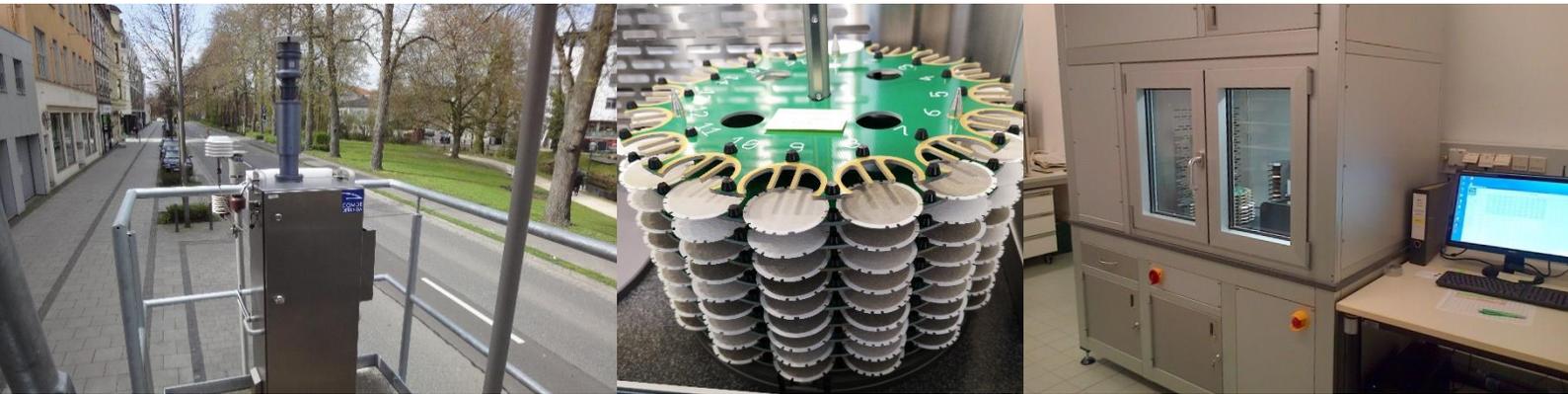




Staatliches Gewerbeaufsichtsamt
Hildesheim



Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen

**PM_{2,5}-/ PM₁₀-Vergleichsmessungen
zwischen automatischen
Messungen und Referenzmess-
verfahren im Jahr 2022**

Festlegung der Korrekturfunktionen 2022

**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. 42-23-003

Stand: 01.03.2023

Durchführung:



Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim

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



DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-19257-02-00



Festlegung der Korrekturfunktionen für das Kalenderjahr 2022 und der vorläufigen Korrekturfunktionen für 2023 für PM_{2,5} und PM₁₀

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Grundlagen für die Festlegung der Korrekturfunktionen	3
3	Vergleichsmessungen in 2022	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 SHARP 5030.....	4
4.3	Korrekturfunktion für die PM ₁₀ -Messung mittels FIDAS 200E (nicht für die EU-Berichterstattung)	4
Anhang A – Ergebnisse der PM_{2,5}-Vergleichsmessungen (LVS vs. FIDAS 200E)		5
Anhang B – Ergebnisse der PM₁₀-Vergleichsmessungen (LVS vs. SHARP 5030)		6
Anhang C – Ergebnisse der PM₁₀-Vergleichsmessungen (LVS vs. FIDAS 200E)		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 PM_{10} nachgewiesen worden.
- Als Referenzmessverfahren kommen Staubsammler mit gravimetrischer Staubmassenbestimmung zum Einsatz. Zur Unterscheidung von PM_{10} 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 PM_{10} und $PM_{2,5}$), der DIN EN 16450 sowie in dem Report „Demonstration of equivalence of Ambient Air Monitoring Methods“ festgelegt.

3 Vergleichsmessungen in 2022

PM_{10} -Vergleichsmessungen wurden im Jahr 2022 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.

