



**Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz**



# **Luftreinhalteplan Cottbus Fortschreibung 2011**

**Abschlussbericht**

**Stand 20.10.2011**



**Auftraggeber:** Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz  
(zuständige Behörde) des Landes Brandenburg  
*Abteilung Umwelt, Klimaschutz, Nachhaltigkeit*  
*Referat 55*  
*Albert-Einstein-Straße 42-46*  
*14473 Potsdam*

**Auftragnehmer:**  Planungsbüro Dr.-Ing. Ditmar Hunger  
Stadt - Verkehr - Umwelt  
Dresden / Berlin

Bearbeiter: Dr.-Ing. Ditmar Hunger  
Dipl.-Ing. Tobias Schönefeld

**unter Mitwirkung von**  Ingenieurbüro  
Lohmeyer GmbH & CO. KG  
Karlsruhe / Radebeul

Bearbeiter: Dr. rer. nat. Ingo Düring  
Dipl.-Ing. Helmut Lorentz

**und**  ETC Transport Consultants GmbH  
Berlin

Bearbeiter: Dipl.-Math. Edeltraut Schlothauer

## Inhalt

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>9</b>
1.1	Verfahrensweise	9
1.2	Luftschadstoffgrenzwerte	10
1.3	Berechnungsverfahren Emissions- & Immissionsbestimmung	12
1.4	Zuständige Behörden	14
<b>2</b>	<b>LAGE, STADT- UND VERKEHRSNETZSTRUKTUR</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>BESTANDS- UND SACHSTANDSANALYSE</b>	<b>16</b>
3.1	Vorhandene Planungen	16
3.1.1	Luftreinhalte- und Aktionsplan 2006	16
3.1.2	Integrierter Verkehrsentwicklungsplan (InVEPI)	18
3.1.3	Lärmaktionsplan	20
3.2	Mobilitätsentwicklung	20
3.3	Grundlagen für die Immissionsberechnung	22
3.3.1	Verkehrsdaten	22
3.3.2	Linienbusverkehre	23
3.3.3	Fahrzeugflottenzusammensetzung	23
3.3.4	Verkehrssituationen	25
3.3.5	Straßenrandbebauung	26
3.3.6	Meteorologie	26
3.3.7	Luftschadstoffhintergrundbelastung	27
3.3.8	Verkehrsemissionen	28
3.3.9	Weitere Emissionsquellen	29
3.4	Immissionsbelastung im Ist-Zustand	29
3.4.1	Ergebnisse der Luftschadstoffmessungen	29
3.4.2	Ergebnisse der Immissionsberechnungen	33
3.4.3	Vergleich der modellierten Werte mit den Messwerten	34
3.5	Defizite, Konfliktbereiche und Betroffenheiten	35
3.5.1	Feinstaub – PM10	35
3.5.2	Stickstoffdioxid – NO <sub>2</sub>	38
<b>4</b>	<b>ALLGEMEINE GRUNDSTRATEGIE ZUR SCHADSTOFFMINDERUNG</b>	<b>39</b>
<b>5</b>	<b>MAßNAHMENKONZEPT</b>	<b>40</b>
5.1	Bereits durchgeführte bzw. geplante Maßnahmen	40
5.2	Allgemeine Entwicklung	41
5.3	Maßnahmen zur Reduzierung des Kfz-Verkehrsaufkommens	42
5.3.1	Förderung des Umweltverbundes	42
5.3.2	Stadt- und Siedlungsentwicklung im Sinne kurzer Wege	44

5.3.3	Ausweitung des Carsharing-Angebotes	45
5.3.4	Förderung des betrieblichen Mobilitätsmanagements	46
5.3.5	Steuerung des ruhenden Verkehrs	47
<b>5.4</b>	<b>Maßnahmen zur Verringerung der Fahrzeugemissionen</b>	<b>47</b>
5.4.1	Verstetigung des Verkehrsflusses	48
5.4.2	Erneuerung der öffentlichen Fahrzeugflotte	48
5.4.3	Erneuerung der privaten Fahrzeugflotte	49
<b>5.5</b>	<b>Weitere Maßnahmen zur Luftschadstoffminderung</b>	<b>50</b>
5.5.1	Stadt- und Straßenraumbegrünung	50
5.5.2	Fahrbahninstandhaltung	51
5.5.3	Reduzierung des Hausbrandes	51
5.5.4	Maßnahmen zur Reduzierung des Schadstoffeintrages	52
5.5.5	Zielorientierte Öffentlichkeitsarbeit	52
5.5.6	Neuabwägung bei Prioritätensetzung und Finanzierung	53
5.5.7	Erarbeitung eines Klimaschutzkonzeptes	53
<b>5.6</b>	<b>Zusätzliche Maßnahmen an den Immissionsschwerpunkten</b>	<b>54</b>
5.6.1	Bahnhofstraße / Karl-Marx-Straße	54
5.6.2	Karl-Liebknecht-Straße	57
5.6.3	Thiemstraße / Madlower Hauptstraße	58
<b>5.7</b>	<b>Weitere perspektivische Maßnahmenoptionen</b>	<b>58</b>
<b>6</b>	<b>PROGNOSTISCHE LUFTSCHADSTOFFBELASTUNGEN</b>	<b>59</b>
6.1	Planfall 2015	59
6.2	Planfall 2020	60
6.3	Verkehrsprognose	60
6.4	Wirkungseinschätzung / Entwicklung der Betroffenen	61
<b>7</b>	<b>UMSETZUNGSSTRATEGIE / RANGORDNUNG</b>	<b>63</b>
<b>8</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG / FAZIT</b>	<b>65</b>
<b>9</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>67</b>
<b>10</b>	<b>ANLAGEN</b>	<b>69</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Übersichtslageplan Stadt Cottbus	15
Abb. 2	Verkehrsmittelwahl im Binnenverkehr Cottbus	21
Abb. 3	Vergleich Flottenzusammensetzung HBEFA – Kennzeichenerhebung Cottbus	23
Abb. 4	Flottenzusammensetzung für die Prognoseszenarien 2015 und 2020	24
Abb. 5	Windrichtungs- und Geschwindigkeitsverteilung DWD-Station Cottbus	27
Abb. 6	Übersicht zur Zusammensetzung der PM10-Immissionen	28
Abb. 7	Lage der Luftschadstoffmessstationen im Bereich Cottbus	30
Abb. 8	Immissionsmessdaten, PM10-Jahresmittelwert	30
Abb. 9	Immissionsmessdaten, Anzahl PM10-Tagesgrenzwertüberschreitungen	31
Abb. 10	Immissionsmessdaten, PM2,5-Jahresmittelwert	31
Abb. 11	Immissionsmessdaten, NO2-Jahresmittelwert	32
Abb. 12	Konfliktpunkt Bahnhofstraße zwischen K.-Liebknecht-Str. und R.-Breitscheid-Str.	36
Abb. 13	Konfliktpunkt Karl-Marx-Straße zwischen Petersilienstraße und Virchowstraße	36
Abb. 14	Konfliktpunkt Bahnhofstraße zwischen A.-Kolping-Straße und Marienstraße	37
Abb. 15	Konfliktpunkt Karl-Liebknecht-Straße zwischen Roßstraße und Bahnhofstraße	37
Abb. 16	Übersichtslageplan zu den Fernwärmesetzungsgebieten	51

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Beurteilungsmaßstäbe für Luftschadstoffimmissionen nach 39. BImSchV	11
Tab. 2	Überschreitung Kurzzeitgrenzwert für PM10 in Abhängigkeit vom Jahresmittelwert	11
Tab. 3	Umsetzungsstand der Kernmaßnahmen des Luftreinhalte- und Aktionsplan 2006	17
Tab. 4	Charakterisierung der Verkehrszustände gemäß HBEFA 3.1	25
Tab. 5:	Hintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet (Bezugsjahre 2010, 2015 und 2020)	28
Tab. 6	Immissionsmessdaten für Cottbus	32
Tab. 7:	Vergleich Jahresmittelwerte Rechnung und Messung (Bezugsjahr 2009)	34
Tab. 8	Entwicklung der Immissionsbelastungen für die entsprechenden Planfälle	62
Tab. 9	Entwicklung der Betroffenenheiten für die entsprechenden Planfälle	63
Tab. 10	Rangordnung und Umsetzungshorizonte der Maßnahmen	64

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1.1:	Verkehrsbelegung Analysefall 2010	70
Anlage 1.2:	Verkehrsbelegung Planfall 2015	71
Anlage 1.3:	Verkehrsbelegung Planfall 2020	72
Anlage 4:	Verkehrssituationen und Längsneigung	73
Anlage 5:	Kfz-verursachte NO <sub>x</sub> -Emissionen, Analysefall 2010	74
Anlage 6:	Kfz-verursachte NO <sub>2</sub> -Emissionen, Analysefall 2010	75
Anlage 7:	Kfz-verursachte PM10-Emissionen, Analysefall 2010	76
Anlage 8:	Kfz-verursachte PM2,5-Emissionen, Analysefall 2010	77
Anlage 9:	Immissionsituation NO <sub>2</sub> genehmigungsbedürftige Anlagen, Analysefall 2010	78
Anlage 10:	Immissionsituation PM10 genehmigungsbedürftige Anlagen, Analysefall 2010	79
Anlage 11.1:	Immissionsituation NO <sub>2</sub> , Analysefall 2010	80
Anlage 11.2:	Immissionsituation NO <sub>2</sub> , Planfall 2015	81
Anlage 11.3:	Immissionsituation NO <sub>2</sub> , Planfall 2020	82
Anlage 12.1:	Immissionsituation PM10, Analysefall 2010	83
Anlage 12.2:	Immissionsituation PM10, Planfall 2015	84
Anlage 12.3:	Immissionsituation PM10, Planfall 2020	85
Anlage 13.1:	Immissionsituation PM2,5, Analysefall 2010	86
Anlage 13.2:	Immissionsituation PM2,5, Planfall 2015	87
Anlage 13.3:	Immissionsituation PM2,5, Planfall 2020	88



# 1 Einleitung

Im Rahmen der EU-Umweltgesetzgebung ist im Sinne des Umwelt- und Gesundheitsschutzes die Überwachung und Bewertung der Luftqualität sowie die Entwicklung von Maßnahmen zur Vermeidung, Verhinderung und Verringerung von Luftschadstoffemissionen festgeschrieben. Bereits im Jahr 2006 wurde daher für die Stadt Cottbus ein Luftreinhalte- und Aktionsplan mit dem Untersuchungsschwerpunkt Feinstaub (PM<sub>10</sub>) erarbeitet.

Mit Inkrafttreten der EU-Richtlinie 2008/50/EG und deren Umsetzung in Deutsches Recht mit der Veröffentlichung der 39.BImSchV sind nunmehr zusätzliche Betrachtungen der Feinstaubfraktion mit einem aerodynamischen Durchmesser von 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>) im Rahmen der Luftreinhalteplanung vorzunehmen. Neben der Überprüfung der Wirkung der Konzepte aus dem Jahr 2006 unter Berücksichtigung aktueller Erkenntnisse zur Systematik der Emissionsfaktoren (HBEFA3.1) sowie zu den NO<sub>2</sub>-Direktmissionen sind dabei falls erforderlich, auch zusätzliche Maßnahmen zu entwickeln, die geeignet sind, die Luftschadstoffgrenzwerte dauerhaft einzuhalten.

Das Hauptziel der Fortschreibung des Luftreinhalteplanes liegt dabei darin, die Grenzwerte für Feinstaub sofort und die für NO<sub>2</sub> kurzfristig jedoch spätestens bis 2015 einzuhalten.

Insgesamt sind hierbei die komplexe Verzahnung der verschiedenen verkehrlichen, siedlungsstrukturellen und umweltrelevanten Aspekte zu beachten und Synergieeffekte anzustreben. Darüber hinaus sollen zudem umsetzungsorientiert die Wirkungen der einzelnen Maßnahmen mit den zu erwartenden Eingriffen, Kosten und umsetzungsrelevanten Rahmenbedingungen verglichen werden, um Prioritäten festlegen zu können.

Im vorliegenden Luftreinhalteplan werden auf Grundlage der aktuellen Entwicklungen und gesetzlichen Rahmenbedingungen, die weiteren Handlungsnotwendigkeiten hinsichtlich der Verbesserung der Luftqualität in der Stadt Cottbus aufgezeigt.

## 1.1 Verfahrensweise

Grundlage für die Fortschreibung des Luftreinhalteplans der Stadt Cottbus bildete eine umfangreiche Sachstandsanalyse hinsichtlich der planerischen, verkehrlichen und städtebaulichen Rahmenbedingungen sowie bestehender Konzepte und Planungen. Hierbei wurden bei der Sachstandsanalyse auch die im Rahmen des Luftreinhalte- und Aktionsplans 2006 konzipierten bzw. bereits teilweise umgesetzten Maßnahmen bewertet und inhaltlich mit den Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/50/EG abgeglichen.

Weiterhin erfolgte eine Neuberechnung der Immissionssituation unter zusätzlicher Berücksichtigung von NO<sub>2</sub> (Direktmissionen) und PM<sub>2,5</sub> auf Basis aktueller Verkehrsdaten für den Bestandsfall 2010 sowie unter Verwendung neuer Erkenntnisse und Ver-

fahren zur Emissionsberechnung (HBEFA3.1, NO / NO<sub>2</sub>-Konversion mit vereinfachtem Chemiemodell, Daten zur lokalen Fahrzeugflottenzusammensetzung etc.).

Im Rahmen der Fortschreibung der Maßnahmenkonzepte wurden auf Grundlage des Luftreinhalte- und Aktionsplans 2006 sowie für die im Rahmen der Sachstandsanalyse ermittelten Problem- und Konfliktbereiche die entsprechenden Konzepte und Maßnahmen zur Luftschadstoffminderung weiterentwickelt bzw. punktuell durch zusätzliche Maßnahmen ergänzt. Einen wesentlichen Schwerpunkt bildete dabei auch die Reduzierung der NO<sub>2</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Immissionen.

Im Sinne einer ganzheitlichen und gesamtstädtischen Luftschadstoffminderung beinhaltet das Maßnahmenkonzept auch wesentliche Zielstellungen hinsichtlich einer integrierten Verkehrsentwicklungsplanung im Sinne einer Reduzierung der Kfz-Verkehrsaufkommen durch eine Erhöhung der Nutzungsanteile des Umweltverbundes.

Parallel zur Bearbeitung des Luftreinhalteplanes ist eine frühzeitige prozessbegleitende Beteiligung der städtischen Ämter erfolgt. Am 18.11.2010, 08.03.2011 und 11.05.2011 wurden die Ergebnisse der Sachstandsanalyse sowie erste Maßnahmenansätze in einer Arbeitsgruppe vorgestellt und diskutiert. Im Rahmen der Bearbeitung sind weitere derartige Abstimmungen zu aktuellen Fragestellungen und Konzepten geplant.

Darüber hinaus ist, den Vorgaben der EU-Richtlinie 2008/50/EG Rechnung tragend, die Information der Öffentlichkeit im Rahmen einer Veranstaltung sowie eine öffentlichen Auslage der entsprechenden Plandokumente vorgesehen. Die Hinweise, Anregungen und Änderungsvorschläge aus der Öffentlichkeits-, Ämter- und Trägerbeteiligung werden anschließend dokumentiert, abgewogen und soweit nicht bereits enthalten, in den aktualisierten Luftreinhalteplan eingearbeitet.

Zum Abschluss der Luftreinhalteplanung wird eine strategische Umweltprüfung (SUP) durchgeführt werden. Diese dient als zusammenfassender Wirkungsnachweis sowie der ganzheitlichen umweltseitigen Bewertung der Maßnahmenkonzepte.

Die Projektbearbeitung erfolgte federführend durch das Planungsbüro Dr.-Ing. Ditmar Hunger, Stadt - Verkehr - Umwelt, Dresden, mit den Schwerpunkten Konflikt- und Sachstandsanalyse, Definition von Leitlinien, Maßnahmenkonzeption und -bewertung. Die lufthygienischen Berechnungen und Betrachtungen wurden vom Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & CO. KG Karlsruhe / Radebeul durchgeführt, während die hierfür erforderlichen Verkehrsdaten von ETC Transport Consultants GmbH Berlin aufbereitet und zur Verfügung gestellt worden sind.

## 1.2 Luftschadstoffgrenzwerte

Die gesetzlichen Grundlagen für die Luftreinhalteplanung bilden die EU-Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft in Europa vom 21. Mai 2008 sowie die 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung

über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) vom 2. August 2010.

Für die zu betrachtenden Luftschadstoffe gelten, die in Tab. 1 zusammengefassten Grenzwerte.

Schadstoff	Beurteilungswert	Zahlenwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		Jahresmittel	Kurzzeit
NO <sub>2</sub>	Grenzwert (ab 2010)	40	200 (Stundenwert, maximal 18 Überschreitungen / Jahr)
PM10	Grenzwert (ab 2005)	40	50 (Tagesmittelwert, maximal 35 Überschreitungen / Jahr)
PM2,5	Grenzwert (ab 2015)	25	-

**Tab. 1** Beurteilungsmaßstäbe für Luftschadstoffimmissionen nach 39. BImSchV

Die Konzentrationen der Luftschadstoffe unterliegen in Abhängigkeit von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Verkehrsaufkommen etc. ständigen Schwankungen. Zur Bewertung der Luftschadstoffbelastungen sowie zur Beurteilung von deren Auswirkungen, existieren Jahresmittelgrenzwerte (siehe Tab. 1), welche einen über das Jahr gemittelten Konzentrationswert darstellen. Da diese jedoch keine Aussagen über Zeiträume mit hohen Konzentrationen zulassen, wurden zusätzlich Kurzzeitgrenzwerte definiert, die innerhalb eines Jahres nur mit einer bestimmten Häufigkeit überschritten werden dürfen. Für den Schadstoff NO<sub>2</sub> ist neben dem Jahresgrenzwert von 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  auch der Kurzzeitgrenzwert in Form des Stundenmittelwertes von 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , der in nicht mehr als 18 Stunden pro Jahr überschritten werden darf, einzuhalten. Für die PM10-Konzentration gilt ebenfalls ein Jahresgrenzwert von 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Zudem darf eine PM10-Konzentration von 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Tagesmittel nur an maximal 35 Tagen im Jahr überschritten werden.

Jahresmittelwerte PM10	Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes für PM10
< 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	keine Überschreitung
29 bis < 31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Überschreitung möglich (Wahrscheinlichkeit < 50 %)
31 bis < 36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Überschreitung zu mehr als 50 % Wahrscheinlichkeit
$\geq 36 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Überschreitung so gut wie sicher

**Tab. 2** Überschreitung Kurzzeitgrenzwert für PM10 in Abhängigkeit vom Jahresmittelwert

Da diese Überschreitungshäufigkeiten nur mit ungenügender Genauigkeit berechnet werden können, erfolgt die Beurteilung hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit der PM10-Kurzzeitgrenzwertüberschreitungen hilfsweise anhand von abgeleiteten Äquivalentwer-

ten auf Basis der Jahresmittelwerte. Diese Äquivalentwerte sind aus Messungen abgeleitete Kennwerte, bei deren Unterschreitung entsprechend BAST (2005) auch eine Unterschreitung der Kurzzeitwerte erwartet wird (siehe Tab. ).

Für PM<sub>2,5</sub> ist ab dem Jahr 2015 ein Grenzwert von 25 µg/m<sup>3</sup> einzuhalten. Allerdings dient dieser Grenzwert lediglich zur Gewährleistung eines Mindestgesundheits-schutzes. Generell wird jedoch bei den PM<sub>2,5</sub>-Immissionen - u. a. aufgrund der erheblichen negativen Wirkungen - auf eine generelle Reduzierung im städtischen Hintergrund orientiert. Ziel ist es dabei, nicht nur an den Belastungsschwerpunkten, sondern für große Teile der Bevölkerung eine Verbesserung der Luftschadstoffsituation zu erreichen.

### 1.3 Berechnungsverfahren Emissions- & Immissionsbestimmung

Für die Berechnung der verkehrsbedingten Schadstoffemissionen und -immissionen wird das Berechnungsverfahren PROKAS verwendet.

Auf der Grundlage der Verkehrsmengen auf den zu betrachtenden Straßen wurden für die Bezugsjahre 2010, 2015 und 2020 die von den Kraftfahrzeugen emittierten Schadstoffmengen ermittelt. Die mittleren spezifischen Emissionen der Fahrzeuge einer Fahrzeugkategorie<sup>1</sup> wurden mit Hilfe des „Handbuchs für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA“ Version 3.1 (UBA, 2010) berechnet.

Die Emissionsfaktoren setzen sich aus „motorbedingten“ und „nicht motorbedingten“ (Reifenabrieb, Staubaufwirbelung etc.) Emissionsfaktoren zusammen. Die Ermittlung der motorbedingten Emissionen erfolgt entsprechend der Richtlinie VDI „Kfz-Emissionsbestimmung“ (VDI, 2003).

Die motorbedingten Emissionen hängen im Wesentlichen ab von

- der Fahrzeugart
- den so genannten Verkehrssituationen („Fahrverhalten“), das heißt der Verteilung von Fahrgeschwindigkeit, Beschleunigung, Häufigkeit und Dauer von Standzeiten,
- der sich fortlaufend ändernden Fahrzeugflotte (Anteil Diesel etc.),
- der Zusammensetzung der Fahrzeugschichten (Fahrleistungsanteile der Fahrzeuge einer bestimmten Gewichts- bzw. Hubraumklasse und einem bestimmten Stand der Technik hinsichtlich Abgasemission, z. B. EURO 2, 3, ...) und damit vom Jahr, für welches der Emissionsfaktor bestimmt wird (= Bezugsjahr),
- der Längsneigung der Fahrbahn (mit zunehmender Längsneigung nehmen die Emissionen pro Fahrzeug und gefahrenem Kilometer entsprechend der Steigung deutlich zu, bei Gefällen weniger deutlich ab) und

---

<sup>1</sup> Unterschieden wird hierbei in: Leichtverkehr (LV) - Pkw, leichte Nutzfahrzeuge (INfz), Motorräder  
Schwerverkehr (SV) - Lastkraftwagen, Sattelschlepper, Reisebusse  
und Linienbusse.

- dem Prozentsatz der Fahrzeuge, die mit nicht betriebswarmem Motor betrieben werden und deswegen teilweise erhöhte Emissionen (Kaltstarteinfluss) haben.

Die Längsneigung der Straßen wurde auf Grundlage des vom LUGV zur Verfügung gestellten Höhenmodells abschnittsbezogen bestimmt. Der Kaltstarteinfluss innerorts für PKW und LNFZ wird entsprechend HBEFA angesetzt, sofern dieser in der Summe einen Zuschlag darstellt.

Die Verkehrssituationen im Untersuchungsgebiet werden entsprechend den Gegebenheiten auf den einzelnen Streckenabschnitten und den Charakterisierungen aus HBEFA 3.1 zugeordnet (siehe Kapitel 3.3.4).

Die PM10-Emissionen des Straßenverkehrs aufgrund von Abrieb und Aufwirbelung werden auch im neuen HBEFA 3.1 nicht behandelt. Die PM10-Emissionsbestimmung für Abrieb und Aufwirbelung erfolgte auf der Grundlage einer Studie, die im Auftrag der Bundesanstalt für Straßen (BASt, 2005) sowie des sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie (Düring u. Lohmeyer, 2004) durchgeführt wurde. Mit der dort beschriebenen Methodik wurden auf Grundlage von Daten der Messstation Bahnhofstraße in Cottbus die Abrieb- und Aufwirbelungsanteile neu bestimmt.

Mithilfe der Informationen über Verkehrsflussparameter wie Straßentyp, Tempolimit, Verkehrsdichte, Staulängen usw. wurden sog. Verkehrssituationen den einzelnen Straßenabschnitten zugeordnet. Auf Grundlage der Verkehrsmengen und der, den zugeordneten Verkehrssituationen zugehörigen Emissionsfaktoren erfolgte unter Berücksichtigung von Kaltstartzuschlägen, Stauanteilen und Längsneigungseinflüssen die Ermittlung der abschnittsbezogenen Emissionsdichten im Jahresmittel.

Die Emissionsdichten dienen als Grundlage für die Ermittlung der Immissionen. Die notwendigen Daten zur Meteorologie und Hintergrundbelastung wurden durch Auswertung von Messdaten erstellt bzw. abgeleitet.

Nach Ermittlung der abschnittsbezogenen Emissionsdichten wurden die Straßenabschnitte mit relevanter Randbebauung und durchschnittlicher Verkehrsstärke (DTV) von über 5 000 Kfz/24h identifiziert. An diesen Straßenabschnitten wurde die Randbebauung typisiert aufgenommen. Eine Zuordnung von Bauungstypen nach PROKAS\_B erfolgte auf Grundlage der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Gebäudedaten (Lage und Höhe) sowie topographischer Karten.

Die anschließende Berechnung der Immissionen unter Berücksichtigung der örtlichen Hintergrundbelastung und der meteorologischen Daten wurde mit Hilfe von PROKAS\_V und PROKAS\_B für alle betrachteten Fälle durchgeführt. Die Immissionen wurden für die Straßenabschnitte mit zugeordneten Bauungstypen, d. h. Straßenabschnitte mit relevanter Randbebauung, ermittelt. Bei der Immissionsberechnung wurden auch die Emissionen des gesamten digitalisierten Straßennetzes berücksichtigt.

Unter Einbeziehung der Auftretenshäufigkeit aller möglichen Fälle der meteorologischen Verhältnisse (lokale Wind- und Ausbreitungsklassenstatistik), der berechneten Emissionen des Verkehrs auf den Straßen innerhalb des Untersuchungsgebietes und des Wochengangs der Emissionen, d. h. der zeitlichen Varianz der Emissionen, wurden die im Untersuchungsgebiet auftretenden Luftschadstoffkonzentrationen berechnet. Das verwendete Berechnungsverfahren PROKAS ist dabei in der Lage, sämtliche berücksichtigte Straßenzüge gleichzeitig für jede Stunde der Woche mit ihrer jeweiligen Emission emittieren zu lassen.

Aus der Häufigkeitsverteilung der berechneten verkehrsbedingten Schadstoffkonzentrationen (Zusatzbelastung) wird der Jahresmittelwert des untersuchten Luftschadstoffes ermittelt.

