Stadt Leipzig

Luftreinhalteplan für die Stadt Leipzig

Fortschreibung 2018

Dezernat Umwelt, Ordnung, Sport / Amt für Umweltschutz

Impressum

Herausgeber:	Stadt Leipzig Der Oberbürgermeister Amt für Umweltschutz	Postanschrift:
	Tel.: 0341-123 3409 Fax: 0341-123 3405 E-Mail: umweltschutz@leipzig.de	Stadt Leipzig Amt für Umweltschutz 04092 Leipzig
Redaktion:	Angelika von Fritsch, V. i. S. d. P. Johannes Dohmen, Peter Heinz	
Bearbeitung:	Mario Anhalt, Anne Friedrich, Franziska Schönfeldt (zeitw.)	
Mitarbeit:	Dieter Auspurg, Kathrin Dornfeld, Thomas Schulze, Volkmar Otto, Eckbert Mickan, Andreas Menzel, Kerstin Mickan (Stadt Leipzig) Uwe Wolf, Gunter Löschau, Ute Schreiber, Annette Pausch, Andrea Hausmann (Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie) Uwe Böhme (Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft) Annette Körner (Leipziger Verkehrsbetriebe GmbH), Christoph Friedrich (LVV Leipziger Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft mbH)	
Beteiligung:	Dezernat I - Allgemeine Verwaltung Hauptamt, Personalamt, Rechtsamt Dezernat II – Finanzen Stadtkämmerei Dezernat III - Umwelt, Ordnung, Sport Amt für Stadtgrün und Gewässer, Amt für Umweltschutz, Amt für Sport, Ordnungsamt, Eigenbetrieb Stadtreinigung Leipzig, Branddirektion Dezernat V - Jugend, Soziales, Gesundheit und Schule Amt für Jugend, Familie und Bildung, Gesundheitsamt, Sozialamt Dezernat VI - Stadtentwicklung und Bau Amt für Bauordnung und Denkmalpflege, Amt für Gebäudemanagement, Amt für Stadterneuerung und Wohnungsbauförderung, Stadtplanungsamt, Verkehrs- und Tiefbauamt Dezernat VII - Wirtschaft und Arbeit Amt für Wirtschaftsförderung, Liegenschaftsamt Geschäftsbereich OBM und des Stadtrates / Kommunalwirtschaft	
Fotonachweis:	Titelseite: Bertram Kober/PUNCTUM S. 19, 76, 77, 82, 85, 89, 92, 94, 96, 99, 100, 101, 116, 143, 144, 145, 146: Mario Anhalt S. 93: pixabay / S. 147: Andreas Reichelt / S. 148: Uwe Müller	
Druck:	Hauptamt / Zentrale Vervielfältigung	
	Der Bericht verweist auf Links zu externen Webseiten Dritter. Auf diese Inhalte nimmt die Stadt Leipzig keinen Einfluss. Aus diesem Grund kann die Stadt Leipzig für diese fremden Inhalte auch keine Gewähr übernehmen. Für die Inhalte dieser Seiten ist stets die jeweilige dienstanbietende natürliche oder juristische Person oder Personengruppe verantwortlich. Die Links wurden zum Zeitpunkt ihrer Aufnahme in das vorliegende Dokument auf mögliche Rechtsverstöße überprüft. Rechtswidrige Inhalte waren zum Zeitpunkt der Aufnahme dieser Links nicht erkennbar. Eine permanente inhaltliche Kontrolle der mit dieser Verlinkung angegebenen Seiten ist jedoch ohne konkrete Anhaltspunkte einer Rechtsverletzung nicht zumutbar. Bei Bekanntwerden von Rechtsverletzungen wird die Stadt Leipzig derartige Links umgehend entfernen. Im Bericht wurde die geschlechtergerechte Sprache angewandt. Eigennamen, Rechtsbegriffe oder Titel sowie Bilder mit entsprechenden Textinhalten wurden hingegen nicht angepasst.	
Redaktionsschluss:	14.02.2019 (redaktionell überarbeitet mit Stand vom 14.05.2019)	

Erratum

Der Luftreinhalteplan mit dem Redaktionsschluss 14.02.2019 wurde in der hier vorliegenden Fassung redaktionell überarbeitet. Hierbei wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

Kap. 1.3, S. 2
Im ersten und dritten Satz wurde der Bezug: „...§ 2 Abs. 2...“ geändert in: „...§ 2 Abs. 1...“.

Kap. 2.4.2, S.15
Im ersten Satz, letzter Absatz, wurde der Text: „...und das aktuell in Bearbeitung befindliche Fachkonzept Nachhaltige Mobilität)...“ geändert in: „... und das Fachkonzept Nachhaltige Mobilität im INSEK)...“.

Kap. 3.1.1, S. 19
Im ersten Satz unter der Überschrift „Leipzig-Mitte“ wurde der Text: „...an der Kreuzung Richard-Wagner-Straße / Am Hallischen Tor.“ geändert in: „...an der Kreuzung Willy-Brandt-Platz / Am Hallischen Tor.“.

Kap. 3.1.3, S. 22
In der Beschreibung zu „Schritt 7 - ...“ wurde die Zahlenangabe „3.700“ in „3.300“ geändert.

Kap. 3.2.1, S. 24
Der dritte Satz: „Im Zeitraum 2005 bis 2015 wurde der Tagesgrenzwert an den verkehrsnahen Messstationen sehr häufig überschritten, wohingegen die Belastung im städtischen Hintergrund durchgängig unterhalb des Tagesgrenzwertes blieb.“ wurde in zwei Sätze geteilt und textlich wie folgt formuliert: „Im Zeitraum 2005 bis 2015 wurde der Tagesgrenzwert an den verkehrsnahen Messstationen (LLÜ und LMI) sehr oft mehr als zulässig überschritten. Dahingegen blieb im städtischen Hintergrund (Messstation LWE) die Anzahl der Überschreitungen des Tagesgrenzwertes deutlich unterhalb der zulässigen 35 Tage (vgl. Tab. 9 und Abb. 14)“.

Kap. 3.2.1, Tab. 9, S. 24
In der Spalte „LWE“ und der Zeile „2010“ wurde die Zahlenangabe „29“ in „22“ geändert.

Kap. 3.2.2, S. 30
Im dritten Satz wurde der Text: „Karte 14 und 16...“ geändert in: „Karte 9 und 11...“.
Im vierten Satz wurde der Text: „...den Karten 20 und 22...“ geändert in: „...den Karten 10 und 12 (Anhang)...“.
Im zweiten Satz unter Tab. 13 wurde nach dem zweiten Komma das Wort „überwiegend“ eingefügt.

Kap. 5.1.1, S. 37
Im vierten Satz wurde der Text: „Abb. 12“ geändert in: „Abb. 8“.

Kap. 8.2.2, Tab. 24, S. 62, Maßnahme B4
Die angegebenen Kosten: „500 TEUR“ wurden geändert in: „1.950 TEUR“ (Angleichung an die Angabe in der Infobox auf S. 77).

Kap. 8.2.2, Tab. 24, S. 62, Maßnahme B6
Bei der zeitlichen Angabe in der Spalte „m - mittelfristig“ wurde das Kreuz entfernt (Angleichung an die Angabe in der Infobox auf S. 80).

Kap. 8.2.2, Tab. 24, S. 65, Maßnahme B21
Die angegebenen Kosten: „954 TEUR“ wurden geändert in: „620 TEUR/a“ (Angleichung an die Angabe in der Infobox auf S. 97).

Kap. 8.2.2, Tab. 24, S. 65, Maßnahme B24
Der Zeitpunkt der Realisierung: „ab 2020“ wurde geändert in: „ab 2019“ (Angleichung an die Angabe in der Infobox auf S. 101).

Kap. 8.2.2, Tab. 24, S. 66, Maßnahme B31
Der Zeitpunkt der Realisierung: „2020“ wurde geändert in: „lfd.“ (Angleichung an die Angabe in der Infobox auf S. 110).

Kap. 8.2.2, Tab. 24 S. 66, Maßnahme B32
Der zweite Zeitpunkt der Realisierung: „ab 2020“ wurde geändert in: „ab 2022“ (Angleichung an die Angabe in der Infobox auf S. 111).

Kap. 8.2.2, Tab. 24, S. 67, Maßnahme B37
Der Zeitpunkt der Realisierung: „bis 2020“ wurde geändert in: „ab 2018“ (Angleichung an die Angabe in der Infobox auf S. 116).

Kap. 8.2.3, Tab. 25, S. 68, Maßnahme C4
Die angegebenen Kosten: „mittel/hoch“ wurden geändert in: „hoch/sehr hoch“ (Angleichung an die Angabe in der Infobox auf S. 122).

Kap. 8.3.1, S. 71, Maßnahme A3
Unter <Handlungsschritte> wurde im dritten Anstrich der Text: „...von der Kurt-Schumacher-Straße bis zur Roscherstraße...“ geändert in: “...von der Kurt-Schumacher-Straße bis zur Erich-Weinert-Straße...“ (Angleichung an die textlichen Ausführungen unter <Erläuterungen>).

Kap. 8.3.2, S. 88 - 89, Maßnahme B13
Auf Seite 88 wurde im letzten Satz der Text: „...etwa dreimal höheren Kosten...“ geändert in: „...deutlich höheren Kosten...“. Auf Seite 89 wurde im zweiten Satz der Text: „...Karte 30...“ geändert in: „...Karte 37...“.

Kap. 8.3.2, S. 93, Maßnahme B17
Unter <zeitlich> wurde der Text: „kurz-/mittelfristig“ geändert in: „mittelfristig“ (Angleichung an die Angabe in Tab. 24 auf S. 64)

Kap. 8.3.2, S. 96, Maßnahme B20
Unter <Kosten> wurde die Bewertung: „hoch“ geändert in: „sehr hoch“ (Angleichung an die Angabe in Tab. 24 auf S. 64).

Kap. 8.3.2, S. 98, Maßnahme B22
Unter <Realisierung> wurde die Angabe: „ab 2018“ geändert in: „ab 2019“ (Angleichung an die Angabe in Tab. 24 auf S. 65).

Kap. 8.3.2, S. 101, Maßnahme B24
Unter <zeitlich> wurde der Text: „kurz-/mittelfristig“ geändert in: „kurzfristig“ (Angleichung an die Angabe in Tab. 24 auf S. 65).

Kap. 8.3.2, S. 112, Maßnahme B33
Unter <Erläuterungen> wurde im achten Satz der Verweis: „B39“ geändert in: „B31“.

Kap. 8.3.3, S. 121, Maßnahme C3
Unter <Realisierung> wurde die Angabe: „ab 2020“ geändert in: „bis 2025“ (Angleichung an die Angabe in Tab. 25 auf S. 68).

Kap. 9, S. 128
Im fünften Satz wurde die Jahresangabe „2016“ durch „2017“ ersetzt.

Kapitel 11, S. 138
Die zur SächsImSchZuVO angegebene Fassung und Quelle wurde aktualisiert.

Anhang B - Tabellen
In Tab. 31 (Analyse 2015) wurden die Straßenabschnitte Brandenburger Straße von Willy-Brandt-Platz bis Hahnekamm sowie Tröndlinring (südlich) von Nordstraße bis Willy-Brandt-Platz mit jeweils zwei Unterabschnitten ergänzt.

Grußwort

Liebe Leipzigerinnen und Leipziger,

die Aufdeckung von illegalen Abschalteinrichtungen bei Fahrzeugen jährt sich zum vierten Mal. Die Aufklärung dauert bis heute an. Während die Bundesregierung mit der Autoindustrie nach Lösungen sucht, gelten in den ersten Städten bereits Fahrverbote. Leipzig ist nicht davon bedroht, noch nicht. Der vorliegende Luftreinhalteplan stellt sicher, dass wir dies in Zukunft vermeiden und weiter saubere Luft atmen können.

Leipzig wächst und ist Wachstumsmotor einer Region mit über einer Million Einwohnerinnen und Einwohner. Zahlreiche Arbeitsplätze entstehen und Mobilitätsbedürfnisse steigen. Die Verdichtung der Stadt mit zahlreichen Baustellen wirkt sich ebenfalls aus. Saubere Luft bleibt ein wesentlicher Faktor für unsere Lebensqualität. Einen wichtigen Beitrag zur Reduktion der Feinstaub- und Rußbelastung hat auch die Umweltzone bereits geleistet.

Der aktualisierte Luftreinhalteplan setzt den Schwerpunkt auf die Verminderung von Stickoxiden. Auf Basis einer detaillierten Analyse der Luftqualität konnten Maßnahmen aus den Bereichen Verkehr, Raumordnung, Wärmeversorgung und Grünplanung abgeleitet werden. Der Plan fügt sich nahtlos in die strategischen Ziele unserer Stadt ein, damit wir auch in Zukunft mit hoher Lebensqualität mobil bleiben können.

Ihr

Burkhard Jung
Oberbürgermeister

Vorwort

Liebe Leipzigerinnen und Leipziger, verehrte Gäste unserer Stadt,

ungeachtet des anhaltenden Bevölkerungswachstums unserer Stadt, hat sich die Luftqualität in Leipzig kontinuierlich verbessert. Ein Erfolg konnte beispielsweise durch die im Jahr 2011 eingeführte Umweltzone erzielt werden. So wurde nachgewiesen, dass die aus dem Straßenverkehr stammende Rußbelastung, als toxischer Bestandteil des Feinstaubs, um bis zu 59 Prozent gesunken ist. Da die europäischen Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid und Feinstaub zum Schutz der menschlichen Gesundheit jedoch noch nicht durchgängig einhaltbar waren, sind weitere Anstrengungen zur Reduzierung der Luftschadstoffbelastung erforderlich. Vor allem in Bezug auf Stickstoffdioxid sind die bisherigen Erfolge noch nicht ausreichend.

Die Verursacher der Luftschadstoffbelastung wurden durch eine Analyse identifiziert. Ihr ist zu entnehmen, dass dem Straßenverkehr eine besondere Bedeutung zukommt, da er vor allem in Bezug auf Stickstoffdioxid zu einer hohen lokalen Belastung führt. Folglich liegen hier die größten Potenziale, um eine Verbesserung der Luftqualität zu erreichen. Gleichwohl die im Zuge des „Dieselskandals“ aufgedeckte mangelnde Verantwortung von Fahrzeugherstellern maßgeblich für die hohe Luftbelastung mit Stickstoffdioxid ist, so haben wir als Kommune den gesetzlichen Auftrag, den Schutz der Bürgerinnen und Bürger vor gesundheitlichen Gefahren durch Luftschadstoffe zu gewährleisten.

Für die Vereinbarkeit von Bevölkerungswachstum und Sicherung der Lebensqualität in Leipzig, ist das *Arbeitsprogramm 2020* des Oberbürgermeisters eine wichtige strategische Zielvorgabe. Es ist 2013 entstanden und wird insbesondere mit der Fortschreibung des *Integrierten Stadtentwicklungskonzeptes Leipzig 2030* sukzessive weiterentwickelt. Zentrales Anliegen ist das nachhaltige Wachstum unserer Stadt mit den daraus u. a. entwickelten Handlungsschwerpunkten „Erhaltung und Verbesserung der Umweltqualität“ und "Nachhaltige Mobilität". Diesen Herausforderungen gilt es durch Erhalt, intelligente Anpassung und Ausbau von Infrastrukturen, Vernetzung von Verkehrsmitteln, Verkehrsmanagement und gezieltes Marketing, gemeinsam mit der Region, sowie Lösungen im ruhenden Verkehr, zu begegnen.

Die hier vorliegende Fortschreibung des im Jahr 2009 beschlossenen Luftreinhalteplans zeigt Wege auf, die Luftschadstoffbelastung in Leipzig weiter zu mindern und damit die Lebensqualität unserer Bürgerinnen und Bürger nachhaltig zu verbessern. Ein wesentlicher Bestandteil der Luftreinhaltung ist die Förderung und Attraktivitätssteigerung des Umweltverbundes, der mit zahlreichen Maßnahmen im Bereich des ÖPNV, des Rad- und Fußverkehrs eine zentrale Rolle einnimmt. Zugleich sind den Möglichkeiten der Luftreinhaltung auf lokaler Ebene auch Grenzen gesetzt, da nur im Rahmen der vorhandenen Gesetzgebung sowie der technischen Möglichkeiten gehandelt werden kann.

Ich bedanke mich für die zahlreichen Hinweise und Anregungen, welche bislang im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung zur Verbesserung der Luftqualität eingegangen sind und den vorliegenden Luftreinhalteplan mitgestaltet haben.

Herzlichst,

Ihr Heiko Rosenthal
Bürgermeister und Beigeordneter für Umwelt, Ordnung, Sport

Inhalt

Abkürzungen und Einheiten ... III

Abkürzungen ... III
Einheiten ... IV

Abbildungen ... V

Tabellen ... VIII

1 Einleitung ... 1

1.1 Anlass für die Fortschreibung des Luftreinhalteplans ... 1
1.2 Rechtsgrundlagen ... 1
1.3 Zuständige Behörden ... 2
1.4 Prüfung der Umweltverträglichkeit ... 2
1.5 Einordnung der Planung in die städtische Entwicklungsstrategie ... 3
1.6 Beteiligung der Öffentlichkeit ... 4
1.6.1 Frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung ... 4
1.6.2 Gesetzlich vorgesehene Öffentlichkeitsbeteiligung ... 6
1.7 Plangebiet ... 6

2 Allgemeine Informationen ... 7

2.1 Basisdaten ... 7
2.2 Flächennutzung und Entwicklung der Raumstruktur ... 8
2.3 Klima ... 11
2.4 Immissionsbelastung und Schutzziele ... 14
2.4.1 Luft ... 14
2.4.2 Mobilität ... 15
2.5 Wirkung von Feinstaub und Stickstoffdioxid auf die menschliche Gesundheit ... 16
2.5.1 Feinstaub ... 16
2.5.2 Stickstoffdioxid ... 17

3 Art und Beurteilung der Luftverunreinigung ... 18

3.1 Grundlagen ... 18
3.1.1 Luftqualitätsmessnetz ... 18
3.1.2 Modellrechnungen ... 20
3.1.3 Beschreibung des Modells ... 21
3.2 Entwicklung der Luftqualität ... 23
3.2.1 Beurteilung anhand der Messergebnisse ... 23
3.2.2 Beurteilung anhand der Modellrechnungen (IST-Analyse) ... 30
3.2.3 Bewertung der Ergebnisse aus der Modellierung ... 30

4 Emissionen von Luftschadstoffen ... 32

4.1 Emissionen nach Verursachergruppen ... 32

5 Ursachenanalyse ... 33

5.1 Erläuterung zum Verfahren ... 33
5.1.1 Herkunft der Feinstaub-(PM10)-Belastung ... 36
5.1.2 Herkunft der Stickstoffoxidbelastung ... 40

6 Immissionsprognosen zur Luftschadstoffbelastung ... 42

6.1 Immissionsprognose ohne Berücksichtigung zusätzlicher Maßnahmen ... 42
6.2 Immissionsprognose unter Berücksichtigung zusätzlicher Maßnahmen ... 46
6.2.1 Modellierung der Maßnahmen der Kategorie A ... 46
6.2.2 Modellierung der Maßnahmen der Kategorie A und B ... 50
6.2.3 Modellierung der Maßnahmen der Kategorie C ... 51

7 Maßnahmen auf internationaler, nationaler und regionaler Ebene ... 52

7.1 Maßnahmen der Europäischen Union und des Bundes ... 52
7.2 Maßnahmen auf regionaler Ebene ... 53

8 Maßnahmen der Stadt Leipzig zur Verbesserung der Luftqualität ... 54

8.1 Umsetzung und Fortgang bisheriger Maßnahmen ... 54
8.1.1 Maßnahmen des LRP 2009 ... 54
8.2 Neue Maßnahmen im Überblick ... 58
8.2.1 Maßnahmen der Kategorie A ... 61
8.2.2 Maßnahmen der Kategorie B ... 62
8.2.3 Maßnahmen der Kategorie C ... 68
8.3 Detaillierte Betrachtung der neuen Maßnahmen ... 69
8.3.1 Maßnahmen der Kategorie A ... 69
8.3.2 Maßnahmen der Kategorie B ... 74
8.3.3 Maßnahmen der Kategorie C ... 119
8.4 Rechtliche Würdigung ... 123
8.4.1 Allgemeines ... 123
8.4.2 Verursacherbezug und Verhältnismäßigkeit sowie integrierter Umweltschutz ... 123

9 Zusammenfassung ... 128

10 Inkrafttreten ... 130

11 Quellen ... 131

Literatur ... 131
Rechtsvorschriften und Regelwerke ... 136

Anhang A - Details zu den Messstationen ... 139

Anhang B - Tabellen ... 147

Anhang C - Karten ... 169

Verzeichnis der Karten ... 171

Abkürzungen und Einheiten

Abkürzungen

BTX	Summenparameter für leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylol)
BV	Bürgerverein
CO_2, CO	Kohlendioxid, Kohlenmonoxid
DB	Dienstberatung
DEMO-EC	*Development of sustainable Mobility Management in European Cities* – Entwicklung eines nachhaltigen Mobilitätsmanagements in Europäischen Städten
DTV	durchschnittlicher täglicher Verkehr (KFZ/24 Stunden im Zeitraum Montag bis Sonntag)
DWD	Deutscher Wetterdienst
EC	Elementarer Kohlenstoff
EKSP	Energie- und Klimaschutzprogramm der Stadt Leipzig 2014 – 2020
ETRS	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989 (ETRS89) - ein dreidimensionales Referenzsystem in der Geodäsie
EU	Europäische Union
FK	Fachkonzept
GCP	*Green City Plan* – von der Bundesregierung geförderter Masterplan zur Senkung der NO_2-Belastung, erarbeitet im Jahr 2018
HBEFA	Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs - umfangreiche softwaregestützte Datenbank von Emissionsfaktoren von Kraftfahrzeugen für die wichtigsten Luftschadstoffe und den Kraftstoffverbrauch
HVS	*High Volume Sampler* – Messverfahren zur gravimetrischen Bestimmung der Partikelkonzentration
HWK	Handwerkskammer
IHK	Industrie- und Handelskammer
INSEK	Integriertes Stadtentwicklungskonzept „Leipzig 2030“
IR II/IR III	innergemeindliche Radschnellverbindung / innergemeindliche Hauptradverbindung
JMW	Jahresmittelwert
KFZ	Kraftfahrzeug/e
KR/MR	Krafträder/Motorräder (Gruppe Leichtverkehr)
LAP	Lärmaktionsplan der Stadt Leipzig
LBus	Linienbus (Gruppe Schwerverkehr)
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
LKW	Lastkraftwagen
LLÜ	Messstation Leipzig-Lützner Straße
LMI	Messstation Leipzig-Mitte
LNF	Leichte/s Nutzfahrzeug/e (Gruppe Leichtverkehr: z. B. Lieferwagen)
LSA	Lichtsignalanlage
LTH	Messstation Leipzig Thekla
LV	Leichtverkehr (Kraftfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht bis 3,5 t)
LVB	Leipziger Verkehrsbetriebe GmbH
LVV	Leipziger Versorgungs- und Verkehrs GmbH

LWE	Messstation Leipzig-West
MIV	motorisierter Individualverkehr
NO_2	Stickstoffdioxid
NO_x	Stickstoffoxide (Summe Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid)
O_3	Ozon (bodennah)
OC	Organic Carbon – Organischer Kohlenstoff
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
OR	Ortschaftsrat
P+R	*Park and Ride* (Parkplatz mit ÖPNV-Anbindung in der Nähe)
PKW	Personenkraftwagen (Gruppe Leichtverkehr)
$PM_{0,1\ /\ 1\ /\ 2,5\ /\ 10}$	*Particulate Matter* - Feinstaub oder Schwebstaub mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner als 0,1 Mikrometer / 1 Mikrometer / 2,5 Mikrometer / 10 Mikrometer
PN	*Particle Number* – Anzahl der Partikel mit einem Mobilitätsdurchmesser von 30 bis 200 Nanometer
RBus	Reisebus (Gruppe Schwerverkehr)
RVEP	Radverkehrsentwicklungsplan
SBB	Stadtbezirksbeirat
SMUL	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
SMW	Stundenmittelwert
SNF	Schwere/s Nutzfahrzeug/e (Gruppe Schwerverkehr: LKW, Lastzug, Sattelzug)
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
SRL	(Eigenbetrieb) Stadtreinigung Leipzig
SrV	System repräsentativer Verkehrsbefragungen
STEP VöR	Stadtentwicklungsplan Verkehr und öffentlicher Raum der Stadt Leipzig
SV	Schwerverkehr (Kraftfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 3,5 t)
TEOM	*Tapered Element Oscillating Microbalance* – Messverfahren zur kontinuierlichen Bestimmung der Partikelkonzentration
UTM	*Universal Transverse Mercator* – Globales Koordinatensystem
V. i. S. d. P.	Verantwortlich im Sinne des Presserechts

Einheiten

cm^3	Kubikzentimeter	mg/m^3	Milligramm pro Kubikmeter
d	Tag	nm	Nanometer
dB(A)	Dezibel (Schalldruckpegel mit Filter)	t	Tonne
g/km	Gramm pro Kilometer	t/a	Tonne pro Jahr
h	Stunde	TEUR	Tausend Euro
m^2	Quadratmeter	$µg/m^3$	Mikrogramm pro Kubikmeter
m/s	Meter pro Sekunde		

Abbildungen

Abb. 1. Zielbild des kommunalen Handelns auf der Grundlage des Integrierten Stadtentwicklungskonzeptes (INSEK) 2030 ... 3

Abb. 2. Verfahren zur Fortschreibung des Luftreinhalte- und Lärmaktionsplanes ... 4

Abb. 3. Meist diskutierte Beiträge aus dem Online-Dialog zur Fortschreibung des Luftreinhalte- und Lärmaktionsplanes ... 5

Abb. 4. Geografische Lage der Stadt Leipzig innerhalb der Bundesrepublik Deutschland und dem Bundesland Sachsen ... 6

Abb. 5. Bevölkerungsdichte nach Ortsteilen im Jahr 2015 ... 7

Abb. 6. Flächenanteile der Nutzungsarten in der Stadt Leipzig im Jahr 2014 ... 9

Abb. 7. Flächennutzungsplan der Stadt Leipzig (Gebietsstand: 16.05.2015) ... 10

Abb. 8. Windrichtungsverteilung an der Luftmessstation Leipzig-Lützner Straße, Leipzig-Mitte und Leipzig-West (2011 - 2015) ... 12

Abb. 9. Verteilung der Windrichtungsgeschwindigkeiten für die Wetterstation Leipzig/Halle des DWD im Zeitraum 2000 - 2008 [DWD 2009] ... 13

Abb. 10. Modal Split in Leipzig 1987 - 2015 (Datengrundlage: SrV) und Ziel 2025 ... 16

Abb. 11. Aerosole und ihr Eindringen in den menschlichen Körper (schematisch) (Grafik: Ungestalt GbR) ... 17

Abb. 12. Lage der Luftmessstationen im Stadtgebiet von Leipzig (rote Punkte – verkehrsnahe Stationen; grüne Punkte – Stationen im städtischen Hintergrund) ... 19

Abb. 13. Jahresmittelwerte der PM_{10}-Massenkonzentration (HVS) an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ), Leipzig-Mitte (LMI) sowie Leipzig-West (LWE) von 2005 bis 2017 [LfULG 2018] ... 23

Abb. 14. Anzahl der Überschreitungen des Grenzwertes für das Tagesmittel der PM_{10}-Massenkonzentration (HVS) in Höhe von 50 µg/m³ an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ), Leipzig-Mitte (LMI) sowie Leipzig-West (LWE) von 2005 - 2017 [LfULG 2018] ... 24

Abb. 15. Jahresmittelwerte der $PM_{2,5}$-Massenkonzentration (HVS) ermittelt an der Messstation Leipzig-Mitte (LMI) sowie Leipzig-West (LWE) von 2005 bis 2017 [LfULG 2018] ... 26

Abb. 16. Mittlerer Tagesgang der Woche für die Massenkonzentrationen von Ruß (BC) und der Partikelanzahl ($PN_{30\text{-}200\ nm}$) an der Messstation Leipzig-Mitte im Jahr 2010 (ohne Umweltzone) sowie in den Jahren 2011 bis 2016 (mit Umweltzone) [Löschau et al. 2017] ... 28

Abb. 17. Jahresmittelwerte der NO_2-Konzentration zwischen 2005 und 2017 an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ), Leipzig-Mitte (LMI) und Leipzig-West (LWE) [LfULG 2018] ... 29

Abb. 18. Schematische Darstellung der Schadstoffimmissionsanteile am Bsp. von PM_{10} an der Messstation LLÜ ... 33

Abb. 19. Relativer Anteil der mit Holz-/Kohle betriebenen Kleinfeuerungsanlagen an der Deckung des Endenergiebedarfs im Untersuchungsgebiet ... 34

Abb. 20. Bestandsdichte an Kleinfeuerungsanlagen für feste Brennstoffe nach PLZ [nach Pausch et al. 2017] ... 35

Abb. 21. Verursacheranteile (gerundet) für Feinstaub (PM_{10}) an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ), Leipzig-Mitte (LMI) und Leipzig-West (LWE) (Mittelwerte 2011 – 2015) ... 36

Abb. 22. Anteile der wichtigsten Quellgruppen für Feinstaub (PM_{10}) an der Messstation Leipzig-Mitte unterschieden nach Sommer/Winter sowie West- und Ostanströmung [nach van Pinxteren et al. 2016]..... 37

Abb. 23. Monatliche Verteilung der Tage mit PM_{10}-Tagesmittelwerten (HVS) oberhalb von 50 µg/m³ an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ), Leipzig-Mitte (LMI) und Leipzig-West (LWE) gemittelt über den Zeitraum 2010 – 2015 [LfULG 2017a]..... 38

Abb. 24. Prozentualer Anteil der PM_{10}-Überschreitungstage mit überwiegendem Ferneintrag (fern), lokalem Anteil und Ferneintrag (lokal/fern) sowie überwiegend lokalem Anteil (lokal) an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ) und Leipzig Mitte (LMI) in den Jahren 2006 - 2013 (Datenbasis: TEOM-Werte) [nach Wolf et al. 2014]..... 39

Abb. 25. Verursacheranteile (gerundet) für Stickstoffoxide (NO_x) an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ), Leipzig-Mitte (LMI) und Leipzig-West (LWE) (Mittelwerte 2011 – 2015)..... 40

Abb. 26. Durchschnittliche Stickstoffoxidemissionen von Diesel-PKW nach Euro-Schadstoffkonzept (Euro 3 bis Euro 6 – weiße Wolken) und im realen Straßenbetrieb (graue Wolken) angegeben in mg/km [nach UBA 2017]..... 41

Abb. 27. Relatives Verhältnis der Jahresmittelwerte der NO_2-Konzentration an der Messstation Leipzig-Mitte (LMI) und Leipzig-West (LWE), deren linearer Trend sowie Verhältnis der NO_x-Emissionsfaktoren über alle Innerorts-Fahrmuster des HBEFA 3.2 in den Jahren 2000 bis 2020 bezogen auf das Jahr 2015..... 42

Abb. 28. Jahresmittelwerte der NO_2-Massenkonzentration und Trends an den verkehrsnahen Messstationen in Sachsen..... 43

Abb. 29. Relatives Verhältnis der NO_x-Emissionsfaktoren nach HBEFA 3.2 und 3.3 über alle Innerorts-Fahrmuster nach Fahrzeugkategorien für die Jahre 2015, 2018 und 2020 bezogen auf HBEFA 3.2 und das Jahr 2015..... 44

Abb. 30. Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Gesamtbelastung ohne zusätzliche Maßnahmen (Prognose-Nullfall 2018)..... 45

Abb. 31. Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Gesamtbelastung ohne zusätzliche Maßnahmen (Prognose-Nullfall 2020)..... 45

Abb. 32. Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Gesamtbelastung mit den A-Maßnahmen (Prognose-Planfall-A 2018)..... 48

Abb. 33. Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Gesamtbelastung mit den A-Maßnahmen (Prognose-Planfall-A 2020)..... 49

Abb. 34. Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Gesamtbelastung mit den A- und B-Maßnahmen (Prognose-Planfall-AB 2020)..... 51

Abb. 35. Knoten (blau) Jahnallee mit verkehrsorganisatorischer Änderung..... 69

Abb. 36. Knoten (blau) Eutritzscher Straße und Roscherstraße mit verkehrsorganisatorischer Änderung..... 70

Abb. 37. Knoten (blau) Berliner Straße mit verkehrsorganisatorischer Änderung..... 71

Abb. 38. Knoten (blau) Martin-Luther-Ring und Wundtstraße mit verkehrsorganisatorischer Änderung..... 72

Abb. 39. T30-Zone in der Härtelstraße..... 76

Abb. 40. Umleitungsführung als Teil des Verkehrsmanagements..... 77

Abb. 41. P+R-Plätze innerhalb und außerhalb Leipzigs..... 78

Abb. 42. Parkzonen in Leipzig gemäß Parkgebührenverordnung.....80
Abb. 43. E-Auto der Stadtverwaltung.....82
Abb. 44. Moderne XL-Straßenbahn auf der Linie 4.....85
Abb. 45. Schienengebundener Personennahverkehr im Bestand 2014 sowie Planung [nach Stadt Leipzig 2015, S. 63].....87
Abb. 46. Hybridbus auf der Linie 89.....89
Abb. 47. Streckenführung beim Parkbogen Ost.....90
Abb. 48. Leipziger Bügel in der Beethovenstraße.....92
Abb. 49. Radweg durch den Winterwald.....93
Abb. 50. Elektrofahrrad.....94
Abb. 51. Gehweg als Hindernis und hierdurch bedingtes Ausweichen auf den Radfahrstreifen.....96
Abb. 52. Staubintensiver Trockenschnitt von Steinen als typischer Arbeitsgang auf Baustellen.....99
Abb. 53. Dieselbetriebene Netzersatzanlage auf einer Baustelle.....100
Abb. 54. Baumaschine vor einem Wohngebäude.....101
Abb. 55. Fernwärmeausbau am Bsp. Leipziger Westen.....105
Abb. 56. Ausschnitt der Bewertungskarte Klima/Luft der Stadtklimauntersuchung 2010 [Steinicke und Schwab 2010].....107
Abb. 57. Verteilung der Luftschadstoffe in einer unterschiedlich begrünten Straßenschlucht [zit. nach Kappis et al. 2007, S. 105].....110
Abb. 58. Altersstruktur der Straßenbäume in Leipzig (Stand: 12/2016).....111
Abb. 59. Leipzig-Mobil App.....116
Abb. 60. Vorderansicht der Infokarte mit Tipps zur Minderung staubförmiger Emissionen am Bau.....117
Abb. 61. Betrachtungsraum „Erweiterte Innenstadt“.....122

Tabellen

Tab. 1. Grenzwerte für Feinstaub (PM_{10}, $PM_{2,5}$) und Stickstoffdioxid (NO_2)....1

Tab. 2. Entwicklung relevanter Strukturdaten in den Jahren 2002 – 2015....8

Tab. 3. Flächennutzungsarten in der Stadt Leipzig für das Jahr 2014, Zahlenwerte gerundet (Quelle: Amt für Geoinformation und Bodenordnung der Stadt Leipzig, 04.04.2016)....9

Tab. 4. Häufigkeit der Ausbreitungsklassen der Jahre 2000 - 2008 nach Klug/Manier (1992) an der Wetterstation Leipzig/Halle des DWD....13

Tab. 5. Zielwerte für die Außenluft im Jahr 2015 und Wertung bzgl. der Zielerreichung im Jahr 2015 (- nicht erreicht, - teilweise/nahezu erreicht, - erreicht)....14

Tab. 6. Orientierungs-/Zielwerte für den Modal Split im Jahr 2015 und 2025....15

Tab. 7. Luftmessstationen im Plangebiet und Messgrößen....18

Tab. 8. PM_{10}-Jahresmittelwerte der Massenkonzentration (HVS) an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ), Leipzig-Mitte (LMI) sowie Leipzig-West (LWE) von 2005 bis 2016 [LfULG 2017a]....23

Tab. 9. Anzahl der Überschreitungen des Grenzwertes für das PM_{10}-Tagesmittel der Massenkonzentration (HVS) in Höhe von 50 µg/m³ an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ), Leipzig-Mitte (LMI) sowie Leipzig-West (LWE) von 2005 bis 2017 [LfULG 2018]....24

Tab. 10. Einfluss von Bautätigkeit auf den Tagesmittelwert für PM_{10} an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ) und Leipzig-Mitte (LMI) in den Jahren 2010 bis 2014....25

Tab. 11. $PM_{2,5}$-Jahresmittelwerte der Massenkonzentration (HVS) ermittelt an der Messstation Leipzig-Mitte (LMI) sowie Leipzig-West (LWE) von 2005 bis 2017 [LfULG 2018]....26

Tab. 12. Jahresmittelwerte der NO_2-Massenkonzentration ermittelt an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ), Leipzig-Mitte (LMI) sowie Leipzig-West (LWE) von 2005 bis 2017 [LfULG 2018]....29

Tab. 13. Ergebnisse der IST-Analyse für das Jahr 2015....30

Tab. 14. Vergleich der Jahresmittelwerte PM_{10} und NO_2 aus der Messung (2010 – 2015) und Modellierung (2015) unter Angabe der relativen Abweichung zwischen Mess- und Modellwert....31

Tab. 15. Emissionen (gerundet) in Leipzig nach Emittenten (2012)....32

Tab. 16. Vergleich der Ergebnisse der IST-Analyse für PM_{10} und NO_2 im Jahr 2015 mit der Prognose für die Jahre 2018 und 2020 ohne zusätzliche Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität (Nullfall)....44

Tab. 17. Annahmen für die Modellierung von Tempo 30 (T30) gegenüber Tempo 50 (T50) in Bezug auf die motor- und nicht motorbedingten PM_{10}- sowie NO_x-Emissionen....47

Tab. 18. Ergebnisse der PM_{10}- und NO_2-Prognose für die Jahre 2018 und 2020 für den Planfall mit den Maßnahmen der Kategorie A....47

Tab. 19. Absolute Änderung der von Verkehrslärm betroffenen Personen unter Berücksichtigung der A-Maßnahmen im Planfall 2020 gegenüber dem Nullfall 2020....49

Tab. 20. Gesamtdarstellung der im Luftreinhalteplan aus dem Jahr 2009 beschlossenen Maßnahmen und Stand deren Umsetzung als Gesamtergebnis der Jahre 2010 - 2015....55

Tab. 21. Qualitative Wirkungseinschätzung zu den Maßnahmen zur Minderung der PM_{10}- und NO_2-Belastung....59

Tab. 22. Qualitative und quantitative Beschreibung von Kosten....60

Tab. 23. Übersicht der Maßnahmen der Kategorie A.....61

Tab. 24. Übersicht der Maßnahmen der Kategorie B.....62

Tab. 25. Übersicht der Maßnahmen der Kategorie C.....68

Tab. 26. Beschaffungszenario für Busse der LVB (Stand 07/2018).....88

Tab. 27. Überschreitung des Tagesgrenzwertes für PM10 an der Messstation Leipzig-Mitte durch Bautätigkeit.....99

Tab. 28. Abgasstandards für Bau- und Arbeitsmaschinen in Abhängigkeit von der Leistungsklasse.....101

Tab. 29. Beispielhaft berechnete Jahresmittelwerte der PM_{10}- und NO_2-Konzentration gemittelt über die Fläche des Untersuchungsgebietes sowie auf der maximal beaufschlagten Fläche bei unterschiedlicher Deckung des Energiebedarfs bezogen auf den Brennstoffeinsatz.....103

Tab. 30. Immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen mit Pflicht zur Emissionserklärung und ihre Emissionen an PM_{10} und NO_x im Jahr 2012.....149

Tab. 31. Bewohnte Straßenabschnitte mit einer Gesamtbelastung $PM_{10} > 30$ µg/m³ (Äquivalenzwert) und/oder $NO_2 > 40$ µg/m³ (Grenzwert) (Analyse 2015).....151

Tab. 32. Bewohnte Straßenabschnitte mit einer Gesamtbelastung $PM_{10} > 30$ µg/m³ (Äquivalenzwert) und/oder $NO_2 > 40$ µg/m³ (Grenzwert) im Jahr 2018 (Prognose- Nullfall).....153

Tab. 33. Bewohnte Straßenabschnitte mit einer Gesamtbelastung $PM_{10} \geq 28$ µg/m³ ≤ 30 µg/m³ und/oder $NO_2 \geq 36$ µg/m³ ≤ 40 µg/m³ im Jahr 2018 (Prognose-Nullfall).....154

Tab. 34. Bewohnte Straßenabschnitte mit einer Gesamtbelastung $PM_{10} > 30$ µg/m³ (Äquivalenzwert) und/oder $NO_2 > 40$ µg/m³ (Grenzwert) im Jahr 2020 (Prognose- Nullfall).....158

Tab. 35. Bewohnte Straßenabschnitte mit einer Gesamtbelastung $PM_{10} \geq 28$ µg/m³ ≤ 30 µg/m³ und/oder $NO_2 \geq 36$ µg/m³ ≤ 40 µg/m³ im Jahr 2020 (Prognose-Nullfall).....159

Tab. 36. Bewohnte Straßenabschnitte mit einer Gesamtbelastung $PM_{10} \geq 28$ µg/m³ ≤ 30 µg/m³ und/oder $NO_2 \geq 36$ µg/m³ ≤ 40 µg/m³ im Jahr 2020 (Prognose-Planfall-A).....162

Tab. 37. Bewohnte Straßenabschnitte mit einer Gesamtbelastung $PM_{10} \geq 28$ µg/m³ ≤ 30 µg/m³ und/oder $NO_2 \geq 36$ µg/m³ ≤ 40 µg/m³ im Jahr 2020 (Prognose-Planfall-AB).....164

Tab. 38. Verkehrsbelastung und Verkehrssituation (nach HBEFA 3.2) an den bewohnten von Grenzwertverletzung bei PM_{10} und/oder NO_2 im Jahr 2018 betroffenen Straßenabschnitten im Null- und Planfall (Jahr 2020).....166

Tab. 39. Radfrequentierte Wege 1. und 2. Priorität durch Auwald und Grünanlagen mit hohem Instandhaltungsbedarf.....167

1 Einleitung

1.1 Anlass für die Fortschreibung des Luftreinhalteplans

Bei der Überwachung der Luftqualität in Leipzig war in den Jahren von 2010 bis 2015 festzustellen, dass die Luftbelastung mit Stickstoffdioxid und Feinstaub (PM_{10}) teilweise noch immer oberhalb der zulässigen europäischen Grenzwerte lag. Mit dem Luftreinhalteplan aus dem Jahr 2009 [Stadt Leipzig, 2009] konnte zwar die Luftschadstoffbelastung mit Ruß, dem hochtoxischen Anteil des PM_{10}-Feinstaubes, deutlich reduziert werden. Hier wurde eine Minderung des motorbezogenen Anteils um bis zu 59 % im Jahr 2016 gegenüber dem Jahr 2010 und damit ein großer Gesundheitsgewinn für die Leipziger Bevölkerung erzielt [Löschau et al. 2017, S. 34 - 37]. Allerdings gelang es noch nicht, den Kurzzeitgrenzwert für Feinstaub (PM_{10}) an den beiden verkehrsnahen Messstationen im Stadtgebiet durchgängig zu unterschreiten. Beim Luftschadstoff Stickstoffdioxid wurde ausgehend vom Jahr 2010 zwar das hohe Belastungsniveau schrittweise abgebaut, eine dauerhafte Unterschreitung des geltenden Grenzwertes konnte bislang jedoch nicht gewährleistet werden. Dies gab Anlass dazu, den Luftreinhalteplan aus dem Jahr 2009 in der hier vorliegenden Form fortzuschreiben und um weitere Maßnahmen zu ergänzen.

1.2 Rechtsgrundlagen

Die Beurteilung der Luftqualität erfolgt nach der Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa (RL 2008/50/EG) und der Richtlinie über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (RL 2004/107/EG). Schutzzweck des Luftqualitätsrechts ist insbesondere die Abwehr von Gefahren für die menschliche Gesundheit. Die Richtlinien wurden mit der Novellierung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) und Erlass der Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) im August 2010 in Deutschland in nationales Recht umgesetzt. Die 39. BImSchV formuliert zum Schutz der menschlichen Gesundheit rechtlich verbindliche Immissionsgrenzwerte für die Luftschadstoffe Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid (NO_2), Partikel (PM_{10}, $PM_{2,5}$), Blei, Benzol und Kohlenmonoxid. Darüber hinaus wird eine Alarmschwelle für Stickstoffdioxid und zum Schutz der Vegetation ein kritischer Wert für Stickstoffoxide[1] (NO_x) sowie Zielwerte, langfristige Ziele, Informationsschwellen und Alarmschwellen zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor bodennahem Ozon festgelegt. Für Arsen, Kadmium, Nickel und Benzo[a]pyren wurden Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt insgesamt formuliert. Tab. 1 zeigt die Immissionsgrenzwerte für Feinstaub und Stickstoffdioxid, welche die gesundheitlich relevanten und teils von Grenzwertverletzung betroffenen Schadstoffe in Leipzig darstellen.

Tab. 1. Grenzwerte für Feinstaub (PM_{10}, $PM_{2,5}$) und Stickstoffdioxid (NO_2).

Schadstoff	Kenngröße	Einheit	Grenzwert (Überschreitungen im Kalenderjahr)	Frist für die Einhaltung
Feinstaub (PM_{10})	24-Stunden-Wert	µg/m³	50 (35)	1.1.2005
	Jahresmittelwert		40	
Feinstaub ($PM_{2,5}$)	Jahresmittelwert		25	1.1.2015
Stickstoffdioxid (NO_2)	1-Stunden-Wert		200 (18)	1.1.2010
	Jahresmittelwert		40	

[1] Stickstoffoxide ist eine Sammelbezeichnung für gasförmige Oxide des Stickstoffs, die aus den Atomen Stickstoff (N) und Sauerstoff (O) aufgebaut sind. Nach der Definition der 39. BImSchV werden nur die beiden Verbindungen NO (Stickstoffmonoxid) und NO_2 (Stickstoffdioxid) dazu gezählt. Stickstoffoxide entstehen als Nebenprodukt bei Verbrennungsprozessen. Hauptquellen sind Kraftfahrzeugmotoren und Feuerungsanlagen, wobei den Auspuffabgasen der Autos wegen der direkten Freisetzung in den Aufenthaltsbereich der Menschen eine besondere Bedeutung zukommt.

Unter bestimmten Voraussetzungen konnte nach Artikel 22 der RL 2008/50/EG eine Verlängerung der Frist zur Einhaltung der Grenzwerte für PM_{10} und NO_2 beantragt werden. Dabei ist in einem Luftreinhalteplan nachzuweisen, dass alle geeigneten und verhältnismäßigen Maßnahmen getroffen werden, um die Grenzwerte bis zum Ablauf der neuen Frist einzuhalten. Bei PM_{10} ist darüber hinaus zu belegen, dass die Nichteinhaltung des Grenzwertes durch ungünstige standortspezifische oder klimatische Verhältnisse oder durch grenzüberschreitende Schadstoffeinträge verursacht ist.

Für die Stadt Leipzig wurde sowohl für PM_{10} als auch für NO_2 eine Fristverlängerung bei der EU-Kommission beantragt. Im März 2010 hat die EU-Kommission eine Fristverlängerung zur Einhaltung des Tagesgrenzwertes für PM_{10} in Leipzig gestattet. Diese Frist endete im Juni 2011. Da der Tagesgrenzwert für PM_{10} bis einschließlich des Jahres 2014 nicht umfänglich eingehalten werden konnte, setzt sich der erstmals im Jahr 2008 von der EU-Kommission angemahnte vertragsverletzende Zustand (Vertragsverletzung Nr. 2008/2191) fort. Im November 2014 erging seitens der EU-Kommission eine „Ergänzende mit Gründen versehene Stellungnahme“ auf welche die Bundesregierung am 26. Januar 2015 fristgemäß antwortete. An der Antwort war die Stadt Leipzig über den Freistaat Sachsen beteiligt und hat sich zu den Grenzwertverletzungen bei PM_{10} sowie den bis dato zur Verbesserung der Luftqualität umgesetzten Maßnahmen entsprechend positioniert. Im Antwortschreiben an die EU-Kommission wurde die Fortschreibung des Luftreinhalteplans aus dem Jahr 2009 angekündigt. Mit Beschluss vom 20.02.2013 gestattete die EU-Kommission für Leipzig ebenfalls eine Fristverlängerung zur Einhaltung des Grenzwertes für das Jahresmittel von NO_2. Diese Frist endete am 01.01.2015.

Der Luftreinhalteplan entfaltet keine unmittelbare Außenwirkung. Er bindet jedoch gemäß § 47 Abs. 6 BImSchG die zuständigen Ämter und Organisationseinheiten der Stadt Leipzig an die Umsetzung der in ihm benannten Maßnahmen.

1.3 Zuständige Behörden

Für die Aufstellung eines Luftreinhalteplans nach § 47 Abs. 1 BImSchG ist gemäß § 2 Abs. 1 in Verbindung mit § 1 Nr. 3 des Ausführungsgesetzes zum Bundes-Immissionsschutzgesetz und zum Benzinbleigesetz (AGImSchG) die kreisfreie Stadt Leipzig zuständig.

Die Stadt Leipzig ist nach § 10 Abs. 2 der Sächsischen Immissionsschutz-Zuständigkeits-Verordnung (SächsImSchZuVO) verpflichtet, bei der Aufstellung oder Änderung eines Luftreinhalteplans das fachliche Einvernehmen mit dem Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) herzustellen.

Ebenso ist die Stadt Leipzig nach § 10 Abs. 1 Nr. 3 der SächsImSchZuVO i. V. m. § 2 Abs. 1 sowie § 1 Nr. 3 des AGImSchG für die Zugänglichmachung von Plänen für kurzfristige Maßnahmen nach § 30 Absatz 5 der 39. BImSchV zuständig.

Die vorliegende Fortschreibung des Luftreinhalteplans wurde unter Federführung des Amtes für Umweltschutz der Stadt Leipzig erstellt. Hierbei wurde die Stadt durch das LfULG bei der inhaltlichen Erarbeitung unterstützt.

1.4 Prüfung der Umweltverträglichkeit

Das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) sieht gemäß § 35 Abs. 1 Nr. 2 i. V. m. Anlage 5 Nr. 2.2 vor, dass bei der Erstellung von Luftreinhalteplänen eine strategische Umweltprüfung durchgeführt werden muss. Dies gilt in dem Fall, wenn mit dem Luftreinhalteplan Rahmen gesetzt werden, für Entscheidungen über die Zulässigkeit von Vorhaben, die selbst einer Umweltverträglichkeitsprüfung oder Vorprüfung des Einzelfalls bedürfen.

Nach § 35 Abs. 3 UVPG setzt der Luftreinhalteplan einen Rahmen für die Entscheidung über die Zulässigkeit von Vorhaben, wenn er Festlegungen mit Bedeutung für spätere Zulassungsentscheidungen, insbesondere zum Bedarf, zur Größe, zum Standort, zur Beschaffenheit, zu Betriebsbedingungen von Vorhaben oder zur Inan-

spruchnahme von Ressourcen, enthält. Diese Kriterien sind bei dem hier vorliegenden Plan nicht erfüllt. Die Durchführung einer strategischen Umweltprüfung ist deshalb nicht erforderlich.

1.5 Einordnung der Planung in die städtische Entwicklungsstrategie

Der vorliegende Luftreinhalteplan ist Teil der gesamtstädtischen Strategie, welche ressortübergreifend mit dem Integrierten Stadtentwicklungskonzept (INSEK) „Leipzig 2030“ als langfristiges Handlungskonzept der Stadt Leipzig am 31.05.2018 beschlossen wurde [Stadt Leipzig 2018]. Das INSEK dient insbesondere als Grundlage für eine strategische Steuerung der städtebaulichen Entwicklung und ist zugleich Basis für die jeweiligen Fachplanungen sowie mittelfristigen Programme der Ämter.

Dem kommunalen Handeln liegt in allen Bereichen das in Abb. 1 dargestellte Zielbild 2030 zugrunde. Der Luftreinhalteplan verfolgt dabei vor allem Handlungsschwerpunkte des strategischen Ziels „Leipzig setzt auf Lebensqualität“ und unterstützt insbesondere den Handlungsschwerpunkt „Erhalt und Verbesserung der Umweltqualität“.

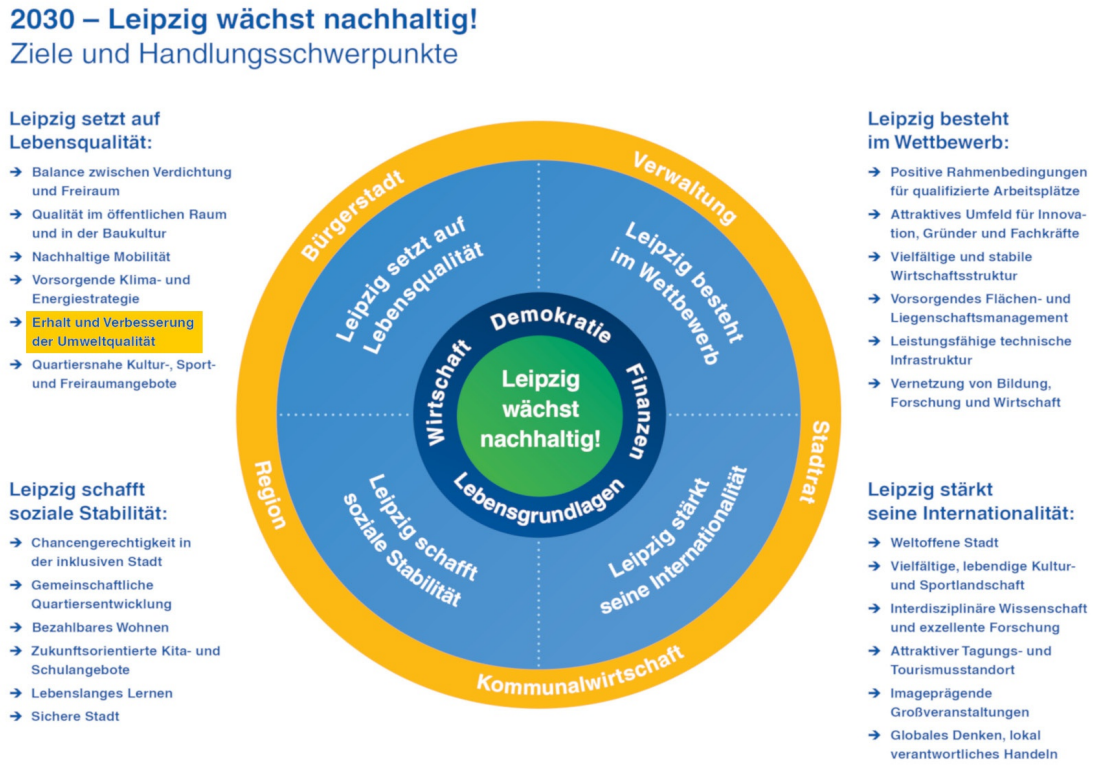


Abb. 1. Zielbild des kommunalen Handelns auf der Grundlage des Integrierten Stadtentwicklungskonzeptes (INSEK) 2030.

Daneben ist auch der Handlungsschwerpunkt „Nachhaltige Mobilität“ angesprochen. Mit diesem wird unter anderem das Ziel verfolgt, die negativen Begleitwirkungen von Mobilität, bspw. verursacht durch Kraftfahrzeugabgase oder Fahrzeuglärm, auf Dritte zu begrenzen. Damit sollen Belastungen für die Gesundheit minimiert sowie Mehrfachbelastungen sozial benachteiligter Menschen verringert werden.

Die vorliegende Fachplanung setzt sich mit den betreffenden Themen in einer Reihe von Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität auseinander. Diese Maßnahmen sind teilweise als Handlungsprioritäten in die fachübergreifenden Schwerpunktegebiete und die Ortsteilstrategie des INSEK eingeflossen.

1.6 Beteiligung der Öffentlichkeit

1.6.1 Frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung

Die Öffentlichkeit wurde erstmals in einem mehrstufigen Verfahren beteiligt, welches über die gesetzlichen Anforderungen deutlich hinausgeht. Neben der Luftreinhalteplanung war in das Verfahren auch die Lärmaktionsplanung integriert, siehe dazu Abb. 2.

Beginnend im Jahr 2015 wurden verschiedene Interessengruppen, darunter Umweltverbände, Automobilclubs, die Industrie- und Handelskammer (IHK), die Handwerkskammer (HWK) sowie Stadtbezirksbeiräte und Ortschaftsräte bzgl. der anstehenden Fortschreibung des Luftreinhalte- und Lärmaktionsplanes sensibilisiert und um Maßnahmenvorschläge gebeten.

In der Zeit vom 4. Januar bis zum 1. März 2016 waren die Bürgerinnen und Bürger der Stadt Leipzig und Interessierte dazu eingeladen, sich u. a. an einem Online-Dialog mit den Themen Luftreinhaltung und Lärmminderung auseinanderzusetzen und Maßnahmenvorschläge für die Fortschreibung beider Fachpläne zu unterbreiten. Der Online-Dialog wurde mit Bannerschaltungen auf den Webseiten der lokalen Medien, durch Medienberichte, Poster in den Gebäuden der Stadtverwaltung sowie verschiedenen kulturellen Einrichtungen und Geschäften beworben.

Neben der Möglichkeit sich Online zu beteiligen, bestand für interessierte Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit ihre Anliegen und Vorschläge postalisch einzureichen. Zu diesem Zweck wurden 400 als Beteiligungs- und Informationsblatt vorbereitete Handzettel in besonders besucherfrequentierten Gebäuden der Stadtverwaltung ausgelegt.

Das gesamte Verfahren wurde von einer Projektgruppe, bestehend aus Beauftragten der Fachämter sowie städtischer Unternehmen, begleitet. Ziel war es, möglichst schnell und objektiv zu Lösungen und umsetzbaren Maßnahmen zu gelangen.

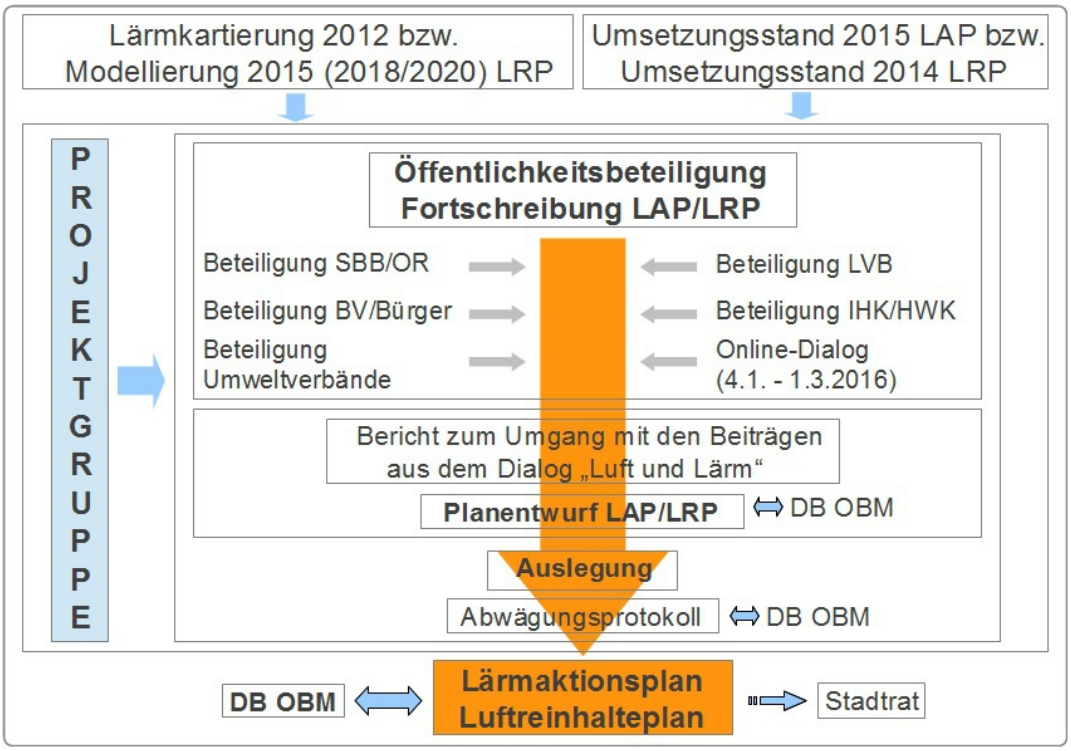


Abb. 2. Verfahren zur Fortschreibung des Luftreinhalte- und Lärmaktionsplanes.

Im Online-Dialog wurden insgesamt 285 Beiträge verfasst, darunter 49 Beiträge ausschließlich zum Thema Luftqualität und 147 Beiträge, welche sich sowohl auf Luft als auch auf Lärm beziehen. Weiterhin wurden 693 Kommentare formuliert und 4.433 Bewertungen abgegeben.

Auf dem Postweg wurden 19 Beiträge, darunter auch die ausgefüllten Handzettel, eingereicht. Per E-Mail sind insgesamt 24 Vorschläge eingegangen.

Die von den in Abb. 2 genannten Interessengruppen eingereichten Vorschläge wurden auf ihre Umsetzbarkeit und Geeignetheit hin geprüft. Das Ergebnis dieser Prüfung ist in einem gesonderten Bericht auf der Internetseite der Stadt Leipzig unter http://www.leipzig.de/umwelt-und-verkehr/luft-und-laerm/dialog-luft-laerm/ veröffentlicht.

Die im Rahmen des Online-Dialogs am meisten diskutierten Beiträge sind mit ihrer Bewertung in Abb. 3 veranschaulicht.

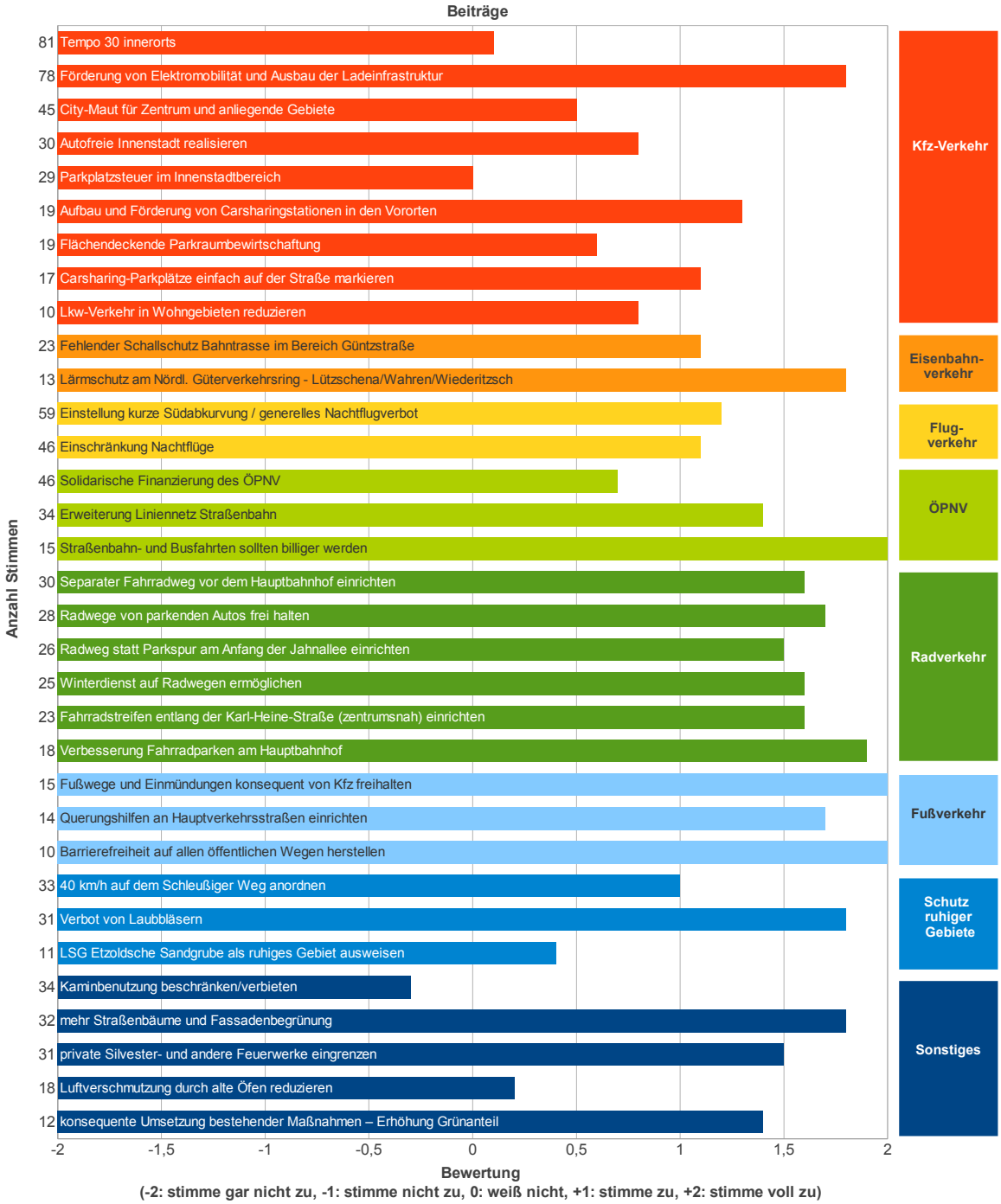


Abb. 3. Meist diskutierte Beiträge aus dem Online-Dialog zur Fortschreibung des Luftreinhalte- und Lärmaktionsplanes.

1.6.2 Gesetzlich vorgesehene Öffentlichkeitsbeteiligung

Bei der Aufstellung oder Änderung von Luftreinhalteplänen ist gemäß § 47 Abs. 5 BImSchG die Öffentlichkeit in geeigneter Weise zu beteiligen. Der Entwurf des Luftreinhalteplans wurde im Amtsblatt der Stadt Leipzig (Ausgabe Nr. 5) am 10.03.2018 öffentlich bekannt gemacht. Der Planentwurf konnte in der Zeit vom 12.03.2018 bis 12.04.2018 an folgenden Orten eingesehen werden:

- Umweltinformationszentrum (UiZ), Prager Straße 119, 04317 Leipzig
  (Di. 10:00-12:00 Uhr und 14:00-17:00 Uhr, Do. 10:00-12:00 Uhr und 14:00-17:00 Uhr)
- Stadtbüro, Burgplatz 1 (im Familienbüro), 04109 Leipzig
  (Mo. 9:00-12:00 Uhr, Di. 9:00-12:00 und 13:00-18:00 Uhr, Do. 13:00-18:00 Uhr)
- Webseite der Stadt Leipzig: www.leipzig.de/luftreinhalteplan

Hinweise, Einwände oder Anregungen zum Planentwurf konnten bis spätestens 26.04.2018 schriftlich beim Amt für Umweltschutz, Prager Straße 118 - 136, 04137 Leipzig, oder per E-Mail an umweltschutz@leipzig.de eingereicht werden. Darüber hinaus bestand die Möglichkeit, schriftliche Anmerkungen zum Planentwurf direkt im UiZ sowie im Familienbüro der Stadt Leipzig abzugeben.

Zu allen schriftlich eingegangenen Stellungnahmen wurde ein Protokoll gefertigt und veröffentlicht. Aus diesem ist in anonymisierter Form unter fortlaufender Ziffer ersichtlich, wie mit den Hinweisen, Einwänden oder Anregungen umgegangen wurde.

1.7 Plangebiet

Das Gebiet, für welches der Luftreinhalteplan aufgestellt wird, entspricht dem Gebiet der Stadt Leipzig im Freistaat Sachsen, vgl. dazu Abb. 4.

Abb. 4. Geografische Lage der Stadt Leipzig innerhalb der Bundesrepublik Deutschland und dem Bundesland Sachsen.

Bei dem Plangebiet handelt es sich um einen Ballungsraum im Sinne von Artikel 2 der Richtlinie 2008/50/EG, welcher von der EU-Kommission unter dem Gebietscode DEZNXX0001A geführt wird.

2 Allgemeine Informationen

2.1 Basisdaten

Die kreisfreie Stadt Leipzig befindet sich im Westen des Freistaates Sachsen, begrenzt von den Landkreisen Nordsachsen und Leipzig. Zusammen mit der Stadt Halle bildet sie einen länderübergreifenden Ballungsraum. Das Stadtgebiet selbst umfasst dabei eine Fläche von 297 km² und ist in 10 Stadtbezirke mit 63 Ortsteilen gegliedert.

Die Bevölkerungszahl der Stadt wächst seit Ende der Neunziger Jahre kontinuierlich und besonders stark seit 2010 auf aktuell 570.995 (Bevölkerungsregister, Stand 31.03.2016). Für das Jahr 2020 wird in der Bevölkerungsvorausschätzung 2016 des Amtes für Statistik und Wahlen eine weitere Zunahme auf 633.700 Menschen in der Hauptvariante prognostiziert.