Die FIDAS-Geräte erfassen neben der $PM_{2,5}$ -Fraktion auch die PM_{10} -Konzentration, jedoch werden für das Jahr 2022 nur deren $PM_{2,5}$ -Daten zur Beurteilung herangezogen. Maßgeblich für die Beurteilung der PM_{10} -Konzentration im Sinne der Messverpflichtungen waren weiterhin die eingesetzten SHARP-Geräte.

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 19,3 % zwar bereits ein, jedoch können durch Anwendung einer Korrekturfunktion die systematische Abweichung der FIDAS-Geräte vom Referenzmessverfahren am Grenzwert von $2,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf $-0,06 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und damit die Messunsicherheit deutlich verbessert werden.



- Für die PM_{2,5}-Rohwerte des FIDAS 200E wurde folgende allgemeine Korrekturfunktion ermittelt:

$$\text{FIDAS-PM}_{2,5} \text{ endgültig } (\mu\text{g}/\text{m}^3) = 0,9368 * \text{PM}_{2,5\text{roh}} (\mu\text{g}/\text{m}^3) - 0,2115 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

- Nach Anwendung der Korrekturfunktion ergab sich für PM_{2,5}-Tagesmittelwerte eine **erweiterte Messunsicherheit** am Wert von 30 µg/m³ **von 11,3 %**.

4.2 Korrekturfunktion für die PM₁₀-Messung mittels SHARP 5030

- Die Rohwerte halten das Datenqualitätsziel hinsichtlich der Messunsicherheit von 25 % mit **10,9 %** ein. Da auch die systematische Abweichung der SHARP-Geräte vom Referenzmessverfahren am Grenzwert mit -0,69 µg/m³ in 2022 zu vernachlässigen ist, kann auf eine Korrektur der PM₁₀-Daten der SHARP-Geräte verzichtet werden. (s. Anhang B).

4.3 Korrekturfunktion für die PM₁₀-Messung mittels FIDAS 200E (nicht für die EU-Berichterstattung)

- Die Bestimmung der Korrekturfunktion für die PM₁₀-Messung mittels FIDAS-Geräte basiert auf Vergleichsmessungen an neun LÜN-Standorten (s. Anhang C).
- Die Rohwerte halten das Datenqualitätsziel hinsichtlich der Messunsicherheit von 25 % mit 13,8 % zwar ein, jedoch zeigt die Auswertung eine systematische Abweichung der FIDAS-Geräte am Grenzwert von 2,68 µg/m³, die sich nach Anwendung einer Korrekturfunktion auf -0,09 µg/m³ reduzieren lässt.
- Für die PM₁₀-Rohwerte des FIDAS 200E wurde folgende allgemeine Korrekturfunktion ermittelt:

$$\text{FIDAS-PM}_{10} \text{ endgültig } (\mu\text{g}/\text{m}^3) = 0,9246 * \text{PM}_{10\text{roh}} (\mu\text{g}/\text{m}^3) + 1,2909 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

- Nach Anwendung der Korrekturfunktion ergab sich für PM₁₀-Tagesmittelwerte eine **erweiterte Messunsicherheit** am Wert von 50 µg/m³ **von 7,9 %**.