Die durch die Industrie entstehenden Immissionen wurden mit Austal2000 flächendeckend berechnet. Diese Zusatzbelastung, verursacht vom Verkehr und von der Industrie innerhalb des Untersuchungsgebietes, wird durch die städtische Hintergrundbelastung überlagert. Die Umwandlung von  $\text{NO}_x$  in  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen wurde unter Anwendung der vereinfachten Chemieformel berücksichtigt (Düring et al, 2010).

## 1.4 Zuständige Behörden

Im Land Brandenburg ist gemäß Immissionsschutz-Zuständigkeitsverordnung (ImSchZV) das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) für die Feststellung von Grenzwertüberschreitungen verantwortlich. Die Erarbeitung der Luftreinhaltepläne liegt in der Zuständigkeit des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (MUGV) und wird parallel durch das LUGV fachlich begleitet.

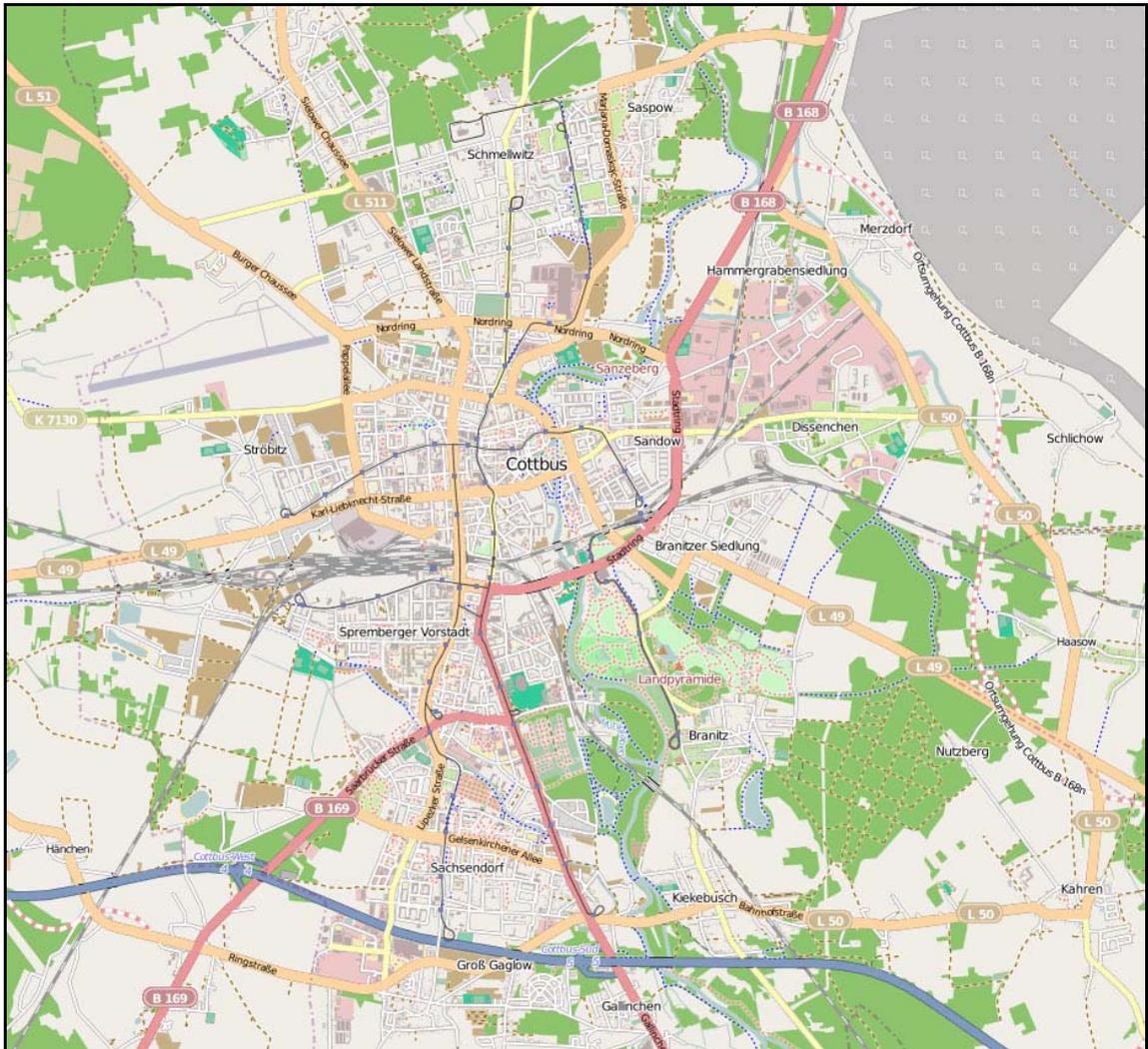
## 2 Lage, Stadt- und Verkehrsnetzstruktur

Mit ca. 100.000 Einwohnern ist Cottbus die zweitgrößte Stadt im Land Brandenburg. Sie bildet das zentrale Dienstleistungs-, Wissenschafts- und Verwaltungszentrum in Südbrandenburg und ist entsprechend eines der 4 Oberzentren im Land sowie regionaler Wachstumskern.

Die Bedeutung für die Region wird u. a. durch die Brandenburgische Technische Universität und die Hochschule Lausitz geprägt. Weiterhin sind neben den zentralen Versorgungseinrichtungen und Arbeitsstätten auch weitere wichtige Einrichtungen, wie z. B: das Carl-Thiem-Klinikum, das Messe- und Tagungszentrum oder das Staatstheater im Stadtgebiet angesiedelt.

Seit 1989 ist trotz Eingemeindungen in den Jahren 1993 und 2003 ein kontinuierlicher Rückgang der Bevölkerung zu verzeichnen gewesen. Ausgehend von 128.943 Einwohnern 1989 liegt der Bevölkerungsverlust mittlerweile bei ca. 21 %. Diese Entwick-

lung wird sich in den kommenden Jahren fortsetzen. Bis zum Jahr 2020 ist ein weiterer Bevölkerungsrückgang auf dann nur noch ca. 88.000 Einwohner prognostiziert.



**Abb. 1** Übersichtslageplan Stadt Cottbus

Quelle: © OpenStreetMap und Mitwirkende, CC-BY-SA

<http://www.openstreetmap.org/> bzw. <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>

Einwohnerschwerpunkte sind neben dem Stadtzentrum die direkt umliegenden Stadtteile Sandow, Spremberger Vorstadt, Ströbitz sowie der Bereich Neu- und Alt Schmelwitz. In Summe leben hier einschließlich Stadtmitte ca. 2/3 der Bevölkerung. Der überwiegende Teil der entsprechenden Siedlungsgebiete liegt, ausgehend vom Altmarkt, innerhalb eines Radius von 3 km.

Ein weiterer Stadtteil mit einer hohen Einwohnerdichte ist Sachsen Dorf. Die Großwohnsiedlung in Plattenbauweise ist jedoch besonders durch Bevölkerungsrückgänge und Rückbaumaßnahmen betroffen.

Die verkehrliche Anbindung der Stadt Cottbus an das überregionale Straßennetz wird vorrangig durch die, das Stadtgebiet südlich tangierende A 15 sowie die Bundesstra-

ßen B 97, B 168 und B 169 bzw. mehrere Landesstraßen gewährleistet. Im Stadtgebiet selbst existiert ein leistungsfähiger Hauptstraßenring (Mittler Ring), welcher die Radialen aus dem Umland vor dem Stadtzentrum auffängt.

Als wichtiger Eisenbahnknoten bestehen in Cottbus verschiedene Direktverbindungen u. a. nach Berlin, Frankfurt (Oder), Dresden, Leipzig und Görlitz sowie verschiedene weitere regionale und einzelne überregionale Verbindungen. Im Stadtverkehr bildet das Straßenbahnnetz mit aktuell 4 Linien das Rückgrad des ÖPNV. Ergänzend hinzukommen weitere Stadt- und Regionalbuslinien.

### **3 Bestands- und Sachstandsanalyse**

#### **3.1 Vorhandene Planungen**

##### **3.1.1 Luftreinhalte- und Aktionsplan 2006**

Bereits im Rahmen der Erarbeitung des Luftreinhalte- und Aktionsplans 2006 wurden für die Stadt Cottbus umfassende Untersuchungen hinsichtlich der Feinstaubbelastungen im Stadtgebiet durchgeführt und mehrere Bereiche mit PM10-Luftschadstoffgrenzwertüberschreitungen festgestellt. Schwerpunktmäßig betroffen waren folgende Straßenabschnitte:

1. Bahnhofstraße zwischen August-Bebel-Straße und Marienstraße
2. Stadtring, Kreuzung mit der Straße der Jugend
3. Bahnhofstraße zwischen Marienstraße und Stadtring
4. Karl-Liebknecht-Straße zwischen Bahnhofstraße und Straße der Jugend
5. Straße der Jugend zwischen Karl-Liebknecht-Straße und Feigestraße
6. Thiemstraße zwischen Calauer Straße und Saarbrücker Straße
7. Stadtring zwischen Straße der Jugend und Willy-Brandt-Straße/Bahn

Zur Vermeidung und Verringerung der Gesundheitsgefährdung der Bevölkerung wurden 7 Kernmaßnahmen (siehe Tab. 2) konzipiert sowie eine Verknüpfung zur Verkehrsentwicklungsplanung und zu verschiedenen weiteren Themenfeldern hergestellt.

Im Rahmen des Minderungskonzepts für den innerstädtischen PM10-Belastungsschwerpunkt in der Bahnhofstraße wurde eine Reduzierung der Verkehrsaufkommen durch eine Schließung des Mittleren Ringes sowie eine Umgestaltung der Bahnhofstraße selbst zur Feinstaubminderung vorgesehen. Der Ringschluss im Zuge der W.-Külz-Straße / Waisenstraße ist mittlerweile abgeschlossen, jedoch aktuell noch nicht voll verkehrswirksam, da der Umbau der Bahnhofstraße noch nicht erfolgt ist. Dieser wird im Jahr 2011 / 12 durchgeführt. Aufgrund der vorgesehenen Querschnittsreduzie-

rung<sup>2</sup> für den fließenden Kfz-Verkehr zu Gunsten der Seitenräume ist festzustellen, dass die konzipierten Maßnahmen im Sinne der Vermeidung von Luftschadstoffgrenzwertüberschreitungen wirksam sind. Als sehr wichtiger Aspekt kommt hinzu, dass die Umgestaltungsplanung auf Basis einer zukünftig zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h erfolgt. Ein erneuter Nachweis der schadstoffmindernden Wirkungen unter Berücksichtigung der aktuellen verkehrlichen und lufthygienischen Eingangsdaten und Berechnungsmethoden erfolgt im Rahmen der aktuellen Schadstoffimmissionsprognosen.

Maßnahme	Umsetzungsstand
Neu- / Ausbau Westtangente	realisiert
Realisierung Verkehrsmanagementsystem	Umsetzung läuft
Umgestaltung Bahnhofstraße	Realisierung 2011/2012
Umgestaltung Straße der Jugend	realisiert
Umgestaltung K.-Marx-Straße / Sielower Landstraße	realisiert
Umsetzung Radverkehrskonzept (Ziel Steigerung des Radanteils auf 26 %)	Umsetzung läuft 23 % Anteil 2008 (SrV)
Fortschreibung ÖPNV-Konzept	fortlaufender Prozess

**Tab. 2** Umsetzungsstand der Kernmaßnahmen des Luftreinhalte- und Aktionsplan 2006

Die im Maßnahmenkonzept verankerten Umgestaltungsmaßnahmen im direkt nördlich an die Bahnhofstraße anschließenden Straßenabschnitt K.-Marx-Straße / Sielower Landstraße sind mittlerweile realisiert. Die Entlastungspotenziale werden hier jedoch erst in Abhängigkeit von den Maßnahmen in der Bahnhofstraße vollständig ausgeschöpft, da die hierzu erforderlichen Verkehrsmengenreduzierungen erst dann wirksam werden. Die Umgestaltungsmaßnahme an sich beinhaltet wesentliche Elemente zur Förderung des Fußgänger- und Radverkehrs sowie zur Verstetigung des Verkehrsflusses.

Gleiches gilt auch für die bereits erfolgte Umgestaltung der Straße der Jugend. Wobei insbesondere im Teilabschnitt zwischen Feigestraße und Blechenstraße eine noch konsequentere Flächenoptimierung zu Gunsten der Seitenräume möglich gewesen wäre. Im Zuge des besonders engen Abschnittes zwischen Feigestraße und K.-Liebknecht-Straße ist die erfolgte Markierung von Schutzstreifen für den Radverkehr positiv hervorzuheben. Die aktuellen Immissionsberechnungen für 2010 zeigen (siehe

<sup>2</sup> Beurteilung auf Grundlage der Vorplanungsunterlagen zur Umgestaltung der Bahnhofstraße sowie des Fachgutachtens zum Integrierten Variantenvergleich Bahnhofstraße einschließlich lufthygienischer und akustischer Bewertung.

Kapitel 3.3.7), dass durch die im Rahmen des Umbaus erfolgten Veränderungen die Luftschadstoffgrenzwerte in der Straße der Jugend eingehalten werden.

Im Sinne der PM10-Minderungen für die weiteren Problemabschnitte sowie zur Umsetzung der bereits geschilderten Maßnahmen wurde vor allem auf den Aufbau eines Verkehrsmanagementsystems einschließlich einer Optimierung der LSA-Koordinierung gesetzt. Mit Fördermitteln aus dem Umweltbereich wurde ein zentraler Verkehrsleit-rechner eingerichtet. Die Einbindung und Koordinierung der einzelnen innerstädtischen LSA-Standorte erfolgt kontinuierlich, ist jedoch noch nicht vollständig abgeschlossen.

Als weitere Kernmaßnahmen im Sinne einer gesamtstädtischen Luftschadstoffminderung wurden im Luftreinhalte- und Aktionsplan 2006 die Fortschreibung des ÖPNV-Konzeptes und die Umsetzung des Radverkehrskonzeptes vorgesehen. Als Ziel wurde eine Steigerung des Radverkehrsanteils auf 26 % bis zum Jahr 2010 vorgegeben. Trotz der laufenden Umsetzung von Maßnahmen des Radverkehrskonzeptes, insbesondere bei Um- und Ausbaumaßnahmen konnte dieses Ziel nicht erreicht werden. Im Rahmen des SrV wurde für das Jahr 2008 ein Radverkehrsanteil von nur 23 % ermittelt (siehe hierzu auch Kapitel 3.2).

Parallel wurde bereits 2006 ein Bezug zu den Konzeptbausteinen des Verkehrsentwicklungsplans mit Relevanz für das Qualitätsziel Luftreinhaltung (ÖPNV-Konzept, Fuß- und Radwegnetzkonzepte, Lkw-Führungskonzept) hergestellt. Eine weitere Priorisierung einzelner Maßnahmen ist im Rahmen des Luftreinhalte- und Aktionsplan 2006 jedoch nicht erfolgt. Abgesehen vom Ausbau des Mittleren Ringes sowie den o. g. Um- und Ausbaumaßnahmen wurden weitere infrastrukturelle Maßnahmen ohne gesicherten Realisierungshorizont für die prognostischen Luftschadstoffberechnungen nicht berücksichtigt. Zusätzlich erwähnt werden jedoch lufthygienisch sinnvolle Ergänzungsmaßnahmen, wie z. B. die Fuhrparkmodernisierung bzw. der Ausbau des Fernwärmenetzes.

Insgesamt ist festzustellen, dass im Luftreinhalte- und Aktionsplan 2006 speziell für den Immissionsschwerpunkt Bahnhofstraße ein schlüssiges Minderungskonzept entwickelt wurde, welches durch die Maßnahmen aus der Lärminderung (Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h) weiter vertieft worden ist. Die weiteren Maßnahmen sind insgesamt geeignet, die Luftschadstoffimmissionen zu senken. Ob sie ausreichend sind, um eine dauerhafte Einhaltung der Grenzwerte insbesondere auch für den nunmehr zu betrachtenden Luftschadstoff NO<sub>2</sub> zu gewährleisten, ist im Rahmen der aktuellen Luftreinhalteplanung im Detail zu überprüfen.

### **3.1.2 Integrierter Verkehrsentwicklungsplan (InVEPI)**

Im Jahr 2006 wurde im Rahmen der Luftreinhalteplanung noch auf dem Integrierten Verkehrsentwicklungsplan aus dem Jahr 1997 / 2001 aufgebaut. Mit der nunmehr erfolgten und inhaltlich weitestgehend abgeschlossenen Fortschreibung bzw. Neuaufstel-

lung des Verkehrsentwicklungsplanes 2010 stehen für die aktuellen Untersuchungen zur Luftschadstoffsituation und den Möglichkeiten von deren Beeinflussung aktuelle Daten und Grundlagen für den Verkehrsbereich zur Verfügung.

Die Maßnahmen des Luftreinhalte- und Aktionsplanes aus dem Jahr 2006 wurden im neuen InVEPI integriert. Parallel werden weiterhin die Zielstellungen der Luftreinhaltung klar als Ziel der städtischen Verkehrsentwicklung benannt. Hinzukommen weitere, im Sinne der Luftreinhaltung positive Zielstellungen insbesondere hinsichtlich der Veränderung der Verkehrsmittelwahl zu Gunsten der schadstoffarmen Verkehrsträger des Umweltverbundes. Der InVEPI beinhaltet integrierte Maßnahmen zur Förderung des Fußgänger- und Radverkehrs sowie zum Erhalt und zur Optimierung des ÖPNV.

Hinsichtlich der Stadtentwicklung wird die Innen- gegenüber der Außenentwicklung priorisiert sowie eine territoriale und verkehrsträgerübergreifende Kooperation einschließlich einer abgestimmten Verkehrsentwicklungsstrategie mit dem Nachbarkreis Spree-Neiße angestrebt. Insgesamt soll mehr Qualität für Fußgänger, Radfahrer und mobilitätseingeschränkte Personen bzw. ein umweltschonender Verkehr erreicht werden. Zudem soll nicht notwendiger Verkehr durch das Management des öffentlichen Parkraumes vermieden werden.

Für weitere Netzaus- und -umbaumaßnahmen wird grundsätzlich formuliert, dass diese nur dort anzustreben sind, „...wo Defizite nachweisbar sind oder Effekte der Nachhaltigkeit, insbesondere des Schutzes von Mensch und Natur erreicht werden.“ Im Rahmen des Straßennetzerweiterungskonzepts enthält der InVEPI die Planung und Realisierung der Netzergänzung Ortsumgehung Cottbus (B 168n / B 97n) in allen drei Verkehrsabschnitten sowie die Verkehrsanbindung des Technologie- und Industrieparks (TIP) an die A 15 sowie den Mittleren Ring. Beide Maßnahmen ergeben sich aus der integrierten Gesamtbewertung der Verkehrsentwicklungsplanung und haben auch positive Auswirkungen auf die innerstädtische Luftschadstoffsituation.

Jedoch ist zu berücksichtigen, dass der weitaus überwiegende Teil der Immissionen in der Innenstadt auf Quell-, Ziel- und Binnenverkehre zurückzuführen ist, so dass die Luftschadstoffminderungseffekte für die Hauptkonfliktbereiche relativ gering sind.

Für die geplanten Entwicklungen im Bereich des TIP ist in Abhängigkeit von der Auslastung der Gewerbeflächen durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass keine kontraproduktiven lufthygienischen Effekte durch erhöhte Verkehrsaufkommen (insbesondere Schwerverkehr) in den entsprechenden Konfliktbereichen (siehe Kapitel 3.4.3) entstehen. Dementsprechend wäre der Bau der Westumfahrung zwingend erforderlich.

Insgesamt und speziell im Sinne der Zielstellungen zur Veränderung der Verkehrsmittelwahl zu Gunsten der schadstoffarmen und auch leisen Verkehrsträger des Umweltverbundes ist die Prioritätensetzung im Rahmen der Finanzierung und Realisierung entscheidend. Im InVEPI werden die richtigen Zielstellungen im Sinne der Luftschad-

stoffminderung formuliert. Diese sind nunmehr im Rahmen jeder Einzelentscheidung zu berücksichtigen.

### 3.1.3 Lärmaktionsplan

Auf Grundlage der EU-Umgebungslärmrichtlinie wurde auch für die Stadt Cottbus im Jahr 2008 ein Lärmaktionsplan für das Straßennetz mit einer Verkehrsbelegung > 6 Mio. Fahrzeugen pro Jahr erarbeitet. Ergänzend erfolgte nunmehr auch eine Fortführung der Lärmaktionsplanung für Straßen mit Verkehrsbelegungen zwischen 3 und 6 Mio. Fahrzeugen pro Jahr.

Insbesondere hinsichtlich der Verstetigung des Verkehrsflusses und der mittel- bis langfristigen Strategie zur Reduzierung der Kfz-Verkehrsaufkommen durch eine Stärkung des Umweltverbundes sind die Zielstellungen von Lärmminderungs- und Luftreinhalteplanung deckungsgleich. Dies bedeutet, dass die im Rahmen der Lärmaktionsplanung konzipierten Maßnahmen, wie z. B. die weitere Koordinierung von Lichtsignalanlagen, die Reduzierung und Vereinheitlichung des Geschwindigkeitsniveaus etc. parallel auch geeignet sind, die Luftschadstoffsituation zu verbessern.

Unterschiede zwischen Lärmminderungs- und Luftreinhaltestrategie ergeben sich allgemein hinsichtlich des Umgangs mit dem verbleibenden, notwendigen innerstädtischen Kfz-Verkehr. Während im Sinne der Reduzierung der Betroffenen lärmseitig eine Bündelung dieser Verkehre anzustreben ist, wird zur Vermeidung von Luftschadstoffgrenzwertüberschreitungen teilweise deren flächige Verteilung im Netz vorgesehen. Für die spezielle Situation in Cottbus ergeben sich derartige Konflikte jedoch kaum, da mit dem Mittleren Ring eine leistungsfähige Trasse für die Bündelung des Verkehrs existiert, die sowohl lufthygienisch günstige Voraussetzungen, als auch geringe Lärmbetroffenheiten besitzt.

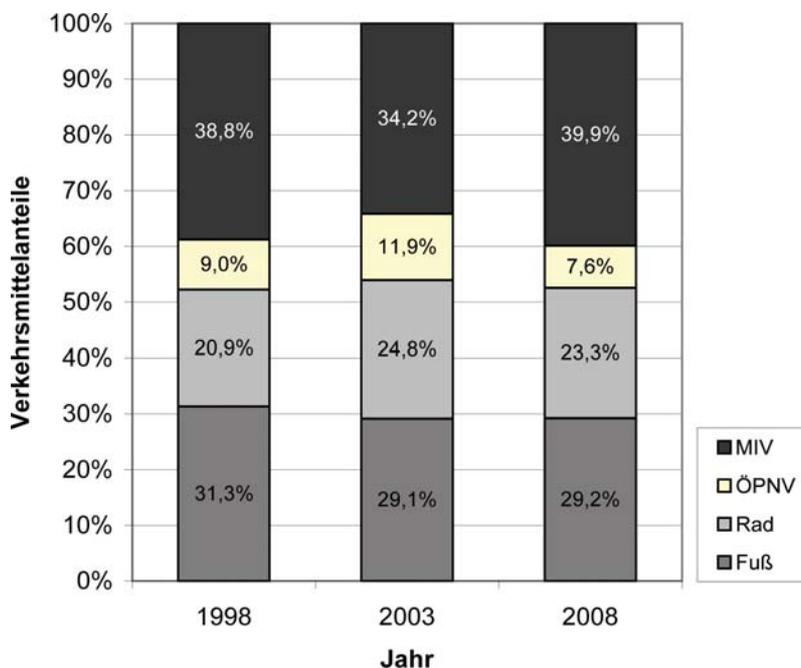
Insgesamt werden mit den Lärmaktionsplänen der ersten und zweiten Bearbeitungsstufe wesentliche Grundlagen für die Luftreinhalteplanung im Sinne einer integrierten Strategie für eine umweltverträgliche Verkehrsentwicklung in der Stadt Cottbus gelegt. Parallel werden zudem die Auswirkungen der im Rahmen des LRP zu konzipierenden Maßnahmen auf die Lärminderung berücksichtigt, um kontraproduktive Ansätze zu vermeiden.

## 3.2 Mobilitätsentwicklung

Auf Grundlage der Erhebungen des Systems repräsentativer Verkehrserhebungen (SrV) zur Verkehrsmittelwahl aus dem Jahr 2008 zeigt sich, dass ca. 40 % der Binnenverkehrswege in der Stadt Cottbus motorisiert zurückgelegt werden (siehe Abb. 2). Für den ein- und ausstrahlenden Verkehr des regionalen Zentrums Cottbus ergeben sich darüber hinaus weitere Kfz-Verkehrsaufkommen. Zu Berücksichtigen ist hierbei, dass

bei den regionalen Verkehren der MIV-Anteil erfahrungsgemäß deutlich höher als im Binnenverkehr ist.

Hinsichtlich der Anteile des Umweltverbundes sind im Vergleich zu den SrV-Erhebungen der Jahre 1998, 2003 und 2008 deutliche Veränderungen festzustellen. Der Anteil der Fußwege hat sich nach einer leichten Abnahme bis 2003 mittlerweile bei etwa 29 % stabilisiert. Der Radverkehrsanteil hat sich ausgehend von ca. 21 % 1998 auf über 23 % im Jahr 2008 erhöht. Dabei wurde 2003 zwischenzeitlich sogar ein Radverkehrsanteil von knapp 25 % erreicht. Statt der im Rahmen des Luftreinhalte- und Aktionsplans angestrebten Steigerung des Radverkehrsanteils auf 26 % war somit in den letzten Jahren sogar ein leichter Rückgang, jedoch auf einem bereits hohen Grundniveau, zu verzeichnen.



**Abb. 2** Verkehrsmittelwahl im Binnenverkehr Cottbus

Quelle: System repräsentativer Verkehrserhebungen (SrV)

Deutliche Rückgänge bei der Verkehrsmittelwahl sind für den ÖPNV zu verzeichnen. Nach einer zwischenzeitlichen Zunahme des ÖPNV-Anteils am Modal-Split auf annähernd 12 % im Jahr 2003, sank der ÖPNV-Anteil 2008 mit nur noch 7,6 % deutlich unter das Niveau aus dem Jahr 1998 (9 %) zurück. Nach Ermittlungen von Cottbusverkehr stiegen jedoch im Zeitraum zwischen 2007 und 2010 die Fahrgastzahlen der Straßenbahn um rund 600.000 Fahrgäste an.