Die Verteilung der Bevölkerung wird durch die Dichte je Stadtteil deutlich (siehe Abb. 5).

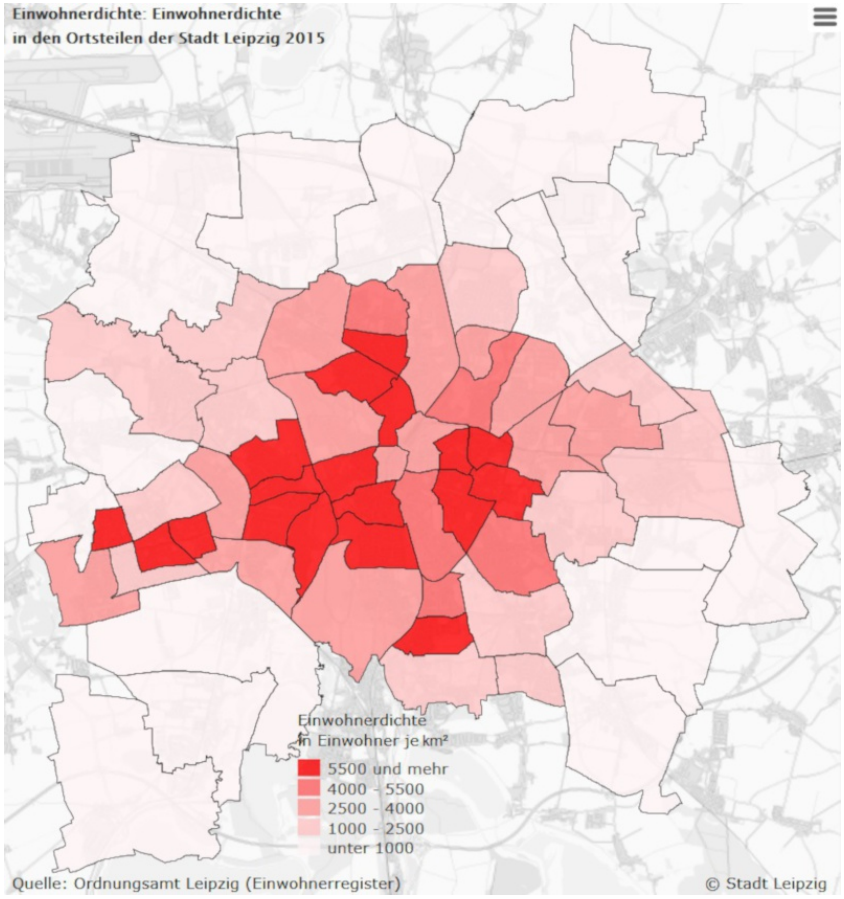


Abb. 5. Bevölkerungsdichte nach Ortsteilen im Jahr 2015.

Tab. 2 gibt einen Überblick über die zahlenmäßige Entwicklung wichtiger Strukturdaten für das Leipziger Stadtgebiet.

Tab. 2. Entwicklung relevanter Strukturdaten in den Jahren 2002 – 2015.

	2002	2006	2010	2014	2015
Bevölkerung[1]	494.795	506.578	522.883	544.479	560.479
Anzahl Haushalte[2]	-	299.273	290.355	316.787	324.997
Unternehmen der IHK/HWK[3]	25.926	34.058	40.179	42.645	43.188
Übernachtungen[4]	1.487.113	1.848.913	2.023.400	2.764.851	2.829.824
Erwerbstätige[5]	-	151.166	168.476	200.297	207.520
Anzahl zugelassener Kfz[6]	211.624	225.489	221.450	240.178	245.315
PKW pro 1.000 Personen in Leipzig[7]	-	-	375	389	386

Quellen: [1] Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen
[2] Amt für Statistik und Wahlen Leipzig (Stand: 31.12.2016)
[3] Industrie- und Handelskammer sowie Handwerkskammer zu Leipzig
[4] Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen
[5] Bundesagentur für Arbeit (Stand: 30.06.2015)
[6] Kraftfahrt-Bundesamt (Stand 31.12.2015)
[7] Kraftfahrt-Bundesamt

Wie anhand der Kennzahlen in Tab. 2 deutlich wird, ist Leipzig insgesamt eine außerordentlich stark wachsende Stadt. Damit einhergehend ergeben sich neue Herausforderungen. Ohne gegensteuernde Maßnahmen wird beispielsweise der Kraftfahrzeugbestand und das Verkehrsaufkommen weiter steigen. Ebenso wird die Baudichte zunehmen, was sich wiederum auf die Durchlüftungsbedingungen in den Straßenschluchten tendenziell nachteilig auswirkt. Diesen Entwicklungen gilt es mit nachhaltigen Lösungen zu begegnen.
Nachhaltigkeit verbindet sich bspw. mit dem Ziel, in Leipzig als „Stadt der kurzen Wege“ die vielen unterschiedlichen Mobilitätsbedürfnisse dauerhaft in einer stadtverträglichen, sozial-, umwelt- und klimagerechten sowie wirtschaftlichen Weise konfliktarm und effizient zu befriedigen. Daneben gilt es den Flächenverbrauch und die damit einhergehende Versiegelung zu minimieren und gleichzeitig Freiräume für ausreichend Erholung und zur Sicherung einer hohen Aufenthalts- und damit Lebensqualität zu schützen.

2.2 Flächennutzung und Entwicklung der Raumstruktur

Leipzig kann neben den typisch städtischen Strukturen einen hohen Anteil an Freiflächen aufweisen. Während sich 42 % der Stadtfläche den Gebäude- und Verkehrsflächen zuordnen lassen, machen Landwirtschafts-, Erholungs-, Wald- und Wasserflächen 56 % der Gesamtfläche Leipzigs aus (siehe Abb. 6 und Tab. 3).

Das Leipziger Straßennetz weist eine Länge von 1.780 km auf, darunter 31 km Autobahnen, 80 km Bundesstraßen, 59 km Staatsstraßen, 67 km Kreisstraßen und 1.270 km Gemeindestraßen (Stand 01.01.2016).

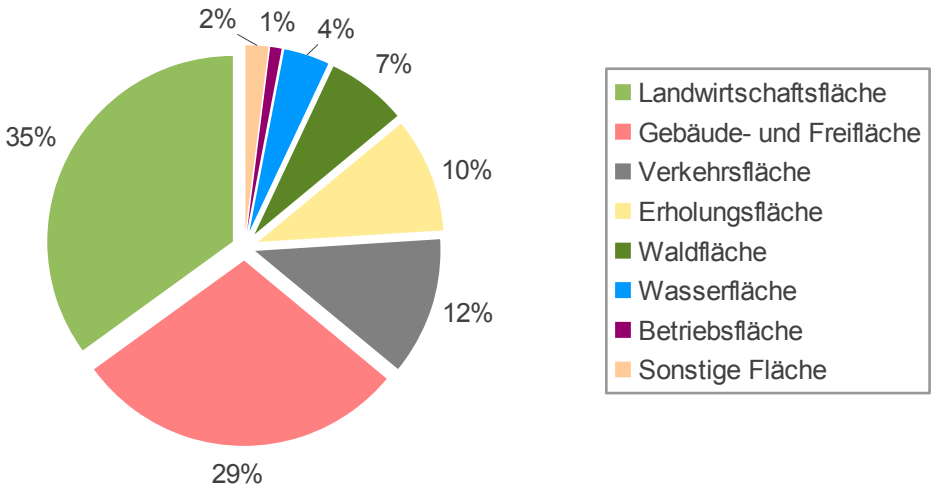


Abb. 6. Flächenanteile der Nutzungsarten in der Stadt Leipzig im Jahr 2014.

Tab. 3. Flächennutzungsarten in der Stadt Leipzig für das Jahr 2014, Zahlenwerte gerundet (Quelle: Amt für Geoinformation und Bodenordnung der Stadt Leipzig, 04.04.2016)

	Fläche in km²	Anteil in %
Stadtfläche insgesamt	297	100
darunter...		
Landwirtschaftsfläche	103	34,6
Gebäude- und Freifläche	85	28,6
Verkehrsfläche	36	12,1
Erholungsfläche	31	10,3
Waldfläche	22	7,3
Wasserfläche	11	3,7
Betriebsfläche	3	1,1
Sonstige Fläche	7	2,3

Die räumliche Verteilung der in Tab. 3 beschriebenen Wohn-, Gewerbe-, Verkehrs- und Grünflächen ist im Flächennutzungsplan (Abb. 7) dargestellt. Durch den Einfluss auf das städtische Klima, wirkt die Flächennutzung mitbestimmend auf die Ausbreitung von Luftschadstoffen. Gebiete mit hohen Gebäude- und Verkehrsflächenanteilen weisen dabei höhere Luftbelastungen auf. Wasser- und Grünflächen wirken entlastend. Die natürliche Gliederung des Stadtgebietes durch die von Süden bis in den Nordwesten der Stadt verlaufende Elster-Pleiße-Aue wirkt sich positiv auf die innerstädtische Durchlüftung aus.

Weitere Informationen über die topografische Lage von Leipzig, die makroklimatischen Verhältnisse sowie den jährlichen Witterungsverlauf können dem Luftreinhalteplan aus dem Jahr 2009 entnommen werden [Stadt Leipzig, 2009, S. 12 - 14].

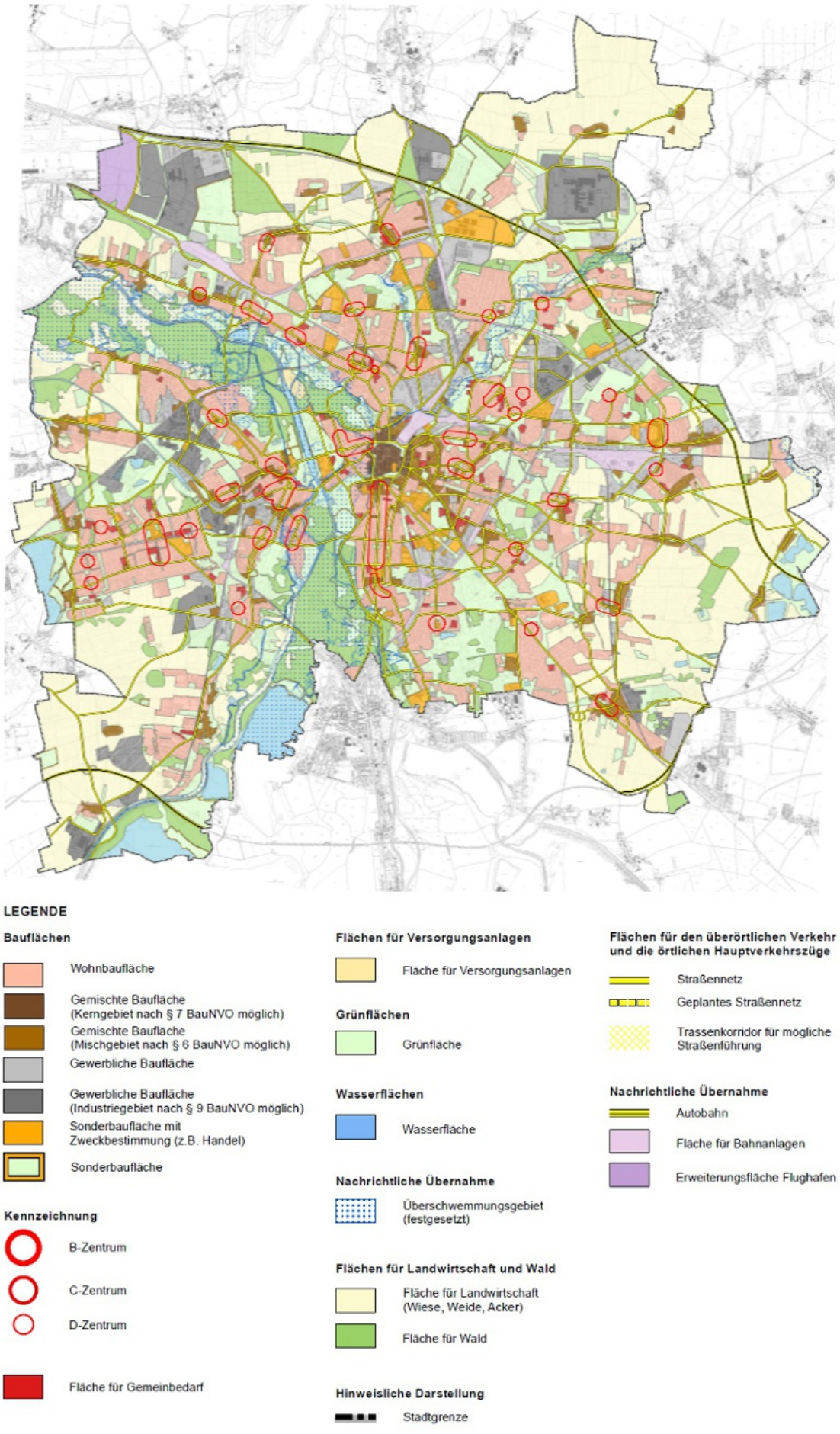


Abb. 7. Flächennutzungsplan der Stadt Leipzig (Gebietsstand: 16.05.2015).

2.3 Klima

Das Klima in Leipzig wird insbesondere von der geographischen Lage bestimmt. Makroklimatisch wird das Stadtgebiet dem Übergangsbereich zwischen kontinental und maritim zugeordnet. Der Witterungsverlauf ist vor allem durch zyklonale Tätigkeiten geprägt, was zu wechselhaftem Wetter führt. Niederschläge treten daher zu allen Jahreszeiten auf, wobei das Maximum in den Sommermonaten liegt. Insgesamt ergibt sich für die Lufttemperatur ein für den mitteleuropäischen Raum typischer, ausgeprägter Jahresgang mit recht hohen/tiefen Maximal-/Minimalwerten. Der wärmste Monat weist üblicherweise Temperaturen von über 17°C auf, der kälteste liegt selten unter 0°C.

Die Jahresmitteltemperatur aus der zehnjährigen Messreihe 1999 - 2008 beträgt an der innerstädtischen Luftmessstation Leipzig-Mitte 11,9 °C. An der Station Leipzig-West, welche den städtischen Hintergrund repräsentiert, beträgt der Jahresmittelwert 9,8 °C. Daraus ergibt sich ein Temperaturunterschied von durchschnittlich 2 K. Die Überwärmung der innerstädtischen Bereiche wird durch das hohe Wärmespeichervermögen der Bausubstanz, die geringen langwelligen Ausstrahlungsverluste, die verminderte Verdunstung und den reduzierten Wärmetransport infolge geringer Windgeschwindigkeiten verursacht. Die Anzahl der Frosttage ist somit vermindert und damit auch die Anzahl der Heiztage.

Neben den überwärmten Bereichen gibt es auch sogenannte Kaltluftgebiete. Zu ihnen zählen überwiegend land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen, wie die Auwälder des Pleiße- und Elster-Luppe-Gebietes, sowie größere innerstädtische Grünanlagen (z. B. Clara-Zetkin-Park, Rosental, Friedenspark). Aufgrund der nächtlichen Ausstrahlung können sich die hier befindlichen Luftschichten stärker abkühlen, wodurch es zur Bildung einer bodennahen Kaltluftschicht kommt. Diese kann in Abhängigkeit von der Topographie über Luftleitbahnen (Gleisanlagen, größere Straßenzüge, Wasserwege) in bioklimatisch belastete Räume transportiert werden. Die so entstehende Ventilation kann sich durch die Durchmischung der Luftmassen auch positiv auf die Luftschadstoffsituation auswirken. Großflächige, über das Stadtgebiet hinausgehende Kaltluftströme sind jedoch aufgrund der geringen Reliefunterschiede in Leipzig kaum ausgeprägt.

Einen weiteren Einfluss auf die Luftschadstoffsituation im Stadtgebiet hat die Verteilung der Windrichtung. Diese wird in Mitteleuropa im Jahresmittel durch das Vorherrschen von Winden aus südwestlicher bis westlicher Richtung bestimmt. Durch das flache Umland von Leipzig wird das Windfeld topographisch kaum bis gering beeinflusst. An den Luftmessstationen variiert die Windrichtungsverteilung jedoch nach Lage und Ausrichtung der jeweiligen Station. Abb. 8 veranschaulicht die relative Häufigkeit der Windrichtungen an den Luftmessstationen Leipzig-Lützner Straße, Leipzig-Mitte und Leipzig-West für die Jahre 2011 – 2015. Es wird deutlich, dass innerhalb der Stadt Winde aus westlichen Richtungen ebenfalls dominieren. Ein kleineres Maximum liegt bei Winden aus östlichen Richtungen. Für das gesamte Stadtgebiet wird die Hauptwindrichtung durch die Wetterstation des Deutschen Wetterdienstes Leipzig/Halle (Flughafen) charakterisiert (vgl. Abb. 9). Turbulenzen, welche durch die städtische Bebauung entstehen, können in diesem Areal weitgehend ausgeschlossen werden. Die hier vorherrschende Hauptwindrichtung aus Südwest wirkt sich für Leipzig positiv aus. Die antransportierten Luftmassen werden aus dieser Richtung lange über weitgehend unbelastete Räume geführt (Grünau, südlich angrenzende Freiflächen und Auwald) bevor sie das Stadtgebiet erreichen.

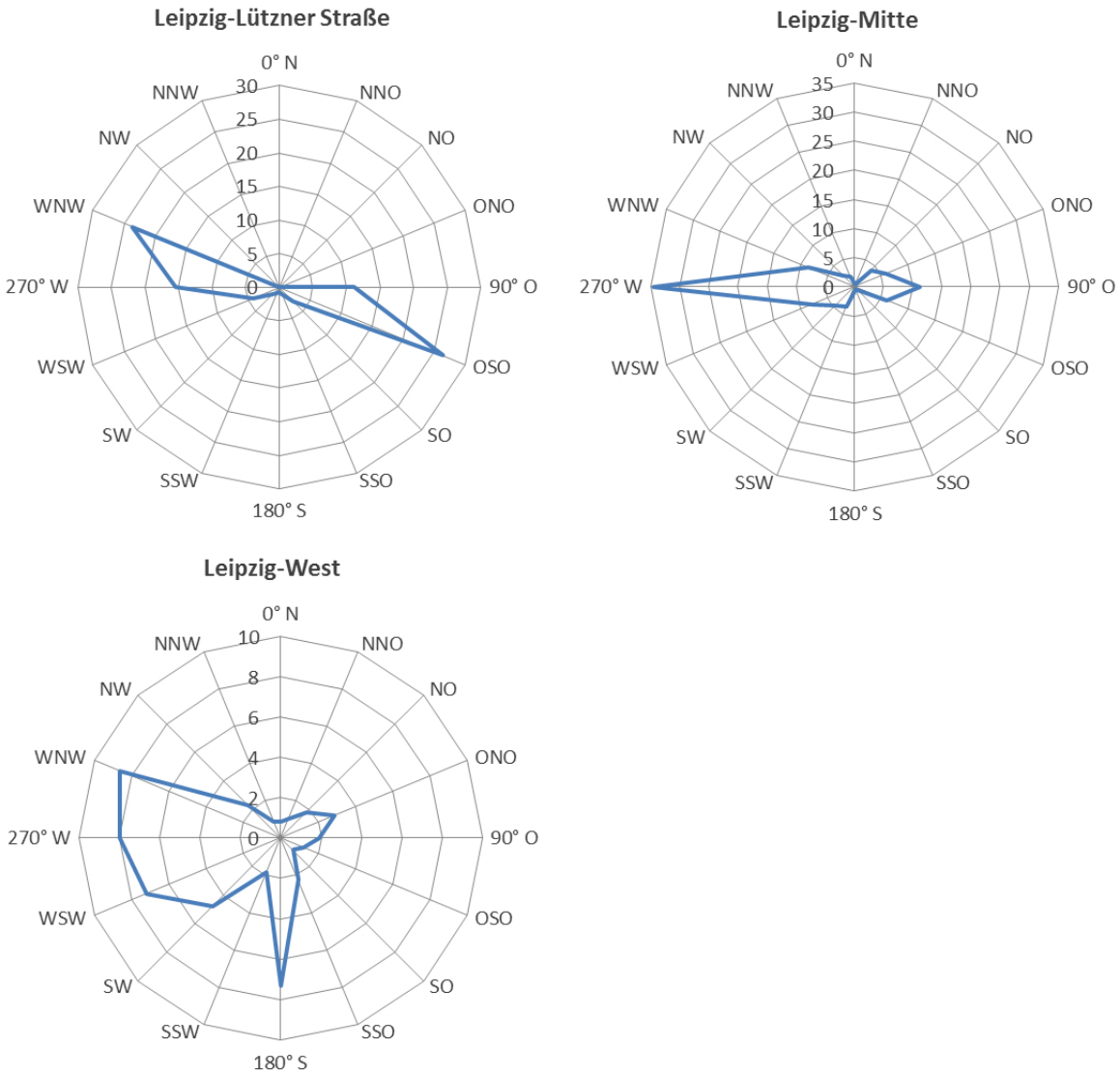


Abb. 8. Windrichtungsverteilung an der Luftmessstation Leipzig-Lützner Straße, Leipzig-Mitte und Leipzig-West (2011 - 2015).

Neben der Windrichtung spielt auch die Windgeschwindigkeit eine wichtige Rolle für die Luftschadstoffbelastung. Bei höheren Windstärken können die Luftschadstoffe aus dem Stadtgebiet schneller abtransportiert werden. Für die Wetterstation des DWD Leipzig/Halle (Flughafen) lag die durchschnittliche Windgeschwindigkeit in den Jahren 2000 - 2008 bei 4,3 m/s. In Abb. 9 ist für diese Station die Häufigkeit der Windstärken je Windrichtung dargestellt. Im Stadtgebiet selbst wird die Windgeschwindigkeit um bis zu 40 % durch die vorhandene Bebauung reduziert.

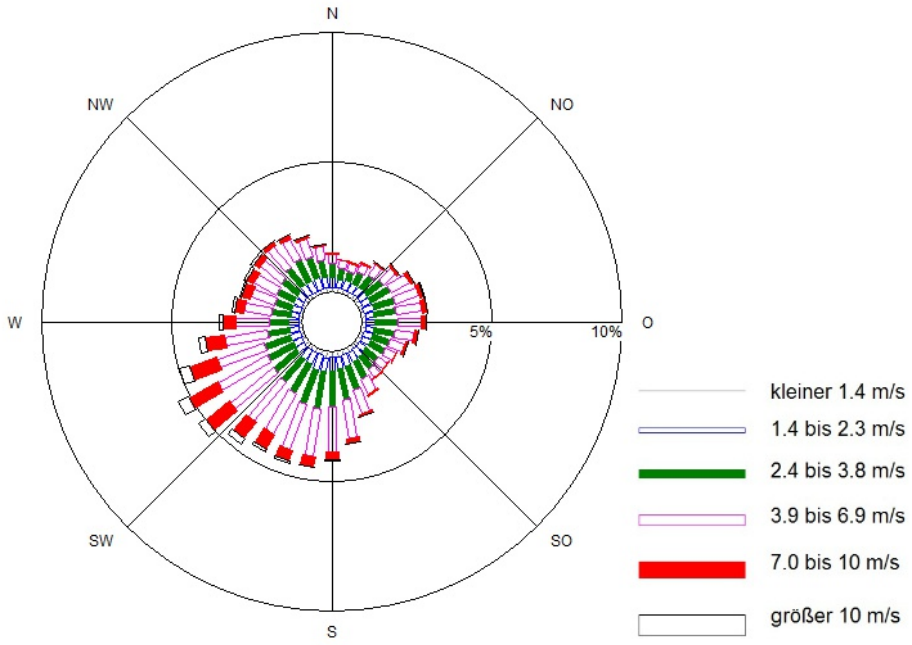


Abb. 9. Verteilung der Windrichtungsgeschwindigkeiten für die Wetterstation Leipzig/Halle des DWD im Zeitraum 2000 - 2008 [DWD 2009].

Nachteilig für die Thermik und die lufthygienische Situation in der Stadt sind austauscharme Wetterlagen mit Schwachwinden unter 2 m/s aus Nord, Süd und Ost. Diese lokalklimatisch bedeutsamen Winde bei stabilen bis neutralen Lagen treten relativ häufig auf (siehe Tab. 4) und kommen vor allem aus östlichen Richtungen. Der für die Schadstoffverdünnung relevante Luftaustausch ist dann eingeschränkt. Vor allem in Straßenabschnitten mit Schluchtcharakter und hohem Verkehrsaufkommen können diese austauscharmen Wetterlagen durch mangelnde Durchlüftung und fehlendem Abtransport der mit Luftschadstoffen angereicherten Luft, starke Belastungssituationen bewirken. Bei sehr geringen Windgeschwindigkeiten (< 0,5 m/s) kommt es dann aufgrund der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Oberfläche zur Ausbildung von lokal thermischen Ausgleichsströmungen über Luftleitbahnen.

Tab. 4. Häufigkeit der Ausbreitungsklassen der Jahre 2000 - 2008 nach Klug/Manier (1992) an der Wetter station Leipzig/Halle des DWD.

Klasse	I	II	III/1	III/2	IV	V	VI
Temperatur-schichtung	sehr stabil	stabil	stabil/ neutral	neutral/ labil	labil	sehr labil	unbekannt
Austausch-verhältnisse	extrem schlecht	schlecht	mittel	mittel	gut	sehr gut	meist schlecht
Art der Turbulenz	-	mechanisch	Konvektion/ mechanisch	Konvektion	Konvektion	Konvektion	-
Leipzig/Halle (2000 - 2008)*	6,1	16,8	54,6	13,6	5,9	3	-

* [DWD 2009]

2.4 Immissionsbelastung und Schutzziele

Neben gesetzlich vorgegebenen Werten, wie sie in Form von Grenzwerten bspw. für die Luftqualität existieren, verfügt die Stadt Leipzig über Umweltqualitätsziele und -standards, die mit Beschluss des Leipziger Stadtrates vom 20.06.1996 sowie 18.06.2003 gefasst wurden [Stadt Leipzig 1996, Stadt Leipzig 2003].

Mit der Beschlussfassung des Stadtrates wurde der Verwaltung der Auftrag gegeben, die Ziele in den angegebenen Zeiträumen zu erreichen. Die genannten Ziele und Standards stellen eine freiwillige Selbstverpflichtung der Stadt Leipzig dar. Dritte können daraus keine rechtlichen oder finanziellen Ansprüche ableiten. Für Gebiete und Handlungsbereiche, in denen die Ziele und Standards zum damaligen Zeitpunkt bereits übertroffen wurden, gilt als Ziel ein Verschlechterungsverbot [Stadt Leipzig 2003].

Diese Selbstverpflichtung unterliegt einer wiederkehrenden Eigenkontrolle durch die Erfassung wesentlicher Indikatoren zur Bewertung der Umweltentwicklung in Leipzig. Die Indikatoren werden regelmäßig aktualisiert und wurden zuletzt in der Fassung vom 24.03.2016 für den Zeitraum 2003/2004 bis 2013/2014 vorgestellt [Stadt Leipzig 2016a].

Nachfolgend werden die für die Luftqualität und Mobilität in Leipzig maßgeblichen Zielwerte aufgegriffen und hinsichtlich ihres Umsetzungsstandes einem kurzen Fazit unterzogen. Auf die Nennung weiterer Ziele und Standards wird unter Verweis auf die Ausführungen im LRP 2009 [Stadt Leipzig 2009, S. 15 - 19] an dieser Stelle verzichtet.

2.4.1 Luft

Zur Gewährleistung einer möglichst hohen Luftqualität sind die in Tab. 5 genannten Standards als Zielwerte für das Jahr 2015 relevant. Anhand der farblichen Codierung ist erkennbar, ob die Zielwerte im Jahr 2015 erreicht wurden.

Tab. 5. Zielwerte für die Außenluft im Jahr 2015 und Wertung bzgl. der Zielerreichung im Jahr 2015 (- nicht erreicht, - teilweise/nahezu erreicht, - erreicht).

Schadstoffkomponente	Kurzzeitbelastung (1 h - Mittel)	Tagesbelastung (8 bzw. 24 h - Mittel)	Jahresbelastung (Jahresmittel)
Schwefeldioxid[1] in µg/m³	140	100	-
Stickstoffdioxid (NO_2)[1, 2] in µg/m³	135[3]	< 100	20
Ozon (O_3)[4] in µg/m³	< 100[5]	< 50[6]	< 50[7]
Kohlenmonoxid (CO)[8] in mg/m³	15	5	-
Benzol[1] in µg/m³	-	-	2,5
Ruß[1, 2, 9] in µg/m³	-	-	0,8
Staub (PM_{10})[1, 2] in µg/m³	-	< 50	< 20

[1] an Messstation LMI erfasste Werte

[2] an Messstation LLÜ erfasste Werte

[3] bei mehr als 99 % der SMW eingehalten

[4] an Messstation LWE und LTH erfasste Werte

[5] bei mehr als 90 % der SMW eingehalten

[6] bei rund 40 bis 60 % der 8-SMW eingehalten

[7] in LWE überschritten und in LTH eingehalten

[8] in Sachsen seit 1.1.2008 nicht mehr überwacht

[9] angegeben als EC (elementarer Kohlenstoff)

2.4.2 Mobilität

Die Stadt Leipzig hat sich zum Ziel gesetzt, den Umweltverbund zu stärken. Diesem Ansinnen folgend, sind kommunale Planungen, wie bspw. die Ausweisung neuer Wohngebiete oder Einrichtungen der Daseinsvorsorge, so auszurichten, dass notwendige Wege zu Fuß, mit dem Fahrrad oder öffentlichen Verkehrsmitteln bewältigt werden können.

Der Modal Split stellt einen messbaren Indikator dar, anhand dessen sich das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung beurteilen lässt. Der Modal Split beschreibt die Verkehrsmittelwahl der Leipziger Bevölkerung für ihre täglichen Wege. Mit Beschluss des Leipziger Stadtrates vom 18.06.2003 (Nr. III-1356/03) wurden für den Modal Split Orientierungswerte für das Jahr 2015 formuliert. Mit Beschluss des Stadtentwicklungsplanes Verkehr und öffentlicher Raum (Step VöR) im Jahr 2015 [Stadt Leipzig 2015] wurden die Orientierungswerte überarbeitet und als Zielwerte bezogen auf das Jahr 2025 fortgeschrieben, vgl. dazu Tab. 6.

Tab. 6. Orientierungs-/Zielwerte für den Modal Split im Jahr 2015 und 2025.

Mobilitätsform	Modal Split in %	
	Jahr 2015	Jahr 2025
zu Fuß	30	27
Fahrrad	17	20
ÖPNV	22	23
MIV-Mitfahrende	9	8
MIV-Fahrende	22	22

Wie sich der Modal Split in den zurückliegenden Jahren entwickelt hat, ist Abb. 10 zu entnehmen. Die für das Jahr 2015 beschlossenen Orientierungswerte konnten bislang nur beim Radverkehr und den Mitfahrenden im MIV erreicht werden.

Erklärtes Ziel ist es, bis 2025 den Anteil des Umweltverbundes auf 70 % zu erhöhen. Um dem gesamtstädtischen Leitbild einer nachhaltigen Mobilität zur Sicherung einer hohen Lebensqualität in unserer Stadt zu entsprechen, bedarf es zur Zielerreichung deshalb weiterer Anstrengungen.

Im Step VöR [ebd.] wurden dazu folgende Planungsgrundsätze formuliert:

- Verkehrspolitik ist Stadtpolitik,
- Sicherung gleichwertiger Mobilitätschancen,
- Förderung stadt- und umweltverträglicher Organisation,
- Stärkung des Wirtschaftsstandortes Leipzig,
- Gestaltung des multifunktionalen öffentlichen Raumes,
- effizienter Einsatz knapper Ressourcen,
- Verkehrsplanung als offener Prozess.

Als Rahmenvorgaben der Verkehrsplanung sind die umweltrelevanten Fachplanungen (u. a. Luftreinhalteplan, Lärmaktionsplan, Energie- und Klimaschutzprogramm und das Fachkonzept Nachhaltige Mobilität im INSEK) bei allen Maßnahmen im Verkehrsbereich mit besonderer Priorität zu berücksichtigen. Bei der Aufteilung des Verkehrsraums sind die umweltfreundlichen Verkehrsarten mit besonderem Gewicht in der Abwägung zu berücksichtigen, um die Ziele der Luftreinhaltung, Lärmminderung und des Klimaschutzes zu erreichen.

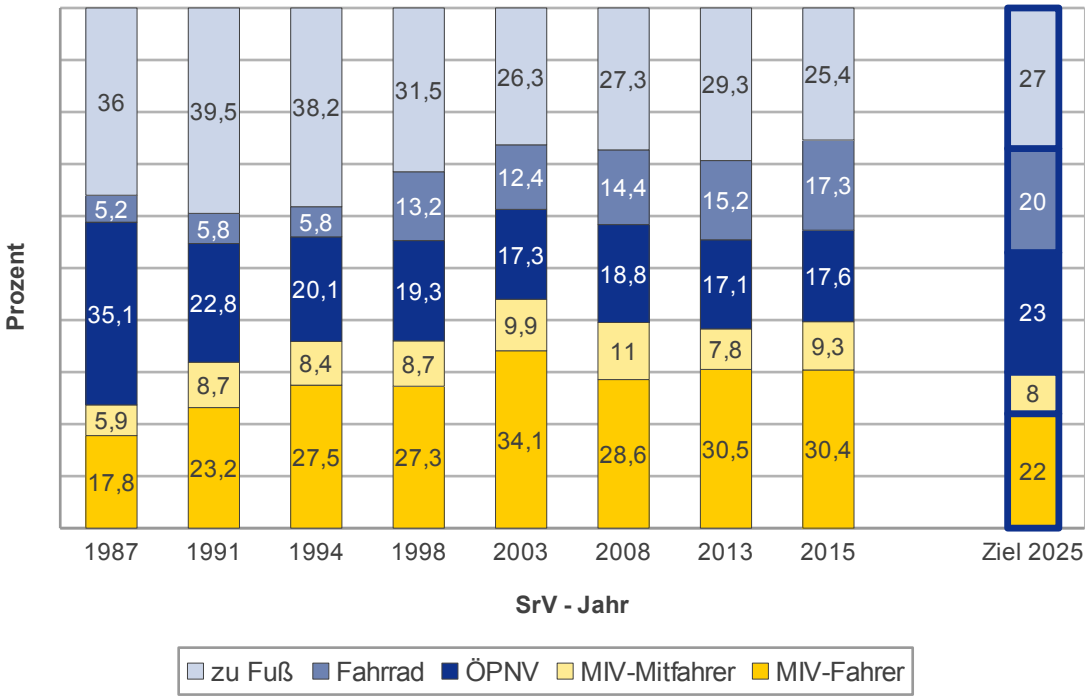


Abb. 10. Modal Split in Leipzig 1987 - 2015 (Datengrundlage: SrV) und Ziel 2025.

2.5 Wirkung von Feinstaub und Stickstoffdioxid auf die menschliche Gesundheit

Luftschadstoffe wie z. B. Feinstaub, Stickstoffdioxid oder Ozon wirken auf den menschlichen Körper und können Erkrankungen hervorrufen.

Nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation leben etwa 91 % der Weltbevölkerung an Orten, an denen die Empfehlungen der WHO für die Luftqualität (*air quality guidelines levels*) überschritten werden. Weltweit starben im Jahr 2016 rund 4,2 Millionen Menschen vorzeitig an den Folgen von Verunreinigung der Umgebungsluft. Mit einem Anteil von etwa 91 % an der Zahl der Opfer sind Länder mit geringen bis mittlerem Einkommen betroffen [WHO 2016].

Für Europa (EU-28) werden aufgrund der Belastung vor allem durch Feinstaub ($PM_{2,5}$) etwa 399.000 vorzeitige Todesfälle bezogen auf das Jahr 2014 abgeschätzt [EEA 2017, S. 58].

Die Vielzahl der verfrüht auftretenden Todesfälle verursacht zudem einen wirtschaftlichen Schaden, welcher durch die Steigerung der medizinischen Ausgaben und die Reduktion der Produktivität zustande kommt. Das Umweltbundesamt (UBA) beziffert die volkswirtschaftlichen Kosten in Deutschland im Durchschnitt auf jährlich 153 Milliarden EUR [Kallweit und Bünger 2015]. Neben den volkswirtschaftlichen Auswirkungen ist die Thematik auch von sozial-gesellschaftlicher Relevanz. Untersuchungen zeigen, dass das Risiko einer Gesundheitsschädigung bei Menschen u. a. davon abhängig ist, wie weit sie von einer viel befahrenen Straße entfernt wohnen [Wichmann et al. 2011].

Die Auswirkungen von Feinstaub und Stickstoffdioxid auf die menschliche Gesundheit sind häufig Gegenstand der medialen Berichterstattung. Angeheizt durch die aktuelle „Diesel-Debatte“ werden gesundheitliche Risiken durch Luftschadstoffe teilweise kontrovers diskutiert und Grenzwerte in Frage gestellt, vgl. Ärzteblatt [2018].

Im Folgenden sollen daher wesentliche Sachverhalte zu beiden Luftschadstoffen kurz erläutert werden.

2.5.1 Feinstaub

Feinstaub vermag in Abhängigkeit von seiner Größe tief in den menschlichen Körper einzudringen. Sehr kleine Partikel, so genannte ultrafeine Partikel ($PM_{0,1}$), können bis in die Blutbahn und das Zellinnere gelangen, was Abb. 11 schematisch veranschaulicht. Unbefriedigend ist, dass die derzeitigen gesetzlichen Regularien keine Unterscheidung im Hinblick auf die Gefährlichkeit der Partikel nach ihrer Herkunft bzw. stofflichen Zusammensetzung vornehmen. Das bedeutet, alle bspw. in der Größenfraktion PM_{10} gemessenen Partikel gelten, da lediglich die Gesamtmasse begrenzt ist, als gesundheitlich problematisch. Für Seesalz-Aerosole, die in Meeresnähe Bestandteil des gemessenen Feinstaubs sein können, ist dies nicht zutreffend, für Ruß dagegen sehr wohl.

Bei einer Kurzzeitexposition gegenüber Feinstaub ($PM_{2,5}$) werden seitens der Weltgesundheitsorganisation (WHO) Effekte auf die tägliche Sterberate sowie Krankenhausaufnahmen von Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Atemwegserkrankungen als abgesichert eingestuft. Analog dazu sieht die oberste Umweltschutzbehörde der USA (*United States Environmental Protection Agency* - abgekürzt: US EPA) Kurzzeiteffekte von Feinstaub auf die tägliche Sterberate und das Herz-Kreislauf-System als kausal abgesichert an [Wichmann 2018, S. 7]. Nach dem derzeitigen Wissenstand steigt die Sterblichkeit mit zunehmender Belastung durch $PM_{2,5}$ an, demgegenüber ist von einem Rückgang der Sterblichkeit bei Reduktion der Feinstaubbelastung auszugehen [ebd., S. 4]. Auf Basis der Ergebnisse wissenschaftlicher Studien zu den gesundheitlichen Wirkungen einer Langzeitexposition gegenüber $PM_{2,5}$ gibt die WHO eine Konzentrations-Wirkungs-Funktion für die Sterblichkeit an, anhand derer für Deutschland 687.700 verlorene Lebensjahre bezogen auf das Jahr 2014 berechnet werden [ebd., S. 8].

Abb. 11. Aerosole und ihr Eindringen in den menschlichen Körper (schematisch) (Grafik: Ungestalt GbR).

Die WHO empfiehlt eine Grenze für das Jahresmittel der $PM_{2,5}$-Belastung in Höhe von 10 µg/m³. Demgegenüber beträgt der EU-weite Grenzwert 25 µg/m³.

2.5.2 Stickstoffdioxid

Stickstoffdioxid (NO_2) vermag aufgrund seiner Wasserlöslichkeit und sauren Reaktion mit Wasser die Schleimhäute im gesamtem Atemtrakt anzugreifen und Augenreizungen zu verursachen.

Die Belastbarkeit der Datenlage für Effekte der Kurzzeitexposition auf die Atemwege wird von der WHO und der US EPA als hoch angesehen. Dies betrifft insbesondere das Auftreten von Asthma und die Verschlimmerung von Asthma-Symptomen bei hohen NO_2-Belastungsspitzen. Dem gegenüber ist die Datenlage zu Effekten der Langzeitexposition gegenüber NO_2 weniger eindeutig. Grund hierfür ist, dass eine Abgrenzung von Auswirkungen anderer verkehrsabhängiger Schadstoffe nicht überzeugend gelingt [Wichmann 2018, S. 3 ff.]. Laut US EPA werden Wirkungen auf die Atemwege (Entwicklung von Asthma, Neuerkrankungen von Asthma bei Kindern) als Folge längerer Exposition als wahrscheinlich kausal eingestuft. Dem gegenüber werden Effekte insbesondere auf die Sterblichkeit als Hinweise angesehen, die nicht ausreichen, um einen kausalen Zusammenhang abzuleiten. Von der Europäischen Umweltagentur (EEA) werden für Deutschland 12.860 vorzeitige Todesfälle durch NO_2 im Jahr 2014 abgeschätzt [siehe EEA 2017, S. 57]. Vor einer losgelöst kausalen Interpretation dieser Zahl ist allerdings zu warnen [Wichmann 2018, S. 13].

Die WHO empfiehlt eine Grenze u. a. für das Jahresmittel der NO_2-Belastung in Höhe von 40 µg/m³. Der EU-weite Grenzwert beträgt ebenfalls 40 µg/m³. Für die Exposition am Arbeitsplatz gilt ein Grenzwert von 950 µg/m³ gemittelt über 8 h. Nach Wichmann [2018, S. 18] ist Grund hierfür u. a., dass die wichtigen Risikogruppen für gesundheitliche Schäden, nämlich Patienten, Kinder und alte Menschen nicht am Arbeitsplatz anzutreffen sind.

3 Art und Beurteilung der Luftverunreinigung

3.1 Grundlagen

Um Erkenntnisse über die Art und Höhe von Luftverunreinigungen zu erlangen, ist eine möglichst lückenlose zeitliche und räumliche Untersuchung der Luftqualität erforderlich. Die 39. BImSchV differenziert den dafür notwendigen Aufwand nach dem Ausmaß der Luftverunreinigung in Bezug auf die Immissionsgrenzwerte anhand von Schwellenwerten.

In Leipzig erfolgt die Beurteilung der Luftqualität anhand von vier ortsfesten Probenahmestellen – den Luftmessstationen. Die Mindestanzahl von Probenahmestellen richtet sich dabei nach der Größe des Gebietes, gemessen an der Größe der Bevölkerung.

Als Ergänzung zu den ortsfesten Messungen erfolgen für Leipzig nach Maßgabe der 39. BImSchV rechnerische Untersuchungen der Luftschadstoffbelastung unter Anwendung von Ausbreitungsmodellen. Die Anwendung von Ausbreitungsmodellen hat den Vorteil, dass Informationen über die stadtweite Luftschadstoffsituation möglich sind, die aus Kostengründen nicht messtechnisch zur Verfügung stehen. Darüber hinaus ist eine Simulation der zukünftigen Entwicklung der Schadstoffbelastung möglich. Dabei kann auch die Wirkung von Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität, z. B. eine verstärkte Nutzung des Umweltverbundes oder die Wirkung einer verkehrsorganisatorischen Maßnahme in der räumlichen Auflösung, abgeschätzt werden.

3.1.1 Luftqualitätsmessnetz

Für die Überwachung der Luftqualität ist im Freistaat Sachsen das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) zuständig. Das sächsische Luftqualitätsmessnetz besteht aus derzeit 29 Messstationen, die im Auftrag des LfULG durch die Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) betrieben werden. Die Messdaten werden im Auswerte- und Informationszentrum Luft (AIL) des LfULG zur Bewertung der Schadstoffbelastungssituation in Sachsen weiterverarbeitet.

In Leipzig befinden sich vier der nachfolgend vorgestellten Stationen des sächsischen Luftqualitätsmessnetzes. Hierbei handelt es sich um die Probenahmestellen Leipzig-Lützner Straße, Leipzig-Mitte, Leipzig-West und Leipzig-Thekla. Abb. 12 zeigt die Lage der Messstationen im Stadtgebiet. Tab. 7 fasst, neben den Stationskoordinaten, die relevanten Messgrößen zusammen. Für weitergehende Informationen siehe Anhang A - Details zu den Messstationen. Über die Anforderungen an den Standort der Probenahmestellen zur Überwachung der Luftqualität enthalten die Anlage 3, Anlage 8 und Anlage 16 der 39. BImSchV nähere Informationen.

Tab. 7. Luftmessstationen im Plangebiet und Messgrößen.

EU-Kennziffer	allgemeine Bezeichnung	Gemessene Parameter
DESN077	Leipzig-Lützner Straße	PM_{10}, Staubinhaltsstoffe, Ruß (EC/OC), NO_x, meteorologische Daten
DESN025	Leipzig-Mitte	PM_{10}, $PM_{2,5}$, Staubinhaltsstoffe, Staubniederschlag, Ruß (EC/OC), NO_x, SO_2, BTX, meteorologische Daten
DESN059	Leipzig-West	PM_{10}, $PM_{2,5}$, Staubinhaltsstoffe, Staubniederschlag, Ruß (EC/OC), NO_x, O_3, meteorologische Daten
DESN082	Leipzig-Thekla	O_3, meteorologische Daten

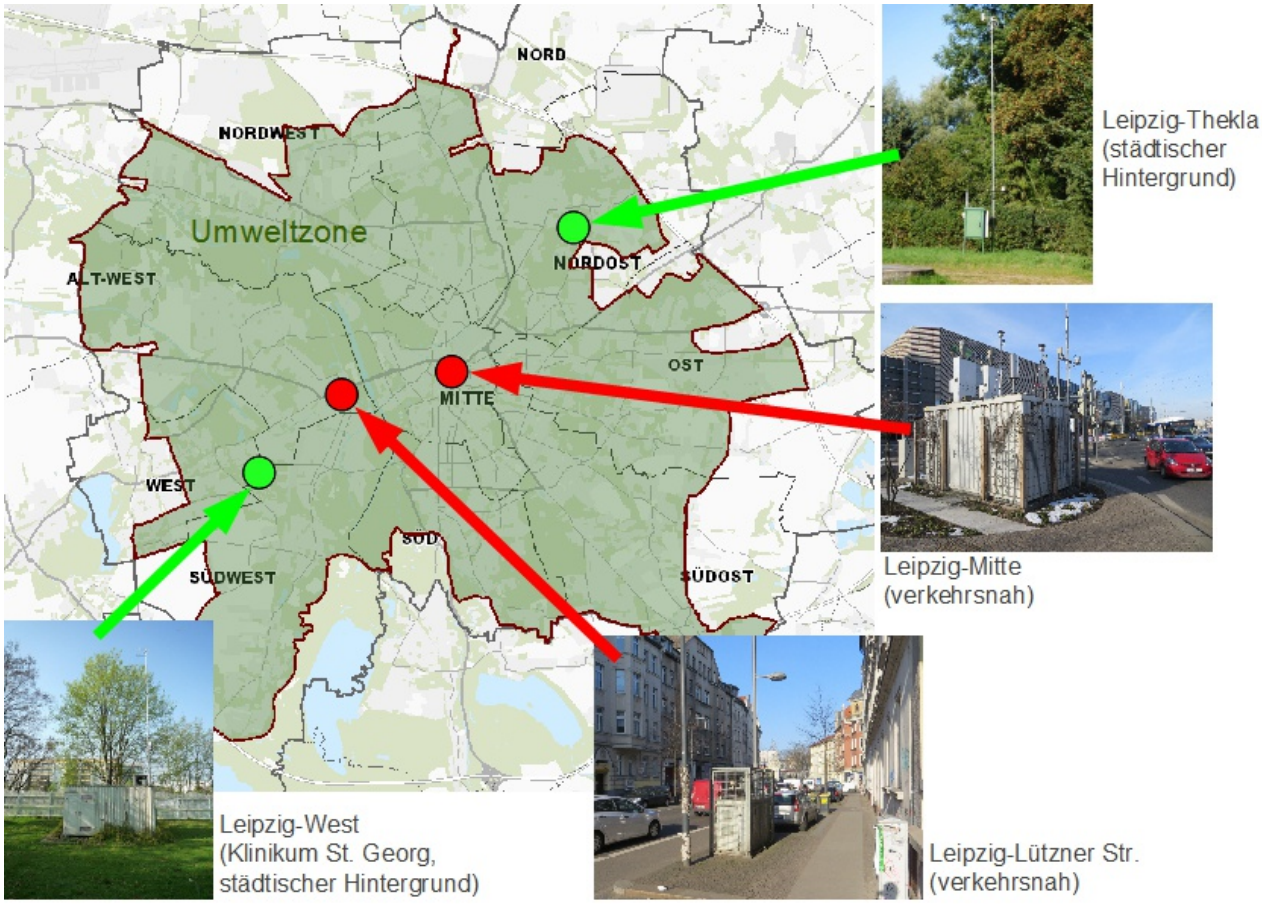


Abb. 12. Lage der Luftmessstationen im Stadtgebiet von Leipzig (rote Punkte – verkehrsnahe Stationen; grüne Punkte – Stationen im städtischen Hintergrund).

Leipzig-Lützner Straße

Die Messstation befindet sich im Stadtteil Lindenau in der Lützner Straße zwischen der Götzstraße und der Marktstraße und repräsentiert eine verkehrsnahe Probenahmestelle. Die Lützner Straße ist eine innerstädtische Hauptverkehrsstraße, welche in dem benannten Abschnitt von etwa 22.000 Kraftfahrzeugen täglich (Mo - Fr), darunter etwa 700 schwere Nutzfahrzeuge, befahren wird. Der zeitliche Bezug ist hierbei das Jahr 2015.

Im Bereich der Probenahme ist die Straße von beiderseits dichter, vier- bis fünfgeschossiger geschlossener Wohnbebauung umgeben. Aufgrund der geringen Straßenbreite, der Abstand der Wohngebäude beträgt etwa 19 m, die zweispurige Fahrbahn ist etwa 10 m bereit, wird für die Messung ein spezieller Kleincontainer verwendet.

Leipzig-Mitte

Am Innenstadt-Ring gelegen, ist die Messstation Leipzig-Mitte eine verkehrsnahe und zentrale Probenahmestelle. Sie befindet sich an der Kreuzung Willy-Brandt-Platz / Am Hallischen Tor. Das Verkehrsaufkommen am Willy-Brandt-Platz beträgt ca. 47.000 Kraftfahrzeuge täglich (Mo - Fr), darunter etwa 1.600 schwere Nutzfahrzeuge. Der zeitliche Bezug ist hierbei das Jahr 2015.

Die Bebauung im näheren Umfeld der Messstation ist durch mehrgeschossige Büro-, Geschäfts- und Hotelbauten geprägt.

Leipzig-West

Im Stadtteil Grünau, an der Schönauer Straße, auf dem Gelände des Klinikums St. Georg, befindet sich die Messstation Leipzig-West. Ihr Abstand zur Straße beträgt etwa 25 m. Das Verkehrsaufkommen beträgt hier rund

9.000 Kraftfahrzeuge täglich (Mo - Fr), darunter ca. 200 schwere Nutzfahrzeuge. Aufgrund der Lage im Stadtrandgebiet, repräsentieren die Werte der Station den städtischen Hintergrund.

Leipzig-Thekla

Die Messstation liegt straßenfern in der Nähe des Naturbades Nordost („Bagger“). Die an dieser Station erfassten Daten sind für den städtischen Hintergrund repräsentativ.

3.1.2 Modellrechnungen

Es ist etabliert, die Luftqualität neben der Beurteilung auf Basis von Messungen auch durch Modellrechnungen zu bewerten. Während messtechnische Untersuchungen hinreichend Aussagekraft auf ein kleinräumig abgegrenztes Gebiet haben und sich bestenfalls die Ergebnisse noch auf vergleichbare Gebiete übertragen lassen, bestechen Modellrechnungen durch ihre gesamtstädtische Anwendbarkeit. Im Ergebnis ermöglichen sie ein räumlich skalierbares Bild der Verteilung der Luftschadstoffe in ihrer Massenkonzentration sowohl zeitlich rückblickend als auch in der Vorausschau. Letzteres ist insbesondere für die Abschätzung der Wirkung von Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität interessant.

Wie schon in der vorhergehenden Fassung des Luftreinhalteplanes wurde zur Modellierung das im Auftrag des LfULG von der Technischen Universität Dresden und dem Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG entwickelte modular aufgebaute Programmsystem IMMIKART GIS [Lohmeyer 2000] verwendet. Dieses Programm kombiniert die räumliche Interpolation der Immissionskonzentrationen mit verschiedenen Ausbreitungsmodellen für Flächen und Straßen. Das Programm wird ständig weiterentwickelt, um die Immissionen in Sachsen flächendeckend so realistisch wie möglich abzubilden.

Als Eingangsgrößen werden dabei folgende Daten verwendet:

- Messwerte des Immissionsmessnetzes - für die Luftreinhalteplanung auf Grund der jährlichen meteorologischen Schwankungen als Mittelwerte aus den zurückliegenden 5 Jahren (2011 - 2015),
- Landnutzungs- und Höhenmodell des Freistaates Sachsen,
- Ausbreitungsklassenstatistiken,
- Emissionsdaten des sächsischen Emissionskatasters und, für die in einem Abstand von bis zu 30 km an Sachsen grenzenden Gebiete, Daten aus dem europäischen Emissionskataster EURAD sowie des Emissionskatasters des Bundes GRETA,
- Verkehrszahlen für die Straßenabschnitte als DTV und Schwerverkehr (> 3,5 t),
- Geometrische Informationen zu den Straßenabschnitten wie Länge, Straßenbreite, Straßenrandbebauung, Höhe,
- Verkehrssituationen an den jeweiligen Straßenabschnitten,
- Bevölkerungszahlen.

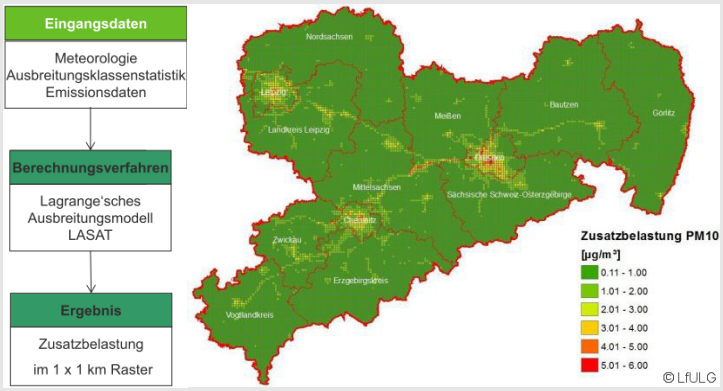
3.1.3 Beschreibung des Modells

Konkret wird die Immissionskonzentration im zu untersuchenden Gebiet in nachfolgenden Schritten ermittelt.

Berechnung außerorts

Schritt 1 – Berechnung der Zusatzbelastung in der Fläche

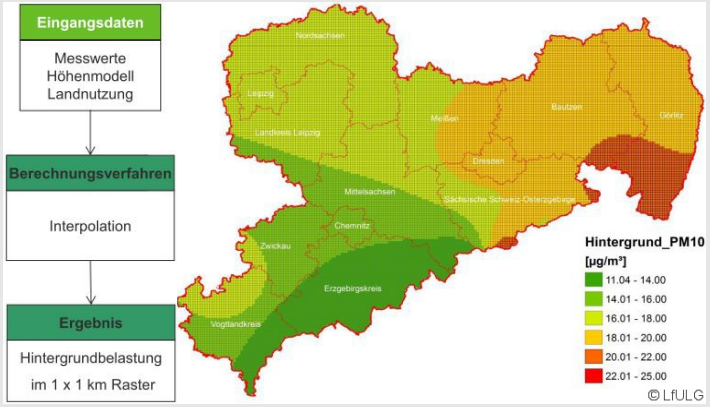
Zunächst wird unter Nutzung des Lagrangeschen Ausbreitungsmodells LASAT[2] [Janicke 2013] die verkehrsinduzierte Zusatzbelastung in der Fläche (Raster 1 x 1 km) für das gesamte Gebiet des Freistaates Sachsen berechnet. Basis hierfür sind die detailliert im sächsischen Emissionskataster vorliegenden Verkehrsemissionen. Die durch alle sonstigen sächsischen Emittenten induzierte Zusatzbelastung wird mit gleicher räumlicher Skalierung durch einen pro Rasterfläche gewichteten Faktor simuliert.



Weiterhin wird die auf sächsisches Gebiet wirkende Zusatzbelastung berechnet, welche durch Emittenten im 30 km-Randbereich um Sachsen verursacht wird. Basis hierfür sind die Daten aus EURAD[3] und GRETA[4].

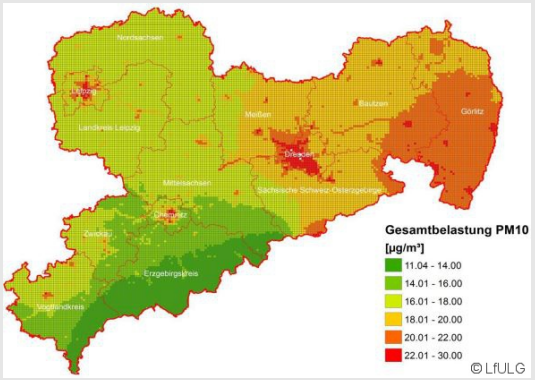
Schritt 2 – Berechnung der Hintergrundbelastung in der Fläche

Mittels eines definierten Verfahrens zur Interpolation der an den sächsischen Hintergrund-Messstationen gewonnenen Messergebnisse wird die regionale Hintergrundbelastung in Sachsen bestimmt. Um auch Messstationen berücksichtigen zu können, die mäßig durch urbane Quellen geprägt sind (kleinstädtische und städtische Hintergrundmessstellen), werden die Messwerte dieser Stationen durch die im Schritt 1 ermittelte Zusatzbelastung reduziert. Die Skalierung entspricht der im Schritt 1 verwendeten Rastergröße. Ergebnis dieser Prozedur ist die sächsische Hintergrundbelastung im Raster 1 km x 1 km ohne den Beitrag sächsischer sowie der im 30 km-Randbereich um Sachsen liegenden Emittenten.



Schritt 3 – Berechnung der Gesamtbelastung in der Fläche

Für jedes Rasterfeld werden die im Schritt 2 ermittelten Hintergrundbelastungen mit den im Schritt 1 berechneten Werten der Zusatzbelastung addiert. Das Ergebnis ist die Gesamtbelastung für Sachsen im Raster 1 km x 1 km.



[2] LASAT (**La**grange-**S**imulation von **A**erosol-**T**ransport) berechnet die Ausbreitung von Schadstoffen in der Atmosphäre, indem für eine Gruppe repräsentativer Stoffteilchen der Transport und die turbulente Diffusion durch einen Zufallsprozess auf dem Computer simuliert wird (Lagrange-Simulation) [Janicke 2013].

[3] EURAD (**Eur**opäisches **A**usbreitungs- und **D**epositionsmodell) ist ein chemisches Transportmodell

[4] GRETA (**Gr**idding **E**mission **T**ool for **A**rcGIS) ist eine Emissionsdatenbank des Umweltbundesamtes

Berechnung innerorts

Schritt 4 – Berechnung der Zusatzbelastung in der Fläche

Für das Leipziger Stadtgebiet und das nähere Umland (Stadt + 5 km-Randbereich) liegen wesentlich detailliertere Verkehrszahlen vor, als diese für den gesamtsächsischen Raum zur Verfügung stehen. Daher werden die Schritte 1 bis 3 für dieses erweiterte Stadtgebiet unter Anwendung des Programms LASAT wiederholt.

Schritt 5 – Berechnung der Zusatzbelastung (Verkehr) in der Fläche

Für das luftreinhalteplanungsrelevante Straßennetz der Stadt Leipzig, hierbei handelt es sich um Straßen mit einer Verkehrsbelastung ab 5.000 KFZ täglich (teilweise auch darunter), wird die verkehrsinduzierte Zusatzbelastung mit dem in IMMIKART GIS (siehe oben) implementierten PROKAS_V[5] [Lohmeyer 2012] in einem 100 m x 100 m Raster ermittelt (Netzeintrag des Straßennetzes). Dabei bleibt die Straßenrandbebauung unberücksichtigt. Die ermittelten Zusatzbelastungen werden anschließend auf das 1 km x 1 km Raster gemittelt. Obwohl die verkehrsbedingte Zusatzbelastung bereits im Schritt 4 ermittelt wurde, erweist sich dieses Vorgehen als sinnvoll, da mit PROKAS eine genauere Abschätzung des Netzeintrags erzielt wird.

Schritt 6 – Berechnung der Hintergrundbelastung in der Fläche

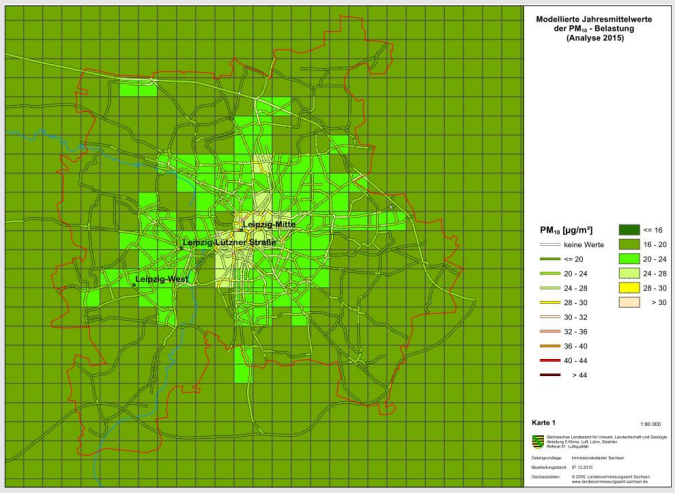
Zur genauen Ermittlung der urbanen Hintergrundbelastung ohne den Beitrag des Straßenverkehrs wird der im Schritt 5 ermittelte Eintrag des Straßennetzes von der im Schritt 4 berechneten Gesamtbelastung der Rasterflächen subtrahiert. Dies ist erforderlich, da die im Schritt 4 berechnete Gesamtbelastung je Rasterfläche die Verkehrsimmissionen bereits enthält.

Schritt 7 – Berechnung der Zusatzbelastung an Straßen

An etwa 3.300 Straßenabschnitten wird mittels PROKAS_B[6] [ebd.] unter Berücksichtigung der Straßenrandbebauung die verkehrsinduzierte Zusatzbelastung für die einzelnen Straßenabschnitte ermittelt.

Schritt 8 – Berechnung der Gesamtbelastung an Straßen

Die in Schritt 6 und 7 ermittelten Werte werden addiert und ergeben die Gesamtbelastung an den im Stadtgebiet betrachteten Straßenabschnitten.



[5] PROKAS_V basiert auf dem "Gauß'schen Fahnenmodell zur Bestimmung von Immissionskenngrößen", das in der Richtlinie VDI 3782 Blatt 1 näher beschrieben ist.

[6] PROKAS_B berechnet die Immissionskonzentration bei geschlossener oder teilweise geschlossener Randbebauung. Der Programmansatz basiert auf Modellrechnungen mit dem mikroskaligen Ausbreitungsmodell MISKAM [Eichhorn 2011] für idealisierte Bebauungstypen. Bei diesen Bebauungstypen wird differenziert nach ein- oder beidseitiger Randbebauung, dem Baulückenanteil sowie unterschiedlichen Verhältnissen zwischen der Gebäudehöhe und dem Abstand der Randbebauung zur Straßenmitte bzw. der Gebäude der linken und rechten Straßenseite zueinander.

3.2 Entwicklung der Luftqualität

3.2.1 Beurteilung anhand der Messergebnisse

Feinstaub (PM_{10})

Die Immissionsbelastung mit PM_{10} in Leipzig ist seit 2005 deutlich gesunken. Der über das Jahr gemittelte Immissionsgrenzwert für PM_{10} zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 40 µg/m³ gilt seit dem 01.01.2005 und wurde im Zeitraum 2005 bis 2017 durchgängig unterschritten (vgl. Tab. 8 und Abb. 13).

Tab. 8. PM_{10}-Jahresmittelwerte der Massenkonzentration (HVS) an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ), Leipzig-Mitte (LMI) sowie Leipzig-West (LWE) von 2005 bis 2017 [LfULG 2018].

Jahr	PM_{10} in µg/m³			
	LLÜ	LMI	LWE	Grenzwert
2005	36	38	23	
2006	39	37	25	
2007	31	32	20	
2008	31	34	19	
2009	33	25	23	
2010	33	32	21	
2011	34	35	22	40
2012	29	30	19	
2013	29	28	19	
2014	30	28	21	
2015	28	25	17	
2016	27	24	17	
2017	24	24	16	

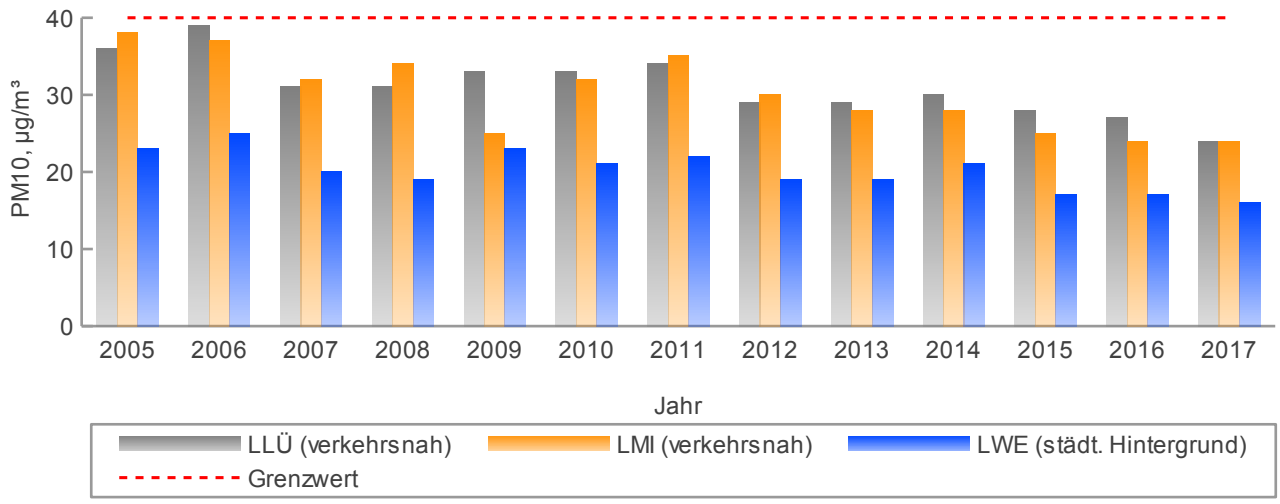


Abb. 13. Jahresmittelwerte der PM_{10}-Massenkonzentration (HVS) an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ), Leipzig-Mitte (LMI) sowie Leipzig-West (LWE) von 2005 bis 2017 [LfULG 2018].

Die ebenfalls seit dem 01.01.2005 zulässige, über 24 Stunden gemittelte Immissionsbelastung (Tagesgrenzwert) für PM_{10} beträgt 50 µg/m³. Pro Kalenderjahr sind 35 Tage erlaubt, an denen dieser Grenzwert überschritten werden darf. Im Zeitraum 2005 bis 2015 wurde der Tagesgrenzwert an den verkehrsnahen Messstationen (LLÜ und LMI) sehr oft mehr als zulässig überschritten. Dahingegen blieb im städtischen Hintergrund (Messstation LWE) die Anzahl der Überschreitungen des Tagesgrenzwertes deutlich unterhalb der zulässigen 35 Tage (vgl. Tab. 9 und Abb. 14).

Tab. 9. Anzahl der Überschreitungen des Grenzwertes für das PM_{10}-Tagesmittel der Massenkonzentration (HVS) in Höhe von 50 µg/m³ an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ), Leipzig-Mitte (LMI) sowie Leipzig-West (LWE) von 2005 bis 2017 [LfULG 2018].