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

		HRSW	HRVS	OGCC	OKCC	OKVT	SROO	Gesamt- daten
		täglich	täglich	zweitgl.	täglich	zweitgl.	zweitgl.	
Rohdaten 2022		Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	
1	Anzahl Datensätze insgesamt:	356	346	160	356	179	168	1565
2	Datenverfügbarkeit (%):	97,5%	94,8%	87,4%	97,5%	97,8%	91,8%	94,5%
								Ortho Reg.
3	Orthogonale Regression (Steigung):	0,9496	0,9152	0,8823	0,9940	0,8878	0,8812	0,9368
4	Orthogonale Regression (Achsenabschnitt):	-0,2308	0,5627	0,0981	-1,2114	0,3233	0,0296	-0,2115
5	Bestimmtheitsmaß (r ²):	0,92	0,94	0,90	0,93	0,88	0,93	0,92
Daten 2021 zum Vergleich		Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	Ortho Reg.
6	Orthogonale Regression (Steigung):	0,9457	0,8005	1,1210	0,9695	0,9371	0,8944	0,9458
7	Orthogonale Regression (Achsenabschnitt):	-0,8594	0,9719	-1,7357	-1,4241	-0,3120	-0,5613	-0,7710
8	Bestimmtheitsmaß (r ²):	0,93	0,8728	0,78	0,90	0,86	0,92	0,88
Datenvergleich 2022		HRSW	HRVS	OGCC	OKCC	OKVT	SROO	Gesamt
9	Jahresmittelwert PM _{2,5} (Gravimetrie) (µg/m ³):	8,5	10,8	6,5	8,7	11,2	7,7	9,1
10	Jahresmittelwert PM _{2.5} (FIDAS-Rohdaten) (µg/m ³):	9,2	11,2	7,3	10,0	12,3	8,7	9,9
11	Jahresmittelwert FIDAS (XPM2.5) berechnet s. o.:	8,4	10,3	6,6	9,2	11,3	8,0	9,1
12	Abweichung JMW bei FIDAS-Rohdaten (%):	8,2%	3,7%	12,3%	14,9%	9,8%	13,0%	---
13	Abweichung JMW bei kalibrierten Daten (%):	-1,2%	-4,6%	1,5	5,7%	0,9%	3,9%	---

(f=0,9531x - 0,3071) orthogonal s. o.)

Bewertung

Messunsicherheit - Tagesmittelwertbezug 30 µg/m³ (0,3 µg/m³ Standardmessunsicherheit des Referenzmessverfahrens)

		HRSW	HRVS	OGCC	OKCC	OKVT	SROO	Gesamt
		Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	
14	erw. Unsicherheit FIDAS 200 (PM _{2.5}) Rohdaten(%):	16,7	18,3	28,0	14,3	28,7	28,6	19,3
15	erw. Unsicherheit FIDAS 200 (XPM _{2.5}) berechnet (%):	11,1	10,5	13,7	11,6	17,6	14,1	11,3

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):	HRSW, HRVS, OGCC, OKCC, OKVT, SROO	Messort(e):	HRSW, HRVS, OGCC, OKCC, OKVT, SROO
Messzeitraum:	01.01.22 bis 31.12.22	Messzeitraum:	01.01.22 bis 31.12.22
Messergebnisse:	PM _{2,5} - Rohdaten	Messergebnisse:	PM _{2,5} - kalibriert
Grenzwert:	30 µg/m ³	Grenzwert:	30 µg/m ³
Datenqualitätsziel der Messunsicherheit:	25 %	Datenqualitätsziel der Messunsicherheit:	25 %
Orthogonale Regressionsanalyse		Orthogonale Regressionsanalyse	
Steigungsmaß (b):	0,9368 µg/m ³	Steigungsmaß (b):	1,0028 µg/m ³
Standardunsicherheit der Steigung:	0,0076 µg/m ³	Standardunsicherheit der Steigung:	0,0072 µg/m ³
Achsenabschnitt (a):	-0,2115 µg/m ³	Achsenabschnitt (a):	-0,0254 µg/m ³
Standardunsicherheit des Achsenabschnitts:	0,0833 µg/m ³	Standardunsicherheit des Achsenabschnitts:	0,0780 µg/m ³
Bestimmtheitsmaß (r ²):	0,9175	Bestimmtheitsmaß (r ²):	0,9177
Äquivalenz Ergebnisse für die Kandidatmethode		Äquivalenz Ergebnisse für die Kandidatmethode	
Zufällige Abweichungen:	1,82 µg/m ³	Zufällige Abweichungen:	1,70 µg/m ³
Systematische Abweichung am Grenzwert:	2,25 µg/m ³	Systematische Abweichung am Grenzwert:	-0,06 µg/m ³
Kombinierte Abweichungsunsicherheiten:	2,89 µg/m ³	Kombinierte Abweichungsunsicherheiten:	1,70 µg/m ³
Standardmessunsicherheit am Grenzwert:	9,64 %	Standardmessunsicherheit am Grenzwert:	5,66 %
Erweiterte relative Messunsicherheit:	19,3 % (K = 2)	Erweiterte relative Messunsicherheit:	11,3 % (K = 2)



