



LAND BRANDENBURG

**Landesamt für Umwelt,
Gesundheit und
Verbraucherschutz**

Abteilung Technischer Umweltschutz

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
Postfach 60 10 61 | 14410 Potsdam

Bearb.: Referat T 4 – Luftqualität
Telefon: (033201) 442-313
Fax: (033201) 442-398

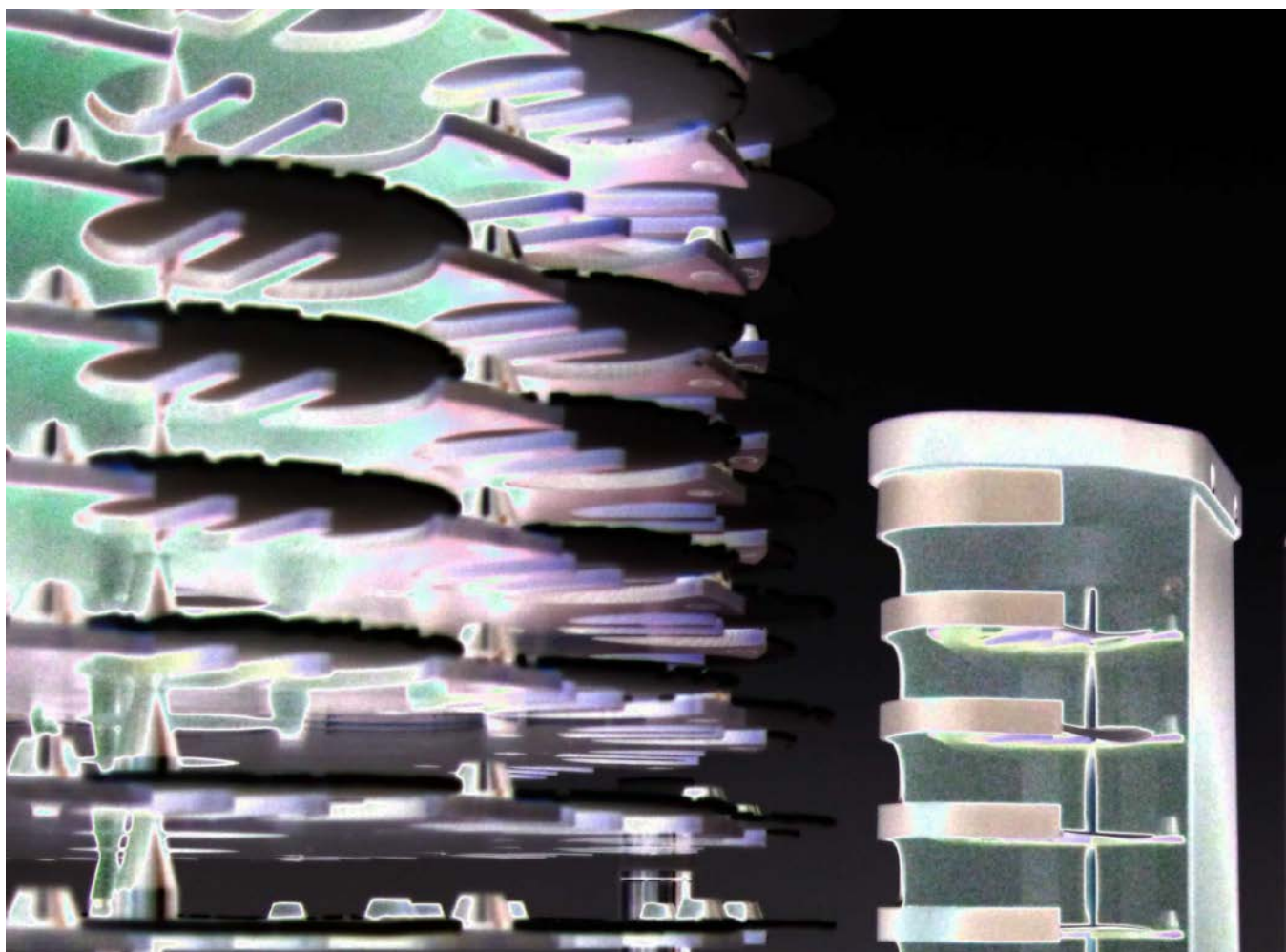
Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

Potsdam, im März 2015

Verfahrensbeschreibung

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

- Teil 1: Berechnung des konstanten Bezugs zum Referenzverfahren (Ermittlung von standortspezifischen Korrekturfaktoren)
Teil 2: Nachweis der Gleichwertigkeit der Messergebnisse hinsichtlich der Datenqualität



© LUGV / T 4, H. Brauer

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

Entsprechend der aktuellen LAI-Beschlusslage erfolgt im Luftgütemessnetz Brandenburg zur Sicherstellung der Vergleichbarkeit kontinuierlicher automatischer Staubmessungen mit dem Referenzverfahren die Ermittlung und Anwendung sogenannter „standortspezifischer Korrekturfaktoren“. Dies sind in Brandenburg Korrekturfaktoren 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.

a) Rahmenbedingungen

Vergleichsmessungen bezüglich PM_{2,5} fanden in 2014 an den Stationen Cottbus, Hasenholz (Buckow), Lütte (Belzig), Potsdam-Zentrum und Frankfurt (O), Leipziger Str. statt. Der Testzeitraum umfasste das gesamte Kalenderjahr, nicht inbegriffen sind Zeiten regelmäßig erforderlicher Gerätewartungen.

Die räumliche Lage und Basisinformationen zu allen Brandenburger Messstellen können jederzeit öffentlich über die [Anwendung Luftgütemessstationen](#) abgerufen werden, Tab. 1 gibt eine Kurzübersicht für die Vergleichsstationen bei PM_{2,5}. Umfangreiche Strukturinformationen zu den entsprechenden Gemeinden sind im [Statistischen Jahrbuch Brandenburg](#) zusammengefasst. Die Statistiken können Aufschluss über potenzielle Emittenten von Luftschadstoffen (z.B. Themengebiete Bautätigkeit, Land- und Forstwirtschaft, produzierendes Gewerbe oder Verkehr) geben. Ebenso kann die Menge möglicherweise Betroffener (Kapitel Gebiet und Bevölkerung) abgeschätzt werden.

Nicht unwesentlich v.a. 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-Wechseln aus Gründen der Qualitätssicherung standardmäßig protokolliert. Sie sind in zusammengefasster Form den Abbildungen auf Seite 3 zu entnehmen.

Die großräumigen Windverhältnisse des Messjahres werden in der darauffolgenden Abb. 3 dargestellt. Den Sektorwindrosen ist die relative Verteilung der herrschenden Windrichtung sowie die jeweils zugehörige mittlere Windgeschwindigkeit zu entnehmen. Tabellarisch sind zudem die richtungsunabhängigen Mittel- und Maximalwerte beigelegt. Insgesamt repräsentiert die ländlich gelegene Messstelle Premnitz, OT Döberitz das westliche Brandenburg, Hasenholz (Buckow) den Osten des Landes. Die städtischen Windmessungen sind hingegen eher für den jeweiligen Stadtraum als repräsentativ anzusehen.