Jahr	Anzahl Tage > 50 µg/m³			
	LLÜ	LMI	LWE	Grenzwert
2005	**63**	**75**	8	
2006	**75**	**74**	19	
2007	**40**	**39**	6	
2008	32	**39**	5	
2009	**51**	25	17	
2010	**49**	**41**	22	
2011	**69**	**63**	24	35
2012	**37**	**39**	13	
2013	**41**	33	11	
2014	**43**	34	23	
2015	26	17	8	
2016	21	10	4	
2017	21	22	11	

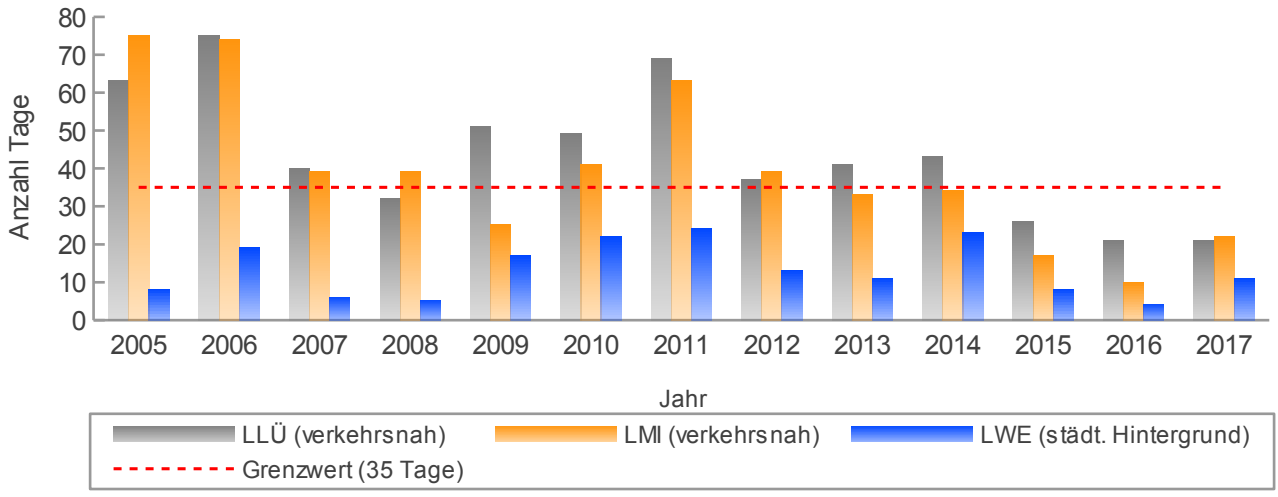


Abb. 14. Anzahl der Überschreitungen des Grenzwertes für das Tagesmittel der PM_{10}-Massenkonzentration (HVS) in Höhe von 50 µg/m³ an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ), Leipzig-Mitte (LMI) sowie Leipzig-West (LWE) von 2005 - 2017 [LfULG 2018].

Äquivalenzwert

Wie aus Abb. 13 und Abb. 14 ersichtlich, wird an den Luftmessstationen ausschließlich der Kurzzeitgrenzwert (Tagesmittelwert mit 35 zulässigen Überschreitungen im Kalenderjahr) mehr als zulässig überschritten. Der Kurzzeitgrenzwert stellt demzufolge das strengere Beurteilungskriterium dar. Da die Planung und Bewertung mittel- und langfristig wirkender Maßnahmen auf der Grundlage von Langzeitgrenzwerten erfolgt, liegt es nahe, den gesetzlich vorgegebenen Kurzzeitgrenzwert auf einen äquivalenten Jahresmittelwert umzurechnen.

Zwischen der Zahl an Überschreitungen des Kurzzeitgrenzwertes und dem Jahresmittelwert gibt es einen statistischen Zusammenhang. Wie eine Auswertung der sächsischen PM_{10}-Messdaten ergab, entspricht der PM_{10}-Kurzzeitgrenzwert mit 35 Überschreitungstagen etwa einem PM_{10}-Jahresmittelwert in Höhe von 30 µg/m³ [LfULG 2017a].

Das PM_{10}-Niveau von 30 µg/m³ gilt daher als Maßstab für Luftreinhaltemaßnahmen, um mindestens eine Einhaltung der zulässigen Zahl von 35 Überschreitungstagen zu gewährleisten. Dieser Maßstab wird in Sachsen als sogenannter PM_{10}-Äquivalenzwert herangezogen [ebd.].

Einfluss von Baustellentätigkeit auf die messtechnisch ermittelte PM_{10}-Massenkonzentration

Wie schon im LRP 2009 [Stadt Leipzig 2009, S. 29 - 36] umfänglich dargelegt, können baustellenbedingte Emissionen, insbesondere staubförmige Emissionen, einen relevanten Einfluss auf die PM_{10}-Immissionsbelastung haben. Die Wirkungen betreffen zumeist das nähere Umfeld einer Baustelle. Als Folge reger Bautätigkeit kann allerdings auch die städtische Hintergrundbelastung erhöht sein. Augenfällig und messtechnisch nachweisbar wird der Einfluss baulicher Tätigkeit insbesondere im Umfeld von Luftmessstationen.

In Löschau et al. [2012, 2013, 2014, 2015] wurde bereits über das Verfahren zur Abschätzung des Einflusses der Bautätigkeit berichtet, so dass an dieser Stelle hierauf verzichtet wird. Die Ergebnisse der Untersuchungsberichte sind in Tab. 10 in aggregierter Form wiedergegeben.

Tab. 10. Einfluss von Bautätigkeit auf den Tagesmittelwert für PM_{10} an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ) und Leipzig-Mitte (LMI) in den Jahren 2010 bis 2014.

Anzahl Tage im Jahr	2010	2011	2012		2013		2014	
	LMI	LMI	LLÜ	LMI	LLÜ	LMI	LLÜ	LMI
mit PM_{10}-Zusatzbelastung durch Baumaßnahmen	32	71	7	28	34	13	28	16
mit Überschreitung des Tagesgrenzwertes für PM_{10} durch Baumaßnahmen	9	13	0	6	4	4	5	1

Grenzwertüberschreitungen, die auf bauliche Aktivitäten zurückfallen, dürfen aus der Gesamtstatistik nicht herausgerechnet werden. Dies ist besonders nachteilig, wenn die für den PM_{10}-Tagesmittelwert registrierten Überschreitungen den gesetzlich möglichen Rahmen von 35 Tagen im Kalenderjahr nur gering übersteigen.

Feinstaub ($PM_{2,5}$)

Analog zur PM_{10}-Konzentration nahm auch die $PM_{2,5}$-Konzentration seit 2005 stetig ab. Der über das Jahr gemittelte Grenzwert von 25 µg/m³, welcher seit dem 01.01.2015 Gültigkeit hat, wird seit dem Jahr 2005 unterschritten (vgl. Tab. 11 und Abb. 15).

Tab. 11. $PM_{2,5}$-Jahresmittelwerte der Massenkonzentration (HVS) ermittelt an der Messstation Leipzig-Mitte (LMI) sowie Leipzig-West (LWE) von 2005 bis 2017 [LfULG 2018].

Jahr	$PM_{2,5}$ in µg/m³		
	LMI	LWE	Grenzwert (seit 1.1.2015)
2005	24	-	25
2006	23	-	
2007	19	-	
2008	17	-	
2009	16	-	
2010	22	16	
2011	20	16	
2012	18	13	
2013	18	14	
2014	18	15	
2015	15	12	
2016	15	12	
2017	14	11	

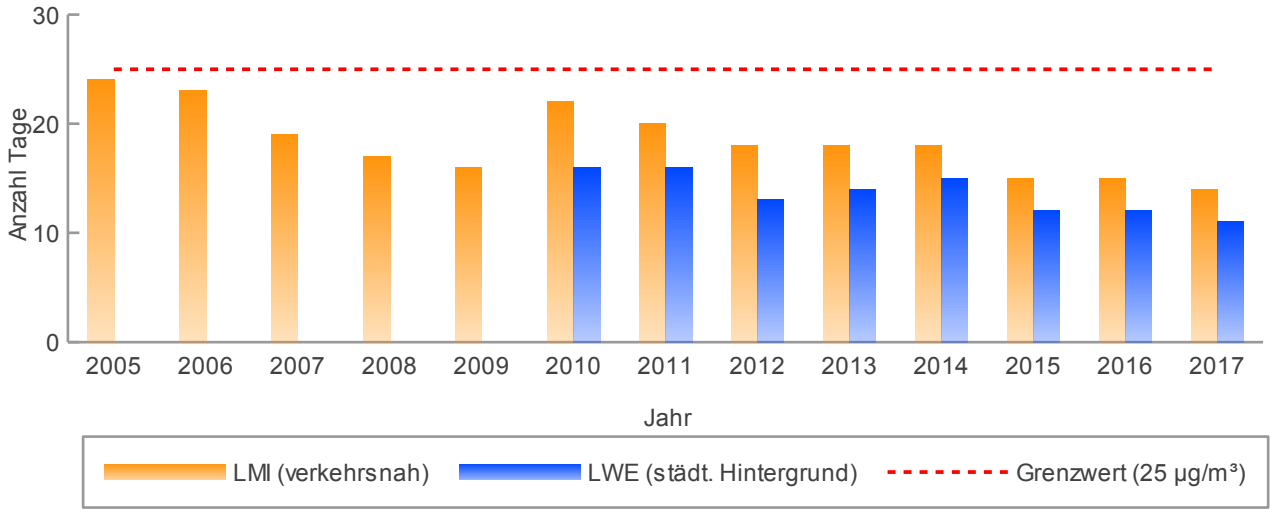


Abb. 15. Jahresmittelwerte der $PM_{2,5}$-Massenkonzentration (HVS) ermittelt an der Messstation Leipzig-Mitte (LMI) sowie Leipzig-West (LWE) von 2005 bis 2017 [LfULG 2018].

Ruß

Rußpartikel machen nur einen kleinen Teil der luftgetragenen Feinstaubmasse aus. In der Außenluft liegt Ruß zu etwa 75 % in der Fraktion PM_1 vor [VDI 2016]. Die messtechnische Bestimmung der Rußkonzentration basiert auf den unterschiedlichen Eigenschaften der enthaltenen Kohlenstoffkomponenten. Rein optische Verfahren dienen der Bestimmung des sogenannten *Black Carbon* (BC) sowie *Brown Carbon* (BrC). Thermische bzw. thermooptische Verfahren machen sich u. a. die chemische Stabilität des elementaren Kohlenstoffs zu Nutze. Nach diesen Verfahren bestimmte Rußkonzentrationen werden mit dem Zusatz EC (*Elemental Carbon*) näher beschrieben.

Trotz seiner gesundheitlichen Relevanz und Toxizität unterliegt Ruß keinen direkten gesetzlichen Regularien. Die derzeit geltenden Grenzwerte für die Massenkonzentration von Feinstaub der Fraktion PM_{10} und $PM_{2,5}$ wurden mit der Intention erlassen, hierüber auch einen hinreichenden Einfluss auf die Reduzierung von Ruß auszuüben. Dieser Ansatz wird der gesundheitlichen Bedeutung von Ruß jedoch nur näherungsweise gerecht [ebd.].

In Leipzig wird die Entwicklung der Rußbelastung besonders intensiv seit dem Jahr 2010 überwacht. Hintergrund ist ein zwischen dem LfULG und dem Leibniz-Institut für Troposphärenforschung e.V. (TROPOS) vereinbartes Sondermessprogramm, das die Untersuchung der Wirksamkeit der Umweltzone in Leipzig zum Inhalt hat. Mit den Sondermessungen wird der Versuch unternommen, die motorbedingte Partikelemissionen als Immissionsanteil Motor über die Partikelgröße mit den Parametern Partikelanzahl ($PN_{30\text{-}200nm}$) und Partikelmasse ($PM_{30\text{-}200nm}$), über die thermische Analyse von Ruß als elementarer Kohlenstoff (EC) und über die optische Eigenschaft von Ruß als schwarzer Kohlenstoff (BC) zu selektieren und insbesondere deren Änderungen vor und nach Einführung der Umweltzone zu bestimmen.

Abb. 16 veranschaulicht die Entwicklung der Massenkonzentration Ruß als BC sowie der Partikelanzahl im Größenbereich 30 - 200 nm anhand des Tagesgangs der Woche im Jahr 2010 vor Einführung der Umweltzone und den Folgejahren bis 2016.

Die Konzentrationsverläufe besitzen eine typisch verkehrsgeprägte Signatur, welche besonders im Jahr 2010 hervortritt. Nach einem Minimum in den ersten Tagesstunden mit einem Minimum an Fahrzeugverkehr folgt ein steiler Anstieg der Konzentrationen zur morgendlichen Hauptverkehrszeit an den Tagen Montag bis Freitag. Nach einem Konzentrationsabfall hin zur Mittagszeit folgt ein erneuter Konzentrationsanstieg, welcher jedoch das Niveau der morgendlichen Konzentrationsspitze, trotz Wiederanstieg des Verkehrsaufkommens zum Feierabend hin, nicht erreicht. Als Grund dafür kann die veränderte Durchmischung der Atmosphäre angesehen werden, welche ebenfalls einem bestimmten Tagesgang folgt.

Mit Einführung der Umweltzone im Jahr 2011 haben die sehr hohen noch im Jahr 2010 registrierten Konzentrationen deutlich abgenommen. In den Folgejahren werden die Konzentrationen von Jahr zu Jahr in der Tendenz tagsüber kleiner. Der motorbedingte Anteil der Rußkonzentration, gemessen als *Black Carbon* (BC), hat sich ausgehend vom Jahr 2010 bis zum Jahr 2016 um 59 % an der Luftmessstation Leipzig-Mitte reduziert. Im gleichen Zeitraum verringerte sich die Anzahl der Partikel im Größenbereich 30 bis 200 nm um 74 %. Mit den wissenschaftlichen Sondermessungen konnte eine Reduzierung der motorbedingten Partikelmasse von PM_{10} um 1,1 µg/m³ bis 2,0 µg/m³ bezogen auf die Messstation Leipzig-Mitte nachgewiesen werden [Löschau et al. 2017].

Abb. 16. Mittlerer Tagesgang der Woche für die Massenkonzentrationen von Ruß (BC) und der Partikelanzahl ($PN_{30\text{-}200\ nm}$) an der Messstation Leipzig-Mitte im Jahr 2010 (ohne Umweltzone) sowie in den Jahren 2011 bis 2016 (mit Umweltzone) [Löschau et al. 2017].

Stickstoffdioxid (NO_2)

Die Immissionsbelastung durch NO_2 hat seit dem Jahr 2005 in Leipzig leicht abgenommen, vgl. dazu Tab. 12 und Abb. 17.

Nach § 3 Abs. 4 und 5 der 22. BImSchV (seit 2010 außer Kraft) betrug der zum Schutz der menschlichen Gesundheit ab dem Jahr 01.01.2010 einzuhaltende über ein Kalenderjahr gemittelte Immissionsgrenzwert 40 µg/m³ zzgl. einer Toleranzmarge. Die Toleranzmarge sah einen Wert von 8 µg/m³ vor, der sich im Zeitraum von 2007 bis 2010 jährlich um 2 µg/m³ verringerte.

Die im Jahr 2010 in Kraft getretene 39. BImSchV berücksichtigt in § 3 Abs. 2 zum Schutz der menschlichen Gesundheit ebenfalls einen Immissionsgrenzwert in Höhe von 40 µg/m³, welcher zum 01.01.2010 einzuhalten war.

Wie in Kap. 1.2 näher ausgeführt, bestand die Möglichkeit, die Frist zur Einhaltung des Grenzwertes auf Antrag zu verlängern. Nach Artikel 22 Abs. 3 der RL 2008/50/EG war für den Zeitraum der Fristverlängerung zu gewährleisten, dass der Grenzwert nicht um mehr als eine für den betreffenden Schadstoff festgelegte maximale Toleranzmarge überschritten wird. Für den auf ein Kalenderjahr bezogenen NO_2-Immissionsgrenzwert betrug diese Marge 50 % (vgl. Anhang XI der RL 2008/50/EG bzw. Anlage 11 Abschnitt B. der 39. BImSchV).

An den Luftmessstationen in Leipzig wurde der Immissionsgrenzwert zzgl. Toleranzmarge in den Jahren 2010 bis 2014 durchgängig unterschritten. In den Folgejahren 2015 und 2016 wurden zum Teil an beiden verkehrsnahen Messstationen geringfügige Überschreitungen um bis zu 3 µg/m³ registriert. Dagegen wurde im Jahr 2017 der Immissionsgrenzwert auch an den verkehrsnahen Messstationen wieder eingehalten bzw. unterschritten.

Tab. 12. Jahresmittelwerte der NO_2-Massenkonzentration ermittelt an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ), Leipzig-Mitte (LMI) sowie Leipzig-West (LWE) von 2005 bis 2017 [LfULG 2018].

Jahr	NO_2 in µg/m³			
	LLÜ	LMI	LWE	Grenzwert + Toleranzmarge
2005	44	**51**	21	50
2006	45	**53**	22	48
2007	44	**48**	18	46
2008	**45**	**46**	19	44
2009	**46**	**43**	20	42
2010	45	48	21	60
2011	40	48	20	56
2012	34	46	19	52
2013	36	45	16	48
2014	37	40	17	44
2015	40	**43**	16	40
2016	**42**	**42**	17	
2017	37	40	15	

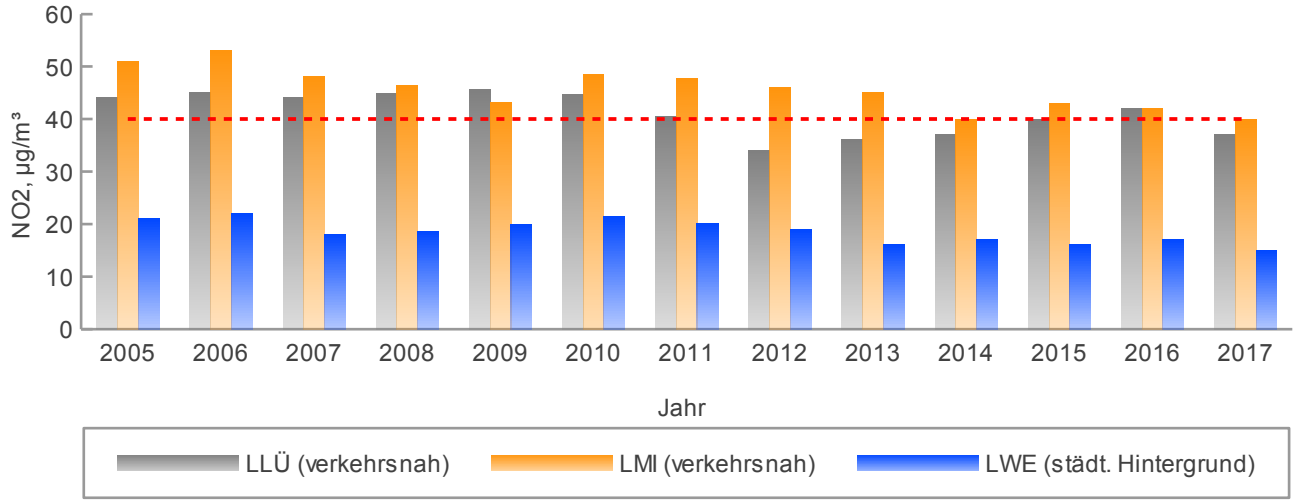


Abb. 17. Jahresmittelwerte der NO_2-Konzentration zwischen 2005 und 2017 an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ), Leipzig-Mitte (LMI) und Leipzig-West (LWE) [LfULG 2018].

Der ebenfalls seit dem 01.01.2010 gültige, über eine Stunde gemittelte Immissionsgrenzwert von 200 µg/m³ wurde im Zeitraum von 2005 bis 2017 nur wenige Male an der Messstation Leipzig-Mitte überschritten (20.10.2012 18 Uhr, 17.12.2013 18 Uhr, 03.11.2015 19 Uhr). Die gesetzlich zulässige 18-malige Überschreitung im Kalenderjahr wurde dabei nicht übertreten.

3.2.2 Beurteilung anhand der Modellrechnungen (IST-Analyse)

Die rechnerische Modellierung der Ausgangssituation erfolgte für das Jahr 2015. Die Ergebnisse der stadtweiten Luftschadstoffbelastung mit PM_{10} und NO_2 können in detaillierter Form dem Anhang B - Tabellen sowie Anhang C - Karten entnommen werden.

Karte 9 und 11 (Anhang) zeigen die durch den motorisierten Straßenverkehr verursachte Zusatzbelastung mit PM_{10} und NO_2. Die aus der Hintergrund- und Zusatzbelastung resultierende Gesamtbelastung der genannten Luftschadstoffe ist auf den Karten 10 und 12 (Anhang) veranschaulicht.

Als kritisch sind alle bewohnten Straßenabschnitte einzustufen, deren Gesamtbelastung den Äquivalenzwert für PM_{10} in Höhe von 30 µg/m³ (vgl. Kap. 3.2.1) sowie den NO_2-Grenzwert für das Jahresmittel der Konzentration in Höhe von 40 µg/m³ übersteigt. Die betreffenden Straßenabschnitte sind im Anhang in Tab. 31 benannt.

In die Analyse wurden insgesamt 2.570 Straßenabschnitte mit einer Gesamtlänge von 568 km einbezogen. Gegenüber der für den LRP 2009 durchgeführten Modellierung bedeutet dies einen Zuwachs um rund 1.100 Straßenabschnitte mit einer Gesamtlänge von etwa 150 km. Die Ausdehnung des Straßennetzes diente der Angleichung mit den im Rahmen der Lärmaktionsplanung betrachteten Straßen und zur Einbeziehung weiterer luftreinhalteplanungsrelevanter Straßenabschnitte.

Die Unterteilung der Straßen nach Abschnitten „von“/“bis“ erfolgte abhängig von der Änderung der im Rahmen der Modellierung benötigten Eingangsparameter. Zu diesen Parametern zählen bspw. die Randbebauung, die Straßen- und Straßenschluchtbreite, die Verkehrsbelegung und die Verkehrssituation.

Die rechnerische Analyse für das Jahr 2015 führt zu den in Tab. 13 zusammengefassten Ergebnissen.

Tab. 13. Ergebnisse der IST-Analyse für das Jahr 2015.

Kriterium	PM_{10} > 30 µg/m³	NO_2 > 40 µg/m³
Anzahl Straßenabschnitte	19	41
davon bewohnt	**12**	**26**
Gesamtlänge Straßenabschnitte [km]	2,55	5,60
davon bewohnt [km]	**1,63**	**2,99**
Anzahl Ansässige	**818**	**2.009**

Nach der IST-Analyse waren rund 2.000 Menschen an ihrem Wohnstandort in Leipzig im Jahr 2015 einer oberhalb der gesetzlich geltenden Grenzwerte liegenden Luftschadstoffbelastung ausgesetzt. Dabei sind alle bewohnten Straßenabschnitte, die von einer Überschreitung des Äquivalenzwertes für PM_{10} in Höhe von 30 µg/m³ betroffen sind, überwiegend auch von einer Überschreitung bei NO_2 betroffen.

Karte 13 im Anhang veranschaulicht die bewohnten von Grenzwertüberschreitung bei PM_{10} und NO_2 betroffenen Straßenabschnitte. Wie bereits im LRP 2009 festgestellt, betrifft die Mehrzahl der hoch belasteten Straßenabschnitte Hauptverkehrsstraßen im zentralen Stadtbereich.

3.2.3 Bewertung der Ergebnisse aus der Modellierung

Immissionsberechnungen auf Basis der Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs sind ebenso wie Messungen der Schadstoffkonzentration stets mit einer Unsicherheit behaftet. Bei der Frage nach der Zuverlässigkeit der Berechnung und Güte der Ergebnisse spielen sowohl das Rechenmodell als auch die Eingangsinformationen eine wesentliche Rolle. Wesentliche Eingangsgrößen bei der Berechnung sind die Kraftfahrzeugemissionen, die Bebauungsstruktur, meteorologische Daten und die Vorbelastung. All diese Größen weisen durch die Art ihrer Erhe-

bung gewisse Unsicherheiten auf. Die Fehlerbandbreiten der Eingangsparameter und einzelnen Rechenschritte sind allerdings nicht mit ausreichender Sicherheit bekannt. Eine klassische Fehlerberechnung erweist sich daher als nicht sinnvoll.

Hilfsweise können die Modellergebnisse mit Vorortmessungen verglichen und die Abweichung des Modells von den Ergebnissen der Messung ermittelt werden.

Tab. 14 stellt für die Luftschadstoffe PM_{10} und NO_2 die berechneten den gemessenen Konzentrationen der Jahresmittelwerte an den Probenahmestellen in Leipzig gegenüber. Da die Modellierung auf Basis mittlerer repräsentativer Wetterbedingungen erfolgt, wurden zum Ausgleich meteorologischer Einflüsse, die messtechnisch erfassten Jahresmittelwerte über den Zeitraum 2010 bis 2015 gemittelt.

Tab. 14. Vergleich der Jahresmittelwerte PM_{10} und NO_2 aus der Messung (2010 – 2015) und Modellierung (2015) unter Angabe der relativen Abweichung zwischen Mess- und Modellwert.

Messstation	PM_{10} in µg/m³			NO_2 in µg/m³		
	Messung	Modell	Abweichung	Messung	Modell	Abweichung
Leipzig-Lützner Straße	31	27	13 %	39	40	< 1 %
Leipzig-Mitte	30	30	0 %	45	39	13 %
Leipzig-West	20	21	< 1%	18	21	17 %

Die Abweichung zwischen den gemessenen und modellierten Werten ist vergleichsweise gering, was als Indiz für die Qualität und Verlässlichkeit der Immissionsberechnung und damit des Modells angesehen werden kann.

Die in Anlage 1 Abschnitt A. der 39. BImSchV (analog dazu Anhang I Abschnitt A der RL 2008/50/EG) formulierten Datenqualitätsziele für die Luftqualitätsbeurteilung auf der Basis von Modellrechnungen werden vollumfänglich erfüllt. Der Gesetzgeber definiert die Unsicherheit von Modellrechnungen als die maximale Abweichung der gemessenen und berechneten Konzentrationswerte für 90 % der einzelnen Messstationen. Für den Jahresdurchschnittswert von PM_{10} ist eine Unsicherheit von 50 % und für den Jahresdurchschnittswert von NO_2 in Höhe von 30 % vorgegeben. Alle in Tab. 14 benannten Werte liegen deutlich innerhalb des vorgegebenen Unsicherheitsbereichs.

4 Emissionen von Luftschadstoffen

4.1 Emissionen nach Verursachergruppen

Die Emissionen von Luftschadstoffen werden in regelmäßigen Abständen für die sächsischen Städte vom LfULG erfasst. Die letzte Analyse erfolgte für das Jahr 2012 und ist für Leipzig in Tab. 15 wiedergegeben.

Tab. 15. Emissionen (gerundet) in Leipzig nach Emittenten (2012).

Emittentengruppe	PM_{10}		NO_x	
	t/a	%	t/a	%
Großfeuerungsanlagen (GFA)	0,2	0	71	3
Emissionserklärungspflichtige Anlagen ohne GFA	36	10	232	9
Kleinfeuerungsanlagen	67	19	210	8
Landwirtschaft	23	6	29	1
Verkehr (Straße, Schiene, Schiff, Flug)	231	65	2.041	79
davon Straße	220	62	1.834	71
motorbedingt	56	16	1.834	71
nicht motorbedingt (Aufwirbelung, Abrieb)	164	46	-	-
Summe	**357**	**100**	**2.583**	**100**

Im Vergleich zu vorangegangenen Ermittlungen [Stadt Leipzig 2009, S. 39], haben die Emissionen aus Großfeuerungsanlagen sowie den Anlagen aus Industrie und Gewerbe abgenommen, während der Anteil der Kleinfeuerungsanlagen, insbesondere in Bezug auf PM_{10}, sich deutlich erhöht hat. Die Verkehrsemissionen sind ebenfalls gesunken. Allerdings bleibt der motorisierte Straßenverkehr nach wie vor der Hauptemittent mit einem Anteil an den betrachteten städtischen Gesamtemissionen von rund 65 % für PM_{10} und von rund 80 % für NO_x.

5 Ursachenanalyse

5.1 Erläuterung zum Verfahren

Um die jeweiligen Anteile der Luftschadstoffemittenten (Quellen/Quellgruppen) der gemessenen Luftschadstoffbelastung zuzuordnen, erfolgt eine Bilanzierung, welche schematisch am Beispiel von Feinstaub (PM_{10}) bezogen auf die Luftmessstation in der Lützner Straße in Abb. 18 dargestellt ist. Die an der Messstation erfasste Luftschadstoffbelastung setzt sich aus verschieden großen Anteilen unterschiedlicher räumlicher Herkunft zusammen. Es wird davon ausgegangen, dass die regionale Hintergrundbelastung, in Abb. 18 farblich gelb/grün dargestellt, stadtweit gleich verteilt wirksam ist und der Ferneintrag nach Leipzig dem regionalen Hintergrundniveau um Leipzig entspricht. Zu der regionalen Hintergrundbelastung addieren sich die städtische (urbane) Hintergrundbelastung (farblich gelb/orange) und die am Standort des Betrachters, hier an der Messstation in der Lützner Straße, unmittelbar wirksame lokale Belastung (farblich rot).

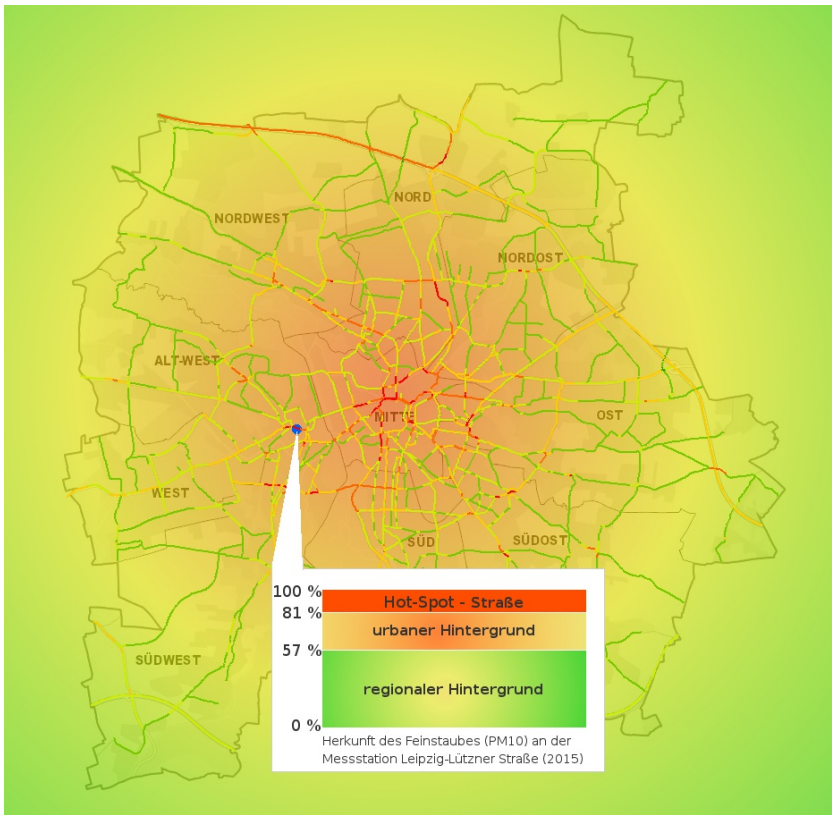


Abb. 18. Schematische Darstellung der Schadstoffimmissionsanteile am Bsp. von PM_{10} an der Messstation LLÜ.

Die einzelnen räumlichen Beiträge können aus der Messung heraus oder mittels Modellrechnungen bestimmt werden. Im Vorliegenden wurde die regionale Hintergrundbelastung anhand der Jahresmittelwerte der Luftschadstoffbelastung der ländlich gelegenen Luftgütemessstationen Collmberg und Schwartenberg (Zeitraum 2010 - 2015) ermittelt. Die städtische Hintergrundbelastung wurde über einen Modellansatz für das gesamte Stadtgebiet, in Rasterflächen von 1 km x 1 km aufgelöst, rechnerisch ermittelt. In einem weiteren Schritt wird der Verkehr an der Messstation und der Anteil, den das restliche Straßenverkehrsnetz zur Immissionsbelastung am Ort der Messstation beiträgt (Netzeintrag) modelliert. Der Modellansatz bietet den Vorteil, den Einfluss meteorologisch bedingter Schwankungen auf die Schadstoffbelastung zu minimieren. Die Summe aller Quellbeiträge aus dem regionalen sowie städtischen (urbanen) Hintergrund und der lokalen Belastung durch den Straßenverkehr entspricht der mittleren Gesamtbelastung am Ort der Messstation [Lenschow 2001]. Um die Verursacheranteile an der Gesamtimmission weiter zu präzisieren, wurde der Immissionsanteil, der nicht aus dem lokalen Verkehr und dem Netzeintrag stammt, prozentual auf die in Kapitel 4.1 (Tab. 15) beschriebenen Emissionsdaten aufgeteilt[7]. Im Ergebnis dieser Prozedur ist eine Aussage zu den mittleren Verursacheranteilen der einzelnen Quellgruppen möglich. Abweichend von der vorgenannten Herangehensweise wurde in Bezug auf die durch Kleinfeuerungsanlagen verursachten PM_{10}- und NO_x-Immissionen an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ) ein modifizierter Ansatz gewählt, der nachstehend näher erläutert ist.

Das Amt für Umweltschutz der Stadt Leipzig hat für ein etwa 500 x 600 m großes Gebiet, welches die Luftmessstation LLÜ in zentraler Lage beinhaltet, eine Abschätzung der durch Kleinfeuerungsanlagen verursachten PM_{10}

[7] Der Einfluss von räumlicher Lage und Höhe der Emissionsquellen in Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft auf die Immissionsbelastung in der Stadt Leipzig blieb aus Gründen der Vereinfachung und Verringerung des Rechenaufwandes unberücksichtigt.

und NO_2-Belastung durchgeführt [AfU 2016]. Als Eingangsdaten für diese Abschätzung dienten Informationen aus den Kehrbüchern der für das betreffende Gebiet zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister und Bezirksschornsteinfegermeisterinnen zu Anzahl, Art, Alter, Betriebsart (Haupt- u. Zusatzfeuerstätte) sowie Nennwärmeleistung der innerhalb des Gebietes vorhandenen Kleinfeuerungsanlagen. Die Informationen aus den Kehrbüchern wurden mit Daten zu Gebäuden innerhalb des Gebietes und deren Energiebedarfskennwerten kombiniert. Im Ergebnis war es möglich eine Aussage dahingehend zu treffen, welchen Anteil die einzelnen Energiequellen (Gas-, Öl-, Festbrennstoffheizungen, Fernwärme) an der Deckung des Endenergiebedarfs im Untersuchungsgebiet haben. Dabei wurden die straßenabschnittsweise erhobenen Daten zunächst auf Blockebene, später im gesamten Untersuchungsgebiet aggregiert. Abb. 19 veranschaulicht den Anteil der mit Holz- und Kohle betriebenen Kleinfeuerungsanlagen (Haupt- u. Zusatzfeuerstätten) am Endenergiebedarf im Untersuchungsgebiet auf Blockebene.

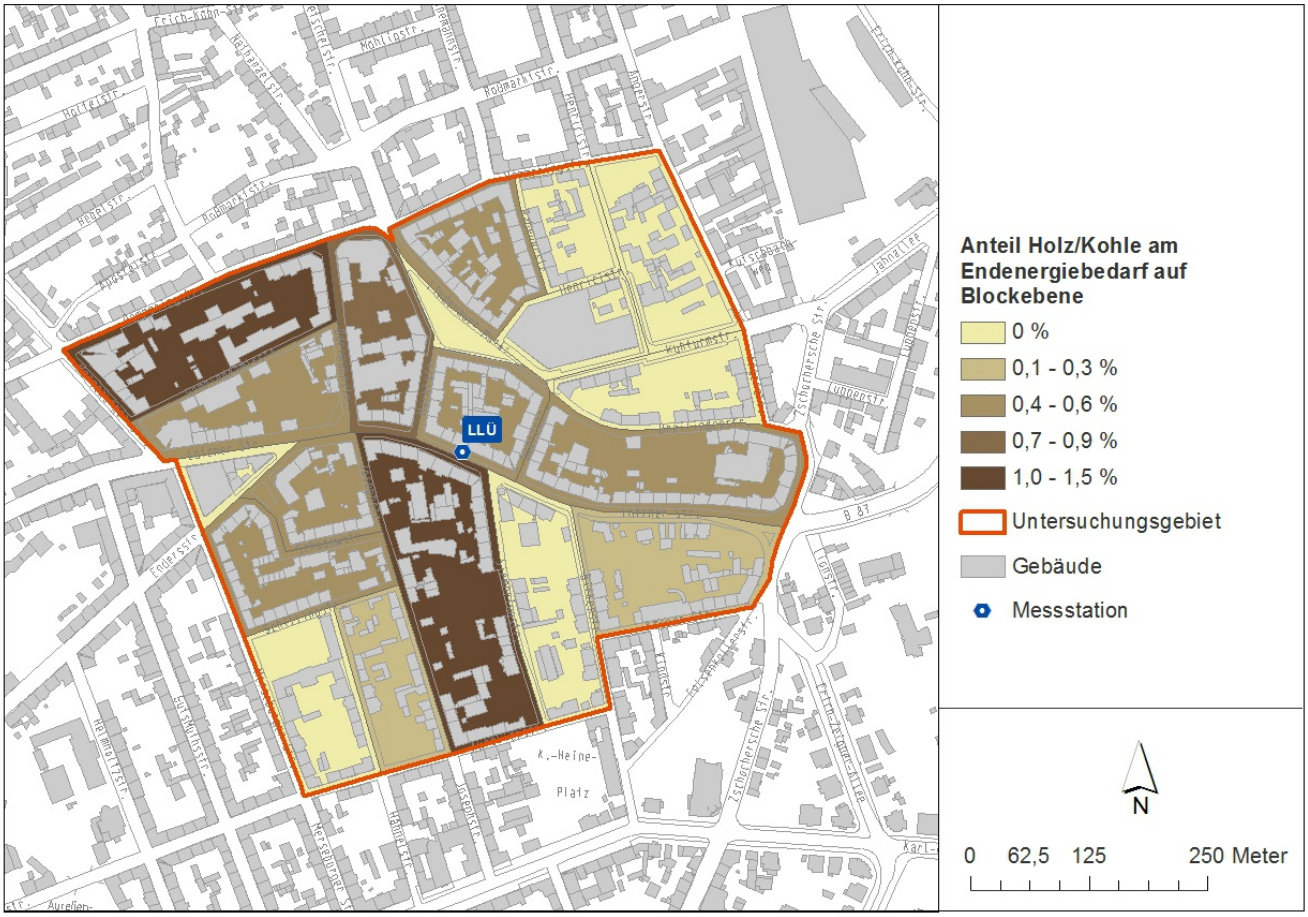


Abb. 19. Relativer Anteil der mit Holz-/Kohle betriebenen Kleinfeuerungsanlagen an der Deckung des Endenergiebedarfs im Untersuchungsgebiet.

Ausgehend von diesem Ergebnis erfolgte eine Modellierung der durch Kleinfeuerungsanlagen verursachten PM_{10}- und NO_2-Belastung im Untersuchungsgebiet unter Anwendung des Rechenblattes BIOMIS [Baumbach et al. 2010]. Danach liegen die durch Kleinfeuerungsanlagen verursachten Immissionen im Jahresmittel in der Fläche zwischen 2 und 4 µg/m³ bei PM_{10} und zwischen 5 und 7 µg/m³ bei NO_2. Die auf diese Weise ermittelten Konzentrationen wurden bei der Erarbeitung der Ursachenanalyse, vgl. Kap. 5.1.1, entsprechend berücksichtigt.

Das LfULG führte zur Aktualisierung des Sächsischen Emissionskatasters im Jahr 2015/2016 eine Befragung des schornsteinfegenden Personals im Freistaat Sachsen durch. Dabei wurden u. a. Daten zur räumlichen Verteilung, zur Art der Feuerstätte, zum Brennstoff und Baujahr sowie zur Leistung erfasst. Die räumliche Information steht auf der Ebene der Postleitzahl zur Verfügung. In Abb. 20 wurde die Bestandsdichte an Kleinfeuerungsanlagen für den Einsatz fester Brennstoffe je PLZ-Bereich grafisch aufbereitet. Dabei wird augenscheinlich, dass das in Abb. 19 umrissene Untersuchungsgebiet in einem PLZ-Bereich (04177) mit der stadtweit höchsten Dichte

an Festbrennstofffeuerungsanlagen liegt. Der PLZ-Bereich 04177 rangiert stadtweit an zweiter Stelle was die Anzahl an Kohlefeuerungen anbelangt [LfULG 2017b]. Da sich die im Bestand vorhandenen Anlagen auf ein vergleichsweise kleines PLZ-Gebiet verteilen, ist ein erhöhter Einfluss dieser Anlagen auf die Luftqualität im Gebiet selbst bzw. daran angrenzenden Gebieten sehr wahrscheinlich. Gleichwohl ergaben die im Zeitraum von 03/2015 – 03/2016 durchgeführten Analysen der an LLÜ beprobten PM_{10}-Inhaltsstoffe Selen, Kalium und Mangan, als Marker für Holz- und Kohleheizung, keine dies bekräftigenden Anhaltspunkte. Einzig die an LLÜ registrierten PAK-Konzentrationen liegen geringfügig höher als an den sonstigen städtischen Luftmessstationen in Sachsen, was ein Indiz für einen erhöhten Anteil Festbrennstofffeuerung sein kann [Pausch et al. 2017].

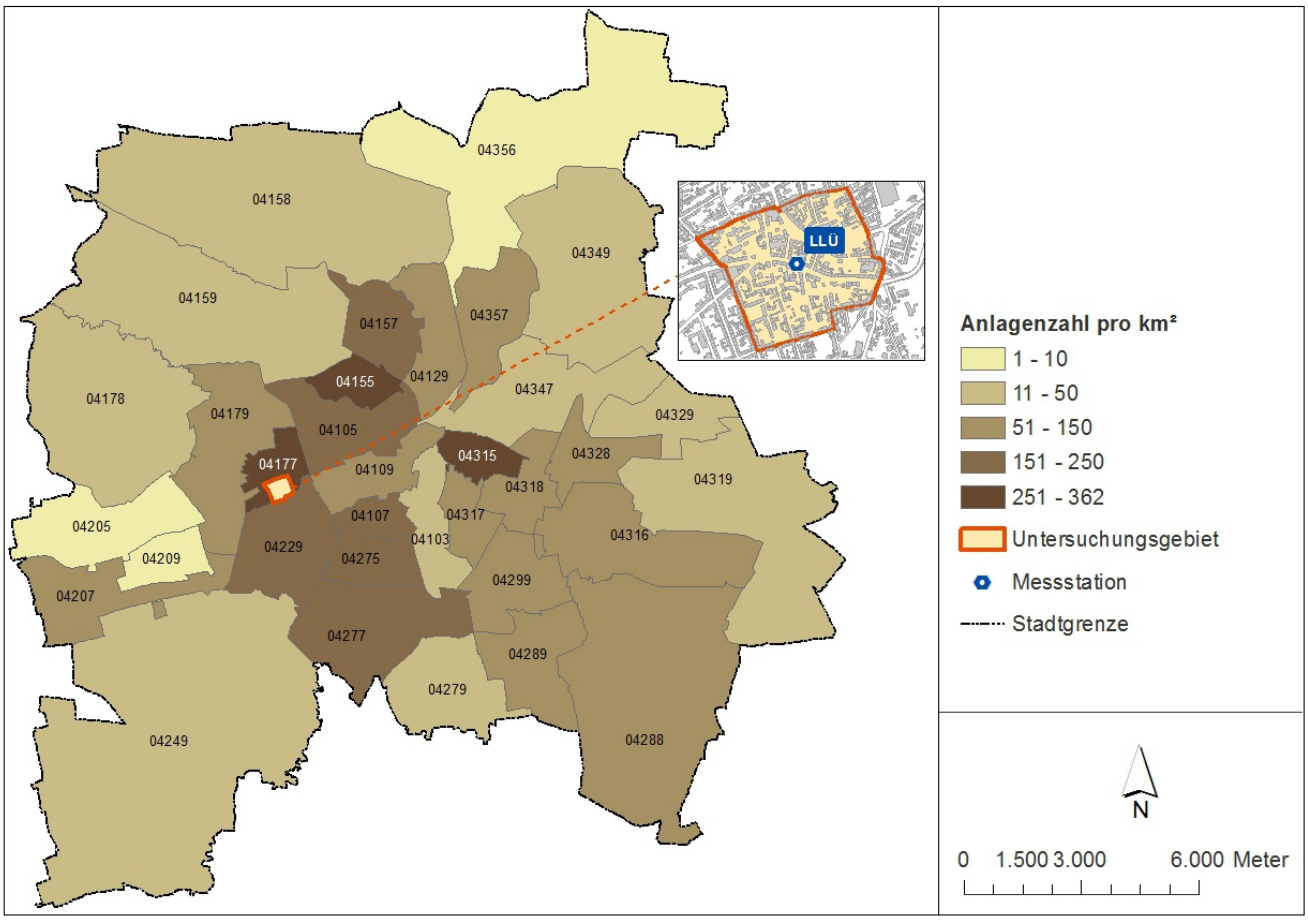


Abb. 20. Bestandsdichte an Kleinfeuerungsanlagen für feste Brennstoffe nach PLZ [nach Pausch et al. 2017].

In den nachfolgenden Kapiteln sind die den einzelnen Quellgruppen zugeordneten Anteile in Bezug auf PM_{10} und NO_x näher beschrieben. Die Ergebnisse der Analysen sind als mittlere Verursacheranteile zu verstehen. Sie dienen als Orientierung im Hinblick auf die Planung von Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität. Lokale Sondersituationen, wie sie bspw. durch Baustellen oder Silvesterfeuerwerk verursacht sind, bleiben hierbei unberücksichtigt. Zum Einfluss von Baustellen sind Kap. 3.2.1 nähere Ausführungen zu entnehmen.

5.1.1 Herkunft der Feinstaub-(PM_{10})-Belastung

Die Quellen der PM_{10}-Immissionen in Leipzig liegen zum großen Teil außerhalb des Stadtgebietes. Für die Verkehrsmessstationen Leipzig-Lützner Straße (LLÜ) und Leipzig-Mitte (LMI) betragen ihre Anteile 57 %. An der Messstation Leipzig-West (LWE) wächst dieser Anteil bis auf 83 %, vgl. Abb. 21. In Bezug auf die innerstädtischen Quellen haben an den beiden verkehrsnahen Messstationen der Straßenverkehr sowie die Kleinfeuerungsanlagen den größten Einfluss. Der KFZ-Verkehr wirkt sich dabei mit 27 % (LLÜ) sowie 39 % (LMI) auf die Gesamtbelastung aus, während die Kleinfeuerungsanlagen bis zu 13 % an LLÜ an den PM_{10}-Immissionen beteiligt sind.

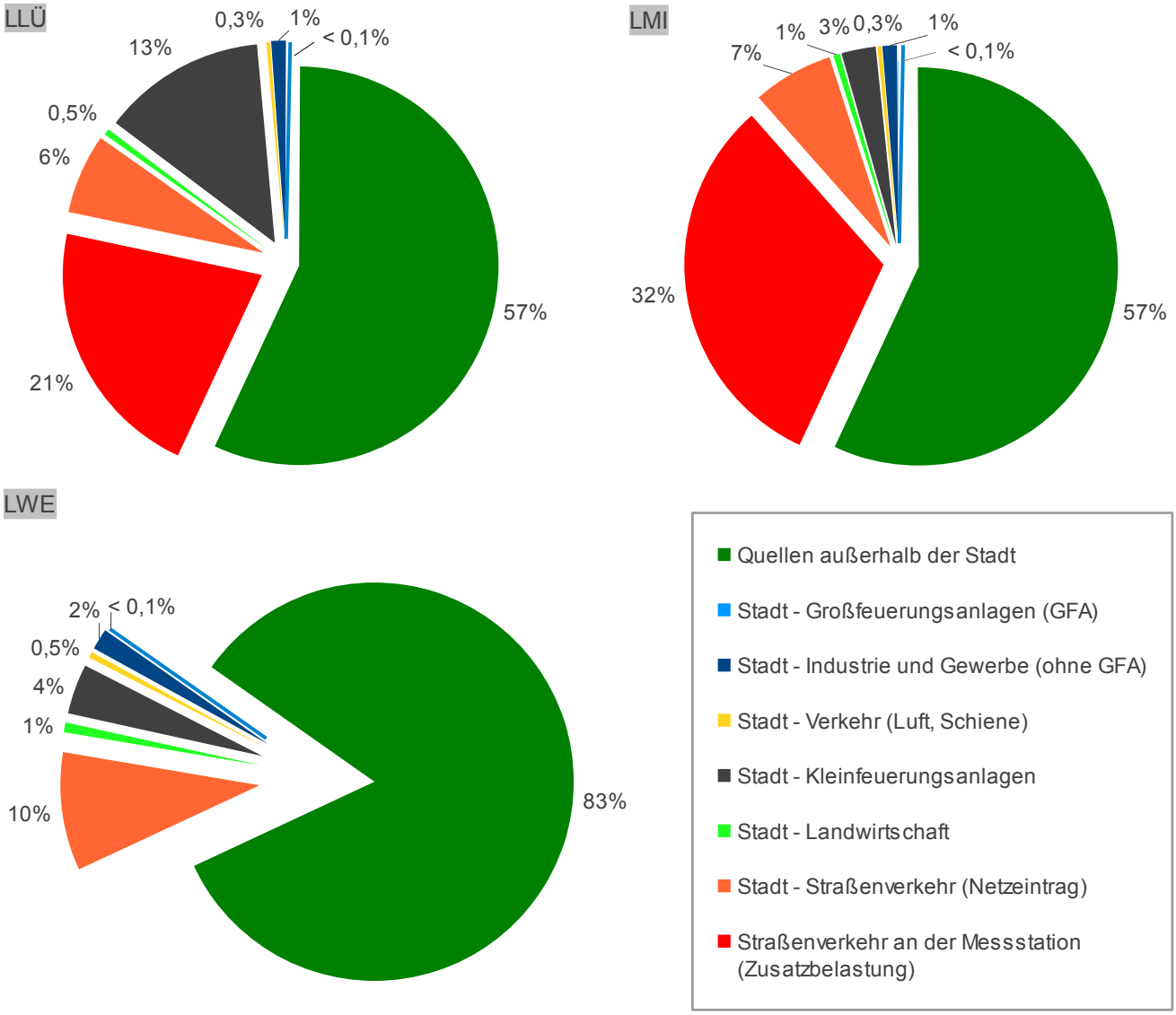


Abb. 21. Verursacheranteile (gerundet) für Feinstaub (PM_{10}) an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ), Leipzig-Mitte (LMI) und Leipzig-West (LWE) (Mittelwerte 2011 – 2015).

Gegenüber der zum LRP 2009 erfolgten Analyse ist der Anteil der Kleinfeuerungsanlagen an der an LLÜ gemessenen PM_{10}-Konzentration erheblich gestiegen. Ursächlich hierfür ist u. a. eine etwa Verdreifachung der Emissionen aus diesen Anlagen (+25 t/a). Die restlichen Quellen der Stadt (Industrie und Gewerbe, Luft- und Schienenverkehr, Landwirtschaft) haben einen Anteil an der Gesamtbelastung von weniger als 5 %.

Bei den Ursachen der Luftverschmutzung ergeben sich in jahreszeitlicher sowie in Abhängigkeit von der großräumig vorherrschenden Luftströmung abweichende Verhältnisse. Dies wird am Beispiel der Messstation Leipzig-Mitte in Abb. 22 näher illustriert. Dargestellt sind Ergebnisse aus dem Projekt „Korngrößendifferenzierte che-

misch-physikalische Aerosolcharakterisierung als Indikator der Veränderung der Luftqualität gegenüber 2000 in Leipzig und Sachsen“ [van Pinxteren et al. 2016], welches im Auftrag des LfULG durchgeführt wurde. Die Aerosolcharakterisierung erfolgte parallel an vier Standorten im Raum Leipzig für insgesamt 42 Messtage im Sommer und Winter der Jahre 2013 - 2015 [ebd.] Wie aus der Grafik hervorgeht, ist der Straßenverkehr bei Westanströmung sowohl im Sommer als auch im Winter mit 30 % bis 40 % Masseanteil die wichtigste Quellgruppe für PM_{10}. Dieser Masseanteil stimmt relativ gut mit dem in Abb. 21 gezeigten Masseanteil überein. Gleichwohl bei winterlicher Ostanströmung der Verkehrsbeitrag auf 10 % fällt, ist zu berücksichtigen, dass in der überwiegenden Zeit des Jahres Luftbewegungen aus westlichen Richtungen dominieren, vgl. dazu Abb. 8 und Abb. 9.

Aus gasförmigen Vorläuferstoffen wie Stickstoffoxiden, Schwefeldioxid, Ammoniak sowie flüchtigen organischen Verbindungen gebildete Partikel (sekundäres Aeorosol) stellen mit 30 % bei Westanströmung und 40 % Masseanteil bei Ostanströmung eine ebenfalls bedeutsame Quellgruppe dar. Auffällig ist der hohe Partikelanteil aus der Verbrennung von Kohle und Biomasse während winterlicher Ostanströmung mit ingesamt 40 %. Wie im Projekt anhand parallel durchgeführter Messungen im regionalen Hintergrund (ohne direkten Einfluss anthropogener Emissionen) gezeigt werden konnte, wird dieser Anteil überwiegend durch den überregionalen Ferntransport verursacht [van Pinxteren et al. 2016].

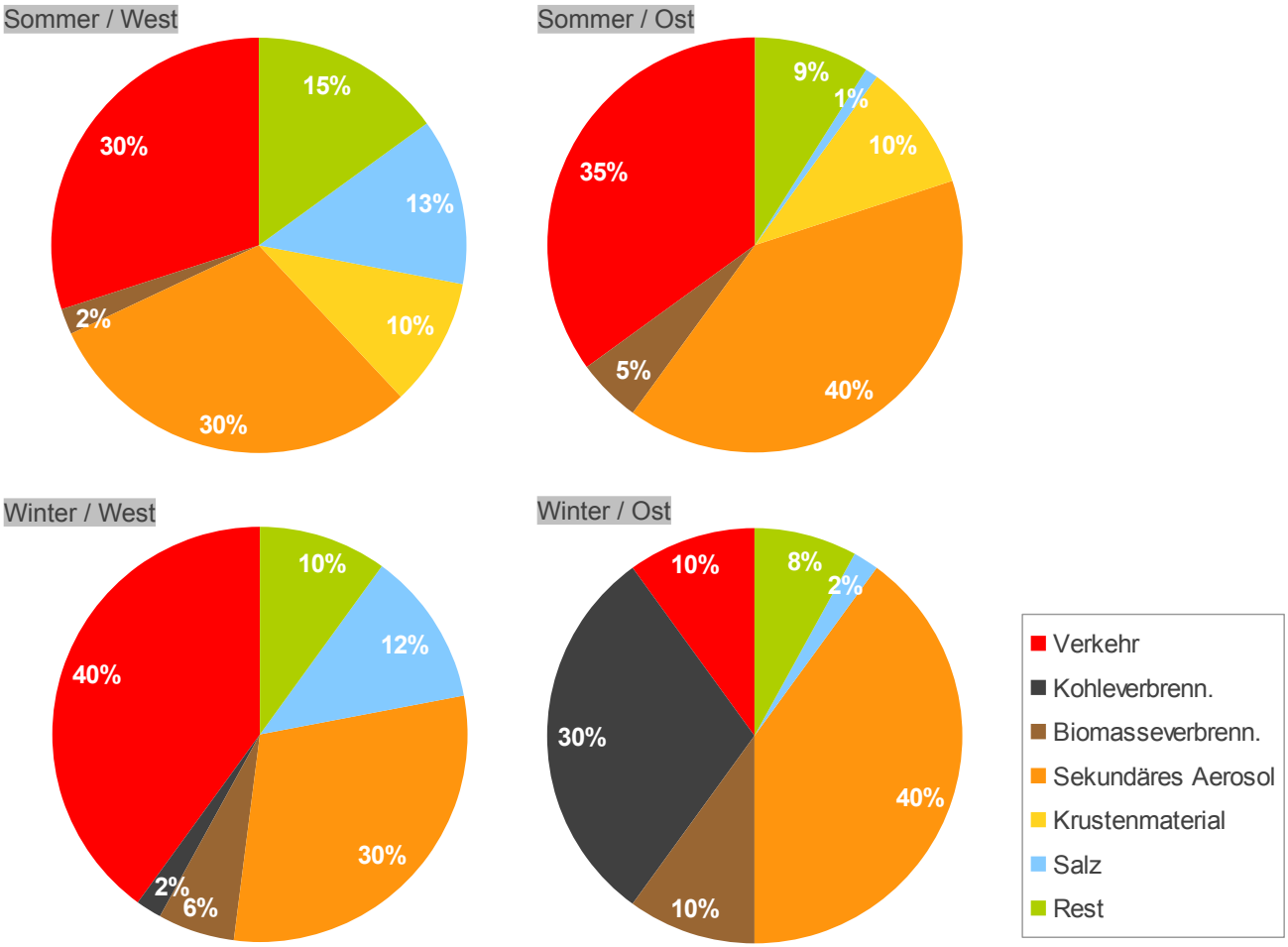


Abb. 22. Anteile der wichtigsten Quellgruppen für Feinstaub (PM_{10}) an der Messstation Leipzig-Mitte unterschieden nach Sommer/Winter sowie West- und Ostanströmung [nach van Pinxteren et al. 2016].

Ursachen der Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes für Feinstaub (PM_{10})

Wie in Kap. 3.2.1 bereits ausgeführt und in Abb. 13 dargestellt, ist die Einhaltung des Grenzwertes für das Jahresmittel der PM_{10}-Belastung (Langzeitgrenzwert) in Leipzig unproblematisch. Überschreitungen treten ausschließlich beim Tagesgrenzwert für Feinstaub (PM_{10}) auf und dies, wie Abb. 23 näher veranschaulicht, vorrangig während der kühleren Jahreszeit.

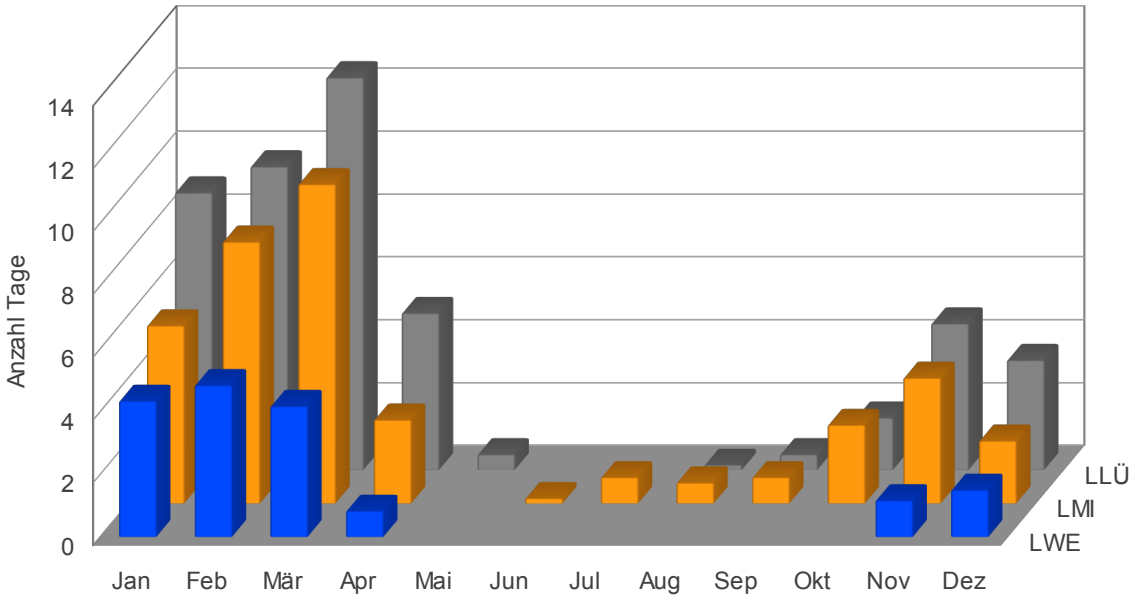


Abb. 23. Monatliche Verteilung der Tage mit PM_{10}-Tagesmittelwerten (HVS) oberhalb von 50 µg/m³ an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ), Leipzig-Mitte (LMI) und Leipzig-West (LWE) gemittelt über den Zeitraum 2010 – 2015 [LfULG 2017a].

Neben dem bei niedrigen Außenlufttemperaturen verstärkten Schadstoffausstoß von Heizungsanlagen und Kraftfahrzeugen wird die Feinstaubbelastung durch die jeweilige Großwetterlage und die herrschenden Strömungsverhältnisse beeinflusst. Hohe PM_{10}-Konzentrationen werden häufig vom Eintrag kontinentaler Luftmassen aus südöstlich bis östlich von Deutschland liegenden Gebieten und austauscharmen Wetterlagen (winterliches Hochdruckwetter) begleitet. Die Ostanströmung ist dabei oft von Hochdruckeinfluss und in der Regel gegenüber der Westanströmung weniger Niederschlag gekennzeichnet. Insbesondere bei winterlichen Hochdrucklagen sinkt die Grenzschicht deutlich ab und es resultieren bereits vor einer vollständigen Stagnation hohe Spurenstoffkonzentrationen, die mit der noch vorhandenen langsamen Ostanströmung herangeführt werden [van Pinxteren et al. 2016]. Die Grenzschicht umfasst jenen Teil der Atmosphäre, in welchem sich der größte Teil des menschlichen Lebens abspielt, in den Luftverschmutzungen emittiert werden und dessen Eigenschaften das tägliche Wettergeschehen wesentlich mitbestimmen [Träumner 2010]. Verringert sich die Höhe der Grenzschicht steht zur Verdünnung der Luftschadstoffe weniger Luftvolumen zur Verfügung. Werden parallel dazu weiterhin Luftschadstoffe emittiert, wie das bspw. in einer Stadt der Fall ist, kommt es zu einem raschen Belastungsanstieg.

Zur Differenzierung dessen, welche Ursachen für die Überschreitung des Tagesgrenzwertes für PM_{10} maßgeblich sind, sei auf die vom LfULG durchgeführte Klassifizierung der Überschreitungstage zurückgegriffen [Wolf et al. 2014]. Die Methodik basiert auf einem umfassenden Vergleich der konkreten lufthygienischen und meteorologischen Situation während der Überschreitungstage an ausgewählten sächsischen Messstationen. Wobei die Betrachtung der Windrichtung und Stärke sowie der vorherrschenden Großwettersituation gute Anhaltspunkte dafür liefert, ob der Einfluss von lokalen Quellen oder der Ferneintrag überwiegt. Eine Differenzierung für die verkehrsnahen Messstationen in Leipzig ist für die Jahre 2006 bis 2013 in Abb. 24 dargestellt. Für die Analyse wurde auf die Ergebnisse der TEOM-Messungen zurückgegriffen. Gegenüber den HVS-Daten liegen diese in einer ausreichend zeitlichen Auflösung vor (Stundenmittelwerte), die es ermöglicht, Erkenntnisse über den Zusam-

menhang von Windrichtung und -geschwindigkeit sowie Änderungen im PM_{10}-Konzentrationsverlauf zu gewinnen [ebd.].

Abb. 24. Prozentualer Anteil der PM_{10}-Überschreitungstage mit überwiegendem Ferneintrag (fern), lokalem Anteil und Ferneintrag (lokal/fern) sowie überwiegend lokalem Anteil (lokal) an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ) und Leipzig Mitte (LMI) in den Jahren 2006 - 2013 (Datenbasis: TEOM-Werte) [nach Wolf et al. 2014].

Anhand der in Abb. 24 dargestellten Daten ist erkennbar, dass der Ferneintrag nach Leipzig an den Überschreitungstagen zwar von wesentlicher Bedeutung ist. In der Mehrzahl der Jahre 2006 bis 2013 waren jedoch die lokalen/städtischen Emissionen für die Überschreitung des PM_{10}-Tagesgrenzwertes verantwortlich.

5.1.2 Herkunft der Stickstoffoxidbelastung

Den größten Anteil der Stickstoffoxidbelastung trägt an den verkehrsnahen Messstationen mit 76 % (LLÜ) und 87 % (LMI) der Straßenverkehr, vgl. Abb. 25. Darunter ist der KFZ-Verkehr zu verstehen, der unmittelbar in der Nähe der Messstationen und auf dem übrigen Straßennetz der Stadt (Netzeintrag) immissionswirksam ist. Gegenüber der Analyse zum LRP 2009 sind zwar die NO_x-Emissionen aus dem Verkehr gesunken (-74 t/a), anteilig bildet der motorisierte Straßenverkehr dennoch die größte Quellgruppe. Der Anteil der Kleinfeuerungsanlagen ist insbesondere an LLÜ gegenüber dem LRP 2009 gestiegen. Andere Quellen der Stadt, darunter Landwirtschaft, Industrie und Gewerbe, verursachen weniger als 5 % bzw. 10 % der NO_x-Immissionen. Die Emissionen aus dem Luft- und Schienenverkehr haben einen Anteil von etwa 1 % an den beiden verkehrsnahen Messstellen sowie 4 % im städtischen Hintergrund. Der verbleibende Anteil rührt mit 10 % bis 14 % an den verkehrsnahen Messstellen und mit rund 50 % im urbanen Hintergrund aus Quellen außerhalb der städtischen Grenzen.

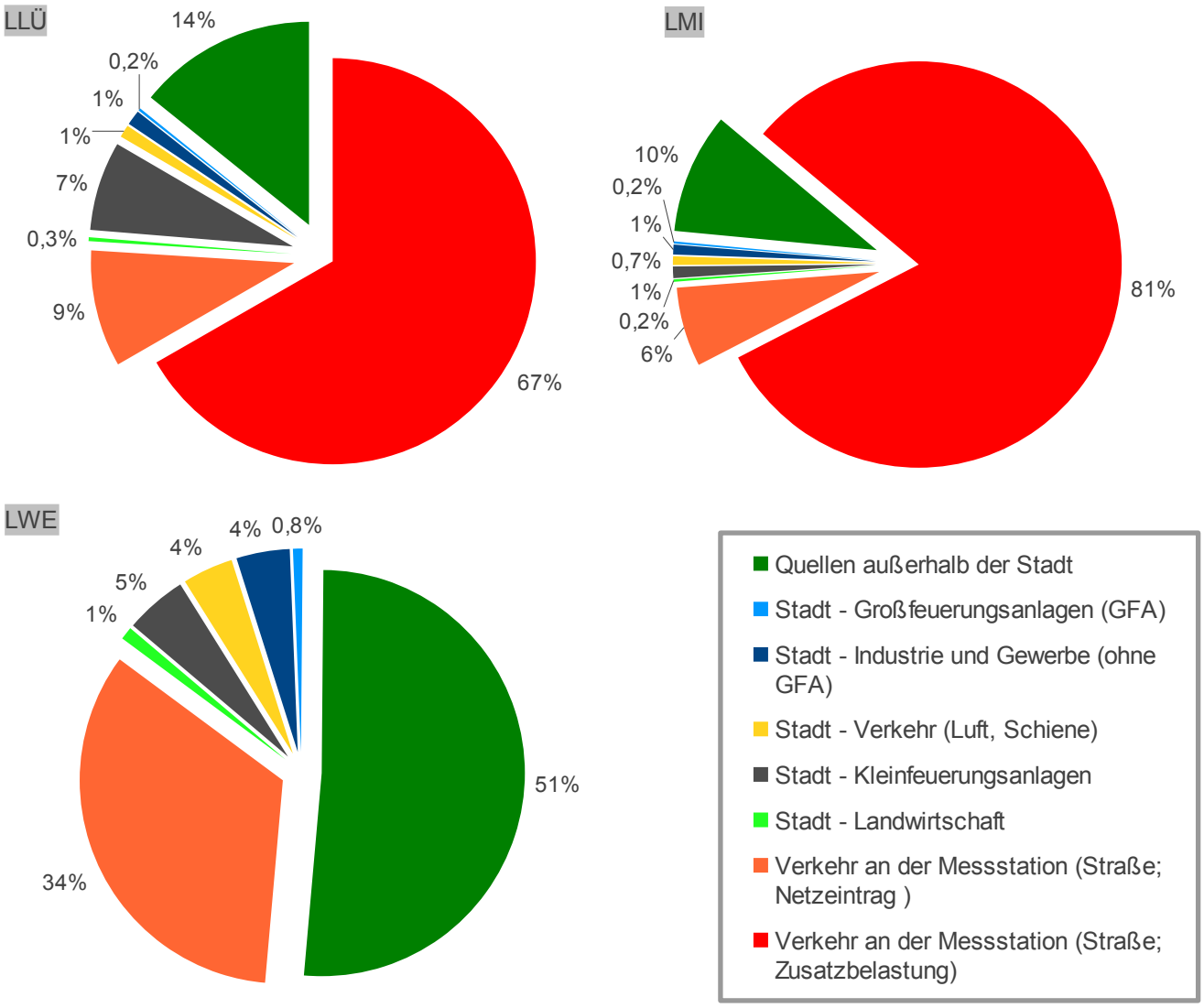


Abb. 25. Verursacheranteile (gerundet) für Stickstoffoxide (NO_x) an der Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ), Leipzig-Mitte (LMI) und Leipzig-West (LWE) (Mittelwerte 2011 – 2015).

