

Verfahrensbeschreibung

zum Vergleich der Messergebnisse von Partikelmonitoren und des gravimetrischen Referenzmessverfahrens bei der Bestimmung der PM_{2,5}-Massenkonzentration des Schwebstaubes

Berechnung des konstanten Bezugs zum Referenzverfahren (Ermittlung der standortspezifischen Korrektur) und Nachweis über Gleichwertigkeit der Messergebnisse und Einhaltung der Datenqualitätsanforderungen

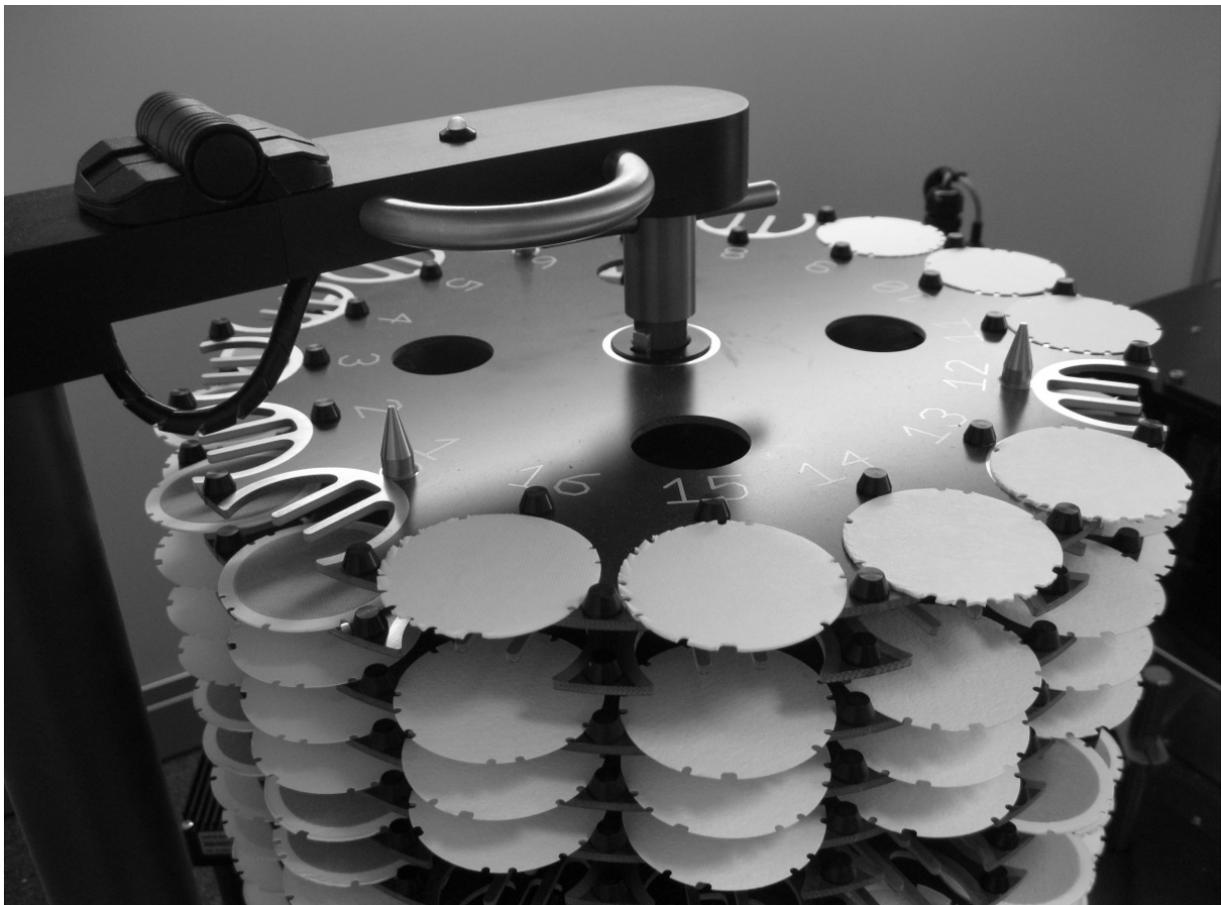


Foto: © LfU / T 14, H. Brauer

1. Berechnung des konstanten Bezugs zum Referenzverfahren¹ (standortspezifische Korrekturfaktoren)

Entsprechend der Beschlusslage in der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) erfolgt im Luftgütemessnetz Brandenburg zur Sicherstellung der Vergleichbarkeit kontinuierlicher automatischer Staubmessungen mit dem Referenzverfahren die Ermittlung und Anwendung sogenannter „standortspezifischer Korrekturfunktionen“. Dies sind in Brandenburg Korrekturfunktionen für die Stationstypen „ländlicher Hintergrund“, „städtischer Hintergrund“ und „Verkehr“.

Das Verfahren orientiert sich an den Anforderungen, die im „Guide to the demonstration of equivalence of ambient air monitoring methods“ (GDE) an Feldtests gestellt werden. Dazu gehört die Beschreibung der Rahmenbedingungen der Vergleichsmessungen, bevor die eigentlichen Testresultate dargestellt und ausgewertet werden.

2. Rahmenbedingungen

Vergleichsmessungen bezüglich PM_{2,5} fanden in 2024 an den Stationen Lütte (Belzig); Spreewald; Blankenfelde-Mahlow; Cottbus; Elsterwerda; Luckenwalde, 2019-2024; Potsdam-Zentrum; Wildau; Frankfurt (Oder), Leipziger Str. und Potsdam, Zeppelinstr. statt. Der Testzeitraum umfasste das gesamte Kalenderjahr, nicht inbegriffen sind Zeiten regelmäßig erforderlicher Geräterwartungen.

Die räumliche Lage und Basisinformationen aller Brandenburger Messstellen können jederzeit öffentlich unter <https://luftdaten.brandenburg.de> abgerufen werden, Tabelle 1 gibt eine Kurzcharakterisierung zu den letzten Vergleichsstandorten bei PM_{2,5}. Umfangreiche Strukturinformationen zu den entsprechenden Gemeinden sind auf der [Webseite des Amts für Statistik Berlin-Brandenburg](#) dargestellt. Die Statistiken können indirekt ebenfalls Aufschluss über potenzielle Emissionsquellen von Luftschadstoffen (zum Beispiel Themengebiete Bautätigkeit, Land- und Forstwirtschaft, produzierendes Gewerbe oder Verkehr) geben. Ebenso kann die Menge möglicherweise Betroffener abgeschätzt werden.

Nicht unwesentlich vor allem in Bezug auf die Konzentration von Schwebstaub in der Luft sind auch die Witterungsverhältnisse. Die allgemeinen meteorologischen Bedingungen im Land Brandenburg werden regelmäßig im zweiten Kapitel des Jahresberichtes zur Luftqualität dargestellt und möglicherweise aufgetretene Besonderheiten des vergangenen Messjahres erläutert. Die ortsspezifischen Umgebungsbedingungen während der Probenahme werden von den Filtersammler-Wechslern für die Qualitätssicherung standardmäßig protokolliert. Sie sind in zusammengefasster Form aus Abbildung 1 und Abbildung 2 zu entnehmen.

¹ Gravimetrie nach DIN EN 12341:2014-08

Tabelle 1: Übersicht zur Lage der Vergleichsstationen

Station	Umgebungstyp	Gemeinde	Höhe über Null	ETRS89 Rechtswert	ETRS89 Hochwert
Lütte (Belzig)	ländlicher Hintergrund	Bad Belzig	111 m	33333326	5785444
Spreewald	ländlicher Hintergrund	Neu Zauche	52 m	33435108	5750057
Blankenfelde-Mahlow	städtischer Hintergrund	Blankenfelde-Mahlow	43 m	33392676	5801103
Cottbus	städtischer Hintergrund	Cottbus	75 m	33454053	5733092
Elsterwerda	städtischer Hintergrund	Elsterwerda	92 m	33397351	5701628
Luckenwalde, 2019-2024	städtischer Hintergrund	Luckenwalde	50 m	33374965	5772584
Potsdam-Zentrum	städtischer Hintergrund	Potsdam	31 m	33368014	5807450
Wildau	städtischer Hintergrund	Wildau	60 m	33406035	5797974
Frankfurt (Oder), Leipziger, Str.	Verkehr	Frankfurt (Oder)	56 m	33468563	5798659
Potsdam, Zeppelinstr.	Verkehr	Potsdam	31 m	33366490	5806676

Abbildung 1: Umgebungslufttemperaturen an den Messorten mit PM_{2,5}-Parallelmessung (Messjahr 2024, Datenbasis: Tagesmittelwerte, Boxplot: Minimum - 25%-Quartil - Median - 75%-Quartil - Maximum)

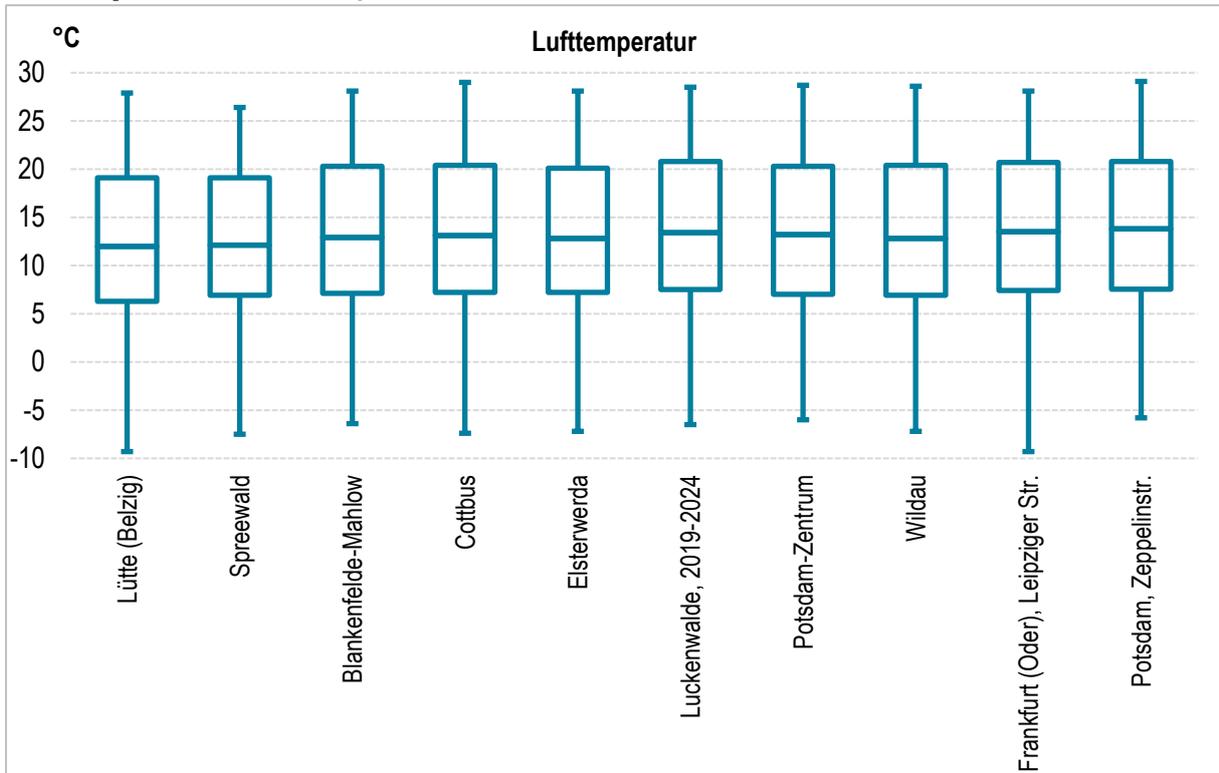
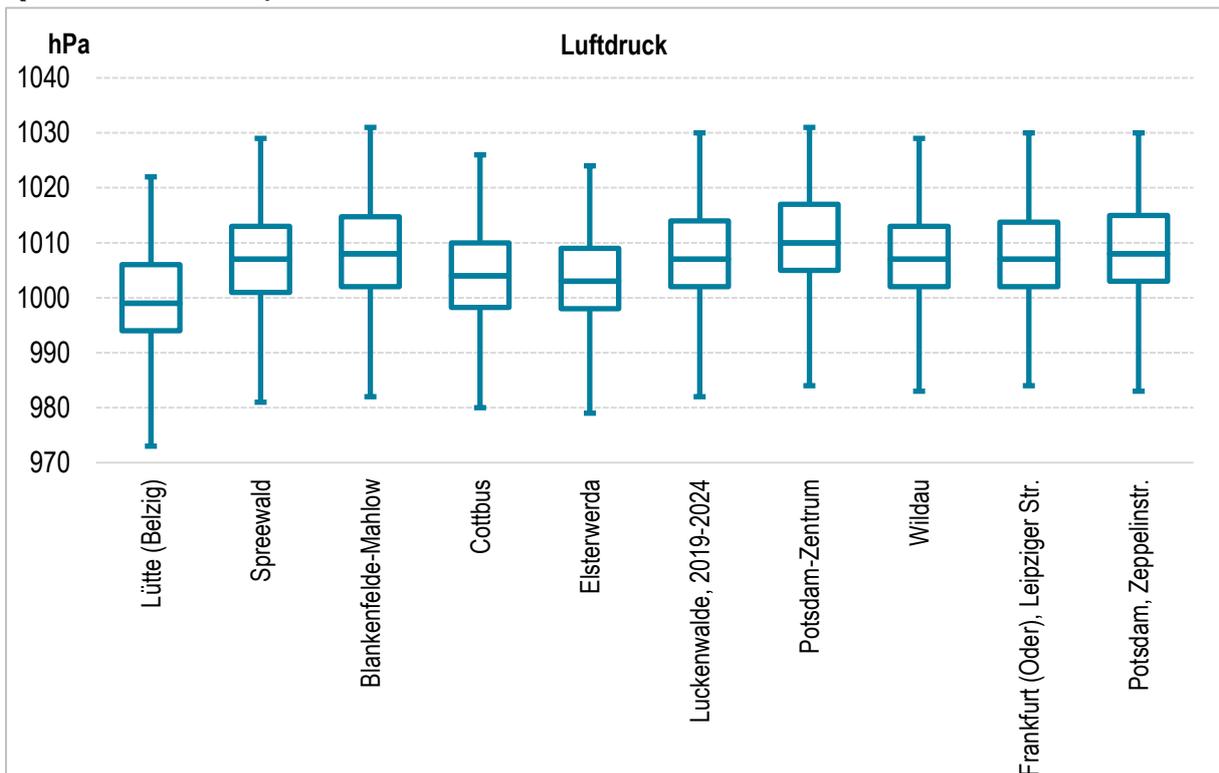


Abbildung 2: Umgebungsluftdruck an den Messorten mit PM_{2,5}-Parallelmessung (Messjahr 2024, Datenbasis: Tagesmittelwerte, Boxplot: Minimum - 25%-Quartil - Median - 75%-Quartil - Maximum)



Die Windverhältnisse des Messjahres werden in der nachfolgenden Abbildung 3 exemplarisch dargestellt. Den Sektorwindrosen ist die relative Verteilung der herrschenden Windrichtung sowie die jeweils zugehörige mittlere Windgeschwindigkeit an den Messstandorten mit entsprechender meteorologischer Ausstattung zu entnehmen. Tabellarisch sind zudem die richtungsunabhängigen Mittel- und Maximalwerte beigefügt. Ländliche Stationen, zum Beispiel Spreewald, repräsentieren eher größere Gebiete, die städtischen Windmessungen spiegeln hingegen eher die jeweiligen lokalen Verhältnisse wider.