Der insgesamt zwischen 2003 und 2008 erfolgte Wideranstieg der Kfz-Verkehrsanteile im Binnenverkehr von 34,2 % auf 39,9 % ist im Sinne der Luftschadstoffminderung kontraproduktiv. Ursachen bilden zum einen speziell die Rückgänge im ÖPNV beim Schülerverkehr und zum anderen auch Maßnahmen zum Ausbau der Kfz-Infrastruktur bzw. frei werdende Kapazitätspotenziale im Straßennetz aufgrund der anhaltenden

Bevölkerungsrückgänge. Die Umsetzung gegensteuernder Maßnahmen zur Förderung des Umweltverbundes und zur Beschränkung des Kfz-Verkehrs auf das notwendige Maß unter Berücksichtigung der demographischen Entwicklung ist daher von entscheidender Bedeutung.

### **3.3 Grundlagen für die Immissionsberechnung**

Nachfolgend werden die wesentlichen verkehrlichen, meteorologischen und städtebaulichen Grundlagen für die Immissionsberechnungen im Einzelnen zusammengefasst.

#### **3.3.1 Verkehrsdaten**

Das vorhandene Verkehrsnetzmodell der Stadt Cottbus mit dem Analysezustand 2005 wurde als Grundlage für die Immissionsberechnungen im Rahmen der Fortschreibung des Luftreinhalteplanes für das Basisjahr 2010 weiterentwickelt. In das Netzmodell wurden alle Maßnahmen einbezogen, die bis 2010 bereits realisiert wurden.

Die Bahnhofstraße ist dementsprechend noch ohne Einschränkungen befahrbar. Der westliche Teil des Mittleren Ringes ist jedoch bereits parallel auf den Abschnitten Weisenstraße/Pappelallee und zwischen Burger Allee und Anschluss Nordring in Betrieb. Die Burger Allee ist mit dem Nordring verbunden. Weiterhin existiert in der Straße der Jugend in Fahrtrichtung Süden weiterhin der Versatz über die Eilenburger Straße zwischen Stadtring und Ottilienstraße.

Parallel wurden im Rahmen der Aktualisierung des Verkehrsmodells aktuelle Einwohnerzahlen (Stand 31.12.2009) für 45 Verkehrszellen der Stadt Cottbus zur Verfügung gestellt und eingearbeitet. Dabei wurden sowohl Einwohner mit Haupt- als auch mit Nebenwohnsitz berücksichtigt. Im Vergleich mit dem Analysefall 2005 sind die Einwohnerzahlen der im Modell abgebildeten Bereiche insgesamt von 110.356 auf 103.817 Einwohner, d. h. um ca. 6 % gesunken. Bei den für die Verkehrserzeugung ebenfalls relevanten Arbeitsplatzzahlen waren im selben Zeitraum nur geringe Veränderungen zu verzeichnen, so dass vereinfachend mit den bestehenden Grundlagendaten gerechnet werden konnte.

Das Verkehrsmodell Cottbus enthält standardmäßig eine Matrix für den Gesamtverkehr und eine Lkw-Matrix. Der reine Pkw-Verkehr ergibt sich aus der Differenz zwischen Gesamtverkehrs- und Lkw-Matrix. Die auf Grundlage der aktuellen Daten neu erzeugten Matrizen für den Lkw-Verkehr 2010 und den Gesamtverkehr 2010 wurden in das angepasste Netzmodell geladen und anschließend nacheinander auf das Streckennetz umgelegt.

Im Bereich der Bahnhofstraße wurde im Rahmen der Kalibrierung eine geringe Anpassung der Widerstandsparameter im Netzmodell vorgenommen, um aktuelle Zählwerte besser abbilden zu können. Die resultierenden Verkehrsaufkommen für den Analysefall 2010 werden in Anlage 1.1 zusammengefasst.

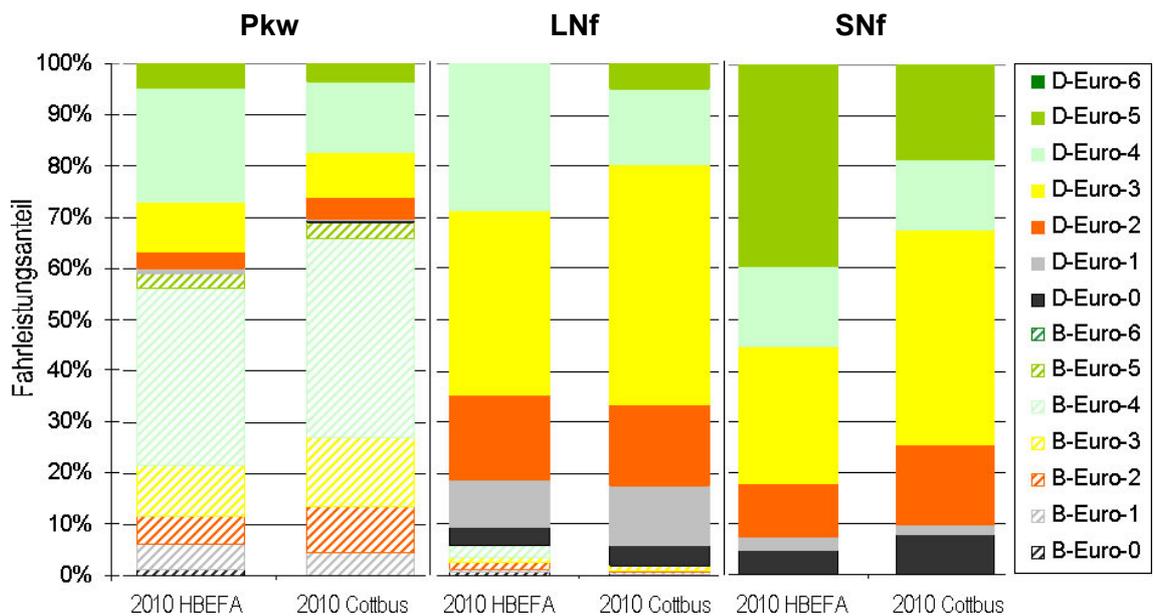
### 3.3.2 Linienbusverkehre

Auf verschiedenen Straßenabschnitten bilden Linienbusverkehre einen wesentlichen Anteil der innerstädtischen Schwerverkehrsaufkommen. Um diesen Aspekt im Rahmen der Luftschadstoffberechnungen adäquat abbilden zu können, wurden anhand der aktuellen Liniennetz- und Fahrplandaten die Busverkehre im Netzzusammenhang ausgewertet und als gesonderter Datensatz für die Berechnungen bereitgestellt.

In Kombination mit der von Cottbusverkehr zugearbeiteten Bestandsbusflotte (Angaben zu Schadstoffklasse und Filtersystem) ist es entsprechend möglich, die Auswirkungen des Busverkehrs in den Modellberechnungen gezielt zu berücksichtigen.

### 3.3.3 Fahrzeugflottenzusammensetzung

Neben den Verkehrsaufkommen sind die Anteile der verschiedenen Schadstoffklassen der Fahrzeugflotte eine wichtige Eingangsgröße für die Immissionsberechnungen. Als wesentliche Grundlage werden hierbei i. d. R. die Vorgaben des Handbuches für Emissionsfaktoren (HBEFA) genutzt. Diese beinhalten jedoch lediglich einen bundesdeutschen Flottendurchschnitt und bilden spezielle lokale Besonderheiten nicht ab.



**Abb. 3** Vergleich Flottenzusammensetzung HBEFA – Kennzeichenerhebung Cottbus

Quelle: HBEFA 3.1 bzw. LUGV Brandenburg, Erhebungen im Rahmen des Projektes „Einfluss des Verkehrs und seiner Auswirkungen auf die Luftqualität in Brandenburg (Verkehrsgutachten)“

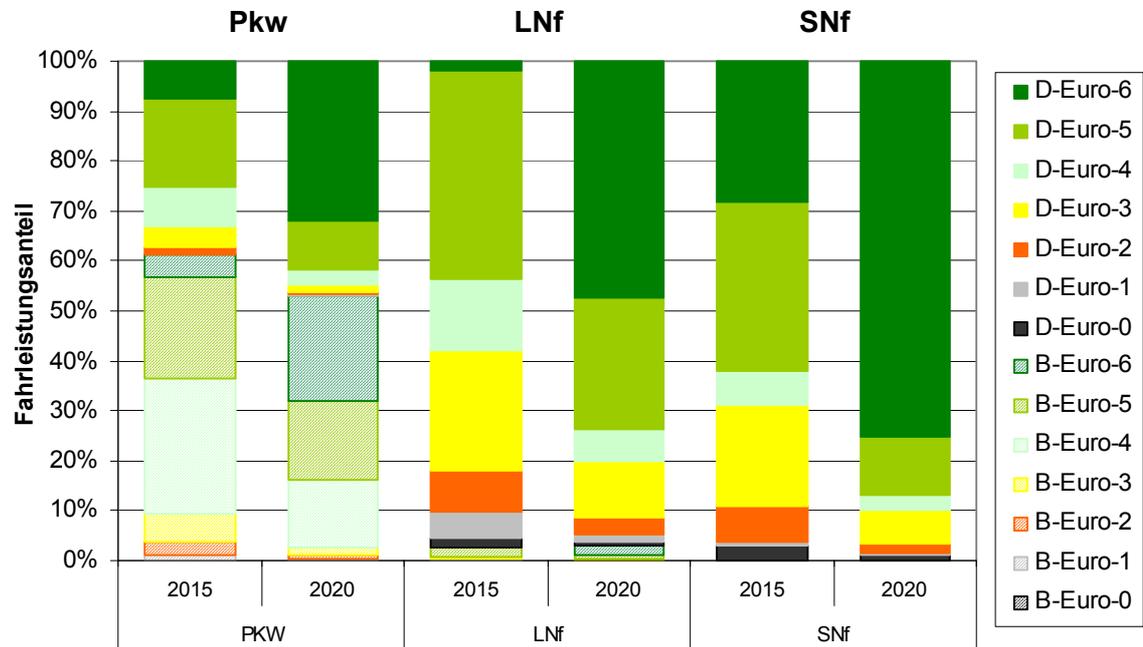
Für die Fortschreibung des Luftreinhalteplans Cottbus kann hingegen auf ortsspezifische Eingangsdaten zurückgegriffen werden, welche im Rahmen von Kennzeichener-

hebungen in der Bahnhofstraße in den Jahren 2008, 2009 und 2010 erfasst worden sind<sup>3</sup>.

Im Vergleich zwischen der für Cottbus spezifischen und der bundesdeutschen Fahrzeugflotte (siehe Abb. 3) zeigt sich, dass im Pkw-Bereich der Anteil der Dieselfahrzeuge deutlich geringer ist. Zudem ist bei den Benzinern die Pkw-Flotte im Vergleich zum Bundesschnitt etwas älter. Gleiches ist auch für die Nutzfahrzeugflotte festzustellen. Sowohl bei den leichten, als auch bei den schweren Nutzfahrzeugen ist der Anteil der Fahrzeuge mit schlechterer Abgasreinigung in Cottbus durchschnittlich etwas höher.

Diese ortsspezifischen Abweichungen wurden im Rahmen der Schadstoffimmissionsberechnungen berücksichtigt. Für das gesamte Stadtgebiet wurde die Cottbus spezifische Flotte verwendet. Für die Autobahnstrecken wird ein Flottenmix aus 1/3 Cottbus + 2/3 bundesdeutscher Durchschnitt lt. HBEFA angenommen.

Die Übertragung der Fahrzeugflotte für 2010 auf 2015 bzw. 2020 erfolgte mit Faktoren, die sich aus der im HBEFA definierten Änderung der Fahrzeugflotte zwischen 2010 und 2015 bzw. 2020 ergeben (siehe Abb. 4). Die Fahrzeugflottenzusammensetzung für 2015 und 2020 zeigt, dass der Anteil der emissionsarmen Euroklassen abnimmt (siehe dazu auch Abb. 3). Insbesondere der Anteil der EURO6-Fahrzeuge nimmt zu. Dabei sei darauf hingewiesen, dass der EURO6-Anteil 1:1 aus dem HBEFA 3.1 übernommen wurde, da sonst keine Informationen vorlagen.



**Abb. 4** Flottenzusammensetzung für die Prognoseszenarien 2015 und 2020

<sup>3</sup> Die Kennzeichenerhebungen wurden im Rahmen der vom Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz beauftragten Projekte „Tendenzen der NO<sub>2</sub>-Belastung in Brandenburg“ (2008) und „Einfluss des Verkehrs und seiner Auswirkungen auf die Luftqualität in Brandenburg (Verkehrsgutachten)“ (2009 und 2010) durchgeführt.

### 3.3.4 Verkehrssituationen

Mit der Zuweisung von Verkehrssituationen zu den einzelnen Streckenabschnitten werden im Rahmen der Schadstoffimmissionsmodellierung die im Straßennetz existierenden Verkehrsabläufe und Behinderungen vereinfacht abgebildet.

Die Verkehrssituationen wurden für HBEFA 3.1 völlig überarbeitet und neu systematisiert, u. a. in Anlehnung an internationale Forschungsprojekte, namentlich ARTEMIS. Nunmehr werden die Verkehrssituationen anhand der 4 Dimensionen: Gebietstyp (ländlicher/städtischer Raum), funktionaler Straßentyp, Tempolimit und Verkehrszustand (sog. LOS; levels of service) bestimmt.

<b>Straßentyp</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Kürzel</b>
<b>Autobahn</b>	Autobahn, mind. 2x2 Spuren, nach Neigung unterschieden	AB
<b>Stadt-Autobahn</b>	Autobahn, Schnellstraße / Straße mit hoher Kapazität, Schnellstraße/bedeutende Zubringerstraße / Ringstraße, mind. 2x2 Spuren, immer nach Neigung unterschieden	AB-City
<b>Semi-Autobahn</b>	unterschiedliche Anzahl von Spuren (Schweden, ländliche Gebiete)	Semi-AB
<b>Fern-, Bundesstraße</b>	nach Neigung unterschieden, mind.2x1 Spuren, Tempolimits 80-100km/h (vor allem für regionale Verkehre)	FernStr
<b>Städtische Magistrale / Ringstraße</b>	Schnellstraße / Straße mit hoher Kapazität, Schnellstraße / bedeutende Zubringerstraße / Hauptstraße (keine Autobahn), mind. 2x1 Spuren, könnte nach Neigung unterschieden werden (vor allem für regionale Verkehre)	FernStr-City
<b>Hauptverkehrsstraße</b>	Straße mit mittlerer Kapazität, unbedeutende Zubringerstraße / Verteilerstraße / Bezirk- bzw. Stadtteilverbinder, mind. 2x1 oder 1x2 Spuren	HVS
<b>Hauptverkehrsstr. kurvig</b>	dasselbe wie Hauptverkehrsstraße nur kurvenreich	HVS-kurv.
<b>Sammelstraße</b>	Verbindung zwischen Dörfern, Zugang zu bzw. von Stadtteilverteilerstraßen <=2x1 Spuren	Sammel
<b>Sammelstraße, kurvig</b>	dasselbe wie Sammelstraße nur kurvenreich	Sammel-kurv.
<b>Erschließungsstraße</b>	Straße im Siedlungsgebiet, überwiegend Vorfahrtsstraße, <= 2x1 Spuren	Erschließung
<b>Verkehrszustand (LOS-Level of Service)</b>		<b>Kürzel</b>
<b>flüssig</b>	freie Fließbedingungen, niedriger und beständiger Verkehrsfluss. Konstante und relativ hohe Geschwindigkeit. Bezeichnende Geschwindigkeiten: 90-120km/h auf Autobahn, 45-60km/h auf Straßen mit Tempolimit 50km/h. LOS A-B .	f
<b>dicht</b>	Freie Fließbedingungen mit starkem Verkehr, einigermaßen konstante Geschwindigkeit. Bezeichnende Geschwindigkeiten: 70-90km/h auf Autobahnen, 30-45km/h auf Straßen mit Tempolimit 50km/h. LOS C-D .	d
<b>gesättigt</b>	unstetiger Fluss, gesättigter Verkehr. Schwankende mittlere Geschwindigkeiten mit möglichen Stopps. Bezeichnende Geschwindigkeiten: 30-70km/h auf Autobahnen, 15-30km/h auf Straßen mit Tempolimit 50 km/h. LOS E .	g
<b>Stop+Go</b>	Stop and Go. Stark verstopfter Verkehr, Stop and Go oder Verkehrstillstand. Schwankende und niedrige Geschwindigkeiten und Stopps. Bezeichnende Geschwindigkeiten: 5-30km/h auf Autobahnen, 5-15km/h auf Straßen mit Tempolimit 50km/h.	s

Tab. 3 Charakterisierung der Verkehrszustände gemäß HBEFA 3.1

Die Verkehrszustände wurden hierbei entsprechend der Charakterisierung aus HBEFA 3.1 in Tab. 3 auf Grundlage der Verkehrsmenge und Kapazität sowie von Verkehrsbeobachtungen vor Ort u. a. unter Berücksichtigung von Abschnitten mit LSA-Koordinierung für die einzelnen Straßennetzelemente zugewiesen. Straßenabschnitte in der Zufahrt von Lichtsignalanlagen wurden jeweils mit einer Stufe der in Tab. 3 aufgeführten Verkehrszuständen schlechter gestellt.

Als Folge der Neudefinition der Verkehrssituation mussten alle Emissionsfaktoren neu berechnet werden. Das kann zu Differenzen mit Angaben in früheren HBEFA-Versionen, welche u. a. Grundlage für den Cottbuser Luftreinhalte- und Aktionsplan 2006 bildeten, führen.

### **3.3.5 Straßenrandbebauung**

Im Falle von vorliegender Randbebauung an einem Straßenabschnitt wird diese bei der Ausbreitungsrechnung mit PROKAS über sog. Bebauungstypen berücksichtigt. In die Bestimmung der Bebauungstypen gehen das Verhältnis Gebäudehöhe zu Straßenschluchtbreite, der Lückenanteil, die Schluchtbreite sowie die Ein- oder Beidseitigkeit der vorhandenen Bebauung ein. Diese idealisierten Straßenrandbebauungstypen werden für jeweils ca. 100 m lange Straßenabschnitte festgelegt. Für die Bestimmung der Bebauungstypen wurde vom Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (LUGV) die Lage und Höhe von Gebäuden des gesamten Stadtgebietes sowie topographische Karten zur Verfügung gestellt. Zusätzlich wurde an verschiedenen Stellen die Bebauungssituation vor Ort überprüft.

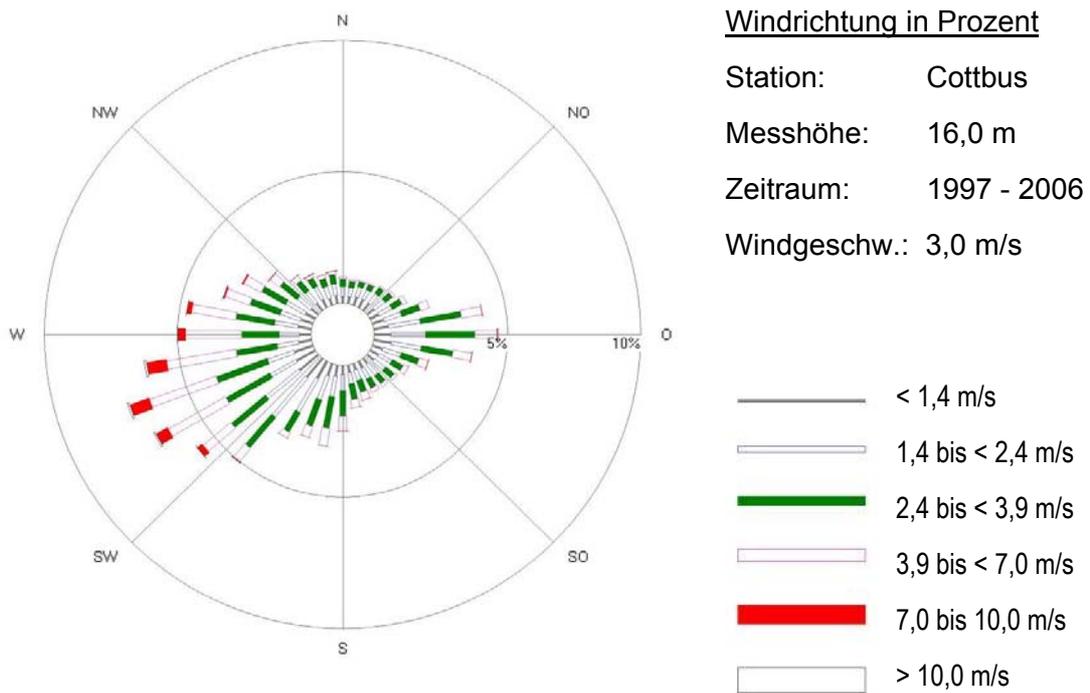
### **3.3.6 Meteorologie**

Für die Berechnung der Schadstoffimmissionen werden so genannte Ausbreitungsklassenstatistiken benötigt. Das sind Angaben über die Häufigkeit bestimmter Ausbreitungsverhältnisse in den unteren Luftschichten, die durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilität der Atmosphäre definiert sind.

Eine Ausbreitungsklassenstatistik enthält somit auch Informationen über die Verdünnungsfähigkeit der Atmosphäre. Dieser Parameter berücksichtigt, dass für eine gegebene Windrichtung und Windgeschwindigkeit die Verdünnung der Abgase auch noch vom Sonnenstand (der Tageszeit) und der Bewölkung abhängt.

Die für die Ausbreitungsrechnung verwendete Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilung wurde aus 10 jährigen Messreihen an der Messstation des Deutschen Wetterdienstes in Cottbus (siehe Abb. 5) abgeleitet.

Die Hauptwindrichtung ist Südsüdwest, bei östlichen Winden tritt ein Nebenmaximum auf. Die Windstatistik beinhaltet die Windverhältnisse zu allen Jahreszeiten. Die mittlere Windgeschwindigkeit in 16 m Höhe beträgt 3.0 m/s.



**Abb. 5** Windrichtungs- und Geschwindigkeitsverteilung DWD-Station Cottbus

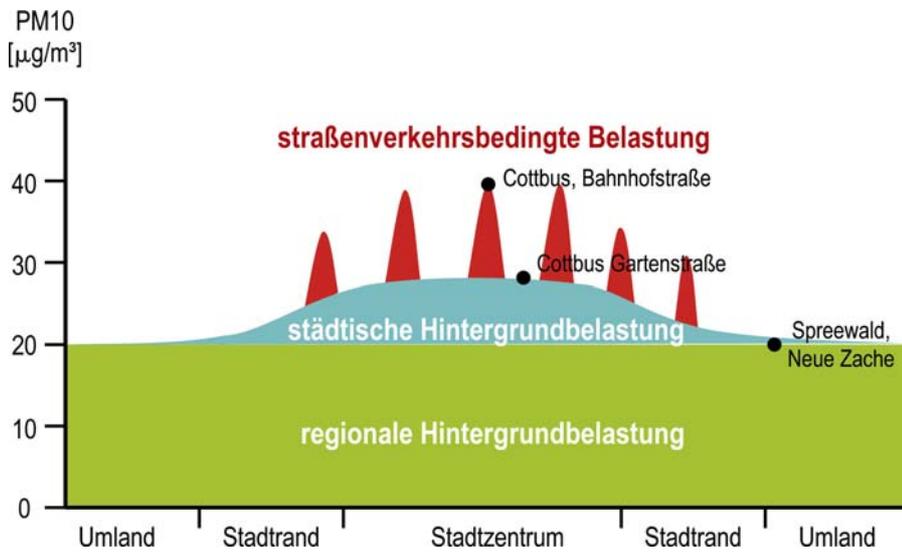
Diese Windstatistik repräsentiert die Windverhältnisse im Freiland, das heißt bei weitgehend ungestörten Verhältnissen. Für die PROKAS-Berechnungen wurde diese in 16 m über Gebäudeniveau angesetzt.

### 3.3.7 Luftschadstoffhintergrundbelastung

Die Immissionen eines Schadstoffes an einem Straßenquerschnitt beinhalten neben den lokalen Emissionen des Straßenverkehrs (straßenverkehrsbedingte Zusatzbelastung) auch großräumig vorhandene Hintergrundbelastungen (siehe Abb. 6). Diese setzen sich aus der Überlagerung von Emissionen aus Industrie, Hausbrand, nicht detailliert betrachteten Nebenstraßenverkehren und entfernt fließendem Verkehr sowie überregionalem Ferntransport von Schadstoffen zusammen. Es ist die Schadstoffbelastung, die im Untersuchungsgebiet ohne Verkehr und ohne Industrie auf den explizit in die Untersuchungen einbezogenen Straßen vorliegen würde.

Basierend auf Messdaten der städtischen Hintergrundstation Cottbus Gartenstraße von 2009 und unter Berücksichtigung der oben genannten Beiträge der in der Ausbreitungsrechnung nicht explizit erfassten Beiträge wurden die in Tab. 4 aufgeführten Hintergrundbelastungswerte für die betrachteten Schadstoffe abgeleitet. Für die Jahre 2015 und 2020 werden auf Grund von technischen Verbesserungen und politischer Vorgaben zur Minderung von Emissionen leicht niedrigere Hintergrundbelastungswerte erwartet (siehe Tab. 4). Die angesetzten Minderungen basieren auf Modellberechnungen, die im Rahmen des Forschungsprojektes „Einfluss des Verkehrs und seiner Entwicklung auf die Luftqualität in Brandenburg (Verkehrsgutachten)“ im Auftrag des

MUGV ermittelt worden sind. Für das Jahr 2020 liegen für den Raum Cottbus keine geeigneten Informationen zur weiteren Entwicklung der Hintergrundbelastung vor. Daher wurden für 2020 die Hintergrundbelastungswerte aus dem Jahr 2015 verwendet.