Ursachen der Überschreitung des Stickstoffdioxidgrenzwertes

Über die letzten Jahre war anhand der Messwerte zu beobachten, dass die NO_2-Immissionen zurückgegangen sind. Gleichwohl konnte der Grenzwert für das Jahresmittel der NO_2-Konzentration nicht durchgängig eingehalten werden. In der Summe reduzierten sich die NO_2-Immissionen nicht in dem Maße, wie im LRP 2009 angenommen und seinerzeit vorausberechnet.

Die zu hohe NO_x- und letztendlich damit auch NO_2-Belastung ist zum Teil auf die mangelnde Einhaltung der gesetzlichen Abgasstandards bei Dieselkraftfahrzeugen (PKW und leichte Nutzfahrzeuge) unter realen Betriebsbedingungen zurückzuführen. Neben bekannt gewordenen Manipulationen an der Motorsteuerung bei Fahrzeugen des VW-Konzerns nach dem Euro 5-Konzept (Motoren EA 189), wurde bei Fahrzeugen anderer Herstellerfirmen eine große Bandbreite bzgl. der in den Labor- und Straßenmessungen festgestellten NO_x-Emissionswerte festgestellt. Wie im Bericht der Untersuchungskommission des Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) ausgeführt, passen Fahrzeughersteller die Wirksamkeit ihrer Emissionskontrollsysteme an bestimmte Fahr- und Umweltbedingungen an und betreiben zu diesem Zweck so genannte Abschalteinrichtungen [BMVI 2016]. Dies ist nach Artikel 5 der Verordnung 715/2007/EG zulässig, soweit die Einrichtung u. a. notwendig ist, um den Motor vor Beschädigung oder Unfall zu schützen und um den sicheren Betrieb des Fahrzeugs zu gewährleisten. Bei einem Teil der Fahrzeugtypen bestehen seitens der Untersuchungskommission des BMVI jedoch Zweifel an der Zulässigkeit der verwendeten Abschalteinrichtung [ebd.].

Eine systematische Berechnung der Folgen dieses Missstandes veranschaulicht Abb. 26. Danach liegen die durchschnittlich auf der Straße gemessenen Abgaswerte (graue Wolken) um ein vielfaches höher als die EU-Gesetzgebung erlaubt (weiße Wolken).

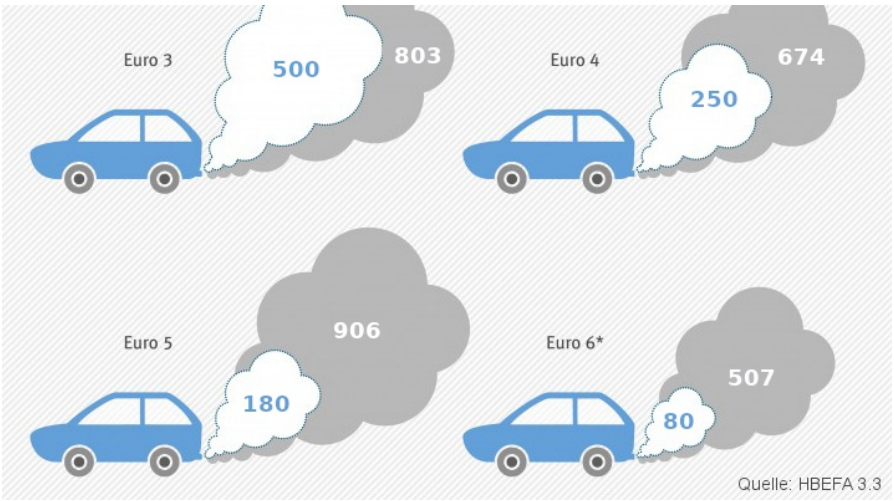


Abb. 26. Durchschnittliche Stickstoffoxidemissionen von Diesel-PKW nach Euro-Schadstoffkonzept (Euro 3 bis Euro 6 – weiße Wolken) und im realen Straßenbetrieb (graue Wolken) angegeben in mg/km [nach UBA 2017].

Die Situation im Hinblick auf die Luftqualität hat sich in den zurückliegenden Jahren auch durch den steigenden Anteil an Diesel-PKW in der Fahrzeugflotte verschärft, der im Wesentlichen durch die gegenüber Ottokraftstoff steuerliche Begünstigung des Dieselkraftstoffs befördert wird. Waren nach Angaben des Kraftfahrtbundesamt (KBA) im Jahr 2010 noch 19 % der PKW in Leipzig als Diesel zugelassen, stieg dieser Anteil laut Kraftfahrtbundesamt im Jahr 2015 auf rund 25 % [Stadt Leipzig 2016b].

6 Immissionsprognosen zur Luftschadstoffbelastung

6.1 Immissionsprognose ohne Berücksichtigung zusätzlicher Maßnahmen

Das vorliegende Kapitel befasst sich mit der Situation der Luftqualität in den Jahren 2018 und 2020. Dabei wird ermittelt, welche Luftbelastung voraussichtlich (prognostisch) bestehen wird, wenn keine zusätzlichen Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität ergriffen werden. In Abhängigkeit vom Ergebnis dieser Betrachtung ergibt sich, welche zusätzlichen Maßnahmen erforderlich sind, um eine Luftqualität unterhalb der gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte zu gewährleisten. Die Prognose der Immissionssituation ist allerdings dadurch erschwert, weil viele Eingangsdaten mit Unsicherheiten behaftet sind. Die PM_{10}-Konzentrationen, insbesondere die Anzahl der Überschreitungstage hängen zudem wesentlich von der meteorologischen Situation des jeweiligen Jahres ab. Die NO_2-Prognose ist stark abhängig von der Verkehrsprognose und den für die zukünftige Kraftfahrzeugflotte prognostizierten Emissionsfaktoren. Diese Emissionsfaktoren sind im sogenannten „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ (HBEFA) veröffentlicht.

Im Luftreinhalteplan 2009 lagen die prognostizierten NO_2-Immissionen deutlich unter den tatsächlich erreichten Werten. Wesentliche Ursachen hierfür wurden bereits in Kapitel 5.1.2 diskutiert und sind ausschlaggebend dafür, dass die im HBEFA bis zur Version 3.2 [INFRAS 2014] angegebenen NO_x-Emissionsfaktoren für Euro 4, 5 und 6 Diesel-PKW einer Aktualisierung bedurften. Während der Bearbeitung des vorliegenden Luftreinhalteplans erschien am 25.4.2017 eine Teilfortschreibung des HBEFA in der Version 3.3 mit überarbeiteten NO_x-Emissionsfaktoren [INFRAS 2017]. Bei den Euro 4 und 5 Fahrzeugen ergibt sich, abhängig von der gewählten Verkehrssituation, eine Erhöhung von bis zu 35 %, bei den Euro 6 PKW bis zu 100 % [UBA GmbH 2017]. Die Bearbeitung des vorliegenden Luftreinhalteplans war bei Veröffentlichung des HBEFA 3.3 bereits weit fortgeschritten. Aus diesem Grund wählte das für die Modellierung zuständige LfULG für die Prognoserechnung eine vom HBEFA 3.3 unabhängige Vorgehensweise. Diese ist im Weiteren erläutert.

In Abb. 27 wird die prozentuale Entwicklung der Emissionsfaktoren über alle Innerorts-Fahrmuster (Basis: HBEFA 3.2) im Vergleich zur Entwicklung der NO_2-Gesamtbelastung an den Leipziger Messstationen Leipzig-Mitte (LMI) und Leipzig West (LWE) dargestellt, wobei die Werte von 2015 jeweils 100 % entsprechen.

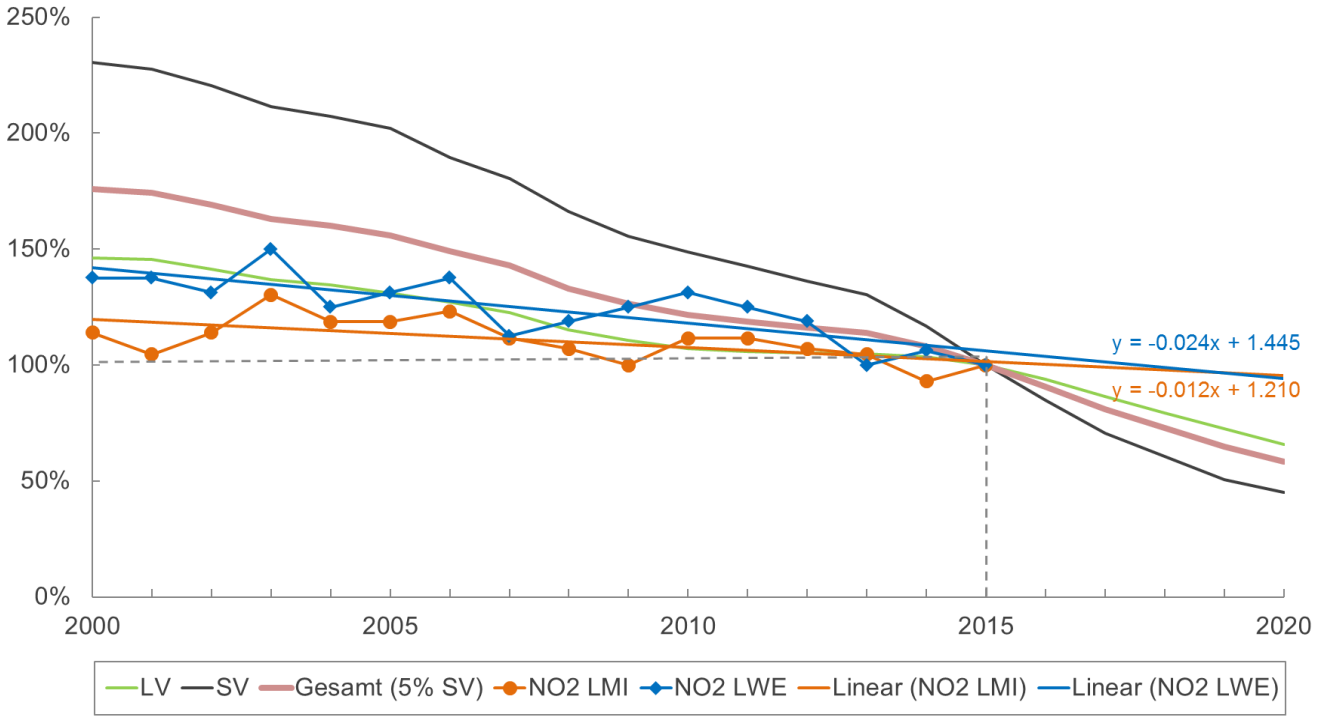


Abb. 27. Relatives Verhältnis der Jahresmittelwerte der NO_2-Konzentration an der Messstation Leipzig-Mitte (LMI) und Leipzig-West (LWE), deren linearer Trend sowie Verhältnis der NO_x-Emissionsfaktoren über alle Innerorts-Fahrmuster des HBEFA 3.2 in den Jahren 2000 bis 2020 bezogen auf das Jahr 2015.

Die Werte der Messstation Leipzig-Lützner Straße wurden aufgrund der langjährigen Verkehrseinschränkungen durch Baumaßnahmen für diese Untersuchung nicht herangezogen. Die eingezeichnete Trendlinie zeigt eine mittlere Abnahme der NO_2-Immissionen von 1,2 % für die Messstationen LMI bzw. 2,4 % für LWE pro Jahr. Eine Untersuchung der sächsischen Messstationen mit hoher Verkehrsbelastung zeigt im Mittel eine durchschnittliche Abnahme der Immissionen von ca. 2 % pro Jahr, vgl. Abb. 28.

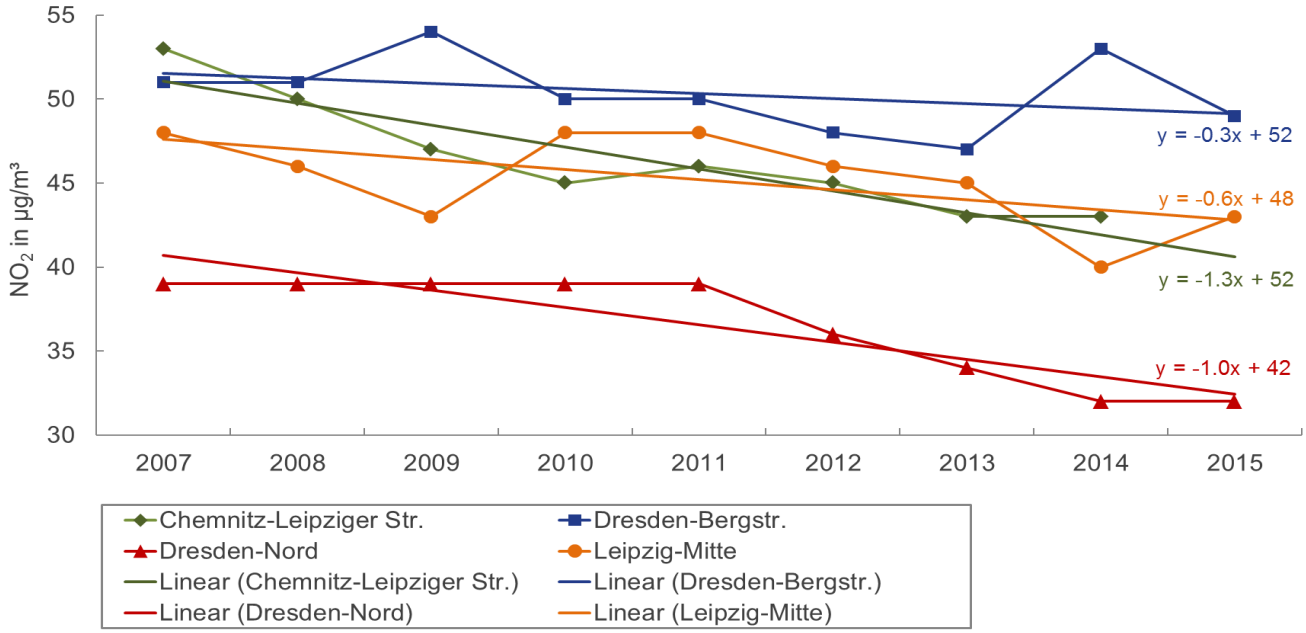


Abb. 28. Jahresmittelwerte der NO_2-Massenkonzentration und Trends an den verkehrsnahen Messstationen in Sachsen.

Aufgrund der vorstehenden Erkenntnisse wurde für die Berechnung der NO_2-Immissionen für die Jahre 2018 und 2020 folgender Weg gewählt: Zunächst wurden, ausgehend von den für diese Jahre prognostizierten Verkehrszahlen, die zugehörigen Emissionen mit den Emissionsfaktoren des HBEFA 3.2 für das Jahr 2015 berechnet. Daran anschließend erfolgte eine vollständige Modellierung wie in Kapitel 3.1.2 ff. angegeben. Nach der Berechnung der Gesamtbelastungen für die luftreinhalteplanungsrelevanten Straßenabschnitte wurden von den modellierten Werten 6 % (Jahr 2018) bzw. 10 % (Jahr 2020) abgezogen, was einer jährlichen Reduzierung der Immissionsbelastung um 2 % entspricht. Durch diese Vorgehensweise wird erwartet, dass die Prognose zu deutlich realistischeren Ergebnissen bei den Immissionen führt. Um dies näher zu veranschaulichen, zeigt Abb. 29 das Verhältnis der Emissionsfaktoren des HBEFA 3.3 nach Fahrzeugkategorien über alle Innerorts-Fahrmuster für die Jahre 2015, 2018 und 2020. Der NO_x-Emissionsfaktor nach HBEFA 3.2 für das Jahr 2015 wurde dabei auf 100 % gesetzt.

Anhand Abb. 29 wird deutlich, dass der gewählte Modellansatz, der eine Minderung der NO_2-Immissionsbelastung um 2 % pro Jahr vorsieht, hinreichend konservativ ist. Eine Neuberechnung auf Basis des HBEFA 3.3 wird daher nicht für erforderlich erachtet.

Bei einer gleichartigen Untersuchung für die PM_{10}-Emissionen zeigt sich, dass in der Regel, unabhängig vom Betrachtungsjahr, der größte Anteil der PM_{10}-Emissionen im Straßenverkehr durch Aufwirbelung und Abrieb verursacht wird. Aus diesem Grund wurde, wie bereits im Luftreinhalteplan 2009, mit den Emissionsfaktoren des HBEFA in der Version 3.2 die PM_{10}-Immissionen für die Jahre 2018 und 2020 berechnet.

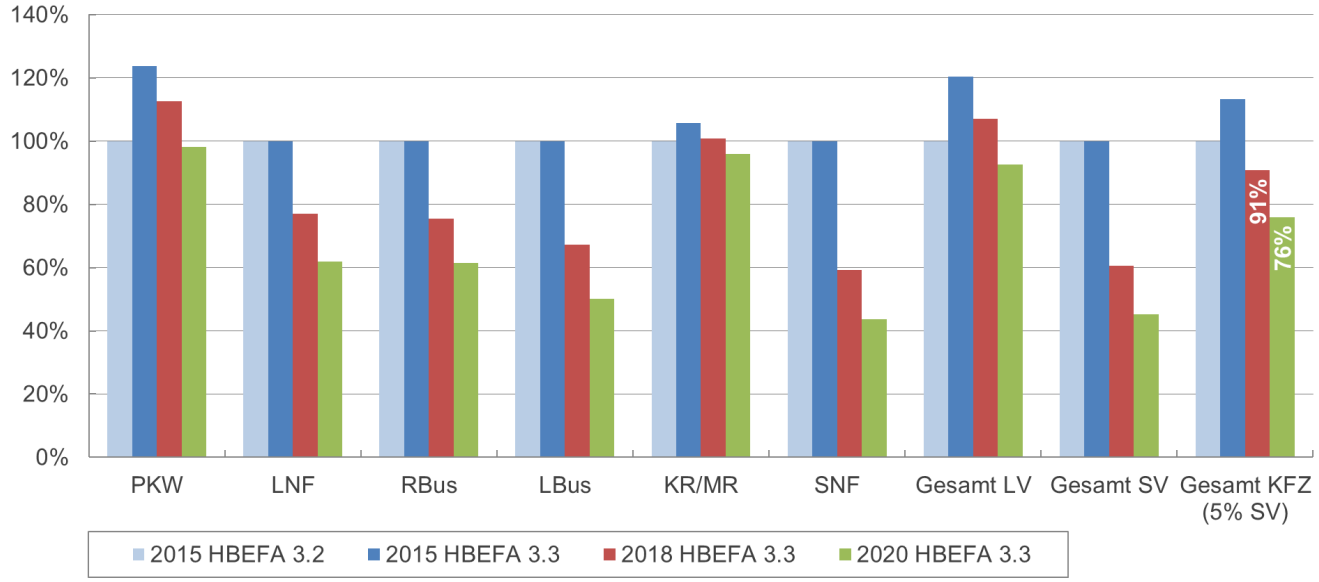


Abb. 29. Relatives Verhältnis der NO_x-Emissionsfaktoren nach HBEFA 3.2 und 3.3 über alle Innerorts-Fahrmuster nach Fahrzeugkategorien für die Jahre 2015, 2018 und 2020 bezogen auf HBEFA 3.2 und das Jahr 2015.

Im Zuge der Luftschadstoffmodellierung wurden, neben der verkehrlichen Entwicklung bis zum Jahr 2020, auch derzeit bekannte bis zum Jahr 2020 zur Realisierung stehende Entwicklungen der Straßenrandbebauung berücksichtigt.

Die rechnerische Analyse für das Jahr 2015 und die Prognosen für 2018 und 2020 führen in Bezug auf PM_{10} und NO_2 zu den in Tab. 16 zusammengefassten Ergebnissen. Eine Darstellung der Ergebnisse im Hinblick auf $PM_{2,5}$ ist entbehrlich, da der für diesen Schadstoff geltende Luftqualitätsgrenzwert nicht überschritten wird.

Die Prognoserechnung ergibt, dass die Zahl der von Grenzwertüberschreitung bei PM_{10} und NO_2 an ihrem Wohnstandort betroffenen Menschen im Jahr 2020 um bis zu etwa 70 % gegenüber dem Jahr 2015 zurückgeht.

Auffällig ist die Zunahme der Betroffenheit bei PM_{10} im Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 2018. Konkret ist hierbei die Arthur-Hoffmann-Straße im Abschnitt von der Körnerstraße bis zur Shakespearestraße betroffen. Der Anstieg der Luftschadstoffbelastung und in diesem Zusammenhang Betroffenheit resultiert aus der für das Jahr 2020 geplanten Aufhebung der Einbahnstraßenregelung auf einem Teilstück der Arthur-Hoffmann-Straße.

Tab. 16. Vergleich der Ergebnisse der IST-Analyse für PM_{10} und NO_2 im Jahr 2015 mit der Prognose für die Jahre 2018 und 2020 ohne zusätzliche Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität (Nullfall).

Kriterium	**PM_{10} > 30 µg/m³**			**NO_2 > 40 µg/m³**		
Jahr	**2015**	**2018**	**2020**	**2015**	**2018**	**2020**
Anzahl Straßenabschnitte	19	4	3	41	19	8
davon bewohnt	**12**	**3**	**2**	**26**	**11**	**5**
Gesamtlänge Straßenabschnitte [km]	2,55	0,71	0,65	5,6	2,52	1,11
davon bewohnt [km]	**1,63**	**0,56**	**0,50**	**2,99**	**1,52**	**0,74**
Anzahl Ansässige	**818**	**332**	**473**	**2.009**	**887**	**556**

In Abb. 30 und Abb. 31 sind die in Bezug auf NO_2 von Grenzwertüberschreitung in den Jahren 2018 und 2020 betroffenen Straßenabschnitte (bewohnt und unbewohnt) kartografisch dargestellt.

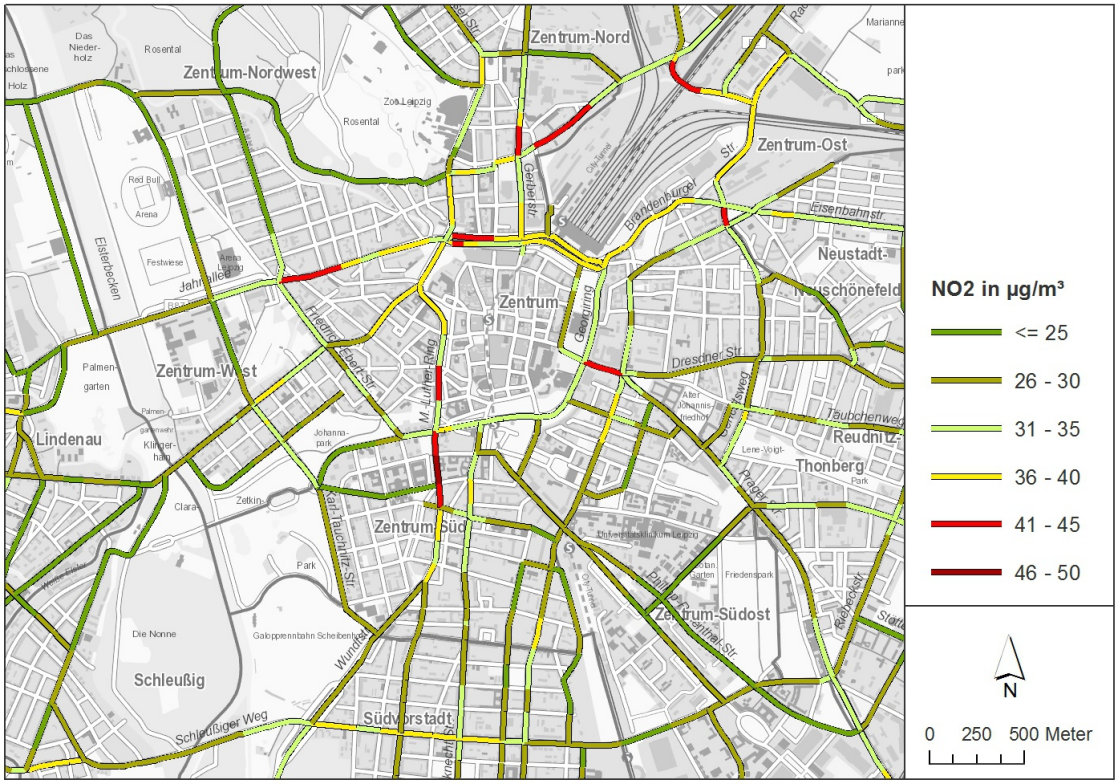


Abb. 30. Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Gesamtbelastung ohne zusätzliche Maßnahmen (Prognose-Nullfall 2018).

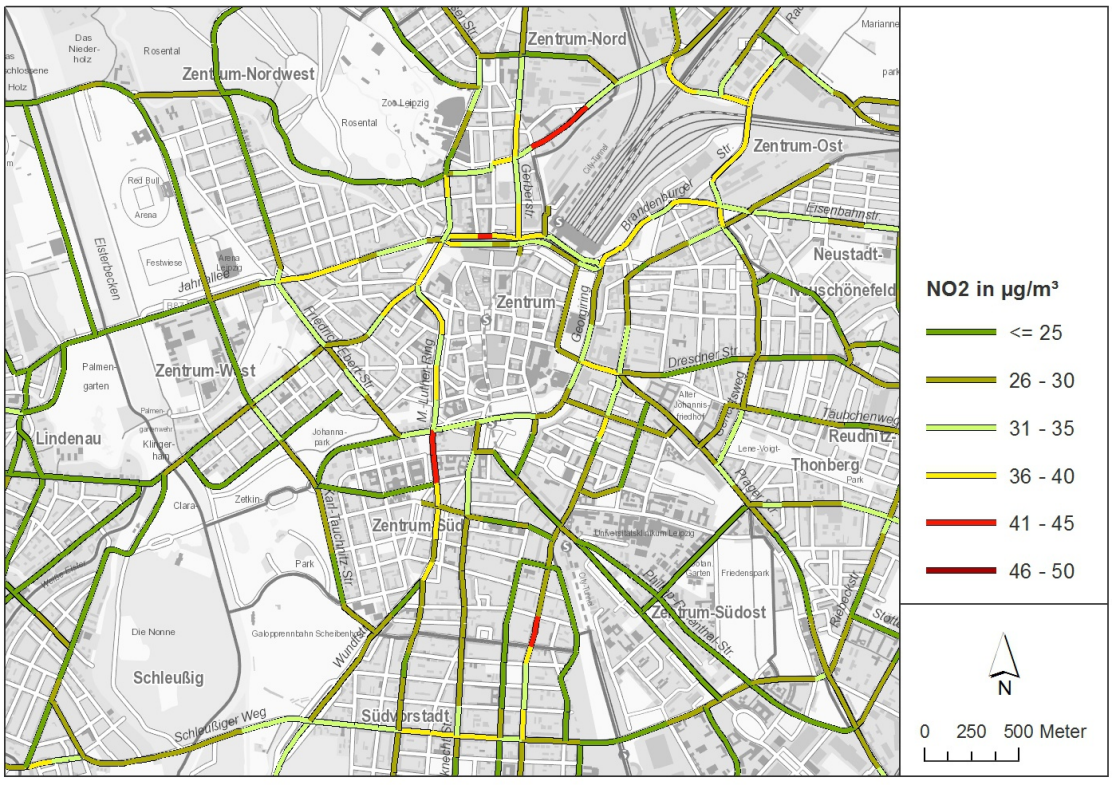


Abb. 31. Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Gesamtbelastung ohne zusätzliche Maßnahmen (Prognose-Nullfall 2020).

Die vollständigen Ergebnisse der Prognosemodellierung für die zu erwartenden PM_{10}- und NO_2-Immissionen im Nullfall, d. h., wenn keine weiteren Maßnahmen zur Senkung der Emissionen ergriffen werden, können den Karten 14 bis 18 (Jahr 2018) sowie den Karten 24 bis 28 (Jahr 2020) im Anhang C - Karten entnommen werden.

Neben der Luftschadstoffbelastung an den Straßen wird die stadtweite Flächenbelastung mit PM_{10} und NO_2 veranschaulicht. Im Vergleich zum Jahr 2015 sinkt im Jahr 2020 die Flächenbelastung für PM_{10} um bis zu 0,8 µg/m³ und für NO_2 um bis zu 1,2 µg/m³.

Die Karten 18 und 28 veranschaulichen die bewohnten von Grenzwertüberschreitung bei PM_{10} und bei NO_2 betroffenen Straßenabschnitte für die Jahre 2018 und 2020.

6.2 Immissionsprognose unter Berücksichtigung zusätzlicher Maßnahmen

Nachdem im vorhergehenden Kapitel die Entwicklung der Luftschadstoffbelastung ohne Berücksichtigung ergänzender Luftreinhaltemaßnahmen betrachtet wurde, geht es im Folgenden um die Ergebnisse der emissions- und immissionsseitigen Wirkung der neuen Maßnahmen.

In einem ersten Szenario werden dabei die in Kapitel 8.2.1 näher erläuterten Maßnahmen der Kategorie A abgebildet. Hierbei handelt es sich um Maßnahmen, die an den Hotspots der Belastung wirkend, eine Verbesserung des Verkehrsflusses sowie eine Verringerung des Verkehrsaufkommens aufgrund geänderter Routenwahl bewirken. In einem zweiten Szenario wird zusätzlich die Wirkung der in Kapitel 8.2.2 näher erläuterten Maßnahmen der Kategorie B betrachtet. Der Wirkbereich dieser Maßnahmen erstreckt sich mehrheitlich auf das gesamtstädtische Gebiet indem die urbane Hintergrundbelastung, vgl. dazu Kap. 5.1, gemindert wird und dadurch die Luftschadstoffgesamtbelastung am Ort der Überschreitung sinkt. Die Maßnahmen der Kategorie C, vgl. Kap. 8.2.3, bleiben aufgrund des überwiegend langfristigen zeitlichen Umsetzungshorizonts und den damit einhergehenden Unwägbarkeiten hinsichtlich ihrer Umsetzung unberücksichtigt. Sie erscheinen aber angesichts der dynamischen Entwicklung der Stadt Leipzig dennoch von Bedeutung.

In einem dritten Szenario werden die Auswirkungen der Maßnahmen der Kategorie A und B gemeinsam behandelt. Dieses Szenario bildet die Gesamtwirkung der A- und B-Maßnahmen summarisch ab.

6.2.1 Modellierung der Maßnahmen der Kategorie A

Mit den Maßnahmen der Kategorie A wird das Verkehrsmanagement so verändert, dass u. a. durch Zuflussdosierung an Knotenpunkten die Zahl der Fahrzeuge an den Hotspots der Luftschadstoffbelastung reduziert und eine Verstetigung des Verkehrs erreicht wird. Auf dem Straßenabschnitt der Berliner Straße von der Erich-Weinert-Straße bis zur Kurt-Schumacher-Straße wird die Geschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h reduziert. Zur Modellierung dessen wurden zunächst die Auswirkungen der an einzelnen Knoten vorgenommenen Zuflussdosierungen und der Geschwindigkeitsreduktion im Integrierten Verkehrsmodell der Stadt Leipzig (IVML) abgebildet. Im Ergebnis daraus resultiert eine geänderte Routenwahl im KFZ-Verkehr. Dies führt zu Entlastungen auf den von Grenzwertverletzung betroffenen Straßenabschnitten aber auch zu Mehrbelastungen auf anderen Straßenabschnitten. Dabei wird gewährleistet, dass die Mehrbelastungen wiederum nicht so hoch sind, dass neue Hotspots mit Grenzwertüberschreitungen an zuvor unauffälligen Straßen auftreten.

Veränderungen in der Verkehrsbelastung können zu Veränderungen in der Verkehrssituation führen. An den Hotspots der Belastung ist dies erwünscht, soweit damit eine Verbesserung der verkehrlichen Situation erzielt wird. Dies kann durch eine Verminderung der Start- und Stop-Vorgänge erreicht werden. Zur Erläuterung: Nach HBEFA [INFRAS 2014] sind die NO_x-Emissionen der PKW an Hauptverkehrsstraßen innerorts mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h im Zustand des Stop-and-go etwa doppelt so hoch wie bei flüssigen Verkehr. Es ist daher naheliegend, für die Verringerung der Fahrzeugemissionen möglichst günstige Verkehrssituationen, mit wenig Anhalte- und Beschleunigungsvorgängen, an den Hotspots der Belastung zu gewährleisten.

Neben der mit dem Integrierten Verkehrsmodell der Stadt Leipzig betrachteten Auswirkungen auf die Routenwahl der motorisierten Verkehrsteilnehmer wurden die Verkehrssituationen aufgrund der geänderten Routenwahl

analysiert und neu bestimmt. Basis hierbei bildeten die im Jahr 2013 im luftreinhalteplanungsrelevanten Straßennetz u. a. durch eine Befahrung ermittelten Verkehrssituationen [TU Dresden 2014]. Damit standen für die Emissionsberechnung sowohl geänderte Verkehrszahlen als auch Verkehrssituationen zur Verfügung, welche beispielhaft an den von Grenzwertverletzung betroffenen bewohnten Straßenabschnitten in Tab. 38 (Anhang B - Tabellen) zusammengefasst sind. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die angegebenen Anteile „Stop+Go“ zur Beschreibung von Verkehrssituationen dienen, welche zwischen zwei im HBEFA klassifizierten Verkehrssituationen liegen. Letztlich wird hierdurch ein möglicher Informationsverlust und eine damit einhergehende Ungenauigkeit in der Emissionsmodellierung vermieden. Anderenfalls müsste die Auswahl der Verkehrssituation im HBEFA zu Gunsten der einen oder der jeweils anderen Verkehrssituation erfolgen.

Eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von bspw. 50 km/h auf 30 km/h kann zu einer Reduktion der Luftschadstoffe beitragen. Quantifizierbare Aussagen können i. d. R. nur unter realen Bedingungen mittels Messfahrten bei Tempo 50 und demgegenüber Tempo 30 getroffen werden. In Düring et al. [2010] wurde unter realitätsnahen Bedingungen das Emissionsverhalten hinsichtlich nicht motorbedingter Emissionen aus Abrieb (Reifen, Bremsen, Fahrbahnbelag) und infolge Wiederaufwirbelung (Resuspension) von Straßenstaub untersucht. Im Ergebnis zeigte sich eine Reduzierung der nicht motorbedingten PM_{10}-Emissionen zwischen 10 % und 20 % in Abhängigkeit von der Befolgung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit. Scholz et al. [2012] fanden bei direkten Messungen am Fahrzeug mittels portablen Emissionsmesssystemen (PEMS) für Fahrten mit Tempo 40 und Tempo 50 weitgehend vergleichbare Emissionen, mit Schwankungen im Bereich der Standardabweichung, und für Tempo 30 eine Zunahme der motorbedingten Emissionen. Auf der Grundlage von Emissionsberechnungen anhand von Fahrprofilen aus 13 Städten in Baden-Württemberg bei Tempo 30 gegenüber Tempo 50 ist im optimalen Fall, abhängig von den lokalen Gegebenheiten, von NO_x-Reduzierungen von bis zu 10 % auszugehen [Toenges-Schuller et al. 2012]. Gleichwohl die Geschwindigkeitsreduzierung von Tempo 50 auf Tempo 30 überwiegend zu einem Anstieg der motorbedingten PM_{10}-Emissionen führt, kann durch die Verminderung des PM_{10}-Beitrags aus Abrieb und Aufwirbelung eine Abnahme der kraftfahrzeugbedingten PM_{10}-Gesamtemissionen erzielt werden. Dies rührt aus der Tatsache, dass die PM_{10}-Gesamtemissionen zu etwa zwei Drittel durch Abrieb und Aufwirbelung und nur zu etwa ein Drittel motorbedingt verursacht sind.

Für die Modellierung im Rahmen des vorliegenden Luftreinhalteplans enthält Tab. 17 die relativen Änderungen in den KFZ-Emissionen von PM_{10} und NO_x, welche bei der Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h angenommen wurden.

Tab. 17. Annahmen für die Modellierung von Tempo 30 (T30) gegenüber Tempo 50 (T50) in Bezug auf die motor- und nicht motorbedingten PM_{10}- sowie NO_x-Emissionen.

Straßenabschnitt	Wirkung von T30 gegenüber T50 auf die Emissionen		
	$PM_{10\ Motor}$	$PM_{10\ Nicht\text{-}Motor}$	NO_x
Berliner Straße von Kurt-Schumacher-Str. bis Erich-Weinert-Straße	+10%	-20%	0%

Die Ergebnisse der Modellierung der Immissionsprognose für die Jahre 2018 und 2020 unter Berücksichtigung der Maßnahmen der Kategorie A sind in Tab. 18 zusammenfassend dargestellt.

Tab. 18. Ergebnisse der PM_{10}- und NO_2-Prognose für die Jahre 2018 und 2020 für den Planfall mit den Maßnahmen der Kategorie A.

Kriterium	PM_{10} > 30 µg/m³		NO_2 > 40 µg/m³	
Prognosejahr	2018	2020	2018	2020
Anzahl Straßenabschnitte	1	0	7	0
davon bewohnt	**1**	**0**	**4**	**0**
Gesamtlänge Straßenabschnitte [km]	0,37	0	0,79	0
davon bewohnt [km]	**0,37**	**0**	**0,42**	**0**
Anzahl Ansässige	**317**	**0**	**243**	**0**

In Abb. 32 sind die in Bezug auf NO_2 von Grenzwertüberschreitung im Jahr 2018 betroffenen Straßenabschnitte (bewohnt und unbewohnt) unter Berücksichtigung zusätzlicher Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität kartografisch veranschaulicht.

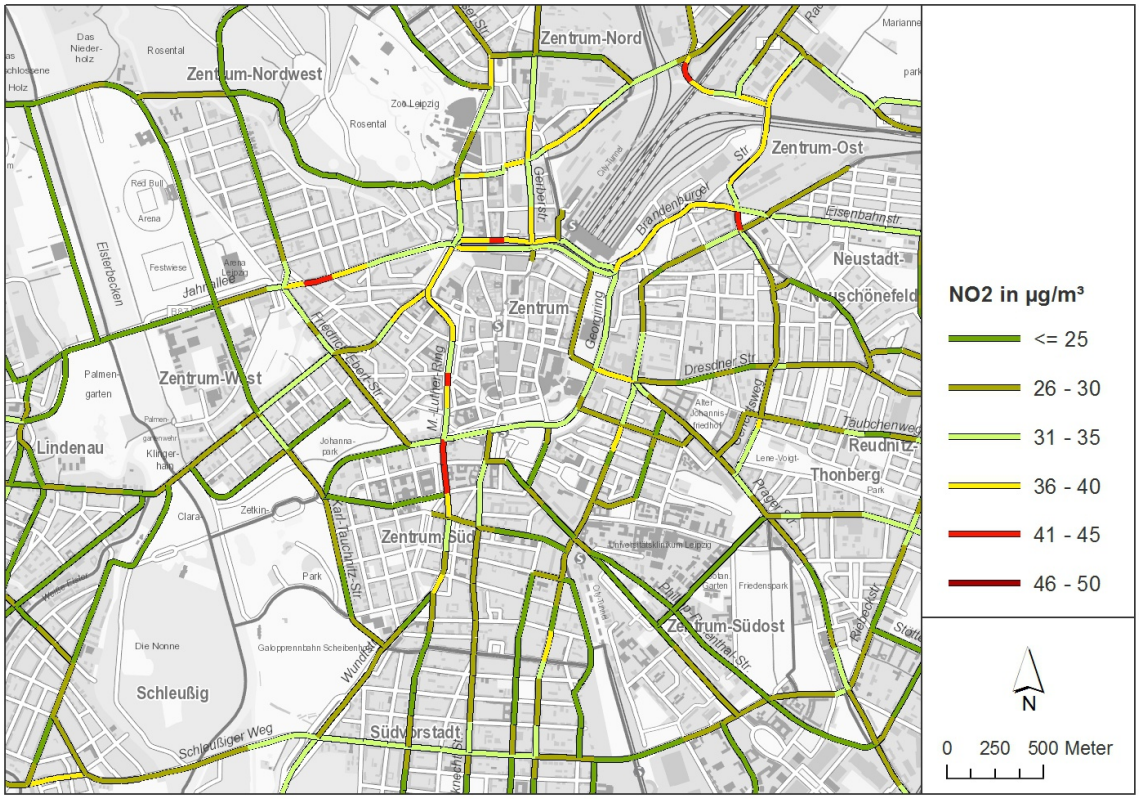


Abb. 32. Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Gesamtbelastung mit den A-Maßnahmen (Prognose-Planfall-A 2018).

Die vollständigen Ergebnisse der Prognosemodellierung für die zu erwartenden PM_{10}- und NO_2-Immissionen im Planfall, sind, unter Berücksichtigung der Maßnahmen der Kategorie A, den Karten 19 bis 23 im Anhang C - Karten zu entnehmen. Karte 23 veranschaulicht dabei die bewohnten von Grenzwertüberschreitung bei PM_{10} und NO_2 betroffenen Straßenabschnitte im Jahr 2018.

Anhand der tabellarisch und kartografisch dargestellten Ergebnisse wird mit Blick auf das Jahr 2018 deutlich, dass mit den Maßnahmen der Kategorie A eine vollständige Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für PM_{10} und NO_2 an den bewohnten Straßenabschnitten nicht gelingt. Anders sieht es dagegen im Jahr 2020 aus, vgl. Abb.

33. Hier werden die Maßnahmen der Kategorie A voraussichtlich zu einer Einhaltung der Grenzwerte an den Hotspots der Belastung führen. Allerdings unterschreiten die Konzentrationen teilweise nur geringfügig den Immissionsgrenzwert für NO_2. So liegt die NO_2-Gesamtbelastung bspw. am Tröndlinring zwischen Nordstraße und Löhrstraße genau auf dem Grenzwert für das Jahresmittel der Konzentration in Höhe von 40 µg/m³. Es liegt daher nahe, die prognostizierte Minderung der Luftschadstoffbelastung mit den Maßnahmen der Kategorie B und C abzusichern und mittel- bis langfristig weiter auszubauen.

Die geplanten A-Maßnahmen bewirken teilweise auch eine Erhöhung der Luftschadstoffbelastung an anderen, zuvor geringer belasteten Straßen. Ursächlich hierfür sind verkehrliche Verlagerungen auf zuvor weniger von KFZ-Verkehr betroffene Straßen. In der Gesamtbilanz reduziert sich jedoch die Luftschadstoffbelastung an den bewohnten Straßen. Neben der Reduzierung der von Grenzwertverletzung betroffenen Wohnansässigen an den Hotspots auf Null, verringert sich die Anzahl der betroffenen Personen an ihrem Wohnstandort, die im Jahr 2020 einer hohen Luftschadstoffbelastung ($NO_2 \geq 36$ µg/m³ ≤ 40 µg/m³ und/oder $PM_{10} \geq 28$ µg/m³ ≤ 30 µg/m³) ausgesetzt sein werden um rund 1.900 Personen gegenüber dem Nullfall.

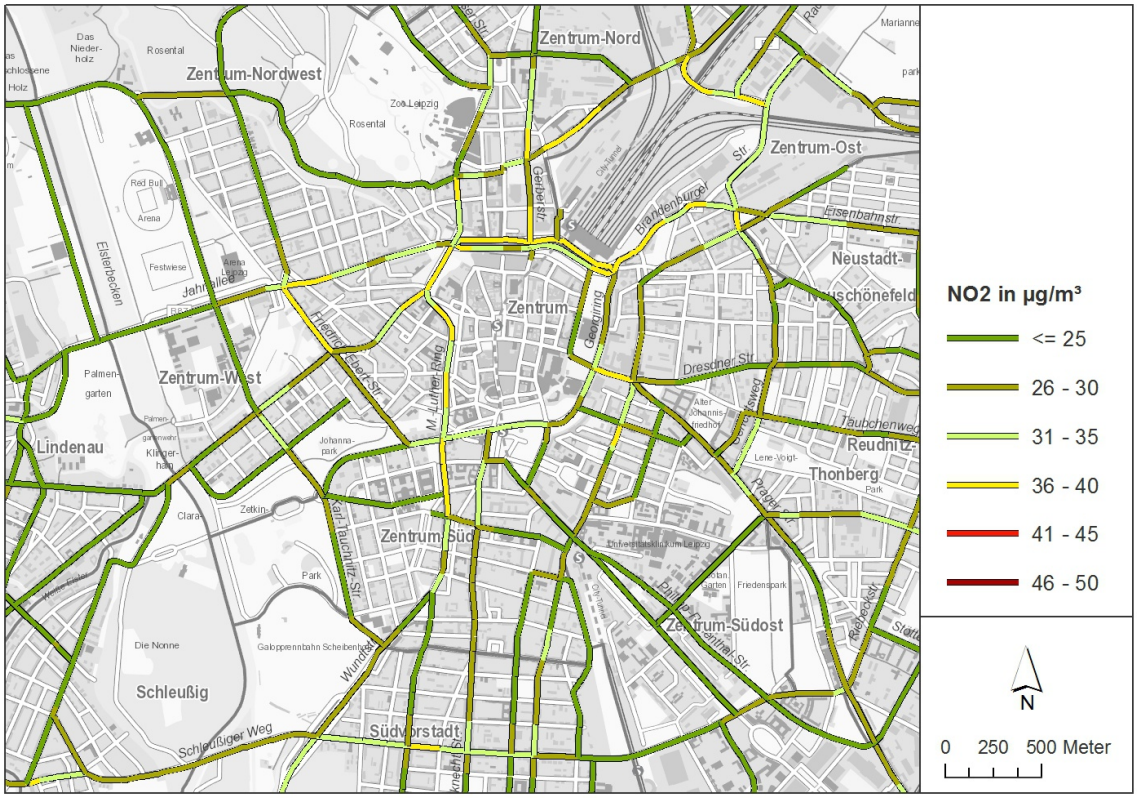


Abb. 33. Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Gesamtbelastung mit den A-Maßnahmen (Prognose-Planfall-A 2020).

Neben der Verringerung der Luftschadstoffemissionen und -immissionen wird mit den A-Maßnahmen voraussichtlich eine deutliche Verringerung der Lärmbetroffenheit einhergehen. Neben ihrer primär an den Hotspots der Luftschadstoffbelastung ausgerichteten Wirkung, führen die A-Maßnahmen zu einer Veränderung von Verkehrsströmen in benachbarten sowie weiteren Straßenabschnitten in dem für die Luftreinhalte- und Lärmaktionsplanung relevanten Straßennetz. Es wird abgeschätzt, dass die Zahl der Personen, die an ihrem Wohnstandort von Lärmwerten größer 60 dB (A) nachts betroffen sind, im Planfall 2020 gegenüber dem Nullfall um 1.964 Personen sinkt. Noch deutlicher wird der Unterschied bei Lärmwerten zwischen 57 und 60 dB (A) nachts. Hier verringert sich nach rechnerischer Abschätzung die Zahl der Betroffenen im Planfall 2020 um 9.299 Personen gegenüber dem Nullfall. Tab. 19 fasst die Ergebnisse der Lärmbetroffenheit zusammen.

Tab. 19. Absolute Änderung der von Verkehrslärm betroffenen Personen an ihrem Wohnstandort unter Berücksichtigung der A-Maßnahmen im Planfall 2020 gegenüber dem Nullfall 2020.

Zeitraum	Schallpegel in dB (A)	Anzahl Ansässige
Tag	> 70	- 245
	> 67 – 70	- 5.278
Nacht	> 60	- 1.964
	> 57 – 60	- 9.299

6.2.2 Modellierung der Maßnahmen der Kategorie A und B

Maßnahmen, welche der Kategorie B zugeordnet werden, wirken mehrheitlich auf das gesamte Stadtgebiet. Auf diesem Weg ist beabsichtigt, die urbane Hintergrundbelastung möglichst dauerhaft zu reduzieren. Gerade im Zusammenhang mit dem prognostizierten Bevölkerungszuwachs in Leipzig ist es zwingend erforderlich, Maßnahmen zu beschließen, die mittel- bis langfristig ein hohes Potenzial bieten, die Immissionsgrenzwerte dauerhaft zu unterschreiten. Im Folgenden wird das Vorgehen zur Abschätzung der Immissionsminderung durch die B-Maßnahmen erläutert. Daran anschließend ist die Wirkung der A- und der B-Maßnahmen auf die Luftqualität zusammenfassend abgebildet.

Die Maßnahmen der Kategorie B sind zum großen Teil kaum bilanzierbar, obwohl sie im Sinne der Luftreinhaltung positiv wirken. So ist bspw. die Wirkung zusätzlich angepflanzter Straßenbäume, zumindest im Rahmen des hier vorliegenden Luftreinhalteplans, einzeln nicht quantifizierbar. Bei fast allen Maßnahmen wären Annahmen hinsichtlich ihrer Wirkung zu treffen, die sich letztlich mit großen Unsicherheiten verbinden. Wie eingangs bereits erläutert, haben die Maßnahmen überwiegend ein mittel- bis langfristiges Wirkpotenzial, das sich bis zum Jahr 2020 nur ansatzweise entfalten kann. Vor diesem Hintergrund wurde abgeschätzt, dass der gesamte Maßnahmenblock B, außer den Maßnahmen B13 und B26, im Mittel über die bebauten Flächen des Stadtgebietes zu einer geringen Abnahme der PM_{10}- und NO_2-Immissionen bezogen auf das Jahr 2020 führen wird. Unter dieser Annahme wurde die Emissionsbilanz eines jeden Rasterfeldes (1 x 1 km Gitterzelle), wie sie bspw. in der Karte 34 abgebildet sind, entsprechend angepasst und daraufhin eine neue Flächenbelastung berechnet.

Für die Maßnahme B13 (Erneuerung der Busflotte) wurden die Emissionen des Busverkehrs in den Straßenabschnitten entsprechend der dargelegten Fahrzeugplanung der Leipziger Verkehrsbetriebe (vgl. Tab. 26) berechnet. Dazu wurden die jeweiligen Buslinien, deren Verkehrsstärke und Fahrzeugzusammensetzung (Midi-Bus, Normalbus, 15 m-Bus, Gelenkbus) den luftreinhalteplanungsrelevanten Straßenabschnitten überlagert. Für die Berechnung der Emissionen wurden zunächst die ältesten Busse durch entsprechende Neufahrzeuge (Euro VI und E-Bus) innerhalb der Fahrzeugflotte der LVB ersetzt. Ein Beispiel soll dies näher verdeutlichen. Die Linie 60 hat einen dieselbetriebenen Gelenkbusanteil (ohne Hybridtechnik) von rund 13 %. Da keine Angabe darüber vorlag, welche Abgasnormen auf welcher Linie zum Einsatz gelangen, erfolgte eine anteilige Berücksichtigung entsprechend der in der gesamten Flotte vorhandenen Schadstoffklassen im Gelenkbusbereich. Danach setzt sich der vorgenannte Anteil von 13 % summarisch aus 10 % Bussen der Abgasnorm EEV und rund 3 % Bussen der Abgasnorm Euro VI zusammen. Es wird angenommen, dass nach der Flottenerneuerung auf der Linie 60 immer noch 13 % Gelenkbusse (ohne Hybridtechnik) fahren. Allerdings setzen diese sich neu in Summe aus 7 % EEV-Bussen und 6 % Bussen der Euro-Norm VI zusammen.

Im Anschluss an die Emissionsberechnung wurde die mit der Buserneuerung einhergehende immissionsseitige Wirkung auf die Zusatz- und Gesamtbelastung neu berechnet.

Für das in Maßnahme B26 angesprochene Gebiet im Leipziger Westen wurde für neun Rasterflächen (3 km x 3 km) die Flächenzusatzbelastung entsprechend der Emissionsminderung, wie zur Maßnahme angegeben, reduziert. Für PM_{10} ist die Minderung allerdings so marginal, dass es keine berechenbaren Flächenminderungen gibt.

Die Ergebnisse der Modellierung der Immissionsprognose für das Jahr 2020 unter Berücksichtigung der Maßnahmen sowohl der Kategorie A als auch der Kategorie B ist in Abb. 34 sowie im Anhang in den Karten 33 bis 36 dargestellt. Grenzwertüberschreitungen können rechnerisch ab dem Jahr 2020 bereits mit der Umsetzung der A-Maßnahmen verhindert werden. Die bis zum Jahr 2020 umgesetzten B-Maßnahmen tragen darüber hinaus zu einer weiteren Minderung der Luftschadstoffbelastung bei, was in der vorgenannten Abbildung im Vergleich zu Abb. 33 bspw. an den weniger farblich gelb markierten Straßenabschnitten erkennbar ist. Dennoch verbleiben hoch belastete Straßenabschnitte, was wie hier in Abb. 34 bezogen auf NO_2 dargestellt, auch PM_{10} anbelangt (vgl. im Anhang, Tab. 37).

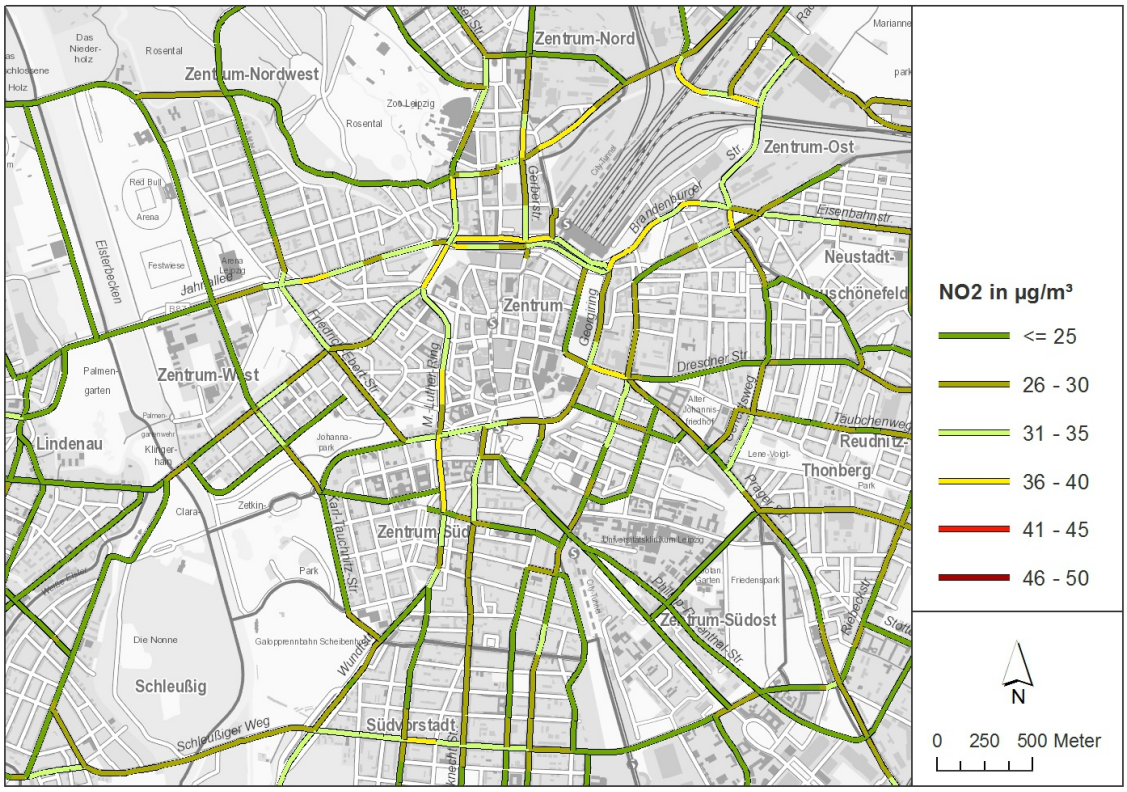


Abb. 34. Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Gesamtbelastung mit den A- und B-Maßnahmen (Prognose-Planfall-AB 2020).

6.2.3 Modellierung der Maßnahmen der Kategorie C

Die Maßnahmen der Kategorie C flossen nicht in die Modellierung ein. Grund hierfür ist deren Wirkung, die sich erst langfristig erschließen lässt und für den gewählten Prognosehorizont 2020 keinen relevanten Beitrag liefert.

7 Maßnahmen auf internationaler, nationaler und regionaler Ebene

7.1 Maßnahmen der Europäischen Union und des Bundes

Im Februar 2016 wurde die von der EU-Kommission vorgeschlagene Einführung neuer Abgas-Testverfahren als sogenanntes zweites Maßnahmenpaket von EU-Parlament und EU-Rat beschlossen [Rat der EU 2016]. Die Zustimmung erfolgte trotz großzügiger Übergangsregelung, um größere Verzögerungen beim Start der neuen Abgaskontrollen, deren Vorschriften vor Bekanntwerden der Abgasmanipulationen erarbeitet wurden, zu vermeiden.

Anlass zur Erarbeitung der neuen Vorschriften gaben zahlreiche Untersuchungen, die nachwiesen, dass viele Kraftfahrzeuge im Fahrbetrieb auf der Straße wesentlich höhere Emissionen aufweisen als unter Laborbedingungen auf dem Prüfstand, z. B. Carslaw et al. [2011]. Hiervon sind insbesondere Dieselfahrzeuge, PKW und leichte Nutzfahrzeuge, und deren NO_x-Ausstoß betroffen.

Seit September 2017 sind für die Fahrzeugzulassung Emissionsmessungen im praktischen Fahrbetrieb (*Real Driving Emissions = RDE*) vorgeschrieben. Stufe 1 gilt seit September 2017 für neue Modelle und ab September 2019 für neue Fahrzeuge. Während der ersten Phase ist für die Überschreitung des Grenzwertes für die NO_x-Emissionen (80 mg/km) ein Übereinstimmungsfaktor von bis zu 2,1 (110 %) erlaubt. In der zweiten Phase, ab Januar 2020, soll für neue Modelle und ab Januar 2021 für neue Fahrzeuge der Übereinstimmungsfaktor auf 1 zuzüglich der aktuellen Fehlertoleranz von 0,5 in Summe also 1,5 reduziert werden. Bei diesem Faktor darf der Grenzwert noch um 50 % überschritten werden (siehe dazu VO (EU) 2016/646).

In den neuen Vorschriften sind darüber hinaus Merkmale der Testfahrten (z. B. Geschwindigkeitsbereich, Höhenmeter) in messbaren Parametern hinterlegt. So soll vermieden werden, dass die geprüften Fahrzeuge auf verzerrte Weise gefahren werden. Um die Verwendung von verbotenen Abschalteinrichtungen zu vermeiden, werden zusätzlich Vorschriften für eine bessere Überwachung der Emissionsminderungsstrategien der Fahrzeuge eingeführt. Die Fahrzeughersteller werden in diesem Zusammenhang verpflichtet, den Behörden mehr Informationen zur Verfügung zu stellen [Rat der EU 2016].

Im Zuge der Weiterentwicklung der Euro 6-Norm gibt es Anpassungen bezüglich der erlaubten Anzahl emittierter Partikel bei PKW mit Ottomotor. So dürfen neu entwickelte Modelle seit September 2017 nur noch 10^{11} Partikel pro Kilometer ausstoßen. Dies entspricht dem seit September 2011 gültigen Limit bei Diesel-PKW. Durch diese Regelung wird bei Benzinern mit Direkteinspritzung ein Rußpartikelfilter notwendig. Darüber hinaus muss ab September 2017 das Abgastestverfahren nach dem weltweit einheitlichen WLTP (*Woldwide Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure*) – Fahrzyklus durchgeführt werden.

Zur Förderung der Nutzung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen, trat am 12. Juni 2015 das Elektromobilitätsgesetz (EmoG) in Kraft. Es ermöglicht die Einführung einer Kennzeichnung von E-Fahrzeugen und bietet eine Gesetzesgrundlage für Bevorrechtigungen in der Straßenverkehrs-Ordnung hinsichtlich des Parkens, der Nutzung von für besondere Zwecke bestimmten öffentlichen Straßen und Wegen sowie hinsichtlich der Zulassung von Ausnahmen von Zufahrtsbeschränkungen oder Durchfahrtsverboten.

Im Rahmen des von der Bundesregierung aufgelegten Mobilitätsfonds in Höhe von 1 Mrd. EUR und des in diesem Zusammenhang initiierten „Sofortprogramms Saubere Luft 2017 bis 2020“ [Bund 2017] ist Leipzig eine von 60 Städten, in denen die Erstellung eines sogenannten Green City Plan´s für Maßnahmen zur Reduktion der Luftbelastung mit NO_2 gefördert wird. Ziel der Masterpläne ist es, möglichst passgenau auf die jeweilige Stadt bezogene Konzepte zu erarbeiten, auf deren Basis vom Bund geförderte Maßnahmen und Projekte umgesetzt werden. Das Sofortprogramm welches auch einen Beitrag zum Erreichen der kommunalen Klimaschutzziele und Verringerung der Lärmbelastung leistet, umfasst folgende Maßnahmen [ebd.]:

- Elektrifizierung des urbanen Wirtschaftsverkehrs,
- Nachrüstung von Diesel-Bussen im ÖPNV mit Abgasnachbehandlungssystemen,
- Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme,
- Elektrifizierung von Taxis, Mietwagen und Carsharing-Fahrzeugen,

- Elektrifizierung von Busflotten im ÖPNV
- Förderung der Ladeinfrastruktur für die beschafften Elektrofahrzeuge.

Neben Maßnahmen im Bereich der Kraftfahrzeuge wird derzeit durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) die Erste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - kurz TA Luft -, überarbeitet und angepasst.

Die TA Luft ist das zentrale Regelwerk zur Verringerung der Emissionen von Luftschadstoffen aus genehmigungsbedürftigen Anlagen. Als Verwaltungsvorschrift kennzeichnet sie den Stand der Technik für über 50.000 Anlagen in Deutschland. Die TA Luft entfaltet nicht nur eine verwaltungsinterne Bindung, sondern hat als sog. normenkonkretisierende Verwaltungsvorschrift eine die Gerichte bindende Außenwirkung. Mit der Überarbeitung werden, neben einer Anpassung an den Stand der Technik, zahlreiche Regelungen der EU in nationales Recht umgesetzt [BMUB 2016].

Nur durch die Unterstützung von Maßnahmen auf europäischer und nationaler Ebene kann eine dauerhaft erfolgreiche Einhaltung der Grenzwerte für Feinstaub und Stickstoffdioxid in den deutschen Ballungszentren erzielt werden.

7.2 Maßnahmen auf regionaler Ebene

Für die Region Halle ist eine wesentliche Maßnahme der Ausbau des Autobahnrings A 143. Zur Komplettierung der Mitteldeutschen Verkehrsschleife fehlt daran noch ein ca. 12 km langes Teilstück. Der Lückenschluss wird Auswirkungen auf die großräumigen Verkehrsflüsse im mitteldeutschen Raum und damit auch auf Leipzig haben.

Im Landkreis Leipzig läuft aktuell die Fortschreibung des Radverkehrskonzeptes (RVK). Es ist Planungsgrundlage u. a. zur Ermittlung der Bedarfe an Radverkehrsanlagen an Kreisstraßen. Darüber hinaus benennt es Maßnahmen zur Entwicklung des Radverkehrs im Landkreis für den Alltags- und touristischen Radverkehr und soll Grundlage dafür sein, den Anteil des Radverkehrs am gesamten Verkehr als Element einer nachhaltigen, umweltfreundlichen und kostengünstigen Mobilität weiter zu erhöhen. Dabei stellen die Verbindungen zum Oberzentrum Leipzig einen Schwerpunkt bei der Netzüberarbeitung dar.

Der Landkreis Leipzig hat im Rahmen des Modellvorhaben „Muldental in Fahrt“ im August 2017 neue Buslinien und eine bessere Vertaktung des ÖPNV-Angebotes erhalten. Hiervon profitieren rund 100.000 Einwohner, darunter Kommunen wie Bad Lausick, Brandis, Colditz und Grimma. Ziel ist es, durch ein attraktives Mobilitätsangebot für alle Einwohner des Muldentales, der geringen Nutzung des ÖPNV in ländlichen Regionen entgegenzuwirken.

Im Landkreis Nordsachsen ist der Bau bzw. Anbau zahlreicher Radwege am klassifizierten Straßennetz vorgesehen. Dazu werden beispielsweise folgende Streckenabschnitte gebaut:

- Abschnitt B 186 Schkeuditz, Dölzig, Markanstädt; Lückenschluss geplant,
- Straßenbegleitende Radwege entlang der B 2 und B 184; mittelfristige Realisierung bis 2025 durch den Freistaat Sachsen,
- Abschnitt B 87 Gordemitz bis Taucha, Lückenschluss zur Schaffung einer durchgehenden Verbindung zwischen Leipzig und Eilenburg; mittelfristige Realisierung bis 2025 geplant.

Bezüglich der ÖPNV-Förderung sind Angebotsausweitungen auf Linien geplant, auf denen ein erhöhtes Fahrgastpotenzial erwartet wird, z. B. Linie 135 und 196 im Landkreis Nordsachsen. An Feiertagen und Samstagen wurde ein Spätverkehr auf der Linie 196 (Bad Düben – Leipzig) eingerichtet. Zur Stärkung der Verknüpfung von Radverkehr und ÖPNV wird auf derselben Linie die kostenlose Fahrradmitnahme als Pilotprojekt getestet.

8 Maßnahmen der Stadt Leipzig zur Verbesserung der Luftqualität

8.1 Umsetzung und Fortgang bisheriger Maßnahmen

8.1.1 Maßnahmen des LRP 2009

Die Maßnahmen des Luftreinhalteplanes aus dem Jahr 2009 sind in ihrer Gesamtheit mehrheitlich umgesetzt. Einen Überblick zum Stand der Umsetzung und zur weiteren Verfahrensweise ist in Tab. 20 dargestellt. Die Bewertung der Umsetzung bezieht sich auf die Jahre 2010 bis teils 2015. Wie mit den einzelnen Maßnahmen im Zuge der vorliegenden Planfortschreibung weiter verfahren wird, ist unter Fortgang gekennzeichnet. Von den 48 Maßnahmen wurden 34 überwiegend oder vollständig umgesetzt. Insgesamt 20 Maßnahmen sind abgeschlossen oder deren Umsetzung hat sich als laufende Maßnahme in der Verwaltung etabliert (Häkchen-Symbol). Bei 4 Maßnahmen bestand im o. g. Zeitraum kein Bedarf oder deren Umsetzung scheiterte und steht auch zukünftig nicht in Aussicht. Sie werden daher nicht fortgeführt (Kreuz-Symbol). Die verbleibenden 24 Maßnahmen werden inhaltlich beibehalten, in ihrer bestehenden Form jedoch teilweise überarbeitet, bei Bedarf zusammengefasst und soweit erforderlich dabei an die geänderten Bedingungen in Planung und Gesetzgebung angepasst (Zahnrad-Symbol).

Tab. 20. Gesamtdarstellung der im Luftreinhalteplan aus dem Jahr 2009 beschlossenen Maßnahmen und Stand deren Umsetzung als Gesamtergebnis der Jahre 2010 - 2015.

