

Luftschadstofftechnische Untersuchung für den Hademareplatz in Hemer

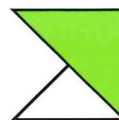
im Auftrag der Stadt Hemer

Schlussbericht

November 2007

Dr.-Ing. R. Weinert

Brilon
Bondzio
Weiser



Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Inhalt	Seite
1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung	2
2 Ausgangsdaten	3
2.1 Lage des Untersuchungsgebietes	3
2.2 Meteorologische Daten	4
2.3 Schadstoff-Hintergrundbelastung	5
2.4 Motorbedingte Schadstoffemissionen	7
2.5 Nicht Motorbedingte Schadstoffemissionen	9
2.6 Bewertungsmaßstab	10
3 Immissionsberechnung Hademareplatz	13
3.1 Geometrische Daten	13
3.2 Verkehrsdaten	15
3.3 Emission an Luftschadstoffen	17
3.4 Berechnungsmodell	21
3.5 Ergebnisse	22
3.6 Schlussfolgerungen	23
4 Zusammenfassung und Bewertung	24
Literaturverzeichnis	25
Anlagenverzeichnis	27



1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Die Revitalisierung des südlich an den Hademareplatz angrenzenden Einkaufszentrums erfordert eine Umgestaltung des Hademareplatzes. Die heute vorhandenen Pavillions müssen abgebrochen werden und die Nutzung eines Teiles des Platzes als Verkehrsübungsplatz entfällt. An deren Stelle ist eine Parkplatzfläche mit ca. 250-300 Stellplätzen vorgesehen

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes war abzuschätzen, ob durch diese Planung die luftschadstofftechnischen Immissionen durch das zusätzliche Verkehrsaufkommen an den umliegenden Wohnnutzungen die gültigen Grenzwerte der 22. BImSchV überschreiten.

Aus diesem Grund erfolgte eine umfassende Untersuchung der zu erwartenden Immissionen für das Umfeld des Hademareplatzes.

Zu der vorhandenen Schadstoffbelastung im Untersuchungsbereich verursacht durch die Verkehrswege, Hausbrand und industrielle Emittenten ist das Schadstoffaufkommen durch das zusätzliche Verkehrsaufkommen hinzuzurechnen.

Da die messtechnische Erfassung insbesondere im Hinblick auf die Schadstoffsituation einen verhältnismäßig hohen finanziellen und zeitlichen Aufwand erfordern würde, wurde mit Hilfe von Ausbreitungsberechnungen mit dem mikroskaligen Ausbreitungsmodell von Eichhorn (MISKAM) die Schadstoffsituation im Untersuchungsbereich nachgebildet. Das MISKAM-Modell ist ein anerkanntes und erprobtes Hilfsmittel zur Nachbildung von Luftschadstoffimmissionen.

Die Schadstoffimmissionsprognose erfolgte mit dem mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungsmodell MISKAM als Baustein des Programmsystems SoundPlan, Version 6.4. Dieses Modell ermöglicht die Simulation der Ausbreitungsbedingungen in bebauten Gebieten, wobei die Veränderung der Luftströmung durch Hindernisse in Form von Gebäuden berücksichtigt wird.

Auf Basis der verkehrsbedingten Schadstoffemissionen im Untersuchungsbereich war die Gesamtschadstoffbelastung in dem Untersuchungsgebiet zu berechnen und mit den Grenzwerten der 22. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz zu vergleichen. Dabei wurden die verkehrsrelevanten Luftschadstoffe Benzol, NO_2 und PM_{10} betrachtet.

Bei verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen sind die Beiträge von Blei, Schwefeldioxid SO_2 und Kohlenmonoxid CO häufig von untergeordneter Bedeutung. Für Stickstoffmonoxid NO existieren keine Beurteilungswerte.



2 Ausgangsdaten

2.1 Lage des Untersuchungsgebietes

Abbildung 1 zeigt die Lage des Untersuchungsgebietes im Stadtgebiet Hemer.

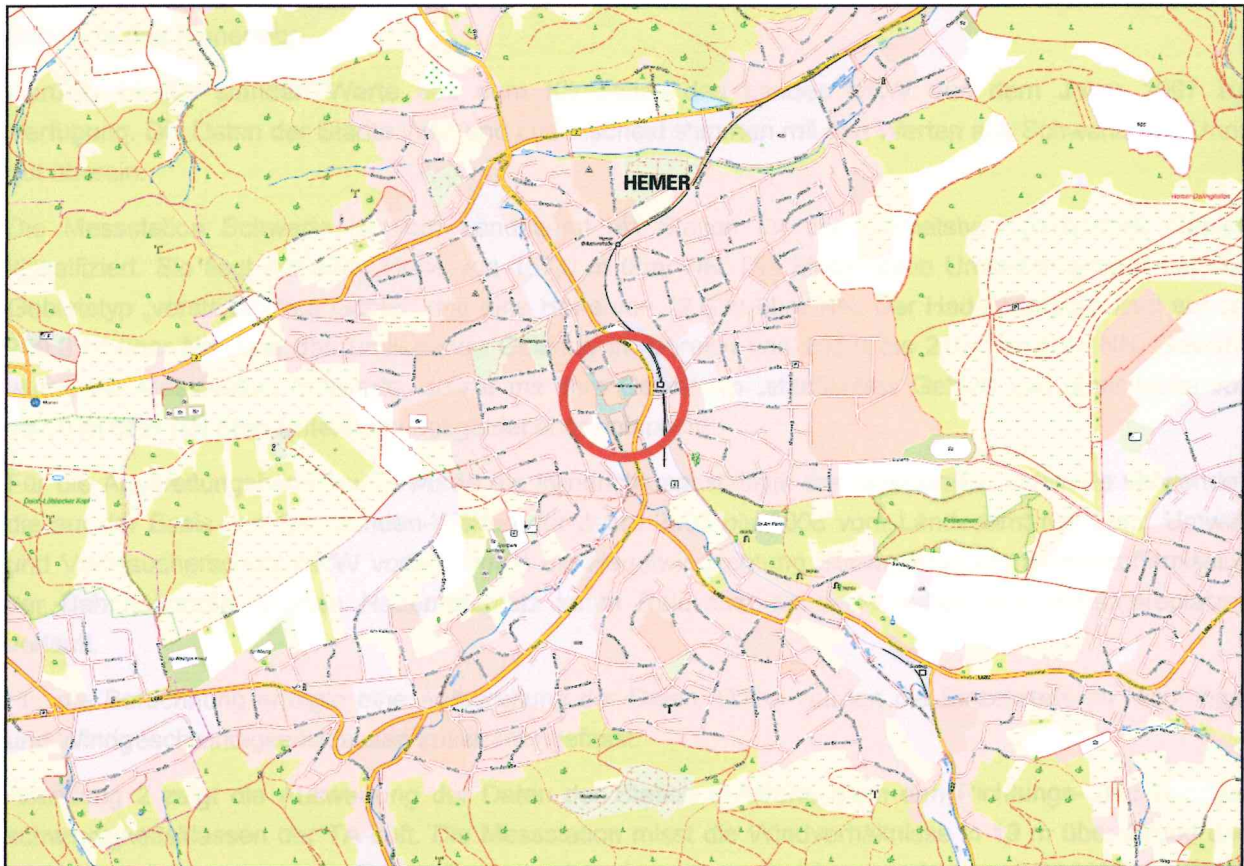


Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebietes im Stadtgebiet Hemer (Quelle: DTK 1:10.000 NRW)

Das Untersuchungsgebiet liegt mitten im Stadtkern in der Fußgängerzone. Im Westen befindet sich eine kompakte geschlossene Bebauung aus den 70er Jahren mit Kerngebietsnutzung. Im Osten wird er begrenzt von der Bahnhofstraße (L 683), die mit einem durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen von 24.300 Kfz den größten Schadstoffemittenten darstellt.

Die westlich gelegene A 46 sowie die nördlich gelegene B 7 haben aufgrund der großen Entfernung schadstofftechnisch keinen Einfluss auf die Belastung des Hademareplatzes.

Industrielle Schadstoffemittenten befinden sich nicht in unmittelbarer Nähe zum Hademareplatz. Im Ortsteil Sundwig, ca. 1,4 km (Luftlinie) südlich des Hademareplatzes befinden sich die Sundwiger Messingwerke, deren Emissionen in der Hintergrundbelastung zu berücksichtigen sind.



2.2 Meteorologische Daten

Um den Schadstofftransport im Untersuchungsgebiet zu analysieren sind Informationen über den Luftaustausch und die Strömungsverhältnisse notwendig. Ausgangsgröße ist dabei eine mehrjährige Statistik über die Windverhältnisse.

Da für das Stadtgebiet von Hemer vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW keine Daten zur Windrichtung und Windgeschwindigkeit vorlagen, wurden Werte aus drei umliegenden Städten zum Vergleich herangezogen. Hierbei handelt es sich um die Luftmessstationen Unna-Königsborn, Schwerte und Finnentrop.

Darüber hinaus standen Werte aus dem Klimaatlas des Landes NRW aus dem Jahre 1997 zur Verfügung. Die Daten der Städte Werl und Lüdenscheid stimmen mit den Werten aus Schwerte und Unna gut überein.

Die Messstation Schwerte ist vom Landesamt als Station für den Gebietstyp „städtisches Gebiet“ klassifiziert. Sie liegt auf einer Höhe von 157,0 m über NN. Die Messstation Unna-Königsborn hat den Gebietstyp „vorstädtisches Gebiet“ und eine Höhe von 72,0 m über NN. Der Hademareplatz liegt auf ca. 209,0 m über NN, und das umliegende Gelände im Bereich von 205,0 bis 210,0 m über NN. Gewählt wurde die Messstation Schwerte, da sie mit dem Gebietstyp „städtisches Gebiet“ und einer Höhe von 157,0 m über NN dem Untersuchungsgebiet eher entspricht.

Für die Ausbreitungsberechnung wurde die Windrichtungsstatistik der Messstation Schwerte verwendet, die auf der Basis von 0,5-Stunden-Werten der Jahre 2003 bis 2006 vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW vorlag. Durch die Hauptwindrichtung Südwest hat die Schadstoffemission der Bahnhofstraße für den Hademareplatz kaum Relevanz, da diese östlich des Hademareplatzes verläuft.

Für die Berechnung erfolgte eine Aufbereitung der Daten. Dabei wurden die Einzelwerte zu Richtungs- und Windgeschwindigkeitsklassen zusammengefasst.

Abbildung 2 zeigt die Auswertung der Daten der Station Schwerte nach den Richtungs- und Windgeschwindigkeitsklassen der TA-Luft. Die Messstation misst die Windverhältnisse in 19 m über Grund und ist bedingt frei anströmbar. Es ist deutlich erkennbar, dass die Hauptwindrichtung Süd-West ist. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt 2,47 m/s.



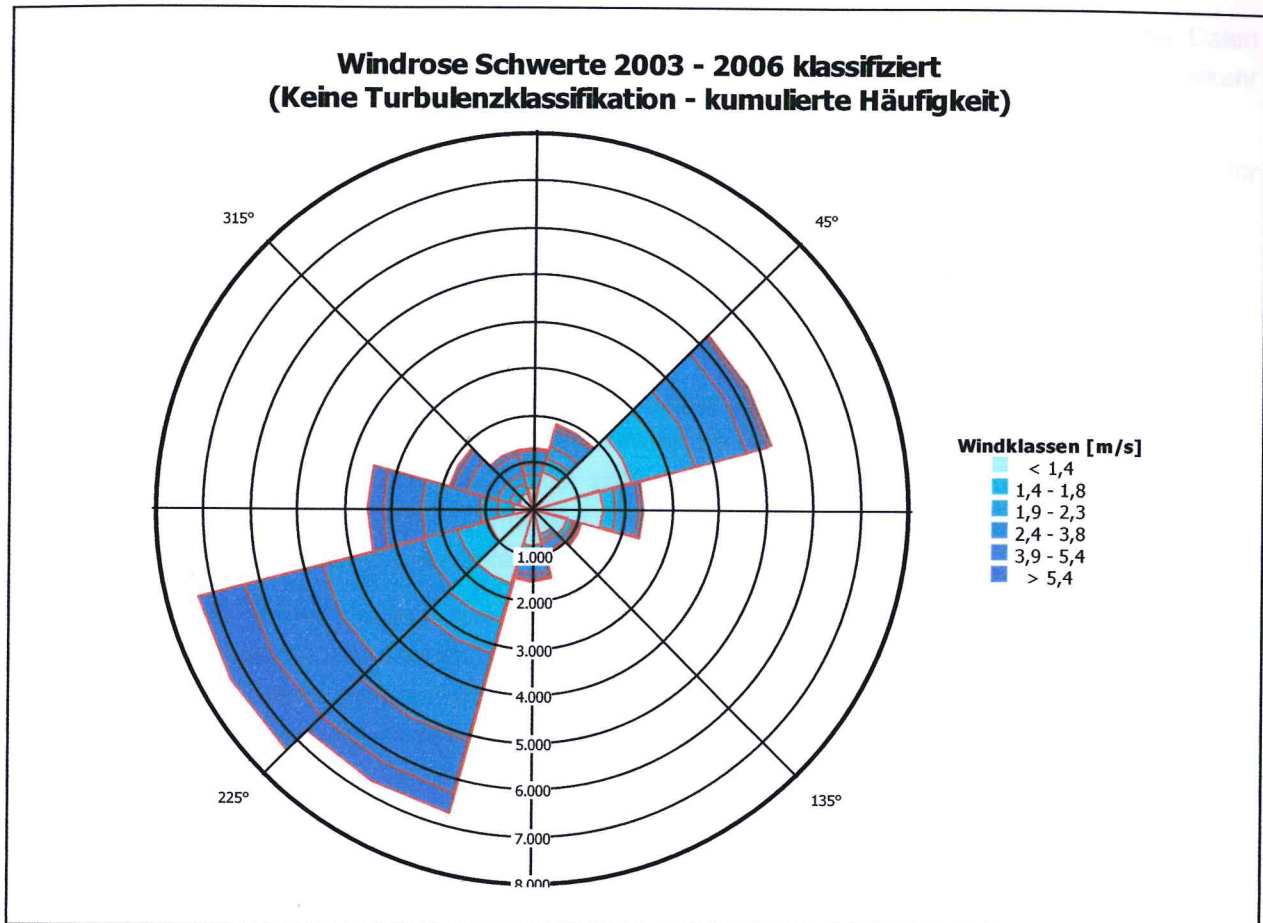


Abbildung 2: Windrichtungsstatistik 2003 bis 2006 der Messstation Schwerte

2.3 Schadstoff-Hintergrundbelastung

Die Belastung der Bevölkerung im Untersuchungsgebiet mit Luftschadstoffen setzt sich aus mehreren Komponenten zusammen.

