

## Vergleichsmessung mit Glykolaerosol, SDS011, Alphasense-OPC-N2, versus Grimm 1.108

Bernd Laquai, 25.9.2017

Das verwendete Testaerosol bestand aus einem Glykol-basierten Rauchdestillat ähnlich zum Rauch einer E-Zigarette (Verdampfer) das typischerweise zwischen 0.1 und 1µm verteilt ist. Die Massenverteilung oberhalb 2.5µm ist nahe Null, von daher ist zu erwarten, dass die PM10 und PM2.5 -Werte identisch sind.

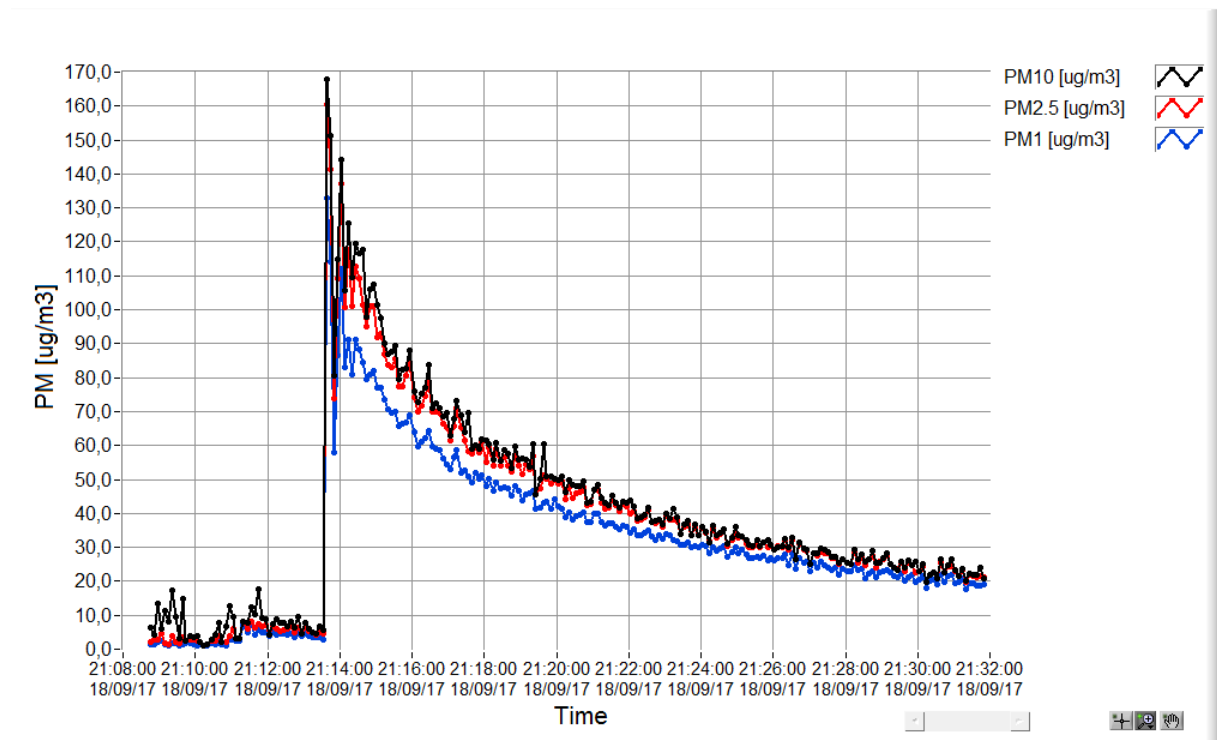


Abb. 1: Die PM-Werte über die Messdauer vom Grimm gesehen, Messbeginn 21:08:45h, Ende: 21:39:44h, logarithmische Skalierung

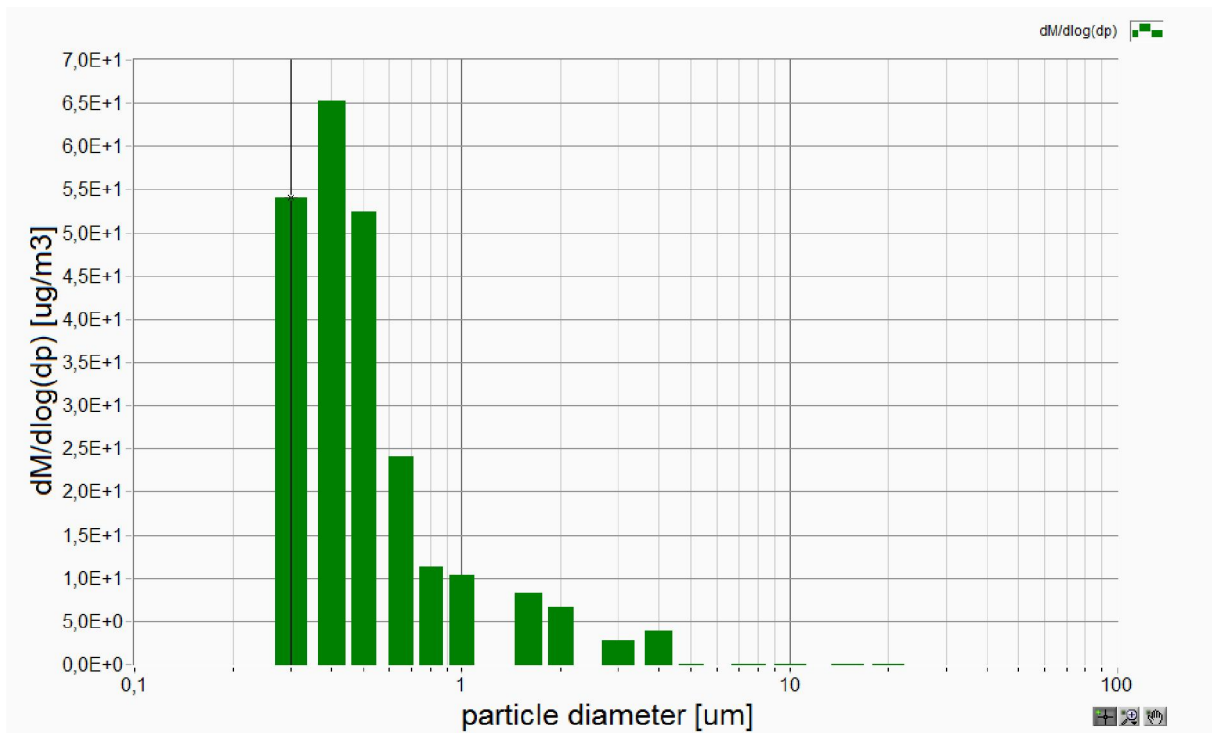


Abb. 2: Partikel Spektrum aus der Sicht des Grimm um 20:22h (60s gleitender Mittelwert), die Partikelmasse ist im Wesentlichen zwischen 0.3 und 5um verteilt. Der Massenanteil zwischen 0.3 und 1um ist aber deutlich höher als oberhalb 1um.

