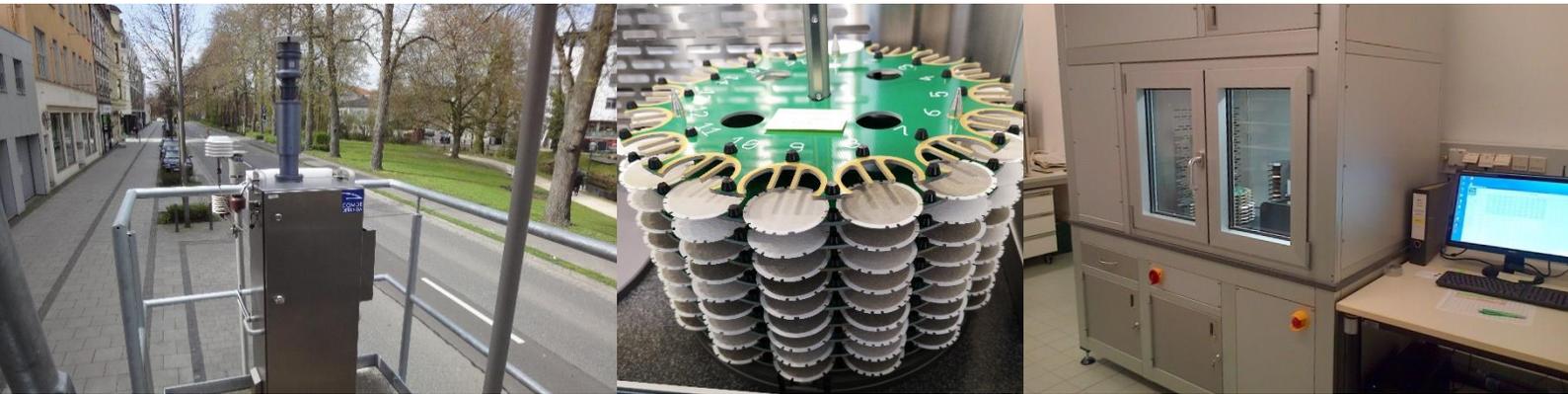




Staatliches Gewerbeaufsichtsamt
Hildesheim



Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen

**PM_{2,5}-/ PM₁₀-Vergleichsmessungen
zwischen automatischen
Messungen und Referenzmess-
verfahren im Jahr 2024**

Festlegung der Korrekturfunktionen 2024

**Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhaltung,
Lärm, Gefahrstoffe und Störfallvorsorge
– ZUS LLGS**



Niedersachsen

Titelbilder: Low-Volume-Sampler (links), Staubfilterproben auf Wägemagazin (mittig), Wägeautomat für Staubfilterproben (rechts),

Bericht Nr. 42-25-002

Stand: 18.03.2025

Durchführung:



Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim

Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm,
Gefahrstoffe und Störfallvorsorge – ZUS LLGS
Dezernat 42 und Dezernat 43
Goslarsche Straße 3, 31134 Hildesheim





Festlegung der Korrekturfunktionen für das Kalenderjahr 2024 und der vorläufigen Korrekturfunktionen für 2025 für PM_{2,5} und PM₁₀

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Grundlagen für die Festlegung der Korrekturfunktionen	3
3	Vergleichsmessungen in 2024	3
4	Ergebnisse und Festlegung der Korrekturfunktionen	3
4.1	Korrekturfunktion für die PM _{2,5} -Messung mittels FIDAS 200E.....	3
4.2	Korrekturfunktion für die PM ₁₀ -Messung mittels FIDAS 200E	4
4.2.1	Korrekturfunktion für die PM ₁₀ -Messung mittels FIDAS 200E für Verkehrsmessstationen	4
4.2.2	Korrekturfunktion für die PM ₁₀ -Messung mittels FIDAS 200E für andere Messstationen	4
	Anhang A – Ergebnisse der PM_{2,5}-Vergleichsmessungen (LVS vs. FIDAS 200E)	5
	Anhang B – Ergebnisse der PM₁₀-Vergleichsmessungen (LVS vs. FIDAS 200E)	6
	- Verkehrsstationen	6
	Anhang C – Ergebnisse der PM₁₀-Vergleichsmessungen (LVS vs. FIDAS 200E)	7
	- Vergleichsmessstationen außer Verkehrsstationen	7



1 Einleitung

Im Messnetz des LÜN werden neben gravimetrischen Referenzmessverfahren aus Kostengründen und zur aktuellen Information der Öffentlichkeit flächendeckend automatische, kontinuierlich messende Messgeräte für die Feinstaubmessung eingesetzt. Bei diesen Geräten können ohne Kalibrierung Abweichungen vom Referenzmessverfahren auftreten.