Zunächst ist die sogenannte Schadstoffgrundbelastung zu betrachten, die in der Umwelt durch rein natürliche Prozesse grundsätzlich immer vorhanden ist. Im städtischen Bereich ist zusätzlich eine städtische Grundbelastung vorhanden, die durch das städtische Umfeld entsteht. Dazu zählen alle Luftschadstoffe, die durch den Aufenthalt von Menschen, Verkehr, Hausbrand und Industrie hervorgerufen werden und auch über größere Strecken in das Untersuchungsgebiet transportiert werden.

Diese beiden Schadstoffgruppen bilden die städtische Schadstoff-Hintergrundbelastung, der die Bevölkerung im Untersuchungsgebiet ohne die lokal vorhandenen Schadstoffemissionen ausgesetzt ist.

Zur Berücksichtigung dieser Belastung wurden mehrere Quellen herangezogen.

Direkt verwendbare Informationen zur Hintergrundbelastung für Hemer standen nicht zur Verfügung.



Vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW mit Sitz in Recklinghausen waren Daten aus dem Emissionskataster für genehmigungspflichtige Industrieanlagen, Onroad- und Offroad-Verkehr mit dem Bezugsjahr 2000 bzw. 2004 verfügbar.

Über die eigentliche regionale und die städtische Hintergrundbelastung waren jedoch keine Daten für Hemer verfügbar.

Aus diesem Grund wurde die gemessene Hintergrundbelastung der LUQS-Messstation Schwerte in Ansatz gebracht. Diese Station ist vom Landesamt als Messstation für den „städtischen Hintergrund“ klassifiziert.

Es ist davon auszugehen, dass die Station Schwerte aufgrund ihrer Lage im Umfeld der Städte Dortmund und Hagen etwas höhere Schadstoffbelastungen aufweist als in Hemer zu erwarten sind. Insbesondere in der Hauptwindrichtung von Hemer sind in der näheren Umgebung keine größeren Städte und keine größeren Industrieanlagen zu finden. Insofern führt die Verwendung der Hintergrundbelastung von Schwerte zu einer Überschätzung der Belastung in Hemer.

Aus der Auswertung der mehrjährigen Statistik der LUQS-Messstationen des Landesumweltamtes standen die benötigten Informationen für Schwerte für die Schadstoffe Benzol, NO₂ und PM10 zur Verfügung. Es wird davon ausgegangen, dass diese Werte auch auf das Analysejahr 2007 übertragbar sind. Somit ergibt sich eine Hintergrundbelastung für NO₂ von 27 µg/m³ und für PM10 von 23 µg/m³ im Jahresmittel.

Für Benzol wird ein Wert von 1,5 µg/m³ angesetzt. Dieser Wert wurde in Schwerte in 2004 gemessen. Seit 2004 wird dort Benzol nicht mehr gemessen.

Die 22. BImSchV verlangt für NO₂ neben der Bewertung des Jahresmittelwertes auch die Bewertung einer kurzzeitigen stündlichen Spitzenbelastung. Demnach darf (ab 2010) ein Wert von 200 µg/m³ an maximal 18 Stunden eines Jahres überschritten werden. Im Sinne einer „worst-case“-Betrachtung wird angenommen, dass die maximale NO₂-Belastung im Untersuchungsgebiet zeitgleich mit möglichen Maximalwerten der Hintergrundbelastung auftritt.

Die LUQS-Station Schwerte wies für 2006 einen maximalen Stundenwert von 112 µg/m³ aus. Dieser Wert wird als Hintergrundbelastung für die Abschätzung der NO₂-Maximalwerte im Untersuchungsbereich Hemer herangezogen.

	NO ₂		PM10	Benzol
	Jahresmittelwert [µg/m ³]	1h-Maximalwert [µg/m ³]	Jahresmittelwert [µg/m ³]	Jahresmittelwert [µg/m ³]
Hademareplatz	27	112	23	1,5 (2004)

Tabelle 1: Schadstoff-Hintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet für das Bezugsjahr 2006 (Benzol 2004)

Die Werte der Tabelle 1 werden für das Analysejahr 2007 ohne Anpassung angesetzt.



2.4 Motorbedingte Schadstoffemissionen

In die Berechnung der Schadstoffimmissionen fließen neben der städtischen Schadstoff-Hintergrundbelastung die verkehrsbedingten Emissionen im Untersuchungsgebiet ein. Dabei sind zunächst die motorbedingten Abgasemissionen zu betrachten.

Die motorbedingten Emissionsfaktoren der Fahrzeuge wurden nach dem „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ (HBEFA), Version 2.1 (Umweltbundesamt, Berlin, 2004), ermittelt. Hier sind in der letzten Aktualisierung von Anfang 2004 aktuelle Entwicklungen zum Kraftfahrzeugbestand berücksichtigt. Sie sind im wesentlichen abhängig von der Zusammensetzung der Fahrzeugflotte (Anteil Diesel etc.), der Zusammensetzung der Fahrzeugschichten, d.h. den Anteilen einzelner Schadstoffklassen in Abhängigkeit vom Bezugsjahr (Anteil Euro3, Euro4 usw.), der Längsneigung der Fahrbahn, dem Anteil der Fahrzeuge, die mit nicht betriebswarmem Motor betrieben werden und den sogenannten Verkehrssituationen (Einfluss auf das Fahrverhalten, Häufigkeit von Beschleunigungs- und Bremsvorgängen, Gleichmäßigkeit des Verkehrsflusses).

Die Zusammensetzung der Fahrzeugflotte nach Schadstoffklassen wird für das Analysejahr 2007 dem HBEFA entnommen. Darin ist die verabschiedete Gesetzgebung bezüglich der Abgasgrenzwerte berücksichtigt.

Die Emissionsfaktoren für den Kaltstarteinfluss werden ebenfalls dem HBEFA entnommen, wobei in Abhängigkeit von der Netzfunktion der Straßen unterschiedliche Anteile an nicht betriebswarmen Fahrzeugen angesetzt werden. Das HBEFA definiert, dass der Kaltstarteinfluss bei Fahrtweiten unter 4 km und Standzeiten von mehr als 8 Stunden relevant wird.

Die Verkehrssituationen werden entsprechend den Vorgaben des HBEFA gewählt (vgl. Tabelle 2). Die Berücksichtigung für die einzelnen Straßenabschnitte im Untersuchungsbereich findet sich in Kapitel 3.3.

Grundsätzlich wird aufgrund der Struktur des Untersuchungsgebietes davon ausgegangen, dass alle untersuchten Straßenabschnitte einer der drei Verkehrssituationen IO_LSA2, IO_Nebenstr_locker, oder IO_Kern zugeordnet werden kann.

Für Parkplatzflächen sind im HBEFA keine Verkehrssituationen vorgegeben. Aufgrund der Bewegungsabläufe auf dem Parkplatz, mit wechselnden Anfahr- und Bremsvorgängen, sowie Behinderungen durch ausparkende Fahrzeuge und einer geringen Geschwindigkeit, wurde die Verkehrssituation IO_Stop+Go gewählt. Wobei davon auszugehen ist, dass die tatsächliche Verkehrssituation günstiger sein wird.

Der Lieferverkehr wurde mit der Verkehrssituation IO_Nebenstr_locker in Ansatz gebracht. Es wurde davon ausgegangen, dass die Anlieferungen außerhalb der stark durch Pkw frequentierten Zeiten stattfinden werden und die Lieferfahrzeuge nicht durch Parkvorgänge behindert werden.

Tabelle 3 zeigt die angesetzten Emissionsfaktoren der einzelnen Schadstoffe je Fahrzeug ohne Kaltstarteinflüsse.



Autobahn-Regelsituationen DEUTSCHLAND / ÖSTERREICH	
AB>120	ohne Tempolimit, Verkehrsstärken < 1400 Kfz/h je Fahrstreifen
AB_120	T 120, Verkehrsstärken < 1400 Kfz/h je Fahrstr.
AB_100	T 100, Verkehrsstärken < 1400 Kfz/h je Fahrstr.
AB_80	T 80, Verkehrsstärken < 1500 Kfz/h je Fahrstr.
AB_60	T 60, Verkehrsstärken < 1500 Kfz/h je Fahrstr.
AB>120_gebunden	ohne TL, Verkehrsstärken > 1400 Kfz/h je Fahrstr.
AB_120_gebunden	T 120, Verkehrsstärken > 1400 Kfz/h je Fahrstr.
AB_100_gebunden	T 100, Verkehrsstärken > 1400 Kfz/h je Fahrstr.
AB_80_gebunden	T 80, Verkehrsstärken > 1500 Kfz/h je Fahrstr.
AB_60_gebunden	T 60, Verkehrsstärken > 1500 Kfz/h je Fahrstr.
AB_Baust1	Autobahn Baustelle zweistreifig
AB_Baust2	Autobahn Baustelle eng, einstreifig
AB_Stop+Go	Autobahn Stop+Go

Ausserorts-Regelsituationen DEUTSCHLAND	
AO_1	guter Ausbaugrad, gerade
AO_2	guter Ausbaugrad, gleichm. kurvig
AO_3	ungleichmäßig kurvig

Innerorts-Regelsituationen DEUTSCHLAND	
IO_HVS>50_1	HVS, TL>50, geringe Störungen
IO_HVS>50_2	HVS, TL>50, mittlere Störungen
IO_HVS>50_3	HVS, TL>50, starke Störungen
IO_HVS1	Ortsdurchfahrt, vorfahrtberecht., ohne Störungen
IO_HVS2	HVS, vorfahrtberechtigt, geringe Störungen
IO_HVS3	HVS, vorfahrtsberechtigt, mittlere Störungen
IO_HVS4	HVS, vorfahrtsberechtigt, starke Störungen
IO_LSA1	HVS, mit Lichtsignalanl., geringe Störungen
IO_LSA2	HVS, mit Lichtsignalanl., mittlere Störungen
IO_LSA3	HVS, mit Lichtsignalanl., starke Störungen
IO_Kern	Innerortsstraßen im Stadtkern
IO_Nebenstr_dicht	Nebenstraßen, geschlossene Bebauung
IO_Nebenstr_locker	Nebenstraßen, locker bebaut
IO_Stop+Go	Innerortsstraßen, Stop+Go

Tabelle 2: Definition der Regel-Verkehrssituationen nach dem HBEFA 2.1 (Quelle: HBEFA, Umweltbundesamt, 2004)



Verkehrssituation	Längs- neigung	Nox			Benzol			PM10		
		Pkw	Lkw	LBUS	Pkw	Lkw	LBUS	Pkw	Lkw	LBUS
IO_LSA2	+/-0%	0,216	8,328	10,720	0,003	0,014	0,014	0,007	0,258	0,275
IO_LSA2	+/-2%	0,205	8,595	10,720	0,004	0,013	0,014	0,007	0,257	0,275
IO_LSA2	+/-4%	0,260	9,369	10,720	0,004	0,013	0,014	0,009	0,263	0,275
IO_Nebenstr_locker	+/-0%	0,212	8,275	10,720	0,003	0,013	0,014	0,007	0,243	0,275
IO_Nebenstr_locker	+/-4%	0,256	9,176	10,720	0,004	0,012	0,014	0,009	0,246	0,275
IO_Kern	+/-0%	0,871	8,404	10,720	0,004	0,015	0,014	0,007	0,280	0,275
IO_Kern	+/-2%	0,977	8,722	10,720	0,004	0,015	0,014	0,007	0,280	0,275
IO_Kern	+/-6%	1,360	11,093	10,720	0,006	0,015	0,014	0,010	0,315	0,275
IO_Stop+Go	+/-0%	0,595	-	-	0,019	-	-	0,018	-	-
IO_Stop+Go	+/-6%	0,595	-	-	0,019	-	-	0,018	-	-

Tabelle 3: motorbedingte Emissionsfaktoren in g/km je Fahrzeug

Hinsichtlich der Fahrzeugkategorien wurden die Linienbusse besonders berücksichtigt. Bei der MVG Märkische Verkehrsgesellschaft GmbH, zuständig für den Linienverkehr der Stadt Hemer, wird zurzeit die gesamte Flotte auf Euronorm 5 umgestellt, was eine deutliche Reduktion der Schadstoffemissionen bedeutet. Zum jetzigen Zeitpunkt ist bereits ein großer Teil der Flotte damit ausgerüstet. Für die Ermittlung der Schadstoffemission wurde angenommen, dass alle Busse bereits umgestellt wurden.