**Abb. 6** Übersicht zur Zusammensetzung der PM10-Immissionen

Schadstoff	Hintergrundbelastung		
	2010	2015	2020
	[µg/m³]		
NO <sub>2</sub> -Jahresmittelwert	15	14	14
PM10-Jahresmittelwert	23	22	22
PM2,5-Jahresmittelwert	17	16	16
Ozon-Jahresmittelwert	48	48	48

**Tab. 4:** Hintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet (Bezugsjahre 2010, 2015 und 2020)

### 3.3.8 Verkehrsemissionen

Die Emissionsbestimmung infolge des Straßenverkehrs wurde auf Grundlage der Verkehrsmengen (siehe Anlage 1.1), der aus dem Netz abgeleiteten Verkehrssituationen sowie auf Grundlage der lokalen Fahrzeugflottenzusammensetzung und des Handbuchs für Emissionsfaktoren (HBEFA 3.1) durchgeführt.

Die im vorliegenden Fall angesetzten Verkehrssituationen sowie die Längsneigungen der betrachteten Straßen (falls ungleich Null durch Unterstrich, Plus oder Minus von den Verkehrssituationen getrennt) sind aus der Abbildung in Anlage 2 zu entnehmen.

Die berechneten verkehrsbedingten Emissionen für das gesamte Straßennetz Cottbus sind für NO<sub>x</sub> in Anlage 3 (davon NO<sub>2</sub>-Direktemissionen in Anlage 4), für PM10 in Anlage 5 und für PM2,5 in Anlage 6 dargestellt.

### 3.3.9 Weitere Emissionsquellen

Emissionsangaben zum sonstigen Verkehr liegen nicht vor. Es kann aber entsprechend der örtlichen Gegebenheiten und detaillierten Auswertungen in anderen Städten begründet davon ausgegangen werden, dass der Anteil an der Gesamtemission, jedoch insbesondere an den beurteilungsrelevanten Immissionen von untergeordneter Bedeutung ist.

Vom Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg wurde ein Auszug aus dem Brandenburger Emissionskataster für das Stadtgebiet Cottbus zur Verfügung gestellt, aus dem die Lage und Emissionsraten für NO<sub>x</sub> und PM<sub>10</sub> sowie Ausbreitungsparameter für genehmigungsbedürftige Anlagen entnommen werden konnten. Für diese Emissionsquellen wurde für das Stadtgebiet eine Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL2000 auf einem Raster von 50x50m durchgeführt. Die berechneten Zusatzbelastungen für NO<sub>x</sub> und PM<sub>10</sub> sind in den Anlagen 7 bzw. Anlage 8 dargestellt.

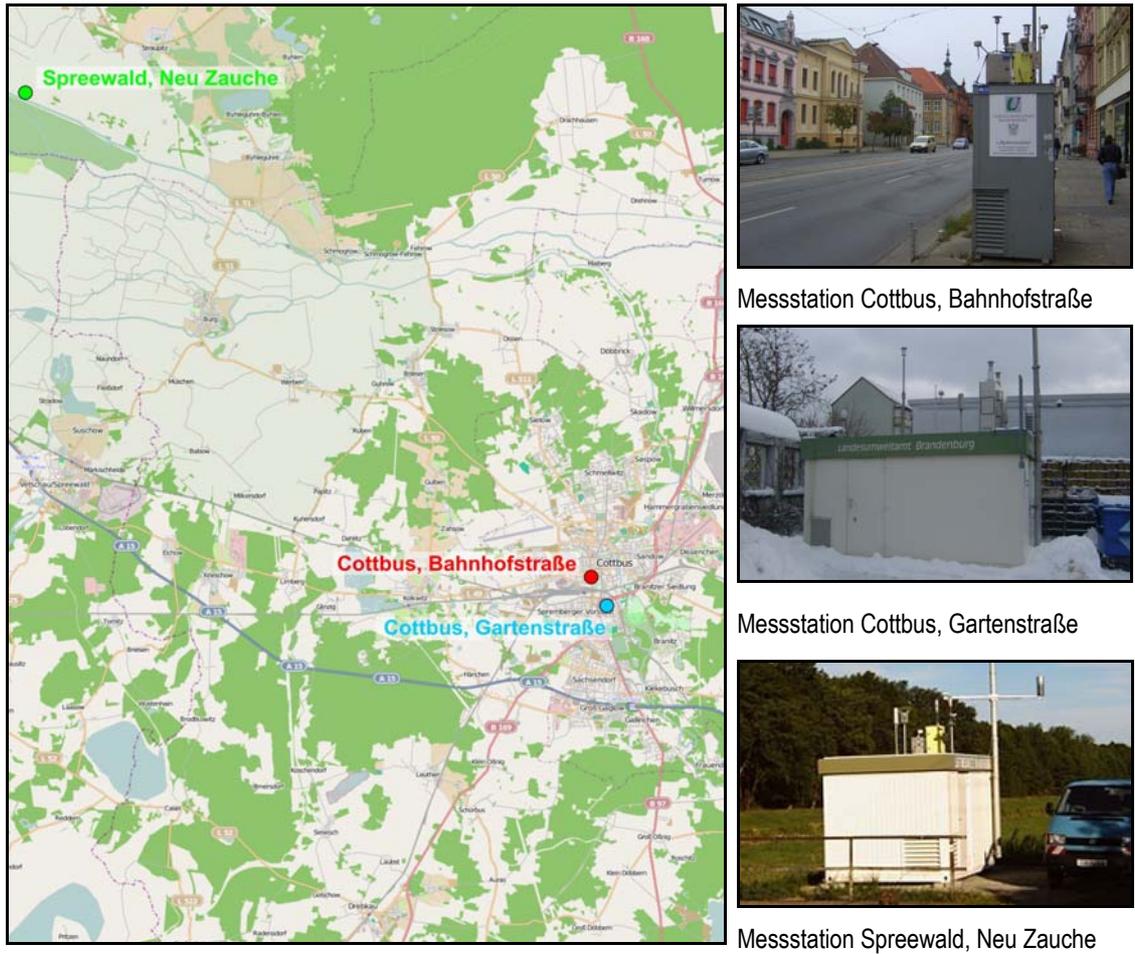
## 3.4 Immissionsbelastung im Ist-Zustand

### 3.4.1 Ergebnisse der Luftschadstoffmessungen

Bereits über viele Jahre werden vom LUGV in Cottbus Immissionsmessungen in der Bahnhofstraße (straßenverkehrsbedingter Belastungsschwerpunkt) und in der Gartenstraße (städtischer Hintergrund) durchgeführt. Hinsichtlich der Einschätzung der großräumigen Hintergrundbelastung kann die Messstelle Spreewald Neu Zauche genutzt werden (siehe Abb. 7).

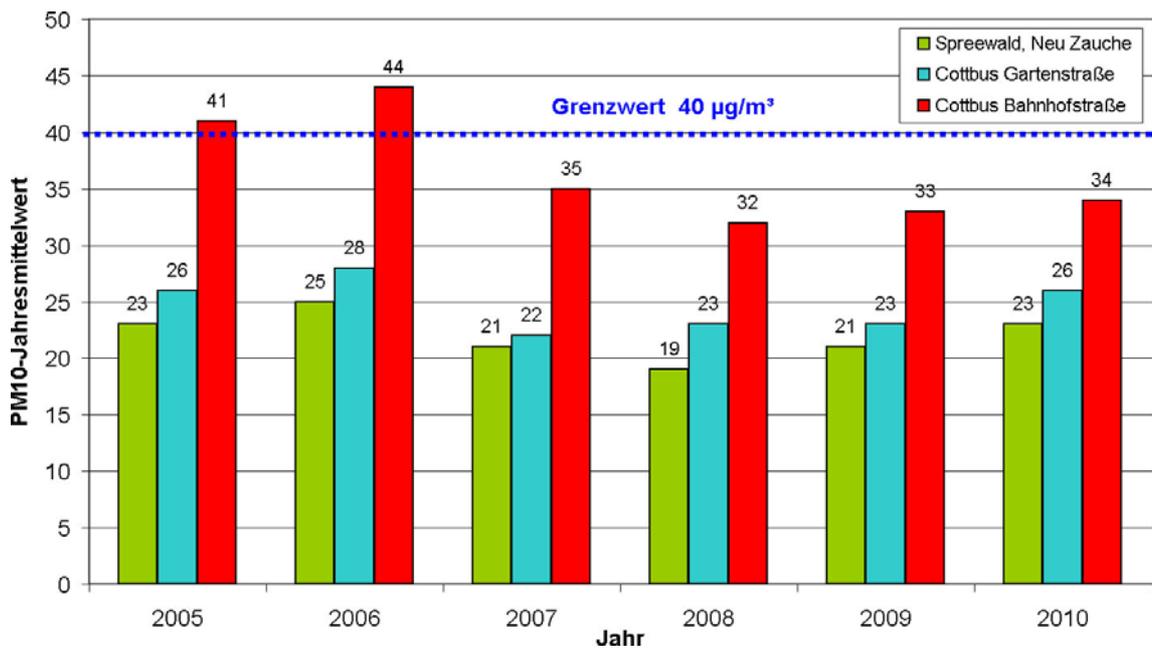
Bei der Auswertung der Messergebnisse der letzten 5 Jahren sowie aus dem Jahr 2010 zeigt sich für den Standort Bahnhofstraße, dass seit dem Jahr 2007 der PM<sub>10</sub>-Jahresgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> durchgängig eingehalten wurde (siehe Abb. 8 bzw. Tab. 5). Die Anzahl der zulässigen Überschreitungen des PM<sub>10</sub>-Tagesgrenzwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> wurde hingegen in jedem der vergangenen Jahre überschritten. Auch 2010 wurde der Grenzwert an mehr als 35 Tagen nicht eingehalten (siehe Abb. 9 bzw. Tab. 5). Der Umfang der Überschreitungen hat sich jedoch in den letzten Jahren, insbesondere im Vergleich zu den meteorologisch ungünstigen<sup>4</sup> Jahren 2005 und 2006 reduziert und liegt nunmehr nur noch wenige Tage über dem zulässigen Niveau. Diesen Trend verdeutlicht auch das Jahr 2010, in welchem trotz ebenfalls meteorologisch ungünstiger Bedingungen in der Bahnhofstraße deutlich weniger Überschreitungstage, als noch 2005 bzw. 2006 festzustellen waren.

<sup>4</sup> Der Einfluss der meteorologischen Rahmenbedingungen kann vereinfacht anhand der Entwicklung der PM<sub>10</sub>-Messwerte bzw. Zahl der Tagesgrenzwertüberschreitungen an der Hintergrundmessstation Gartenstraße nachvollzogen werden (siehe Abb. 8 und Abb. 9).

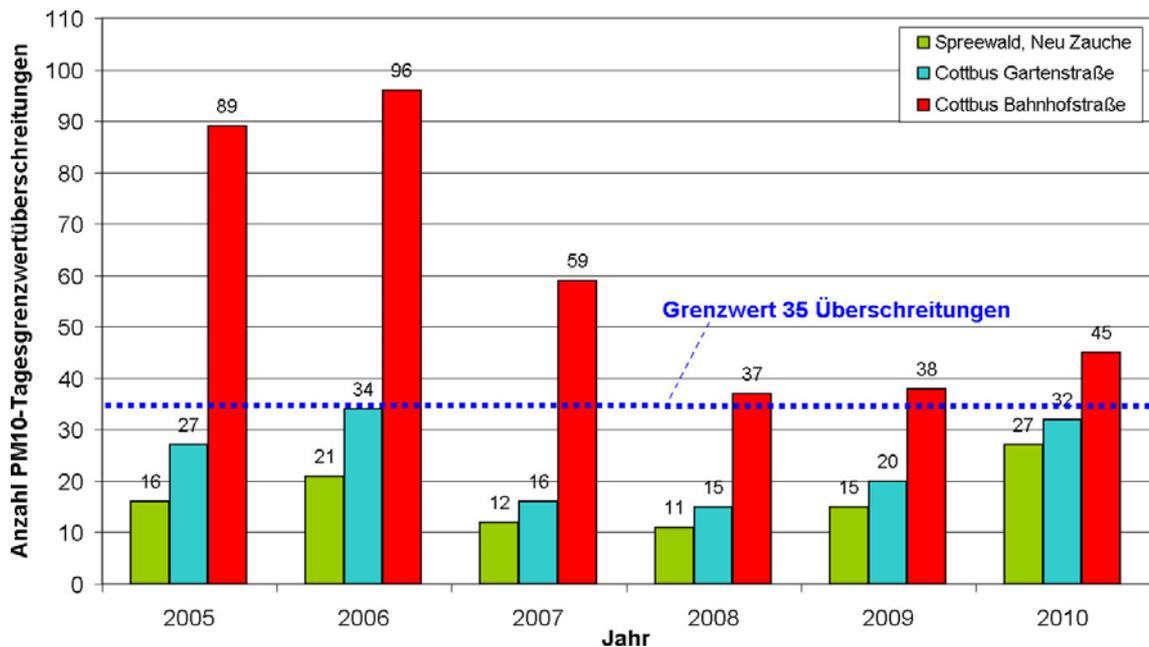


**Abb. 7** Lage der Luftschadstoffmessstationen im Bereich Cottbus

Quelle: © OpenStreetMap und Mitwirkende, CC-BY-SA (Übersichtskarte bearbeitet)  
<http://www.openstreetmap.org/> bzw. <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>



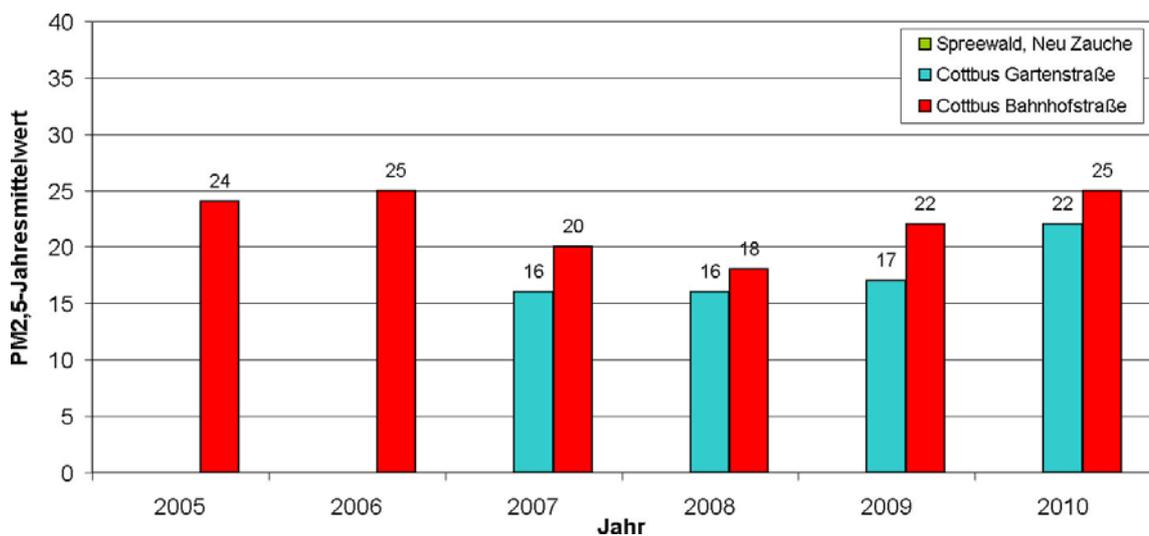
**Abb. 8** Immissionsmessdaten, PM10-Jahresmittelwert



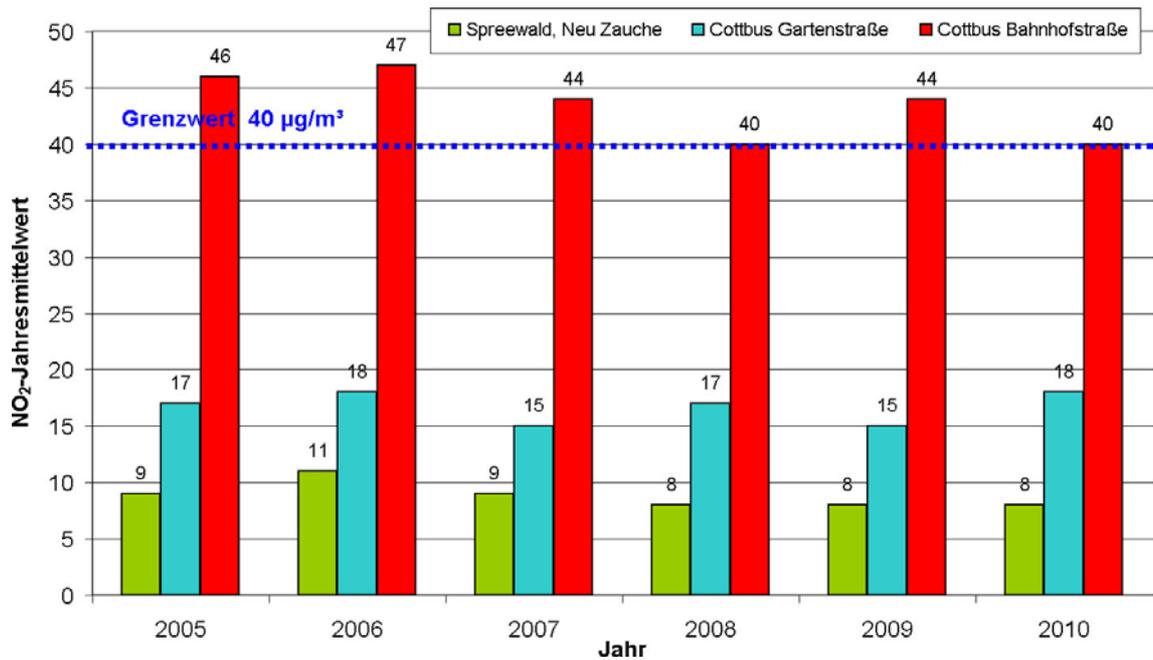
**Abb. 9** Immissionsmessdaten, Anzahl PM10-Tagesgrenzwertüberschreitungen

Hinsichtlich der PM<sub>2,5</sub>-Konzentration ist für die Messstelle Bahnhofstraße festzustellen, dass der ab 2015 gültige Grenzwert von 25 µg/m<sup>3</sup> im Jahr 2006 und 2010 gerade erreicht und ansonsten regelmäßig unterschritten wurde (siehe Abb. 10 bzw. Tab. 5).

Die Differenzen der Messstation Bahnhofstraße zur Hintergrundmessstation Gartenstraße sind bei PM<sub>2,5</sub> deutlich geringer als bei PM<sub>10</sub>, was auf eine flachere Verteilung der Feinstaubpartikel durch einen langsameren Absetzprozess der feineren Schadstoffpartikel begründet ist.



**Abb. 10** Immissionsmessdaten, PM<sub>2,5</sub>-Jahresmittelwert



**Abb. 11** Immissionsmessdaten, NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert

Messtelle	Schadstoff [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Cottbus Bahnhofstraße	PM10-JM <sup>5</sup>	41	44	36	32	33	34
	Anzahl Überschreitungen	89	96	59	37	38	45
	PM 2,5-JM	24	25	20	18	22	25
	NO <sub>x</sub> -JM	126	123	112	103	114	95
	NO <sub>2</sub> -JM	46	47	44	40	44	40
Cottbus Gartenstraße	PM10-JM	26	28	22	23	23	26
	Anzahl Überschreitungen	27	34	16	15	20	32
	PM 2,5-JM	-	-	16	16	17	22
	NO <sub>x</sub> -JM	23	24	21	24	22	24
	NO <sub>2</sub> -JM	17	18	15	17	15	18
Spreewald Neu Zauche	PM10-JM	23	25	21	19	21	23
	Anzahl Überschreitungen	16	21	12	11	15	27
	NO <sub>x</sub> -JM	14	15	13	12	13	12
	NO <sub>2</sub> -JM	9	11	9	8	8	8

**Tab. 5** Immissionsmessdaten für Cottbus

Im Vergleich der verschiedenen Messtandorte hinsichtlich der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen (siehe Abb. 11 bzw. Tab. 5) wird deutlich, dass hier der Anteil der lokalen verkehrsbedingten Emissionen am höchsten ist. Die Differenzen zwischen der verkehrsnahen

<sup>5</sup> JM = Jahresmittelwert

Messstelle Bahnhofstraße und der Hintergrundmessstationen sind im Vergleich zu den Feinstäuben deutlich höher. Außerhalb des städtischen Hintergrundes (Messstation Spreewald, Neu Zauche) werden nur sehr geringe NO<sub>2</sub>-Konzentrationen gemessen.

Im Bereich der Bahnhofstraße wurde in den vergangenen Jahren der ab 2010 einzuhaltende NO<sub>2</sub>-Jahresgrenzwert jeweils gerade erreicht bzw. überschritten.

In Tab. 5 werden die Immissionsmesswerte der 3 für die Stadt Cottbus relevanten Messstationen nochmals zusammengefasst.

### 3.4.2 Ergebnisse der Immissionsberechnungen

Die Modellierung der Immissionsbelastungen im Ist-Zustand (aber auch in den betrachteten Planfällen) erfolgte stadtweit mit Hilfe des Screeningmodells PROKAS/PROKAS\_B. Der Einfluss der Industrie- und Gewerbeemissionen auf die Immissionssituation wurde mittels AUSTAL2000 berechnet. Die Hintergrundbelastung wurde anhand von Messdaten und flächendeckenden Berechnungen des LUGV Brandenburg festgelegt (siehe hierzu auch Kapitel 3.4.1).

#### NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte

Im Analysefall 2010 (siehe Anlage 9.1) wird der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelgrenzwert der 39. BImSchV von 40 µg/m<sup>3</sup> auf den meisten Streckenabschnitten im Cottbuser Stadtgebiet eingehalten. Überschreitungen des NO<sub>2</sub>-Jahresmittelgrenzwertes wurden an

- der Bahnhofstraße zwischen K.-Liebknecht-Straße und R.-Breitscheid-Straße auf Höhe der Messstelle (>10 %),
- der Bahnhofstraße zwischen August-Bebel-Straße und K.-Liebknecht-Str. (>3 %),
- der Bahnhofstraße zwischen A.-Kolping-Straße und Marienstraße (>3 %),
- der Karl-Liebknecht Straße zwischen Roßstraße und Bahnhofstraße (>12 %),
- der Karl-Marx-Straße zwischen Petersilienstraße und Virchowstraße (>7%)

berechnet.

#### PM10-Jahresmittelwerte

Der Jahresmittelgrenzwert für PM10 der 39. BImSchV von 40 µg/m<sup>3</sup> wird im Analysefall 2010 auf allen Streckenabschnitten des Cottbuser Hauptverkehrsstraßennetzes eingehalten (siehe Anlage 10.1).

Für den PM10-Kurzzeitgrenzwert, bei dem der Tagesmittelwert von 50 µg/m<sup>3</sup> nicht öfter als 35 mal im Jahr überschritten werden darf, ist für den Analysefall 2010 an mehreren stark befahrenen Straßenabschnitten in der Innenstadt eine Überschreitung möglich bzw. wahrscheinlich.

Die Möglichkeit das der Tageskurzzeitgrenzwert überschritten wird (Wahrscheinlichkeit < 50 %) besteht, wenn ein PM10-Jahresmittelwert von 29 bis < 31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  erreicht ist. Diese Werte sind im Analysefall 2010 für folgende Streckenabschnitte festzustellen:

- Bahnhofstraße zwischen A.-Kolping-Straße und R.-Breitscheid-Straße
- Bahnhofstraße zwischen August-Bebel-Straße und Berliner Straße
- Karl-Marx Straße zwischen Nordstraße und Hubertstraße
- Thiemstraße zwischen Finsterwalder Straße und Lutherstraße
- Madlower Hauptstraße im Knotenpunktbereich Gelsenkirchener Allee

Mit über 50 % Wahrscheinlichkeit wird der Tageskurzzeitgrenzwert überschritten, wenn ein PM10-Jahresmittelwert von 31 bis < 36  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  erreicht ist. Diese Werte sind im Analysefall 2010 für folgende Streckenabschnitte festzustellen:

- Bahnhofstraße zwischen August-Bebel Straße und R.-Breitscheid-Straße
- Bahnhofstraße zwischen A.-Kolping-Straße und Marienstraße
- Karl-Marx-Straße zwischen Petersilienstraße und Virchowstraße
- Karl-Liebknecht Straße zwischen Roßstraße und Bahnhofstraße

#### **PM2,5-Jahresmittelwerte**

Der Jahresmittelgrenzwert für PM2,5 der 39. BImSchV von 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , der erst ab 2015 einzuhalten ist, wird im Analysefall 2010 auf allen Streckenabschnitten des Cottbuser Hauptverkehrsstraßennetzes eingehalten (siehe Anlage 11.1).

### **3.4.3 Vergleich der modellierten Werte mit den Messwerten**

Die Rechenergebnisse wurden mit Messdaten an der verkehrsbeeinflussten Messstation des Brandenburger Messnetzes an der Bahnhofstraße verglichen. In Tab. 6 sind die Messwerte den Rechenergebnissen gegenübergestellt.

Beim Vergleich der für den Analysezustand 2010 berechneten mit den gemessenen Werten wird deutlich, dass der Messwert des PM-Jahresmittelwerts genau getroffen wurde. Der  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwert und der PM2,5-Jahresmittelwert wurden gegenüber dem Messwert leicht überschätzt.

	Rechenwert 2010 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Messwert 2010 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Abweichung Rechenwert zu Messwert
$\text{NO}_2$ -Jahresmittelwert	44	40	9 %
PM10-Jahresmittelwert	34	34	0 %
PM2,5-Jahresmittelwert	23	25	8 %

**Tab. 6:** Vergleich Jahresmittelwerte Rechnung und Messung (Bezugsjahr 2009)

## 3.5 Defizite, Konfliktbereiche und Betroffenheiten

### 3.5.1 Feinstaub – PM10

Die beiden Hauptkonfliktschwerpunkte für den Luftschadstoff PM10 finden sich weiterhin im Verlauf der in Nord-Süd-Richtung die Innenstadt durchquerenden Achse Bahnhofstraße / Karl-Marx-Straße. Sowohl zwischen K.-Liebknecht-Straße und R.-Breitscheid-Straße (siehe Abb. 12), als auch zwischen Petersilienstraße und Virchowstraße (siehe Abb. 13) wird der PM10-Jahresmittelwert  $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gerade erreicht bzw. überschritten. Entsprechend ist es wahrscheinlich, dass an mehr als den zulässigen 35 Tagen PM10-Tagesgrenzwertüberschreitungen erfolgen (siehe hierzu auch Kapitel 1.2). Parallel wird in beiden Abschnitten auch der Grenzwert für den  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwert überschritten, was u. a. auch den Einfluss der verkehrsbedingten, lokalen Emissionen verdeutlicht.