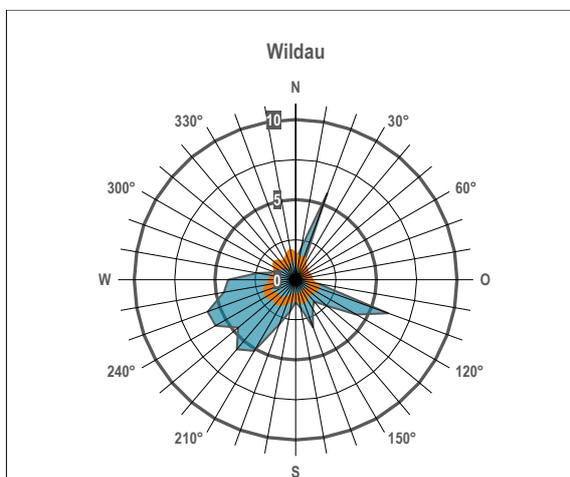
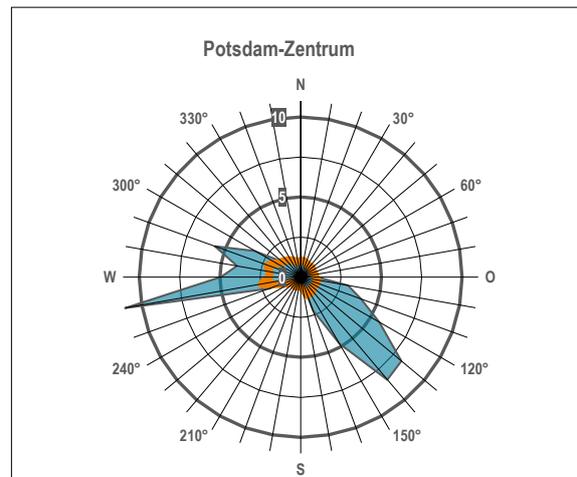
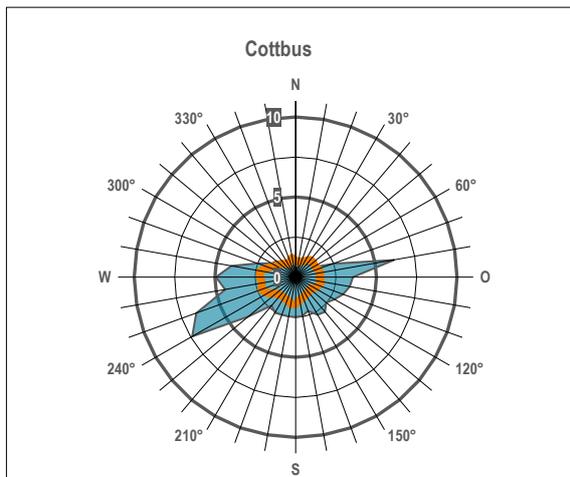
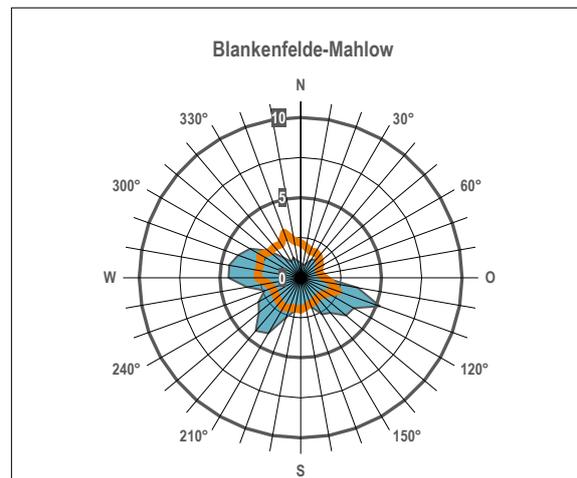
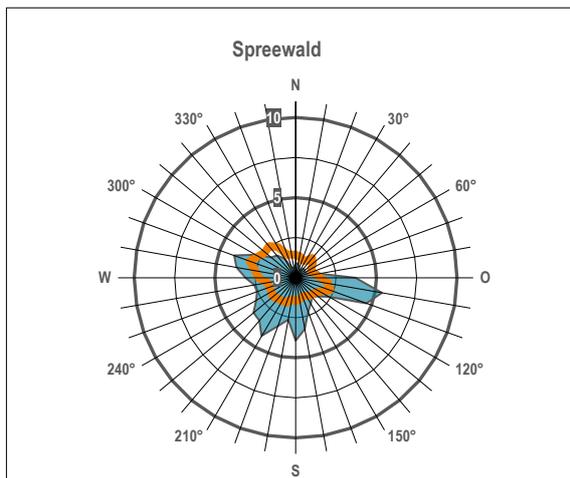
Abbildung 3: Windverhältnisse im Land Brandenburg im Kalenderjahr 2024 an ausgewählten Messstellen

Windrichtungsverteilung [%]
Mittlere Windgeschwindigkeit [m/s]



Klassifizierung: 10° - Richtungssektoren
Datenbasis: Halbstundenmittelwerte

	Geschwindigkeit [m/s]	
	Mittel	Maximum
Spreewald	1,55	8,65
Blankenfelde-Mahlow	1,89	7,70
Cottbus	1,54	6,05
Potsdam-Zentrum	1,18	7,56
Wildau	1,24	4,87



3. Equipment und Qualitätsmanagement

In Tabelle 2 sind die im Rahmen der Referenzmethode (RM) verwendeten Probenahmegeräte gelistet. Es handelt sich ausschließlich um Kleinfiltergeräte mit Low-Volume-Probenahmeverfahren (LVS), die mit einer Durchflussrate von 2,3 m³/h arbeiten. Als Kandidatenmethoden (CM) kamen Messautomaten zweier Hersteller zum Einsatz (Tabelle 3).

Routinemäßig erfolgen zahlreiche Maßnahmen zur Sicherung der Datenqualität. Neben der allgemeinen Protokollierung der Messnetzkonfiguration (Rückverfolgbarkeit durch Historie) und der gerätetechnischen Wartungsroutine sind spezielle Mechanismen im Rahmen von Datenverarbeitung und -auswertung etabliert. Diese umfassen sowohl automatische statistische Kontrollen (Lebenslauf) als auch manuell durchzuführende Überprüfungen (Tages-, Monats- und Jahreskontrollen; Plausibilitätskontrolle).

Tabelle 2: Verwendete Messgeräte und Konfiguration im Rahmen des Referenzverfahrens (Filtersammler-Wechsler)

Referenzgerät (Link zum Datenblatt)	Fraktion	Standort	Filtertyp (GF10=Glasfaser, ausschließlich gravimetrische Messung; QF10=Quarzfaser, gravimetrische Messung und Inhaltsstoffanalyse)
Derenda PNS 16-3.1	PM _{2,5}	Lütte (Belzig)	GF10
		Spreewald	GF10
		Blankenfelde-Mahlow	GF10
		Cottbus	QF10
		Elsterwerda	GF10
		Luckenwalde, 2019-2024	GF10
		Potsdam-Zentrum	GF10
		Wildau	GF10
		Frankfurt (Oder), Leipziger Str. Potsdam, Zeppelinstr.	GF10
	PM ₁₀	Hasenholz (Buckow)	GF10
		Lütte (Belzig)	GF10
		Blankenfelde-Mahlow	QF10
		Cottbus	QF10
		Dallgow-Döberitz	QF10
		Eisenhüttenstadt	QF10
		Neuruppin	GF10
		Potsdam, Groß Glienicke	QF10
		Cottbus, Bahnhofstr.	QF10
		Potsdam, Großbeerenstr.	QF10

Tabelle 3: Verwendete Messgeräte und -konfiguration im Rahmen der Kandidatenmethode (Automaten)

Kandidatengerät (Link zum Datenblatt)	Fraktion	Standort	Aggregation
FIDAS 200	PM ₁₀ und PM _{2,5}	Hasenholz (Buckow) Lütte (Belzig) Spreewald Blankenfelde-Mahlow Cottbus Elsterwerda Eisenhüttenstadt Neuruppin Potsdam, Groß Glienicke Potsdam-Zentrum Wildau Cottbus, Bahnhofstr. Frankfurt (Oder), Leipziger Str. Potsdam, Zeppelinstr.	Erfassung von 3-Minuten-Kurzzeitmittelwerten, diese werden zu Halbstundenmittelwerten verarbeitet in der Datenbank hinterlegt; die Berechnung des Tagesmittelwertes erfolgt entsprechend der einschlägigen Richtlinien bzw. entsprechend Durchführungsbeschluss der Kommission zum Datenaustausch (Eol) ²
Grimm EDM 180	PM ₁₀ und PM _{2,5}	Hasenholz (Buckow) Lütte (Belzig) Spreewald Blankenfelde-Mahlow Cottbus Dallgow-Döberitz Luckenwalde, 2019-2024 Wildau Cottbus, Bahnhofstr. Frankfurt (Oder), Leipziger Str. Potsdam, Großbeerenstr. Potsdam, Zeppelinstr.	wie FIDAS 200

4. Berechnung

Die Ermittlung der standortspezifischen Korrekturfunktionen erfolgt durch eine Gegenüberstellung der CM- und RM-Tagesmittelwerte mit Hilfe des Werkzeugs Equivalence Tool V3.1 020720 („Test the equivalence“, Herausgeber: Europäische Kommission, 2020). Eingangsdaten sind zunächst die unmodifizierten CM und RM-Werte. Die automatisch identifizierten Ausreißer werden stationsweise gefiltert. Anschließend werden alle CM- und RM-Tagesmittelwerte eines Messgerätetyps als ein Gesamtdatensatz betrachtet. Gegebenenfalls wird der Gesamtdatensatz verkleinert, indem er für jedes Messumgebungsregime separat betrachtet wird. Für jeden Gesamtdatensatz wird eine Korrekturfunktion ermittelt. Diese wird abschließend auf den Gesamtdatensatz, einen Teildatensatz (RM-Werte höher als oberer Schwellwert) sowie für jede

² Durchführungsbeschluss der Kommission vom 12. Dezember 2011 mit Bestimmungen zu den Richtlinien 2004/107/EG und 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf den Austausch von Informationen und die Berichterstattung über die Luftqualität (2011/850/EG)

Einzelstation des Gesamtdatensatzes angewendet, um die Gleichwertigkeit der Messergebnisse nachzuweisen und die Datenqualitätsanforderungen zu überprüfen (Tabelle 4).

Tabelle 4: Korrekturfunktionen und Datenqualitätsergebnisse für alle Datensätze

Datensatz	Fraktion	Gerät	Korrekturfunktion	Erweiterte relative Messunsicherheit	Slope-Kriterium bestanden (Slope nicht signifikant abweichend von 1)	Intercept-Kriterium bestanden (Intercept nicht signifikant abweichend von 0)
Gesamtdatensatz	PM _{2,5}	FIDAS 200	0,86·CM + 0,88	9,80 %	nein	ja
Teildatensatz	PM _{2,5}	FIDAS 200	0,86·CM + 0,88	12,93 %	ja	ja
Lütte (Belzig)	PM _{2,5}	FIDAS 200	0,86·CM + 0,88	5,42 %	nein	nein
Spreewald	PM _{2,5}	FIDAS 200	0,86·CM + 0,88	8,62 %	nein	nein
Blankenfelde-Mahlow	PM _{2,5}	FIDAS 200	0,86·CM + 0,88	13,03 %	nein	nein
Cottbus	PM _{2,5}	FIDAS 200	0,86·CM + 0,88	10,08 %	ja	nein
Elsterwerda	PM _{2,5}	FIDAS 200	0,86·CM + 0,88	7,04 %	ja	ja
Potsdam-Zentrum	PM _{2,5}	FIDAS 200	0,86·CM + 0,88	8,10 %	nein	nein
Wildau	PM _{2,5}	FIDAS 200	0,86·CM + 0,88	8,15 %	ja	ja
Frankfurt (Oder), Leipziger Str.	PM _{2,5}	FIDAS 200	0,86·CM + 0,88	9,43 %	ja	nein
Potsdam, Zeppelinstr.	PM _{2,5}	FIDAS 200	0,86·CM + 0,88	11,40 %	nein	ja
Gesamtdatensatz (ländlich)	PM _{2,5}	Grimm EDM180	0,72·CM + 0,03	10,49 %	ja	ja
Teildatensatz	PM _{2,5}	Grimm EDM180	0,72·CM + 0,03	15,16 %	ja	ja
Lütte (Belzig)	PM _{2,5}	Grimm EDM180	0,72·CM + 0,03	10,19 %	ja	ja
Spreewald	PM _{2,5}	Grimm EDM180	0,72·CM + 0,03	10,79 %	ja	ja
Gesamtdatensatz (städtisch)	PM _{2,5}	Grimm EDM180	0,79·CM + 0,06	12,86 %	ja	ja
Teildatensatz	PM _{2,5}	Grimm EDM180	0,79·CM + 0,06	18,39 %	ja	ja
Blankenfelde-Mahlow	PM _{2,5}	Grimm EDM180	0,79·CM + 0,06	11,91 %	nein	nein
Cottbus	PM _{2,5}	Grimm EDM180	0,79·CM + 0,06	12,78 %	ja	nein
Luckenwalde, 2019-	PM _{2,5}	Grimm EDM180	0,79·CM + 0,06	16,80 %	nein	nein
Wildau	PM _{2,5}	Grimm EDM180	0,79·CM + 0,06	18,06 %	nein	ja
Gesamtdatensatz (Verkehr)	PM _{2,5}	Grimm EDM180	0,77·CM + 0,41	13,37 %	ja	ja
Teildatensatz	PM _{2,5}	Grimm EDM180	0,77·CM + 0,41	21,38 %	ja	nein
Frankfurt (Oder), Leipziger Str.	PM _{2,5}	Grimm EDM180	0,77·CM + 0,41	16,65 %	ja	nein
Potsdam, Zeppelinstr.	PM _{2,5}	Grimm EDM180	0,77·CM + 0,41	10,39 %	ja	nein

5. Nachweis über Gleichwertigkeit der Messergebnisse und Einhaltung der Datenqualitätsanforderungen

Jedes der folgenden Datenblätter umfasst neben den Stamminformationen zwei Abbildungen mit allen zur Äquivalenzprüfung erforderlichen statistischen Kenngrößen.

Die obere Abbildung ergibt sich aus der Berechnung der Regression anhand der Rohdaten (*CM data not corrected*). Neben der Abbildung werden der Anstieg (*Slope (b)*) der Regressionsgeraden, der y-Achsenabschnitt (*Intercept (a)*) der Regressionsgeraden, die Anzahl (*n*) der für die Regression verwendeten Datenpunkte sowie das Bestimmtheitsmaß (*R Squared*) der Regression angegeben. Die Regression der jeweiligen Gesamtdatensätze wird für die Bildung der standortspezifischen Korrekturfunktionen verwendet. Letztere unterscheiden sich je CM-Messgerätetyp und können sich zudem je CM-Messumgebungsregime unterscheiden.

Die untere Abbildung stellt die Ergebnisse nach vorgenommener Kalibrierung der CM-Daten ohne Ausreißer (*CM data corrected by factor and by intercept*) dar. Für die Kalibrierung wird die jeweils angegebene Korrekturfunktion verwendet. Neben den bereits genannten statistischen Kenngrößen kann der unteren Abbildung die relative erweiterte Unsicherheit (*Expanded Uncertainty (Wcm)*) der kalibrierten Daten entnommen werden. Ist sie kleiner als 25 % und entspricht damit dem europäischen Datenqualitätsziel, wird dies nebenstehend mit *Passes 25 % criterion* quittiert.

Fazit

Im Messjahr 2024 wurden bei den Parallelmessungen von PM_{2,5} erweiterte relative Messunsicherheiten von 5,42 % bis 18,06 % ermittelt. Diese Ergebnisse liegen unter 25 % und entsprechen damit dem Datenqualitätsziel der Luftqualitätsrichtlinie³.