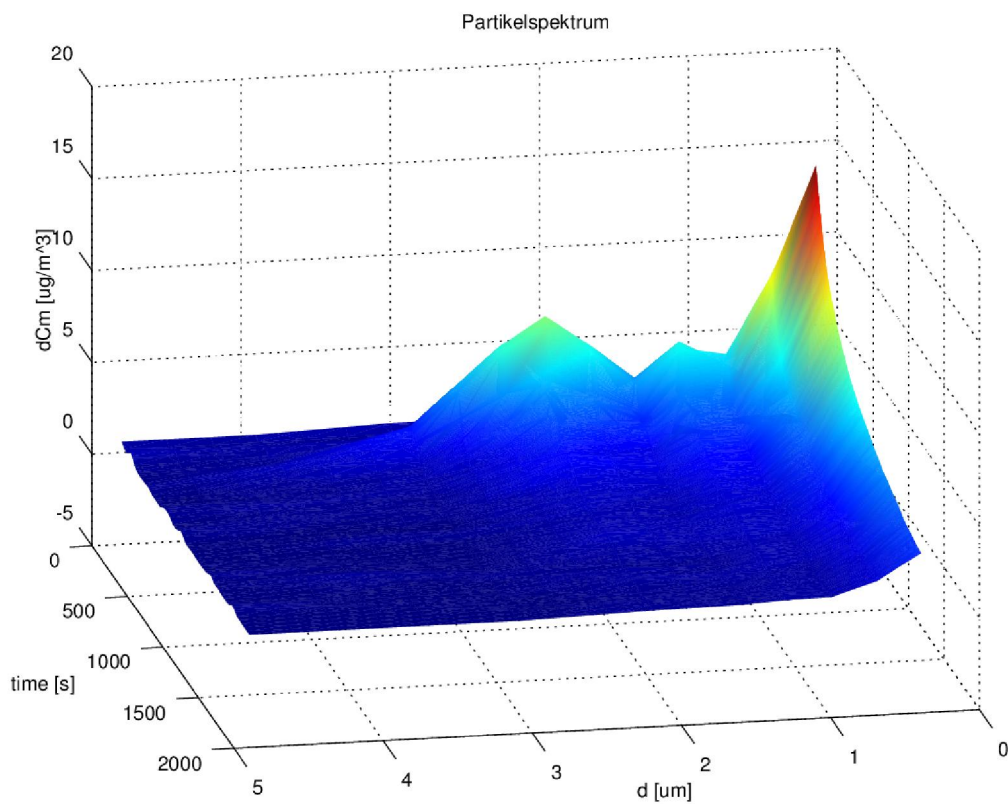


Abb. 3a: Berechneter 3D-Plot des zeitlichen Verlaufs der Partikelverteilung (60s gleitender Mittelwert), entlang der Partikelgröße gesehen (linear skaliert), lineare Interpolation entlang der Größenachse

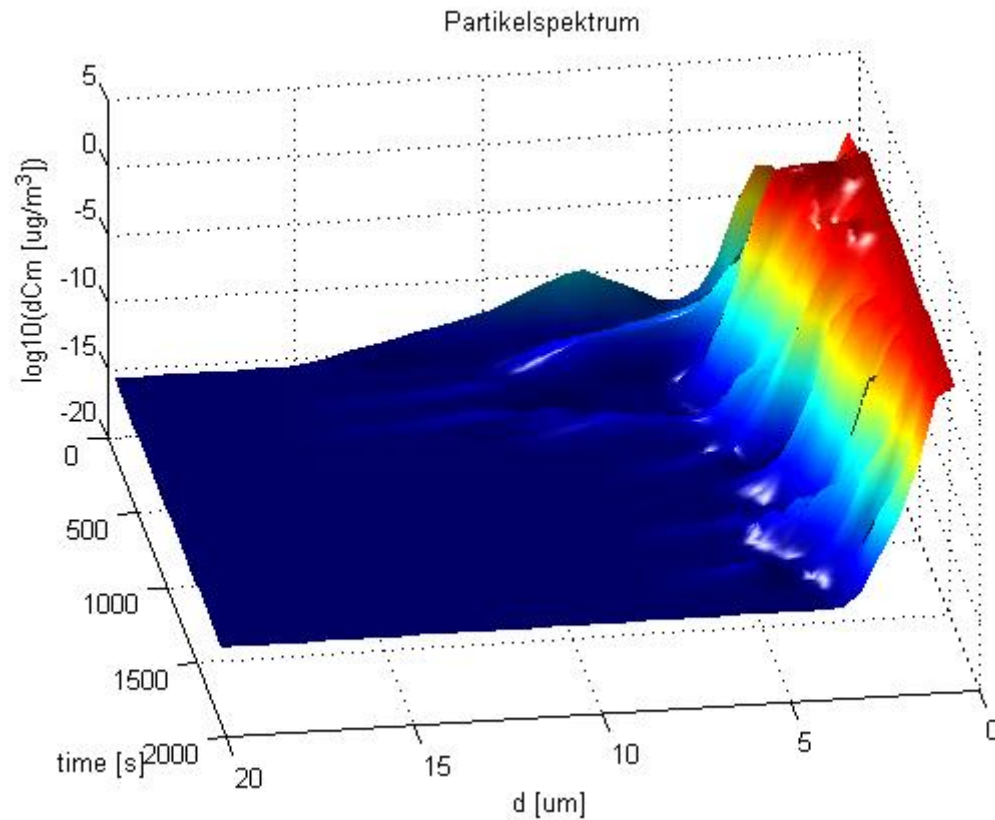


Abb. 3b: Berechneter 3D-Plot des zeitlichen Verlaufs der Partikelverteilung (60s gleitender Mittelwert), entlang der Partikelgröße gesehen (logarithmisch skaliert), lineare Interpolation entlang der Größenachse

Man kann erkennen, dass die Messung mit einem Peak beginnt, der etliche Partikel  $> 1\mu\text{m}$  enthält, die aber schneller abklingen als die Partikel  $< 1\mu\text{m}$ . Danach entwickelt sich die Partikelverteilung sehr gleichmäßig und negativ exponentiell abnehmend. Dabei verschiebt sich der Schwerpunkt über Zeit zu kleineren Größen hin, da die größeren Partikel schneller sedimentieren.

