

Aktionsplan zur Luftreinhaltung Brandenburg an der Havel

Textband (Entwurf - Oktober 2006)





CS Planungs- und Ingenieurgesellschaft mbH

Ingenieurgesellschaft für Immissionsschutzplanung,
Landschafts- und Umweltplanung, Stadt- und Verkehrsplanung
10997 Berlin, Köpenicker Straße 145 - Tel.: 030 / 61 20 95 - 0

Aktionsplan zur Luftreinhaltung Brandenburg an der Havel

Textband (Entwurf - Oktober 2006)

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Lars Bison

Dr.-Ing. Eckhart Heinrichs

Dipl.-Ing. Ralf Lindner

Auftraggeber:

Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz
des Landes Brandenburg.

Titelbild: www.brandenburg-portal.de.

Inhalt

1	Einleitung	1
1.1	Aufgabenstellung	1
1.2	Luftschadstoffe	1
1.3	Zuständige Behörden	4
2	Bestandsaufnahme	4
2.1	Allgemeine Informationen zur Stadt	4
2.2	Verkehr	8
2.2.1	Straßenverkehr	8
2.2.1.1	Straßennetz	8
2.2.1.2	Verkehrsorganisation	9
2.2.1.3	Zulässige Höchstgeschwindigkeiten	10
2.2.1.4	Fahrbahnbeläge	10
2.2.1.5	Modellierung des Kraftfahrzeugverkehrs	11
2.2.1.6	Verkehrserhebungen	12
2.2.1.7	Aktuelle Verkehrsstärken	14
2.2.1.8	Quellen und Ziele des motorisierten Straßenverkehrs	16
2.2.2	Öffentlicher Verkehr	16
2.2.3	Fuß- und Radverkehr	17
2.3	Belastung durch Luftschadstoffe	18
2.3.1	Übersicht über die Emittentenstruktur	18
2.3.1.1	Emittentengruppe „genehmigungsbedürftige Anlagen“	19
2.3.1.2	Emittentengruppe „nicht genehmigungsbedürftige Anlagen“	20
2.3.1.3	Emittentengruppe „Verkehr“	21
2.3.2	Übersicht über die Immissionssituation	24
2.3.3	Immissionsberechnungen für Brandenburg an der Havel	25
2.3.3.1	Datengrundlagen	25
2.3.3.2	Abschätzung der Immissions-Vorbelastungen	26
2.3.3.3	Straßenabschnitte mit berechneter Grenzwertüberschreitung	26

2.4	Schallemissionspegel Verkehr	33
2.5	Bereits geplante Maßnahmen	33
2.5.1	Vorhaben auf EU-, Bundes- und Landesebene	33
2.5.1.1	Gesetzgebung	33
2.5.1.2	Technische Entwicklung	35
2.5.2	Kommunale Fachplanungen	36
2.5.2.1	Masterplan	36
2.5.2.2	Stadtumbaukonzept	36
2.5.2.3	Kombinierter Verkehrsentwicklungs- und Lärminderungsplan	37
2.5.2.4	Nahverkehrsplan	39
2.5.3	Zwischenfazit	39
3	Mögliche Maßnahmen	40
3.1	Vorgehensweise	40
3.2	Mögliche Maßnahmen zur gesamtstädtischen (Kfz-)Verkehrsvermeidung	40
3.2.1	Schaffung und Stärkung von verkehrssparsamen Siedlungs- und Nutzungsstrukturen	40
3.2.2	Sicherung des ÖPNV	42
3.2.3	Stärkung des Radverkehrs	43
3.2.4	Dämpfung des Kfz-Verkehrs in kritischen Bereichen	44
3.2.5	Vernetzung der Verkehrsträger / Mobilitätsmanagement	45
3.3	Mögliche Maßnahmen in der Innenstadt	45
3.3.1	Verkehrsverlagerung durch Veränderung von Raumwiderständen	45
3.3.1.1	Bauliche Maßnahmen	46
3.3.1.2	Zulässige Höchstgeschwindigkeiten	51
3.3.1.3	Sonstige verkehrslenkende Maßnahmen	54
3.3.2	Fahrbahnbeläge	59
3.4	Mögliche Maßnahmen am Zentrumsring und an Radialen	60
3.4.1	Bauliche Maßnahmen	61
3.4.2	Verkehrsorganisatorische Maßnahmen	63

4	Bündelung der möglichen Maßnahmen zu Planfällen	64
4.1	Planfall 1 - Ohnehin geplante Maßnahmen	64
4.1.1	Maßnahmen	64
4.1.2	Verkehrliche Auswirkungen	65
4.1.3	Lufthygienische Auswirkungen	66
4.1.4	Fazit	68
4.2	Planfall 2 - Lebenswerte Innenstadt	68
4.2.1	Maßnahmen	68
4.2.2	Verkehrliche Auswirkungen	68
4.2.3	Lufthygienische Auswirkungen	70
4.2.4	Akustische Auswirkungen	72
4.2.5	Fazit	72
4.3	Zusammenfassung	72
5	Empfehlungen	74
5.1	Kurzfristige Empfehlungen	74
5.2	Mittelfristige Empfehlungen	75
5.3	Längerfristige Empfehlungen	75
	Tabellen- und Abbildungsverzeichnis	77
	Literatur	79

1 Einleitung

1.1 Aufgabenstellung

Im September 2002 wurde das Bundes-Immissionsschutzgesetz geändert und die Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft (22. BImSchV)¹ neugefasst. Damit wurden die Anforderungen der EG-Luftqualitätsrahmenrichtlinie und ihrer ersten beiden Tochterrichtlinien in deutsches Recht umgesetzt. Für Partikel (PM₁₀) werden in der 22. BImSchV folgende Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit genannt:

- Im *Jahresmittel* darf die PM₁₀ - Konzentration 40 µg/m³ nicht überschreiten.
- Der *24-Stunden-Grenzwert* von 50 µg/m³ darf maximal an 35 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden.

Im Jahr 2005 wurden an der Messstelle Neuendorfer Straße 54 Überschreitungen des PM₁₀-Tagesgrenzwertes festgestellt. **Wegen der Grenzwertüberschreitung für PM₁₀ nach der 22. BImSchV ist für die Stadt Brandenburg an der Havel ein Aktionsplan zur Luftreinhaltung laut § 47 Abs. 2 BImSchG aufzustellen.** Die Bearbeitung soll nach den Vorgaben der Anlage 6 der 22. BImSchV erfolgen. Für die PM₁₀ - Überschreitungsgebiete wird außerdem die NO₂ - Belastung berechnet.

1.2 Luftschadstoffe

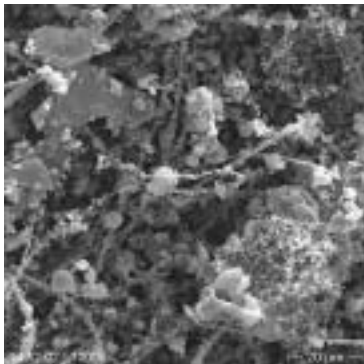
Der Aktionsplan zur Luftreinhaltung beschäftigt sich mit PM₁₀. Außerdem wird in Teilbereichen die NO₂ - Belastung betrachtet. Im Folgenden werden die wesentlichen Eigenschaften dieser Schadstoffe kurz dargestellt. Der Schwerpunkt liegt auf dem vorrangig zu behandelnden PM₁₀. Hier ist zu berücksichtigen, dass die Wirkungen auf die menschliche Gesundheit nur schwer auf den Einfluss einzelner Substanzen zurückgeführt werden können. PM₁₀ und NO₂ können jedoch als Indikatoren für die allgemeine Luftverschmutzung herangezogen werden. Wegen der komplexen Zusammenhänge bewirken Maßnahmen zur Senkung der PM₁₀- und NO₂-Belastung daher in der Regel auch Rückgänge bei anderen gesundheitsrelevanten Schadstoffen.

¹ Die Quellenkürzel verweisen auf das Literaturverzeichnis auf Seite 79.

PM₁₀

Der Begriff **PM₁₀** bezeichnet Festkörper-Teilchen (engl. **P**articulate **M**atter) mit einem aerodynamischen Durchmesser bis zu **10** Mikrometer [μm].¹ Ein μm ist ein Millionstel Meter. Zum Vergleich: ein durchschnittliches menschliches Haar hat eine Breite von rund 100 μm . Gebräuchliche Begriffe für PM₁₀ und die kleineren PM_{2,5} sind ‚Partikel‘, oder ‚Feinstaub‘.

Abbildung 1: Elektronenmikroskopie-Aufnahme eines PM₁₀-Filters



Quelle: Österreichisches Umweltbundesamt.

Primäre **Verursacher** von PM₁₀ in der Außenluft sind industrielle Fertigungsprozesse, Verbrennungsvorgänge (Kraftwerke, Industrie, Hausbrand) und der motorisierte Straßenverkehr. Aber auch in chemischen Prozessen können Partikel in der Atmosphäre aus gasförmig emittierten Vorläufersubstanzen (z.B. Ammoniak, Schwefeldioxid, Stickstoffoxide) entstehen. Weitere - sog. indirekte oder sekundäre - Quellen sind landwirtschaftliche Nutzungen, Staubaufwirbelungen vom Boden oder Einträge durch natürliche Quellen, wie Saharastaub, maritime Schwebeteilchen und Pollen (vgl. Bayern 2002).

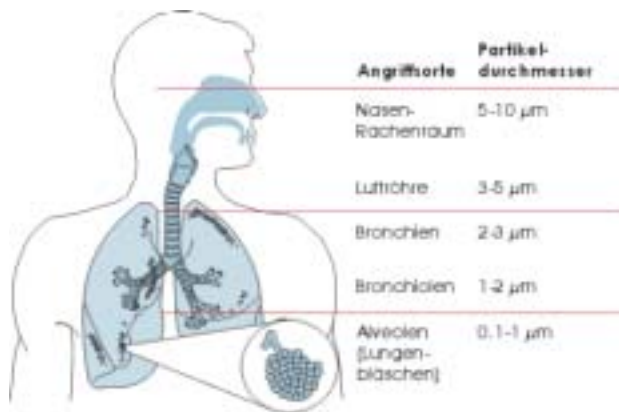
Der beim Aktionsplan zur Luftreinhaltung für Brandenburg an der Havel im Vordergrund stehende motorisierte Straßenverkehr trägt wesentlich durch Verbrennungsvorgänge (Rußpartikel) und Abrieb (z.B. Reifen, Bremsen, Kupplung, Fahrbahn) zur Vor-Ort-Belastung bei. Die Belastung der Atemluft wird darüber hinaus von Aufwirbelungen von Straßenstaub bestimmt. Wegen der unterschiedlichen Quellen haben die Staubteilchen keine einheitliche chemische Zusammensetzung.

Der Anlass für die Aufstellung des Aktionsplans ist neben der Grenzwertüberschreitung die von den Partikeln ausgehende **Gesundheitsgefährdung**. Im Unterschied zu den grobkörnigen Stäuben versagen bei Feinstaub die natürlichen Abwehrmechanismen des Körpers. Je

¹ „Der aerodynamische Durchmesser eines Teilchens beliebiger Form, chemischer Zusammensetzung und Dichte ist gleich dem Durchmesser einer Kugel mit der Dichte ein Gramm pro Kubikzentimeter (1 g/cm³), welche in ruhender oder wirbelfrei strömender Luft die gleiche Sinkgeschwindigkeit hat wie das betrachtete Teilchen.“ (aus: UBA 2005).

kleiner die Partikel sind, desto tiefer dringen sie mit der Atemluft in den menschlichen Atemtrakt ein (vgl. Abbildung 2). Die eingeatmeten Teilchen führen zu Irritationen der Bronchialschleimhaut. Dauerhaftes Einatmen der Partikel kann beispielsweise zu Atemwegserkrankungen, zu vermehrten Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems, zu Lungenkrebs und letztendlich zu erhöhten Sterblichkeitsraten führen (vgl. Eikmann 2004).

Abbildung 2: Partikelablagerung im menschlichen Atemtrakt



Quelle: Stadt Zürich, Gesundheits- und Umweltdepartement.

Eine Studie des nordrhein-westfälischen Umweltministeriums schätzt das Risiko vorzeitiger Todesfälle infolge hoher PM₁₀-Belastungen im Vergleich zum Unfallrisiko und zur Mortalität infolge hoher Lärmbelastungen ab (vgl. NRW 2003). Demnach sterben vorzeitig

- 0,84 Personen je 10.000 Einwohner und Jahr bei Verkehrsunfällen (hier: Deutschland 2001),
- 2,9 Personen je 10.000 Einwohner und Jahr im Zusammenhang mit andauernden Verkehrslärmbelastungen (hier: über 65 dB(A)),
- 4 Personen je 10.000 Einwohner und Jahr im Zusammenhang mit andauernd hohen PM₁₀-Belastungen (hier: pro 10 µg/m³).

Die genannte Studie schätzt überschlägig ab, dass eine Verminderung der PM₁₀-Belastung um 1 µg/m³ die Lebenserwartung der erwachsenen Gesamtbevölkerung (über 30 Jahre) um rund einen halben Monat erhöht.

Ein im Auftrag des Umweltbundesamtes erstelltes Gutachten nennt ein allein durch den Einsatz von Partikelfiltern für Dieselfahrzeuge in Deutschland erreichbares Vermeidungspotenzial von ein bis zwei Prozent der Gesamtsterblichkeit. Dies entspricht der Vermeidung von 10.000 bis 19.000 Todesfällen pro Jahr (vgl. Wichmann 2003).

In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass die Grenzwerte der 22. BImSchV keine 'no-effects-level' sind. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass auch unterhalb dieser Grenzwerte Gesundheitsbeeinträchtigungen auftreten. Das Ziel der Aktionsplanung muss

daher eine möglichst starke Senkung der Partikelbelastung sein, ggf. auch über die Grenzwerteinhalten hinaus.

NO₂

NO₂ ist die chemische Bezeichnung für **Stickstoffdioxid**. Wegen der komplexen Entstehungs- und Ausbreitungszusammenhänge wird häufig allgemein von Stickoxiden (NO_x) gesprochen. Stickoxide entstehen zwar auch durch natürliche Vorgänge, z.B. durch Vegetationsbrände, mikrobiologische Prozesse im Boden und chemische Reaktionen in der Atmosphäre. In den Ballungsräumen und Städten überwiegen jedoch bei weitem die durch den Menschen erzeugten Emissionen. Die größten Mengen entstehen bei fossilen Verbrennungsvorgängen, wenn der im Brennstoff und in der Umgebungsluft vorhandene Stickstoff bei hohen Temperaturen oxidiert.

Hauptverursacher der Stickoxide ist der Kraftfahrzeugverkehr. Die Verkehrsemissionen erfolgen überwiegend als Stickstoffmonoxid (NO). Erst auf den Ausbreitungsweg reagiert das NO mit Sauerstoffradikalen z.B. vom Ozon und wird zu NO₂ umgewandelt. Das Verhältnis vom NO₂ zum NO wird mit zunehmendem Abstand von der Straße größer. Die absolute NO₂-Konzentration nimmt jedoch durch die weitere Verdünnung mit der Entfernung von der Straße ab.

Stickoxide haben sowohl **Auswirkungen** auf die menschliche Gesundheit als auch auf die pflanzliche Umwelt. Schon geringe NO₂-Konzentrationen beeinträchtigen die menschlichen Atemwege und Bindehäute. Die Belastung der Außenluft durch NO₂ korreliert mit der Häufigkeit von Atemwegserkrankungen, vor allem bei Kindern (NRW 2003). Daneben schädigt NO₂ die Oberfläche von Baumblättern und -nadeln und trägt durch weitere Reaktionsvorgänge zur Ozonbildung (,Sommersmog') und zur Entstehung des ,sauren Regens' bei.

1.3 Zuständige Behörden

Für die Feststellung von Grenzwertüberschreitungen ist nach der Immissionsschutz-Zuständigkeitsverordnung des Landes Brandenburg das Landesumweltamt verantwortlich (vgl. ImSchZV). Die Erstellung von Aktions- und Luftreinhalteplänen obliegt dem Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (MLUV). Die Federführung für die Aufstellung des Aktionsplans Brandenburg an der Havel hat das MLUV dem Landesumweltamt übertragen.

2 Bestandsaufnahme

2.1 Allgemeine Informationen zur Stadt

Der Name der Stadt stammt von der ,Brandenburg' auf der Dominsel, die im zehnten Jahrhundert als Fürstensitz der Heveller diente. Erstmals urkundlich erwähnt wurde Brandenburg

an der Havel im Jahr 948. Vom Mittelalter bis ins 19. Jahrhundert war die Stadt die einwohner- und wirtschaftsstärkste Stadt Preußens. Nachdem in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts Tuch- und Seidenfabriken errichtet wurden, begann 1871 die lange Zeit stadtprägende Metallverarbeitung durch die Gründung der Brennaborwerke. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde das Stahl- und Walzwerk am Silokanal eröffnet, das in der DDR dazu beitrug, dass die Stadt als wichtigstes Stahlzentrum des Landes galt.

Nachdem im zweiten Weltkrieg weite Teile der Stadt wegen ihrer Bedeutung als Rüstungsstandort zerstört wurden, entstanden in den 60er und 70er Jahren neue Wohngebiete in Brandenburg-Nord und Hohenstücken. Seit der Wiedervereinigung ging die Bedeutung der Stahlindustrie zurück und der Dienstleistungssektor und die Verwaltung gewannen an Gewicht.

Im bislang gültigen Landesentwicklungsplan, LEP I Zentralörtliche Gliederung aus dem Jahr 1995 wird Brandenburg an der Havel als **Oberzentrum** eingestuft. Inzwischen erfolgte die Ausweisung als ‚Regionaler Wachstumskern‘. Die Stadt ist unterteilt in acht Stadt- und Ortsteile (inkl. der 1993 und 2003 eingemeindeten Gollwitz, Götting, Klein Kreuz, Mahlenzien, Saaringen, Schmerzke und Wust): Altstadt, Dom, Görden, Hohenstücken, Kirchmöser, Neustadt, Nord und Plaue.

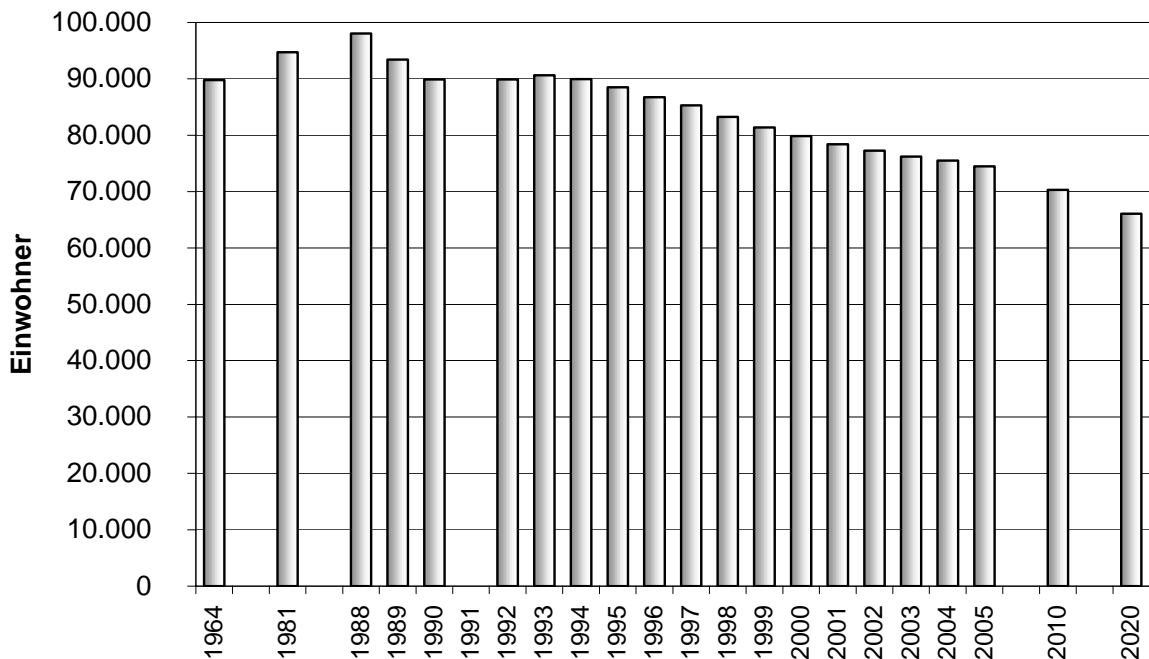
Die Stadt hat eine Gesamtfläche von 22.877 ha, davon sind 4.218 ha Verkehrs- und Siedlungsfläche (18 %). Die Bevölkerungsdichte liegt bei 328 Einwohnern je km² Gesamtfläche und bei 1.776 Einwohnern je km² Siedlungs- und Verkehrsfläche.

Seit Ende der achtziger Jahre ging die **Bevölkerung** in Brandenburg an der Havel von zunächst fast 100.000 auf heute 74.875 Einwohner zurück (Stand Dezember 2005). Die größten Bevölkerungsrückgänge traten im Zeitraum 2000 bis 2005 in Hohenstücken (-28 %), Kirchmöser (-11 %) und Nord (-9 %) auf (vgl. Brandenburg an der Havel 2006).

Für die zukünftige Bevölkerungsentwicklung liegen unterschiedliche Prognosen vor:

- Die Bevölkerungsprognose des Landesbetriebs für Datenverarbeitung und Statistik geht von einer weiteren Abnahme auf 70.300 (2010) und 66.100 Einwohner im Jahr 2020 aus. Dies entspricht einem Rückgang um 12 % in den kommenden 15 Jahren. Die Einwohnerverluste werden in erster Linie durch einen natürlichen Saldo entstehen; die starken Wanderungsverluste der vergangenen Jahre treten heute kaum noch auf.

Abbildung 3: Bevölkerungsentwicklung 1964 - 2020

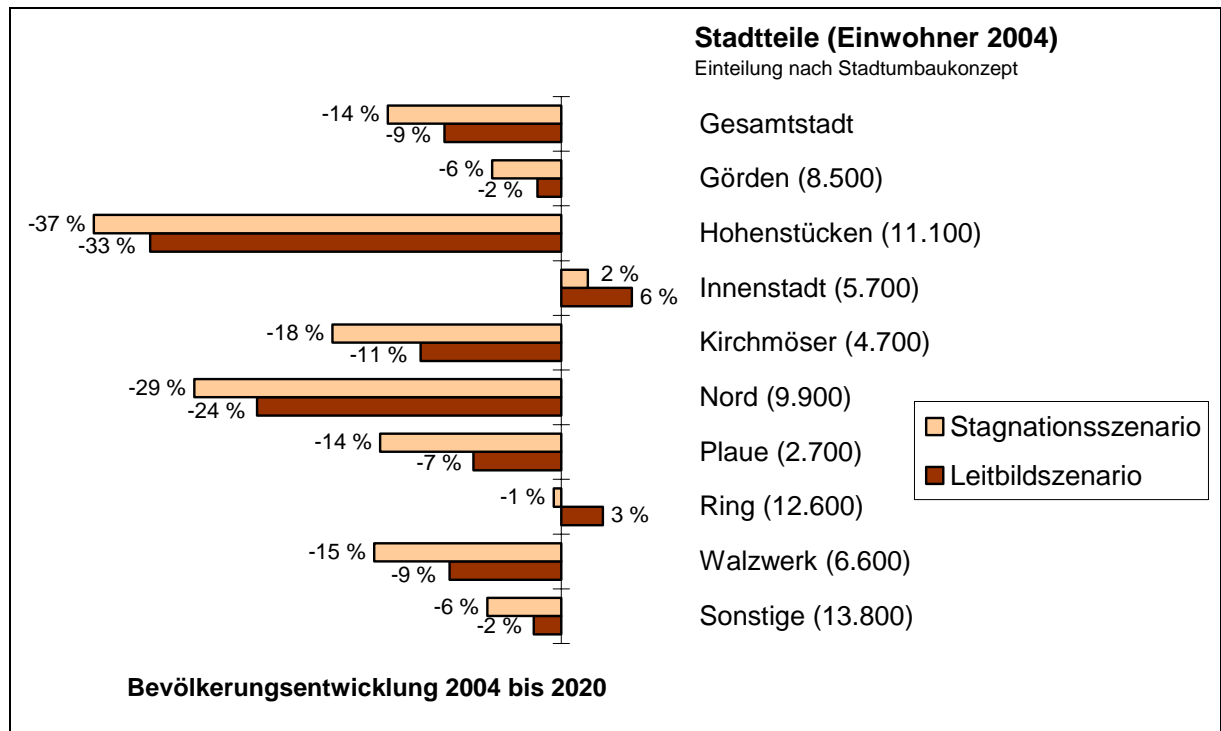


Quelle: Landesbetrieb für Datenverarbeitung und Statistik / Schulentwicklungsplan der Stadt (2005).

- Das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung prognostiziert eine Abnahme auf 62.500 Bewohner im Jahr 2020 (vgl. Brandenburg an der Havel 2006).
- Das kommunale Stadtumbaukonzept „Leben und Wohnen in Brandenburg an der Havel“ nennt zwei Szenarien. Im ‚Stagnationsszenario‘ sinkt die Bevölkerungszahl bis zum Jahr 2020 auf 64.800 Einwohner, das optimistischere ‚Leitbildszenario‘ geht von 68.000 Einwohnern aus. In jedem Fall werden für die einzelnen Stadtteile sehr unterschiedliche Entwicklungen prognostiziert (vgl. Abbildung 4). Demnach sind auch zukünftig die größten Verluste in Hohenstücken zu erwarten.

Vor dem Hintergrund der sinkenden Bevölkerungszahlen ist auch die Aktionsplanung zur Luftreinhaltung gefordert, zu einem lebenswerten Wohnumfeld und damit zur Stärkung der Stadt im Werben um Einwohner beizutragen.

Abbildung 4: Prognoseszenarien zur Bevölkerungsentwicklung (2004-2020)



Quelle: Eigene Darstellung nach Brandenburg an der Havel 2005.

Abbildung 5: Stadtteil mit starken Bevölkerungsverlusten (Hohenstücken)



Quelle: www.grasow-gym.de

In Brandenburg an der Havel sind rund 3.900 **Betriebe** mit insgesamt 25.622 sozialversicherungspflichtig **Beschäftigten** gemeldet (Stand 31.12.2003 bzw. 31.12.2004), davon 1 % im primären Bereich, 28 % im produzierenden Gewerbe und 71 % im Dienstleistungsbereich. Zum Vergleich: Im Jahr 1990 waren insgesamt 44.482 Beschäftigte gemeldet, allein im produzierenden Gewerbe sind seitdem rund 15.000 Arbeitsplätze entfallen. Größere Gewerbegebiete mit Entwicklungspotenzial sind unter anderem Hohenstücken (127 ha), Kirchmöser (1./2. BA: 45 ha / 50 ha) und das Gelände am Silokanal (113 ha).

2.2 Verkehr

In den vergangenen zehn bis fünfzehn Jahren hat sich das Verkehrssystem der Stadt Brandenburg an der Havel wesentlich verändert. Als Reaktion auf das veränderte Mobilitätsverhalten wurde beispielsweise der Zentrumsring ausgebaut und die Lichtsignalisierung koordiniert. Die Straßenbahnverbindung nach Plaue und Kirchmöser wurde vor allem wegen der Kosten für eine niveaufreie Querung der neuen Ortsumfahrung Plaue (B 1) eingestellt. Gleichzeitig wurde die Parkraumbewirtschaftung im Zentrum eingeführt, Tempo-30-Zonen eingerichtet und der ÖPNV an zahlreichen Lichtsignalanlagen bevorrechtigt.

2.2.1 Straßenverkehr

Die vorliegenden Daten zum Straßenverkehr wurden im Rahmen des Luftreinhalteplans ausgewertet und durch Vor-Ort-Erhebungen ergänzt bzw. fortgeschrieben.

2.2.1.1 Straßennetz

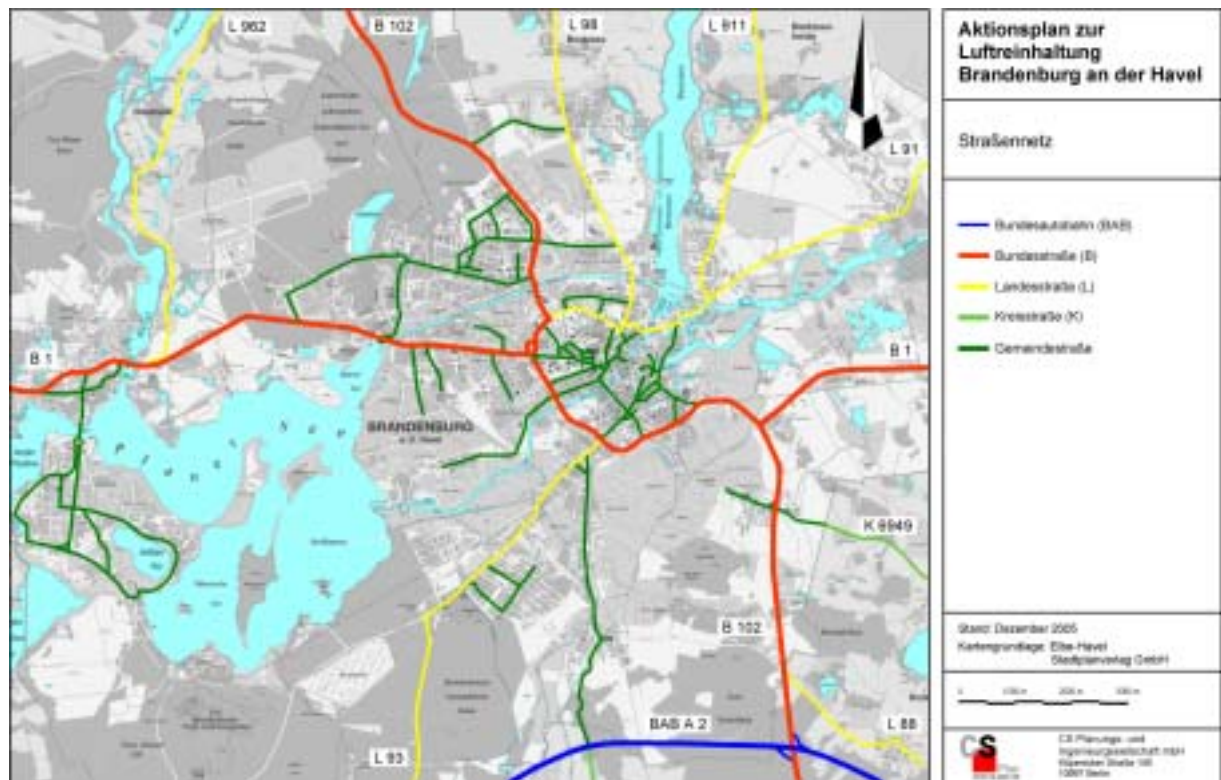
Das im vorliegenden Aktionsplan zur Luftreinhaltung zu untersuchende Straßennetz ist in Abbildung 6 dargestellt.¹ Es enthält alle Straßenabschnitte, die auch im Jahr 2003 in der Verkehrsentwicklungs- und Lärminderungsplanung untersucht wurden sowie die inzwischen neu hinzugekommenen Straßen wie die Ortsumfahrung Plaue (B 1). Zu den wichtigsten Straßen in der Stadt gehören die Bundes- und Landesstraßen

- **B 1** von Osten aus Richtung Potsdam über Plaue nach Westen in Richtung Genthin.
- **B 102** von Süden aus Richtung Belzig nach Norden in Richtung Rathenow. Beide Bundesstraßen haben vom südöstlichen Ortseingang ab Knotenpunkt Berliner Straße / Potsdamer Straße / Belziger Chaussee über den Zentrumsring bis zur Zanderstraße / Magdeburger Landstraße den gleichen Verlauf.
- **L 91** in Richtung Weseram (Krakauer Landstraße).
- **L 93** Richtung Wenzlow (Grüninger Landstraße).
- **L 98** in Richtung Brielow (Brieler Landstraße).

¹ Diese und weitere Karten im DIN A 4 - Format enthält der gesonderte Kartenband.

- L 911 in Richtung Butzow (Mötzower Landstraße).
- L 962 in Richtung Briest (Briester Weg).

