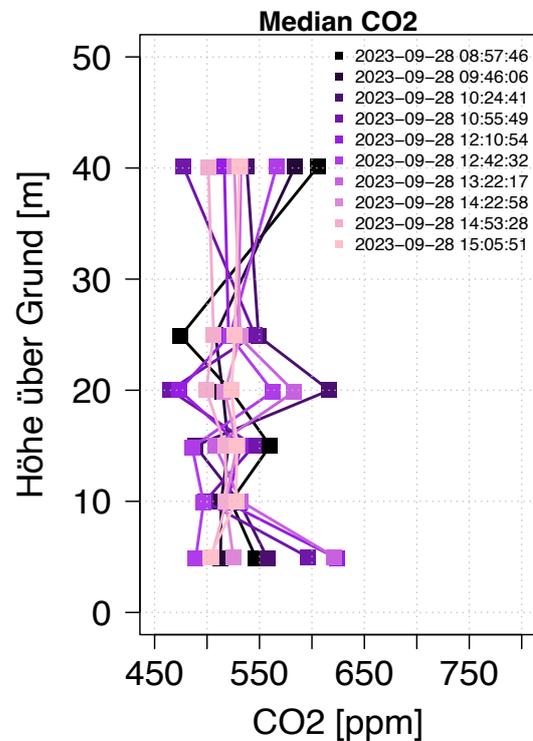
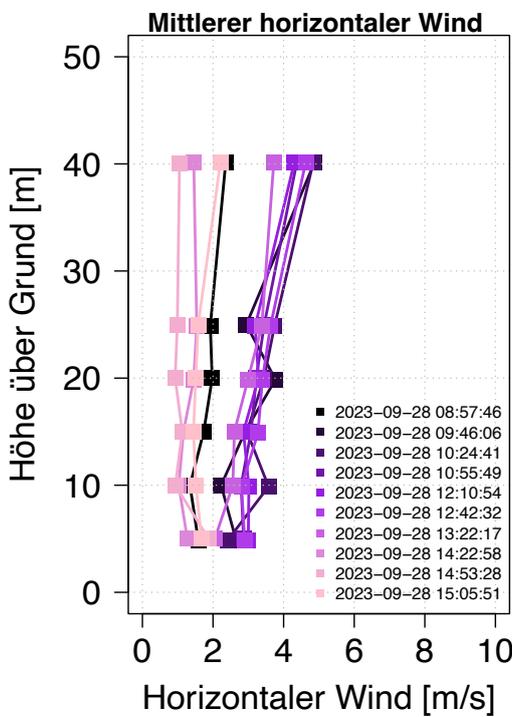
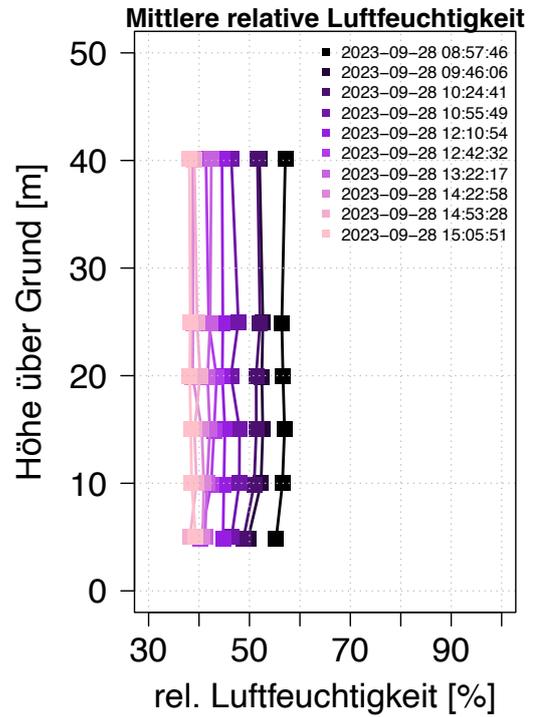
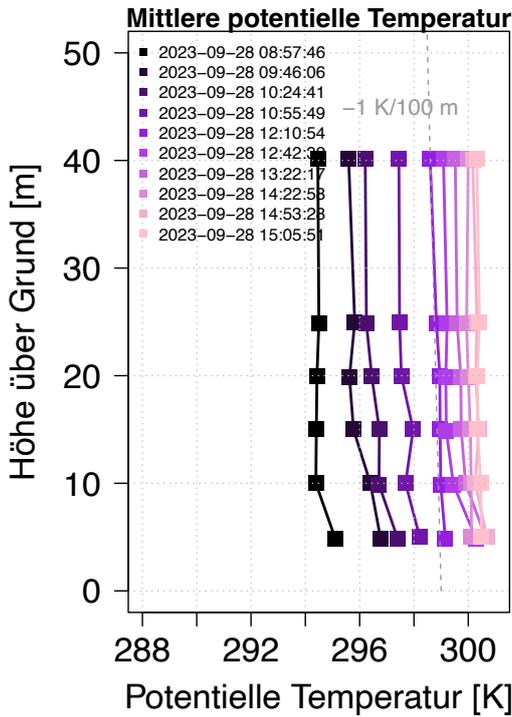
Die relative **Luftfeuchtigkeit** zeigt an beiden Standorten einen deutlichen Tagesgang von morgens 55 % an der Europabrücke und 70 % an der Hochschule auf jeweils ca. 30 % am Nachmittag.