Tab. 1: Übersicht zur Lage der Vergleichsstationen

Merkmal	Lütte (Belzig)	Potsdam-Zentrum	Hasenholz (Buckow)	Frankfurt (O), Leipziger Str.	Cottbus
Stationstyp	Ländl. Hintergrund	Städt. Hintergrund	Ländl. Hintergrund	Verkehr	Städt. Hintergrund
Gemeinde	Belzig	Potsdam	Buckow	Frankfurt (Oder)	Cottbus
Höhe ü. Null	111 m	31 m	88 m	56 m	75 m
Länge	12° 33' 41"	13° 3' 35.8"	14° 0' 54.9"	14° 32' 18.94"	14° 20' 4.38"
Breite	52° 11' 39.2"	52° 24' 4.86"	52° 33' 49.8"	52° 20' 14.41"	51° 44' 46.83"

¹ Gravimetrie nach DIN EN 12341:2014-08

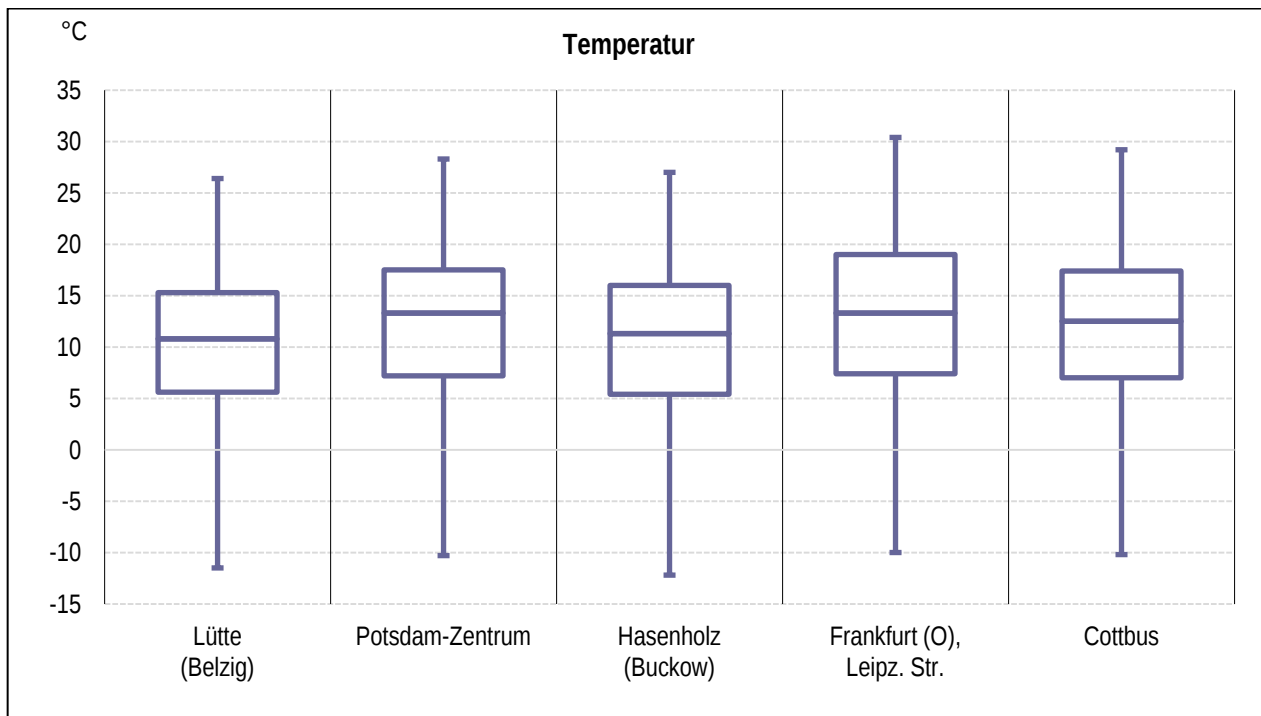


Abb. 1: Umgebungstemperaturen an Messorten mit PM_{2,5}-Parallelmessung (Messjahr 2014), Boxplot: Min-Q25-Median-Q75-Max.

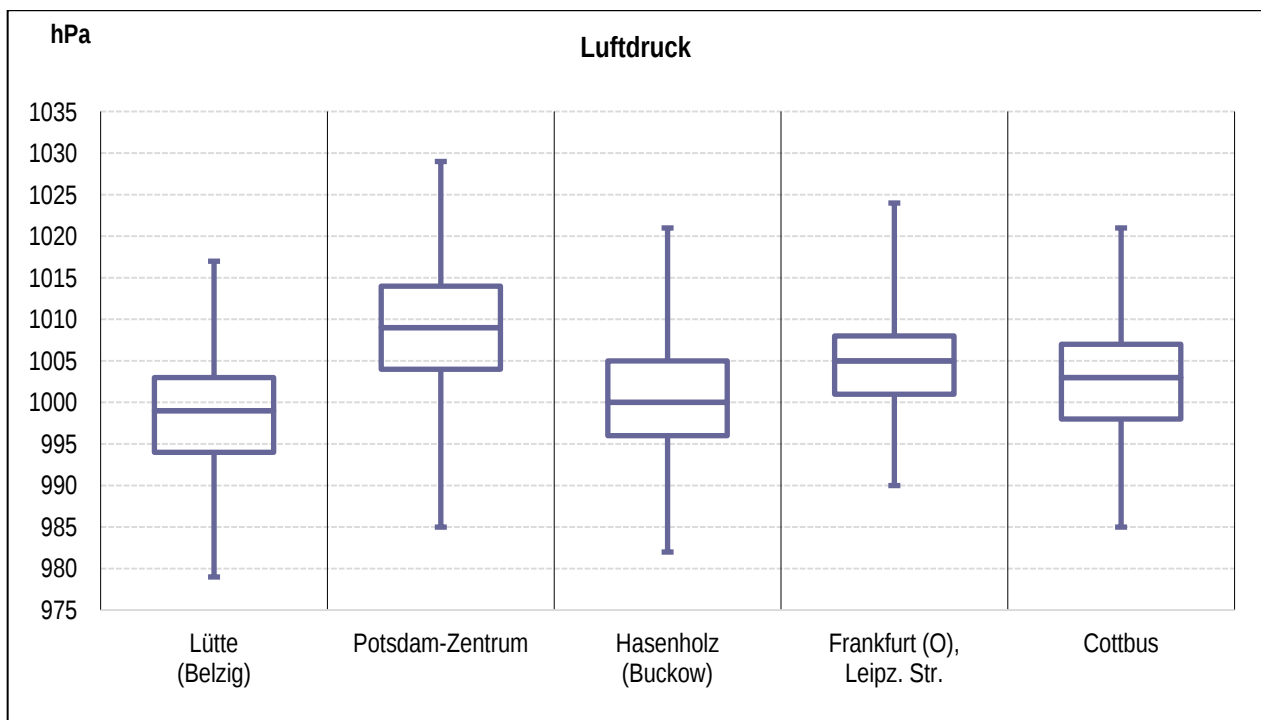


Abb. 2: Bedingungen des Umgebungsluftdrucks an Messorten mit PM_{2,5}-Parallelmessung (Messjahr 2014), Boxplot: Min-Q25-Median-Q75-Max.

