



SACHSEN-ANHALT

Landesamt für Umweltschutz

Fachbereich 3
Immissionsschutz, Klimaschutz

Luftschadstoffbelastung an der Straße „Am Schlachthof“ in Weißenfels

Bericht über den Einsatz des Luftmessfahrzeugs im
Zeitraum vom 10.04. - 30.04.2007



Inhalt

1. Einleitung	3
2. Standort des Messfahrzeugs	4
3. Messprogramm	5
4. Darstellung und Bewertung der Messergebnisse	7
4.1 Meteorologie	7
4.2 Feinstaub (Partikel PM ₁₀)	10
4.3 Stickstoffdioxid (NO ₂)	13
4.4 Stickstoffmonoxid (NO)	14
4.5 Kohlenmonoxid (CO).....	15
4.6 Schwefeldioxid (SO ₂)	16
4.7 Verkehrsbelegungszahlen.....	17
5. Zusammenfassung	19
Anhang	20

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Blick auf die Straße „Am Schlachthof“ (Richtung Nordost) in Weißenfels	3
Abbildung 2:	Lageplan zum Standort des Messfahrzeugs in Weißenfels	4
Abbildung 3:	Standort des Messfahrzeugs in der Straße „Am Schlachthof“ (Blickrichtung: NW).....	4
Abbildung 4:	Standort des Messfahrzeugs (Blickrichtung: Südwest, im Hintergrund sind die Gebäude des Fleischwerkes erkennbar)	5
Abbildung 5:	SDR-Messsystem zur Verkehrsdatenerhebung an einem Beleuchtungsmast	6
Abbildung 6:	Tagesmittelwerte von Lufttemperatur und rel. Luftfeuchtigkeit (11.04. – 29.04.07).....	7
Abbildung 7:	Verlauf der 0,5-h-Mittelwerte der rel. Luftfeuchtigkeit (11.04. – 29.04.07).....	8
Abbildung 8:	Rel. Häufigkeit der Windrichtung (%), dargestellt als Windrose (11.04. – 29.04.07)....	9
Abbildung 9:	Verlauf der 0,5-h-Mittelwerte der Windgeschwindigkeit (11.04. – 29.04.07)	9
Abbildung 10:	Verlauf der 24-h-Mittelwerte von Partikel PM ₁₀ (11.04. – 29.04.07)	10
Abbildung 11:	Windrichtungsabhängige Darstellung der PM ₁₀ -Konzentration in µg/m ³ auf Basis der Halbstundenmittelwerte (11.04. – 29.04.07)	12
Abbildung 12:	Verlauf der 0,5-h-Mittelwerte für Stickstoffdioxid (11.04. – 29.04.07)	13
Abbildung 13:	Verlauf der 0,5-h-Mittelwerte für Stickstoffmonoxid (11.04. – 29.04.07).....	14
Abbildung 14:	Verlauf der 0,5-h-Mittelwerte für Kohlenmonoxid (11.04. – 29.04.07)	15
Abbildung 15:	Verlauf der 0,5-h-Mittelwerte für Schwefeldioxid (11.04. – 29.04.07)	16
Abbildung 16:	Mittlere tägliche Verkehrsbelegungszahlen im Zeitraum vom 11.04. – 28.04.07, Fahrtrichtung Fleischwerk	18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Messprogramm Weißenfels (Messfahrzeug).....	5
Tabelle 2:	Tagesmittelwerte Partikel PM ₁₀ (Gravimetrie)	11
Tabelle 3:	Mittlere Verkehrsbelegungszahlen in der Straße Am Schlachthof, Weißenfels.....	17

1. Einleitung

Anlass für dieses Messprojekt war eine Anfrage der Stadt Weißenfels vom Juli 2006 hinsichtlich der möglichen Durchführung von Luftschadstoffmessungen am Rande eines Gewerbe- und Industriegebietes mit angrenzender Wohnbebauung.

Zum Hintergrund: Im Zusammenhang mit der geplanten Erweiterung des Fleischwerkes in Weißenfels und der Aufstellung des dazu erforderlichen Bebauungsplanes durch die Stadt gab es während des öffentlichen Auslegungsverfahrens zahlreiche Bürgereinwendungen, die sich auf die möglicherweise zu erwartenden Belastungen durch Lärm, Geruch und Luftschadstoffe bezogen. Die beiden erstgenannten Aspekte wurden im Genehmigungsverfahren eingehend berücksichtigt, seitens der Stadtverwaltung bestand jedoch Unterstützungsbedarf hinsichtlich der zu erwartenden zusätzlichen Luftschadstoffbelastung. Letztere resultiert insbesondere aus dem deutlich steigenden Lieferverkehr, insbesondere durch Lkw-Transporte auf der teilweise aus- sowie neugebauten Hauptzufahrtsstraße zum Fleischwerk.



Abbildung 1: Blick auf die Straße „Am Schlachthof“ (Richtung Nordost) in Weißenfels

Nach einer Ortsbesichtigung im Oktober 2006 wurde seitens des LAU eingeschätzt, dass auf Grund der günstigen orografischen Situation, der geringen Bebauungsdichte und des relativ großen Abstandes zur Wohnbebauung eine grenzwertrelevante Belastung kaum zu erwarten ist. Insofern erschien ein (sonst erforderliches) einjähriges Messprogramm als unverhältnismäßig aufwendig.

Um dennoch zumindest eine orientierende Aussage zur Belastungssituation auf der Basis von Messdaten vornehmen zu können, fiel die Entscheidung für einen etwa dreiwöchigen Einsatz des Luftmessfahrzeugs (kurz: Messfahrzeug) an diesem Standort. Dies wurde als ausreichend angesehen, um einen Beitrag zur Objektivierung der Diskussion leisten zu können. Als Zeitpunkt für die Durchführung der Messungen wurde das Frühjahr 2007 vorgesehen.

Die logistische Vorbereitung des Messfahrzeugeinsatzes erfolgte dann in enger und zeitnaher Abstimmung mit dem Stadtentwicklungsamt Weißenfels im 1. Quartal 2007. Der Messeinsatz selbst wurde im Zeitraum vom 10.04. – 30.04.07 durchgeführt.

Gegenstand dieses Messberichtes ist die Dokumentation des Standortes und die Darstellung sowie die Auswertung der erhobenen Daten.

2. Standort des Messfahrzeugs

Das Messfahrzeug wurde am 10.04.07 am nördlichen Fahrbahnrand der Straße „Am Schlachthof“ aufgestellt. Aus den nachfolgenden Abbildungen 2 bis 4 ist der genaue Standort des Fahrzeugs ersichtlich.

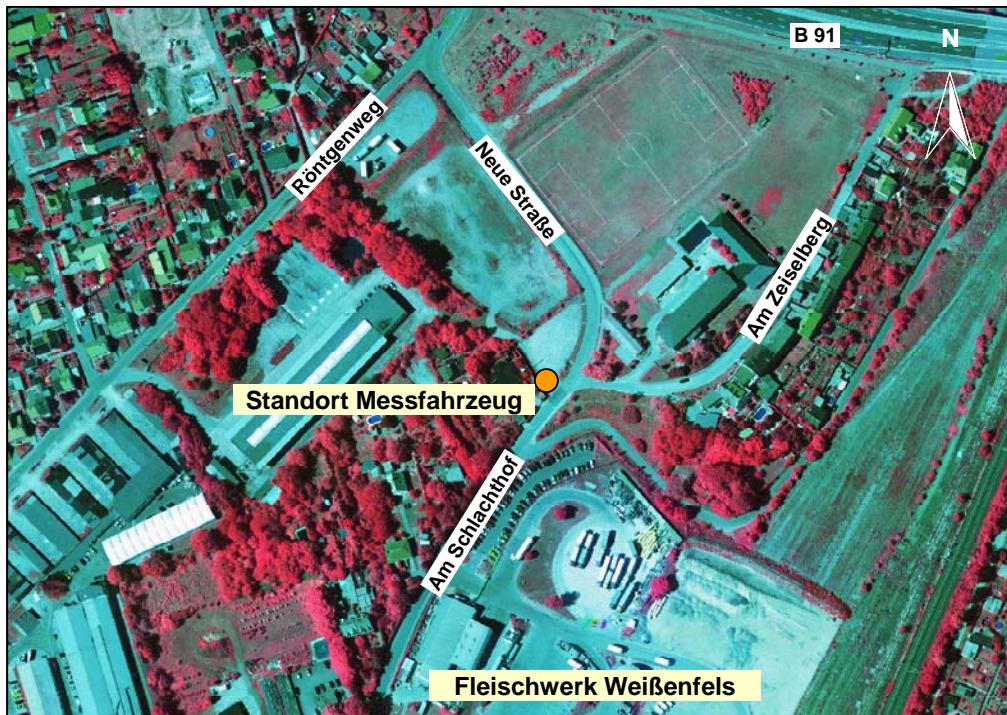


Abbildung 2: Lageplan zum Standort des Messfahrzeugs in Weißenfels¹



Abbildung 3: Standort des Messfahrzeugs in der Straße „Am Schlachthof“ (Blickrichtung: NW)

¹ Basis: CIR-Orthofotos Sachsen-Anhalt (2005); Straßenführung der „Neuen Straße“ hat sich inzwischen aufgrund von Baumaßnahmen geändert !