Abbildung 6: Im Aktionsplan zur Luftreinhaltung untersuchtes Straßennetz



2.2.1.2 Verkehrsorganisation

Der überwiegende Teil des **Straßennetzes** ist zweispurig ausgeführt. Vierspurig wurden folgende Abschnitte ausgebaut:

- Zentrumsring
 - zwischen Neuschmerzke und Fontanestraße (B 1 / B 102),
 - zwischen Zanderstraße und August-Bebel-Straße (B 102),
- Magdeburger Landstraße (B 1),
- August-Bebel-Straße zwischen Gördenallee und Fontanestraße / Willi-Sänger-Straße (B 102),
- Brielower Straße / Brielower Landstraße (L 98) abschnittsweise,
- Rosa-Luxemburg-Allee östlich vom Tschirchdamm, sowie
- Geschwister-Scholl-Straße,

- Bauhofstraße zwischen Werderstraße und Zentrumsring.

Alle größeren **Knotenpunkte** werden LSA-geregelt. An einigen Kreuzungen und Einmündungen wurden in den letzten Jahren auch Kreisverkehrsplätze realisiert:

- Brielower Landstraße / Massowburg / Am Industriegelände,
- August-Sonntag-Straße / E.-P.-Lehmann-Straße / Friedrich-Franz-Straße,
- Werner-Seelenbinder-Straße / Rhinweg / Kreyssidgstraße,
- Caasmannstraße am Tierheim,
- Chausseestraße / Genthiner Straße / Koenigsmarckstraße / Görneweg in Plaue,
- Koenigsmarckstraße / Brandenburger Allee / Wusterwitzer Straße / Unter den Platanen in Kirchmöser.

2.2.1.3 Zulässige Höchstgeschwindigkeiten

In Brandenburg an der Havel überwiegt im Hauptstraßennetz eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h. Am Zentrumsring gelten mit wenigen Ausnahmen 60 km/h. In den Nebenstraßen des Untersuchungsnetzes ist in vielen Bereichen Tempo 30 angeordnet.

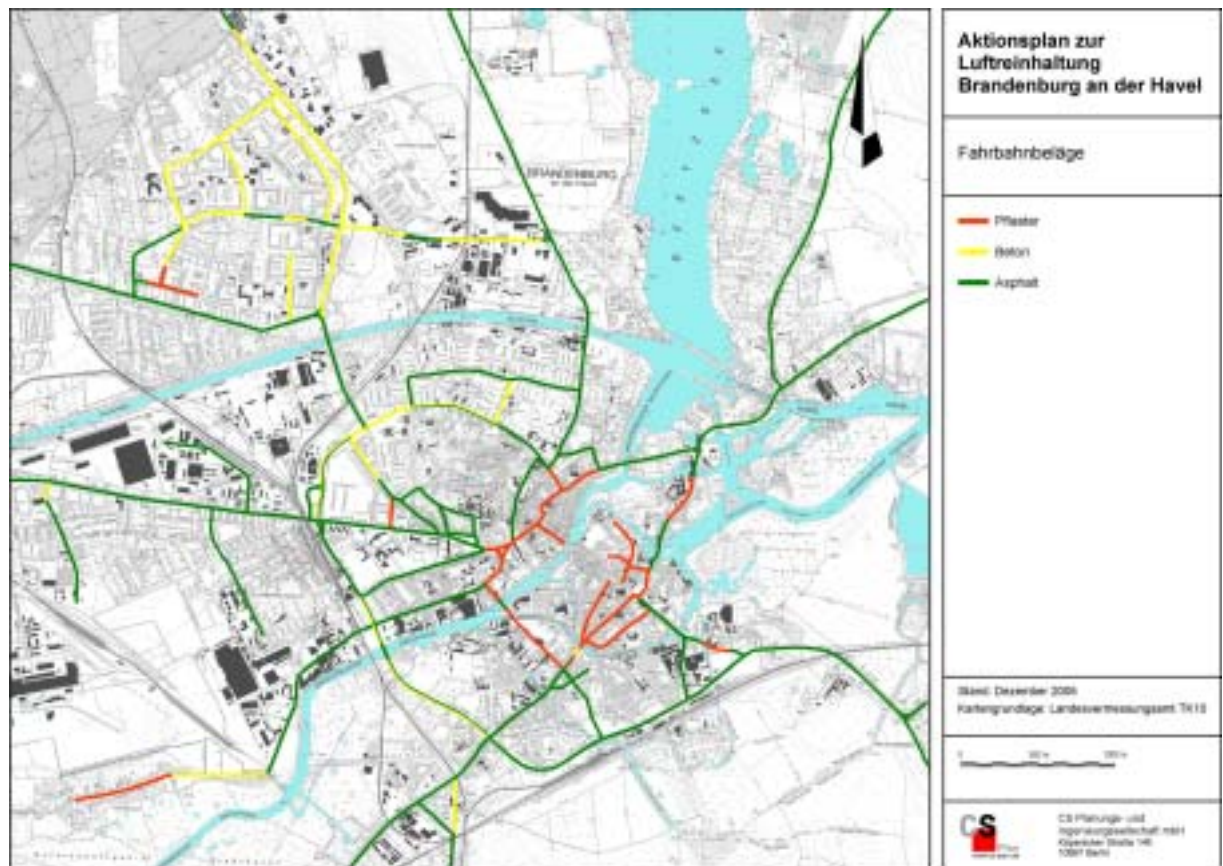
2.2.1.4 Fahrbahnbeläge

Der überwiegende Teil der Straßen ist asphaltiert, teilweise allerdings noch mit alten und schadhafte Belägen. Beton- und Pflasterbeläge wurden weitgehend erneuert oder ausgetauscht. Gehäuft treten Betonbeläge nur noch im Norden der Stadt auf.¹ Pflasterbeläge gibt es bis auf wenige Bereiche in Kirchmöser und Götting nur in der Innenstadt und im Stadtteil Görden bzw. Neuendorf.² Darunter sind auch erneuerte Straßen in der Innenstadt und im Stadtteil Dom, die aus Gründen des Stadtbildes ihren ursprünglichen Belag behielten.

¹ Teile der Otto-Sidow-Straße, Willi-Sänger-Straße, Rosa-Luxemburg-Allee, Upstallstraße, Rathenower Landstraße, Brielower Aue, Karl-Marx-Straße und Brahmsstraße. In Gänze: Sophienstraße, Wiener Straße, Tschirchdamm und Willibald-Alexis-Straße. In Schmerzke: Altes Dorf. In Kirchmöser Teile von Am Gleisdreieck und Gränertstraße.

² Brahmsstraße, Haydnstraße, verschiedene Straßenzüge im Zentrum (Dom, Altstadt, Neustadt). In Götting: Schulstraße. In Kirchmöser: Schulstraße, Am Südtor, Bahnhofstraße von nördlicher Uferstraße bis Höhe Bahnhof und Teile der Gränertstraße.

Abbildung 7: *Fahrbahnbeläge (Innenstadt)*



2.2.1.5 Modellierung des Kraftfahrzeugverkehrs

Im Rahmen des Aktionsplans zur Luftreinhaltung wurde von der CS Planungs- und Ingenieurgesellschaft mbH ein Verkehrserzeugungs- und Umlegungsmodell für die Stadt Brandenburg an der Havel erarbeitet. Die dazu erforderlichen Berechnungen wurden mit dem Programmsystem Verkehr (PSV, Version 5.5) durchgeführt.

Das Modell, das die Verkehrssituation im Untersuchungsgebiet abbildet, liefert die für die Immissionsberechnungen notwendigen verkehrlichen Eingangsdaten für den Bestand und für die Maßnahmen-Planfälle, die dann im Zuge des weiteren Planungsverlaufs erarbeitet werden. Das Verkehrsmodell wird der Stadt auch nach Abschluss der Arbeiten am Aktionsplan zur Luftreinhaltung für ihre kommunale Verkehrsplanung zur Verfügung stehen.

Die dem Modell zugrundeliegenden Strukturdaten wurden uns vom Stadtplanungsamt der Stadt Brandenburg an der Havel zur Verfügung gestellt. Die Strukturdaten enthalten wohnbezirksscharfe Angaben zur Zahl der Einwohner bzw. Erwerbstätigen, Arbeits- und Schulplätze, Angaben zu den Einkaufs- und Freizeiteinrichtungen, Pendlerdaten usw. Diese Daten dienen als Grundlage für die Verkehrserzeugung und Verkehrsverteilung in der Modellrechnung.

Die Einteilung des Untersuchungsgebietes in 112 Verkehrszellen entspricht den Wohnbezirken der Stadt. Zur Einspeisung des ermittelten Verkehrs im Bereich der Stadtgrenze wurden weitere 24 Verkehrszellen für den Außenbereich festgelegt.

2.2.1.6 Verkehrserhebungen

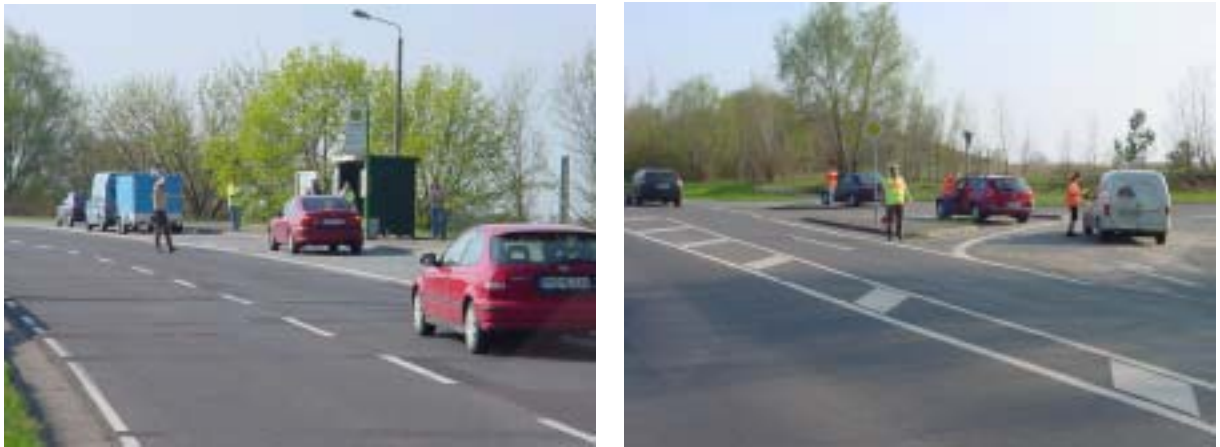
Für den Aufbau und die Validierung des Verkehrsmodells sind neben der Verwendung von Strukturdaten auch Verkehrsuntersuchungen notwendig. Am Dienstag, dem 25. April 2006 wurden in der Stadt Brandenburg an der Havel zu diesem Zweck in der Zeit von 6-10 Uhr und von 15-19 Uhr Kordon-Befragungen und Knotenstromzählungen durchgeführt. In diesem Zeitraum findet rund die Hälfte des täglichen Verkehrsaufkommens statt. Sowohl die Morgen- als auch die Nachmittagsspitze wurden erfasst. Die Erhebungen wurden von der CS Planungs- und Ingenieurgesellschaft mbH zusammen mit dem Stadtplanungsamt organisiert, betreut und ausgewertet. Als Erhebungskräfte kamen Schülerinnen und Schüler des Vonsaldern-Gymnasiums zum Einsatz.

Kordon-Befragungen

Bei den Befragungen wurden die stadteinwärts fahrenden Fahrzeugführer von der Polizei aus dem Verkehrsstrom herausgewunken und von Interviewkräften befragt. Die Fahrzeugführer gaben Auskunft über die Quelle ihrer Fahrt, das Ziel der Fahrt und den Fahrtzweck (Beruf, Einkauf, Freizeit usw.). Parallel zur Befragung wurde das gesamte Verkehrsaufkommen gezählt und nach Fahrzeugarten unterschieden, so dass auch die für die Immissionsberechnungen erforderlichen Schwerverkehrsdaten gewonnen wurden. Die Befragungen fanden an folgenden Standorten statt:

- Plauer Landstraße (B 1), in Höhe „Falkenbergswerder“ im Bereich des Beginns der Vierstreifigkeit
- Ziesarer Landstraße (L 93), im Bereich der Bushaltestelle „Wilhelmsdorf“
- Brandenburger Straße / Reckahner Straße, in Götting im Knotenpunktbereich Schulstraße
- Potsdamer Straße (B 1 / B 102), im Bereich der Bushaltestelle „Potsdamer Landstraße“ bzw. in Höhe des Informationspunktes
- Krakauer Straße (L 91), im Bereich des dreieckigen Platzes zwischen Wehr und Grillendamm
- Brielower Grenze (L 98), in Höhe der nicht genutzten Grundstückszufahrt zum „Heidelberger Druckmaschinenwerk“
- Rathenower Landstraße (B 102), in Höhe der Infotafel für Kfz-Werkstätten ca. 900 m nordwestlich des Knotenpunktes Brielower Aue.

Abbildung 8: Befragung der Verkehrsteilnehmer



Knotenstromzählungen

Für die Stadt Brandenburg an der Havel liegen umfangreiche Zähl­daten vor, die in den letzten 5 Jahren im Rahmen von Verkehrsuntersuchungen für städtische Teilbereiche und durch Verkehrszählungen an einzelnen Knotenpunkten ermittelt wurden. In Ergänzung dazu wurden bei der Verkehrserhebung im April diesen Jahres an einigen wichtigen Knotenpunkten, für die keine aktuellen Zähl­daten vorlagen, manuelle Zählungen durchgeführt:

- Zanderstraße (B 1 / B 102) / Fontanestraße (B 102) / Rampe zur Magdeburger Landstraße (B 1)
- Magdeburger Straße / Rampe von der Zanderstraße (B 1 / B 102)
- Magdeburger Landstraße (B 1) / Rampe zur Fontanestraße (B 102) und Zanderstraße (B 1 / B 102)
- Otto-Sidow-Straße (B 1 / B 102) / Wilhelmsdorfer Straße (L 93)
- Krakauer Straße (L 91) / Grillendamm (L 91)
- Mühlentorstraße (L 91) / Ziegelstraße (L 91)
- Rathenower Landstraße (B 102) / Upstallstraße / Rosa-Luxemburg-Allee.

Querschnittszählungen

Außerdem hat das Landesumweltamt in Abstimmung mit dem Stadtplanungsamt und dem Gutachter mithilfe von Zählplatten und Seitenradargeräten die Belegungen an folgenden Querschnitten gemessen:

- Belziger Chaussee (B 102) zwischen Paterdammer Weg und Industrie- und Gewerbegebiet Schmerzke
- Rietzer Straße (K 6949) zwischen Gewerbegebiet Rietz und Schmerzke
- Berliner Straße (B 1) zwischen Gollwitz und Wust
- Berliner Straße (B 1) zwischen Wust und Neuschmerzke
- Klein Kreuzer Dorfstraße (L 91) zwischen Ortseingang und Rosengasse

- Mötzower Landstraße (L 911), Ortseingang
- Briester Weg (L 962) zwischen Ortseingang und Plauer Landstraße
- Neue Havelbrücke (B 1) zwischen Kietzstraße und Plauer Landstraße
- Am Hauptbahnhof (B 1 / B 102) zwischen Geschwister-Scholl-Str. und Werderstr.
- Magdeburger Landstraße (B 1) zwischen Am Neuendorfer Sand und Frankenstraße
- St.-Annen-Straße zwischen St.-Annen-Brücke und Deutsches Dorf
- Neuendorfer Straße zwischen Clara-Zetkin-Straße und Luckenberger Straße
- Magdeburger Straße zwischen Harlunger Straße und Hochstraße
- Willi-Sänger-Straße (L 98) zwischen Werner Seelenbinder-Straße und E.-Knauf-Straße
- Brielower Straße (L 98) zwischen Werner-Seelenbinder-Straße und Gerostraße
- Gördenallee zwischen Beethovenstraße und Wiener Straße
- Quenzweg zwischen Plauer Landstraße und Am Elisabethhof.

Diese Querschnittsbelastungen dienen zusammen mit den manuell ermittelten Belastungsdaten und den bereits vorhandenen Zähldaten der Kalibrierung des Verkehrsmodells. Außerdem wurden die vom Landesbetrieb Straßenwesen bereitgestellten Zählergebnisse der Verkehrserhebung 2005 für das Umland der Stadt Brandenburg an der Havel zum Abgleich verwendet.

2.2.1.7 Aktuelle Verkehrsstärken

Die **Hauptverkehrsbelastung** tritt entlang des Zentrumsrings auf, wobei der Bereich zwischen der Wilhelmsdorfer Straße und der Neuendorfer Straße mit bis zu 31.000 Kfz / 24 Stunden hier die höchste Belastung aufweist. Auch auf der Potsdamer Straße zwischen Neuschmerzke und Am Güterbahnhof ist mit 30.750 Kfz / 24 Stunden die Verkehrsbelastung ähnlich hoch. Ebenfalls hohe Belegungen gibt es mit 29.250 Kfz / 24 Stunden an der August-Bebel-Straße und mit 18.750 Kfz / 24 Stunden an der Wilhelmsdorfer Straße sowie mit 14.500 Kfz / 24 Stunden am Grillendamm. Mit 15.500 Kfz / 24 Stunden weist die Neuendorfer Straße zwischen der Luckenberger Straße und dem Nicolaiplatz die höchste Verkehrsbelastung im Zentrumsbereich auf.

Die größten **Schwerverkehrsmengen** treten mit bis zu 2.500 bzw. 2.200 Kfz / 24 Stunden ebenfalls im Bereich der Potsdamer Straße und am Zentrumsring auf. Sehr hohe Belastungen durch den Schwerverkehr gibt es vom Zentrumsring entlang der Magdeburger Landstraße bis zum Industrie- und Gewerbegebiet „SWB-Park“, an der August-Bebel-Straße und Rathenower Landstraße und entlang der Wilhelmsdorfer Straße bis zum Bahnübergang Schlachthof. Aber auch die Gördenallee, die Upstallstraße, die Willi-Sänger-Straße und die Brielower Straße weisen zum Teil hohe Belastungen durch den Schwerverkehr auf.

Im Kartenband werden die aktuellen Verkehrsstärken des Jahres 2006 für den Kfz- und den Schwerverkehr auf jeweils gesonderten Plänen im DIN A 0 - Format dargestellt.

Abbildung 9: DTV Kfz-Verkehr 2006 (Innenstadt)

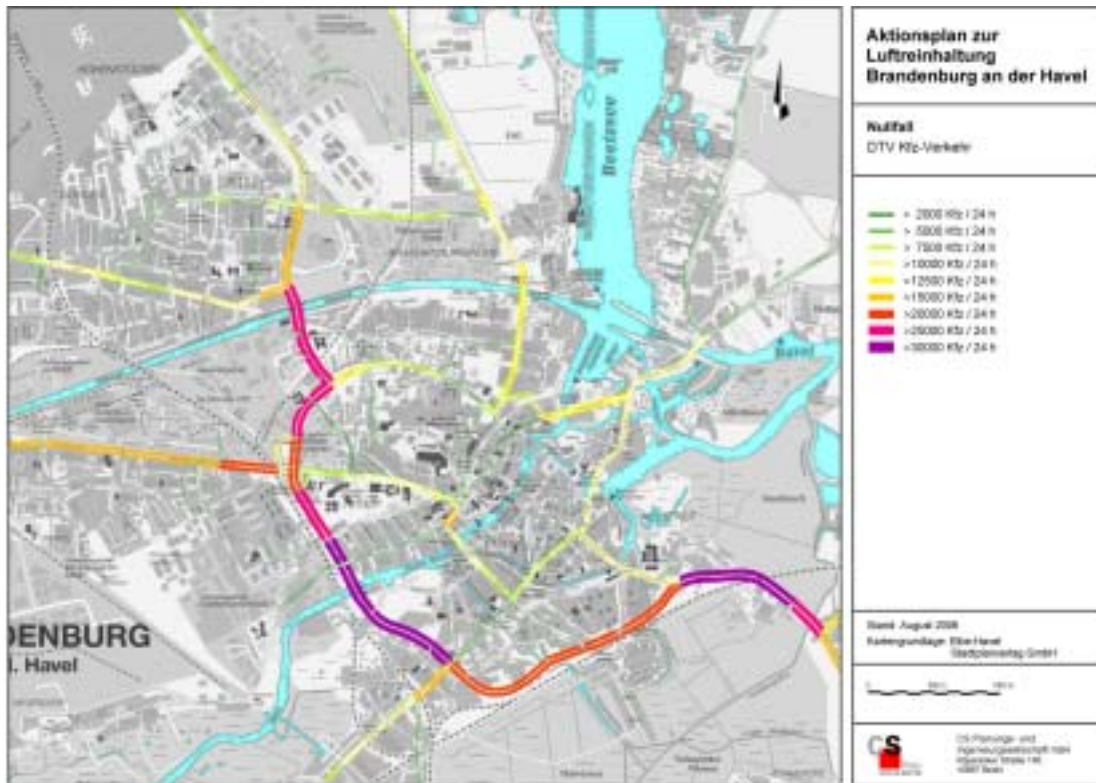
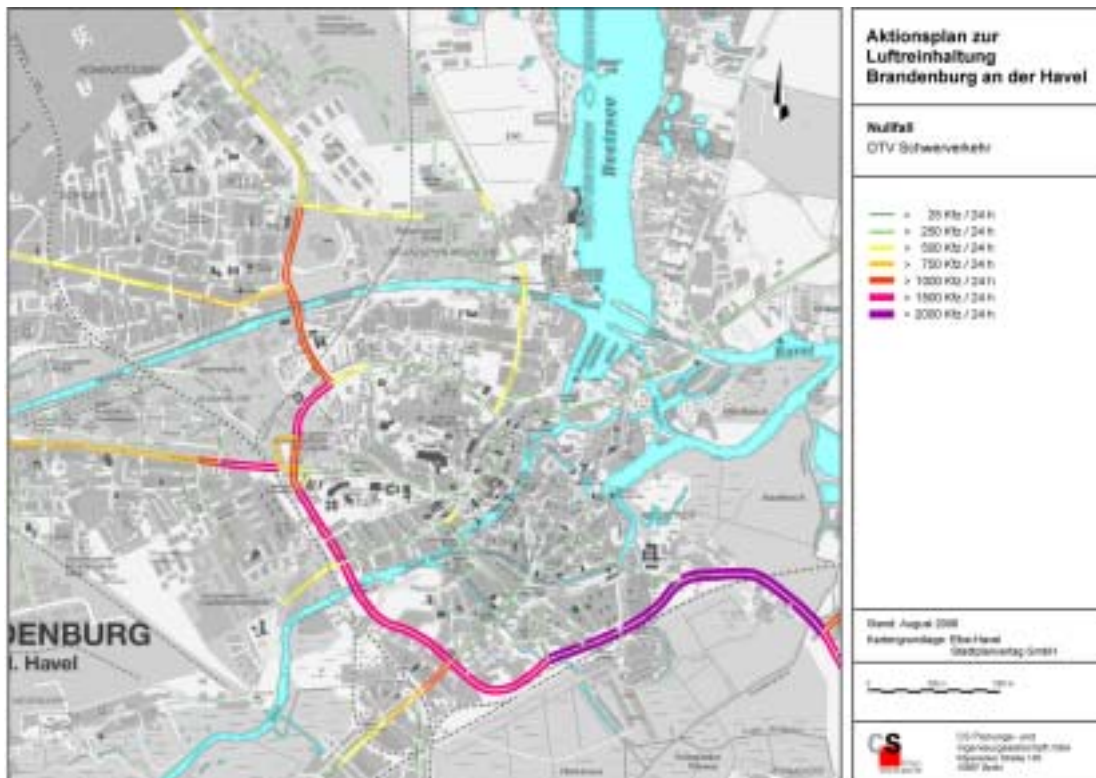


Abbildung 10: DTV Schwerverkehr 2006 (Innenstadt)



2.2.1.8 Quellen und Ziele des motorisierten Straßenverkehrs

Die Berechnungen des Verkehrsmodells ergaben für das Stadtgebiet von Brandenburg an der Havel insgesamt **157.500 Kfz-Fahrten pro Tag**. Davon fahren

- **6.700 Kfz / 24 Stunden (4 %) im Durchgangsverkehr**, diese Fahrzeuge durchqueren das Stadtgebiet ohne aktivitätsbedingten Halt,
- **53.600 Kfz / 24 Stunden (34 %) im Quell-/Zielverkehr**, dies sind stadtgrenzenüberschreitende Verkehrsbeziehungen mit Start oder Ziel innerhalb von Brandenburg an der Havel, wie z.B. Arbeitspendler oder Besucher,
- **97.200 Kfz / 24 Stunden (62 %) im Binnenverkehr**, bei diesen Fahrten liegen Quelle und Ziel innerhalb des Stadtgebietes.

Zur Ermittlung des gesamten Verkehrsaufkommens der Stadt dienten, neben den Ergebnissen der Verkehrserhebungen, den bereits vorhandenen Zählraten und den entsprechenden Strukturdaten, auch die vom Landesbetrieb Straßenwesen bereitgestellten Zählergebnisse (Stand 2005) für die wichtigsten Straßen im Stadtrandbereich.

Die Verkehrsmodellierung erlaubt unter anderem die Bestimmung der Quellen und Ziele von denjenigen Fahrzeugen, die bestimmte Querschnitte passieren. Die Kenntnis der Fahrbeziehungen ist für die Ursachenanalyse und für die Abschätzung potenzieller Maßnahmen unverzichtbar.

2.2.2 Öffentlicher Verkehr

Laut Verkehrsentwicklungsplan werden 9,3 % aller Wege in Brandenburg an der Havel mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt. Im Jahr 2000 nutzten insgesamt 7,5 Mio Fahrgäste den ÖPNV, davon rund zwei Drittel die Straßenbahn und ein Drittel den Bus. Durchschnittlich wurden an einem mittleren Werktag 0,38 ÖPNV-Fahrten je Einwohner zurückgelegt.

Brandenburg an der Havel verfügt über vier Zugangsstellen zum **Schieneverkehr** (Hauptbahnhof und Bahnhöfe Altstadt, Görden und Kirchmöser) und ist über Regionalexpress- und Regionalbahn-Linien angebunden. Unter anderem bestehen direkte Verbindungen nach Berlin, Eisenhüttenstadt, Frankfurt (Oder), Magdeburg, Potsdam, Premnitz, Rathenow und Werder (Havel). Das **Regionalbus**-Angebot bindet unter anderem Belzig, Damsdorf, Görzke, Lehnin, Päwesin, Wusterwitz und Ziesar an.

Das **städtische ÖPNV-Netz** umfasst drei Straßenbahn- und zehn Buslinien (Stand 11.12.2005):

- Rund 70 % der **Straßenbahn**-Gleislänge befindet sich auf einem gesonderten Bahnkörper. Die Straßenbahnlinien verkehren werktags in der Hauptverkehrszeit im 15- bis 20-Minuten-Takt:
 - Linie 1 (Hauptbahnhof - Große Gartenstraße - Kanalstraße - Anton-Saefkow-Allee),
 - Linie 2 (Hauptbahnhof - Jacobstraße - Hauptstraße - Quenzbrücke),
 - Linie 6 (Hauptbahnhof - Neustädtischer Markt - Hauptstraße - Hohenstücken Nord).
- Die **Buslinien** verkehren in der Hauptverkehrszeit in der Regel ein bis zwei mal pro Stunde (mit Verdichtungsfahrten), häufig ohne feste Taktzeiten:
 - Linie B (Fontanestraße - Nicolaiplatz - Wilhelmsdorf / Bühnenhaus / Malge),
 - Linie C (Fontanestraße - Beetzsee-Center - (Butterlake) - Hohenstücken Nord), stündlich,
 - Linie D (Göttin - Neustädtischer Markt - Schmerzke),
 - Linie E (Hohenstücken Nord - Waldcafé Görden - Am Stadion - Bahnhof Kirchmöser),
 - Linie F (Klein Kreutz - Lünower Weg - Nicolaiplatz - Haveltor - Neuendorf),
 - Linie H (Fontanestraße - Nicolaiplatz - Hauptbahnhof - Potsdamer Straße),
 - Linie K (Fontanestraße - Haveltor / Hauptbahnhof), nur eine Fahrt / Tag in der Schulzeit,
 - Linie W (Nicolaiplatz - Jacobstraße - Neustädtischer Markt - Wust, Einkaufszentrum).

Der Verkehrsentwicklungsplan nennt hinsichtlich des ÖPNV vor allem folgende **Defizite**:

- geringe Erschließungsqualität im Bereich Quenzsiedlung / Klingenbergssiedlung,
- unzureichende Verknüpfung von Regional- und Stadtverkehr sowie von Radverkehr und ÖPNV,
- Gestaltung der zentralen Umsteigehaltestellen (Ausstattung, Fahrgastinformation und städtebauliche Integration),
- mangelnde Ausstattung der Haltestellen (Witterungsschutz, Sitzgelegenheiten).

2.2.3 Fuß- und Radverkehr

Die Bedeutung der nichtmotorisierten Fortbewegung wird in der kommunalen Verkehrspolitik und -planung häufig unterschätzt. Im Land Brandenburg verfügen 78 % der Haushalte über einen oder mehrere Pkw (Quelle hier und im Folgenden: infas / DIW 2003). Jeder vierte bis fünfte Haushalt hat also keinen direkten Zugriff auf einen Pkw. Dagegen verfügen 90 % der brandenburgischen Haushalte über funktionstüchtige Fahrräder.

Auch die Verkehrsmittelwahl verdeutlicht das Gewicht der nichtmotorisierten Fortbewegung: Deutschlandweit wird knapp ein Drittel aller Wege nichtmotorisiert zurückgelegt, davon

22,6 % zu Fuß und 8,7 % mit dem Fahrrad. Da dies bundesweite Werte sind (inkl. Fernverkehre), ist der innerörtliche Anteil der Fuß- und Radwege noch höher.

Die meisten Hauptverkehrsstraßen sind in Brandenburg an der Havel mit **Radverkehrsanlagen** ausgestattet. Die im Rahmen der Verkehrsentwicklungsplanung durchgeführte Bewertung der vorhandenen Anlagen nennt folgende Defizite:

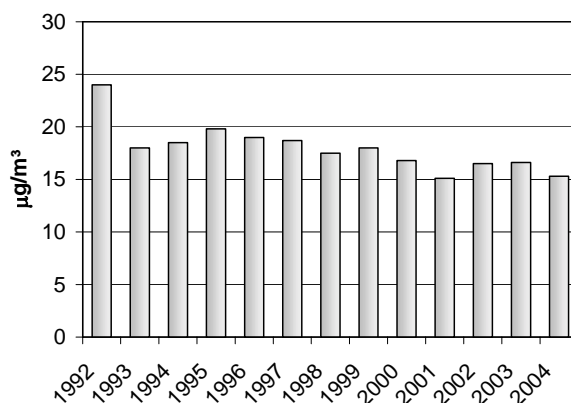
- Lücken im Radverkehrsnetz,
- mangelhafte Qualität einiger Anlagen,
- unzumutbare Fahrbahnbeläge an Straßen, an denen keine gesonderten Radverkehrsanlagen sinnvoll sind.

2.3 Belastung durch Luftschadstoffe

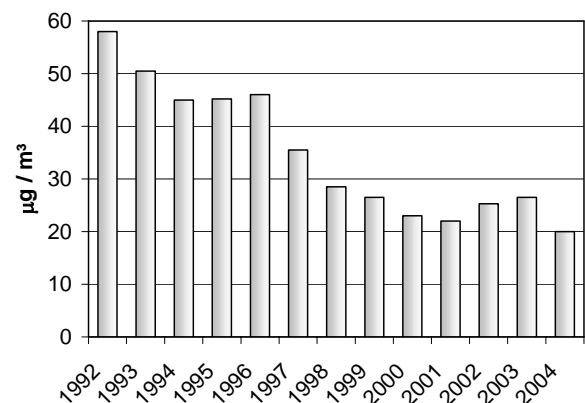
Im Land Brandenburg ist in den letzten Jahren insgesamt ein Rückgang der Luftschadstoff-Belastung zu verzeichnen. Dieser Rückgang ist vor allem durch den vermehrten Einsatz von schadstoffärmeren Brennstoffen und modernen Emissionsminderungstechniken insbesondere im Bereich der „genehmigungsbedürftigen Anlagen“ und durch Produktionsstilllegungen entstanden. Die Entwicklung der Mittelwerte an städtischen Hintergrundstationen für die Schadstoffe Stickstoffdioxid (NO_2) und Partikel (PM_{10}), ist in Abbildung 11 dargestellt.