**Abb. 3: Großräumige Windverhältnisse im Land Brandenburg
im Kalenderjahr 2014 anhand ausgewählter Messstellen**

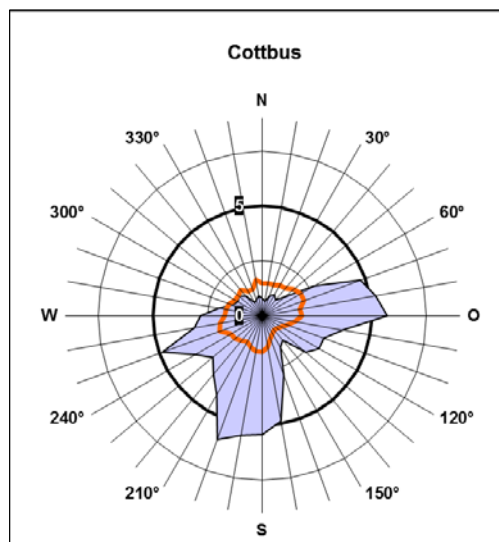
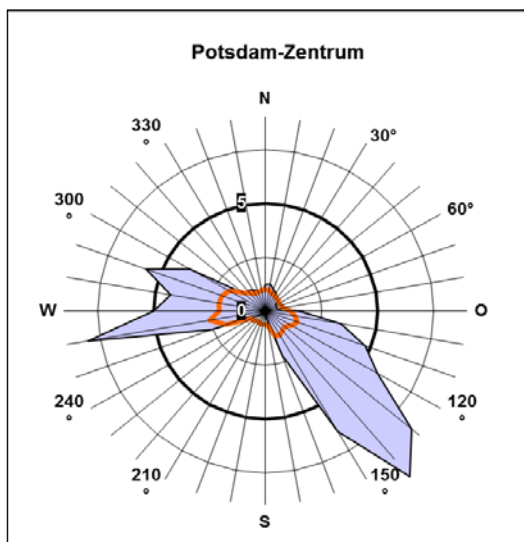
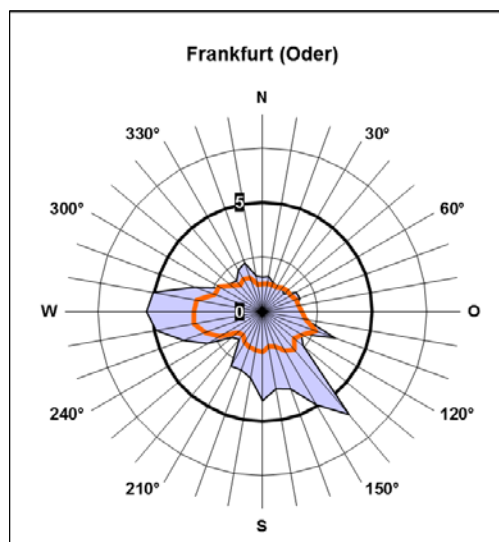
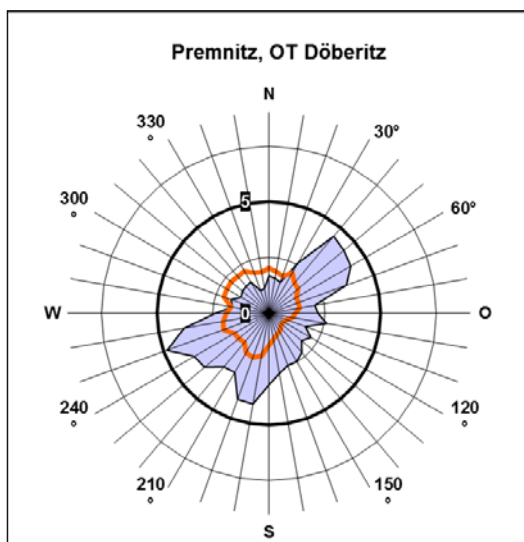
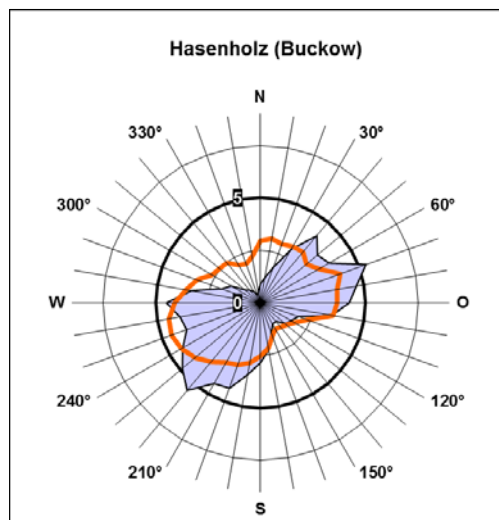
Windrichtungsverteilung [%]

Mittlere Windgeschwindigkeit [m/s]

Klassifizierung: 15° - Richtungssektoren

Datenbasis: Halbstundenmittelwerte

	Geschwindigkeit [m/s]	
	Mittel	Max
Hasenholz (Buckow)	3,31	12,93
Premnitz, OT Döberitz	1,59	7,74
Frankfurt (Oder)	2,03	9,52
Potsdam-Zentrum	1,35	7,56
Cottbus	1,56	4,99



b) Equipment und Qualitätsmanagement

In Tab. 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 des Probengases von 2,3 m³/h arbeiten. Als Kandidatenmethoden (CM) kamen Messautomaten verschiedener Hersteller und Messprinzipien zum Einsatz (vgl. Tab. 3).

Routinemäßig erfolgen zahlreiche Maßnahmen zur Sicherung der Datenqualität. Neben der allgemeinen Protokollierung der Messnetzkonfiguration (Rückverfolgbarkeit durch Historie) und 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).

Tab. 2: Verwendete Messgeräte und –konfiguration im Rahmen des Referenzverfahrens (Filtersammler-Wechsler)

Referenzgerät (Link zum Datenblatt)	Fraktion	Standort	Filtertyp (GF10=Glasfaser, QF10/QF20=Quarzfaser, R2PJ2.0=Teflon)
Leckel SEQ47/50	PM2,5	Cottbus Hasenholz (Buckow) Lütte (Belzig) Potsdam-Zentrum	GF10 GF10, R2PJ2.0 GF10, R2PJ2.0 GF10, R2PJ2.0
	PM10	Cottbus	GF10
Leckel SEQ47/50-CD	PM10	Blankenfelde-Mahlow	QF10
Derenda LVS3.1	PM10	Cottbus, Bahnhofstr. Cottbus, W.-Külz-Str. Potsdam-Zentrum Potsdam, Zeppelinstr.	QF10, QF20, R2PJ2.0 QF10, QF20, R2PJ2.0 GF10 QF10
	PM2,5	Frankfurt (O), Leipziger Str.	GF10, R2PJ2.0

Tab. 3: Verwendete Messgeräte und –konfiguration im Rahmen der Kandidatenmethode (Automaten)

Kandidatenmethode (Datenblatt)	Fraktion	Standort	Aggregation
Grimm EDM 180	PM2,5	Cottbus Hasenholz (Buckow) Frankfurt (O), Leipziger Str. Potsdam-Zentrum	Erfassung von 3-Min.-Kurzzeitmittelwerten, diese werden zu Halbstundenmittelwerten verarbeitet in der Datenbank hinterlegt; die Berechnung des Tagesmittelwertes erfolgt gemäß den Europäischen Vorgaben zum Austausch von Informationen (Eol) ²
	PM10	Blankenfelde-Mahlow Cottbus Cottbus, Bahnhofstr. Cottbus, W.-Külz-Str. Potsdam-Zentrum Potsdam-Zeppelinstr.	
Thermo SHARP Monitor 5030 mit geregelter Rohrheizung IMR	PM2,5	Lütte	
	PM10	Cottbus	