2.5 Nicht Motorbedingte Schadstoffemissionen

Neuere Untersuchungen der verkehrsbedingten Emissionen zeigen, dass neben den Abgasemissionen, ein nennenswerter Schadstoffanteil bei den Partikelmissionen durch Aufwirbelung von Straßen-, Kupplungs- und Bremsbelagabrieb und weiteren auf der Straßenoberfläche befindlichen Partikeln (Staub etc.) hervorgerufen wird.

Das HBEFA enthält keine Ansätze für diese Einflüsse. Darüber hinaus gibt es bisher nur wenige aussagekräftige Untersuchungen zu diesem Sachverhalt.

Neuere Untersuchungen (z.B. von Lohmeyer, 2001; Fitz, 2001 Lohmeyer, 2003) zeigen, dass das bisher verwendete PM10-Modell diesen Einfluss zumindest für befestigte Straßen unter mitteleuropäischen Verhältnissen falsch einschätzt.

Auf der Grundlage neuester Forschungsergebnisse (Gehrig e.a., 2003; Lohmeyer, 2004) konnten Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abriebe in Analogie zu den Verkehrssituationen des HBEFA hergeleitet werden, die in Tabelle 4 dargestellt sind. Diese Faktoren werden für die angesetzten Verkehrssituationen auch in der vorliegenden Untersuchung in Ansatz gebracht. Tabelle 4 zeigt einen Auszug aus der Veröffentlichung von Lohmeyer mit den Standardverkehrssituationen für Innerortsbereiche.



Für die Verkehrssituation IO_Nebenstr_locker waren keine Emissionsfaktoren zu erhalten. Gewählt wurden die gleichen Faktoren der Verkehrssituation IO_Nebenstr_dicht. Die tatsächlichen Faktoren werden geringer sein, so dass dieser Ansatz eine Abschätzung „auf der sicheren Seite“ liefert.

Verkehrssituation (nach HBEFA)	Tempolimit [km/h]	Anteil Konstantfahrt (nach HBEFA) [%]	Standanteil (nach HBEFA) [%]	Emissionsfaktor für PM10-Auf/Ab je Kfz [mg/km]	
				PKW inkl. INFz	LKW
HVS1	50	46	1	22	200
HVS2	50	52	1	30	300
HVS3	50	44	7	40	380
HVS4	50	37	14	50	450
LSA1	50	44	7	40	380
LSA2	50	32	20	60	600
LSA3	50	28	26	90	800
IO_Kern	50	23	33	90	800
IO_NS_dicht	50	32	5	90	800

Tabelle 4: PM10-Emissionsfaktoren für Abriebe und Aufwirbelung differenziert nach Verkehrssituation (Quelle: Auszug aus Lohmeyer, 2004)

2.6 Bewertungsmaßstab

In der 22. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (22. BImSchV.) sind Immissionsgrenzwerte für Luftschadstoffe zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation definiert. Dabei wird im Rahmen dieser Untersuchung ausschließlich auf den Schutz der Gesundheit abgestellt, da es sich bei dem Untersuchungsbereich um dicht besiedelte innerstädtische Bereiche handelt.

Die in Tabelle 5 dargestellten Grenzwerte sind für NO₂ und Benzol erst ab 2010 einzuhalten. Zum heutigen Zeitpunkt sind im „Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung“, MLUS 02 (geänderte Fassung 2005), Toleranzmargen angegeben, die durch Interpolation zwischen den alten und den ab 2010 gültigen Grenzwerten hergeleitet wurden. Grundsätzlich sollte jedoch bereits heute im Jahr 2007 die Einhaltung der Werte für 2010 angestrebt werden. Eine Überschreitung deutet jedenfalls auf ein Problem in der Zukunft hin.

Die Grenzwerte für PM10 gelten bereits seit dem Jahr 2005.



Schadstoff	Beurteilungswert	Jahresmittel [µg/m³]	Kurzzeit [µg/m³]
NO ₂	Grenzwert, ab 2010	40	200 als Stundenwert, max. 18 Überschr.
	Grenzwert + Toleranzmarge 2007	46	240
Benzol	Grenzwert, ab 2010	5	
	Grenzwert + Toleranzmarge 2007	8	
PM10	Grenzwert	40	50 als Tagesmittel, max. 35 Überschr.

Tabelle 5: Immissionsgrenzwerte im Rahmen dieser Untersuchung für die relevanten Luftschadstoffe

In der Novellierung der 22. BImSchV sind neue Werte zur Beurteilung der Kurzzeitbelastung von NO₂ definiert. Eine Auswertung der Berechnungsergebnisse in diesem Sinne ist problematisch, da die Immissionen entsprechend den Eingangswerten auf Basis der Emissionsfaktoren nach dem HBEFA nur als NO_x verfügbar sind. Die Bildung von NO₂ ist komplexen chemischen Reaktionen unterworfen, die darüber hinaus auch in Abhängigkeit von der Gesamtbelastung von NO_x variiert. Auf diese Weise ist eine exakte Berechnung mit einem Ausbreitungsmodell nur mit einer vollständigen Abbildung der gesamten Wetterstatistik unter Berücksichtigung aller klimatischer Einflüsse möglich. Der damit verbundene Aufwand ist für kleinräumige Betrachtungen unverhältnismäßig hoch.

Grundsätzlich ist der Anteil NO₂ am NO_x jedoch mit Hilfe der Romberg-Funktion in guter Näherung zu ermitteln. Die Anwendung dieser Funktion ist für die Mittelwertbetrachtung ohne Schwierigkeiten durchführbar. Dies gilt auch unter Berücksichtigung der Hintergrundbelastung.

Für die Auswertung der Häufigkeitsverteilung ist diese Vorgehensweise jedoch kaum möglich.

In einer Veröffentlichung von Lohmeyer (Lohmeyer, e.a., 2000) ist ein praktikabler Ansatz dargestellt, um auf der Basis des 98-Perzentilwertes mit guter Näherung abzuschätzen, ob die Kurzzeitbelastung in maximal 18 Stunden 200 µg/m³ überschreitet. Demnach sollte das 98-Perzentil 130 µg/m³ nicht überschreiten. Allerdings basiert dieser Ansatz auf einer Auswertung von Messdaten mit einer Schwankungsbreite des 98-Perzentilwertes zwischen 115 und 170 µg/m³.

In einer Veröffentlichung der IVU Umwelt GmbH (IVU Umwelt GmbH, 2002) wird ein praktikabler Ansatz beschrieben, um in Abhängigkeit vom Jahresmittelwert für NO_x die Wahrscheinlichkeit der Überschreitung von 200 µg/m³ für NO₂ in maximal 18 Stunden des Jahres abzuschätzen. Auch dieser Ansatz basiert auf der Auswertung von Messwerten.

Die beiden oben angesprochenen Ansätze liefern jedoch Ergebnisse, die zudem mit einer mehr oder weniger großen statistischen Unsicherheit behaftet sind.



Im Rahmen dieser Untersuchung wird ein anderer Ansatz gewählt. Eine Überschreitung von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 18 Stunden des Jahres entspricht dem 99,8-Perzentil der Häufigkeitsverteilung der Stundenwerte für NO_2 . Insofern kann davon ausgegangen werden, dass diese Überschreitung innerhalb eines Jahres höchst selten auftritt. Da es sich bei dem Untersuchungsgebiet nicht um hoch belastete innerstädtische Hauptverkehrsstraßen oder Autobahnabschnitte handelt, bei denen eine Überschreitung von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ realistisch zu erwarten ist, können zur Abschätzung des Eintretens dieses Ereignisses die Maximalwerte der berechneten NO_2 -Immissionen herangezogen werden. Diese werden im Sinne einer „worst-case“-Betrachtung mit einer maximalen Hintergrundbelastung überlagert. Auf diese Weise kann berücksichtigt werden, dass theoretisch die maximale NO_2 -Belastung aus dem lokalen Verkehrsaufkommen und eine maximale NO_2 -Hintergrundbelastung im gleichen Zeitraum auftreten können.



3 Immissionsberechnung Hademareplatz

3.1 Geometrische Daten

Als Ausgangsdaten standen geometrische Informationen aus Katasterdaten zur Gebäudestruktur zur Verfügung. Neben dem Gebäudegrundriss ist dabei die Gebäudehöhe von besonderer Wichtigkeit für die Luftströmung im Untersuchungsgebiet. Mit diesen Daten und den Erkenntnissen von Ortsbesichtigungen wurde das geometrische Berechnungsmodell aufgebaut. Abbildung 3 zeigt einen Lageplan des Untersuchungsgebiets, Abbildung 4 zeigt eine dreidimensionale Darstellung des erzeugten Gebäudemodells. Die Emissionslinien der berücksichtigten Straßen sind rot dargestellt.



Abbildung 3: Untersuchungsgebiet Hademareplatz in Hemer



Die Bebauung im Untersuchungsgebiet besteht im Norden aus drei- bis viergeschossigen Wohnhäusern. Im Osten befindet sich das Hademarebad, für das keine Immissionsberechnung erforderlich ist. Südlich und westlich des Hademareplatzes befinden sich oberhalb von Einzelhandelsmärkten weitere mehrgeschossige Wohnnutzungen. Der direkt an die Bahnhofstraße angrenzende Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt bildet im Südosten einen geschlossenen Riegel zur Bahnhofstraße. Ebenso das weiter nördlich gelegene Hademarebad zur östlich gelegenen Bahnhofstraße. Aufgrund der geringen Höhe des Hademarebades bleiben die oberen Etagen der Wohnnutzungen jedoch frei anströmbar.

Die nahe gelegenen Straßen im Südwesten, der Hauptwindrichtung, gehören überwiegend zur Fußgängerzone und lassen lediglich Lieferverkehr zu begrenzten Zeiten (Mo-Sa 6-11 Uhr, Mo-Fr 18-19 Uhr) zu. Aufgrund der geringen Verkehrsmenge ist daher nur ein geringer Beitrag zu den Schadstoffimmissionen zu erwarten.

Der Verlauf der maßgebenden Straßen im Untersuchungsgebiet wurde anhand der verfügbaren Planunterlagen digitalisiert.

Das Gelände steigt von Norden nach Süden leicht an. Nennenswerte Geländesprünge sind nur im Bereich des Rathauses zu verzeichnen. Überwiegend beträgt die Geländeneigung im Bereich der Verkehrswege jedoch weniger als 2 %.

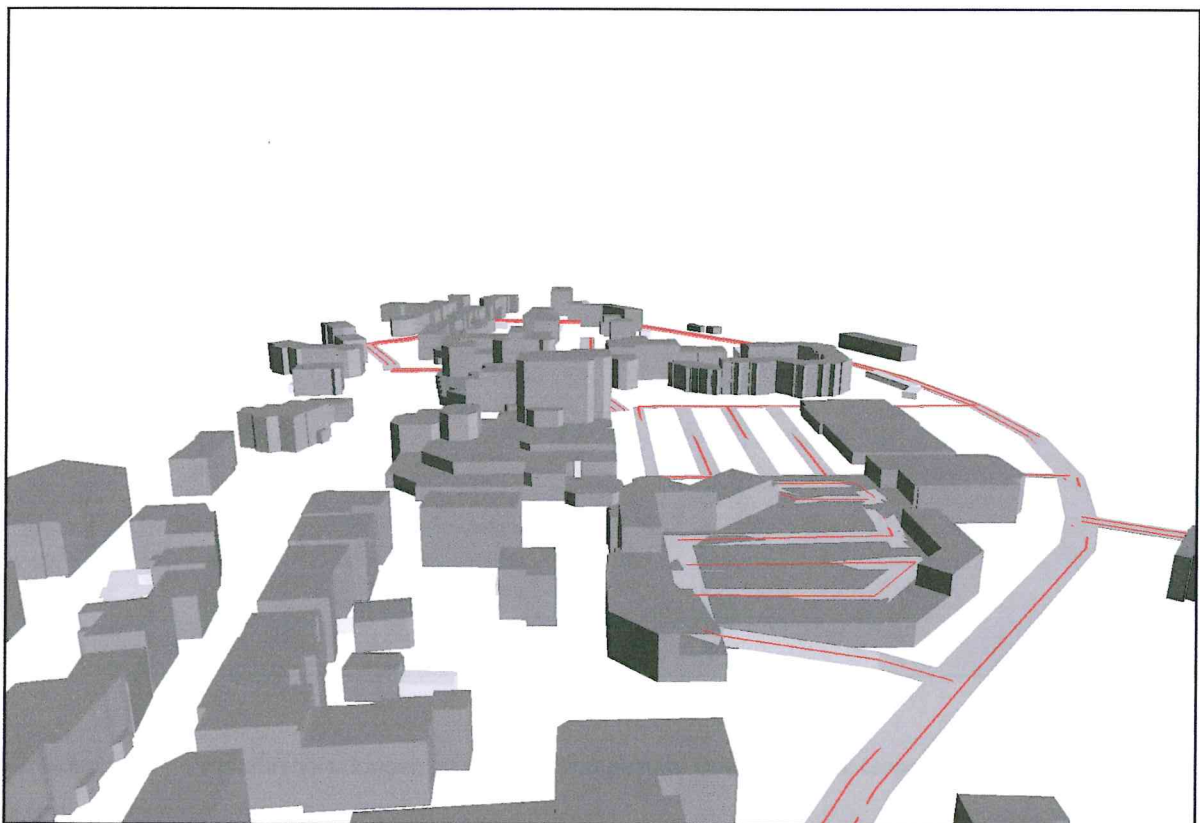


Abbildung 4: Gebäudemodell für die Ausbreitungsberechnung auf der Grundlage von Katasterdaten, Blick von Süden.