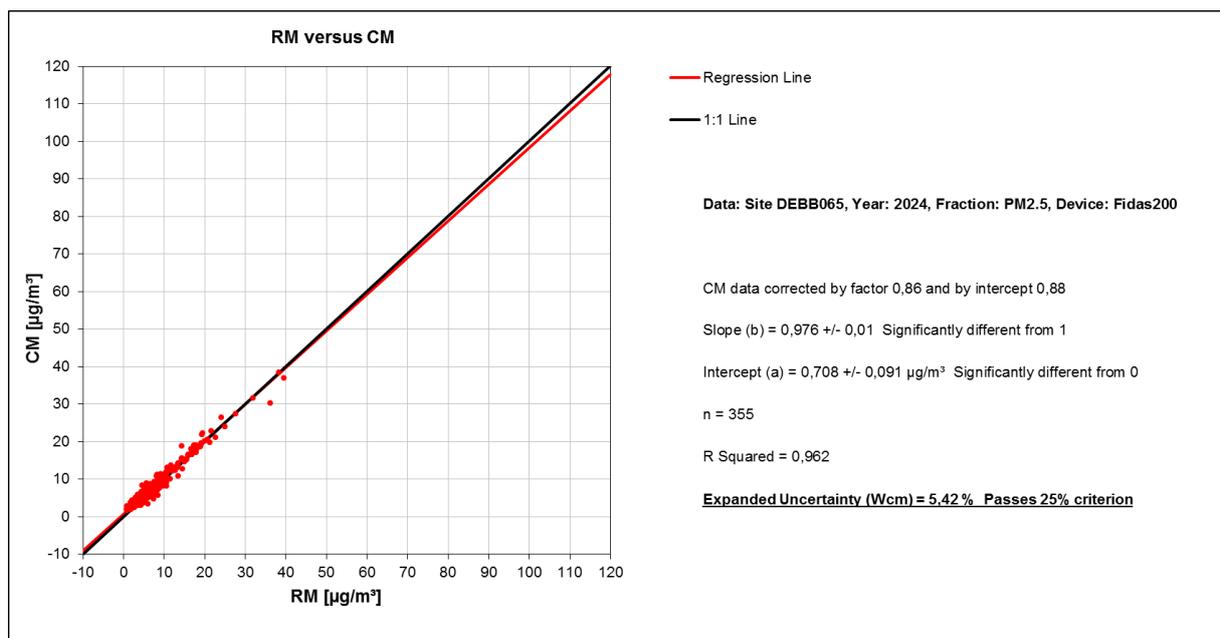
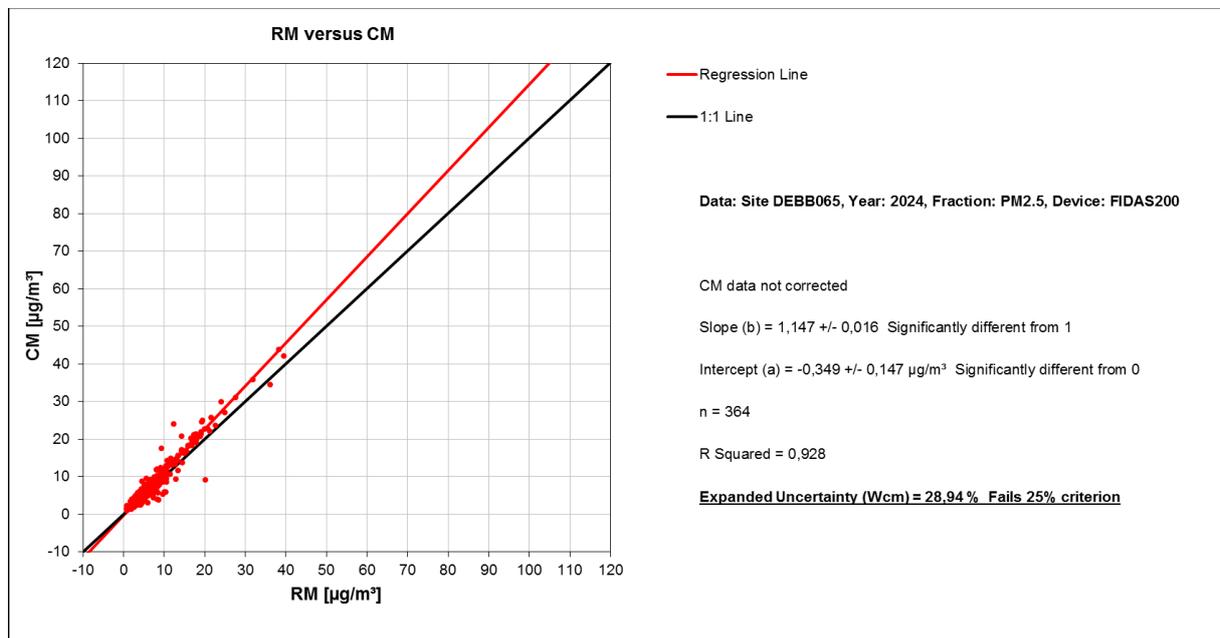
Alle Messwerte der Kandidatenmethoden werden unter Anwendung der ermittelten standortspezifischen Korrekturfunktionen als gleichwertig zu den mit der Referenzmethode erfassten Werten eingeschätzt.

³ Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa.

Gleichwertigkeitsnachweis für die Messergebnisse der Partikelmonitore mit dem Referenzverfahren (Gravimetrie nach DIN EN 12341:2014-08)

Fraktion: PM_{2,5}
Gerät (Kandidatenmethode): FIDAS 200
Station: Lütte (Belzig) (DEBB065)
Regime: ländlicher Hintergrund
Saison: ganzjährig 2024

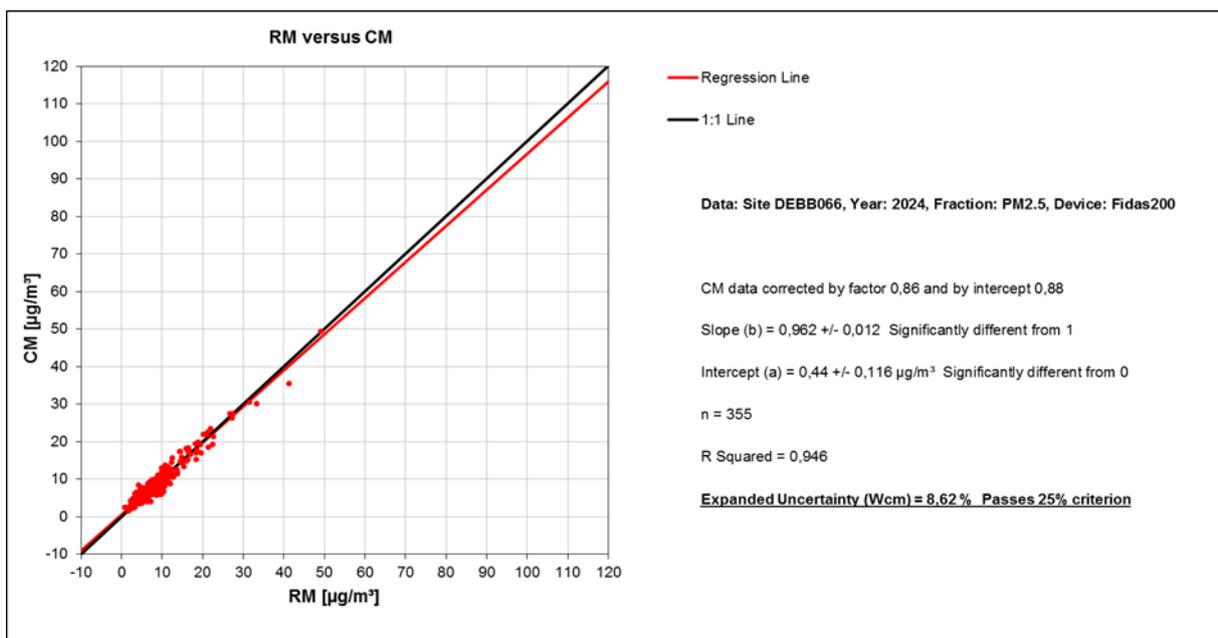
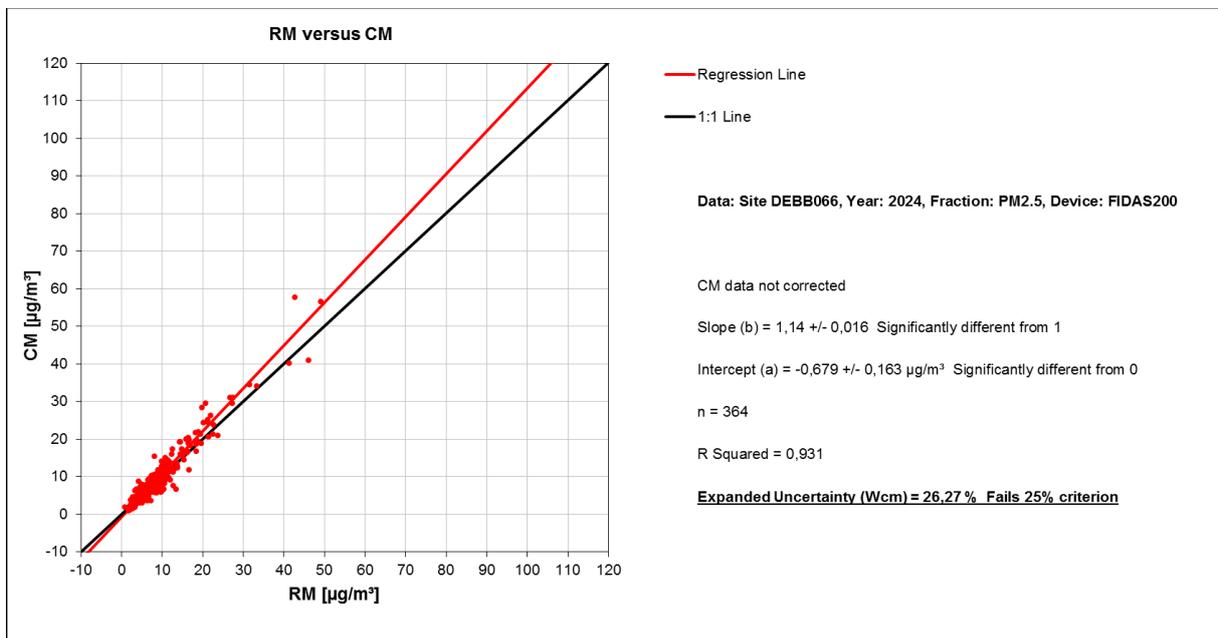
Erweiterte relative Messunsicherheit nach Kalibrierung: 5,42 %
Gleichwertigkeit (25%-Kriterium) erfüllt: ja



Gleichwertigkeitsnachweis für die Messergebnisse der Partikelmonitore mit dem Referenzverfahren (Gravimetrie nach DIN EN 12341:2014-08)

Fraktion: PM_{2,5}
Gerät (Kandidatenmethode): FIDAS 200
Station: Spreewald (DEBB066)
Regime: ländlicher Hintergrund
Saison: ganzjährig 2024

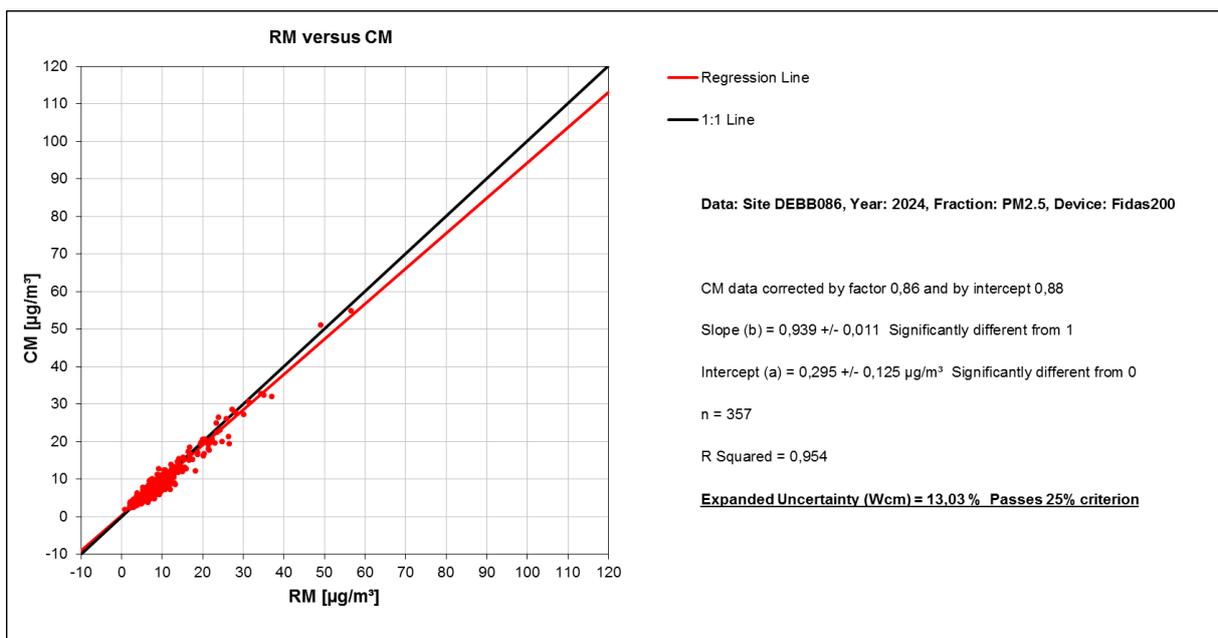
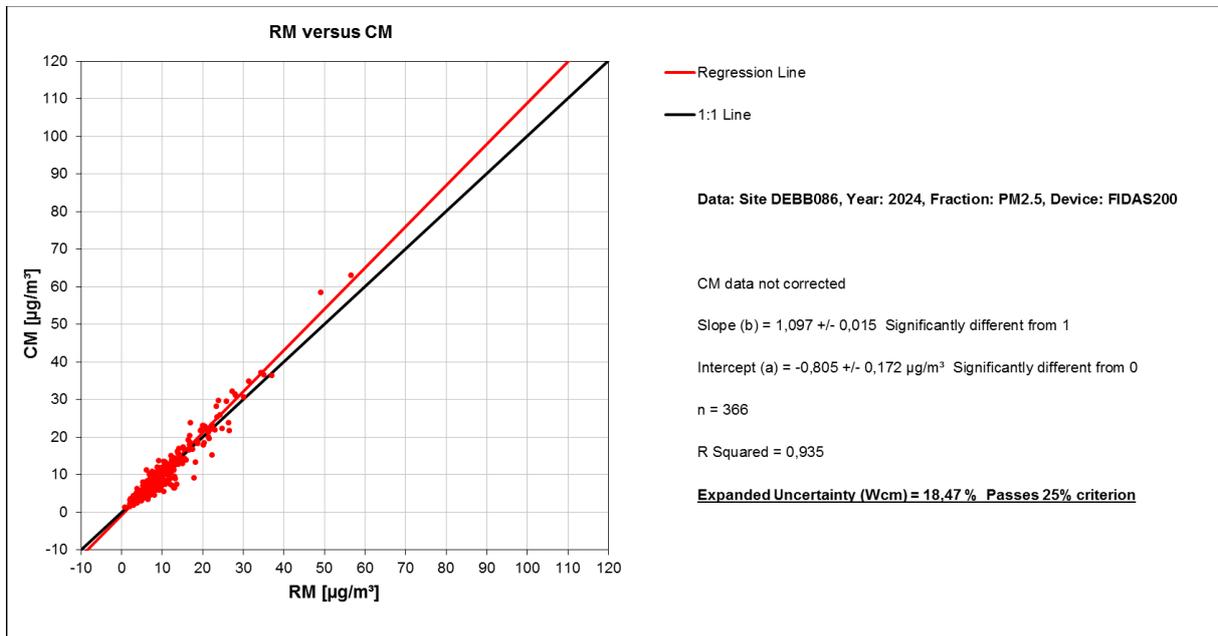
Erweiterte relative Messunsicherheit nach Kalibrierung: 8,62 %
Gleichwertigkeit (25%-Kriterium) erfüllt: ja