Die Ursachen für die hohen Immissionsbelastungen ergeben sich aus einer Kombination hoher Verkehrsmengen mit einer dichten und geschlossenen Bebauung sowie der Ausrichtung der Straßenschlucht senkrecht zu den Hauptwindrichtungen.

Im Übrigen zeigt sich, dass der Standort des Luftschadstoffmesscontainers exakt den städtischen PM10-Hauptkonfliktpunkt widerspiegelt. Die gemessenen Grenzwertüberschreitungen für  $\text{NO}_2$  und PM10 werden durch die Immissionsrechnungen bestätigt.

Weitere PM10-Tagesgrenzwertüberschreitungen sind in der Bahnhofstraße zwischen Eisenbahnbrücke und Wilhelm-Külz-Straße (siehe Abb. 14) wahrscheinlich. Hier sind im gesamten Straßenverlauf die mit Abstand höchsten Verkehrsbelastungen zu verzeichnen, da neben den Nord-Süd-Verkehren auch die Verknüpfung mit dem Mittleren Ring über diesen Abschnitt gewährleistet wird. Anders als für die nördlich weiterführenden Abschnitte der Bahnhofstraße ergeben sich hier durch die Maßnahmen des Luftreinhalte- und Aktionsplans 2006 nur geringe Veränderungen, so dass ggf. weitere Maßnahmen erforderlich werden.

Bahnhofstraße	städtischer Hintergrund	Beitrag genehmigungsbedürftiger Anlagen	Straßenbeitrag	Gesamtbelastung
PM10- Jahresmittelwert	23 µg/m³	-	11 µg/m³	34 µg/m³
	68 %	0 %	32 %	
NO <sub>x</sub> - Jahresmittelwert	22 µg/m³	1 µg/m³	77 µg/m³	100 µg/m³ = 44 µg/m³ NO <sub>2</sub>
	22 %	1 %	76 %	

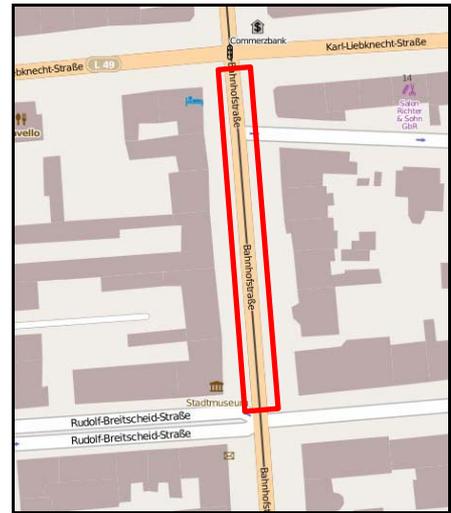


Abb. 12 Konfliktpunkt Bahnhofstraße zwischen K.-Liebknecht-Str. und R.-Breitscheid-Str.

Karl-Marx-Straße	städtischer Hintergrund	genehmigungsbedürftige Anlagen	Straßenbeitrag	Gesamtbelastung
PM10- Jahresmittelwert	23 µg/m³	-	8 µg/m³	31 µg/m³
	74 %	0 %	26 %	
NO <sub>x</sub> - Jahresmittelwert	22 µg/m³	1 µg/m³	73 µg/m³	96 µg/m³ = 43 µg/m³ NO <sub>2</sub>
	23 %	1 %	76 %	



Abb. 13 Konfliktpunkt Karl-Marx-Straße zwischen Petersilienstraße und Virchowstraße

Bahnhofstraße	städtischer Hintergrund	genehmigungsbedürftige Anlagen	Straßenbeitrag	Gesamtbelastung
PM10-Jahresmittelwert	23 µg/m³	-	10 µg/m³	33 µg/m³
	70 %	0 %	30 %	
NO <sub>x</sub> -Jahresmittelwert	22 µg/m³	1 µg/m³	68 µg/m³	91 µg/m³ = 41 µg/m³ NO <sub>2</sub>
	24 %	1 %	75 %	

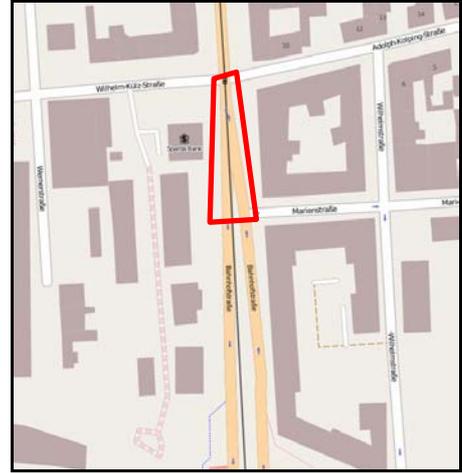


Abb. 14 Konfliktpunkt Bahnhofstraße zwischen A.-Kolping-Straße und Marienstraße

K.-Liebknecht-Str.	städtischer Hintergrund	genehmigungsbedürftige Anlagen	Straßenbeitrag	Gesamtbelastung
PM10-Jahresmittelwert	23 µg/m³	-	10 µg/m³	33 µg/m³
	70 %	0 %	30 %	
NO <sub>x</sub> -Jahresmittelwert	22 µg/m³	1 µg/m³	77 µg/m³	100 µg/m³ = 45 µg/m³ NO <sub>2</sub>
	22 %	1 %	76 %	



Abb. 15 Konfliktpunkt Karl-Liebknecht-Straße zwischen Roßstraße und Bahnhofstraße

Ebenfalls konfliktrichtig ist der Bereich des Knotenpunktes Bahnhofstraße / K.-Liebknecht-Straße (siehe Abb. 15). Hier ist neben beiden Zufahrten der Bahnhofstraße auch der östliche Knotenpunktarm der K.-Liebknecht-Straße von potenziellen PM10-Tagesgrenzwertüberschreitungen betroffen. Ursächlich sind hierbei die hohen Verkehrsaufkommen sowie die durch den Schnittpunkt zweier Hauptrelationen entstehenden Zusatzbelastungen durch den Knotenpunkt selbst.

Bei allen weiteren hinsichtlich möglicher PM10-Tagesgrenzwertüberschreitungen auffälligen Straßenabschnitten handelt es sich vorrangig um weitere Abschnitte im Verlauf des Verkehrszuges Bahnhofstraße / Karl-Marx-Straße die an die Hauptkonfliktbereiche angrenzenden und daher maßnahmenseitig in engem Zusammenhang mit diesen zu betrachten sind. Im Zuge der Thiemstraße und der Madlower Hauptstraße wird der PM10-Jahresmittelwert von  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$  lediglich punktuell geringfügig überschritten.

### 3.5.2 Stickstoffdioxid – NO<sub>2</sub>

Die Hauptkonfliktbereiche bei den Stickstoffdioxidimmissionen sind deckungsgleich mit denen für den Luftschadstoff PM10 (siehe Abb. 12 bis Abb. 15).

Die höchsten NO<sub>2</sub>-Immissionen sind dabei für die Bahnhofstraße im Knotenpunktbereich mit der K.-Liebknecht-Straße und in der Karl-Marx-Straße zwischen Petersilienstraße und Virchowstraße festzustellen.

## 4 Allgemeine Grundstrategie zur Schadstoffminderung

Grundsätzlich bildet die Reduzierung der Emissionen des motorisierten Verkehrs den wesentlichen Ansatzpunkt zur Reduzierung der lokalen straßenverkehrsbedingten Luftschadstoffbelastungen und damit zur Vermeidung von Grenzwertüberschreitungen. Die generelle Minderungsstrategie lässt sich dabei in folgende drei Säulen untergliedern:

<b>Kfz-Verkehrsvermeidung</b>	<b>Kfz-Verkehrsverlagerung</b>	<b>Verringerung der Fahrzeugemissionen</b>
<p>Hierbei ist insbesondere die Entwicklung der Stadt- und Siedlungsstrukturen sowie aller weiteren für die Erzeugung (Entstehung) und Abwicklung von verkehrsrelevanten Randbedingungen von Bedeutung. Im Sinne der Luftschadstoffminderung sollten möglichst kurze Wege angestrebt werden. Eine weitere wichtige Steuergröße bildet der ruhende Verkehr.</p>	<p>Bei der Verlagerung von Verkehr sind zwei Ebenen zu betrachten, zum einen die räumliche Verkehrsverlagerung, welche zwar lokal die Emissionen reduziert, aber insgesamt nur zu deren Verlagerung führt, zum anderen die modale Verkehrsverlagerung auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes bzw. eine kombinierte Verkehrsmittelnutzung.</p>	<p>Fahrzeugseitig ist eine Schadstoffminderung zum einen durch den Einsatz modernerer Fahrzeuge, die Effizienzsteigerung von Motoren und Abgasfiltersystemen und zum anderen durch den Einsatz kleinerer, auf die städtischen Verhältnisse angepasster Fahrzeuge zu erreichen. Die Handlungsebenen liegen hierbei u. a. beim übergeordneten Gesetzgeber (Bund bzw. EU). Lokal ist eine Beeinflussung der Fahrzeugemissionen durch spezielle Förderungen / Anforderungen (z. B. ÖPNV-Flotte), durch die Gewährleistung eines verstetigten Verkehrsflusses sowie der Ausschluss oder die Bemannung von Fahrzeugen mit zu hohem Abgasausstoß möglich.</p>
<p>Für beide Minderungssäulen ist die Förderung des Umweltverbundes von herausragender Bedeutung, da Angebot und Zustand der Verkehrsanlagen ausschlaggebend für die Verkehrsmittelwahl sind. Entsprechend liegt hier die wesentliche Steuergröße in der Angebotsplanung.</p>		

Neben der Beeinflussung der straßenverkehrsbedingten Immissionsanteile sollte im Sinne einer Maßnahmenbündelung auch eine Reduzierung der lokalen und überregionalen Hintergrundbelastungen erfolgen.

Insgesamt ist jedoch festzuhalten, dass die Einhaltung der Luftschadstoffgrenzwerte i. d. R. ohne eine Beeinflussung der straßenverkehrsbedingten Zusatzbelastungen nicht möglich ist. Teilweise können hier bereits durch kurzfristige verkehrsorganisatorische Maßnahmen Minderungen erreicht werden. In jedem Fall sollte im Sinne einer

mittel- bis langfristigen Verlagerungsstrategie zu Gunsten des Umweltverbundes, eine Reduzierung des Kfz-Verkehrs auf die tatsächlich erforderliche Menge erfolgen.

Mit dem integrierten Ansatz wird neben der Verbesserung der Luftschadstoffsituation auch eine generelle Attraktivierung der Wohn-, Aufenthalts- und Umfeldqualität, insbesondere im Stadtzentrum angestrebt. Weiterhin ergeben sich Synergieeffekte wie z. B. die Verbesserung der Lärmsituation und der Verkehrssicherheit sowie die Reduzierung von Trennwirkungen etc.

## 5 Maßnahmenkonzept

Nachfolgend werden auf Grundlage der Bestands- und Sachstandsanalyse die bestehenden Maßnahmenkonzepte zur Luftschadstoffminderung fortgeschrieben und weitere Maßnahmen entwickelt, die geeignet sind dauerhaft sicherzustellen, dass die Grenzwerte für PM10 und NO<sub>2</sub> bzw. zukünftig auch PM<sub>2,5</sub> eingehalten werden.

Neben den lokalen Maßnahmen, insbesondere im Zuge der Problem- und Konfliktbereiche beinhaltet das Konzept zur Luftschadstoffminderung dabei auch gesamtstädtische Maßnahmen zur Reduzierung des Kfz-Verkehrsaufkommens.

### 5.1 Bereits durchgeführte bzw. geplante Maßnahmen

Auf Grundlage des Luftreinhalte- und Aktionsplans 2006 wurden bereits verschiedene Maßnahmen umgesetzt, die zur Reduzierung der Luftschadstoffbelastungen in der Stadt Cottbus beitragen. Als zentrale Maßnahmen zur Verstetigung des Verkehrsflusses ist hierbei insbesondere die Inbetriebnahme des durch das Land Brandenburg geförderten städtischen Verkehrsrechners zu nennen. Beginnend vom Knotenpunkt Thiemstraße / Saarbrücker Straße über die Bahnhofstraße sowie die K.-Marx-Straße bis zum Knotenpunkt Sielower Landstraße / Nordring wurde im Jahr Februar 2007 die erste Koordinierungsstrecke im Zuge des rechnergestützten Verkehrsmanagementsystems eingerichtet. Als zweite Koordinierungsstrecke wurden im Mai 2009 die K.-Liebknecht-Straße / F.-Mehring-Straße zwischen Schillerstraße und Ludwig-Leichardt-Allee in die zentrale Netzsteuerung eingebunden. Grundlage für die richtungsbezogene Programmsteuerung bildet nunmehr die jeweils aktuelle Verkehrsmenge.

Neben den verkehrsorganisatorischen Veränderungen wurden in den vergangenen Jahren auch verschiedene bauliche Maßnahmen umgesetzt. Mit der Schließung des Mittleren Ringes wurden die Voraussetzungen für den Umbau der Bahnhofstraße geschaffen. Die K.-Marx-Straße / Sielower Landstraße wurde zwischen Nordstraße und Nordring, den Anforderungen der Luftreinhalteplanung entsprechend (Förderung des Fußgänger- und Radverkehrs, Verstetigung des Verkehrsflusses) umgestaltet. Weitere Umgestaltungsmaßnahmen mit deutlichen Verbesserungen für den Umweltverbund

sind auch in der Straße der Jugend erfolgt. Diese haben dazu beigetragen, dass für den baulich sehr engen Abschnitt, welcher im Luftreinhalte- und Aktionsplans 2006 hinsichtlich PM10 auffällig war, nunmehr keine potenziellen Grenzwertüberschreitungen festgestellt wurden.

Hinsichtlich der Effekte der Umbau- sowie verschiedener anderer Maßnahmen für den Umweltverbund ist anhand der in Kapitel 3.2 dargestellten Entwicklungen festzustellen, dass die angestrebten Zielstellungen - Steigerung des Radverkehrsanteils, Reduzierung des Kfz-Verkehrs - bisher noch nicht erreicht worden sind. Vielmehr ist in den letzten Jahren ein Anstieg der Nutzungsanteile des Kfz-Verkehrs zu Lasten des Radverkehrs und insbesondere des ÖPNV erfolgt. Die Gründe hierfür sind vielschichtig. Zum einen wären zusätzliche ggf. kurzfristige verkehrsorganisatorische Maßnahmen für den Radverkehr für eine noch stärkere Förderung notwendig gewesen. Zum anderen ist die Kfz-Verkehrsfläche bei schrumpfenden Einwohnerzahlen konstant geblieben, was zu höheren Freiheitsgraden für den motorisierten Verkehr und damit zu einer im Verhältnis zu den anderen Verkehrsträgern intensiveren Nutzung geführt hat. Hinzu kommt, dass durch verschiedene großzügig dimensionierte verkehrsinfrastrukturelle Maßnahmen diese Entwicklungen zusätzlich befördert wurden.

Für die Luftreinhaltung günstige Rahmenbedingungen sind hinsichtlich der aktuellen Planungen zur Umgestaltung der Bahnhofstraße und der Hubertstraße zu verzeichnen. Hier orientiert sich die Straßenraumgestaltung klar an den tatsächlichen Erfordernissen. Zudem werden für die beiden zentralen innerstädtischen Verbindungsachsen zukünftig im Vergleich zur aktuell unzureichenden Situation wesentlich verbesserte Angebote für den Radverkehr entstehen. Insgesamt ergeben sich daraus wichtige Impulse für die Änderung der Verkehrsmittelwahl.

Unterstützt wird dies durch die Zielstellungen des aktuell erarbeiteten InVEPI hinsichtlich Veränderung der Verkehrsmittelwahl zu Gunsten der schadstoffarmen und auch leisen Verkehrsträger des Umweltverbundes. Entscheidend ist hierbei die Prioritätensetzung im Rahmen der Finanzierung und Realisierung sowie bei zukünftig anstehenden Einzelentscheidungen.

## 5.2 Allgemeine Entwicklung

Anhand der prognostizierten Bevölkerungsentwicklung für die Stadt Cottbus mit einem Rückgang der Einwohnerzahlen auf 88.000 bis zum Jahr 2020 wird deutlich, dass tendenziell auch eine Abnahme der Verkehrsaufkommen und damit auch der Luftschadstoffemissionen erfolgen wird. Der Umfang der Reduktion ist jedoch, wie bereits beschrieben, zu wesentlichen Teilen von der parallel erfolgenden Entwicklung der Infra-

struktur abhängig. Wird an der bisherigen Kfz-Infrastruktur festgehalten<sup>6</sup>, die kapazitiv auf eine deutlich höhere Einwohnerzahl ausgelegt ist, ergeben sich wesentlich geringere Minderungseffekte durch die allgemeinen Entwicklungen, als wenn den demographischen Entwicklungen Rechnung tragend, eine zukunftsorientierte Anpassung der Kfz-Verkehrsanlagen erfolgt.

Parallel zu den demographischen Effekten ist auch durch die kontinuierliche Erneuerung der Kfz-Fahrzeugflotte eine Verbesserung der Luftschadstoffsituation zu erwarten.

## **5.3 Maßnahmen zur Reduzierung des Kfz-Verkehrsaufkommens**

### **5.3.1 Förderung des Umweltverbundes**

Im Sinne der mittel- bis langfristigen Luftschadstoffminderungsstrategie bildet die Steigerung der Nutzungsanteile im Umweltverbund einen wesentlichen Kernbaustein des Maßnahmenkonzeptes. Jede Ortsveränderung, die zukünftig statt mit dem Pkw zu Fuß, mit dem Fahrrad oder unter Nutzung des ÖPNV zurückgelegt wird, sorgt für eine Reduzierung des Schadstoffausstoßes im Stadtgebiet. Damit wird zum einen die Wahrscheinlichkeit von Grenzwertüberschreitungen reduziert. Zum anderen entstehen gleichzeitig auch positive Effekte für die gesamtstädtische Luftschadstoffhintergrundbelastung.

Das Ziel einer umweltgerechten Mobilitätsentwicklung sollte daher nicht ausschließlich für den Binnenverkehr, sondern gleichzeitig auch für den Quelle-Ziel-Verkehr verfolgt werden, da dieser wesentlichen Anteil am innerstädtischen Verkehrsaufkommen hat.

Zur Reduzierung der Kfz-Verkehrsanteile im Quelle-Ziel-Verkehr sind folgende Maßnahmen von besonderer Bedeutung:

- Verbesserung der Vernetzung zwischen dem Eisenbahn- und dem Straßenbahn- und Stadtbusverkehr (Verkehrsknoten Cottbus Hauptbahnhof; aktuell in Planung)
- Sicherung einer regelmäßigen und flächendeckenden Regionalverkehrserschließung der Cottbuser Umlandgemeinden (ggf. Nutzung alternativer Bedienformen)
- Gewährleistung durchgehend attraktiver und sicherer Radverkehrsverbindungen in das Umland (einschließlich attraktiver Radialverbindungen innerhalb des Stadtgebietes)
- regionale Kooperation mit den Umlandgemeinden sowie den Verkehrsunternehmen hinsichtlich der ÖPNV- und Radverkehrsförderung

---

<sup>6</sup> Zudem ist zu berücksichtigen, dass bei einer gleich bleibenden Kfz-Fahrleistung und sinkenden Einwohnerzahlen, eine weitere Reduzierung der Nutzeranteile im ÖPNV erfolgen und mit einer weiteren Verschärfung der Finanzierungsprobleme einhergehen würde.

Bei der Betrachtung der aktuellen Fahrzeiten für die Bahnverbindungen aus dem Umland zum Cottbuser Hauptbahnhof<sup>7</sup> zeigt sich, dass bei einer guten Verknüpfung zum Stadtverkehr wesentliche Potenziale für eine Substitution von Kfz-Fahrten bestehen. Wenn am Bahnhof günstige Anschlüsse und kurze Wege gewährleistet werden können, ist die Kombination SPNV / ÖPNV auf vielen Relationen in Bezug auf die Reisezeit gegenüber dem Pkw durchaus konkurrenzfähig. Neben der Schaffung des zentralen Umsteigepunktes (Verkehrsknoten Cottbus Hauptbahnhof) ist, eine offensivere Bewerbung der entsprechenden Pendlerrelationen, Kostengerechtigkeit gegenüber dem Kfz-Verkehr (Parkgebühren), die Gewährleistung der Pünktlichkeit im Eisenbahnverkehr sowie eine gute Feinverteilung (Zu- und Abgangswege zum Bahnhof im Umland) zusätzlich von Bedeutung.

Um auch im Binnenverkehr eine weitere Veränderung der Verkehrsmittelwahl zu Gunsten des Umweltverbundes zu erreichen, sind innerhalb des Stadtgebietes folgende weitere Maßnahmen erforderlich:

- Beibehaltung und Weiterentwicklung des Straßenbahnverkehrs als Rückgrat des innerstädtischen ÖPNV-Angebotes sowie Gewährleistung einer flächendeckenden ÖPNV-Erschließung des Stadtgebietes (Sicherstellung von Mindeststandards).
- Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur (Umsetzung des Radverkehrskonzeptes) zu einem zusammenhängenden und engmaschigen Radverkehrsnetz einschließlich direkter, sicher und gleichberechtigter Führung an Knotenpunkten
- Gewährleistung kleinteiliger, dezentraler und sicher Radabstellmöglichkeiten flächendeckend im Stadtkernbereich und an allen wichtigen Quellen und Zielen (Forderung und Förderung von Radabstellanlagen bei Neu- und Ausbaumaßnahmen)
- Prüfung der Möglichkeiten zur Einrichtung einer Fahrradstation am Hauptbahnhof (bewachte und witterungsgeschützte Radabstellmöglichkeiten bzw. Reparatur-, Informations- bzw. Fahrradverleihsangebote für Einwohner, Besucher und Touristen)
- Verbesserung der Bedingungen für den Fußgängerverkehr, z. B. durch Reduzierung der Widerstände an Lichtsignalanlagen<sup>8</sup>, ausreichend dimensionierte und attraktive Fußwege im Zuge von Hauptverkehrsstraßen, Anlage von hochwertiger Fußwegachsen auf wichtigen städtischen Quelle-Ziel-Relationen
- konsequente verkehrsberuhigte Gestaltung im Nebennetz mittels Fahrbahneinengungen, Fahrbahnversätzen, Straßenraumbegrünung etc.

<sup>7</sup> Folgende Fahrzeiten sind aktuell zwischen Cottbus-Hauptbahnhof und verschiedenen wichtigen Umlandkommunen zu verzeichnen: Kollwitz 6 Minuten, Drebkau 12 Minuten, Vetschau 14 Minuten, Forst 18 Minuten, Spremberg 19 Minuten, Senftenberg 30 Minuten, Guben 35 Minuten. Ab Mitte Juli 2011 wird sich zudem die Fahrtdauer für die wichtige Regionalexpressverbindung zwischen Cottbus und Berlin auf ca. 60 Minuten reduzieren.

<sup>8</sup> Die Notwendigkeit zur Anforderung der Freigabe der Fußgängerfurt per Taster sollte möglichst ausschließlich bei reinen Fußgänger-Lichtsignalanlagen und mit kurzen Wartezeiten vorgesehen werden. An größeren Knotenpunkten mit Mittelstreifen sollte jeweils das Queren des gesamten Knotenpunktarmes in einem Zug möglich sein.

- Mobilitätsbildung als genereller Bestandteil der schulischen Angebote (Informationen über die Randbedingungen und Zusammenhänge von Verkehr, Verkehrssicherheit, Umwelt- und Stadtqualität)

Generell ist im Sinne der Luftschadstoffminderung bzw. der stadtverträglichen Verkehrsentwicklung zukünftig eine Veränderung der Prioritätensetzung bei den Investitionen im Verkehrssektor zu Gunsten des Umweltverbundes erforderlich.

Erschwerend zeigt sich hierbei jedoch, dass die aktuellen Förderprogramme auf Bundes- und Landesebene bis auf wenige Ausnahmen zu stark auf den Kfz-Verkehr fokussiert sind und die Fördermittelverfügbarkeit in Zukunft allgemein ungewiss ist. Insbesondere für den ÖPNV, wo neben den Investitionskosten auch in größerem Umfang Betriebskosten finanziert werden müssen, stehen die sich aktuell abzeichnenden Entwicklungen (Streichung von Zuschüssen und Fördergeldern) den Zielstellungen der Luftreinhaltung diametral entgegen. Statt einer Festigung bzw. Ausweitung des bestehenden städtischen bzw. regionalen Angebotes, wie es zur Luftschadstoffminderung erforderlich wäre, ist mit weiteren Angebotsstreichungen zu rechnen, welche zu einem Rückgang der Nutzeranteile und ggf. zu höheren Kfz-Verkehrsaufkommen führen werden. Dies wäre im Sinne der Luftreinhalteplanung kontraproduktiv. Daher sollte sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene eine Umschichtung der Haushalte zu Lasten der ÖPNV-Förderung verhindert werden<sup>9</sup>, zumal über die Anforderung der Luftreinhaltung hinaus der ÖPNV im Sinne der Daseinsvorsorge in einer alternden Gesellschaft zunehmend an Bedeutung gewinnen wird.

Beim Fußgänger- und Radverkehr sollten die günstigen strukturellen Voraussetzungen des kompakten Stadtgebietes der Stadt Cottbus<sup>10</sup> genutzt werden. Wichtige Ziele am Stadtrand, wie z. B. der Lausitzpark oder der zukünftige Ostsee sollten mittels attraktiver Umweltverbundachsen an das Stadtzentrum bzw. die Hauptwohngebiete angebunden werden.

Insgesamt sollten Pkw möglichst nur für solche Ortsveränderungen genutzt werden, für die die Nutzung zwingend erforderlich ist. Hierzu sind ein Umdenken in der Bevölkerung und eine konsequente Förderung der Verkehrsträger des Umweltverbundes erforderlich. Dafür muss eine intensive Aufklärungs- und Öffentlichkeitsarbeit erfolgen.