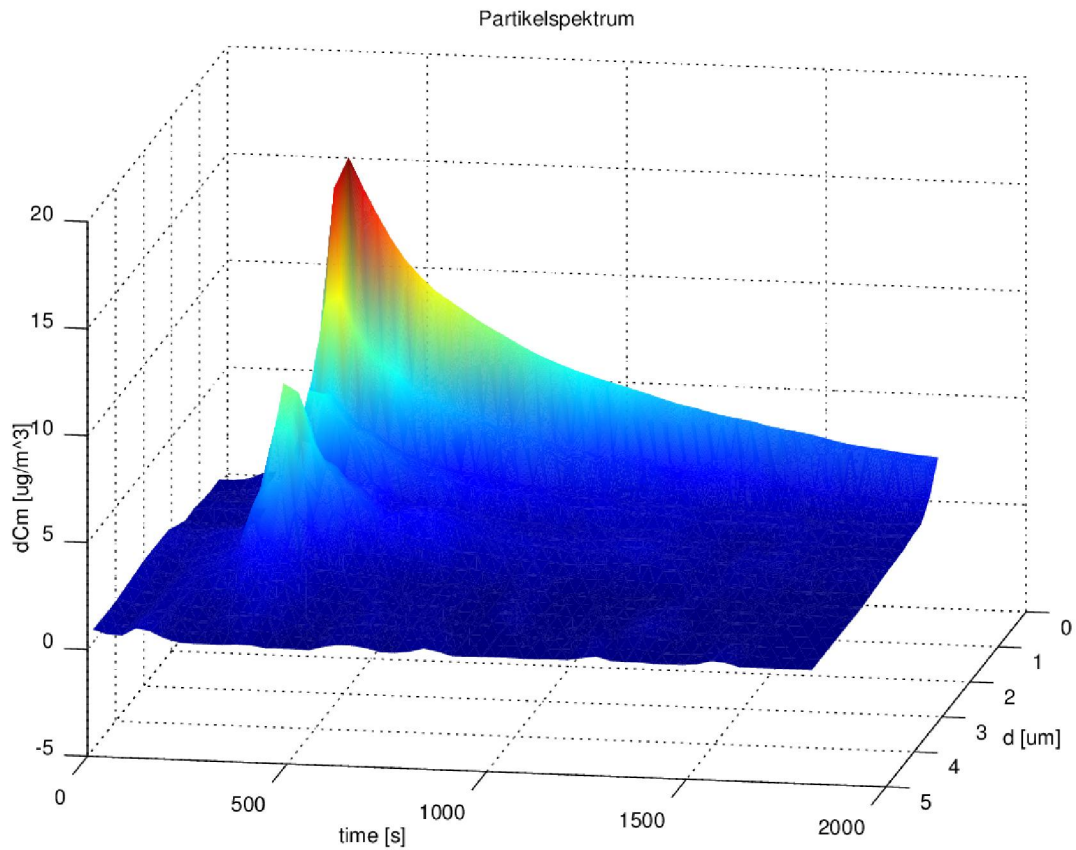


Abb. 4a: Berechneter 3D-Plot des zeitlichen Verlaufs der Partikelverteilung (60s gleitender Mittelwert), entlang der Zeit gesehen (Messbeginn = 0), lineare Interpolation entlang der Größenachse.

Hier ist der negativ exponentielle Trend der Größenverteilung gut zu erkennen. Auch von dieser Sicht aus gesehen erscheint die Verteilung nach etwa 500s relativ glatt.

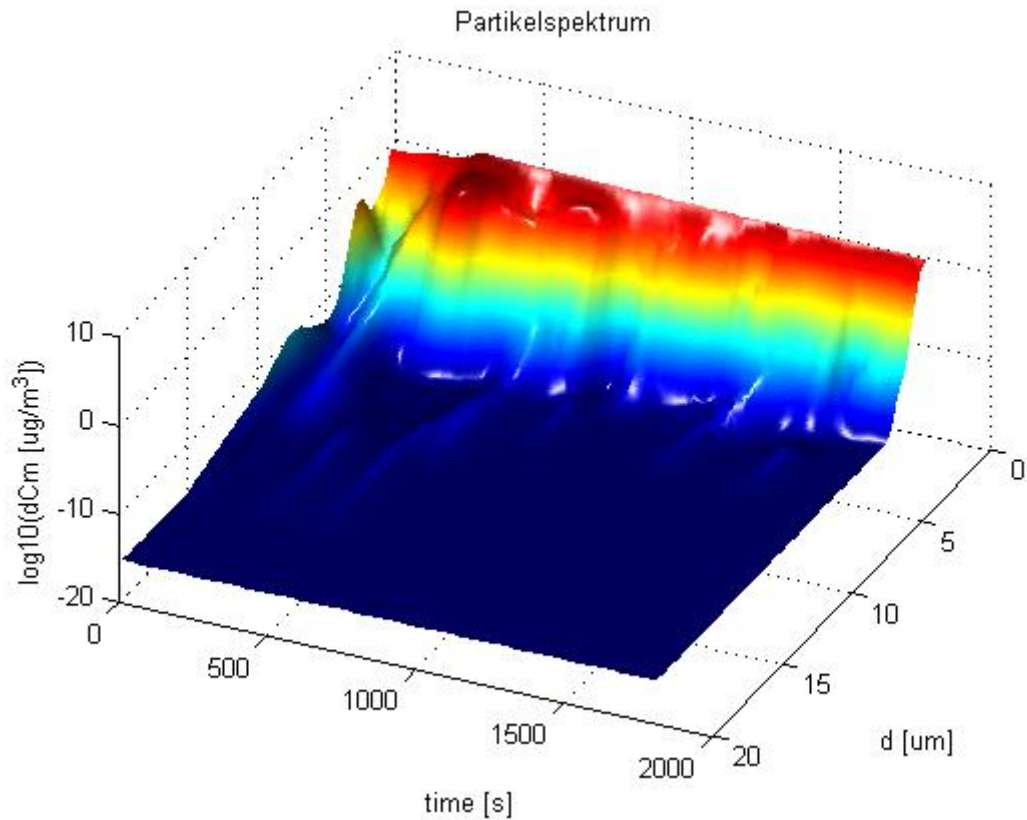


Abb. 4b: Berechneter 3D-Plot des zeitlichen Verlaufs der Partikelverteilung (60s gleitender Mittelwert), entlang der Zeit gesehen (logarithmisch skaliert, Messbeginn = 0), lineare Interpolation entlang der Größenachse.