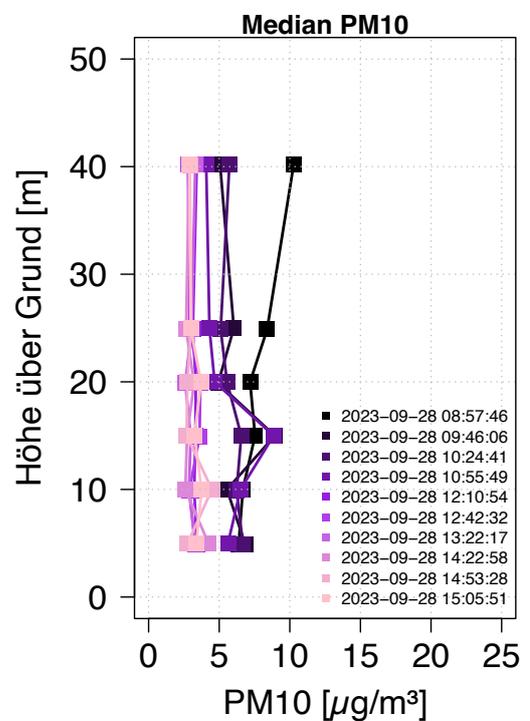
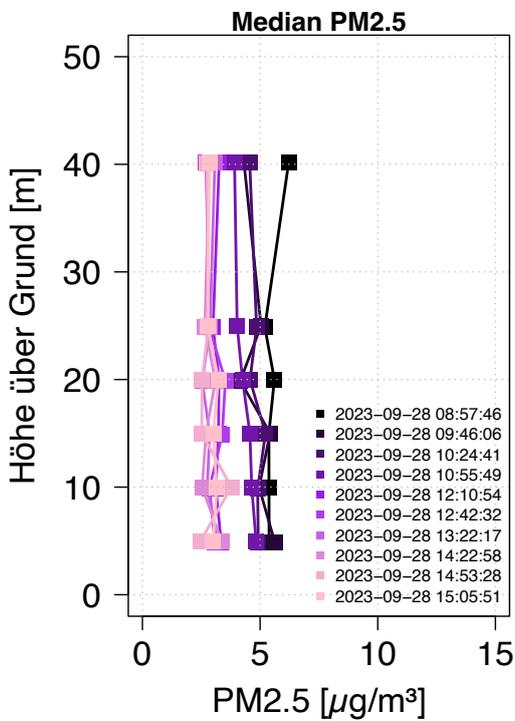
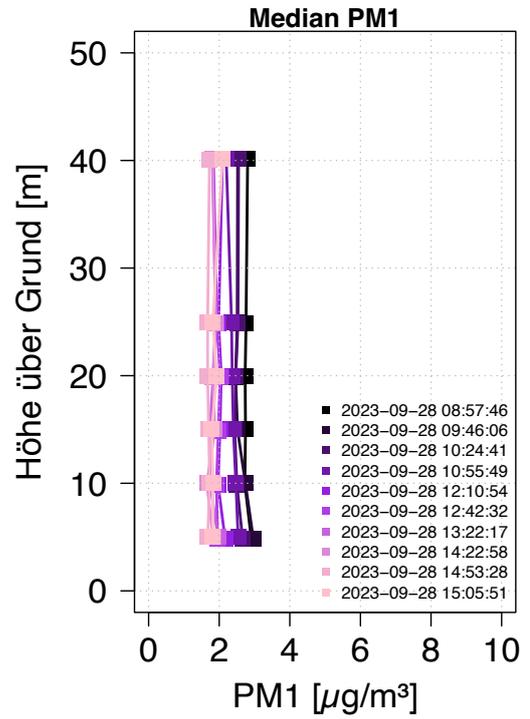
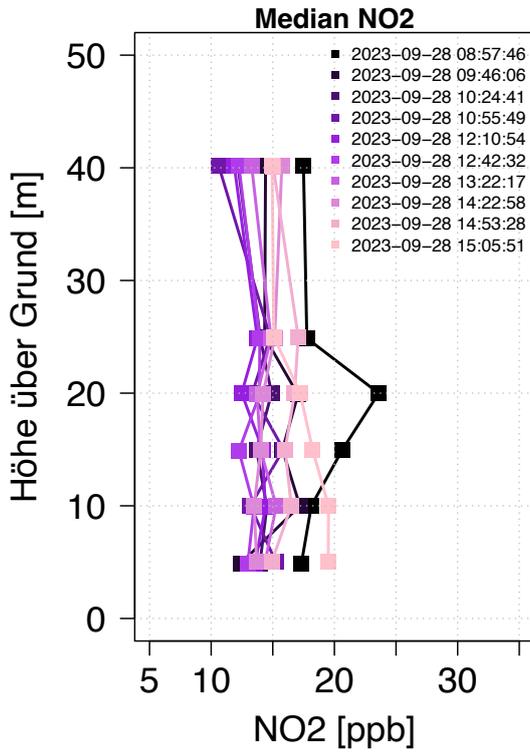
Die **Windgeschwindigkeit** ist an der Aufstiegsstelle Hochschule etwas höher, steigt im Tagesverlauf an und nimmt oberhalb von 40 bis 50 m Höhe nur noch geringfügig zu. An der Europabrücke ist die Windgeschwindigkeit mit weniger als 5 m/s über die gesamte Messhöhe generell geringer. Die niedrigsten Geschwindigkeiten werden hier am Nachmittag erreicht.