Abbildung 11: Jahresmittelwerte städtischer Hintergrundstationen im Land Brandenburg

Stickstoffdioxid



Partikel PM_{10}



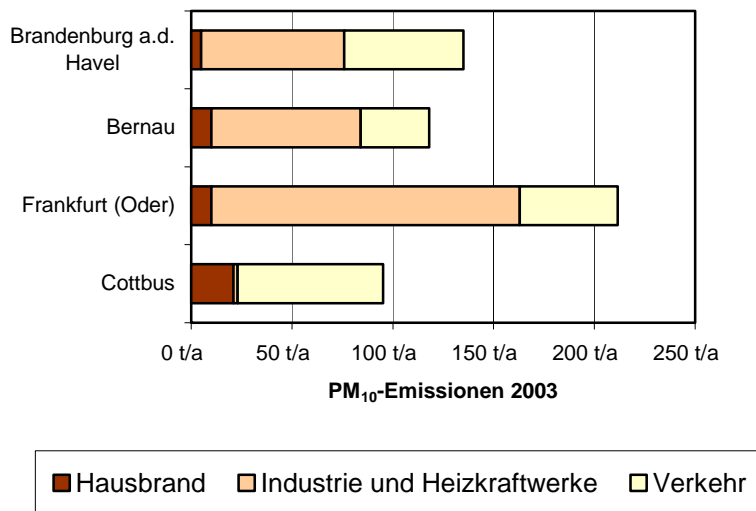
Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des LUA.

2.3.1 Übersicht über die Emittentenstruktur

Die Emittenten im Land Brandenburg setzen sich aus den Gruppen „genehmigungsbedürftige Anlagen“, „nicht genehmigungsbedürftige Anlagen“ und „Verkehr“ zusammen. Nach Angaben des Landesumweltamts Brandenburg sind die „genehmigungsbedürftigen Anlagen“

die Hauptemittenten bei den Schadstoffen SO₂, Staub und zusammen mit dem Verkehr bei NO_x. Abbildung 12 vergleicht die PM₁₀-Emissionsanteile in Brandenburg an der Havel, Bernau, Cottbus und Frankfurt (Oder).

Abbildung 12: PM₁₀-Emissionsanteile in ausgewählten brandenburgischen Städten



Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des LUA.

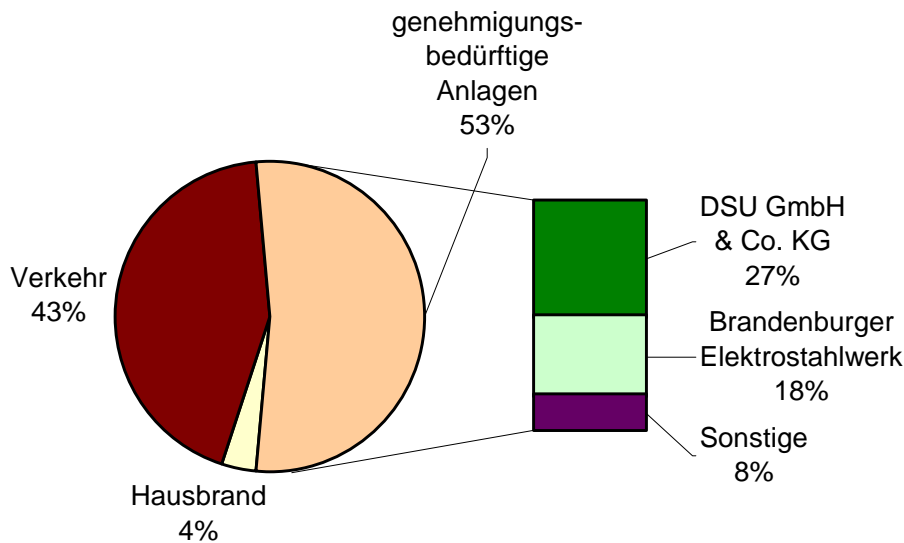
2.3.1.1 Emittentengruppe „genehmigungsbedürftige Anlagen“

Die Schadstoffemissionen der genehmigungsbedürftigen Anlagen im Land Brandenburg verringerten sich in den vergangenen Jahren deutlich. Bei den Staubemissionen konnte eine Reduzierung um 75 % und bei Stickstoffemissionen um 17 % im Vergleich der Jahre 1996 zu 2000 verzeichnet werden. Diese Verringerung der Emissionen ist vor allem durch die Einführung strengerer Grenzwerte im Jahre 1996, durch das bis Mitte 1999 durch die Altanlagen abzuschließende Sanierungsprogramm sowie durch die Stilllegung von Großanlagen zu erklären.

Dieser allgemeine Trend im Land Brandenburg konnte ebenfalls in der Stadt Brandenburg an der Havel beobachtet werden. Allerdings stiegen die Stickstoffoxidemissionen in Brandenburg an der Havel entgegen den Entwicklungen im Land von 1996 bis 2000 um ca. 50 % an. Betragen die Stickstoffoxidemissionen im Jahr 1996 noch 648 t, so waren es 2000 bereits 976 t.

In Brandenburg an der Havel erzeugten genehmigungsbedürftige Anlagen im Jahr 2004 nach Angaben des Landesumweltamts insgesamt ca. 71,1 t PM₁₀. Den größten Anteil daran (ca. 85 %) emittierten das Elektrostahlwerk der Brandenburger Elektrostahlwerke GmbH und die DSU GmbH & Co. KG (Haldenaufbereitungsanlage, Schlackehalde). Beide Betriebe befinden sich im Industriegebiet Quenz westlich der Altstadt.

Abbildung 13: Gewerbliche PM₁₀-Emissionsanteile in Brandenburg an der Havel im Jahr 2004



Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des LUA.

2.3.1.2 Emittentengruppe „nicht genehmigungsbedürftige Anlagen“

Die Emittentengruppe der nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen besteht aus Feuerungsanlagen in privaten Haushalten, in kommunalen und öffentlichen Einrichtungen sowie kleingewerblichen Unternehmen. Bei den Emissionen haben Feuerungsanlagen in kommunalen und öffentlichen Einrichtungen sowie kleingewerblichen Unternehmen nur einen geringen Anteil, da hier ein deutlich höherer Anteil an Gasanlagen sowie eine stärkere Zurückdrängung der emissionsintensiven Kohle zu verzeichnen ist.

Die Anteile der Energieträger zur Wohnraumheizung im Land Brandenburg waren im Jahr 2000 wie folgt verteilt: Gas 46 %, Fernwärme 25 %, Kohle/Festbrennstoffe 15 % und Heizöl 14 %. Im Zeitraum 2000-2004 wird nach Angaben des LUA von einem weiteren Rückgang des Kohleeinsatzes ausgegangen. Es wird eingeschätzt, dass der Anteil von Festbrennstoffen im noch vorhandenen Ofen- und Kesselbestand zur Erzeugung von Raumwärme im Land Brandenburg noch bei 5 % liegen könnte. In den verbliebenen Festbrennstoffheizungen ist jedoch von einer starken Zunahme des Holzeinsatzes auszugehen, wie auch von einem Anstieg des Verbrauchs von Holzbrennstoffen zur Verfeuerung in Kaminen, Kaminöfen und Heizkesseln (Pelletfeuerung, Hackgutfeuerung, Stückholzkessel). Im Jahr 2004 dominiert in Brandenburg an der Havel nach Angabe des LUA im Energieträgermix zur Gebäudeheizung das Erdgas. Folgende Emissionen wurden für das Jahr 2004 aus Kleinf Feuerungsanlagen abgeschätzt.

Tabelle 14: Emissionen aus Kleinf Feuerungsanlagen im Jahr 2004

	Staub in t	PM₁₀ in t	NOx in t
Brandenburg an der Havel	5,6	5,2	90
Potsdam	9,2	8,5	130
Landkreis Barnim	11,0	10,3	260

Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des LUA.

2.3.1.3 Emittentengruppe „Verkehr“

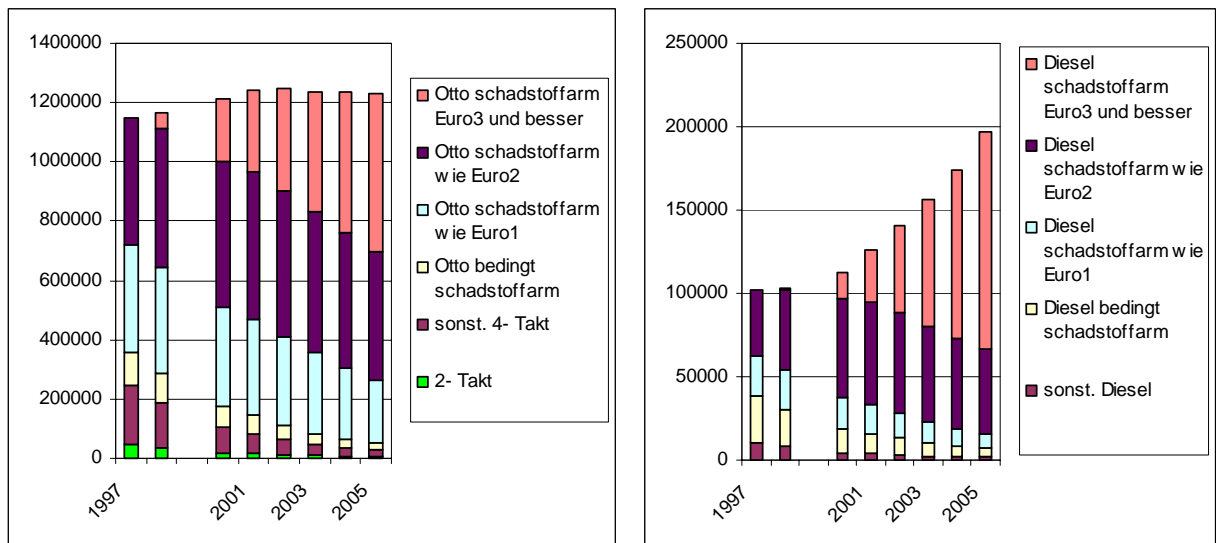
Das Verkehrsaufkommen stieg sowohl im straßenseitigen Personenverkehr als auch im Güterverkehr seit 1990 stark an. Gleichzeitig wurden viele Altfahrzeuge mit hohen Emissionen durch neuere Fahrzeuge mit modernen Abgasminderungssystemen ersetzt sowie eine schärfere Abgasgesetzgebung eingeführt. Dies verdeutlichen die Angaben des Landesumweltamtes zur Differenzierung des Otto- und des Diesel-Pkw-Bestandes nach Schadstoffklassen. Sie zeigen, dass der Anteil schadstoffarmer Fahrzeuge in den letzten Jahren deutlich zugenommen hat. So erhöhte sich der Anteil der Dieselfahrzeuge mit „Euro3 und besser“ von 14 % im Jahr 2000 auf 66 % im Jahr 2005. Die Steigerung des Verkehrsaufkommens führte deshalb nicht zu einer Erhöhung der landesweiten Emissionen, sondern es konnte in den letzten Jahren ein Trend zur Abnahme der verkehrsbedingten Schadstoffemissionen beobachtet werden (vgl. Luftqualität in Brandenburg 2004).

Tabelle 15: Emissionen des motorisierten Straßenverkehrs im Land Brandenburg 2003/2004

Schadstoff	2002 kt	2003 kt	2004 kt	Anteil Personenstraßenverkehr 2003 %	Anteil Personenstraßenverkehr 2004 %
Benzen	0,44	0,37	0,33	93	92
Kohlenmonoxid	64,5	65,2	59,9	91	91
Kohlenwasserstoffe	111	8,1	7,6	84	82
Stickstoffoxide	32,5	28,7	27,6	34	33
Partikel/Staub	Kein vergleichbarer Wert vorhanden	2,4	2,4	46	46

Quelle: Luftqualität in Brandenburg 2003 und 2004.

Abbildung 16: Differenzierung des Otto- und Diesel-Pkw-Bestandes

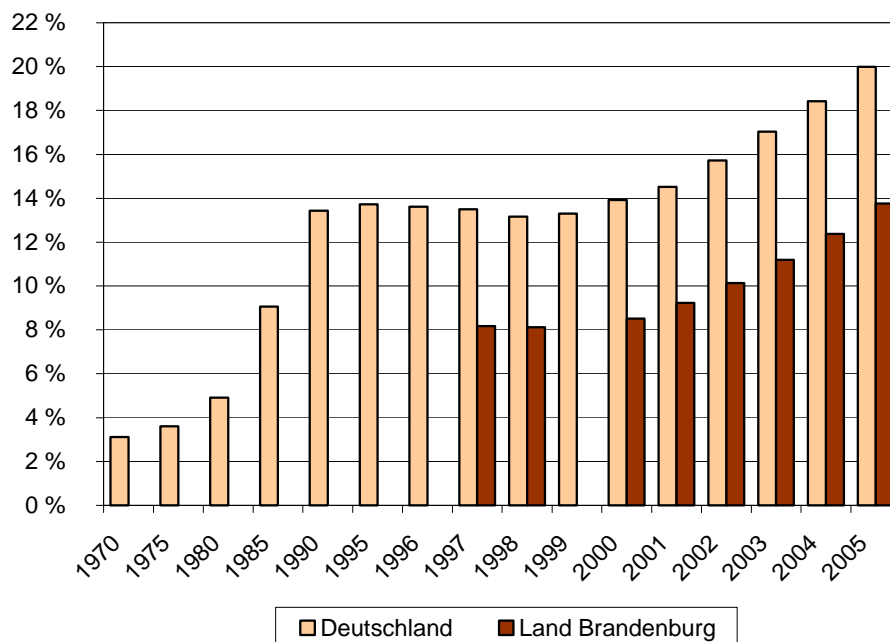


Quelle: Darstellung und Daten des LUA.

Für die Aktionsplanung zur Luftreinhaltung ist der Anteil der Dieselfahrzeuge ebenfalls von Bedeutung. Im Land Brandenburg waren am 1.1.2004 nach Angaben des Kraftfahrtbundesamtes 20,1 % des gesamten Kfz-Bestands mit Dieselmotor ausgestattet, bei den Pkw waren es 12 % im Jahr 2004 und 14 % im Jahr 2005. Abbildung 17 veranschaulicht die steigende Bedeutung des Dieselantriebs im Pkw-Bereich. Deutlich erkennbar sind auch die dieselfreundlichen Auswirkungen der höheren Mineralölbesteuerung für Ottokraftstoffe, die seit der zweiten Hälfte der 80er Jahre gilt.

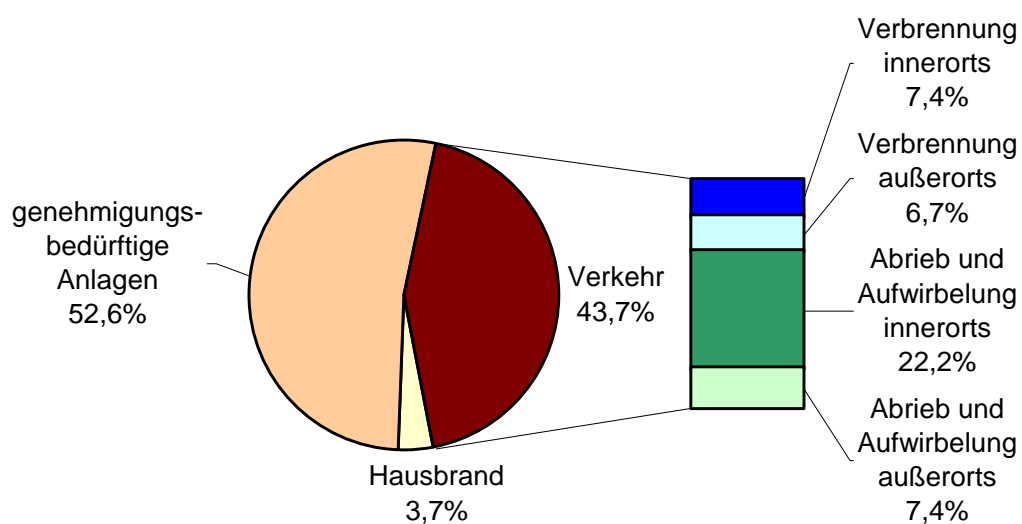
Die verkehrlichen Emittenten erzeugen in Brandenburg an der Havel nach Berechnungen des Landesumweltamts knapp 44 % der gesamten PM₁₀ - Emissionen. Der Anteil von Abrieb und Aufwirbelung ist höher als der der Verbrennung (vgl. Abbildung 18).

Abbildung 17: Anteil der Dieselfahrzeuge am gesamten Pkw-Bestand



Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des Kraftfahrtbundesamtes und des Landesumweltamtes.

Abbildung 18: Verkehrliche PM₁₀-Emissionsanteile in Brandenburg an der Havel im Jahr 2000



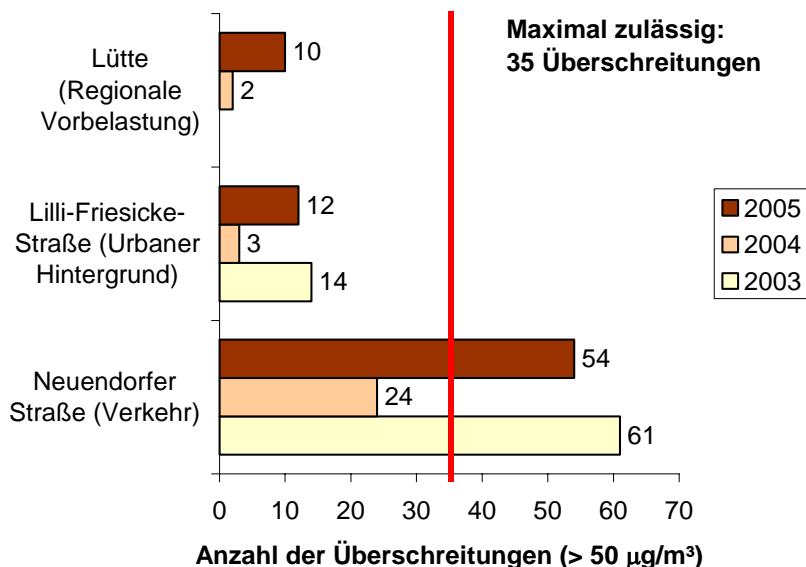
Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des LUA.

2.3.2 Übersicht über die Immissionssituation

Nach Angaben des Landesumweltamtes wurde an der Messstelle Lilli-Friesicke-Straße (**urbaner Hintergrund**) der Tagesgrenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} im Jahr 2005 an 12 Tagen überschritten. 2004 war dies an 3 Tagen, 2003 an 14 Tagen der Fall. Die zulässige Anzahl der Überschreitungen (max. 35) des 24-Std.-Wertes wurde für PM_{10} an dieser Messstelle im Jahre 2005 also eingehalten. Auch der PM_{10} -Jahresmittelwert lag deutlich unter dem Grenzwert. Die Unterschiede zwischen den Jahren lassen sich insbesondere durch meteorologische Rahmenbedingungen erklären. Für die NO_2 -Grenzwerte wurden **keine Überschreitungen** registriert.

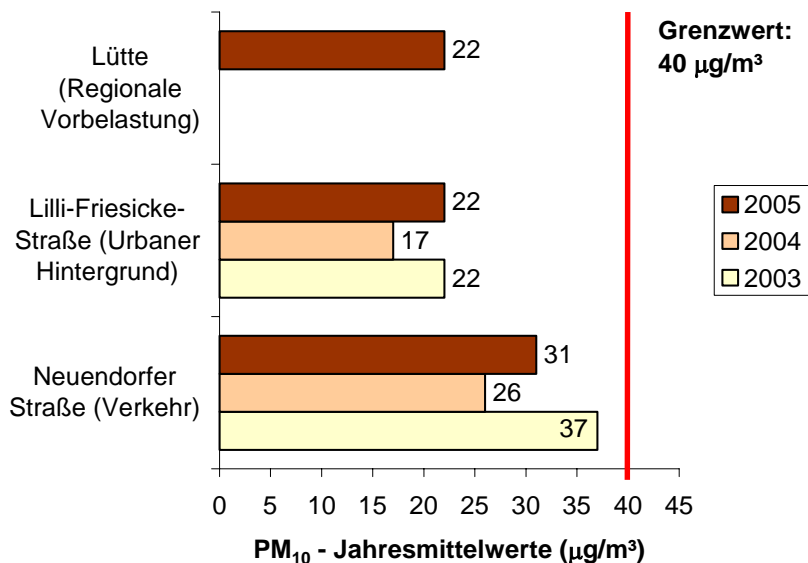
An der **verkehrsbezogenen** Messstelle in der Neuendorfer Straße wurde im Jahr 2005 der Tagesgrenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} an 54 Tagen überschritten (max. zulässige Überschreitungen: 35). 2003 war dies an 61 Tagen der Fall. Eine Überschreitung der NO_2 -1-Std-Grenzwerte wurde nicht festgestellt, aber der für 2004 ermittelte Jahresmittelwert von $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegt sehr nahe am Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (gemäß 22. BImSchV gilt die Höhe dieses Grenzwertes erst ab 2010).

Abbildung 19: PM_{10} - Überschreitungshäufigkeiten des 24-Std-Wertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Brandenburg an der Havel



Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des LUA.

Abbildung 20: PM_{10} Jahresmittelwerte 2003, 2004 und 2005 in Brandenburg an der Havel



Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des LUA.

2.3.3 Immissionsberechnungen für Brandenburg an der Havel

Ziel der Immissionsberechnungen ist die Erstellung einer gesamtstädtischen Schadstoffprognose, die Aussagen darüber macht, ob und in welchen Straßenabschnitten Grenzwertüberschreitungen für PM_{10} oder für NO_2 zu erwarten sind. Durch die Berechnungen sollen die punktuellen Messwerte der vorhandenen Messstellen ergänzt werden.

2.3.3.1 Datengrundlagen

Die Luftschadstoffberechnungen wurden mittels des Berechnungsprogramms $IMMIS^{em/luft}$ durchgeführt. $IMMIS^{em/luft}$ ist ein Screening-Programm zur Bestimmung der Luftschadstoff-Emissionen und -Immissionen in Innenstädten. Das Emissionsmodell $IMMIS^{em}$ basiert auf dem Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA). Die Berechnung der Auspuffemissionen wird durch die von Düring/Lohmeyer 2004 vorgeschlagene Modellierung von Abriebs- und Aufwirbelungsemissionen ergänzt. Für die Berechnung der straßenverkehrsbedingten Zusatz- bzw. Gesamtluftschadstoffbelastung wurden folgende Datengrundlagen verwendet:

- Die **Vorbelastung** wird in Kapitel 2.3.3.2 abgeschätzt.
- Den einzelnen Straßenabschnitten wurden die im Rahmen der Verkehrsuntersuchung berechneten Verkehrsstärken (DTV, Anteile leichte und schwere Nutzfahrzeuge), die Flottenzusammensetzung sowie die Verkehrssituationen zugeordnet. In den Berechnungen wurden **alle Straßenabschnitte mit einer DTV von mindestens 2.000 Kfz** berücksichtigt.

- Damit das Programm IMMIS^{luft} die Ausbreitung von Immissionen modellieren kann, wurden auf Basis einer Jahresstatistik gemittelte **meteorologische Parameter** verwendet. Diese Statistik enthält Häufigkeitsverteilungen für Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten. Die vom Deutschen Wetterdienst zur Verfügung gestellten Informationen, welche auf freiem Gelände ermittelt wurden, sind bei den Ausbreitungsberechnungen auf die Windverhältnisse im Stadtraum umgerechnet worden.
- Die Art der **Bebauung** hat einen erheblichen Einfluss auf das Windfeld und damit auf die Immissionskonzentrationen. Die erforderlichen Informationen zur Bebauung in den Straßenabschnitten wurden aus den von der Stadt Brandenburg an der Havel und dem LUA übermittelten digitalen Daten der Gebäudestrukturen übernommen und durch eigene Aufnahmen vor Ort ergänzt.

2.3.3.2 Abschätzung der Immissions-Vorbelastungen

Zur Ermittlung der Gesamtschadstoffbelastung in Straßenräumen werden die verkehrsbedingten Zusatzbelastungen des Straßenabschnittes (berechnet mit Immis^{Luft}) und die Vorbelastungen, also die nicht von dem entsprechenden Straßenabschnitt emittierten Belastungen, benötigt.

Zur Abschätzung der in den Berechnungen anzusetzenden Vorbelastungen wurden die Ergebnisse der Dauermessstellen für die urbane Hintergrundbelastung (genehmigungsbedürftige Anlagen, nicht genehmigungsbedürftige Anlagen, Verkehr) in der Lilli-Friesicke-Straße in Brandenburg an der Havel angewandt. Die Messstelle wies für die Jahre 2003 bis 2005 einen PM₁₀ - Jahresmittelwert von 20,3 µg/m³ aus. Der Tagesgrenzwert von 50 µg/m³ für PM₁₀ wurde hier im Jahr 2004 an 3 Tagen und im Jahr 2005 an 12 Tagen überschritten. Für die NO₂-Grenzwerte wurde keine Überschreitung registriert.

Im Westen des Stadtgebietes (Industriegebiet Quenz) befinden sich zwei genehmigungsbedürftige Anlagen, die zusammen für ca. 85 % der gewerblichen Staubemissionen in Brandenburg an der Havel verantwortlich sind. Um den Einfluss dieser stark emittierenden Anlagen auf das Stadtgebiet zu ermitteln, wurde die PM₁₀-Ausbreitung für diese Anlagen berechnet. Die Berechnungen haben ergeben, dass der Einfluss auf das Stadtgebiet sehr gering ist. Die Zusatzbelastung liegt in der Quenz-Siedlung bei max. 1 µg/m³.

Die anlagenbedingten Schadstoffeinträge wurden in den Berechnungen durch eine generelle Erhöhung der an der Lilli-Friesicke-Straße ermittelten Hintergrundbelastung um 0,7 µg/m³ berücksichtigt. Somit wurde bei den Berechnungen eine Vorbelastung von 21 µg/m³ angesetzt.

2.3.3.3 Straßenabschnitte mit berechneter Grenzwertüberschreitung

Die Grenzwerte des Jahresmittels werden in Brandenburg an der Havel nicht überschritten. Auswertungen von Messdaten haben in der jüngsten Vergangenheit jedoch gezeigt, dass ab einem gemessenen Jahresmittelwert von 28 µg/m³ die zulässige Anzahl der Tagesgrenz-

wertüberschreitungen von 35 erreicht werden kann (vgl. Düring u.a. 2005). Dies betrifft in Brandenburg an der Havel folgende Straßenabschnitte:

Straße	PM₁₀-Jahresmittelwert	Betroffene
▪ Neuendorfer Straße	31,2 µg/m ³ (PM ₁₀)	145 Bewohner
▪ Wilhelmsdorfer Straße	31,7 µg/m ³ (PM ₁₀)	55 Bewohner
▪ Luckenberger Straße	28,5 µg/m ³ (PM ₁₀)	125 Bewohner
▪ Otto-Sidow-Straße	28,3 µg/m ³ (PM ₁₀)	110 Bewohner
▪ Gerostraße ¹	28,5 µg/m ³ (PM ₁₀)	75 Bewohner

In der folgenden Detailaufstellung werden auch die berechneten NO₂-Jahresmittelwerte angegeben, da die Berechnungen gezeigt haben, dass in diesen Abschnitten eine Überschreitung des ab 2010 gültigen Grenzwertes für den Jahresmittelwert von 40 µg/m³ nicht ausgeschlossen werden kann.

¹ In der Gerostraße ist nur eine Straßenseite bebaut. Die andere Straßenseite weist einen dichten Baumbestand auf. In solchen Situationen sind Berechnungen mit Immis^{Luft} nicht hinreichend verifiziert. Zur Absicherung der Ergebnisse wurde dieser Straßenabschnitt daher durch das Landesumweltamt mit dem Programm WinMiskam (Mikroskaliges Klima- und Ausbreitungsmodell) erneut berechnet. Unter Beachtung der Repräsentativität einer Fläche von 200 m² wurde im Mittel im Bereich zwischen Bebauung und Straße ein Wert von 26 µg/m³ errechnet. Auf dem Bürgersteig ergab sich in 1,5 m Höhe an der am stärksten belasteten Stelle ein Jahresmittelwert von 30 µg/m³. Diese Berechnungsergebnisse stützen demnach die Immis^{Luft} Berechnungen.

Abbildung 21: Immissionsberechnung PM_{10} - Jahresmittelwerte in Brandenburg an der Havel

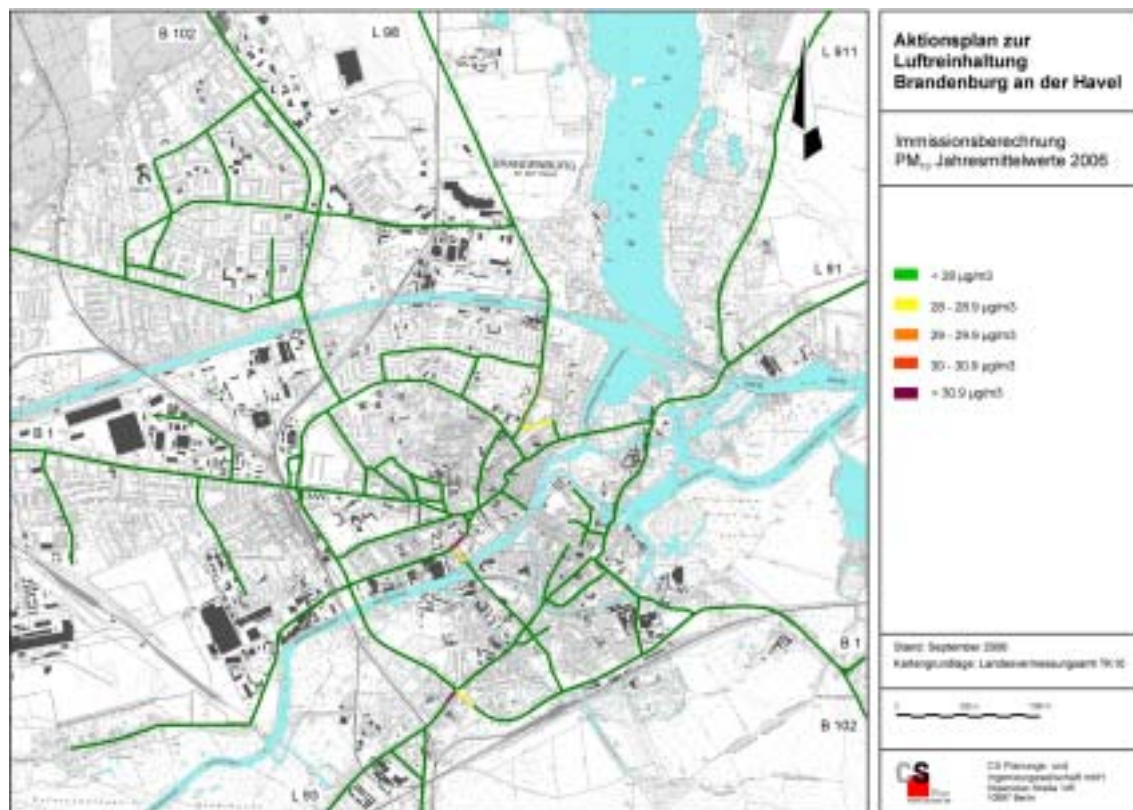
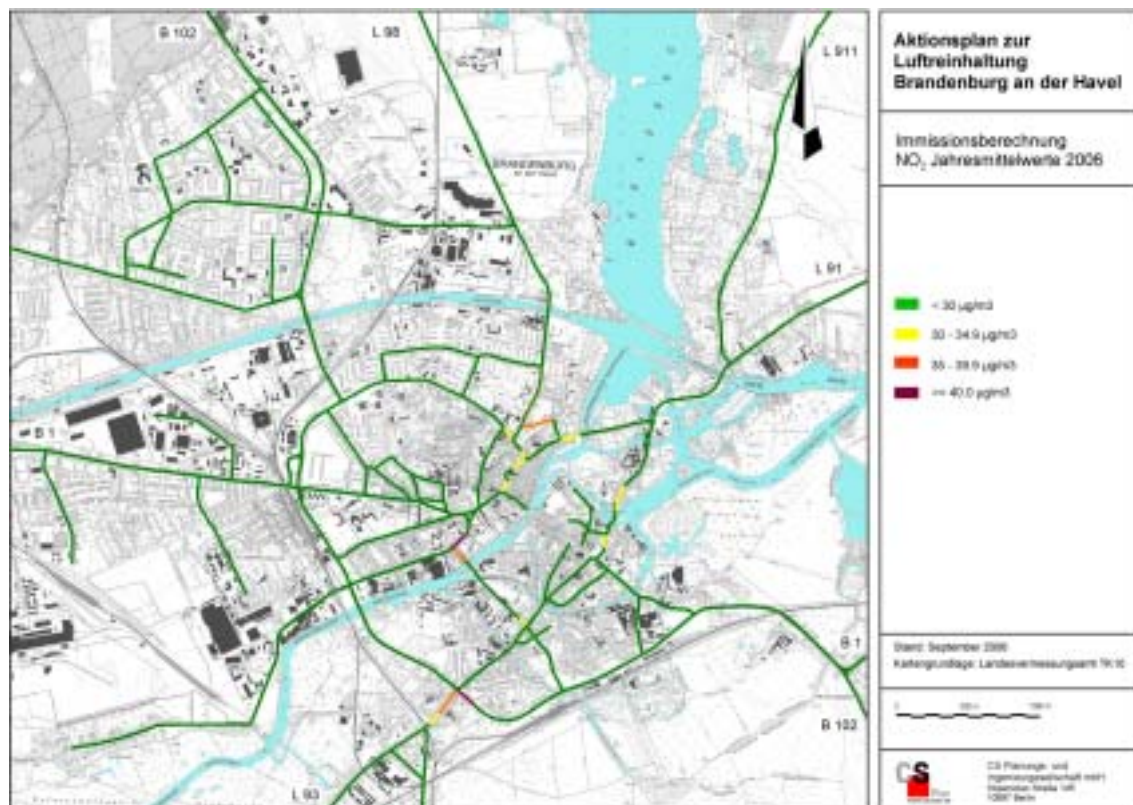


Abbildung 22: Immissionsberechnung NO_2 - Jahresmittelwerte in Brandenburg an der Havel



Überschreitungsgebiet A: Neuendorfer Straße

Auf der 2-spurigen Neuendorfer Straße im Abschnitt zwischen Luckenberger Straße und Nicolai-Platz wurde eine DTV von 15.500 ermittelt. Die Gebäude in diesem Bereich haben eine Höhe von ca. 17 m und werden fast ausschließlich zu Wohnzwecken genutzt.