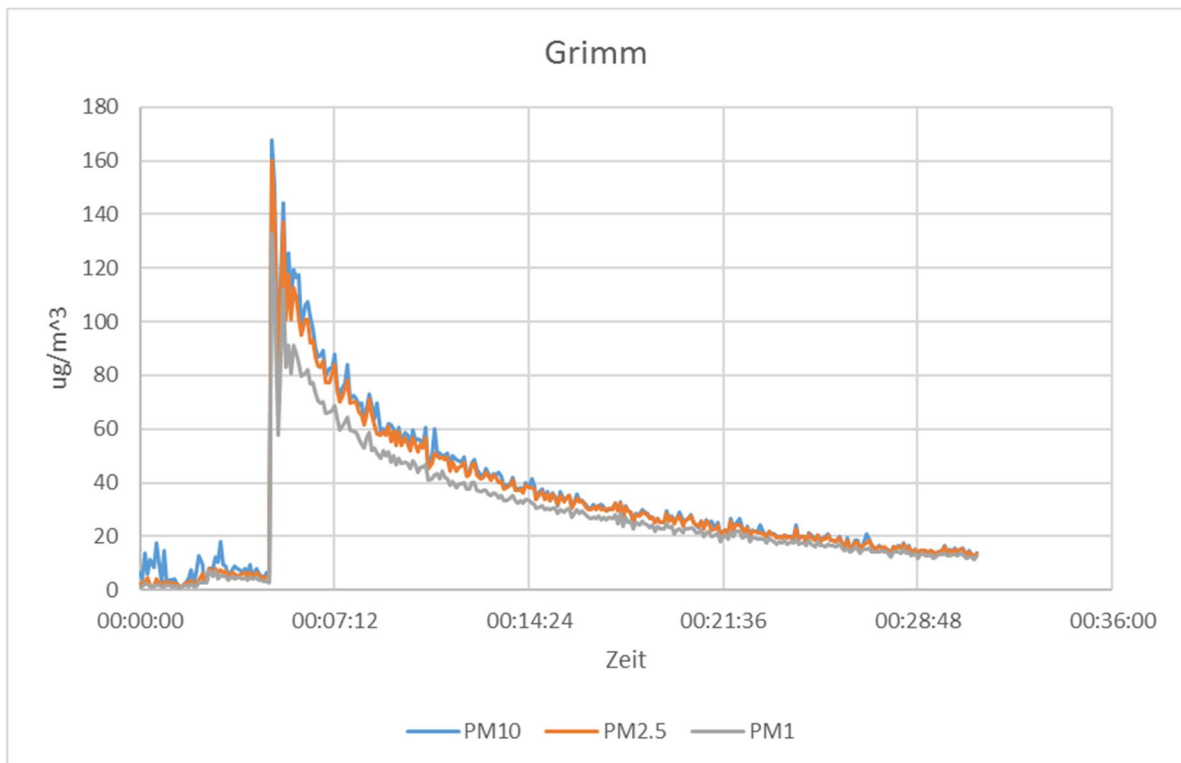


Abb. 5: Auswertung der Grimm PM-Daten mit Excel

Diese Werte sind identisch mit denen in der Grimm Darstellung, hier ist lediglich die Skalierung linear.

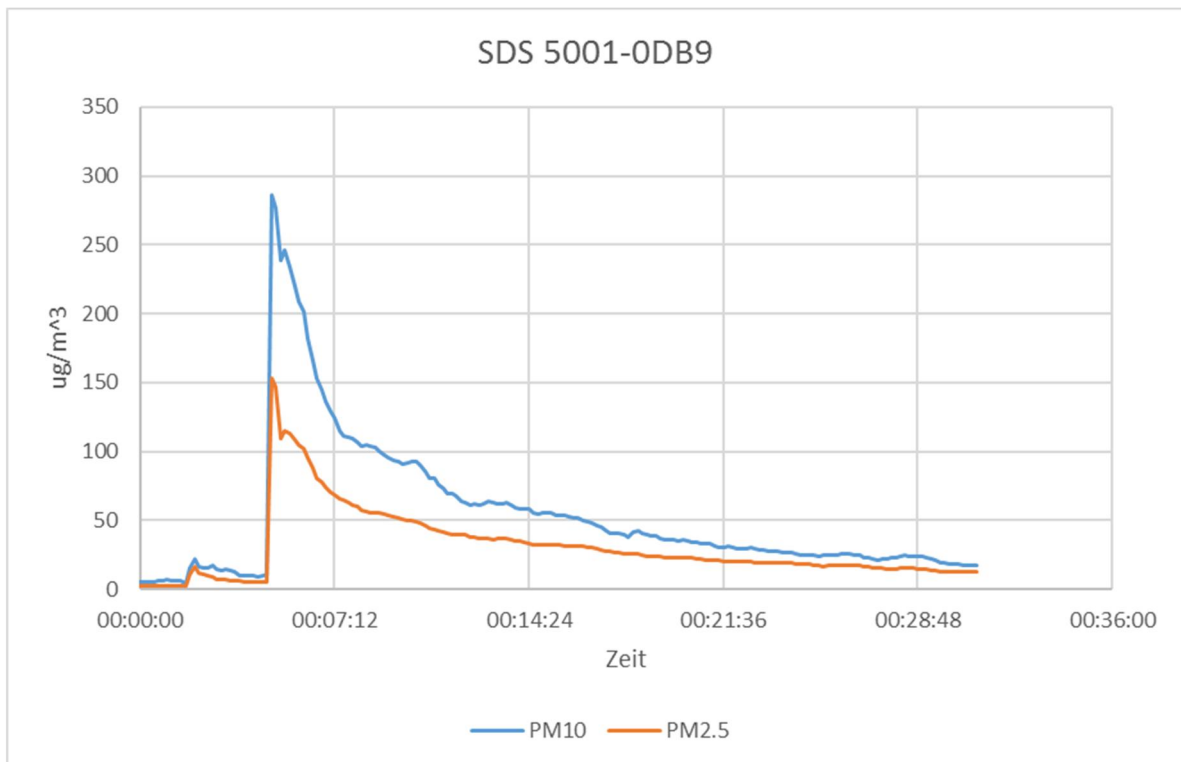


Abb. 6: Auswertung der SDS011 PM-Daten mit Excel

Hier kann man bereits erkennen, dass die PM2.5 Werte des SDS nur etwa die Hälfte von dem betragen, was der Grimm sieht. Während der Grimm wie erwartet PM10 identisch zu PM2.5 sieht, sieht der SDS einen deutlichen Unterschied.