### 5.3.2 Stadt- und Siedlungsentwicklung im Sinne kurzer Wege

Da die Nutzungshäufigkeit der einzelnen Verkehrsmittel in hohem Maße von der Länge der jeweiligen Quelle-Ziel-Beziehung abhängig ist, sollten Erweiterungs- und Bauvorhaben sowie die generelle Flächennutzungsplanung im Sinne kurzer Wege erfolgen.

<sup>9</sup> Im Verkehrssektor bestehen insbesondere im Kfz-Bereich wesentliche Einsparpotenziale durch die Überprüfung der Notwendigkeit von Aus- und Neubaumaßnahmen sowie eine maßvolle Dimensionierung der Verkehrsanlagen entsprechend der tatsächlichen Anforderungen.

<sup>10</sup> Eine Vielzahl von Wohngebieten und wichtigen Zielen befinden sich ausgehend vom Altmarkt in einem Radius von lediglich 3-5 km. Wege in diesem Entfernungsbereich können problemlos zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt werden.

Eine Verdichtung von Wohn- und Gewerbestandorten sollte möglichst nur dort vorgesehen werden, wo viele Quellen und Ziele bequem zu Fuß oder mit dem Fahrrad erreicht werden können bzw. wo bereits eine günstige ÖPNV-Erschließung besteht. Vor allem Verdichtungsmaßnahmen im Stadtzentrum bzw. Kernstadtgebiet werden diesen Anforderungen gerecht. Zusätzliche Ansiedelungen in den Stadtrandbereichen („Grüne Wiese“) sowie insbesondere in den angrenzenden Kommunen sollten vermeiden werden.

Diesen Zielstellungen wird im Leitbild des Cottbuser Stadtumbaukonzeptes bereits Rechnung getragen. Hier ist verankert, dass eine möglichst kompakte Stadtstruktur geschaffen wird. Zur Förderung der Nachverdichtung zentrumsnaher Gebiete werden Bau- und Kaufinteressenten durch die Stadtverwaltung bei der Suche nach geeigneten Objekten unterstützt. Darüber hinaus sollte auch bei der Planung von Versorgungseinrichtungen, Kindertagesstätten und Schulen darauf geachtet werden, dass das Stadtgebiet gleichmäßig abgedeckt wird und keine unnötig langen Wege entstehen.

Neben einer Erhöhung der Nutzerpotenziale für den Umweltverbund ergibt sich durch die Stadtentwicklung im Sinne kurzer Wege auch eine effektivere Nutzung der städtischen Infrastruktur (ÖPNV, Straßen, Strom, Wasser, Gas, Einkaufseinrichtungen, Schulen, Ärzte, etc.) sowie eine nachhaltige Siedlungsentwicklung ohne Zersiedelung, zusätzliche Versiegelung bzw. Inanspruchnahme von Retentionsflächen.

### 5.3.3 Ausweitung des Carsharing-Angebotes

Ein weiteres Instrument zur Beeinflussung der Verkehrsmittelnutzung zu Gunsten des Umweltverbundes bietet das Carsharing<sup>11</sup>. Es gewährleistet eine Pkw-Verfügbarkeit im Bedarfsfall<sup>12</sup> und sorgt gleichzeitig dafür, dass der Besitz eines privaten Pkw bzw. auch eines Zweitwagens nicht zwingend erforderlich ist.

Insgesamt wird durch die Carsharing-Nutzung ein gezielter und sparsamer Einsatz des Pkw für die Wege, für die er tatsächlich benötigt wird, erreicht. Eine Nutzung des Pkw aus Bequemlichkeit z. B. für kurze Wege im Entfernungsbereich von unter 2 km, wie sie häufig bei privaten Fahrzeugen zu beobachten ist, entfällt. Zudem können die entstehenden Kosten direkt mit denen alternativer Verkehrsmittel verglichen werden, wodurch sich ein integratives Zusammenwirken mit dem Umweltverbund ergibt.

Aufgrund der Nutzung der Fahrzeuge durch verschiedene Verkehrsteilnehmer ersetzt ein Carsharing-Fahrzeug 4 bis 8 reguläre Pkw und sorgt damit gleichzeitig für Flächeneinsparungen im ruhenden Verkehr. Zudem wird bei einem entsprechenden Angebot i. d. R. der Fahrzeugtyp genutzt, der in seiner Größe dem entsprechenden Fahrzweck angepasst ist. Auch hinsichtlich der Flottenzusammensetzung bestehen zusätzliche

<sup>11</sup> Unter Carsharing versteht man die organisierte, gemeinschaftliche Nutzung von Kraftfahrzeugen durch mehrere Nutzer.

<sup>12</sup> Nach erfolgter Anmeldung ist der Zugang zum Fahrzeug dabei ohne großen organisatorischen Aufwand in der Regel auch kurzfristig möglich.

Möglichkeiten zur Luftschadstoffminderung, indem z. B. besonders schadstoffarme Fahrzeuge eingesetzt werden. Generell ist das Alter der Carsharing-Fahrzeuge zu meist ohnehin geringer, als das von privaten Pkw.

Aktuell existieren in Cottbus lediglich zwei Stationen mit insgesamt 3 Fahrzeugen, die von der Drive-CarSharing GmbH in Zusammenarbeit mit der Autovermietung Scheffer betrieben werden. Parallel können diese Fahrzeuge auch über den Kooperationspartner DB Carsharing (DB Rent GmbH) gebucht werden. Eine Ausweitung des Carsharing-Angebotes (größere Stationsdichte und höhere Fahrzeuganzahl) wäre im Sinne der Luftreinhaltung zu empfehlen. Insbesondere unter Berücksichtigung des Universitätsstandortes sind weitere Nutzerpotenziale (kritische Masse) in Cottbus vorhanden.

Für einen wirtschaftlichen Betrieb bzw. die Unterstützung der Ausweitung des Carsharing-Angebots wäre es von Vorteil, wenn die Stadtverwaltung bzw. weitere öffentliche bzw. private Institutionen als gewerbliche Kunden das Carsharing-Angebot nutzen und ihre Dienstwagenflotte teilweise oder vollständig ersetzen würden. Als Beispiel kann hier die Stadt Münster dienen, wo 13 Carsharing-Fahrzeuge, die werktags zwischen 8 und 16 Uhr für die Verwaltung reserviert sind, abends und am Wochenende durch private Kunden genutzt werden können.

Generell zu empfehlen ist zudem eine Kooperation zwischen dem Nahverkehrsunternehmen und dem Carsharing-Anbieter, da hier wesentliche Synergieeffekte hinsichtlich Kundenbindung und Imagegewinn bestehen. Selbstverständlich setzt eine wirkungsvolle Carsharing-Nutzung eine intensive Öffentlichkeitsarbeit voraus.

#### **5.3.4 Förderung des betrieblichen Mobilitätsmanagements**

Der Begriff des betrieblichen Mobilitätsmanagements fasst die Schaffung von Anreizen bzw. Festsetzung von Randbedingungen zur Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl für die Arbeits- bzw. Dienstwege der Beschäftigten zusammen. In der Regel wird durch das Angebot von Jobtickets, Radabstellanlagen, Gelegenheiten zum Duschen bzw. Kleidungswechsel, Bereitstellung von Dienstfahrrädern bzw. Regenbekleidung, Sonderzahlungen, aber auch durch die Gebührenpflicht von Stellplätzen versucht, die Mobilität der Mitarbeiter zu Gunsten des Umweltverbundes zu verändern.

Durch die Reduzierung der Pkw-Nutzung ergeben sich für die Unternehmen zumeist weitere Synergieeffekte, wie z. B. durch einen geringeren Krankenstand (Gesundheitsvorsorge) ein höheres Leistungsvermögen der Mitarbeiter und die Einsparung von Flächen im ruhenden Verkehr. Generell sollten daher auch die Stellplätze für Mitarbeiter nach marktüblichen Tarifen vermietet werden, um die Erzeugung unnötiger innerstädtischer Kfz-Verkehre, z. B. auf Kurzstrecken zu vermeiden.

In der Regel wird aufbauend auf einer Mobilitätsbilanz (Problemanalyse) das betriebliche Mobilitätsmanagementkonzept unter Beteiligung der Beschäftigten (Betriebsrat), Konzernleitung, etc. erarbeitet und nachfolgend umgesetzt. Im Sinne der Luftschad-

stoffminderung ist eine Förderung entsprechender Mobilitätskonzepte durch die Stadt Cottbus, z. B. durch eine fachliche Begleitung oder die Vermittlung von Kontakten zu empfehlen. Insbesondere Arbeitgeber mit einer Vielzahl von Beschäftigten sollten gezielt angesprochen werden. Parallel könnte beispielhaft eine Umsetzung entsprechender Maßnahmen für die Stadtverwaltung erfolgen.

### 5.3.5 Steuerung des ruhenden Verkehrs

Insgesamt bildet der ruhende eine wesentliche Steuergröße für den fließenden Verkehr. Dies bedeutet, dass das innerstädtische Parkraumangebot und die zugehörigen Parkgebühren entscheidenden Einfluss auf die tägliche Verkehrsmittelwahl haben.

Im Altstadtkern existiert bereits im Bestand eine flächendeckende Parkraumbewirtschaftung zur Steuerung des ruhenden Verkehrs sowie zum Schutz des Bewohnerparkens. Im Sinne der gesamtstädtischen Luftschadstoffminderung- sowie einer zukünftigen Klimaschutzstrategie (siehe hierzu Kapitel 5.5.7) sollte eine flächendeckende Ausdehnung der entsprechenden Regelungen auf den gesamten Bereich innerhalb des Mittleren Ringes nochmals geprüft werden. Von einer Schaffung zusätzlicher Stellplatzangebote ist aus Sicht der Luftreinhalteplanung abzuraten.

Hinsichtlich der Parkgebühren für das Abstellen von Pkw im öffentlichen Straßenraum ist festzustellen, dass diese insbesondere für das Kurzzeitparken vergleichsweise günstig sind und unter den Kosten für die Nutzung der innerstädtischen Parkhäuser und Tiefgaragen liegen. Im Vergleich zu längeren Parkdauern entstehen teilweise unverhältnismäßige Gebührensprünge<sup>13</sup>. Parallel wird dadurch die spontane Nutzung des Pkw für kurze Binnenwege innerhalb des Stadtgebietes begünstigt. Eine Gebührenanpassung mit einem durchgehend konstanten Tarif<sup>14</sup> wäre hier zu empfehlen.

Insgesamt sollte unter Berücksichtigung der Anforderung zur Verbesserung der Lebens- und Umweltbedingungen sowie zur Gewährleistung der Effizienz der Maßnahmen zur Förderung des Umweltverbundes (Pull & Push) eine generelle Richtungsänderung hinsichtlich des Umgangs mit dem ruhenden Verkehr erfolgen. Vor allem für die Beeinflussung der täglichen Pendlerverkehre aus dem Umland bildet der ruhende Verkehr die entscheidende Steuergröße.

## 5.4 Maßnahmen zur Verringerung der Fahrzeugemissionen

Bei der Verringerung der Fahrzeugemissionen liegen die Handlungsfelder vorrangig auf der EU-, Bundes- und Landesebene, durch entsprechende Vorgaben für Effizienzsteigerungen bei der Motoren- und Fahrzeugentwicklung zu sorgen. Allerdings beste-

<sup>13</sup> Entsprechend der Parkgebührenordnung der Stadt Cottbus (Stand 28.06.2007) werden in Gebührenzone 1 für die erste Stunde 0,60 € fällig. Für die daran anschließenden nächsten 30 Minuten ergibt sich eine Gebühr von 0,90 € (Parkdauer 90 min = 1,50 €). Nachfolgend werden für jede weitere 30 Minuten 0,50 € berechnet. Die erste Stunde ist im Vergleich mit einer längeren Parkdauer überdurchschnittlich günstig.

<sup>14</sup> Vorerst könnten z. B. durchgehend Parkgebühren von 0,50 € pro halbe Stunde erhoben werden.

hen auch auf städtischer Ebene verschiedene Eingriffsmöglichkeiten, insbesondere hinsichtlich der Verstetigung des Verkehrsflusses und der Fahrzeugbeschaffung öffentlicher bzw. teilöffentlicher Institutionen.

#### **5.4.1 Verstetigung des Verkehrsflusses**

Durch die Harmonisierung bzw. Verstetigung des Verkehrsflusses kann an den Knotenpunkten eine Reduzierung von Brems- und Anfahrvorgängen und auf den dazwischenliegenden Streckenabschnitten ein angepasstes und gleichmäßiges Geschwindigkeitsniveau erreicht werden. Im Ergebnis reduzieren sich neben den fahrzeugbedingten Emissionen parallel auch Bremsabrieb und Aufwirbelungen. Zur Harmonisierung des Verkehrsflusses bietet sich die Umsetzung folgender Maßnahmen an:

- Umgestaltung von Knotenpunkten zu Kreisverkehrsplätzen<sup>15</sup> (gleichmäßigerer Verkehrsfluss, weniger Brems- und Anfahrvorgänge, insbesondere in den Schwachlastzeiten)
- Koordinierung aufeinanderfolgender Lichtsignalanlagen (Gewährleistung einer den städtischen Verhältnissen angepassten Koordinierungsgeschwindigkeit, kontinuierliche Einbindung aller Lichtsignalanlagen in den Verkehrsrechner)
- Straßenraumgestaltung (Begrenzung der Verkehrsflächen auf das tatsächlich notwendige Maß, optische Gliederung des Straßenraumes, Straßenraumbegrünung etc.)

Im Rahmen der Straßenraumgestaltungsmaßnahmen werden durch die Verbreiterung der Seitenräume sowie die Gliederung des Straßenraumes mittels Begrünung i. d. R. parallel auch die Rahmenbedingungen für den Fußgängerverkehr verbessert.

#### **5.4.2 Erneuerung der öffentlichen Fahrzeugflotte**

Neben dem Verkehrsablauf sollte auch die Fahrzeugflottenzusammensetzung im Sinne der Luftschadstoffminderung zukünftig weiter beeinflusst werden. Kommunaler Handlungsspielraum besteht hierbei insbesondere hinsichtlich der Fahrzeugflotte öffentlicher und teilöffentlicher Institutionen sowie bei öffentlich bestellten Verkehrsdienstleistungen z. B. im ÖPNV. Durch die i. d. R. vergleichsweise hohen Kilometerleistungen der im öffentlichen Einsatz genutzten Fahrzeuge ergeben sich, bezogen auf das einzelne Fahrzeug, wesentlich größere Minderungspotenziale als privaten Bereich.

Eine wesentliche Rolle spielt hierbei der Linienbusverkehr, da der Schadstoffausstoß im Vergleich zu einem Pkw grundsätzlich wesentlich höher ist. Positiv festzuhalten ist in diesem Zusammenhang die Unternehmensstrategie von Cottbusverkehr, die Umweltfreundlichkeit des Verkehrsangebotes sowie der Infrastruktur ständig zu verbessern.

---

<sup>15</sup> Entsprechen der aktuellen Empfehlungen für die Anlage von Kreisverkehren sowie des ADAC Praxisleitfadens Kreisverkehr sollten an innerstädtischen Kreisverkehren in allen Zufahrten Fußgängerüberwege markiert werden.

Bereits in den letzten Jahren wurde die Busflotte kontinuierlich modernisiert. Waren im Jahr 2008 noch 19 Euro 0-Busse Bestandteil der Flotte von Cottbusverkehr sind es nunmehr nur noch 6 Fahrzeuge. Bis zum Jahr 2015 ist geplant, alle Fahrzeuge mit den Abgasnormen Euro 0 und 1 durch Busse mit höchstem Abgasstand zu ersetzen. Weiterhin sollen ab 2015 schrittweise auch die Euro 3-Busse durch Busse mit der ab 2014 geforderten Abgasnorm Euro 6 für Neufahrzeuge ersetzt werden.

Einen weiteren Ansatzpunkt zur Schadstoffminderung können ggf. auch alternative Antriebskonzepte bieten. So ist z. B. durch den Einsatz von Hybridbussen eine Reduzierung des Spritverbrauchs um ca. ein Viertel bei gleichzeitiger Minderung des Schadstoffausstoßes möglich<sup>16</sup>. Allerdings sind die Anschaffungskosten aktuell im Vergleich zu reinen Dieselfahrzeugen noch deutlich höher. Eine kostenneutrale Anschaffung wäre entsprechend nur durch die Einwerbung von Fördermitteln des Bundes z. B. zur Elektromobilität oder des Landes möglich.

Um bereits kurzfristig Minderungseffekte in den Straßenabschnitten, in denen Luftschadstoffprobleme existieren, zu erreichen, sollten im Rahmen der Einsatzplanung die Fahrzeuge mit dem höchsten Abgasstandart auf den Linien eingesetzt werden, welche die kritischen Bereiche befahren. Speziell für den Bereich Bahnhofsbrücke / W.-Külz-Straße (Linien 10, 16 bzw. Regionalverkehr) sowie die Karl-Liebknecht-Straße (Linien 10, 12, 19 bzw. Regionalverkehr) wäre dies zu empfehlen.

Nicht nur beim ÖPNV, sondern bei allen öffentlichen bzw. teilöffentlichen Institutionen sollte bei der Fahrzeugbeschaffung als Zielstellung verankert sein, den jeweils zum Zeitpunkt der Beschaffung höchst möglichen, serienmäßig verfügbaren Euro-Abgasstandard im Rahmen einer Beschaffungsrichtlinie als verpflichtende Ausschreibungsbedingung bei der Neubeschaffung von Fahrzeugen vorzugeben<sup>17</sup>.

Parallel kann, wenn verfügbar, die vollständige oder teilweise Nutzung von Carsharing-Fahrzeugen zur Schadstoffminderung beitragen, da hier durch die intensivere Nutzung das Fahrzeugalter deutlich unter dem allgemeinen Durchschnitt liegt.

### 5.4.3 Erneuerung der privaten Fahrzeugflotte

Speziell im gewerblichen Bereich, wo teilweise ebenfalls hohe Kilometerleistungen innerhalb des Stadtgebietes abgeleistet werden (z. B. Sozial- und Pflegedienste, Taxi, Paketdienste etc.), wäre ein möglichst hoher Abgasstandard bzw. eine moderne Fahrzeugflotte ebenfalls sehr effektiv. Hier sollte geprüft werden, ob in Zusammenarbeit von Stadt und Wirtschaftsvertretern entsprechende Anreizsysteme geschaffen werden können.

<sup>16</sup> Die Einsparungen ergeben sich durch die Rückgewinnung der Bremsenergie, eine Start-Stop-Automatik an Haltestellen sowie den Permanentbetrieb des Dieselmotors im optimalen Drehzahlbereich. Darüber hinaus sind Hybridbusse i. d. R. leichter als die vergleichbaren Dieselmotoren.

<sup>17</sup> Speziell im Pkw-Bereich sind die dabei entstehenden Mehrkosten überschaubar und werden zudem i. d. R. durch Einsparungen beim Kraftstoffverbrauch teilweise amortisiert.

Im privaten Bereich liegen die Handlungsfelder im Rahmen der Formulierung von Gesetzen und Verordnungen bzw. die Festlegung von Steuern und Abgaben vorrangig auf EU-, Bundes- und Landesebene.

Generell ist für die private Pkw-Nutzung im städtischen Umfeld festzustellen, dass häufig Fahrzeuge genutzt werden, die dem eigentlichen Fahrzweck nicht angemessen, weil zu groß und zu schwer sind<sup>18</sup>. Dem sollte ordnungspolitisch entgegengewirkt werden. Auf kommunaler Ebene ist die Unterstützung von Alternativangeboten zum privaten Pkw-Besitz (Carsharing siehe Kapitel 5.3.3) zu empfehlen.

Die Potenziale, welche hinsichtlich der Flottenerneuerung in Cottbus bestehen, verdeutlichen die Ergebnisse der Kennzeichenerhebung, bei der anhand der Schadstoffklassen im Vergleich zum Bundesschnitt ein deutlich höheres Fahrzeugalter festgestellt werden konnte.

## 5.5 Weitere Maßnahmen zur Luftschadstoffminderung

Nachfolgend werden ergänzend zu den verkehrlichen Konzepten weitere Maßnahmen zusammengefasst und erläutert, die geeignet sind dazu beizutragen, dass die Luftschadstoffgrenzwerte dauerhaft eingehalten werden.

### 5.5.1 Stadt- und Straßenraumbegrünung

Durch die Stadt- und Straßenraumbegrünung ist insgesamt ein wesentlicher Beitrag zur urbanen Lufthygiene sowie zur Schadstoffminderung möglich. Neben der Bindung von CO<sub>2</sub> mittels Photosynthese sorgt die Begrünung gleichzeitig für eine physikalische Filterung von Feinstäuben aus der vorbeiströmenden Luft. Die Filterwirkung der Pflanzen wird im Wesentlichen bestimmt durch die Beschaffenheit der Blatt-, Zweig- und Stammoberfläche (möglichst raue Oberflächen) und den Durchströmungsbesingungen.

Bei straßenbegleitender Bepflanzung ist ein locker dreischichtiger Aufbau (Krautschicht, locker Strauchschicht und Baumbestand) für die Feinstaubminderung optimal. Jedoch können auch die jeweiligen Einzelelemente zur Verbesserung der Situation beitragen. Durch die Straßenraumbegrünung wird darüber hinaus zumeist eine wesentliche Verbesserung der städtebaulich-räumlichen Situation einschließlich der Revitalisierung früher vorhandener Alleebepflanzungen sowie eine mikroklimatische Aufwertung des Straßenraumes erreicht. Im Sinne der Gewährleistung optimaler Durchlüftungsbedingungen ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Straßenraumbegrünung in den Problemabschnitten mit potenziellen Grenzwertüberschreitungen nicht zu dicht ist.

Generell sollte ergänzend zu den bereits bestehenden wichtigen innerstädtischen Grünbereichen (z. B. Branitzer Park, Spreelauf) die Stadtbegrünung konsequent vervollständigt werden, um eine möglichst hohe Luftschadstofffilterwirkung zu erreichen.

---

<sup>18</sup> Ein Problem ergibt sich hierbei u. a. auch aus den fehlenden Geschwindigkeitsbegrenzungen auf deutschen Autobahnen, welche zu höheren Sicherheitsanforderungen und damit höheren Fahrzeugmassen führen.

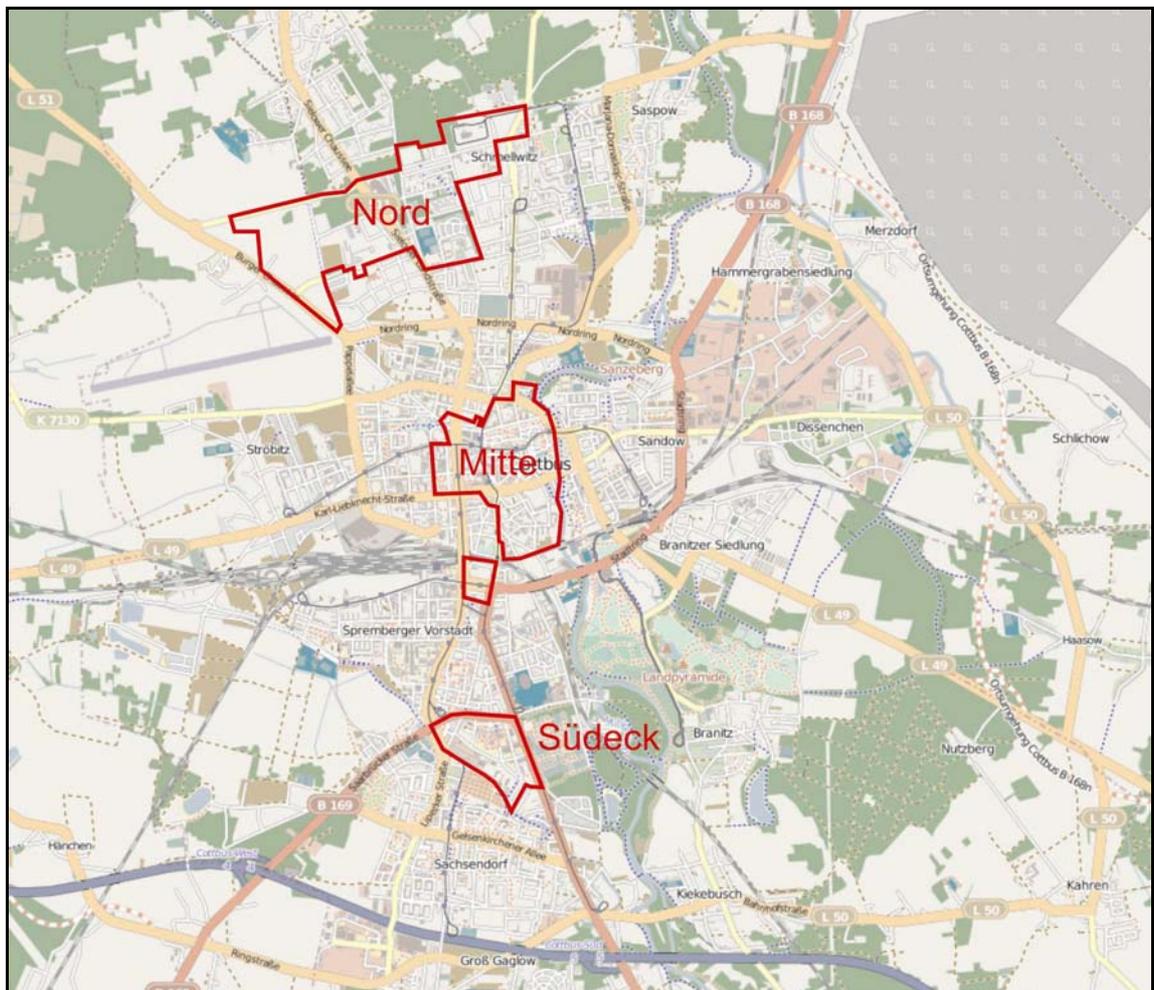
### 5.5.2 Fahrbahninstandhaltung

Neben den Abgasemissionen bilden in einen Straßenzug Abrieb und Aufwirbelungen einen wichtigen Anteil der Schadstoffbelastung (bei Feinstaub). Maßgebend für deren Höhe ist u. a. auch der Straßenzustand. Auf Abschnitten mit schlechten Fahrbahnzuständen kommt es zu deutlich höheren Feinstaubemissionen.