Daher kann es notwendig sein, die kontinuierlich erhobenen Daten durch Korrekturfunktionen auf das Referenzverfahren zu beziehen. Aus diesem Grund werden an ausgewählten Messstationen automatische Messgeräte und Referenzmessgeräte parallel betrieben. Zur Angleichung der Daten an das Referenzmessverfahren wird wie folgt vorgegangen. In einem ersten Schritt werden aktuell auflaufende Daten der automatischen Messgeräte mit der Korrekturfunktion des vorangegangenen Jahres vorläufig korrigiert. In einem zweiten Schritt werden die Feinstaubwerte nach Ablauf eines Kalenderjahres auf Basis der zum jeweiligen Kalenderjahr ermittelten Korrekturfunktion neu bewertet. Endgültig validierte Feinstaubwerte liegen somit immer erst zu Beginn des folgenden Kalenderjahres vor.

2 Grundlagen für die Festlegung der Korrekturfunktionen

Folgende Aspekte wurden bei der Festlegung der Korrekturfunktionen berücksichtigt:

- Die Äquivalenz gravimetrischer und automatischer Messverfahren ist im Rahmen der STIMES-Vergleichsmessungen im Jahr 2020 für PM_{2,5} und PM₁₀ nachgewiesen worden.
- Als Referenzmessverfahren kommen Staubsammler mit gravimetrischer Staubmassenbestimmung zum Einsatz. Zur Unterscheidung von PM₁₀ und PM_{2,5} werden bei der Probenahme fraktionierende Vorabscheider verwendet.
- Auf der Basis von Vergleichsmessungen werden jeweils 24-stündige Probenahmen zwischen Referenzmess- und automatischen Messverfahren über den Zeitraum eines Kalenderjahres ausgewertet.
- Zum Nachweis der Äquivalenz automatischer Messverfahren muss ein funktionaler Zusammenhang zum Referenzmessverfahren gegeben sein. In diesem Fall dürfen, um die gesetzlichen Anforderungen zu erfüllen, Messwerte entsprechend korrigiert werden.
- Anforderungen zum Nachweis der Äquivalenz sind in DIN EN 12341 (für PM₁₀ und PM_{2,5}), der DIN EN 16450 sowie in dem Report „Demonstration of equivalence of Ambient Air Monitoring Methods“ festgelegt.

3 Vergleichsmessungen in 2024

PM₁₀-Vergleichsmessungen wurden im Jahr 2024 grundsätzlich an neun Messstationen durchgeführt (5 Verkehrsmessstationen, 2 Industriemessstationen, 2 Hintergrundmessstationen), PM_{2,5}-Vergleichsmessungen an sechs Messstationen (2 Verkehrsmessstationen, 1 Industriemessstation, 3 Hintergrundmessstationen).

Die Feinstaubsammlung mit den Referenzgeräten erfolgte täglich bzw. 2-täglich.

4 Ergebnisse und Festlegung der Korrekturfunktionen

Zusammenfassend lassen sich folgende Punkte festhalten:

4.1 Korrekturfunktion für die PM_{2,5}-Messung mittels FIDAS 200E

- Die Bestimmung der Korrekturfunktion für die PM_{2,5}-Messung mittels FIDAS-Geräte basiert auf Vergleichsmessungen an sechs LÜN-Standorten (s. Anhang A).
- Die Rohwerte halten das Qualitätsziel mit 20,7 % zwar bereits ein, jedoch können durch Anwendung einer Korrekturfunktion die systematische Abweichung der FIDAS-Geräte vom Referenzmessverfahren am Grenzwert von 2,71 µg/m³ auf -0,10 µg/m³ deutlich verbessert werden.
- Für die PM_{2,5}-Rohwerte des FIDAS 200E wurde folgende allgemeine Korrekturfunktion ermittelt:

$$\text{FIDAS-PM}_{2,5} \text{ endgültig } (\mu\text{g}/\text{m}^3) = 0,9014 * \text{PM}_{2,5} \text{ roh } (\mu\text{g}/\text{m}^3) + 0,5165 \mu\text{g}/\text{m}^3$$



- Nach Anwendung der Korrekturfunktion ergab sich für PM_{2,5}-Tagesmittelwerte eine erweiterte Messunsicherheit am Wert von 30 µg/m³ von 9,1 %.