Nr.	Maßnahme	Zuständigkeit (* = hauptverantwortlich)	Realisierung	Status	
				Umsetzung vollständig überwiegend teilweise kaum keine	Fortgang umgesetzt* fortgeführt entfällt * oder etabliert
Verkehr					
M1.1	Straßenbaumaßnahmen	Stadt Leipzig	2009-2015	vollständig	umgesetzt*
M1.2	Förderung von ÖPNV	Stadt Leipzig, LVB	lfd.	vollständig	fortgeführt
M1.3	Ausrüstung aller ÖPNV-Busse mit einem Partikelfilter	LVB	lfd.	überwiegend	fortgeführt
M1.4	Umstellung des kommunalen und gewerblichen Fuhrparks auf schadstoffreduzierte Antriebe/Fahrzeuge	Stadt Leipzig*, Stadtwerke	2010 ff.	überwiegend	fortgeführt
M1.5	Priorisierung von Straßenbelagsarbeiten unter Berücksichtigung von Entlastungseffekten für die Immissionssituation	Stadt Leipzig	lfd.	überwiegend	umgesetzt*
M1.6	Weiterentwicklung des Parksystems (Bewirtschaftung, P+R, Leitsystem)	Stadt Leipzig	lfd.	überwiegend	fortgeführt
M1.7	Fortführung des Straßenbahnausbauprogramms	LVB	lfd.	teilweise	fortgeführt
M1.8	Weitere Erhöhung der ÖPNV-Attraktivität durch verstärktes Marketing (…), Optimierung des S-Bahn-Netzes nach Eröffnung des City-Tunnels	Stadt Leipzig*, LVB*, Stadtwerke	lfd., 2012 (Citytunnel)	überwiegend	fortgeführt
M1.9	Verwendung von 10 % der Haushaltsmittel des Straßenbaus für Rad- und Fußgängerverkehr	Stadt Leipzig	lfd.	vollständig	umgesetzt*
M1.10	Einsatz emissionsarmer Fahrzeuge des ÖPNV sowie der Stadtreinigung in stark schadstoffbelasteten Gebieten	Stadt Leipzig, LVB*, SRL*	lfd.	vollständig	fortgeführt
M1.11	Prüfung und Umsetzung gebietsbezogener Verkehrsbeschränkungen	Stadt Leipzig	bei Bedarf	teilweise	entfällt
M1.12	Einführung einer Umweltzone	Stadt Leipzig	2011	vollständig	umgesetzt*
M1.13	Optimierung der Fernwegweisung	Stadt Leipzig, Autobahnamt Sachsen*	2010	teilweise	entfällt
M1.14	Weiterer Ausbau und Modernisierung des ÖPNV-Netzes	LVB	lfd.	vollständig	fortgeführt
M1.15	Ergänzung/Erneuerung der Fahrzeugflotte für den ÖPNV bei der LVB durch die Beschaffung von Hybridbussen	LVB	ab 2011 bis 2015	überwiegend	umgesetzt*

Nr.	Maßnahme	Zuständigkeit (* = hauptverantwortlich)	Realisierung	Status	
				Umsetzung vollständig überwiegend teilweise kaum keine	Fortgang umgesetzt* fortgeführt entfällt * oder etabliert
M1.16	Teilnahme der Stadt Leipzig am Modellvorhaben „Förderprogramm Modellregion Elektromobilität“ mit einem Busförderprojekt	LVB	ab 2009	überwiegend	umgesetzt*
M1.17	Teilnahme der Stadt Leipzig am Modellvorhaben „Förderprogramm Modellregion Elektromobilität“ mit einem Projekt zum Einsatz von Elektroantrieben im kommunalen Fuhrpark sowie der LVV	Stadt Leipzig*, LVV, Stadtwerke, LVB	ab 2009	überwiegend	umgesetzt*
M1.18	Steigerung der ÖPNV-Attraktivität durch Einführung der Leipzig-Pass-Mobilcard („Sozialticket“)	Stadt Leipzig*, LVB	ab 08/2009	überwiegend	umgesetzt*
M1.19	Erneuerung der Kehrmaschinenflotte der Stadtreinigung durch PM_{10}-arme Fahrzeuge	SRL	ab 2008 bis 2012	teilweise	umgesetzt*
M1.20	Ausrüstung aller Müllfahrzeuge der Stadtreinigung mit einem Partikelfilter	SRL	bis 2015	teilweise	umgesetzt*
M1.21	Fortschreibung des Konzeptes „Autoarme Innenstadt“	Stadt Leipzig	ab 2009	kaum	fortgeführt
M1.22	Erhöhung der Attraktivität des Radverkehrs	Stadt Leipzig	ab 2009	teilweise	fortgeführt
M1.23	Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h im Bereich von Großbaustellen	Stadt Leipzig	bei Bedarf	keine	entfällt
M1.24	Prüfung der Wirksamkeit von Geschwindigkeitsreduzierungen auf hoch belasteten Straßenabschnitten	Stadt Leipzig	bei Bedarf	überwiegend	fortgeführt
M1.25	Anschaffung eines neuen Verkehrsrechners	Stadt Leipzig	ab 2008	überwiegend	umgesetzt*
M1.26	Förderung von Carsharing	Stadt Leipzig	ab 2009	teilweise	fortgeführt
M1.27	Verkehrsreduzierung an Abschnitten der B 181, Dufourstraße, Käthe-Kollwitz-Straße (…), Durchfahrverbot für LKW > 12 Tonnen in der Harkortstraße	Stadt Leipzig	ab 2010	kaum	fortgeführt
Gewerbe und Industrie					
M2.1	Besondere Berücksichtigung der Feinstaub- und Stickstoffdioxidbelastung bei Genehmigungs- u. Anzeigeverfahren	Stadt Leipzig	lfd.	überwiegend	umgesetzt*
M2.2	Einsatz emissionsarmer Baumaschinen und -fahrzeuge bei öffentlichen Bauaufträgen	Stadt Leipzig	lfd.	kaum	fortgeführt
M2.3	Ertüchtigung der Gasturbinen im Gas- und Dampf-Heizwerk Nord durch Einbau moderner Brenner	Stadtwerke	2012	kaum	umgesetzt*

Nr.	Maßnahme	Zuständigkeit (* = hauptverantwortlich)	Realisierung	Status	
				Umsetzung vollständig überwiegend teilweise kaum keine	Fortgang umgesetzt* fortgeführt entfällt * oder etabliert
M2.4	Baustellen: Reifenwaschanlage bei großen Baustellen, vorübergehende Zuwegungen mit Asphaltdecke	Stadt Leipzig	bei Bedarf		
M2.5	Nass-Straßenreinigung im Baustellenbereich	Stadt Leipzig*, SRL	bei Bedarf		
M2.6	Verstärkte Baustellenkontrollen	Stadt Leipzig	ab 2010		
M2.7	Restriktive Genehmigung von Feuerwerken	Stadt Leipzig	ab 2008		
Energie					
M3.1	Erstellung eines neuen Energie- u. Klimaschutzkonzeptes	Stadt Leipzig	2009 bis 2010		
M3.2	Erstellung einer „Energieleitlinie“ für Neubau und Sanierung kommunaler Gebäude	Stadt Leipzig	2009		
Raum- und Stadtplanung					
M4.1	Schadstoffbegrenzung für Energieträgernutzung (Bauleitplanung), Prüfung der Kontrollmöglichkeit	Stadt Leipzig	lfd.		
M4.2	Verstärkte Begrünung von Straßenraum und Straßenrand – Erhöhung des Baumbestandes um 5.000 Bäume bis 2015	Stadt Leipzig	bis 2015		
M4.3	Darstellung der Immissionsschutzbelange im Landschaftsplan	Stadt Leipzig	lfd.		
M4.4	Entwicklung von Wald auf innerstädtischen Brachflächen	Stadt Leipzig	2009 bis 2012		
M4.5	Neuauflage der Aktion zur Fassadenbegrünung - „Kletterfix“; Prüfung der Intensivierung von Dachbegrünungen	Stadt Leipzig	ab 2010		
M4.6	Prüfung der Inanspruchnahme von Kompensationsflächen in stark schadstoffbelasteten Straßenräumen	Stadt Leipzig	ab 2010		
Öffentlichkeits- und Gremienarbeit					
M5.1	Öffentlichkeitsarbeit in Bezug auf Maßnahmen des LRP	Stadt Leipzig	ab 2009		
M5.2	Einflussnahme auf die Landes- und Bundespolitik	Stadt Leipzig*, SMUL	ab 2009		
Maßnahmenmanagement					
M6.1	Priorisierte Einordnung der zur Realisierung geplanter Maßnahmen erforderlichen Finanzmittel in die Haushaltsplanung	alle Ämter/ Betriebe	ab 2009		

Nr.	Maßnahme	Zuständigkeit (* = hauptverantwortlich)	Realisierung	Status	
				Umsetzung vollständig überwiegend teilweise kaum keine	Fortgang umgesetzt* fortgeführt entfällt * oder etabliert
M6.2	Berichterstattung über die Umsetzung der geplanten Maßnahmen	alle Ämter/ Betriebe	ab 2011		
M6.3	Kontrolle der lufthygienischen Wirkung der realisierten Maßnahmen	Stadt Leipzig*, LfULG*	ab 2011		
M6.4	Bereitstellung zusätzlicher Finanzmittel für die mit der Durchführung der Maßnahmen betrauten Ämter	Stadt Leipzig	bei Bedarf		

8.2 Neue Maßnahmen im Überblick

Die Maßnahmen wurden, anders als beim Luftreinhalteplan 2009, nach den Kategorien „A“, „B“ und „C“ strukturiert. Zu den Maßnahmen der Kategorie A zählen Maßnahmen mit überwiegend kurzfristig eintretender Wirkung. Sie dienen primär der Minderung der Luftschadstoffbelastung an den so genannten Hotspots und haben daher überwiegend lokale und keine stadtweite (urbane) Wirkung. Ihre Umsetzung ist von hoher Priorität. Mit diesen Maßnahmen sollen Fahrverbote für bspw. Dieselfahrzeuge vermieden werden. Allerdings ist anzumerken, dass diese Maßnahmen einen eher reparativen Charakter tragen und nicht erforderlich wären, würden die in Kategorie B benannten Maßnahmen ihr Wirkpotenzial kurzfristig entfalten. In die Kategorie B wurden Maßnahmen aufgenommen, die mehrheitlich mittel- bis langfristig dazu beitragen, die städtische Luftqualität zu verbessern. Ihr räumliches Wirkungsfeld ist daher überwiegend auf das gesamte Stadtgebiet ausgerichtet. Ihre Umsetzung ist ebenfalls von hoher Priorität. Abschließend wurden mit Kategorie „C“ Maßnahmen von zukunftsweisendem Charakter benannt, die nach jetziger Einschätzung erst langfristig ihr innehabendes Potenzial entfalten werden.

In den folgenden Kapiteln 8.2.1, 8.2.2 und 8.2.3 werden die Maßnahmen in der Gesamtübersicht dargestellt. Daran anknüpfend wurde unter dem Gliederungspunkt 8.3 zu jeder Maßnahme eine Infobox mit detaillierten Informationen erstellt. Es erfolgt u. a. eine Einschätzung zur Wirkung der betreffenden Maßnahme auf die Reduktion der Belastung mit PM_{10} und NO_x bzw. NO_2. Daneben werden nähere Angaben u. a. zur räumlichen und zeitlichen Wirkung sowie den Kosten gemacht, die zum besseren Verständnis im Weiteren erläutert sind.

Die hier vorliegend beschriebenen Maßnahmen werden durch den Green City Plan für die Stadt Leipzig, vgl. Kap. 7.1, teilweise vertieft und/oder ergänzt. Der Green City Plan konzentriert sich im Wesentlichen auf folgende Arbeitsschwerpunkte:

- Untersuchung weiterer Potenziale zur Verbesserung/Verstetigung von Verkehrsabläufen insbesondere an hoch belasteten Straßen sowie zur Verknüpfung von Leitsystemen MIV/ÖPNV,
- Mobility as a Service (MaaS)[8],
- Erweiterung und Integration der Plattform „Leipzig mobil“ in deutschlandweite Mobilitätsanwendungen (Apps),
- Abgasoptimierte Busflotte/kommunaler Fuhrpark,
- Ausbau einer öffentlichen Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge (inkl. Schnellladestationen),
- Einsatz autonomer E-Fahrzeuge,
- Logistik für den Wirtschaftsverkehr und in Pilotquartieren.

[8] *Mobility as a Service* – Angebot an maßgeschneiderten Mobilitätslösungen mit einem einheitlichen Zugang für eine Vielzahl individueller Mobilitätsbedürfnisse

Wirkung hinsichtlich der Reduktion der Luftschadstoffbelastung

Zunächst ist es wichtig zu unterscheiden, dass bestimmte Maßnahmen in ihrer Wirkung rechnerisch quantifizierbar sind, andere Maßnahmen dagegen nicht oder zumindest nicht mit vertretbarem Aufwand. Eine Quantifizierung ist in der Regel dann möglich, wenn der Wirkungspfad hinreichend bekannt ist, die relevanten Eingangsgrößen vollständig vorliegen (z. B. Verkehrsaufkommen, Verkehrssituation, Geometrie der Straße und Bebauung) und sich die Veränderung der Zielgröße (z. B. Luftqualität) schätzen oder auf Basis eines Modellansatzes hinreichend genau beschreiben lässt. Insofern bestimmen die jeweiligen Rahmenbedingungen wie weit oder eng die Reduktion der Luftschadstoffbelastung fassbar bzw. prognostizierbar ist. Im Vorliegenden sind die Maßnahmen der Kategorie A in ihrer Wirkung quantitativ untersetzt. Dahingegen ist die Mehrzahl der Maßnahmen der Kategorien B und C wirkungsseitig qualitativ bewertet. Die Einschätzung orientiert sich an Angaben aus der Literatur [Becker et al. 2009, Schneider et al. 2016]. Dabei wurden die in Tab. 21 dargelegte Kategorisierung und Synonyme gewählt. Soweit für die räumliche Wirkung von Maßnahmen sowohl ein lokaler als auch stadtweiter (urbaner) Bezug hergestellt ist, bezieht sich die Einschätzung der Wirkung auf den lokalen Bereich.

Tab. 21. Qualitative Wirkungseinschätzung zu den Maßnahmen zur Minderung der PM_{10}- und NO_2-Belastung.

Wirkung	Erläuterung
− keine o. negativ	die Maßnahme hat keine Wirkung oder der Effekt der Maßnahme ist evtl. kontraproduktiv (dies könnte der Fall sein, wenn die Maßnahme bspw. eine Minderung bei PM_{10} und gleichzeitig eine Erhöhung bei NO_2 bewirkt)
+ gering	der Effekt der Maßnahme ist nicht/kaum nachweisbar (Belastungsreduktion bis 1 µg/m³)*
++ mittel	der Effekt der Maßnahme ist teilweise nachweisbar (Belastungsreduktion > 1 bis 5 µg/m³)*
+++ hoch	der Effekt der Maßnahme ist nachweisbar (Belastungsreduktion > 5 bis 10 µg/m³)*

* Belastungsreduktion bezogen auf den Jahresmittelwert

An dieser Stelle gilt zu beachten, dass, wenngleich Einzelmaßnahmen für sich genommen ein nur geringes Minderungspotenzial in Bezug auf die Luftschadstoffbelastung besitzen, sie in ihrer Gesamtheit jedoch sehr wohl zu einer nachweisbaren Verbesserung der Luftqualität beitragen.

Räumliche Wirkung

Bei der Klassifizierung der Maßnahmen nach ihrer räumlichen Reichweite wird zwischen lokaler und stadtweiter (urbaner) Wirkung unterschieden. Lokal wirksame Maßnahmen fokussieren i. d. R. auf Hotspots der Belastung und sollen dort die Luftschadstoffbelastung senken. Urban skalierte Maßnahmen sind darauf ausgerichtet, die Luftschadstoffbelastung im städtischen Hintergrund zu senken (vgl. Abb. 18). Teilweise wirken Maßnahmen lokal und stadtweit. Ein Beispiel hierfür ist der Einsatz emissionsarmer Linienbusse. Eine Maßnahme, die auf einem konkreten Straßenabschnitt eine Minderung der Luftschadstoffbelastung bewirkt und aufgrund des Liniennetzes viele weitere Straßenabschnitte ebenfalls mit einbezieht.

Zeitliche Wirkung

Für die zeitliche Skalierung der Wirkung wurden drei Dimensionen gewählt: kurz-, mittel-, langfristig. Danach ist die Zeitspanne zu verstehen, die vergeht, bis nach dem Beschluss des Luftreinhalteplans die Mehrheit der Effekte aus der jeweiligen Maßnahme eintritt bzw. eingetreten ist. Folgende Zeitspannen können dabei als Orientierung dienen: kurzfristig – innerhalb von 1 bis 2 Jahren, mittelfristig – innerhalb von 3 bis 5 Jahren, langfristig – nach mehr als 5 Jahren. Wobei auch Überschneidungen einzelner Zeitskalen möglich sind. So ist bspw. die Verbesserung des vorhandenen P+R-Angebotes (B5) kurz- und mittelfristig eingestuft. Kurzfristig deshalb, da konkrete Vorhaben bereits bekannt sind, es aber mittelfristig noch weiterer Anstrengungen bedarf.

Kosten

Die Angaben zu den Kosten basieren im Wesentlichen auf der Einschätzung der für die Umsetzung der Maßnahmen zuständigen Organisationseinheiten. Sofern im Zeitpunkt der Erarbeitung des Luftreinhalteplans noch keine konkreten Kosten benannt werden konnten, wurde eine qualitative Abschätzung vorgenommen um den möglichen Größenbereich zu skizzieren. Die Abschätzung orientiert sich ebenfalls an Angaben in der Literatur [Becker et al. 2009; Schneider et al. 2016]. Im Vorliegenden wurden die Kosten in fünf Kategorien unterteilt, vgl. Tab. 22. Bei Maßnahmen, die lediglich planerischen und organisatorischen Aufwand erfordern, z. B. die Erarbeitung einer Stellplatzsatzung (B9), wurden die Kosten mit „gering“ angegeben, da die Umsetzung zumindest zusätzliche Arbeitsleistung erfordert.

Tab. 22. Qualitative und quantitative Beschreibung von Kosten.

Kosten	
keine	0 EUR
gering	≤ 20 TEUR
mittel	20 – 100 TEUR
hoch	100 TEUR – 1.000 TEUR
sehr hoch	> 1.000 TEUR

8.2.1 Maßnahmen der Kategorie A

Tab. 23 benennt die Maßnahmen zur Minderung der Luftschadstoffbelastung an den so genannten Hotspots. Ihre Umsetzung ist von höchster Priorität.

Tab. 23. Übersicht der Maßnahmen der Kategorie A.

lfd. Nr.	Maßnahme	Wirkung (Reduktion im Jahr 2020, Werte gerundet in µg/m³)		räumlich ⊙ lokal ○ urban	zeitlich k – kurzfristig m – mittelfristig l – langfristig			Realisierung	Kosten (kursiv = Betriebskosten, hoch = Bezugsjahr)	Zuständigkeit (* hauptverantwortlich)
		NO_2	PM_{10}		k	m	l			
Motorisierter Individual- und Wirtschaftsverkehr										
A1	Jahnallee - Verkehrsflussdosierung	- 3	- 1	⊙	×			2018 – 2019	65 TEUR	Stadt Leipzig
A2	Eutritzscher Straße - Verkehrsflussdosierung, Realisierung einer Abbiegemöglichkeit von der Eutritzscher Straße in die Roscherstraße	- 3	- 1	⊙	×			2018 – 2019	175 TEUR *17 TEUR*^{2019} *20 TEUR*^{2020}	Stadt Leipzig
A3	Berliner Straße – Verkehrsflussdosierung und Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h	- 4	- 3	⊙	×			2018 – 2019	50 TEUR	Stadt Leipzig
A4	Harkortstraße - Fahrspureinziehung und Verkehrsflussdosierung auf der Wundtstraße, Aufhebung der Linksabbiegemöglichkeit auf dem Martin-Luther-Ring in die Harkortstraße	- 4	- 1	⊙	×			2018 – 2019	234 TEUR *1,5 TEUR*^{2019} *1,5 TEUR*^{2020} *24 TEUR*^{2020}	Stadt Leipzig
A5	Arthur-Hoffmann-Straße - zeitliche Verschiebung der Aufhebung der Einbahnstraßenregelung	- 12	- 5	⊙	×			ab 2018	keine	Stadt Leipzig
A6	Monitoring der Maßnahmen der Kategorie A	–	–	⊙	×			ab 2020	20 TEUR 40 TEUR	Stadt Leipzig

8.2.2 Maßnahmen der Kategorie B

Tab. 24 enthält Maßnahmen mit überwiegend mittel- bis langfristiger Wirkung. Die abgeschätzte Wirkung bezieht sich auf den angegebenen Zeitraum und geht zumeist über das Jahr 2020 hinaus. Die Umsetzung der Maßnahmen ist nach denen der Kategorie „A“ für die dauerhafte Unterschreitung der Immissionsgrenzwerte von ebenso großer Bedeutung.

Tab. 24. Übersicht der Maßnahmen der Kategorie B.

lfd. Nr.	Maßnahme	Wirkung − keine o. negativ + gering ++ mittel +++ hoch		räumlich ⊙ lokal ○ urban	zeitlich k – kurzfristig m – mittelfristig l – langfristig			Realisierung	Kosten	Zuständigkeit
		$NO_{X/2}$	PM_{10}		k	m	l			
Motorisierter Individual- und Wirtschaftsverkehr										
B1	Harkortstraße - umweltsensitive Verkehrssteuerung sowie Neuaufteilung Straßenraum	++	++	⊙		×		ab 2021/22	hoch	Stadt Leipzig
B2	Ausbau der Ladeinfrastruktur für elektrisch betriebene Fahrzeuge	++	+	○		×	×	ab 2018	7.190 TEUR	Stadtwerke, Stadt Leipzig
B3	Anordnung von Geschwindigkeitsreduzierungen (Tempo 30) und Umsetzung von baulichen Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung	−/+	++	⊙○	×			lfd.	100 TEUR/a	Stadt Leipzig
B4	Weiterentwicklung der Verkehrsleittechnik und des Umleitungsmanagements	++	+	⊙○	×	×		lfd.	1.950 TEUR	Stadt Leipzig
B5	Verbesserung des vorhandenen P+R-Angebotes	+	+	○	×	×	×	lfd.	sehr hoch	Stadt Leipzig
B6	Anhebung der Parkgebühren auf öffentlichen Stellplätzen in der Zone 1 und 2	+	+	○	×			bis 2020	mittel	Stadt Leipzig

<< Inhalt

lfd. Nr.	Maßnahme	Wirkung − keine o. negativ + gering ++ mittel +++ hoch		räumlich ⦿ lokal ○ urban	zeitlich k – kurzfristig m – mittelfristig l – langfristig			Realisierung	Kosten	Zuständigkeit
		$NO_{X/2}$	PM_{10}		k	m	l			
B7	Förderung von Carsharing	+	+	○		×		ab 2018	25 TEUR	Stadt Leipzig
B8	Anschaffung/Förderung von Kraftfahrzeugen mit elektrischem Antrieb im kommunalen Fuhrpark, bei den Unternehmen der L-Gruppe sowie bei sonstigen privaten Unternehmen	+	+	○		×	×	lfd.	1.135 TEUR, 12 TEUR (Förderpr.)	Stadt Leipzig, L-Gruppe
B9	Erarbeitung einer Stellplatzsatzung unter Einbindung alternativer Mobilitätsformen	+	+	○		×	×	bis 2020	gering	Stadt Leipzig
B10	Erstellung qualifizierter Parkraumkonzepte und Ausweitung des Parkens für Wohnansässige	+	+	○		×	×	lfd.	mittel	Stadt Leipzig
Öffentlicher Personennahverkehr										
B11	Erhöhung der Fahrgastzahlen beim ÖPNV durch Angebotsverbesserungen	++	++	○		×	×	ab 2018	sehr hoch	Stadt Leipzig, LVB
B12	Ausbau S-Bahnnetz durch zusätzliche Haltepunkte, Streckenverlängerungen und Taktoptimierung	++	++	○			×	bis 2025/2030	sehr hoch	DB Netz
B13	Ersatzbeschaffung und Aufstockung der Linienbusse des ÖPNV mit Fahrzeugen mit elektrischem Antrieb, alternativ: Fahrzeuge der Schadstoffnorm Euro VI; umweltorientierter Einsatz der Linienbusse	ca. 3[9]	+	⦿○	×	×		ab 2018	sehr hoch (förderfähig)	LVB

[9] maximale Reduktion in µg/m³ bezogen auf den Jahresmittelwert der Gesamtbelastung im Straßenabschnitt (rechnerische Abschätzung)

lfd. Nr.	Maßnahme	Wirkung − keine o. negativ + gering ++ mittel +++ hoch		räumlich ⦿ lokal ○ urban	zeitlich k – kurzfristig m – mittelfristig l – langfristig			Realisierung	Kosten	Zuständigkeit
		$NO_{X/2}$	PM_{10}		k	m	l			
Radverkehr										
B14	Weiterer Ausbau des Radwegenetzes und Herstellung eines zusammenhängenden Hauptradwegenetzes, Vernetzung von Wegen abseits von Straßen	++	+	○	×	×	×	ab 2018	1.200 TEUR/a	Stadt Leipzig
B15	Nutzungsgerechte Instandhaltung stark radfrequentierter Wege durch Auwald, Park- und Grünanlagen	+	+	○	×	×		2019 2020 ab 2021	150 TEUR 300 TEUR 500 TEUR/a	Stadt Leipzig
B16	Bedarfsgerechte Erhöhung der Zahl an sicheren Stellplätzen für Fahrräder an Orten mit hohem Publikumsverkehr sowie in Wohngebieten	+	+	○	×	×		ab 2018	1.560 TEUR (Fahrradgarage Hbf.)	Stadt Leipzig
B17	Verbesserung der Radwegesituation im Winter	+	+	○		×		ab 2020	500 TEUR/a	Stadt Leipzig
B18	Finanzielle Förderung von Elektro-Fahrrädern	+	+	○	×	×		ab 2019	100 EUR/Rad	Stadtwerke
Fußverkehr										
B19	Verbesserung der Querbarkeit verkehrsreicher Straßen und der hinderungsfreien Nutzbarkeit von Fuß- und Radwegen	+	+	○	×	×		2018 ab 2018 2019	200 TEUR 250 TEUR/a 100 TEUR	Stadt Leipzig
B20	Verbesserung der öffentlichen Gehwege sowie Aufenthaltsqualität im Fußverkehrsraum	+	+	○		×	×	lfd.	sehr hoch	Stadt Leipzig

<< Inhalt

lfd. Nr.	Maßnahme	Wirkung − keine o. negativ + gering ++ mittel +++ hoch		räumlich ⊙ lokal ○ urban	zeitlich k – kurzfristig m – mittelfristig l – langfristig			Realisierung	Kosten	Zuständigkeit
		$NO_{X/2}$	PM_{10}		k	m	l			
Betriebliches Mobilitätsmanagement										
B21	Betriebliches Mobilitätsmanagement in der Stadtverwaltung sowie in Unternehmen fördern	++	++	○		×	×	lfd.	gering - hoch 620 TEUR/a	Stadt Leipzig, LVB, IHK/HWK
B22	Erhöhung der Fahrradnutzung in der Stadtverwaltung	+	+	○	×	×		ab 2019	mittel	Stadt Leipzig
Baustellen										
B23	Verbesserungen im Baustellenmanagement, u. a. Vorrang von Baustromanschlüssen gegenüber mobilen Netzersatzanlagen mit Verbrennungsmotor	+	++	⊙○	×			ab 2018	gering	Stadt Leipzig
B24	Einsatz emissionsarmer Baumaschinen und -geräte bei Aufträgen der Stadt Leipzig sowie der L-Gruppe	+	+	⊙	×			ab 2019	gering	Stadt Leipzig, L-Gruppe
Wärmeversorgung										
B25	Prüfung hinsichtlich der Verwendung fester und flüssiger Brennstoffe im Rahmen der Bauleitplanung	+++[10]	++[10]	⊙○	×	×		ab 2018	gering	Stadt Leipzig
B26	Ausbau des Fernwärmenetzes in Leipzig	+[11]	+[11]	⊙○	×	×		2016 – 2019, lfd.	1.250 TEUR	Stadtwerke
B27	Förderung einer umweltfreundlichen Energie-/Wärmeversorgung bei der Veräußerung fiskalischer Liegenschaften der Stadt Leipzig sowie bei der LWB	+	+	⊙○	×	×		ab 2018	gering	Stadt Leipzig, LWB

[10] bezogen auf das zu planende Gebiet, [11] bezogen auf die Flächenbelastung in einem Teilgebiet im Leipziger Westen

lfd. Nr.	Maßnahme	Wirkung − keine o. negativ + gering ++ mittel +++ hoch		räumlich ⊙ lokal ○ urban	zeitlich k – kurzfristig m – mittelfristig l – langfristig			Realisierung	Kosten	Zuständigkeit
		$NO_{X/2}$	PM_{10}		k	m	l			
Raumplanung										
B28	Gewährleistung und Erhalt von Luftleitbahnen mit stadtklimatisch bedeutsamer Funktion	++	++	⊙○	×	×		lfd.	gering	Stadt Leipzig
B29	Unterstützung nachhaltiger Mobilitätskonzepte auf Quartiersebene – autoarmes Wohnen und Arbeiten	++	++	⊙○		×	×	lfd.	gering	Stadt Leipzig, LWB
B30	Priorisierte Ausweisung und Ansiedlung von Industrie- und Gewerbestandorten an Bahngleisanschlüssen	++	++	⊙○		×	×	ab 2018	gering	Stadt Leipzig
Grünplanung										
B31	Förderung der Fassadenbegrünung	++	++	⊙○		×	×	lfd.	30 TEUR/a	Stadt Leipzig, Ökolöwe
B32	Pflege des Straßenbaumbestandes unter dem Aspekt der Erhaltung einer optimalen Baumvitalität	+	+	⊙○		×	×	ab 2019 ab 2022	4.539 TEUR/a + 80 TEUR/a	Stadt Leipzig
B33	Pflanzung von 1.000 zusätzlichen Straßenbäumen pro Jahr unter Berücksichtigung der Luftschadstoffbelastung und Grünvernetzung	+	+	⊙○		×	×	2019 - 2030	3.375 TEUR/a (+ 1,2 %/a)	Stadt Leipzig
B34	Beschluss und Umsetzung der Gründachstrategie zur Intensivierung von Dachbegrünung auf öffentlichen Gebäuden	+	+	⊙○		×	×	ab 2018	50 TEUR	Stadt Leipzig

<< Inhalt

lfd. Nr.	Maßnahme	Wirkung − keine o. negativ + gering ++ mittel +++ hoch		räumlich ◉ lokal ○ urban	zeitlich k – kurzfristig m – mittelfristig l – langfristig			Realisierung	Kosten	Zuständigkeit
		$NO_{X/2}$	PM_{10}		k	m	l			
Öffentlichkeitsarbeit										
B35	Appell zum Verzicht auf die Nutzung von Kraftfahrzeugen und Festbrennstofffeuerungen als Zusatzheizung während austauscharmer Wetterlagen	+	+	○	×			ab 2019/2020	20 TEUR/a	Stadt Leipzig
B36	Aufwertung des Angebotes „Leipzig – Mein Startpaket“ für Zugezogene mit attraktiven Mobilitätsangeboten	+	+	○	×	×		ab 2019	103,5 TEUR/a 394,5 TEUR/a 10 TEUR/a	LVB, Stadt Leipzig
B37	Weiterentwicklung der „Leipzig mobil“ - APP und Mobilitätsplattform	+	+	○		×	×	ab 2018	hoch	LVV (LVB)
B38	Intensives Marketing unter dem Aspekt umweltfreundliche Mobilität, Luftreinhaltung, Lärm- und Klimaschutz	+	+	○		×	×	ab 2019	5 TEUR/a	Stadt Leipzig
Maßnahmenmanagement										
B39	Finanzielle Absicherung der Maßnahmen	–	–	–	–	–	–	lfd.	-	Stadt Leipzig, L-Gruppe
B40	Bericht über die Umsetzung der Maßnahmen der Kategorie A, B und C	–	–	–	–	–	–	2021 ff.	gering	Stadt Leipzig

8.2.3 Maßnahmen der Kategorie C

Die Tab. 25 enthält Maßnahmen, welche überwiegend langfristig ihre Wirkung entfalten. Sie sind den Kategorien „A“ und „B“ nachgeordnet.

Tab. 25. Übersicht der Maßnahmen der Kategorie C.

lfd. Nr.	Maßnahme	Wirkung − kein o. negativ + gering ++ mittel +++ hoch		räumlich − keine ⊙ lokal ○ urban	zeitlich k – kurz-, m – mittel-, l – langfristig			Realisierung	Kosten	Zuständigkeit
		$NO_{x/2}$	PM_{10}		k	m	l			
Motorisierter Individualverkehr- und Wirtschaftsverkehr										
C1	Einrichtung von Logistikpunkten für eine emissionsarme Wegekette bei der Warenbelieferung innerstädtischer Gebiete	+	+	⊙○			×	bis 2030	hoch	Stadt Leipzig, Unternehmen
Öffentlicher Personennahverkehr										
C2	Einsatz von Elektrobussen auf autonom befahrenen Strecken im öffentlichen Personennahverkehr	+	+	⊙○			×	bis 2030	hoch	LVB
Radverkehr										
C3	Einrichtung von Radschnellwegen	+	+	○			×	bis 2025	mittel/hoch	Stadt Leipzig
Raumplanung										
C4	Erweiterte Innenstadt	+	+	⊙○			×	bis 2030	hoch/sehr hoch	Stadt Leipzig

<< Inhalt

8.3 Detaillierte Betrachtung der neuen Maßnahmen

In den folgenden Kapiteln ist zu jeder Maßnahme eine sogenannte Infobox erstellt. Diese enthält, neben den bereits in der Gesamtübersicht benannten Informationen, zusätzliche Erläuterungen, die dem Verständnis der Maßnahme und dem Prozess der Umsetzung dienen. Es sei darauf hingewiesen, dass die Erläuterungen und Handlungsschritte nicht vollumfänglich und abschließend wiedergegeben werden können. Im Rahmen des Monitorings der Maßnahmen werden sie jedoch eine maßgebliche Rolle spielen.

8.3.1 Maßnahmen der Kategorie A

Motorisierter Individual- und Wirtschaftsverkehr

A1	Jahnallee – Verkehrsflussdosierung		
Zielobjekt	KFZ-Verkehr - Verringerung der Verkehrsbelastung um etwa 1.600 KFZ täglich, Optimierung Verkehrsfluss		
Wirkung	NO_2: - 3 µg/m³ PM_{10}: - 1 µg/m³		
räumlich	lokal ⊙	**zeitlich**	kurzfristig
Realisierung	2018 – 2019 (danach fortlaufend)		
Kosten	20 TEUR (für Planung) 45 TEUR (für Umsetzung)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	-		
Querbezug	GCP – AP 1 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.4		

Erläuterungen

Die Maßnahme dient zur Einhaltung/Unterschreitung des Grenzwertes für den JMW NO_2, welcher im Abschnitt von der Friedrich-Ebert-Straße bis zur Funkenburgstraße überschritten wird. Durch reduzierte Freigabezeiten an den LSA am Knoten Jahnallee/Marschner Straße bzw. Waldplatz sowie Jahnallee/Leibnizstraße (vgl. Abb. 35) wird eine Verbesserung des Verkehrsflusses auf dem von Grenzwertverletzung betroffenen Abschnitten angestrebt. Gleichzeitig sinkt insbesondere durch eine geänderte Routenwahl die KFZ-Belegung. Die angestrebte Verringerung des KFZ-Verkehrs und die Verstetigung des Verkehrsflusses bewirken anteilig eine Minderung der Belastung der Ansässigen durch KFZ-Verkehrslärm insbesondere im Abschnitt von der Lessingstraße bis zur Friedrich-Ebert-Straße (kartierte Lärmbelastung tags/nachts: 74/66 dB (A)) [Stadt Leipzig 2013].

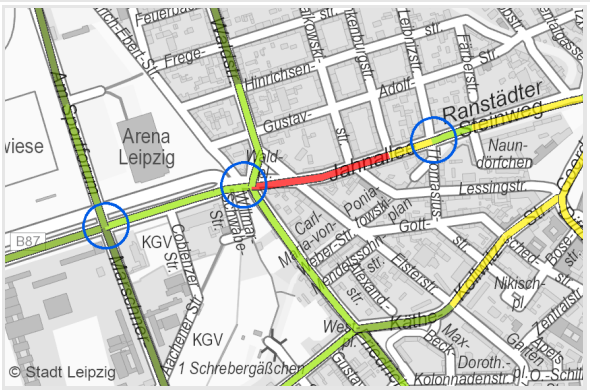


Abb. 35. Knoten (blau) Jahnallee mit verkehrsorganisatorischer Änderung.

Handlungsschritte

- Aufbereitung der erforderlichen LSA-Programme an den LSA Waldplatz, Jahnallee/Lessingstraße und Jahnallee/Leibnizstraße sowie Überarbeitung der Koordinierungsbeziehungen im Zuge der Jahnallee
- Gerätetechnische Umsetzung der verkehrstechnischen Anpassungen in den LSA-Steuergeräten und am Verkehrsrechner
- Änderung der Wegweisung, Straßenmarkierung und Beschilderung bei Bedarf

A2 Eutritzscher Straße – Verkehrsflussdosierung, Realisierung einer Abbiegemöglichkeit von der Eutritzscher Straße in die Roscherstraße

Zielobjekt	KFZ-Verkehr - Verringerung der Verkehrsbelastung um etwa 1.700 KFZ täglich, Optimierung Verkehrsfluss		
Wirkung	NO_2: - 3 µg/m³ PM_{10}: - 1 µg/m³		
räumlich	lokal ⊙	**zeitlich**	kurzfristig
Realisierung	2018 – 2019 (danach fortlaufend)		
Kosten	25 TEUR (für Planung) 50 TEUR (für Umsetzung) 85 TEUR (für neues Steuergerät und Außenanlage LSA Eutritzscher Str./ Roscherstr.) 15 TEUR (für Wegweisung) 17 TEUR (für Betrieb temporäre LSA Berliner Str./Roscherstraße im Jahr 2019) 20 TEUR (für Betrieb temporäre LSA Berliner Str./Roscherstraße im Jahr 2020)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	-		
Querbezug	GCP – AP 1 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.4		

Erläuterungen

Die Maßnahme dient zur Einhaltung/Unterschreitung des Grenzwertes für den JMW NO_2, welcher im Abschnitt von der Berliner Straße bis zur Erich-Weinert-Straße überschritten wird. Durch eine reduzierte Freigabezeit am Knoten Berliner Straße/Roscherstraße (vgl. Abb. 36) wird eine Verbesserung des Verkehrsflusses auf dem von Grenzwertverletzung betroffenen Abschnitt angestrebt. Gleichzeitig sinkt insbesondere durch eine geänderte Routenwahl die KFZ-Belegung. Die angestrebte Verringerung des KFZ-Verkehrs und die Verstetigung des Verkehrsflusses bewirkt anteilig eine Minderung der Lärmbetroffenheit insbesondere im Abschnitt vom Wilhelm-Liebknecht-Platz (Ernst-Pinkert-Straße) bis zur Michaelisstraße.

Abb. 36. Knoten (blau) Eutritzscher Straße und Roscherstraße mit verkehrsorganisatorischer Änderung.

Handlungsschritte

- Einrichtung temporäre LSA an Berliner Straße/Roscherstraße
- Anpassung der LSA-Steuerung Eutritzscher Straße/Roscherstraße
- Optimierung der vorhandenen LSA-Koordinierung in stadteinwärtiger Richtung zwischen Roscherstraße und Berliner Straße
- Einrichtung der Linksabbiegemöglichkeit von der Eutritzscher Straße in die Roscherstraße, Neuaufstellung Vorwegweiser in der Eutritzscher Straße vor der Roscherstraße sowie in der Roscherstraße vor der Berliner Straße
- Anpassung an benachbarten LSA zur Einsteuerung des ÖPNV und Gewährleistung einer Koordinierung

A3	Berliner Straße – Verkehrsflussdosierung und Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h

Zielobjekt	KFZ-Verkehr - Verringerung der Verkehrsbelastung um etwa 3.200 KFZ täglich, Optimierung Verkehrsfluss, Verringerung der Partikelemissionen aus Abrieb- und Wiederaufwirbelung		
Wirkung	NO_2: - 4 µg/m³ PM_{10}: - 3 µg/m³		
räumlich	lokal ⊙	**zeitlich**	kurzfristig
Realisierung	2018 – 2019 (danach fortlaufend)		
Kosten	15 TEUR (für Planung) 25 TEUR (für Umsetzung) 10 TEUR (für Wegweisung) 80 TEUR (für stationäre Geschwindigkeitsüberwachung)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	-		
Querbezug	GCP – AP 1 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.4		

Erläuterungen

Die Maßnahme dient zur Einhaltung/Unterschreitung des Grenzwertes für den JMW NO_2 und den TMW PM_{10}, welche im Abschnitt von der Kurt-Schumacher-Straße bis zur Erich-Weinert-Straße überschritten werden. Durch eine reduzierte Freigabezeit an der im Zuge von Maßnahme A2 neu zu errichtenden LSA am Knoten Berliner Straße/Roscherstraße (vgl. Abb. 37) wird eine Verbesserung des Verkehrsflusses auf dem von Grenzwertverletzung betroffenen Abschnitt angestrebt. Gleichzeitig sinkt insbesondere durch eine geänderte Routenwahl die KFZ-Belegung. Mit der angestrebten Verringerung des KFZ-Verkehrs und der Verstetigung des Verkehrsflusses geht anteilig eine Minderung der hohen Lärmbetroffenheit auf dem gesamten Abschnitt einher. Die Verringerung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h ist erforderlich, da die verkehrliche Reduzierung und Verkehrsverstetigung zur Verringerung der PM_{10}-Belastung alleine nicht ausreicht. Darüber hinaus ist mit der Geschwindigkeitsreduzierung eine Minderung der Lärmbetroffenheit durch KFZ-Verkehrslärm im betreffenden Abschnitt beabsichtigt (kartierte Lärmbelastung Tag/Nacht: 73/62 dB (A)) [Stadt Leipzig 2013]. Eine regelmäßige Überwachung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit wird für erforderlich erachtet. Die mit Tempo 30 einhergehende Reduzierung der nicht motorbedingten PM_{10}-Emissionen ist stark von der Befolgung des Tempolimits abhängig. Für die vorliegende Untersuchung wurde eine hohe Befolgungsrate angenommen. Diese geht nach Düring et al. [2009] mit einer Minderung der nicht motorbedingten PM_{10}-Emissionen um bis zu 20 % einher. Hierzu bedarf es allerdings einer kontinuierlichen Geschwindigkeitsüberwachung.

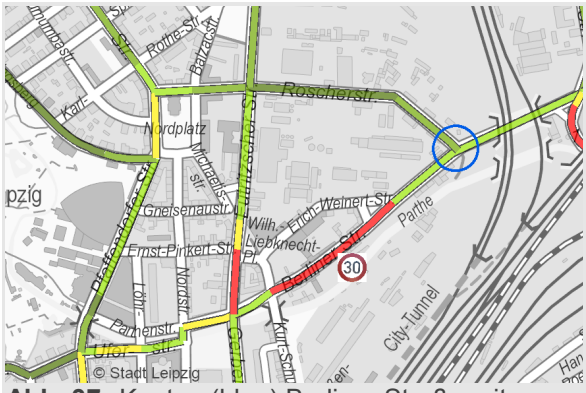


Abb. 37. Knoten (blau) Berliner Straße mit verkehrsorganisatorischer Änderung.

Handlungsschritte

- Aufbereitung der erforderlichen LSA-Programme mit Zuflussdosierung in die Berliner Straße aus Richtung Eutritzscher Straße über die Roscherstraße
- Zuflussdosierung des stadteinwärtigen Verkehrs auf der Berliner Straße an der neu zu errichtenden (temporären) LSA am Knoten Berliner Str./Roscherstraße
- verkehrsrechtliche Anordnung für Tempo 30 vorbereiten und für den Abschnitt von der Kurt-Schumacher-Straße bis zur Erich-Weinert-Straße in beiden Fahrtrichtungen mit dem Verkehrszeichen 274 anordnen
- Überwachung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit

A4	Harkortstraße – Fahrspureinziehung und Verkehrsflussdosierung auf der Wundtstraße, Aufhebung der Linksabbiegemöglichkeit auf dem Martin-Luther-Ring in die Harkortstraße

Zielobjekt	KFZ-Verkehr - Verringerung der Verkehrsbelastung um etwa 4.900 KFZ täglich, Optimierung Verkehrsfluss		
Wirkung	NO_2: - 4 µg/m³ PM_{10}: - 1 µg/m³		
räumlich	lokal ⊙	**zeitlich**	kurzfristig
Realisierung	2018 – 2019 (danach fortlaufend)		
Kosten	15 TEUR (für Planung) 60 TEUR (für Umsetzung) 125 TEUR (für neues Steuergerät und Außenanlage LSA Wundtstr./Mahlmannstr.) 15 TEUR (für Wegweisung) 1,5 TEUR (für Betrieb im Jahr 2019) 19 TEUR (für Planung, Auf-/Abbau LSA) 24 TEUR (für Betrieb temporäre LSA im Jahr 2020)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	-		
Querbezug	GCP – AP 1 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.4		

Erläuterungen

Die Maßnahme dient zur Einhaltung/Unterschreitung des Grenzwertes für den JMW NO_2, welcher in der Harkortstraße im Abschnitt von der Riemannstraße bis zur Karl-Tauchnitz-Straße überschritten wird. Mittels einer Zuflussdosierung am Knoten Wundtstraße/Mahlmannstraße (vgl. Abb. 38) sowie einer Fahrspurreduzierung in der Wundtstraße auf Höhe Richard-Lehmann-Straße wird eine Verringerung der KFZ-Verkehrsbelegung sowie eine Verbesserung des Verkehrsflusses auf dem von Grenzwertverletzung betroffenen Abschnitten der Harkortstraße angestrebt. Die Verringerung der Verkehrsbelastung resultiert insbesondere aus einer geänderten Routenwahl der Verkehrsteilnehmer, so bspw. aus der Teilableitung des stadteinwärtigen Fahrzeugverkehrs über die Relation Richard-Lehmann-Straße/Prager Straße (Bundesstraße B 2).

Abb. 38. Knoten (blau) Martin-Luther-Ring und Wundtstraße mit verkehrsorg. Änderung.

Handlungsschritte

- Einziehung einer Fahrspur auf der Wundtstraße in Höhe Richard-Lehmann-Straße (provisorische Einrichtung ggf. gefolgt von einer dauerhaften baulichen Umgestaltung)
- Prüfung und Anpassung der bestehenden LSA-Programme am Knoten Wundtstraße/Mahlmannstraße
- Zuflussdosierung stadteinwärts auf der Wundtstraße am Knoten Mahlmannstraße
- Aufhebung der Linksabbiegemöglichkeit vom Martin-Luther-Ring in die Harkortstraße begleitet von einer Anpassung der LSA Martin-Luther-Ring/Karl-Tauchnitz-Straße/Harkortstraße sowie Anpassung und Ergänzung der Wegweisung
- Austausch Wegweiser im Martin-Luther-Ring und Installation eines zusätzlichen Vorwegweisers vor der Friedrich-Ebert-Straße

A5 Arthur-Hoffmann-Straße – zeitliche Verschiebung der Aufhebung der Einbahnstraßenregelung

Zielobjekt	KFZ-Verkehr - Verringerung der Verkehrsbelastung um etwa 6.500 KFZ täglich, Optimierung Verkehrsfluss		
Wirkung	NO_2: - 12 µg/m³ PM_{10}: - 5 µg/m³		
räumlich	lokal ⊙	**zeitlich**	kurzfristig
Realisierung	ab 2018		
Kosten	keine (Verzicht auf die Umsetzung der Planung)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	-		
Querbezug	INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.4		

Erläuterungen

Die Aufhebung der Einbahnstraßenregelung auf dem Abschnitt der Arthur-Hoffmann-Str. im Abschnitt von Hohe Straße bis Paul-Gruner-Straße führt zu einem Anstieg der Verkehrsbelastung in der Arthur-Hoffmann-Straße. Die verkehrliche Zunahme bedingt eine Verschlechterung der Verkehrssituation und in der Folge eine Erhöhung der verkehrlichen Emissionen, die zu einer Überschreitung der Grenzwerte für PM_{10} und NO_2 (Jahr 2020) führen. Betroffen ist der Abschnitt der Arthur-Hoffmann-Str. von der Shakespearestraße bis zur Körnerstraße.

Handlungsschritte

- zeitliche Verschiebung der Aufhebung der Einbahnstraßenregelung (Jahr 2020 + X)

A6 Monitoring der A-Maßnahmen

Zielobjekt	Maßnahmenmanagement		
Wirkung	-		
räumlich	lokal ⊙	**zeitlich**	kurzfristig
Realisierung	ab 2020		
Kosten	20 TEUR (für Verkehrszählung und Auswertung) 40 TEUR (für Ermittlung Verkehrssituation/Luftschadstoffberechnung)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	ggf. externe Auftragnehmende		
Querbezug	GCP – AP 1		

Erläuterungen

Nach der Umsetzung der Maßnahmen A1 bis A5 ist es erforderlich, sich ein Bild darüber zu verschaffen, ob die beabsichtigte verkehrliche Entlastung erreicht wurde. Hierzu bedarf es einer Überwachung der KFZ-Verkehrsstärke. Dies kann durch Verkehrszählungen sichergestellt werden. Zudem ist es erforderlich, die Verkehrssituationen, die im Zuge der rechnerischen Modellierung der Emissionen angenommen wurden, zu verifizieren.

Handlungsschritte

- Durchführung von Verkehrszählungen an den maßgeblichen Verkehrsknotenpunkten (2019/2020)
- Ermittlung der Verkehrssituation an den entsprechenden Hotspots der Luftschadstoffbelastung (2020)
- Prüfung ob ggf. eine Rücknahme einzelner Maßnahmen in den Jahren nach 2022 sinnvoll ist (ab 2021)

8.3.2 Maßnahmen der Kategorie B

Motorisierter Individual- und Wirtschaftsverkehr

B1	Harkortstraße – umweltsensitive Verkehrssteuerung sowie Neuaufteilung Straßenraum		
Zielobjekt	KFZ-Verkehr – Reduzierung Verkehrsbelastung, Verkehrsflussoptimierung, Steigerung der Attraktivität des Radverkehrs		
Wirkung	$NO_{x/2}$: mittel ++ PM_{10}: mittel ++		
räumlich	lokal ⊙	**zeitlich**	mittelfristig
Realisierung	ab 2021/22 (bis 2020 Grobkonzept bzgl. Neuaufteilung Straßenraum sowie umweltsensitiver Verkehrssteuerung)		
Kosten	hoch (mit förderfähigem Anteil)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	externe Auftragnehmende		
Querbezug	EU-Projekt DEMO-EC // GCP – AP 1 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.2, M 2.4, M 3.2		

Erläuterungen

Die Maßnahme dient u. a. zur Einhaltung/Unterschreitung des Grenzwertes für den NO_2-Jahresmittelwert, welcher in der Harkortstraße im Abschnitt von der Riemannstraße bis zur Karl-Tauchnitz-Straße überschritten wird. Ziel der umweltsensitiven Verkehrssteuerung ist es, die LSA-Freigabezeiten auf der Wundtstraße am Knoten Mahlmannstraße beginnend, auf der Dufourstraße und in der Harkortstraße entsprechend der aktuellen Verkehrslage und Umweltsituation zu steuern und zu koordinieren. Im Kern wird die zu erwartenden Luftschadstoffbelastung in Abhängigkeit von der Verkehrslage und den meteorologischen Bedingungen prognostiziert und damit die in Maßnahme A4 beschriebene statische Steuerung der LSA dynamisiert.

Die Neuaufteilung des Straßenraums bezieht sich auf den Streckenabschnitt von der Dufourstraße bis zum Martin-Luther-Ring. Mit der Verringerung des dem KFZ-Verkehr zur Verfügung stehenden Raumes zu Gunsten des Radverkehrs, wird eine deutliche Anhebung der Verkehrssicherheit für Radfahrende angestrebt.

Handlungsschritte

- Untersuchung der Vorteile einer umweltsensitiven Steuerung gegenüber einer rein statischen Steuerung des Verkehrs entsprechend Maßnahme A4 (bis 2020)
- Implementation einer Verkehrslageerfassung sowie ggf. umweltsensitiven Verkehrssteuerung, Adaption der LSA-Programme und Verkehrsmanagementzentrale (ab 2021/22)
- Verknüpfung mit der Schaltung von Eventprogrammen bei der Stadionanreise/-abreise
- Auswertung der Erkenntnisse aus dem EU-Projekt DEMO-EC (bis 2020)
- Erarbeitung eines Grobkonzepts bzgl. der Maßnahmen zur Umgestaltung mit anschließender Öffentlichkeitsbeteiligung (2020)
- Vorplanung einer baulicher Umgestaltung und Umsetzung der Planung (ab 2021/22)

B2 Ausbau der Ladeinfrastruktur für elektrisch betriebene Fahrzeuge

Zielobjekt	KFZ-Verkehr - Verringerung Emissionen		
Wirkung	$NO_{x/2}$: mittel ++ PM_{10}: gering +		
räumlich	urban ○	**zeitlich**	mittel-/langfristig
Realisierung	ab 2018 (abhängig von Marktentwicklung und Rahmenbedingungen)		
Kosten	7.190 TEUR (mit förderfähigem Anteil)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig (Erarbeitung Ladeinfrastrukturkonzept), Stadtwerke (Dienstleister - Errichtung Ladesäulen), LVB (Ausbau Mobilitätsstationen)		
Beteiligte	Stadt Leipzig, private Unternehmen, IHK/HWK		
Querbezug	LAP 2013 – M 31 // EKSP – Nr. 4.4 // Konzept „Leipzig – Stadt für intelligente Mobilität“ – B.1, B.2, B.4, C.7, C.8, D.3 // GCP – AP 5 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.7, M 4.3		

Erläuterungen

Mitte 2017 standen im Leipziger Stadtgebiet ca. 160 öffentlich nutzbare Ladepunkte zur Verfügung. Insgesamt 82 % der Haushalte in Leipzig stehen in einem Mietverhältnis [Stadt Leipzig 2016b]. Die Mehrzahl der Bürger und Bürgerinnen Leipzigs hat dementsprechend kaum eine Möglichkeit ihr Fahrzeug am Wohnort aufzuladen. Aus diesem Grund ist zur weiteren Etablierung von Elektrofahrzeugen eine gut ausgebaute Ladeinfrastruktur im öffentlichen und/oder im teilöffentlichen Straßenraum sowie dazu ebenfalls erforderliche private Initiativen essentiell. Für den weiteren Ausbau der Ladeinfrastruktur kämen als Stadtgebiete Stötteritz, Paunsdorf, Mölkau und Engelsdorf in Betracht.

Die Zahl der Mobilitätsstationen in Leipzig wird weiter erhöht. In den Ausbau werden die vorhandenen Mobilpunkte, welche derzeit über keine Lademöglichkeit verfügen, einbezogen. Dabei wird dem Stand der Technik entsprechend, die Möglichkeit zur Schnellladung priorisiert. Der Ausbau der Ladeinfrastruktur orientiert sich vorzugsweise an einer Kombination mit Carsharing. Konzeptionelle Untersuchungen zum Ausbau der öffentlichen und ggf. teilöffentlichen Ladeinfrastruktur erfolgen im Rahmen der Erarbeitung eines Ladeinfrastrukturkonzeptes. Das Konzept dient der koordinierten Entwicklung der (Schnell-)Ladeinfrastruktur in Leipzig und ist ein Baustein des Green City Plans für die Stadt Leipzig.

Das Elektromobilitätsgesetz (EmoG) ist die rechtliche Grundlage zur Regelung von Bevorrechtigungen für elektrisch betriebene Fahrzeuge bei deren Teilnahme am öffentlichen Straßenverkehr. Die Ausweisung von Stellflächen für diese Fahrzeuge erfolgt auf der Grundlage des § 39 Abs. 10 sowie § 45 Abs. 1g StVO i. V. m. der VwV-StVO zu § 45 Abs. 1g. Die Bevorrechtigung von Elektrofahrzeugen in der Innenstadt erfolgt ausschließlich an den öffentlich zugänglichen Ladestationen.

Mit der Ausweisung von Stellflächen und Bevorrechtigungen (z. B. zeitlich befristetes kostenloses Parken) für elektrisch angetriebene Fahrzeuge soll die Attraktivität der Nutzung dieser Verkehrsmittel gesteigert werden. Bei der Wahl der Stellflächen hat ein sicherer und flüssiger Verkehrsablauf aller Verkehrsteilnehmer Vorrang.

Handlungsschritte

- Einordnung einer zusätzlichen Planstelle bei der Stadt Leipzig
- Erarbeitung eines Stellplatzkonzeptes/Konzeptes für Ladeinfrastrukur unter Berücksichtigung der Belange anderer Mobilitätsformen insbesondere des Fußverkehrs (bis 2019)
- Einrichtung von (Schnell-)Ladepunkten im teilöffentlich./öffentlich.Straßenraum (Mobilitätsstationen)
- schrittweise Umsetzung des Konzeptes und Ausweisung von Stellflächen und Bevorrechtigungen beginnend in zentralen Bereichen (Innenstadt, Wohnquartiere mit hohem Parkdruck)
- Probeweise Einrichtung von Ladepunkten beginnend auf den am stärksten nachgefragten P+R-Plätzen, sukzessive Ausweitung in Abhängigkeit von der Parkplatzauslastung
- Vereinfachung von Genehmigungsprozessen und zeitliche Beschleunigung von Verfahren
- Betrieb der Ladeinfrastruktur zu 100 % mit zertifiziertem Strom aus regenerativen Quellen

B3 Anordnung von Geschwindigkeitsreduzierungen (Tempo 30) und Umsetzung von baulichen Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung

Zielobjekt	KFZ-Verkehr - Verringerung (Partikel-)Emissionen / Deattraktivierung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: negativ/gering **−/+** PM_{10}: mittel **++**		
räumlich	lokal und urban ⊙○	**zeitlich**	kurzfristig
Realisierung	lfd.		
Kosten	100 TEUR/a (Mehrbedarf für bauliche Maßnahmen)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	-		
Querbezug	LRP 2009 – M1.24 // LAP 2013 – Nr. 17.6 a, 17.7 // Projekt „Mach´s leiser“ // EKSP – Nr. 4.5 // STEP VöR – Nr. 6.4.3 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.1		

Erläuterungen

In Wohngebieten erfolgt die Anordnung von Tempo-30-Zonen primär zur Minderung der Lärmbelastung sowie der Erhöhung der Verkehrssicherheit und Verbesserung der Aufenthaltsqualität.

Die Verringerung der Geschwindigkeit führt darüber hinaus zu einer Reduzierung der PM_{10}-Emissionen aufgrund von Abrieb- und Wiederaufwirbelung. Die Vorteile überwiegen i. d. R. gegenüber einer möglichen Zunahme der NO_X-Emissionen sowie motorischen PM_{10}-Emissionen der Kraftfahrzeuge.

Für die Anordnung von Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen, mit dem Ziel die Luftqualität zu verbessern, bedarf es einer Prüfung im Einzelfall. Die Wirksamkeit der Geschwindigkeitsreduzierung ist von den lokalen Gegebenheiten insbesondere der Verkehrssituation (Konstantfahrtanteil bei Tempo 50), dem Schwerverkehrsanteil am Gesamtverkehr, der Streckensteigung und letztendlich der tatsächlichen Befolgung der Geschwindigkeitsanordnung abhängig. (vgl. auch Kap. 6.2.1).

Abb. 39. T30-Zone in der Härtelstraße.

Handlungsschritte

- Identifizierung geeigneter Gebiete in denen die rechtlichen Voraussetzungen für die Anordnung von T30 vorliegen (z. B. Nebenstraße der Georg-Schwarz-Straße)
- verkehrsrechtliche Anordnung der Geschwindigkeitsbeschränkung
- Umsetzung des Stadtratsbeschlusses „Tempo 30 vor Schulen, Kitas und Horten im Stadtgebiet (RB-2023/14)
- Anordnung von Geschwindigkeitsreduzierungen zur Minderung der Luftschadstoffbelastung im Einzelfall

B4 Weiterentwicklung der Verkehrsleittechnik und des Umleitungsmanagements

Zielobjekt	KFZ-Verkehr - Verringerung Emissionen		
Wirkung	$NO_{x/2}$: mittel ++ PM_{10}: gering +		
räumlich	lokal und urban ⊙○	**zeitlich**	kurz-/mittelfristig
Realisierung	lfd.		
Kosten	450 TEUR (Verkehrslageerfassung) 1.500 TEUR (LED-Informationstafeln) gering (Berücksichtigung hoch belasteter Straßen bei Umleitungen)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig, LVB (RBLSA)		
Beteiligte	externe Auftragnehmende		
Querbezug	LRP 2009 – M1.15 // LAP 2013 – M 4 // GCP – AP 1 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 1.1		

Erläuterungen

Mit einer wachsenden Stadt wachsen auch die Anforderungen an eine betriebliche Optimierung der Nutzung der vorhandenen Straßeninfrastruktur. Ein flexibles und dynamisches Verkehrsmanagement gewinnt damit zunehmend an Bedeutung. Neben einer umfassenden Einbindung der Lichtsignalanlagen, deren Steuerung u. a. in Abhängigkeit von der Verkehrsmenge sowie eingehender Freigabeanforderungen bspw. durch den ÖPNV, gilt es über Navigations- und Informationssysteme (z. B. Anzeigetafeln) die verkehrlichen Abläufe entsprechend zu beeinflussen, um sie möglichst zu optimieren. Neben einer Verringerung verkehrlicher Spitzenbelastungen und damit verbundener Stauerscheinungen ist es Ziel, die Verkehrsabläufe insgesamt zu verstetigen. Dies gelingt bspw. durch eine dynamische Wegweisung mittels Anzeigetafeln oder eine cloud-basierte Bereitstellung von Verkehrslagedaten für Navigationssysteme von Drittanbietern.

Abb. 40. Umleitungsführung als Teil des Verkehrsmanagements.

Daneben erfordern innerstädtische Straßenbaustellen regelmäßig in Verkehrsabläufe einzugreifen, Straßenabschnitte ganz oder teilweise zu sperren und den Verkehr über Umleitungsstrecken zum Ziel zu führen (vgl. Abb. 40). Um bereits hoch belastete Straßen vor einem Anstieg der Luftschadstoffbelastung auf ein Niveau oberhalb der zulässigen Grenzwerte für NO_2 und PM_{10} bestmöglich zu schützen, wird die Umleitungsführung unter Berücksichtigung der in Tab. 35 benannten Straßenabschnitte geplant. Maßgeblich ist die bereits vorhandene Luftschadstoffbelastung und Höhe der zusätzlichen Verkehrsmenge auf den vorgesehenen Ausweichstrecken sowie die zeitliche Dauer der Umleitung.

Handlungsschritte

- Einrichtung einer Verkehrslageerfassung insbesondere an den Hotspots der Luftbelastung (ab 2019)
- Einrichtung von Anzeigetafeln für dynamische Routenführung und Verkehrsinformation im Umfeld der Hotspots sowie an wichtigen Haupteinfahrtsstraßen (ab 2019)
- baustellenbedingte Verkehrsumleitung unter Berücksichtigung hoch belasteter Straßenabschnitte (Schutz vor signifikantem Belastungsanstieg)

B5	Verbesserung des vorhandenen P+R-Angebotes

Zielobjekt	KFZ-Verkehr - Verringerung der Emissionen		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	urban ○	**zeitlich**	kurz-/langfristig
Realisierung	lfd.		
Kosten	▪ für bauliche Verbesserungsmaßnahmen (2017/2018): 64 TEUR + Mehrbedarf in Höhe von 576 TEUR (gedeckt durch Fördermittel) ▪ für Sensortechnik zur Erfassung/Meldung freier Parkplätze: 65 TEUR (mit förderfähigem Anteil) (bis 2020) ▪ für Ladeinfrastruktur (zukünftige Realisierung): z. B.: eine Ladesäule (2 Ladepunkte mit Erweiterungsoption) ca. 6 – 12 TEUR, eine Mobilitätsstation ca. 25 TEUR, zwei Ladepunkte für Fahrräder ca. 8 TEUR ▪ für P+R-Platz im Leipziger Süden: 6.000 TEUR ▪ für Instandhaltung/Pflege geringe bis mittlere Kosten (Mehrbedarf beim EB SRL)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	LVB, Stadtwerke (ggf. als Beteiligte für Ladeinfrastruktur)		
Querbezug	LRP 2009 – M1.6 // LAP 2013 – M 12 // EKSP – Nr. 4.6 // STEP VöR – Nrn. 4.5.2, 6.2.3 // Konzept „Leipzig – Stadt für intelligente Mobilität“ – D.12 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.3, M 3.3 // GCP – AP 2		

Erläuterungen

Bauliche Verbesserungen auf den bestehenden P+R-Plätzen, siehe Abb. 41, dienen vorrangig dazu, die Benutzbarkeit der Stellplätze und damit deren Attraktivität für Gäste und Pendelnde zu erhöhen. Daneben besteht das Ziel, weitere P+R-Plätze einzurichten. Die Schaffung zusätzlicher P+R-Plätze an wichtigen Ausfallstraßen im Stadtgebiet sowie im Umland trägt zur Entlastung innerstädtischer Bereiche vom Verkehrsaufkommen, insbesondere bei Großveranstaltungen (kulturelle Veranstaltungen in der Red Bull Arena, Arena Leipzig, Weihnachtsmarkt etc.) bei. Als mögliche Standorte kämen in Betracht:

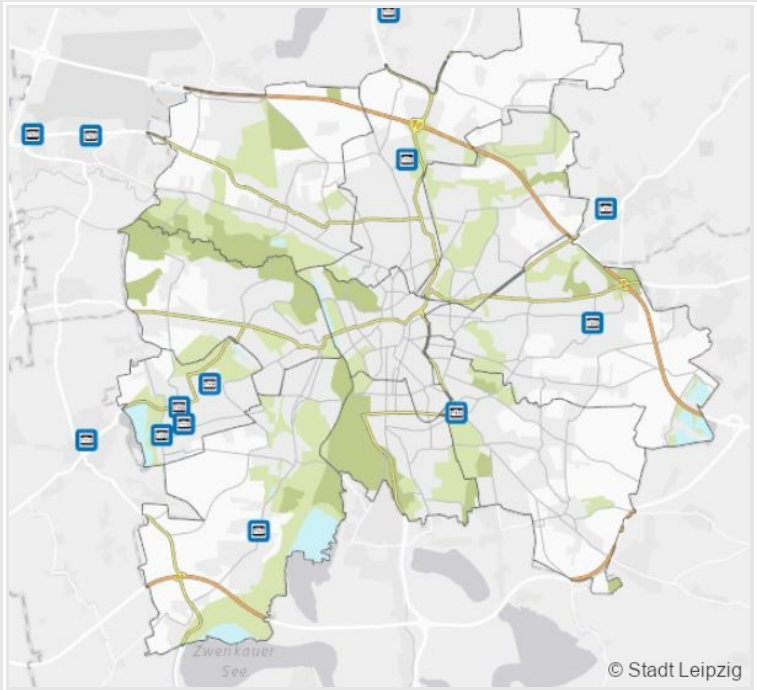


Abb. 41. P+R-Plätze innerhalb und außerhalb Leipzigs.

- S-Bahn-Haltestelle Leutzsch (Realisierung: geplant im Rahmen des Ersatzneubaus der Georg-Schwarz-Brücken einschließlich Umbau der Straße Am Ritterschlößchen)
- S-Bahn-Haltestelle im Ortsteil Lützschena (B 6),
- S-Bahn-Haltestelle Connewitz oder S-Bahn-Haltestelle Markkleeberg, ggf. alternativ Tram-Haltestelle Linie 11 im Ortsteil Dösen (agra),
- Tram-Haltestelle Linie 3 in Heiterblick (B 87),

- Tram-Endhaltestelle der Linie 4 in Gohlis (Landsberger Straße).

Aufgrund der derzeit nicht näher spezifizierbaren räumlichen Verortung, Größe der P+R-Plätze, deren Anbindung an das vorhandene Straßennetz und der bauplanungsrechtlichen Situation erfolgt im Rahmen der Luftreinhalteplanung keine ansonsten ggf. erforderliche Prüfung der Bauvorhaben auf deren Umweltverträglichkeit. Bei der qualitativen Aufwertung der bestehenden P+R-Plätze und als Maßstab für die Neueinrichtung von P+R-Plätzen dienen u. a. folgende nicht abschließend genannte Anforderungen, die in Abhängigkeit von den finanziellen Mitteln und Fördermöglichkeiten langfristig verfolgt werden:

- einfache Zu- und Abfahrtswege in das Straßenhauptnetz,
- ausreichende Befestigung und Grüngestaltung (Fahrgassen asphaltiert, Stellplatz wasserdurchlässig, Baumpflanzungen zur Verschattung),
- einfache Erkennbarkeit der Abstellbedingungen,
- Platzbewirtschaftung (Winterdienst, Reinigung, Grünpflege, Abfallbeseitigung, Wartung),
- ausreichende Beleuchtung, soweit möglich soziale Kontrolle, Einsehbarkeit (Vermeidung von Angsträumen),
- Angebot von entsprechend gekennzeichneten Behinderten- und Frauenparkplätzen,
- befestigte, barrierefreie Fußwege zur ÖPNV-Haltestelle,
- Beschilderung (Anfahrtsweg: Ausweisung des Platzes, Echtzeitinformation zum Belegungsgrad; P+R-Platz: Wegweisung zum ÖPNV, Echtzeitinformation zu Abfahrtszeiten des ÖPNV),
- Ausleihmöglichkeit für Fahrräder (u. a. Pedelecs/E-Räder),
- Errichtung einer E-Ladeinfrastruktur für PKW, E-Räder/Pedelecs,
- Integration von Mobilitätsstationen,
- Bewirtschaftung/Betreibung (Kassenautomaten; Erhebung von Parkgebühren nur in Kombination mit kostenlosem ÖPNV-Ticket), Abgrenzung (Schranken, Zäune, Videokontrollsystem, Kontakt mit Leitstelle, Serviceruf an die Zentrale u. s. w.).

Verbesserungsvorhaben an bestehenden P+R-Plätzen konzentrieren sich vorrangig auf die Anlagen, bei denen die größten verkehrlichen Entlastungen zu erwarten sind. Dazu zählen: Bahnhof Messe (Norden), Völkerschlachtdenkmal (Südosten), Plovdiver Straße (Westen).