Ein Vergleich der Ergebnisse der amtlichen Straßenverkehrszählungen SVZ 2000 und SVZ 2005 im südlich Abschnitt der L 683, sowie der Vergleich der DTV-Werte aus dem VEP 2003 und der Verkehrszählung 2006 ergab einen Zuwachs von rund 18 % zu den Werten auf der Landesstraße aus dem VEP 2003.

Auf der Bahnhofstraße gilt eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h, die zumindest aufgrund der Beobachtungen während der Ortsbesichtigung am 04.09.07 überwiegend auch beachtet wird. Eigene Geschwindigkeitsmessungen wurden zwar nicht durchgeführt, jedoch wurde nicht beobachtet, dass Fahrzeuge deutlich zu schnell fahren.

Die Verkehrsstärke auf der Hauptstraße sowie der Poststraße liegt mit einem DTV von ca. 3.700 Kfz/24h im Bereich von Wohnstraßen, die sich aus Anwohnerverkehr und einem nicht geringen Teil von Einkaufs- und Berufsverkehr zusammensetzen. Einzelne Schwerverkehrsfahrzeuge wurden zwar beobachtet, die Gesamtzahl über 24h liegt jedoch unter 10 (<1%). In der Hauptstraße und der Poststraße gilt eine Zonenbeschränkung auf 30 km/h.

Der durch die Ansiedlung des großflächigen Einzelhandels entstehende Neuverkehr wurde mit Hilfe der Parkplatzlärmstudie (6. Auflage) des Bayerischen Landesamtes für Umwelt ermittelt. Für einen großen Verbrauchermarkt mit einer Netto-Verkaufsfläche über 5.000 m² sieht diese 0,07 Bewegungen je 1 m² Netto-Verkaufsfläche und Stunde im Tageszeitraum über 16 Stunden (6-22 Uhr) vor. Gerechnet auf die 6.000 m² Netto-Verkaufsfläche des geplanten Einzelhandels-Marktes ergibt sich ein Aufkommen von 6.720 Fahrbewegungen, entsprechend einem Verkehrsaufkommen von 3.360 Pkw/Tag.

Somit ergibt sich in der Ein- und Ausfahrt des Parkplatzes jeweils ein Verkehrsaufkommen von 3.360 Pkw/Tag. Es wurde angenommen, dass diese sich mit 840 Pkw gleichmäßig auf die vier geplanten Fahrgassen verteilen.

Da es sich bei dem Einzelhandels-Markt um eine Erweiterung der bestehenden Einzelhandelseinrichtungen handelt, wurde für das angrenzende öffentliche Straßennetz (in diesem Fall die Bahnhofstraße) nicht der gesamte Verkehr als Neuverkehr gerechnet. Gemäß dem Heft 24 des Hessischen Landesamtes für Straßen- und Verkehrswesen (Wiesbaden, 2000) kann der sogenannte Mitnahmeeffekt mit 5-35 % angenommen werden. Gewählt wurden 20 % der Kunden. Diese befinden sich bereits auf der Fahrt zu einem an anderer Stelle gelegenen Ziel und werden nicht als Neuverkehr betrachtet. Der ausschließliche Neuverkehr beträgt somit $0,80 \cdot 3.360 = \text{rd. } 2.700 \text{ Pkw/Tag}$.

Aufgrund der Stadtteilverbindungsfunktion der Bahnhofstraße wurde eine gleichmäßige Aufteilung des Neuverkehrs nach Norden und Süden angenommen.

Aus den oben dargestellten Annahmen ergibt sich für die Bahnhofstraße folgendes Verkehrsaufkommen:

Grundbelastung aus dem VEP-2003	18.300 Kfz/24h
18 % Zuwachs bis zum Jahr 2007	3.300 Kfz/24h
Neuverkehr des großflächigen Einzelhandelsmarktes	2.700 Kfz/24h

Insgesamt ergibt sich daraus eine Verkehrsstärke von 24.300 Kfz/24h mit einem Schwerverkehrsanteil von ca. 6 %.

Das bestehende Parkdeck auf dem Dach des großflächigen Einzelhandels bietet Platz für ca. 200 Pkw. Dieser wird zur Zeit jedoch nur zu einem geringen Teil genutzt. Durch den Neubau des großflächigen Einzelhandelsmarktes und den dadurch entstehenden Neuverkehr ist davon auszugehen, dass sich der



Parkbedarf auf dem Parkdeck erhöhen wird. Für die Berechnung wurde eine vollständige Ausnutzung des Parkdecks angenommen.

Die Parkplatzlärmmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt hat für oberirdische Stellplätze eine durchschnittliche Bewegungshäufigkeit ermittelt. Diese beläuft sich für den Zeitraum Tag (6-22 Uhr) auf 0,38 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde. Sowie für den Zeitraum Nacht (22-6 Uhr) auf 0,05 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde.

Für die Ein- und Ausfahrt des Parkdecks ergibt sich dadurch ein Verkehrsaufkommen von jeweils rd. 650 Pkw/Tag. Es wurde angenommen, dass sich aufgrund des Parksuchverkehrs auf den inneren Fahrgassen 450 Pkw/ Tag befinden. Aufgrund der Parkplatzaufteilung wurden für die äußere Parkdeckumfahrung 650 Pkw/Tag gewählt.

Die stündliche Verteilung des Verkehrsaufkommens im Tagesverlauf wurde entsprechend den Ganglinien nach Kapitel 2 des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen mit TGW2 (Straßen im Kernstadtrandbereich, Erschließungs- und Stadtteilverbindungsstraßen) angenommen. Auf diese Weise erfolgt eine realistischere Berechnung der Schadstoffimmission in Spitzenstunden im Sinne der Bewertung von Spitzenbelastungen nach der 22. BImSchV.

Alle Straßen südlich der Poststraße gehören zur Fußgängerzone. Die Zufahrt ist nur zu begrenzten Zeiten Lieferfahrzeugen mit einem zulässigen Gesamtgewicht von 30 t erlaubt.

Der westliche Fahrbahnrand der Hauptstraße, sowie der nördliche Fahrbahnrand der Poststraße weisen einige Längsparkstände auf, auf denen mit Parkscheibe 2 Stunden geparkt werden darf. Das Angebot wird jedoch nicht vollständig ausgenutzt, da sich hinter dem Sparkassengebäude (Sackgasse Poststraße) noch ein weiterer kleiner Parkplatz für Kurzzeitparker befindet. Überwiegend fährt der Parkverkehr in die Tiefgarage am Hademareplatz, die mit ca. 200 Stellplätzen ein ausreichend großes Angebot bietet.

Die stillgelegten Bahngleise östlich der Bahnhofstraße werden zur Zeit für Holztransporte genutzt. Da es sich dabei aber nur um eine befristete Reaktivierung handelt, wurden die aktuellen Schadstoffemissionen des Güterverkehrs nicht berücksichtigt.

3.3 Emission an Luftschadstoffen

Die motorbedingten Emissionen ermitteln sich nach dem HBEFA (vgl. Ziffer 2.4) in Abhängigkeit von der vorliegenden Verkehrssituation auf einem Straßenabschnitt.

Für den Straßenzug Im Ohl / Bahnhofstraße mit den signalgesteuerten Knotenpunkten Stephanstraße und Ostenschlahstraße wurde die Verkehrssituation IO_LSA2, Hauptverkehrsstraße innerorts, mit Lichtsignalanlage, mittlere Störungen angesetzt.

Da die Ostenschlahstraße gegenüber der Urbeckerstraße und der Straße Am Perick bevorrechtigt ist, wird für die Ostenschlahstraße ebenfalls die Verkehrssituation IO_LSA2 angesetzt.

Für alle weiteren Straßen im Untersuchungsraum wird die Verkehrssituation IO_Nebenstr_locker, Nebenstraße innerorts, locker bebaut angenommen.

Die angesetzten Verkehrssituationen berücksichtigen im wesentlichen eine zu erwartende mittlere Fahrgeschwindigkeit der Fahrzeuge.



Zur Berücksichtigung des Kaltstarteinflusses (vgl. Ziffer 2.4) wird davon ausgegangen, dass das Verkehrsaufkommen auf den Nebenstraßen überwiegend Anwohnerverkehr beinhaltet, sodass nahezu die Hälfte der Fahrten mit kaltem Motor durchgeführt wird. Insofern wird ein Kaltstartanteil von 50 % angesetzt.

Da die Bahnhofstraße aufgrund der Netzfunktion neben dem gebietsbezogenen Anwohnerverkehr überwiegend Durchgangsverkehr aufweist, wird hier ein Anteil von 10 % angenommen.

Mit den Emissionsfaktoren der Tabelle 3 und Tabelle 4 ergeben sich die in Tabelle 6 dargestellten Schadstoffemissionen für die einzelnen Straßenteilstücke.

Die Abschnittsnummer kennzeichnet das entsprechende Teilstück. Abschnitte ergeben sich durch Straßeneinmündungen, Parkplatzein- und -ausfahrten sowie wechselnde Längsneigungen.



	Nr	Verkehrssituation	Längs- nei- gung	Kfz	SV	Pkw	Lkw	Bus	Kalt- start- anteil	NO _x	Benzol	PM10 (Motor und Verwirbe- lung)
			[%]	[Kfz/24h]					[%]			
Bahnhofstraße	1	IO_LSA2	+/-0	21.200	1.272	19.928	891	381	10	16,496	0,204	2,455
	2	IO_LSA2	+/-0	21.100	1.266	19.834	885	381	10	16,423	0,203	2,443
	3	IO_LSA2	+/-0	21.100	1.266	19.834	885	381	10	16,423	0,203	2,443
	4	IO_LSA2	+/-0	21.100	1.266	19.834	885	381	10	16,423	0,203	2,443
	5	IO_LSA2	+/-0	21.100	1.266	19.834	885	381	10	16,423	0,203	2,443
	6	IO_LSA2	+/-0	24.300	1.458	22.842	1.077	381	10	18,775	0,234	2,813
	7	IO_LSA2	+/-0	24.300	1.458	22.842	1.077	381	10	18,775	0,234	2,813
	8	IO_LSA2	+/-0	24.300	1.458	22.842	1.077	381	10	18,775	0,234	2,813
	9	IO_LSA2	+/-0	24.300	1.458	22.842	1.077	381	10	18,775	0,234	2,813
	10	IO_LSA2	+/-0	24.300	1.458	22.842	1.077	381	10	18,775	0,234	2,813
	11	IO_LSA2	+/-0	24.300	1.458	22.842	1.077	381	10	18,775	0,234	2,813
	12	IO_LSA2	+/-0	24.300	1.458	22.842	1.077	381	10	18,775	0,234	2,813
Im Ohl	1	IO_LSA2	+/-0	19.700	1.182	18.518	1.057	125	10	14,781	0,189	2,277
	2	IO_LSA2	+/-0	19.700	1.182	18.518	1.057	125	10	14,781	0,189	2,277
Stephanstraße	1	IO_Nebenstr_locker	+/-0	5.500	10	5.490	10	0	50	2,195	0,184	0,579
	2	IO_Nebenstr_locker	+/-0	5.500	10	5.490	10	0	50	2,195	0,184	0,579
Hauptstraße	1	IO_Nebenstr_locker	+/-0	3.700	10	3.690	10	0	50	1,502	0,123	0,393
	2	IO_Nebenstr_locker	+/-0	3.700	10	3.690	10	0	50	1,502	0,123	0,393
	3	IO_Nebenstr_locker	+/-0	3.700	10	3.690	10	0	50	1,502	0,123	0,393
	4	IO_Nebenstr_locker	+/-0	3.700	10	3.690	10	0	50	1,502	0,123	0,393
	5	IO_Nebenstr_locker	+/-0	3.700	10	3.690	10	0	50	1,502	0,123	0,393
	6	IO_Nebenstr_locker	+/-0	3.700	10	3.690	10	0	50	1,502	0,123	0,393
	7	IO_Nebenstr_locker	+/-0	3.700	10	3.690	10	0	50	1,502	0,123	0,393
Poststraße	1	IO_Nebenstr_locker	+/-0	3.700	10	3.690	10	0	50	1,502	0,123	0,393
	2	IO_Nebenstr_locker	+/-0	3.700	10	3.690	10	0	50	1,502	0,123	0,393
	3	IO_Nebenstr_locker	+/-0	3.700	10	3.690	10	0	50	1,502	0,123	0,393
	4	IO_Nebenstr_locker	+/-0	3.700	10	3.690	10	0	50	1,502	0,123	0,393