Gleichwertigkeitsnachweis für die Messergebnisse der Partikelmonitore mit dem Referenzverfahren (Gravimetrie nach DIN EN 12341:2014-08)

Fraktion: PM_{2,5}
Gerät (Kandidatenmethode): FIDAS 200
Station: Blankenfelde-Mahlow (DEBB086)
Regime: städtischer Hintergrund
Saison: ganzjährig 2024

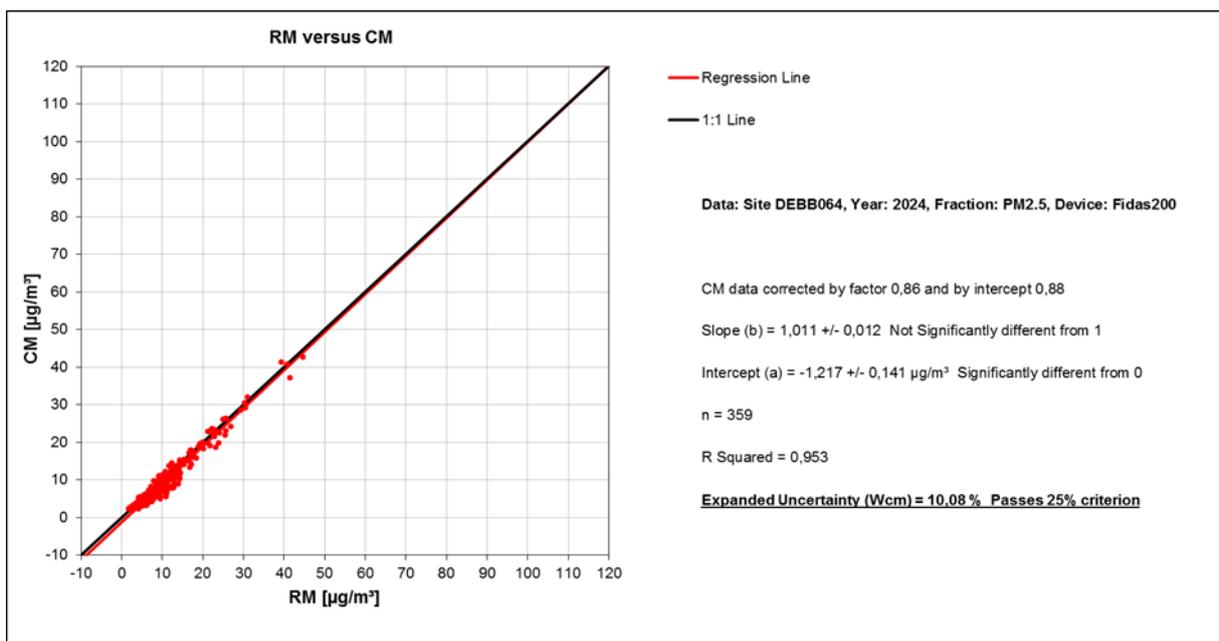
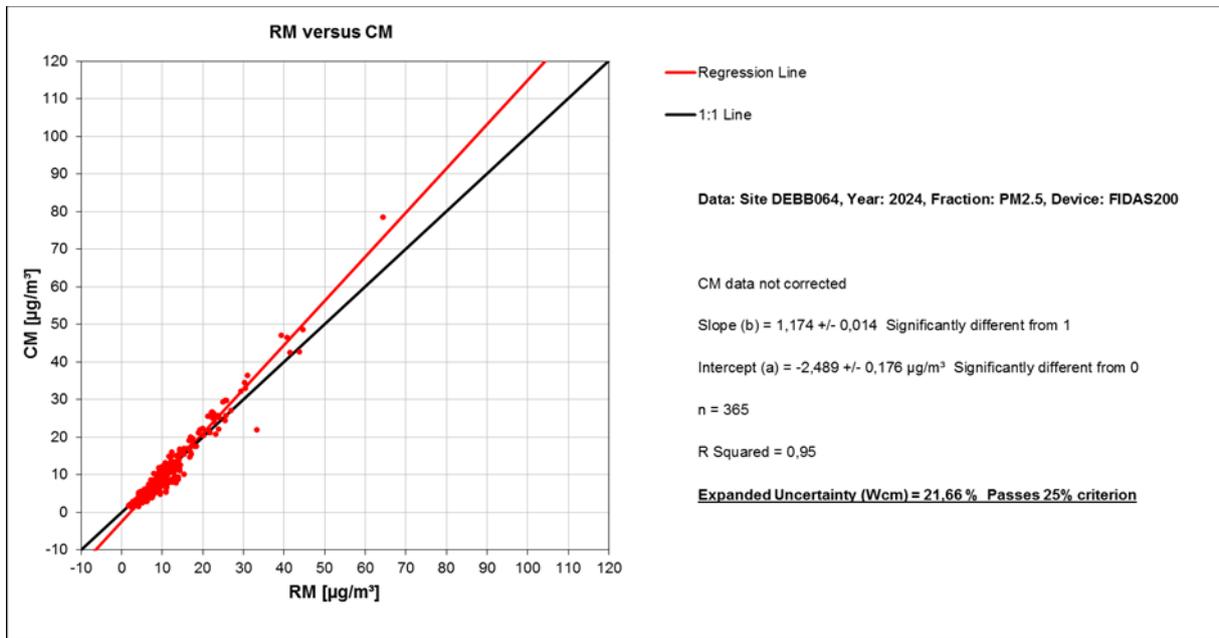
Erweiterte relative Messunsicherheit nach Kalibrierung: 13,03 %
Gleichwertigkeit (25%-Kriterium) erfüllt: ja



Gleichwertigkeitsnachweis für die Messergebnisse der Partikelmonitore mit dem Referenzverfahren (Gravimetrie nach DIN EN 12341:2014-08)

Fraktion: PM_{2,5}
 Gerät (Kandidatenmethode): FIDAS 200
 Station: Cottbus (DEBB064)
 Regime: städtischer Hintergrund
 Saison: ganzjährig 2024

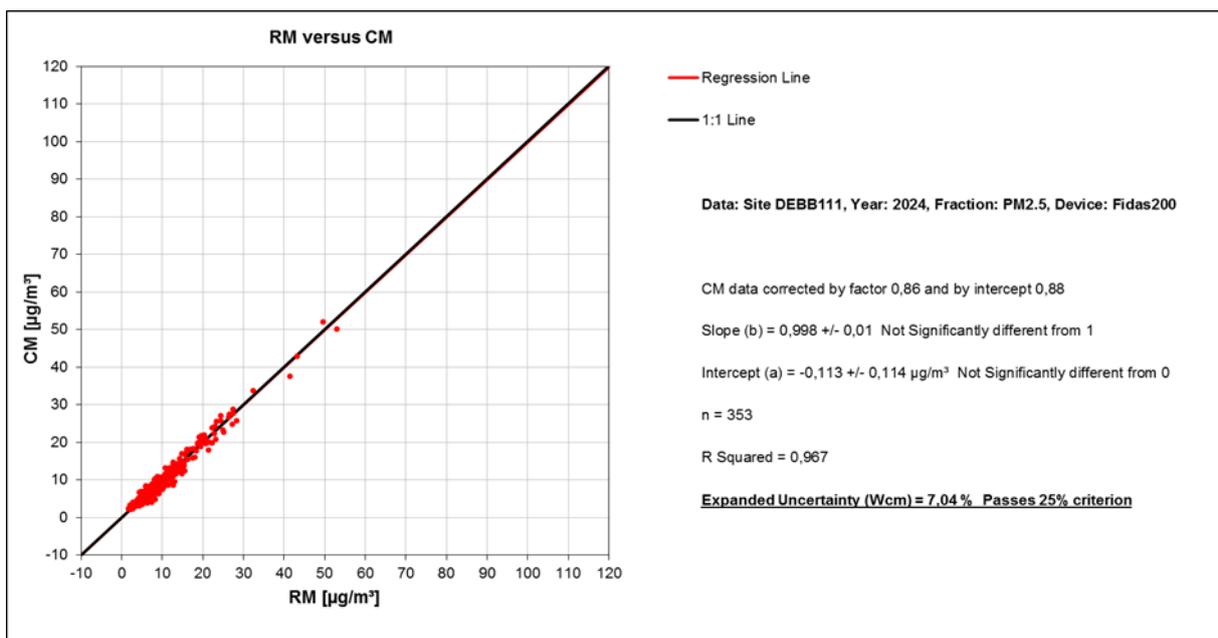
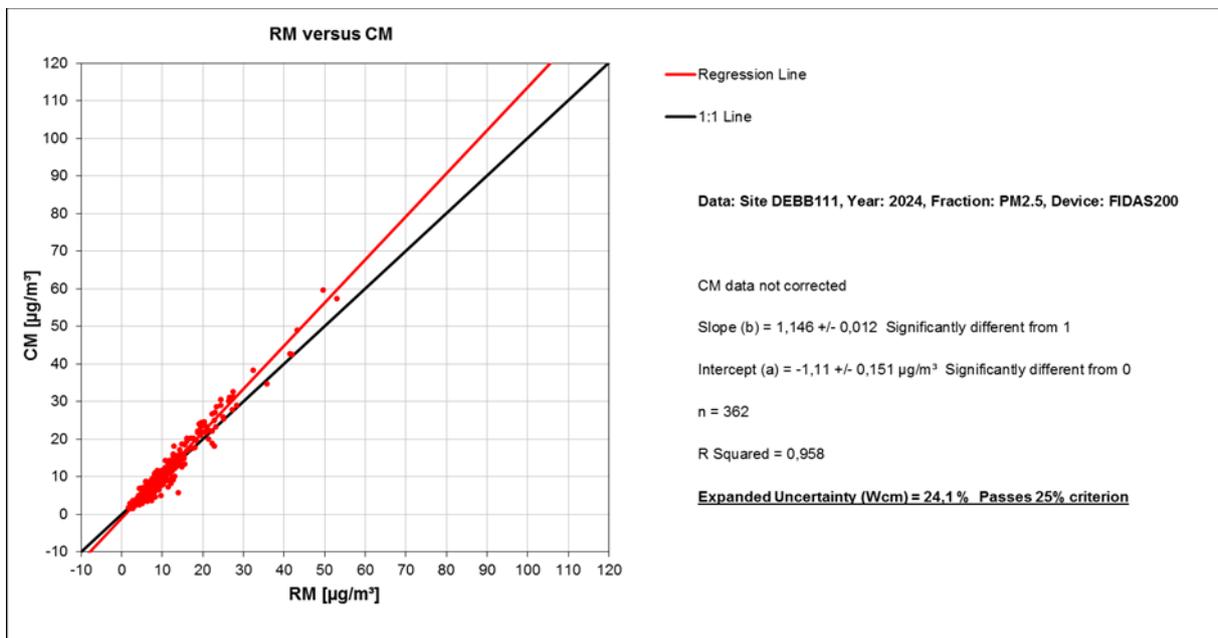
Erweiterte relative Messunsicherheit nach Kalibrierung: 10,08 %
 Gleichwertigkeit (25%-Kriterium) erfüllt: ja



Gleichwertigkeitsnachweis für die Messergebnisse der Partikelmonitore mit dem Referenzverfahren (Gravimetrie nach DIN EN 12341:2014-08)

Fraktion: $PM_{2,5}$
Gerät (Kandidatenmethode): FIDAS 200
Station: Elsterwerda (DEBB111)
Regime: städtischer Hintergrund
Saison: ganzjährig 2024

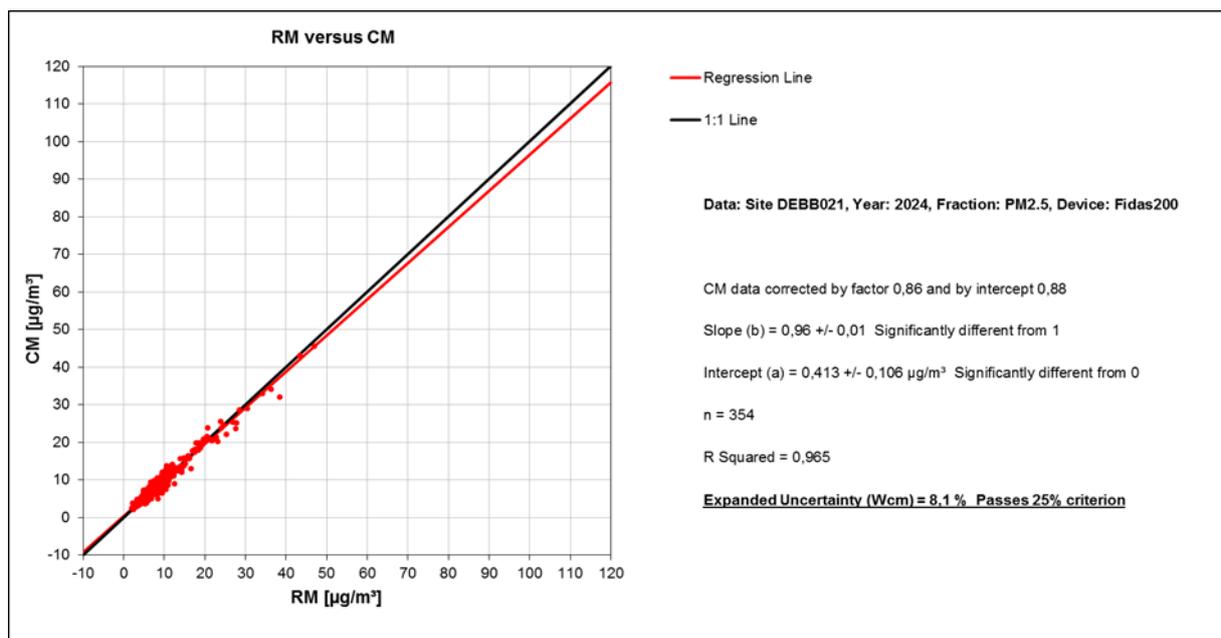
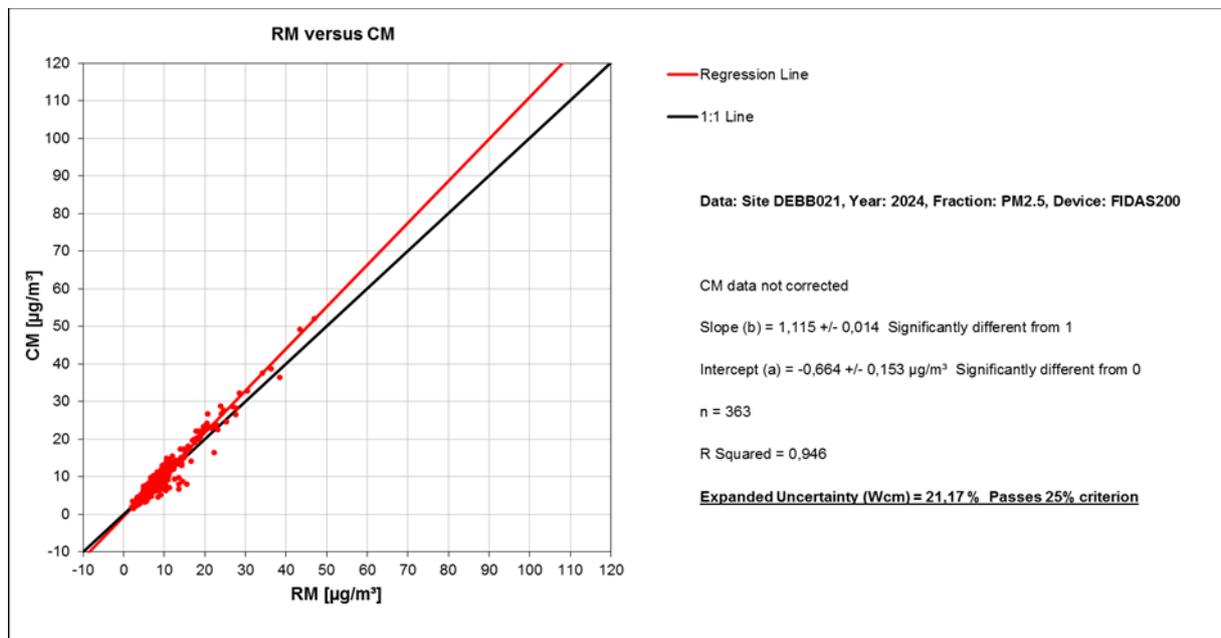
Erweiterte relative Messunsicherheit nach Kalibrierung: 7,04 %
Gleichwertigkeit (25%-Kriterium) erfüllt: ja



