

Untersuchungen zur Luftqualität im Einzugsbereich des Flughafens Frankfurt

Prof. Dr. S. Jacobi
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Vorgeschichte ...

- **Inbetriebnahme der neuen NW-Landebahn (Oktober 2011)**

Bedenken: negativer Einfluss auf die Luftqualität, Grenzwerte in Gefahr?

Reaktion [⇒]

Aufnahme von Messungen an verschiedenen Orten rund um den Flughafen ab Mai 2012



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



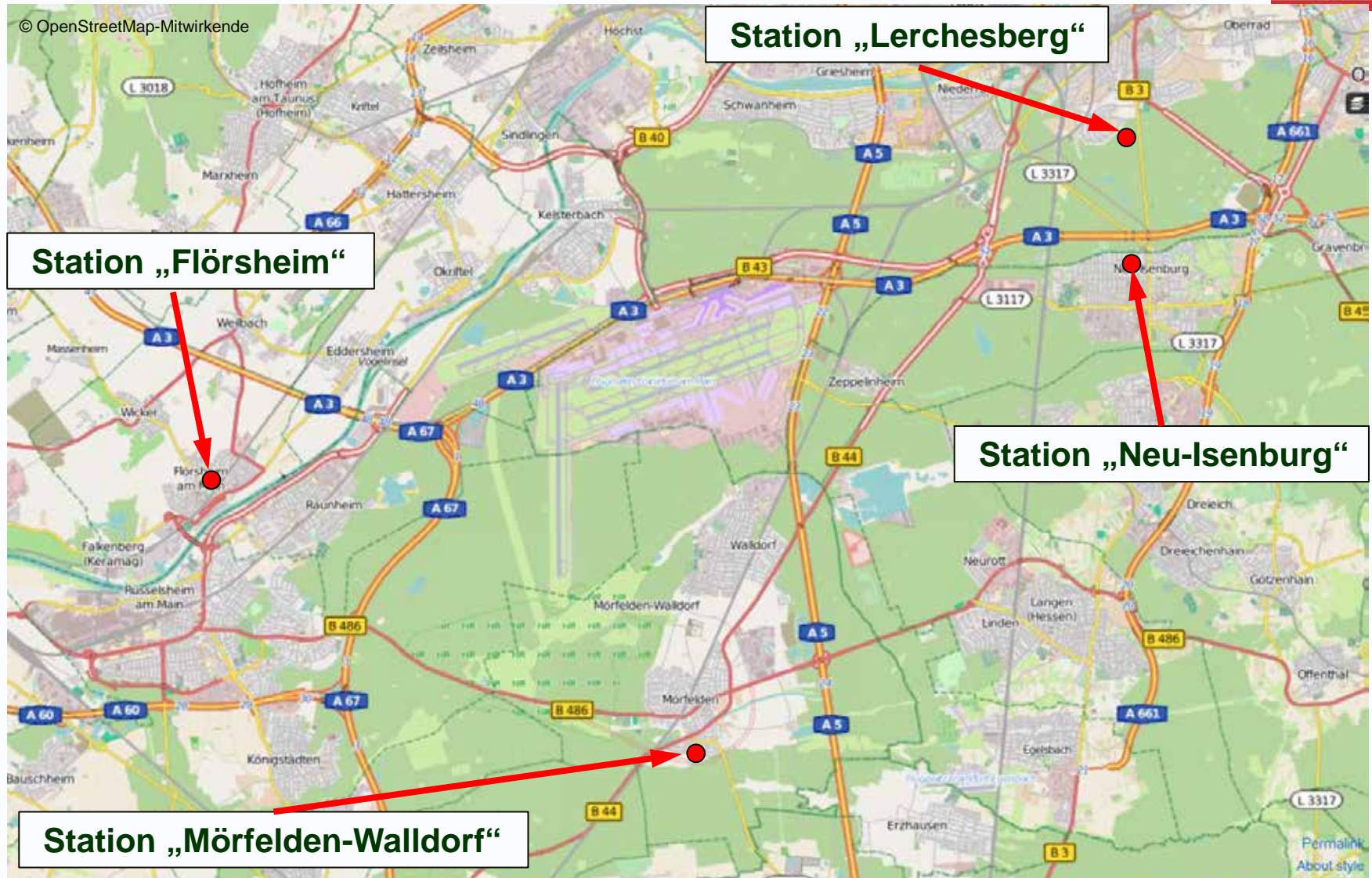
Für eine lebenswerte Zukunft

Vorgeschichte ...

■ Untersuchungen bisher:

1. Östlich der NW-Landebahn
Frankfurt-Sachsenhausen, *Lerchesberg*
Mai 2012 – Juni 2013
2. Westlich der NW-Landebahn
Flörsheim, Juli 2013 – Juni 2014
3. Südlich der Startbahn 18-West
Mörfelden-Walldorf, Sept. 2014 – Aug. 2015
4. Südlich des Parallelbahnsystems
Neu-Isenburg, Februar 2016 – Januar 2017

Lage der bisher untersuchten Standorte



Zweck?

■ Dokumentation der Luftqualität im Einzugsbereich des Rhein-Main-Flughafens

insbesondere:

Beurteilung in Bezug auf Einhaltung gesetzlicher Vorgaben

(Grenzwerte ...

... zum Schutz der menschlichen Gesundheit)



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Randbedingungen

■ **Lage?**

Messstelle sollte gelegen sein:

... im Einflußbereich der Flugroute(n)

**... in der Nähe der Wohnbevölkerung
(Expositionsbezug)**

**... nicht in unmittelbarer Nähe von Emissionsquellen
(insbesondere Straßenverkehr)**

■ **Dauer?**

Jeweils ein komplettes Jahr

(Beurteilungszeitraum nach LQ-Gesetzgebung)



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Was wird gemessen?

- Feinstaub (PM_{10})
- Feinstaub ($PM_{2,5}$)
- Stickstoffmonoxid (NO)
- Stickstoffdioxid (NO_2)
- Kohlenmonoxid (CO)
- Schwefeldioxid (SO_2)
- Ruß
- Gesamtkohlenwasserstoffe (C_nH_m)
- Ozon (O_3)
- Benzol (C_6H_6) (mittels Passivsammler)
- begleitend: meteorologische Größen

Grundlagen der Beurteilung !

Gesetzliche Anforderungen...

...EU-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft in Europa (2008/50/EG)

...deutsche Umsetzung:
39. Bundesimmissionsschutzverordnung



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Was man wissen sollte...

- **Die Beurteilung der Luftqualität nach den gesetzlichen Anforderungen erfolgt generell auf der Grundlage eines Kalenderjahres.**
- **Dies gilt insbesondere in Bezug auf die Einhaltung von Grenzwerten**
- **EU-Grenzwerte wurden aufgestellt unter Berücksichtigung des Stands der Wirkungsforschung, insbesondere der Information der WHO**



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Grenzwerte in der Aussenluft zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Komponente	Mittelungs- zeitraum	Grenzwert		Gültig ab
		Konzentration $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. Anzahl Überschreitungen pro Kalenderjahr	
Schwefeldioxid (SO_2)	Stunde	350	24	2005
Schwefeldioxid (SO_2)	Tag	125	3	2005
Stickstoffdioxid (NO_2)	Stunde	200	18	2010
Stickstoffdioxid (NO_2)	Jahr	40		2010
Feinstaub(PM_{10})	Tag	50	35	2005
Feinstaub(PM_{10})	Jahr	40		2005
Blei (Pb)	Jahr	0,5		2005
Kohlenmonoxid (CO)	8-Stunden	$10 \text{ mg}/\text{m}^3$		2005
Benzol (C_6H_6)	Jahr	5		2010
Feinstaub($\text{PM}_{2,5}$)	Jahr	25		2015

Grenzwerte in der Aussenluft zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Komponente	Mittelungs- zeitraum	Grenzwert		Gültig ab
		Konzentration $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. Anzahl Überschreitungen pro Kalenderjahr	
Schwefeldioxid (SO_2)	Stunde	350	24	2005
Schwefeldioxid (SO_2)	Tag	125	3	2005
Stickstoffdioxid (NO_2)	Stunde	200	18	2010
Stickstoffdioxid (NO_2)	Jahr	40		2010
Feinstaub(PM_{10})	Tag	50	35	2005
Feinstaub(PM_{10})	Jahr	40		2005
Blei (Pb)	Jahr	0,5		2005
Kohlenmonoxid (CO)	8-Stunden	$10 \text{ mg}/\text{m}^3$		2005
Benzol (C_6H_6)	Jahr	5		2010
Feinstaub($\text{PM}_{2,5}$)	Jahr	25		2015

Standort Station „Lerchesberg“



Kleingartenanlage „Die Rosisten“



Standort Station „Flörsheim“



Christian-Georg-Schütz-Park



Standort Station „Mörfelden-Walldorf“



**Wasserrückhaltebecken ...
... am südlicher Stadtrand**



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Standort Station „Neu-Isenburg“



**Kindertagesstätte ...
... Wohngebiet
nördlicher Stadtrand**



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren

Alle Details finden Sie hier

Ø www.hlnug.de

]⇒ Themen]⇒ sonstige Berichte

- „Erhebung der Luftqualität ...
Station *Frankfurt-Lerchesberg*“
- „Erhebung der Luftqualität
Station *Flörsheim*“ ...
- „Erhebung der Luftqualität ...
Station *Mörfelden-Walldorf*“



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Exemplarische Ergebnisse

Tagesmittelwerte der Luftschadstoffe ...

... zeitlicher Verlauf

Vergleich mit anderen Messstationen
im näheren Umfeld



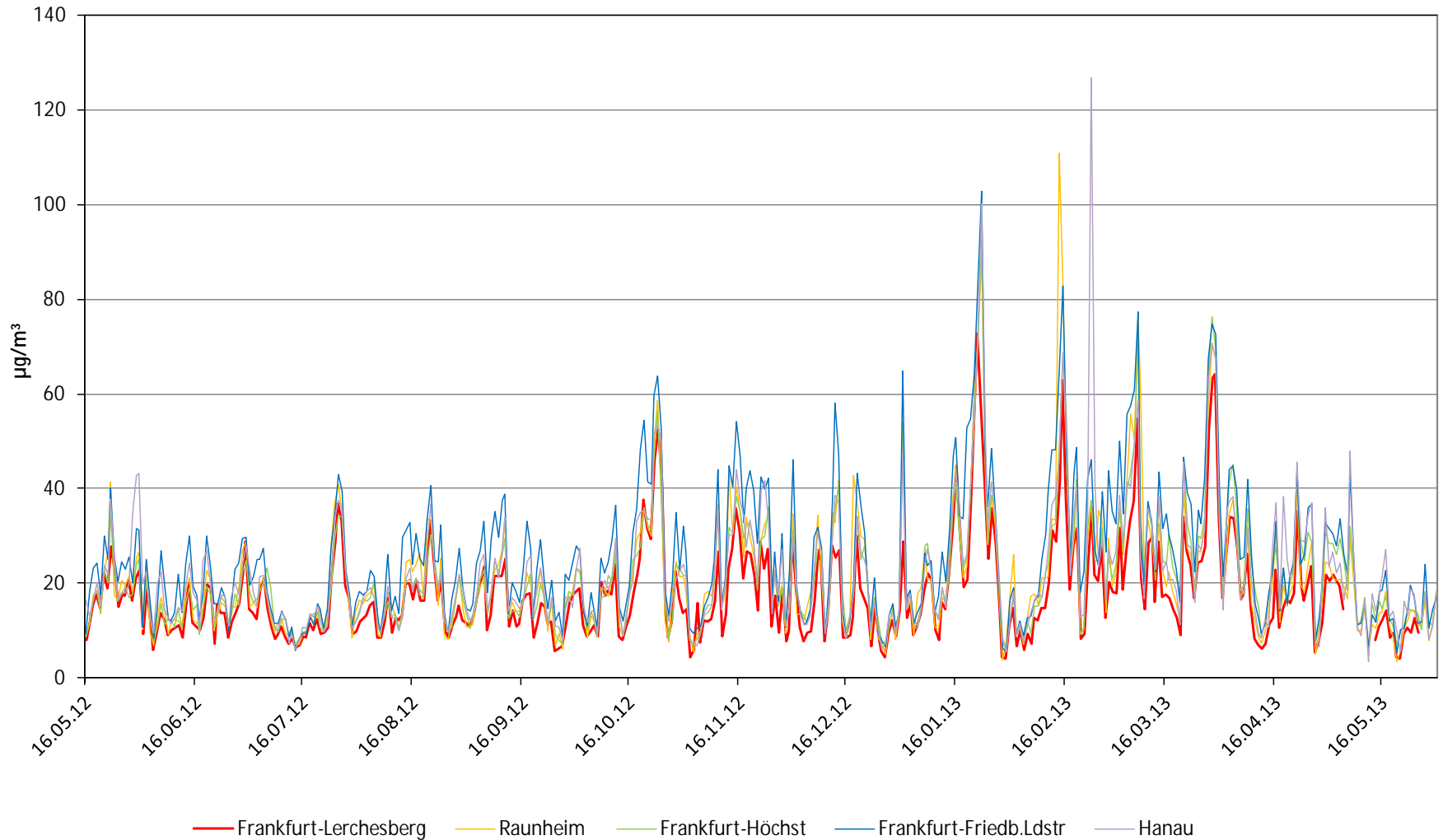
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Luftqualität Ffm-Lerchesberg PM₁₀ - Tagesmittelwerte - bis Mai 2013



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

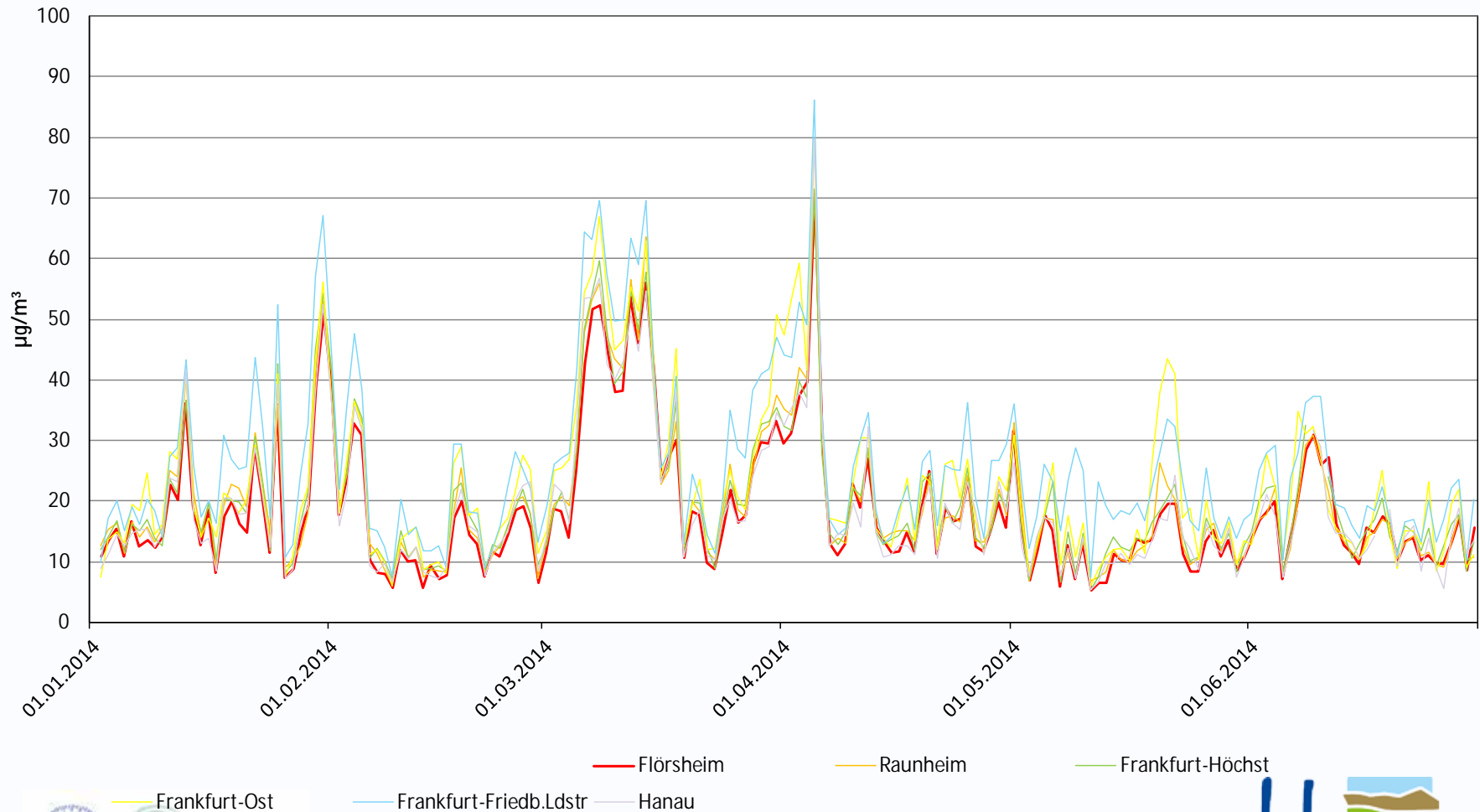
Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Luftqualität Flörsheim