- Nutzung: Wohngebäude
- DTV: 15.500 Kfz
- Abschnittslänge: 165 m
- Einwohner: ca. 145 (Stand 31.08.2006)
- **Jahresmittelwert PM₁₀: 31,2 µg/m³**
 - davon
 - Hintergrundbelastung: 21,0 µg/m³
 - Vor-Ort-Verkehr 10,2 µg/m³
 - davon
 - Verbrennung 2,8 µg/m³
 - Aufwirbelung, Abrieb 7,4 µg/m³
- **Jahresmittelwert NO₂: 42,9 µg/m³**

Überschreitungsgebiet B: Luckenberger Straße

Auf der 2-spurigen Luckenberger Straße im Abschnitt zwischen Neuendorfer Straße und Am Salzhof wurde eine DTV von 12.250 ermittelt. Die Gebäude in diesem Bereich haben eine Höhe von ca. 18 m und werden überwiegend zu Wohnzwecken genutzt, vereinzelt sind Einzelhandelsbetriebe im Erdgeschoss anzutreffen.

- Nutzung: Wohngebäude
- DTV: 12.250 Kfz
- Abschnittslänge: 130 m
- Einwohner: ca. 125 (Stand 31.08.2006)
- **Jahresmittelwert PM₁₀: 28,5 µg/m³**
 - davon
 - Hintergrundbelastung: 21,0 µg/m³
 - Vor-Ort-Verkehr 7,5 µg/m³
 - davon
 - Verbrennung 2,1 µg/m³
 - Aufwirbelung, Abrieb 5,4 µg/m³
- **Jahresmittelwert NO₂: 37,9 µg/m³**

Abbildung 23: Überschreitungsgebiete A und B – Neuendorfer Straße und Luckenberger Straße



Überschreitungsgebiet C: Wilhelmsdorfer Straße

Auf der 2-spurigen Wilhelmsdorfer Straße im Abschnitt zwischen Otto-Sidow-Straße und Koppehlstraße wurde eine DTV von 18.750 ermittelt. Die Gebäude in diesem Bereich haben eine Höhe von ca. 19 m und werden fast ausschließlich zu Wohnzwecken genutzt.

- Nutzung: Wohngebäude
- DTV: 18.750 Kfz
- Abschnittslänge: 210 m
- Einwohner: ca. 55 (Stand 31.08.2006)
- **Jahresmittelwert PM₁₀: 31,7 µg/m³**
 - davon
 - Hintergrundbelastung: 21,0 µg/m³
 - Vor-Ort-Verkehr 10,7 µg/m³
 - davon
 - Verbrennung 2,5 µg/m³
 - Aufwirbelung, Abrieb 8,2 µg/m³
- **Jahresmittelwert NO₂: 37,9 µg/m³**

Überschreitungsgebiet D: Otto-Sidow-Straße

Auf der 4-spurigen Otto-Sidow-Straße im Abschnitt zwischen Wilhelmsdorfer Straße und Otto-Gartz-Straße wurde eine DTV von 21.750 ermittelt. Die Gebäude in diesem Bereich haben eine Höhe von ca. 16 m und werden ausschließlich zu Wohnzwecken genutzt.

- Nutzung: Wohngebäude
- DTV: 21.750 Kfz
- Abschnittslänge: 100 m
- Einwohner: ca. 110 (Stand 31.08.2006)
- **Jahresmittelwert PM₁₀: 28,3 µg/m³**
 - davon
 - Hintergrundbelastung: 21,0 µg/m³
 - Vor-Ort-Verkehr 7,3 µg/m³
 - davon
 - Verbrennung 2,2 µg/m³
 - Aufwirbelung, Abrieb 5,1 µg/m³
- **Jahresmittelwert NO₂: 40,5 µg/m³**

Abbildung 24: Überschreitungsgebiete C und D – Wilhelmsdorfer Straße und Otto-Sidow-Straße



Überschreitungsgebiet E: Gerostraße

Auf der 2-spurigen Gerostraße im Abschnitt zwischen Brielower Straße und Ziegelstraße wurde eine DTV von 9.500 ermittelt. Die Gebäude in diesem Bereich haben eine Höhe von ca. 19 m und werden ausschließlich zu Wohnzwecken genutzt.

- Nutzung: Wohngebäude
- DTV: 9.500 Kfz
- Abschnittslänge: 180 m
- Einwohner: ca. 75 (Stand 31.08.2006)
- **Jahresmittelwert PM₁₀: 28,5 µg/m³**
 - davon
 - Hintergrundbelastung: 21,0 µg/m³
 - Vor-Ort-Verkehr 7,5 µg/m³
 - davon
 - Verbrennung 1,4 µg/m³
 - Aufwirbelung, Abrieb 6,1 µg/m³
- **Jahresmittelwert NO₂: 36,3 µg/m³**

Abbildung 25: Überschreitungsgebiet E – Gerostraße

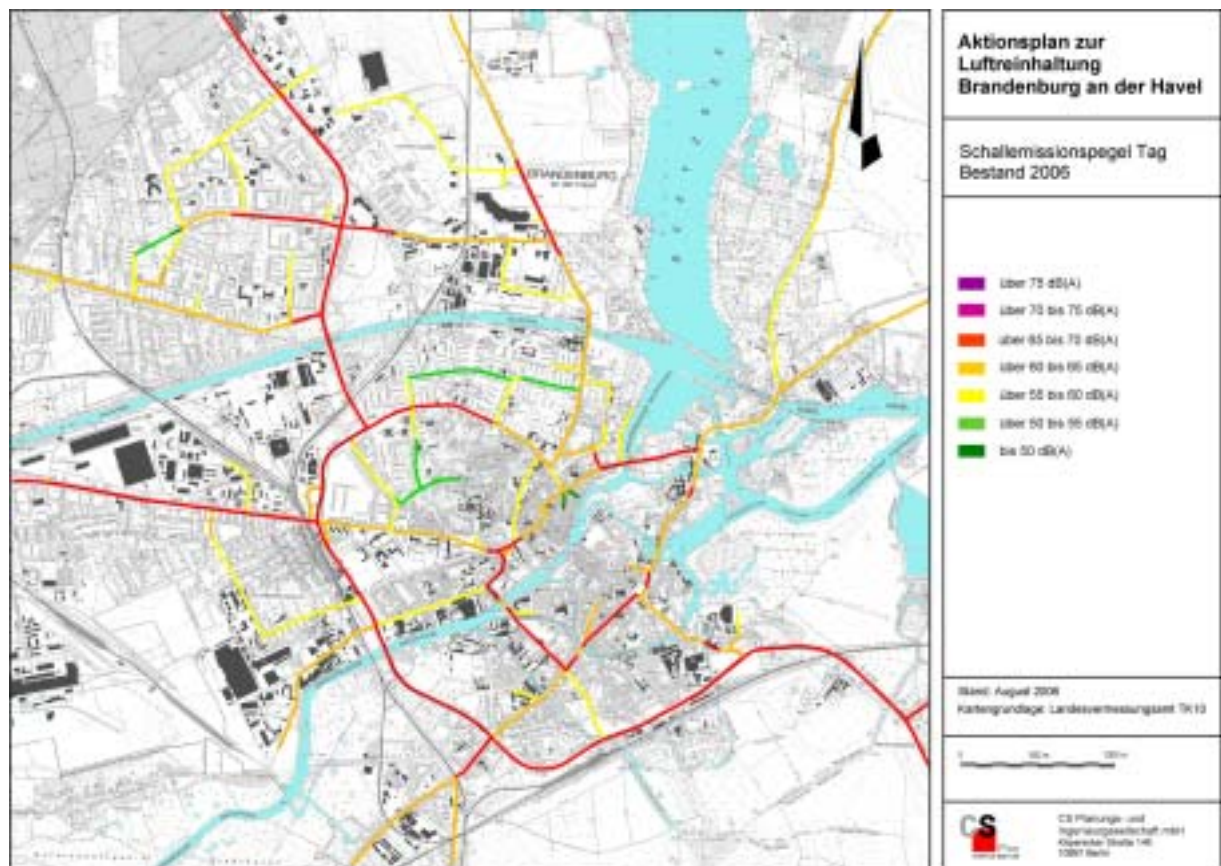


Gerostraße

2.4 Schallemissionspegel Verkehr

Um die Maßnahmenempfehlungen der Luftreinhalteplanung auch auf ihre akustischen Auswirkungen hin beurteilen zu können, werden die Schallemissionspegel in 25 m Entfernung zur Straßenachse berechnet. Diese Ergebnisse werden im Planungsteil mit den entsprechenden Werten der Planfälle verglichen.

Abbildung 26: Schallemissionspegel Straßenverkehr Tag 2006



2.5 Bereits geplante Maßnahmen

2.5.1 Vorhaben auf EU-, Bundes- und Landesebene

2.5.1.1 Gesetzgebung

Abgasemissionen

Die europäischen Richtlinien 98/69/EG für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge sowie 99/96/EG für Lastwagen und Busse legen Grenzwerte für die Abgasemissionen fest, die im Rahmen der Straßenverkehrszulassungsordnung in deutsches Recht übernommen wurden. Die

Emissionsgrenzwerte werden für Pkw und Kräder streckenbezogen angegeben [g/km] und für Lkw und Busse leistungsbezogen definiert [g/kWh].

Für die Abgasemissionen von neu zugelassenen Kraftfahrzeugen gelten derzeit die Grenzwerte nach EURO 4. Diese werden 2008 (EURO 5 für Nutzfahrzeuge) verschärft werden. Der zukünftige Partikelgrenzwert für Pkw (EURO 5) wird bei voraussichtlich 5 mg/km liegen (vgl. Tabelle 27). Ob die geplanten Verringerungen der NO_x-Grenzwerte ausreichen, wird zu diskutieren sein. Die EU-Kommission arbeitet derzeit außerdem an einem Vorschlag für eine weitere Grenzwertstufe EURO VI zur Verschärfung der bestehenden Lkw-Abgasstandards für Partikel und Stickstoffoxide.

Tabelle 27: Abgasgrenzwerte für neue Pkw und leichte Nutzfahrzeuge bis 3,5 t zul. Gesamtgewicht

		EURO 3 seit 2000	EURO 4 seit 2005	EURO 5 (EU-Vorschlag)
Otto (Benzin)	Partikel	---	---	---
	NO _x	0,150 g/km	0,080 g/km	0,065 g/km
Diesel	Partikel	0,050 g/km	0,025 g/km	0,005 g/km
	NO _x	0,500 g/km	0,250 g/km	0,200 g/km

Quelle: Richtlinie 98/69/EG.

Die Richtlinie 99/96/EG nennt außerdem die über die EURO 5 - Anforderungen hinausgehenden und derzeit anspruchsvollsten Grenzwerte für besonders umweltfreundliche (Nutz-) Fahrzeuge (EEV, Enhanced Environmentally friendly Vehicle).

Tabelle 28: Abgasgrenzwerte für neue Lkw und Busse

		EURO 3 seit 2000	EURO 4 seit 2005	EURO 5 ab 2008	EEV
Diesel	Partikel	0,21 g/kWh	0,03 g/kWh	0,03 g/kWh	0,02 g/kWh
	NO _x	5,00 g/kWh	3,50 g/kWh	2,00 g/kWh	2,00 g/kWh

Quelle: Richtlinie 99/96/EG.

Die EU-Kommission hat am 13.1.2005 einen Partikelgrenzwert von 5 mg/km für die steuerliche Förderung von Diesel-Pkw mit Partikelfilter vorgelegt. Auf dieser Grundlage hat die Bundesregierung am 11.5.2005 einen Gesetzentwurf zur Förderung besonders partikelarmer Neu- und Alt-Pkw beschlossen, der jedoch von den Ländern abgelehnt wurde. Eine abschließende Regelung steht immer noch aus.

Schwefelarmer Kraftstoff

Die Senkung des Schwefelgehalts im Kraftstoff ist in zweierlei Hinsicht für die Bemühungen zur Luftreinhaltung bedeutsam:

- Bei Dieselmotoren ist der Partikelaustritt etwa proportional zum Schwefelgehalt des Kraftstoffs; bei Otto-Motoren verbessert ein niedriger Schwefelgehalt den Wirkungsgrad des Katalysators (vgl. LAI 2001).
- Verschiedene am Fahrzeug ansetzende Minderungsstrategien (wie z.B. Otto-Magermotor mit Direkteinspritzung oder Partikelfilter) benötigen möglichst schwefelarmen Kraftstoff. Die europäischen Automobilhersteller halten daher eine Absenkung des Schwefelgehaltes auf 10 ppm für notwendig, um die Grenzwerte der EURO 4 und 5 einhalten zu können (vgl. ACEA 2000).

Vor diesem Hintergrund wurden die Grenzwerte für den Schwefelgehalt in Kraftstoffen seit dem 1.1.2005 auf 50 ppm [mg/kg] verschärft. Zusätzlich werden Kraftstoffe steuerlich bevorzugt, die die genannten Grenzwerte unterschreiten: seit dem 1.1.2003 werden Kraftstoffe mit einem Schwefelgehalt über 10 ppm um 1,5 Cent je Liter zusätzlich besteuert. Praktisch werden in Deutschland daher bereits seit dem 1.1.2003 alle Benzin- und Dieselsorten schwefelfrei - d.h. ≤ 10 ppm - angeboten.

2.5.1.2 Technische Entwicklung

Die o.g. Grenzwerte für Abgasemissionen werden durch technische Maßnahmen am Fahrzeug erreicht. Hierzu gehören unter anderem Partikelfilter, alternative Kraftstoffe oder Magermotorkonzepte.

Partikelfilter

Geschlossene Partikelfilter können den Ausstoß von Feinstaub auf nahezu Null reduzieren. Die deutsche Automobilindustrie hat zugesagt, bis 2008 alle neuen Pkw mit Filtern auszurüsten (vgl. VDA 2004). Wie schnell die neuzugelassenen Fahrzeuge und ggf. die bestehende Fahrzeugflotte mit Partikelfiltern ausgerüstet werden, wird maßgeblich von den Emissionsgrenzwerten und von der steuerlichen Förderung abhängen (s.o.).

Alternative Kraftstoffe

Ein mit Erdgas (CNG) oder Flüssiggas (LPG) betriebenes Fahrzeug emittiert praktisch keine Partikel. Die Reduktion der NO_x -Emissionen liegt im Erdgasbetrieb je nach Messverfahren bei 20 % bis 75 % im Vergleich zu einem EURO 2 - Dieselmotor (vgl. Bayern 2003). Problematisch für die alltägliche Anwendung ist die vergleichsweise geringe Tankstellendichte im Zusammenhang mit der geringeren Reichweite.

Der Einsatz des als Biodiesel bekannten Rapsölmethylester reduziert die PM_{10} -Emissionen je nach Motoreinstellung um rund 20 bis 65 % (vgl. Pischinger 2002). Ein weiterer Vorteil ist

die biologische Abbaubarkeit. Dagegen sprechen allerdings die vergleichsweise geringe Verfügbarkeit des Kraftstoffs und die noch nicht restlos geklärten Langzeitwirkungen des Biodiesels auf bestimmte Motorbauteile. Bei einer weiten Verbreitung könnten auch ökologische Nachteile durch den flächen- und düngemittelintensiven Anbau entstehen.

Neue Antriebskonzepte

Die Emissionen von benzingetriebenen Ottomotoren können durch sog. Magermotor-Konzepte gesenkt werden. Beispielsweise können durch Direkteinspritzung Benzineinsparungen von rund 20 % erreicht werden (vgl. Bayern 2003). Anders als bei herkömmlichen Ottomotoren erfolgt die Gemischbildung hier nicht in einer vorgeschalteten Einspritzpumpe, sondern wie beim Diesel direkt in der Brennkammer.

Der Einsatz von alternativen Antrieben wie Wasserstoff, Elektrizität oder Brennstoffzellen ist derzeit noch technisch unausgereift und unwirtschaftlich. Diese Entwicklungen sind daher langfristig zu betrachten und werden sich nicht spürbar auf die Gesamtmissionen der nächsten Jahre auswirken.

2.5.2 Kommunale Fachplanungen

In der Aktionsplanung zur Luftreinhaltung sind die wesentlichen kommunalen Vorhaben, Planungen und Gutachten zu berücksichtigen. Die wichtigsten Unterlagen sind:

- Masterplan Stadt Brandenburg an der Havel (Entwurf 06/2006).
- Stadtumbaukonzept (Workshopdokumentation mit Zwischenergebnissen 10/2005),
- Verkehrsentwicklungs- und Lärminderungsplanung 2003,
- Nahverkehrsplan 2003.

2.5.2.1 Masterplan

Die strukturellen Veränderungen in der Stadt Brandenburg an der Havel und im Land Brandenburg (z.B. Kreisgebietsreform, Ausweisung der Regionalen Wachstumskerne) haben die Stadt veranlasst, einen Masterplan aufzustellen, der „ein Leitbild, Ziele, Handlungsfelder und Schlüsselmaßnahmen“ zur Stadtentwicklung definieren soll (vgl. Brandenburg an der Havel 2006).

2.5.2.2 Stadtumbaukonzept

Die bisherige demographische und wirtschaftliche Entwicklung in Brandenburg an der Havel erfordert strategische Überlegungen für die zukünftige Stabilisierung und Entwicklung der Stadt (vgl. Brandenburg an der Havel 2005). Die Stadt hat sich daher mit sieben Wohnungs-

unternehmen zu der Arbeitsgemeinschaft „Stadtumbau“ zusammengeschlossen (die insgesamt für rund die Hälfte der Wohneinheiten (WE) im Stadtgebiet zuständig sind) und eine Fortschreibung und Vertiefung des 2002 erstellten Stadtumbaukonzepts beauftragt. Die wesentlichen bereits vorliegenden Ergebnisse wurden bereits in den o.g. Masterplan-Entwurf eingearbeitet.

2.5.2.3 Kombiniertes Verkehrsentwicklungs- und Lärminderungsplan

Der von der Stadtverordnetenversammlung am 27.8.2003 beschlossene kombinierte Verkehrsentwicklungs- und Lärminderungsplan ist als aktuelle Planungsgrundlage der Stadt in der Aktionsplanung besonders zu berücksichtigen (vgl. VEP / LMP 2003). Das Konzept enthält Analysen und Empfehlungen zu den Schwerpunkten

- Fließender Kfz-Verkehr,
- Ruhender Kfz-Verkehr,
- Öffentlicher Nahverkehr,
- Rad- und Fußverkehr.

Im Folgenden werden die wichtigsten Vorschläge des VEP / LMP zusammenfassend dargestellt.

Neu- und Ausbaumaßnahmen

- B 1: Beseitigung des Bahnübergangs Wust.
- B 1 / B 102: Vorplatz Hauptbahnhof.
- B 102: Ortsumfahrung Schmerzke.
- B 102: vierstreifiger Ausbau der Rathenower Landstraße zwischen Gördenallee und Fohrer Landstraße.
- L 93: Beseitigung des Bahnübergangs an der Planebrücke.
- B 102n: Neutrassierung von der B 1 bis zur BAB A 2 - Anschlussstelle Wollin (außerhalb des Stadtgebiets, diese Maßnahme ist als „Vorhaben mit besonderem naturschutzfachlichem Planungsauftrag für den vordringlichen Bedarf“ im aktuellen Bundesverkehrswegeplan enthalten).
- L 98: Neutrassierung zwischen Gerostraße und Bergstraße (Überprüfung im Zusammenhang mit dem empfohlenen Abbiegeverbot Grillendamm / Domlinden).
- Anschluss von Kirchmöser an B 102n und Autobahn
 - von der Straße am Gleisdreieck über eine Brücke über die Eisenbahn zur alten Panzerstraße,
 - (Über-)Querung des Lankenwegs,
 - Weiterführung im Verlauf der alten Panzerstraße Richtung Viesen,
 - Anschluss an die B 102n.

Verkehrsorganisation

- Entlastung der Innestadtdurchfahrten durch Lenkungsmaßnahmen auf den Zentrumsring.
- Verringerung der Verkehrsbelastung auf der ‚Ostumfahrung‘ durch Unterbinden der Abbiegerelation Grillendamm / Rtg. Domlinden.¹

Ruhender Kfz-Verkehr

- Ausdehnung der Parkraumbewirtschaftung.

ÖPNV

- Angebotsliniennetz mit 15-Minuten-Takt im „Ebene 1 - Netz“ und 30-Minuten-Takt im „Ebene 2 - Netz“.
- Trassensicherung für mögliche Straßenbahn- oder RegioStadtbahn-Verbindungen.²
- Verbesserung der Verknüpfungspunkte.

Radverkehr

- Einrichtung neuer Radverkehrsanlagen, unter anderem an den Straßen Am Güterbahnhof, Anbindung der Dominsel, Brielower (Land)Straße, Gerostraße / Ziegelstraße, Jacobstraße / Steinstraße, Luckenberger Straße, Neustädtischer Markt / Mühlendamm / Domlinden, Mühlentorstraße, Potsdamer Straße, Wilhelmsdorfer Landstraße und Willi-Sängerstraße.
- Bauliche Maßnahmen an vorhandenen Radverkehrsanlagen an Abschnitten der August-Bebel-Straße, Bauhofstraße, Berliner Straße, Brielower (Land-)Straße, Karl-Marx-Straße, Krakauer Landstraße und Magdeburger (Land-)Straße.
- Organisatorische Maßnahmen an vorhandenen Radverkehrsanlagen an August-Bebel-Straße, Caasmannstraße, Grillendamm, Quenzweg, Rosa-Luxemburg-Allee, Upstallstraße und Wilhelmsdorfer Landstraße.
- Ergänzende Empfehlungen zu Fahrbahnbelägen, Fugenbeseitigung, Wegweisung, Abstellanlagen usw.

¹ Diese Empfehlung der Gutachter wurde nach eingehender Diskussion von der Stadt nicht beschlossen.

² Diese Gutachter-Empfehlung wurde von der Stadt nicht beschlossen.

2.5.2.4 Nahverkehrsplan

Der Nahverkehrsplan wurde zeitgleich mit dem VEP / LMP bearbeitet und gilt für den Zeitraum 2003 bis 2006 (vgl. NVP 2003). Die wichtigsten Empfehlungen des Nahverkehrsplans sind:

- Hierarchisierung des Liniennetzes in drei Ebenen: Städtisches Hauptnetz / Städtisches Ergänzungsnetz / Stadtteilnetz und regionaler Busverkehr.
- Bessere Linienverknüpfung der drei Ebenen. Als Hauptverknüpfungspunkte werden genannt: Hauptbahnhof, Neustädtischer Markt, Nicolaiplatz und Fontanestraße.
- Maßnahmen zur ÖPNV-Beschleunigung; dies betrifft vor allem Bevorrechtigungen der Busse und Straßenbahnen an LSA.
- Qualitative Aufwertung der Haltestellen.
- Modernisierung der Fahrzeugflotte.
- Einrichtung eines einheitlichen rechnergestützten Betriebsleitsystems (RBL).
- Bauliche Maßnahmen zur Erneuerung von Gleis- und Fahrleitungsanlagen.

Die im Nahverkehrsplan enthaltenen Fahrgastprognosen und Empfehlungen sind heute insofern zu prüfen, als derzeit in der Stadt massive Zuschusskürzungen vorgenommen werden. So wurde der Zuschuss ab Dezember 2005 von 6 auf 4 Mio € pro Jahr gekürzt. In diesem Zusammenhang wird auch über die Zukunft der Straßenbahn in Brandenburg an der Havel nachgedacht.

2.5.3 Zwischenfazit

In Brandenburg an der Havel geht es vor allem darum, die Aktionsplanung vor dem Hintergrund des Stadtumbauprozesses im Einklang mit der Lärminderungs- und Verkehrsentwicklungsplanung (VEP / LMP) zu erstellen.

Die vorliegende VEP / LMP ist ein qualitativ hochwertiges Planungskonzept mit einem weitgehenden integrierten Ansatz, das in wesentlichen Teilen noch aktuell ist und viele Empfehlungen erhält, die auch aus Sicht der Luftreinhaltung sinnvoll sind. Ein wesentliches Ziel des Konzeptes ist es, den Innenstadt-Durchgangsverkehr noch stärker als bisher auf den Zentrumsring zu verlagern. Auch Bewohner und Gewerbetreibende unterstützen dieses Ziel, wie die Gründung der Bürgerinitiative „Attraktive Dominsel“ zeigt (vgl. MAZ vom 18.1.2006).

3 Mögliche Maßnahmen

3.1 Vorgehensweise

Der vorliegende Luftreinhaltungsplan für die Stadt Brandenburg an der Havel behandelt den Straßenverkehr als hauptverantwortliche Vor-Ort-Schadstoffquelle auf verschiedenen, miteinander verzahnten Ebenen. Wesentliche Grundlage des Gesamtkonzeptes sind

- gesamtstädtische Maßnahmen zur **(Kfz-) Verkehrsvermeidung** (Kapitel 3.2).

Ergänzt wird dieser grundlegende Ansatz durch

- Maßnahmen zur **Verkehrsberuhigung der Innenstadt** (Kapitel 3.3) und
- Maßnahmen zur Sicherstellung einer **leistungsfähigen Innenstadtfahrt** über den Zentrumsring (Kapitel 3.4).

3.2 Mögliche Maßnahmen zur gesamtstädtischen (Kfz-)Verkehrsvermeidung

Gesamtstädtische Konzepte zur Verkehrsvermeidung dienen der grundlegenden und nachhaltigen Reduzierung von Luftschadstoffen und Lärm. Sie beinhalten beispielsweise Hinweise für eine verkehrssparsame Siedlungs- und Nutzungsstruktur, Maßnahmen zur Stärkung des Umweltverbundes (ÖV, Fuß, Rad), Maßnahmen zur Dämpfung des Kfz-Verkehrs (Netzkapazitäten, Parkraumbewirtschaftung u.a.) und Hinweise zu einem integrierten Mobilitätsmanagement.

3.2.1 Schaffung und Stärkung von verkehrssparsamen Siedlungs- und Nutzungsstrukturen

Im Masterplan der Stadt heißt es zur zukünftigen Siedlungsstruktur (vgl. Brandenburg an der Havel 2006): „Für die notwendige Konsolidierung des gesamtstädtischen Wohnungsmarkts, aber auch für den Infrastrukturbereich ist die Begrenzung der weiteren Neubautätigkeit [in den Bereichen außerhalb der Kernstadt] und weitestgehende Lenkung von eigentumsorientierten Neubaumaßnahmen in die Kernstadtbereiche von sehr hoher Bedeutung. Ziel ist es daher, die weitere Neuausweisung von Wohnbauland zu vermeiden.“ Diese Aussage ist aus Sicht der Luftreinhaltung-, Lärminderungs- und Verkehrsentwicklungsplanung ausdrücklich zu unterstützen.

Das zentrale und umfassendste Instrument zur Steuerung der Stadtentwicklung ist die Bauleitplanung. Laut § 1 BauGB ist es ihre Aufgabe, „die bauliche und sonstige Nutzung der Grundstücke in der Gemeinde [...] vorzubereiten und zu leiten.“ Die Bauleitplanung umfasst den Flächennutzungsplan als vorbereitenden und den Bebauungsplan bzw. den vorhabenbezogenen Bebauungsplan als verbindlichen Bauleitplan. Die Möglichkeiten des Immissionsschutzes sind in der Flächennutzungsplanung und in der Bebauungsplanung unterschiedlich ausgeprägt.

Wesentlicher Inhalt des **Flächennutzungsplans** ist die Zuordnung der Flächen für Wohnen, Gewerbe/Industrie, Erholung, Gemeinbedarf, Versorgung, Verkehr sowie Land- und Forstwirtschaft. Die zukünftigen Emissionen können beispielsweise durch Verkehrsmengenreduzierung verringert werden. Die Vermeidung von Kfz-Verkehr wird durch Verkürzung der Kfz-Fahrten und durch Verlagerung auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes (ÖPNV, Rad, Fuß) angestrebt. Wesentliche Voraussetzung dafür ist die Schaffung verkehrssparsamer Siedlungsstrukturen durch

- Vermeidung der Bevölkerungsabwanderung aus der Stadt in das Umland,
- Erhalt und Schaffung einer hohen städtebaulichen Dichte und Nutzungsmischung in der Kernstadt in Verbindung mit einem Verzicht auf Neuausweisungen im Außenbereich (vgl. Brandenburg an der Havel 2006),
- Erhalt und Schaffung hoher Wohn- und Freiraumqualität in der Innenstadt,
- Konzentration der Siedlungsentwicklung auf die ÖPNV-Achsen.

Die Voraussetzungen für verkehrssparsame Siedlungsstrukturen können von der Stadt auf Grundlage von BauGB und BauNVO im Rahmen der Flächennutzungsplanung und größerer B-Pläne beeinflusst werden. Ein aktuelles Beispiel aus der Stadt ist die Ansiedlung eines neuen Verwaltungsstandortes am Nicolaiplatz. Aus Sicht der Luftreinhalte- und Verkehrsentwicklungsplanung ist dieses Vorhaben grundsätzlich zu begrüßen. Die Ansiedlung der mehreren hundert Arbeitsplätze in der Innenstadt bewirkt erfahrungsgemäß eine Stärkung des Einzelhandels und der Gastronomie und damit letztlich eine Belebung des Stadtzentrums.

Von besonderer Bedeutung ist in Brandenburg an der Havel auch der Stadtumbauprozess, der angesichts der sinkenden Einwohnerzahlen eine Schrumpfung der Stadt ‚von außen nach innen‘ und damit die Schaffung kompakter und nutzungsvielfältiger Siedlungsstrukturen unterstützen sollte.

Die Senkung der Immissionen kann außerdem durch die Trennung unverträglicher Nutzungen herbeigeführt werden. Eine Vermeidung und Verringerung in Wohngebieten kann diesbezüglich erreicht werden

- durch Nichtansiedlung oder Verlagerung emissionsreicher (Gewerbe-) Einrichtungen in der Nachbarschaft von Wohngebieten in Misch- oder Gewerbegebiete oder
- durch die Nichtansiedlung neuer Wohnbebauung in bereits belasteten Bereichen (vgl. Abbildung 21 „Immissionsberechnung PM₁₀ - Jahresmittelwerte in Brandenburg an der Havel“, Seite 28).