Gleichwertigkeitsnachweis für die Messergebnisse der Partikelmonitore mit dem Referenzverfahren (Gravimetrie nach DIN EN 12341:2014-08)

Fraktion: PM_{2,5}
 Gerät (Kandidatenmethode): FIDAS 200
 Station: Potsdam-Zentrum (DEBB021)
 Regime: städtischer Hintergrund
 Saison: ganzjährig 2024

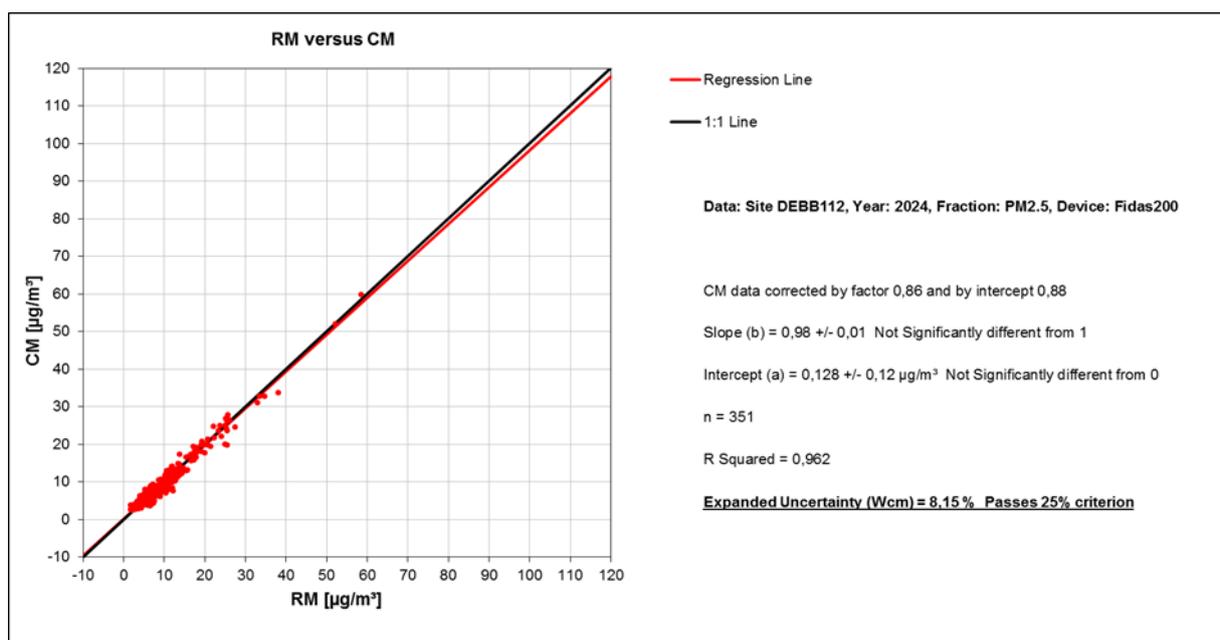
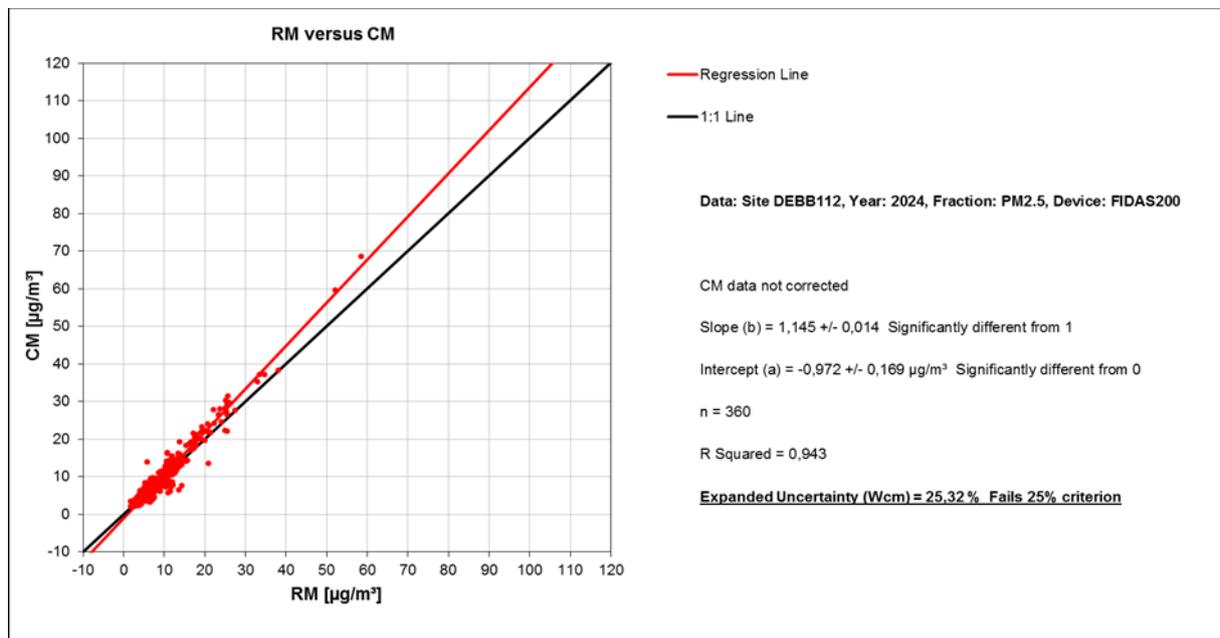
Erweiterte relative Messunsicherheit nach Kalibrierung: 8,1 %
 Gleichwertigkeit (25%-Kriterium) erfüllt: ja



Gleichwertigkeitsnachweis für die Messergebnisse der Partikelmonitore mit dem Referenzverfahren (Gravimetrie nach DIN EN 12341:2014-08)

Fraktion: PM_{2,5}
Gerät (Kandidatenmethode): FIDAS 200
Station: Wildau (DEBB112)
Regime: städtischer Hintergrund
Saison: ganzjährig 2024

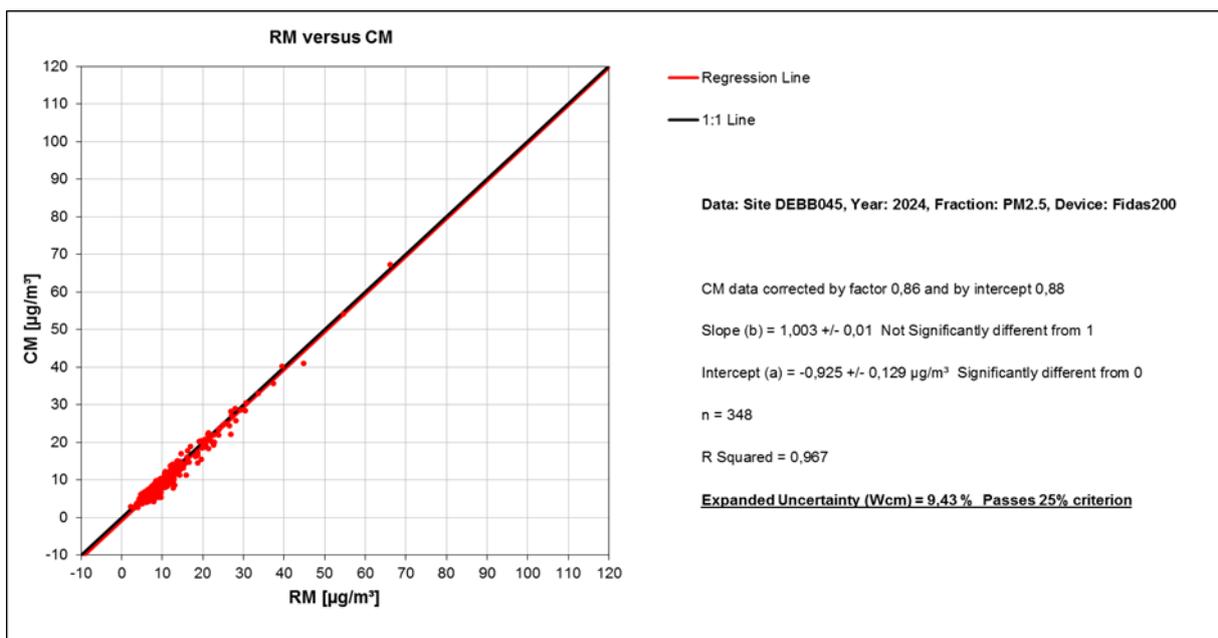
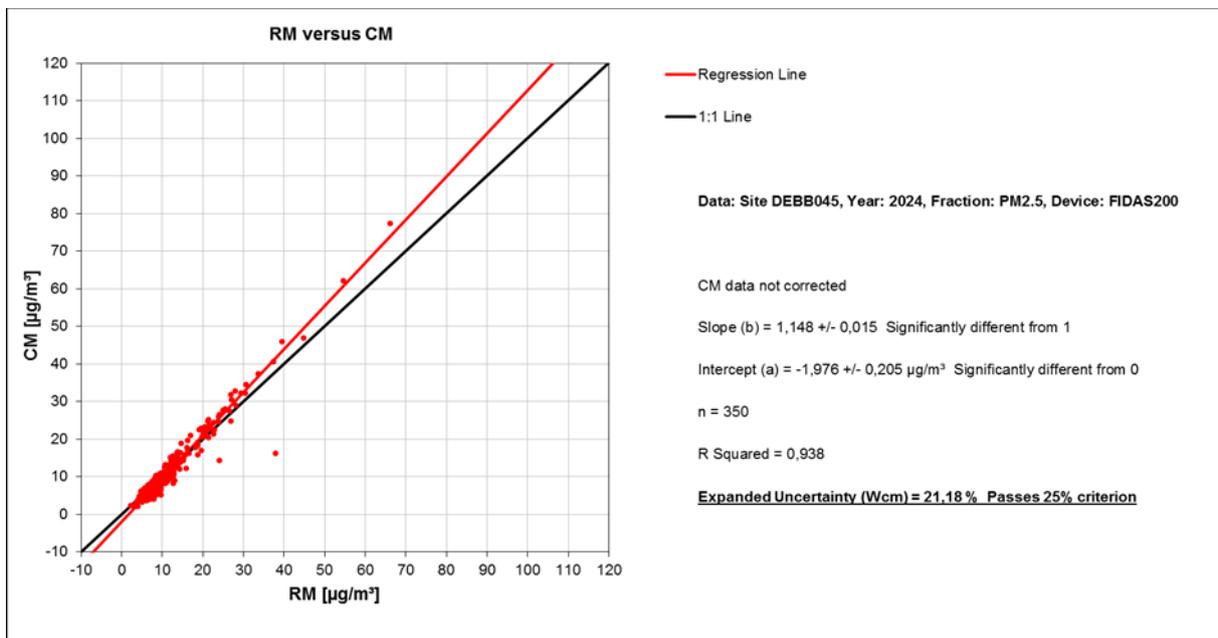
Erweiterte relative Messunsicherheit nach Kalibrierung: 8,15 %
Gleichwertigkeit (25%-Kriterium) erfüllt: ja



Gleichwertigkeitsnachweis für die Messergebnisse der Partikelmonitore mit dem Referenzverfahren (Gravimetrie nach DIN EN 12341:2014-08)

Fraktion: PM_{2,5}
Gerät (Kandidatenmethode): FIDAS 200
Station: Frankfurt, Leipziger Str. (DEBB045)
Regime: Verkehr
Saison: ganzjährig 2024

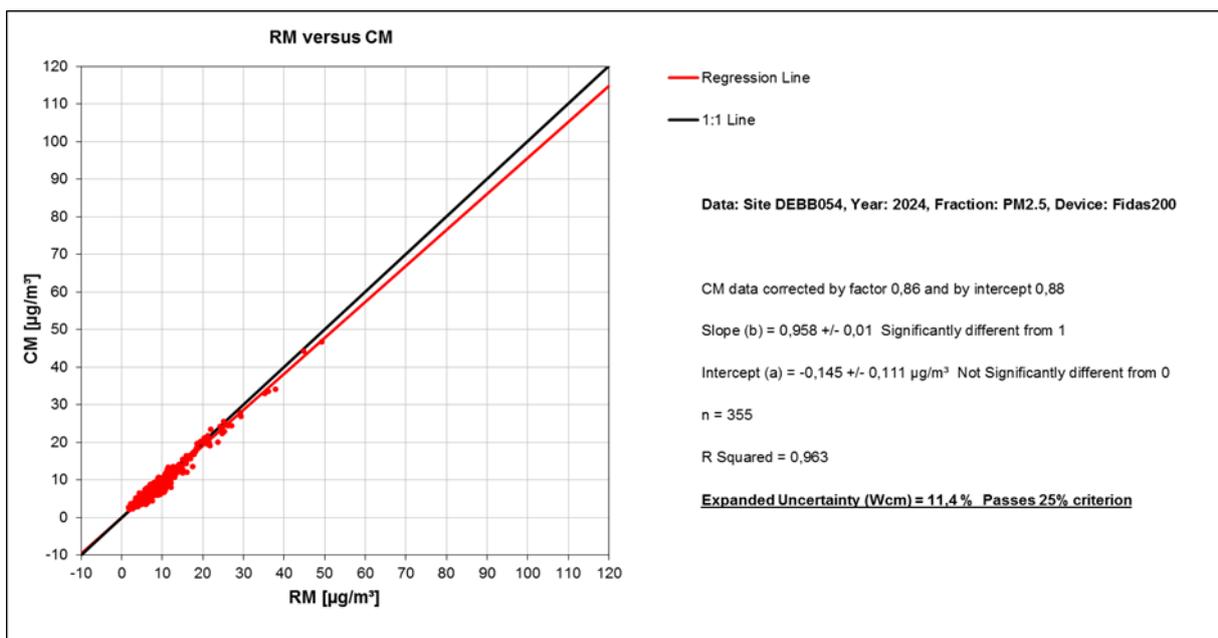
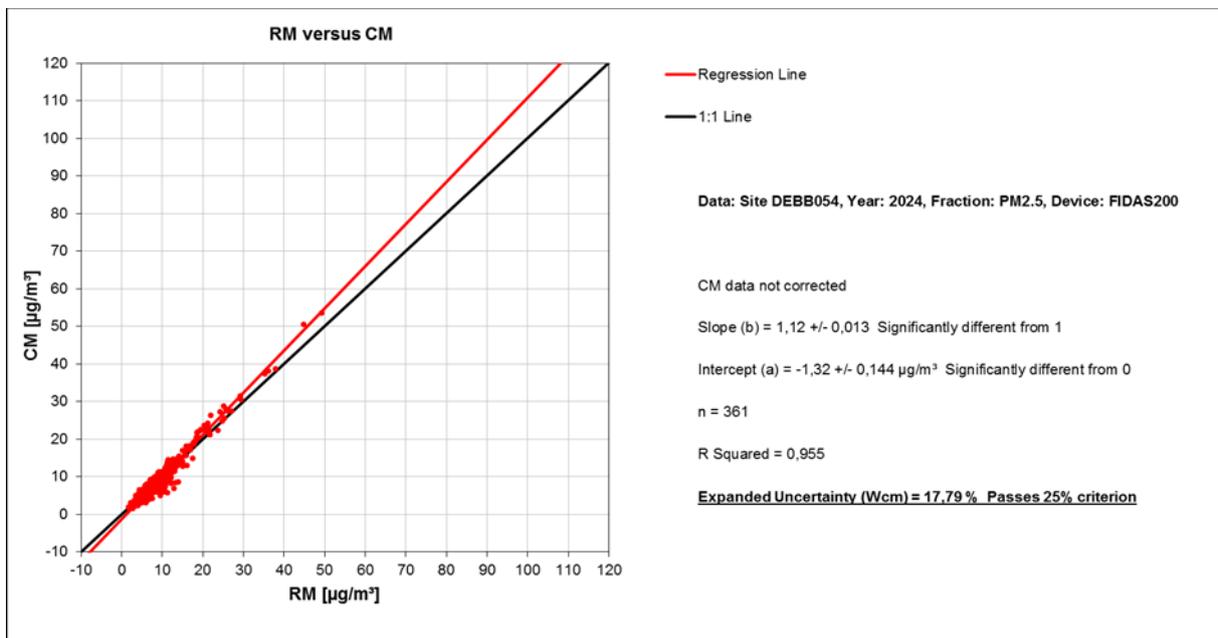
Erweiterte relative Messunsicherheit nach Kalibrierung: 9,43 %
Gleichwertigkeit (25%-Kriterium) erfüllt: ja