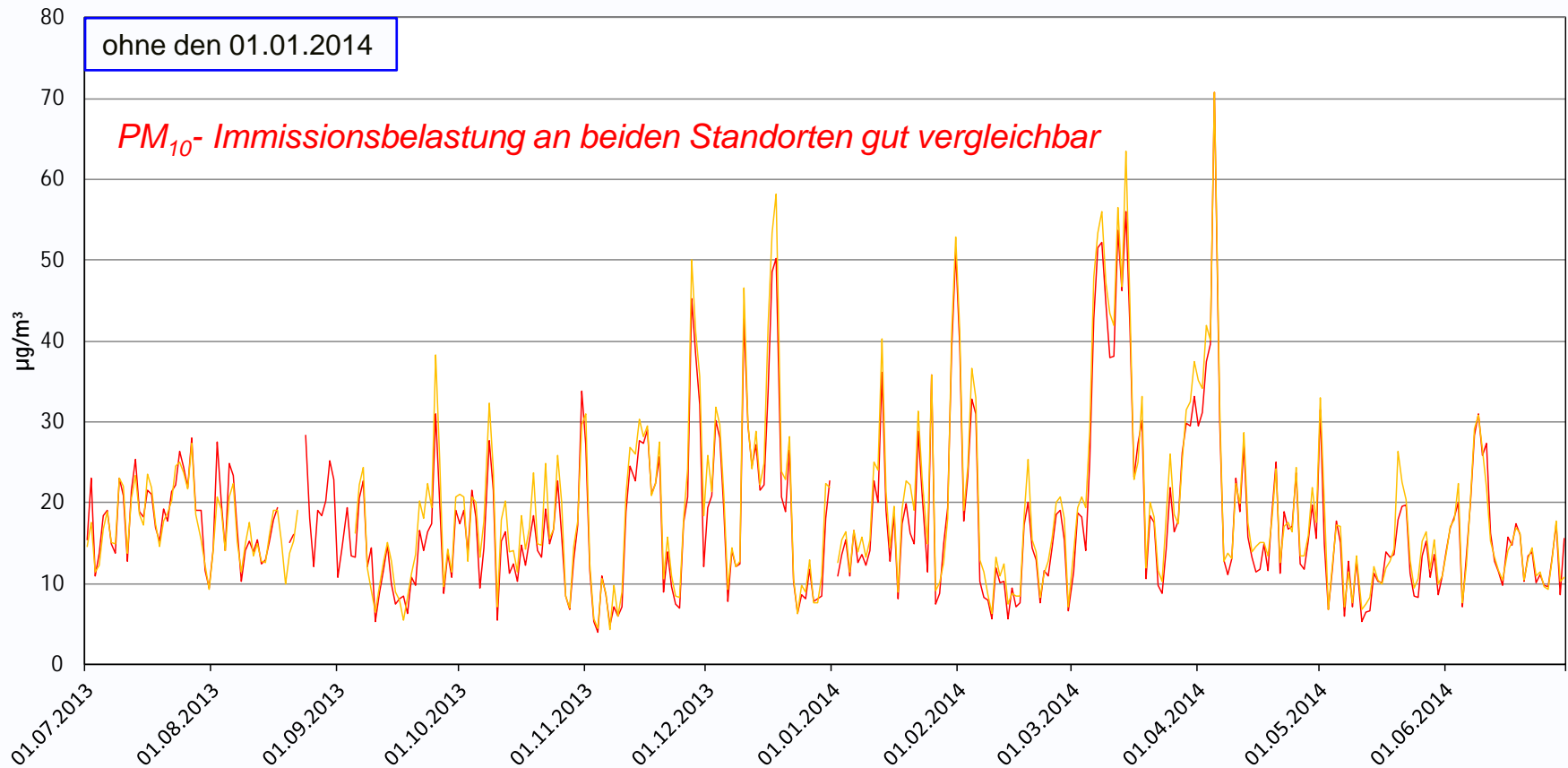
PM₁₀ - Tagesmittelwerte - Januar 2014 bis Juni 2014



Vergleich mit der nächstgelegenen Station „Raunheim“...

Luftqualität Flörsheim

PM₁₀ - Tagesmittelwerte - Juli 2013 bis Juni 2014



— Flörsheim — Raunheim



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

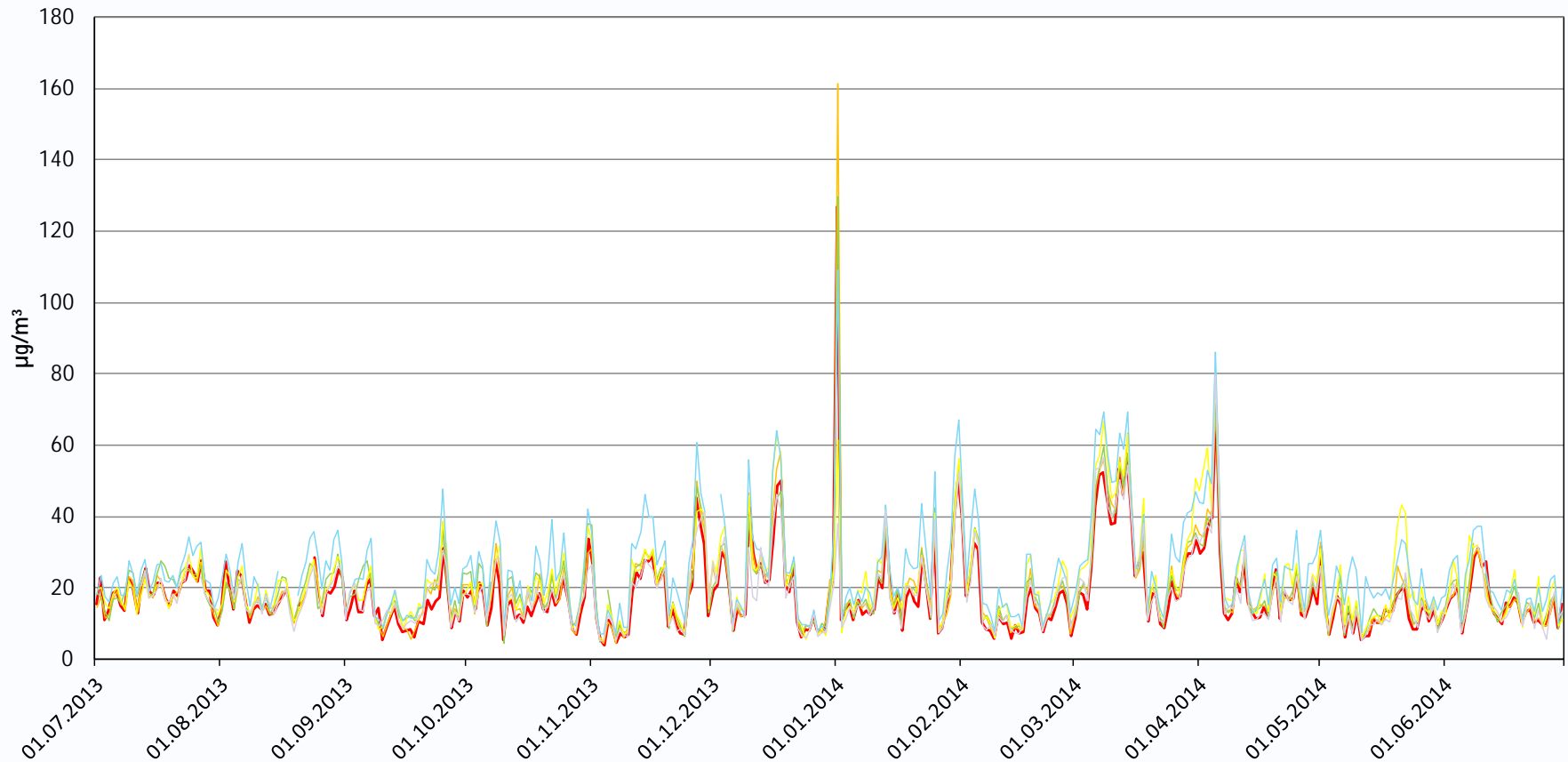
Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Luftqualität Flörsheim

PM₁₀ - Tagesmittelwerte - Juli 2013 bis Juni 2014



— Flörsheim

— Raunheim

— Frankfurt-Höchst

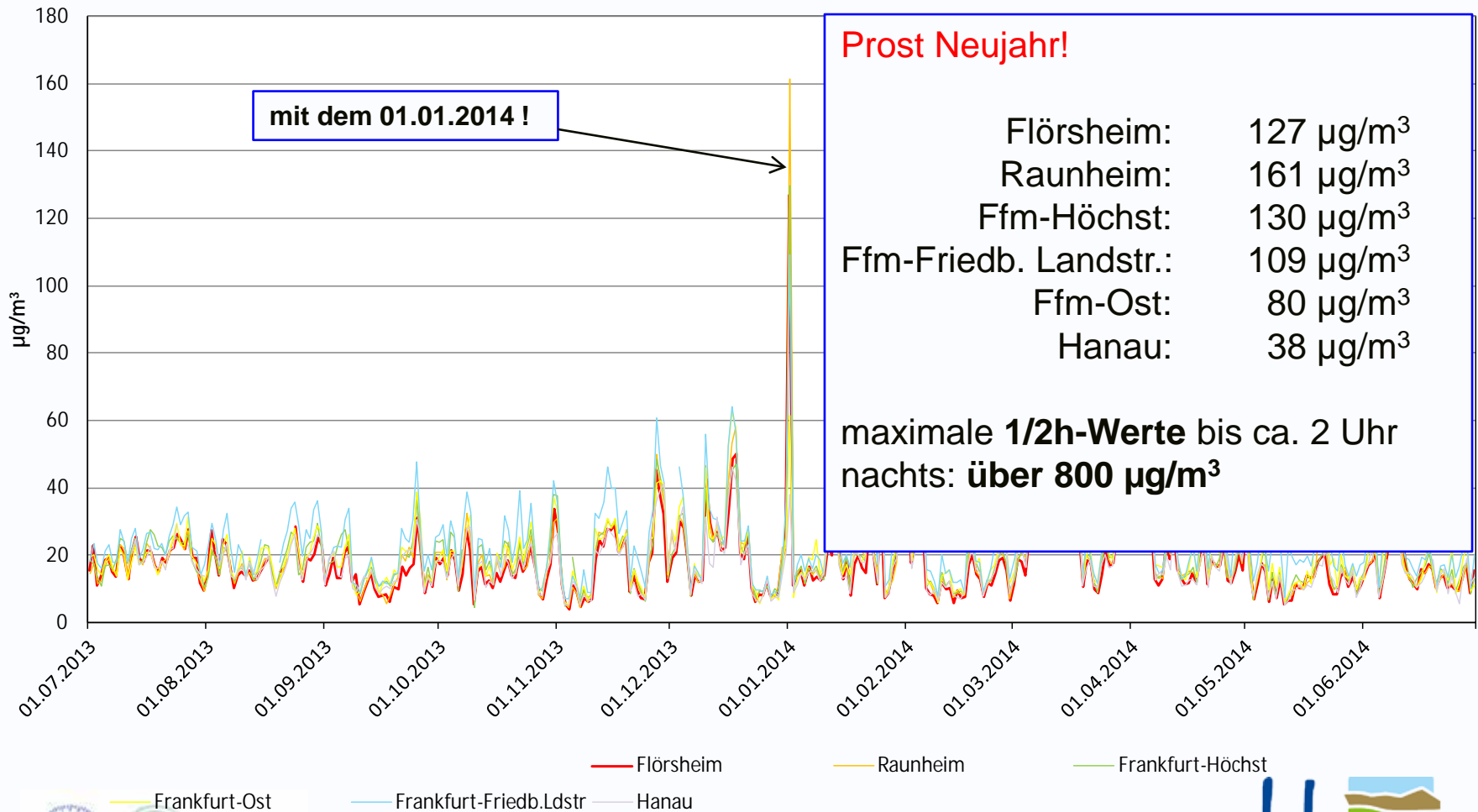
— Frankfurt-Ost

— Frankfurt-Friedb.Ldstr

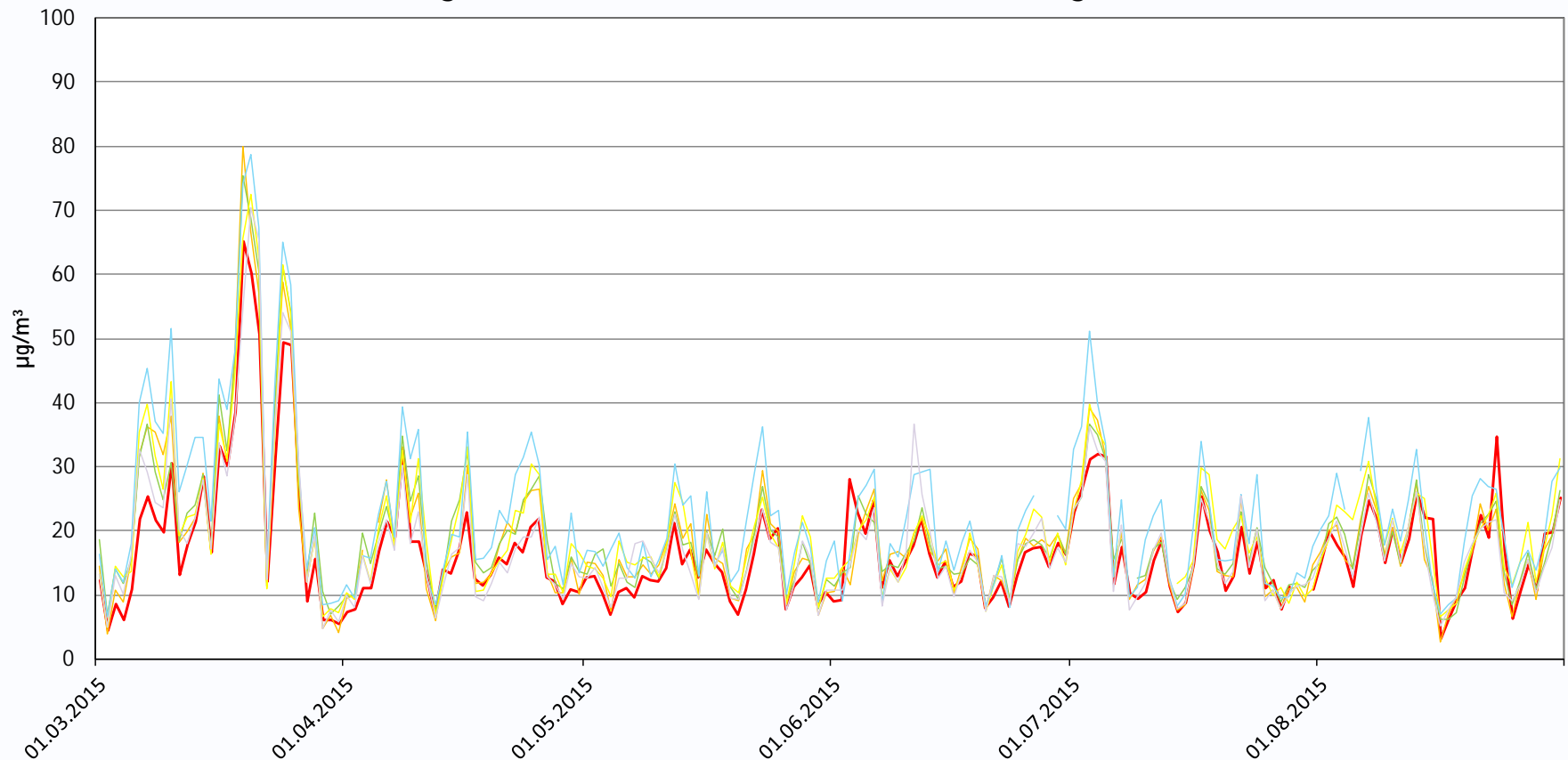
— Hanau

Luftqualität Flörsheim

PM₁₀ - Tagesmittelwerte - Juli 2013 bis Juni 2014



Luftqualität Mörfelden-Walldorf PM₁₀ - Tagesmittelwerte - März 2015 bis August 2015