Abbildung 4: Standort des Messfahrzeugs (Blickrichtung: Südwest, im Hintergrund sind die Gebäude des Fleischwerkes erkennbar)

Der Standplatz des Messfahrzeugs wurde in Abstimmung mit dem Stadtentwicklungsamt der Stadt Weißenfels ausgewählt.

Die Gauß-Krüger-Koordinaten für den Standort des Messfahrzeugs lauten wie folgt: **44 98 626** (Rechtswert) und **56 75 744** (Hochwert).

3. Messprogramm

Das Messprogramm beschränkte sich auf die Luftschadstoffe Feinstaub (PM₁₀), Ozon, Stickstoffoxide (NO, NO₂), Kohlenmonoxid (CO) und Schwefeldioxid (SO₂), wobei die Erfassung der Feinstaubbelastung den eigentlichen Schwerpunkt der Messungen bildete. Zusätzlich erfolgte die Erhebung verschiedener meteorologischer Kenngrößen. Einzelheiten zu den erhobenen Parametern, angewandten Messprinzipien und entsprechenden DIN/EN-Normen finden sich in der nachfolgenden Tabelle 1.

Tabelle 1: Messprogramm Weißenfels (Messfahrzeug)

gemessene Schadstoffe	Messgerätetyp	Messprinzip	DIN/EN-Norm
Partikel PM ₁₀ ,	FH62-IR HVS DHA-80	Beta-Absorption Gravimetrie	DIN EN 12341
Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO ₂),	TE42C	Chemilumineszenz	DIN EN 14211
Schwefeldioxid (SO ₂)	AF 21M	Fluoreszenz	DIN EN 14212
Kohlenmonoxid (CO)	TE 48	Infrarot-Absorption	DIN EN 14626
meteorologische Parameter			
relative Luftfeuchtigkeit, Lufttemperatur, Windrichtung, Windgeschwindigkeit			

Weiterhin wurden im Zeitraum des Messeinsatzes Verkehrsdaten erhoben. Die Verkehrszählung erfolgte mittels SDR (Seitenradar) direkt am Standort des Messfahrzeugs. Das netzunabhängige Messsystem wurde an einem benachbarten Beleuchtungsmast angebracht (Abbildung 5).

Mit Hilfe dieses Systems ist es möglich, Fahrzeugbewegungen in beiden Fahrtrichtungen zu erfassen. Es können technisch bedingt jedoch Überdeckungseffekte auftreten, etwa wenn gleichzeitig zwei Fahrzeuge die Messstelle in unterschiedlichen Fahrtrichtungen passieren und das Kfz in der Gegenrichtung durch das näher am Messgerät befindliche Kfz verdeckt wird. Als Primärrichtung für die Messung wurde daher die Fahrtrichtung zum Fleischwerk ausgewählt.



Abbildung 5: SDR-Messsystem zur Verkehrsdatenerhebung an einem Beleuchtungsmast

Die Auswertung der erhobenen Daten erfolgt anhand frei definierbarer Längenklassen. Im vorliegenden Fall wurden folgende Klassen zu Grunde gelegt:

KRAD	0 – 2 m	Transporter	6 – 8 m	Lastzug	> 14 m
Pkw	2 – 6 m	Lkw	8 – 14 m		

4. Darstellung und Bewertung der Messergebnisse

Nachfolgend werden die Messergebnisse für den Gesamtzeitraum auf der Basis von Tages- bzw. Halbstundenmittelwerten grafisch dargestellt. Zur besseren Bewertung erfolgt der Vergleich mit Messdaten der nächstgelegenen LÜSA-Messstation Weißenfels/Promenade (innerstädtische Verkehrsmessstation, ohne Meteorologie). Detailinformationen zu dieser Messstation finden sich im Anhang.

4.1 Meteorologie

Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit

Im gesamten Messzeitraum herrschte anhaltender Hochdruckeinfluss, verbunden mit teils sommerlichen Temperaturen und sehr geringen Niederschlägen. Am 17./18. April zog eine Kaltfront von Nordwest nach Südost über Deutschland hinweg und brachte vereinzelt Bodenfrost. In unserer Region sorgte ein Hochdruckkeil nach örtlichen Frühnebeln für sonniges Wetter. Am 20. April floss maritime Arktikluft bis an die Alpen und es traten in der Mitte und im Süden Deutschlands leichte bis mäßige Nachtfröste auf. In den Folgetagen kam die Arktikluft unter den Einfluss des Hochs über Norddeutschland und erwärmte sich. Verbreitet schien die Sonne, teilweise traten Frühnebefelder auf. Bis zum 26. April änderte sich unter dem Einfluss einer Hochdruckbrücke, die von den Azoren bis Osteuropa reichte, nur wenig und das sonnige Wetter setzte sich fort. Nachdem sich zum Ende der Messperiode die Hochdruckbrücke in Richtung Norden verschoben hatte, floss unter dem Einfluss eines Nordrussischen Tiefs hinter einer Kaltfront trockene kalte Luft nach Süden (Quelle: DWD Witterungsreport Express 04/2007).

Die oben beschriebene Großwetterlage spiegelt sich recht gut in den Messdaten wider, insbesondere am Verlauf der Tagesmittelwerte der Lufttemperatur, dargestellt in Abbildung 6. Parallel zur Temperatur ist auf der Sekundärachse die relative Luftfeuchtigkeit aufgetragen.

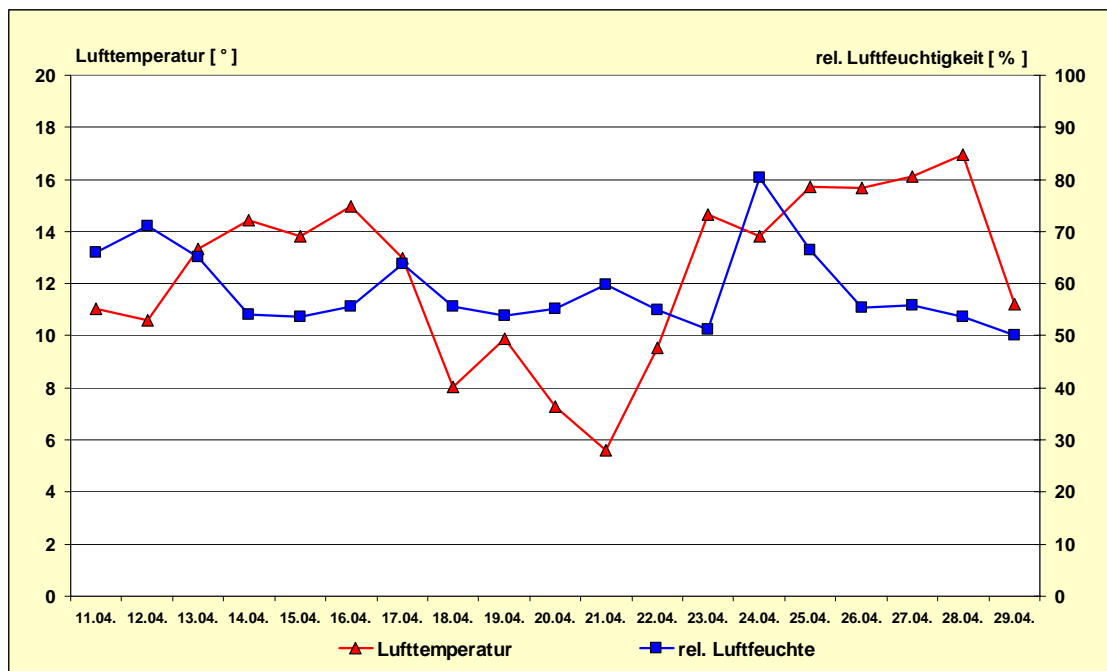


Abbildung 6: Tagesmittelwerte von Lufttemperatur und rel. Luftfeuchtigkeit (11.04. – 29.04.07)

Abbildung 7 zeigt den Verlauf der Halbstundenmittelwerte der relativen Luftfeuchtigkeit im Messzeitraum. Wie aufgrund der o.g. meteorologischen Randbedingungen zu erwarten war, ist eine große Schwankungsbreite zwischen den Tages- und Nachtwerten erkennbar

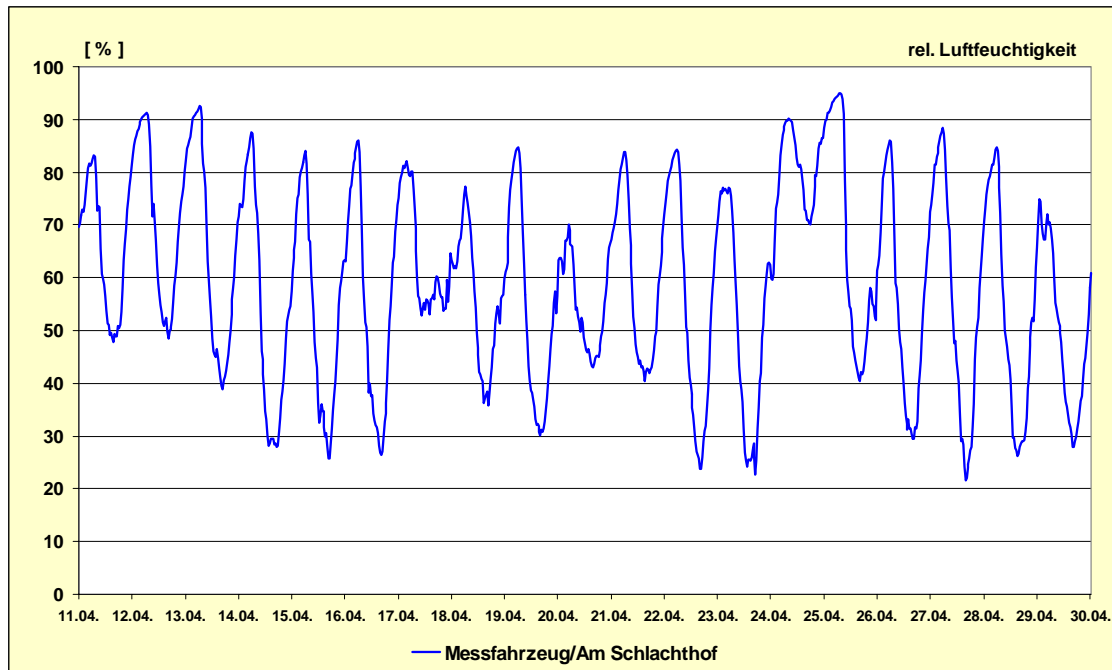


Abbildung 7: Verlauf der 0,5-h-Mittelwerte der rel. Luftfeuchtigkeit (11.04. – 29.04.07)