Handlungsschritte

- Verbesserungsmaßnahmen an bestehenden P+R-Plätzen:
  - bauliche Ergänzungsmaßnahmen P+R-Platz Lausen (Umsetzung in 2017)
  - bauliche Ergänzungsmaßnahmen bei weiteren P+R-Plätzen (Umsetzung ab 2018)
- Bau zusätzlicher P+R-Plätze:
  - vorbereitende Planung für geeignete innerstädtische Flächen (z. B. Bahnhof Lützschena, Bahnhof Leutzsch) bzw. Realisierung der dauerhaften Verfügbarkeit potenziell bestehender Plätze (z. B. agra, Krakauer Straße)
  - Umsetzung der Planung
  - Arbeit in den Gremien mit dem Schwerpunkt auf einer Ausweitung der Angebote an den Haltepunkten des Mitteldeutschen S-Bahnnetzes im Umland, so bspw. Abstimmung mit der Stadt Markkleeberg bzgl. P+R-Platz an S-Bahn-Haltepunkt in Markkleeberg (Linie S2/S5)

B6 Anhebung der Parkgebühren auf öffentlichen Stellplätzen in der Zone 1 und 2

Zielobjekt	KFZ-Verkehr – Deattraktivierung MIV, Verringerung der Emissionen		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	urban ○	**zeitlich**	kurzfristig
Realisierung	bis 2020		
Kosten	mittel		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	Stadtrat		
Querbezug	STEP VöR – Nr. 5.4.2		

Erläuterungen

Um das Stadtzentrum und die umliegenden Gebiete stärker vom MIV zu entlasten werden beim Parken von KFZ deutliche Preissignale gesetzt. Dabei sollten die Parkgebühren in einem ausgeglichenem Verhältnis zu den Einzelfahrkarten des Öffentlichen Personennahverkehrs in Leipzig stehen. Während eine Einzelfahrkarte der LVB seit August 2016 2,60 EUR kostet (Nutzungsdauer eine Stunde), werden in der Parkzone 1 für eine Stunde Parken 2 EUR berechnet.

Die Parkgebühren in der Parkzone 1 und 2 werden vor diesem Hintergrund, auf den Stundensatz bezogen, angemessen angehoben. Für den Wirtschaftsverkehr werden soweit erforderlich, alternative Gebührenmodelle untersucht sowie die Möglichkeit des „Handwerkerparkens“ berücksichtigt. Eine zeitlich befristete Befreiung von der Parkgebühr wird für Fahrzeuge mit elektrischem Antrieb vorgesehen, vgl. dazu Maßnahme B2.

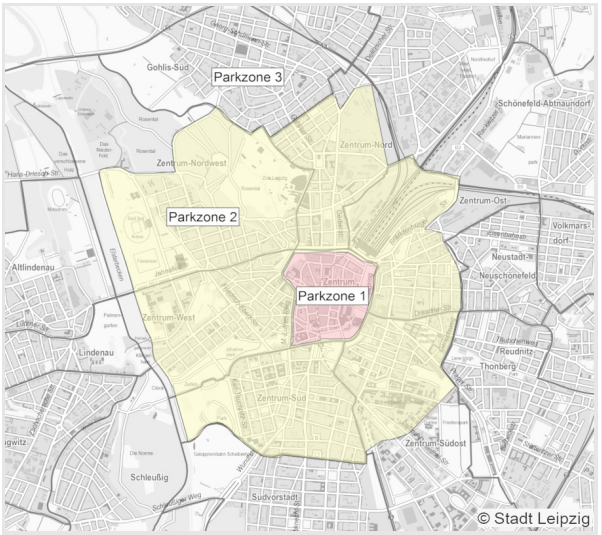


Abb. 42. Parkzonen in Leipzig gemäß Parkgebührenverordnung.

Die über die Parkgebühren generierten Einnahmen werden für die Verbesserung der Informationsbasis (Internetseite/Apps) sowie Wegweisung zu Parkmöglichkeiten mit dem Ziel verwendet, den Parksuchverkehrs zu verringern.

Handlungsschritte

- Prüfung der vorliegenden rechtlichen Voraussetzungen als Grundlage der Anhebung der Gebühren in den Parkzonen 1 und 2
- Änderung der Satzung über die Parkgebühren der Stadt Leipzig
- Erarbeitung eines Beschlussvorschlags für den Stadtrat (bis Ende 2019)
- Tarifanpassung an den Parkierungsautomaten (bis 2020)
- Nutzung der (Mehr-)Einnahmen zur Verbesserung der Informationsbasis/Wegweisung zu Parkplätzen mit dem Ziel einer Verringerung des Parksuchverkehrs (ab 2020)

B7 Förderung von Carsharing

Zielobjekt	KFZ-Verkehr - Verringerung Verkehrsaufkommen, Flächenverbrauch und Emissionen		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	urban ○	**zeitlich**	mittelfristig
Realisierung	lfd. – Prüfung geeigneter Flächen zur Einordnung von Mobiltäts-/Carsharingstationen ab 2018 – Einführung von flexiblen Carsharing bis 2019 – Erarbeitung eines Carsharingkonzeptes bis 2020 – zentrale Kontaktperson für Carsharing innerhalb der Stadtverwaltung		
Kosten	25 TEUR		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig (flexibles Carsharing, Carsharingkonzept, zentrale Kontaktperson, städtische Flächen, städtischer Fuhrpark), LVB (Mobilitätsstationen)		
Beteiligte	IHK/HWK		
Querbezug	LRP 2009 – M1.26 // EKSP – Nr. 4.12 // STEP VöR – Nr. 6.2.2 // Konzept „Leipzig – Stadt für intelligente Mobilität“ – D.1 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.4 // GCP – AP 2		

Erläuterungen

Ein Carsharing-Fahrzeug ersetzt bis zu 10 private PKW. Die Carsharing-Flotte ist jünger und niedriger motorisiert als die Durchschnittsflotte der privaten PKW (BCS, 2008). Statistisch gesehen, wird ein privater PKW durchschnittlich nur eine Stunde am Tag bewegt. Er steht folglich 23 Stunden am Tag ungenutzt herum und blockiert gerade in den Städten wertvolle Flächen. Personen, die Carsharing nutzen, sind häufiger auch mit anderen Verkehrsmitteln des Umweltverbundes mobil, wodurch sich die Zahl an PKW-Fahrten reduziert [UBA 2013].

Die Stadt Leipzig unterstützt die Ausweitung des bestehenden Netzes an Carsharing-Stationen in Quartieren mit hohem Parkdruck sowie in Stadtrandgebieten durch die Bereitstellung geeigneter städtischer Flächen zu ortsüblichen Konditionen und soweit möglich durch die Vermittlung privater Flächen.

Durch die Erstellung einer Nutzungserlaubnis für Flächen, welche Fachämtern zugeordnet sind, soll die Anmietung von Stellflächen vereinfacht werden. Mit Carsharing-Organisationen wird eine ämterübergreifend einheitliche (vertragliche) Vereinbarung geschlossen. Bei der Stadt Leipzig wird eine zentrale Kontaktperson für das Thema Carsharing bei der Stadt Leipzig benannt.

Neben dem stationsgebundenen Carsharing unterstützt die Stadt Leipzig das sogenannte free-floating Carsharing (flexibles Carsharing), bei welchem die Fahrzeuge im öffentlichen Straßenraum abgestellt werden. Langfristiges Ziel ist es, eine rein elektrisch betriebene Carsharing-Flotte zu etablieren.

Das Carsharinggesetz (CsgG) ist die rechtliche Grundlage zur Regelung von Bevorrechtigungen für stationsunabhängige oder stationsbasierte Carsharingfahrzeuge bei deren Teilnahme am öffentlichen Straßenverkehr. Die Ausweisung von Carsharingstellplätzen an in kommunaler Baulast liegenden Straßen, soll über eine Sondernutzungserlaubnis analog zur Regelung des § 5 CsgG für die Bevorrechtigung an Bundesstraßen erfolgen.

Handlungsschritte

- Abstimmung mit dem in Leipzig vertretenen stationsgebundenen Carsharing-Unternehmen zu möglichen zusätzlichen Standorten in zentralen Stadtlagen sowie Stadtrandlagen (Potenzial in zentralen Stadtlagen: Südvorstadt, Connewitz, Lindenau, Altlindenau, Schleußig, Zentrum außer innerer Ring, Reudnitz, Neustadt-Neuschönefeld, Volkmarsdorf, Gohlis)
- Etablierung von free-floating Carsharing (ab 2018)
- Bereitstellung stadteigener Flächen prüfen, Möglichkeiten der Vermittlung im Privateigentum befindlicher Flächen ausschöpfen, Einrichtung von Stellplätzen im öffentlichen Straßenraum untersuchen und ermöglichen; Erarbeitung eines Carsharingkonzeptes einschließlich e-Carsharing (bis 2019)
- Benennung einer zentralen Kontaktperson zum Thema Carsharing innerhalb der Stadtverwaltung (bis 2020)

B8	Anschaffung/Förderung von Kraftfahrzeugen mit elektrischem Antrieb im kommunalen Fuhrpark, bei den Unternehmen der L-Gruppe sowie bei sonstigen privaten Unternehmen

Zielobjekt	KFZ-Verkehr - Verringerung der Emissionen		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	urban ○	**zeitlich**	mittel-/langfristig
Realisierung	lfd.		
Kosten	1.135 TEUR bis 2022 (Fahrzeuge u. Ladetechnik für Kommunalfuhrpark – 75 % Förderung) 12 TEUR/a für städtisches Förderprogramm: Elektrofahrzeuge für private Unternehmen		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig, L-Gruppe (Fahrzeugbeschaffung), Stadt Leipzig (Förderprogramm)		
Beteiligte	privatwirtschaftliche Unternehmen		
Querbezug	LRP 2009 – M1.4, M1.19 // RV V/1915 (Mobilitätsmanagement der SV Leipzig) // Konzept „Leipzig – Stadt für intelligente Mobilität“ – B.9, C.12 // GCP – AP 4 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.7, M 3.2		

Erläuterungen

Abb. 43. E-Auto der Stadtverwaltung.

Elektrofahrzeuge haben lokal betrachtet gegenüber konventionellen Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor deutlich geringere (teilelektrisch/hybrid) bis keine NO_x-Emissionen. Bei PM_{10} ist das Wirkpotenzial der E-Fahrzeuge geringer. Etwa zwei Drittel der gesamten PM_{10}-Emissionen eines Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor wird durch Abrieb von Bremsen, Reifen und Fahrbahnbelag sowie Wiederaufwirbelung von Partikeln verursacht. Beim E-Fahrzeug entfallen zwar die motorbedingten Partikelemissionen, Brems-, Reifen- und Fahrbahnabrieb treten ebenfalls auf, wenngleich das Abbremsen des Fahrzeugs durch Rekuperation einen mechanischen Verschleiß an Bremsklötzen und -scheiben deutlich reduziert. Damit E-Fahrzeuge in der Gesamtbilanz gegenüber konventionellen Fahrzeugen ökologisch besser abschneiden, ist es zum Laden der Batterie erforderlich, Strom aus regenerativen Quellen (Ökostrom) zu nutzen [Martin und Treiber 2014].

Der Einsatz von Fahrzeugen mit elektrischem Antrieb trägt, bei entsprechendem Austausch der rein benzin- und dieselbetriebenen Fahrzeuge im Fuhrpark, zur Minderung der Emissionen im Straßenraum bei. In diesem Zusammenhang kann die Stadtverwaltung sowie L-Gruppe ihre Vorbildfunktion unterstreichen und elektrisch angetriebene Fahrzeuge ggf. durch ein wirksames optisches Erscheinungsbild im Stadtbild hervorheben (vgl. Abb. 43).

Die Bundesregierung plant durch Änderungen im Personenbeförderungsrecht Kommunen in die Lage zu versetzen, höhere Emissionsanforderungen an den innerstädtischen Betrieb von Taxen zu stellen [DST 2017].

Das im Jahr 2013 beschlossene Mittelstandsförderprogramm der Stadt Leipzig orientiert mit dem Handlungsfeld „Test von E-Fahrzeugen“ auf eine weitere Etablierung der Elektromobilität in Unternehmen.

Handlungsschritte

- Nutzung von Förderprogrammen des Landes/Bundes
- Anschaffung von zusätzlich 42 vollelektrisch betriebenen Kraftfahrzeugen (Stadtverwaltung, bis 2022)
- prioritäre Beschaffung von elektrisch angetriebenen PKW- und (soweit technische verfügbar) NFZ
- Verwendung von Strom aus regenerativen Quellen zum Laden der Fahrzeugbatterie/n
- Prüfung höherer Emissionsanforderungen bei Taxen nach Änderung des Personenbeförderungsrechts
- Fortführung des Mittelstandsförderprogramms der Stadt Leipzig

B9 Erarbeitung einer Stellplatzsatzung unter Einbindung alternativer Mobilitätsformen

Zielobjekt	KFZ-Verkehr – Deattraktivierung MIV, Reduzierung Flächenverbrauch für KFZ		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	urban ○	**zeitlich**	mittel-/langfristig
Realisierung	bis 2020 (Stellplatzsatzung)		
Kosten	gering		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	Stadtrat		
Querbezug	Konzept „Leipzig – Stadt für intelligente Mobilität“ – B.10 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.4		

Erläuterungen

Die Änderung der Sächsischen Bauordnung (SächsBO) im Jahr 2015 ermöglicht es der Stadt Leipzig erstmalig, die Herstellung der notwendigen Stellplätze für Kraftfahrzeuge und Fahrräder auf der Grundlage örtlicher Bauvorschriften (z. B. Stellplatzsatzung) nach § 49 Abs. 1 i. V. m. § 89 Absatz 1 Nummer 4 SächsBO sowie Punkt 49 VwVSächsBO zu regeln. Neben einem möglichen Verzicht auf kostentreibende bauliche Standards für KFZ kann der Entfall der Stellplatzverpflichtung dazu beitragen, den Umweltverbund zu stärken. Denn dort wo weniger KFZ-Stellplätze zur Verfügung stehen, demgegenüber aber eine gute ÖPNV-Anbindung besteht, wird weniger mit dem Auto und dagegen mehr Bus/Bahn oder Fahrrad gefahren. Die Herstellungspflicht von Stellplätzen fördert an sich den motorisierten Individualverkehr, da Ansässigen die An-/Abfahrt mit dem Auto erleichtert wird. Stellplätze bieten daher insbesondere zum ÖPNV, dessen Haltepunkte in der Regel weiter entfernt liegen, einen Komfortvorteil. Insgesamt ist das Instrument der Stellplatzsatzung sorgsam anzuwenden und auf die jeweiligen lokalen Bedingungen abzustimmen, dies auch im Hinblick auf die Auswirkungen bei den im öffentlichen Raum verfügbaren gebäudenahen Stellplätzen.

Unter Berücksichtigung der Instrumente „Minderung der Stellplatzzahl“ und „Aussetzung der Herstellungspflicht“ kommen folgende beispielhaft genannte Maßnahmen zur Verringerung des KFZ-Verkehrs in Betracht:

- Mobilitätsinformationen (für Neunutzende von Gebäuden, z. B. ÖPNV-Abfahrtsmonitore),
- ÖPNV-Vergünstigungen (Jobticket, Quartiersticket),
- Förderung von Carsharing (Vorhalten einer Carsharing-Station),
- Förderung Radverkehr (Fahrradverleih u. a. Lastenräder, Anhänger etc., mit Vergünstigungen für Anwohner).

Im Rahmen der Stellplatzsatzung kann auch die Ablösung der Herstellungspflicht, deren Voraussetzung und die Höhe der Ablösungsbeträge geregelt werden. Dies erfolgt bislang auf der Grundlage der Stellplatzablösesatzung der Stadt Leipzig (Beschluss Nr. RBIV-465/05 der Ratsversammlung vom 14.12.2005).

Die Verwendung der Stellplatzablösebeträge erfolgt aktuell gemäß dem Beschluss des Leipziger Stadtrates vom 16.09.1999 (RB-1609-99) mit folgenden Zielkorridoren:

- Zuwendung von 50 – 70 % der Finanzmittel für Parkierungseinrichtungen,
- Zuwendung von 30 – 50 % der Finanzmittel für investive Maßnahmen des ÖPNV und Radverkehrs.

Bei der zukünftigen Mittelverwendung ist zu prüfen, ob die rechtlichen Voraussetzungen gegeben sind, Einnahmen aus den Ablösebeträgen neben dem ÖPNV und Radverkehr für die Förderung weiterer alternativer Mobilitätsangebote zu verwenden (z. B. Carsharing, Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge).

Handlungsschritte

- Vorbereitungen und Abstimmung eines Entwurfs zur Stellplatzsatzung einschließlich Stellplatzablöse und Mittelverwendung unter Einbeziehung alternativer Maßnahmen zur Stärkung des Umweltverbundes
- Einbeziehung der Stadtratsfraktionen sowie Interessenvertretungen (bis Ende 2019)
- Erarbeitung einer Beschlussvorlage für den Stadtrat bis Ende 2020

B10 Erstellung und Umsetzung qualifizierter Parkraumkonzepte, Ausweitung des Parkens für Wohnansässige

Zielobjekt	KFZ-Verkehr - Verringerung der Emissionen, Verringerung Parksuchverkehr, Reduzierung Fremdparken		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	urban ○	**zeitlich**	mittel-/langfristig
Realisierung	lfd.		
Kosten	mittel		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	-		
Querbezug	EKSP – Nr. 4.3 // STEP VöR – Nr. 5.4.3 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.4		

Erläuterungen

Der Fokus der konzeptionellen Planung liegt auf dem Gebiet der Parkzone 2 bzw. auf entsprechend verdichteten Räumen mit hohem Parkdruck im Bestand (z. B. Stötteritz). Einzelne Konzepte und deren nachgeordnete Umsetzung sollen dazu beitragen, Parksuchverkehr und Fremdparken zu reduzieren und den zur Verfügung stehenden begrenzten Parkraum optimal zu nutzen. Dabei werden die Möglichkeiten für die Anordnung des Parkens für Ansässige rechtlich geprüft und ausgeschöpft. In der Parkzone 2 ist Parken für Ansässige für das Musikviertel, das Kolonnadenviertel, das Waldstraßenviertel und die Nordvorstadt angeordnet. Derzeit laufen Untersuchungen für das Wohnviertel zwischen Jahnallee und Käthe-Kollwitz-Straße sowie das Bachstraßenviertel. Dabei wird auch die Möglichkeit berücksichtigt, das Parken für Ansässige sowohl räumlich als auch zeitlich mit gebührenpflichtigen Parken für die Allgemeinheit zu kombinieren.
In die Erarbeitung qualifizierter Parkraumkonzepte werden alternative Mobilitätslösungen, wie z. B. Carsharing, oder raumsparende Parkmöglichkeiten, wie z. B. Quartiersgaragen, einbezogen.

Handlungsschritte

- Erarbeitung einzelner Konzepte für Gebiete mit hohem Parkdruck, z. B. Sportforum (2017), Stötteritz (2018)
- Weiterführung der Parkraumanalysen für das Parken von Wohnansässigen
- Reduzierung der öffentlichen Parkflächen unter Rücksichtnahme auf Wohnansässige und Gewerbetreibende

Öffentlicher Personennahverkehr

B11	Erhöhung der Fahrgastzahlen beim ÖPNV durch Angebotsverbesserungen

Zielobjekt	ÖPNV - Attraktivitätssteigerung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: mittel ++ PM_{10}: mittel ++		
räumlich	urban ○	**zeitlich**	mittel-/langfristig
Realisierung	ab 2018 (mit Beschluss des Nahverkehrsplans)		
Kosten	sehr hoch		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig, LVB		
Beteiligte	-		
Querbezug	LRP 2009 – M1.14 // LAP 2013 – M 44 // STEP VöR – Nr. 5.3.2, Nr. 5.3.3 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.3 // NVP // Mobilitätsstrategie 2030 für Leipzig		

Erläuterungen

Die Mindest- und Zielstandards für den ÖPNV sind im Nahverkehrsplan (NVP) der Stadt Leipzig ausgeführt. Dieser wird derzeit fortgeschrieben. Grundlegende Priorität hat der Erhalt und die Modernisierung der bestehenden Infrastruktur. Ebenfalls mit betrachtet werden netzergänzende Maßnahmen bislang unterversorgter städtischer Quartiere und Gewerbegebiete oder der Stadtbahnausbau. Der barrierefreie Ausbau von Haltestellen, die Einrichtung zusätzlicher Haltestellen oder die räumliche Optimierung von Haltepunkten dienen darüber hinaus der Steigerung der Attraktivität, wie auch die Ablösung der noch in Betrieb befindlichen Tatra-Triebwagen durch moderne Bahnen, wie eine in Abb. 44 dargestellt ist.

Abb. 44. Moderne XL-Straßenbahn auf der Linie 4.

Vor dem Hintergrund des weiteren Bevölkerungswachstums der Stadt Leipzig ist es aus fachlicher Sicht erforderlich, deutlich mehr Menschen für die Nutzung des ÖPNV zu gewinnen.

Nach den Ergebnissen des SrV 2015 ist der MIV gegenüber dem Jahr 2008 leicht gestiegen und bleibt mit einem Anteil am Modal Split von 39,7 % hinter dem 32 %-Ziel aus dem STEP VöR aus dem Jahr 2003 zurück. Nur 17,6 % der Leipziger Bürger und Bürgerinnen nutzen den ÖPNV, was etwa dem Durchschnitt der im SrV untersuchten Städte entspricht [VTA 2016].

Das mit dem STEP VöR im Jahr 2015 für das Jahr 2025 beschlossene Ziel, den MIV auf 30 % zu verringern und den Anteil des ÖPNV auf 23 % zu erhöhen, wird auch vor dem Hintergrund des Bevölkerungszuwachses nur durch eine grundlegend bessere finanzielle Ausstattung des ÖPNV und damit Angebotsaufwertung gelingen.

Vor dem Hintergrund der Bevölkerungsentwicklung bis zum Jahr 2030 und deren Auswirkungen auf die Verkehrssysteme wurde für Leipzig eine Mobilitätsstrategie mit sechs unterschiedlichen Szenarien entwickelt (Vorlage VI-DS-03902-NF-02). Von den einzelnen Szenarien wurde das „Nachhaltigkeitszenario“ als Grundlage für die zukünftige Planung und Priorisierung von Verkehrsprojekten und -kampagnen beschlossen (VI-DS-03902-NF-02-ÄA-01). Darauf ausgerichtet erfolgt derzeit die Fortschreibung des NVP für die Stadt Leipzig.

Die unter „Handlungsschritte“ beispielhaft genannten Einzelmaßnahmen sind entsprechend der zeitlichen Orientierung umzusetzen und hinsichtlich der Straßenbahnverlängerungen zu prüfen.

Handlungsschritte

- Umsetzung der Mobilitätsstrategie 2030 für Leipzig (ab 2019)
- Errichtung einer neuen Haltestelle in der Virchowstraße in Höhe Baderstraße (2018)
- Umbau von 10 Straßenbahn- und 20 Bushaltestellen pro Jahr zur Barrierefreiheit, z. B. Haltestellen: Philipp-Reis-Straße, Pfingstweide, Stahmeln, Gerhard-Ellrodt-Straße, Nonnenstraße (2018/2019)
- Verlängerung der Buslinie 67 nach Abschluss der Baumaßnahmen in Leutzsch (ab 2020)
- Umbau der Haltestelle Leutzsch (Georg-Schwarz-Straße) im Zuge der Baumaßnahme Georg-Schwarz-Brücken (ab dem Jahr 2020)
- Verlegung der Stadtbahntrasse im Stadtteil Mockau (2021)
- Untersuchung zur Verlängerung von Straßenbahnlinien zur Erschließung von Wohn- und Gewerbegebieten, z. B. Streckenverlängerung nach Thekla, Lindenthal, Liebertwolkwitz, zum Herzzentrum
- Berücksichtigung weiterer Angebotsverbesserungen, u. a.:
  - Verbesserung der Anbindung städtischer Randgebiete ggf. auch durch Quartiersbusse sowie im Vorlauf eines Schienennetzausbaus (Takt, Haltepunkte),
  - Taktverdichtung auf ausgewählten Linien, z. B. Buslinie 89,
  - zusätzliche Verstärkerfahrten während der Spitzenverkehrszeit auf nachfragestarken Linien,
  - Verringerung der Umsteigewege an wichtigen Verknüpfungspunkten, z. B. Connewitz, Stötteritz, Wahren,
  - Prüfung und Einrichtung von Busfahrstreifen an geeigneten Streckenabschnitten, z. B. Schleußiger Weg, Kurt-Eisner-Straße,
  - Gewährleistung einer sicheren Atmosphäre zum Schutz vor tätlichen Übergriffen sowohl an Haltestellen (Breite, Beleuchtung, Umsteigebeziehung etc.), als auch innerhalb der Fahrzeuge (Begleitpersonal in den Nachtstunden),
  - Aussonderung aller Tatra-Straßenbahnfahrzeuge (bis 2021); bis zum Abschluss des Fahrzeugersatzes sind auf allen Linien grundsätzlich Niederflurwagen mitzuführen.

B12 Ausbau S-Bahnnetz durch zusätzliche Haltepunkte, Streckenverlängerungen und Taktoptimierung

Zielobjekt	ÖPNV - Attraktivitätssteigerung durch Angebotsausweitung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: mittel ++ PM_{10}: mittel ++		
räumlich	urban ○	**zeitlich**	langfristig
Realisierung	bis 2025 (zusätzliche Haltepunkte) / bis 2030 (Streckenverlängerung Markranstädt)		
Kosten	sehr hoch		
Zuständigkeit	DB Netz AG		
Beteiligte	Stadt Leipzig, ZVNL		
Querbezug	LRP 2009 – M1.14 // NVP // STEP VöR – Nr. 5.3.2 // Nordraum-Konzept // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.3, M 4.2		

Erläuterungen

Die Stadt Leipzig setzt sich als Mitglied im ZVNL dafür ein, dass mittelfristig die im STEP VöR benannten optionalen Haltepunkte („Option ZVNL“) im S-Bahnnetz realisiert (siehe Abb. 45, magentafarbene Punkte) sowie weitere neue Stationen im Stadtgebiet, insbesondere im Umfeld neuer Wohnungsbaustandorte, untersucht werden.

Analysen zu Folge besteht bspw. am Haltepunkt GVZ (Güterverkehrszentrum) das Potenzial für mehr als 2.000 Ein- und Aussteigende pro Arbeitstag, die von der Anbindung Gebrauch machen würden [Reichmuth 2015].

Bei Mitwirkung der ansässigen Unternehmen im Rahmen deren Mobilitätsmanagements erscheinen 2.800 Ein- und Aussteigende realistisch. Durch weitere Maßnahmen, wie der Attraktivierung des Radverkehrs (sichere und überdachte Abstellanlagen) oder durch die Optimierung der Busanbindung sind weitere Potenziale erschließbar [ebd.].

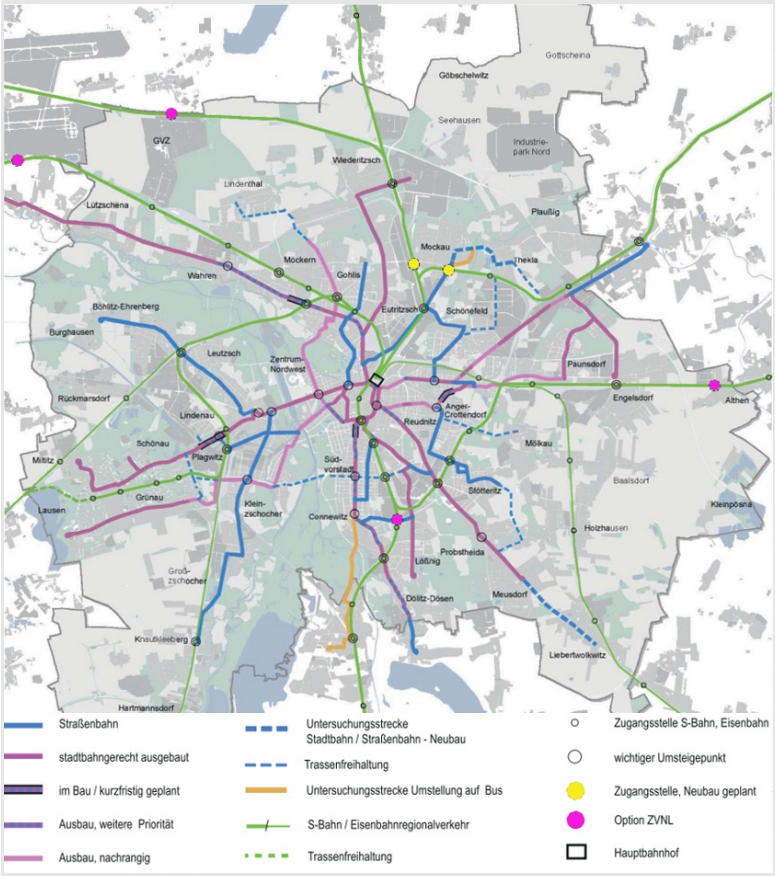


Abb. 45. Schienengebundener Personennahverkehr im Bestand 2014 sowie Planung [nach Stadt Leipzig 2015, S. 63].

Mit der Realisierung der weiteren als Option gekennzeichneten Haltepunkte sind ebenfalls Fahrgastzuwächse zu erwarten und so ein Anstieg der im Umweltverbund zurückgelegten Kilometer. In langfristiger Planung ist der weitere Ausbau der S-Bahn-Linie von der Miltitzer Allee bis Markranstädt, wodurch Weißenfels in das S-Bahn-Netz einbindbar wäre. Zur Verringerung der Tür-zu-Tür-Reisezeit, spielt neben der Dichte an Haltepunkten, die Taktung eine maßgebliche Rolle. Diese wird im S-Bahnnetz (Linie 1) sukzessive weiter verbessert (Ziel: 15 min-Takt).

Handlungsschritte

- Vorschlag der Stadt Leipzig gegenüber dem ZVNL (→ NVP)
- Vorplanung der Haltepunkte und geplanten Streckenverlängerung durch die DB Netz AG

B13 Ersatzbeschaffung und Aufstockung der Linienbusse des ÖPNV mit Fahrzeugen mit elektrischem Antrieb, alternativ: Fahrzeuge der Schadstoffnorm Euro VI; umweltorientierter Einsatz der Linienbusse

Zielobjekt	KFZ-Verkehr - Verringerung der Emissionen		
Wirkung	NO_2: 3 µg/m³ PM_{10}: gering +		
räumlich	lokal/urban ⊙○	**zeitlich**	kurz-/mittelfristig
Realisierung	ab 2018 (Fahrzeugaufstockung E-Bus / Hybrid / Euro VI-Bus)		
Kosten	sehr hoch (ca. 650 TEUR pro E-Bus, ca. 350 TEUR pro Euro VI-Bus)		
Zuständigkeit	LVB		
Beteiligte	Fraunhofer Institut für Verkehrs und Infrastruktursysteme (wissenschaftliche Begleitung E-Bus), Bundesministerium für Bildung und Forschung (Fördermittelgeber), Freistaat Sachsen (Fördermittelgeber)		
Querbezug	LRP 2009 – M1.10, M1.15, M1.16 // LAP 2013 – M 45 // Konzept „Leipzig – Stadt für intelligente Mobilität“ – C.12 // GCP – AP 4 // // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.3, M 3.2		

Erläuterungen

Zur Aufstockung des Fahrzeugparks sowie bei der Aussonderung älterer Fahrzeuge wird die Anschaffung elektrisch angetriebener Fahrzeuge berücksichtigt. Soweit aufgrund fehlender oder unzureichender Fördermittel eine Ersatzbeschaffung von Fahrzeugen mit elektrischem Antrieb nicht möglich ist, erfolgt der Ersatz bzw. die Aufstockung durch Fahrzeuge mit der Schadstoffnorm Euro VI. Den aktuellen Stand der Beschaffungsplanung verdeutlicht Tab. 26.

Tab. 26. Beschaffungszenario für Busse der LVB (Stand 07/2018).

Jahr	Normalbus		Gelenkbus		Kleinbus
	Diesel	E-Bus	Diesel	E-Bus	Diesel
2019	17	-	17	-	-
2020	18	11	-	-	6
2021	-	14	-	-	-
2022	-	-	2	-	-
2023	-	-	-	13	-
Summe	35	25	19	13	6

Die LVB engagieren sich in verschiedenen Forschungs- und Entwicklungsprojekten, darunter Projekte zur Förderung der Elektromobilität. Im Projekt SaxHybrid Plus startete ab Jahresende 2015 der Praxistest eines nachladefähigen Plug-In-Hybridbusses im Linienverkehr. Im Rahmen des Projektes „eBus Batterfly“ wurden beginnend im Jahr 2016 Erfahrungen mit dem Einsatz von zwei Bussen mit rein elektrischem Antrieb im regulären Linienbetrieb (Linie 89) gesammelt. Die Beschaffung weiterer Fahrzeuge wird angestrebt, ist aber aufgrund der gegenüber einem Dieselfahrzeug deutlich höheren Kosten von den Förderkonditionen abhängig.

Die Fahrzeugdisponierung auf den einzelnen Linien erfolgt u. a. nach Maßgabe der für die jeweiligen Straßenabschnitte ermittelten Luftschadstoffbelastung. Eine grafische Darstellung der mit NO_2 hoch belasteten Straßenabschnitte sowie Buslinien kann der Karte 37 im Anhang C - Karten entnommen werden. Von einer hohen oder oberhalb des Grenzwertes für NO_2 liegenden Schadstoffbelastung sind die Linien 60, 70, 72, 73, 74, 79, 80, 85, 89 und 90 betroffen.
So führt bspw. die Linie 89 (vgl. Abb. 46) u. a. entlang des oberhalb des NO_2-Grenzwertes liegenden Straßenabschnitts Martin-Luther-Ring von Lotterstraße bis Otto-Schill-Straße.
Bei Ausdehnung des Einsatzes von Bussen mit elektrischem Antrieb werden vorrangig Linien bedient, bei denen eine hohe NO_2-Belastung im Straßenraum ermittelt wurde, vgl. dazu auch Tab. 33 im Anhang B - Tabellen.

Abb. 46. Hybridbus auf der Linie 89.

Handlungsschritte

- Ersatzbeschaffung und Aufstockung der Linienbusflotte ausschließlich durch Fahrzeuge der Abgasnorm Euro VI bzw. Busse mit elektrischem Antrieb (Ziel: Etablierung einer reinen E-Bus-Linie bis 2020, maximale Nutzung verfügbarer Fördermittel), Aussonderung der Busse beginnend mit der niedrigsten Schadstoffnorm (Euro III + Filter) (bis 2020)
- Einsatz der Busse mit elektrischem Antrieb bzw. der Schadstoffnorm Euro VI auf Linien, die stark luftschadstoffbelastete Straßen betreffen
- Elektrifizierung von drei Buslinien (Linie 89, 74/76, 60) als mittelfristiges Ziel (bis 2023)

B14 Weiterer Ausbau des Radwegenetzes und Herstellung eines zusammenhängenden Hauptradwegenetzes, Vernetzung von Wegen abseits von Straßen

Zielobjekt	Radverkehr - Attraktivitätssteigerung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: mittel ++ PM_{10}: gering +		
räumlich	urban O	**zeitlich**	kurz-/langfristig
Realisierung	ab 2018		
Kosten	400 TEUR/a (städtischer Haushalt) 800 TEUR/a (Mehrbedarf, Deckung über Fördermittel) vorgenannte Mittel stehen zusätzlich zum Bau von Radverkehrsanlagen im Rahmen komplexer Straßenbauvorhaben bereit sehr hoch (förderfähig – Parkbogen Ost) gering/mittel (Mehrbedarf für Reinigungsaufwendungen beim EB SRL)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	-		
Querbezug	LRP 2009 – M1.21 // RVEP – F 4.1.4, F 4.1.5, F 4.1.6 // STEP VöR – Nr. 5.2.3 // LAP 2013 – M15 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.2 // Masterplan „Parkbogen Ost"		

Erläuterungen

Um die Attraktivität des Radverkehrs weiter zu steigern, ist der Ausbau des Radwegenetzes unabdingbar. Die Bereitschaft, das Rad für die täglichen Wege zu nutzen, soll damit erhöht werden. Dabei gilt es zunächst die im Radverkehrsentwicklungsplan (RVEP) [Stadt Leipzig 2012] benannten Maßnahmen entsprechend ihrer Priorisierung umzusetzen, wobei der Fokus zunächst auf dem IR-II/IR-III-Netz liegt.

Zu den weiteren Maßnahmen, die nicht im RVEP gelistet sind, zählt die Umsetzung des Masterplans „Parkbogen Ost“. Das Projekt hat die Nachnutzung eines stillgelegten Bahnabschnitts als Trasse für den Fuß- und Radverkehr zum Ziel. Neben einer abseits des motorisierten Straßenverkehrs geführten Wegeverbindung werden mit der Realisierung des Parkbogen Ost bislang vorhandene Lücken im Radverkehrsnetz geschlossen. Der Parkbogen Ost umfasst drei Teilbereiche: Südabschnitt – Johannisplatz/Grassimuseum, Lene-Voigt-Park bis Anger-Crottendorfer Bahnschneise; Ostabschnitt – Sellerhäuser Bogen; Nordspange (Variante I und Variante II) – Gleisdreieck, Adenauerallee, Mariannenpark, ehemaliger Postbahnhof, Parthe-Park bis Hauptbahnhof (vgl. Abb. 47).

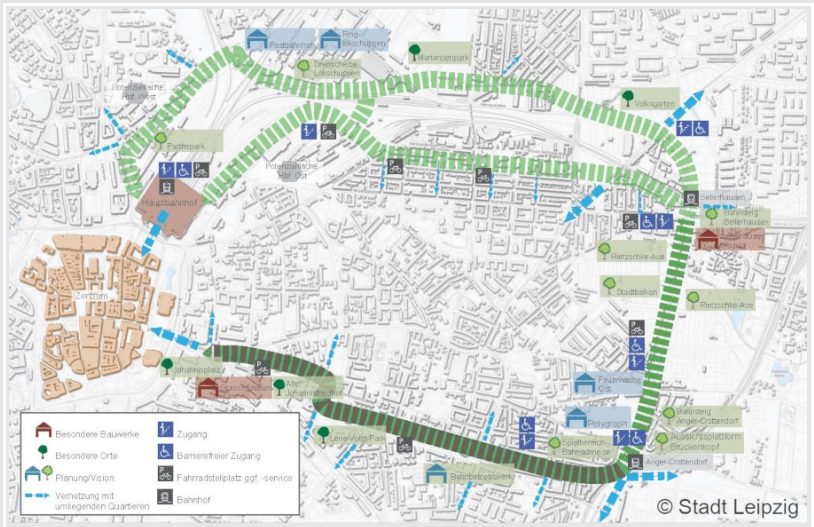


Abb. 47. Streckenführung beim Parkbogen Ost.

Handlungsschritte

- Herstellung von Radverkehrsanlagen auf folgenden beispielhaft genannten Straßenabschnitten (in Klammern Jahr der Realisierung):
  - Rad-/Gehweg Muldentalstraße von Störmthaler Straße bis Eisenbahnüberführung (2020)
  - Rad-/Gehweg Dieskaustraße von Rehbacher Straße bis Knautnaundorfer Straße (2020)

- Umsetzung Masterplan Parkbogen Ost: Realisierung Sellerhäuser Bogen (ab 2019)
- Rad-/Gehweg Schönauer Landstraße von Heinrich-Heine-Straße bis Merseburger Straße (2020)
- Rad-/Gehweg Heiterblick von S-Bahn-Haltepunkt bis Portitz (Lückenschluss) (2020)
- Rad-/Gehweg Baalsdorfer Straße von Ortsausgang Holzhausen bis Baalsdorf (2022)
- Rad-/Gehweg Göbschelwitz-Hohenheida ehemals Töpferweg (2021)

- Umsetzung der Maßnahmen am Hauptnetz-Rad sowie der ergänzenden Maßnahmen einschließlich wichtiger Lückenschlüsse (z. B. Brücke über Elsterflutbett von Pistorisstraße bis Auwald) entsprechend RVEP
- Umsetzung der Maßnahmen am Nebennetz Rad bzw. dessen Fortschreibung entsprechend RVEP
- Priorisierung von Radverkehrsanlagen bei der Fortschreibung des RVEP 2010 – 2020 an den Straßen(-abschnitten), die im Zusammenhang mit den A-Maßnahmen eine Mehrbelastung oder Entlastung vom motorisierten Verkehrsaufkommen erfahren (z. B. Jahnallee, Berliner Straße, Karl-Tauchnitz-Straße, Bernhard-Göring-Straße, Arthur-Hoffmann-Straße)
- klare Zuständigkeitsregelung beim Übergang der für Radverkehrsanlagen neu erworbenen Flächen in die Verantwortung der jeweiligen Fachämter

B15 Nutzungsgerechte Instandhaltung stark radfrequentierter Wege durch Auwald, Park- und Grünanlagen

Zielobjekt	Radverkehr - Attraktivitätssteigerung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	urban ○	**zeitlich**	kurz-/mittelfristig
Realisierung	ab 2019 entsprechend der Priorisierung (Anhang B - Tabellen, Tab. 39)		
Kosten	150 TEUR Mehrbedarf im Jahr 2019) 300 TEUR (Mehrbedarf im Jahr 2020) 500 TEUR/a (Mehrbedarf ab dem Jahr 2021)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	-		
Querbezug	STEP VöR – Nr. 5.2.3		

Erläuterungen

Radfahren stellt die umweltfreundlichste Art der Fortbewegung neben dem Zu-Fußgehen dar. Leipzig ist für den Radverkehr optimal geeignet. Geringe Höhenunterschiede und Wegeverbindungen durch den Leipziger Auwald und Grün- und Parkanlagen machen das Radfahren besonders attraktiv. Um das darin liegende Potenzial weiter auszuschöpfen und möglichst ganzjährig viele zum Radfahren zu animieren, ist eine nutzungsgerechte Sanierung und Instandhaltung der am stärksten frequentierten Radwege im Auwald und in den städtischen Grün- und Parkanlagen erforderlich. Eine Übersicht der betreffenden Wege, differenziert nach 1. und 2. Priorität, bietet Tab. 39 (Anhang B - Tabellen).

Über die Art der Oberflächenbefestigung ist im Einzelfall zu entscheiden (wassergebundene Decke oder Asphalt). Für den Auwald sind insbesondere die naturschutzrechtlichen und in den Parkanlagen die denkmalschutzrechtlichen Belange zu berücksichtigen. Im Falle der Asphaltierung ist ein Ausgleich durch Entsiegelung an anderer Stelle anzustreben.

Folgende Parkanlagen verfügen über radfrequentierte Wege mit dem größten Instandhaltungsbedarf: Clara-Zetkin-Park/Johannapark, Erholungspark Lößnig-Dölitz, Friedenspark, Lene-Voigt-Park, Mariannenpark, Abtnaundorfer Park, Wilhelm-Külz-Park, Palmengarten.

Handlungsschritte

- Erarbeitung einer Beschlussvorlage zur Wegesanierung und -instandhaltung (bis 2019)
- Umsetzung der Beschlusspunkte (ab 2019)

B16 Bedarfsgerechte Erhöhung der Zahl an sicheren Stellplätzen für Fahrräder an Orten mit hohem Publikumsverkehr sowie in Wohngebieten

Zielobjekt	Radverkehr - Attraktivitätssteigerung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	urban ○	**zeitlich:**	kurz-/mittelfristig
Realisierung	ab 2018		
Kosten	120 – 180 EUR (Kosten pro Anlehnbügel) 10 – 15 TEUR (Kosten pro Fahrrad-Box) 1.560 TEUR (Mehrbedarf – Schätzung für Fahrradgarage am Hauptbahnhof)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	DB AG, ADFC, HWK/IHK		
Querbezug	LRP 2009 – M1.22 // LAP 2013 – M 2, M 13 // STEP VöR – Nr. 5.2.3 // EKSP – Pkt. 4.13, 4.16, 4.17 RVEP – B 13, F 6.1.5, F 6.1.6 // GCP – Pkt. 3.2 b) // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.2		

Erläuterungen

Um die Attraktivität des Radverkehrs weiter zu steigern, ist der Ausbau sicherer und vorzugsweise wettergeschützter Stellplätze für Fahrräder unabdingbar. Dies gewährleistet die Bereitschaft, das Rad für die täglichen Wege zu nutzen. Eine zentrale Herausforderung besteht in der Errichtung einer Fahrradgarage am Hauptbahnhof mit zunächst ca. 500 Stellplätzen, die mittelfristig auf 1.500 und perspektivisch bedarfsorientiert darüber hinaus erweitert werden. Zentrales Kriterium für die Standortwahl der Fahrradgarage sind möglichst kurze Zugangswege zum SPNV.

Daneben wird darauf orientiert, bei Großveranstaltungen, den Veranstalter zur Aufstellung mobiler Radabstellanlagen zu verpflichten.

Die bedarfsgerechte Erhöhung der Stellplätze orientiert sich u. a. am Gesamtkonzept für das Bike+Ride-Angebot des Radverkehrsentwicklungsplans 2010 – 2020. In diesem Zusammenhang wird auch die Bereitstellung abschließbarer „Fahrrad-Boxen“ an geeigneten Haltepunkten des ÖPNV mit betrachtet und die bereits bestehende Zahl erweitert.

Abb. 48. Leipziger Bügel in der Beethovenstraße.

Handlungsschritte

- Entwicklung eines Fahrradparkkonzeptes unter Berücksichtigung der Belange des Fußverkehrs, Einrichtung von Fahrradparkplätzen vorzugsweise am Straßenrand (Stadt Leipzig, bis 2019)
- bedarfsorientierte Erhöhung der Zahl an (überdachten) Anlehnbügeln für Fahrräder (Stadt Leipzig, private Initiativen), Aufstockung der Fahrradbügel in der Innenstadt unter Berücksichtigung der mit der IHK/HWK abgestimmten Planung (Freihaltung bereits deklarierter Lieferzonen) sowie unter Einbeziehung des ADFC
- Einrichtung einer Fahrradgarage am Hauptbahnhof mit zunächst 500 Stellplätzen, Auslotung Bewirtschaftungskonzept (Stadt Leipzig, DB AG bis 2020)
- Planung Fahrradgarage am Hauptbahnhof mit 1.500 Stellplätzen einschließlich optionaler Erweiterungsmöglichkeiten, Errichtung und Betrieb (Stadt Leipzig, DB AG, privater Betreiber bis 2022) → ggf. als Pilotprojekt für weitere Parkhäuser in Stadtquartieren (z. B. Schleußig)
- Errichtung mobiler Radabstellanlagen bei Großveranstaltungen (Stadt Leipzig gegenüber Veranstaltern u. bzgl. Aufstellort im öffentlichen Straßenraum und Bewerbung der Anreise in den Medien analog zu P+R)
- Nutzung der vom Bund/Land bereitgestellten Fördermöglichkeiten

B17 Verbesserung der Radwegesituation im Winter

Zielobjekt	Radverkehr - Attraktivitätssteigerung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	urban ○	**zeitlich**	mittelfristig
Realisierung	Konzeption (bis 2020) Umsetzung (ab 2020)		
Kosten	500 TEUR/Winter (Mehrbedarf beim EB SRL für Investitionen und Leistungserweiterung) → Finanzbedarf dient zur Orientierung und ist vor dem Hintergrund der noch erforderlichen Detaillierung des Winterdienstradwegenetzes zu verifizieren		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	-		
Querbezug	EKSP – Nr. 4.9 // RVEP – F 8.4.1, F 8.4.2, F 8.4.3 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.2		

Erläuterungen

Radfahren macht unabhängig und flexibel, gewährleistet Bewegungsfreude und steigert die Lebensqualität. Aus diesem Grund sollte optimalerweise die Radverkehrsinfrastruktur ganzjährig nutzbar sein. Gerade im Winter treten zudem gehäuft austauscharme Wetterlagen und maximale Luftschadstoffbelastungen auf, die u.a. durch erhöhte KFZ-Emissionen mitverursacht sind. Jede Fahrt mit dem Fahrrad statt mit dem Auto trägt so zu einer Verbesserung der Luftqualität bei. Während kaltes Wetter nur zu geringen Rückgängen des Radverkehrsaufkommens führt, verursachen Schnee und Eis dagegen eine deutliche Reduzierung. Die Sicherheit der Radfahrenden wird stark beeinträchtigt.

Abb. 49. Radweg durch den Winterwald.

Bisher werden, im Rahmen der technisch und praktisch realisierbaren Möglichkeiten, die auf der Fahrbahn markierten Radverkehrsanlagen vom kommunalen Straßenwinterdienst mit betreut. Wichtige Radverbindungen, wie sie im Radverkehrsentwicklungsplan (RVEP) [Stadt Leipzig 2012] benannt sind, werden nur zu geringen Anteilen abgedeckt. Der RVEP zeigt in seiner Anlage 6 wesentliche Abschnitte des Hauptradwegenetzes mit prioritärem Winterdienstbedarf. Dieses Netz ist im Hinblick auf seine grundsätzliche Beräumbarkeit zu prüfen. Dazu erfolgt insbesondere eine Analyse der Lage und Oberflächenbeschaffenheit. Daneben ist zu klären, welches Streumittel zum Einsatz gebracht wird (Kosten) und welche Flächenpotenziale zur Ablagerung des beräumten Schnees verfügbar sind.

Handlungsschritte

- Erarbeitung einer Vorlage zum Winterdienstkonzept inklusive der Beschlusspunkte zum Winterdienstradwegenetz und den bereitzustellenden Mitteln (bis 2020)
- Beschlussfassung des Oberbürgermeisters (bis 2020)
- Beschlussfassung des Stadtrates (2020)
- Ausschreibung der Räumarbeiten oder Aufgabenübertragung an den Eigenbetrieb Stadtreinigung (ab 2020)

B18 Finanzielle Förderung von Elektro-Fahrrädern

Zielobjekt	Radverkehr - Schaffung von Kaufanreizen		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	urban ○	**zeitlich**	kurz-/mittelfristig
Realisierung	ab 2018 (Förderung durch Stadt Leipzig) ab 2019 (Förderung seitens der Stadtwerke)		
Kosten	70 % der monatlichen Nettorate für die Miete maximal 350,00 € pro Monat (Stadt Leipzig) 100 EUR/Fahrrad (Stadtwerke)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig, Stadtwerke		
Beteiligte	-		
Querbezug	-		

Erläuterungen

Ein Elektroantrieb erhöht den Einsatzradius eines Fahrrades. Darüber hinaus können neue Nutzungskreise erschlossen werden. So ermöglichen Elektro-Fahrräder auch älteren und weniger sportlichen Menschen den Umstieg vom PKW auf das Fahrrad. Da Elektro-Fahrräder in der Anschaffung meist kostenintensiver sind, soll mit der finanziellen Förderung ein Kaufanreiz geschaffen werden. Insgesamt soll damit der Anteil des Radverkehrs an den täglich zurückgelegten Wegen zur Arbeit oder in der Freizeit gesteigert werden. Im Rahmen des Mittelstandsförderprogramms der Stadt Leipzig wird der Test von Fahrzeugen mit elektromotorischem Hilfsantrieb (E-Bike, E-Lastenrad) im betrieblichen Alltag für eine Dauer von drei Monaten gefördert. Für die Kundschaft der Stadtwerke Leipzig GmbH wird eine Förderung geschaffen, bei der für den Kauf eines Fahrrades mit elektromotorischem Hilfsantrieb ein Zuschuss in Höhe von 100 EUR gewährt wird.

Abb. 50. Elektrofahrrad.

Handlungsschritte

- Fortführung der Testnutzung von Fahrrädern mit elektromotorischen Hilfsantrieb im Rahmen des Mittelstandsförderprogramms der Stadt Leipzig (Stadt Leipzig)
- Bereitstellung von finanziellen Mitteln zur Förderung von Elektro-Fahrrädern (Stadtwerke)
- Beantragungsverfahren ausarbeiten und Projekt medienwirksam starten (Stadtwerke)

B19 Verbesserung der Querbarkeit verkehrsreicher Straßen und der hinderungsfreien Nutzbarkeit von Fuß- und Radwegen

Zielobjekt	Fußverkehr / Radverkehr- Attraktivitätssteigerung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	urban O	**zeitlich**	kurz-/mittelfristig
Realisierung	ab 2018		
Kosten	für Querungshilfen an Hauptverkehrsstraßen: 200 TEUR (Jahr 2018) 250 TEUR/a (Mehrbedarf für 2 Fußgängersignalanlagen, ab dem Jahr 2018) 100 TEUR (Mehrbedarf, Jahr 2019)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	-		
Querbezug	LRP 2009 – M1.8 // LAP 2013 – M 11 // EKSP – Nr. 4.2 // STEP VöR – Nr. 5.1.2 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.1		

Erläuterungen

Zur Erhöhung der Attraktivität des Fuß- und des Radverkehrs wird an verkehrsreichen Straßen die Querbarkeit für Fußverkehr, insbesondere auch in ihrer Mobilität eingeschränkte Personen, aber auch Radfahrende, weiter verbessert. Beispielsweise werden ein „gebrochener Lauf“ mit Wartepflicht auf einer oder mehreren Mittelinseln sowie erzwungene Umwege als fußverkehrsunfreundlich empfunden. Häufig führen sie zu einer Missachtung der Signalisierung und so zu einer erhöhten Gefährdung. Nach Vorgabe des STEP VöR sollen bei der Steuerung von LSA auch innovative, in Leipzig bisher unübliche Lösungen geprüft und erprobt werden.

An Einmündungen und Straßenknoten sind sichere, möglichst kurze und dicht am Knotenpunkt geführte Überquerungswege mit abgesenkten Bordsteinen zu erhalten und weiter auszubauen. Durch ein Zebrastreifenprogramm für Leipzig kann die Attraktivität des Fußverkehrs in Bezug auf die Querbarkeit verkehrsreicher Straßen zusätzlich verbessert werden. Mögliche Anwendungsbeispiele hierfür wären der Herzilyaplatz und die Lilienstraße.

Zur Gewährleistung der sicheren Nutzbarkeit von Fuß- und Radwegen und der Querbarkeit von Straßen an Einmündungen wird ein ordnungswidriges Abstellen von Kraftfahrzeugen auf Fuß- und Radwegen, vor abgesenkten Gehwegkanten sowie in den Mündungsbereichen von Straßenknoten intensiv verfolgt und geahndet. Die Personalkapazitäten im Bereich der Verkehrsüberwachung werden hierfür hinreichend bemessen. Dazu wird zunächst ein Konzept „Verkehrsüberwachung“ erarbeitet, welches entsprechende Schlussfolgerungen zur Personalsituation enthält.

Handlungsschritte

- Einrichten von Querungshilfen an Hauptverkehrsstraßen (Umsetzungsjahr in Klammern):
  - Windscheidstraße, Ossietzkystraße/Zeumerstraße, Bahnhofstraße/Zur Schule (2018)
  - Baalsdorfer Straße, Arthur-Polenz-Str., An der Tabaksmühle, Industriestraße, Engelsdorfer Straße (2019)
- Prüfung baul. Veränderungen an Einmündungen und Kreuzungsbereichen zugunsten des Fußverkehrs (lfd.)
- Erarbeitung eines Zebrastreifenprogramms (bis 2020)
- Erarbeitung eines Konzepts „Verkehrsüberwachung“ mit Evaluierung des erforderlichen Personalbedarfs (bis 2020)
- Anpassung der Beschäftigtenzahl im Bereich der Verkehrsüberwachung an die Einwohnerentwicklung (lfd.)

B20 Verbesserung der öffentlichen Gehwege sowie Aufenthaltsqualität im Fußverkehrsraum

Zielobjekt	Fußverkehr - Attraktivitätssteigerung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	urban ○	**zeitlich**	mittel-/langfristig
Realisierung	lfd.		
Kosten	sehr hoch		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	-		
Querbezug	LRP 2009 – M1.8 // STEP VöR – Nr. 6.1.2 // INSEK FK Nachhaltige Mobilität – M 2.1		

Erläuterungen

Das Zu-Fußgehen ist die umweltfreundlichste Fortbewegungsart mit dem geringsten Flächenverbrauch. Zur Verbesserung der fußverkehrlichen Belange hat die Stadt Leipzig im Jahr 2018 erstmals einen Beauftragen für den Fußwegeverkehr eingestellt. Eine wesentliche Aufgabe ist es, ein strategisches Konzept für die Förderung des Fußverkehrs in Leipzig zu erarbeiten. Hierbei geht es darum Fußwege für die schwächsten Verkehrsteilnehmer, wie Kinder sowie Senioren und Menschen mit körperlicher Beeinträchtigung, attraktiver und vor allem sicherer zu machen. Darüber hinaus liegt ein Schwerpunkt auf der Schließung vorhandener Netzlücken und der Verbesserung der Aufenthaltsqualität im öffentlichen Straßenraum. Hierzu zählen bspw. autoarme bzw. autofreie Bereiche, die zum Flanieren einladen.

Abb. 51. Gehweg als Hindernis und hierdurch bedingtes Ausweichen auf den Radfahrstreifen.

Folgende Maßnahmen sind bei der Verbesserung der Bedingungen für den Fußverkehr beispielsweise zu berücksichtigen:

- Beseitigung von Stolperstellen auf Gehwegen,
- Schließung von Netzlücken, beginnend mit Fußwegen zu Haltestellen der LVB / S-Bahn,
- Herstellung sicherer, kindgerechter Wege aus allen Wohngebieten zu benachbarten Spiel- und Grünanlagen,
- Umwidmung von Straßen zu Gehwegen, z. B. vor Schulen (Good-Practice: Kant-Gymnasium),
- baulicher Schutz von Gehwegen vor ordnungswidrig abgestellten KFZ auf/vor Gehwegen insbesondere im Kreuzungsbereich.

Handlungsschritte

- Erarbeitung einer Fußverkehrsstrategie (bis 2020)
- Erarbeitung eines Fußverkehrsentwicklungsplanes sowie stadtteilbezogener Fußverkehrskonzepte (ab 2020)
- Umsetzung des 2013 im Bürgerwettbewerb Stadtverkehr prämierten Projekts „Flaniermeile Gottschedstraße“ (bis 2020)
- Verbesserung der Bedingungen für den Fußverkehr in der Innenstadt mit dem Ziel von der „autoarmen“ zur weitgehend autofreien Innenstadt, z. B. durch Sperrung Augustusplatz für den KFZ-Verkehr (bis 2025)
- Einrichtung neuer Fußgängerzonen, z. B. am Lindenauer Markt, Katharinenstraße, Burgplatz (bis 2025)
- Sukzessive Umgestaltung von unwirtlichen Straßenkreuzungen zu attraktiven Stadtplätzen, z. B. Hauptbahnhof-Vorplatz, Dresdner Straße vor Kaufland, Schaffung attraktiver öffentlicher begrünter Räume mit Sitzgelegenheiten

B21 Betriebliches Mobilitätsmanagement in der Stadtverwaltung sowie in Unternehmen fördern

Zielobjekt	ÖPNV / Rad - Attraktivitätssteigerung / Erhöhung Besetzungsgrad PKW		
Wirkung	$NO_{x/2}$: mittel ++ PM_{10}: mittel ++		
räumlich	urban ○	**zeitlich**	mittel-/langfristig
Realisierung	lfd. (Jobticket ab 2020) Mobilitätsmanagement (ab 2020)		
Kosten	ca. 400 TEUR/a (Mehrbedarf aufgrund Arbeitgeberzuschuss für Jobticket Stadtverwaltung; bei einem Zuschuss von 20 EUR/Monat und einem Anstieg der Nutzungszahlen um 50 % ausgehend von 1.100 Jobticketinhabern) ca. 165 TEUR/a (Mehrbedarf bei den Eigenbetrieben aufgrund Arbeitgeberzuschuss für Jobticket; bei einem Zuschuss von 20 EUR/Monat und einem Anstieg der Nutzungszahlen um 50 % ausgehend von 450 Jobticketinhabern) ca. 55 TEUR/a (Mehrbedarf für zusätzliche Personalstelle)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig (Jobticket Stadtverwaltung, Eigenbetriebe, Mobilitätsmanager/in) HWK/IHK (betriebliches Mobilitätsmanagement - Beratung / Ausbildung / Priorisierung Umweltverbund in Unternehmen), LVB		
Beteiligte	Lokale Agenda 21, Mitgliedsunternehmen der HWK/IHK, Leipziger Unternehmen		
Querbezug	LRP 2009 – M1.8 // EKSP – Nr. 4.18 // STEP VöR – Nr. 6.2.2 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.3, M 4.2		

Erläuterungen

Ziel der Maßnahme ist es u. a., den ÖPNV durch attraktive Jobticket-Angebote zu stärken. Dazu soll den Beschäftigten der Stadtverwaltung sowie Eigenbetriebe ein monatlicher Zuschuss zum Jobticket in Höhe von 20 EUR angeboten werden.

Das aktuelle Jobticketangebot für Mitgliedsunternehmen der HWK zu Leipzig mit mindestens einem Beschäftigten wird fortgeführt und auf die IHK und ihre Mitgliedsunternehmen ausgedehnt.

Zur stärkeren Nutzung des Umweltverbundes werden Unternehmen beworben, klare Regelungen für Dienstreisen zu treffen, indem der ÖPNV und das Fahrrad vor dem PKW als Reisemittel genutzt wird. Eine finanzielle Unterstützung zur Anschaffung von Elektrofahrrädern sollte im Rahmen eines betrieblichen Mobilitätskonzeptes mit einem freiwilligen (Teil-)Verzicht auf die Nutzung des eigenen PKW vereinbart werden.

Das Potenzial für E-Lastenräder speziell deren Einsatz auf der letzten Meile wird aktuell noch unterschätzt. Ein Teil des innerstädtischen Warenverkehrs könnte durch E-Lastenräder emissionsfrei und platzsparend abgewickelt werden. Neben dem Güter- und Warenverkehr kann sich das Lastenrad auch für den ambulanten Pflegedienst und im Bereich des Handwerks als geeignetes Transportmittel erweisen. Eine Förderung erfolgt im Rahmen des Mittelstandsförderprogramms der Stadt Leipzig (vgl. Maßnahme B18).

Die Stadt Leipzig unterstützt neue Distributionskonzepte welche auf der Nutzung von E-Lastenrädern basieren. Durch Informationskampagnen, kombiniert damit, E-Lastenräder bei einem Test kennenzulernen, werden Vorbehalte abgebaut und subjektive Einstellungen verändert. Die Kammern unterstützen ihre Mitgliedsunternehmen durch entsprechende Mobilitätsberatung und gezielte Informationskampagnen in Unternehmen.

Ebenso werden Initiativen in Unternehmen angeregt, die auf eine Erhöhung des Besetzungsgrades von PKW beim täglichen Arbeitsweg und auf Dienstreisen orientieren. Der Besetzungsgrad von PKW beträgt in Leipzig 1,4 Personen pro Fahrt [VTA 2016]. Ein Wert, der, zwischenzeitlich noch etwas niedriger, dem Niveau zu Beginn der 1990er Jahre entspricht.

Mit der Schaffung einer zusätzlichen Personalstelle im Mobilitätsmanagement soll die mittel- und langfristig

strategische Ausrichtung hin zu nachhaltiger Mobilität gestärkt und Schnittstellen zwischen der Stadtverwaltung und externen Partnern (z. b. L-Gruppe) effizienter genutzt werden.
Der im Rahmen der Agenda 21 etablierte jährliche Wettbewerb für Leipziger Unternehmen und andere Organisationen mit besonderem Engagement für klimabewusste Mobilität wird fortgeführt und in seiner Attraktivität gestärkt.

Handlungsschritte
- Einführung eines Betriebszuschusses zum Jobticket der Stadtverwaltung und der Eigenbetriebe (ab 2020)
- Fortführung des Jobticket-Angebotes der LVB für Mitgliedsunternehmen der HWK mit mindestens einem Mitarbeitenden im Unternehmen und Angebotsausdehnung auf Mitgliedsunternehmen der IHK (lfd., HWK/IHK)
- Einstiegsberatung von Unternehmen zum betrieblichen Mobilitätsmanagement, Weiterbildungsangebot „Betriebliche/r Mobilitätsmanager/in, Webinar-Angebot „Betriebliches Mobilitätsmanagement und Elektromobilität“, Beratung zum Jobticket etc. (lfd., HWK/IHK)
- Akquise nicht kammerzugehöriger Unternehmen bzgl. der Einführung eines Jobtickets (lfd., LVB)
- Schaffung einer zusätzlichen Personalstelle - Mobilitätsmanager/in (Stadt Leipzig, bis 2020)
- Jährliche Auslobung des Agenda Preises: „Klimabewusst mobil in Leipzig“ (Lokale Agenda 21, LVB)

B22 Erhöhung der Fahrradnutzung in der Stadtverwaltung

Zielobjekt	Radverkehr - Attraktivitätssteigerung, Vorbildwirkung der Stadtverwaltung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	urban ○	**zeitlich**	kurz-/mittelfristig
Realisierung	ab 2019		
Kosten	mittel (ca. 2 TEUR/Pedelec)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	-		
Querbezug	-		

Erläuterungen
Das Dienstfahrrad bietet eine gute Möglichkeit andere Dienststellen schnell und emissionsfrei zu erreichen oder Außentermine wahrzunehmen. Im Vergleich zum PKW entstehen dadurch erheblich geringere Fahrtkosten. Durch die Anschaffung von Pedelecs wird die Hemmschwelle zur Nutzung des Fahrrades als Dienstfahrzeug verringert. Gegenüber einem ausschließlich muskelbetriebenen Fahrrad erhöht sich die durchschnittliche Reichweite. Aufgrund des großen Interesses an der Nutzung des Pedelec im Amt für Umweltschutz soll der städtische Fuhrpark so erweitert werden, dass in jedem Amt mindestens 2 Pedelec zur Verfügung stehen. Um eine entsprechende Vorbildfunktion zu entfalten, sollen die Fahrräder ein eigenes Corporate Design aufweisen. Eine Erhöhung der Fahrradnutzung unter Verzicht auf das KFZ liegt auch im Interesse der städtischen Klimaschutzbemühungen. Die Anschaffung der Fahrräder wird daher aus Mitteln des „Städtischen Klimaschutzfonds“ durch das Amt für Umweltschutz finanziert.

Handlungsschritte
- Analyse der bisherigen Situation der Rad-Nutzung in der Stadtverwaltung, dazu ggf. Einführung eines internen Erfassungssystems über die Radnutzung für die Beschäftigten der Stadtverwaltung (alle Ämter)
- Anschaffung von Pedelec bei den städtischen Ämtern finanziert aus Mitteln des „Städtischen Klimschutzfonds“ (Stadt Leipzig)
- Bewerbung der Anschaffung von Pedelec in allen Ämtern (Stadt Leipzig)

B23 Verbesserungen im Baustellenmanagement, u. a. Vorrang von Baustromanschlüssen gegenüber mobilen Netzersatzanlagen mit Verbrennungsmotor

Zielobjekt	Bautätigkeit - diffuse Staubemissionen		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: hoch +++ Ruß: hoch +++		
räumlich	lokal/urban ⊙○	**zeitlich**	kurzfristig
Realisierung	ab 2018		
Kosten	gering		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig → Baugenehmigungsverfahren		
Beteiligte	Stadtordnungsdienst		
Querbezug	LRP 2009 – M2.4, M2.5, M2.6		

Erläuterungen

Baustellenbedingte Staubemissionen können maßgeblich an Überschreitungen des Tagesgrenzwertes für PM_{10} beteiligt sein. Dies geht aus Untersuchungen im Rahmen der Erarbeitung des LRP 2009 [Stadt Leipzig 2009] sowie den Berichten zur Wirksamkeit der Umweltzone in Leipzig hervor [Löschau et al. 2012, 2013, 2014 und 2015]. Tab. 27 gibt einen Überblick zu den an der Luftmessstation Leipzig-Mitte durch Bautätigkeit im näheren Umfeld verursachten Grenzwertverletzungen. Erkennbar ist, dass in den Jahren 2008, 2010 und 2012 eine Überschreitung der zulässigen 35 Tage im Jahr allein durch Bautätigkeit verursacht wurde. Daher ist es unabdingbar, zumindest alle dem Stand der Technik entsprechenden Maßnahmen zur Verminderung staubförmiger Emissionen zu ergreifen und die Einhaltung von Bestimmungen zu überwachen. Dies gilt sowohl für private Bautätigkeit als auch für die im öffentlichen Auftrag durchgeführten Baumaßnahmen.

Tab. 27. Überschreitung des Tagesgrenzwertes für PM_{10} an der Messstation Leipzig-Mitte durch Bautätigkeit.

Jahr	Anzahl Tage mit PM_{10} > 50 µg/m³	
	aufgrund Bautätigkeit	im gesamten Jahr
2007	3	39
2008	7	39
2010	9	41
2011	13	63
2012	6	39
2013	4	33
2014	1	34

Abb. 52. Staubintensiver Trockenschnitt von Steinen als typischer Arbeitsgang auf Baustellen.