— Mörfelden

— Raunheim

— Frankfurt-Höchst

— Frankfurt-Ost

— Frankfurt-Friedb.Ldstr

— Hanau



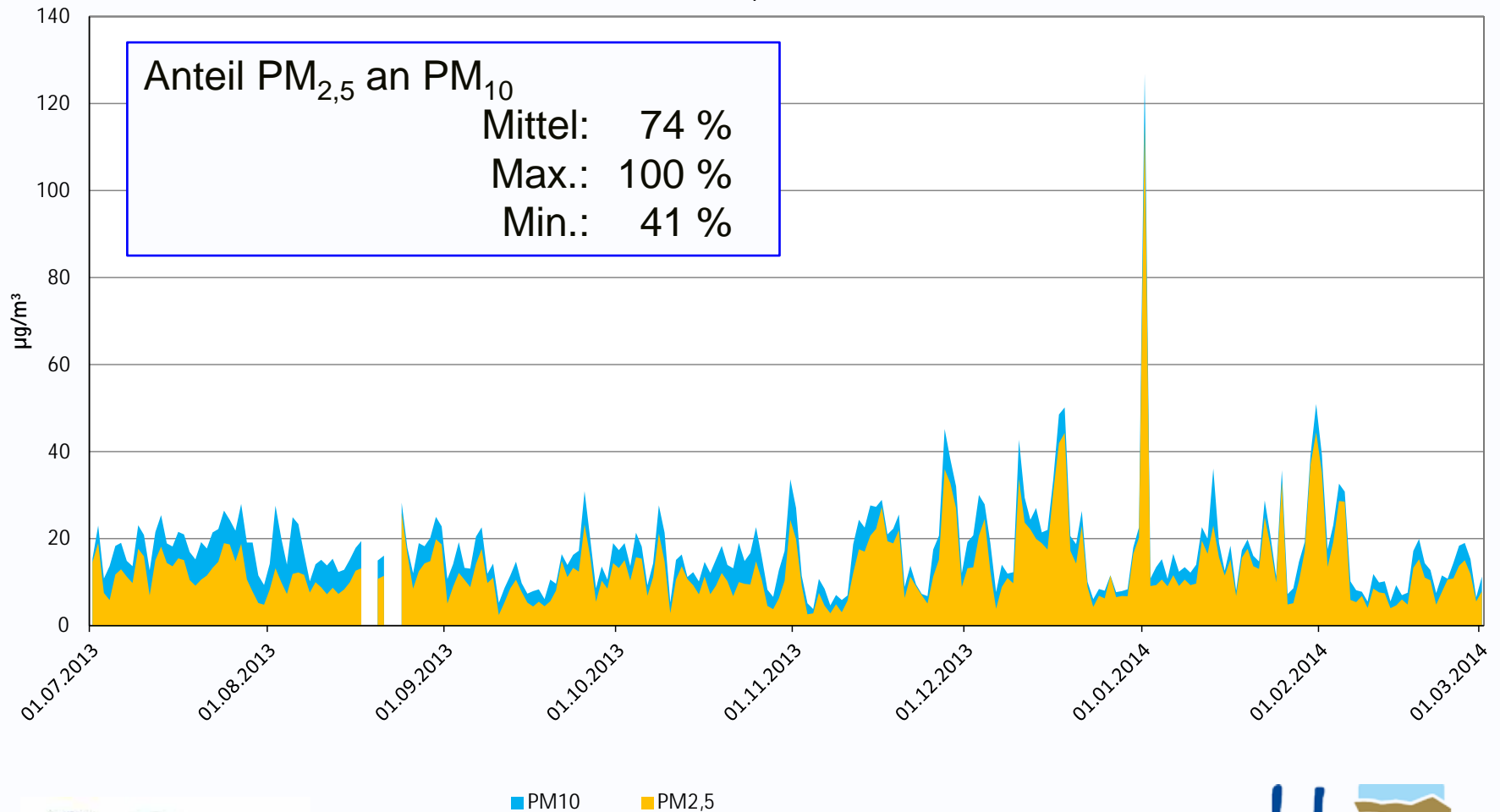
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren

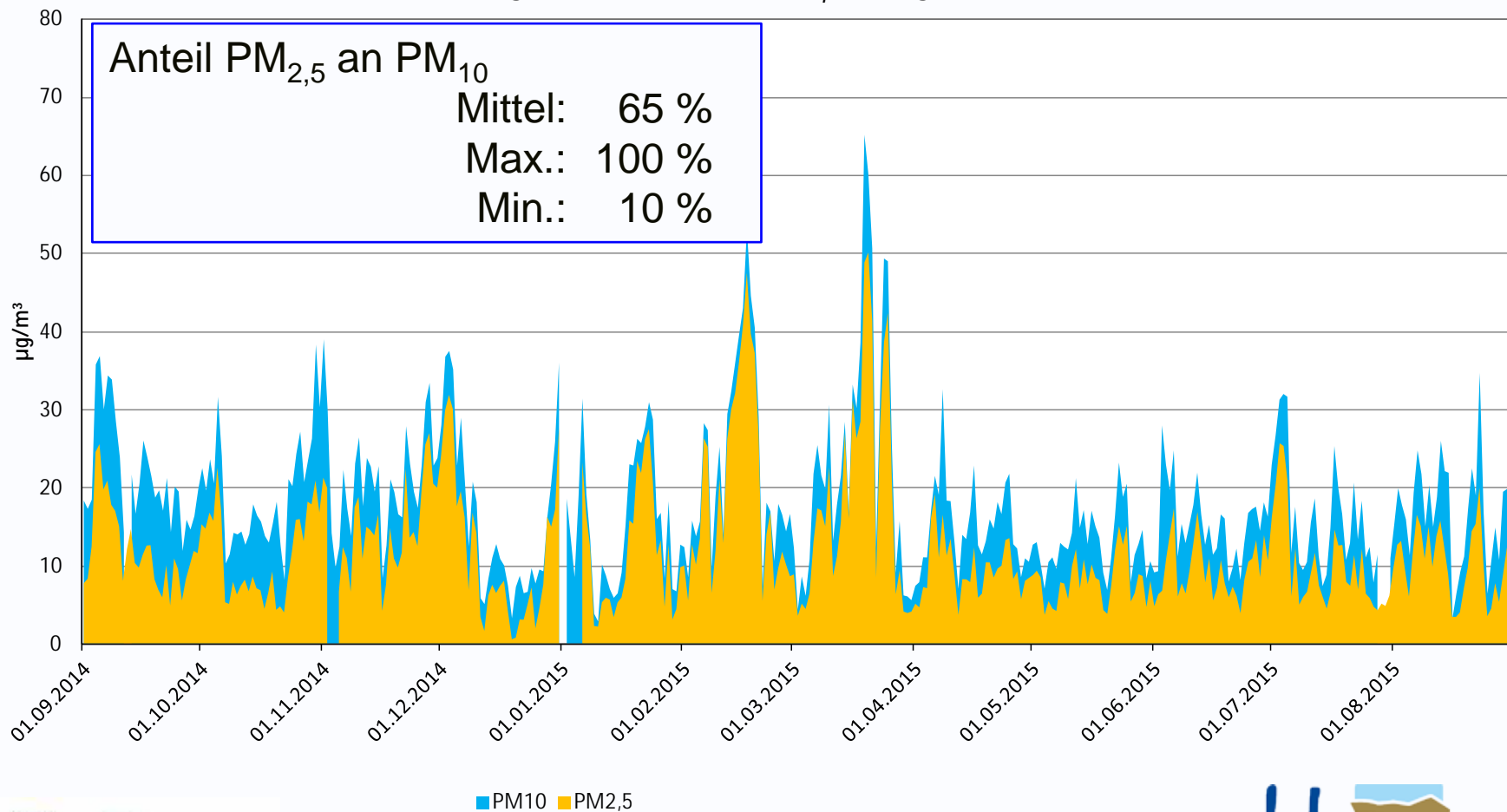


Für eine lebenswerte Zukunft

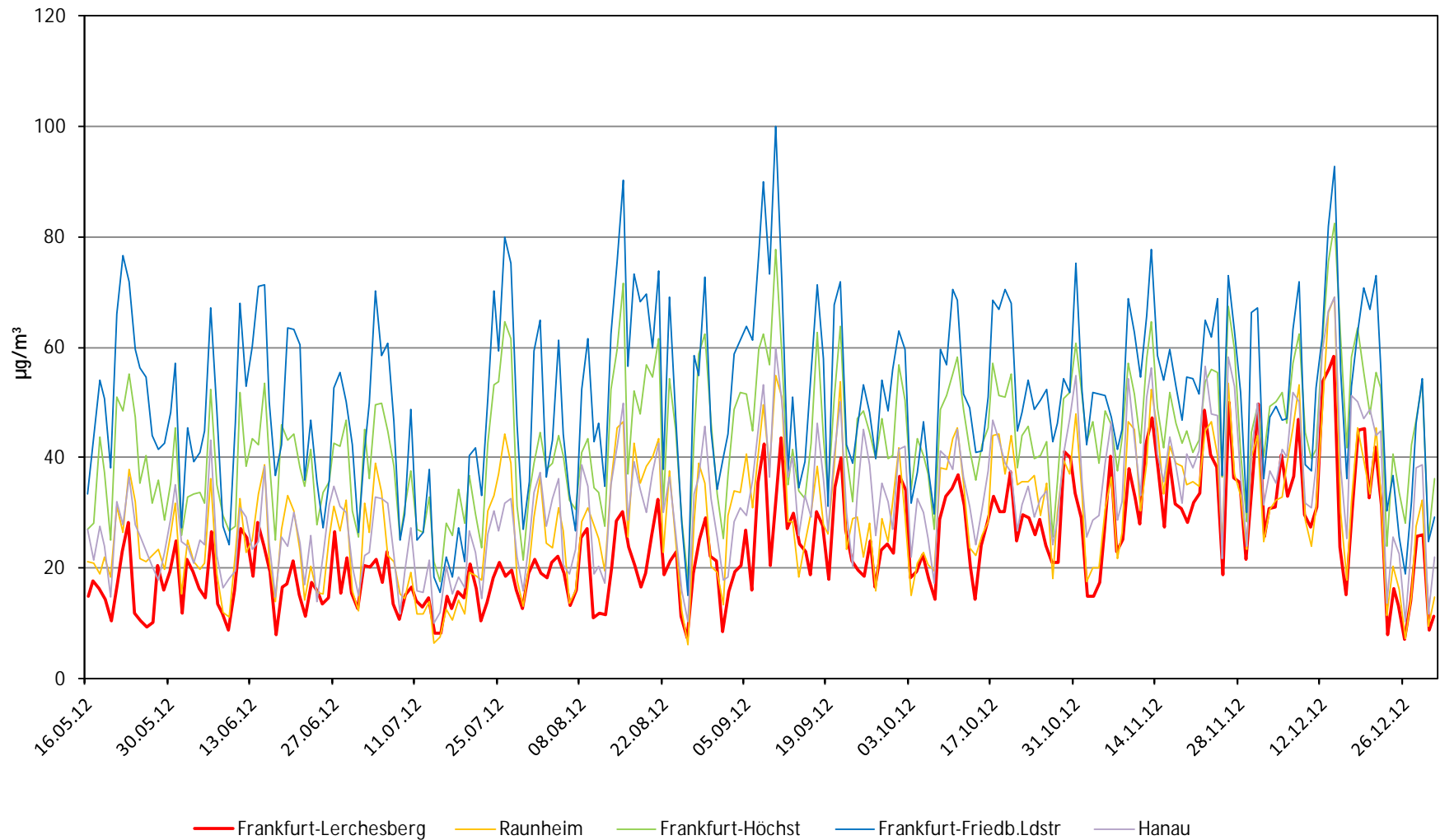
Luftqualität Flörsheim Vergleich PM₁₀ / PM_{2,5} - Tagesmittelwerte