Die stabile Wetterlage ist für den Verlauf des Messeinsatzes insgesamt als positiv zu werten, da mithin über längere Zeiträume vergleichbare Bedingungen herrschten und auch Zeitabschnitte mit ungünstigen Austauschverhältnissen mit erfasst worden sind. Insofern spiegeln die Messergebnisse insbesondere mit Hinblick auf die Feinstaubbelastung zumindest in Teilen eine „worst case“ - Abschätzung wider (s. Anhang).

Allerdings sind erhebliche Schwankungen der Luftfeuchtwerte – hier bedingt durch die recht großen Temperaturoegensätze (Tages-/Nachttemperatur) – in bestimmter Hinsicht problematisch für Feinstaubmessungen mittels Beta-Staubmeter. Die nachfolgende Auswertung und Interpretation der Feinstaubmessergebnisse stützt sich daher in Bezug auf die Grenzwertrelevanz ausschließlich auf Ergebnisse des Probenahmeverfahrens (Referenzverfahren).

Windrichtung/-geschwindigkeit

Die am Messort herrschenden Anströmbedingungen haben entscheidenden Einfluss auf die Höhe der dort gemessenen Belastung. Aus diesem Grunde wurde der Standort des Messfahrzeugs so gewählt, dass bei Wind aus südlicher Richtung, ausgehend von der Straße „Am Schlachthof“ als potentielle Emissionsquelle, eine freie Anströmung gegeben war.

Auskunft über die tatsächlichen Windverhältnisse im Untersuchungszeitraum liefern die Daten der parallel zur Messung der Luftschadstoffe durchgeführten Windmessung. Die Ergebnisse auf Basis der relativen Häufigkeiten der einzelnen Windrichtungen finden sich in Form einer Windrose mit 36 Sektoren in Abbildung 8.

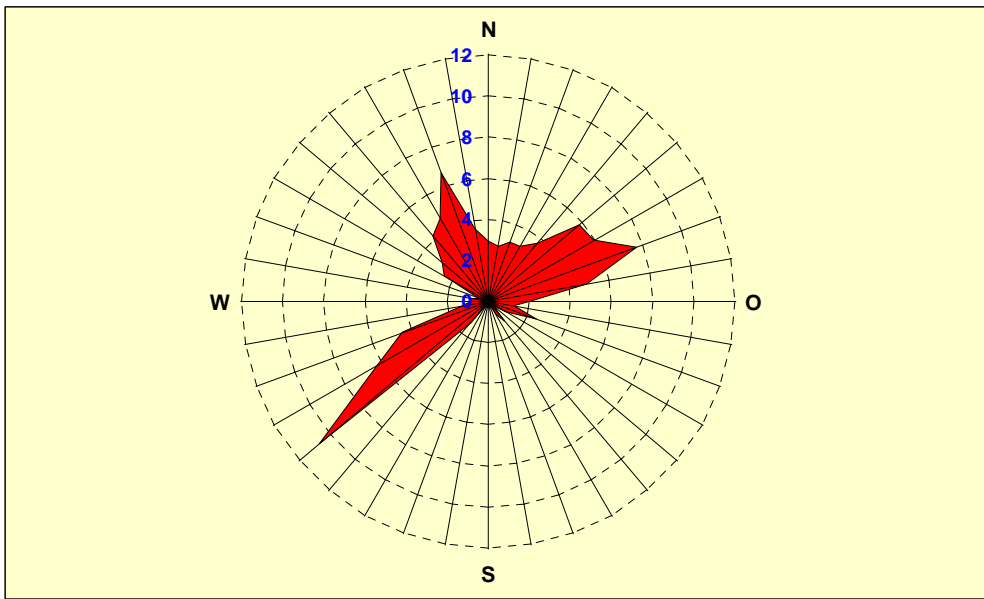


Abbildung 8: Rel. Häufigkeit der Windrichtung (%), dargestellt als Windrose (11.04. – 29.04.07)

Die Windrichtung Südwest (Sektor 230° - 240°) ist mit etwa 11 % am stärksten vertreten, es zeigen sich jedoch auch nennenswerte Anteile bei 70° bzw. 340° , während die Richtungen Süd und Südost zu vernachlässigen sind. Die meteorologische Großwetterlage, welche für unsere Region im April bestimmend war, spiegelt sich sehr gut in diesen Messdaten wider, denn im April dominierten unter Hochdruckeinfluss anhaltende Ostlagen.

Abbildung 9 zeigt den Zeitverlauf der am Messfahrzeug gemessenen Windgeschwindigkeiten.

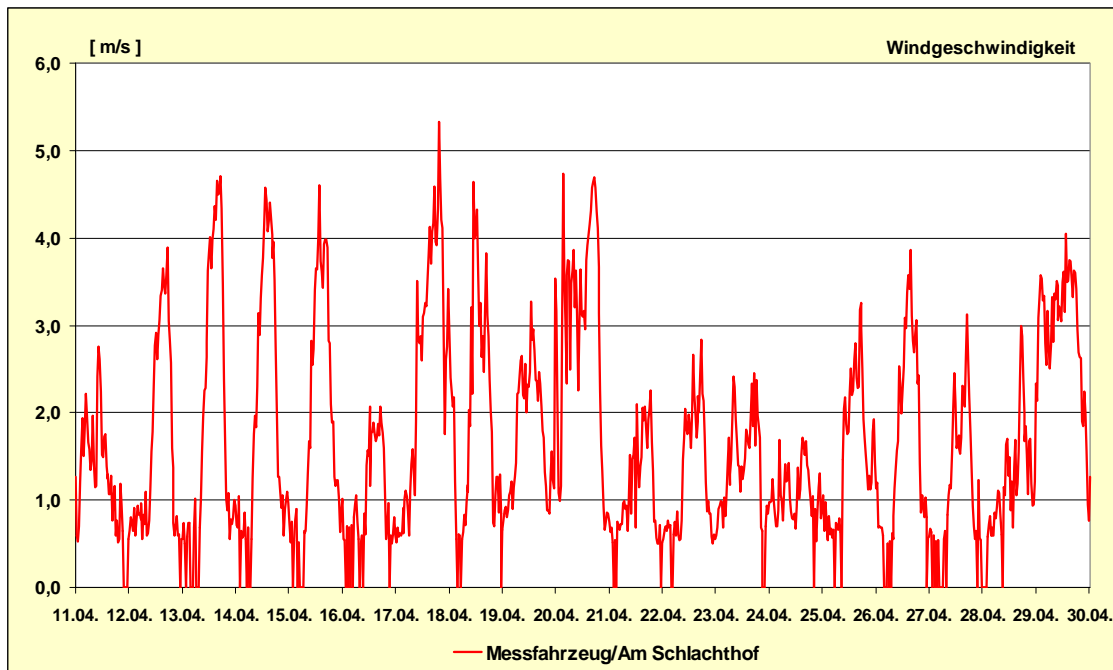


Abbildung 9: Verlauf der 0,5-h-Mittelwerte der Windgeschwindigkeit (11.04. – 29.04.07)

Die tagsüber meist kurzzeitig aufgetretenen Maxima lagen im Bereich zwischen 4,2 und 5,3 m/s, was der Windstärke 3 (Beaufort) entspricht. Durch die starke Sonneneinstrahlung

wurden die unteren Luftschichten schnell erwärmt und die aufsteigende Luft sorgte für gute Austauschbedingungen.

In den Nachtstunden trat wiederholt zeitweise Windstille ein, was die Bildung von Frühnebel begünstigte. Nach dem Durchzug der maritimen Arktikluft wurde es ab dem 21. April auch tagsüber deutlich ruhiger. Am Ende der Messperiode traten dann wieder höhere Windgeschwindigkeiten auf.

Insgesamt kann eingeschätzt werden, dass im Messzeitraum recht günstige Anströmbedingungen gegeben waren, um die Immissionssituation am Standort zu erfassen, denn auch bei Wind aus nordöstlichen Richtungen konnten Belastungen, welche durch den Kfz-Verkehr auf der Neuen Straße bedingt waren, mit gemessen werden.