Daher sollte insbesondere in den hinsichtlich PM10-Grenzwertüberschreitungen kritischen Straßenabschnitten mit enger Bebauung und hohem Verkehrsaufkommen sichergestellt werden, dass ein guter Zustand der Fahrbahnoberflächen gewährleistet ist.

### 5.5.3 Reduzierung des Hausbrandes

Zwar ist der Hausbrand nicht ursächlich für die Grenzwertüberschreitungen verantwortlich, dennoch ergeben sich vor allem durch alte, mit Holz oder Kohle betriebene Einzelöfen unnötige Luftschadstoffzusatzbelastungen mit vergleichsweise niedriger Quellhöhe (10 - 30 m).



**Abb. 16** Übersichtslageplan zu den Fernwärmesetzungsgebieten

Quelle: © OpenStreetMap und Mitwirkende, CC-BY-SA (bearbeitet)

<http://www.openstreetmap.org/> bzw. <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>

Generell sollte dementsprechend eine möglichst zentrale Versorgung mittels Fernwärme (bessere Ausnutzung der Heizmittel, moderne Filteranlagen) oder zumindest die Nutzung moderner und emissionsarmer Hausbrandanlagen angestrebt werden. In verschiedenen Stadtgebieten (siehe Abb. 16) wird über die Fernwärmesatzung der Stadt Cottbus mittels Anschlusszwang bereits sichergestellt, so dass keine dezentralen Hausbrandanlagen genutzt werden.

Für das restliche Stadtgebiet existiert eine derartige Regelung jedoch nicht. Unter Berücksichtigung der hinsichtlich der Luftschadstoffüberschreitungen kritischen Straßenabschnitte (K.-Marx-Straße / Bahnhofstraße / K.-Liebknecht-Straße) und der Hauptwindrichtung aus Südsüdwest wäre eine Ausdehnung der Fernwärmesatzung auf die westliche Stadterweiterung aus Sicht der Luftreinhalteplanung zu empfehlen. Generell berücksichtigt werden müssen dabei jedoch die strukturellen Gegebenheiten hinsichtlich der Fernwärmeerschließung dieses Gebietes.

#### **5.5.4 Maßnahmen zur Reduzierung des Schadstoffeintrages**

Neben den lokalen Emissionen ist für die Luftreinhaltung in Cottbus auch die Reduzierung des Schadstoffeintrages, insbesondere aus dem östlich angrenzenden Ausland von großer Wichtigkeit.

Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass auch Polen als Mitglied der Europäischen Union die Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/50/EG zu erfüllen hat. Entsprechend sind auch dort geeignete Maßnahmen zu entwickeln und umzusetzen, die sicherzustellen, dass die Luftschadstoffgrenzwerte eingehalten werden.

So wurde neben Deutschland, der Tschechischen Republik, Österreich und der Slowakei auch Polen im September 2010 seitens der EU-Kommission aufgefordert, die EU-Luftqualitätsnormen einzuhalten, da seit 2005 in einigen Gebieten die PM10-Grenzwerte nicht eingehalten wurden. Im Sinne der Reduzierung des Fremdeintrages ist daher vor allem sicherzustellen, dass der Kontroll- und Sanktionsdruck seitens der EU-Kommission beibehalten wird.

#### **5.5.5 Zielorientierte Öffentlichkeitsarbeit**

Parallel zu den infrastrukturellen Maßnahmen sollte auch eine kontinuierliche Information der Öffentlichkeit zu den Themenfeldern Luftreinhaltung und Mobilitätsverhalten erfolgen, um die Bürger bei ihren täglichen Mobilitätsentscheidungen zu unterstützen.

Die Zusammenhänge zwischen Verkehrs-, Stadt- und Umweltqualität sowie Gesundheitsschutz sind hierbei klar zu verdeutlichen. Bestehende und neu eingerichtete Angebote im Umweltverbund müssen offensiv beworben werden. Weiterhin sind bestehende Probleme, wie z. B. die unnötige Nutzung des Pkw für kurze Wege, aufzuzeigen. Als Vorbild kann hierbei die Kampagne „Kopf an: Motor aus. Für Null CO<sub>2</sub> auf Kurzstrecken“ (<http://www.kopf-an.de/>) des BMU dienen.

Ein weiterer entscheidender Punkt ist, dass die Mobilitätsbildung bereits bei den Kindern in den Schulen beginnen sollte, da hier wesentliche Grundlagen und Prägungen für das spätere Leben und für die zukünftige Verkehrsmittelwahl entwickelt werden. Daher ist eine Information über die Randbedingungen und Zusammenhänge besonders wichtig. Hierzu sollte eine gemeinsame Initiative der Stadt mit den Schulen zur Mobilitätsbildung erfolgen und als genereller Bestandteil der schulischen Bildung in Cottbus etabliert werden.

### **5.5.6 Neuabwägung bei Prioritätensetzung und Finanzierung**

Alle im Luftreinhalteplan aufgeführten und insbesondere auch die für die Förderung des Umweltverbundes erforderlichen Maßnahmen sind mit Kosten für deren Planung und Umsetzung verbunden. Zur Sicherung der Finanzierung ist sowohl auf kommunaler als auch auf Landes- und Bundesebene eine Neuabwägung erforderlich.

Die bisher existierende Konzentration von Investitions- und Fördermitteln auf den motorisierten Kfz-Verkehr sollte zu Gunsten gezielter Maßnahmen zur Förderung des Umweltverbundes sowie zur Verbesserung der Umweltqualität eingesetzt werden. Wie das Beispiel der Planungen zur Bahnhofstraße zeigt, bedeutet dies nicht, dass der Kfz-Verkehr als dienendes Element nicht auch Bestandteil dieser Investitionen sein kann. Jedoch sind die Planungs- und Finanzierungsprämisse umzukehren.

### **5.5.7 Durchfahrtsverbote**

Unabhängig von der, durch die Umsetzung der Maßnahmen dieses Luftreinhalteplanes erreichbaren Einhaltung der Grenzwerte sollte überprüft werden, inwieweit durch partielle Durchfahrtsverbote für nicht schadstoffarme Kraftfahrzeuge in bestimmten Wohnbereichen, vorrangig in der Innenstadt sowie in verkehrsrelevanter Nähe von stark mit Luftschadstoffen belasteten Breichen die Luftqualität verbessert werden kann. Dazu wären weiterführende Untersuchungen im dafür relevanten Straßennetz durchzuführen, wobei neben den Kfz-Belegungen insbesondere die praktisch vorhandene Fahrzeugbestandsstruktur zu erfassen wäre, um die Zugehörigkeit der Kfz zu den Schadstoffklassen ableiten zu können. Im Ergebnis wären die für die Sperrmaßnahmen sinnvollen Straßen einschließlich einer Priorisierung zu benennen.

Entscheidend für die Umsetzung entsprechender Fahrverbote ist eine intensive Öffentlichkeitsarbeit u.a. mit gedruckten Informationsmaterialien.

### **5.5.8 Erarbeitung eines Klimaschutzkonzeptes**

Im Rahmen der Luftschadstoffminderung und des Klimaschutzes als artverwandte und eng miteinander verknüpfte Themengebiete werden ähnliche Zielstellungen verfolgt. Entsprechend ergeben sich auch maßnahmenspezifisch große Schnittmengen insbesondere hinsichtlich der Veränderung der Verkehrsmittelwahl. Jedoch spielt beim Klimaschutz der gesamtstädtische Ansatz eine wesentlich größere Rolle.

Weitere spezielle Veränderungsnotwendigkeiten zu den Themen Umweltverbund und Verkehrsmittelwahl sowie zur Energieeffizienz- und Wärmeversorgung können wesentlich tief greifender als im Rahmen der Luftreinhalteplanung behandelt werden. Entsprechend bilden die seitens der Stadt Cottbus vorgesehene Erarbeitung eines Klimaschutzkonzeptes, die Definition von Klimazielen und deren entsprechende Berücksichtigung im Rahmen von Einzelentscheidungen einen wichtigen Baustein für die Luftschadstoffminderung in Cottbus insgesamt.

## **5.6 Zusätzliche Maßnahmen an den Immissionsschwerpunkten**

Speziell für die Immissionsschwerpunkte, welche im Rahmen der Sachstandsanalyse hinsichtlich Luftschadstoffgrenzwertüberschreitungen auffällig waren, werden nachfolgend die zusätzlich erforderlichen lokalen Maßnahmen zusammengefasst und deren Minderungswirkung eingeschätzt.

### **5.6.1 Bahnhofstraße / Karl-Marx-Straße**

Für die Bahnhofstraße wurden bereits im Rahmen des Luftreinhalte- und Aktionsplans 2006 umfassende Konzepte zur Reduzierung der Luftschadstoffbelastungen entwickelt, die sich aktuell in der Umsetzung befinden. Kernstück ist die stadt- und umweltgerechte Umgestaltung der Bahnhofstraße zwischen W.-Külz-Straße und Berliner Straße, von einem MIV-orientierten Hauptverkehrsstraßenzug hin zu einer, die städtebaulich-räumlichen Rahmenbedingungen berücksichtigenden innerstädtischen Stadtstraße, einschließlich einer Revitalisierung der historischen Alleebeplantzung. Aufgrund der damit einhergehenden Verringerung der Flächen für den fließenden Kfz-Verkehr von bisher zwei auf zukünftig nur noch eine Spur pro Richtung wird gleichzeitig das Verkehrsaufkommen reduziert bzw. auf den Stadtring sowie den inzwischen fertig gestellten westlichen Teil des Mittleren Ringes verlagert. Darüber hinaus ist den angestrebten Qualitätssteigerungen Rechnung tragend, sowie durch die Lärmaktionsplanung initiiert und begründet, mit Fertigstellung der Baumaßnahme Bahnhofstraße eine ganztägige Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h im Verlauf des Straßenzuges Bahnhofstraße / Karl-Marx-Straße zwischen W.-Külz-Straße und Nordstraße vorgesehen.

Neben einer Vergrößerung des Abstandes zwischen Bebauung (Immissionsort) und Kfz-Verkehr (Emissionsquelle) wird durch die Umbaumaßnahmen auch ein wesentlicher Beitrag zur Verbesserung der bisher unzureichenden Bedingungen für den Umweltverbund in der Bahnhofstraße geleistet. Die Trenn- und Barrierewirkung für den Fußgängerverkehr wird durch die Querschnittsreduzierungen, die Geschwindigkeitsbegrenzungen und zusätzliche Querungshilfen deutlich reduziert. Für den Radverkehr sind eigenständige Verkehrsanlagen vorgesehen. Der Zugang zur Straßenbahn wird zukünftig barrierefrei möglich sein.

Hinsichtlich der Fortschreibung des Maßnahmenkonzeptes des Luftreinhalteplanes ist festzustellen, dass die zur Umsetzung vorgesehenen Maßnahmen ausreichend sind, um im Abschnitt zwischen W.-Külz-Straße und Berliner Straße zukünftig und dauerhaft die Luftschadstoffgrenzwerte einzuhalten (siehe hierzu auch Kapitel 6). Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass im Rahmen der LSA-Signalisierung sichergestellt wird, dass nur soviel Verkehr in den Straßenzug einfahren kann, wie dieser ohne größere Stauerscheinungen gleichmäßig und koordiniert abwickeln kann. Sollte sich nach Inbetriebnahme zeigen, dass es durch Stau zu erneuten Konflikten hinsichtlich der Immissionssituation kommt, ist über eine Pfortnerregelung gegenzusteuern.

#### Abschnitt zwischen Petersilienstraße und Virchowstraße

Die mit Umbau der Bahnhofstraße eintretenden Verkehrsabnahmen werden sich auch auf den nördlich anschließenden Straßenabschnitt auswirken und zu einer Reduzierung der Luftschadstoffbelastungen führen. Notwendig ist dies insbesondere für den kurzen Abschnitt zwischen Petersilienstraße und Virchowstraße, da hier aufgrund des engen Straßenraumes ebenfalls deutliche Grenzwertüberschreitungen zu verzeichnen sind. Zur Gewährleistung der Unterschreitung des Jahresgrenzwertes für NO<sub>2</sub> ist eine Reduzierung der Immissionen um 3 µg/m<sup>3</sup> bzw. ca. 7 % erforderlich. Anhand der prognostischen Luftschadstoffberechnungen (siehe Kapitel 6) zeigt sich, dass die Verkehrsabnahmen im Zuge der Umgestaltung der Bahnhofstraße sowie aufgrund der parallel vorgesehenen Geschwindigkeitsbegrenzungen ausreichend sind, um eine entsprechende Schadstoffminderung zu erreichen.

Darüber hinaus sollte für den Straßenabschnitt zwischen Berliner Straße und Nordstraße, welcher nicht Bestandteil der aktuellen Umbauplanungen ist, eine homogene Gestaltungslösung in Verknüpfung / Orientierung mit den nördlich und südlich anschließenden bereits umgestalteten bzw. in Bau befindlichen Abschnitten erfolgen. Auch hier ist eine städtebauliche Dimensionierung erforderlich, um zum einen die im Abschnitt zwischen Petersilienstraße und Virchowstraße bestehenden Luftschadstoffprobleme zu vermeiden und zum anderen die Umgestaltungsmaßnahmen in den angrenzenden Abschnitten nicht zu konterkarieren.

#### Abschnitt zwischen Stadtring und W.-Külz-Straße

Eine Überschreitung des NO<sub>2</sub>-Jahresgrenzwertes sowie eine wahrscheinliche Überschreitung des PM10-Tagesgrenzwertes wurden im Zuge der Bahnhofstraße für den Abschnitt zwischen A.-Kolping-Straße und Marienstraße berechnet. Dieser Teil der Bahnhofstraße erfährt keine wesentliche Reduzierung der Verkehrsaufkommen durch die anstehenden Umbaumaßnahmen, da auch die über den westlichen Teil des Mittleren Ringes abgeleiteten Verkehre diesen weiterhin als Zufahrt nutzen<sup>19</sup>. Im Zuge der

<sup>19</sup> Die Realisierung einer Umfahrung des Knotenpunktes Bahnhofstraße / W.-Külz-Straße z. B. mittels einer direkten Verknüpfung zwischen Stadtring und Waisenstraße im Zuge des Mittleren Ringes (zusätzliche Bahnquerung) ist aufgrund der erforderlichen Kosten für Planung und Realisierung in naher Zukunft unrealistisch und zeitlich nicht absehbar.

Aufspaltung der Verkehre am Knotenpunkt Bahnhofstraße / W.-Külz-Straße ist im Gegenteil ggf. sogar mit höheren Emissionen, durch eine größere Rückstauwahrscheinlichkeit zu rechnen.

Dementsprechend sollte möglichst eine signaltechnische Verknüpfung mit dem vorgelegerten Knotenpunkt Stadtring / Thiemstraße erfolgen, die sicherstellt, dass lediglich eine geringe Zahl von Fahrzeugen im kritischen Bereich zwischen A.-Kolping-Straße und Marienstraße halten bzw. warten muss. Sinnvoll wäre z. B. eine Pulkerfassung der zufließenden Verkehre am Knotenpunkt Thiemstraße. Die Zahl der haltenden Fahrzeuge kann dadurch reduziert werden.

Um das Halten von Fahrzeugen im Problemabschnitt zwischen A.-Kolping-Straße und Marienstraße gänzlich zu verhindern, müsste eine Vorsignalisierung des Knotenpunktes W.-Külz-Straße / Bahnhofstraße mittels einer zusätzlicher Pfortner-LSA südlich der Bebauung der Bahnhofstraße (günstigere Durchlüftungsbedingungen) erfolgen. Jedoch würde diese nach Aussage des zuständigen Fachplaners die Flexibilität der dynamischen Knotenpunktssignalisierung an der Bahnhofstraße / W.-Külz-Straße stark beeinflussen und zu deutlichen Leistungsfähigkeitseinbußen für den gesamten Knotenpunkt führen. Daher ist eine solche Maßnahme lediglich als letztes Mittel denkbar, wenn mit anderen Maßnahmen, wie z. B. am Knotenpunkt Thiemstraße die Luftschadstoffprobleme nicht gelöst werden können.

Im Sinne der Reduzierung der Stauwahrscheinlichkeit bzw. des Verkehrsaufkommens im Abschnitt zwischen A.-Kolping-Straße und Marienstraße sollte die wegweisende Beschilderung der überörtlichen Ziele (z. B. in Richtung Burg) sowie der nördlichen Stadtteile (Sielow, Schmellwitz) grundsätzlich über den östlichen Teil des Mittleren Ringes (Stadtring) erfolgen. Dieser bietet für den Kfz-Verkehr eine hohe Leistungsfähigkeit und Attraktivität. Zusätzlich könnten ortskundige Verkehrsteilnehmer z. B. mittels dynamischer Verkehrsanzeigen in der Zufahrt zum Knotenpunkt Thiemstraße bzw. an der Europakreuzung auf hohe Verkehrsaufkommen in der Innenstadt und die entsprechenden Alternativstrecken hingewiesen werden (z. B. „Bahnhofsbrücke ausgelastet – Stadtring nutzen“).

Zur Minimierung der Emissionen aus dem Linienbusverkehr sollten auf den Linien, die die Bahnhofsbrücke nutzen (10, 16 bzw. Regionalbuslinien), vorrangig solche Busse eingesetzt werden, die besonderes geringe Emissionen und einen hohen Abgasstandard aufweisen.

Zudem können, sollten die verkehrsorganisatorischen Maßnahmen nicht ausreichend sein, bereits am Knotenpunkt Thiemstraße / Stadtring restriktive Maßnahmen<sup>20</sup> zur Reduzierung des Verkehrsaufkommens in Richtung Bahnhofsbrücke vorgesehen werden.

<sup>20</sup> Denkbar sind u. a. die Pfortnerung der Zufahrtrelationen zur Bahnhofsbrücke, eine Veränderung der Spuraufteilung (Umwandlung der zweiten Geradeausspur aus Richtung Süden in eine zweite Rechtsabbiegespur) etc.

Natürlich könnten sich durch diese Maßnahmen negative Effekte für den Verkehrsfluss ergeben.

Aufgrund der beschriebenen Rahmenbedingungen (höhere Rückstauwahrscheinlichkeit) erscheint in diesem Abschnitt die Einhaltung der Luftschadstoffgrenzwerte allein auf Basis der allgemeinen Flottenentwicklung und der mittel- bis langfristig wirksamen gesamtstädtischen Maßnahmen nicht mit abschließender Sicherheit gegeben. Daher sollten weitere der o. g. zusätzlichen Maßnahmen zur sichern Einhaltung der Grenzwerte umgesetzt werden.

### 5.6.2 Karl-Liebknecht-Straße

In der K.-Liebknecht-Straße sind neben der engen Bebauungssituation und den Auswirkungen des Knotenpunktes mit dem Hauptverkehrszug Bahnhofstraße insbesondere die hohen Verkehrsaufkommen für die erhöhten PM10- und NO<sub>2</sub>-Belastungen ausschlaggebend. Im Cottbuser Verkehrsnetz wird die K.-Liebknecht-Straße als direkte Ost-West-Verbindung neben dem Quelle-Ziel-Verkehr auch von durch das Stadtzentrum hindurchführenden innerstädtischen und regionalen Verkehrsströmen genutzt. Die direkte Durchfahrt ist gegenüber einer Nutzung der Alternativstrecken über den Mittleren Ring deutlich kürzer und entsprechend attraktiver.

Unter Berücksichtigung der ermittelten PM10- und NO<sub>2</sub>-Belastungen sollten die durchgehenden Verkehrsströme auf das leistungsfähige Ringsystem abgeleitet werden. Um dies zu erreichen, ist neben einer entsprechenden Beschilderung für den gesamten Straßenzug zwischen Waisenstraße / Pappelallee im Westen und dem Stadtring im Osten eine Erhöhung der Widerstände für den Kfz-Verkehr erforderlich. Speziell bei der Umgestaltung des Straßenabschnittes Franz-Mehring-Straße / Dissenchener Straße ist dementsprechend eine maßvolle städtebauliche Dimensionierung der Verkehrsflächen<sup>21</sup> vorzunehmen.

Parallel bestehen auch im Zuge der K.-Liebknecht-Straße westlich der Bahnhofstraße weitere Potenziale zur Reduzierung des Straßenquerschnittes auf das unbedingt erforderliche Maß.

Der Abschnitt östlich der Bahnhofstraße wurde kürzlich umgestaltet und entspricht insbesondere im Vergleich mit dem zukünftigen Querschnitt der kreuzenden Bahnhofstraße nicht den notwendigen Anforderungen zur Reduzierung der Luftschadstoff- und Verkehrsbelastungen. Hinsichtlich der Veränderung der Nutzeranteile zu Gunsten des Umweltverbundes ergeben sich durch den 4-streifigen Querschnitt kontraproduktive Effekte (erhöhte Attraktivität für den Kfz-Verkehr, zusätzliche Trennwirkungen für den Fußgänger- und Radverkehr). Da hier in naher Zukunft keine baulichen Eingriffsmög-

<sup>21</sup> Zu empfehlen ist ein zweistreifiger Straßenquerschnitt mit beidseitig durchgehender Begrünung sowie attraktiven Anlagen für den ÖPNV, Fußgänger- und Radverkehr. In diesem Sinne sowie zur Erhöhung der Durchfahrtswiderstände für den Kfz-Verkehr sollte auf Busbuchten verzichtet und Kaphaltestellen zur Anwendung gebracht werden. Weiterhin sollte im Sinne der Verstetigung der Einsatz von Kreisverkehren geprüft werden.

lichkeiten bestehen, sollte zur Reduzierung der Flächen für den fließenden Verkehr die Ausweisung einer Umweltspur für ÖPNV und Radverkehr diskutiert werden.

Zusätzliche Möglichkeiten zur Reduzierung der Schadstoffbelastungen bietet die weitere Optimierung der Signalisierung. So können z. B. durch eine Pulkerfassung der zu fließenden Verkehre die Notwendigkeit von Haltevorgängen reduziert werden. Zur Minimierung der Emissionen aus dem Linienbusverkehr sollten auf den Linien, die die K.-Liebknecht-Straße nutzen (10, 12, 19 bzw. Regionalbuslinien), vorrangig solche Busse eingesetzt werden, die besonders geringe Emissionen und einen hohen Abgasstandard aufweisen.

### 5.6.3 Thiemstraße / Madlower Hauptstraße

Sowohl im Zuge der Thiemstraße als auch im Bereich Madlower Hauptstraße / Gelsenkirchener Allee ist im Bestand nur eine geringfügige Wahrscheinlichkeit für die Überschreitung der PM10-Tagesgrenzwerte zu verzeichnen. Entsprechend ist davon auszugehen, dass in beiden Fällen die Minderungseffekte durch die allgemeine Fahrzeugflottenentwicklung sowie die gesamtstädtischen Maßnahmen ausreichend sind, um zukünftig die Luftschadstoffgrenzwerte sicher einzuhalten.

## 5.7 Weitere perspektivische Maßnahmenoptionen

Sollte sich zeigen, dass die Umsetzung der bisher beschriebenen Maßnahmen nicht ausreichend oder nicht ausreichend schnell möglich ist, bestehen folgende weitere Maßnahmenoptionen:

- Durchfahrtsverbot für Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 3,5 t für den Innenstadtkern (Ausnahmeregelung für den Lieferverkehr)
- Erarbeitung und Umsetzung eines City-Logistik-Konzeptes<sup>22</sup> und parallele Beschränkung der Lkw-Zufahrtsmöglichkeiten zum Stadtzentrum
- Initiierung von Initiativen der Wirtschaft sowie der Taxiunternehmen zur Luftreinhaltung und umweltfreundlichen Mobilität
- Intensivierung der Umsetzung des Maßnahmenkomplexes 5.2, insbesondere hinsichtlich der restriktiven Maßnahmen z. B. im ruhenden Verkehr

Sollten auch diese Maßnahmen aufgrund unzureichender Umsetzung, geringerer Minderungswirkungen bzw. wegen zukünftig ggf. schärferen Grenzwerten nicht bzw. nicht rechtzeitig zu einer ausreichende Schadstoffminderung führen, wäre die stufenweise

<sup>22</sup> Unter dem Begriff City-Logistik ist eine zentrale Belieferung der Innenstadt zu verstehen. An einem zentralen Empfangsstandort außerhalb oder am Rande des Stadtzentrums werden alle Waren angeliefert und von dort durch den City-Logistik-Anbieter gemeinsam zu den einzelnen Geschäften befördert. Wesentliche Vorteile dabei sind, dass am zentralen Empfangsort eine durchgehende Anlieferung ohne Einschränkungen (Lieferzeiten, Anwesenheit von Mitarbeitern in den Geschäften etc.) sowie eine kostengünstige Zwischenlagerung möglich sind und dass sich die Zahl der Lieferverkehrsfahrten in das Stadtzentrum reduziert. Parallel sind weitere Immissionsminderungen z. B. durch den Einsatz von besonders emissionsarmen Fahrzeugen möglich.

Einführung einer Umweltzone für das Stadtzentrum (Gebiet innerhalb des Stadtringes) mit einer Zufahrtbeschränkung für Fahrzeuge mit keiner oder ungenügender Abgasreinigung als letztes Mittel zur Gewährleistung der EU-Umweltqualitätsstandards erneut zu diskutieren und ggf. umzusetzen. Nach aktuellem Untersuchungsstand ist unter Berücksichtigung der speziellen Rahmenbedingungen in der Stadt Cottbus die Ausweisung einer Umweltzone jedoch nicht erforderlich.

## 6 Prognostische Luftschadstoffbelastungen

Zur Einschätzung der zukünftigen Schadstoffsituation wurden für das untersuchte Hauptstraßennetz die Immissionsbelastungen für die Prognosehorizonte 2015 und 2020 unter Berücksichtigung der konzipierten Minderungsmaßnahmen berechnet. Nachfolgend werden die Maßnahmen, welche in den jeweiligen Szenarien berücksichtigt wurden, zusammengefasst.