Luftqualität Mörfelden-Walldorf Vergleich PM₁₀ / PM_{2,5} - Tagesmittelwerte



Luftqualität Ffm-Lerchesberg NO₂ - Tagesmittelwerte - bis Dezember 2012



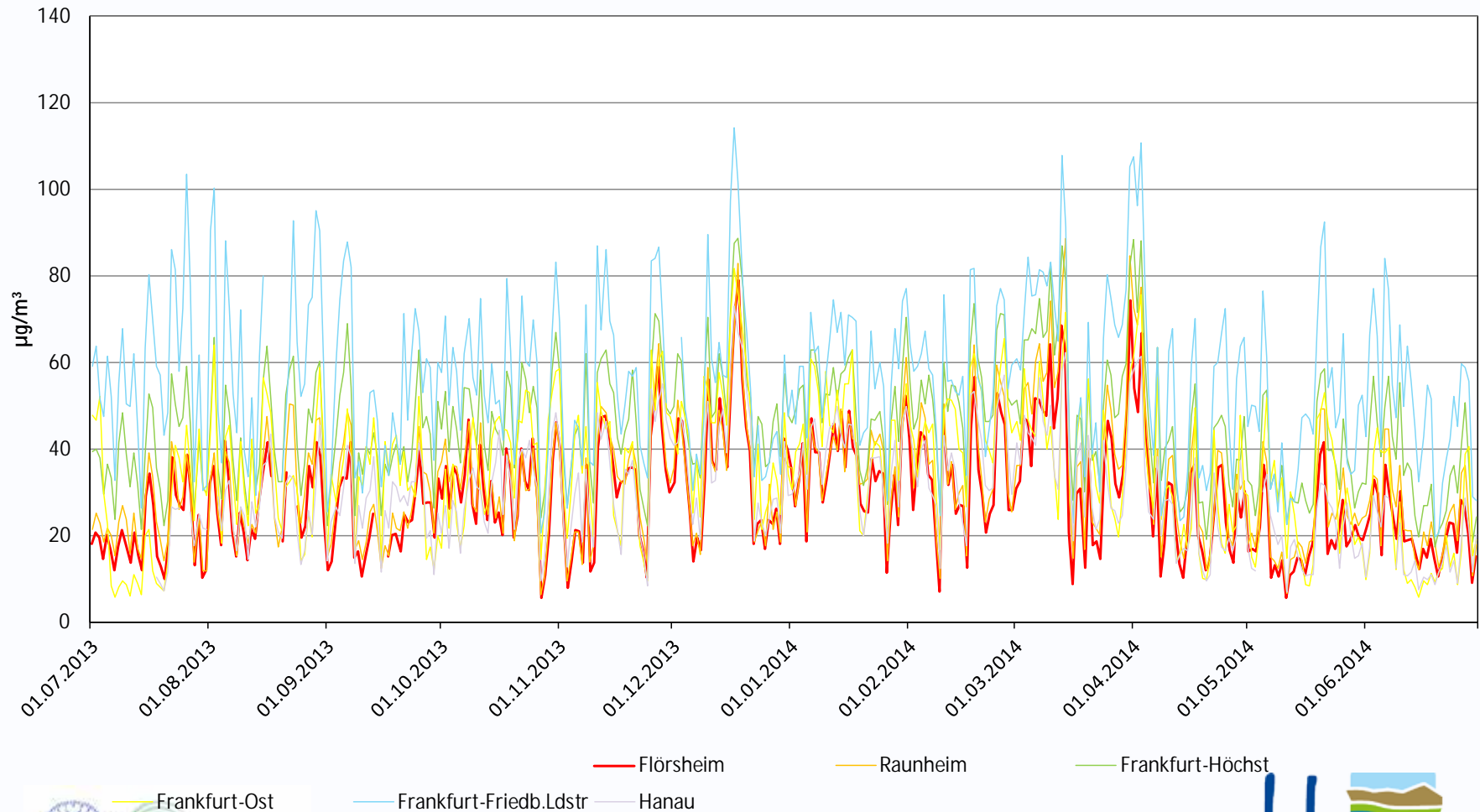
Die Akkreditierung gilt nur für die in der Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

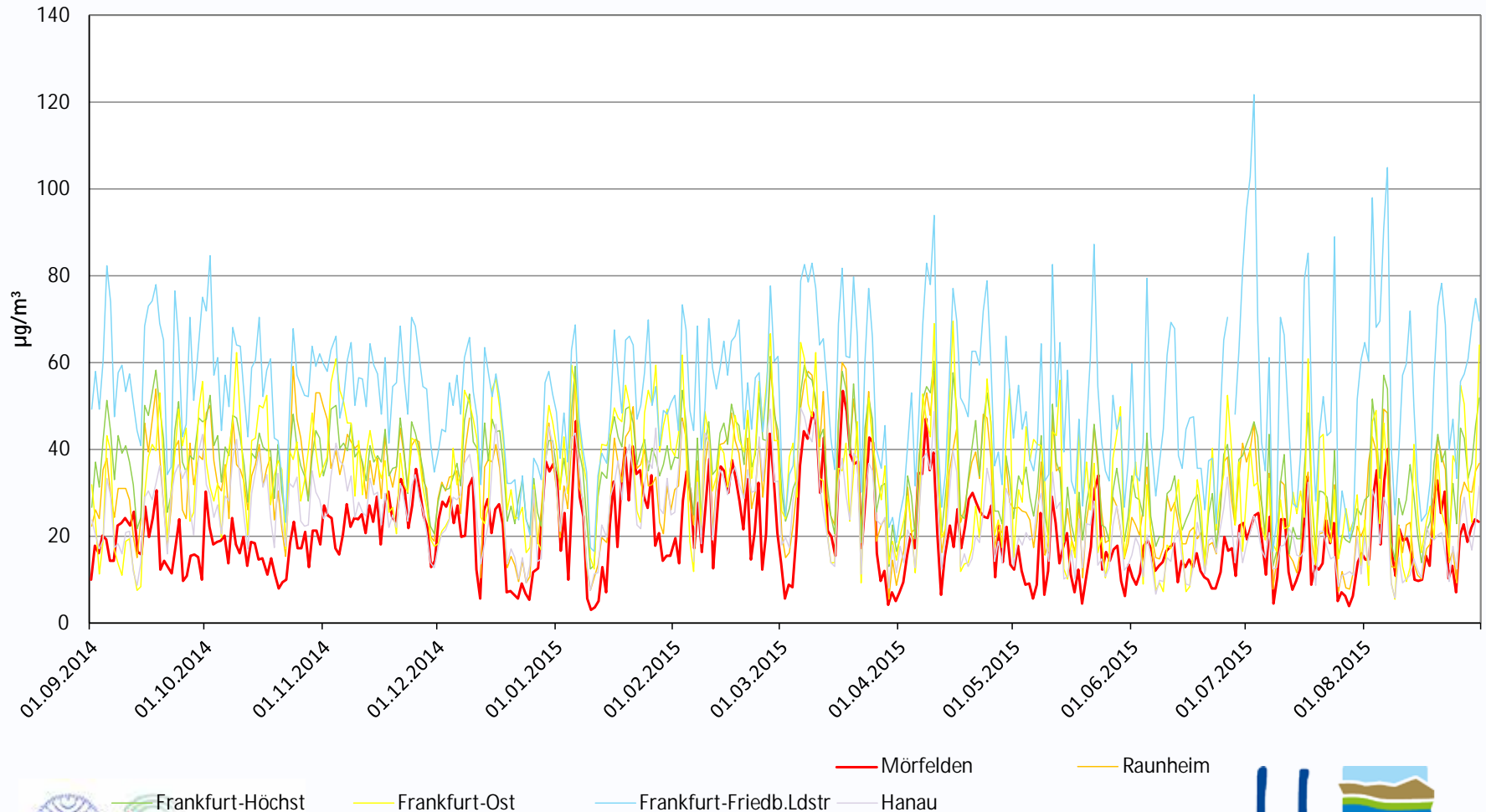
Luftqualität Flörsheim

NO₂ - Tagesmittelwerte - Juli 2013 bis Juni 2014

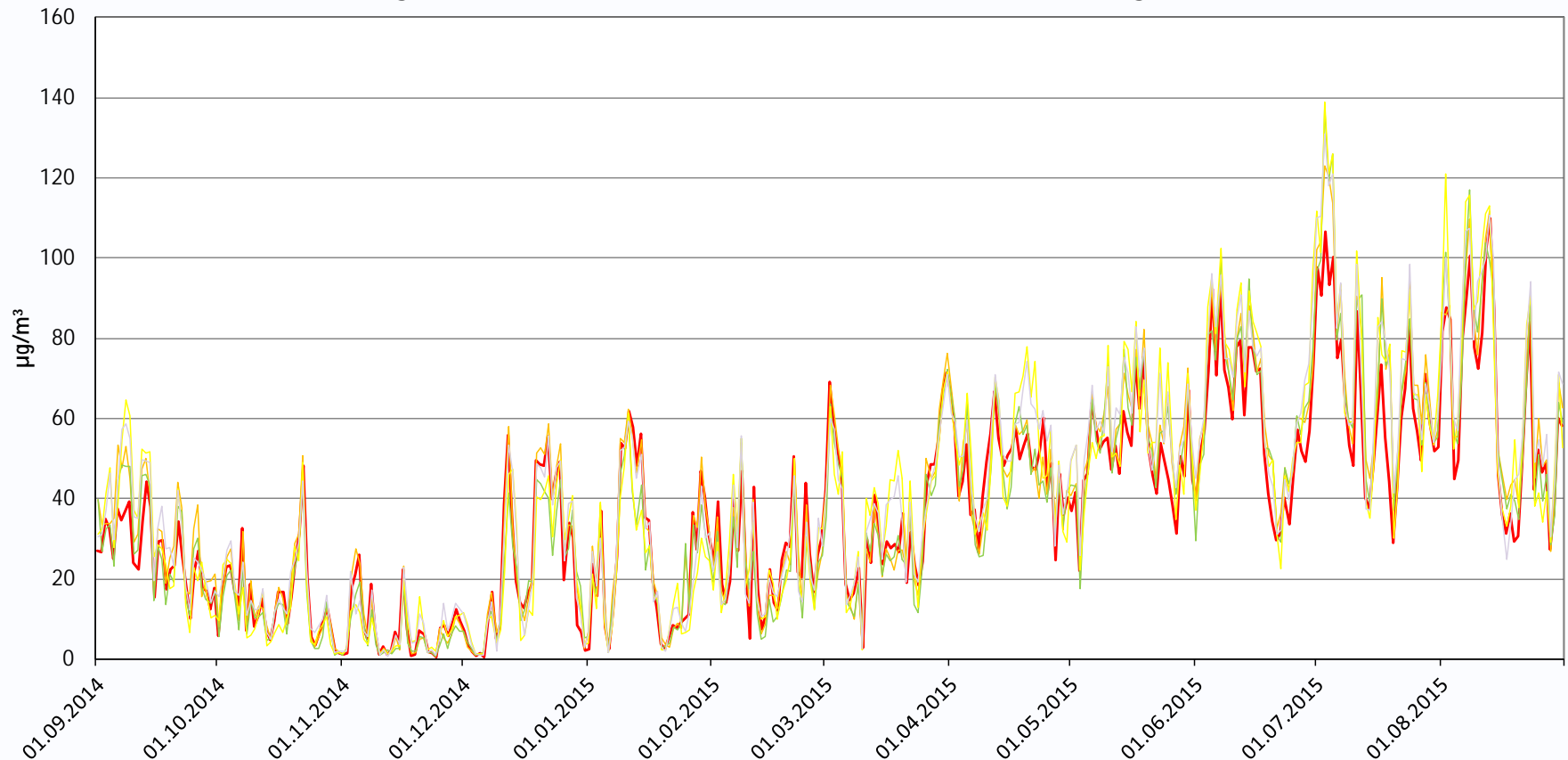


Luftqualität Mörfelden-Walldorf

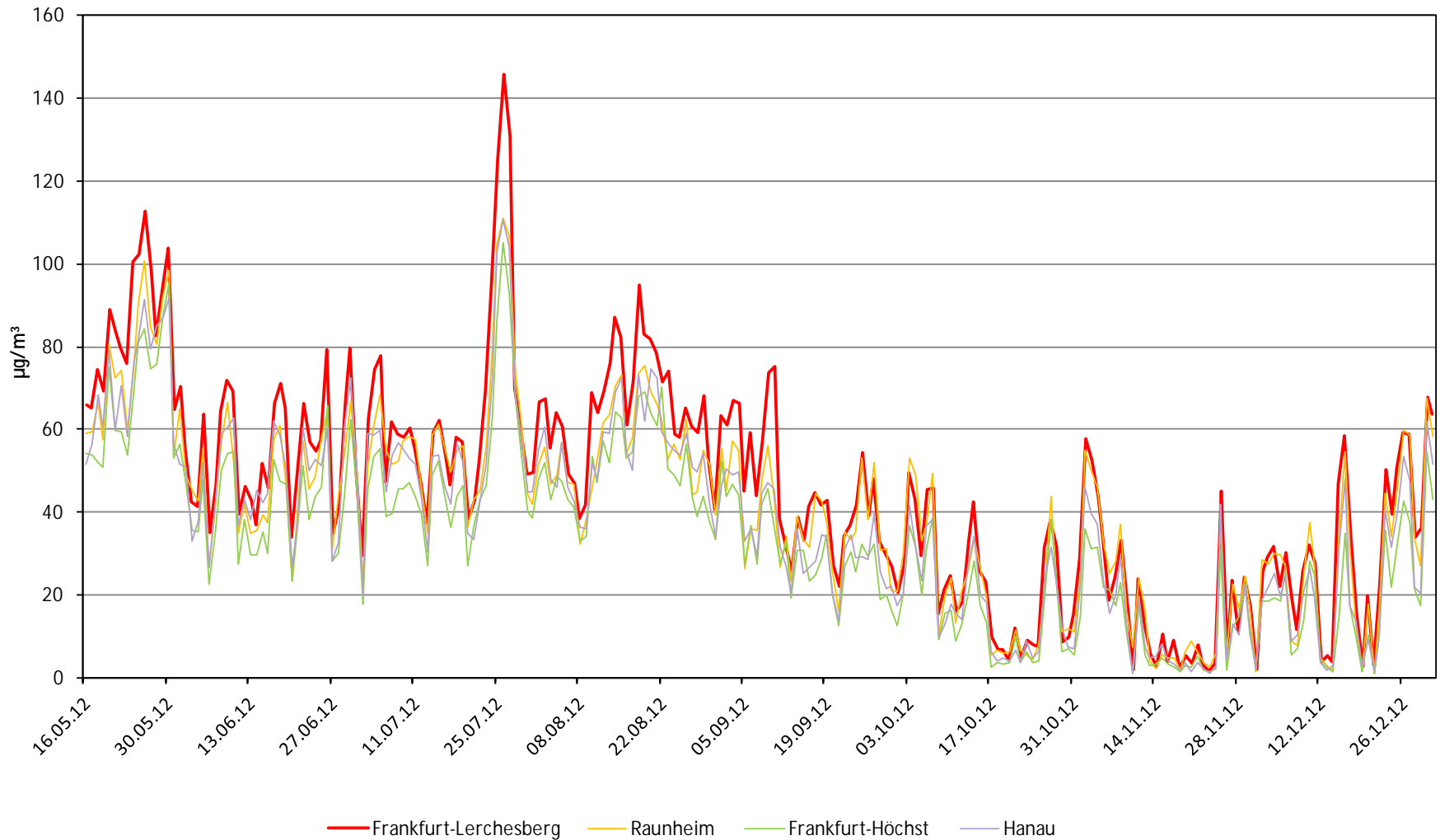
NO₂ - Tagesmittelwerte - September 2014 bis August 2015



Luftqualität Mörfelden-Walldorf O₃ - Tagesmittelwerte - September 2014 bis August 2015