4.2 Feinstaub (Partikel PM₁₀)

Abbildung 10 visualisiert den Verlauf der Tagesmittelwerte für Feinstaub (PM₁₀) über den Zeitraum vom 11. bis zum 29. April im Vergleich mit der LÜSA-Station Weißenfels/Promenade (Verkehrsmessstation). Deutlich erkennbar ist, dass das Belastungsniveau am Messfahrzeug zumeist niedriger liegt, wobei die Kurven beider Standorte tendenziell einen sehr ähnlichen Verlauf zeigen. An einigen Tagen war die Belastung am Messfahrzeug jedoch ganz offensichtlich höher. Tagesmittelwerte > 50 µg/m³ traten im Messzeitraum an beiden Standorten nicht auf.

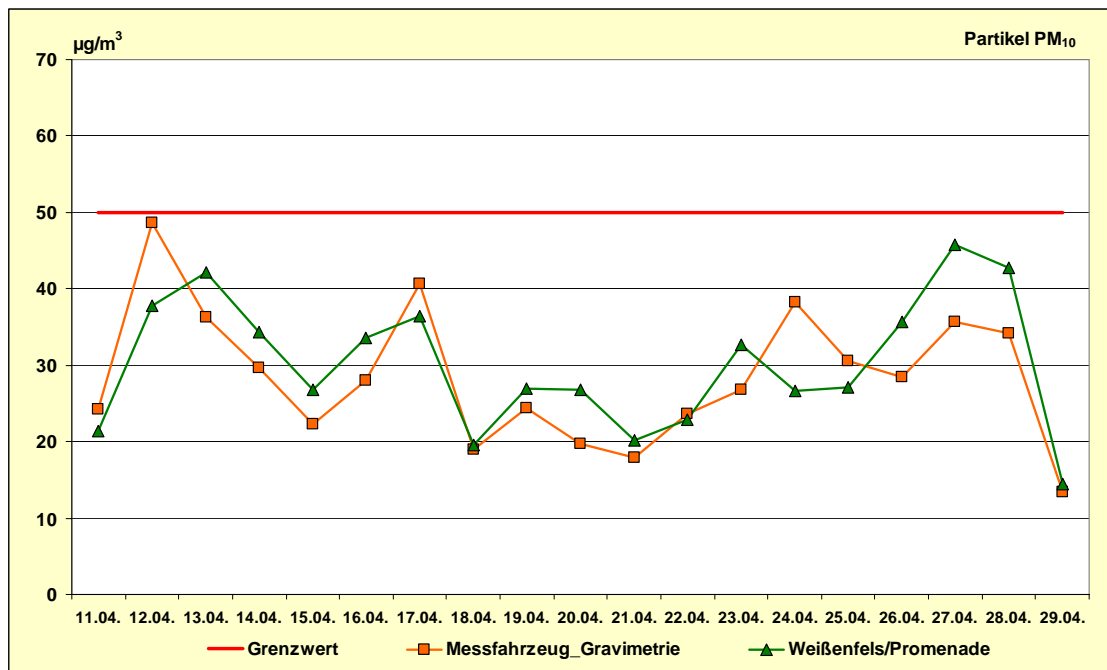


Abbildung 10: Verlauf der 24-h-Mittelwerte von Partikel PM₁₀ (11.04. – 29.04.07)

Der höchste mit Hilfe des Probenahmeverfahrens (Gravimetrie) bestimmte Tagesmittelwert wurde am 12. April mit 49 µg/m³ ermittelt (siehe Tabelle 2). Er lag damit nur knapp unter dem maximal zulässigen Tagemittelwert von 50 µg/m³. Am Vergleichsstandort Weißenfels/Promenade wurde mit 38 µg/m³ ein deutlich niedrigerer Tagesmittelwert berechnet.

Zu Vergleichszwecken erfolgte zusätzlich eine Mittelwertberechnung über die 19 Messtage, für die Ergebnisse aus dem Probenahmeverfahren vorliegen. Im Ergebnis konnte für den Standort des Messfahrzeugs eine mittlere PM_{10} -Belastung von **28,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** und für den Vergleichsstandort Weißenfels/Promenade von **30,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** ermittelt werden. Der Vergleich mit den im Anhang enthaltenen Jahresmittelwerten der Verkehrsmessstation Weißenfels/Promenade zeigt, dass diese niedriger sind als die vorgenannten Werte. Letzteres untermauert die bereits getroffene Aussage, dass die im Einsatzzeitraum des Messfahrzeugs vorherrschenden Bedingungen zumindest in Teilen eine „worst case“ – Abschätzung der Feinstaubbelastungssituation implementieren.

Die gravimetrische Bestimmung der PM_{10} -Konzentrationen mittels Probenahmeverfahren (Referenzverfahren) erfolgte parallel zur Messung mittels Beta-Staubmeter (FH62-IR)². In der nachfolgenden Tabelle sind die mit Hilfe des Probenahmeverfahrens bestimmten Tagesmittelwerte für 19 Messtage enthalten. An den Umsetzungstagen (10.04./30.04.07) erfolgte jeweils keine Probenahme.

Tabelle 2: Tagesmittelwerte Partikel PM_{10} (Probenahmeverfahren)

Datum	PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Datum	PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Datum	PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
11.04.07	24	18.04.07	19	25.04.07	31
12.04.07	49	19.04.07	24	26.04.07	29
13.04.07	36	20.04.07	20	27.04.07	36
14.04.07	30	21.04.07	18	28.04.07	34
15.04.07	22	22.04.07	24	29.04.07	13
16.04.07	28	23.04.07	27		
17.04.07	41	24.04.07	38		

Eine genauere Analyse der Einzeltage mit der höchsten PM_{10} -Belastung (12./17./24.04.) erbrachte keine konkreten Hinweise auf mögliche Quellen, da die Windverhältnisse durchaus unterschiedlich waren. So lag beispielsweise in den frühen Morgenstunden des 12. April eine ausgeprägte Schwachwindlage (Windgeschwindigkeit im Bereich ≤ 1 m/s) mit Anströmung aus Südwest vor, es herrschten somit zunächst ungünstige Ausbreitungsbedingungen. Im Laufe des Tages – beginnend ab 10 Uhr – frischte der Wind bei nordöstlicher Anströmung merklich auf und es fand eine Durchmischung der unteren Luftschichten statt.

Am 17. April war die Situation zunächst vergleichbar, ausgeprägte Schwachwindlage mit Anströmung aus Südwest bis West und merklicher Anstieg der Windgeschwindigkeiten ab 9.30 Uhr. In der übrigen Zeit des Tages wehte der Wind dann jedoch schwach bis mäßig aus nordwestlicher Richtung.

Auch am 24. April lag eine ähnliche Situation vor, jedoch war die Schwachwindlage nicht so deutlich ausgeprägt, d.h. es gab immer wieder kurzzeitige (geringe) Anstiege der Windgeschwindigkeit. Im Tagesverlauf blieb der Wind schwach und drehte ab Mittag über Süd auf östliche Richtungen.

Mithin konnte an allen drei Tagen zumindest eine Gemeinsamkeit festgestellt werden, die Schwachwindlage mit Anströmung aus Südwest in der ersten Tageshälfte.

In einem weiteren Schritt wurde daraufhin die windrichtungsabhängige PM_{10} -Belastung anhand so genannter Schadstoffwindrosen untersucht. Dabei werden alle PM_{10} -Halb-

² Im Regelfall erfolgt im Rahmen der Auswertung von derartigen Vergleichsmessungen die Ermittlung von sog. standortbezogenen Korrekturfaktoren zur Anpassung der automatisch erhobenen Messdaten an das Probenahmeverfahren als Referenzverfahren. Dies ist im vorliegenden Fall aufgrund des sehr kurzen Messzeitraumes jedoch nicht sinnvoll.

stundenmittelwerte bestimmten Windrichtungssektoren zugeordnet, innerhalb der Sektoren jeweils gemittelt und graphisch dargestellt.

Da aufgrund des kurzen Messzeitraumes nicht genügend Werte vorhanden waren, wurde die Zahl der Sektoren auf 8 statt der sonst üblichen 36 begrenzt. Dies hat den Vorteil, dass für alle Sektoren entsprechende Werte vorhanden sind, bedeutet aber auch gleichzeitig, dass die Genauigkeit der Aussage abnimmt, da die Sektorenbreite zunimmt.

Abbildung 11 zeigt die Auswertung der windrichtungsabhängige PM_{10} -Belastung am Standort des Messfahrzeugs.

Erkennbar ist ein gewisser Belastungsschwerpunkt bei Wind aus Südwest bis Südost, während die geringsten Konzentrationen bei Wind aus West bzw. Nordwest auftraten. Die übrigen Sektoren zeichnen sich durch eine mehr oder weniger gleichmäßige Belastung aus.

Als wahrscheinliche Quelle in südlicher Richtung kommen die Straße „Am Schlachthof“ und die Kfz-Stellflächen (Pkw und Lkw) im Bereich des Schlachthofes in Frage.

Die leicht erhöhte Feinstaub-Belastung in den Sektoren Nordost und Ost lässt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit ebenfalls der Straße „Am Schlachthof“ zuordnen.