Tabelle 6 (Teil 1): Schadstoffemissionen im Untersuchungsgebiet Hademareplatz



	Nr	Verkehrssituation	Längs- nei- gung	Kfz	SV	Pkw	Lkw	Bus	Kalt- start- anteil	Nox	Benzol	PM10 (Motor und Verwirbe- lung)
			[%]	[Kfz/24h]					[%]			
Poststraße - Zufahrt Tiefgarage	1	IO Kern	+/-2	300	0	300	0	0	50	0,115	0,010	0,031
	2	IO Kern	+/-0	300	0	300	0	0	50	0,119	0,010	0,031
	3	IO_Kern	+/-0	300	0	300	0	0	50	0,119	0,010	0,031
	4	IO Kern	+/-6	300	0	300	0	0	50	0,135	0,011	0,032
Ostenschlahstra-	1	IO_LSA2	+/-0	14.000	840	13.160	830	10	10	10,316	0,135	1,617
	2	IO_LSA2	+/-0	14.000	840	13.160	830	10	10	10,316	0,135	1,617
	3	IO_LSA2	+/-0	14.000	840	13.160	830	10	10	10,316	0,135	1,617
	4	IO_LSA2	+/-0	11.300	678	10.622	672	6	10	8,321	0,109	1,305
	5	IO_LSA2	+/-2	11.300	678	10.622	672	6	10	8,384	0,111	1,308
	6	IO_LSA2	+/-4	4.900	294	4.606	288	6	10	4,121	0,050	0,576
Am Perick	1	IO Nebenstr_locker	+/-4	4.400	264	4.136	260	4	50	4,200	0,144	0,714
	2	IO Nebenstr_locker	+/-0	500	30	470	26	4	50	0,439	0,016	0,080
Jübergstraße	1	IO_Nebenstr_locker	+/-0	4.200	252	3.948	248	4	50	3,614	0,135	0,672
Urbeckerstraße	1	IO_Nebenstr_locker	+/-0	6.400	384	6.016	384	0	50	5,492	0,206	1,024
	2	IO_Nebenstr_locker	+/-0	6.400	384	6.016	384	0	50	5,492	0,206	1,024
Parkdeck Ein- und Ausfahrt, äußere Fahrgassen	1	IO_Stop+Go	+/-0	1.300	0	1.300	0	0	60	1,043	0,072	0,152
	2	IO_Stop+Go	+/-6	1.300	0	1.300	0	0	60	1,043	0,072	0,152
	3	IO_Stop+Go	+/-0	1.300	0	1.300	0	0	60	1,043	0,072	0,152
	4	IO_Stop+Go	+/-0	1.300	0	1.300	0	0	60	1,043	0,072	0,152
	5	IO_Stop+Go	+/-0	650	0	650	0	0	60	0,522	0,036	0,076
Parkdeck innere Fahrgassen	1	IO_Stop+Go	+/-0	450	0	450	0	0	60	0,361	0,025	0,053
	2	IO_Stop+Go	+/-0	450	0	450	0	0	60	0,361	0,025	0,053
Parkplatz Ein- und Ausfahrt	1	IO_Stop+Go	+/-0	3.360	0	3.360	0	0	60	2,696	0,187	0,392
	2	IO_Stop+Go	+/-0	3.360	0	3.360	0	0	60	2,696	0,187	0,392
	2	IO_Nebenstr_locker	+/-0	2	2	0	2	0	0	0,017	0,000	0,002
Parkplatz innere Fahrgassen	1	IO_Stop+Go	+/-0	840	0	840	0	0	60	0,674	0,047	0,098
	2	IO_Stop+Go	+/-0	840	0	840	0	0	60	0,674	0,047	0,098
	3	IO_Stop+Go	+/-0	840	0	840	0	0	60	0,674	0,047	0,098
	4	IO_Stop+Go	+/-0	840	0	840	0	0	60	0,674	0,047	0,098

Tabelle 6 (Teil 2): Schadstoffemissionen im Untersuchungsgebiet Hademareplatz



3.4 Berechnungsmodell

Für die Berechnung der Schadstoffausbreitung mit dem MISKAM-Modell wurde das Untersuchungsgebiet in ein dreidimensionales Raster unterteilt. Für jede der einzelnen Zellen wurden die Luftströmungsverhältnisse auf der Basis der Windrichtungsstatistik und den vorhandenen Hindernissen (Gebäude) errechnet. Die Rasterweite wurde zu 2 x 2 m gewählt. Die Höhe der einzelnen Schichten orientiert sich am Gebäudemodell. In Erdbodennähe, wo auch die Schadstoffemission durch den Straßenverkehr stattfindet, wurde eine relativ feine Unterteilung gewählt (weniger als 1 m), nach oben nimmt die Höhe der Schichten zu. Insbesondere oberhalb der Gebäude wurde eine relativ grobe Unterteilung gewählt, da hier keine Hindernisse mehr zu umströmen sind.

Abbildung 6 zeigt das Rechenmodell.

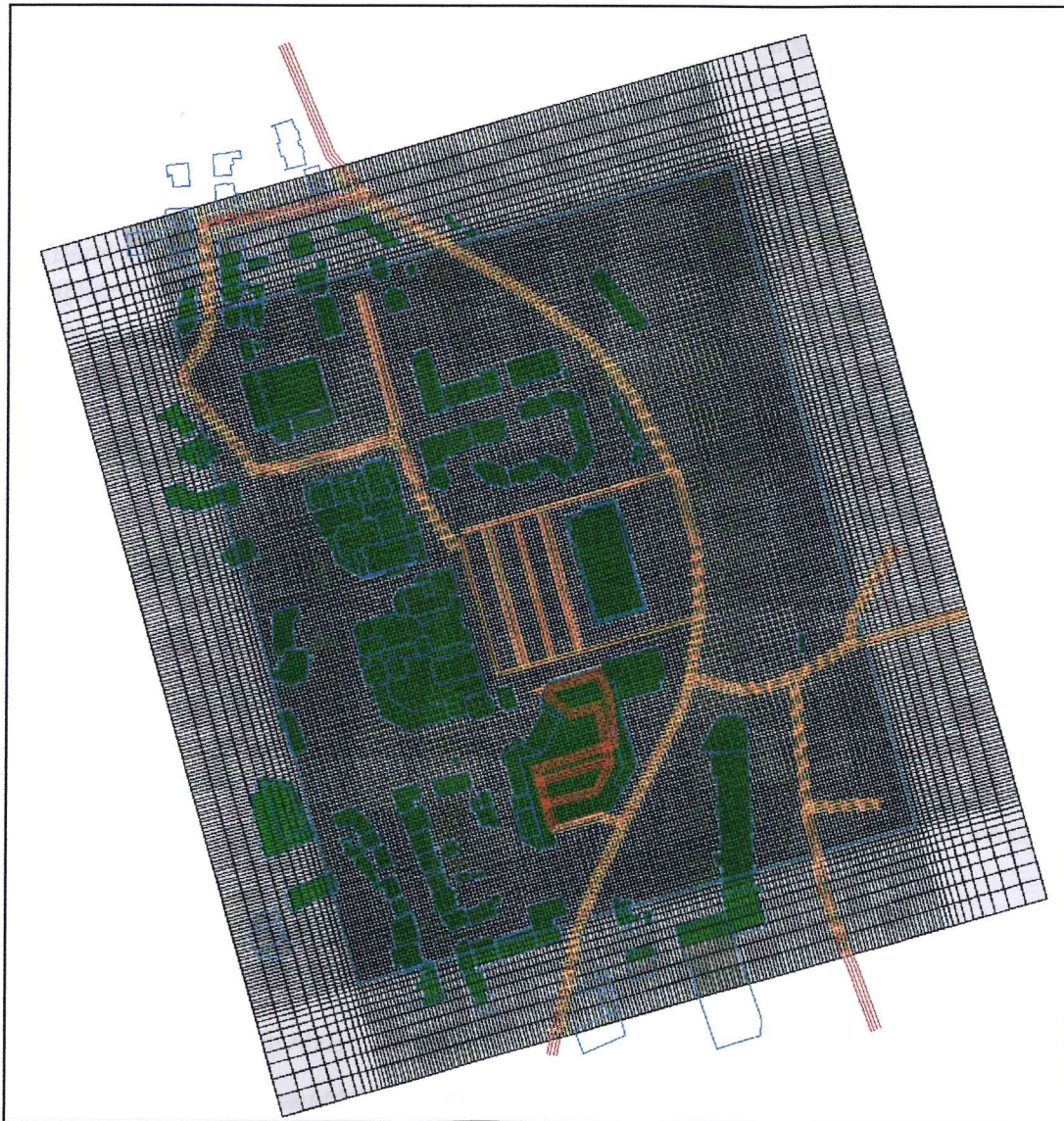


Abbildung 6: Rastereinteilung des Untersuchungsgebietes für die MISKAM-Berechnungen

Die Berechnung der Luftschadstoffmissionen erfolgte mit dem MISKAM-Modul des Programmsystems SoundPlan, Version 6.4.



3.5 Ergebnisse

Die Ergebnisse sind in den Anlagen 1 bis 6 grafisch dargestellt. Die Darstellung erfolgt für eine Höhe von 1,50 m über Grund. Damit wird der Bereich repräsentiert, in dem sich Menschen im Freien aufhalten.

Die Farbgebung der Skalen ist so gewählt, dass beim Überschreiten des jeweiligen Grenzwertes ein Wechsel zu einer roten Färbung erfolgt.

Anlage 1 zeigt die Winddeklinatation für die häufigste Windrichtung. In jedem Rasterfeld gibt ein Pfeil Windrichtung, Windgeschwindigkeit und die Neigung des Windvektors an. Die Länge des Pfeils repräsentiert die Geschwindigkeit.

Anlage 2 zeigt die Benzolbelastung im Jahresmittel. Es ist erkennbar, dass die Benzolbelastung im Untersuchungsbereich überwiegend deutlich unter dem Grenzwert von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegt, der ab 2010 einzuhalten ist. Lediglich im Bereich der Bahnhofstraße und der Parkplatzzufahrt sind höhere Belastungen zu erwarten. In Straßenmitte werden teilweise Werte um 5 bis $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erreicht. Direkt vor den Fassaden der Gebäude sinkt die Belastung auf Werte unter $3,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dabei ist auffällig, dass im Bereich der Parkplatzzufahrt etwas höhere Werte erreicht werden, als auf der Bahnhofstraße. Dies ist auf den Emissionsansatz mit der Verkehrssituation Stop+Go zurückzuführen. Da im Bereich der Zu- und Ausfahrt wahrscheinlich mit weniger Störungen zu rechnen ist, als auf der Parkplatzfläche, wird hier ein flüssigerer Verkehrsfluss zu erwarten sein. Der Vergleich der Emissionsdaten mit der Verkehrssituation IO_Kern oder IO_Nebenstr_locker (vgl. Tabelle 2 bzw. Tabelle 3) zeigt, dass in diesem Fall nur maximal 20 bis 25 % der Emissionen zu erwarten sind. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass auch hier der Grenzwert von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eingehalten werden kann. Der in 2007 gültige Grenzwert von $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird an keiner Stelle im Untersuchungsbereich erreicht.

Anlage 3 zeigt die PM₁₀-Belastung im Jahresmittel. Der Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird nur im direkten Fahrbahnbereich der Bahnhofstraße erreicht und überschritten. In Straßenmitte sind dabei Werte bis zu $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu erwarten. Insofern ist hier der Grenzwert überschritten, was aber nicht auf den Hademareplatz zurückzuführen ist. Vor den Fassaden der Gebäude nimmt die Belastung auf Werte um maximal 30 bis $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ab. Im Bereich der Wohnnutzungen am Nordrand der Parkplatzfläche ist kein nennenswerter zusätzlicher Schadstoffeintrag zu erwarten.

Anlage 4 zeigt das 90%-Perzentil der Häufigkeitsverteilung der PM₁₀-Belastung. 35 Überschreitungen von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Tagesmittel sind zulässig, entsprechend 90% aller Tagesmittelwerte im Jahr. Das 90%-Perzentil markiert damit den Wert der Häufigkeitsverteilung, der in 90% aller Fälle maximal erreicht, bzw. nur in 10% der Fälle überschritten wird.

Es ist deutlich erkennbar, dass der Grenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nur im direkten Fahrbahnbereich der Bahnhofstraße, der Ostenschlahstraße und im nördlichen Teilstück der Straße Am Perick häufiger als 35 mal überschritten wird. Ausschlaggebend ist hierbei der Schwerverkehr, der nicht nur bei den motorbedingten Emissionen, sondern auch hinsichtlich Abrieb und Aufwirbelung maßgeblich zur PM₁₀-Belastung beiträgt.

Im Bereich des Hademareplatzes wird dieser Grenzwert nicht überschritten. Grundsätzlich gilt hier im Bereich der Zufahrten das Gleiche wie im Falle von Benzol. Bei einer flüssigen Zu- und Abfahrt ohne Störungen liegen die Emissionen deutlich niedriger, bei PM₁₀ um bis zu 50%.



Anlage 5 zeigt die NO_2 Belastung als Jahresmittelwert. Im Fahrbahnbereich der Bahnhofstraße wurden Belastungen von mehr als $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ berechnet. Im Bereich der straßenseitigen Fassade des Einkaufszentrums sind ebenfalls Konzentrationen über dem Grenzwert vorhanden.

Im Bereich des Hademareplatzes ist wiederum zu berücksichtigen, dass der Emissionsansatz für die Zufahrten die zu erwartende Situation wahrscheinlich überschätzt. Im Bereich der Wohnnutzungen liegt die Belastung jedoch deutlich unter dem Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der ab 2010 gilt.

Anlage 6 zeigt die Auswertung der NO_2 -Maximalwerte. Diese Werte basieren auf einer maximalen Hintergrundbelastung von $112 \mu\text{g}/\text{m}^3$, die als höchster 1h-Wert an der LUQS-Messstation Schwerte im Jahr 2006 ermittelt wurde.

Dieser Betrachtung liegt die Annahme zugrunde, dass die höchste NO_2 -Belastung im Hintergrund zeitlich mit der maximalen NO_2 -Belastung durch das lokale Verkehrsgeschehen im Untersuchungsbereich zusammenfällt.