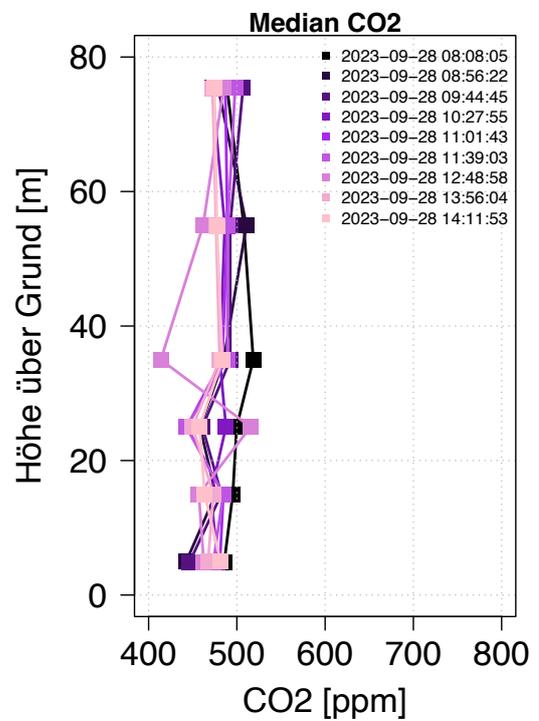
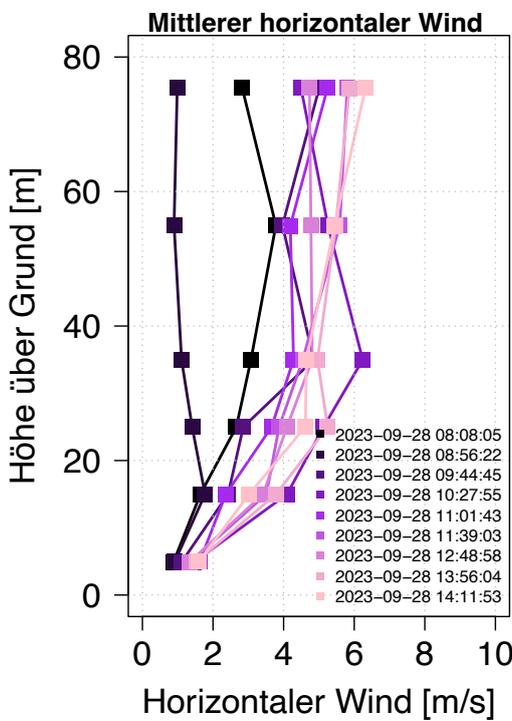
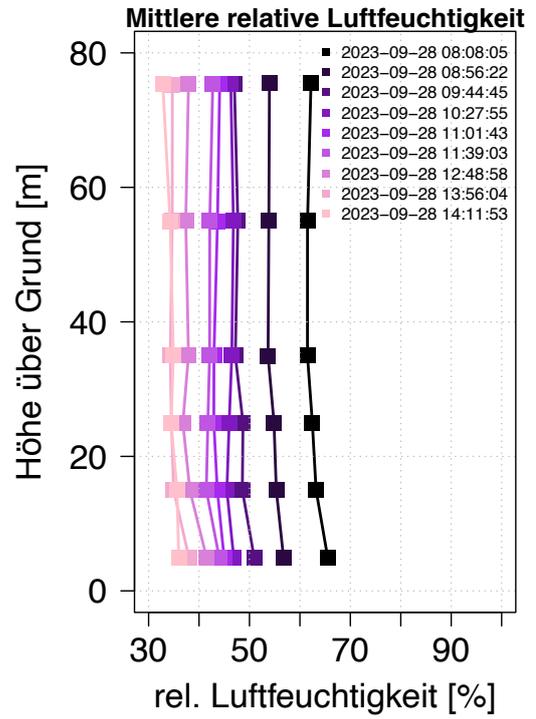
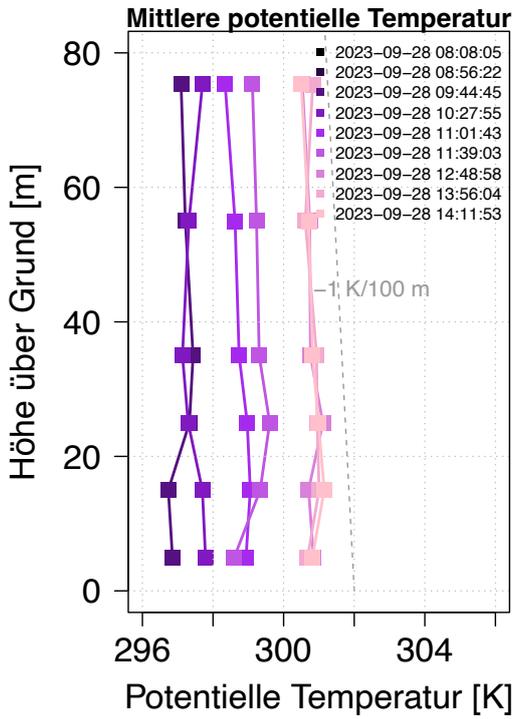
Die **CO₂-Werte** der beiden Standorte unterscheiden sich um ca. 50 - 200 ppm. Während die CO₂-Konzentration am Standort der Hochschule Kehl insgesamt unter einem Wert von 500 ppm bleibt und die Varianz des Messsignals gering ist, zeigen die Messungen an der Europabrücke in fast allen Messhöhen größere Schwankungen und erreichen vor allem in 5 m, 20 m und 40 m über Grund höhere Werte von bis zu 620 ppm. Ein verkehrsbedingter Tagesgang ist an beiden Standorten nicht erkennbar.