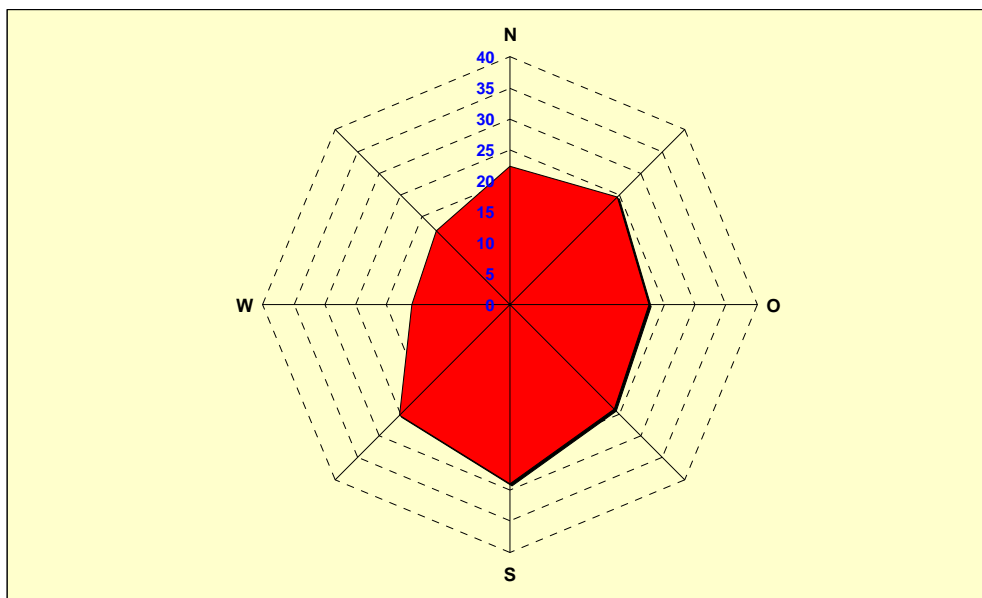


Abbildung 11: Windrichtungsabhängige Darstellung der PM_{10} -Konzentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ auf Basis der Halbstundenmittelwerte (10.04. – 30.04.07)

Fazit: Im Vergleich mit der Station Weißenfels/Promenade zeigte sich am Messfahrzeug im Untersuchungszeitraum zumeist ein geringeres Feinstaub-Belastungsniveau. Die PM_{10} -Belastung kann bei ungünstigen Ausbreitungsbedingungen durchaus im Bereich des zulässigen Tagesmittelwertes liegen und diesen im Einzelfall auch überschreiten.

Eine grenzwertrelevante Belastung besteht am untersuchten Standort unter den aktuell gegebenen Voraussetzungen dennoch aller Voraussicht nach nicht.

4.3 Stickstoffdioxid (NO₂)

Die Halbstundenmittelwerte für Stickstoffdioxid an der Straße „Am Schlachthof“ im Vergleich mit Weißenfels/Promenade sind in Abbildung 12 dargestellt.

Der Verlauf ist an den beiden Standorten teilweise sehr ähnlich, das Niveau am Messfahrzeug jedoch fast immer niedriger. Belastungsspitzen mit höheren Konzentrationen als am Vergleichsstandort traten meist abends zwischen 20 und 22 Uhr auf.

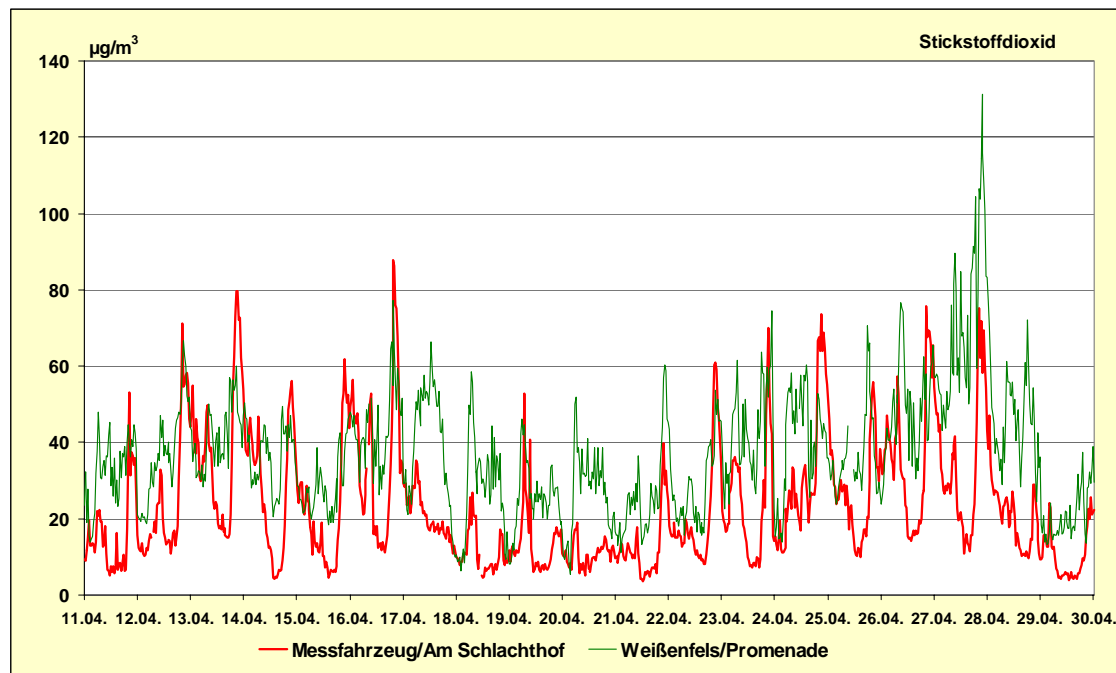


Abbildung 12: Verlauf der 0,5-h-Mittelwerte für Stickstoffdioxid (11.04. – 29.04.07)

Zu Vergleichszwecken erfolgte zusätzlich eine Mittelwertberechnung für den 21-tägigen Messzeitraum. Im Ergebnis konnte für den Standort des Messfahrzeugs eine mittlere NO₂-Belastung von **23,1 µg/m³** und für den Vergleichsstandort Weißenfels/Promenade von **36,9 µg/m³** ermittelt werden (s. Anlage). Letzterer Wert entspricht damit in etwa der mittleren NO₂-Belastung für Verkehrsmessstationen des LÜSA im Monat April der letzten vier Jahre. Die Belastung am Messfahrzeug liegt jedoch deutlich über dem Niveau von Stadtgebietsmessstationen ohne direkten Verkehrseinfluss (Mittel der Jahre 2003 – 2006: **17 µg/m³**). Mithin ist für diesen Standort eine mittelbare Verkehrsbeeinflussung zu unterstellen, die aus dem vorbeifließenden Transport- und Lieferverkehr und sicher auch aus der nahegelegenen und vielbefahrenen B 91 resultiert.

Fazit: Die NO₂-Belastung ist am untersuchten Standort erwartungsgemäß deutlich geringer als an der Verkehrsmessstation Weißenfels/Promenade.

Das Belastungsniveau liegt jedoch über dem von Stadtgebietsmessstationen ohne direkten Verkehrseinfluss.

Eine grenzwertrelevante Belastung besteht am untersuchten Standort nicht.

4.4 Stickstoffmonoxid (NO)

Abbildung 13 zeigt die Halbstundenmittelwerte für Stickstoffmonoxid vom Messfahrzeug im Vergleich mit Weißenfels/Promenade.

Erwartungsgemäß fallen die Konzentrationen für diese, in hohem Maße verkehrsbedingte Komponente am Messfahrzeug deutlich niedriger aus als an der Verkehrsmessstation in der Innenstadt. Festgestellt wurden jedoch auch einige markante Belastungsspitzen, die oftmals deckungsgleich mit denen am Vergleichsstandort auftraten.

Eine genauere Analyse zeigt, dass diese Belastungsspitzen am Messfahrzeug überwiegend zu Zeiten des morgendlichen Berufsverkehrs bei nordöstlicher Anströmung und sehr geringen Windgeschwindigkeiten (< 1 m/s) gemessen worden sind. Dies deutet, wie bereits unter Punkt 4.3 erwähnt, auf die nahegelegene Bundesstraße als Emissionsquelle und einen unmittelbaren Einfluss der Zufahrtsstraße hin.

Das zeitgleiche Auftreten ähnlich hoher Spitzenwerte an der Station Weißenfels/Promenade ist darauf zurückzuführen, dass natürlich auch an diesem Standort, verknüpft mit dem morgendlichen Berufsverkehr, die gleichen, meteorologisch bedingt ungünstigen Austauschbedingungen vorlagen. Untermauert wird diese Aussage auch durch die Messergebnisse von Verkehrsmessstationen in Halle und Magdeburg im gleichen Zeitraum. Zur Erklärung: Aufgrund des im Messzeitraum dominanten Hochdruckeinflusses lagen, begünstigt durch Temperaturinversion in den frühen Morgenstunden, wiederholt großräumig ungünstige Austauschbedingungen vor.