² Entscheidung des Rates vom 27. Januar 1997 zur Schaffung eines Austausches von Informationen und Daten aus den Netzen und Einzelstationen zur Messung der Luftverschmutzung in den Mitgliedstaaten ([97/101/EG](#)).

c) Berechnung

Die Ermittlung der standortspezifischen Korrekturfaktoren erfolgt durch eine Gegenüberstellung der CM- und RM-Tagesmittelwerte mit Hilfe des Werkzeugs RIVM_PM_equivalence_v2.9 („[test the equivalence](#)“, © Copyright RIVM 2011, The Netherlands, Autor: Ruben Beijl). Eingangsdaten sind zunächst die unmodifizierten CM-Werte. Die automatisch identifizierten Ausreißer werden gefiltert, bevor für jede parallel gemessene Jahresreihe eine lineare Regressionsfunktion zu den Werten aus der RM ermittelt wird. Anschließend erfolgt eine Mittelung dieser individuellen Umrechnungsfunktionen für jedes Messumgebungsregime (standortspezifische Korrektur) und je Messgerätetyp. Das Ergebnis wird als Messnetzfaktor bezeichnet.

2. Nachweis der Gleichwertigkeit der Messergebnisse

→ siehe nachfolgende Seiten

Jedes der vorliegenden Datenblätter umfasst neben den Stamminformationen eine tabellarische Auswertung mit allen zur Äquivalenzprüfung erforderlichen statistischen Kenngrößen sowie zwei Abbildungen.

Auf der linken Seite (*RAW DATA*) erfolgt die Berechnung anhand der Rohdaten (ohne Ausreißer), welche in der oberen der beiden Grafiken dargestellt werden. Die Regression durch den Koordinatenursprung wird für die Bildung der standortspezifischen Korrekturfaktoren verwendet (vgl. oben). Letztere können sich zudem je CM-Messgerätetyp unterscheiden.

Im Tabellenkopf kann eine Kalibrierung selektiert werden (*CALIBRATION SETTING*). Die rechten Tabellenspalten enthalten die Ergebnisse unter Anwendung des entsprechend definierten Messnetzfaktors (*observation network coefficient*) und die untere Grafik veranschaulicht die vorgenommene Anpassung inklusive der verwendeten Gleichung. Im Bereich *EQUIVALENCE TEST* kann nun die relative erweiterte Unsicherheit (*expanded relative uncertainty*) der kalibrierten Daten abgelesen werden. Ist sie kleiner als 25% und entspricht damit dem europäischen Datenqualitätsziel, wird dies nebenstehend mit *pass* quittiert.

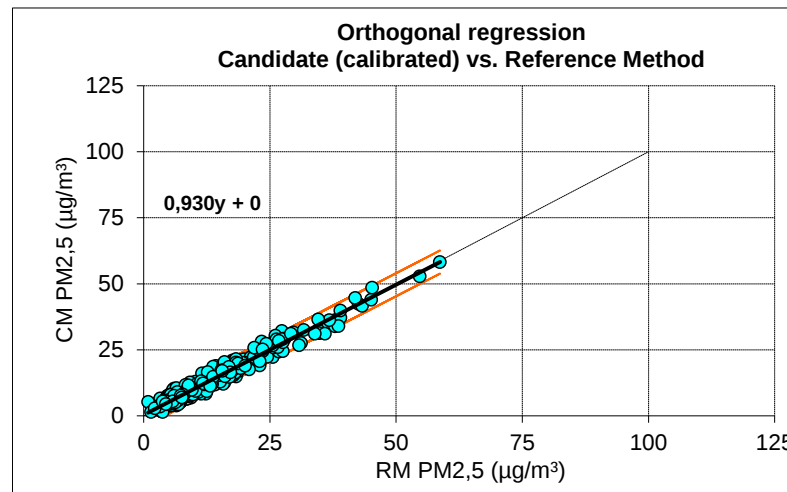
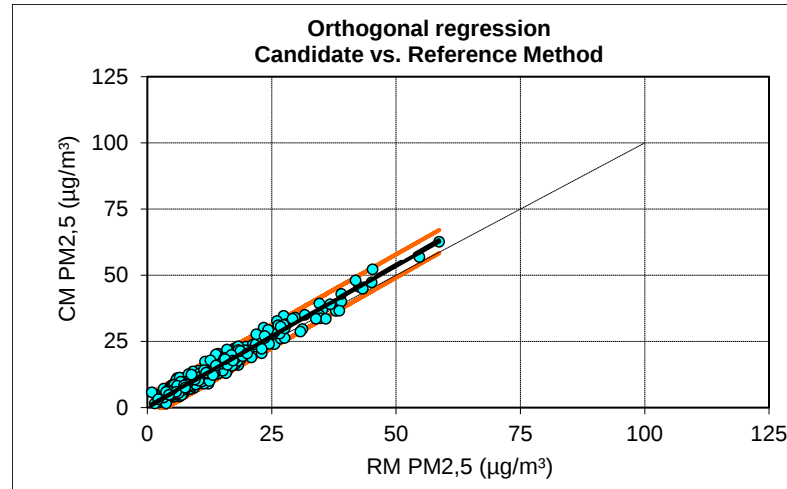
Fazit

Im Messjahr 2014 wurden bei den Parallelmessungen von PM_{2,5} erweiterte relative Messunsicherheiten von 11,2% bis 18,3% ermittelt. Die Ergebnisse liegen deutlich unter 25% und erfüllen somit das Datenqualitätsziel der [Luftqualitätsrichtlinie](#)³. Alle Messwerte der Kandidatenmethoden werden unter Anwendung der ermittelten standortspezifischen Messnetzfactoren 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.