4.2 Korrekturfunktion für die PM₁₀-Messung mittels FIDAS 200E

Die PM₁₀-Vergleichsmessungen zeigen, dass in 2024 eine Differenzierung hinsichtlich der Stationskategorien „Verkehrsstation“ und „andere Messstation“ erforderlich ist, da die Anwendung einer allgemeinen, vom Stationstyp unabhängigen Funktion nicht überall zur Einhaltung des Datenqualitätsziels für die erweiterte Messunsicherheit führt.

4.2.1 Korrekturfunktion für die PM₁₀-Messung mittels FIDAS 200E für Verkehrsstationen

- Die Bestimmung der Korrekturfunktion für die PM₁₀-Messung mittels FIDAS-Geräte basiert auf Vergleichsmessungen an fünf LÜN-Standorten (s. Anhang B).
- Für die PM₁₀-Rohwerte des FIDAS 200E wurde folgende allgemeine Korrekturfunktion ermittelt:

$$\text{FIDAS-PM10}_{\text{Verkehr, endgültig}} (\mu\text{g}/\text{m}^3) = 0,9740 * \text{PM10}_{\text{Verkehr, roh}} (\mu\text{g}/\text{m}^3) + 1,6327 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

- Nach Anwendung der Korrekturfunktion ergab sich für PM₁₀-Tagesmittelwerte eine **erweiterte Messunsicherheit** am Wert von 50 µg/m³ von **9,0 %**.

4.2.2 Korrekturfunktion für die PM₁₀-Messung mittels FIDAS 200E für andere Messstationen

- Die Bestimmung der Korrekturfunktion für die PM₁₀-Messung mittels FIDAS-Geräte basiert auf Vergleichsmessungen an vier LÜN-Standorten (s. Anhang C).
- Für die PM₁₀-Rohwerte des FIDAS 200E wurde folgende allgemeine Korrekturfunktion ermittelt:

$$\text{FIDAS-PM10}_{\text{andere, endgültig}} (\mu\text{g}/\text{m}^3) = 0,8813 * \text{PM10}_{\text{andere, roh}} (\mu\text{g}/\text{m}^3) + 1,2590 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

- Nach Anwendung der Korrekturfunktion ergab sich für PM₁₀-Tagesmittelwerte eine **erweiterte Messunsicherheit** am Wert von 50 µg/m³ von **6,0 %**.

Die einzelnen Kenngrößen der Vergleichsmessungen sind den Anhängen A bis C zu entnehmen.



Anhang A – Ergebnisse der PM_{2,5}-Vergleichsmessungen (LVS vs. FIDAS 200E)

PM_{2,5}-Vergleichsmessungen mit dem DERENDA PNS 18/24 T3,1
zur Kalibrierung der Ergebnisse der FIDAS 200-Monitore im LÜN - Kalenderjahr 2024

Rohdaten 2024	GNCC	HRSW	HRVS	OKCC	OKVT	SROO	Gesamt- daten	
	zweitgl.	täglich	zweitgl.	täglich	zweitgl.	zweitgl.		
	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda		
1	Anzahl Datensätze insgesamt:	182	363	178	356	177	180	1254
2	Datenverfügbarkeit (%):	99,5%	99,2%	97,3%	97,3%	96,7%	98,4%	97,8%
3	Orthogonale Regression (Steigung):	0,8348	0,9185	0,8386	0,9406	0,9508	0,8292	0,9014
4	Orthogonale Regression (Achsenabschnitt):	0,6505	0,2993	1,3719	-0,1953	1,0835	1,0736	0,5165
5	Bestimmtheitsmaß (r ²):	0,97	0,94	0,89	0,92	0,92	0,93	0,92

Daten 2023 zum Vergleich	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	Ortho Reg.	
6	Orthogonale Regression (Steigung):	---	0,8763	0,9025	0,9660	0,8219	0,8440	0,9003
7	Orthogonale Regression (Achsenabschnitt):	---	0,0828	0,7120	-0,6658	0,6489	0,6465	0,0654
8	Bestimmtheitsmaß (r ²):	---	0,92	0,8921	0,92	0,92	0,91	0,91