Auch im **Bebauungsplan** können belastungsmindernde Maßnahmen festgesetzt werden. So kann die Reduzierung von Emissionen in Neubaugebieten durch die Verringerung des durch die Anwohner selbst verursachten Kfz-Verkehrs angestrebt werden. Durch eine im Bebauungsplan festgeschriebene Auflage, günstige Voraussetzungen für umweltgerechte, d.h. auch schadstoff- und lärmarme Fortbewegung zu schaffen (z.B. durch direkte und komfor-

table Fuß- und Radverbindungen) können - wenn auch im geringen Maß - Kfz-Fahrten zugunsten von Fußwegen und Radfahrten verringert werden.

Maßnahmen zur Erhöhung der Attraktivität des Autos können unterbunden werden, indem beispielsweise in zusammenhängenden Gebieten Mischverkehrsflächen (verkehrsberuhigte Bereiche nach Zeichen 325 StVO) vorgesehen werden, in denen alle Verkehrsteilnehmer (Fußgänger, Radfahrer, Kraftfahrer) gleichberechtigt sind. Neben der Verringerung des Anwohnerverkehrs mit Kfz kann auch die Vermeidung von Durchgangsverkehr in der Bebauungsplanung angestrebt werden. Durch geringe Fahrbahnbreiten, Sackgassen, Verschwenkungen und/oder organisatorische Maßnahmen kann der Durchgangsverkehr aus dem Wohngebiet herausgehalten werden.

Auch die Anordnung von Gebäuden und Straßen kann sich wesentlich auf die innerhalb der Gebäude messbaren Belastungen auswirken. Hier ist jedoch zu beachten, dass im Gegensatz zu den o.g. Möglichkeiten die Senkung von Luftschadstoff- und Lärmbelastungen unterschiedliche Vorgehensweisen erfordern. Während in der Luftreinhaltung offene Bauweisen mit gutem Luftaustausch angestrebt werden, ist aus Sicht der Lärminderung eine geschlossene Blockrandbebauung anzustreben. Frühzeitige Immissionsprognosen sind hier eine wertvolle Entscheidungshilfe.

3.2.2 Sicherung des ÖPNV

Ein attraktiver öffentlicher Nahverkehr ist ein wesentlicher Baustein zur Reduzierung der Pkw-Ziel- und Binnenverkehre. Dies gilt im besonderen Maße für die Stadt Brandenburg an der Havel, in der 96 % aller 157.500 Kfz-Fahrten / 24 Stunden stadteigener Verkehr sind, also von den Bewohnern, Beschäftigten und Besuchern der Stadt selbst verursacht werden (vgl. Kapitel 2.2.1.8, Seite 16). 62 % aller Kfz-Fahrten (97.200 Kfz / 24 Stunden) werden im Binnenverkehr zurückgelegt, d.h. sowohl Quelle als auch Ziel der Fahrt liegen im Stadtgebiet. Dieser hohe Anteil bietet ein hohes Potenzial für die Verlagerung auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes (ÖPNV, Rad, Fuß).

Die folgende Aussage des Nahverkehrsplans ist daher aus Sicht der Luftreinhalteplanung ausdrücklich zu unterstützen: „Die Weiterentwicklung des ÖPNV soll als wichtiger Bestandteil einer regionalen Verkehrspolitik dazu beitragen, die Mobilität der Bevölkerung zu sichern, die Umweltbelastungen und den Flächenverbrauch durch den privaten Kfz-Verkehr zu reduzieren sowie die Verkehrssicherheit zu erhöhen. Hierzu ist eine Zunahme des ÖPNV-Anteils an der Gesamtverkehrsmenge in der Stadt Brandenburg an der Havel anzustreben.“ (vgl. NVP 2003).

Vor dem Hintergrund der aktuellen Zuschusskürzungen ist es fraglich, ob die o.g. Ziele erreicht werden können. In der Diskussion über die ÖPNV-Zuwendungen sollte immer berücksichtigt werden, dass kurzfristige Einsparungen langfristig erhöhte Kosten für Straßenunterhalt, Verkehrssicherheit, Lärmschutz und Luftreinhaltung verursachen können, wenn beispielsweise die Angebotseinschränkungen im ÖPNV dazu führen, dass stattdessen das Auto verstärkt genutzt wird. Neben Kürzungen im Angebot sollten daher auch andere Einsparmöglichkeiten diskutiert werden, wie zum Beispiel eine zeitliche Entzerrung des morgendli-

chen Schulbeginns. Eine mit den Verkehrsbetrieben abgestimmte Schulzeitstaffelung kann die vorzuhaltende Spitzenkapazität und damit die laufenden Kosten senken.

Konkret werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- Erhalt der ÖPNV-Zuwendungen.
- Prüfung von Einsparpotenzialen, beispielsweise durch eine Entzerrung der Schulzeiten.
- Optimierte Verknüpfung des Stadt- und Regionalverkehrs, insbesondere am Hauptbahnhof.
- Verknüpfung mit anderen Verkehrsträgern, d.h. vor allem Einrichtung von B&R-Anlagen.
- Aufwertung des Hauptbahnhofs durch Neugestaltung des Vorplatzes und Einrichtung von Fahrradabstellanlagen.
- Verbesserte Anschlusssicherung und Optimierung von Umsteigehaltstellen, insbesondere am Nicolaiplatz, Hauptbahnhof und am Neustädtischen Markt.
- Modernisierung von Haltestellen.
- Weiterentwicklung von bedarfsorientierten Bedienungsformen (z.B. Rufbus, Anrufsammeltaxi).
- Entwicklung von neuen Wohn- und Gewerbestandorten vorrangig in Bereichen mit guter ÖPNV-Anbindung.
- Vorgabe des EEV-Standards in allen Ausschreibungen für Verkehrsdienstleister und deren Subunternehmer. EEV (Enhanced Environmentally friendly Vehicle) bezeichnet die über die EURO 5 - Anforderungen hinausgehenden und derzeit anspruchsvollsten Grenzwerte für besonders umweltfreundliche (Nutz-) Fahrzeuge.

3.2.3 Stärkung des Radverkehrs

Für den Radverkehr gilt in Brandenburg an der Havel wie für den ÖPNV, dass der hohe Anteil der Kfz-Binnenverkehre am Gesamtaufkommen ein hohes Potenzial zur Verlagerung auf den Radverkehr ist. Ein geringes Radverkehrsaufkommen an bestimmten Strecken ist hier häufig nicht auf fehlende Nachfrage, sondern auf ein unzureichendes Angebot zurückzuführen. Die Schaffung einer sicheren und komfortablen Radverkehrsinfrastruktur sollte aus Sicht der Luftreinhalteplanung daher höchste Priorität genießen. Das Radverkehrskonzept der Stadt Brandenburg an der Havel nennt im Wesentlichen dreierlei Handlungsbedarf (vgl. VEP / LMP 2003):

- Lückenschlüsse im Netz der Radverkehrsanlagen,
- Verbesserung des baulichen Zustandes an vorhandenen Anlagen,

- Erhöhung der Verkehrssicherheit.

Im Einzelnen werden konkrete Vorschläge genannt, die, überwiegend aus finanziellen Gründen, bislang noch nicht realisiert werden konnten:

- Prüfung der räumlichen Voraussetzungen für Radfahrstreifen oder Schutzstreifen unter anderem an Luckenberger Straße / Bauhofstraße, Potsdamer Straße, Willi-Sänger-Straße, Ziegelstraße und am Straßenzug Krakauer Straße / Domlinden / Mühlendamm / Neustädtischer Markt / Steinstraße / Jacobstraße.
- Einrichtung einer Fahrradstraße an der August-Bebel-Straße.
- Überprüfung der Fahrbahnbeläge und der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten im Nebennetz zur Führung der Radfahrer im Mischverkehr mit den Kraftfahrzeugen.

Bei der Neuanlage von Radverkehrsanlagen sollten gemeinsame Fuß- und Radwege innersorts grundsätzlich vermieden werden, da sie sehr häufig sowohl zu Konflikten zwischen Radfahrern und Fußgängern als auch zwischen Radfahrern und motorisiertem Verkehr führen. Wo immer die räumlichen Verhältnisse es zulassen, sollten Radfahrstreifen angelegt werden oder - bei geringeren Kfz-Verkehrsstärken und Geschwindigkeiten - der Radverkehr im Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt werden.

3.2.4 Dämpfung des Kfz-Verkehrs in kritischen Bereichen

Maßnahmen zur Dämpfung des Kfz-Zielverkehrs sind in vielen Fällen eine sinnvolle Ergänzung zur verkehrssparsamen Siedlungsstruktur und zum attraktiven Angebot des Umweltverbundes.

Beispielsweise kann die **Neuordnung und/oder Bewirtschaftung des ruhenden Verkehrs** erheblich zur Steuerung des Kfz-Verkehrs beitragen. Insbesondere dort, wo hoher Parkdruck und eine starke Konkurrenz zwischen unterschiedlichen Nutzergruppen (Bewohner, Kunden / Besucher, Beschäftigte) zusammentreffen, kann Parkraumbewirtschaftung zur Vermeidung von Beschäftigten-Kfz-Fahrten führen. Im Zusammenhang mit der Errichtung des geplanten Parkhauses am Neustädtischen Markt sollte auch geprüft werden, ob das Parkhaus Auffangkapazitäten für die Neustadt, insbesondere für die Besucher der Steinstraße, bieten kann.

Von Bedeutung sind außerdem **verkehrsberuhigende Maßnahmen**, die die Fahrtzeiten für Kraftfahrzeuge erhöhen und gleichzeitig die Aufenthaltsqualität im Straßenraum verbessern. Zu überprüfen wäre auch, ob die vorhandenen Fahrbahnbreiten in jedem Fall verkehrstechnisch notwendig sind. Ggf. kann in einigen Fällen ein Rückbau erfolgen oder der zur Verfügung stehende Raum anderen Verkehrsteilnehmern zur Verfügung gestellt werden (beispielsweise durch die Abmarkierung von Radfahrstreifen). Die emissionsmindernde Wirkung einzelner Maßnahmen (z.B. eines Kreisverkehrs oder eines Radfahrstreifens) ist zwar in der Regel gering. In der Summe über mehrere Jahre haben die Bemühungen jedoch durchaus messbare Konsequenzen. In Kapitel 3.3 „Mögliche Maßnahmen in der Innenstadt“ werden verschiedene konkrete Möglichkeiten der Verkehrsberuhigung in Brandenburg an der Havel untersucht (vgl. Seite 45).

3.2.5 Vernetzung der Verkehrsträger / Mobilitätsmanagement

Ein Grundproblem der kommunalen Verkehrs- und Immissionsschutzplanung ist die Tatsache, dass Pkw-Besitzer ihre Verkehrsmittelwahl in der Regel am Pkw ausrichten und die u.U. sehr attraktiven Angebote im ÖPNV und im Radverkehr nicht hinreichend wahrnehmen. Es muss daher verstärkt zu den zukünftigen Aufgaben gehören, nicht nur attraktive Bedingungen im Umweltverbund zu schaffen, sondern auch Informationen zu den Inhalten und Vorteilen zu verbreiten. Einige mögliche Ansätze sind im Folgenden skizziert:

- Die Einrichtung einer **Mobilitätsberatung**, die beispielsweise mit Hilfe eines adressenscharfen (Internet-) Routenplaners für alle Verkehrsträger die jeweils günstige Verbindung für Pkw, ÖPNV und Fahrrad ausgibt und so vor jeder Fahrt zu einer individuellen und bedarfsgerechten Verkehrsmittelwahl beiträgt.
- Ein **betriebliches Mobilitätsmanagement** kann dazu beitragen, dass die Wege der Beschäftigten zur Arbeit optimiert werden (z.B. durch Mitfahrerbörsen) und der ÖPNV oder das Fahrrad vermehrt für betriebsinterne Dienstfahrten genutzt werden (vgl. Holz-Rau u.a. 2006).
- Die **gemeinschaftliche Autonutzung (Car Sharing)** sollte gefördert werden, zumal die Rahmenbedingungen in der Innenstadt günstig sind (vgl. Berlin 2006):
 - Die Notwendigkeit einer ständigen Pkw-Verfügbarkeit ist in der Innenstadt durch die gute ÖV-Versorgung und die Vielzahl der zu Fuß und mit dem Fahrrad erreichbaren Ziele in geringerem Maße gegeben als in den Randbezirken.
 - Die Innenstadt von Brandenburg an der Havel ist vergleichsweise kompakt und ermöglicht den Anwohnern zahlreiche Aktivitäten in fußläufiger Entfernung. Da besonders die Möglichkeit, einkaufen *gehen* zu können, eine wichtige Randbedingung für die Car Sharing Teilnahme ist, bietet das Stadtzentrum sehr gute Voraussetzungen.
 - Die hohe Siedlungsdichte ermöglicht eine ebenfalls hohe räumliche Dichte der Nutzer und damit wohnraumnahe Kfz-Standorte, die bequem zu Fuß erreichbar sind.

3.3 Mögliche Maßnahmen in der Innenstadt

Ziel der im Folgenden diskutierten Maßnahmen in der Innenstadt ist die Verringerung der Schadstoffbelastung durch die Reduzierung der Verkehrsstärken in den kritischen Bereichen (Kapitel 3.3.1) und durch die Sanierung von Fahrbahnen (Kapitel 3.3.2).

3.3.1 Verkehrsverlagerung durch Veränderung von Raumwiderständen

Die verkehrlichen Analysen zeigen, dass ein großer Teil der in der Innenstadt verkehrenden Fahrzeuge zum gebietsfremden Durchgangsverkehr gehört. Als ‚Innenstadt‘ wird hier in diesem Zusammenhang der Bereich innerhalb des Zentrumsrings bezeichnet. Die angestrebten

Verkehrsverlagerungen durch Veränderung von Raumwiderständen können durch bauliche und verkehrsorganisatorische Maßnahmen erreicht werden.

3.3.1.1 Bauliche Maßnahmen

Bauliche Maßnahmen im Straßenraum kommen sowohl für eine Angebotsverbesserung auf erwünschten Routen als auch für eine Erhöhung des Raumwiderstandes in sensiblen Bereichen in Frage. Im Folgenden werden mögliche Maßnahmen am Nicolaiplatz, im Bereich Brielower Straße / Gerostraße / Willi-Sänger-Straße und an der Magdeburger Straße untersucht.

Nicolaiplatz

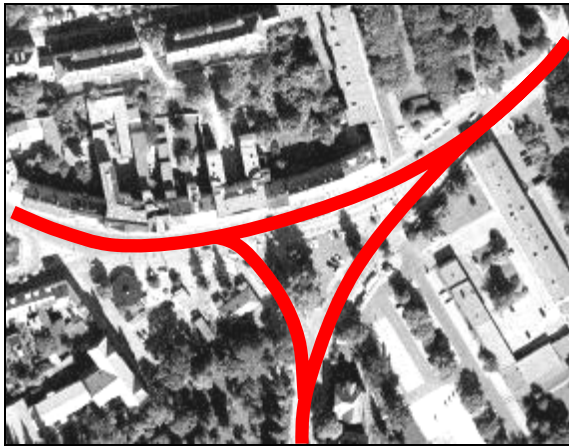
Der Nicolaiplatz ist der wichtigste Verkehrsknotenpunkt der Innenstadt. Wegen der gegebenen Zwangspunkte (Havel, Marienberg, FH-Gelände) müssen die weitaus meisten Durchgangsverkehre durch die Altstadt über den Nicolaiplatz fahren. Die verkehrliche Gestaltung dieses Platzes und seiner zuführenden Straßen hat daher großen Einfluss auf die Verteilung der Verkehrsströme in der Innenstadt.

Die städtebauliche und die verkehrstechnische Gestaltung des Nicolaiplatzes ist heute äußerst unbefriedigend. Hauptkritikpunkte sind das mangelhafte städtebauliche Erscheinungsbild, der hohe Flächenverbrauch für den Kfz-Verkehr, ungünstige ÖV-Haltestellenlagen und unzureichende Bedingungen für Radfahrer und Fußgänger.

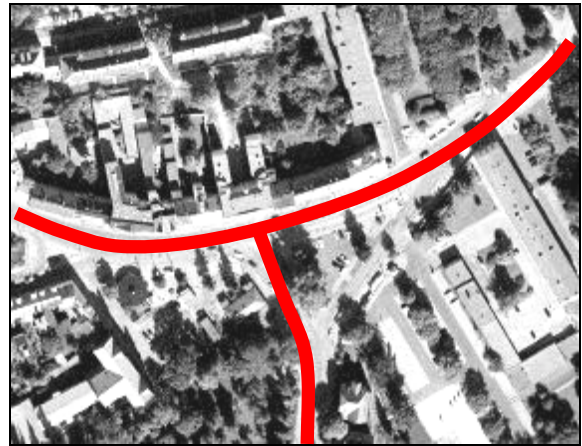
Im Rahmen des Projektes ‚Zukunft im Stadtteil (ZiS)‘ wurde daher eine Umgestaltung des Platzes vorgeschlagen. Ziel der ZiS-Planung war die Aufhebung der o.g. Mängel und somit die Schaffung eines belebten Stadtplatzes als attraktiven Eingangsbereich in die historische Altstadt. Empfohlen wurde konkret unter anderem die Umgestaltung zu einer T-förmigen Straßeneinmündung. Die östliche Diagonalverbindung zwischen Plauer Straße und Neuenfelder Straße würde entfallen. Die entsprechenden Verkehre würden zukünftig nicht mehr über die drei vorhandenen Einmündungen, sondern über einen zentralen, lichtsignalgeregelten Knoten abgewickelt (vgl. Skizze in Abbildung 29).

Abbildung 29: Verkehrsführung am Nicolaiplatz

Heutige Verkehrsführung



Geplante Verkehrsführung



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der ZiS-Planungen.

Im vorliegenden Luftreinhalteplan wurden die genannten Änderungen mit Hilfe des Verkehrsmodells hinsichtlich ihrer verkehrlichen Auswirkungen in zwei Varianten untersucht:

- Die erste Variante entspricht den ZiS-Planungen, die eine Mischspur an der Zufahrt Plauer Straße und getrennte Richtungsspuren an den Zufahrten Magdeburger Straße und Neuendorfer Straße vorsehen. Die verkehrlichen Verlagerungswirkungen dieses Umbaus wären gering (vgl. Abbildung 30). Lediglich an der Zufahrt Magdeburger Straße würde die Belegung um rund 500-750 Fahrzeuge am Tag abnehmen.
- Als zweite Variante wurde daher untersucht, welche Auswirkungen es hätte, wenn an allen Zufahrten zum Knotenpunkt lediglich eine Mischspur angelegt würde. Dies wäre eine, wenn auch geringfügige, Reduzierung der Kapazität. Die Verkehrsstärken würden in diesem Fall an allen Zufahrten um 500 bis 1.000 Fahrzeuge am Tag zurückgehen (vgl. Abbildung 31).

Der im Rahmen von ZiS geplante Umbau des Nicolaiplatzes hätte somit zwar geringe, aber positive Auswirkungen auf das Kfz-Verkehrsgeschehen. Da er außerdem Spielräume für eine bessere ÖV-Verknüpfung, für eine geeignetere Radverkehrs- und Fußgängerführung und für eine städtebauliche Aufwertung eröffnet, ist er aus Sicht der Luftreinhalteplanung **sinnvoll**.

Abbildung 30: Verkehrliche Auswirkungen einer Nicolaiplatz-Umgestaltung (ZiS)
[Differenz zur heutigen Situation in Kfz / 24 Stunden]

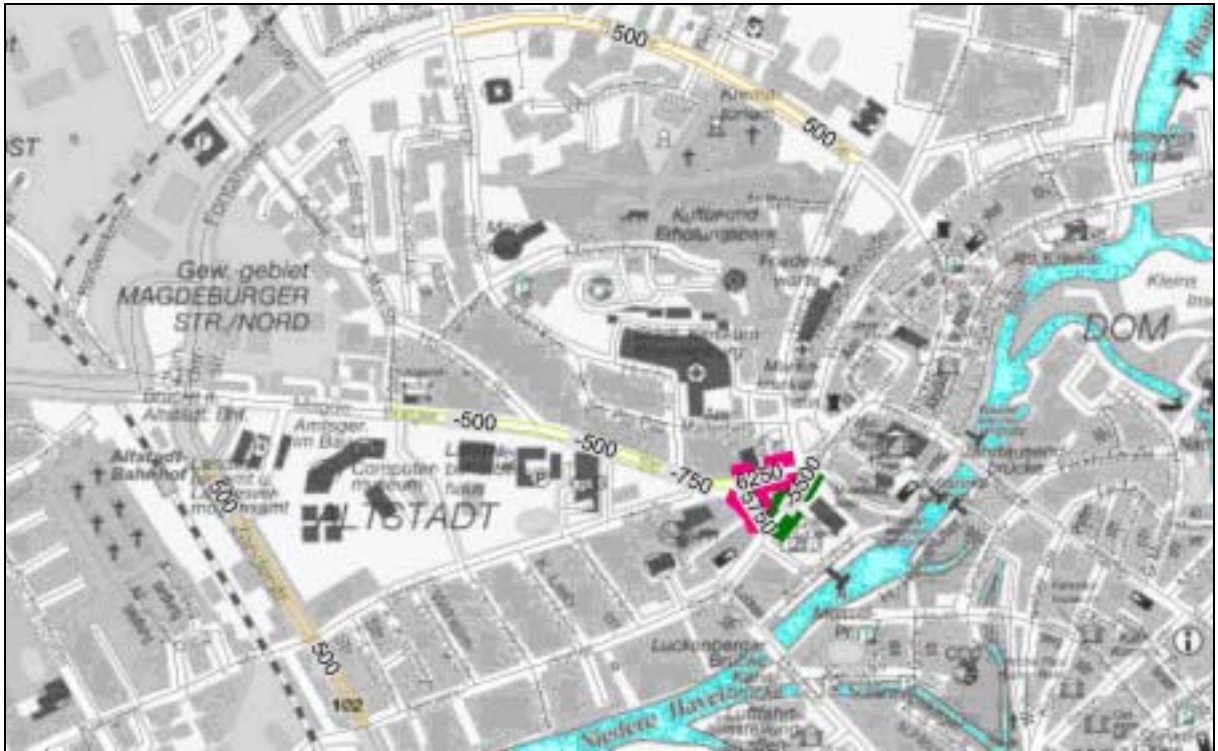
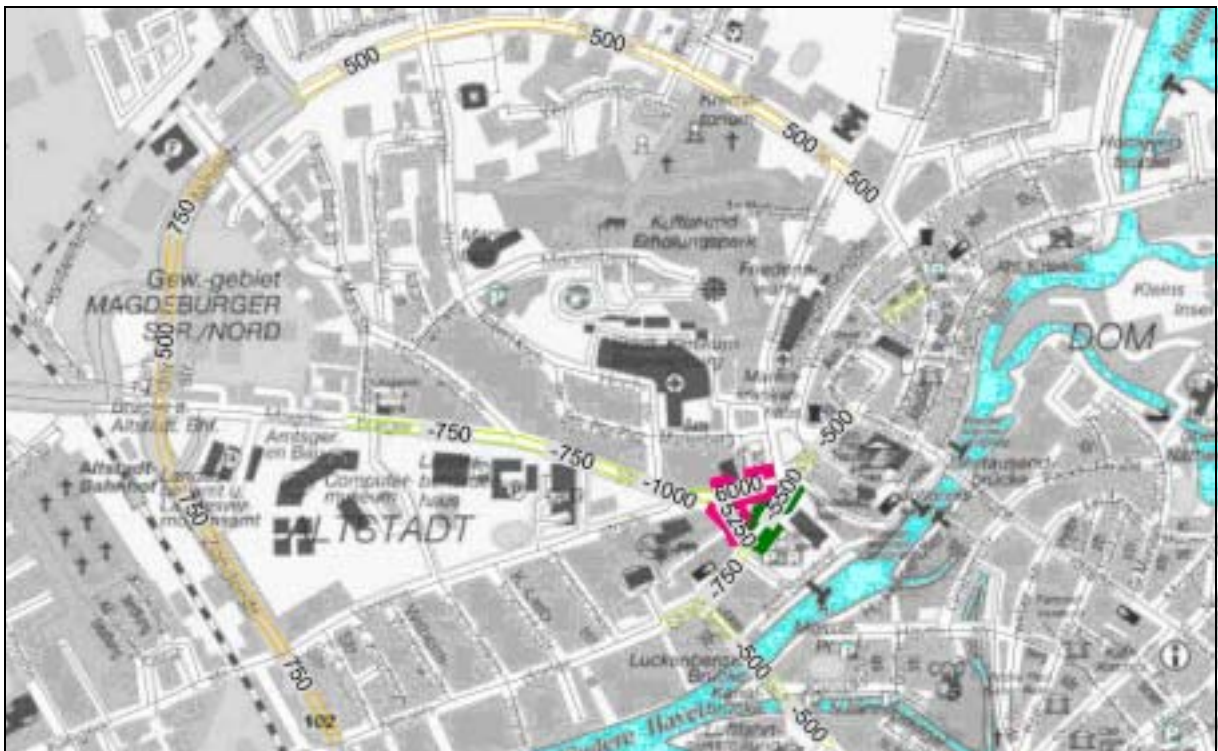


Abbildung 31: Verkehrliche Auswirkungen einer Nicolaiplatz-Umgestaltung (ZiS, aber ohne gesonderte Abbiegespuren); [Differenz zur heutigen Situation in Kfz / 24 Stunden]



Neubau der L 98 zwischen Gerostraße und Willi-Sänger-Straße und Kapazitätsbeschränkung der Mühlentorstraße

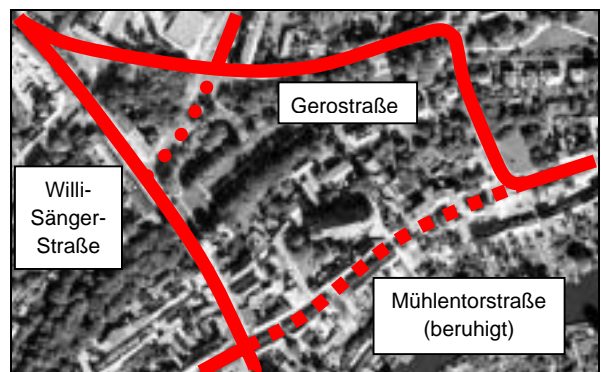
Es gibt in Brandenburg an der Havel seit einigen Jahren Überlegungen, die Einfahrt in die Altstadt über die Mühlentorstraße zu dämpfen, und stattdessen den Verkehr stärker als bisher über Ziegel- und Gerostraße zur Willi-Sänger-Straße zu führen. In diesem Zusammenhang sind zwei sich ergänzende Maßnahmen geplant (vgl. Abbildung 32):

- Erleichterung der Altstadtumfahrung durch eine neue Straßenverbindung in Verlängerung der Gerostraße zur Willi-Sänger-Straße, um den heutigen Eckverkehr am Knoten Brielowstraße / Willi-Sänger-Straße zu vermeiden,
- Erschwerung der direkten Alstadtdurchfahrt durch eine gleichzeitige Widerstandserhöhung an der Mühlentorstraße zwischen Rathenower Straße und Ziegelstraße. Angenommen wurde hier eine Kapazitätsverringerung und eine Senkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 20 km/h.

Abbildung 32: Geplante Änderungen im Bereich Brielowstraße / Gerostraße / Willi-Sänger-Straße
Heutige Verkehrsführung



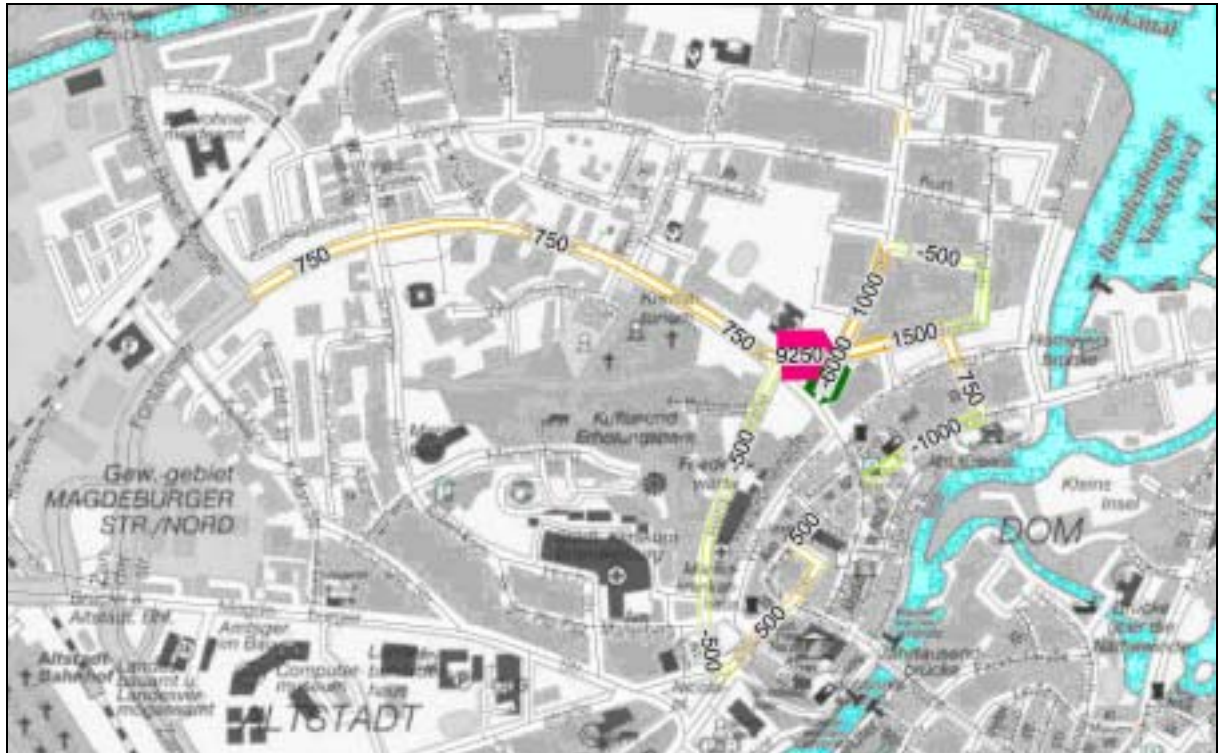
Geplante Verkehrsführung



Die geplanten Maßnahmen würden der Verkehrsmodellanalyse zufolge vor allem kleinräumige Verkehrsverlagerungen bewirken. So würde der Bereich um den Rathenower Tor-Turm stark entlastet und Teile des heutigen (allerdings nur teilweise genutzten) Schulgeländes belastet (vgl. Abbildung 33). Die verkehrsreduzierenden Wirkungen in der Altstadt wären bei dieser Maßnahme alleine gering. Die Maßnahme ist aus Sicht der Luftreinhaltung als **neutral** einzustufen.

Abbildung 33: Verkehrliche Auswirkungen eines L 98 - Neubaus zwischen Gerostraße und Willi-Sänger-Straße in Verbindung mit einer Kapazitätsreduzierung an der Mühltentorstraße

[Differenz zur heutigen Situation in Kfz / 24 Stunden]

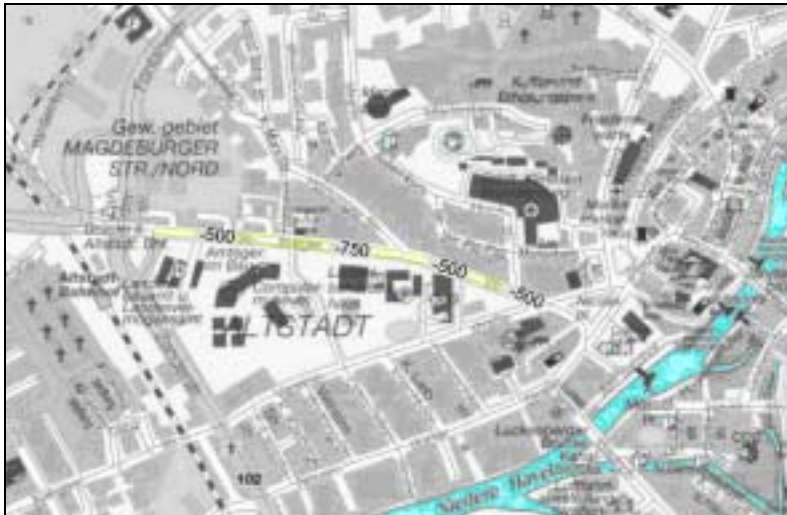


Knotenpunkt Magdeburger Straße / Fouquéstraße

An der Einmündung Magdeburger Straße / Fouquéstraße ist die Einrichtung von Mittelinseln mit integrierter Straßenbahnhaltestelle an den beiden Zufahrten der Magdeburger Straße angedacht. Unter der Voraussetzung, dass an den Knotenpunktzufahrten nur eine Fahrspur je Richtung eingerichtet wird, würde die Kapazität sinken, da die Kraftfahrzeuge hinter der haltenden Straßenbahn warten müssten.