Für die im öffentlichen Auftrag erfolgende Bautätigkeit gibt es klare Vorgaben zum Umweltschutz in den zusätzlichen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau (ZVB/E-StB) sowie für die Ausführung von Bauleistungen im Hochbau. Darin wird verlautbart, dass zum Schutz von Umwelt, Landschaft und Gewässern das beauftragte Unternehmen die durch die Arbeiten hervorgerufenen Beeinträchtigungen bis auf das Unvermeidbare zu minimieren sind. Kommt das beauftragte Unternehmen dem nicht nach, stellt dies einen Verstoß gegen die Vertragsbedingung dar.

Die entsprechend dem Stand der Technik möglichen Minderungsmaßnahmen sind bekannt und werden nachfolgend nur beispielhaft genannt:

- Einsatz von Reifenwaschanlagen auf großen Baustellen, vorübergehende Zuwegungen mit Asphaltdecke,
- Wasserschleier/Befeuchtungsmaßnahmen bei staubintensiven Tätigkeiten (insbesondere beim Abriss sowie beim Umschlag staubender Materialien),
- Schneiden und Trennen von mineralischen Baustoffen (z. B. Beton, Steinzeug) ausschließlich nass,
- Nass-Straßenreinigung im Baustellenbereich,
- Abschalten der Motoren von Baufahrzeugen, Geräten und Arbeitsmaschinen bei Arbeitsunterbrechung,
- Nutzung von Baustrom anstatt mobiler Netzersatzanlagen.

Abb. 53. Dieselbetriebene Netzersatzanlage auf einer Baustelle.

Netzersatzanlagen verfügen in der Regel über einen Dieselmotor. Auf Baustellen dienen diese Anlagen in mobiler Ausführung der Stromversorgung während der Bauphase. Sie unterliegen i. d. R. keinem Genehmigungserfordernis nach BImSchG. Aufgrund häufiger Beschwerden wegen Luft- und Lärmbelästigungen, des lokalen Beitrags zur Ruß- sowie kurzfristigen NO_2-Belastung, welcher insbesondere in dicht besiedelten städtischen Bereichen problematisch sein kann, wird eine Beschränkung des Betriebs von dieselbetriebenen Netzersatzanlagen vorgenommen. Die Betriebsbeschränkung gilt, wenn zur Stromversorgung der Baustelle ein Baustromanschluss zur Verfügung steht bzw. unproblematisch verfügbar gemacht werden kann. Sofern kein Baustromanschluss in verhältnismäßiger Weise bereit gestellt werden kann, ist über mögliche Anforderungen im Einzelfall zu entscheiden. Hierbei ist der Einwirkungsbereich der Anlage insbesondere der Abstand zur nächstliegenden schutzbedürftigen Nutzung (z. B. Wohnnutzung), die Leistungsklasse und die Abgasstufe der Netzersatzanlage zu betrachten. Im Amt für Umweltschutz wurden dazu verschiedene Variantenrechnungen beispielhaft durchgeführt. Etwaige Schutzabstände sollen primär gewährleisten, dass der Grenzwert für das Stundenmittel der Konzentration an NO_2 in Höhe von 200 µg/m³ nicht überschritten wird.

Handlungsschritte

- Formulierung von Auflagen im Baugenehmigungsverfahren (ab 2018)
- Überwachung der Einhaltung von Auflagen im Genehmigungsbescheid bzw. in den vertraglichen Bedingungen zu Bauleistungen im öffentlichen Auftrag (ab 2018)

B24 Einsatz emissionsarmer Baumaschinen und -geräte bei Aufträgen der Stadt Leipzig sowie der L-Gruppe

Zielobjekt	Baumaschinen und -geräte – Verringerung der Motoremissionen		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering + Ruß: hoch +++		
räumlich	lokal ⊙	**zeitlich**	kurzfristig
Realisierung	2019 (danach fortlaufend)		
Kosten	gering (Stadt Leipzig)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig, L-Gruppe		
Beteiligte	-		
Querbezug	LRP 2009 – M2.2		

Erläuterungen

Für Baumaschinen gelten im Vergleich zu Kraftfahrzeugen weniger strenge Abgasstandards. Die damit einhergehenden Schadstoffemissionen können lokal in dicht besiedelten Bereichen zu sehr hohen Belastungen der Luft führen (siehe Anhang C - Karten 38, 39). Insbesondere werden gesundheitsschädliche Rußpartikel emittiert. Für Baustellen der Stadt Leipzig und solche, die im Auftrag der Unternehmen der L-Gruppe eingerichtet werden, sollen daher die in Tab. 28 ff. näher bezeichneten Umweltstandards als Mindestanforderungen gelten und bei der Vergabe von Bauleistungen berücksichtigt werden. Die Vorgaben korrespondieren überwiegend mit dem Beschluss der 83. Umweltministerkonferenz zu den Empfehlungen zum Einsatz emissionsarmer Baumaschinen bei öffentlichen Ausschreibungen [UMK 2014] und dem Erlass des Sächsischen Staatsministeriums der Finanzen vom 22. Juni 2015. Dieser ordnet gegenüber dem Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement den Einsatz emissionsarmer Baumaschinen bei Baumaßnahmen in den Innenstadtbereichen der Großstädte Dresden, Leipzig und Chemnitz mit Wirkung zum 31. Juli 2015 an [SMUL 2015].

Abb. 54. Baumaschine vor einem Wohngebäude.

Zum besseren Verständnis wird darauf hingewiesen, dass im Weiteren in Bezug genommene Richtlinien (RL) zwischenzeitlich aufgehoben und durch anspruchsvollere Regelungen (u. a. höhere Abgasstandards) bei der Typzulassung ersetzt wurden. Die in Tab. 28 für mobile Maschinen und Geräte bezeichneten Mindestanforderungen richten sich daher an Maschinen im Bestand.

Tab. 28. Mindestabgasstandards für Bau- und Arbeitsmaschinen in Abhängigkeit von der Leistungsklasse.

Leistungsklasse	Mindestabgasstandards für Baumaschinen	Selbstfahrende Arbeitsmaschine mit Typzulassung des Motors nach LKW-Standard	Mobile Maschinen und Geräte mit konstanter Motordrehzahl
ab 19 kW und < 37 kW	Stufe IIIA*	Mindestens Euro IV**	Partikelfilter (werksseitig oder nachgerüstet***)
ab 37 kW und < 56 kW	Stufe IIIB*		
ab 56 kW bis 560 kW	Stufe IV*		

* jeweils gemäß NRMM (*Non-road mobile machinery*-Richtlinie 97/68/EG, aufgehoben)

** Stufe B1 (Euro IV) gemäß Richtlinie 99/96/EG (aufgehoben)

*** für die Nachrüstung müssen Partikelfilter mit anerkannter Zertifizierung verwendet werden

Die Anforderungen werden durch eine Ergänzung/Überarbeitung der Dienstanweisung über die Anwendung der Vergabeordnung für Bauleistungen der Stadt Leipzig festgelegt. Um eine entsprechende Übergangsfrist zu gewähren, erfolgt eine gestufte Einführung nach zwei Kategorien:

Kategorie 1 ab dem 01.07.2019
Kategorie 2 ab dem 01.01.2020

Kategorie 1
- Radlader, Baggerlader, Raupenlader, Kompaktlader, Teleskoplader, sonstige Lader
- Kompressoren, Generatoren
- Mörtelförderer und Verputzgeräte, Betonmischer und Betonpumpen
- Pumpen zum Wassermanagement
- Selbstfahrende Arbeitsmaschinen mit Typzulassung des Motors nach Richtlinie 88/77/EWG (Abgasnorm für LKW, aufgehoben), unabhängig von der Maschinenkategorie

Kategorie 2
- Mobilbagger, Standbagger, Hydraulikbagger, Seilbagger, Schreitbagger, Minibagger, Kompaktbagger, Teleskopbagger, sonstige Bagger
- Muldenkipper (Dumper), Planierraupen
- Verdichtungsmaschinen

Die in den Kategorien 1 und 2 nicht aufgeführten Maschinenklassen werden, auf Grund des als gering eingeschätzten Beitrages zur Gesamtemission von Dieselruß aus Baumaschinen, von der Einhaltung der Umweltstandards ausgenommen.
Ist eine Baumaschine mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“ (DE-UZ 53) gekennzeichnet [RAL 2015], bedarf es keiner weiteren Nachweise bzgl. der Einhaltung der o. g. Mindestanforderungen.

Handlungsschritte
- Überarbeitung der Dienstanweisung über die Anwendung der Vergabeordnung für Bauleistungen (ehemals DA Nr. 11/2002) (2019)
- Berücksichtigung der Anforderungen bei der Auftragsvergabe (ab 2019)
- Vorortkontrolle der Einhaltung der Vertragsbedingungen durch das Bauunternehmen oder durch eine beauftragte Person

B25 Prüfung hinsichtlich der Verwendung fester und flüssiger Brennstoffe im Rahmen der Bauleitplanung

Zielobjekt	Kleinfeuerungsanlagen - Emissionsminderung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: hoch +++ PM_{10}: mittel ++ (jeweils bezogen auf das zu planende Gebiet)		
räumlich	lokal/urban ⊙○	**zeitlich**	kurz-/mittelfristig
Realisierung	ab 2018		
Kosten	gering		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	Bezirksschornsteinfegermeister oder Bezirksschornsteinfegermeisterinnen (Innung)		
Querbezug	LRP 2009 – M4.1		

Erläuterungen

Eine Beschränkung der Verwendung bestimmter luftverunreinigender Stoffe ist im Rahmen der Bauleitplanung auf der Grundlage des § 9 Abs. 1 Nr. 23 Ziffer a) BauGB möglich und wurde in der Stadt Leipzig in Bezug auf den Einsatz fester Brennstoff in Anlagen der 1. BImSchV bereits praktiziert. Mit der Novellierung der 1. BImSchV im Jahr 2010 und dem Inkrafttreten der Anforderungen der Stufe 2 der 1. BImSchV im Jahr 2015 ist die bisherige in den B-Plänen getroffene Festsetzung überholt. Sie beinhaltete das zeitliche Vorziehen der Stufe 2 für neu zu errichtende Anlagen.

Festbrennstofffeuerungsanlagen haben gegenüber Feuerungsanlagen, die mit Gasen der öffentlichen Gasversorgung als Brennstoff betrieben werden erheblich höhere Emissionen an Stickoxiden und Feinstaub (PM_{10}). Auch wenn im Sinne des Klimaschutzes bzw. Schutzes unserer natürlichen Ressourcen der Einsatz regenerativer Energieträger zu begrüßen ist, kann vor allem in dicht besiedelten Bereichen der bundesimmissionsschutzrechtlich verankerte Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen diesem Ansinnen entgegenstehen. Ölfeuerungsanlagen haben gegenüber Feuerungsanlagen, die mit Gasen der öffentlichen Gasversorgung als Brennstoff betrieben werden, insbesondere höhere Emissionen an Stickoxiden.

Zur Veranschaulichung dessen sei der Sachverhalt anhand eines Beispiels näher beleuchtet. Zunächst wird angenommen, dass ein neues Wohnquartier in Leipzig errichtet werden soll. Die Belastung auf der zukünftigen Quartiersfläche oder einem Teil dieser betrage im Jahresmittel 26 µg/m³ bei PM_{10} und 37 µg/m³ bei NO_2. In Abhängigkeit von der (potenziellen) Deckung des Gebäudeenergiebedarfs verändert sich die nunmehr als Vorbelastung anzusehende Konzentration von 26 µg/m³ bzw. 37 µg/m³ wie in Tab. 29 aufgezeigt.

Tab. 29. Beispielhaft berechnete Jahresmittelwerte der PM_{10}- und NO_2-Konzentration gemittelt über die Fläche des Untersuchungsgebietes sowie auf der maximal beaufschlagten Fläche bei unterschiedlicher Deckung des Energiebedarfs bezogen auf den Brennstoffeinsatz.

Deckung Energiebedarf	PM_{10} in µg/m³		NO_2 in µg/m³	
	Flächen-Mittel	Flächen-Max	Flächen-Mittel	Flächen-Max
0 %	26	26	37	37
100 % Erdgas	26	26	37	38
100 % Heizöl (EL)	26	26	38	39
100 % Holzpellet	27	27	41	43
85 % Erdgas + 15 % Holz*	28	29	38	39

* Zusatzfeuerung

Die in Tab. 29 veranschaulichten Szenarien basieren auf dem Arbeitsblatt BIOMIS [Scheffknecht 2014]. Für die betreffenden Feuerungsanlagen wurde der höchste Stand der Technik gewählt. Hiervon ausgenommen sind die Zusatzfeuerungen mit Holz als Brennstoff. Bei diesen wurde ein moderater Stand der Technik berücksichtigt. Einzelraumfeuerungen, wie z. B. Kamineinsätze, durchlaufen zwar eine Typprüfung im Hinblick auf die Anforderungen der Anlage 4 der 1. BImSchV. Das Emissionsverhalten dieser Feuerstätten ist aber stark von der späteren Betriebsweise und den verwendeten Brennstoffen abhängig und kann sich dadurch deutlich von den Prüfbedingungen unterscheiden.
Im Ergebnis der vorbeschriebenen Auswirkungen einer auf Heizöl sowie vollständig oder teilweise auf Festbrennstoffen basierenden Energiebedarfsdeckung auf die Luftschadstoffbelastung mit PM_{10} und NO_2 wird in neuen B-Plänen folgende Festsetzung im Einzelfall aufgenommen:

„Im räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplanes ist die Verwendung fester (<optional>: und flüssiger Brennstoffe (ausgenommen Flüssiggase)) in Feuerungsanlagen, die dem Anwendungsbereich der 1. BImSchV unterfallen, unzulässig. Darin eingeschlossen ist auch der Betrieb von Anlagen als Zusatzheizung.“

Die Festsetzung dient der lokalen Minderung der PM_{10}- und NO_2-Belastung im zu planenden Quartier sowie der anteiligen Senkung der Hintergrundbelastung im gesamten Stadtgebiet. Im besonderen Fokus stehen dabei die Straßenabschnitte, an denen die gesetzlichen Grenzwerte für die genannten Luftschadstoffe überschritten sind bzw. an denen die Gefahr einer möglichen Überschreitung besteht.
Die Entscheidung über die Aufnahme dieser Festsetzung wird abhängig von der räumlichen Lage des Bebauungsplangebietes, insbesondere von der im Jahresmittel anstehenden Vorbelastung mit den Luftschadstoffen PM_{10} und NO_2 im Plangebiet bzw. dessen näheren Umfeld, getroffen.
Die Voraussetzung für die Aufnahme einer Verwendungsbeschränkung für feste/flüssige Brennstoffe in den B-Plan liegen vor, wenn das zu beplanende Gebiet:

- selbst einen nicht nur kurzfristig vorübergehend zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Bereich enthält innerhalb dessen die Grenzwerte für die Luftqualität bereits überschritten sind (Wohnen, Ausbildung/Schule, Kinder-/Senioreneinrichtung, Krankenhaus-/Kurklinik oder vergleichbar), ausgenommen Bereiche nach Maßgabe von § 1 Nr. 20 der 39. BImSchV auf dem Gelände von Arbeitsstätten, oder
- die vorgenannten Bereiche enthält bei denen die Gefahr besteht, dass die zu erwartende Luftschadstoffbelastung, berechnet als Summe aus Vorbelastung und Zusatzbelastung (= konservativ erwartbarer Beitrag der potenziell zu errichtenden Kleinfeuerungsanlagen), die Luftqualitätsgrenzwerte überschreitet oder
- aufgrund der besonderen räumlichen Lage und Luftschadstoffbelastung eine Festsetzung begründet.

Für die Ermittlung der Vorbelastung können die Karten zur PM_{10}- und NO_2-Gesamtbelastung (vgl. Anhang C - Karten 25 und 27) als Orientierung herangezogen werden. Eine Festsetzung begründet sich, wenn die Vorbelastung in folgenden Konzentrationsbereichen liegt oder darüber hinaus geht:

NO_2: 30 – 35 µg/m³ (Festbrennstoffe ausgeschlossen),
NO_2: 35 – 40 µg/m³ (Festbrennstoffe + Flüssigbrennstoffe ausgeschlossen mit Ausnahme von Flüssiggas),
PM_{10}: 24 – 28 µg/m³ (Festbrennstoffe ausgeschlossen).

Eine Festsetzung ist nicht erforderlich, soweit auf den o. g. Rasterflächen gemäß Flächennutzungsplan der Stadt Leipzig keine Wohnnutzung vorgesehen ist.
Die jeweils zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister oder Bezirksschornsteinfegermeisterinnen werden über die Festsetzung im B-Plan durch das Amt für Umweltschutz in Kenntnis gesetzt.

Handlungsschritte

- Neu zu planende und zu überplanende Gebiete hinsichtlich der o. g. Kriterien für die Festsetzung der Verwendungsbeschränkung prüfen
- Entscheidung über die Aufnahme der Festsetzung in den jeweiligen B-Plan
- B-Plan nach Beschluss an zuständige Bezirksschornsteinfegermeister und Bezirksschornsteinfegermeisterinnen weiterleiten

B26 Ausbau des Fernwärmenetzes in Leipzig

Zielobjekt	Kleinfeuerungsanlagen - Emissionsminderung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + (- ca. 2.000 kg/a) PM_{10}: gering + (- < 5 kg/a) (bezogen auf die Flächenbelastung im Leipziger Westen)		
räumlich	lokal/urban ⊙○	**zeitlich**	kurz-/mittelfristig
Realisierung	2016 – 2019, danach lfd.		
Kosten	1.250 TEUR (Stadt Leipzig: 62,5 TEUR / Stadtwerke: 187,5 TEUR / EFRE: 1.000 TEUR → bezogen auf den Leipziger Westen)		
Zuständigkeit	Stadtwerke		
Beteiligte	Netz Leipzig GmbH, Stadt Leipzig		
Querbezug	EKSP – Nr. 3.1 // INSEK FK „Klimaschutz und Technische Infrastruktur“ – M 2.1		

Erläuterungen

Im Rahmen der EFRE-Förderung ist für das Fördergebiet „Leipziger Westen“ eine hocheffiziente KWK gespeiste Wärmeversorgung öffentlicher Gebäude vorgesehen. Geplant ist die Errichtung zweier Hauptstränge mit der Anbindung bspw. der Erich-Zeigner-Grundschule, des Karl-Heine-Gymnasiums, der Stadtteilbibliothek Plagwitz und der Musikalischen Komödie (MuKo), vgl. Abb. 55. Nach Ende der Förderung sind die Stadtwerke Leipzig für den weiteren Ausbau und Anschluss von privaten Gebäuden verantwortlich. Das Vorhaben trägt anteilig dazu bei, die Luftschadstoffbelastung in dem Gebiet sowie der stark luftschadstoffbelasteten Lützner Straße zu mindern.

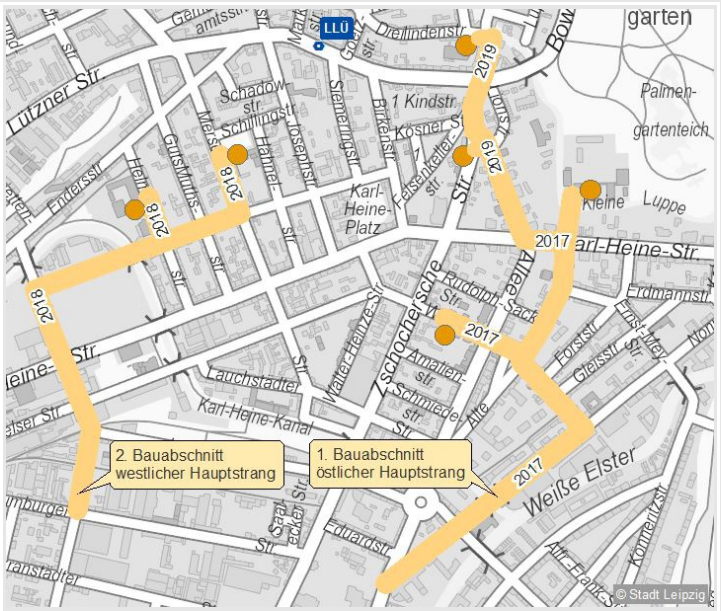


Abb. 55. Fernwärmeausbau am Bsp. Leipziger Westen.

In Gebieten im östlich gelegenen Stadtteil Anger-Crottendorf wurde bereits im Jahr 2016 eine Fernwärmeversorgung hergestellt. Neben der 74. Grundschule wurden die Käthe-Kollwitz-Sprachheilschule und ein benachbarter Kindergarten angeschlossen.

Auf Quartiersebene sind zudem Nahwärmeversorgungssysteme anzustreben, um flexibel auf rechtliche und energetische Entwicklungen eingehen zu können. Maßnahmen sind u. a. der Einsatz von innovativen Speicherlösungen (Wärme und Strom), der Einsatz von Nahversorgungslösungen auf Basis von Kraft-Wärme-Kopplung oder erneuerbarer Energien. Langfristig soll der schrittweise Umbau der Fernwärmeversorgung mit steigendem Anteil erneuerbarer Energien und Substitution der fossilen Großkraftwerke erfolgen.

Handlungsschritte

- Realisierung der Fernwärmeversorgung der Erich-Zeigner-Grundschule, des Karl-Heine-Gymnasiums, der Stadtteilbibliothek Plagwitz und der Musikalischen Komödie
- Erschließung weiterer Fernwärmepotenziale und deren schrittweiser Ausbau

B27 Förderung einer umweltfreundlichen Energie-/Wärmeversorgung bei der Veräußerung fiskalischer Liegenschaften der Stadt Leipzig sowie bei der LWB

Zielobjekt	Kleinfeuerungsanlagen - Emissionsminderung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	lokal/urban ⊙○	**zeitlich**	kurz-/mittelfristig
Realisierung	ab 2018		
Kosten	gering		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig, LWB		
Beteiligte	-		
Querbezug	-		

Erläuterungen

Wie bereits unter Maßnahme B25 erläutert, haben insbesondere Festbrennstofffeuerungsanlagen gegenüber Feuerungsanlagen, die mit Gasen der öffentlichen Gasversorgung als Brennstoff betrieben werden, deutlich höhere Emissionen an Feinstaub und Stickoxiden.

Für nicht verwaltungsgenutzte, fiskalische Grundstücke hat die Stadt Leipzig eine gewisse Privatautonomie, unter welchen Bedingungen sie ein Grundstücksgeschäft eingeht. Entsprechend dem Ziel „Leipzig wächst nachhaltig“ wird bei der Veräußerung fiskalischer Liegenschaften, bspw. für die Neuschaffung von Wohnraum, als Kriterium eine umweltfreundliche Energieversorgung angestrebt. In diesem Zusammenhang werden Gebote von Interessenten auf fiskalische Liegenschaftsangebote der Stadt Leipzig bevorzugt berücksichtigt oder im Rahmen der Konzeptauswertung günstiger bewertet, sofern freiwillig auf den Einsatz fester Brennstoffe verzichtet wird und sich der Bieter oder die Bieterin beim Erwerb hierzu verpflichtet. Die Maßnahme bleibt bei der Schaffung sozialer Infrastruktur unberücksichtigt. Analog dazu wird beim Verkauf von Liegenschaften seitens der Leipziger Wohnungs- und Baugenossenschaft (LWB) auf eine festbrennstofffreie Energieversorgung hingewirkt. Dementsprechend gestaltete Gebote auf sanierungsbedürftige Objekte werden im Zuge der Veräußerung bevorzugt berücksichtigt.

Handlungsschritte

- Einführung des Bewertungskriteriums „umweltfreundliche Energie-/Wärmeversorgung (Verzicht auf feste Brennstoffe)“
- bevorzugte Berücksichtigung entsprechender Angebote bei der Erteilung des Zuschlags

B28 Gewährleistung und Erhalt von Luftleitbahnen mit stadtklimatisch bedeutsamer Funktion

Zielobjekt	Stadtplanung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: mittel ++ PM_{10}: mittel ++		
räumlich	lokal/urban ⊙○	**zeitlich**	kurz-/mittelfristig
Realisierung	lfd. bis 2018 (Stadtklimamodellierung/- untersuchung)		
Kosten	gering		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	-		
Querbezug	INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 3.2 / FK „Freiraum und Umwelt“ – M 3.3		

Erläuterungen

Eine optimale Durchlüftung des Stadtgebietes trägt zu einer zügigen Verdünnung der emittierten Luftschadstoffe und deren Abtransport bei. Der Austausch und der Transport von Luftmassen wird überwiegend durch die Richtung und Stärke der großräumigen Windbewegungen und kleinräumig durch die Ausprägung der innerstädtischen Baustruktur bestimmt. Ebenso können sich nächtlich ausbildende Kaltluftströme, während strahlungsarmer Wetterlagen, zu einer Verbesserung der städtischen Frischluftversorgung und Luftschadstoffverdünnung beitragen. Vor diesem Hintergrund gilt es, bestehende vom Wind sowie thermisch induzierte Luftleitbahnen von baulichen Hindernissen frei zu halten und vorhandene Kaltluftentstehungsgebiete vor Versiegelung zu schützen. Um bei städtebaulichen Planungen dies entsprechend berücksichtigen zu können, ist es erforderlich, konkrete Kenntnis über die vorhandenen Luftleitbahnen und Kaltluftgebiete zu erlangen. Darüber hinaus ist beabsichtigt, entsprechende Planungshinweiskarten erstellen zu lassen.

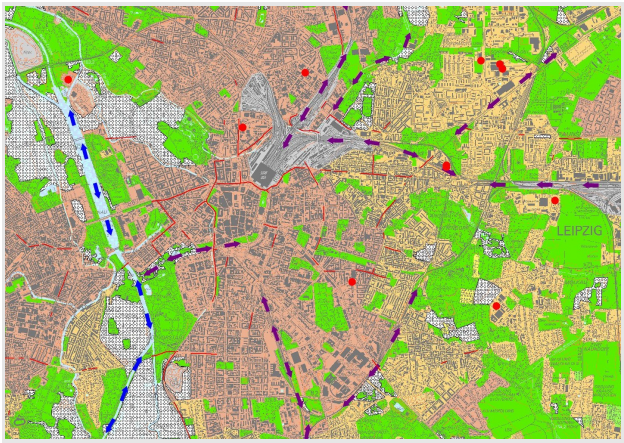


Abb. 56. Ausschnitt der Bewertungskarte Klima/Luft der Stadtklimauntersuchung 2010 [Steinicke und Schwab 2010].

Handlungsschritte

- Durchführung/Beauftragung einer stadtweiten Klimauntersuchung (Modellierung) bis zu einer räumlichen Auflösung von 10 x 10 m (2018)
- Berücksichtigung der Modellergebnisse in der Stadtplanung

B29 Unterstützung nachhaltiger Mobilitätskonzepte auf Quartiersebene – autoarmes Wohnen und Arbeiten

Zielobjekt	KFZ-Verkehr – Verringerung von Emissionen und Flächenverbrauch		
Wirkung	$NO_{x/2}$: mittel ++ PM_{10}: mittel ++		
räumlich	urban ⊙○	**zeitlich**	mittel-/langfristig
Realisierung	lfd.		
Kosten	gering		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig (für Neuplanung sowie ausgewählte Bestandsquartiere, u. a. Schwerpunktgebiete nach INSEK) LWB (für eigene Liegenschaften)		
Beteiligte	Stadt Leipzig, LVB, Stadtwerke		
Querbezug	EKSP – Nr. 1.23 // STEP VöR – Nr. 6.1.3 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 1.2, M 2.3, M 3.3 / FK „Klimaschutz und Technische Infrastruktur – M 1.4 // Konzept „Leipzig – Stadt für intelligente Mobilität“ – C.2		

Erläuterungen

Im Jahr 2008 verfügten rund 58 % der Leipziger Haushalte über mindestens einen PKW. Im Jahr 2015 liegt der Wert bei fast 67 %. Das Auto gewinnt zunehmend an Bedeutung, was insbesondere in den gründerzeitlichen Quartieren problematische Folgen hat [VTA 2016].

Um dem Bevölkerungswachstum und der damit einhergehenden Zunahme an KFZ u. a. zu begegnen, wird bei neu zu planenden Wohnquartieren sowie gemischten Quartieren geprüft, inwieweit eine deutliche Reduzierung der KFZ-Stellplätze umsetzbar ist. Zwingende Voraussetzung hierfür ist eine gute Anbindung des zukünftigen Quartiers an den ÖPNV und die frühzeitige Fokussierung im Planungsprozess sowie Abstimmung mit Investierenden. Primär wird es daher Aufgabe sein, bevorzugt Quartiere mit Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr zu entwickeln bzw. den öffentlichen Nahverkehr quartiersgerecht anzubinden. Soweit möglich, gilt es mit potenziellen Investierenden bereits im Planungsprozess, städtische Anforderungen hinsichtlich einer attraktiven Infrastruktur für den Fahrradgebrauch und die Einbindung von Carsharing zu klären.

In Bestandsquartieren besteht die Herausforderung, attraktive Angebote bzw. Voraussetzungen für alternative Mobilitätsformen, z. B. (E-)-Carsharing, zu schaffen. Maßnahmen dazu können bspw. im Rahmen einer Gebäudesanierung und Umfeldgestaltung oder im Rahmen von Stadtteilentwicklungs- und Quartiersplänen mitgedacht werden. Aktuell erfolgt die Bearbeitung eines Mobilitätsplanes für den Leipziger Osten.

Handlungsschritte

- ÖPNV-gerechte Quartiersplanung mit fußläufigen Zugangswegen zum ÖPNV von soweit möglich max. 300 m (Straßenbahn/Bus) bzw. 500 m (S-Bahn)
- bevorzugte Entwicklung von Gebieten mit bereits vorhandenem ÖPNV-Anschluss, bei Neuplanungen wird mindestens eine wirtschaftliche Busanbindung gewährleistet
- Abstimmung zwischen Wohnraumplanung, Verkehrsplanung und Verkehrsunternehmen (vorausschauender Ausbau des ÖPNV-Netzes)
- frühzeitige Einbeziehung von Investierenden – nachhaltige Mobilität als Stadtentwicklungsziel vermitteln und mögliche Kostenbeteiligung an der Schaffung der ÖPNV-Infrastruktur vereinbaren
- Erarbeitung von Mobilitätskonzepten ab Quartieren mit mehr als 100 Wohneinheiten
- Erarbeitung von Mobilitätskonzepten für bestehende Quartiere unter intensiver Einbeziehung der betroffenen Personen im Quartier
- Planung von Stellflächen für Carsharing (z. B. auch als Mobilitätsstationen)
- Fokus auf Stärkung des Radverkehrs – sichere Abstellmöglichkeiten, barrierefreie Zugänge unter Berücksichtigung der Anforderungen an den Gebrauch von Lastenrädern (Platzbedarf)
- Aufstellung B-Plan und Abschluss städtebaulicher Verträge zur Absicherung der Konzepte (bei neu zu pla-

nenden Quartieren)
- Prüfung eines Bonusprogramms – kostenfreies oder vergünstigtes ÖPNV-Ticket bei Abschluss neuer Mietverträge (LWB)

B30 Priorisierte Ausweisung und Ansiedlung von Industrie- und Gewerbestandorten an Bahngleisanschlüssen sowie Zugangspunkten zum ÖPNV

Zielobjekt	Stadtplanung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: mittel ++ PM_{10}: mittel ++		
räumlich	lokal/urban ⊙○	**zeitlich**	mittel-/langfristig
Realisierung	ab 2018		
Kosten	gering		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	-		
Querbezug	STEP VöR – Nr. 4.3.3, S. 29 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 1.3, M 4.1, M 4.2		

Erläuterungen

Bei der Ansiedlung von Industrie und Gewerbe sind umweltfreundliche Infrastrukturen wie Gleisanschlüsse zu priorisieren. Die Standortplanung für Unternehmen mit hohem Güterdurchsatz und erheblicher Verkehrserzeugung soll im Rahmen der Bauleitplanung entlang des Schienennetzes erfolgen. Dabei sind auch reaktivierbare Infrastrukturen (z. B. Umschlaganlagen, Gleise) verstärkt einzubeziehen, dies gilt insbesondere für große Industrie- und Gewerbeflächen, wie z. B. „Seehausen II“. Dort, wo es sinnvoll ist, sollen Anschlussgleise neu gebaut werden. Der Wirtschaftsverkehr soll dadurch stadtverträglich von der Straße auf die Schienen verlagert werden.

Für die Entwicklung gewerblicher Standorte ist die Anbindung an den ÖPNV von ebenso großer Bedeutung. Ein attraktiver Anschluss an das öffentliche Nahverkehrssystem trägt dazu bei, Pendlerströme zu verringern. Neben geringeren Kraftfahrzeugemissionen profitiert der Wirtschaftsverkehr von einer verkehrlichen Entlastung der Straßen.

Handlungsschritte

- priorisierte Planung, Bereitstellung und Bewerbung von gewerblich-/industriell nutzbaren Flächen mit Bahnanschluss
- Berücksichtigung vorhandener sowie potenziell wirtschaftlich tragfähiger Zugangsmöglichkeiten zum ÖPNV (300 m Straßenbahn, 500 m S-Bahn), sofern ein schienengebundener ÖPNV nicht tragfähig ist, wird eine Busanbindung gewährleistet

B31 Förderung der Fassadenbegrünung

Zielobjekt	Stadtgrün/Straßenbegleitgrün - Luftschadstoffminderung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: ca. 7 % PM_{10}: ca. 11 % (Minderung bezogen auf den Jahresmittelwert)[11] $NO_{x/2}$: mittel ++ PM_{10}: mittel ++		
räumlich	lokal/urban ⊙○	**zeitlich**	mittel-, langfristig
Realisierung	lfd. (Aktion „Kletterfix“) / bis 2020 (Fassadengrünstrategie)		
Kosten	30 TEUR/a (Aktion „Kletterfix“)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig (Fassadengrünstrategie, Aktion „Kletterfix“), Ökolöwe e. V. (Aktion „Kletterfix“)		
Beteiligte	-		
Querbezug	LRP 2009 – M4.5 // INSEK FK „Freiraum und Umwelt“ – M 1.3, M 3.3		

Erläuterungen

Die Möglichkeit der Fassadenbegrünung ist insbesondere an Standorten oder in Gebieten mit geringem Grünanteil eine Möglichkeit, die Luftqualität und das Mikroklima zu verbessern. An Stellen, wo aus Platzgründen oder aufgrund ungünstiger Luftströmungsverhältnisse, zur Vermeidung eines „Tunneleffekts“, keine Bäume gepflanzt werden können, bietet sich die Begrünung von Gebäudefassaden an, vgl. Abb. 57.

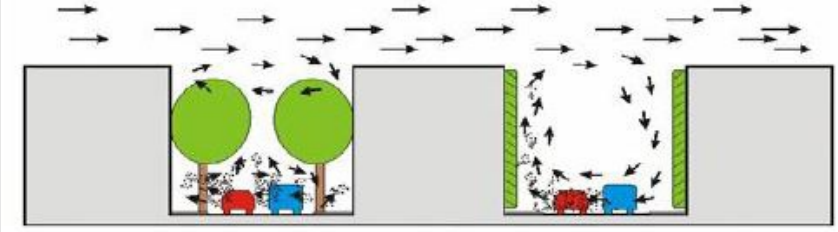


Abb. 57. Verteilung der Luftschadstoffe in einer unterschiedlich begrünten Straßenschlucht [zit. nach Kappis et al. 2007, S. 105].

An der Aktion „Kletterfix“ können immobilienbesitzende als auch -mietende Personen in Leipzig teilnehmen.

Um eine effektive Filterleistung zu erzielen, sollte die Fassadenbegrünung eine möglichst große Fläche erfassen. Die Deposition von Aerosolen kann dabei durch eine Schichtdicke der Begrünung von mindestens zwei Blättern gesteigert werden [zit. nach Kappis et al. 2007, S. 123].

Zur Intensivierung der Fassadenbegrünung an öffentlichen und privaten Gebäuden wird seitens der Stadt Leipzig die Erarbeitung einer Fassadengrünstrategie geprüft. Bestandteil der strategischen Ausrichtung sollte ein entsprechendes Förderprogramm sein. Eine mögliche Fassadengrünstrategie umfasst auch die Eignung von Licht- und Strommasten zum Zwecke einer Begrünung.

Eine weitere Option ist ggf., die Fassadenbegrünung als Kompensationsmaßnahme zu berücksichtigen. Nach § 13 BNatSchG sind unvermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft, wie sie bspw. bei der Neuerrichtung baulicher Anlagen entstehen, durch Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen oder, soweit dies nicht möglich ist, durch einen Ersatz in Geld zu kompensieren. Soweit Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen nicht am Ort des Eingriffs vorgenommen werden können, sind anderweitig verfügbare Flächen zu prüfen.

Handlungsschritte

- dauerhafte Öffentlichkeitsarbeit/Bewerbung der Aktion „Kletterfix“ durch Stadt Leipzig und Ökolöwe e. V.
- Pflanzenauswahl und Beratung, kostenlose Abgabe der Kletterpflanzen durch Ökolöwe e. V.
- bei allen öffentlichen Bauvorhaben der Stadt Leipzig wird eine Fassadenbegrünung angestrebt; ein aus städtebaulicher Situation heraus ausgeübter Verzicht ist im Baubeschluss gesondert zu begründen (lfd.)

[11] Laut Modellrechnung an einer Straßenschlucht unter Berücksichtigung einer realistischen Windverteilung und -geschwindigkeit am Beispiel von London, Verhältnis Gebäudehöhe zu Straßenschluchtbreite = 1, Straßenschluchtlänge = 40 m [Pugh et al. 2012].

- im Rahmen der Bauleitplanung wird, neben der Dachbegrünung, auch die Fassadenbegrünung als luft- und klimaverbessernde Maßnahme an baulichen Anlagen geprüft und bei Geeignetheit festgesetzt (lfd.)
- Prüfung/Erarbeitung einer Fassadengrünstrategie (Stadt Leipzig, bis 2020)
- Prüfung von Fassadenbegrünung als Kompensationsmaßnahme (Stadt Leipzig, bis 2020)

B32 Pflege des Straßenbaumbestandes unter dem Aspekt der Erhaltung einer optimalen Baumvitalität

Zielobjekt	Stadtgrün - Straßenbäume		
Wirkung	$NO_{x/2}$: ca. 15 g/Baum und Jahr PM_{10}: ca. 15...100 g/Baum und Jahr $NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	lokal/urban ⊙○	**zeitlich**	mittel-/langfristig
Realisierung	ab 2019		
Kosten	4.539 TEUR/a für Bestand + 80 TEUR/a für Bestandszuwachs (ab 2022) (Bestandszuwachs: 46,30 EUR/Baum Folgekosten im Ergebnishaushalt + 33,70 EUR/Baum finanziert über Straßenreinigungsgebühr → kumulative Folgekosten unter Berücksichtigung der Preissteigerung ab 2022 ca. 50 TEUR/a)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	-		
Querbezug	LRP 2009 – M4.2 // Straßenbaumkonzept // INSEK FK „Freiraum und Umwelt“ – M 1.3		

Erläuterungen

Der monetäre Wert des Leipziger Straßenbaumbestandes wird auf rund 168.000 TEUR geschätzt [Stadt Leipzig 2017, S. 67]. Noch nicht berücksichtigt ist darin der von den Straßenbäumen geleistete Beitrag im städtischen Ökosystem. Jeder Baum ist Lebensraum für eine Vielzahl weiterer makroskopischer und mikroskopischer Organismen. Bäume vermitteln uns Menschen eine überwiegend positive Assoziation und steigern unser subjektives Wohlbefinden.

Neben der Aufnahme und Reduktion von CO_2 in der Atmosphäre und der Verringerung städtischer Überwärmung im Sommer, tragen Bäume das Potenzial die Luftqualität positiv zu beeinflussen.

Folglich spielt über die Pflanzung zusätzlicher Straßenbäume hinaus der Erhalt des Bestandes an Straßenbäumen eine wesentliche Rolle. Zum Bestandserhalt zählen baumpflegerische Maßnahmen wie z. B. der Baumschnitt und die Wundbehandlung sowie die Pflege der Baumscheibe. Die Mehrzahl der Straßenbäume in Leipzig sind von mittlerem Alter. Sie haben ihre am Standort mögliche Wuchshöhe und ihr mögliches Kronenvolumen bereits erreicht und entfalten in diesem Alter ihr volles Potenzial im Hinblick auf die Verringerung der Schadstoffbelastung der Luft.

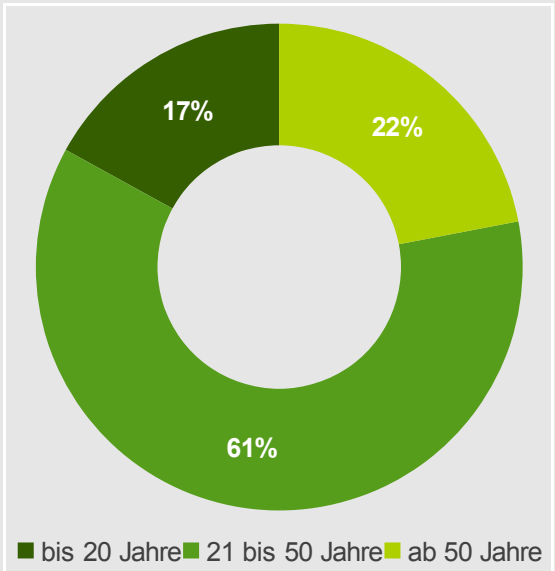


Abb. 58. Altersstruktur der Straßenbäume in Leipzig (Stand: 12/2016).

Handlungsschritte

- Bereitstellung ausreichender finanzieller Mittel für den pflegerischen Erhalt des Straßenbaumbestandes
- Umsetzung des Straßenbaumkonzeptes (Vorlage VI-DS-04570)

B33 Pflanzung von 1.000 zusätzlichen Straßenbäumen pro Jahr unter Berücksichtigung der Luftschadstoffbelastung und Grünvernetzung

Zielobjekt	Stadtgrün/Straßenbegleitgrün – Vernetzung und Luftschadstoffminderung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: ca. 15 g/Baum und Jahr PM_{10}: ca. 15...100 g/Baum und Jahr $NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	lokal/urban ⊙○	**zeitlich**	mittel-/langfristig
Realisierung	2019 - 2030		
Kosten	875 TEUR/a für den Bestandserhalt (zzgl. 1,2 %/a Preissteigerung) 2.500 TEUR/a (zzgl. 1,2 %/a Preissteigerung)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	-		
Querbezug	LRP 2009 – M4.2 // LAP 2013 – M 3 // Straßenbaumkonzept // INSEK FK „Freiraum und Umwelt“ – M 1.3		

Erläuterungen

Straßenbäume können die Schadstoffbelastung der Luft durch Adsorption von Gasen und Aerosolen auf der Pflanzenoberfläche, insbesondere der Blätter, sowie durch die Absorption über die Spaltöffnungen der Blätter mindern. Die Effektivität dieser Depositionsvorgänge ist neben den örtlichen Strömungsverhältnissen u. a. pflanzenart- und schadstoffabhängig. Die Filterleistung unterscheidet sich nach Angaben in der Literatur teilweise um mehrere Größenordnungen. Das o. g. Wirkpotenzial von ca. 15 g/Baum und Jahr für NO_2 und PM_{10} orientiert sich an Weinert [2011, S. 64] und bezieht sich auf Straßenbäume in Leipzig. Die für PM_{10} als Obergrenze genannten 100 g/Baum und Jahr gehen zurück auf Angaben von Wesseling et al. [zit. in Kappis et al. 2007, S. 117]. Darüber hinaus können Pflanzen in ganz unterschiedlicher Ausprägung zu einer Anreicherung der Luft mit flüchtigen organischen Kohlenwasserstoffen (VOC) und in bestimmten Situationen auch NO_2 beitragen [zit. nach Kappis et al. 2007, S. 105] – eine aus Sicht der Luftreinhaltung eher unerwünschte Eigenschaft. Neben dem Schadstofffilterpotenzial von Straßenbäumen ist deren Größe, Anordnung und damit Einfluss auf die Strömungsverhältnisse im Straßenraum beachtlich. Untersuchungen in Straßenschluchten stellen eine Verschlechterung der Luftqualität aufgrund der durch Bäume verursachten Behinderung der Durchlüftung fest, vgl. Abb. 57 zu Maßnahme B31. Diese nimmt mit Vergrößerung des Breiten/Höhen-Verhältnisses der Straßenschlucht ab [Gromke und Ruck 2006, Vos et al. 2013]. Für eine optimale Filterleistung in Bezug auf PM_{10} wird eine mittlere Porosität der Baumkrone von 50 – 60 % genannt [zit. nach Menke et al. 2013, S. 22]. Diese kommt der Porosität eines gesunden voll belaubten Laubbaumes gleich, die nach Kappis et al. [2007, S. 160] etwa 50 - 60 % beträgt.

Für die Verringerung der PM_{10}- und NO_2-Belastung geeignete Baumarten wurden nach Recherchen in der Literatur von Posselt [2015] zusammengetragen. Auf die Stadt Leipzig bezogen, wurde festgestellt, dass rund 95 % des Straßenbaumbestandes für die Minderung der NO_2-Belastung und rund 50 % des Straßenbaumbestandes für die Minderung der PM_{10}-Belastung geeignet sind [ebd., Anhang 15]. Bei der Pflanzenwahl ist zu beachten, dass Baumarten, die hohe biogene VOC-Emissionen aufweisen [ebd., Anhang 1, Teil 3] eher zurückhaltend gepflanzt werden. VOC sind über Zwischenreaktionen an der Bildung von NO_2 und Ozon [Wagner und Kuttler 2014] sowie an der sekundären Partikelbildung beteiligt [Bonn 2002].

Handlungsschritte

- Umsetzung des Straßenbaumkonzeptes (Vorlage VI-DS-04570)
- Identifizierung vorhandener für zusätzliche Baumpflanzungen geeigneter Baumstandorte (Berücksichtigung Stadtbild, Bebauungsstruktur, Vernetzung städtischer Grünflächen und -achsen, Luftschadstoff- u. Lärmbelastung, Überwärmungsbereiche), Auswahl geeigneter Baumarten
- jährliche Pflanzung von 1.000 zusätzlichen Straßenbäumen (im Zeitraum 2019 - 2030)

B34 Beschluss und Umsetzung der Gründachstrategie zur Intensivierung von Dachbegrünung auf öffentlichen Gebäuden

Zielobjekt	Stadtgrün/Straßenbegleitgrün - Luftschadstoffminderung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: ca. 2 g/m²·Jahr PM_{10}: ca. 1 g/m²·Jahr $NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	lokal/urban ⊙○	**zeitlich**	mittel-/langfristig
Realisierung	ab 2018		
Kosten	50 TEUR (Förderprogramm für die Jahre 2019/2020)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	Deutscher Dachgärtner Verband, HWK/IHK, Stadtwerke, Wasserwerke		
Querbezug	Vorlage – VI-A-01841-VSP-002 // INSEK FK „Freiraum und Umwelt“ – M 1.3, M 3.3		

Erläuterungen

Dachbegrünung bietet neben der Verbesserung des Mikroklimas, der Bereitstellung von Retentionsflächen für Niederschlag u. a. Vorteile für die Luftqualität. Die Effektivität in Bezug auf die Luftqualität ist von der Fläche, den Anströmbedingungen sowie verwendeten Pflanzen abhängig. Yang et al. [2008] kommt anhand von Modellbetrachtungen für eine extensive Dachbegrünung mit Gras zu einer Minderung bei NO_2 um 2,33 g/m²·Jahr und bei PM_{10} um 1,12 g/m²·Jahr durch trockene Deposition. Das Institut für Agrar -und Stadtökologische Projekte an der Humboldt-Universität zu Berlin kommt, basierend auf den Ergebnissen von Labormessungen an Sedum und darauf beruhenden Hochrechnungen, für PM_{10} auf eine Minderung von 1,4 bis 9,8 g/m² und Jahr [zit. nach Pauligk 2016, S. 20]. Eine Betrachtung verschiedener Szenarien für potentiell verfügbare Dachflächen in den Leipziger Stadtteilen Zentrum, Zentrum-Ost und Zentrum Südost führt zu einer geschätzten Reduktion von PM_{10} zwischen 140 und 1.000 kg/Jahr [Pauligk 2016, S. 44]. Um die Bedeutung dieses Potentials näher zu veranschaulichen, sei eine gleichmäßige Verteilung der städtischen PM_{10}- Emissionen in Höhe von 357 t/Jahr (siehe Tab. 15) auf die Leipziger Ortsteile angenommen. Bei 62 Ortsteilen resultiert demnach ein PM_{10}-Beitrag von etwa 6 t je Ortsteil. Dem PM_{10}-Reduktionspotenzial begrünter Dachflächen in den o. g. drei Ortsteilen von im Mittel 575 kg/Jahr stehen mithin PM_{10}-Emissionen von rund 18 t/Jahr gegenüber.

Eine Herausforderung besteht darin, neben den öffentlichen Gebäuden, Dachbegrünung stärker auf privaten Gebäuden zu etablieren. Zu diesem Zweck wird die Erarbeitung einer Freiflächengestaltungssatzung auf der Grundlage des § 89 SächsBO geprüft.

Eine weitere Option ist ggf., die Dachbegrünung als Kompensationsmaßnahme zu berücksichtigen. Nach § 13 BNatSchG sind unvermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft, wie sie bspw. bei der Neuerrichtung baulicher Anlagen entstehen, durch Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen oder, soweit dies nicht möglich ist, durch einen Ersatz in Geld zu kompensieren. Soweit Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen nicht am Ort des Eingriffs vorgenommen werden können, sind anderweitig verfügbare Flächen zu prüfen.

Handlungsschritte

- Ausrichtung der Gründdachstrategie in Abstimmung mit den maßgeblich Beteiligten u. a. zur Vermeidung von Flächenkonkurrenzen („Gründach – Photovoltaik - Solar“)
- Beschluss der Gründdachstratagie durch die Dienstberatung des Oberbürgermeisters sowie durch die Ratsversammlung (bis 2019)
- Umsetzung der strategischen Anforderungen der Gründachstrategie in den Folgejahren
- Prüfung der Erarbeitung einer Freiflächengestaltungssatzung (ab 2019)
- Prüfung von Dachbegrünung als Kompensationsmaßnahme (bis 2020)

Öffentlichkeitsarbeit

B35	Appell zum Verzicht auf die Nutzung von Kraftfahrzeugen und Festbrennstofffeuerungen als Zusatzheizung während austauscharmer Wetterlagen

Zielobjekt	Öffentlichkeit - Autofahrende, Nutzende von Komfortkaminen		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	urban O	**zeitlich**	kurzfristig
Realisierung	ab 2019/2020 (situationsbezogen fortlaufend)		
Kosten	20 TEUR (Kampagne: „Feinstaub-Alarm“)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	-		
Querbezug	-		

Erläuterungen

Besonders in den Wintermonaten kann es vermehrt zum Auftreten von austauscharmen Wetterlagen kommen. Typisch ist dabei die Umkehr des vertikalen Temperaturgradienten, bei welcher die obere Luftschicht wärmer ist als die darunter liegende. Durch diese sogenannte Inversion wird die untere Luftschicht von der oberen abgeschirmt. Es bildet sich eine stabile Schichtung der Luftmassen, welche Vermischungsprozesse stark reduziert. Als Folge reichern sich Luftschadstoffe in der unteren Schicht an. Während dieser austauscharmen Wetterlagen kommt es vermehrt zu einer Überschreitung des Tagesgrenzwertes für Feinstaub (PM_{10}). Ursächlich hierfür sind u. a. Emissionsquellen in der bodennahen Schicht, insbesondere Heizungsanlagen und der KFZ-Verkehr. Aus diesem Grund soll bei zu erwartenden austauscharmen Wetterlagen eine Information an die Bevölkerung herausgegeben werden. Sie soll einen Appell zum Verzicht der Nutzung zusätzlicher Feuerungsanlagen wie Kamine und Öfen sowie die Aufforderung zur Nutzung der Möglichkeiten des Umweltverbundes als Alternative zum PKW beinhalten.

Eine austauscharme Wetterlage liegt vor, wenn für mindestens 2 aufeinanderfolgende Tage ein stark eingeschränktes Austauschvermögen der Atmosphäre vorausgesagt wird. Die Einschätzung dessen basiert auf folgenden noch weiter zu spezifizierenden Kriterien:

- Ausgangsbelastung mit Feinstaub (PM_{10})
- fehlender Niederschlag,
- ungünstige Windrichtung,
- geringe Windgeschwindigkeit,
- flache Mischungsschicht tagsüber,
- nächtliche Bodeninversion.

Die Information über die austauscharme Wetterlage soll spätestens einen Tag vor ihrem Eintritt mit Bekanntgabe des voraussichtlichen Endes der Öffentlichkeit bekannt gegeben werden. Dabei wird eine zügige Verbreitung der Information über die Medien gewährleistet.

Handlungsschritte

- Konkretisierung der Kriterien für eine austauscharme Wetterlage, ggf. Einbeziehung externer Datenquellen oder Institutionen
- Vorbereitung der Informationskampagne unter Einbeziehung der gängigen Medien (Internet, Social-Media-Kanäle der Stadt Leipzig, Flyer, Tagespresse, Rundfunk)
- Festlegung der Informationswege bei Feststellung einer austauscharmen Wetterlage

B36 Aufwertung des Angebotes „Leipzig – Mein Startpaket“ für Zugezogene mit attraktiven Mobilitätsangeboten

Zielobjekt	Öffentlichkeit – Zugezogene in Leipzig		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	urban ○	**zeitlich**	kurz-/mittelfristig
Realisierung	ab 2019		
Kosten	103,5 TEUR/a (LVB – ABO Flex - Angebot für 3 Monate ohne Grundgebühr bei 6 Monaten Mindestlaufzeit für bspw. 5.000 interessierte Personen) 394,5 TEUR/a (Stadt Leipzig – Mehrbedarf für Ausgleich des Ertragsverlustes durch kostenlose Monatstickets für bspw. 5.000 interessierte Personen) 10 TEUR/a (Stadt Leipzig – Mehrbedarf für Druck Fahrradstadtplan)		
Zuständigkeit	LVB (Abo Flex), Stadt Leipzig (kostenlose Monatstickets, Fahrradstadtplan)		
Beteiligte	-		
Querbezug	Konzept „Leipzig – Stadt für intelligente Mobilität“ – B.8 // EKSP – Nr. 4.22		

Erläuterungen

Der Umzug in eine neue Stadt kann ein guter Anlass sein, das bisherige Mobilitätsverhalten zu überdenken und neue Fortbewegungsmittel zu testen. Wenn wahrgenommen wird, dass die Nutzung eines Autos nicht notwendig ist, weil kostengünstige alternative Mobilitätsformen und Voraussetzungen zur Verfügung stehen, hat dies auch Folgen für die Verkehrsmittelwahl im Fernverkehr. Vor dem Hintergrund der steigenden Bevölkerungszahl sollen Zugezogene in Leipzig animiert werden, die Möglichkeiten des Umweltverbundes verstärkt zu nutzen.
Das bestehende „Leipzig - Mein Startpaket" für Zugezogene wird wie folgt entsprechend informativ sowie mit Vergünstigungen erweitert ausgestattet:

- Angebote der Leipziger Verkehrsbetriebe und des Mitteldeutschen Verkehrsverbundes,
- Konzept und Standorte der Mobilitätsstationen,
- Carsharing- und Fahrradverleihangebote,
- Nutzung der Fahrradinfrastuktur in Leipzig (z. B. Fahrradstadtplan),
- Gutschein für das ABO Flex – Angebot der Leipziger Verkehrsbetriebe (3 Monate keine Grundgebühr)
- Gutschein für ein kostenloses Monatstickets für die Nutzung von Bus und Bahn in der Zone 110.

Um möglichst viele Neukunden für den ÖPNV zu gewinnen, birgt ein attraktives Einstiegs-Angebot großes Potenzial. Das Startpaket wird durch einen Gutschein ergänzt, mit dem die jeweilige Person unter Nachweis ihres Zuzugs und bei Abschluss eines ABO Flex - Vertrags mit den Leipziger Verkehrsbetrieben 3 Monate lang die Grundgebühr von 6,90 EUR bei einer regulärer Mindestlaufzeit von 6 Monaten erlassen wird.
Zudem wird ein Angebot angestrebt, bei dem Zugezogene für einen Monat kostenlos Bus und Bahn testen dürfen, um sich anschließend ggf. für die dauerhafte Nutzung zu den gängigen Tarifen zu entscheiden. Hierfür werden Mittel in Höhe von 394,5 TEUR bereitgestellt. Basis der Kostenschätzung ist ein auf 5.000 zugezogene Personen (über 18 Jahren) begrenztes Angebot und der aktuelle Preis für eine Monatskarte in Höhe von 78,90 EUR für die Zone 110. Die Gutscheine für die Tickets werden beginnend am Jahresanfang dem Startpaket beigelegt bis die Zahl von 5.000 erreicht bzw. aufgebraucht ist.
Zur Einführung in die für den Radverkehr relevante Infrastruktur eignet sich besonders der Fahrradstadtplan. Dieser kann gegen einen Gutschein, welcher dem Startpaket beiliegt, eingelöst werden.

Handlungsschritte

- Zusammenstellung des „Leipzig - Mein Startpaketes" in Abstimmung zwischen der Stadt Leipzig sowie L-Gruppe (LVB)
- Klärung der Zuständigkeit bzgl. der Bereitstellung/Finanzierung kostenloser Monatstickets
- Ausgabe der aufgewerteten Startpakete

B37 Weiterentwicklung der „Leipzig mobil“ – App und Mobilitätsplattform

Zielobjekt	Öffentlichkeit - Anwender der App „Leipzig mobil“		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	urban ○	**zeitlich**	mittel-/langfristig
Realisierung	ab 2018		
Kosten	hoch (förderfähig)		
Zuständigkeit	LVV (LVB)		
Beteiligte	Stadt Leipzig		
Querbezug	GCP – AP 3 // Konzept „Leipzig – Stadt für intelligente Mobilität“ – B.6, B.11 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.3		

Erläuterungen

Die Mobilitätsplattform „Leipzig mobil“, welche Informationen zu Mobilitätsangeboten angebotsübergreifend aggregiert, Schnittstellen schafft, Informationen aufbereitet und darstellt, wird zielgruppenspezifisch erweitert. Vorgesehen ist die Ergänzung und Einbindung flexibler öffentlicher Mobilitätsangebote, wie z. B. Taxiunternehmen. Zusätzlich werden Auskünfte bspw. zu Lademöglichkeiten für E-Fahrzeuge, zu Leihfahrzeugen und ggf. freien Parkplätzen (z. B. P+R) in Echtzeit zur Verfügung gestellt. Konzeptionelle Untersuchungen dazu bilden einen Schwerpunkt in dem für die Stadt Leipzig im Jahr 2018 erarbeiteten Green City Plans (GCP) im Rahmen des von der Bundesregierung aufgelegten Fonds „Nachhaltige Mobilität für die Stadt“. Ein weiterer Schwerpunkt des GCP betrifft die Weiterentwicklung der elektronischen Ticketver- und -bearbeitung (Check-in/Check-out → Be-in/Be-out). Die ID Ticket-Entwertung bereitet den Weg für neue tariflich attraktive Angebote.

Abb. 59. Leipzig-Mobil App.

Die Weiterentwicklung der Plattform ist auch darauf auszurichten, dass die Nutzenden erkennen, welches Verkehrsmittel die nachhaltigste, also in finanzieller, zeitlicher und ökologischer Hinsicht (Ausstoß CO_2, Luftschadstoffe, Lärm) die günstigste Wahl für eine gewählte Verbindung darstellt. Nutzende der App sollen somit animiert werden, sich für umweltfreundliche Mobilitätsformen zu entscheiden. Ziel ist es, die Emissionen von Luftschadstoffen durch den motorisierten KFZ-Verkehr zu reduzieren und dadurch zugleich einen Beitrag zur Minderung der Lärmbelastung zu leisten.

Handlungsschritte

- Erarbeitung einer Konzeption im Rahmen des Green City Plans (2018)
- Umsetzung der Erkenntnisse, Handlungsempfehlungen aus der vorgenannten Konzeption (2018 ff.)

B38 Intensives Marketing unter dem Aspekt umweltfreundliche Mobilität, Luftreinhaltung, Lärm- und Klimaschutz

Zielobjekt	Öffentlichkeit - Leipziger Bevölkerung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	urban ○	**zeitlich**	mittel-/langfristig
Realisierung	ab 2019		
Kosten	5 TEUR/a (Luftreinhaltung)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	Ökolöwe e. V., ADFC e. V., HWK/IHK		
Querbezug	LRP 2009 – M5.1 // LAP 2013 – M 30 // Konzept „Leipzig – Stadt für intelligente Mobilität“ – B.8 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.6		

Erläuterungen

Vor dem Hintergrund der wachsenden Bevölkerung in Leipzig sind die Themen der Umweltvorsorge zur Sicherung der hohen Lebensqualität in der Stadt von zentraler Bedeutung. So sind die Aspekte der nachhaltigen Mobilität im Zusammenspiel mit der Lärm- und Luftschadstoffsituation sowie des Klimaschutzes stärker zu kommunizieren. Dazu wird ein intensives Marketing durchgeführt, welches die Leipziger Bürgerinnen und Bürger animiert, verstärkt auf den Umweltverbund zu setzen und Maßnahmen im Sinne der Luftreinhaltung, des Lärmschutzes und des Klimaschutzes zu unterstützen. Dies erfolgt beispielsweise im Rahmen der europäischen Mobilitätswoche oder beim Stadtradeln. Darüber hinaus kann beispielsweise die Akzeptanz für den Verzicht auf eine Zusatzheizung (Kamin) insbesondere während austauscharmer Wetterlagen (Stichwort: „Feinstaub-Alarm“) gestärkt werden. Ein umfassendes stadtweites Beratungsangebot von Immobilienbesitzenden zur Heizungsmodernisierung, wie es im Bereich der Sanierungs- und Fördergebiete „Leipziger Westen“ und „Leipziger Osten“ derzeit bereits erfolgt, trägt dazu bei, auf umweltfreundlichere Energieträger und Heizungstechnik umzusteigen.

Darüber hinaus ist es Ziel, die Nutzung der Fahrradinfrastruktur stärker zu bewerben. Bei Großveranstaltungen im Stadion, so z. B. bei Fußballspielen, soll auf der Internetseite der Stadt Leipzig die Nutzung des Fahrrades durch Ansässige zur Anreise beworben werden.

Gemeinsam mit der HWK wird eine zielgruppenspezifische Information von Unternehmen bzw. Beschäftigten zu umweltrelevanten Themen fortgeführt. Ein Beispiel hierfür ist die Kampagne „Sei schlau am Bau!“, im Rahmen derer eine Infokarte mit rückwärtig abgedruckten Tipps zur Minderung und Vermeidung staubförmiger Emissionen auf Baustellen (vgl. Abb. 60) u. a. über die Verteilerkanäle der HWK ausgereicht wird.

Daneben soll die Information der Öffentlichkeit durch die Einbindung einer aktuellen Information zur Luftschadstoffsituation auf der Website der Stadt Leipzig verbessert werden.

Abb. 60. Vorderansicht der Infokarte mit Tipps zur Minderung staubförmiger Emissionen am Bau.

Handlungsschritte

- Entwicklung zielgruppenspezifischer Kommunikationsstrategien
- Erstellung und Verbreitung von Broschüren und/oder Plakaten/Flyern
- Optimierung/Aktualisierung der Internetseite www.leipzig.de/luftqualitaet

Maßnahmenmanagement

B39 Finanzielle Absicherung der Maßnahmen

Zielobjekt	Maßnahmenmanagement		
Wirkung	-		
räumlich	-	**zeitlich**	-
Realisierung	2019, 2021 ff.		
Kosten	gering – sehr hoch (teilweise förderfähig)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig, L-Gruppe		
Beteiligte	-		
Querbezug	LRP 2009 – M6.1, M6.4		

Erläuterungen
Eine Umsetzung der Maßnahmen gelingt nur, wenn die zuständigen Organisationseinheiten ihre Haushaltsplanung entsprechend ausrichten. Die zuständigen Ämter setzen die Maßnahmen eigenverantwortlich um. Soweit erforderlich sind hierfür Beschlüsse zu erwirken und die Verfügbarkeit von Fördermitteln zu prüfen. Soweit die zur Verfügung stehenden Finanzmittel nicht ausreichen, wird der erforderliche Mehrbedarf angemeldet und unter Berücksichtigung der Haushaltslage der Stadt Leipzig gewährt.

Handlungsschritte
- priorisierte Einordnung der für die Umsetzung der Maßnahmen erforderlichen Finanzmittel
- Fördermöglichkeiten ausschöpfen/Bereitstellung zusätzlicher Finanzmittel

B40 Bericht über die Umsetzung der Maßnahmen der Kategorie A, B und C

Zielobjekt	Maßnahmenmanagement		
Wirkung	-		
räumlich	-	**zeitlich**	-
Realisierung	2021 ff.		
Kosten	gering		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	L-Gruppe (Stadtwerke, LVB), IHK/HWK, SMUL		
Querbezug	LRP 2009 – M6.2, M6.3		

Erläuterungen
Der Bericht dient dazu, die Umsetzung der zur Verbesserung der Luftqualität geplanten Maßnahmen zu überwachen. Neben der Kommunikation von Erfolgen gilt es, Umsetzungsdefizite aufzuzeigen und soweit möglich abzustellen. Über den Stand der Umsetzung der geplanten Maßnahmen werden insbesondere die Verwaltungsspitze und die Ratsversammlung informiert. Darüber hinaus werden das SMUL und die Öffentlichkeit über den Umsetzungsstand und die Entwicklung der Luftbelastung in Kenntnis gesetzt.

Handlungsschritte
- Abfrage der für die Umsetzung der Maßnahmen zuständigen Organisationseinheiten
- Erarbeitung eines Umsetzungsberichtes im zeitlichen Abstand von längstens zwei Jahren

8.3.3 Maßnahmen der Kategorie C

Motorisierter Individual- und Wirtschaftsverkehr

C1	Einrichtung von Logistikpunkten für eine emissionsarme Wegekette bei der Warenbelieferung innerstädtischer Gebiete		
Zielobjekt	Stadtplanung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	lokal/urban ⊙○	**zeitlich**	langfristig
Realisierung	bis 2030		
Kosten	hoch (mittel/hoch – förderfähige Konzepterarbeitung)		
Zuständigkeit	Unternehmen (darunter Logistikunternehmen und Paketdienste), Stadt Leipzig (Konzepterarbeitung)		
Beteiligte	Stadt Leipzig, IHK/HWK, externe Beratung		
Querbezug	STEP VöR – Nr. 4.3.3 // Konzept „Leipzig – Stadt für intelligente Mobilität“ – C.1 // GCP – AP 7 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 4.3		

Erläuterungen

Zur weiteren Verminderung des KFZ-Verkehrs in innerstädtischen Gebieten unterstützt die Stadt Leipzig Konzepte, welche dazu beitragen, Fernverkehrsströme auf zielgebietsnahe Logistikpunkte zu lenken. Die Logistikpunkte fungieren als Sammelstationen, von wo aus mit umweltfreundlichen Fahrzeugen (Elektro-Lastenräder, Elektro-KFZ, ggf. Hybrid-KFZ) kleinteilige Waren sortimentsübergreifend durch neutrale Dienstleistung auf der sogenannten „last mile“ zur Kundschaft transportiert werden. Über eine digitale Vernetzung der Hubs untereinander können Warenströme effektiver gebündelt, Lagerkapazitäten optimaler genutzt und Verkehre im Wirtschaftsverkehr reduziert bzw. vermieden werden. Durch die Nutzung innovativer Fahrzeugaufbauten, die einen schnellen Umschlag von Waren bei den Sammel- und Verteilprozessen ermöglichen (z. B. Containering oder spezielle Regalsysteme mit automatisierter Bestückung und Vorsortierung gekoppelt mit GPS-Positionen) und Kooperationsmodelle zur Bündelung städtischer Verteil- und Lieferfahrten („Mitfahrzentrale der Waren und Güter“) lassen sich weitere Potenziale zur Reduzierung des Wirtschaftsverkehrsaufkommens erschließen.
Eine konzeptionelle Untersetzung der Maßnahme ist u. a. Gegenstand des Green City Plans für die Stadt Leipzig, der im Rahmen des von der Bundesregierung aufgelegten Fonds „Nachhaltige Mobilität für die Stadt“ im Jahr 2018 erarbeitet wurde.