GENERAL SETTINGS					
Substance	Unit	Limit value	RM uncertainty	Confidence Level	Max Uncertainty
PM2,5	µg/m³	30	0.67	0.975	25%
	Spring	Summer	Fall	Winter	
Starting month:	3	6	9	12	
DATA SELECTION					
	Column	Value	Exclude instead of exclusive?		Status
Filter 1					Ignore
Filter 2					Ignore
Filter 3					Ignore
Filter 4					Ignore
CALIBRATION SETTING					
Calibration based on:	observational network coefficient		OK		
Comments:	coefficient for rural background				
RAW DATA			RESULTS AFTER CALIBRATING		
Regression	0,942y + -0,34		N (Spring)	83	n
Regression (t=0)	0,926y		N (Summer)	87	n
N	324	n	N (Fall)	80	n
			N (Winter)	74	n
Outliers	11	n	Outliers	6	%
Outliers	3%	%	Outliers	2%	%
Mean CM	14.2	µg/m³	Mean CM	13.2	µg/m³
Mean RM	13.0	µg/m³	Mean RM	13.0	µg/m³
Number of RM > 0.5LV	97	n	Number of CM > 0.5LV	97	n
Number of RM > LV	23	n	Number of CM > LV	25	n
REGRESSION RESULTS (RAW)			REGRESSION RESULTS (CALIBRATED)		
Slope b	1.062	significant	Slope b	0.986	
Uncertainty of b	0.011		Uncertainty of b	0.010	
Intercept a	0.361	significant	Intercept a	0.352	significant
Uncertainty of a	0.178		Uncertainty of a	0.166	
r²	0.966		r²	0.966	
Slope b forced trough origin	1.080	significant			
Uncertainty of b (forced)	0.0067				
EQUIVALENCE TEST (RAW)			EQUIVALENCE TEST (CALIBRATED)		
Uncertainty of calibration	0.37	µg/m³	Calibration	0.930y + 0	
Uncertainty of calibration (forced)	0.20	µg/m³	u(calibration)	0.00	µg/m³
Random term	1.82	µg/m³	Random term	1.67	µg/m³
Additional uncertainty (optional)	0.00	µg/m³	Additional uncertainty (optional)	0.00	µg/m³
Bias at LV	2.22	µg/m³	Bias at LV	-0.06	µg/m³
Combined uncertainty	2.87	µg/m³	Combined uncertainty	1.67	µg/m³
Expanded relative uncertainty	19.1%	pass	Expanded relative uncertainty	11.2%	pass
Ref sampler uncertainty	0.67	µg/m³	Ref sampler uncertainty	0.67	µg/m³
Limit value	30	µg/m³	Limit value	30	µg/m³
STATISTICAL INFORMATION					
Raw data, free intercept					
dx/dy	dy/dx	dx/dx	rss	u(b)	
32489	35071	31164	1212	0.011	
Raw data, slope forced trough origin					
Sxy	Syy	Sxx	u(b)[MaxLike]=0		u(b, forced)
92353	100303	86102	0.007		0.007
Calibrated, free intercept					
dx/dy	dy/dx	dx/dx	rss	u(b)	
30215	30333	31164	1047	0.010	
BACKGROUND AUTOMATION					
Chart descriptions		Conf. Lvl List	Calibration List	Sdev of all calibrations in use	
Description x-axis	RM PM2,5 (µg/m³)	97.5%	Free regression Trough origin	0	
Description y-axis	CM PM2,5 (µg/m³)	97.5%		0.00669	
Conf. Lvl	Calibration Type	Filter List			
2.25	3	Exclude		Calib. In use (a)	Calib. In use (b)
				0.000	0.930
Calibration uncertainty	Calibration, a	Calibration, b	u(b, reference)	CI Regression	CI Calibrated
0.00	0.000	1.000	0.67	4.37	4.37



Luftgütemessnetz Brandenburg Messnetzzentrale

Gleichwertigkeitsnachweis

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

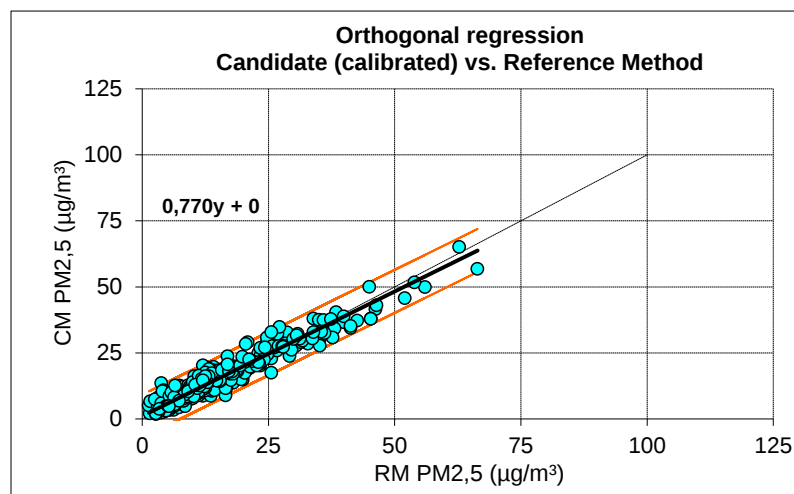
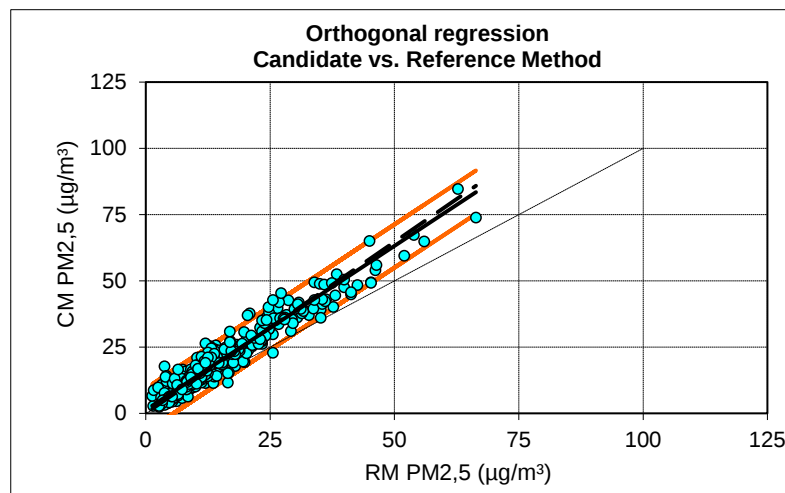
Fraktion: PM2,5
Gerät: Thermo SHARP Monitor 5030
Station: Lütte (Belzig)
Regime: ländlicher Hintergrund
Saison: ganzjährig 2014

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201) 442-313
Fax: (033201) 442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online



GENERAL SETTINGS					
Substance	Unit	Limit value	RM uncertainty	Confidence Level	Max Uncertainty
PM2.5	µg/m³	30	0.67	0,975	25%
Starting month:	Spring	Summer	Fall	Winter	
	3	6	9	12	
DATA SELECTION					
	Column	Value	Exclude instead of exclusive?		Status
Filter 1					Ignore
Filter 2					Ignore
Filter 3					Ignore
Filter 4					Ignore
CALIBRATION SETTING					
Calibration based on:	observational network coefficient		OK		
Comments:	coefficient for rural and urban background				
RAW DATA			RESULTS AFTER CALIBRATING		
Regression	0,808y + -1,02		N (Spring)	90	n
Regression (i=0)	0,773y		N (Summer)	86	n
N	354	n	N (Fall)	90	n
			N (Winter)	88	n
Outliers	12	n	Outliers	2	%
Outliers	3%	%	Outliers	1%	%
Mean CM	20,0	µg/m³	Mean CM	15,4	µg/m³
Mean RM	15,2	µg/m³	Mean RM	15,2	µg/m³
Number of RM > 0.5LV	129	n	Number of CM > 0.5LV	142	n
Number of RM > LV	38	n	Number of CM > LV	39	n
REGRESSION RESULTS (RAW)			REGRESSION RESULTS (CALIBRATED)		
Slope b	1,238	significant	Slope b	0,944	significant
Uncertainty of b	0,017		Uncertainty of b	0,013	
Intercept a	1,263	significant	Intercept a	1,105	significant
Uncertainty of a	0,321		Uncertainty of a	0,247	
r²	0,932		r²	0,932	
Slope b forced trough origin	1,293	significant			
Uncertainty of b (forced)	0,0106				
EQUIVALENCE TEST (RAW)			EQUIVALENCE TEST (CALIBRATED)		
Uncertainty of calibration	0,60	µg/m³	Calibration	0,770y + 0	
Uncertainty of calibration (forced)	0,32	µg/m³	u(calibration)	0,00	µg/m³
Random term	3,56	µg/m³	Random term	2,69	µg/m³
Additional uncertainty (optional)	0,00	µg/m³	Additional uncertainty (optional)	0,00	µg/m³
Bias at LV	8,39	µg/m³	Bias at LV	-0,57	µg/m³
Combined uncertainty	9,11	µg/m³	Combined uncertainty	2,75	µg/m³
Expanded relative uncertainty	60,7%	fail	Expanded relative uncertainty	18,3%	pass
Ref sampler uncertainty	0,67	µg/m³	Ref sampler uncertainty	0,67	µg/m³
Limit value	30	µg/m³	Limit value	30	µg/m³
STATISTICAL INFORMATION					
Raw data, free intercept					
dxdy	dyy	dx	rss		u(b)
52220	66446	44017	4608		0,017
Raw data, slope forced trough origin					
Sxy	Syy	Sxx		u(b)[MaxLike] i=0	u(b, forced)
159870	208626	125522		0,011	0,011
Calibrated, free intercept					
dxdy	dyy	dx	rss		u(b)
40210	39396	44017	2705		0,013
BACKGROUND AUTOMATION					
Chart descriptions		Conf. Lvl List	Calibration List	Stdev of all calibrations in use	
Description x-axis	RMPM2.5 (µg/m³)	97,5%		0	
Description y-axis	CM PM2.5 (µg/m³)	97,5%	Free regression		
			Trough origin		
Conf. Lvl	Calibration Type	Filter List		Calib. In use (a)	Calib. In use (b)
2.25	3	Exclude		0,000	0,770
Calibration uncertainty	Calibration a	Calibration b	u(b), reference	CI Regression	CI Calibrated
0,00	0,000	1,000	0,67	8,14	8,14