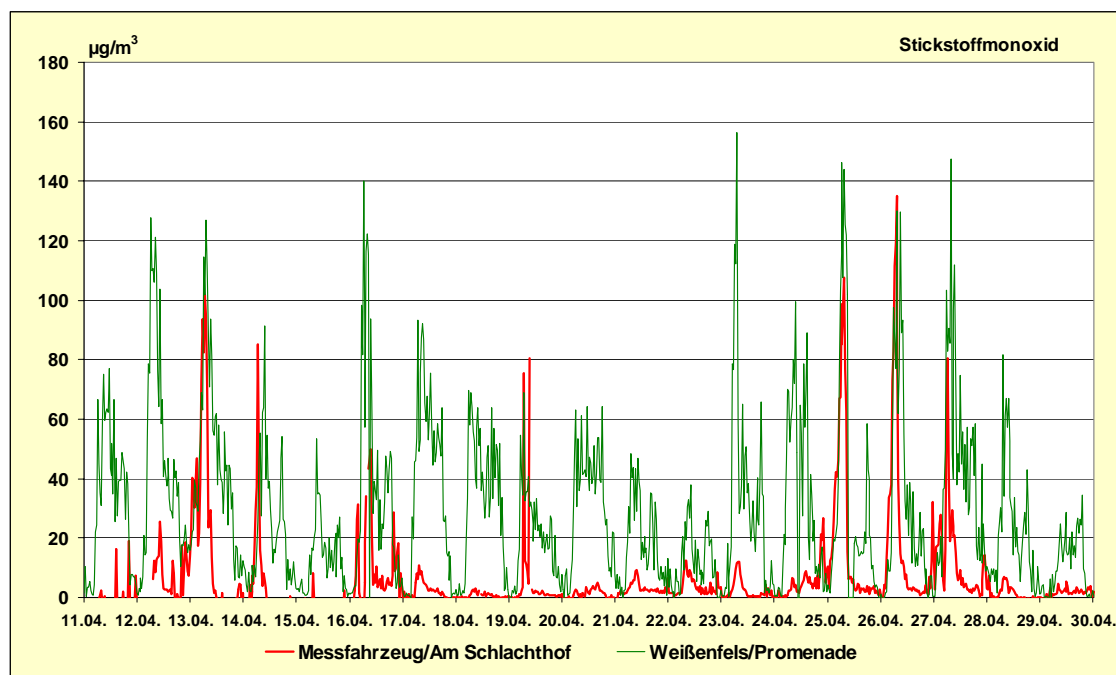


Abbildung 13: Verlauf der 0,5-h-Mittelwerte für Stickstoffmonoxid (11.04. – 29.04.07)

Fazit: Insgesamt gesehen zeigten sich bei dieser Komponente in Bezug auf den Vergleichsstandort deutlich geringere Konzentrationen.

Die aufgetretenen markanten Belastungsspitzen finden sich in ähnlicher Ausprägung auch an anderen Verkehrsmessstationen im Land und lassen sich auf morgendliche Verkehrsspitzen in Verbindung mit ungünstigen Austauschbedingungen zurückführen.

4.5 Kohlenmonoxid (CO)

Die Halbstundenmittelwerte für Kohlenmonoxid an der Straße „Am Schlachthof“ im Vergleich mit Weißenfels/Promenade sind in Abbildung 14 dargestellt.

Der Verlauf ist an den beiden Standorten teilweise sehr ähnlich, das Niveau am Messfahrzeug jedoch fast immer niedriger. Belastungsspitzen traten häufig zeitgleich an beiden Standorten auf, an einigen Tagen auch in Verbindung mit NO-Spitzen. An der Verkehrsmessstation laufen diese beiden Komponenten deutlich synchron, während am Messfahrzeug weniger Spitzenwerte gemessen wurden und der Schwankungsbereich der CO-Konzentrationen erheblich geringer war. Da CO-Emissionen analog zum Stickstoffmonoxid in erster Linie dem Kfz-Verkehr zuzuschreiben sind, liegt es nahe, diese Unterschiede zwischen den beiden Standorten auf die unterschiedlichen Verkehrsstärken und die günstigeren Austauschbedingungen (generell bessere Durchlüftung) am Standort des Messfahrzeuges zurückzuführen.

Das Konzentrationsniveau ist jedoch am Standort des Messfahrzeuges zeitweise so niedrig, dass es im Bereich der Nachweisgrenze des Messgerätes liegt. Eine weitergehende Interpretation der mithin weit unter dem Grenzwert liegenden Messwerte ist daher nicht sinnvoll.

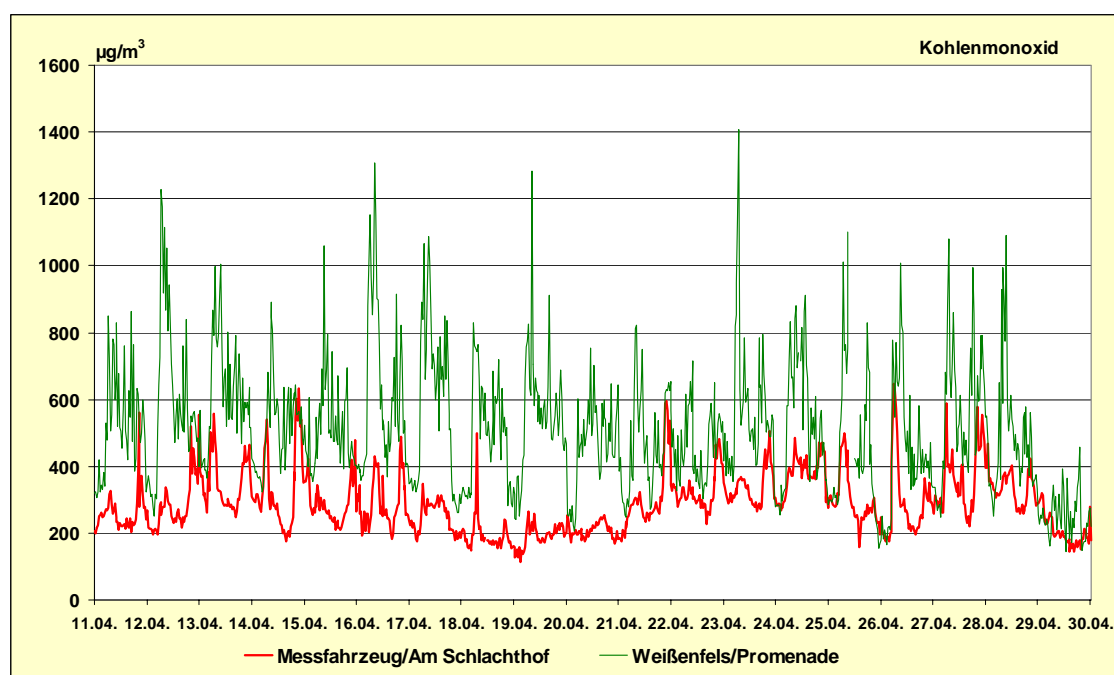


Abbildung 14: Verlauf der 0,5-h-Mittelwerte für Kohlenmonoxid (11.04. – 29.04.07)

Fazit: Die CO-Belastung ist am untersuchten Standort deutlich geringer als an der Verkehrsmessstation Weißenfels/Promenade. Belastungsspitzen traten häufig zeitgleich an beiden Standorten auf. Sie sind analog zum NO auf ein erhöhtes Verkehrsaufkommen bei zum Teil eingeschränkten Austauschbedingungen zurückzuführen.

4.6 Schwefeldioxid (SO₂)

Für Schwefeldioxid gilt, dass in Sachsen-Anhalt seit einigen Jahren ein sehr niedriges Konzentrationsniveau erreicht wurde, gelegentlich aber dennoch erhöhte Konzentrationen, meist in Form kurzzeitiger Belastungsspitzen auftreten können. Dies ist insbesondere im Süden des Landes häufiger der Fall, da es dort neben Standorten der chemischen Industrie auch einige Braunkohlekraftwerke als potentielle Emittenten gibt.

Die Messergebnisse des Untersuchungszeitraumes weisen daher erwartungsgemäß eine sehr geringe SO₂-Belastung mit einigen kurzzeitigen, aber nicht grenzwertrelevanten Belastungsspitzen aus. Beide Standorte unterscheiden sich dabei im Wesentlichen nicht (Abbildung 15).

Besonders ins Auge fallen jedoch die vergleichsweise hohen Belastungsspitzen am 24. und 25. April. Diese wurden, wenn auch in etwa halbiertes Höhe, nahezu zeitgleich auch an weiteren Messstationen im Land, z.B. in Leuna und Halle/Südwest gemessen. Die höchsten Konzentrationen traten jedoch an beiden Tagen mit Werten von 200 – 210 µg/m³ jeweils am Messfahrzeug auf.

Ursache für diese außergewöhnliche Belastungssituation waren Ferntransporte aus dem Böhmischem Becken. Der Transportweg konnte anhand des Auftretens von ebenfalls deutlich erhöhten Konzentrationen an Messstationen im benachbarten Sachsen sehr gut nachvollzogen werden, wobei die höchsten Werte (um 300 µg/m³) auf dem Schwartenberg (mittleres Erzgebirge) gemessen wurden.