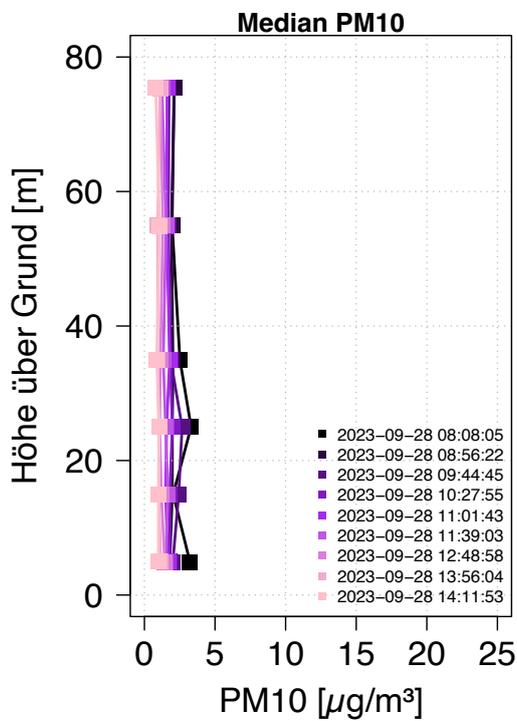
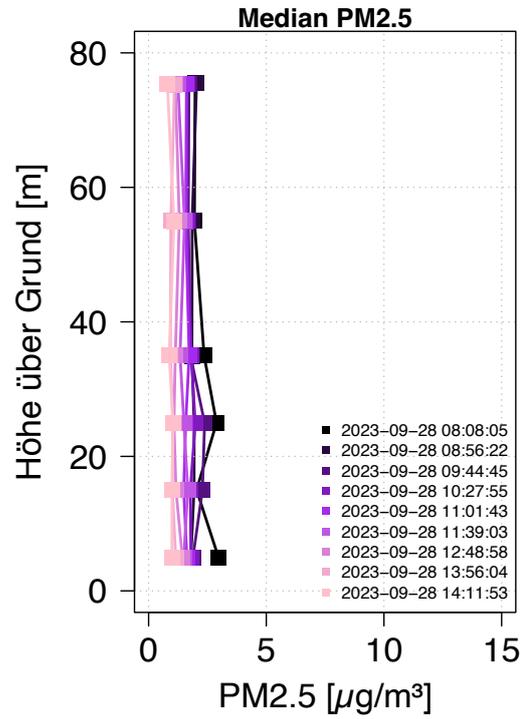
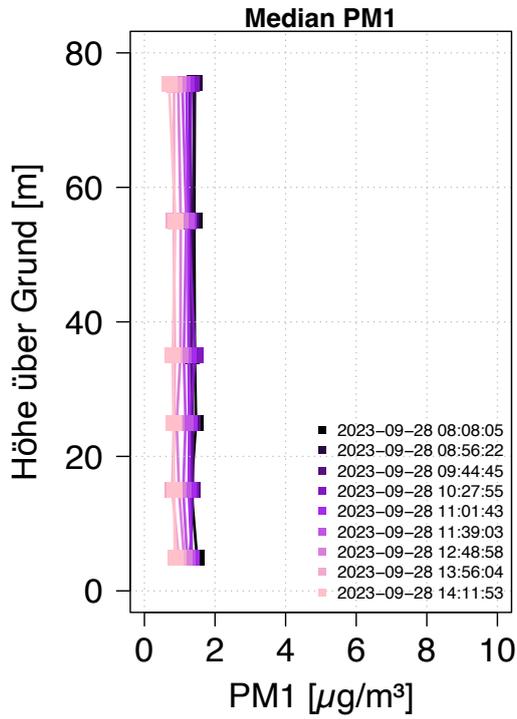
Die Messung von **NO₂** zeigt die höchsten Werte von bis zu 24 ppb bei der ersten Messung am Morgen. Um die Mittagszeit sinken diese Werte auf ca. 15 ppb und steigen im Laufe des Nachmittags wieder auf bis zu 20 ppb an. Die Variation der Messungen in den verschiedenen Höhen über Grund ist relativ konstant. Geringere Schwankungen sind höchstwahrscheinlich nur in größeren Höhen zu erwarten.