Datenvergleich 2024	GNCC	HRSW	HRVS	OKCC	OKVT	SROO	Gesamt	
9	Jahresmittelwert PM _{2,5} (Gravimetrie) (µg/m ³):	6,7	7,9	9,0	7,9	9,7	7,8	8,1
10	Jahresmittelwert PM _{2,5} (FIDAS-Rohdaten) (µg/m ³):	7,3	8,2	9,1	8,6	9,1	8,1	8,4
11	Jahresmittelwert FIDAS (XPM _{2,5}) berechnet s. o.:	7,1	8,0	8,8	8,3	8,7	7,8	8,1
12	Abweichung JMW bei FIDAS-Rohdaten (%):	9,0%	3,8%	1,1%	8,9%	-6,2%	3,8%	---
13	Abweichung JMW bei kalibrierten Daten (%):	6,0	1,3%	-2,2%	5,1%	-10,3%	0,0%	---

(f=0,9014x + 0,5165) orthogonal s. o.)

Bewertung

Messunsicherheit - Tagesmittelwertbezug 25 µg/m³ (0,3 µg/m³ Standardmessunsicherheit des Referenzmessverfahrens)

	GNCC	HRSW	HRVS	OKCC	OKVT	SROO	Gesamt	
	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda		
14	erw. Unsicherheit FIDAS 200 (PM _{2,5}) Rohdaten(%):	35,0	17,6	30,6	17,0	9,8	34,2	20,7
15	erw. Unsicherheit FIDAS 200 (XPM _{2,5}) berechnet (%):	15,5	7,8	14,2	9,6	16,6	15,5	9,1

(f=0,9014x + 0,5165) orthogonal s. o.)

Bewertung 2023 zum Vergleich

16	erw. Unsicherheit FIDAS 200 (PM _{2,5}) Rohdaten(%):	24,0	28,9	20,2	15,0	39,7	32,9	23,9
17	erw. Unsicherheit FIDAS 200 (XPM _{2,5}) berechnet (%):	5,9	9,1	12,0	12,8	17,4	11,1	8,9

(f=0,9003x + 0,0654) orthogonal s. o.)

Äquivalenz -Test		Äquivalenz -Test	
Referenzmessverfahren (Reference) (RM):	Gravimetrie	Referenzmessverfahren (Reference) (RM):	Gravimetrie
Standardmessunsicherheit des RM:	0,3 µg/m ³	Standardmessunsicherheit des RM:	0,3 µg/m ³
Testmessverfahren (Candidate) (CM):	FIDAS	Testmessverfahren (Candidate) (CM):	FIDAS
Messobjekt:	PM _{2,5}	Messobjekt:	PM _{2,5}
Messort(e):	GNCC, HRSW, HRVS, OKCC, OKVT, SROO	Messort(e):	GNCC, HRSW, HRVS, OKCC, OKVT, SROO
Messzeitraum:	01.01.24 bis 31.12.24	Messzeitraum:	01.01.24 bis 31.12.24
Messergebnisse:	PM _{2,5} - Roh Gesamtfunktion	Messergebnisse:	PM _{2,5} - kalibriert Gesamtfunktion
Grenzwert:	30 µg/m ³	Grenzwert:	30 µg/m ³
Datenqualitätsziel der Messunsicherheit:	25 %	Datenqualitätsziel der Messunsicherheit:	25 %
Orthogonale Regressionsanalyse		Orthogonale Regressionsanalyse	
Steigungsmaß (b):	0,9014 µg/m ³	Steigungsmaß (b):	1,0044 µg/m ³
Standardunsicherheit der Steigung:	0,0082 µg/m ³	Standardunsicherheit der Steigung:	0,0074 µg/m ³
Achsenabschnitt (a):	0,5165 µg/m ³	Achsenabschnitt (a):	-0,0351 µg/m ³
Standardunsicherheit des Achsenabschnitts:	0,0776 µg/m ³	Standardunsicherheit des Achsenabschnitts:	0,0700 µg/m ³
Bestimmtheitsmaß (r ²):	0,9193	Bestimmtheitsmaß (r ²):	0,9197
Äquivalenz Ergebnisse für die Kandidatmethode		Äquivalenz Ergebnisse für die Kandidatmethode	
Zufällige Abweichungen:	1,53 µg/m ³	Zufällige Abweichungen:	1,37 µg/m ³
Systematische Abweichung am Grenzwert:	2,71 µg/m ³	Systematische Abweichung am Grenzwert:	-0,10 µg/m ³
Kombinierte Abweichungsunsicherheiten:	3,11 µg/m ³	Kombinierte Abweichungsunsicherheiten:	1,37 µg/m ³
Standardmessunsicherheit am Grenzwert:	10,36 %	Standardmessunsicherheit am Grenzwert:	4,57 %
Erweiterte relative Messunsicherheit:	20,7 % (K = 2)	Erweiterte relative Messunsicherheit:	9,1 % (K = 2)