Gleichwertigkeitsnachweis für die Messergebnisse der Partikelmonitore mit dem Referenzverfahren (Gravimetrie nach DIN EN 12341:2014-08)

Fraktion: PM_{2,5}
Gerät (Kandidatenmethode): FIDAS 200
Station: Potsdam, Zeppelinstr. (DEBB054)
Regime: Verkehr
Saison: ganzjährig 2024

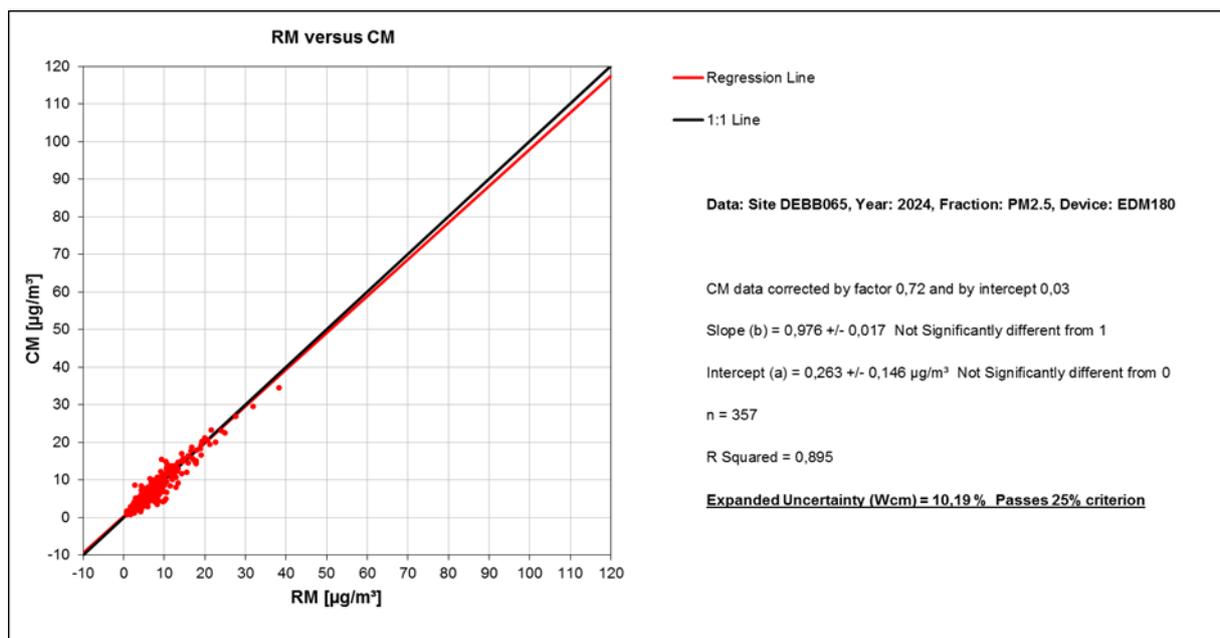
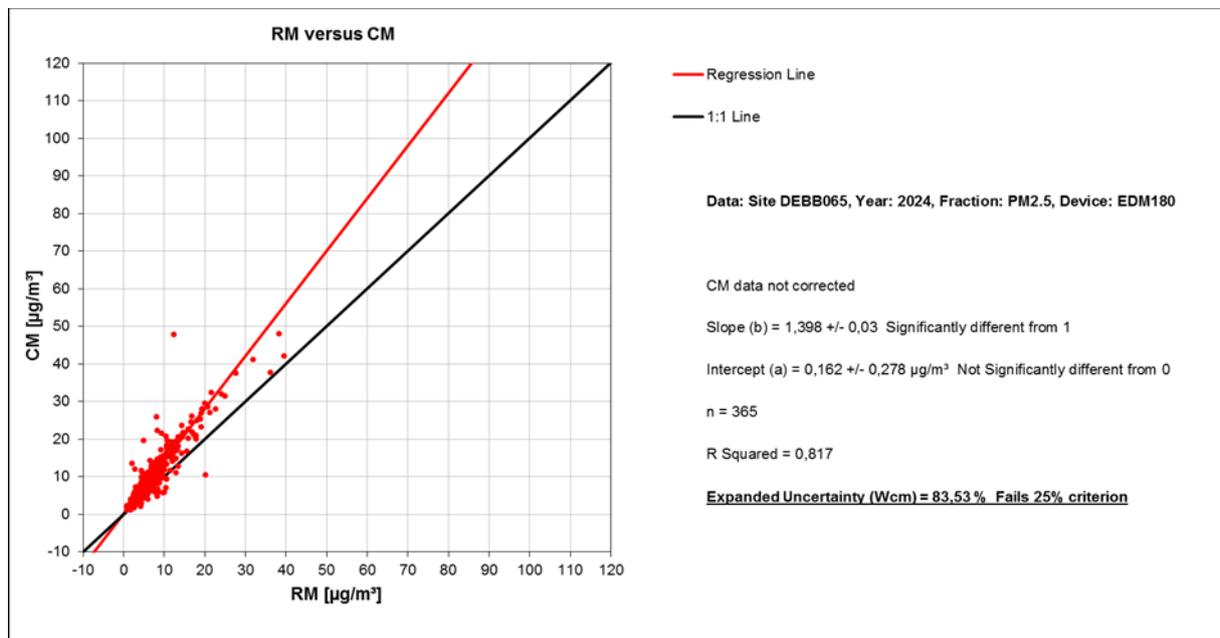
Erweiterte relative Messunsicherheit nach Kalibrierung: 11,40 %
Gleichwertigkeit (25%-Kriterium) erfüllt: ja



Gleichwertigkeitsnachweis für die Messergebnisse der Partikelmonitore mit dem Referenzverfahren (Gravimetrie nach DIN EN 12341:2014-08)

Fraktion: PM_{2,5}
Gerät (Kandidatenmethode): Grimm EDM180
Station: Lütte (Belzig) (DEBB065)
Regime: ländlicher Hintergrund
Saison: ganzjährig 2024

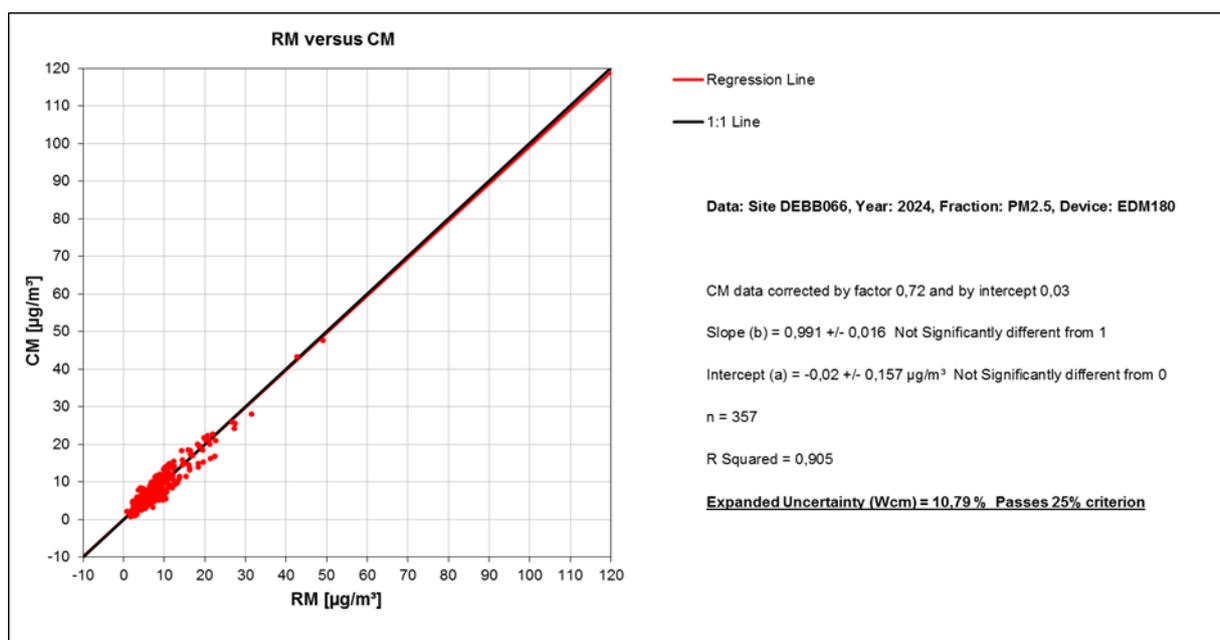
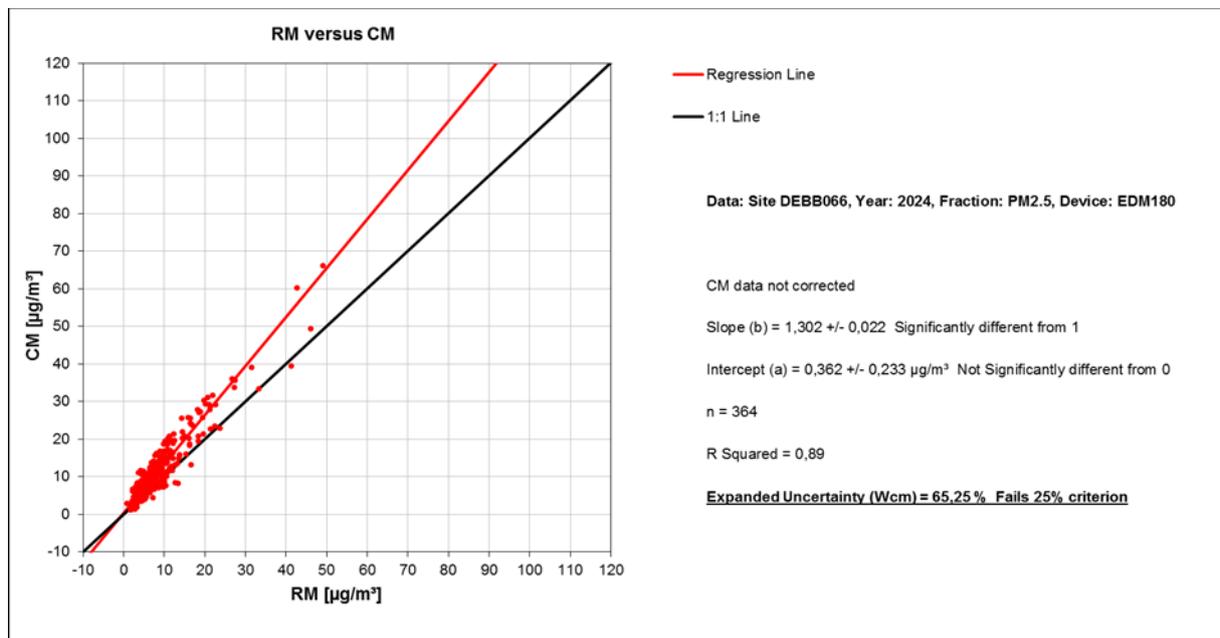
Erweiterte relative Messunsicherheit nach Kalibrierung: 10,19 %
Gleichwertigkeit (25%-Kriterium) erfüllt: ja



Gleichwertigkeitsnachweis für die Messergebnisse der Partikelmonitore mit dem Referenzverfahren (Gravimetrie nach DIN EN 12341:2014-08)

Fraktion: PM_{2,5}
Gerät (Kandidatenmethode): Grimm EDM180
Station: Spreewald (DEBB066)
Regime: ländlicher Hintergrund
Saison: ganzjährig 2024