Die **Partikelkonzentrationen** unterscheiden sich deutlich. An der Europabrücke sind die Werte teilweise doppelt so hoch wie an der Universität. Beide Standorte zeigen einen Tagesgang mit höheren Konzentrationen am Morgen und den niedrigsten Werten am Nachmittag. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Messungen im Tagesverlauf sind jedoch am Standort Europabrücke deutlich ausgeprägter. Es ist ein größerer Unterschied zwischen den Messungen am Morgen und den Messungen am Nachmittag zu erkennen. Mit Ausnahme der ersten Flüge des Tages ist die Varianz des Messsignals mit der Höhe gering.









Ergebnisse Kehl 19.10.2023

Am zweiten Messtag waren die Temperaturen deutlich niedriger und gegen Mittag setzte Regen ein. Dennoch zeigen die Messdaten für die Europabrücke ein ähnliches Ergebnis. Die **potentiellen Temperaturen** am Boden und in 5 m Höhe sind noch etwas höher als in den darüber liegenden Luftschichten. Ab einer Höhe von 5 m ändert sich jedoch kaum noch etwas. Am zweiten Messstandort an der Universität ist der Unterschied zwischen der untersten und den darüber liegenden Luftschichten kaum noch erkennbar. Die Temperaturen liegen über die gesamte Vertikale sehr nahe beieinander. An beiden Standorten war die untere Atmosphäre entsprechend gut durchmischt.

Im Gegensatz zum 28.09.2023 stieg die **relative Feuchte** mit Eintreffen des Regengebietes um die Mittagszeit an beiden Aufstiegsstandorten an. Nach dem Regengebiet sogar auf über 90%. Die untere Atmosphäre war bereits am Morgen mit über 70% relativer Feuchte sehr feucht.

Die **Windgeschwindigkeit** nahm im Tagesverlauf an beiden Standorten ab und war in ihrer Ausprägung vergleichbar. Alle Messungen zeigen eine Zunahme der Windgeschwindigkeit mit zunehmender Höhe.

Die **CO₂-Konzentration** zwischen den beiden Messstandorten verhält sich in der Differenz ähnlich wie am 28.09. mit einer erhöhten Konzentration und größeren Schwankungen mit der Höhe an der Europabrücke. Im direkten Vergleich der beiden Messtage sind die Werte an der Europabrücke am 19.10. höher als am 28.09. Ob dies auf die nun vierspurig befahrene Straße oder auf die andere Wetterlage zurückzuführen ist, ist schwer zu beurteilen. Die CO₂-Konzentration an der Universität zeigt bis auf geringe Schwankungen im Messsignal keine großen Unterschiede, wenn man die Messungen im September und Oktober vergleicht.

Die **NO₂-Werte** an der Europabrücke sind im Vergleich zum 28.09. angestiegen. Wurden an diesem Tag noch 25 ppb in Einzelmessungen erreicht, so sind es an diesem Tag bis zu 30 ppb. Die niedrigsten Werte werden wieder am Morgen mit ca. 15 ppb erreicht. Auch der Unterschied zwischen den Einzelmessungen am 19.10. ist größer und ein Tagesgang, zumindest bis zum Einsetzen des Regens, erkennbar.

Nach wie vor sind die **Partikelkonzentrationen** an der Europabrücke höher als auf dem Gelände der Universität. Mit Ausnahme der ersten Messung liegen die Werte für PM_{2.5} alle bei und unter 5 µg/m³, während an der Europabrücke 6-9 µg/m³ erreicht werden. Bei PM₁₀ ist der Unterschied noch deutlicher. Im Vergleich zu den Daten vom 28.09. sind die Partikelkonzentrationen an beiden Messstandorten höher. Auch der Tagesgang mit den höchsten Konzentrationen am Morgen ist sehr ähnlich.