Diese Erhöhung des Raumwiderstandes hätte eine Reduzierung der Verkehrsstärken an der Magdeburger Straße um rund 500-750 Fahrzeuge am Tag zur Folge (vgl. Abbildung 34). Da die Maßnahme außerdem der Verbesserung im ÖPNV dient, ist sie aus Sicht der Luftreinhalteplanung **sinnvoll**.

Abbildung 34: Verkehrliche Auswirkungen einer Knotenpunktumgestaltung Magdeburger Straße / Fouquéstraße [Differenz zur heutigen Situation in Kfz / 24 Stunden]



3.3.1.2 Zulässige Höchstgeschwindigkeiten

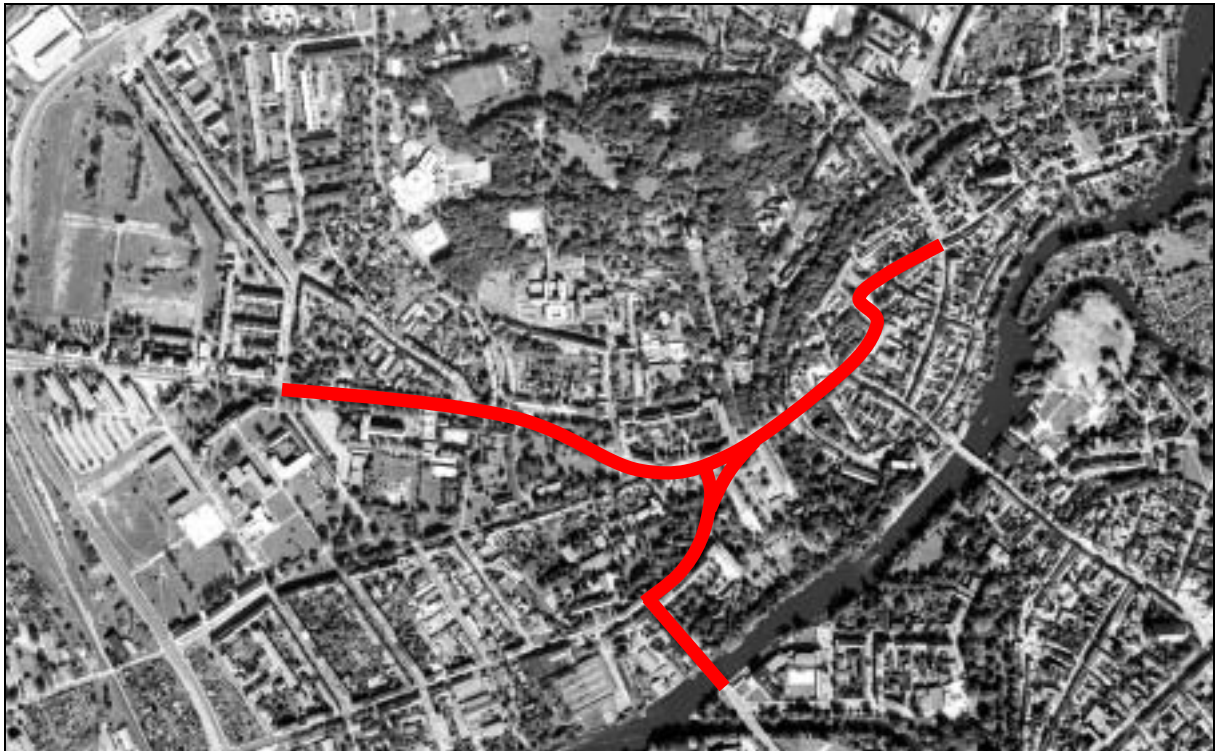
Die Senkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten kann zu einer Erhöhung der Reisezeiten im Kfz-Verkehr und damit zu einer räumlichen Verlagerung von Verkehrsströmen beitragen. In diesem Zusammenhang sind immer auch möglicherweise unerwünschte Verdrängungseffekte in sensible Gebiete zu untersuchen. Im Folgenden werden die Auswirkungen der wichtigsten möglichen Geschwindigkeitssenkungen daher ebenfalls im Verkehrsmodell abgebildet und dokumentiert.

Nicolaiplatz und seine zuführenden Straßen

Die Bedeutung des Nicolaiplatzes für das innenstädtische Verkehrsgeschehen wurde bereits oben dargestellt. Neben baulichen Maßnahmen ist vor allem die Senkung der Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h am Nicolaiplatz und seinen zuführenden Straßen geeignet, um unerwünschte Durchgangsverkehre aus der Innenstadt zu verdrängen. Im Verkehrsmodell wurde Tempo 30 an folgenden Abschnitten untersucht (wegen der ÖPNV-Linienführung unter Beibehaltung der heutigen Vorfahrtsregelungen, vgl. Abbildung 35):

- Nicolaiplatz
- Magdeburger Straße östlich von der Fouquéstraße
- Neuendorfer Straße östlich von der Luckenberger Straße
- Luckenberger Straße.

Abbildung 35: Mögliche Senkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h im Umfeld des Nicolaiplatzes



Die Senkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h in den genannten Bereichen hätte eine starke verkehrsberuhigende Wirkung in der Innenstadt (vgl. Abbildung 36). Vor allem die Straßen Magdeburger Straße, Neuendorfer Straße, Luckenberger Straße und Bahnhofstraße würden deutlich entlastet. Dort sinken die Verkehrsstärken um rund 3.000 bis 5.500 Kfz / 24 Stunden, dies entspricht an vielen Stellen Rückgängen um 30 % bis 45 %. An der besonders hoch schadstoffbelasteten Neuendorfer Straße sinkt die Verkehrsstärke auf Höhe des Messcontainers von 15.500 Kfz auf 11.250 Kfz / 24 Stunden (-27 %). Im Gegenzug steigen die Verkehrsstärken auf dem Zentrumsring um bis zu 3.750 Kfz (+12 %). Für die angestrebte Verdrängung gebietsfremder Durchgangsverkehre auf den Zentrumsring ist die untersuchte Tempo-30-Regelung somit **sehr gut geeignet**.

Abbildung 36: Verkehrliche Auswirkungen einer Senkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten auf 30 km/h am Nicolaiplatz und seinen zuführenden Straßen [Differenz zur heutigen Situation in Kfz / 24 Stunden]



Flächendeckende Geschwindigkeitssenkung innerhalb des Zentrumsrings

In Fortführung der oben dargestellten Tempo-30-Regelung an ausgewählten Straßenabschnitten wurde im Luftreinhalteplan auch die Wirkung einer denkbaren flächendeckenden Tempo-30-Regelung betrachtet. Untersucht wurde die Einrichtung einer Tempo-30-Zone innerhalb des gesamten Zentrumsrings. Die Vorfahrtregelungen wurden an den Straßen mit Bus- oder Straßenbahnverkehr in der Modellrechnung beibehalten.

Die flächendeckende Regelung bewirkt insgesamt eine etwas stärkere Entlastung des Stadtzentrums als die zuvor untersuchte Tempo-30-Regelung an ausgewählten Straßenabschnitten (vgl. Abbildung 37). Auch diese Variante ist daher eine **sehr gut geeignete** Möglichkeit zur Senkung der Belastungen in der Innenstadt.

Abbildung 37: Verkehrliche Auswirkungen einer flächendeckenden Tempo-30-Regelung innerhalb des Zentrumsrings [Differenz zur heutigen Situation in Kfz / 24 Stunden]



Weitere Geschwindigkeitssenkungen

Über die o.g. Überlegungen hinaus können weitere Geschwindigkeitssenkungen sinnvoll sein. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn durch andere, grundsätzlich geeignete Maßnahmen in Teilbereichen unerwünschte Verdrängungseffekte auftreten. Beispielsweise würde eine flächendeckende Tempo-30-Zone im Stadtzentrum neben der erwünschten Verkehrsreduzierung in der Innenstadt auch zu einer Mehrbelastung der westlichen Neuendorfer Straße führen (vgl. Abbildung 37). Hier könnten ergänzende Maßnahmen in den betroffenen Abschnitten gegensteuern.

3.3.1.3 Sonstige verkehrslenkende Maßnahmen

Neben den zulässigen Höchstgeschwindigkeiten kommen weitere verkehrslenkende Maßnahmen, vor allem an Knotenpunkten, in Frage.

Abbiegeverbot am Knoten Grillendamm / Krakauer Straße

Die Dominsel ist heute mit rund 11.000 Kfz / 24 Stunden und den gegebenen Pflasterbelägen verkehrlich und akustisch recht hoch belastet. Die Gutachter des Verkehrsentwicklungsplans / Lärminderungsplans empfahlen im Jahr 2003 daher ein Abbiegeverbot am Knoten Grillendamm / Krakauer Straße für Fahrzeuge, die aus der südlichen Krakauer Straße links

in den Grillendamm einbiegen und in der Gegenrichtung (vgl. Abbildung 38).¹ Der ÖPNV, Taxis und Radfahrer wären von dieser Regelung ausgenommen. Ziel dieser Maßnahme ist die Verkehrsverlagerung von der ‚Ostumfahrung‘ auf den Zentrumsring.

Abbildung 38: Mögliches Abbiegeverbot am Knoten Grillendamm / Krakauer Straße



Diese einfache Maßnahme hätte nach der Prognoserechnung des Verkehrsmodells tatsächlich eine sehr starke Entlastungswirkung auf der Dominsel und am Grillendamm sowie an den zuführenden Straßen Potsdamer Straße / St.-Annen-Straße bzw. Ziegelstraße / Gerostraße (vgl. Abbildung 39). Im Bereich Domlinden beträgt die Entlastung rund 7.000 Fahrzeuge / 24 Stunden, dies entspricht einer Reduzierung um zwei Drittel der heutigen Belegung. Zu beachten ist jedoch in jedem Fall, dass das Wenden nördlich des Knotenpunktes wirksam verhindert wird. Andernfalls ist mit zahlreichen Wendevorgängen zu rechnen.

Die Verkehrsanalyse zeigt jedoch auch, dass die verdrängten Verkehre nur zum (geringeren) Teil auf den Zentrumsring verlagert werden. Der größere Teil der Fahrzeuge weicht stattdessen auf die nächstgelegene Luckenberger Brücke aus und verursacht dort sowie an den dorthin führenden Straßen erhebliche Mehrbelastungen. **Ein Abbiegeverbot am Knoten Grillendamm / Krakauer Straße ist daher keinesfalls isoliert zu ergreifen. In Kombination mit weiteren verkehrsberuhigenden Maßnahmen erzielt es jedoch auch in der Gesamtbilanz positive Effekte.**

¹ Dieser Empfehlung der Gutachter ist die Stadt in ihrem Beschluss jedoch nicht gefolgt.

Abbildung 39: Verkehrliche Auswirkungen eines Abbiegeverbotes am Knoten Krakauer Straße / Grillendamm [Differenz zur heutigen Situation in Kfz / 24 Stunden]



Abbiegeverbot am Knoten Neuendorfer Straße / Luckenberger Straße

Die Neuendorfer Straße gehört im Abschnitt zwischen Nicolaiplatz und Luckenberger Straße zu den am stärksten mit PM₁₀ belasteten Bereichen der Stadt. Die Analyse der Verkehrsströme zeigt, dass der weitaus größte Anteil der Fahrzeuge an diesem Querschnitt zwischen Nicolaiplatz und Luckenberger Straße / Bauhofstraße verkehrt (vgl. Abbildung 40).

Es liegt daher nahe, diese Verbindung am Knoten Neuendorfer Straße / Luckenberger Straße durch ein Abbiegeverbot für die vom Nicolaiplatz kommenden Fahrzeuge zu unterbinden (vgl. Abbildung 41). Für die Fahrzeuge auf dieser Relation wird dann ein Umweg über die Blockumfahrung Vereinsstraße / Karl-Liebknecht-Straße notwendig. Eine solche Regelung hat es in den Jahren 1979 bis 1992 schon einmal gegeben.

Durch diese Maßnahme würde der Verkehr auf dem am stärksten belasteten Abschnitt der Neuendorfer Straße um rund 4.500 Kfz / 24 Stunden abnehmen, dies entspricht einer Reduzierung um rund 30 % (vgl. Abbildung 42). Auch im weiteren Verlauf von Luckenberger Straße / Bauhofstraße und Magdeburger Straße würden deutliche Reduzierungen erzielt. Nachteilig ist jedoch die hohe Mehrbelastung an den Straßenabschnitten der Blockumfahrung. An Vereins-, Karl-Liebknecht- und westlicher Neuendorfer Straße steigen die Verkehrsmengen um bis zu 4.000 Kfz / 24 Stunden, was stellenweise mehr als eine Verdoppelung der heutigen Belegung bedeuten würde. **Das im Grunde sinnvolle Abbiegeverbot**

sollte daher mit weiteren verkehrsberuhigenden Maßnahmen im Zuge der Blockumfahrung verbunden werden, um unerwünschte Verdrängungseffekte zu vermeiden.

Abbildung 40: Kfz-Stromverfolgung am Querschnitt Neuendorfer Straße

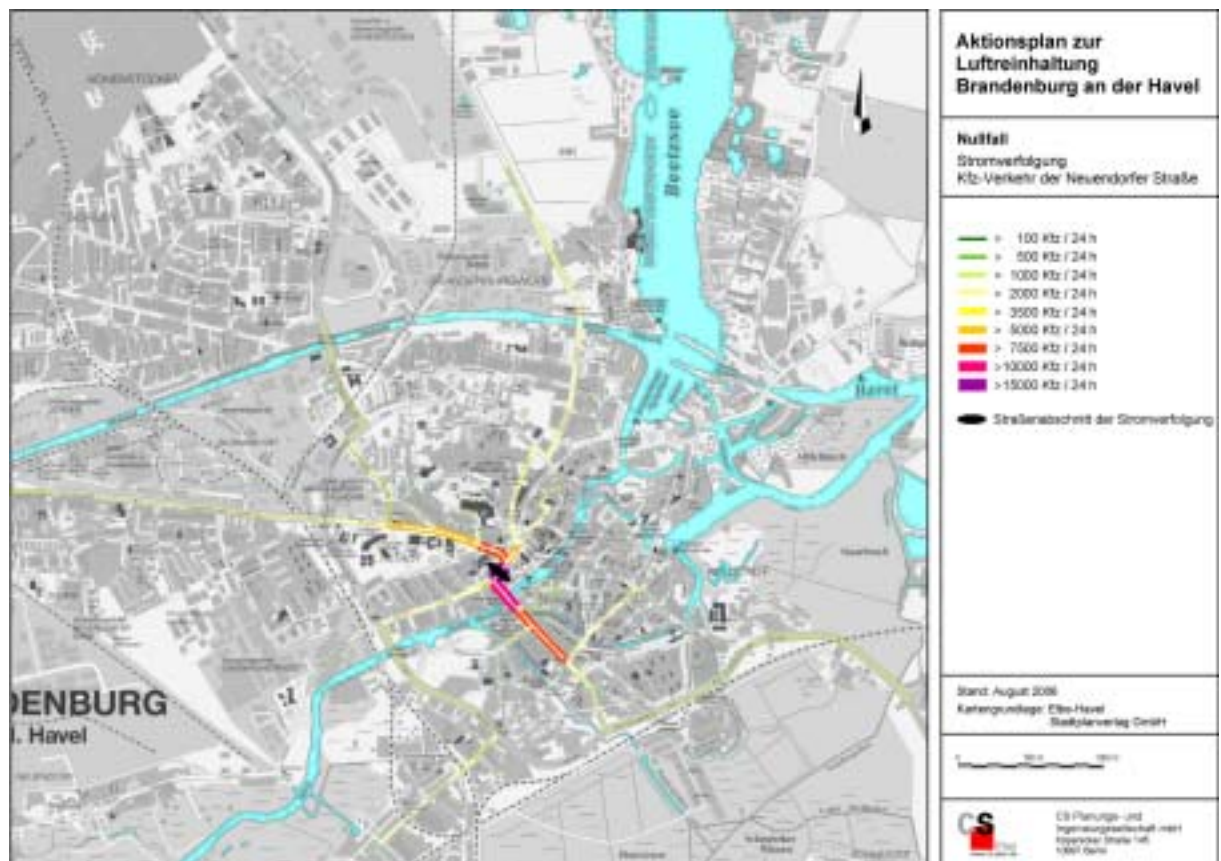


Abbildung 41: Mögliches Abbiegeverbot am Knoten Neuendorfer Straße / Luckenberger Straße

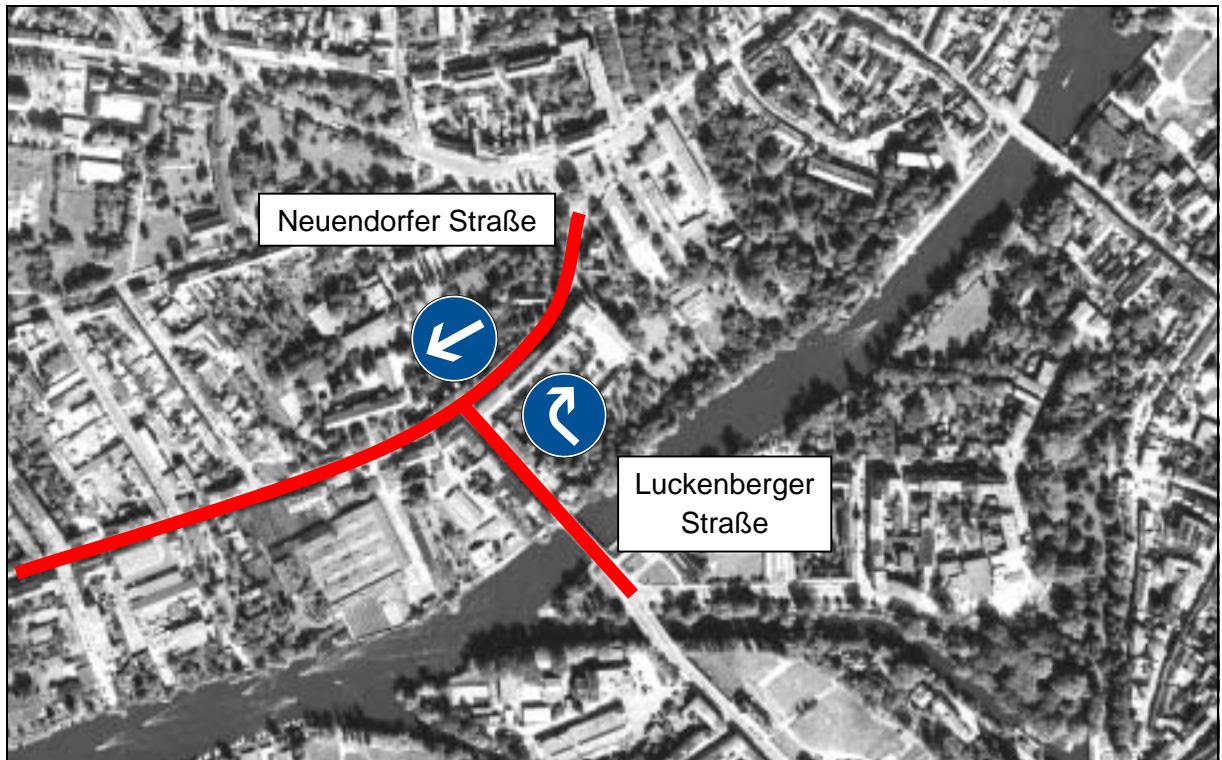


Abbildung 42: Verkehrliche Auswirkungen eines Abbiegeverbotes am Knoten Neuendorfer Straße / Luckenberger Straße [Differenz zur heutigen Situation in Kfz / 24 Stunden]



Einbahnstraßen

Einbahnstraßen können zu einer Verkehrslenkung beitragen. Im für den Luftreinhalteplan relevanten Straßennetz der Innenstadt gibt es derzeit Einbahnstraßen in den Bereichen Harlungener Straße, Vereinsstraße und im Umfeld des städtischen Klinikums (Am Marienberg, Gertrud-Piter-Platz, Hochstraße, Robert-Koch-Straße). Die Nachteile von Einbahnstraßen liegen in den erzwungenen Umwegen für die Quell-Ziel-Verkehre des betreffenden Gebietes. Ein weiterer Nachteil ist die durch den Wegfall des Gegenverkehrs faktisch verbreiterte Fahrgasse für den fließenden Kfz-Verkehr, die häufig zu unerwünschten Geschwindigkeitserhöhungen führt. Im Luftreinhalteplan werden daher **keine weiteren Einbahnstraßen** empfohlen.

Verkehrsbeschränkungen für bestimmte Fahrzeugarten („Umweltzone“)

In vielen Luftreinhalteplänen werden verkehrsbeschränkende Maßnahmen für schadstofffreie Fahrzeuge nach § 40 BImSchG empfohlen. In Verbindung mit der im Entwurf vorliegenden Kennzeichnungsverordnung sind demnach in ausgewählten Straßenräumen und Gebieten Verkehrsbeschränkungen für Fahrzeuge bestimmter Schadstoffklassen möglich (sog. Umweltzonen).

Der Vorteil einer solchen Regelung ist die gezielte Verdrängung von schadstoffreichen Fahrzeugen ohne weitere Nachteile für schadstoffärmere Fahrzeuge. Nachteilig sind die im allgemeinen geringe Akzeptanz und der hohe Kontrollaufwand, ohne den die Maßnahme voraussichtlich nur geringe Wirkung erzielen würde. In Brandenburg an der Havel kommen Verkehrsbeschränkungen für schadstofffreie Fahrzeuge u.E. nur in Frage, falls die übrigen Möglichkeiten keine ausreichende Wirkung erzielen. Dies ist jedoch nicht zu erwarten (vgl. Kapitel 4 „Bündelung der möglichen Maßnahmen zu Planfällen“, Seite 64). Die Einrichtung von Umweltzonen wird daher **nicht empfohlen**.

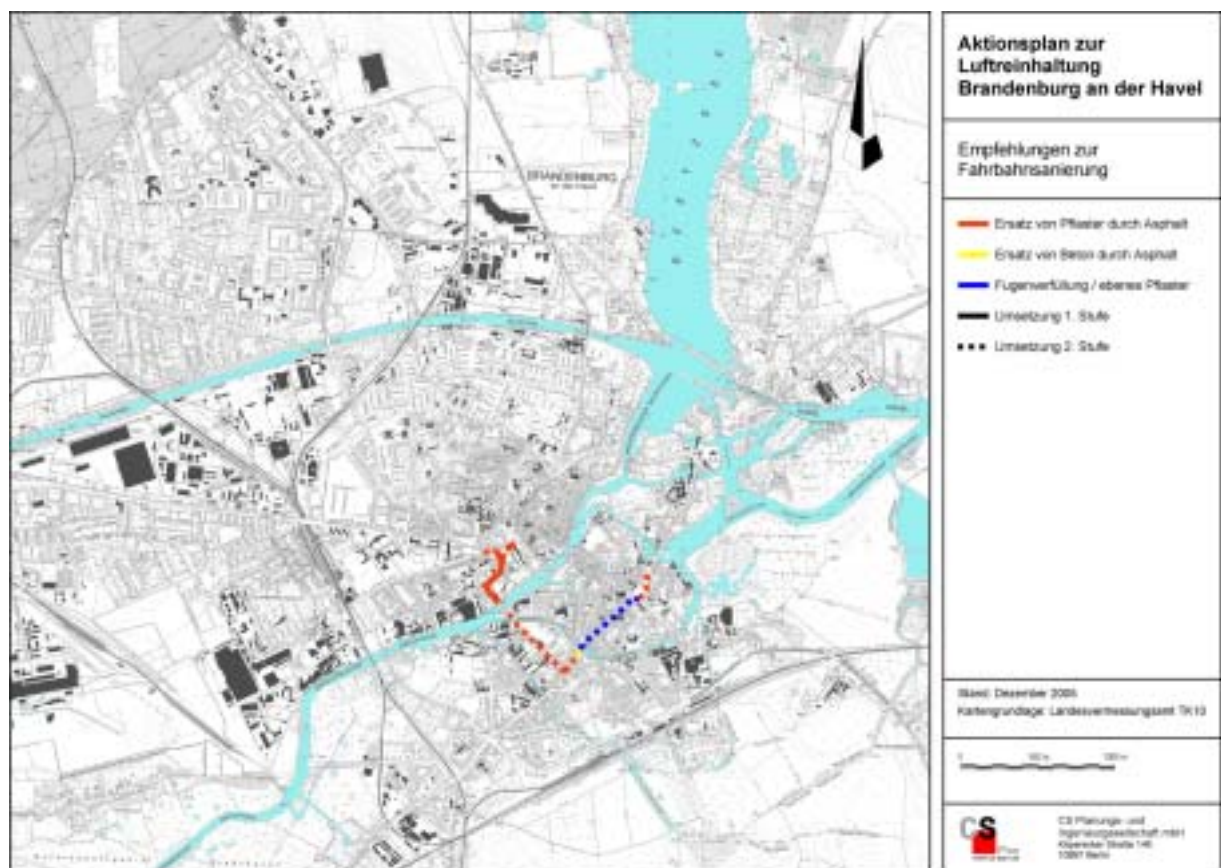
3.3.2 Fahrbahnbeläge

Der Ersatz eines Pflasterbelags durch Asphalt kann erhebliche Auswirkungen auf die Feinstaubbelastung haben. Im Luftreinhalteplan für die Stadt Nauen wird angegeben, dass die verkehrliche Zusatzbelastung dort durch eine entsprechende Maßnahme um rund die Hälfte gesenkt wurde. Eine Fahrbahnsanierung würde außerdem erhebliche Lärminderungen bewirken. In Brandenburg an der Havel ist aus Sicht des Immissionsschutzes die **Erneuerung an folgenden Straßenabschnitten** besonders empfehlenswert (in der Reihenfolge ihrer Dringlichkeit, vgl. Abbildung 43):

1. Neuendorfer Straße
Asphalt statt Pflaster zwischen Luckenberger Straße und Nicolaiplatz
2. Luckenberger Straße
Asphalt statt Pflaster

3. Steinstraße / Jacobstraße
Fugenverfüllung im Pflaster zwischen Bauhofstraße und St.-Annen-Straße
4. Nicolaiplatz
5. Bauhofstraße
Asphalt statt Pflaster zwischen Luckenberger Straße und Jacobstraße
6. Neustädtischer Markt
Asphalt statt Pflaster

Abbildung 43: Empfehlungen zur Fahrbahnsanierung



3.4 Mögliche Maßnahmen am Zentrumsring und an Radialen

Die Bereitstellung einer leistungsfähigen Innenstadtumfahrung über den Zentrumsring und die auf ihn zuführenden Radialen ist für die Luftreinhaltung ein ebenso wichtiges Element wie die Verkehrsberuhigung der Innenstadt. Die verkehrlichen Feinstaub-Emissionen werden durch Abrieb, Aufwirbelung und Verbrennungsvorgänge verursacht. Die Verstärkung des fließenden Kfz-Verkehrs kann im erheblichen Maße dazu beitragen, dass die PM_{10} -Grenzwerte in den kritischen Bereichen eingehalten werden.

3.4.1 Bauliche Maßnahmen

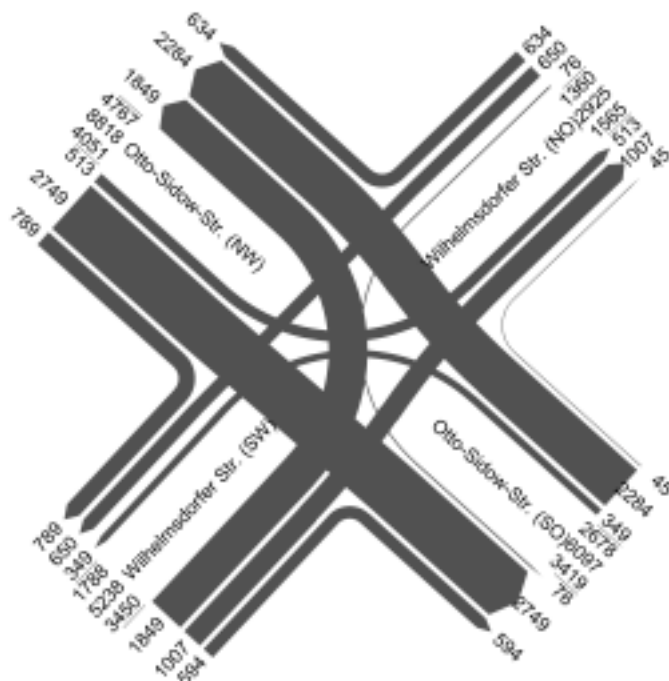
Bauliche Maßnahmen sind vor allem am Knoten Otto-Sidow-Straße / Wilhelmsdorfer Straße erforderlich.

Knoten Otto-Sidow-Straße / Wilhelmsdorfer Straße

Die Wilhelmsdorfer Straße weist am Abschnitt zwischen Otto-Sidow-Straße und Koppehlstraße neben der Neuendorfer Straße die höchsten PM_{10} -Immissionen der Stadt auf. Auch an der Otto-Sidow-Straße kann zwischen Wilhelmsdorfer Straße und Otto-Gartz-Straße eine Grenzwertüberschreitung nicht ausgeschlossen werden.

Eine wesentliche Ursache für die hohen PM_{10} -Konzentrationen an der Wilhelmsdorfer Straße ist der gestörte Verkehrsfluss an der Zufahrt zum Zentrumsring. Vor allem durch die starken Linkseinbiegeströme in den nördlichen Zentrumsring kommt es häufig zu Rückstaus. Es ist daher sinnvoll, eine **zusätzliche Linksabbiegerspur an der Wilhelmsdorfer Straße** einzurichten. An der Otto-Sidow-Straße könnte die Einrichtung einer Bushaltestelle / Busspur den Abstand zwischen Immissionsort (Fassade) und Straßenachse um rund 3 m vergrößern.

Abbildung 44: Knotenstromdiagramm Otto-Sidow-Str. / Wilhelmsdorfer Str. (werktags 6-10 Uhr)



Knoten Magdeburger Straße / Zanderstraße

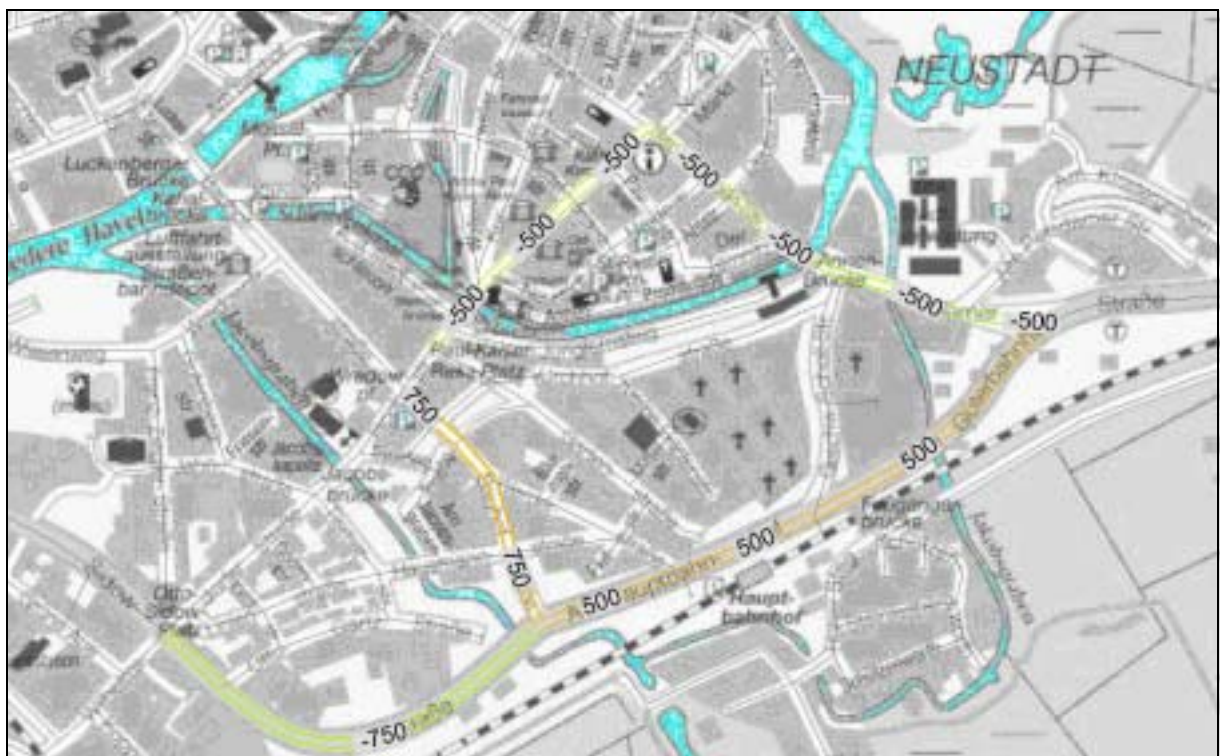
Am Knoten Magdeburger Straße / Zanderstraße erhält die westliche Zufahrt der Magdeburger Straße eine zusätzliche Linksabbiegerspur. An der Rampe vom Zentrumsring werden die

heute getrennten Links- und Rechtsabbiegerspuren zu einer gemeinsamen Mischspur zusammengelegt. Durch die Maßnahme wird die Knotenpunktgeometrie den Verkehrsströmen angepasst.