Anhang B – Ergebnisse der PM₁₀-Vergleichsmessungen (LVS vs. SHARP 5030)

PM₁₀-Vergleichsmessungen mit dem DERENDA PNS 18/24 T3,1
zur Kalibrierung der Ergebnisse der SHARP 5030-Monitore im LÜN - Kalenderjahr 2022

	BLWW zweitgl.	GNVS tgl.	HIVU tgl.	HRVS tgl.	OGCC tgl.	OKVT tgl.	OLVT tgl.	SROO zweitgl.	WNCC zweitgl.	Gesamt- daten
Rohdaten 2022	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	Derenda	
1 Anzahl Datensätze insgesamt:	178	334	332	323	351	357	347	177	180	2579
2 Datenverfügbarkeit (%):	97%	92%	91%	88%	96%	98%	95%	97%	98%	95%
Ortho Reg.										
3 Orthogonale Regression (Steigung (b)):	0,9185	0,9743	1,0396	1,0725	1,1168	1,0192	0,9104	1,0235	0,9167	1,0109
4 Orthogonale Regression (Achsenabschnitt (a)):	0,9500	0,7002	0,3213	-0,3959	-1,2599	0,5997	1,3729	0,1760	0,1433	0,1564
5 Bestimmtheitsmaß (r ²):	0,84	0,87	0,92	0,91	0,90	0,90	0,86	0,86	0,91	0,89
Daten 2021 zum Vergleich										
Ortho Reg.										
6 Orthogonale Regression (Steigung (b)):	1,0326	1,0816	1,0166	0,9944	1,1145	1,0608	0,916	0,9935	0,9088	1,0356
7 Orthogonale Regression (Achsenabschnitt (a)):	-0,9191	-1,7237	-0,179	-0,1757	-2,2005	-1,0433	0,7559	-0,3656	-0,3634	-1,0059
8 Bestimmtheitsmaß (r ²):	0,83	0,92	0,93	0,90	0,93	0,90	0,85	0,91	0,88	0,90
Datenvergleich 2022										
9 Jahresmittelwert PM ₁₀ (Gravimetrie) (µg/m ³):	15,4	17,2	17,2	19,3	11,7	19,6	17,7	13,6	12,5	16,4
10 Jahresmittelwerte PM ₁₀ (SHARP 5030-Rohdaten) (µg/m ³):	15,7	16,9	16,3	18,3	11,6	18,6	18,0	13,1	13,5	16,1
11 Jahresmittelwert SHARP 5030 (XPM ₁₀) berechnet s. o.:	16,0	17,3	16,6	18,7	11,9	19,0	18,3	13,4	13,8	16,4
12 Abweichung JMW bei SHARP 5030-Rohdaten (%):	1,9%	-1,7%	-5,2%	-5,2%	-0,9%	-5,1%	1,7%	-3,7%	8,0%	---
13 Abweichung JMW bei kalibrierten Daten (%) s. o.:	3,9%	0,6%	-3,5%	-3,1%	1,7%	-3,1%	3,4%	-1,5%	10,4%	---

(f=1,0109x+0,1564) orthogonal s. o.