Luftqualität Ffm-Lerchesberg O₃ - Tagesmittelwerte - bis Dezember 2012

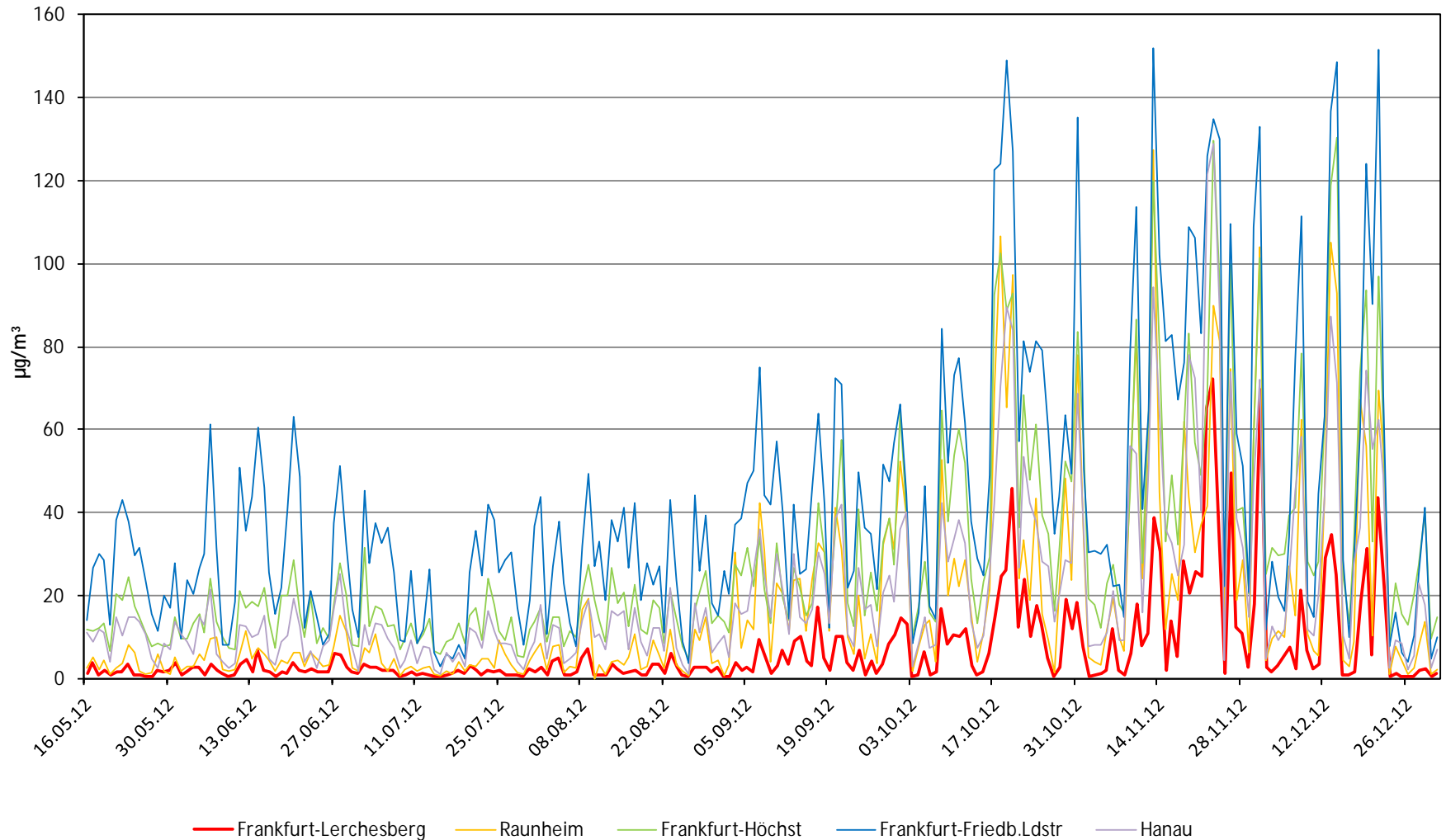


Die Akkreditierung gilt nur für die in der Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Luftqualität Ffm-Lerchesberg NO - Tagesmittelwerte - bis Dezember 2012

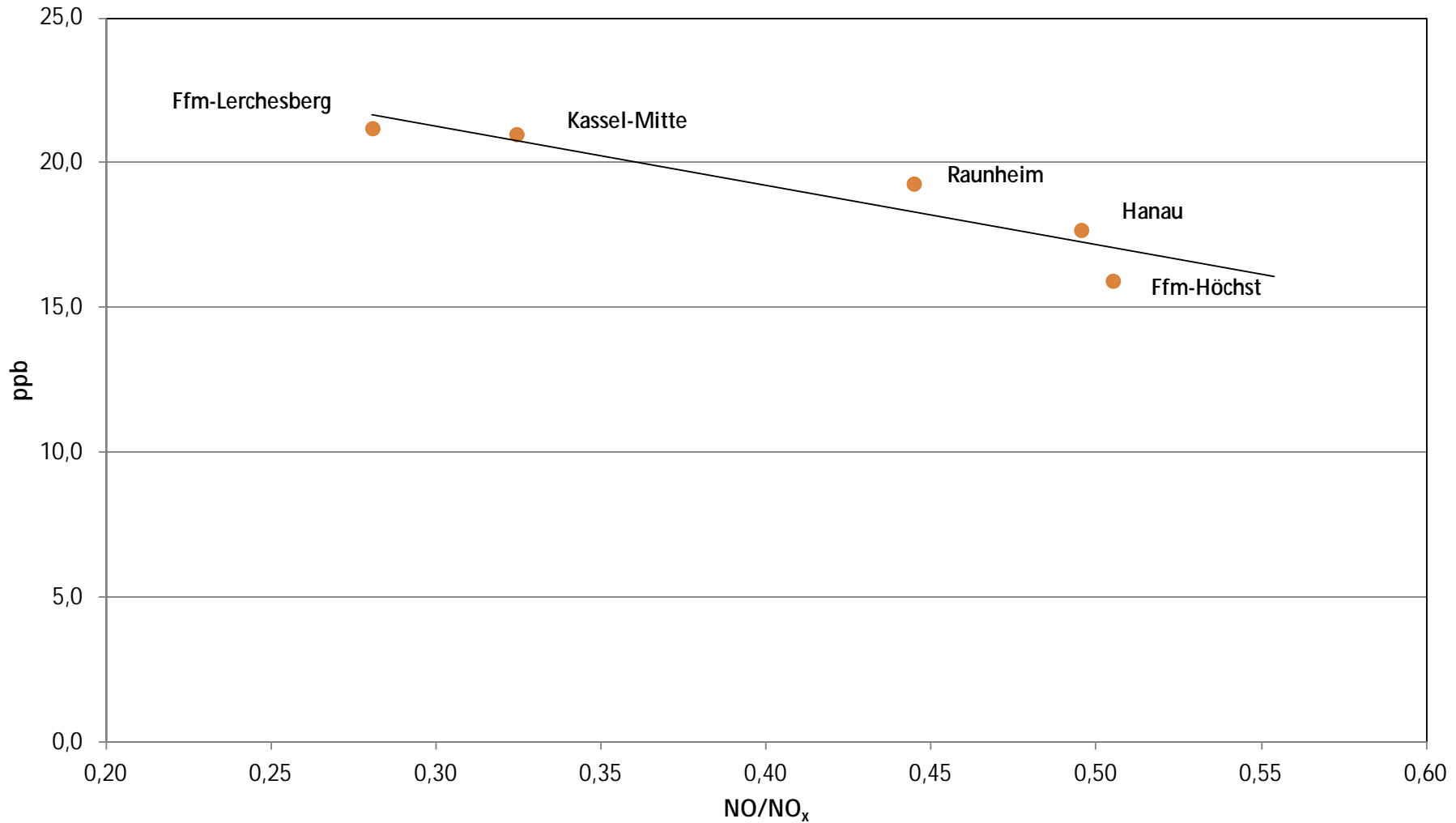


Die Akkreditierung gilt nur für die in der Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Ozonkonzentration in Abhängigkeit des Anteils Stickstoffmonoxid (NO) an der Summe NO+NO₂ (=NO_x)



Abhängigkeit der Luftschadstoffe ...

... von der Flugbetriebsrichtung



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

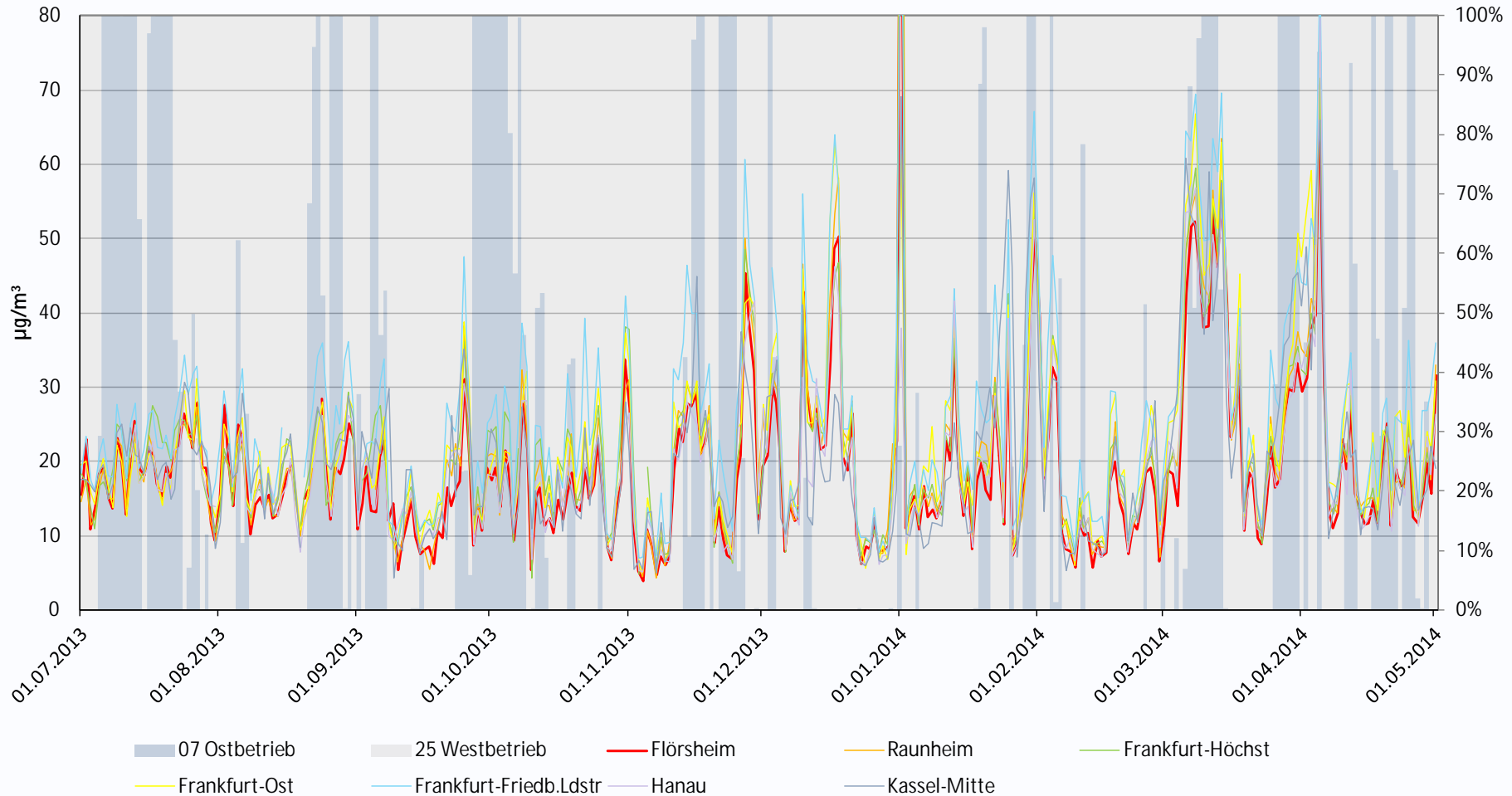
Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

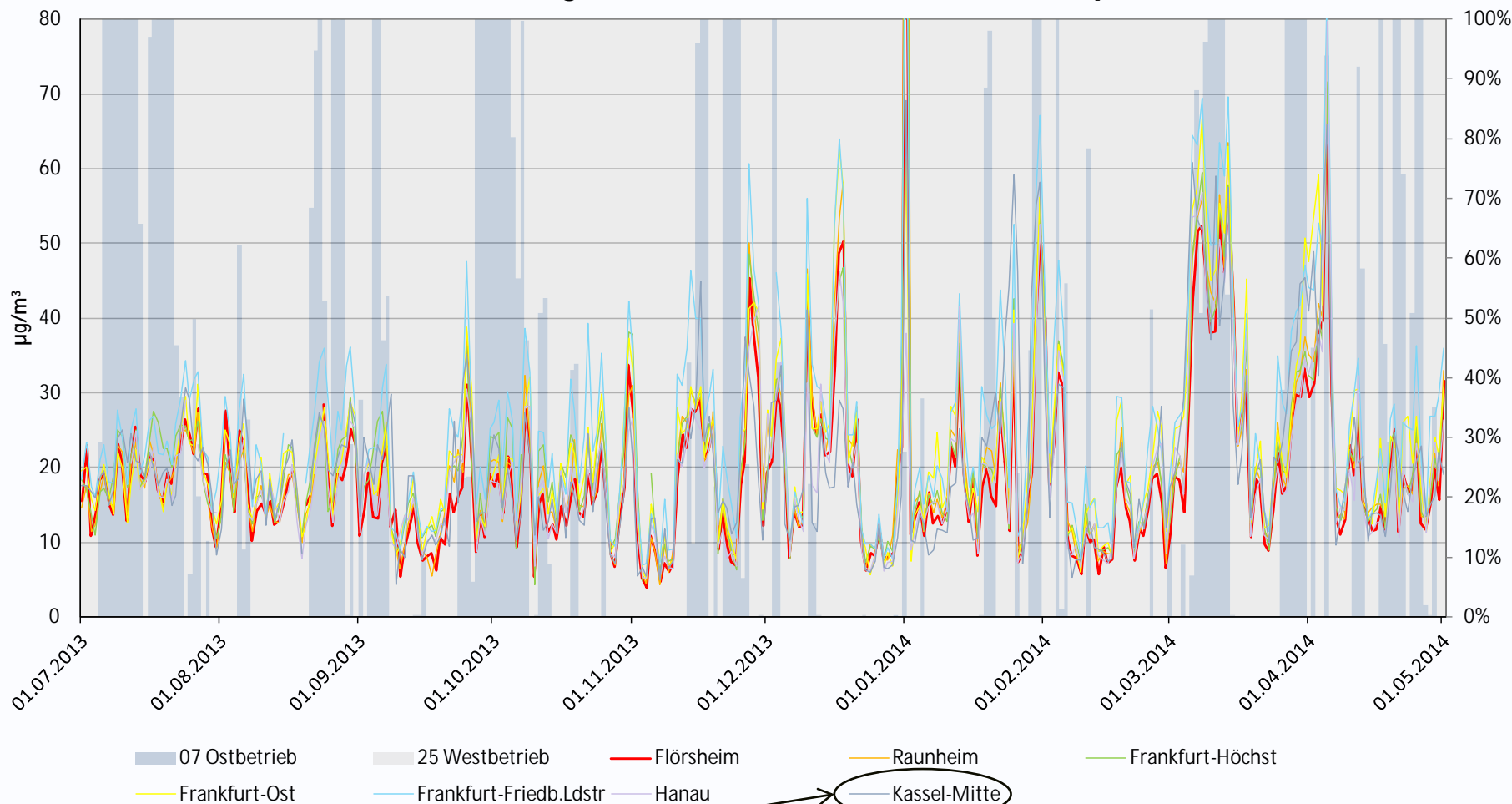
Auftretende Konzentrationen und Flugbetriebsrichtung...