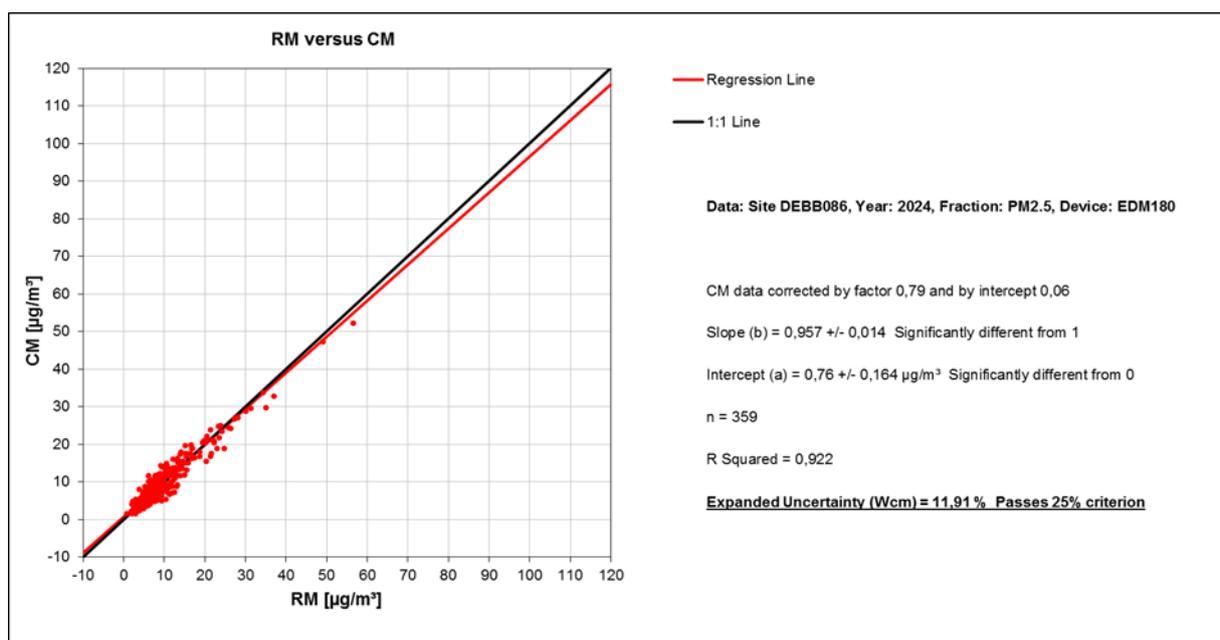
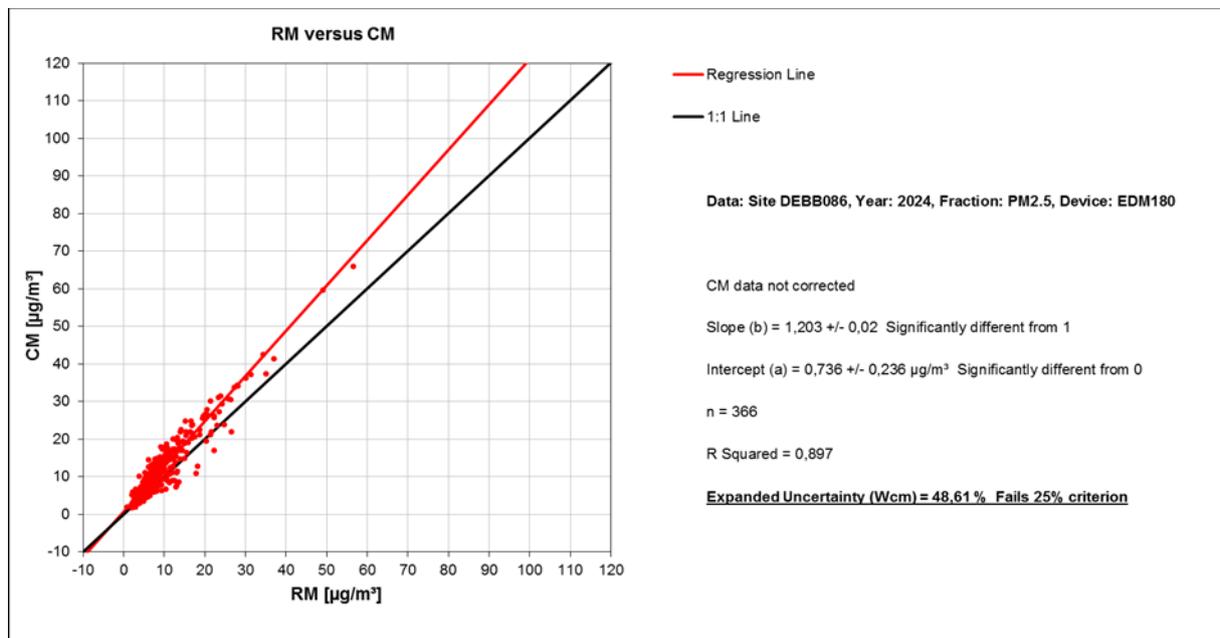
Erweiterte relative Messunsicherheit nach Kalibrierung: 10,79 %
Gleichwertigkeit (25%-Kriterium) erfüllt: ja



Gleichwertigkeitsnachweis für die Messergebnisse der Partikelmonitore mit dem Referenzverfahren (Gravimetrie nach DIN EN 12341:2014-08)

Fraktion: PM_{2,5}
Gerät (Kandidatenmethode): Grimm EDM180
Station: Blankenfelde-Mahlow (DEBB086)
Regime: städtischer Hintergrund
Saison: ganzjährig 2024

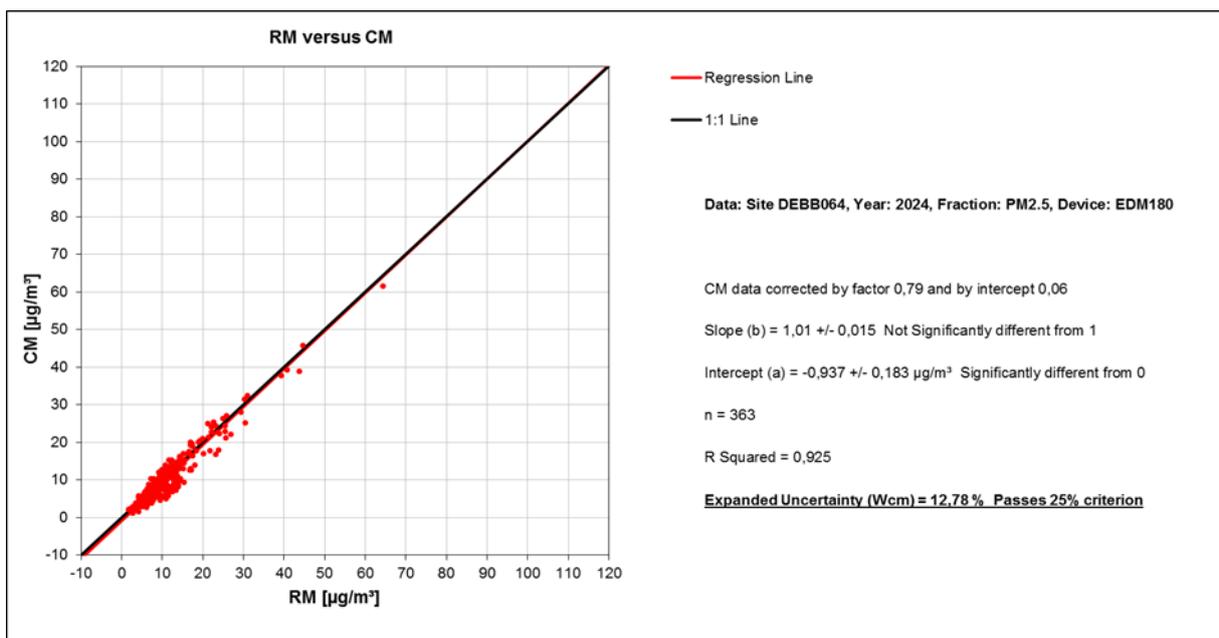
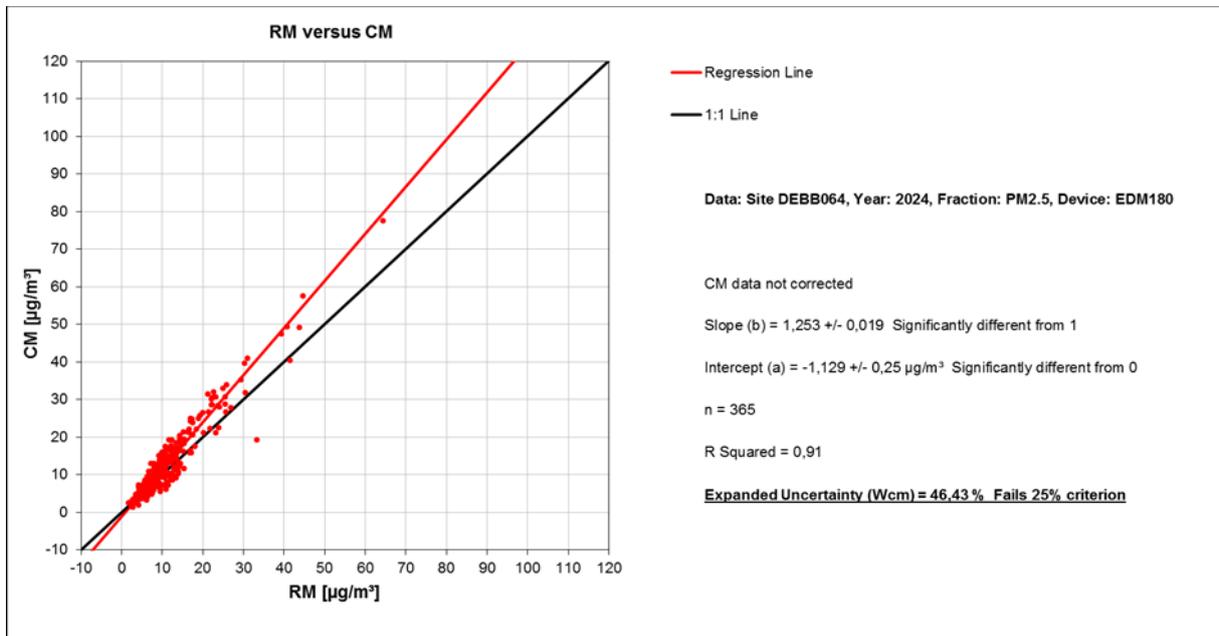
Erweiterte relative Messunsicherheit nach Kalibrierung: 11,91 %
Gleichwertigkeit (25%-Kriterium) erfüllt: ja



Gleichwertigkeitsnachweis für die Messergebnisse der Partikelmonitore mit dem Referenzverfahren (Gravimetrie nach DIN EN 12341:2014-08)

Fraktion: $PM_{2,5}$
Gerät (Kandidatenmethode): Grimm EDM180
Station: Cottbus (DEBB064)
Regime: städtischer Hintergrund
Saison: ganzjährig 2024

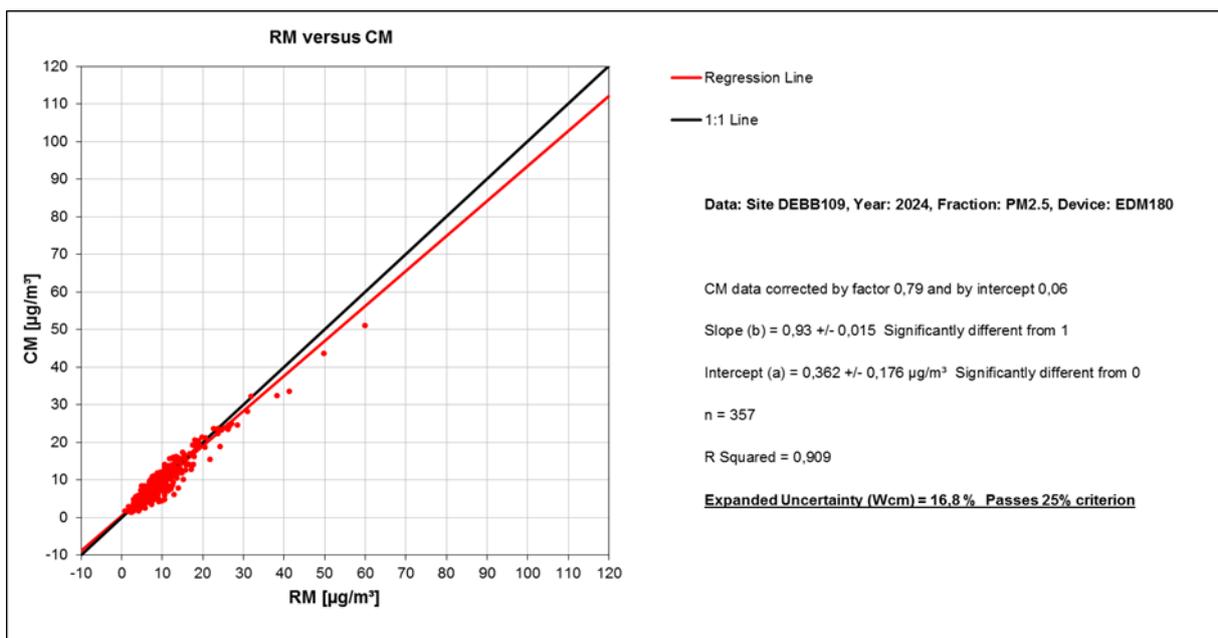
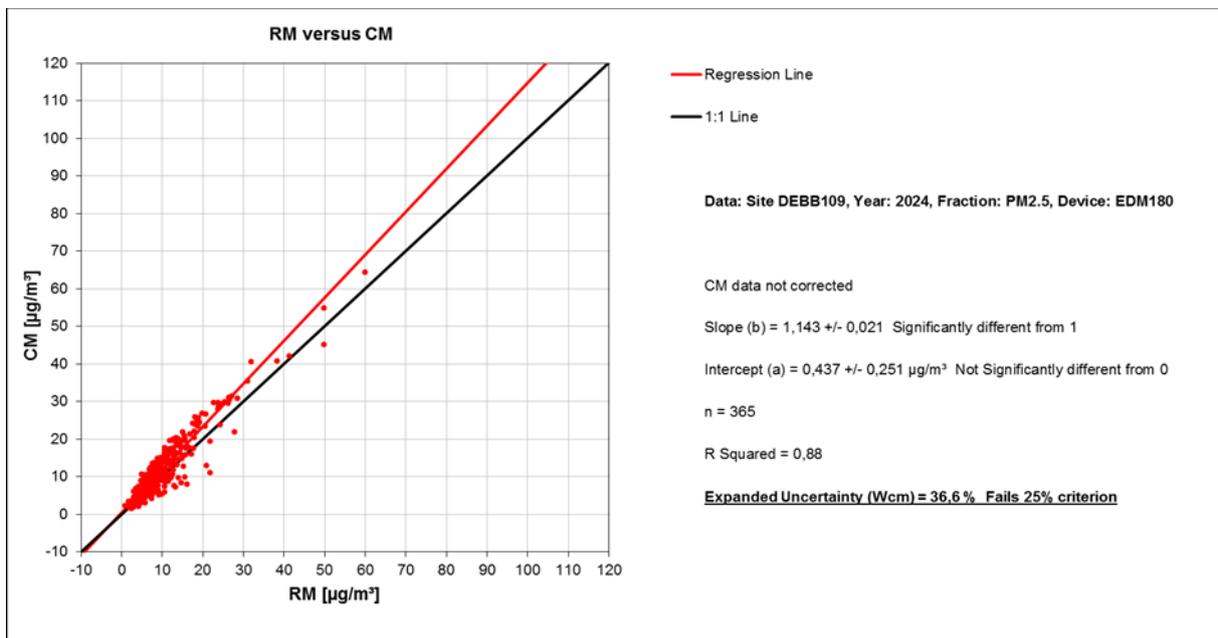
Erweiterte relative Messunsicherheit nach Kalibrierung: 12,78 %
Gleichwertigkeit (25%-Kriterium) erfüllt: ja



Gleichwertigkeitsnachweis für die Messergebnisse der Partikelmonitore mit dem Referenzverfahren (Gravimetrie nach DIN EN 12341:2014-08)

Fraktion: PM_{2,5}
Gerät (Kandidatenmethode): Grimm EDM180
Station: Luckenwalde, 2019-2024 (DEBB109)
Regime: städtischer Hintergrund
Saison: ganzjährig 2024