Knoten Am Hauptbahnhof / Bauhofstraße

In der Stadt gibt es Überlegungen, den Knoten Am Hauptbahnhof / Bauhofstraße zur Erhöhung der Verkehrssicherheit mit einer Lichtsignalanlage auszustatten. Der Simulation im Verkehrsmodell zufolge würde dies eine nur geringfügige Verschiebung von Verkehren von der Potsdamer Straße / St.-Annen-Straße zur Bauhofstraße bewirken (vgl. Abbildung 45). Aus Sicht der Luftreinhaltungsplanung ist diese Maßnahme als **neutral** zu bewerten.

Abbildung 45: Auswirkungen einer LSA am Knoten Am Hauptbahnhof / Bauhofstraße auf die DTW [Differenz zur heutigen Situation in Kfz / 24 Stunden]



Rathenower Landstraße (B 102)

Für die Rathenower Landstraße (B 102) ist ein **vierspüriger Ausbau** zwischen Gördenallee und nördlich des Knotenpunktes Rosa-Luxemburg-Allee / Upstallstraße (Zufahrt McDonald's) geplant. Hintergrund ist die Befürchtung, dass Fahrzeuge aus Richtung BAB A 2 in Richtung Rathenow heute wegen des häufigen Rückstaus auf diesem Abschnitt nicht über den Zentrumsring fahren, sondern die Innenstadt über Dominsel, Brielower Straße und Upstallstraße durchqueren. Durch die Kapazitätserweiterung an der Rathenower Landstraße soll die Nut-

zung des Zentrumsrings attraktiver werden. Die Maßnahme ist daher ein Beitrag zur Verlagerung des Innenstadt-Durchgangsverkehrs auf den Zentrumsring.

3.4.2 Verkehrsorganisatorische Maßnahmen

Organisatorische Maßnahmen wie eine verbesserte LSA-Koordination können ebenfalls den Verkehrsfluss verstetigen.

LSA-Koordination

Die LSA-Koordinierung am Zentrumsring hat heute zwei Lücken: an der Fontanestraße zwischen Karl-Marx-Straße und Rampe zur Magdeburger Straße sowie an Otto-Sidow-Straße / Am Hauptbahnhof zwischen Vereinsstraße und Fußgänger-LSA am Hauptbahnhof. Eine durchgehende Koordinierung könnte die Kapazität und damit die Attraktivität des Zentrumsrings weiter erhöhen und gleichzeitig durch einen stetigeren Verkehrsfluss immissionsmindernd wirken.

Der Bereich Fontanestraße wurde nicht in die Koordination einbezogen, weil durch die ÖPNV-Bevorrechtigung im Bereich August-Bebel-Straße die resultierenden Umlaufzeit-Änderungen an die übrigen LSA des Zentrumsrings weitergegeben würden. Der Lückenschluss Fontanestraße - Otto-Sidow-Straße in der LSA-Koordination ist wegen der großen Knotenpunktabstände nur schwer zu realisieren, weil der Fahrzeugpulk bei solchen Entfernungen erfahrungsgemäß zerfällt. Hilfreich wäre eventuell eine Signalisierung des Knotens Am Hauptbahnhof / Bauhofstraße (s.o.). Zu klären wäre auch, ob der Knoten Wilhelmsdorfer Straße / Otto-Sidow-Straße mit dem vorgelagerten Knoten Wilhelmsdorfer Landstraße / Götliner Landstraße koordiniert werden sollte. Hinsichtlich der LSA-Koordinierung sind daher **vertiefende Untersuchungen erforderlich**.

Zulässige Höchstgeschwindigkeit

Am Zentrumsring gilt zwischen Karl-Marx-Straße und Potsdamer Straße eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h. Die einzige Ausnahme zwischen den Knotenpunkten besteht mit 50 km/h Am Hauptbahnhof zwischen Bauhofstraße und Geschwister-Scholl-Straße. Ursächlich für die Einführung der reduzierten Geschwindigkeit war ein erhöhtes Unfallaufkommen durch Einbiegevorgänge im Bereich Bauhofstraße. Im Zuge der oben empfohlenen Untersuchung zur LSA-Koordinierung sollte daher auch untersucht werden, ob eine LSA-Einrichtung an der Einmündung zur Bauhofstraße eine LSA-Koordination bei durchgängig 60 km/h erlauben würde.¹ Falls dies der Fall wäre, würde die als Einzelmaßnahme als neutral eingestufte LSA an der Bauhofstraße im Gesamtpaket die Attraktivität des Zentrumsrings erhöhen, den Verkehrsfluss verstetigen und damit immissionsmindernde Wirkung erzielen (vgl. Seite 62).

¹ Unmittelbar am Hauptbahnhof sollte die zulässige Höchstgeschwindigkeit wegen des Fußgänger-Querungsbedarfs bei 50 km/h verbleiben.

4 Bündelung der möglichen Maßnahmen zu Planfällen

Die oben beschriebenen Einzelmaßnahmen werden im Folgenden zu Planfällen gebündelt, um ihre verkehrlichen, lufthygienischen und akustischen Auswirkungen zusammenfassend zu bewerten. Es werden zwei Planfälle untersucht:

- „Planfall 1 - Ohnehin geplante Maßnahmen“ (Kapitel 4.1),
- „Planfall 2 - Lebenswerte Innenstadt“ (Kapitel 4.2, Seite 68).

In Kapitel 4.3 werden die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst (Seite 72).

4.1 Planfall 1 - Ohnehin geplante Maßnahmen

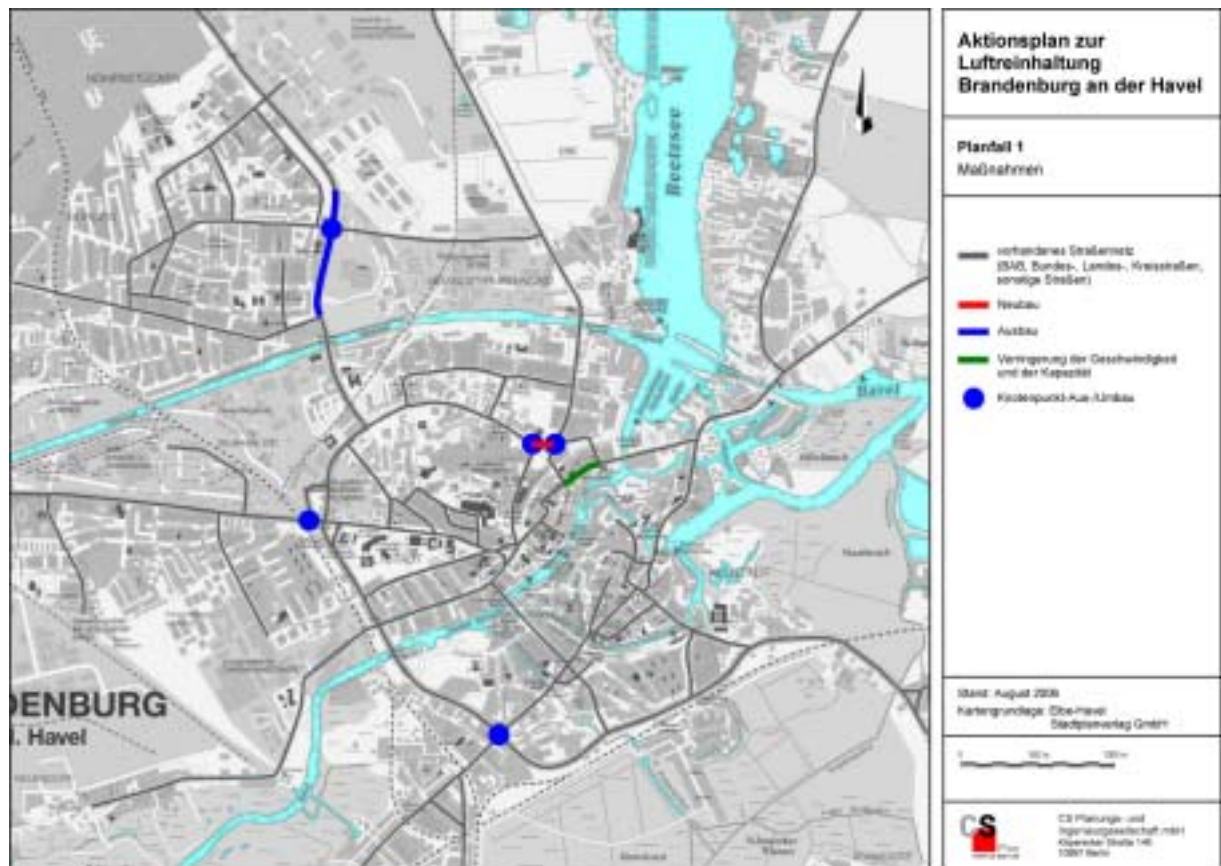
In Planfall 1 werden diejenigen Maßnahmen bewertet, deren kurz- bis mittelfristige Realisierung als sicher vorausgesetzt werden kann. Damit soll die Situation beurteilt werden, die sich kurzfristig ohne gezielte Maßnahmen eines Luftreinhalteplans ergeben wird.

4.1.1 Maßnahmen

Die Maßnahmen des Planfalls 1 wurden am 22. August 2006 im Stadtplanungsamt der Stadt Brandenburg an der Havel abgestimmt. Folgende Inhalte wurden vereinbart (vgl. Abbildung 46):

- Knotenpunkt-Ausbau Wilhelmsdorfer Straße / Otto-Sidow-Straße mit einer zusätzlichen Linksabbiegespur auf der Wilhelmsdorfer Straße in Richtung nordwestlicher Zentrumsring (die Maßnahme wird detaillierter auf Seite 61 beschrieben).
- Vierspuriger Ausbau der Rathenower Landstraße zwischen dem Knotenpunkt Gördenallee und nördlich des Knotenpunktes Rosa-Luxemburg-Allee / Upstallstraße auf Höhe der McDonald's-Zufahrt (vgl. Seite 62).
- Neubau der L 98 zwischen Gerostraße und Willi-Sänger-Straße mit gleichzeitiger Kapazitätsbeschränkung und Verringerung der Geschwindigkeit im Bereich der Mühlentorstraße zwischen Ziegelstraße und Rathenower Straße (vgl. Seite 49).
- Knotenpunkt-Ausbau Magdeburger Landstraße / Zanderstraße (Rampe) mit veränderter Spureinteilung (vgl. Seite 61).

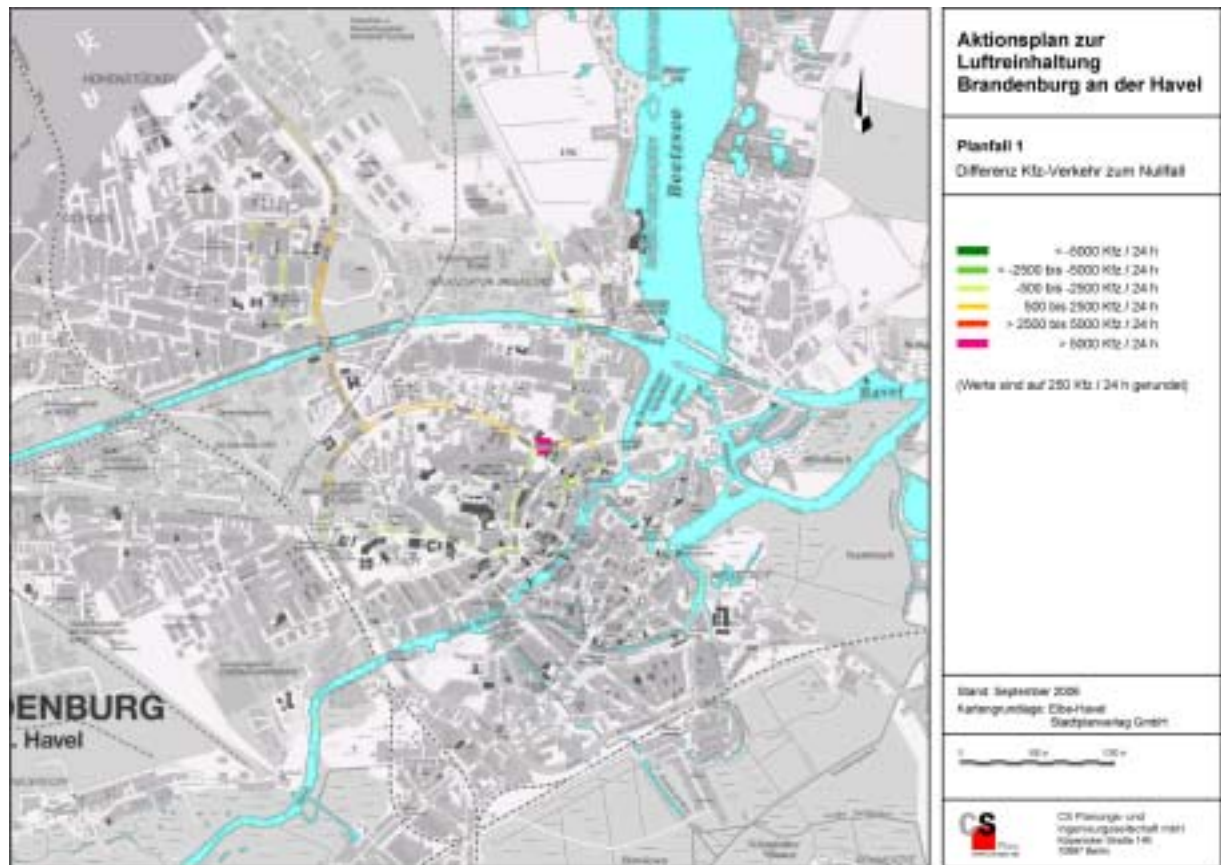
Abbildung 46: Maßnahmen des Planfalls 1 „Ohnehin geplante Maßnahmen“



4.1.2 Verkehrliche Auswirkungen

Durch die Maßnahmen des Planfalls 1 sind den Berechnungen des Verkehrsmodells zufolge vor allem im Bereich Mühlentorstraße / Gerostraße, Willi-Sänger-Straße und nördlicher Zentrumsring Änderungen der Verkehrsstärken zu erwarten (vgl. Abbildung 47). Durch die Maßnahmen werden Schleichverkehre durch das Nebennetz in Görden (in geringerem Umfang auch in der Innenstadt und in Nord) verringert und stattdessen auf die Rathenower Landstraße und den nördlichen Zentrumsring verlagert.

Abbildung 47: Verkehrliche Auswirkungen der ohnehin geplanten Maßnahmen
[Differenz zur heutigen Situation in Kfz / 24 Stunden]



4.1.3 Lufthygienische Auswirkungen

Die Maßnahmen des Planfalls 1 führen bezogen auf das Gesamtgebiet nur zu geringen Veränderungen der Schadstoffsituation. Hervorzuheben ist allerdings, dass mit der Veränderung des Knotenpunktes Wilhelmsdorfer Straße / Otto-Sidow-Straße durch die verbesserte Verkehrssituation an der Zufahrt Wilhelmsdorfer Straße dort eine Reduzierung des PM₁₀-Jahresmittelwertes um 2,5 µg/m³ erreicht werden kann. Des weiteren kann im Bereich der Mühlentorstraße der PM₁₀-Jahresmittelwert um 1 bis 2 µg/m³ verringert werden. Im übrigen Untersuchungsgebiet liegen die Änderungen bei ± 1 µg/m³.

Abbildung 48: Auswirkungen der ohnehin geplanten Maßnahmen auf PM₁₀
 [Differenz zur heutigen Situation in µg/m³]

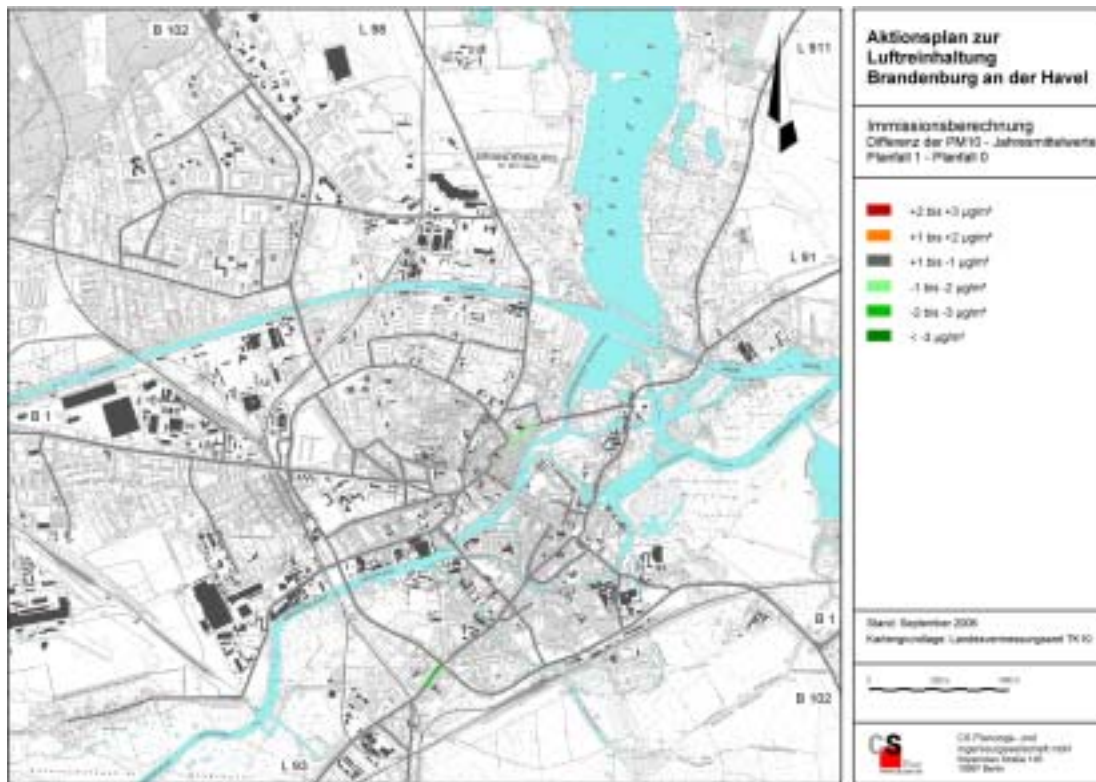
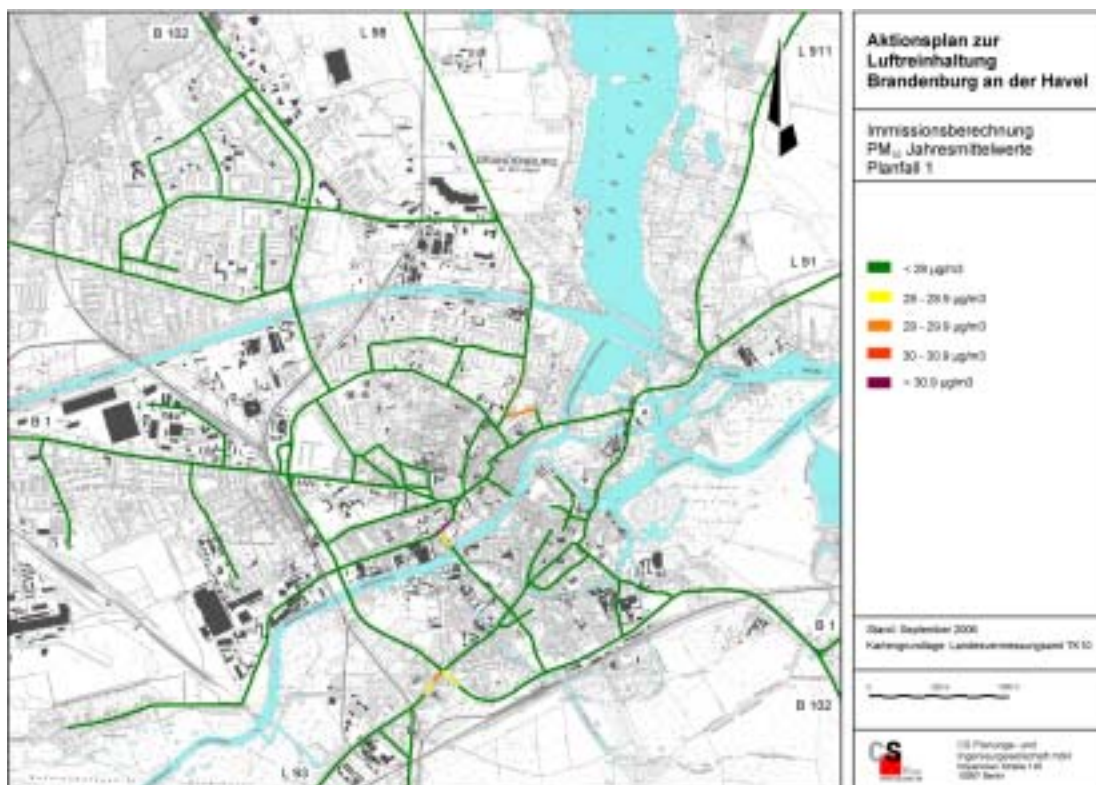


Abbildung 49: PM₁₀ - Jahresmittelwerte in Planfall 1 „Ohnehin geplante Maßnahmen“



4.1.4 Fazit

Die Maßnahmen des Planfalls 1 tragen zu einer leichten Verbesserung der Situation bei. Sie reichen alleine aber nicht aus, um Grenzwertüberschreitungen in Brandenburg an der Havel zu vermeiden. Da die Realisierung der Maßnahmen des Planfalls 1 nach Auskunft der Stadt als sicher vorausgesetzt werden können, dient der Planfall 1 als Referenz für die folgenden Planfälle.

4.2 Planfall 2 - Lebenswerte Innenstadt

4.2.1 Maßnahmen

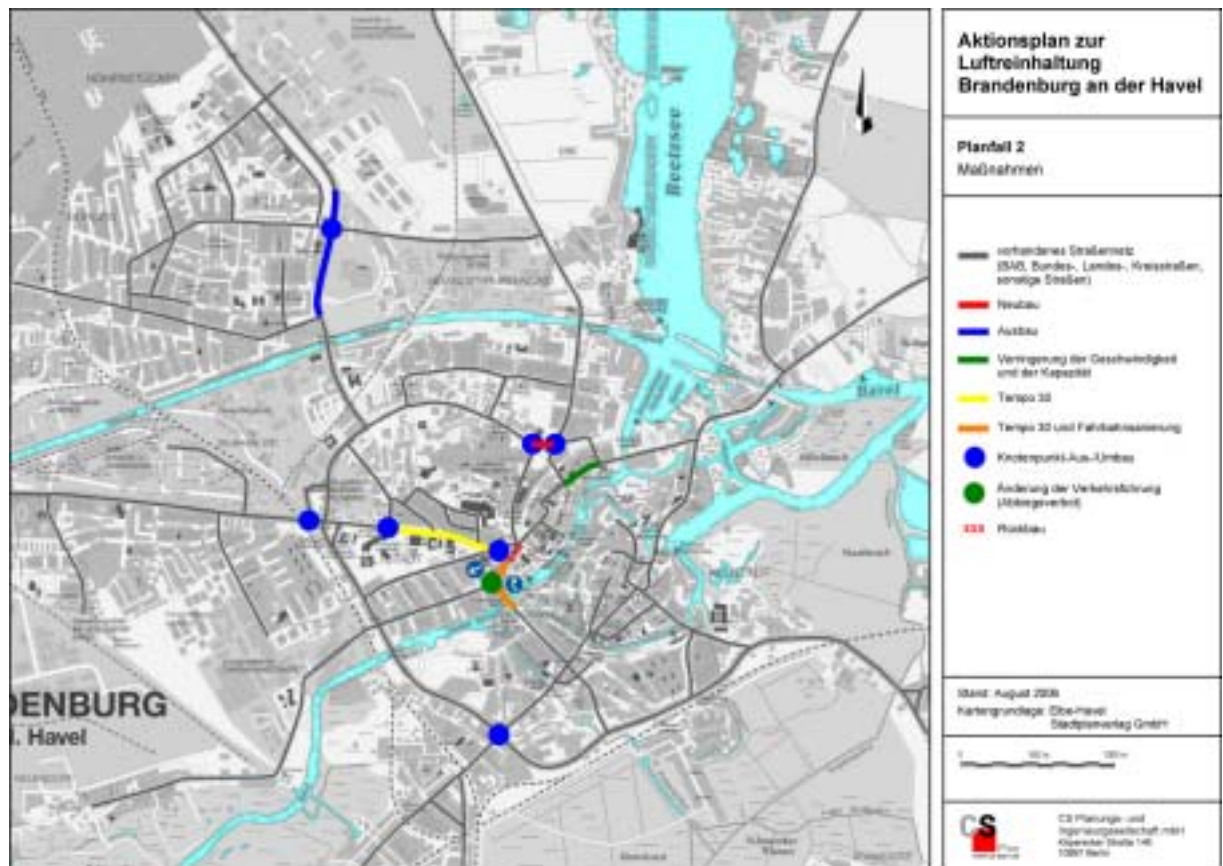
Zusätzlich zu den oben genannten Inhalten des Planfalls 1 enthält Planfall 2 folgende Maßnahmen (vgl. Abbildung 50):

- Senkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h im Bereich der Magdeburger Straße / Nicolaiplatz / Neuendorfer Straße / Luckenberger Straße zwischen Fouquéstraße und Luckenberger Brücke (siehe detailliertere Maßnahmenbeschreibung auf Seite 51).
- Umbau des Nicolaiplatzes zu einem dreiarmigen Knotenpunkt mit Lichtsignalregelung (vgl. Seite 46). Hierbei erfolgt die Reduzierung der drei Teilknoten auf einen kompakten Knoten mit jeweils einer Mischspur an allen drei Zufahrten. Die südöstliche Querverbindung zwischen den Zufahrten Neuendorfer Straße und Plauer Straße wird zurückgebaut.
- Abbiegeverbot am Knoten Neuendorfer Straße / Luckenberger Straße für die Linksabbieger aus der nordöstlichen Neuendorfer Straße in Richtung Luckenberger Straße. Stattdessen Blockumfahrung über die Vereinsstraße und Karl-Liebknecht-Straße (vgl. Seite 56).
- Ersatz des Pflasterbelags durch Asphalt an der Luckenberger Straße und an der Neuendorfer Straße zwischen Nicolaiplatz und Luckenberger Brücke (vgl. Seite 59).
- Einrichtung von Mittelinseln mit integrierter Straßenbahnhaltestelle an der Magdeburger Straße auf Höhe der Einmündung Fouquéstraße (vgl. Seite 50).

4.2.2 Verkehrliche Auswirkungen

Die Maßnahmen des Planfalls 2 bewirken eine starke Verkehrsberuhigung in weiten Teilen des Stadtzentrums. Mit Ausnahme der St.-Annen-Straße und des Straßenzugs Mühlendamm / Domlinden liegt die DTV an allen Straßen innerhalb des Zentrumsrings unter 10.000 Kfz / 24 Stunden.

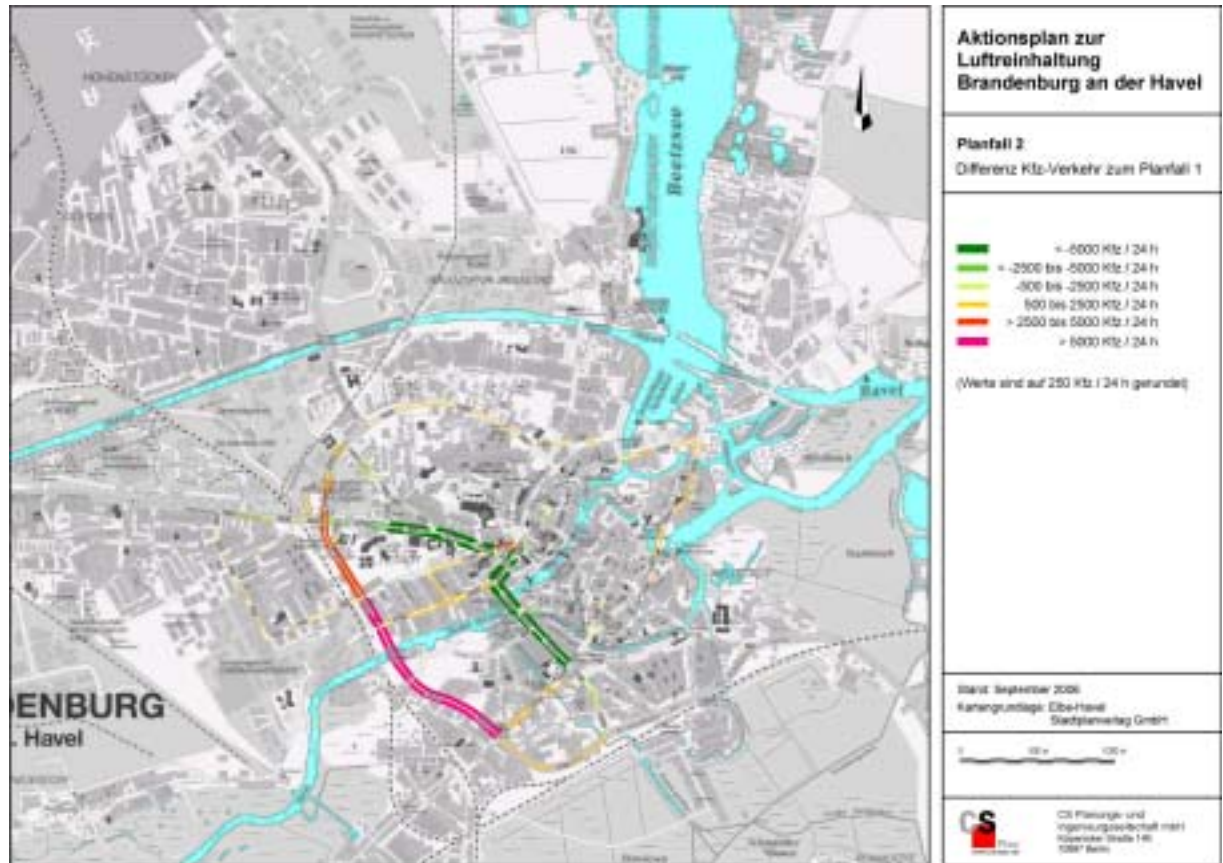
Abbildung 50: Maßnahmen des Planfalls 2 „Lebenswerte Innenstadt“



Die Belegung an der Neuendorfer Straße nimmt auf Höhe der Luftgüte-Messstation von 16.000 Kfz / 24 Stunden in Planfall 1 auf 7.500 Kfz / 24 Stunden ab. Auch an der Magdeburger Straße, Luckenberger Straße und Bauhofstraße sinken die Verkehrsstärken um rund 5.000 bis 7.000 Kfz / 24 Stunden. Dies entspricht Rückgängen um rund 50 % bis 60 % gegenüber Planfall 1.

Mehrbelastungen gegenüber Planfall 1 entstehen mit zusätzlich rund 2.000 Kfz / 24 Stunden an der Neuendorfer Straße zwischen Zentrumsring und Luckenberger Straße und an der Wilhelmsdorfer Straße zwischen Zentrumsring und Bauhofstraße. Dies entspricht Zunahmen um rund 35 % bis 60 %. Die Belegung auf dem Zentrumsring steigt je nach Abschnitt um 1.000 bis 5.500 Kfz / 24 Stunden.