Anhang B – Ergebnisse der PM₁₀-Vergleichsmessungen (LVS vs. FIDAS 200E) - Verkehrsstationen

PM₁₀-Vergleichsmessungen mit dem DERENDA PNS 18/24 T3,1
zur Kalibrierung der Ergebnisse der FIDAS 200-Monitore im LÜN - Kalenderjahr 2024

Rohdaten 2024		GNVS tgl. Derenda	HIVU tgl. Derenda	HRVS tgl. Derenda	OKVT tgl. Derenda	OLVT tgl. Derenda	Gesamt- daten
1	Anzahl Datensätze insgesamt:	354	365	358	355	352	1784
2	Datenverfügbarkeit (%):	97%	100%	98%	97%	96%	97%
Ortho Reg.							
3	Orthogonale Regression (Steigung (b)):	0,9220	0,9277	0,9324	1,0344	1,1200	0,9740
4	Orthogonale Regression (Achsenabschnitt (a)):	2,6240	2,0333	2,5452	2,4555	-2,6999	1,6327
5	Bestimmtheitsmaß (r ²):	0,95	0,96	0,94	0,90	0,93	0,91

Daten 2023 zum Vergleich		Ortho Reg.					
6	Orthogonale Regression (Steigung (b)):	0,9126	0,888	1,0213	0,9166	0,9183	0,9536
7	Orthogonale Regression (Achsenabschnitt (a)):	1,7048	1,832	1,846	2,3922	1,509	1,1268
8	Bestimmtheitsmaß (r ²):	0,95	0,95	0,91	0,89	0,90	0,91

Datenvergleich 2024		GNVS	HIVU	HRVS	OKVT	OLVT	Gesamt
9	Jahresmittelwert PM ₁₀ (Gravimetrie) (µg/m ³):	16,5	14,9	16,2	17,3	15,4	16,0
10	Jahresmittelwerte PM10 (FIDAS 200-Rohdaten) (µg/m ³):	15,0	13,8	14,6	14,4	16,2	14,8
11	Jahresmittelwert FIDAS 200 (XPM10) berechnet s. o.:	16,2	15,1	15,9	15,6	17,4	16,0
12	Abweichung JMW bei FIDAS 200-Rohdaten (%):	-9,1%	-7,4%	-9,9%	-16,8%	5,2%	- - -
13	Abweichung JMW bei kalibrierten Daten (%) s. o.:	-1,8%	1,3%	-1,9%	-9,8%	13,0%	- - -

(f=0,9740x+1,6327) orthogonal s. o.

Bewertung 2024

Messunsicherheit - Tagesmittelwertbezug 50 µg/m³ (0,0 µg/m³ Standardmessunsicherheit des Referenzmessverfahrens)

	GNVS	HIVU	HRVS	OKVT	OLVT	Gesamt
14 erw. Unsicherheit FIDAS 200 (PM10) Rohdaten (%):	9,9	9,3	8,6	18,1	13,7	9,4
15 erw. Unsicherheit FIDAS 200 (XPM10) berechnet (%):	10,4	10,0	8,9	16,6	12,3	9,0

(f=0,9740x+1,6327) orthogonal s. o.