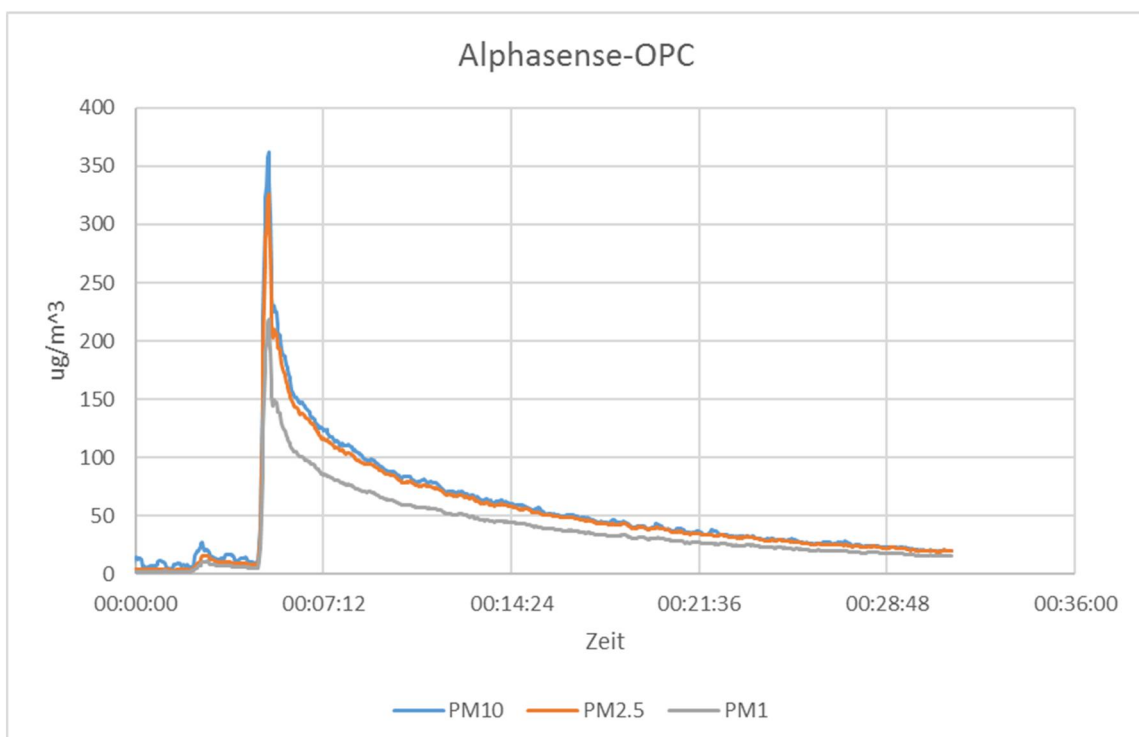


Abb. 7: Auswertung der Alphasense OPC-N2 PM-Daten mit Excel

Der Alphasense OPC bildet alle PM-Daten gut korreliert zum Grimm ab. Auch der Alphasense sieht PM10 identisch zu PM2.5, wie erwartet.

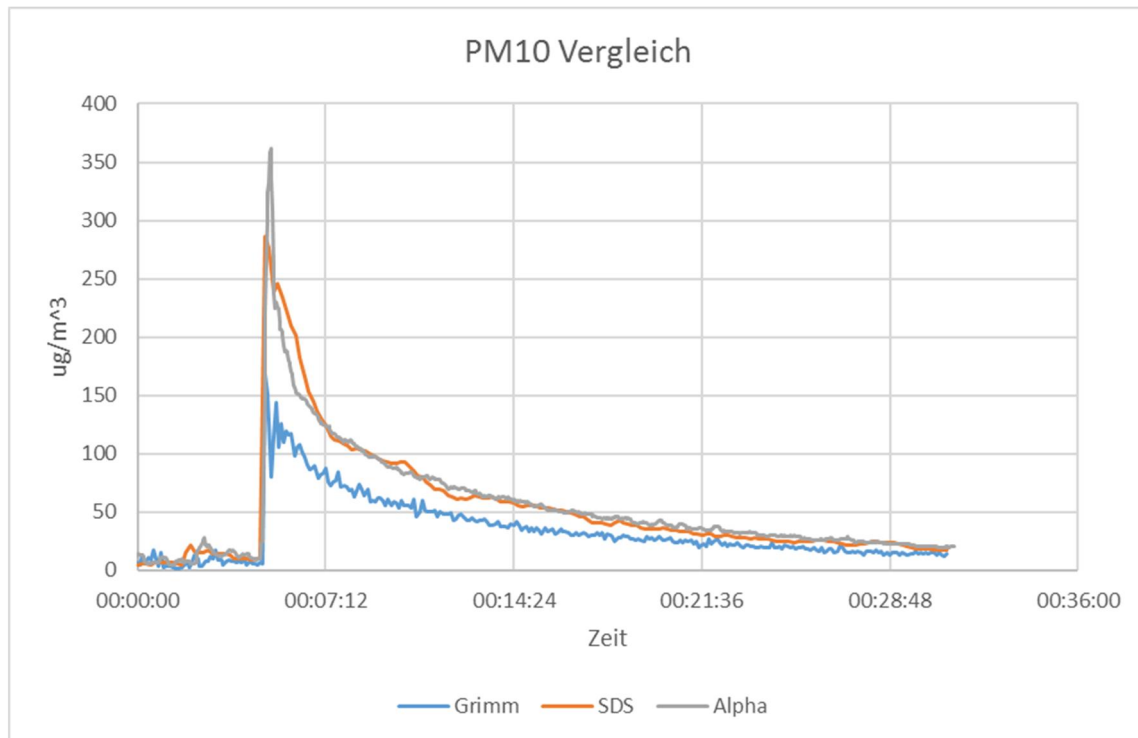


Abb. 8: Vergleich der PM10-Daten über Zeit

Die PM10 Werte des SDS und Alphasense sind proportional zum Grimm liegen aber etwas höher.