Luftgütemessnetz Brandenburg Messnetzzentrale

Gleichwertigkeitsnachweis

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

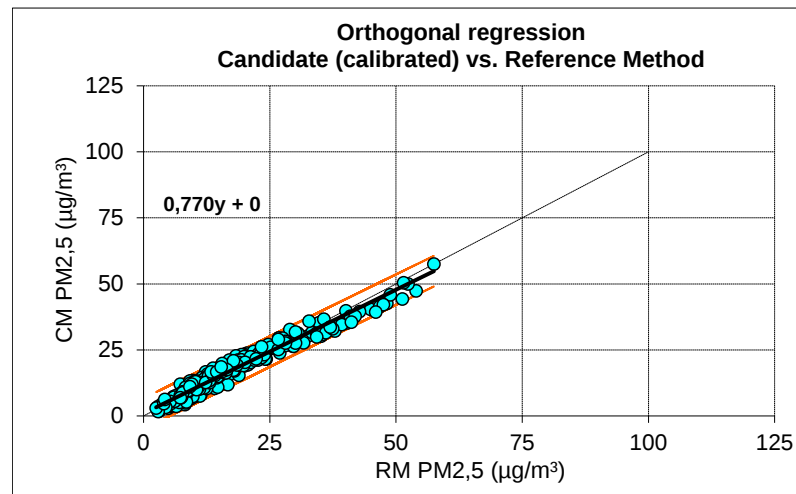
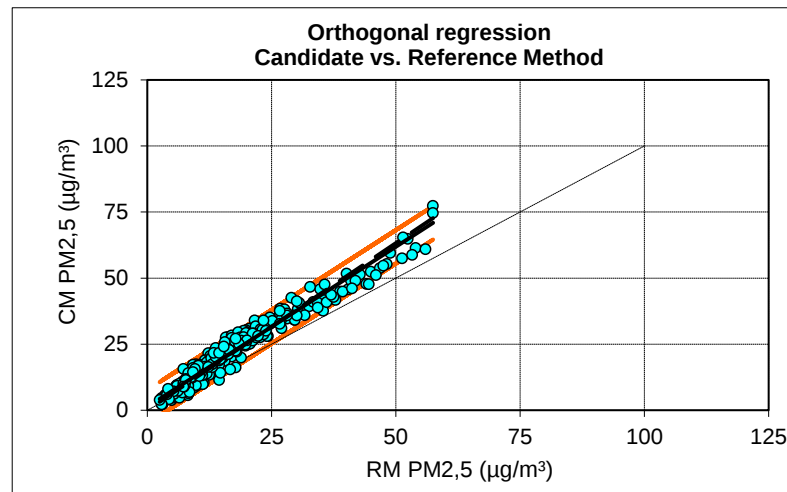
Fraktion: PM2,5
Gerät: GRIMM EDM 180
Station: Hasenholz (Buckow)
Regime: ländlicher Hintergrund
Saison: ganzjährig 2014

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201) 442-313
Fax: (033201) 442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online



GENERAL SETTINGS					
Substance	Unit	Limit value	RM uncertainty	Confidence Level	Max Uncertainty
PM2.5	µg/m³	30	0.67	0,975	25%
Starting month:	Spring	Summer	Fall	Winter	
	3	6	9	12	
DATA SELECTION					
	Column	Value	Exclude instead of exclusive?	Status	
Filter 1				Ignore	
Filter 2				Ignore	
Filter 3				Ignore	
Filter 4				Ignore	
CALIBRATION SETTING					
Calibration based on:	observational network coefficient		OK		
Comments:	coefficient for rural and urban background				
RAW DATA			RESULTS AFTER CALIBRATING		
Regression	0.817y + -0.935		N (Spring)	81	n
Regression (i=0)	0.786y		N (Summer)	87	n
N	344	n	N (Fall)	89	n
			N (Winter)	87	n
Outliers	7	n	Outliers	0	%
Outliers	2%	%	Outliers	0%	%
Mean CM	21.0	µg/m³	Mean CM	16.2	µg/m³
Mean RM	16.3	µg/m³	Mean RM	16.3	µg/m³
Number of RM> 0.5LV	147	n	Number of CM> 0.5LV	161	n
Number of RM> LV	38	n	Number of CM> LV	35	n
REGRESSION RESULTS (RAW)			REGRESSION RESULTS (CALIBRATED)		
Slope b	1.223	significant	Slope b	0.937	significant
Uncertainty of b	0.013		Uncertainty of b	0.010	
Intercept a	1.143	significant	Intercept a	0.956	significant
Uncertainty of a	0.248		Uncertainty of a	0.191	
r²	0.963		r²	0.963	
Slope b forced trough origin	1.273	significant			
Uncertainty of b (forced)	0.0074				
EQUIVALENCE TEST (RAW)			EQUIVALENCE TEST (CALIBRATED)		
Uncertainty of calibration	0.45	µg/m³	Calibration	0.770y + 0	
Uncertainty of calibration (forced)	0.22	µg/m³	u(calibration)	0.00	µg/m³
Random term	2.48	µg/m³	Random term	1.85	µg/m³
Additional uncertainty (optional)	0.00	µg/m³	Additional uncertainty (optional)	0.00	µg/m³
Bias at LV	7.84	µg/m³	Bias at LV	-0.93	µg/m³
Combined uncertainty	8.22	µg/m³	Combined uncertainty	2.07	µg/m³
Expanded relative uncertainty	54.8%	fail	Expanded relative uncertainty	13.8%	pass
Ref sampler uncertainty	0.67	µg/m³	Ref sampler uncertainty	0.67	µg/m³
Limit value	30	µg/m³	Limit value	30	µg/m³
STATISTICAL INFORMATION					
Raw data, free intercept					
dxdy	dyy	dx	rss	u(b)	
48140	59790	40254	2249	0.013	
Raw data, slope forced trough origin					
Sxy	Syy	Sxx	u(b)[MaxLike] i=0		u(b, forced)
165816	212015	131222	0.007		0.007
Calibrated, free intercept					
dxdy	dyy	dx	rss	u(b)	
37068	35449	40254	1326	0.010	
BACKGROUND AUTOMATION					
Chart descriptions		Conf. Lvl List	Calibration List	Stdev of all calibrations in use	
Description x-axis	RM PM2.5 (µg/m³)	97.5%	Free regression Trough origin	0	
Description y-axis	CM PM2.5 (µg/m³)	97.5%		0.00743	
Conf. Lvl	Calibration Type	Filter List		Calib. In use (a)	Calib. In use (b)
2.25	3	Exclude			0.770
Calibration uncertainty	Calibration, a	Calibration, b	u(bs, reference)	CI Regression	CI Calibrated
0.00	0.000	1.000	0.67	5.77	5.77