Abbildung 51: Verkehrliche Auswirkungen des Planfalls 2 „Lebenswerte Innenstadt“
[Differenz zu Planfall 1 „Ohnehin geplante Maßnahmen“ in Kfz / 24 Stunden]



4.2.3 Lufthygienische Auswirkungen

Die Maßnahmen des Planfalls 2 und die daraus resultierenden verkehrlichen Änderungen haben deutliche Auswirkungen auf die Luftschadstoffsituation. In der Neuendorfer Straße, dem bisher höchstbelasteten Straßenabschnitt, kann durch die Verkehrsmengenreduzierung der Jahresmittelwert für PM_{10} auf $26,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ reduziert werden. Der Jahresmittelwert für NO_2 liegt hier nun bei $35,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Da mit der verwendeten Software der Effekt der empfohlenen Fahrbahnsanierung an Neuendorfer Straße und Luckenberger Straße nicht abgebildet werden kann, liegen die tatsächlichen PM_{10} -Entlastungen in diesem Bereich noch deutlich höher.

Abbildung 52: Auswirkungen des Planfalls 2 „Lebenswerte Innenstadt“ auf PM_{10}
 [Differenz zum Planfall 1 „Ohnehin geplante Maßnahmen“ in $\mu g/m^3$]

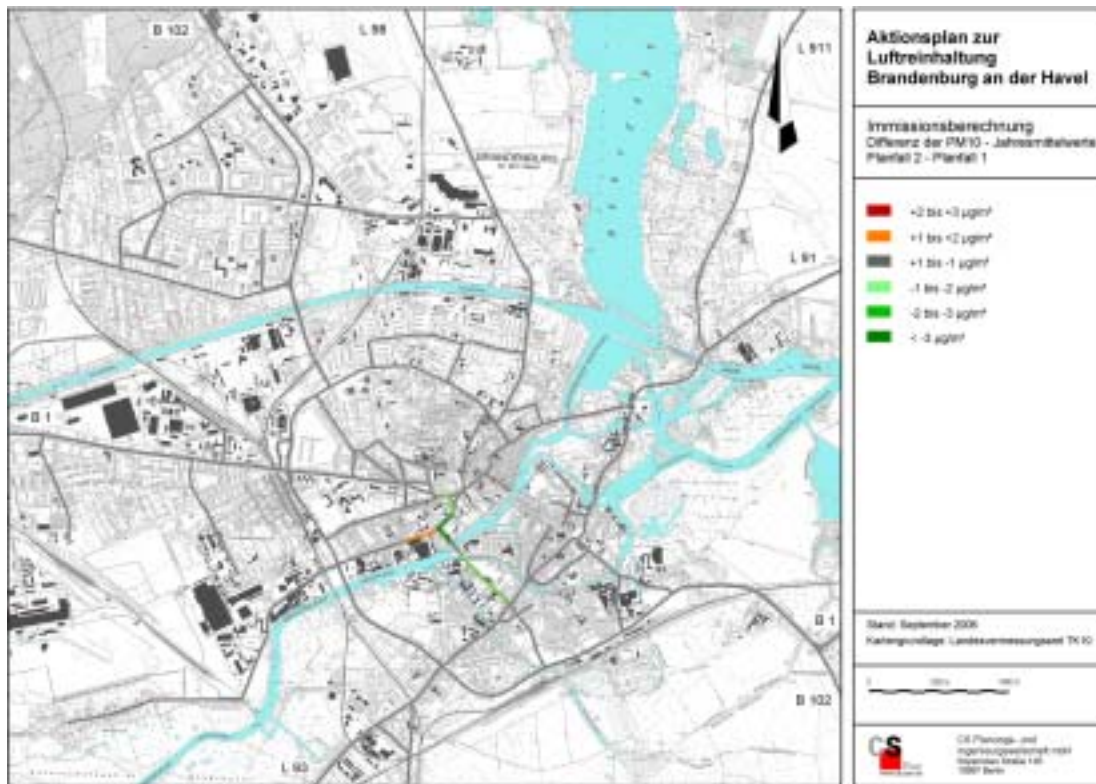
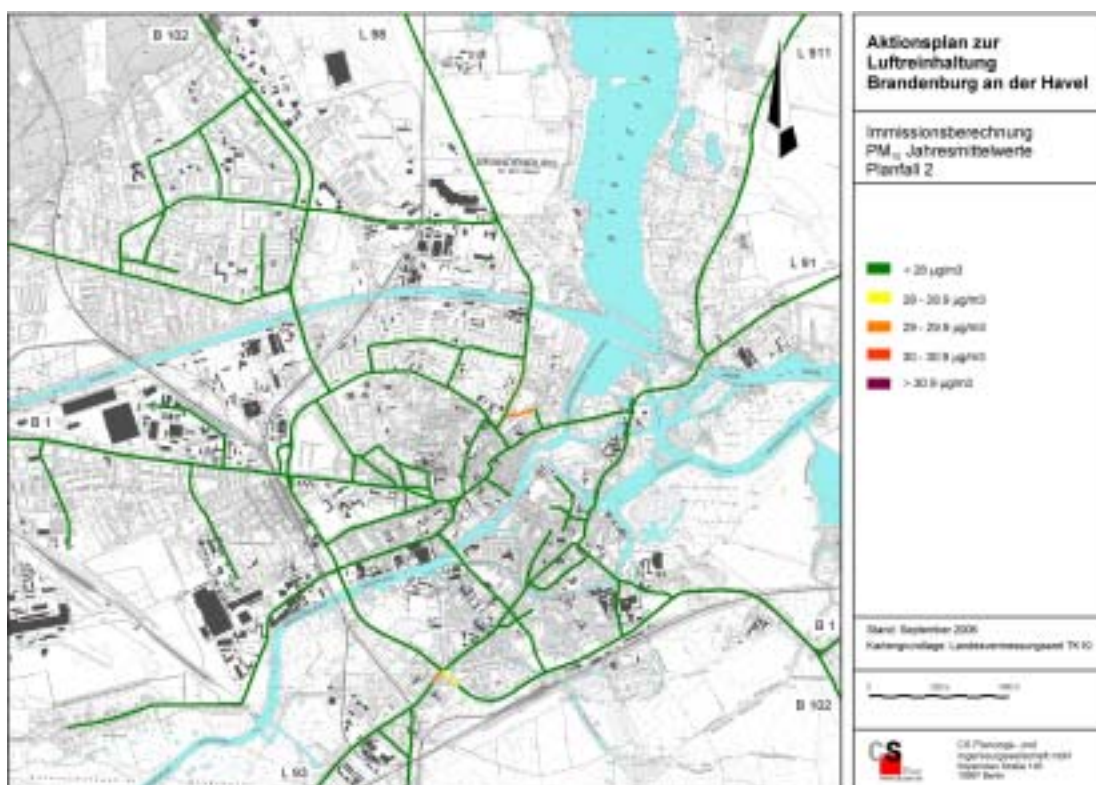


Abbildung 53: PM_{10} - Jahresmittelwerte in Planfall 2 „Lebenswerte Innenstadt“



4.2.4 Akustische Auswirkungen

Durch den Planfall 2 kann neben der Verbesserung der Schadstoffsituation ebenfalls die Lärmsituation verbessert werden. Durch die Verkehrsverlagerungen und Geschwindigkeitsreduzierungen profitieren insbesondere die Innenstadtbereiche durch geringere Lärmimmissionen. Die Emissionspegel können in den Bereichen Magdeburger Straße / Nicolaiplatz / Neuendorfer Straße / Luckenberger Straße zwischen Fouquestraße und Luckenberger Brücke um 2 bis 5 dB(A) gesenkt werden.

4.2.5 Fazit

Die Umsetzung des Planfalls 2 „Lebenswerte Innenstadt“ würde die Wahrscheinlichkeit einer PM₁₀-Grenzwertüberschreitung in allen Bereichen unter 50 % senken. Im bislang konfliktreichsten Gebiet an der Neuendorfer Straße kann eine Grenzwertüberschreitung ausgeschlossen werden. Die Maßnahmen bewirken außerdem eine deutliche Verkehrsentlastung der Brandenburger Innenstadt. Dies hat geringere Lärmbelastungen und höhere Aufenthaltsqualitäten zur Folge.

Diese positiven Effekte werden erzielt, weil gebietsfremde Durchgangsverkehre aus der Innenstadt auf den Zentrumsring verlagert werden. Die Erreichbarkeit der Innenstadt für die Quell-Ziel-Verkehre der dortigen Bewohner, Beschäftigten und Besucher bleibt im vollen Umfang gewährleistet.

Aus den genannten Gründen wird die Umsetzung des Planfalls 2 „Lebenswerte Innenstadt“ empfohlen.

4.3 Zusammenfassung

Planfall 1 „Ohnehin geplante Maßnahmen“ zeigt positive Ansätze in Richtung der stadtverträglichen Verkehrs- und Immissionsschutzplanung. Seine Maßnahmen reichen aber alleine nicht für eine Luftschadstoff-Grenzwerteinhaltung aus.

Planfall 2 „Lebenswerte Innenstadt“ ist ein vernünftiger Kompromiss zwischen den Erfordernissen des Immissionsschutzes und dem Streben nach einer höheren Aufenthaltsqualität in der Innenstadt einerseits und den verkehrstechnischen Erfordernissen bzw. den Erreichbarkeitskriterien andererseits. Die Grenzwerte für PM₁₀ und NO_x werden nach seiner Umsetzung in allen Bereichen mit einer mehr als 50 %igen Wahrscheinlichkeit eingehalten. Planfall 2 ist daher die **Vorzugsvariante** des Luftreinhalteplans.

Tabelle 54: Luftschadstoffwerte im Bestand und nach Umsetzung der Planfälle

	Bestand	Planfall 1	Planfall 2 (Empfehlung)
Neuendorfer Straße zwischen Luckenberger Straße und Nicolai-Platz			
PM ₁₀ - Jahresmittelwert	31,2 µg/m ³	31,5 µg/m ³	26,5 µg/m ³
davon			
Eintrag von außen	20,0 µg/m ³	20,0 µg/m ³	20,0 µg/m ³
Urbaner Hintergrund	1,0 µg/m ³	1,0 µg/m ³	1,0 µg/m ³
verkehrlich	10,2 µg/m ³	10,5 µg/m ³	5,5 µg/m ³
NO ₂ - Jahresmittelwert	42,9 µg/m ³	43,5 µg/m ³	35,1 µg/m ³
DTV	15.500	16.000	7.500
Abschnittslänge	165 m	165 m	165 m
Betroffene Anwohner	145	145	145
Luckenberger Straße zwischen Neuendorfer Straße und Bauhofstraße			
PM ₁₀ - Jahresmittelwert	28,5 µg/m ³	28,7 µg/m ³	24,6 µg/m ³
davon			
Eintrag von außen	20,0 µg/m ³	20,0 µg/m ³	20,0 µg/m ³
Urbaner Hintergrund	1,0 µg/m ³	1,0 µg/m ³	1,0 µg/m ³
verkehrlich	7,5 µg/m ³	7,7 µg/m ³	3,6 µg/m ³
NO ₂ - Jahresmittelwert	37,9 µg/m ³	38,2 µg/m ³	28,2 µg/m ³
DTV	12.250	12.500	5.750
Abschnittslänge	130 m	130 m	130 m
Betroffene Anwohner	125	125	125
Wilhelmsdorfer Straße zwischen Otto-Sidow-Straße und Koppehlstraße			
PM ₁₀ - Jahresmittelwert	31,7 µg/m ³	29,2 µg/m ³	29,2 µg/m ³
davon			
Eintrag von außen	20,0 µg/m ³	20,0 µg/m ³	20,0 µg/m ³
Urbaner Hintergrund	1,0 µg/m ³	1,0 µg/m ³	1,0 µg/m ³
verkehrlich	10,7 µg/m ³	8,2 µg/m ³	8,2 µg/m ³
NO ₂ - Jahresmittelwert	37,9 µg/m ³	37,5 µg/m ³	37,5 µg/m ³
DTV	18.750	18.750	18.750
Abschnittslänge	210 m	210 m	210 m
Betroffene Anwohner	55	55	55
Otto-Sidow-Straße zwischen Wilhelmsdorfer Straße und Otto-Gartz-Straße			
PM ₁₀ - Jahresmittelwert	28,3 µg/m ³	28,2 µg/m ³	28,7 µg/m ³
davon			
Eintrag von außen	20,0 µg/m ³	20,0 µg/m ³	20,0 µg/m ³
Urbaner Hintergrund	1,0 µg/m ³	1,0 µg/m ³	1,0 µg/m ³
verkehrlich	7,3 µg/m ³	7,2 µg/m ³	7,7 µg/m ³
NO ₂ - Jahresmittelwert	40,5 µg/m ³	40,3 µg/m ³	41,4 µg/m ³
DTV	21.750	21.500	23.000
Abschnittslänge	100 m	100 m	100 m
Betroffene Anwohner	110	110	110
Gerostraße zwischen Brielower Straße und Ziegelstraße			
PM ₁₀ - Jahresmittelwert	28,5 µg/m ³	29,3 µg/m ³	29,6 µg/m ³
davon			
Eintrag von außen	20,0 µg/m ³	20,0 µg/m ³	20,0 µg/m ³
Urbaner Hintergrund	1,0 µg/m ³	1,0 µg/m ³	1,0 µg/m ³
verkehrlich	7,5 µg/m ³	8,3 µg/m ³	8,6 µg/m ³
NO ₂ - Jahresmittelwert	36,3 µg/m ³	37,2 µg/m ³	37,0 µg/m ³
DTV	9.500	11.250	12.500
Abschnittslänge	180 m	180 m	180 m
Betroffene Anwohner	75	75	75

5 Empfehlungen

Die folgenden Empfehlungen beruhen auf den Wirkungsanalysen der Planfälle und Einzelmaßnahmen und wurden mit den Landesumweltbehörden und den betroffenen Fachämtern der Stadt abgestimmt.

5.1 Kurzfristige Empfehlungen

- Senkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h im Bereich der Magdeburger Straße / Nicolaiplatz / Neuendorfer Straße / Luckenberger Straße zwischen Fouquestraße und Luckenberger Brücke (die Maßnahme wird detaillierter auf Seite 51 beschrieben).
- Knotenpunkt-Ausbau Wilhelmsdorfer Straße / Otto-Sidow-Straße mit einer zusätzlichen Linksabbiegespur auf der Wilhelmsdorfer Straße in Richtung nordwestlicher Zentrumsring (Seite 61).
- Ersatz des Pflasterbelags durch Asphalt an der Luckenberger Straße und an der Neuendorfer Straße zwischen Nicolaiplatz und Luckenberger Brücke (vgl. Seite 59).
- Vierspuriger Ausbau der Rathenower Landstraße zwischen dem Knotenpunkt Gördenallee und nördlich des Knotenpunktes Rosa-Luxemburg-Allee / Upstallstraße auf Höhe der McDonald's-Zufahrt (Seite 62).
- Abbiegeverbot am Knoten Neuendorfer Straße / Luckenberger für die Linksabbieger aus der nordöstlichen Neuendorfer Straße in Richtung Luckenberger Straße. Stattdessen Blockumfahrung über die Vereinsstraße und Karl-Liebknecht-Straße (Seite 56).
- Einrichtung von Mittelinseln mit integrierter Straßenbahnhaltestelle an der Magdeburger Straße im Bereich Fouquéstraße (Seite 50).
- Vertiefende Untersuchung zur LSA-Koordination am Zentrumsring (Seite 63).
- Erhalt der ÖPNV-Zuwendungen (Seite 42).
- Prüfung von Einsparpotenzialen im ÖPNV ohne Angebotsverschlechterung, beispielsweise durch eine Entzerrung der Schulzeiten (Seite 42).
- Vorgabe des über die EURO 5 - Anforderungen hinausgehenden EEV-Standards in allen Ausschreibungen für Verkehrsdienstleister und deren Subunternehmer (Seite 42).
- Prüfung der räumlichen Voraussetzungen für Radfahrstreifen oder Schutzstreifen unter anderem an Luckenberger Straße / Bauhofstraße, Potsdamer Straße, Willi-Sänger-Straße, Ziegelstraße und am Straßenzug Krakauer Straße / Domlinden / Mühlendamm / Neustädtischer Markt / Steinstraße / Jacobstraße (Seite 43).

5.2 Mittelfristige Empfehlungen

- Umbau des Nicolaiplatzes zu einem dreiarmligen Knotenpunkt mit Lichtsignalregelung (Seite 46). Reduzierung der drei Teilknoten auf einen kompakten Knoten mit Mischspuren in allen drei Zufahrten. Rückbau der südöstlichen Querverbindung zwischen den Zufahrten Neuendorfer Straße und Plauer Straße.
- Knotenpunkt-Ausbau Magdeburger Landstraße / Zanderstraße (Rampe) mit veränderter Spureinteilung (Seite 61).
- Verbesserte Anschlusssicherung und Optimierung von Umsteigehaltstellen, insbesondere am Nicolaiplatz, Hauptbahnhof und am Neustädtischen Markt (Seite 42).
- Verknüpfung des ÖPNV mit anderen Verkehrsträgern, d.h. vor allem Einrichtung von B&R-Anlagen (Seite 42).
- Modernisierung von Haltestellen (Seite 42).
- Weiterentwicklung von bedarfsorientierten Bedienungsformen wie Rufbus oder Anrufsammeltaxi (Seite 42).
- Einrichtung einer Fahrradstraße an der August-Bebel-Straße (Seite 43).
- Überprüfung der Fahrbahnbeläge und der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten im Nebennetz zur Führung der Radfahrer im Mischverkehr mit den Kraftfahrzeugen (Seite 43).
- Fugenverfüllung im Pflaster der Steinstraße / Jacobstraße zwischen Bauhofstraße und St.-Annen-Straße.
- Ersatz des Pflasterbelags in der Bauhofstraße zwischen Luckenberger Straße und Jacobstraße durch Asphalt.
- Ersatz des Pflasterbelags am Neustädtischen Markt durch Asphalt.

5.3 Längerfristige Empfehlungen

- Schaffung und Stärkung von verkehrssparsamen Siedlungs- und Nutzungsstrukturen (Seite 40).
- Stärkere Vernetzung der Verkehrsträger, Förderung eines verkehrsmittelübergreifenden Mobilitätsmanagements (Seite 45).
- Flächendeckende Tempo-30-Zone innerhalb des Zentrumsrings (Seite 53). Die geltenden Vorfahrtsregelungen werden zugunsten des ÖPNV beibehalten. Gegebenenfalls werden vorhandene Zeichen 306 ‚Vorfahrtstraße‘ durch Zeichen 301 ‚Vorfahrt‘ ersetzt.

- Abbiegeverbot am Knoten Grillendamm / Krakauer Straße für die Rechtsabbieger aus dem Grillendamm in Richtung Krakauer Straße Süd und in der Gegenrichtung (Seite 54). Gleichzeitige Kapazitätsbeschränkung und Verringerung der Geschwindigkeit an
 - Neuendorfer Straße zwischen Luckenberger Straße und Zanderstraße und
 - Steinstraße zwischen Bauhofstraße und St.-Annen-Straße.
- Sicherstellung der Leistungsfähigkeit am Zentrumsring.
- Neubau der L 98 zwischen Gerostraße und Willi-Sänger-Straße mit gleichzeitiger Kapazitätsbeschränkung und Verringerung der Geschwindigkeit im Bereich der Mühlentorstraße zwischen Ziegelstraße und Rathenower Straße (Seite 49).
- Aufwertung des Hauptbahnhofs durch Neugestaltung des Vorplatzes, Einrichtung von Fahrradabstellanlagen und optimierte Verknüpfung des Stadt- und Regionalverkehrs (Seite 42).
- Entwicklung von neuen Wohn- und Gewerbestandorten vorrangig in Bereichen mit guter ÖPNV-Anbindung (Seite 42).

Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Elektronenmikroskopie-Aufnahme eines PM ₁₀ -Filters	2
Abbildung 2:	Partikelablagerung im menschlichen Atemtrakt	3
Abbildung 3:	Bevölkerungsentwicklung 1964 - 2020.....	6
Abbildung 4:	Prognoseszenarien zur Bevölkerungsentwicklung (2004-2020).....	7
Abbildung 5:	Stadtteil mit starken Bevölkerungsverlusten (Hohenstücken).....	7
Abbildung 6:	Im Aktionsplan zur Luftreinhaltung untersuchtes Straßennetz	9
Abbildung 7:	Fahrbahnbeläge (Innenstadt)	11
Abbildung 8:	Befragung der Verkehrsteilnehmer	13
Abbildung 9:	DTV Kfz-Verkehr 2006 (Innenstadt)	15
Abbildung 10:	DTV Schwerverkehr 2006 (Innenstadt)	15
Abbildung 11:	Jahresmittelwerte städtischer Hintergrundstationen im Land Brandenburg	18
Abbildung 12:	PM ₁₀ -Emissionsanteile in ausgewählten brandenburgischen Städten	19
Abbildung 13:	Gewerbliche PM ₁₀ -Emissionsanteile in Brandenburg an der Havel 2004.....	20
Tabelle 14:	Emissionen aus Kleinf Feuerungsanlagen im Jahr 2004	21
Tabelle 15:	Emissionen des motorisierten Straßenverkehrs im Land Brandenburg 2003/2004	21
Abbildung 16:	Differenzierung des Otto- und Diesel-Pkw-Bestandes.....	22
Abbildung 17:	Anteil der Dieselfahrzeuge am gesamten Pkw-Bestand.....	23
Abbildung 18:	Verkehrliche PM ₁₀ -Emissionsanteile in Brandenburg an der Havel 2000.....	23
Abbildung 19:	PM ₁₀ - Überschreitungshäufigkeiten des 24-Std-Wertes von 50 µg/m ³ in Brandenburg an der Havel	24
Abbildung 20:	PM ₁₀ Jahresmittelwerte 2003, 2004 und 2005 in Brandenburg an der Havel.....	25
Abbildung 21:	Immissionsberechnung PM ₁₀ - Jahresmittelwerte in Brandenburg an der Havel	28
Abbildung 22:	Immissionsberechnung NO ₂ - Jahresmittelwerte in Brandenburg an der Havel.....	28
Abbildung 23:	Überschreitungsgebiete A und B – Neuendorfer Straße und Luckenberger Str.....	30
Abbildung 24:	Überschreitungsgebiete C und D – Wilhelmsdorfer Str. und Otto-Sidow-Str.	31
Abbildung 25:	Überschreitungsgebiet E – Gerostraße.....	32
Abbildung 26:	Schallemissionspegel Straßenverkehr Tag 2006.....	33
Tabelle 27:	Abgasgrenzwerte für neue Pkw und leichte Nutzfahrzeuge bis 3,5 t zul. Gesamtgewicht	34
Tabelle 28:	Abgasgrenzwerte für neue Lkw und Busse.....	34
Abbildung 29:	Verkehrsführung am Nicolaiplatz	47
Abbildung 30:	Verkehrliche Auswirkungen einer Nicolaiplatz-Umgestaltung (ZiS) [Differenz zur heutigen Situation in Kfz / 24 Stunden].....	48
Abbildung 31:	Verkehrliche Auswirkungen einer Nicolaiplatz-Umgestaltung (ZiS, aber ohne gesonderte Abbiegespuren; [Differenz zur heutigen Situation in Kfz / 24 Std]	48

Abbildung 32:	Geplante Änderungen im Bereich Brielower Straße / Gerostraße / Willi-Sänger-Straße	49
Abbildung 33:	Verkehrliche Auswirkungen eines L 98 - Neubaus zwischen Gerostraße und Willi-Sänger-Straße in Verbindung mit einer Kapazitätsreduzierung an der Mühlentorstraße [Differenz zur heutigen Situation in Kfz / 24 Stunden]	50
Abbildung 34:	Verkehrliche Auswirkungen einer Knotenpunktumgestaltung Magdeburger Straße / Fouquéstraße [Differenz zur heutigen Situation in Kfz / 24 Stunden]	51
Abbildung 35:	Mögliche Senkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h im Umfeld des Nicolaiplatzes	52
Abbildung 36:	Verkehrliche Auswirkungen einer Senkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten auf 30 km/h am Nicolaiplatz und seinen zuführenden Straßen [Differenz zur heutigen Situation in Kfz / 24 Stunden].....	53
Abbildung 37:	Verkehrliche Auswirkungen einer flächendeckenden Tempo-30-Regelung innerhalb des Zentrumsrings [Differenz zur heutigen Situation in Kfz / 24 Std].....	54
Abbildung 38:	Mögliches Abbiegeverbot am Knoten Grillendamm / Krakauer Straße	55
Abbildung 39:	Verkehrliche Auswirkungen eines Abbiegeverbotes am Knoten Krakauer Straße / Grillendamm [Differenz zur heutigen Situation in Kfz / 24 Std]	56
Abbildung 40:	Kfz-Stromverfolgung am Querschnitt Neuendorfer Straße	57
Abbildung 41:	Mögliches Abbiegeverbot am Knoten Neuendorfer Straße / Luckenberger Str.....	58
Abbildung 42:	Verkehrliche Auswirkungen eines Abbiegeverbotes am Knoten Neuendorfer Straße / Luckenberger Straße [Differenz zur heutigen Situation in Kfz / 24 Std].....	58
Abbildung 43:	Empfehlungen zur Fahrbahnsanierung.....	60
Abbildung 44:	Knotenstromdiagramm Otto-Sidow-Str. / Wilhelmsdorfer Str. (werktags 6-10 Uhr)	61
Abbildung 45:	Auswirkungen einer LSA am Knoten Am Hauptbahnhof / Bauhofstraße auf die DTV [Differenz zur heutigen Situation in Kfz / 24 Stunden]	62
Abbildung 46:	Maßnahmen des Planfalls 1 „Ohnehin geplante Maßnahmen“	65
Abbildung 47:	Verkehrliche Auswirkungen der ohnehin geplanten Maßnahmen [Differenz zur heutigen Situation in Kfz / 24 Stunden].....	66
Abbildung 48:	Auswirkungen der ohnehin geplanten Maßnahmen auf PM ₁₀ [Differenz zur heutigen Situation in µg/m ³]	67
Abbildung 49:	PM ₁₀ - Jahresmittelwerte in Planfall 1 „Ohnehin geplante Maßnahmen“	67
Abbildung 50:	Maßnahmen des Planfalls 2 „Lebenswerte Innenstadt“	69
Abbildung 51:	Verkehrliche Auswirkungen des Planfalls 2 „Lebenswerte Innenstadt“ [Differenz zu Planfall 1 „Ohnehin geplante Maßnahmen“ in Kfz / 24 Stunden]	70
Abbildung 52:	Auswirkungen des Planfalls 2 „Lebenswerte Innenstadt“ auf PM ₁₀ [Differenz zum Planfall 1 „Ohnehin geplante Maßnahmen“ in µg/m ³].....	71
Abbildung 53:	PM ₁₀ - Jahresmittelwerte in Planfall 2 „Lebenswerte Innenstadt“	71
Tabelle 54:	Luftschadstoffwerte im Bestand und nach Umsetzung der Planfälle.....	73

Literatur

10. BImSchV

10. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 24.6.2004 (Verordnung über die Beschaffenheit und die Auszeichnung der Qualitäten von Kraftstoffen - 10. BImSchV).

22. BImSchV

22. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 11.9.2002 (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft - 22. BImSchV).

ACEA 2000

ACEA data of the sulphur effect on advanced emission control technologies. ACEA report. Juli 2000.

Bayern 2002

Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen: Feinstaub - Neue Herausforderung für saubere Luft?. Februar 2002.

Bayern 2003

Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Informationen über Abgase des Kraftfahrzeugverkehrs. April 2003.

Berlin 2006

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin (Hrsg.), CS Plan (Bearb.): Ergebnisbericht zum Workshop ‚Car Sharing in Berlin - die 4. Säule des Umweltverbundes?‘ am 23. Juni 2006.

BImSchG

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG). In der Fassung der Bekanntmachung vom 14.5.1990 (BGBl. I S. 880), zuletzt geändert durch das Siebte Änderungsgesetz vom 11.9.2002 (BGBl. I S. 3622).

Brandenburg 2002

Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung: Immissionsschutzbericht 2002.

Brandenburg 2004

Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz: Luftqualität in Brandenburg 2004.

Brandenburg an der Havel 2001

Stadtplanungsamt: Ergebnisse der Verkehrszählungen 2000.

Brandenburg an der Havel 2005

Entwicklungsperspektiven für Brandenburg an der Havel - Dokumentation des Stadtumbau-Workshops am 20. Oktober 2005.

Brandenburg an der Havel 2006

Masterplan Stadt Brandenburg an der Havel. Entwurf vom 20. Juni 2006.

Düring u.a. 2005

Düring / Bösingler / Lohmeyer: PM₁₀ - Emissionen an Außerortsstraßen - mit Zusatzuntersuchung zum Vergleich der PM₁₀ - Konzentrationen aus Messungen an der A 1 Hamburg und Ausbreitungsberechnungen. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Verkehrstechnik Heft V 125. Juni 2005.

Eikmann 2004

Thomas Eikmann: Einschätzung der Grenzwerte unter dem Aspekt der menschlichen Gesundheit - Schwerpunkt Feinstaub. Vortrag bei der Tagung „Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main“ am 7.7.2004 in Frankfurt am Main.

FGSV 2003

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Neue Anforderungen an die Verkehrsplanungspraxis durch veränderte EU-Umweltgesetzgebung. AP Nr. 61. Köln 2003.

FNP

Flächennutzungsplan der Stadt Brandenburg an der Havel - Erläuterungsbericht (Kurzfassung). 1998.

Holz-Rau u.a. 2006

Christian Holz-Rau, Petra Rau, Wolfgang Nickel: Betriebliches Mobilitätsmanagement mit Erfolgskontrolle. Straßenverkehrstechnik 6/2006, S. 299-307.

ImSchZV

Verordnung zur Regelung der Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Immissions- und Strahlenschutzes (Immissionsschutzzuständigkeitsverordnung - ImSchZV). Potsdam. In der Fassung vom 29.5.1997.

infas / DIW 2003

infas Institut für angewandte Sozialwissenschaft / DIW Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: Mobilität in Deutschland 2002 - Kontinuierliche Erhebung zum Verkehrsverhalten. Projekt im Forschungsprogramm Stadtverkehr des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Wohnungswesen. Juni 2003.

NLÖ 2003

Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (AG), Lohmeyer / Universität Stuttgart (Bearb.): Feinstaub und Schadgasbelastungen in der Göttinger Straße, Hannover. April 2003.

NVP 2003

PGN: Fortschreibung des Nahverkehrsplans Brandenburg an der Havel. Oktober / November 2003.

NRW 2003

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (AG), PGN / Universität Kassel / Voss (Bearb.): Vorbeugender Gesundheitsschutz durch Mobilisierung der Minderungspotenziale bei Straßenverkehrslärm und Luftschadstoffen. Dezember 2003.

Pischinger 2002

Rudolf Pischinger / TU Graz: „New Markets for Biodiesel in Modern Common Rail Diesel Engines“. Graz 2002.

Rahmenrichtlinie zur Luftqualität (RRL)

Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27.9.1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität.

Richtlinie 1999/30/EG

Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22.4.1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (1. Tochterrichtlinie).

Richtlinie 98/69/EG

Richtlinie 98/69/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober 1998 über Maßnahmen gegen die Verunreinigung der Luft durch Emissionen von Kraftfahrzeugen und zur Änderung der Richtlinie 70/220/EWG des Rates.

Richtlinie 98/70/EG

Richtlinie 98/70/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13.10.1998 über die Qualität von Otto- und Dieselmotoren.

Richtlinie 2000/69/EG

Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16.11.2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft (2. Tochterrichtlinie).

Richtlinie 2002/3/EG

Richtlinie 2002/3/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12.2.2002 über den Ozongehalt der Luft (3. Tochterrichtlinie).

UBA 2005

Umweltbundesamt: Hintergrundpapier zum Thema Staub / Feinstaub (PM). Januar 2005.

VDA 2004

Verband der Automobilindustrie: Pressemitteilung vom 13.7.2004.

VEP / LMP 2003

PGN / KommunalData: Integrierter Verkehrsentwicklungs- und Lärminderungsplan für die Stadt Brandenburg an der Havel. Kassel, Berlin, Brandenburg an der Havel 2003.

Wichmann 2003

Erich Wichmann: Abschätzung positiver gesundheitlicher Auswirkungen durch den Einsatz von Partikelfiltern bei Dieselfahrzeugen in Deutschland. Im Auftrag des Umweltbundesamtes. Stand 7.6.2003.