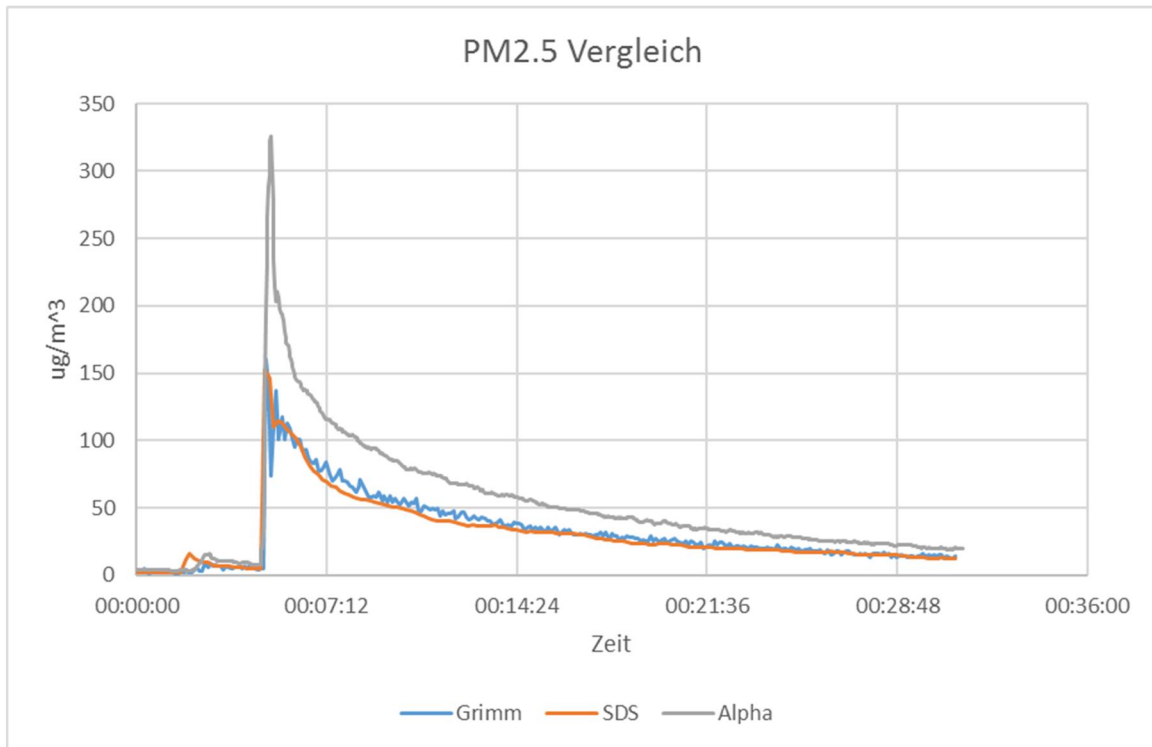


Abb. 9: Vergleich der PM2.5-Daten über Zeit

Bei PM2.5 liegen SDS und Grimm gut beieinander, Der Alphasense sieht die Werte proportional zum Grimm, aber etwas höher.

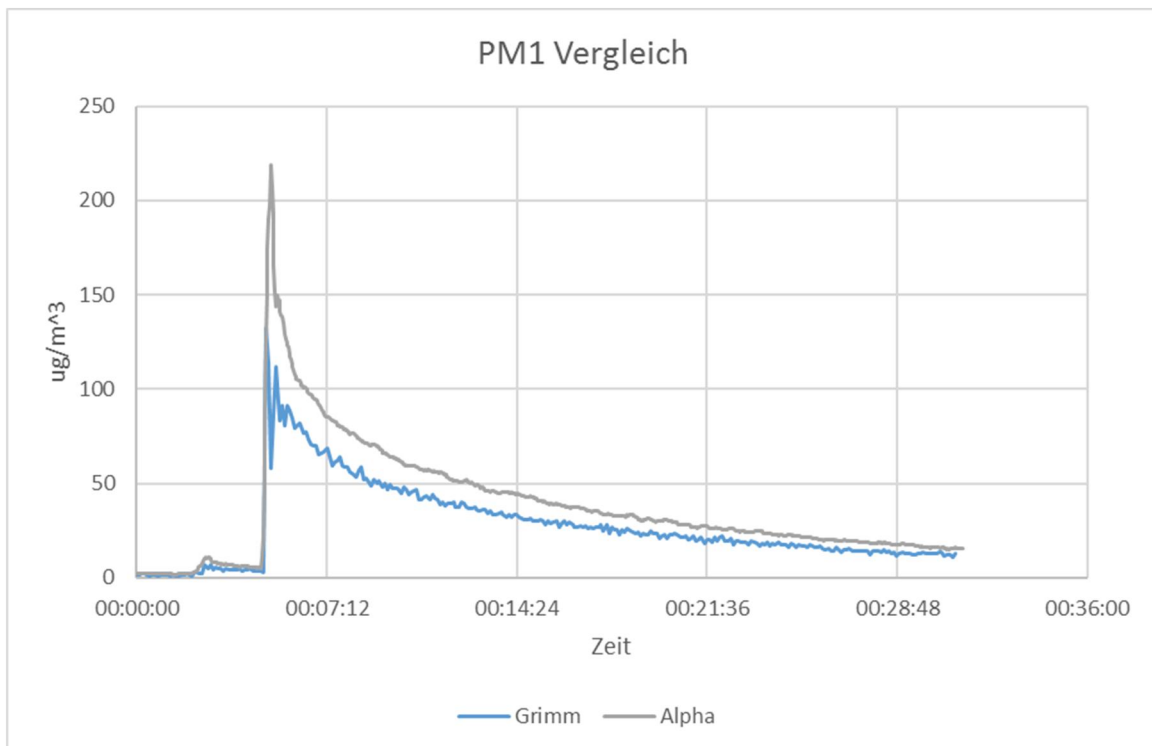


Abb. 10: Vergleich der PM1-Daten

Der Alphasense sieht die PM1-Werte proportional aber etwas höher.