Bewertung 2023 zum Vergleich

16 erw. Unsicherheit FIDAS 200 (PM10) Rohdaten (%):	13,2	17,9	13,8	12,4	13,8	9,3
17 erw. Unsicherheit FIDAS 200 (XPM10) berechnet (%):	8,5	12,5	17,5	9,5	9,5	7,4

(f=0,9536x+1,1268) orthogonal

Äquivalenz -Test		Äquivalenz -Test	
Referenzmessverfahren (Reference) (RM): Gravimetrie	Standardmessunsicherheit des RM: 0,7 µg/m ³	Referenzmessverfahren (Reference) (RM): Gravimetrie	Standardmessunsicherheit des RM: 0,7 µg/m ³
Testmessverfahren (Candidate) (CM): FIDAS	Messobjekt: PM10	Testmessverfahren (Candidate) (CM): FIDAS	Messobjekt: PM10
Messort(e): Alle PM10 - Verkehrsstationen	Messzeitraum: 01.01.24 bis 31.12.24	Messort(e): Alle PM10 - Verkehrsstationen	Messzeitraum: 01.01.24 bis 31.12.24
Messergebnisse: PM10 - Rohdaten Verkehr	Grenzwert: 50 µg/m ³	Messergebnisse: PM10 - kalibriert Verkehr	Grenzwert: 50 µg/m ³
Datenqualitätsziel der Messunsicherheit: 25 %		Datenqualitätsziel der Messunsicherheit: 25 %	
Orthogonale Regressionsanalyse		Orthogonale Regressionsanalyse	
Steigungsmaß (b): 0,9740 µg/m ³	Standardunsicherheit der Steigung: 0,0070 µg/m ³	Steigungsmaß (b): 1,0012 µg/m ³	Standardunsicherheit der Steigung: 0,0068 µg/m ³
Achsenabschnitt (a): 1,6327 µg/m ³	Standardunsicherheit des Achsenabschnitts: 0,1263 µg/m ³	Achsenabschnitt (a): -0,0189 µg/m ³	Standardunsicherheit des Achsenabschnitts: 0,1230 µg/m ³
Bestimmtheitsmaß (r ²): 0,9143		Bestimmtheitsmaß (r ²): 0,9144	
Äquivalenz Ergebnisse für die Kandidatmethode		Äquivalenz Ergebnisse für die Kandidatmethode	
Zufällige Abweichungen: 2,33 µg/m ³	Systematische Abweichung am Grenzwert: -0,34 µg/m ³	Zufällige Abweichungen: 2,26 µg/m ³	Systematische Abweichung am Grenzwert: -0,04 µg/m ³
Kombinierte Abweichungsunsicherheiten: 2,35 µg/m ³	Standardmessunsicherheit am Grenzwert: 4,71 %	Kombinierte Abweichungsunsicherheiten: 2,26 µg/m ³	Standardmessunsicherheit am Grenzwert: 4,52 %
Erweiterte relative Messunsicherheit: 9,4 % (K = 2)		Erweiterte relative Messunsicherheit: 9,0 % (K = 2)	



Anhang C – Ergebnisse der PM₁₀-Vergleichsmessungen (LVS vs. FIDAS 200E) - Vergleichsmessstationen außer Verkehrsstationen

PM₁₀-Vergleichsmessungen (Hintergrund ohne TEST) mit dem DERENDA PNS 18/24 T3,1 zur Kalibrierung der Ergebnisse der FIDAS 200-Monitore im LÜN - Kalenderjahr 2024

Rohdaten 2024		BLWW zweitgl.	OGCC tgl.	SROO zweitgl.	WNCC zweitgl.	Gesamt- daten
		Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	
1	Anzahl Datensätze insgesamt:	181	363	180	167	891
2	Datenverfügbarkeit (%):	99%	99%	98%	91%	97%
3	Orthogonale Regression (Steigung (b)):	0,8791	0,8909	0,8484	0,8983	0,8813
4	Orthogonale Regression (Achsenabschnitt (a)):	1,2114	1,0419	1,7155	1,3594	1,2590
5	Bestimmtheitsmaß (r ²):	0,91	0,97	0,93	0,93	0,94

Daten 2023 zum Vergleich		Ortho Reg.				
6	Orthogonale Regression (Steigung (b)):	0,9333	0,9223	0,906	0,9165	0,9536
7	Orthogonale Regression (Achsenabschnitt (a)):	0,226	0,6753	1,2188	0,6917	1,1268
8	Bestimmtheitsmaß (r ²):	0,91	0,95	0,93	0,91	0,91