Luftgütemessnetz Brandenburg Messnetzzentrale

Gleichwertigkeitsnachweis

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

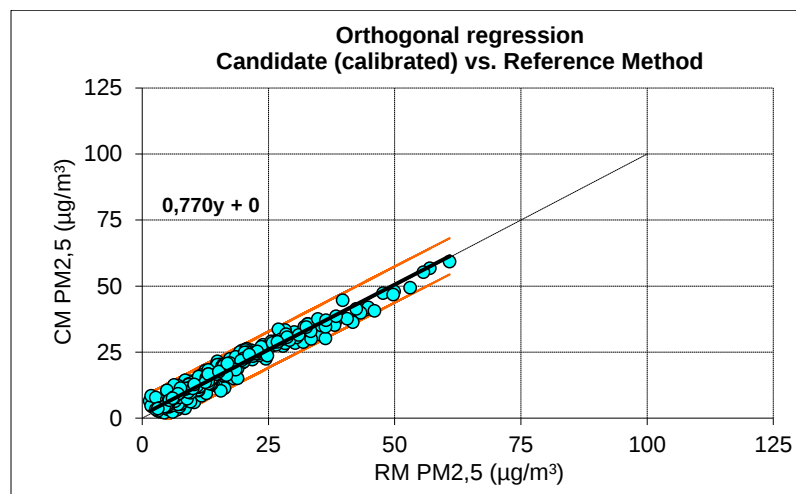
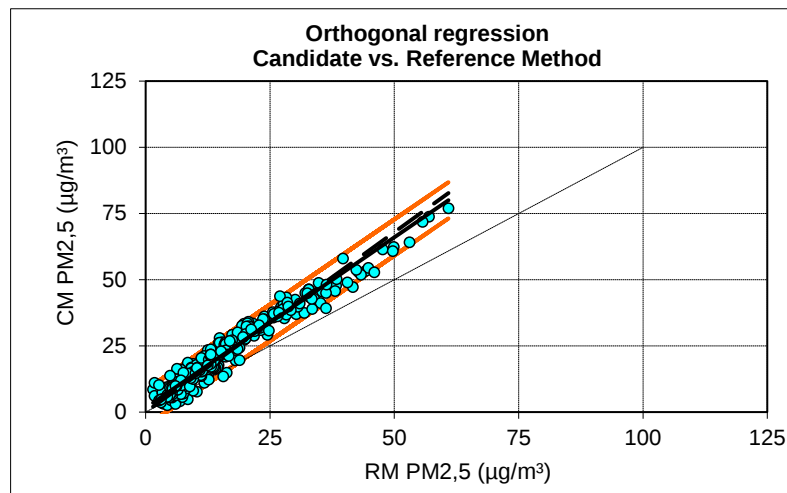
Fraktion: PM2,5
Gerät: GRIMM EDM 180
Station: Cottbus
Regime: städtischer Hintergrund
Saison: ganzjährig 2014

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201) 442-313
Fax: (033201) 442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online



GENERAL SETTINGS					
Substance	Unit	Limit value	RM uncertainty	Confidence Level	Max Uncertainty
PM2.5	µg/m³	30	0,67	0,975	25%
Starting month:	Spring	Summer	Fall	Winter	
	3	6	9	12	
DATA SELECTION					
	Column	Value	Exclude instead of exclusive?		Status
Filter 1					Ignore
Filter 2					Ignore
Filter 3					Ignore
Filter 4					Ignore
CALIBRATION SETTING					
Calibration based on:	observational network coefficient		OK		
Comments:	coefficient for rural urban background				
RAW DATA			RESULTS AFTER CALIBRATING		
Regression	0,777y + -1,224	n	N (Spring)	85	n
Regression (i=0)	0,736y		N (Summer)	87	n
N	349		N (Fall)	90	n
			N (Winter)	87	n
Outliers	10		Outliers	1	%
Outliers	3%	%	Outliers	0%	%
Mean CM	21,2	µg/m³	Mean CM	16,3	µg/m³
Mean RM	15,2	µg/m³	Mean RM	15,2	µg/m³
Number of RM> 0.5LV	132	n	Number of CM> 0.5LV	158	n
Number of RM> LV	39	n	Number of CM> LV	44	n
REGRESSION RESULTS (RAW)			REGRESSION RESULTS (CALIBRATED)		
Slope b	1,288	significant	Slope b	0,985	significant
Uncertainty of b	0,015		Uncertainty of b	0,011	
Intercept a	1,576	significant	Intercept a	1,305	
Uncertainty of a	0,276		Uncertainty of a	0,213	
r²	0,954		r²	0,954	
Slope b forced trough origin	1,358	significant			
Uncertainty of b (forced)	0,0093				
EQUIVALENCE TEST (RAW)			EQUIVALENCE TEST (CALIBRATED)		
Uncertainty of calibration	0,52	µg/m³	Calibration	0,770y + 0	
Uncertainty of calibration (forced)	0,28	µg/m³	u(calibration)	0,00	µg/m³
Random term	2,96	µg/m³	Random term	2,23	µg/m³
Additional uncertainty (optional)	0,00	µg/m³	Additional uncertainty (optional)	0,00	µg/m³
Bias at LV	10,21	µg/m³	Bias at LV	0,87	µg/m³
Combined uncertainty	10,63	µg/m³	Combined uncertainty	2,39	µg/m³
Expanded relative uncertainty	70,8%	fail	Expanded relative uncertainty	16,0%	pass
Ref sampler uncertainty	0,67	µg/m³	Ref sampler uncertainty	0,67	µg/m³
Limit value	30	µg/m³	Limit value	30	µg/m³
STATISTICAL INFORMATION					
Raw data, free intercept					
dxdy	dyy	dx	rss	u(b)	
52127	68325	41685	3197	0,015	
Raw data, slope forced trough origin					
Sxy	Syy	Sxx	u(b)[MaxLike] i=0		u(b, forced)
164773	225032	122658	0,009		0,009
Calibrated, free intercept					
dxdy	dyy	dx	rss	u(b)	
40138	40510	41685	1883	0,011	
BACKGROUND AUTOMATION					
Chart descriptions		Conf. Lvl List	Calibration List	Stdev of all calibrations in use	
Description x-axis	RMPM2.5 (µg/m³)	97,5%	Free regression Trough origin	0	
Description y-axis	CMPM2.5 (µg/m³)	97,5%		0,00929	
Conf. Lvl	Calibration Type	Filter List		Calib. In use (a)	Calib. In use (b)
2.25	3	Exclude		0,000	0,770
Calibration uncertainty	Calibration, a	Calibration, b	u(bs, reference)	CI Regression	CI Calibrated
0,00	0,000	1,000	0,67	6,83	6,83