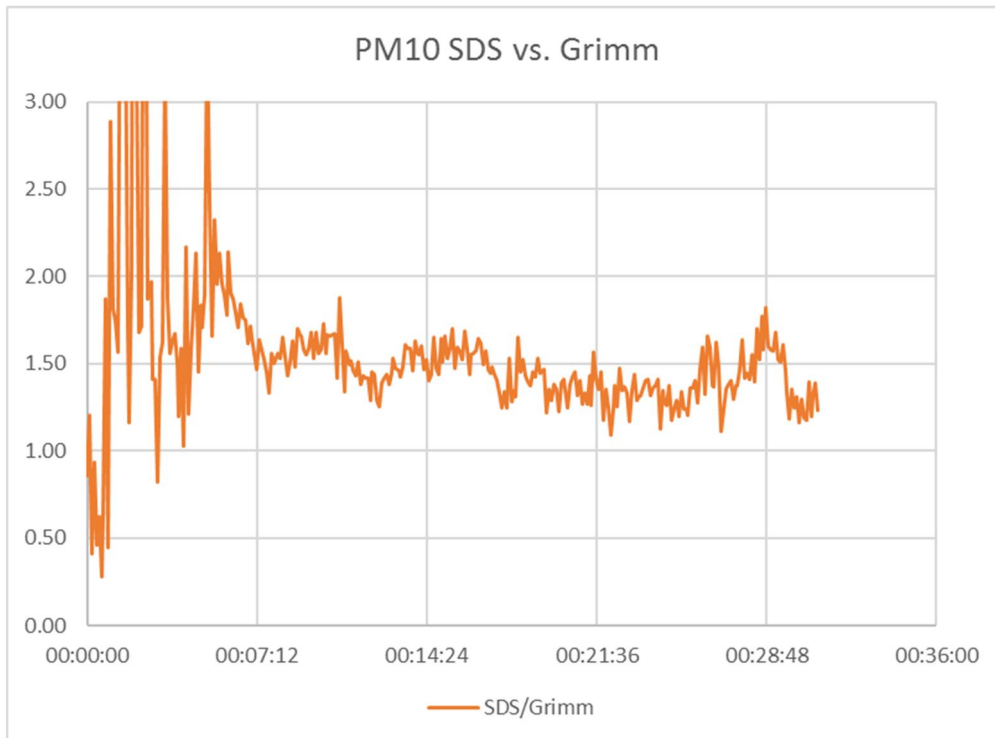


Abb. 11: Das Verhältnis von SDS011 zu Grimm für PM10 über Zeit

Der SDS sieht die PM10-Werte anfangs mit einem Faktor 1.5 gegenüber dem Grimm, danach reduziert sich das Verhältnis auf ca. 1.25.

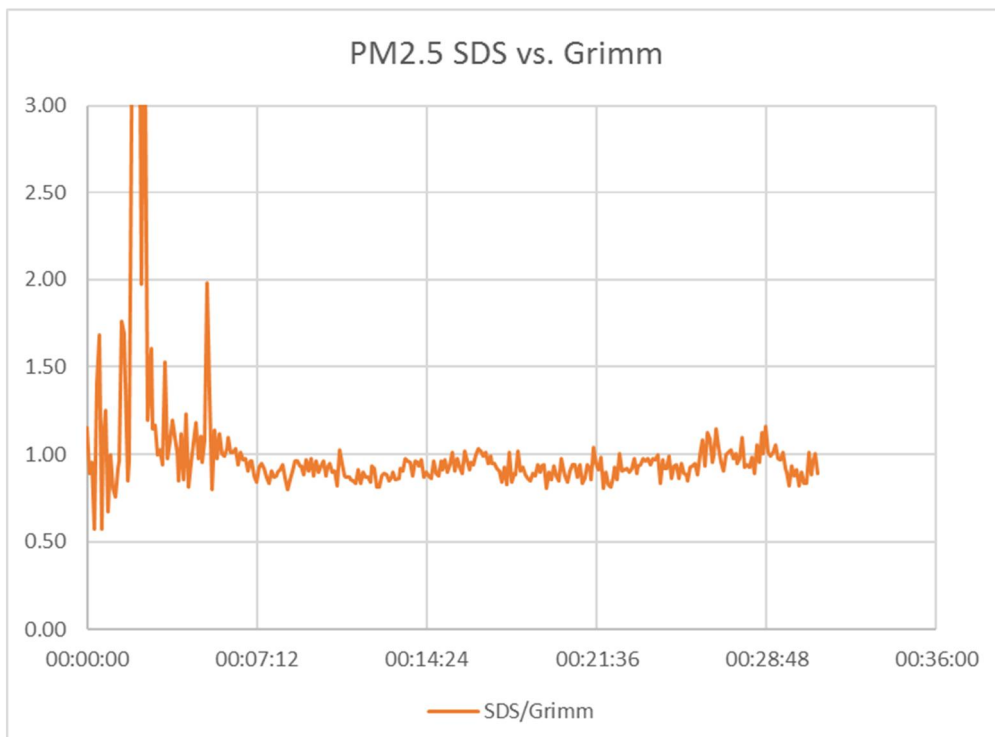


Abb. 12: Das Verhältnis von SDS011 zu Grimm für PM2.5 über Zeit

Das Verhältnis des SDS zum Grimm liegt konstant bei ca. 1, d.h. der SDS und der Grimm liefern identische Werte.

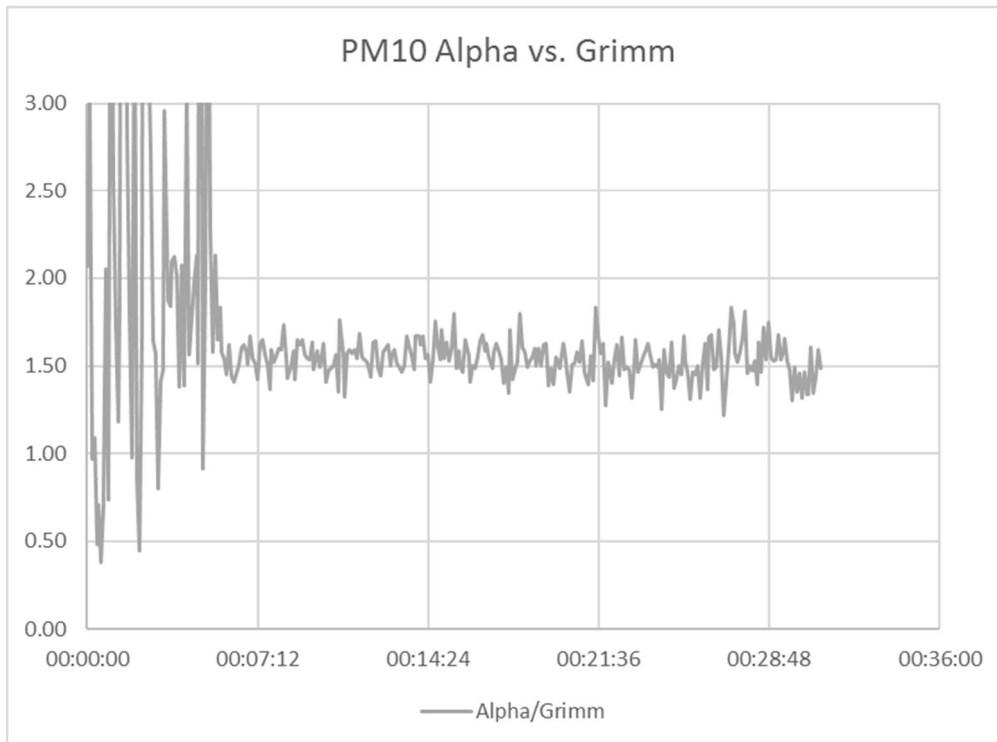


Abb. 13: Das Verhältnis von Alphasense OPC-N2 zu Grimm für PM10 über Zeit

Der Alphasense zeigt für PM10 beim Verhältnis zum Grimm ein konstantes Verhältnis von 1.5 gegenüber dem Grimm