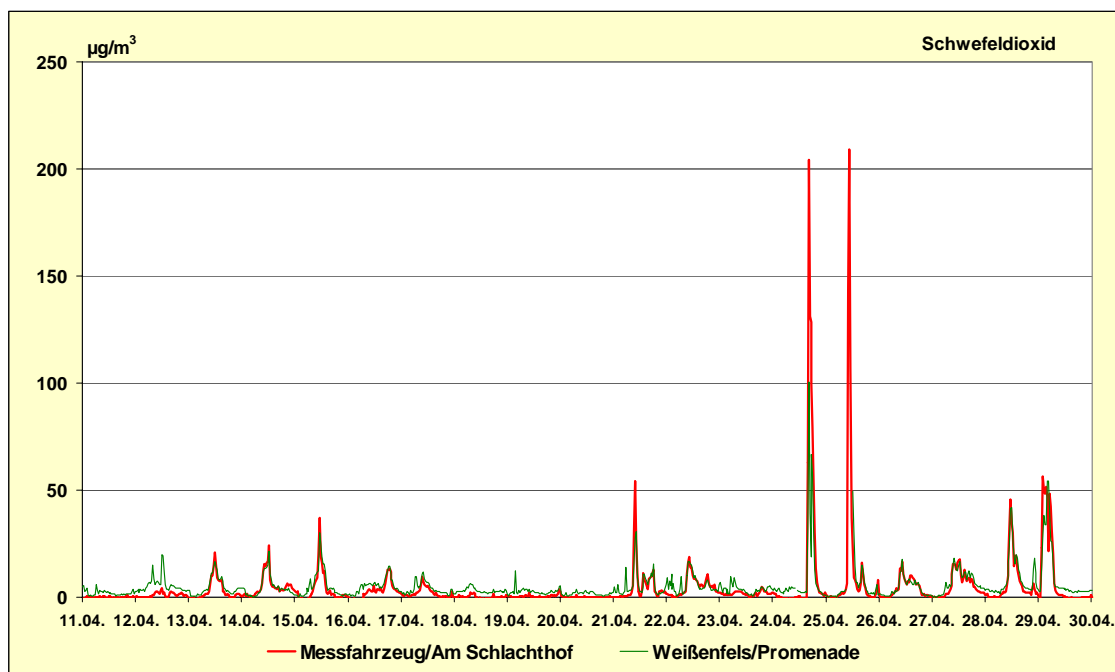


Abbildung 15: Verlauf der 0,5-h-Mittelwerte für Schwefeldioxid (11.04. – 29.04.07)

Fazit: Die SO₂-Belastung am untersuchten Standort unterscheidet sich im Normalfall offenbar nicht vom Vergleichsstandort Weißenfels/Promenade. Sie liegt damit geringfügig über den ansonsten sehr niedrigen Konzentrationen an den meisten anderen Messstationen im LSA.

Unterschiede in der Belastungshöhe bei kurzzeitig auftretenden Belastungsspitzen resultieren aus der exponierten Lage und den freien Anströmbedingungen und sind mithin nicht auf lokale Quellen in der Umgebung des Messortes zurückzuführen.

4.7 Verkehrsbelegungszahlen

In Auswertung der im Messzeitraum durchgeführten Verkehrszählungen wurde ein DTV (= durchschnittlicher täglicher Verkehr) von **1817 Kfz** ermittelt (Auswertezeitraum: 11. – 28. April). Dies ist, verglichen mit Verkehrsbelegungszahlen an Belastungsschwerpunkten in Sachsen-Anhalt, für die eigene Zählergebnisse vorliegen (DTV >> 10.000 Kfz), eine verhältnismäßig kleine Zahl.

Der Lkw-Anteil lag im Mittel beider Fahrtrichtungen bei **15 %**, der Anteil an Lastzügen (Länge > 14 m) bei **7 %**. Konkret bedeutet dies, dass im o.g. Zeitraum werktags im Mittel **328 Lkw** und am Wochenende **118 Lkw** die Messstelle passiert haben (Tabelle 3). Die mittleren täglichen Verkehrsbelegungszahlen für Pkw und Lkw sowie der Lkw-Anteil sind darüber hinaus beispielhaft für die Fahrspur in Richtung Fleischwerk in Abbildung 13 dargestellt.

Tabelle 3: Mittlere Verkehrsbelegungszahlen in der Straße Am Schlachthof, Weißenfels

a) Richtung Fleischwerk							
Wochentag	Ø Anzahl Kfz					Σ Lkw	Lkw-Anteil [%]
	KKfz	Pkw	KLkw	Lkw	Zug		
Montag	61	851	51	46	81	177	16,3
Dienstag	54	843	44	43	90	177	16,4
Mittwoch	66	818	46	51	77	173	16,4
Donnerstag	72	809	51	52	88	190	17,7
Freitag	64	840	47	53	76	176	16,3
Samstag	51	467	17	16	31	63	10,8
Sonntag	63	326	6	5	46	57	12,8
Ø werktags	63	832	47	49	82	178	16,6
Ø Wochenende	57	397	11	10	38	60	11,8
b) Richtung B 91							
Wochentag	Ø Anzahl Kfz					Σ Lkw	Lkw-Anteil [%]
	KKfz	Pkw	KLkw	Lkw	Zug		
Montag	47	797	38	29	69	135	13,8
Dienstag	49	817	40	38	78	156	15,2
Mittwoch	41	807	40	40	71	151	15,1
Donnerstag	57	819	49	42	72	162	15,6
Freitag	64	849	44	40	64	148	13,9
Samstag	37	451	16	5	24	45	8,4
Sonntag	43	318	13	7	53	72	16,6
Ø werktags	51	818	42	38	71	150	14,7
Ø Wochenende	40	384	14	6	38	58	12,5

Klassifizierung:

KKfz (Krad) 0 – 2 m KLkw (Kleintransporter) 6 – 8 m Zug > 14 m
 Pkw 2 – 6 m Lkw 8 – 14 m

Aus Tabelle 4 geht hervor, dass offensichtlich mehr Lkw in Richtung Fleischwerk unterwegs sind als in der Gegenrichtung, was etwas unlogisch erscheint, da man erwarten müsste, dass alle Transporter mit diesem Ziel dieses auch wieder in umgekehrter Richtung verlassen. Sicher sind in diesem Zusammenhang die eingangs erwähnten Überdeckungseffekte von Bedeutung (vgl. Punkt 3.), es ist aber sicher auch nicht auszuschließen, dass hier möglicherweise der Durchgangsverkehr in Richtung Stadtzentrum mit erfasst wurde.

Insgesamt ist einzuschätzen, dass unter den derzeitigen lokalen Bedingungen am Messort und auf Grundlage der während des Messeinsatzes ermittelten Verkehrszahlen keine grenzwertrelevante Belastung in Bezug auf PM₁₀ bzw. NO₂ zu erwarten ist.

Nachvollziehbar hingegen ist die Tatsache, dass der Lkw-Verkehr – insbesondere auch am Wochenende – von den Anliegern als Belästigung empfunden wird. Der Abstand zur direkten Wohnbebauung ist mit einer Ausnahme im Bereich der Einmündung Neue Straße/ Röntgenweg jedoch vergleichsweise groß.

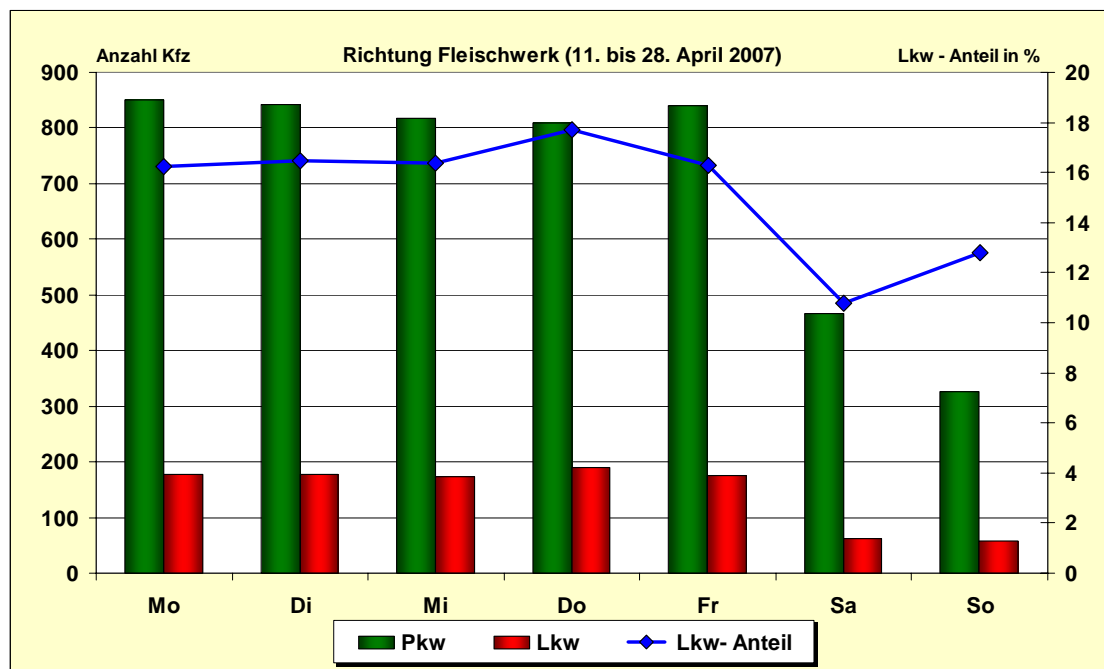


Abbildung 16: Mittlere tägliche Verkehrsbelegungszahlen im Zeitraum vom 11.04. – 28.04.07, Fahrtrichtung Fleischwerk

Fazit: Aus der erfassten Verkehrsdichte lässt sich in Verbindung mit der günstigen orografischen Situation und der geringen Bebauungsdichte keine grenzwertrelevante Belastung in Bezug auf Feinstaub (PM₁₀) bzw. Stickstoffdioxid (NO₂) ableiten.

5. Zusammenfassung

In Auswertung der Messergebnisse aus dem 21-tägigen Einsatz des Messfahrzeugs in der Straße „Am Schlachthof“ in Weißenfels lässt sich zusammenfassend Folgendes feststellen.