### 6.1 Planfall 2015

Der Planfall 2015 beinhaltet die kurz- bis mittelfristigen Maßnahmen zur Luftschadstoffminderung. Ziel ist es dabei, unter Berücksichtigung der bestehenden Luftschadstoffsituation sowie der Realisierbarkeit der Maßnahmen Grenzwertüberschreitungen für Feinstaub und NO<sub>2</sub> bereits für den Planungshorizont 2015 weitestgehend ausschließen zu können. Folgende Maßnahmen und Entwicklungen sind daher Bestandteil des Planfalls 2015:

- stadt- und umweltgerechte Umgestaltung der Bahnhofstraße
- Erhaltung der Straßenbahn als Rückgrat des innerstädtischen ÖPNV (Förderung der Elektromobilität)
- Umsetzung kurzfristiger Maßnahmen zur Reduzierung und Verstetigung des Kfz-Verkehrs, zur Förderung des Umweltverbundes sowie zur Änderung der Verkehrsmittelwahl
- Veränderungen der Flottenzusammensetzung des Linienbusverkehrs bis 2015
- Einsatz emissionsarmer Busse in Hauptkonfliktbereichen (insbesondere Bahnofsbrücke)
- Anpassung der wegweisenden Beschilderung im Zufahrtbereich zur Bahnofsbrücke (ggf. Einsatz dynamischer Anzeigetafeln)
- Optimierung der Signalisierung mittels Pulkerfassung im Bereich Bahnofsbrücke / W.-Külz-Straße sowie K.-Liebknecht-Straße / Bahnhofstraße
- Umsetzung verkehrsorganisatorischer Maßnahmen zur Erhöhung des Durchfahrtswiderstandes im Zuge der K.-Liebknecht-Straße (wegweisende Beschilderung etc.)

- Erarbeitung eines Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Cottbus
- allgemeine Veränderung der Fahrzeugflotte bis 2015 auf Grundlage der für Cottbus spezifischen Bestandsflotte
- allgemeine Entwicklung der Verkehrsaufkommen auf Grundlage der Entwicklung der Strukturdaten (Einwohner, Arbeitsplätze etc.) bis 2015
- bereits geplante bzw. in Umsetzung befindliche Straßenbaumaßnahmen mit voraussichtlichem Umsetzungshorizont bis 2015 (z. B. Ortsumgehung Cottbus 1. VA)

## 6.2 Planfall 2020

Im Planfall 2020 werden neben den bereits im Planfall 2015 berücksichtigten Maßnahmen folgende Luftschadstoffminderungsmaßnahmen mit einem langfristigeren Umsetzungshorizont berücksichtigt:

- Maßnahmen entsprechend Planfall 2015
- Umsetzung mittel- bis langfristiger Maßnahmen zur Reduzierung und Verstetigung des Kfz-Verkehrs, zur Förderung des Umweltverbundes sowie zur Änderung der Verkehrsmittelwahl (z. B. Verkehrsknoten Cottbus Hauptbahnhof)
- Veränderungen der Flottenzusammensetzung des Linienbusverkehrs bis 2020
- allgemeine Veränderung der Fahrzeugflotte bis 2020 auf Grundlage der für Cottbus spezifischen Bestandsflotte
- allgemeine Entwicklung der Verkehrsaufkommen auf Grundlage der Entwicklung der Strukturdaten (Einwohner, Arbeitsplätze etc.) bis 2020
- weitere bereits geplante Straßenbaumaßnahmen mit voraussichtlichem Umsetzungshorizont bis 2020 (z. B. Ortsumgehung Cottbus 2. VA)

## 6.3 Verkehrsprognose

Als Grundlage für die Immissionsberechnungen wurde das Verkehrsaufkommen anhand der Strukturdaten für die Prognosehorizonte 2015 und 2020 neu berechnet. Generell ist hinsichtlich der Entwicklung der Gesamtverkehrsaufkommen festzustellen, dass für die innerstädtischen Verkehre ein kontinuierlicher Rückgang zu verzeichnen ist. Dieser begründet sich insbesondere durch prognostizierte Einwohnerrückentwicklungen in der Stadt Cottbus sowie in deren Umland. Parallel tragen auch die Maßnahmen zur Förderung des Umweltverbundes mittel- bis langfristig zur Reduzierung der Verkehrsaufkommen bei.

Generell ist zu berücksichtigen, dass durch die unterschiedlichen Entwicklungen in den einzelnen Stadtgebieten teilweise eine Verschiebung der Verkehrsströme erfolgt. Hinzu kommen Effekte durch einzelne Maßnahmen der Luftreinhalteplanung.

Die mit Abstand größten Veränderungen ergeben sich durch den Umbau der Bahnhofstraße. In Höhe der Messstelle reduziert sich das Verkehrsaufkommen von ca. 25.400 Kfz/24h im Jahr 2010 prognostisch auf nur noch ca. 16.700 Kfz/24h im Jahr 2015. Die Verkehrsabnahmen durch die Reduzierung des für den Kfz-Verkehr zur Verfügung stehenden Straßenquerschnittes wirken sich dabei in Richtung Norden bis zum Nordring aus, so dass auch für die Problemabschnitte in der Karl-Marx-Straße ein deutliche Minderung der Verkehrsbelastungen erfolgt.

Parallel sind auch leichte Abnahmen des Verkehrsaufkommens im Zuge der Bahnhofbrücke zu verzeichnen. Diese ergeben sich durch die Überlagerung verschiedener Effekte. Es summieren sich Verkehrsrückgänge durch die allgemeinen strukturellen Entwicklungen (Rückgang der Einwohnerzahlen), durch die höheren Widerstände im Zuge der umgestalteten Bahnhofstraße und durch die veränderte Beschilderung bzw. Verkehrsorganisation (Maßnahmenkonzept zur Luftreinhaltung). Inwieweit die prognostizierten Werte tatsächlich erreicht werden, ist von verschiedenen Faktoren, insbesondere auch hinsichtlich der Umsetzung der Maßnahmen der Luftreinhaltung abhängig.

## 6.4 Wirkungseinschätzung / Entwicklung der Betroffenheiten

Auf Grundlage der Immissionsberechnungen zeigt sich, dass für den Prognosehorizont 2015 die Grenzwerte für NO<sub>2</sub> sowie für PM 2,5 im gesamten Straßennetz der Stadt Cottbus eingehalten werden können. Für PM10 werden ebenfalls flächendeckend deutliche Verbesserungen erreicht. Mit der Umgestaltung der Bahnhofstraße werden sowohl der PM10-Jahresmittelgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> als auch der Jahresäquivalenzwert zur sicheren Einhaltung des PM10-Tagesgrenzwertes von 29 µg/m<sup>3</sup> unterschritten.

Im restlichen Straßennetz verbleiben, bezogen auf den Prognosehorizont 2015, lediglich 3 punktuelle Abschnitte im Bereich von Knotenpunktzufahrten (siehe Tab. 7), in denen rechnerisch ein PM10-Jahresmittelwert von 29 bzw. 30 µg/m<sup>3</sup> gerade erreicht wird. Eine Überschreitung des PM10-Tagesgrenzwertes an mehr als 35 Tagen ist hier weiterhin möglich, jedoch mit einer Wahrscheinlichkeit von deutlich unter 50 % nicht sehr wahrscheinlich.

Insgesamt leitet sich kein weiterer, über die bereits konzipierten Maßnahmen hinausgehender vordringlicher Handlungs- / Eingriffsbedarf ab. Mittel- bis langfristig ergeben sich auf Grundlage der allgemeinen Entwicklungen zusätzliche Rückgänge der Immissionsbelastungen. So wird für den Prognosehorizont 2020 in allen drei Abschnitten auch der PM10-Jahresmittelwert von 29 µg/m<sup>3</sup> unterschritten. Zur Überprüfung der entsprechenden Entwicklungen ist eine kontinuierliche Beobachtung und regelmäßige Evaluation der Verkehrsbelegungen in den entsprechenden Abschnitten durchzuführen, da sich bei größeren Zunahmen des Verkehrsaufkommens ggf. Eingriffsnotwendigkeiten aus der Luftreinhaltung ergeben können.

Die Entwicklung der Immissionsbelastungen für die einzelnen Straßenabschnitte und Berechnungsszenarien wird in Tab. 7 (potenzielle Grenzwertüberschreitungen wurden **fett** gekennzeichnet) sowie den Anlagen 9.2 bis 11.3 zusammengefasst dargestellt.

Neben den konzipierten Maßnahmen hat auch die allgemeine Fahrzeugflottenentwicklung einen wichtigen Anteil an der Reduzierung der Luftschadstoffbelastungen. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass aufgrund lokalspezifischer Unterschiede gewisse Unsicherheiten bezüglich der tatsächlichen Flottenentwicklungen bestehen. Eine sichere Einhaltung der Luftschadstoffgrenzwerte ist daher nur mit einem Bündel aus lokalen sowie gesamtstädtischen Maßnahmen und den allgemeinen Entwicklungen möglich.

Straßenabschnitt	PM10-Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			PM2,5-Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			NO <sub>2</sub> -Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
	2010	2015	2020	2010	2015	2020	2010	2015	2020
Bahnhofstr. (Messstelle) zw. K.-Liebknecht-Str. & R.-Breitscheid-Str.	<b>34</b>	28	27	23	19	18	<b>44</b>	29	24
Karl-Liebknecht-Straße zwischen Roßstraße & Bahnhofstraße	<b>31</b>	27	26	22	19	18	<b>43</b>	32	25
Bahnhofstraße zwischen A.-Kolping-Straße & Marienstraße	<b>33</b>	<b>29</b>	28	22	20	19	<b>41</b>	33	26
Karl-Marx-Straße zwischen Petersilienstraße & Virchowstraße	<b>33</b>	<b>29</b>	28	23	20	19	<b>45</b>	35	28
Madlower Hauptstr. Knotenpunkt Gelsenkirchener Allee	<b>30</b>	26	25	21	18	18	37	26	22
Bahnhofstraße zwischen A.-Kolping-Str. & R.-Breitscheid-Str.	<b>29</b>	26	25	20	18	17	32	25	21
Bahnhofstraße zwischen August-Bebel Str. & Berliner Str.	<b>29</b>	27	26	21	19	18	38	31	25
Karl-Marx Straße zwischen Nordstraße & Hubertstraße	<b>29</b>	26	25	22	19	18	38	31	24
Thiemstraße zwischen Finsterwalder Str. & Lutherstr.	<b>31</b>	<b>30</b>	27	21	19	18	38	33	24

**Tab. 7** Entwicklung der Immissionsbelastungen für die entsprechenden Planfälle

	Betroffene NO <sub>2</sub> - Jahresmittelgrenz- wertüberschreitung	Betroffene PM10-24h-Grenzwertüberschreitung		
		möglich 29 bis < 31 µg/m <sup>3</sup>	wahrscheinlich 31 bis < 36 µg/m <sup>3</sup>	so gut wie sicher ≥ 36 µg/m <sup>3</sup>
Analysefall 2010	1270	1098	1283	0
Planfall 2015	0	348	0	0
Planfall 2020	0	0	0	0

**Tab. 8** Entwicklung der Betroffenenheiten für die entsprechenden Planfälle

In Tab. 8 wird die Zahl der von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Einwohner für die einzelnen Berechnungsszenarien zusammengefasst.

## 7 Umsetzungsstrategie / Rangordnung

In der nachfolgenden Tab. 9 werden die Maßnahmen des Luftreinhalteplans entsprechend ihrer Bedeutung für die Luftschadstoffminderung geordnet.

Ergänzend werden für die einzelnen Maßnahmenbausteine die Realisierungshorizonte sowie eine vereinfachte Angabe zu den Grobkosten berücksichtigt. Zur Abschätzung der Grobkosten wurden 5 Kostenkategorien (KK) definiert, welche sich im Einzelnen wie folgt zusammensetzen:

Kostenkategorie I	bis 5.000 €
Kostenkategorie II	zwischen 5.000 € und 50.000 €
Kostenkategorie III	zwischen 50.000 € und 250.000 €
Kostenkategorie IV	zwischen 250.000 € und 1.000.000 €
Kostenkategorie V	über 1.000.000 €

Generell ist zu berücksichtigen, dass die Kosten einzelner Maßnahmen teilweise durch ohnehin anstehende Um- und Ausbaumaßnahmen abgedeckt werden.

Die Maßnahmen wurden in Tab. 9 in zwei Blöcken zusammengefasst. Während im oberen Teil die gezielten Einzelmaßnahmen aufgeführt sind, enthält der untere Abschnitt der Tabelle die gesamtstädtischen und kontinuierlich umzusetzenden Maßnahmen zur Luftschadstoffminderung.

Grundsätzlich ist dabei festzuhalten, dass nachhaltige und dauerhafte Verbesserungen der Luftschadstoffsituation sowie der Stadt- und Lebensqualität in der Stadt Cottbus nur bei einer konsequenten Umsetzung des gesamten Maßnahmenbündels möglich ist. Bezogen auf die Hauptkonfliktbereiche ist die Umsetzung der gezielten Einzelmaßnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte besonders wichtig. Die Rangfolge der Maßnahmen orientiert sich dabei an den Minderungseffekten, Kosten und Realisierungsmöglichkeiten, was jedoch nicht als Dogma angesehen werden sollte. Bezüglich der

kontinuierlich umzusetzenden Maßnahmen ergibt sich aus der Nummerierung in Tab. 9 keine Rangfolge. Diese Maßnahmen sind parallel umzusetzen und sorgen in Summe mittel- bis langfristig für eine Reduzierung der Kfz-Verkehrsaufkommen und damit parallel auch der Schadstoffemissionen.

Rang- ordnung	Maßnahme	Zeit- horizont	Planfall	Kosten- kategorie
1	stadt- & umweltgerechte Umgestaltung Bahnhofstraße	K	2015	KK V
2	Geschwindigkeitsbegrenzung Bahnhofstr. (30 km/h)	K	2015	KK I
3	Erhaltung der Straßenbahn als Rückgrad des ÖPNV	K	2015	KK V
4	Einsatz immissionsarmer Busse in Konfliktbereichen	K	2015	keine direkten Kosten
5	Optimierung Beschilderung Zufahrt Bahnhofsbrücke	K	2015	KK II - III
6	Optimierung der Signalisierung (Pulkerfassung)	K	2015	KK II - III
7	Erhöhung Durchfahrtswiderstandes K.-Liebknecht-Str.	K	2015	KK II
8	Erarbeitung eines Klimaschutzkonzeptes	K	2015	KK III
9	Verkehrsknoten Cottbus Hauptbahnhof	M	2020	KK V
10	Ortsumgehung Cottbus 1. VA	K-M	2015	keine städtische Maßnahme
11	Ortsumgehung Cottbus 2. VA	M-L	2020	keine städtische Maßnahme
<b>Nummer</b>	<b>kontinuierlich umzusetzende gesamtstädtische Maßnahmen</b>			
K 1	Neuabwägung bei Prioritätensetzung & Finanzierung	kont.	2015 / 2020	
K 2	Förderung des betrieblichen Mobilitätsmanagements	kont.	2015 / 2020	
K 3	Steuerung des ruhenden Verkehrs	kont.	2015 / 2020	
K 4	Förderung des Umweltverbundes	kont.	2015 / 2020	
K 5	Ausweitung des Carsharing-Angebotes	kont.	2015 / 2020	
K 6	Stadt- & Siedlungsentwicklung im Sinne kurzer Wege	kont.	2015 / 2020	
K 7	Erneuerung der öffentlichen Fahrzeugflotte	kont.	2015 / 2020	
K 8	Erneuerung der privaten Fahrzeugflotte	kont.	2015 / 2020	
K 9	Stadt- und Straßenraumbegrünung	kont.	2015 / 2020	
K 10	Fahrbahninstandhaltung	kont.	2015 / 2020	
K 11	Reduzierung des Hausbrandes	kont.	2015 / 2020	
K 12	zielorientierte Öffentlichkeitsarbeit	kont.	2015 / 2020	
K 13	Mobilitätsbildung	kont.	2015 / 2020	

**Tab. 9** Rangordnung und Umsetzungshorizonte der Maßnahmen

## 8 Zusammenfassung / Fazit

Die von der Stadt Cottbus beschlossenen umfangreichen, auf Nachhaltigkeit und Umweltqualität gerichteten Planungsdokumente wie Integrierter Verkehrsentwicklungsplan, Integriertes Stadtentwicklungskonzept, Lärmaktionsplan usw. bilden eine wesentliche Grundlage für die Aufstellung des vorliegenden Luftreinhalteplanes. Dieser Plan zeigt, dass mit entsprechender Maßnahmenumsetzung nicht nur die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte, sondern darüber hinaus auch eine generelle Verbesserung der Luftqualität und damit Lebensqualität in Cottbus möglich sein wird.

Sowohl die aktuellen Luftschadstoffmessungen, als auch die Immissionsrechnungen für den Analysezustand 2010 haben gezeigt, dass im Bestand weiterhin Grenzwertüberschreitungen für PM<sub>10</sub> und NO<sub>2</sub> in der Bahnhofstraße zu verzeichnen bzw. rechnerisch wahrscheinlich sind. Mit den bereits im Rahmen des Luftreinhalte- und Aktionsplans 2006 konzipierten Maßnahmen können nach Abschluss der Umgestaltung der Bahnhofstraße (Baubeginn Anfang 2011 erfolgt) die Luftschadstoffgrenzwerte eingehalten werden.

Weitere gezielte Minderungsmaßnahmen wurden im Rahmen der Fortschreibung des Luftreinhalteplanes für die K.-Liebknecht-Straße östlich des Knotenpunktes mit der Bahnhofstraße und die Bahnhofstraße selbst südlich der W.-Külz-Straße konzipiert, da sich hier durch die Baumaßnahme keine wesentlichen Veränderungen ergeben. Im Bereich Thiemstraße und Madlower Hauptstraße liegen die erforderlichen Handlungsschwerpunkte insbesondere im Bereich der gesamtstädtischen Immissionsvorsorge. Dabei zeigt sich, dass um die Zielvorgaben gemäß der EU-Richtlinie 2008/50/EG erfüllen zu können, die Umsetzung eines Bündels verschiedener, teilweise auch gesamtstädtisch wirksamer Maßnahmen erforderlich ist.

Unter Berücksichtigung der demographischen Entwicklungen (Alterung der Bevölkerung) ist dabei die Gewährleistung einer flächendeckenden ÖPNV-Erschließung des Stadtgebietes sowie guter Nahverkehrsverknüpfungen in das Umland bei gleichzeitiger Sicherung gewisser Mindeststandards von besonderer Bedeutung. Hierzu ist aus Sicht der Luftreinhaltung die Beibehaltung und Weiterentwicklung des Cottbuser Straßenbahnverkehrs als Rückgrat des innerstädtischen ÖPNV unabdingbar.

Im Ergebnis der Immissionsprognose für 2015 und 2020 ist festzustellen, dass auf Grundlage der konzipierten Maßnahmen bereits 2015 die Grenzwerte für PM<sub>2,5</sub> und NO<sub>2</sub> eingehalten werden können. Bezüglich PM<sub>10</sub> werden durch die stadt- und umweltgerechte Umgestaltung der Bahnhofstraße die Grenzwerte in den bisherigen Hauptkonfliktbereichen ebenfalls eingehalten. Im restlichen Straßennetz verbleiben lediglich drei punktuelle Bereiche, in denen mittels kontinuierlicher Beobachtung und regelmäßiger Evaluation der Entwicklung der Verkehrsbelegungen eine Zunahme der Luftschadstoffbelastungen auszuschließen ist. Für das Jahr 2020 ist insgesamt ein

weiterer Rückgang der Immissionsbelastungen festzustellen. Die Grenzwerte werden dann auch für PM10 im gesamten Stadtgebiet sicher eingehalten.

Darüber hinaus werden sich die konzipierten Maßnahmen insgesamt positiv auf die Stadt-, Wohn- und Aufenthaltsqualität in Cottbus auswirken. Neben der Luftschadstoffminderung ergeben sich positive Effekte hinsichtlich der Verkehrssicherheit, Lärminderung, Reduzierung von Trennwirkungen etc. Weiterhin besteht eine enge Verknüpfung mit dem Klimaschutz (CO<sub>2</sub>-Minderung), insbesondere hinsichtlich der Reduzierung des Kfz-Verkehrs und der Veränderung der Verkehrsmittelwahl.

Dabei wird jedoch die Mobilität der Bürgerinnen und Bürger nicht eingeschränkt. Alle Ziele innerhalb des Stadtgebiets sind weiterhin für jedermann erreichbar. Durch die Erhaltung bestehender (insbesondere Straßenbahn) und die Schaffung zusätzliche Angebote sollten die Nutzungsbedingungen der Alternativen im Sinne einer auf Stadt- und Umweltqualität sowie Gesundheit orientierten Fortbewegung (Fußgänger- und Radverkehr einschließlich ÖPNV und SPNV) im Stadtgebiet sowie für die Stadt-Umland-Beziehungen kontinuierlich weiter verbessert werden. Hierzu ist eine Neuabwägung bezüglich der Finanzierung erforderlich. Daneben sind jedoch zur Steuerung der Verkehrsmittelwahl auch begleitende Maßnahmen wie Mobilitätsmanagement, Bewirtschaftung des ruhenden Verkehrs, CarSharing etc. sowie eine permanente, auf Lebensqualität orientierte Öffentlichkeitsarbeit notwendig. Bei letzterer sollten insbesondere die Maßnahmenkonzepte der Luftreinhalteplan engagiert und offensiv popularisiert werden. Zudem ist bei der Umsetzung aller relevanten Baumaßnahmen stets auf eine nachhaltige Verbesserung der Umweltqualität zu achten.

Die Öffentlichkeitsarbeit muss sich auch darauf erstrecken, die Bevölkerung zu Verhaltensänderungen hinsichtlich einer auf Gesundheit und Lebensqualität orientierten Verkehrsmittelwahl anzuregen, bei der der Umweltverbund mit Zu Fuß gehen, Rad fahren und ÖPNV-Nutzung an Umfang gewinnt, damit sich die o. g. planerischen und baulichen Aktivitäten der Stadt voll zu Gunsten höherer Stadtqualität und besserer Gesundheit für alle Bürgerinnen und Bürger auswirken können.

Dresden, 20.10.2011



Dr.-Ing. Ditmar Hunger

## 9 Literaturverzeichnis

39. BImSchV (2010): Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchst-mengen – 39. BImSchV). BGBl I, Nr. 40, S. 1065-1104 vom 05.08.2010.
- BAST (2005): PM10-Emissionen an Außerortsstraßen – mit Zusatzuntersuchung zum Vergleich der PM10-Konzentrationen aus Messungen an der A 1 Hamburg und Ausbreitungsrechnungen. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik, Heft V 125, Bergisch-Gladbach, Juni 2005.
- Berkowicz, R. (2000): OSPM - A parameterised street pollution model. Environmental Monitoring and Assessment, Volume 65, Issue 1/2, pp. 323-331.
- CORINAIR (2007): EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 2007. EEA (European Environment Agency). Publish date: 5 Dec 2007. In: Technical report No 16/2007.
- Düring, I., Lohmeyer, A. (2004): Modellierung nicht motorbedingter PM10-Emissionen von Straßen. KRdL-Experten-Forum „Staub und Staubinhaltsstoffe“, 10./11.11.2004, Düsseldorf. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN - Normenausschuss KRdL, KRdL-Schriftenreihe Band 33. (Siehe auch [www.lohmeyer.de/aktuelles](http://www.lohmeyer.de/aktuelles)).
- Düring, I; Dünnebeil, F.; Ellner, H.; Friedrich, U.; Schaefer, L.; Schönefeld, T. (2010): Tendenzen der NO<sub>2</sub>-Belastung im Land Brandenburg von 1997 bis 2020. Immissionsschutz 03/10, Seiten 118-123. ISSN: 1430-9262. Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- Hunger, D., Haase, M., Schönefeld, T.: Lärmaktionsplan Cottbus 2008, 1 Stufe Straßen über 16.400 Kfz/24h, Stadtverwaltung Cottbus - Geschäftsbereich Umwelt und Natur, Cottbus 2009
- Hunger, D.; Schönefeld, T., Düring, I., Moldenhauer A., Friedemann, D., Wiedemann, L.: Bahnhofstraße in Cottbus, Integrierter Variantenvergleich einschließlich akustischer und lufthygienischer Bewertung, Stadtverwaltung Cottbus - Geschäftsbereich Grün- und Verkehrsflächen, Cottbus 2009
- Kutzner, K., Diekmann, H. und Reichenbacher, W. (1995): Luftverschmutzung in Straßenschluchten - erste Messergebnisse nach der 23. BImSchV in Berlin. VDI-Bericht 1228, VDI-Verlag, Düsseldorf.
- Palmgren, F., Wahlin, P., Berkowicz, R., Ketzel, M., Illerup, J. B., Nielsen, M., Winther, M., Glasius, M., Jensen, B. (2003): Aerosols in Danish Air (AIDA). Mid-term report 2000-2002.

NERI Technical Report No. 460.

[http://www.dmu.dk/1\\_Viden/2\\_Publikationer/3\\_fagrappporter/rapporter/FR460.PDF](http://www.dmu.dk/1_Viden/2_Publikationer/3_fagrappporter/rapporter/FR460.PDF).

Romberg, E., Niemann, H.-J. und Brilon, W. (1986): Windkanaluntersuchungen über die Ausbreitung von Abgasen an Hochleistungsstraßen. 3. Teilstudie. Forschungsbericht im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen vom Institut für Konstruktiven Ingenieurbau und Lehrstuhl für Verkehrswesen I, Ruhruniversität Bochum.

TA Luft (1986): Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 27. Februar 1986 (GMBI., 37. J., Nr. 7, S. 95-143).

UBA (2010): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.1/Januar 2010. Dokumentation zur Version Deutschland erarbeitet durch INFRAS AG Bern/Schweiz in Zusammenarbeit mit IFEU Heidelberg. Hrsg.: Umweltbundesamt Berlin.  
<http://www.hbefa.net/d/start.html>.

VDI (2003): Umweltmeteorologie - Kfz-Emissionsbestimmung - Luftbeimengungen. VDI-Richtlinie VDI 3782 Blatt 7. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN - Normenausschuss, Düsseldorf, November 2003.

VDI 3782 Blatt 1 (1992): Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre. Gaußsches Ausbreitungsmodell für Luftreinhaltepläne. Düsseldorf, Verein Deutscher Ingenieure, 10/92.