Luftqualität Flörsheim und Flugbetriebsrichtung (Prozent) PM₁₀ - Tagesmittelwerte - Juli 2013 bis April 2014



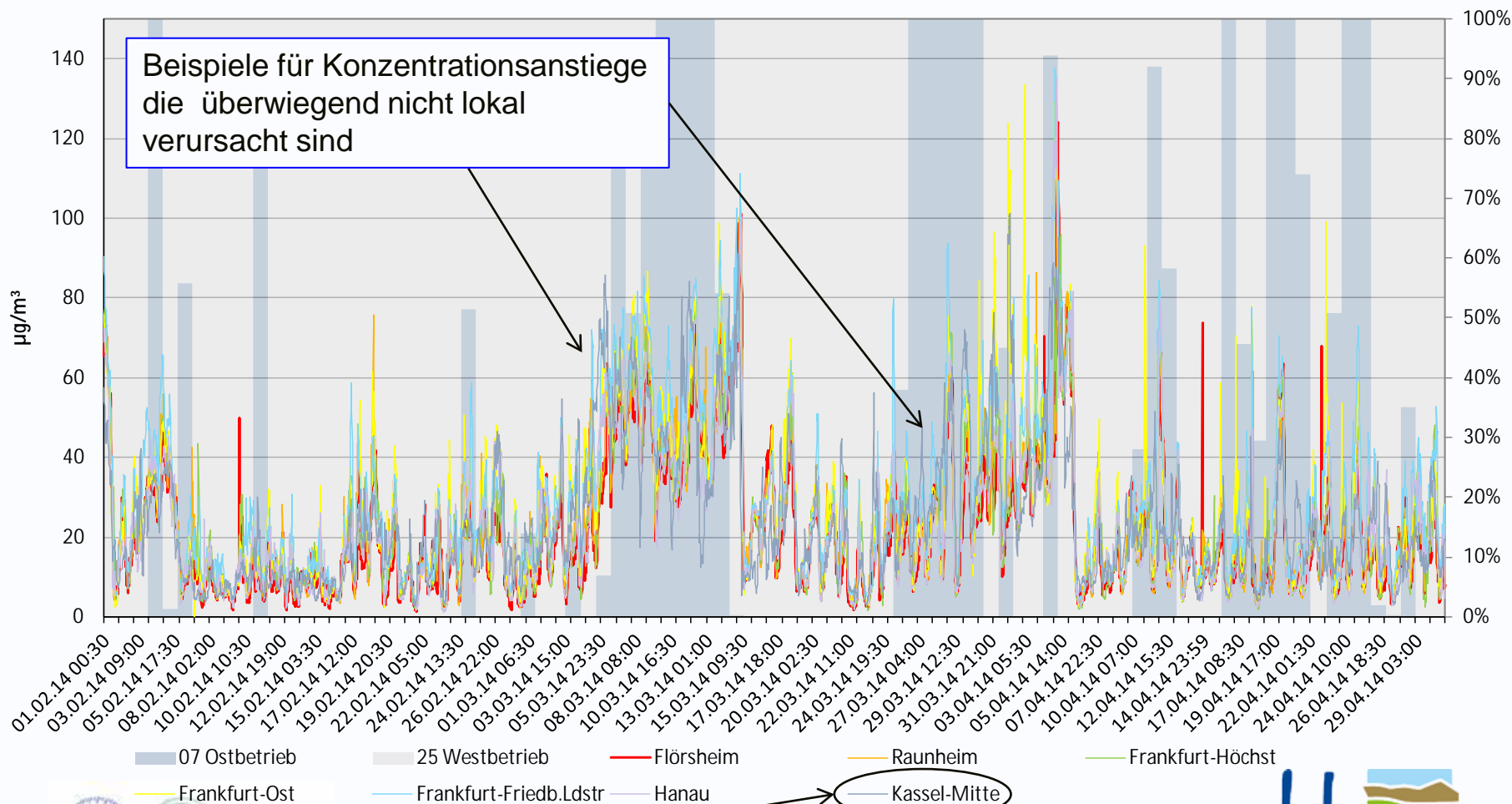
Auftretende Konzentrationen und Flugbetriebsrichtung...

Luftqualität Flörsheim und Flugbetriebsrichtung (Prozent) PM₁₀ - Tagesmittelwerte - Juli 2013 bis April 2014



**Messstelle ausserhalb des potentiellen Einwirkungsbereichs
des Flughafens zeigt einen ähnlichen Verlauf**

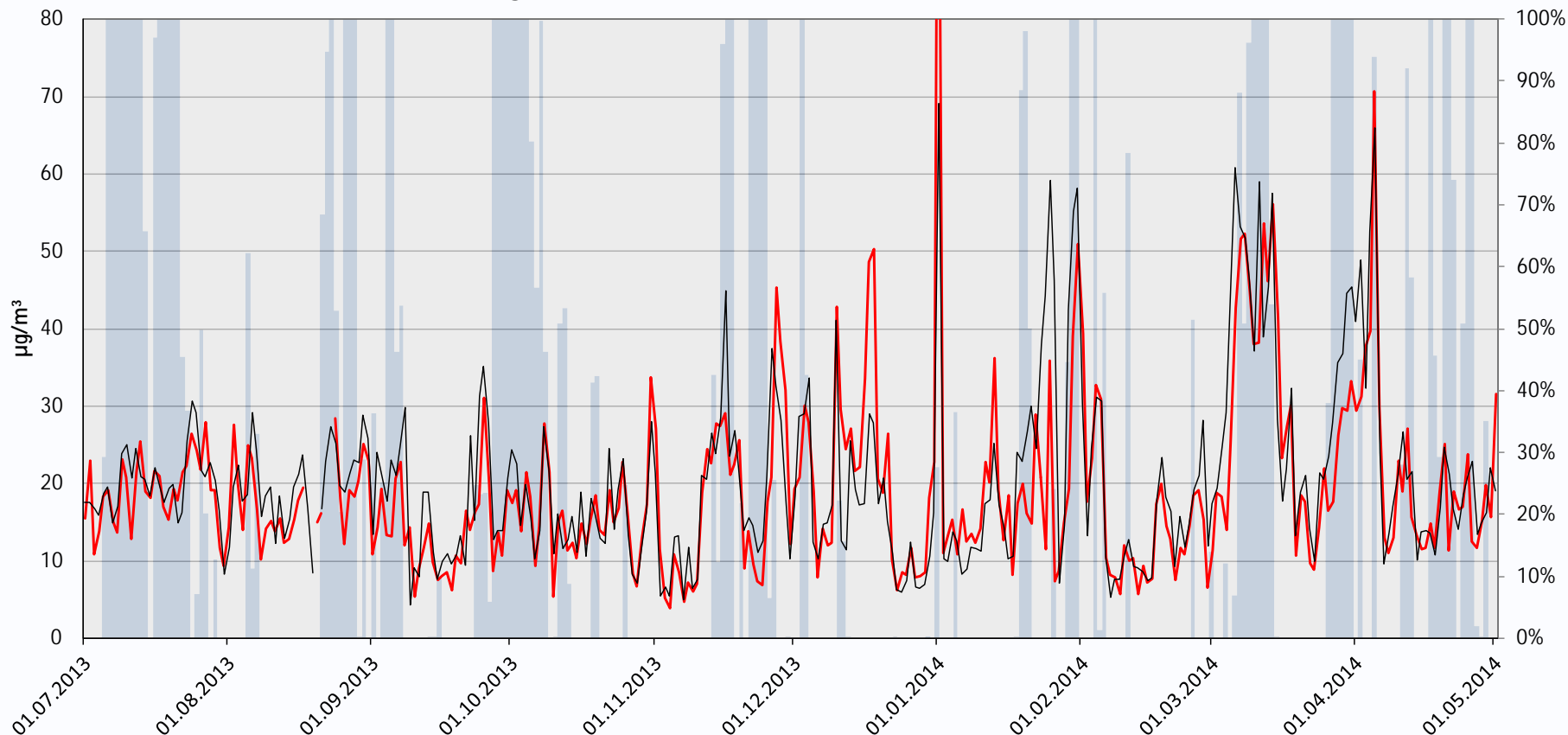
Luftqualität Flörsheim und Flugbetriebsrichtung (Prozent) PM₁₀ - Halbstundenmittelwerte - Februar 2014 bis April 2014



**Messstelle ausserhalb des potentiellen Einwirkungsbereichs
des Flughafens zeigt einen ähnlichen Verlauf**

Phänomen Großräumigkeit...

Großräumiger Hintergrund PM₁₀ - Tagesmittelwerte Flörsheim und Kassel-Mitte



07 Ostbetrieb 25 Westbetrieb Flörsheim

Kassel-Mitte

Hinweis auf überregional vorliegende Konzentrationsschwankungen

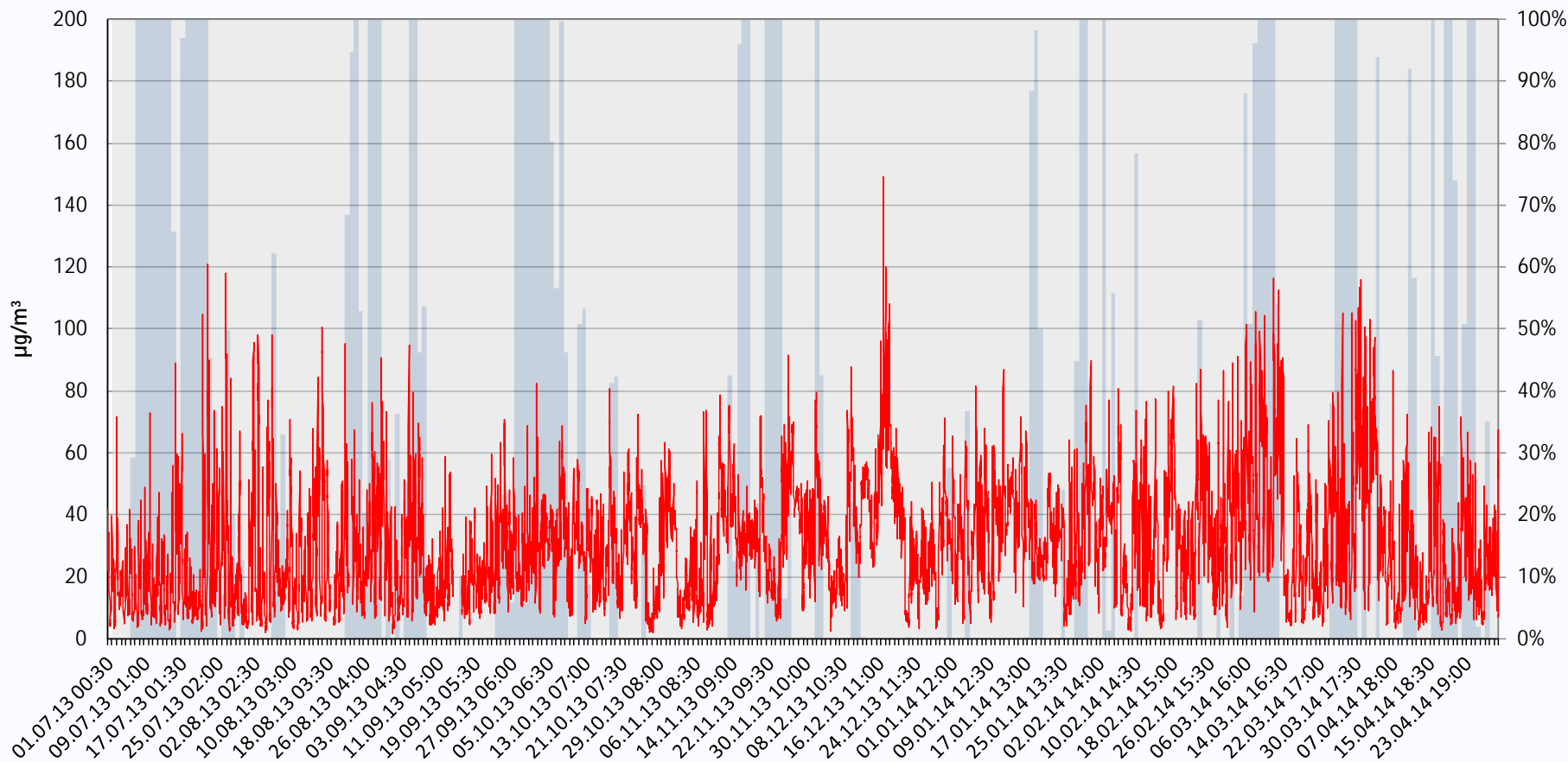
Die Akkreditierung gilt nur für die in der Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Auftretende Konzentrationen und Flugbetriebsrichtung...

Luftqualität Flörsheim und Flugbetriebsrichtung (Prozent) NO₂ - Halbstundenmittelwerte - Juli 2013 bis April 2014

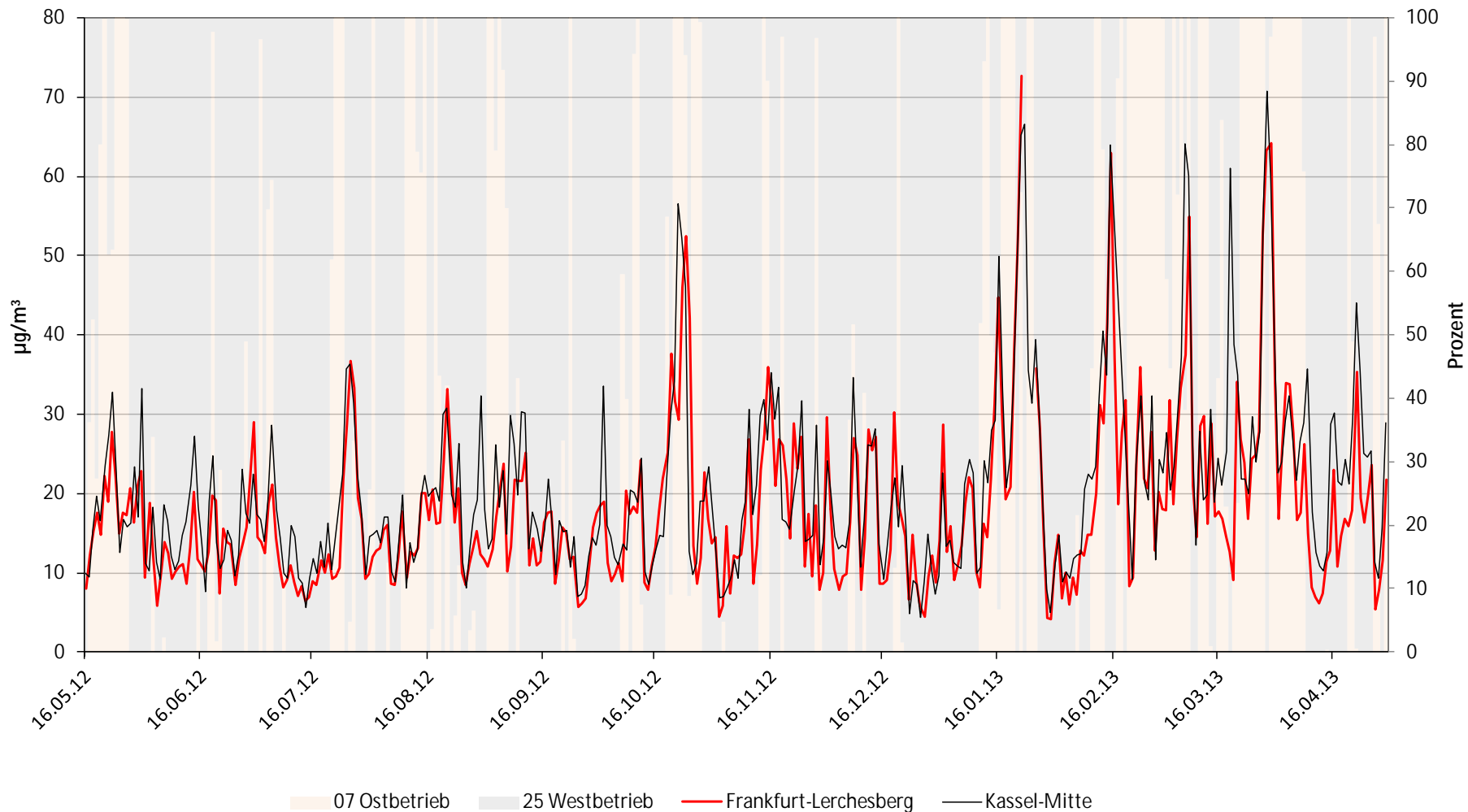


07 Ostbetrieb 25 Westbetrieb Flörsheim

*Besonders erhöhte Spitzenkonzentrationen in Zeiten des Überflugs
nicht erkennbar*