Bewertung 2022

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

	BLWW	GNVS	HIVU	HRVS	OGCC	OKVT	OLVT	SROO	WNCC	Gesamt
14 erw. Unsicherheit SHARP 5030 (PM ₁₀) Rohdaten(%):	18,8	11,6	12,2	15,1	18,0	11,7	19,2	10,5	19,8	10,9
15 erw. Unsicherheit SHARP 5030 (XPM ₁₀) berechnet (%):	21,3	12,6	10,5	13,1	15,6	10,6	21,6	9,5	22,6	10,7

(f=1,0109x+0,1564) orthogonal s. o.

Äquivalenz -Test	
Referenzmessverfahren (Reference) (RM):	Gravimetrie
Standardmessunsicherheit des RM:	0,7 µg/m ³
Testmessverfahren (Candidate) (CM):	Sharp
Messobjekt:	PM10
Messort(e):	Alle PM10
Messzeitraum:	01.01.22 bis 31.12.22
Messergebnisse:	PM10 - Rohdaten
Grenzwert:	50 µg/m ³
Datenqualitätsziel der Messunsicherheit:	25 %
Orthogonale Regressionsanalyse	
Steigungsmaß (b):	1,0109 µg/m ³
Standardunsicherheit der Steigung:	0,0064 µg/m ³
Achsenabschnitt (a):	0,1564 µg/m ³
Standardunsicherheit des Achsenabschnitts:	0,1173 µg/m ³
Bestimmtheitsmaß (r ²):	0,8899
Äquivalenz Ergebnisse für die Kandidatmethode	
Zufällige Abweichungen:	2,63 µg/m ³
Systematische Abweichung am Grenzwert:	-0,69 µg/m ³
Kombinierte Abweichungsunsicherheiten:	2,72 µg/m ³
Standardmessunsicherheit am Grenzwert:	5,45 %
Erweiterte relative Messunsicherheit:	10,9 % (K = 2)



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

Rohdaten 2022	BLWW	GNVS	HIVU	HRVS	OGCC	OKVT	OLVT	SROO	WNCC	Gesamt- daten
	zweitgl. Derenda	tgl. Derenda	tgl. Derenda	tgl. Derenda	tgl. Derenda	tgl. Derenda	tgl. Derenda	zweitgl. Derenda	zweitgl. Derenda	
1 Anzahl Datensätze insgesamt:	178	345	335	334	360	363	348	178	178	2619
2 Datenverfügbarkeit (%):	97%	95%	92%	92%	99%	99%	95%	97%	97%	96%
3 Orthogonale Regression (Steigung (b)):	0,8923	0,9438	0,9247	0,8639	0,8672	0,9124	0,9104	0,8896	0,9579	0,9246
4 Orthogonale Regression (Achsenabschnitt (a)):	0,7670	1,5576	1,5970	2,9575	1,0160	1,8604	1,9193	1,4176	0,0925	1,2909
5 Bestimmtheitsmaß (r ²):	0,95	0,95	0,96	0,89	0,95	0,92	0,95	0,93	0,96	0,94

Daten 2021 zum Vergleich										Ortho Reg.
6 Orthogonale Regression (Steigung (b)):	0,9768	0,9267	0,9388	0,9717	0,7562	0,9232	0,9667	0,8355	0,8891	0,9261
7 Orthogonale Regression (Achsenabschnitt (a)):	-0,5494	1,3085	1,3064	1,1455	1,4062	1,8478	0,9011	1,2348	0,0645	0,8172
8 Bestimmtheitsmaß (r ²):	0,89	0,95	0,94	0,91	0,96	0,93	0,89	0,93	0,93	0,92