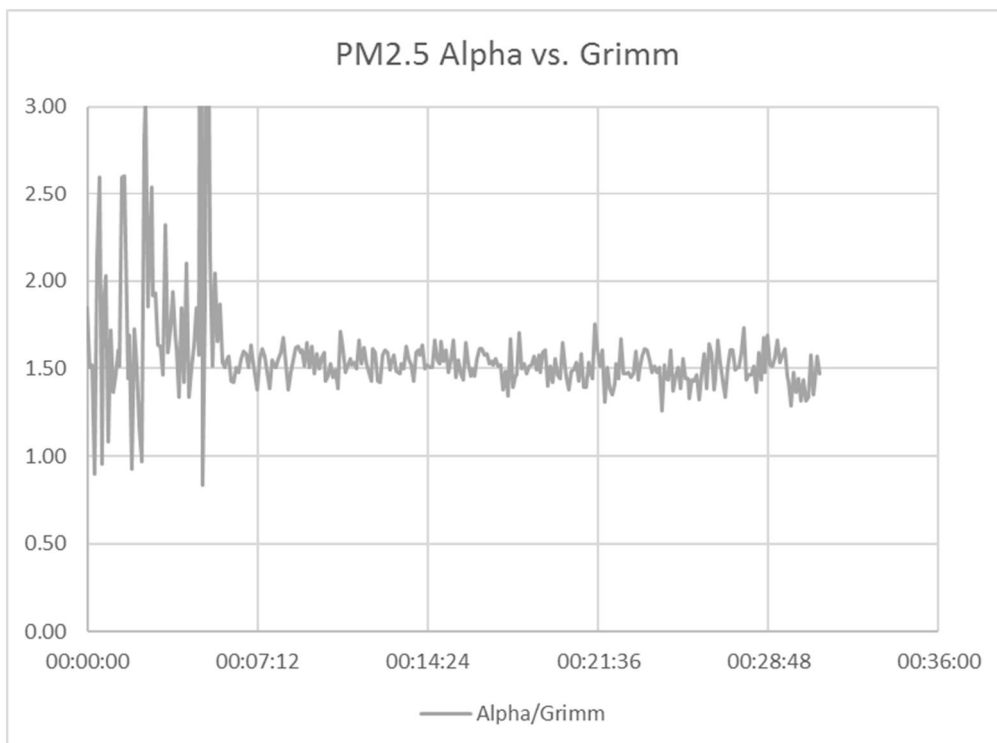


Abb. 14: Das Verhältnis von Alphasense OPC-N2 zu Grimm für PM2.5 über Zeit

Der Alphasense zeigt für PM2.5 ebenfalls ein konstantes Verhältnis von 1.5 zum Grimm.

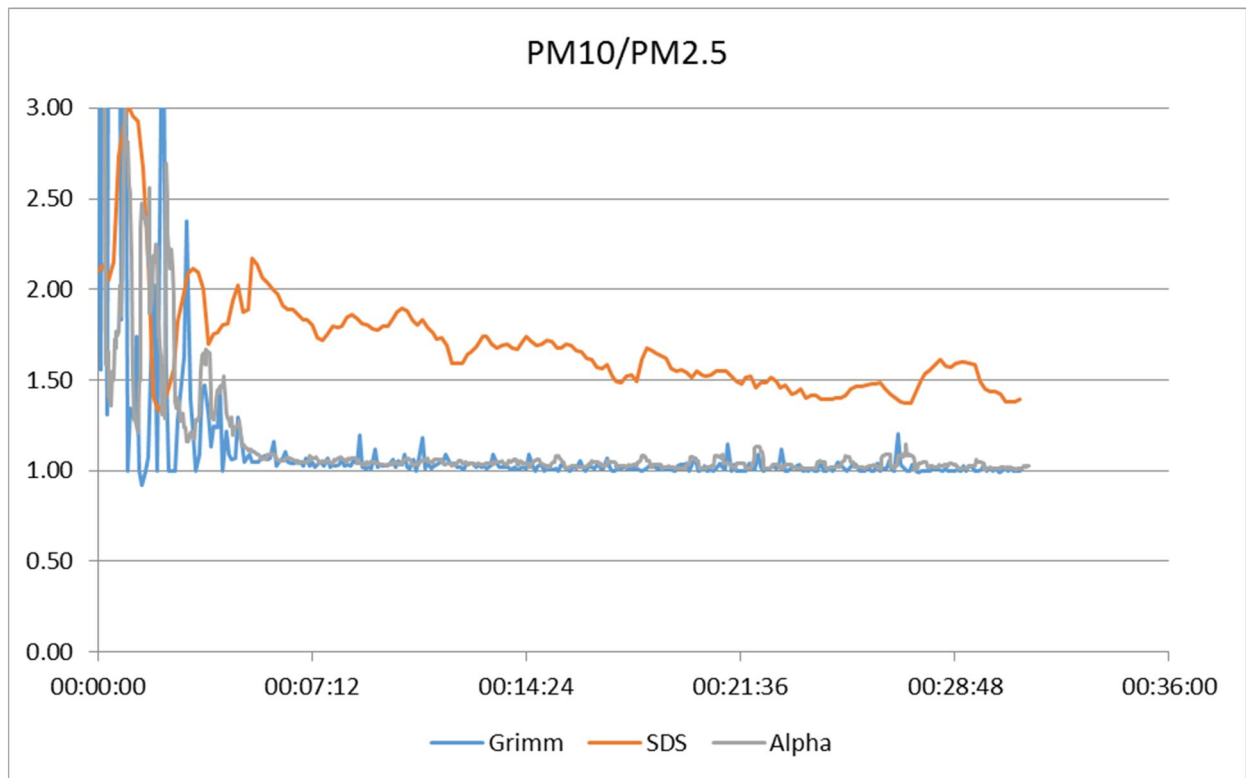


Abb. 15: Das Verhältnis PM10 zu PM2.5 über Zeit

Hier ist deutlich zu erkennen, dass der SDS beim Verhältnis von PM10/PM2.5 eine deutliche Ablage hat, die anfangs etwa bei einem Faktor 2 und später bei 1.5 liegt. Diese Verschiebung kann ebenfalls mit der Verschiebung des Partikelschwerpunkts über Zeit zu kleineren Größen hin zusammenhängen. Der Alphasense bildet das PM10/PM2.5 Verhältnis dagegen identisch zum Grimm mit dem korrekten Wert von 1 ab.