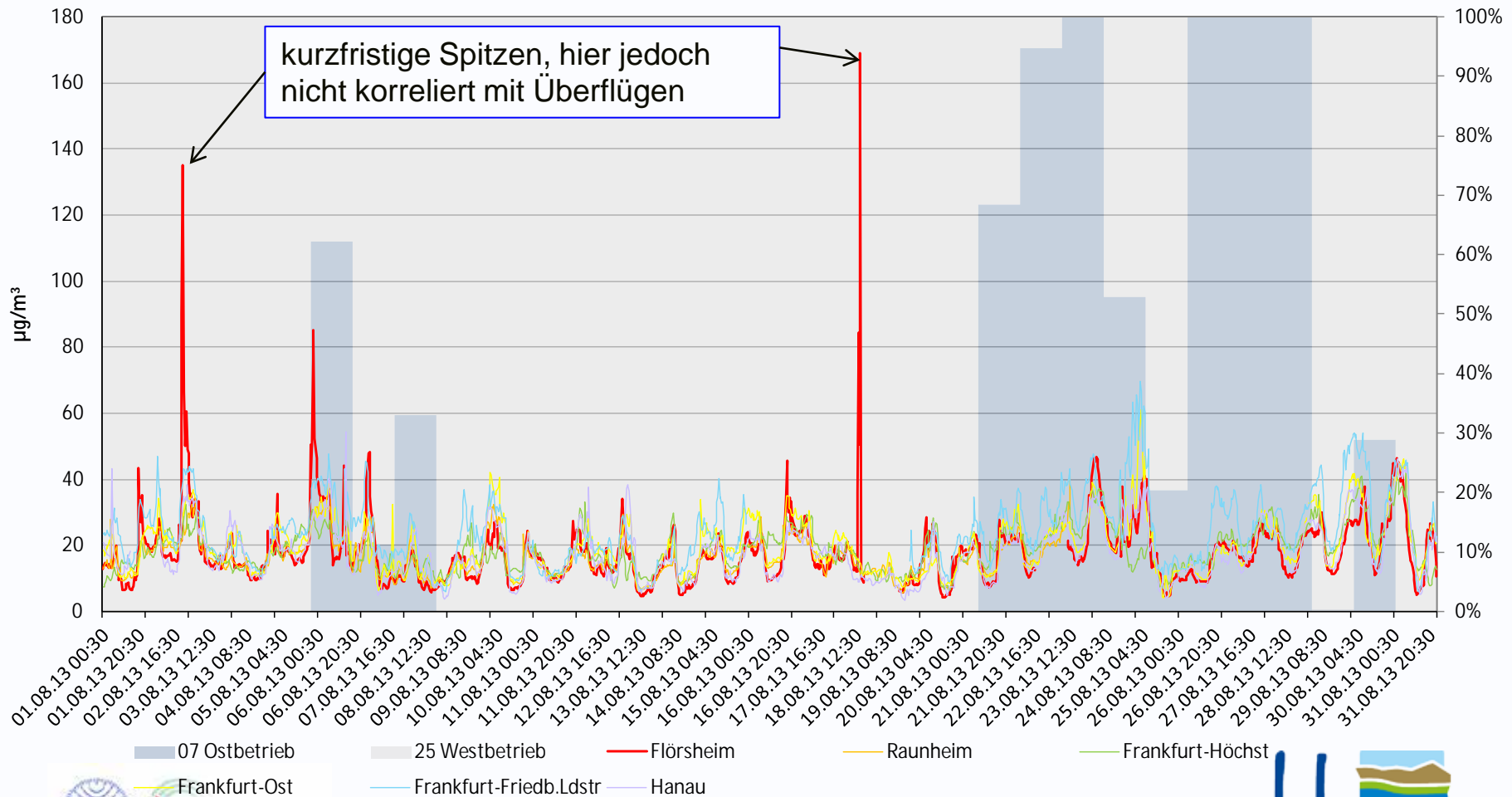
Phänomen Großräumigkeit...

Luftqualität Ffm-Lerchesberg PM₁₀ - Tagesmittelwerte - bis April 2013



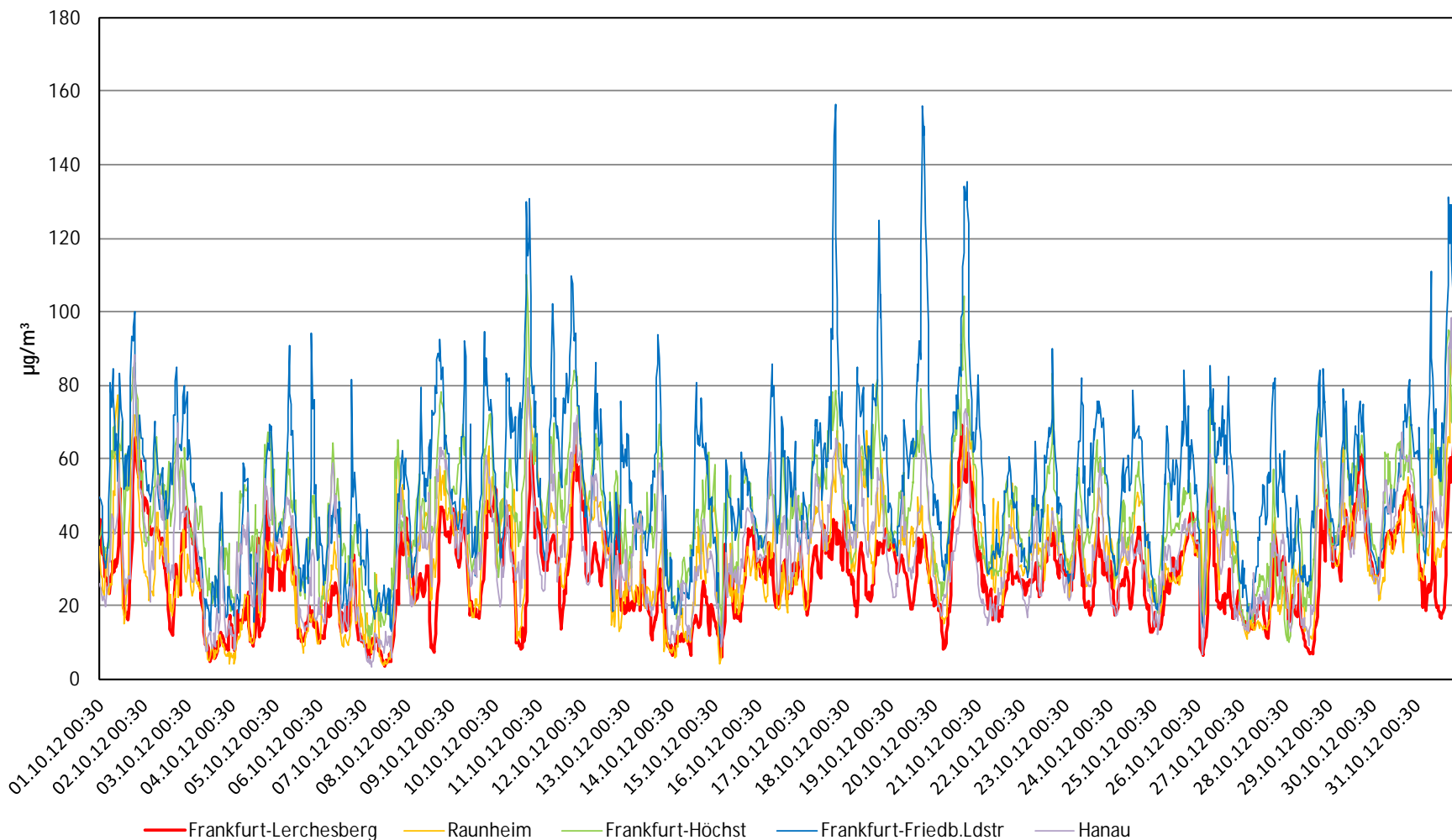
Beispiel für kurzfristige Fluktuationen...

Luftqualität Flörsheim und Flugbetriebsrichtung (Prozent) PM₁₀ - Halbstundenmittelwerte - August 2013



Auch kurzfristige Fluktuationen (hier beispielhaft) zeigen keine ausgeprägten Auffälligkeiten hinsichtlich der Flugbetriebsrichtung...

Luftqualität Ffm-Lerchesberg NO₂ - Halbstundenwerte - Oktober 2012



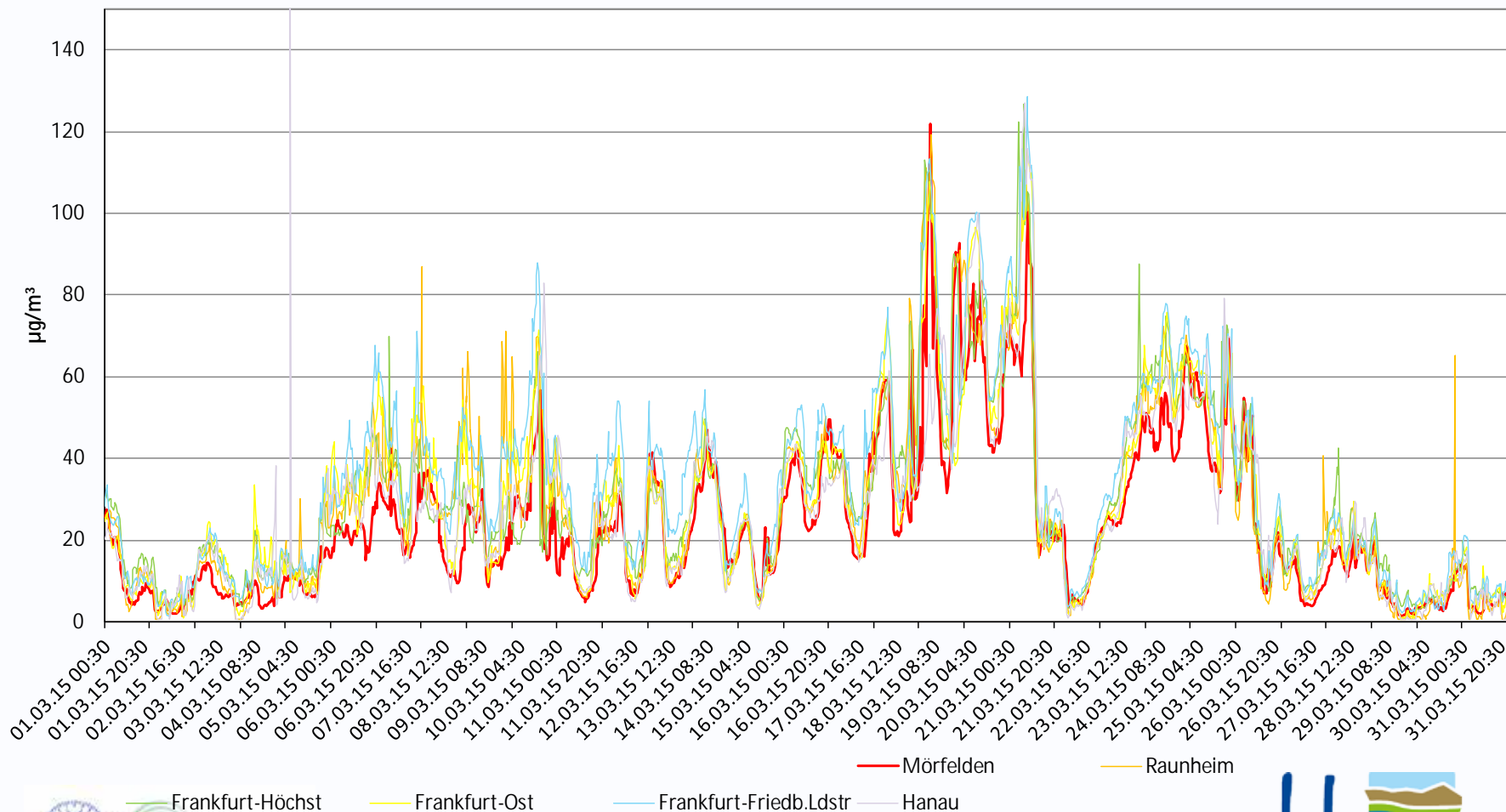
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Luftqualität Mörfelden-Walldorf PM₁₀ - Halbstundenmittelwerte - März 2015



Frankfurt-Höchst

Frankfurt-Ost

Frankfurt-Friedb.Ldstr

Mörfelden

Raunheim

Hanau

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Zahlen zur Immissionsbelastung ...



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Jahresmittelwerte „*Lerchesberg*“ im Vergleich ...

16.05.12 – 30.05.13

	Ffm-Lerchesberg	Raunheim	Hanau	Kassel-Mitte	Ffm-Höchst	Ffm-Friedb.Lndstr.	Wiesbaden-Ringkirche
PM ₁₀	17,8	21,3	22,4	20,3	21,3	25,8	21,1
PM _{2,5} ^{*)}	17,2	-	-	-	-	18,6	17,9
NO	6,3	15,8	21,2	7,8	29,2	42,1	57,7
NO ₂	24,7	30,2	33,2	25,0	43,9	52,1	56,8
CO ¹⁾	0,26	0,33	-	-	-	0,43	0,55
SO ₂	1,3	1,6	1,1	1,2	1,7	-	-
C _n H _m ²⁾	0,04	0,06	-	-	-	-	-
Ruß	1,18	-	-	-	-	1,67	2,89
O ₃	45,4	41,3	37,9	45,0	34,1	-	-

Konzentrationen in µg/m³ außer:

1) Konzentrationen in mg/m³

2) Konzentrationen in ppm

*) 01.02.13 - 28.05.13

**) 20.12.12 - 31.05.13

Jahresmittelwerte „*Flörsheim*“ im Vergleich ...

01.07.13 – 30.06.14

	Flörsheim	Raunheim	Hanau	Kassel-Mitte	Ffm-Höchst	Ffm-Friedb. Landstr.	Wiesbaden-Ringkirche
PM ₁₀	18,3	19,6	18,5	19,2	20,2	25,0	20,8
PM _{2,5}	13,8	-	-	-	-	16,4	14,6
NO	14,0	20,1	13,0	9,2	32,3	43,4	63,7
NO ₂	28,7	32,1	29,6	22,9	45,3	56,4	55,5
CO ¹⁾	0,27	0,33	-	-	-	0,42	0,55
SO ₂	1,3	1,3	1,2	1,0	1,8	-	-
C _n H _m ²⁾	0,05	0,06	-	-	-	-	-
Ruß	1,29	1,67	-	-	-	-	2,85
O ₃	40,0	41,0	41,7	44,3	33,7	-	-

Konzentrationen in µg/m³ außer:

1) Konzentrationen in mg/m³

2) Konzentrationen in ppm

Jahresmittelwerte „*Mörfelden-Walldorf*“ im Vergleich ...

01.09.14 – 31.08.15

	Mörfelden -Walldorf	Raunheim	Hanau	Kassel- Mitte	Ffm- Höchst	Ffm-Ost	Ffm- Friedb. Landstr.	Wiesbaden - Ringkirche
PM ₁₀	18,3	20,5	19,5	19,3	21,4	21,3	25,3	21,5
PM _{2,5}	12,3	-	-	-	-	-	17,3	12,2
NO	8,0	16,0	10,7	8,0	23,3	18,4	39,3	54,3
NO ₂	20,3	30,5	24,3	22,3	35,4	33,0	52,8	51,4
CO ¹⁾	0,29	0,33	-	-	-	-	0,43	0,47
SO ₂	0,9	1,4	1,0	1,1	1,7	-	-	-
C _n H _m ²⁾	0,04	0,06	-	-	-	-	-	-
Ruß	1,04	1,48	-	-	-	-	-	2,55
O ₃	37,0	39,9	40,9	46,8	37,7	39,7	-	-

Konzentrationen in µg/m³ außer:

1) Konzentrationen in mg/m³

2) Konzentrationen in ppm



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Anzahl PM₁₀ - Überschreitungstage (Tagesmittelkonzentration > 50 µg/m³) im jeweiligen Beobachtungszeitraum (ein Jahr)

	Ffm- Lerchesberg	Flörsheim	Mörfelden- Walldorf	Raunheim	Ffm-Friedb. Landstr.
Anzahl	8	7	5	9 - 13	18 - 22

Der Grenzwert für die kurzfristige PM₁₀-Belastung ist überschritten, wenn im Kalenderjahr mehr als 35 Überschreitungstage auftreten.