Datenvergleich 2022	BLWW	GNVS	HIVU	HRVS	OGCC	OKVT	OLVT	SROO	WNCC	Gesamt
9 Jahresmittelwert PM ₁₀ (Gravimetrie) (µg/m ³):	15,1	17,0	17,1	19,1	11,5	19,5	17,8	13,8	12,5	16,3
10 Jahresmittelwerte PM10 (FIDAS 200-Rohdaten) (µg/m ³):	16,0	16,4	16,7	18,7	12,1	19,3	17,4	13,9	13,0	16,3
11 Jahresmittelwert FIDAS 200 (XPM10) berechnet s. o.:	16,1	16,5	16,8	18,6	12,5	19,2	17,4	14,1	13,3	16,3
12 Abweichung JMW bei FIDAS 200-Rohdaten (%):	6,0%	-3,5%	-2,3%	-2,1%	5,2%	-1,0%	-2,2%	0,7%	4,0%	---
13 Abweichung JMW bei kalibrierten Daten (%) s. o.:	6,6%	-2,9%	-1,8%	-2,6%	8,7%	-1,5%	-2,2%	2,2%	6,4%	---

Bewertung 2022

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

	BLWW	GNVS	HIVU	HRVS	OGCC	OKVT	OLVT	SROO	WNCC	Gesamt
14 erw. Unsicherheit FIDAS 200 (PM10) Rohdaten(%):	21,9	8,8	11,4	21,8	26,7	14,8	13,8	19,9	10,2	13,8
15 erw. Unsicherheit FIDAS 200 (XPM10) berechnet (%):	11,1	8,3	6,0	13,0	14,9	9,1	7,3	9,5	5,8	7,9

Äquivalenz -Test	Äquivalenz -Test
Referenzmessverfahren (Reference) (RM): Gravimetrie Standardmessunsicherheit des RM: 0,7 µg/m ³ Testmessverfahren (Candidate) (CM): FIDAS Messobjekt: PM10 Messort(e): Alle PM10 Messzeitraum: 01.01.22 bis 31.12.22 Messergebnisse: PM10 - Rohdaten Grenzwert: 50 µg/m ³ Datenqualitätsziel der Messunsicherheit: 25 %	Referenzmessverfahren (Reference) (RM): Gravimetrie Standardmessunsicherheit des RM: 0,7 µg/m ³ Testmessverfahren (Candidate) (CM): FIDAS Messobjekt: PM10 Messort(e): Alle PM10 Messzeitraum: 01.01.22 bis 31.12.22 Messergebnisse: PM10 - kalibriert, gem. Funktion Grenzwert: 50 µg/m ³ Datenqualitätsziel der Messunsicherheit: 25 %
Orthogonale Regressionsanalyse Steigungsmaß (b): 0,9246 µg/m ³ Standardunsicherheit der Steigung: 0,0053 µg/m ³ Achsenabschnitt (a): 1,2909 µg/m ³ Standardunsicherheit des Achsenabschnitts: 0,0970 µg/m ³ Bestimmtheitsmaß (r ²): 0,9357	Orthogonale Regressionsanalyse Steigungsmaß (b): 1,0026 µg/m ³ Standardunsicherheit der Steigung: 0,0049 µg/m ³ Achsenabschnitt (a): -0,0424 µg/m ³ Standardunsicherheit des Achsenabschnitts: 0,0897 µg/m ³ Bestimmtheitsmaß (r ²): 0,9358
Äquivalenz Ergebnisse für die Kandidatmethode Zufällige Abweichungen: 2,17 µg/m ³ Systematische Abweichung am Grenzwert: 2,68 µg/m ³ Kombinierte Abweichungsunsicherheiten: 3,45 µg/m ³ Standardmessunsicherheit am Grenzwert: 6,89 % Erweiterte relative Messunsicherheit: 13,8 % (K = 2)	Äquivalenz Ergebnisse für die Kandidatmethode Zufällige Abweichungen: 1,98 µg/m ³ Systematische Abweichung am Grenzwert: -0,09 µg/m ³ Kombinierte Abweichungsunsicherheiten: 1,98 µg/m ³ Standardmessunsicherheit am Grenzwert: 3,97 % Erweiterte relative Messunsicherheit: 7,9 % (K = 2)