- Für Feinstaub (PM₁₀) liegt eine grenzwertrelevante Belastung, d.h. eine Überschreitung des zulässigen Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ in mehr als 35 Fällen, nach Einschätzung des LAU an diesem Standort nicht vor. Das Belastungsniveau ist im Vergleich mit der Verkehrsmessstation Weißenfels/Promenade als niedriger einzuschätzen. Eine Grenzwertüberschreitung konnte dort in den letzten Jahren ebenfalls nicht festgestellt werden.
- Im Hinblick auf die untersuchten Luftschadstoffe NO₂ und NO ergeben sich im Vergleich mit der Verkehrsmessstation Weißenfels/Promenade erwartungsgemäß deutlich geringere Konzentrationen. Hinsichtlich der NO₂-Belastung besteht keine Grenzwertrelevanz (für NO wurden durch den Gesetzgeber keine Grenzwerte festgelegt).
- Die Kohlenmonoxidkonzentrationen lagen zumeist deutlich niedriger als an der Verkehrsmessstation Weißenfels/Promenade. Belastungsspitzen traten häufig zeitgleich an beiden Standorten auf. Auch hinsichtlich der CO-Belastung besteht keine Grenzwertrelevanz.
- Die SO₂-Belastung am untersuchten Standort unterscheidet sich im Normalfall offenbar nicht vom Vergleichsstandort Weißenfels/Promenade. Sie liegt damit geringfügig über den ansonsten sehr niedrigen Konzentrationen der meisten anderen Messstationen in Sachsen-Anhalt. Unterschiede in der Belastungshöhe bei kurzzeitig auftretenden Belastungsspitzen resultieren aus der exponierten Lage und den freien Anströmbedingungen und sind nicht lokalen Ursprungs.
- Anhand der durchgeführten Verkehrszählungen wurde im Messzeitraum ein DTV von rund 1800 Kfz bei einem Lkw-Anteil von 15 % ermittelt. Werktäglich passierten im Mittel rund 330 Lkw die Messstelle, am Wochenende sind es mit rund 120 Lkw erheblich weniger.
- Auch aus der erfassten Verkehrsdichte lässt sich in Verbindung mit der günstigen orografischen Situation und der geringen Bebauungsdichte keine grenzwertrelevante Belastung in Bezug auf Feinstaub (PM₁₀) bzw. NO₂ ableiten.

Anhang

Verkehrsmesstation Weißenfels/Promenade

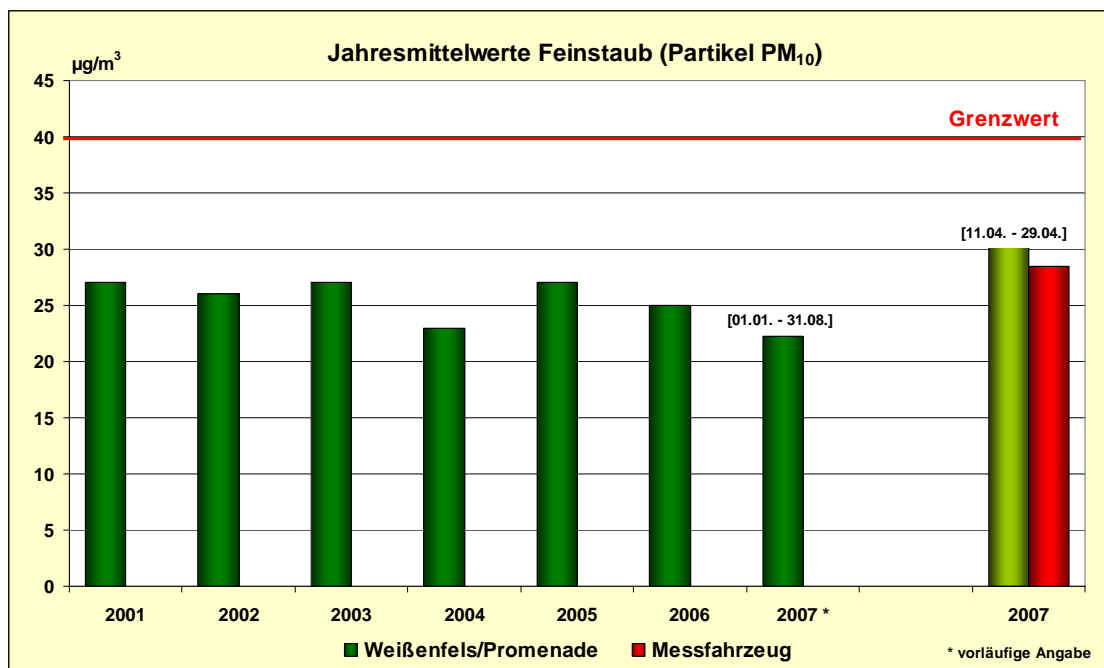
<i>Standort</i>	Promenade (Höhe Busbahnhof)		
<i>Koordinaten</i>	<i>Rechtswert:</i> 4498316	<i>Hochwert:</i> 5674088	<i>Höhe ü. NN:</i> 120 m
<i>Stationsumgebung</i>	städtische Gebiet	<i>Stationsart</i>	Verkehr
Standortfoto			
			
<i>Messbeginn</i>	12/1993		
<i>Messprogramm Luftschadstoffe</i>	Partikel PM₁₀, Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffmonoxid (NO), Ozon (O₃), Stickstoffdioxid (NO₂), Kohlenmonoxid (CO), Benzol, Toluol, Xylole,		
<i>sonstiges</i>	Verkehrszähleinrichtung		
<i>beendete Messungen</i>	Ruß (06/2006)		
<i>Kenngößen und Messergebnisse</i>	http://www.mu.sachsen-anhalt.de/lau/luesa/		

Feinstaub (PM₁₀) – Belastung an der Verkehrsmessstation Weißenfels/Promenade und Vergleich mit dem Messfahrzeugstandort in der Straße „Am Schlachthof“

1) Jahresmittelwerte

Grenzwert:	40 µg/m³	gültig ab:	01.01.2005
------------	----------------------------	------------	------------

Messstation	µg/m ³					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Weißenfels/Promenade	27	26	27	23	27	25



⇒ keine Grenzwertüberschreitung !

2) Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes PM₁₀

Grenzwert:	50 µg/m³	gültig ab:	01.01.2005	35 Überschreitungen/Jahr zulässig
------------	----------------------------	------------	------------	--

Messstation	Anzahl						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007*
Weißenfels/Promenade	26	20	28	15	32	21	4

* Stand: 28.09.2007

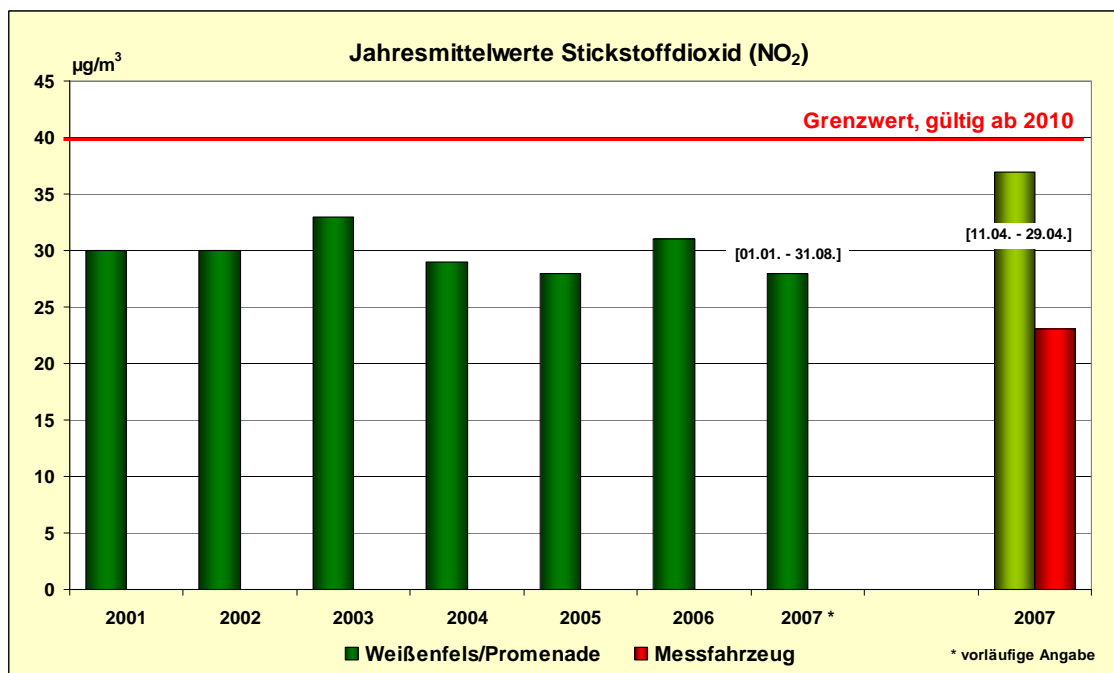
⇒ keine Grenzwertüberschreitung !

Stickstoffdioxid – Belastung an der Verkehrsmessstation Weißenfels/Promenade und Vergleich mit dem Messfahrzeugstandort in der Straße „Am Schlachthof“

Jahresmittelwerte

Grenzwert:	40 µg/m³	gültig ab:	01.01.2010
------------	----------------------------	------------	------------

Messstation	µg/m ³					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Weißenfels/Promenade	30	30	33	29	28	31



⇒ keine Grenzwertüberschreitung !