Benzol - Jahresmittelwerte

	Ffm- Lerchesberg	Flörsheim	Raunheim	Verkehrs- bezogen
Benzol	0,7	0,9	ca. 1,0	< 2,0

Konzentrationen in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Der Grenzwert für Benzol liegt bei $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Vergleich mit ländlichen Hintergrund-/ und Waldstationen ...



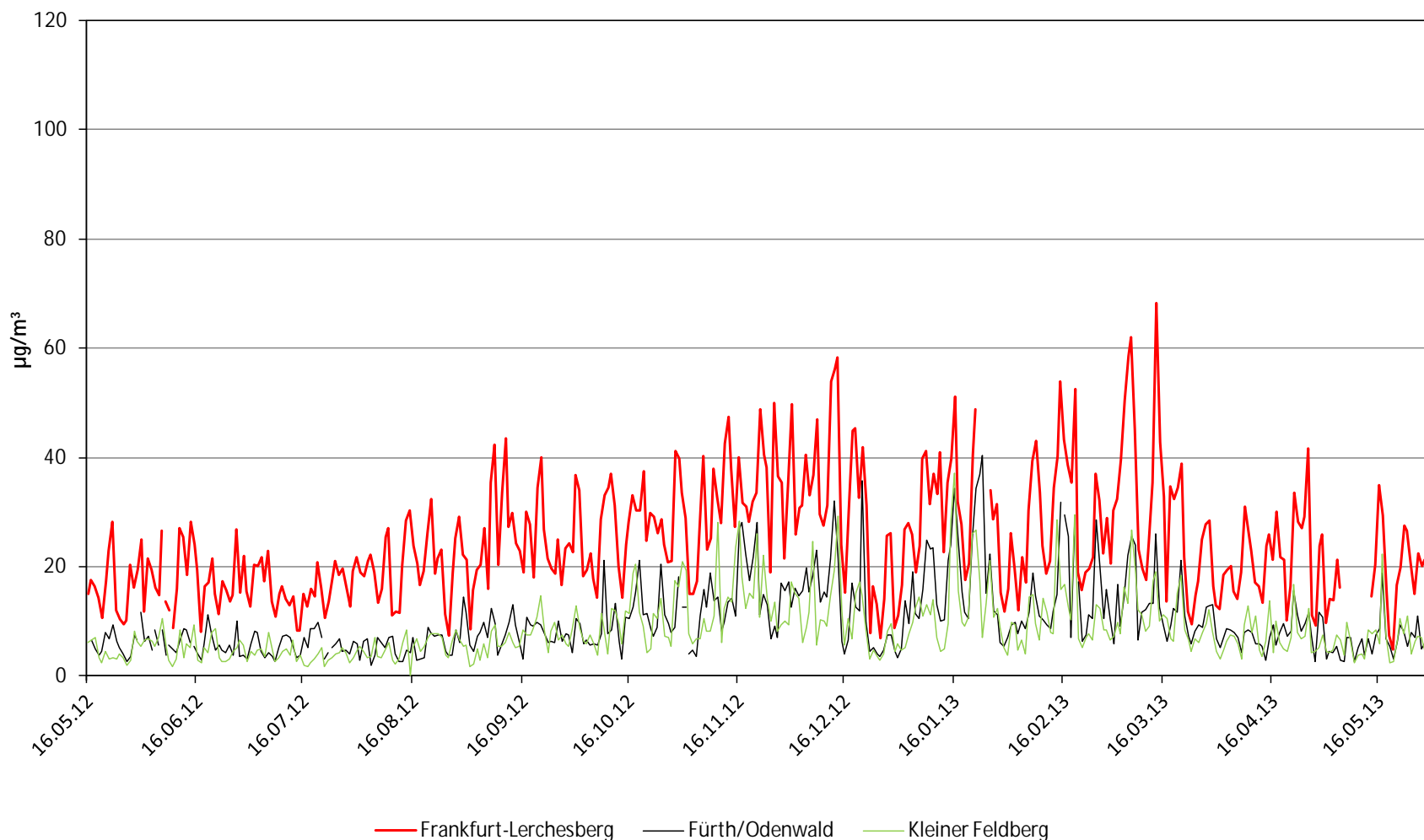
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren

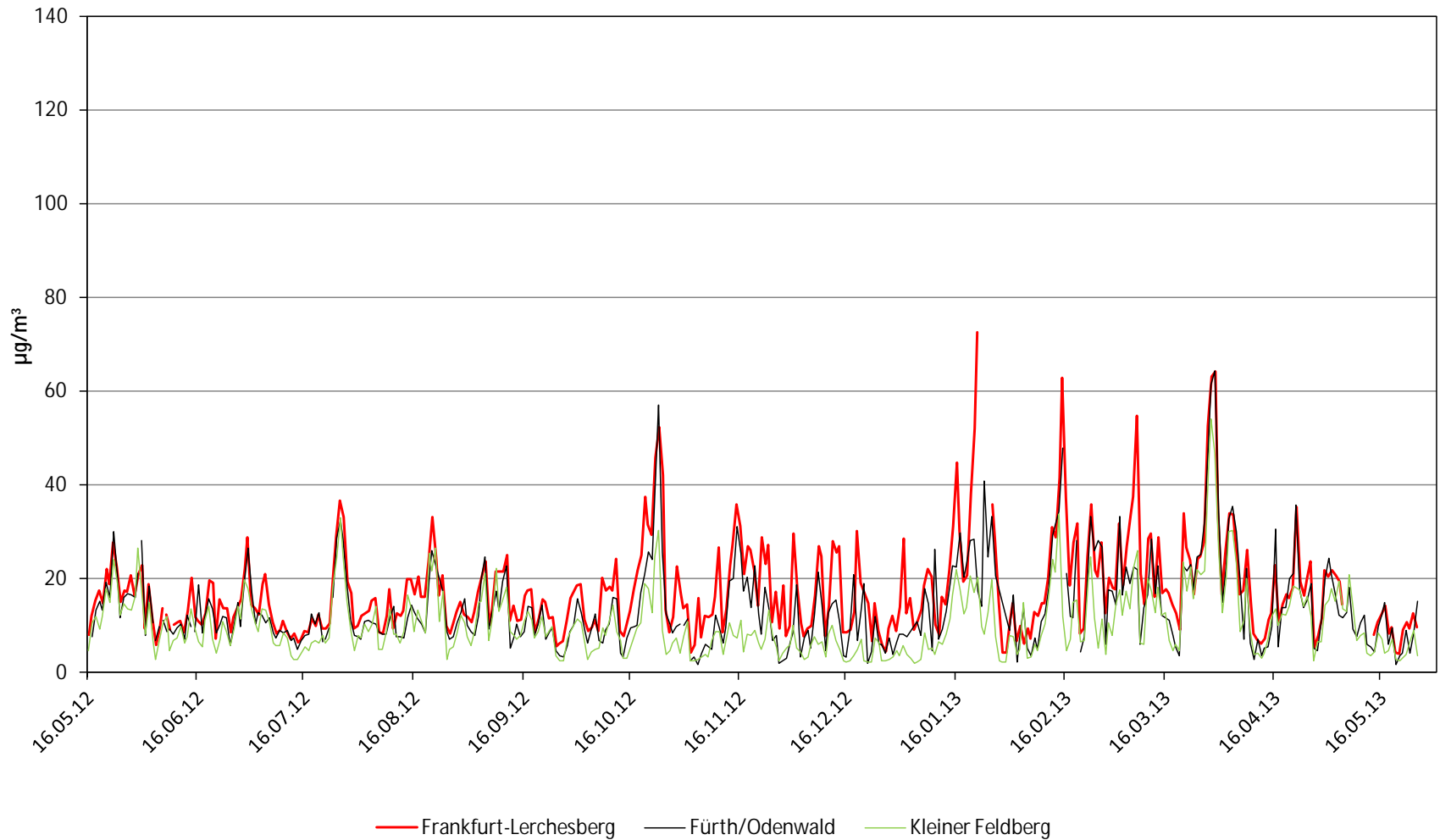


Für eine lebenswerte Zukunft

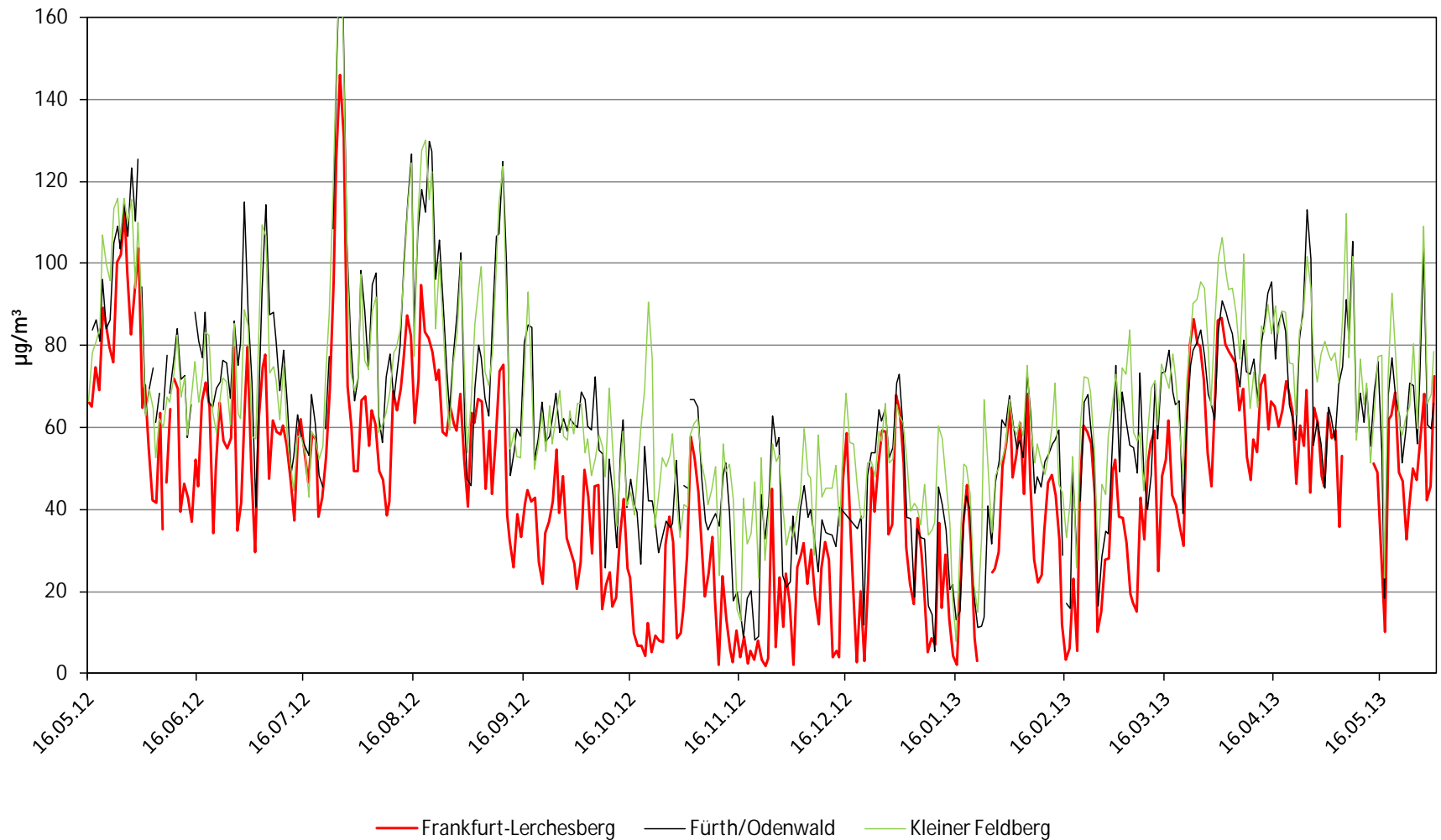
Luftqualität Ffm-Lerchesberg NO₂ - Tagesmittelwerte - bis Mai 2013



Luftqualität Ffm-Lerchesberg PM₁₀ - Tagesmittelwerte - bis Mai 2013



Luftqualität Ffm-Lerchesberg O₃ - Tagesmittelwerte - bis Mai 2013



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Beurteilung der Luftqualität ...

... auf der Grundlage der vorliegenden
Messungen und Auswertungen
und

gemessen an den rechtlichen
Anforderungen



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Fazit (1)

- Ø **Keine auffällig erhöhte oder ungewöhnliche Immissionsbelastung**
- Ø **Im Vergleich zu Messstationen im näheren Umfeld: Immissionsbelastung eher niedriger oder höchstens in ähnlicher Größenordnung**
- Ø **Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden deutlich unterschritten, dies gilt auch für „Problemkomponenten“ PM_{10} und NO_2**
- Ø **Ungewöhnliche Immissionsereignisse auch bei höherer zeitlicher Auflösung nicht auffallend**



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Fazit (2)

- Ø **Keine auffällige Abhängigkeit vom Flugbetrieb ohne weiteres ableitbar**
- Ø **auftretende Konzentrationsanstiege treten in ähnlicher Weise zeitgleich an anderen Messstationen auf und sind überwiegend durch überregionale Konzentrationsschwankungen zu erklären**
- Ø **Auch relativ großräumige Immissionsstrukturen nachweisbar (Ø Anteile nicht lokal bedingter Schwankungen deutlich erkennbar)**

Ausblick (1)

- **Fortsetzung der Messkampagne
„rund um den Flughafen“**
 - Ø Erhebung im Einflussbereich des
Parallelbahnsystems (Starts und Landungen)
 - Ø Am nördlichen Rand von Neu-Isenburg
 - Ø Auf dem Gelände einer Kindertagesstätte
 - Ø Lateraler Abstand zur nächstgelegenen Fluglinie
(südliche Center-Bahn): ca. 600 m
 - Ø Überflughöhe ca. 400 m
 - Ø Beginn: Februar 2016
 - Ø Laufzeit: 1 Jahr



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Ausblick (2)

- **Orientierende Messung ultrafeiner Partikel**
 - Ø **Nach längerer Planungsphase...
... seit September 2015**
 - Ø **Hinweis: <http://www.hlug.de/presse.html>**
 - Ø **Luftmessstation Raunheim**
 - Ø **In Kooperation mit UBA / Langen**
 - Ø **Gesamtanzahlkonzentration der Partikel
im Bereich 3 – 1000 nm**
 - Ø **Erfahrungen sammeln**
 - Ø **Zunächst zeitlich beschränkt (6 – 12 Monate)**



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Ausblick (3)

■ Weitergehender Einstieg

- ∅ Kooperation mit wissenschaftlicher Institution angestrebt
- ∅ Unterstützung und Partizipieren an der Forschungs- und Entwicklungsarbeit
- ∅ Anbindung an GUAN (German Ultrafine Aerosol Network) angestrebt
- ∅ Einrichtung geeigneter Messstelle(n)
- ∅ Ziel: bessere Charakterisierung der Belastung durch submikrone Partikel ($< 1\mu\text{m}$)
- ∅ Fragen nach Quellen und Anteil an der Belastung nachgehen



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft

Herzlichen Dank für ihre Aufmerksamkeit!



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14551 01 00

Die Akkreditierung gilt nur für die in der
Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren



Für eine lebenswerte Zukunft