Datenvergleich 2024		BLWW	OGCC	SROO	WNCC	Gesamt
9	Jahresmittelwert PM ₁₀ (Gravimetrie) (µg/m ³):	13,1	10,8	12,7	11,6	11,8
10	Jahresmittelwerte PM ₁₀ (FIDAS 200-Rohdaten) (µg/m ³):	13,5	11,0	12,9	11,4	12,2
11	Jahresmittelwert FIDAS 200 (XPM10) berechnet s. o.:	13,2	10,9	12,6	11,3	11,8
12	Abweichung JMW bei FIDAS 200-Rohdaten (%):	3,1%	1,9%	1,6%	-1,7%	---
13	Abweichung JMW bei kalibrierten Daten (%) s. o.:	0,8%	0,9%	-0,8%	-2,6%	---

(f=0,8813x+1,2590) orthogonal s. o.

Bewertung 2024

Messunsicherheit - Tagesmittelwertbezug 50 µg/m³ (0,7 µg/m³ Standardmessunsicherheit des Referenzmessverfahrens)

	BLWW	OGCC	SROO	WNCC	Gesamt	
14	erw. Unsicherheit FIDAS 200 (PM10) Rohdaten (%):	23,5	20,6	28,8	17,8	22,3
15	erw. Unsicherheit FIDAS 200 (XPM10) berechnet (%):	7,1	5,1	8,5	7,3	6,0

(f=0,8813x+1,2590) orthogonal s. o.

Bewertung 2023 zum Vergleich

16	erw. Unsicherheit FIDAS 200 (PM10) Rohdaten (%):	15,2	14,5	16,4	16,4	9,3
17	erw. Unsicherheit FIDAS 200 (XPM10) berechnet (%):	10,2	9,1	11	11	7,4

(f=0,9536x+1,1268) orthogonal

Äquivalenz -Test		Äquivalenz -Test	
Referenzmessverfahren (Reference) (RM):	Gravimetrie	Referenzmessverfahren (Reference) (RM):	Gravimetrie
Standardmessunsicherheit des RM:	0,7 µg/m ³	Standardmessunsicherheit des RM:	0,7 µg/m ³
Testmessverfahren (Candidate) (CM):	FIDAS	Testmessverfahren (Candidate) (CM):	FIDAS
Messobjekt:	PM10	Messobjekt:	PM10
Messort(e):	PM10 Hintergrund (außer TEST)	Messort(e):	PM10 Hintergrund (außer TEST)
Messzeitraum:	01.01.24 bis 31.12.24	Messzeitraum:	01.01.24 bis 31.12.24
Messergebnisse:	PM10 - Rohdaten ohne TEST	Messergebnisse:	PM10 - kalibriert ohne TEST
Grenzwert:	50 µg/m ³	Grenzwert:	50 µg/m ³
Datenqualitätsziel der Messunsicherheit:	25 %	Datenqualitätsziel der Messunsicherheit:	25 %
Orthogonale Regressionsanalyse		Orthogonale Regressionsanalyse	
Steigungsmaß (b):	0,8813 µg/m ³	Steigungsmaß (b):	1,0036 µg/m ³
Standardunsicherheit der Steigung:	0,0089 µg/m ³	Standardunsicherheit der Steigung:	0,0078 µg/m ³
Achsenabschnitt (a):	1,2590 µg/m ³	Achsenabschnitt (a):	-0,0424 µg/m ³
Standardunsicherheit des Achsenabschnitts:	0,1216 µg/m ³	Standardunsicherheit des Achsenabschnitts:	0,1072 µg/m ³
Bestimmtheitsmaß (r ²):	0,9443	Bestimmtheitsmaß (r ²):	0,9445
Äquivalenz Ergebnisse für die Kandidatmethode		Äquivalenz Ergebnisse für die Kandidatmethode	
Zufällige Abweichungen:	1,74 µg/m ³	Zufällige Abweichungen:	1,49 µg/m ³
Systematische Abweichung am Grenzwert:	5,30 µg/m ³	Systematische Abweichung am Grenzwert:	-0,14 µg/m ³
Kombinierte Abweichungsunsicherheiten:	5,58 µg/m ³	Kombinierte Abweichungsunsicherheiten:	1,50 µg/m ³
Standardmessunsicherheit am Grenzwert:	11,16 %	Standardmessunsicherheit am Grenzwert:	3,00 %
Erweiterte relative Messunsicherheit:	22,3 % (K = 2)	Erweiterte relative Messunsicherheit:	6,0 % (K = 2)