Die Anlage 6 zeigt, dass die maximalen NO_2 -Konzentrationen in 1,50 m über Grund mit etwa $170 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu erwarten sind. Überschreitungen von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sind demnach, insbesondere im Bereich der Wohnnutzungen, nicht zu erwarten. Damit ist das Kriterium der 22. BImSchV zur Berücksichtigung von kurzzeitigen Spitzenbelastungen eingehalten.

3.6 Schlussfolgerungen

Die Berechnung der Luftschadstoffimmissionen zeigt, dass hinsichtlich der verkehrsrelevanten Luftschadstoffe Benzol, PM_{10} und NO_2 durch die Umnutzung des Hademareplatzes in einen Parkplatz keine Grenzwertüberschreitungen im Bereich der Wohnnutzungen zu erwarten sind.

Die errechneten Überschreitungen bei PM_{10} und NO_2 im Bereich der Parkplatzzufahrten sind zu einem Teil auf den Emissionsansatz zurückzuführen (vgl. Kapitel 2.4). In der Realität werden die Emissionen wahrscheinlich deutlich niedriger ausfallen.

Insgesamt ist feststellbar, dass die hohen Gebäude am Westrand des Hademareplatzes Vermischung und Abtransport der Schadstoffe zum Teil behindern. Positiver Effekt ist dabei, dass die Schadstoffe dadurch im Fahrbahnbereich bleiben und nicht zu den Wohnnutzungen hingetragen werden.

Die Grenzwertüberschreitungen bei PM_{10} und NO_2 im Bereich der Bahnhofstraße sind auch ohne das zusätzliche Verkehrsaufkommen durch den Hademareplatz vorhanden, beschränken sich aber im Wesentlichen auf den eigentlichen Fahrbahnbereich.

Wesentlichen Anteil an der hohen NO_2 -Belastung hat der Schwerverkehr, dessen Emissionsbeitrag am NO_x mehr als das dreifache des Pkw-Anteils beträgt.

Grundsätzlich ist gerade bei PM_{10} und NO_2 zu berücksichtigen, dass die Schadstoffhintergrundbelastung durch Ansatz der Werte der Messstation Schwerte wahrscheinlich überschätzt wird. Genauere Werte waren für Hemer nicht verfügbar. Die Jahresberichte des Landesamtes weisen für die Waldmessstationen einen Mittelwert von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 aus, während der Mittelwert im Rhein-Ruhr-Gebiet mit etwa $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ angegeben wird.

Aufgrund der Lage von Hemer im Übergang vom Ruhrgebiet zum Sauerland ist davon auszugehen, dass die Hintergrundbelastung dazwischen liegt.



4 Zusammenfassung und Bewertung

Die Aufgabe der vorliegenden Untersuchung bestand in der luftschadstofftechnischen Bewertung der Auswirkungen der Umgestaltung des Hademareplatzes in Hemer in einen Parkplatz. Dabei waren die Immissionen durch Straßenverkehr zu ermitteln und zu bewerten.

Die zugrunde liegenden Verkehrsbelastungen wurden aus mehreren Quellen (VEP von 2003 und mehreren Zählungen) entnommen und auf das Jahr 2007 hochgerechnet.

Hinzu kam der Neuverkehr der durch die Ansiedlung des großflächigen Einzelhandels entsteht. Dieser wurde in Absprache mit dem Büro Brenner und auf Grundlage der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (6. Auflage) mit rund 2.700 PKW/Tag angenommen.

Auf dieser Grundlage wurden die verkehrsbedingten Schadstoffemissionen im Untersuchungsgebiet auf Basis der Emissionsfaktoren des HBEFA für das Analysejahr 2007 bestimmt.

Die städtische Hintergrundbelastung mit Luftschadstoffen wurde aus verschiedenen Quellen, im Wesentlichen jedoch auf der Basis der LUQS-Messstation Schwerte des Landesumweltamtes, hergeleitet, da genauere Werte für Hemer nicht zur Verfügung standen.

Die Ausbreitung der Luftschadstoffe im Untersuchungsgebiet zwischen den Gebäuden wurde mit Hilfe des mikroskaligen Ausbreitungsmodells von Eichhorn (MISKAM) modelliert. Dabei wurde eine Windrichtungsstatistik der Jahre 2003 bis 2006 der Messstation Schwerte angesetzt.

Die Ergebnisse der Luftschadstoffberechnungen zeigen:

- die Benzolbelastung liegt im Bereich der Wohnnutzungen im Untersuchungsgebiet deutlich unterhalb des Grenzwertes von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- der Jahresmittelwert der PM₁₀-Belastung überschreitet lediglich im Fahrbahnbereich der Bahnhofstraße den Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- der Grenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM₁₀ wird lediglich im Fahrbahnbereich von Bahnhofstraße, Ostenschlahstraße und dem nördlichen Abschnitt Am Perick mehr als 35 mal überschritten.
- das Jahresmittel der NO₂-Belastung liegt im Fahrbahnbereich der Hauptverkehrswege um oder über dem Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- die Grenzwertüberschreitungen sind im Wesentlichen auf das bereits vorhandene Verkehrsaufkommen zurückzuführen
- im Bereich der Wohnnutzungen sind keine Grenzwertüberschreitungen zu erwarten
- mehr als die Hälfte der lokalen straßenverkehrsbedingten NO_x-Emissionen an der Bahnhofstraße wird durch Schwerverkehr hervorgerufen

Der Bearbeiter:

Dr. Roland Weinert

Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
Bochum, November 2007



Literaturverzeichnis

Bundesimmissionsschutzgesetz – BImSchG vom 15. März 1974.

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge.

Düring, I.; Lohmeyer, A.

Modellierung nicht motorbedingter PM10-Emissionen von Straßen. Beitrag zum KRdL-Expertenforum "Staub und Staubinhaltsstoffe" 10./11.11.04 Düsseldorf, 2004, <http://www.lohmeyer.de/literatur.htm>

Düring, I.; Bösing, R.; Lohmeyer, A.

PM10-Emissionen an Außerortsstraßen. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft V 125, Bergisch-Gladbach, Juni 2005.

EG-Richtlinie 96/62/EG (1996).

Richtlinie des Rates der Europäischen Union vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft vom 27.11.1996, Nr. L 296/55.

EG-Richtlinie 99/30/EG (1999)

Richtlinie des Rates der Europäischen Union vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft vom 29.6.1996, Nr. L 163/41.

EG-Richtlinie 2000/69/EG (2000)

Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. November 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft vom 13.12.2000, Nr. L 313/12 ff.

EG-Richtlinie 2002/3/EG (2002)

Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Februar 2002 über den Ozongehalt der Luft. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft vom 09.03.2002, Nr. L 67/14.

Eichhorn, J. (1989)

Entwicklung und Anwendung eines dreidimensionalen mikroskaligen Stadtklima-Modells. Dissertation, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz.

Eichhorn, J.; Ries, R.; Beltz, N. (1995)

Naturmessungen verkehrsbedingter Immissionen als Grundlage zur Validierung des mikroskaligen Ausbreitungsmodells MISKAM. VDI-Bericht Nr. 1228, S. 473-494.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):

Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung – MLuS 02, geänderte Fassung 2005. Köln, 2005

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):

Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS 90. Köln, 1990.



Gehrig, R., Hill, M., Buchmann, B., Imhof, D., Weingartner, E., Baltensperger, U. (2003)

Verifikation von PM10-Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Abschlussbericht der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA) und des Paul Scherrer Institutes (PSI) zum Forschungsprojekt ASTRA 2000/415. Juli 2003. <http://www.empa.ch/plugin/template/empa/700/5750/---/l=1>.

IVU Umwelt GmbH

Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissionsmessungen aus dem LIMBA-Meßnetz, Anwendung, 3. Teilbericht, 2002, <http://www.ivu-umwelt.de>

Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen

Messwerte der LUQS Messstationen, <http://www.lua.nrw.de>

Lohmeyer (2001)

Validierung von PM10-Immissionsberechnung im Nahbereich von Straßen und Quantifizierung der Feinstaubausbildung von Straßen. Ingenieurbüro Dr.-Ing. Achim Lohmeyer, Radebeul. Juni 2001. <http://www.lohmeyer.de/literatur.htm>.

Lohmeyer (2003)

Quantifizierung der PM10-Emissionen durch Staubaufwirbelungen und Abrieb von Straßen auf Basis vorhandener Messdaten. Ingenieurbüro Dr.-Ing. Achim Lohmeyer, Karlsruhe unter Mitarbeit von UMEG Karlsruhe und IFEU Heidelberg. <http://www.lohmeyer.de/literatur.htm>.

Lohmeyer (2004)

Berechnung der Kfz-bedingten Feinstaubemissionen infolge Aufwirbelung und Abrieb für das Emissionskataster Sachsen. Ingenieurbüro Dr.-Ing. A. Lohmeyer, Radebeul unter Mitarbeit der IFEU Heidelberg GmbH und der TU Dresden, Institut für Verkehrsökologie. Projekt 2546, 26.05.2004. Zwischenbericht im Auftrag von: Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden.

Romberg, E.; e.a. (1996)

NO-NO₂-Umwandlungsmodell für die Anwendung bei Immissionsprognosen für Kfz-Abgase. Hrsg.: Gefahrstoffe- Reinhaltung der Luft, Band 56, Heft 6, S. 215-218.

Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes

Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV, vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036)

Umweltbundesamt (1995) (Hassel, D.; Jost, P.; Weber, F.J.; Dursbeck, F.)

Abgas-Emissionsfaktoren von Nutzfahrzeugen in der Bundesrepublik Deutschland für das Bezugsjahr 1990. Abschlussbericht. Umweltforschungsplan des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit - Luftreinhaltung. UBA-FB 95-049. UBA-Berichte 5/1995.

Umweltbundesamt (2004)

Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Version 2.1 / Feb. 2004. Hrsg.: Umweltbundesamt, Berlin. <http://www.hbefa.net>.

Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes

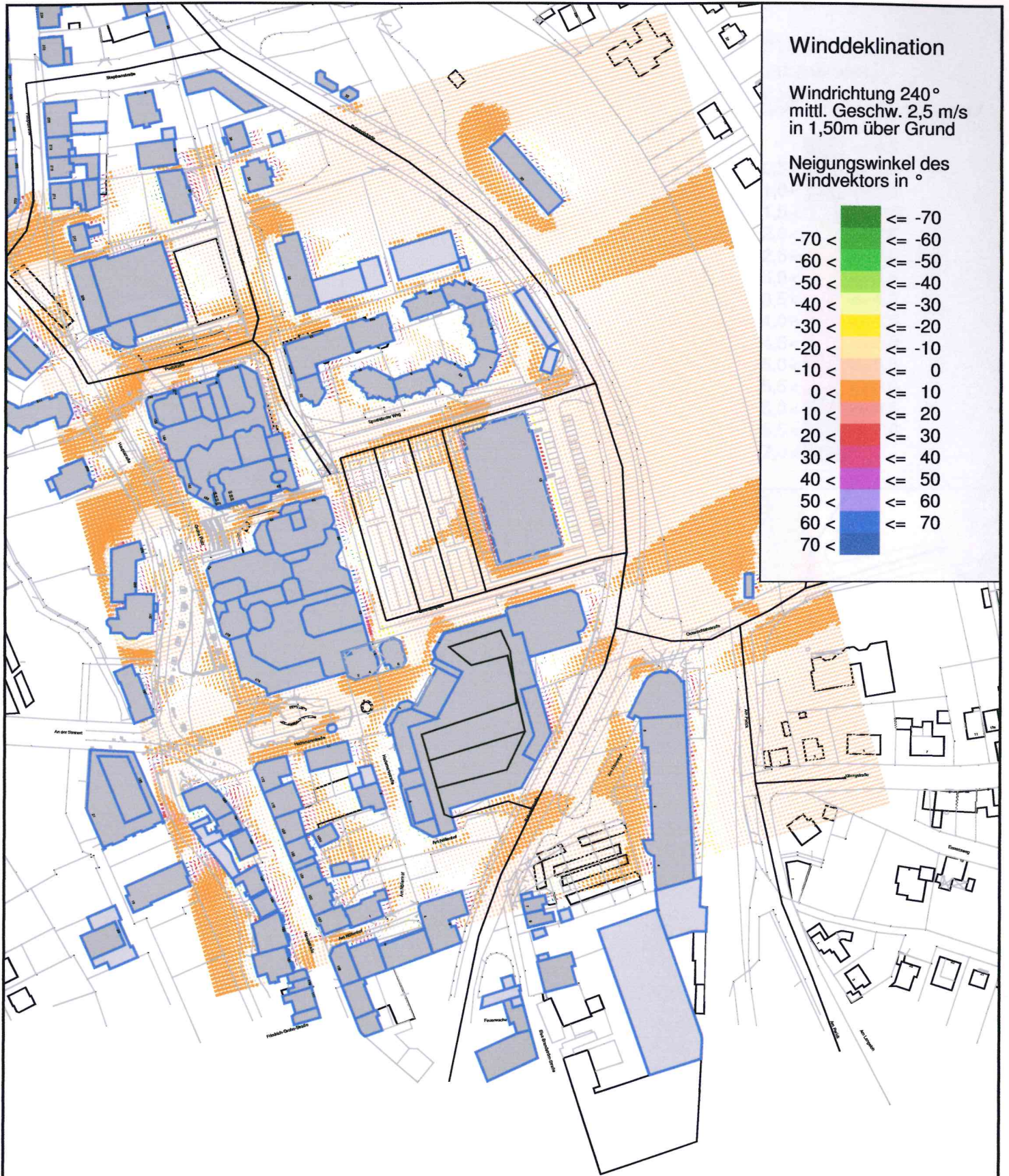
Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft - 22. BImSchV, vom 11. September 2002 (BGBl. I S. 3626)



Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Windfelddeklinatation für die Hauptwindrichtung
- Anlage 2: Schadstoffimmissionen Benzol, Jahresmittelwert
- Anlage 3: Schadstoffimmissionen PM10, Jahresmittelwert
- Anlage 4: Schadstoffimmissionen PM10, Überschreitungshäufigkeit von 50 µg/m³
- Anlage 5: Schadstoffimmissionen NO₂, Jahresmittelwert
- Anlage 6: Schadstoffimmissionen NO₂, 1h-Maximalwert





Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Mittelstreifen
- Wand
- Dachfläche
- Wand

**Brilon
Bondzio
Weiser**

Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0 234 / 971 93 64
Fax: 0 234 / 971 93 66

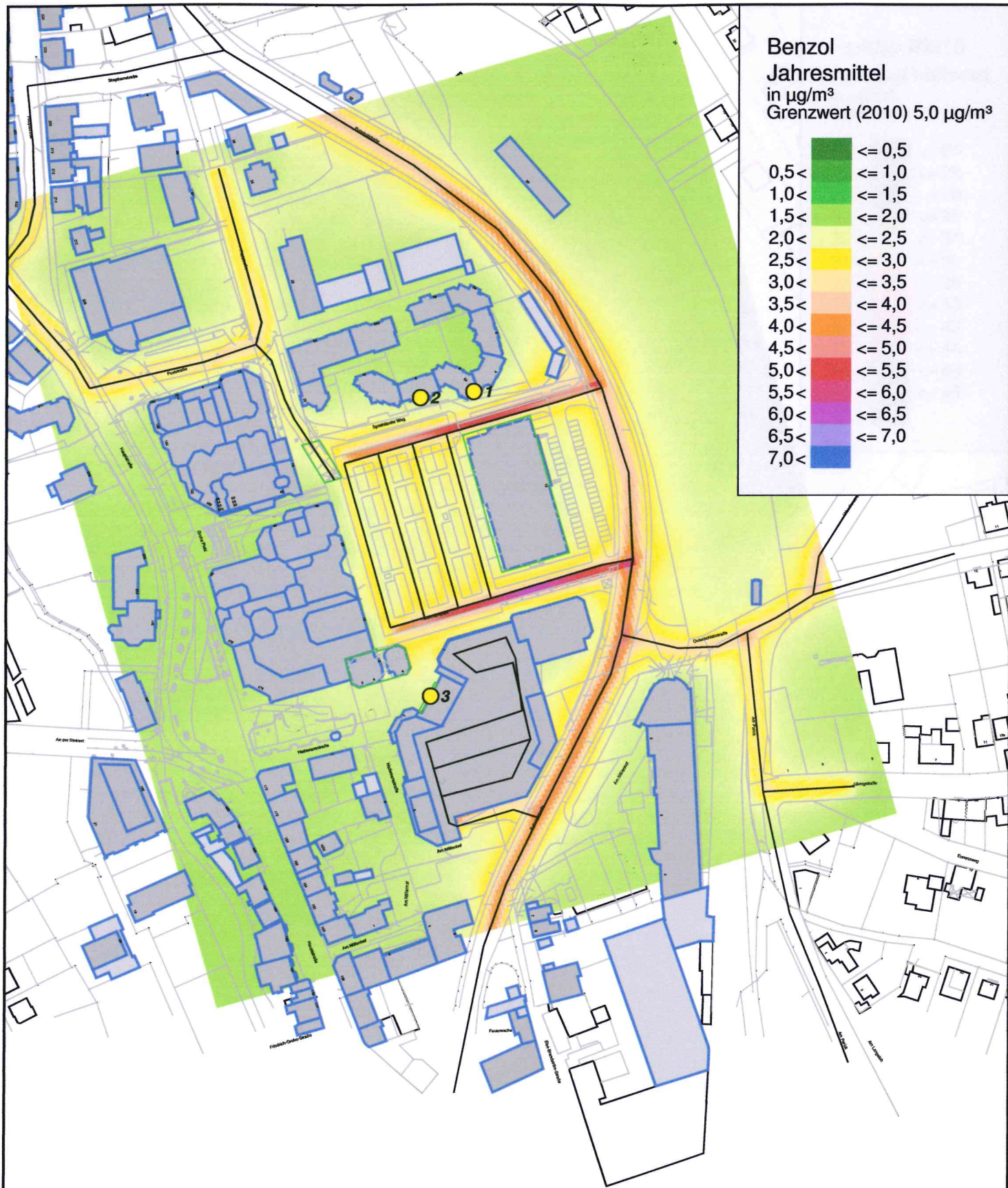
Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum

E-Mail: info@bbwgmbh.de
Internet: www.bbwgmbh.de

Hemer Stadt Hemer
Planungs- und Bauordnungsamt
58657 Hemer

Projekt:
Bebauungsplan Hademareplatz
Luftschadstofftechnische Untersuchung

Darstellung: Windfelddeklinaton für die Hauptwindrichtung 240° in 1,50m über Grund	Blatt Nr.: Anlage 1
RegNr.:	Projekt Nr.: 3.471
Maßstab 1:2500 Format DIN-A4	Datum: Oktober 2007
erstellt: Weinert	geprüft: Weinert
	Projektleiter:



Immissionsort			
Stockwerk	1	2	3
III	1,9	1,8	1,8
II	1,9	1,9	1,9
I	1,9	1,9	2,0

Benzolbelastung für ausgewählte Immissionsorte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Brilon
 Bondzio
 Weiser

Ingenieurgesellschaft
 für Verkehrswesen mbH

Fon: 0 234 / 971 93 64
 Fax: 0 234 / 971 93 66

Technologieszentrum Ruhr
 Universitätsstraße 142
 44799 Bochum

E-Mail: info@bbwgmbh.de
 Internet: www.bbwgmbh.de

Hemer

Stadt Hemer
 Planungs- und Bauordnungsamt
 58657 Hemer

Projekt:
 Bebauungsplan Hademareplatz
 Luftschadstofftechnische Untersuchung

Darstellung:
 Schadstoffimmissionen Benzol
 Jahresmittelwert in 1,50m über Grund

Blatt Nr.: Anlage 2

Projekt Nr.: 3.471

RegNr.:

Maßstab 1:2500
 Format DIN-A4

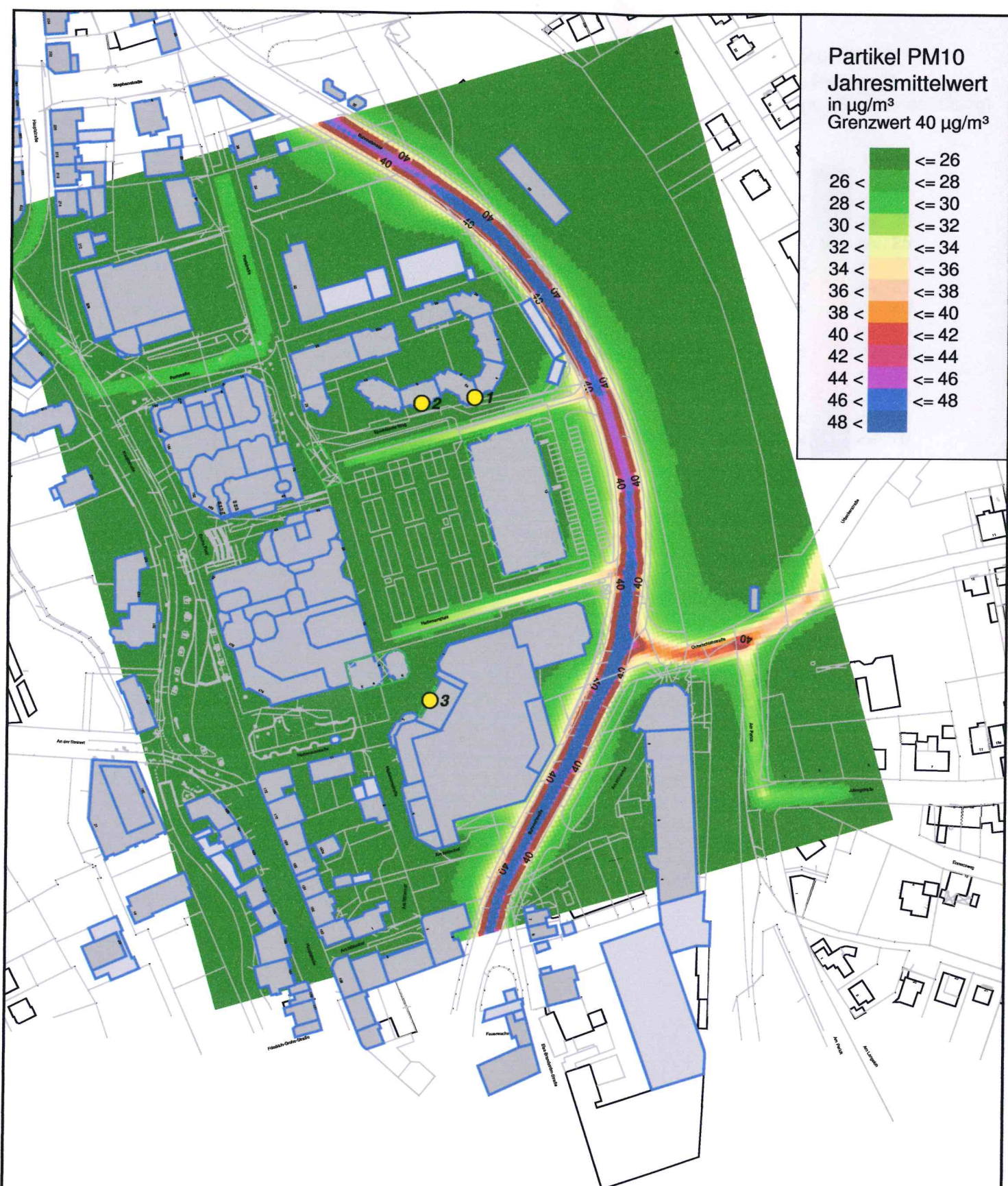
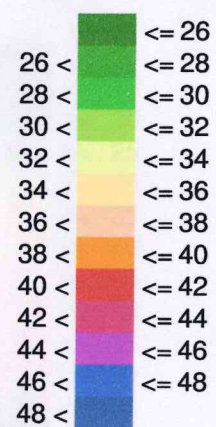
Datum: Oktober 2007

erstellt: Weinert

geprüft: Weinert

Projektleiter:

Partikel PM10
Jahresmittelwert
in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Grenzwert $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$



Immissionsort			
Stockwerk	1	2	3
III	24,3	24,0	23,8
II	24,5	24,1	24,0
I	24,5	24,1	24,0

PM10-Belastung für ausgewählte Immissionsorte ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Brilon
Bondzio
Weiser

Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Fon 0 234 / 971 93 64
Fax 0 234 / 971 93 66

Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum

E-Mail: info@ibwgmh.de
Internet: www.ibwgmh.de

Hemer

Stadt Hemer
Planungs- und Bauordnungsamt
58657 Hemer

Projekt:
Bebauungsplan Hademareplatz
Luftschadstofftechnische Untersuchung

Darstellung:
Schadstoffimmissionen PM10
Jahresmittelwert in 1,50m über Grund

Blatt Nr.: Anlage 3

Projekt Nr.: 3.471

RegNr.:

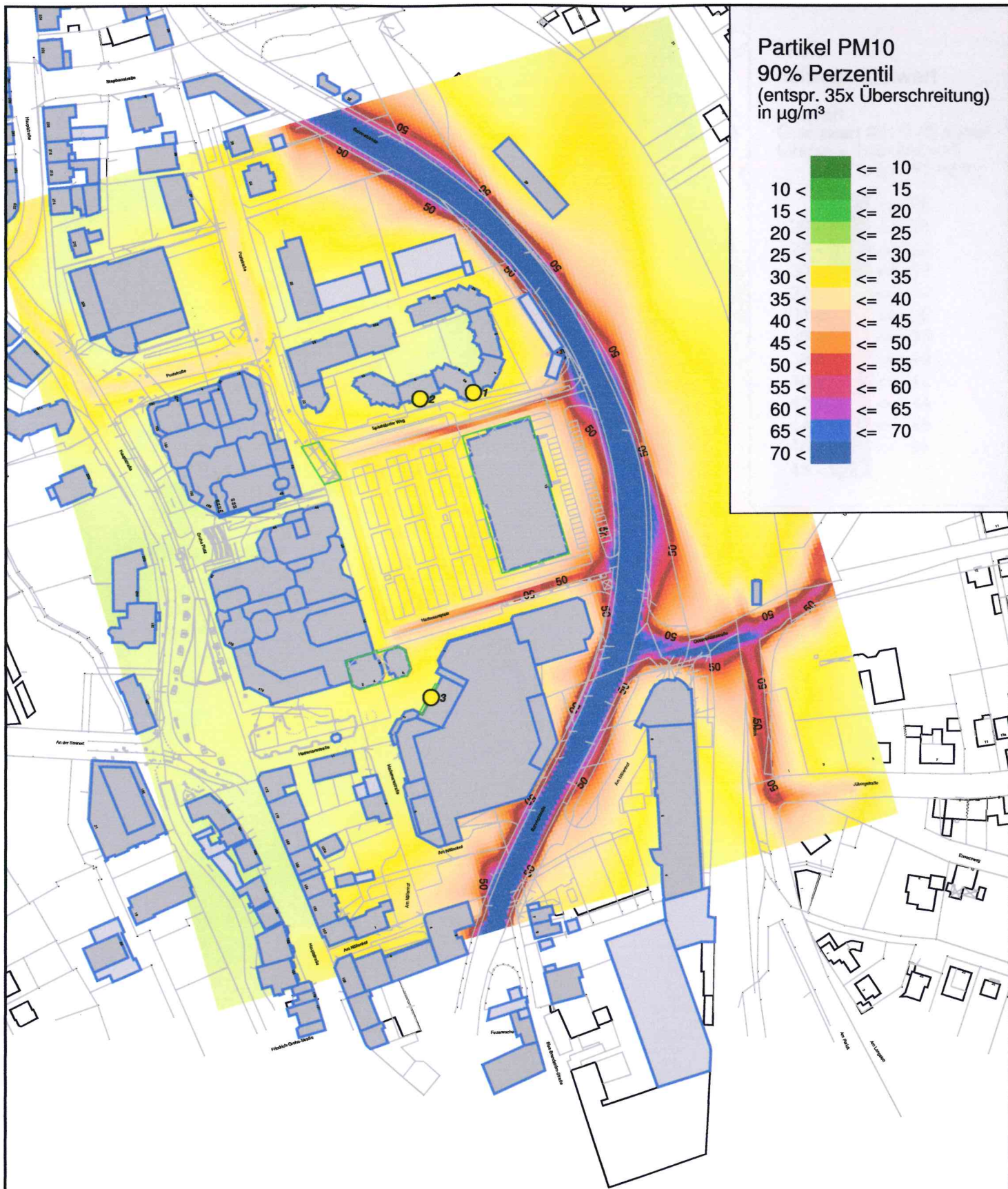
Maßstab 1:2500
Format DIN-A4

Datum: Oktober 2007

erstellt: Weinert

geprüft: Weinert

Projektleiter:



Immissionsort			
Stockwerk	1	2	3
III	28,2	27,8	27,5
II	28,7	28,1	27,8
I	28,7	27,9	27,8

PM10 90%-Perzentil für ausgewählte Immissionsorte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Brilon
 Bondzio
 Weiser

Ingenieurgesellschaft
 für Verkehrswesen mbH

Fon: 0 234 / 971 93 64
 Fax: 0 234 / 971 93 66

Technologiezentrum Ruhr
 Universitätsstraße 142
 44799 Bochum

E-mail: info@bbwgmbh.de
 Internet: www.bbwgmbh.de

Hemer

Stadt Hemer
 Planungs- und Bauordnungsamt
 58657 Hemer

Projekt:
 Bebauungsplan Hademareplatz
 Luftschadstofftechnische Untersuchung

Darstellung:
 Schadstoffimmissionen PM10
 90%-Perzentil (35 Überschreitungen)
 in 1,50m über Grund

RegNr.:

Maßstab 1:2500
 Format DIN-A4

Blatt Nr.: Anlage 4

Projekt Nr.: 3.471

Datum: Oktober 2007

erstellt: Weinert

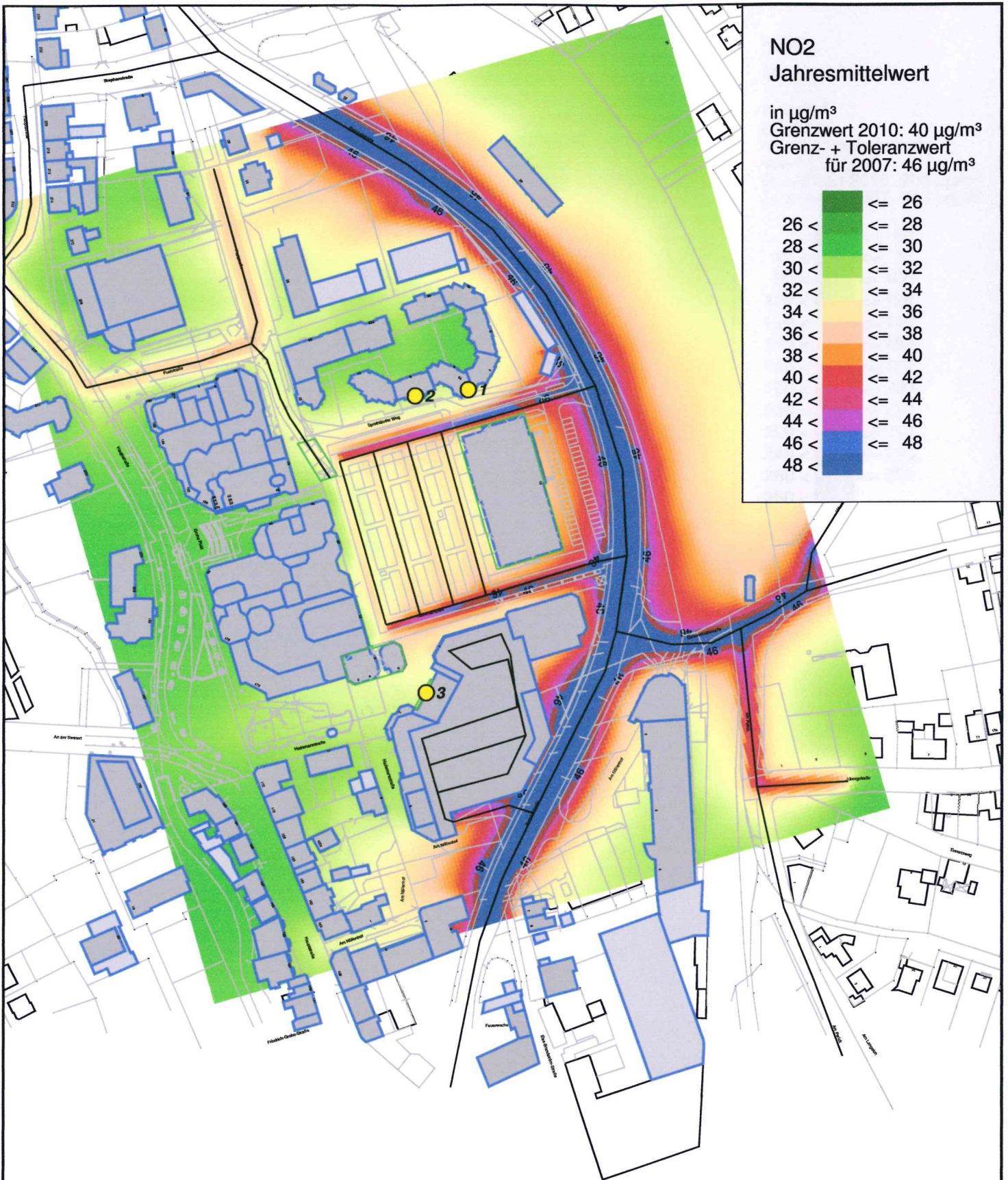
geprüft: Weinert

Projektleiter:

NO2 Jahresmittelwert

in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Grenzwert 2010: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Grenz- + Toleranzwert
für 2007: $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$

≤ 26	≤ 26
$26 <$	≤ 28
$28 <$	≤ 30
$30 <$	≤ 32
$32 <$	≤ 34
$34 <$	≤ 36
$36 <$	≤ 38
$38 <$	≤ 40
$40 <$	≤ 42
$42 <$	≤ 44
$44 <$	≤ 46
$46 <$	≤ 48



Immissionsort			
Stockwerk	1	2	3
III	31,4	30,7	30,9
II	32,1	31,1	31,4
I	32,2	31,2	31,9

NO₂-Belastung für ausgewählte Immissionsorte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Brlon
Bondzio
Weiser

Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Fon 0 234 971 93 84
Fax 0 234 971 93 66

Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum

E-mail: info@bvwgmbh.de
Internet: www.bvwgmbh.de

Hemer

Stadt Hemer
Planungs- und Bauordnungsamt
58657 Hemer

Projekt:
Bebauungsplan Hademareplatz
Luftschadstofftechnische Untersuchung

Darstellung:
Schadstoffimmissionen NO₂
Jahresmittelwert in 1,50m über Grund

Blatt Nr.: Anlage 5

Projekt Nr.: 3.471

Reg.Nr.:

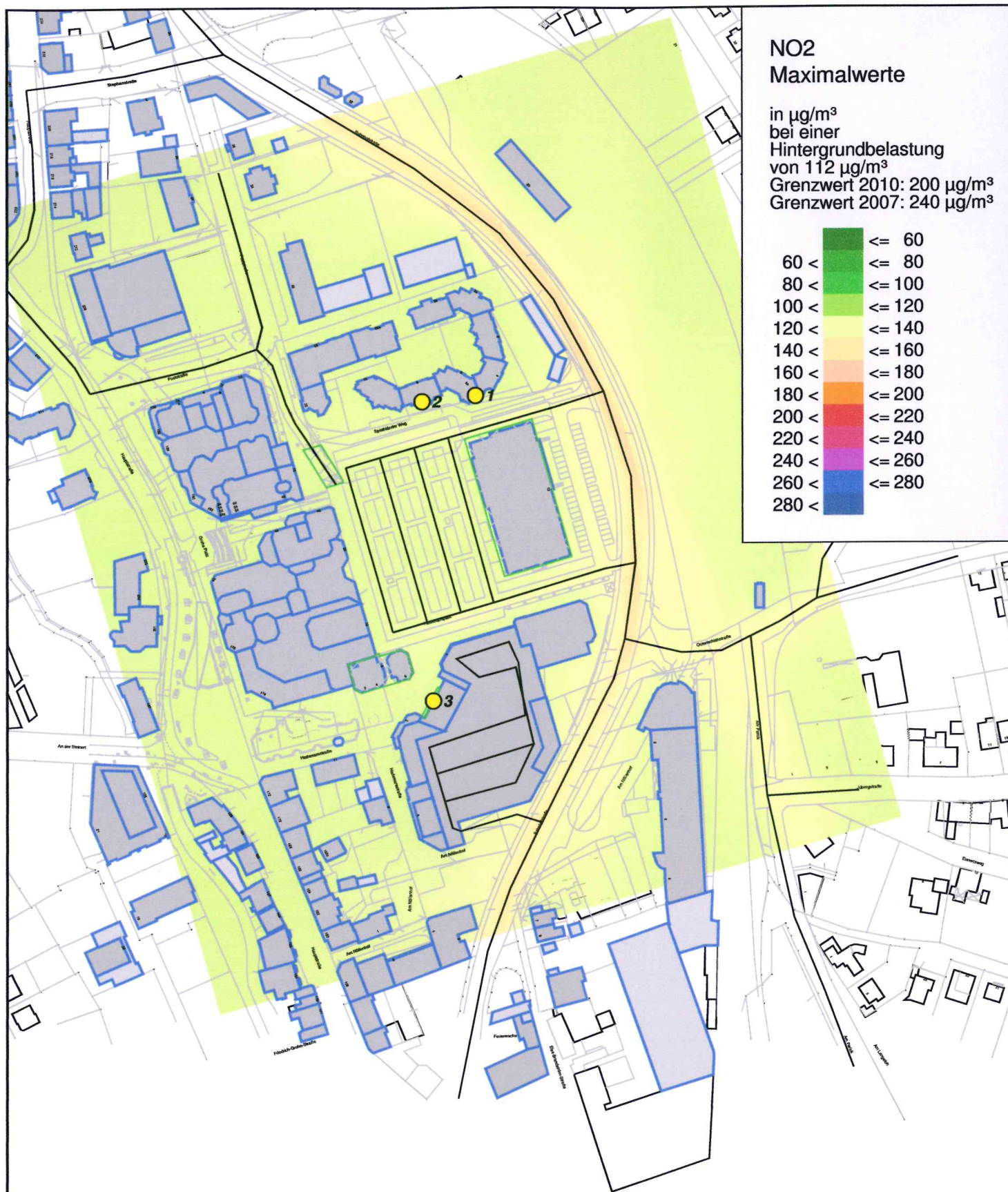
Maßstab 1:2500
Format DIN-A4

Datum: Oktober 2007

erstellt: Weinert

geprüft: Weinert

Projektleiter:



Immissionsort			
Stockwerk	1	2	3
III	114,4	114,4	114,6
II	114,7	114,6	114,8
I	114,8	114,7	115,0

NO=Spitzenbelastung für ausgewählte Immissionsorte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Brilon
Bondzio
Weiser

Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0 234 - 971 93 84
Fax: 0 234 - 971 93 56

Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum

E-mail: info@bbwgmh.de
Internet: www.bbwgmh.de

Hemer

Stadt Hemer
Planungs- und Bauordnungsamt
58657 Hemer

Projekt:
Bebauungsplan Hademareplatz
Luftschadstofftechnische Untersuchung

Darstellung:
Schadstoffimmissionen NO2
Maximalbelastung in 1,50m über Grund

RegNr.:

Maßstab 1:2500
Format DIN-A4

erstellt: Weinert

geprüft: Weinert

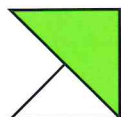
Blatt Nr.: Anlage 6

Projekt Nr.: 3.471

Datum: Oktober 2007

Projektleiter:

Brilon
Bondzio
Weiser



**Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH**

Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum

Fon: 0234 / 971 93 64
Fax: 0234 / 971 93 66

Email: info@bbwgmbh.de
Internet: www.bbwgmbh.de