Luftgütemessnetz Brandenburg Messnetzzentrale

Gleichwertigkeitsnachweis

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

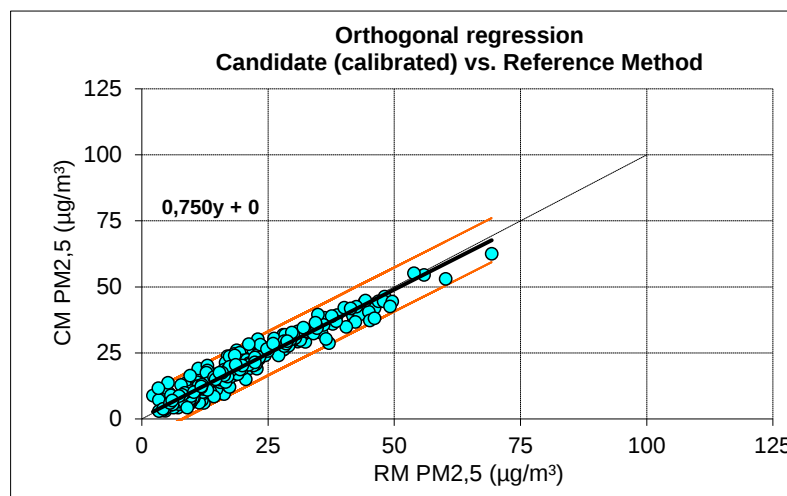
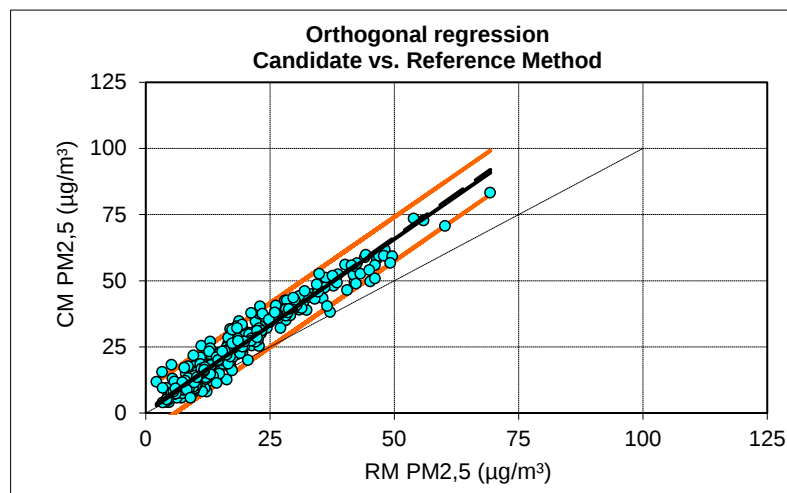
Fraktion: PM2,5
Gerät: GRIMM EDM 180
Station: Potsdam-Zentrum
Regime: städtischer Hintergrund
Saison: ganzjährig 2014

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201) 442-313
Fax: (033201) 442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online



GENERAL SETTINGS					
Substance	Unit	Limit value	RM uncertainty	Confidence Level	Max Uncertainty
PM2.5	µg/m³	30	0.67	0.975	25%
Starting month:	Spring	Summer	Fall	Winter	
	3	6	9	12	
DATA SELECTION					
	Column	Value	Exclude instead of exclusive?		Status
Filter 1					Ignore
Filter 2					Ignore
Filter 3					Ignore
Filter 4					Ignore
CALIBRATION SETTING					
Calibration based on:	observational network coefficient		OK		
Comments:	traffic related coefficient				
RAW DATA			RESULTS AFTER CALIBRATING		
Regression	0,768y + -0,473		N (Spring)	88	n
Regression (i=0)	0,754y		N (Summer)	89	n
N	343	n	N (Fall)	87	n
			N (Winter)	79	n
Outliers	16	n	Outliers	0	%
Outliers	5%	%	Outliers	0%	%
Mean CM	24.7	µg/m³	Mean CM	18.5	µg/m³
Mean RM	18.5	µg/m³	Mean RM	18.5	µg/m³
Number of RM > 0.5LV	174	n	Number of CM> 0.5LV	180	n
Number of RM> LV	54	n	Number of CM> LV	56	n
REGRESSION RESULTS (RAW)			REGRESSION RESULTS (CALIBRATED)		
Slope b	1.302	significant	Slope b	0.968	significant
Uncertainty of b	0.017		Uncertainty of b	0.013	
Intercept a	0.616		Intercept a	0.620	significant
Uncertainty of a	0.373		Uncertainty of a	0.280	
r²	0.940		r²	0.940	
Slope b forced trough origin	1.326	significant			
Uncertainty of b (forced)	0.0092				
EQUIVALENCE TEST (RAW)			EQUIVALENCE TEST (CALIBRATED)		
Uncertainty of calibration	0.63	µg/m³	Calibration	0.750y + 0	
Uncertainty of calibration (forced)	0.28	µg/m³	u(calibration)	0.00	µg/m³
Random term	3.63	µg/m³	Random term	2.67	µg/m³
Additional uncertainty (optional)	0.00	µg/m³	Additional uncertainty (optional)	0.00	µg/m³
Bias at LV	9.68	µg/m³	Bias at LV	-0.34	µg/m³
Combined uncertainty	10.34	µg/m³	Combined uncertainty	2.70	µg/m³
Expanded relative uncertainty	68.9%	fail	Expanded relative uncertainty	18.0%	pass
Ref sampler uncertainty	0.67	µg/m³	Ref sampler uncertainty	0.67	µg/m³
Limit value	30	µg/m³	Limit value	30	µg/m³
STATISTICAL INFORMATION					
Raw data, free intercept					
dxdy	dyy	dx	rss		u(b)
57192	76199	45647	4653		0.017
Raw data, slope forced trough origin					
Sxy	Syy	Sxx		u(b)[MaxLike] i=0	u(b_ forced)
214295	285999	163290		0.009	0.009
Calibrated, free intercept					
dxdy	dyy	dx	rss		u(b)
42894	42862	45647	2592		0.013
BACKGROUND AUTOMATION					
Chart descriptions		Conf.Lvl List	Calibration List	Stdev of all calibrations in use	
Description x-axis	RM PM2.5 (µg/m³)	97.5%	Free regression Trough origin	0	
Description y-axis	CM PM2.5 (µg/m³)	97.5%		0.00924	
Conf.Lvl	Calibration Type	Filter List			
2.25	3	Exclude		Calib. In use (a)	Calib. In use (b)
				0.000	0.750
Calibration uncertainty	Calibration_a	Calibration_b	u(/bs_ reference)	CI Regression	CI Calibrated
0.00	0.000	1.000	0.67	8.32	8.32



Luftgütemessnetz Brandenburg Messnetzzentrale

Gleichwertigkeitsnachweis

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

Fraktion: PM2,5
Gerät: GRIMM EDM 180
Station: Frankfurt (O), Leipziger Str.
Regime: Verkehr
Saison: ganzjährig 2014

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201) 442-313
Fax: (033201) 442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online