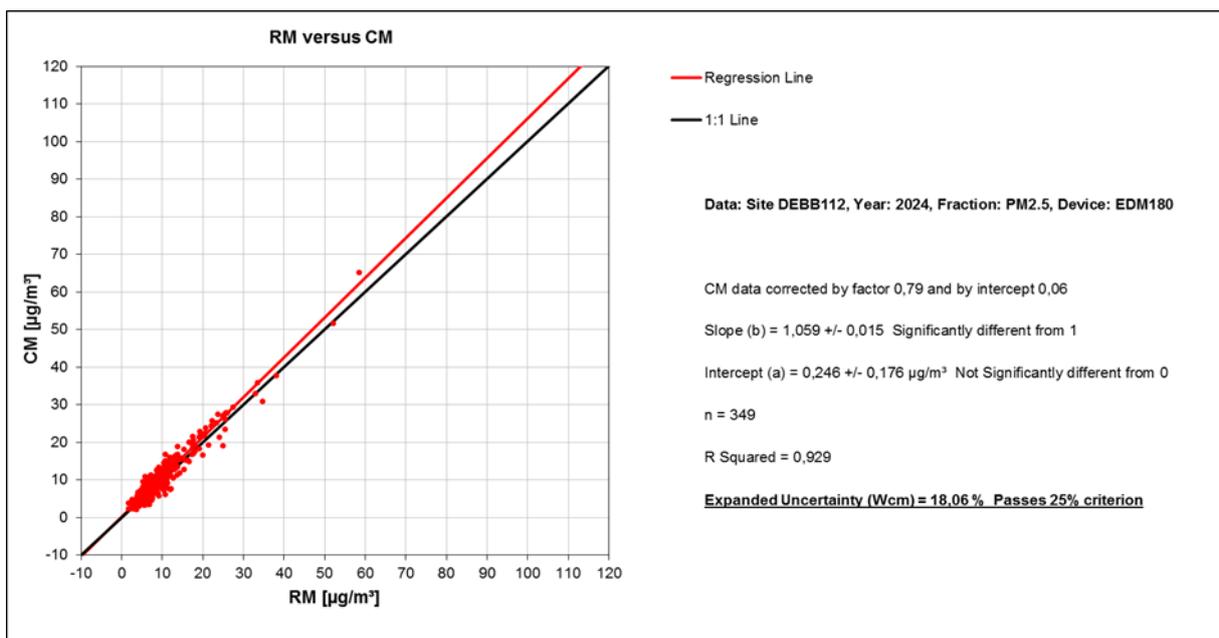
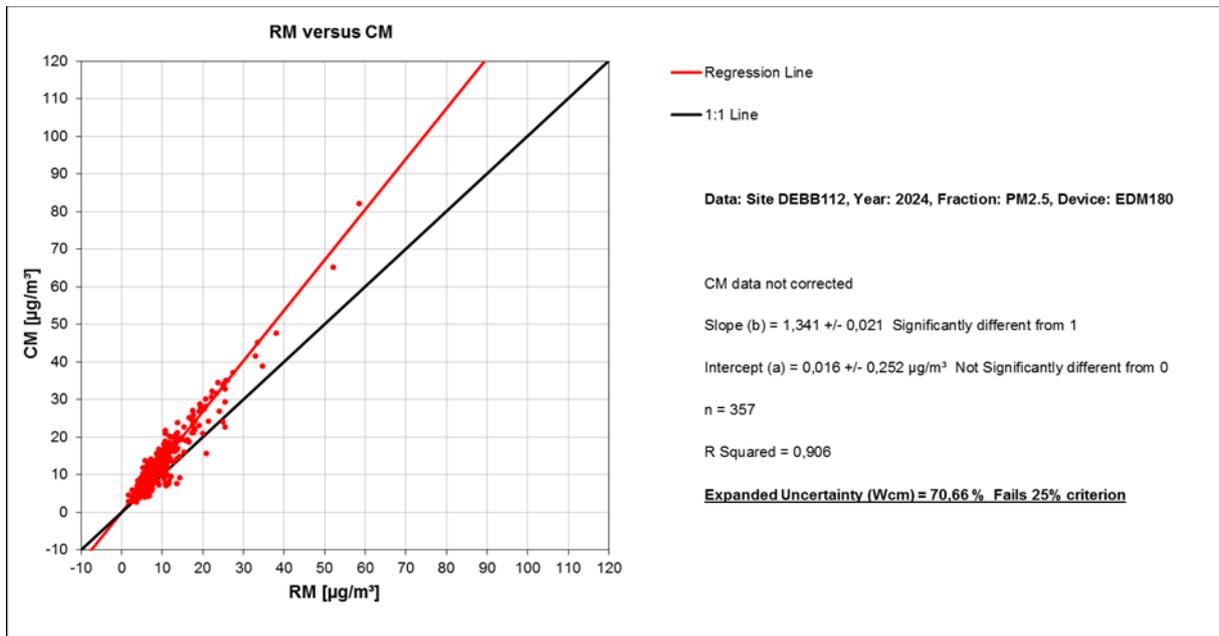
Erweiterte relative Messunsicherheit nach Kalibrierung: 16,80 %
Gleichwertigkeit (25%-Kriterium) erfüllt: ja



Gleichwertigkeitsnachweis für die Messergebnisse der Partikelmonitore mit dem Referenzverfahren (Gravimetrie nach DIN EN 12341:2014-08)

Fraktion: PM_{2,5}
Gerät (Kandidatenmethode): Grimm EDM180
Station: Wildau (DEBB112)
Regime: städtischer Hintergrund
Saison: ganzjährig 2024

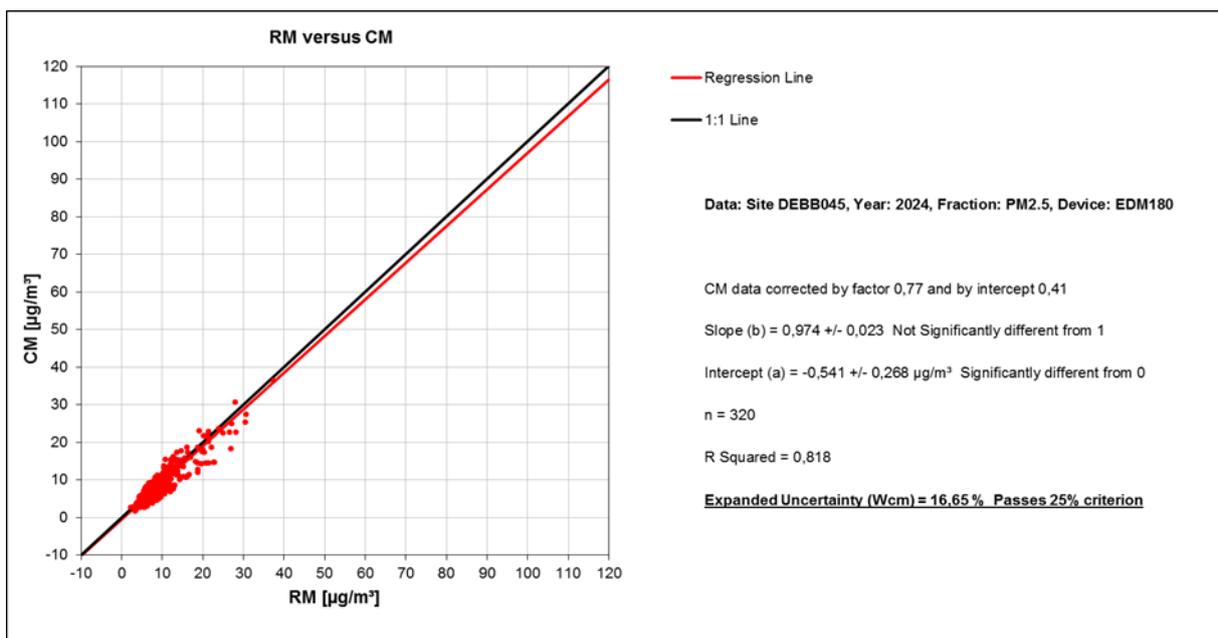
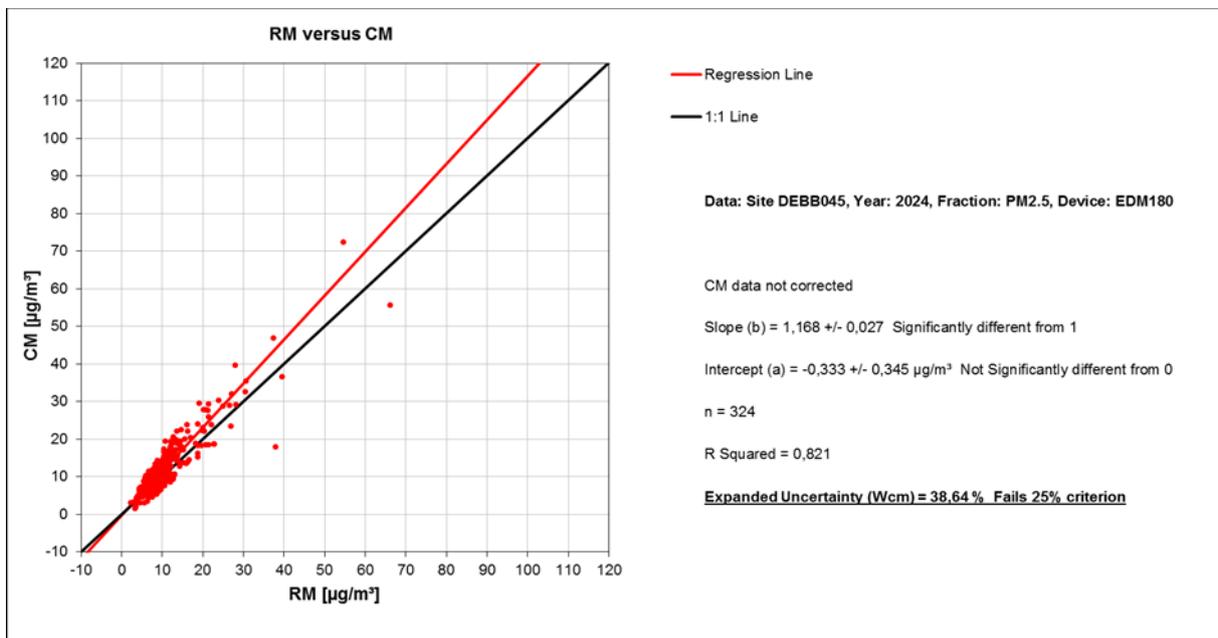
Erweiterte relative Messunsicherheit nach Kalibrierung: 18,06 %
Gleichwertigkeit (25%-Kriterium) erfüllt: ja



Gleichwertigkeitsnachweis für die Messergebnisse der Partikelmonitore mit dem Referenzverfahren (Gravimetrie nach DIN EN 12341:2014-08)

Fraktion: PM_{2,5}
Gerät (Kandidatenmethode): Grimm EDM180
Station: Frankfurt (Oder), Leipziger Str. (DEBB045)
Regime: Verkehr
Saison: ganzjährig 2024

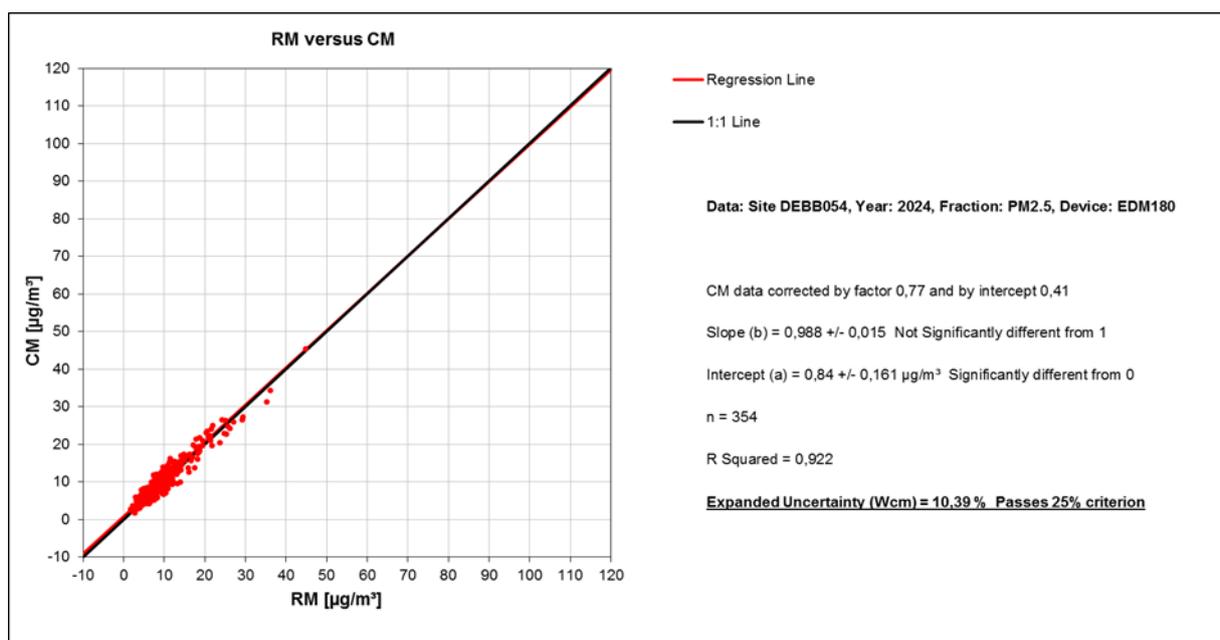
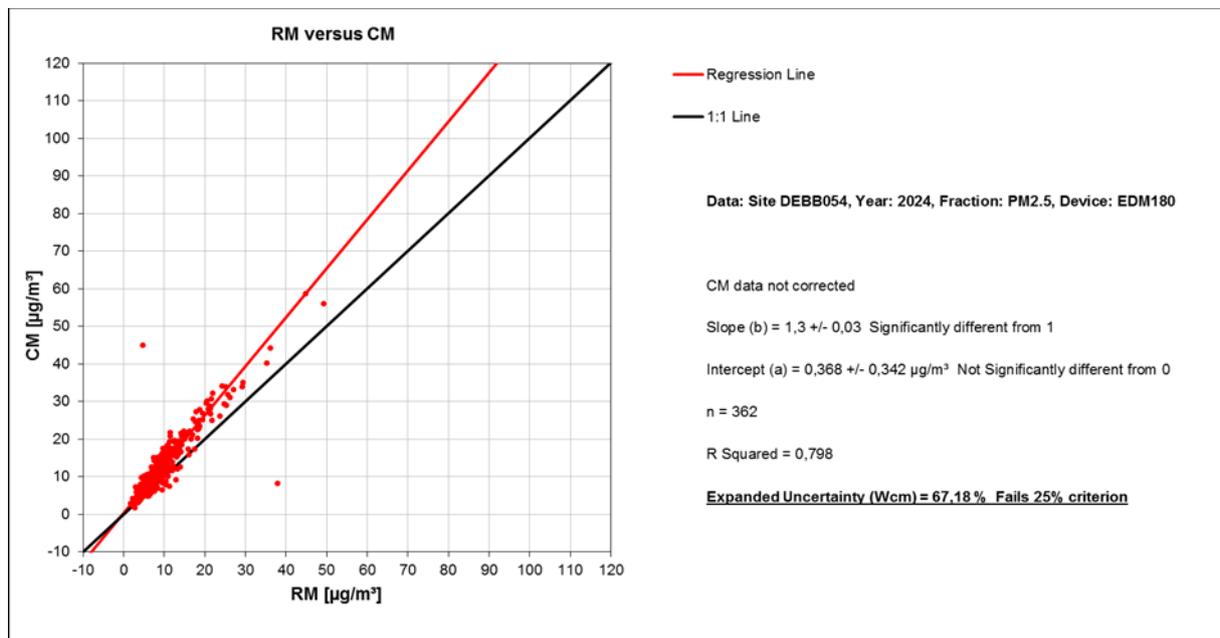
Erweiterte relative Messunsicherheit nach Kalibrierung: 16,65 %
Gleichwertigkeit (25%-Kriterium) erfüllt: ja



Gleichwertigkeitsnachweis für die Messergebnisse der Partikelmonitore mit dem Referenzverfahren (Gravimetrie nach DIN EN 12341:2014-08)

Fraktion: PM_{2,5}
Gerät (Kandidatenmethode): Grimm EDM180
Station: Potsdam, Zeppelinstr. (DEBB054)
Regime: Verkehr
Saison: ganzjährig 2024

Erweiterte relative Messunsicherheit nach Kalibrierung: 10,39 %
Gleichwertigkeit (25%-Kriterium) erfüllt: ja



Stand

8. August 2025

Kontakt

Abteilung Technischer Umweltschutz 1
Referat T 14 Luftqualität,
Fachinformationssysteme
anlagenbezogener Immissionsschutz
Telefon: +49 33201 442-313
E-Mail: mnz-luft@lfu.brandenburg.de

Informationen im Internet:
<https://b9g.de/luftguetemessnetz>