Handlungsschritte

- Erstellung eines Konzeptes für urbane Logistik Hubs - Analyse städtischer Strukturen, Auswahl potenzieller Standorte (Pilot-Quartiere) und möglicher Varianten der Ausgestaltung (2018)
- Planungsrechtliche Sicherung geeigneter Flächen für Logistikpunkte (Stadt Leipzig)
- Akquise potenzieller Unternehmen für die Betreibung von Logistikpunkten (Stadt Leipzig)
- Begleitung und Unterstützung interessierter Unternehmen (Stadt Leipzig)

Öffentlicher Personennahverkehr

C2	Einsatz von Elektrobussen auf autonom befahrenen Strecken im öffentlichen Personennahverkehr

Zielobjekt	ÖPNV - Attraktivitätssteigerung durch Angebotsausweitung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	lokal/urban ⊙○	**zeitlich**	langfristig
Realisierung	bis 2030		
Kosten	hoch (gering/mittel - förderfähige Konzepterarbeitung)		
Zuständigkeit	LVB		
Beteiligte	Bund, Industrie/Unternehmen, Beteiligte aus Wissenschaft und Forschung, Stadt Leipzig		
Querbezug	GCP – AP 6 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 4.4		

Erläuterungen

Autonom fahrende Busse können die Anschlussqualität insbesondere in den verkehrsruhigeren städtischen Randbereichen verbessern, indem sie die Anbindung und den Lückenschluss zur nächst gelegenen Straßenbahn- oder Bushaltestelle gewährleisten. Derzeit sind erste Fahrzeuge noch in der Erprobungsphase auf privatem Testgelände, so auch in einem Leipziger Logistikzentrum. Perspektivisch ist vorstellbar, dass derartige Kleinbusse auf Abruf zur Verfügung stehen und insbesondere an Orten, wo ein Linienverkehr nicht wirtschaftlich ist zum Einsatz gelangen. Neben der weiteren Qualifizierung technischer Sicherheitsstandards am Fahrzeug selbst, bedarf es noch der rechtlichen Voraussetzungen für den Fahrzeugbetrieb im öffentlichen Straßenraum. Für die Anbindung der im Leipziger Nordraum liegenden Industriegebiete soll beispielhaft ein automatischer Busshuttle entwickelt werden. Die konzeptionelle Bearbeitung dessen ist u. a. Gegenstand des Green City Plans für die Stadt Leipzig, der im Rahmen des von der Bundesregierung aufgelegten Fonds „Nachhaltige Mobilität für die Stadt“, im Jahr 2018 erarbeitet wurde.

Handlungsschritte

- Konzepterarbeitung für ein automatisches Busshuttle zur Anbindung des Leipziger Nordraums (LVB) (2018)
- Nutzung vorhandener Expertisen im Zusammenhang mit relevanten Modellprojekten in Unternehmen (LVB)
- Schaffung der rechtlichen Voraussetzungen zum autonomen Fahren (Bund)
- Förderung von Unternehmen mit Konzepten zum autonomen Fahren (Stadt Leipzig)
- Einsatz autonomer Busse in dafür geeigneten Gebieten (LVB)

Radverkehr

C3	Einrichtung von Radschnellwegen

Zielobjekt	Radverkehr - Attraktivitätssteigerung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: mittel ++ PM_{10}: mittel ++		
räumlich	urban ○	**zeitlich**	langfristig
Realisierung	bis 2025		
Kosten	mittel/hoch		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	externe Beteiligte		
Querbezug	Konzept „Leipzig – Stadt für intelligente Mobilität“ – C.5 // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.2		

Erläuterungen

Radschnellwege dienen der leistungsstarken zeitsparenden Verknüpfung wichtiger Zielbereiche. Nach dem Arbeitskreis „Radverkehr“ [FGSV 2013] sind an Radschnellwege besonders hohe Qualitätsstandards in der Linienführung, der Ausgestaltung, der Netzverknüpfung und der begleitenden Ausstattung zu stellen. Radschnellwege sollen u. a. eine Mindestlänge von etwa 5 km haben und Reisegeschwindigkeiten von mindestens 20 km/h unter Berücksichtigung der Zeitverluste an Knotenpunkten ermöglichen. Dabei sollen zwei Fahrräder nebeneinander verkehren und ohne Störung durch ein drittes Fahrrad überholt werden können [ebd.]. Bei der Weiterentwicklung der Radverkehrsinfrastruktur wird die Einrichtung von Radschnellwegen mit geprüft. Als mögliche Radschnellwegeverbindungen wäre bspw. eine Verbindung der Städte Halle und Leipzig vorstellbar.

Handlungsschritte

- Identifizierung für als Radschnellwege geeigneter Relationen unter Berücksichtigung bestehender Radverkehrsanlagen
- konzeptionelle Planung (Machbarkeitsstudie), Umsetzungsplanung
- Einrichtung von Radschnellwegen

C4 Erweiterte Innenstadt

Zielobjekt	Stadtplanung		
Wirkung	$NO_{x/2}$: gering + PM_{10}: gering +		
räumlich	lokal/urban ⊙○	**zeitlich**	langfristig
Realisierung	bis 2030		
Kosten	hoch/sehr hoch (gebietsabhängig)		
Zuständigkeit	Stadt Leipzig		
Beteiligte	externe Beteiligte		
Querbezug	Informationsvorlage Nr. VI-DS-02697 // EU-Projekt DEMO-EC // INSEK FK „Nachhaltige Mobilität“ – M 2.5		

Erläuterungen

Aus dem steigenden Bedarf nach Wohnungen und dem „urbanen“ Entwicklungstrend folgend, werden die verfügbaren Potenzialflächen im Randbereich zur Innenstadt, vgl. Abb. 61, stufenweise erschlossen und einer nachhaltigen Nutzung zugeführt. Als nachhaltig versteht sich dabei die Entwicklung von Wohn- und Gewerbeflächen unter Beachtung sozialer und stadtökologischer Aspekte. Als Beispiele für Potenzialflächen wurden bislang diskutiert: Wilhelm-Leuschner-Platz, Matthäikirchhof, Flächen westlich des Hauptbahnhofs, Flächen östlich des Hauptbahnhofs (ehemaliges Krystallpalastareal), ehemaliges Hotel ASTORIA, Spitze Goerdelerring. Die Flächen grenzen unmittelbar an teilweise mit Luftschadstoffen oder Lärm stark belastete Abschnitte, bspw. der Eutritzscher Straße, Berliner Straße oder des Goerdelerrings. Aus diesem Grund wird bei der Gebietsentwicklung auf alternative Mobilitätsformen gegenüber dem Auto orientiert. Ziel ist es, die erforderlichen Rahmenbedingungen für eine umweltfreundliche/re Mobilität, welche Fuß- und Radverkehr, ÖPNV, Sharing-Modelle und Elektrokraftfahrzeuge priorisiert, zu setzen und dem Grundsatz zu folgen, viel Mobilität mit wenig Verkehr zu etablieren. Die zentrale Lage der o. g. Potenzialflächen und möglicher darüber hinausgehender Flächen repräsentieren im Wesentlichen überwärmte innerstädtische Bereiche, die gegenüber einer Nutzungsintensivierung als empfindlich anzusehen sind. Bei der Entwicklung dieser Gebiete nimmt die Grünversorgung dieser Gebiete einen hohen Stellenwert ein.

Perspektivisch erfolgt eine Ausdehnung der Innenstadt über die genannten Gebiete hinaus auf das Gebiet innerhalb des Leipziger Tangentenvierecks.

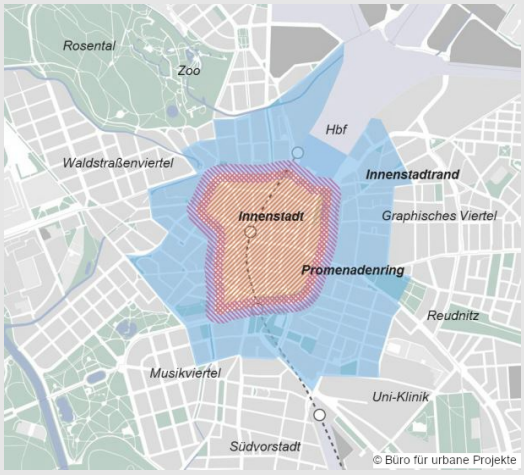


Abb. 61. Betrachtungsraum „Erweiterte Innenstadt“.

Handlungsschritte:

- Abstimmung mit potenziell Investierenden bzgl. Vorplanung und Konzeption
- Verpflichtung potenziell Investierender im Hinblick auf die Erarbeitung von Mobilitäts- u. Energieversorgungskonzepten (z. B. Vermeidung oberirdischer Stellplätze für KFZ, Orientierung auf autoarmes Wohnen mit deutlicher Reduktion der Stellplatzzahl, Wärme- und Energiebedarfsdeckung vorrangig mittels Fernwärme sowie regenerativ ohne Biomasseeinsatz)
- Optimierung der ÖPNV-Anbindung (Bus/Bahn) soweit erforderlich
- planerische Berücksichtigung einer attraktiven Grünversorgung im Quartier
- Beschlussfassung über Bebauungsplan, ggf. Abschluss städtebaulicher Verträge mit Investierenden

8.4 Rechtliche Würdigung

8.4.1 Allgemeines

Gemäß § 47 Abs. 1 S. 1 BImSchG besteht für die zuständige Behörde die Pflicht, einen Luftreinhalteplan aufzustellen oder zu ändern, wenn die festgelegten Immissionsgrenzwerte einschließlich festgelegter Toleranzmargen überschritten werden. Dies ist konkret der Fall. In Auswertung der Ergebnisse der städtischen Luftmessstationen ist festzustellen, dass seit dem Inkrafttreten des vorangegangenen Luftreinhalteplans im Jahr 2009, in den Folgejahren bis 2014 die zulässige Anzahl von 35 Tagen, an denen die Massenkonzentrationen an Feinstaub (PM_{10}) oberhalb des gesetzlich fixierten Grenzwertes von 50 µg/m³ liegen darf, teilweise überschritten wurde. Im Hinblick auf Stickstoffdioxid (NO_2) wurde der seit dem Jahr 2010 geltende Grenzwert für das Jahresmittel der Konzentration in Höhe von 40 µg/m³ nur unter Berücksichtigung der Toleranzmarge (vgl. Tab. 12) eingehalten. Die Toleranzmarge galt aufgrund der von der EU-Kommission bewilligten Fristverlängerung zur Einhaltung des NO_2-Grenzwertes bis 1.1.2015. Sowohl im Jahr 2015 als auch im Jahr 2016 gelang es nicht, den NO_2-Grenzwert zu unterschreiten bzw. einzuhalten.

Es ist auch nicht zu erwarten, dass die gesetzlich fixierten Grenzwerte in naher Zukunft ohne weitergehende Maßnahmen zur Luftreinhaltung unterschritten werden. Gemäß § 47 Abs. 2 Satz 1 BImSchG ist die zuständige Behörde dazu verpflichtet, auch kurzfristige Maßnahmen zu ergreifen, die geeignet sind, die Gefahr der Überschreitung der Werte zu verringern oder den Zeitraum, während dessen die Werte überschritten werden, zu verkürzen. Das Bundesverwaltungsgericht in Leipzig hat hierzu entschieden, dass die Gefahr einer Überschreitung auch besteht, wenn die zu erwartende Überschreitungshäufigkeit, die zulässige Schwelle übertrifft (BVerwG 27.09.07, 7 C 36.07). Entscheidend ist daher nicht, ob es bspw. im laufenden Kalenderjahr zu Überschreitungen kommen wird sondern, ob im Ergebnis einer rechnerischen Prognose, die reale Gefahr von Überschreitungen besteht. Dies konnte im vorliegenden Fall zweifelsfrei nachgewiesen werden (vgl. Kap. 6.1).

Der vorliegende Plan benennt Maßnahmen, welche die gesetzlichen Vorgaben aus § 47 BImSchG erfüllen. Die Maßnahmen der Kategorie A sollen eine schnellstmögliche Einhaltung der Immissionsgrenzwerte gewährleisten. Die betreffenden Maßnahmen orientieren auf den motorisierten Straßenverkehr als maßgebliche Quelle der Luftschadstoffbelastung mit Stickstoffoxiden und lokal betrachtet mit Feinstaub (PM_{10}).

8.4.2 Verursacherbezug und Verhältnismäßigkeit sowie integrierter Umweltschutz

Verursacherbezug

Die Maßnahmenplanung ist nach § 47 Abs. 4 Satz 1 BImSchG entsprechend des Anteils der Verursacher unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit gegen alle Emittenten zu richten, die zum Überschreiten der Immissionswerte beitragen.

Voraussetzung für eine erfolgreiche Luftreinhalteplanung ist folglich die richtige Wahl der maßgeblichen Emittenten/Verursacher, an denen die Maßnahmen auszurichten sind. In der Regel kommen dabei verschiedene Verursacher in Betracht, bspw. der motorisierte Straßenverkehr, Anlagen aus Industrie und Gewerbe sowie privat genutzte Feuerungsanlagen. In diesem Zusammenhang gilt es zu klären, welcher Anteil welcher Quelle zuzuordnen ist, um die Maßnahmenplanung schwerpunktmäßig akzentuiert auszurichten.

Wie aus der Verursacheranalyse zu Feinstaub (PM_{10}) und Stickstoffoxiden (NO_x) hervorgeht, haben der motorisierte Straßenverkehr und zum Teil die Kleinfeuerungsanlagen im lokalen Bereich den größten Anteil an der gemessenen Luftschadstoffbelastung. Abseits der Messstationen können auch Baustellen zu einer erheblichen Belastung deren Umfelds mit Luftschadstoffen beitragen, wie in Tab. 10 anhand der Überschreitungstage sowie in Anhang C - Karten 38 und 39, veranschaulicht ist.

An den verkehrsnahen Messstellen (LLÜ, LMI) ist der motorisierte Straßenverkehr mit 27 % bis 39 % an der PM_{10}-Belastung beteiligt. Kleinfeuerungsanlagen haben insbesondere an der Messstation LLÜ mit 13 % den zweitgrößten lokalen Anteil. Die übrigen Quellen im Stadtgebiet (Industrie, Gewerbe, Landwirtschaft, Luft- und

Schienenverkehr) sind an der verkehrsnahen Messstelle LLÜ kumulativ mit rund 2 % sowie an der Messstelle LMI mit rund 5 % (einschließlich Kleinfeuerungsanlagen) an der PM_{10}-Belastung beteiligt. Dagegen tragen PM_{10}-Emittenten außerhalb Leipzigs verkehrsnah mit 57 % in erheblichem Umfang zur Gesamtbelastung bei. Dies erklärt, warum durch lokale Maßnahmen die städtische PM_{10}-Belastung in nur begrenztem Umfang beeinflussbar ist.

In Bezug auf Stickstoffoxide verursacht der motorisierte Straßenverkehr zwischen 76 % und 87 % der an den verkehrsnahen Messstellen im Mittel registrierten Belastung. Maßgeblich ist der Straßenverkehr welcher unmittelbar an der Messstation vorbeiführt. Zu einem geringeren Teil ist das übrige Straßennetz mitursächlich. An der Messstelle LLÜ tragen Kleinfeuerungsanlagen mit 7 % zur NO_x-Belastung bei. Die restlichen Quellen haben an LLÜ und LMI (einschließlich Kleinfeuerungsanlagen) mit max. rund 3 % eine nur untergeordnete Bedeutung.

Insofern ist eine überwiegend auf den motorisierten Straßenverkehr, den Betrieb von Kleinfeuerungsanlagen sowie auf Baustellen ausgerichtete Maßnahmenplanung als korrekt adressiert anzusehen.

Verhältnismäßigkeit

Das Verhältnismäßigkeitsprinzip fordert zum Schutz vor übermäßigem behördlichem Eingriff, dass die gewählten Maßnahmen geeignet, erforderlich und verhältnismäßig im engeren Sinn, d. h. zumutbar bzw. angemessen sind. Entsprechend § 47 Abs. 4 Satz 1 BImSchG muss die Maßnahmenplanung entsprechend des Verursacheranteils und unter Berücksichtigung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit gegen alle Emittenten gerichtet werden, die zum Überschreiten der Immissionswerte beitragen. Bei der Entscheidung, welche Maßnahmen in Bezug auf welche Verursacher ergriffen werden, hat die den Luftreinhalteplan aufstellende Behörde allerdings einen Gestaltungsspielraum (BVerwG, Beschluss vom 29. März 2007 - 7 C 9.06 -, juris Rn. 27), weil normativ mit den jeweiligen Grenzwerten nur die einzuhaltenden Ziele vorgegeben werden, nicht jedoch die konkret zu ergreifenden Maßnahmen. Das Rechtsstaatsprinzip, Art. 20 Abs. 3 GG, verbietet einen übermäßigen Eingriff in die Grundrechte des Einzelnen (Verhältnismäßigkeitsprinzip). Dem trägt § 47 Abs. 4 S. 1 BImSchG dadurch Rechnung, dass die Pflicht zur Ausrichtung der Maßnahmen am jeweiligen Verursacher im Einzelfall durch den Grundsatz der Verhältnismäßigkeit beschränkt wird. Kommen in Bezug auf einen Verursacher keine geeigneten Maßnahmen in Betracht oder nur solche, die mit völlig unangemessenen Belastungen verbunden wären, ist ein verstärktes Vorgehen gegen einen anderen Verursacher nicht ausgeschlossen, sofern aber auch hier die Verhältnismäßigkeit gewahrt bleibt.

Bei den gewählten Maßnahmen der Kategorie A handelt es sich um eingreifende Maßnahmen, deren Angemessenheit nachfolgend betrachtet werden soll. Bei den A-Maßnahmen wird in den verkehrlichen Ablauf derart eingegriffen, dass zwar bestimmte Straßenabschnitte entlastet werden, dagegen andere Straßenabschnitte eine Mehrbelastung erfahren bzw. Verkehrsteilnehmer mitunter längere Wartezeiten an den zur Dosierung des Verkehrsflusses dienenden Ampelanlagen hinnehmen müssen.

Geeignetheit

Geeignet ist eine Maßnahme, wenn sie zweckorientiert ist und damit dem Erreichen des angestrebten Ziels dient. Primärer Zweck der A-Maßnahmen ist die schnellstmögliche Verringerung der Luftschadstoffbelastung auf ein Niveau, das in Kumulation mit der Wirkung der sonstigen Maßnahmen (B-Maßnahmen), die dauerhafte Einhaltung der gesetzlich fixierten Grenzwerte in Aussicht stellt. Dieser Anforderung werden die Maßnahmen in der geplanten Form zumindest rechnerisch (spätestens im Jahr 2020) gerecht.

Statt der Maßnahmen der Kategorie A wären auch Fahrverbote denkbar, um die Luftschadstoffbelastung insbesondere mit NO_x zu reduzieren. Nach dem Verursacheranteil der Kraftfahrzeuge wären Fahrverbote für Dieselfahrzeuge durchaus angemessen, da die NO_x-Belastung, ausweislich des Kap. 5.1.2, maßgeblich (im Mittel ca. 80 %) durch sie verursacht wird. Allerdings sind Fahrverbote für (bestimmte) Dieselfahrzeuge nur dann in Betracht zu ziehen, sofern sich diese Maßnahme als die einzig geeignete Maßnahme zur schnellstmöglichen Einhaltung der Stickstoffdioxid-Grenzwerte erweist, vgl. dazu den ersten Leitsatz des Bundesverwaltungsge-

richtes bzgl. der Verkehrsverbote für Dieselfahrzeuge im Zusammenhang mit dem Luftreinhalteplan Düsseldorf (BVerwG Urt. v. 27.02.2018 - 7 C 26.16 -).

Wie Kap. 6.2.1 zu entnehmen ist, besitzen die Maßnahmen der Kategorie A für sich genommen das Potenzial, eine Verminderung der Luftschadstoffbelastung auf ein Niveau am bzw. unterhalb der gesetzlich geforderten Grenzwerte herbeizuführen. Mit ihrer Umsetzung gehen keine Verkehrsverlagerungen einher, die anderenorts zu einer Überschreitung von Immissionsgrenzwerten führen. Sie sind damit als hinreichend zweckorientiert und geeignet anzusehen und einer Planung von Fahrverboten für (bestimmte) Dieselfahrzeuge vorzuziehen.

Erforderlichkeit

Erforderlich ist eine Maßnahme dann, wenn kein milderes und gleich geeignetes Mittel zur Verfügung steht. Der Luftreinhalteplan sieht ein ganzes Bündel an Maßnahmen (B- und C-Maßnahmen) vor. Allerdings reichen diese Maßnahmen nicht aus, um auch unter Verzicht auf die A-Maßnahmen, das angestrebte Ziel – schnellstmögliche Einhaltung bzw. Unterschreitung der gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte für PM_{10} und NO_2 – zu erreichen. Eine gleichermaßen geeignete Maßnahme stellen Fahrverbote für Dieselfahrzeuge dar. Allerdings sind Fahrverbote gegenüber den geplanten A-Maßnahmen als kein milderes Mittel anzusehen, was den nach § 14 Abs. 1 des SächsStrG gewährleisteten Gemeingebrauch an öffentlichen Straßen anbelangt. Die Umsetzung der A-Maßnahmen ist damit als ein erforderliches Mittel zu qualifizieren, um der gesetzlichen Verpflichtung hinsichtlich der Einhaltung bzw. Unterschreitung der Luftqualitätsgrenzwerte nachzukommen.

Verhältnismäßigkeit im engeren Sinn

Die zur Verbesserung der Luftqualität vorgesehenen Maßnahmen müssen verhältnismäßig im engeren Sinn sein, d. h., die durch sie hervorgerufenen Belastungen dürfen nicht erheblich außer Verhältnis zum erwarteten Erfolg stehen. Sie müssen insbesondere für die Betroffenen zumutbar und angemessen sein.

Entsprechend dieser Vorgabe darf ein Emittent oder eine Emittentengruppe gegenüber anderen Emittenten nicht unverhältnismäßig belastet werden. Die Inanspruchnahme eines Verursachers über seinen Verursacheranteil hinaus ist danach nicht zulässig. Ebenso wenig ist ein Verzicht auf wirkungsvolle an einen relevanten Verursacher gerichtete Maßnahmen in der Regel nicht zulässig, zumal hierdurch andere Verursacher benachteiligt werden. In Anbetracht des dem motorisierten Straßenverkehr zuordenbaren hohen Anteils an der Gesamtbelastung mit PM_{10} und NO_x stellen die vorgesehenen verkehrsorganisatorischen Änderungen keine übergebührliche Belastung der Kraftfahrzeugführer gegenüber anderen Emittentengruppen dar.

Bei der Durchführung von Maßnahmen muss eine vertretbare Relation zwischen dem zu erzielenden Nutzen und dem Ausmaß der den Einzelnen treffenden Beschränkung bestehen. Bei der Abwägung zwischen der Schwere sowie dem Ausmaß des Eingriffs einerseits und der Dringlichkeit der den Eingriff rechtfertigenden Gründe andererseits, muss die Zumutbarkeit der jeweiligen Maßnahme gewahrt bleiben.

Von den geplanten verkehrsorganisatorischen Änderungen - zum Teil längere Wartezeiten an Lichtsignalanlagen oder längere Verkehrswege - sind alle Verkehrsteilnehmer auf den jeweiligen Strecken betroffen. Allerdings liegt das Hauptaugenmerk beim KFZ-Verkehr mit dem Ziel, diesen zu verringern und dessen Fluss zu verbessern. Durch die Maßnahmen der Kategorie A wird der nach § 14 Abs. 1 des SächsStrG gewährleistete Gemeingebrauch an öffentlichen Straßen berührt, wobei der Gemeingebrauch durch jedermann nur im Rahmen der Widmung und verkehrsrechtlichen Vorschriften gestattet ist. Daneben kann das Interesse des Einzelnen insbesondere die mit Art. 2 Abs. 1 GG gewährleistete allgemeine Handlungsfreiheit berührt sein. Die allgemeine Handlungsfreiheit kann gemäß Art. 2 Abs. 1 GG durch oder auf Grund eines Gesetzes eingeschränkt werden. Die Einschränkung erfolgt in der Regel immer aus Gründen des Schutzes des Allgemeinwohls und muss sich als verhältnismäßig erweisen. Im Vorliegenden werden verkehrliche Maßnahmen lediglich an den zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen betroffenen bewohnten Straßenabschnitten geplant. Unbenommen davon kann es erforderlich sein, Maßnahmen an andere vom eigentlich Hotspot entferntere unbewohnte Straßenabschnitten zu verlagern oder dort zu beginnen. Ein Beispiel hierfür ist die Fahrspureinziehung auf der Wundtstraße in Höhe Richard-Lehmann-Straße, welche in Kombination mit weiteren Maßnahmen zu einer verkehrlichen Entlastung der Harkortstraße sorgt. Die mit den verkehrlichen Maßnahmen ein-

hergehenden Belastungen insbesondere der motorisierten Verkehrsteilnehmer sind die Vorteile für die Gesundheit der Bevölkerung als wichtiger Gemeinwohlbelang entgegen zu stellen. Die Grenzwerte für die Luftqualität wurden vor dem Hintergrund medizinischer Fakten, hier zu nennen die Beeinträchtigung oder sogar Schädigung des Herz-/Kreislaufsystems und der Lungenfunktion, geschaffen. Die menschliche Gesundheit ist ein außerordentlich hoch zu bewertendes Schutzgut. Die zuständigen Behörden sind durch Gesetz verpflichtet, die zum Gesundheitsschutz notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, auch und insbesondere den nach dem Verursacherprinzip besonders stark beteiligten Straßenverkehr zu beschränken, um die Ursache der Gesundheitsgefährdung nachhaltig zu bekämpfen.

Die Handlungsfreiheit des einzelnen ist nicht nur mit den Allgemeinwohlbelangen abzuwägen, sondern auch mit den Grundrechten Dritter. Insbesondere der Schutz ihrer Gesundheit hat im Einzelfall Vorrang vor der persönlichen Handlungsfreiheit. Das sind zum einen die Bewohner besonders belasteter Bereiche im Stadtgebiet, zum anderen die Bevölkerung des Ballungsraums Stadt Leipzig insgesamt.

Integrierter Umweltschutz

Nach § 45 Abs. 2 BImSchG müssen, die nach Abs. 1 zu ergreifenden erforderlichen Maßnahmen einem integrierten Ansatz zum Schutz von Luft, Wasser und Boden Rechnung tragen. Um diesem Ziel gerecht zu werden, ist bei der Wahl und Ausgestaltung der Maßnahmen deren Wirkung auf die gesamte Umwelt zu beachten. In diesem Zusammenhang ist zu vermeiden, dass die Aufwertung des Schutzgutes Luft durch eine Belastung des Schutzgutes Wasser oder Boden erkauft wird, gleichsam darf innerhalb des Schutzgutes Luft keine Verlagerung zu Lasten des Lärmschutzes erfolgen, wobei jedoch eine Verlagerung in der Regel dann zulässig und möglich ist, wenn die Abwägung der Vor- und Nachteile dafür spricht.

Ferner dürfen die Maßnahmen nicht gegen die Vorschriften zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmenden am Arbeitsplatz verstoßen und keine erheblichen Beeinträchtigungen der Umwelt in anderen Mitgliedstaaten verursachen. Für die im vorliegenden Luftreinhalteplan vorgesehen Maßnahmen werden die Vorgaben des integrierten Umweltschutzes erfüllt.

Verknüpfung Luftreinhalteplanung und Lärmaktionsplanung

Neben der Luftverschmutzung ist Lärm, der von Straßen, Schienenwegen, Flugrouten und -häfen sowie Industrie- und Gewerbeanlagen ausgeht, eines der dringlichsten Umweltprobleme, welche die Lebensqualität insbesondere in den Städten maßgeblich prägt. Aufgrund der menschlichen Sensorik wird Lärm in der Regel belastender empfunden als die Verschmutzung der Umgebungsluft. Rechtliche Grundlage für die Lärmaktionsplanung ist die Richtlinie 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (kurz: Umgebungslärmrichtlinie).

Die Fortschreibung des Luftreinhalteplans in der hier vorliegenden Form wurde gemeinsam mit der Fortschreibung des Lärmaktionsplans im Jahr 2015 unter Einbeziehung der Öffentlichkeit begonnen (vgl. Kap. 1.6.1). Zwar weist die Maßnahmenplanung in beiden Fachplänen eine unterschiedliche Detaillierung und mitunter Ausrichtung auf, eine wesentliche Zielgröße ist jedoch in beiden Plänen gleich. Die für die Luftverschmutzung maßgebliche lokale Quelle, der KFZ-Verkehr, wurde auch im Zuge der Lärmkartierung als hauptursächlich für Lärm identifiziert. Insofern wirken sich Maßnahmen in den Plänen, die eine Verringerung des KFZ-Verkehrs bewirken, i. d. R. vorteilhaft für beide Umweltbereiche aus. Zu berücksichtigen ist, dass einzelne Maßnahmen, die an Hotspots der Luftbelastung vorgesehen sind, z. B. Verkehrsverlagerungen auf weniger belastete Straßen, auch lärmseitig zu Mehrbelastungen an zuvor weniger lärmbelasteten Straßen führen können. Die im vorliegenden Luftreinhalteplan vorgesehenen Maßnahmen, insbesondere die Maßnahmen der Kategorie A, werden nach rechnerischer Einschätzung in der Summe voraussichtlich zu einer deutlichen Minderung der von Lärmwerten größer 67 dB (A) tags sowie größer 57 dB (A) nachts betroffenen Bevölkerung führen. Sie leisten damit einen relevanten Beitrag zur Verbesserung des Lärmschutzes. Die Mehrzahl der Maßnahmen der Kategorie B und C orientieren auf eine Verringerung des motorisierten Verkehrsaufkommens u. a. durch die Verlagerung der Mobilität zu Gunsten des Umweltverbundes. Darüber hinaus orientieren sie auf den Ersatz von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor durch elektrisch betriebene Kraftfahrzeuge, was den Zielen der Lärmminderung gleichfalls

entspricht. Im hier vorliegenden Plan sind die jeweiligen Querbezüge zu anderen Planungen und Konzepten insbesondere zum Lärmaktionsplan in der Infobox zu jeder Maßnahme angegeben.

Verknüpfung Luftreinhalteplanung und Arbeitsschutz

Mit der Umsetzung der geplanten Maßnahmen, insbesondere mit den Maßnahmen B23 und B24 wird auch eine Verbesserung des Gesundheitsschutzes der am Bau Beschäftigten erzielt. Mit höheren Anforderungen an Baumaschinen, wie sie mit Maßnahme B24 vorgesehen sind, geht eine Verringerung der motorischen Emissionen und in der Folge einer Minderung der partikulären und gasförmigen Schadstoffe in der Außenluft einher. Gerade im unmittelbaren Umfeld von Baumaschinen und -geräten kann die Luftschadstoffbelastung Höchstwerte annehmen (vgl. Anhang C - Karten 38 und 39), denen das Personal nicht nur kurzfristig ausgesetzt ist. Nach Brüske-Hohlfeld et al. [1999] ist bei Maschinisten von schweren Baumaschinen aufgrund deren beruflicher Exposition mit Dieselmotorabgasen das Auftreten von Lungenkrebs mit einer 2,31-fach höheren Wahrscheinlichkeit assoziiert. Zusätzliche Faktoren wie Rauchen und die Exposition gegenüber Asbest wurden dabei berücksichtigt. Nach § 4 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) ist der Arbeitgebende verpflichtet, Gefährdungen für Leben und Gesundheit der Arbeitnehmenden möglichst zu vermeiden und die verbleibende Gefährdung möglichst gering zu halten. Darüber hinaus sind auftretende Gefahren an der Quelle zu bekämpfen und der Stand der Technik ist zu berücksichtigen. Auf Baustellen bezogen, schützt die Baustellenverordnung (BaustellV) die Sicherheit und die Gesundheit der am Bau Beschäftigten. Nach § 2 Abs. 1 BaustellV sind die Belange des Arbeitsschutzes entsprechend § 4 ArbSchG zu berücksichtigen. Was den Stand der Technik anbelangt, so wird dieser in staatlichen oder berufsgenossenschaftlichen Regelwerken konkretisiert. So zeigen bspw. die Technischen Regeln für Gefahrstoffe „TRGS 554 Abgase von Dieselmotoren“ auf, dass Arbeitsverfahren so zu gestalten sind, dass Dieselmotoremissionen (DME) nicht frei werden, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist. Danach ist zu prüfen, ob die anstehenden Aufgaben und Tätigkeiten auch durch andere Antriebstechniken erfüllbar sind, hierzu kann bspw. der Verzicht auf eine dieselbetriebene Netzersatzanlage bei vorhandenem Baustromanschluss zählen. Ist es dennoch erforderlich Dieselmotoren einzusetzen, sind Maßnahmen zur Minderung der DME vorzusehen, darunter fällt bspw. der Einbau eines Partikelfilters. Bislang beziehen sich die Regelungen allerdings auf den Einsatz von Dieselmotoren in ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen.

9 Zusammenfassung

Mit dem vorliegenden Luftreinhalteplan wird der bisherige Luftreinhalteplan der Stadt Leipzig aus dem Jahr 2009 fortgeschrieben. Anlass für die Fortschreibung sind die in den Jahren 2010 bis einschließlich 2014 messtechnisch registrierten Überschreitungen des Kurzzeitgrenzwertes für Feinstaub (PM_{10}) sowie Überschreitungen des Grenzwertes für das Jahresmittel der Stickstoffdioxidkonzentration (NO_2) in den Jahren 2010 bis 2016. Im zuletzt genannten Zeitraum bildet alleinig das Jahr 2014 eine Ausnahme. Neben der Entwicklung der Luftqualität in den zurückliegenden Jahren, gibt die Prognose der Luftschadstoffbelastung für zukünftige Jahre Anlass zur Planfortschreibung. Die Fortschreibung ist begleitet von einer Darstellung der Entwicklung der Luftqualität in den Jahren 2005 bis 2017, einer aktualisierten Emissionsanalyse sowie Beurteilung der maßgeblichen Verursacher und Quellen der Luftschadstoffbelastung. Darüber hinaus umfasst der Luftreinhalteplan eine Prognose der zukünftigen Luftschadstoffbelastung für die Jahre 2018 und 2020 berechnet als Nullfall, d. h. ohne Berücksichtigung weiterer Maßnahmen zur Luftreinhaltung, und als Planfall unter Berücksichtigung von Maßnahmen.

Die Luftqualität hat sich in den zurückliegenden Jahren in Leipzig verbessert. Maßgeblich hierfür ist die Umsetzung von Maßnahmen des vorhergehenden Luftreinhalteplans, die unterstützende Wirkung anderer städtischer Pläne und Konzepte aber auch die meteorologische Situation, welche sich von Jahr zu Jahr unterschiedlich gestalten kann. Gleichwohl durch die Umweltzone eine deutliche Reduzierung um bis zu etwa 60 % des motorischen Anteils an der gemessenen Rußbelastung im Jahr 2016 gegenüber dem Jahr 2010 mitbewirkt wurde, können Grenzwertverletzungen bei PM_{10} bei ungünstigen klimatischen Verhältnissen (kalte Winter, wenig Niederschlag, Häufung windschwacher Tage) auch zukünftig nicht ausgeschlossen werden.

Die größte Quelle für PM_{10} und Stickstoffoxide (NO_x) in Leipzig ist der motorisierte Straßenverkehr, durch den jährlich etwa 220 t PM_{10} und mehr als 1.800 t NO_x freigesetzt werden. Industrielle Anlagen, wie z. B. Großfeuerungsanlagen oder die Emissionen aus anderen bedeutenden gewerblichen Anlagen unterschreiten die Emissionen des Straßenverkehrs um ein Vielfaches. An zweiter Stelle sind, was die PM_{10}-Emissionen anbelangt, die Kleinfeuerungsanlagen mit jährlichen Emissionen von rund 70 t zu benennen. Bei NO_x stehen die Kleinfeuerungsanlagen mit etwa 200 t jährlich an dritter Stelle. Sie rangieren noch vor den Großfeuerungsanlagen.

Es liegt nahe, dass auch die Analyse der Ursachen der Luftschadstoffbelastung den Straßenverkehr bei PM_{10} und NO_x als maßgebliche lokale Quelle identifiziert. So trägt der Anteil des motorisierten Straßenverkehrs verkehrsnah mit bis zu 37 % zur gemessenen PM_{10}-Gesamtbelastung bei. In absoluten Zahlen ausgedrückt, sind das etwa 11 µg/m³ bezogen auf die Luftmessstation Leipzig-Mitte, berechnet aus dem Beitrag des unmittelbar an der Messstation vorbeifließenden Verkehrs und dem Netzeintrag, d. h. jenem Anteil, den das restliche Straßennetz zur Belastung am Messort beiträgt. Rund 57 % der gemessenen Gesamtbelastung mit PM_{10} werden nicht lokal erzeugt. Sie stammen aus Quellen außerhalb Leipzigs und sind teilweise von länderübergreifendem Ursprung. Daneben spielen Kleinfeuerungsanlagen eine wesentliche Rolle. Sie sind mit bis zu 13 % relativen Anteil an der Gesamtbelastung beteiligt, was an der Messstation Leipzig-Lützner Straße etwa bis zu 4 µg/m³ ausmacht. Zum Teil deutlich erhöhte PM_{10}-Belastungen können im Umfeld von Baustellen temporär entstehen. Besonders gesundheitsrelevant für Anwohner und die am Bau Beschäftigten selbst sind Dieselrußemissionen aus dem Betrieb von Bau- und Arbeitsmaschinen. Hier können Partikelkonzentrationen bis über den Grenzwert für das Tagesmittel der PM_{10}-Konzentration in Höhe von 50 µg/m³ im unmittelbaren Arbeitsbereich der Baumaschine auftreten.

Bei NO_x stellen sich die Verhältnisse etwas anders dar. Der für die Belastung mit diesem Schadstoff maßgebliche Verursacher ist auch unter Einbeziehung von Quellen außerhalb Leipzigs der lokale Kraftfahrzeugverkehr mit einem Anteil von bis zu 87 % an der Messstation Leipzig-Mitte, hier ebenfalls berechnet als Summe aus dem an der Messstation vorbeifließendem Verkehr und dem Netzeintrag. In absoluten Zahlen ausgedrückt, sind das etwa 110 µg/m³. Dahingegen beträgt die durch den motorisierten Straßenverkehr erzeugte NO_x-Konzentration im städtischen Hintergrund (Messstation Leipzig-West) lediglich etwa 8 µg/m³. Quellen außerhalb von Leipzig sind an der verkehrsnahen Messstation Leipzig-Lützner Straße mit bis zu 14 % an der NO_x-Gesamtbelastung beteiligt, was einem absoluten Konzentrationsbeitrag von rund 12 µg/m³ entspricht. Kleinfeuerungsanlagen haben dagegen einen Anteil von bis zu 7 % an der Messstation Leipzig-Lützner Straße. Analog zu PM_{10} können auch

Baustellen und die auf ihnen betriebenen Maschinen zu einem relevanten Anstieg der NO_2-Konzentration im Umfeld beitragen. Nach eigenen Berechnungen sind NO_2-Konzentrationen von weit mehr als 100 µg/m³ im Arbeitsumfeld einzelner Baumaschinen während der Betriebszeit möglich.

Die für ganz Leipzig durchgeführte rechnerische Analyse der Luftschadstoffbelastung hat ergeben, dass im Jahr 2015 etwa 800 Wohnansässige einer oberhalb des zulässigen Grenzwertes für PM_{10} liegenden Luftbelastung ausgesetzt waren. Von einer Überschreitung des NO_2-Grenzwertes waren etwa 2.000 Ansässige betroffen. Für das Jahr 2018 ist ohne Berücksichtigung weiterer Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität davon auszugehen, dass noch immer etwa 300 Ansässige durch PM_{10} und 900 Ansässige durch NO_2 mehr als zulässig belastet waren. Im Jahr 2020 würde die Betroffenheit bei PM_{10} auf rund 500 steigen und bei NO_2 auf rund 600 Betroffene sinken. Ursächlich für den Anstieg bei PM_{10} ist die ursprünglich geplante Aufhebung der Einbahnstraßenregelung auf einem Teilabschnitt der Arthur-Hoffmann-Straße, welche mit dem hier vorliegenden Plan (Maßnahme A5) zeitlich zurückgestellt wird. Für die Reduzierung der Betroffenheit bei NO_2 kann die allgemein voranschreitende Entwicklung hin zu emissionsärmeren Kraftfahrzeugen sowie die Reduzierung der Emissionen aus sonstigen Quellen durch technischen Fortschritt genannt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Wohnansässigen häufig einer Doppelbetroffenheit ausgesetzt sind, denn an den Hotspots der Belastung wo der Grenzwert für PM_{10} überschritten wird, ist in der Regel auch eine Überschreitung bei NO_2 gegeben.

Aufgrund der durchgeführten Analysen liegt es nahe, zur schnellstmöglichen Verbesserung der Luftqualität, die Maßnahmenplanung primär auf den motorisierten Straßenverkehr auszurichten. In diesem Zusammenhang wurden für die Hotspots der Belastung Maßnahmen geplant, die verhältnismäßig zügig umsetzbar sind und dementsprechend schnell ihre Wirkung entfalten. Diese Maßnahmen wurden der Kategorie A zugeordnet. Sie umfassen verkehrsorganisatorische Änderungen, so z. B. veränderte Abbiegebeziehungen, Querschnittsverengungen, über Lichtsignalanlagen gesteuerte Zuflussdosierungen und eine Geschwindigkeitsreduzierung. Betroffen sind hiervon Abschnitte der Jahnallee, der Eutritzscher Straße, der Berliner Straße, der Wundtstraße und im weiteren Verlauf u. a. die Harkortstraße. Die Maßnahmen sind aus fachlicher Sicht geeignet, die Luftschadstoffbelastung mit PM_{10} und NO_2 an den Hotspots spätestens im Jahr 2020 um bis zu 3 bis 4 µg/m³ auf das Niveau des Grenzwertes bzw. darunter zu senken bzw. eine mögliche Überschreitung (vgl. Maßnahme A5) gar nicht erst entstehen zu lassen.

Neben den A-Maßnahmen enthält der Luftreinhalteplan weitere Maßnahmen, welche aufgrund der tendenziell kurz- bis mittelfristig eintretenden Wirkung der Kategorie B zugeordnet sind. Mit diesen Maßnahmen ist beabsichtigt, eine dauerhafte Unterschreitung der Immissionsgrenzwerte zu gewährleisten. Hauptadressat ist auch hier der motorisierte Straßenverkehr, wobei weniger über restriktive Ansätze sondern vielmehr über Anreize eine Veränderung des Mobilitätsverhaltens weg vom motorisierten Individualverkehr hin zum Umweltverbund (ÖPNV, Fuß- und Radverkehr) erreicht werden soll. Zuzüglich einer weiteren Beschaffung elektrisch betriebener Kraftfahrzeuge im kommunalen Fuhrpark sowie bei den Unternehmen der L-Gruppe werden Nutzervorteile für Elektrofahrzeuge im öffentlichen Straßenraum sowie das Carsharing mit Maßnahmen untersetzt. Neben dem motorisierten Verkehr als Hauptemittent ist eine Beschränkung des Betriebs von Kleinfeuerungsanlagen in neuen bzw. zu überarbeitenden Bebauungsplänen unter Berücksichtigung der bestehenden Schadstoffvorbelastung vorgesehen. Aufgrund der von Baustellen mitunter ausgehenden Emissionen werden in öffentlichen Ausschreibungen von Bauleistungen bestimmte Emissionsanforderungen an Bau- und Arbeitsmaschinen festgelegt. Diese dienen primär dem Gesundheitsschutz von Personen, die sich mehr als nur vorübergehend im Einwirkungsbereich einer Baustelle aufhalten und sich den durch den Baubetrieb verursachten Immissionen nicht entziehen können. Neben den vorgenannten Maßnahmen, spricht der Luftreinhalteplan auch eine Erhöhung des städtischen Grünanteils durch Baumpflanzungen sowie Dach- und Fassadenbegrünung an. Das Augenmerk liegt dabei weniger auf einer punktuellen Verbesserung der Grünversorgung sondern mehr auf der innerstädtischen Vernetzung bereits vorhandener Strukturen.

In einer dritten Kategorie C werden Maßnahmen benannt, die aus derzeitiger Sicht erst langfristig ihre Wirkung entfalten. Sie werden, gegenüber den A- und B-Maßnahmen, als weniger verbindlich angesehen - vielmehr wird ihre Umsetzung seitens der Verwaltung angestrebt.

Die Maßnahmen der Kategorie B und C ergänzen die Wirkung der Maßnahmen der Kategorie A. Gleichwohl deren Wirkung bis zum Jahr 2020 aufgrund der zeitlichen Kürze nur gering sein wird, sollen sie gewährleisten, dass mittel- bis langfristig die Luftschadstoffbelastung mit PM_{10} und NO_2 auf einem Niveau unterhalb der gesetzlich fixierten Grenzwerte verbleibt. Dies stellt angesichts der für Leipzig bis zum Jahr 2030 prognostizierten Bevölkerungsentwicklung eine große Herausforderung dar. Insofern ist eine zyklische Kontrolle hinsichtlich des Fortschritts und Standes der Umsetzung der Maßnahmen sowie Entwicklung der Luftqualität unabdingbar. Ein entsprechendes Monitoring der Maßnahmen wurde daher als eigenständige Maßnahme in den Plan aufgenommen bzw. fortgeschrieben.

Der vorliegende Luftreinhalteplan bietet einen integrativen Ansatz, denn eine Vielzahl an Maßnahmen bewirkt neben der Verbesserung der Luftqualität auch eine Verminderung der Lärmbelastung. Um diesen Ansatz gerecht zu werden, wurde bereits sehr frühzeitig, beginnend im Jahr 2015, die Öffentlichkeit gehört und um ihre Vorschläge und Ideen zur Fortschreibung beider Fachpläne gebeten. Soweit fachlich sinnvoll, praktisch realisierbar und rechtlich möglich wurden die eingegangenen Vorschläge bei der Erarbeitung der Maßnahmen berücksichtigt. Um die Anzahl der Maßnahmen übersichtlich und hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Luftqualität noch bewertbar zu halten, blieben sehr kleinteilige Vorschläge unberücksichtigt. Gleiches gilt für Vorschläge, die einen sehr zeitintensiven Abstimmungsprozess bedurft hätten oder für die der Luftreinhalteplan mitunter nicht die zuständige Fachplanung darstellt.

10 Inkrafttreten

Der Luftreinhalteplan für die Stadt Leipzig vom 19. Dezember 2009, Amtsblatt der Stadt Leipzig, Ausgabe 24 vom 19.12.2009 in der hier vorliegenden, geänderten Fassung tritt mit erneuter Veröffentlichung im Amtsblatt der Stadt Leipzig in Kraft.

11 Quellen

Literatur

AfU – Amt für Umweltschutz (2016): Untersuchung zum Einfluss von Kleinfeuerungsanlagen auf die Luftschadstoffsituation in der Umgebung der Luftmessstation in der Lützner Straße unter Anwendung des Arbeitsblattes BIOMIS; unveröffentlicht.

Ärzteblatt (2018): Pro und Contra: Schützen die EU-Grenzwerte für Stickstoffoxide und Feinstaub vor Krankheit und Tod?. URL: https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/95326/Pro-und-Contra-Schuetzen-die-EU-Grenzwerte-fuer-Stickoxide-und-Feinstaub-vor-Krankheit-und-Tod, letzter Zugriff am 09.10.2018.

BCS – Bundesverband Carsharing (2008): Der Beitrag des Carsharing zur Klima- und Umweltentlastung. Pressemitteilung vom 14.05.2008; URL: http://www.carsharing.de/ueber-den-bcs/veroeffentlichungen/der-beitrag-des-carsharing-zur-klima-und-umweltentlastung, letzter Zugriff am 20.06.2016.

Becker U., Clarus E., Schmidt W., Winter M. (2009): Stickoxide, Partikel und Kohlendioxid: Grenzwerte, Konflikte und Handlungsmöglichkeiten kommunaler Luftreinhaltung im Verkehrsbereich, Informationen und Empfehlungen für Mitarbeiter deutscher Kommunen. TU Dresden.

BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2016): Begründung zum Entwurf der TA Luft. Entwurf vom 9.9.2016.

Bonn B. (2002): Bestimmung der Größenverteilung von sekundären organischen Aerosolen aus der Photooxidation biogener Terpene. Dissertation zur Erlangung des Grades Doktor der Naturwissenschaften am Fachbereich Physik der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz.

Brüske-Hohlfeld I., Möhner M., Ahrens W., Pohlabeln H., Heinrich J., Kreuzer M., Jöckel K. H., Wichmann H. E. (1999): Lung Cancer Risk in Male Workers Occupationally Exposed to Diesel Motor Emissions in Germany. American J. of Industrial Medicine 36 (4): 405–414.

Bund – Deutsche Bundesregierung (2017): Sofortprogramm für bessere Luftqualität in Städten; URL: https://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Saubere-Luft/_node.html, letzter Zugriff am 24.01.2017.

DST – Deutscher Städtetag (2017): Rundschreiben des DST (Az.: 66.10.02 D) vom 03.08.2017. Ergebnisse „Nationales Forum Diesel“ der Bundesregierung am 02.08.2017.

Düring I., Lohmeyer A., Pöschke F. (Ing.-büro Lohmeyer GmbH & Co. KG); unter Mitarbeit von Ahrens G.-A., Bartz C., Wittwer R., Becker U. J., Richter F., Schmidt W. (TU Dresden); Kupiainen K., Pirjola L., Stojiljkovic A., Malinen A., Portin H. (NORDIC ENVICON Oy Helsinki und Metropolia Helsinki University of Applied Sciences) (2010): Einfluss von verkehrsberuhigenden Maßnahmen auf die PM10-Belastung an Straßen. Hrsg.: Bundesanstalt für Straßenwesen. Verkehrstechnik, Heft V 189.

DWD – Deutscher Wetterdienst (2009): Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) der Wetterstation Leipzig/Halle.

EEA – European Environment Agency (2017): Air quality in Europe – 2017 report. EAA Report No 13/2017. Publications Office of the European Union. Luxembourg; URL: https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2017, letzer Zugriff am 09.10.2018.

Eichhorn J. (2013): MISKAM. Handbuch zu Version 6.

FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2010): FGSV-Arbeitspapier für Radschnellverbindungen. Bundesweiter Arbeitskreis Radschnellwege in Essen am 08.07.2013.

Gerlach J. (2012): Fachgutachten zu den Themenfeldern „Zukunftsfähigkeit des Tangenten- und Ringkonzeptes, Verkehrsbündelung zum Schutz der Wohngebiete und die Bedeutung des Promenadenrings“ im Rahmen der Überarbeitung des Stadtentwicklungsplans Verkehr der Stadt Leipzig.

Gromke C., Ruck B. (2007): Influence of trees on the dispersion of pollutants in an urban street canyon - Experimental investigation of the flow and concentration field. J. Atmospheric Environment 41: 3287–3302.

Grüngleisnetzwerk (2012): Wirkung und Funktion Grüner Gleise; URL: http://www.gruengleisnetzwerk.de/images/downloads/wirkung.pdf, letzter Zugriff am 21.06.2016.

IARC – International Agency for Research on Cancer (2012): Diesel Engine Exhaust Carcinogenic. Pressemitteilung. Nr. 213. 12.6.2012; URL: https://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2012/pdfs/pr213_E.pdf, letzter Zugriff am 20.07.2016.

INFRAS (2014): Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.2. INFRAS AG Bern/Schweiz. Auftraggeber: Umweltbundesamt Berlin u. a.

INFRAS (2017): Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.3. INFRAS AG Bern/Schweiz. Auftraggeber: Umweltbundesamt Berlin u. a.

Ingenieurbüro Janicke Gesellschaft für Umweltphysik Deutschland (2013): LASAT – Ein Programmsystem zur Berechnung von Schadstoffausbreitung in der Atmosphäre. Version 3.3. Überlingen. Juli 2013; URL: http://www.janicke.de/data/lasat/lasat-3.3_de.pdf, letzter Zugriff: 22.02.2017.

Kallweit D., Bünger B. (2015): Feinstaub macht krank und kostet Leben – Berechnung jährlich entstehender Kosten durch die Feinstaubbelastung in Deutschland. UMID 02/2015: 69–72.

Kallweit D., Wintermeyer D. (2013): Berechnung der gesundheitlichen Belastung der Bevölkerung in Deutschland durch Feinstaub (PM_{10}). UMID 04/2013: 18–24.

Kappis C., Gorbachevskaya O., Valbuena R., Schreiter H., Endlicher W., Langner M. (2007): Studie zum wissenschaftlichen Erkenntnisstand über das Feinstaubfilterungspotential (qualitativ und quantitativ) von Pflanzen. Forschungsprojekt Nr. 06HS021 (gefördert durch das BMVEL). Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte an der Humboldt-Universität Berlin (IASP). Berlin; URL: http://www.helix-pflanzensysteme.de/media/block_downloads/49/humboldt-uni-berlin_feinstaubstudie.pdf, letzter Zugriff am 29.06.2016.

Lenschow P., Abraham H.-J., Kutzner K., Lutz M., Preuß J.-D., Reichenbächer W. (2001): Some ideas about the sources of PM_{10}. Atmospheric Environment, 35 (Supplement No. 1): 23–33.

LfULG –Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2017a): Auswertung sächsischer Messdaten, Mitteilung an das Amt für Umweltschutz vom 17.01., 19.01.2017.

LfULG – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2017b): Ergebnisse der Befragung im Schornsteinfegerhandwerk zu Kleinfeuerungsanlagen in Leipzig, Mitteilung an das Amt für Umweltschutz vom 29.03.2017.

LfULG – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2018): Messung der Luftqualität, Luftmessnetz. Datenrecherche; URL: http://www.umwelt.sachsen.de.

Lohmeyer – Ingenieurbüro Lohmmeyer GmbH & Co. KG (2012): SELMA GIS - System for Calculating and Representing Air Pollutant Concentrations. Handbuch. Version 9.29.3. Radebeul. Dezember 2012.

Löschau G., Wiedensohler A., Birmili W., Rasch F., Spindler G., Müller K., Wolf U., Hausmann A., Herrmann H. (2012): Umweltzone Leipzig, Teil 1 – Ausgangsbeurteilung. Hrsg.: Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; URL: https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/14411, letzter Zugriff am 29.06.2016.

Löschau G., Wiedensohler A., Birmili W., Rasch F., Spindler G., Müller K., Wolf U., Hausmann A., Böttger M., Anhalt M., Herrmann H. (2013): Umweltzone Leipzig, Teil 2 – Immissionssituation 2011. Hrsg.: Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; URL: https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/18590, letzter Zugriff am 29.06.2016.

Löschau G., Wiedensohler A., Birmili W., Rasch F., Spindler G., Müller K., Wolf U., Hausmann A., Böttger M., Anhalt M., Dietz V., Herrmann H., Böhme U. (2014): Umweltzone Leipzig, Teil 3 – Immissionssituation 2011. Hrsg.: Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; URL: https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/18590, letzter Zugriff am 29.06.2016.

Löschau G., Wiedensohler A., Birmili W., Rasch F., Spindler G., Müller K., Wolf U., Hausmann A., Böttger M., Bastian S., Anhalt M., Dietz V., Herrmann H., Böhme U. (2015): Umweltzone Leipzig, Teil 4 – Immissionssituation 2010–2014. Hrsg.: Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; URL: https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25641, letzter Zugriff am 29.06.2016.

Löschau G., Wiedensohler A., Birmili W., Rasch F., Spindler G., Müller K., Wolf U., Hausmann A., Sommer W., Anhalt M., Dietz V., Herrmann H., Böhme U., Kath H. G. (2017): Umweltzone Leipzig Abschlussbericht. Hrsg.: Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; URL: https://publikationen.sachsen.de/bdb/ar-

tikel/29757, letzter Zugriff am 24.01.2018.

LVB – Leipziger Verkehrsbetriebe (2015): Mitteilung zum Einsatz/Verbrauch an Bremssand auf Nachfrage des Amtes für Umweltschutz.

Martin D., Treiber M. (2014): Sind Elektroautos wirklich umweltfreundlich?. 24. Verkehrswissenschaftliche Tage 2014, TU Dresden - Fakultät Verkehrswissenschaften.

Menke P., Thönissen M., Beckröge W., Bauer J., Schwarz H., Groß W., Hiemstra J.A., Schoenmaker-vander Bijl E., Tonneijk A.E.G. (2013): Bäume und Pflanzen lassen Städte atmen – Schwerpunkt Feinstaub. Stiftung DIE GRÜNE STADT; URL: http://www.die-gruene-stadt.de/Presse/3892/neu-aufgelegt-und-wieder--erhaeltlich-baeume-und-pflanzen-lassen-staedte-atmen, letzter Zugriff am 29.06.2016.

Pauligk A. (2016): Potentiale für Flächen und ökologische Wirkungen urbaner Gründächer am Beispiel Leipzigs. Bachelorarbeit am Institut für Geografie der Universität Leipzig.

Pausch A., Hausmann A., Löschau G., Schreiber U., Wolf U., Poppitz W., Kühne H. (2017): Vertiefte Analysen zur PM10-Problematik am Standort Leipzig-Lützner Straße. Hrsg.: Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; URL: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/download/Luetzner_Strasse_19052017.pdf, letzter Zugriff am 26.06.2017.

Posselt M. (2015): Die Bedeutung städtischer Begrünung für die Luftqualität einer Stadt. Bachelorarbeit am Institut für Geographie der Universität Leipzig.

Pugh T. A. M., MacKenzie A. R., Whyatt J. D., Hewitt C. N. (2012): Effectiveness of Green Infrastructure for Improvement of Air Quality in Urban Street Canyons. J. Environmental Science Technology 46: 7692-7699.

RAL gGmbH (2015): BLAUER ENGEL Das Umweltzeichen, Baumaschinen DE-UZ 53, Vergabekriterien Ausgabe Februar 2015, Version 1; URL: https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ %20053-201502-de%20Kriterien.pdf, letzter Zugriff: 10.09.2018.

Rat der Europäischen Union (2016): Fahrzeugemissionen im praktischen Fahrbetrieb: Rat gibt grünes Licht für zweites Maßnahmenpaket. Pressemitteilung 35/16, 12.02.2016; URL: http://www.consilium.europa.eu/de/press/press-releases/2016/02/12-vehicle-emissions-in-real-driving-conditions-2nd-package/, letzter Zugriff: 21.11.2016.

Reichmuth M. (2015): Fahrgastpotenzial für den SPNV am Güterverkehrszentrum Leipzig. Präsentation des Leipziger Institut für Energie zum Workshop „Zukunft der betrieblichen Mobilität im Güterverkehrszentrum Leipzig“ am 21.05.2015.

Scheffknecht G. - Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik der Universität Stuttgart (2014): Immissionsprognose für die thermische Biomassenutzung (BIOMIS). Anleitung für das Arbeitsblatt BIOMIS. Version 2.0 (Oktober 2014). persönliche Mitteilung von Alfred Trukenmüller, Umweltbundesamt, am 28.09.2017.

Schneider C., Turhan S., Tremöhlen M., Pelzer M., Niederau A. (2016): Aktualisierung der Datenbank MARLIS - Maßnahmen zur Reinhaltung der Luft in Bezug auf Immissionen an Straßen. Hrsg.: Bundesanstalt für Straßenwesen.

Scholz W., Kleinebrahm M., Steven H. (2012): Mobile Abgasmessungen an Dieselfahrzeugen mit PEMS-Messtechnik im realen Straßenverkehr – Wirkung von Tempo 30 und Tempo 40 auf Hauptverkehrsstraßen auf die Fahrzeugemissionen. Z. Immissionsschutz 3: 104–116.

SMUL (2015): Schreiben der Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft an die Städte Dresden, Leipzig und Chemnitz vom 15.07.2015.

Stadt Leipzig (1996): Umweltqualitätsziele. Beschluss der 27. Ratsversammlung vom 20.06.1996. Nr. 561/96.

Stadt Leipzig (2003): Fortschreibung der Umweltqualitätsziele. Beschluss der 49. Ratsversammlung vom 18.06.2003. Nr. RBIII-1356/03.

Stadt Leipzig (2009): Luftreinhalteplan für die Stadt Leipzig, Stand 18. Dezember 2009. Hrsg.: Stadt Leipzig. Der Oberbürgermeister. Amt für Umweltschutz.

Stadt Leipzig (2012): Radverkehrsentwicklungsplan 2010 – 2020 der Stadt Leipzig, Fassung vom 20.06.2012. Hrsg.: Stadt Leipzig. Dezernat Stadtentwicklung und Bau.

Stadt Leipzig (2013): Lärmaktionsplan der Stadt Leipzig. Hrsg.: Stadt Leipzig. Der Oberbürgermeister. Amt für Umweltschutz.

Stadt Leipzig (2015): Stadtentwicklungsplan Verkehr und Öffentlicher Raum. Hrsg.: Stadt Leipzig. Der Oberbürgermeister. Dezernat Stadtentwicklung und Bau.

Stadt Leipzig (2016a): Nachhaltige Umweltentwicklung in Leipzig - Indikatoren 2003/2004–2013/2014. Hrsg.: Stadt Leipzig. Der Oberbürgermeister. Amt für Umweltschutz; URL: https://ratsinfo.leipzig.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=1004640#searchword, letzter Zugriff am 21.02.2017.

Stadt Leipzig (2016b): Statistisches Jahrbuch 2016 (Vorabversion). Hrsg.: Stadt Leipzig. Der Oberbürgermeister. Amt für Statistik und Wahlen; URL: http://statistik.leipzig.de, letzter Zugriff am 20.06.2016.

Stadt Leipzig (2016c): Strategiepapier - erweiterte Innenstadt -.Hrsg.: Stadt Leipzig. Der Oberbürgermeister. Dezernat Stadtentwicklung und Bau.

Stadt Leipzig (2017): Entwurf Straßenbaumkonzept der Stadt Leipzig; unveröffentlicht.

Stadt Leipzig (2018): Integriertes Stadtentwicklungskonzept Leipzig 2030. Hrsg.: Stadt Leipzig. Der Oberbürgermeister. Dezernat Stadtentwicklung und Bau.

Steinicke W., Schwab U. - Steinicke & Streifeneder Umweltuntersuchungen GbR (2010): Stadtklimauntersuchung Leipzig. Untersuchung im Auftrag des Amtes für Umweltschutz der Stadt Leipzig.

Toenges - Schuller N., Schneider C., Niederau A., Scholz W. (2012): Ein Verfahren zur Einschätzung der Wirkung von T30 auf innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen auf die NO_x-Emissionen. Z. Immissionsschutz 4: 174–180.

Träumner K. (2010): Einmischprozesse am Oberrand der konvektiven atmosphärischen Grenzschicht. Karlsruher Institut für Technologie. Dissertation: 5.

TU Dresden (2014): Bestimmung der Verkehrssituation im luftreinhalteplanungsrelevanten Straßennetz der Stadt Leipzig. Untersuchung im Auftrag des Amtes für Umweltschutz der Stadt Leipzig.

UBA – Umweltbundesamt (2013): Car-Sharing – Mobilitätsbaustein des Umweltverbundes; URL: http://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/car-sharing#textpart-1, letzter Zugriff am 24.01.2017.

UBA – Umweltbundesamt (2017): Stickoxid-Belastung durch Diesel-PKW noch höher als gedacht - Auch Euro-6-Diesel stoßen sechs Mal mehr Stickstoffoxide aus als erlaubt; URL: http://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/stickoxid-belastung-durch-diesel-PKW-noch-hoeher, letzter Zugriff am 06.07.2017.

UBA GmbH – Umweltbundesamt GmbH (2017): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Veröffentlichung auf der Internetseite der Umweltbundesamt GmbH; URL: http://www.umweltbundesamt.at/en/hbefa/, letzter Zugriff am 05.05.02017.

UMK – Umweltministerkonferenz (2014): TOP 51 des Ergebnisprotokolls der 83. Umweltministerkonferenz am 24. Oktober 2014 in Heidelberg; URL: https://www.umweltministerkonferenz.de/documents/83_UMK_Niederschrift_20141119_korr.pdf, letzter Zugriff am 07.06.2017.

van Pinxteren D., Spindler G., Müller K., Fomba K. W., Iinuma Y., Rasch F., Weinhold K., Birmili W., Wiedensohler A., Herrmann H. (2016): Aerosole zur Indikation der Luftqualität im Raum Leipzig. Hrsg.: Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Schriftenreihe 7/2016.

VCD – Verkehrsclub Deutschland e. V. (2016): Die Verantwortung der Bundesländer für den ÖPNV; URL: https://www.vcd.org/themen/oeffentlicher-personennahverkehr/regionalisierungsmittel/, letzter Zugriff am 22.06.2016.

VDI – Verein Deutscher Ingenieure e.V. (2016): Statusreport Ruß in luftgetragenem Feinstaub; URL: https://www.vdi.de/technik/artikel/russ-in-luftgetragenem-feinstaub/, letzter Zugriff am 01.02.2017.

Vos P., Maiheu B., Vankerkom J., Janssen S. (2013): Improving local air quality in cities: To tree or not to tree?. J. Environmental Pollution 183: 113–122.

VTA – Verkehrs- und Tiefbauamt der Stadt Leipzig (2016): Verkehrserhebung „Mobilität in Städten - SrV 2015“, Dokumentation von Kennziffern der Mobiltät für die Stadt Leipzig.

Wagner P., Kuttler W. (2014): Biogenic and anthropogenic isoprene in the near-surface urban atmosphere - A case study in Essen, Germany. Z. Science Of The Total Environment. 475: 104–115.

Weinert J. (2011): Ökosystemdienstleistungen von Straßenbäumen - Etablierung eines webbasierten Umweltinformationssystems. Master Thesis zur Erlangung des akademischen Grades Master of Science (GIS). Leipzig.

WHO (2016): Ambient (outdoor) air quality and health, Key facts; URL: http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health, letzter Zugriff am 09.10.2018.

Wichmann H.-E., Thiering E., Heinrich J. (2011): Feinstaubkohortenstudie Frauen in NRW, Langfristige gesundheitliche Wirkungen von Feinstaub, Folgeuntersuchungen bis 2008. Hrsg.: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen; URL: https://digital.zlb.de/viewer/rest/image/15362659/fabe31.pdf/full/max/0/fabe31.pdf, letzter Zugriff am 09.10.2018.

Wichmann H.-E. (2018): Expertise zu gesundheitlichen Risiken von Stickstoffdioxid im Vergleich zu Feinstaub und anderen verkehrsabhängigen Luftschadstoffen – Bewertung durch internationale Expertengruppen. Stand: 5.2.2018. URL: https://vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/PDF/PM_Anhang/Luftreinhaltung_Wichmann_2018_Risiken_Stickstoffdioxid_Expertise.pdf, letzter Zugriff am 09.10.2018.

Wolf U., Mellentin U., zu Hohenlohe P. (2014): Klassifikation der Überschreitungstage. Hrsg.: Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; URL: http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/download/Fachbeitrag_Ueberschreitungstage_2013.pdf, letzter Zugriff am 25.11.2016.

Yang J., Qian Y., Peng G. (2008): Quantifying air pollution removal by green roofs in Chicago. J. Atmospheric Environment 42: 7266–7273.

Rechtsvorschriften und Regelwerke

ArbSchG	Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz) vom 7.8.1996 (BGBl. I S. 1246), zuletzt geändert durch Artikel 427 der Verordnung vom 31.8.2015 (BGBl. I S. 1474)
BauGB	Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.9.2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4.5.2017 (BGBl. I S. 1057)
BaustellV	Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung) vom 10.6.1998 (BGBl. I S. 1283), zuletzt geändert durch Artikel 27 des Gesetzes vom 27.6.2017 (BGBl. I S. 1966)
BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes- Immissionsschutzgesetz) vom 17.5.2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 29.5.2017 (BGBl. I S. 1298)
BNatSchG	Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz) vom 29.7.2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 29.5.2017 (BGBl. I S. 1298)
CsgG	Entwurf eines Gesetzes zur Bevorrechtigung des Carsharing (Carsharinggesetz), Fassung des Deutschen Bundestages vom 22.2.2017 (Drucksache 18/11285)
EmoG	Gesetz zur Bevorrechtigung der Verwendung elektrisch betriebener Fahrzeuge (Elektromobilitätsgesetz – EmoG) vom 5. Juni 2015 (BGBl. I S. 898)
RL 88/77/EWG	Richtlinie 88/77/EWG des Rates vom 3.12.1987 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Maßnahmen gegen die Emission gas- und partikelförmiger Schadstoffe aus Dieselmotoren zum Antrieb von Fahrzeugen (ABl. Nr. L 36/33 vom 9.2.1988), aufgehoben durch RL 2005/55/EG
RL 97/68/EG	Richtlinie 97/68/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16.12.1997 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Maßnahmen zur Bekämpfung der Emission von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln aus Verbrennungsmotoren für mobile Maschinen und Geräte (ABl. Nr. L 59/1 vom 27.2.1998), aufgehoben durch VO (EU) 2016/1628
RL 99/96/EG	Richtlinie 1999/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13.12.1999 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Maßnahmen gegen die Emission gasförmiger Schadstoffe und luftverunreinigender Partikel aus Selbstzündungsmotoren zum Antrieb von Fahrzeugen und die Emission gasförmiger Schadstoffe aus mit Erdgas oder Flüssiggas betriebenen Fremdzündungsmotoren zum Antrieb von Fahrzeugen und zur Änderung der Richtlinie 88/77/EWG des Rates (ABl. Nr. L 44/1 vom 16.2.2000), aufgehoben durch Richtlinie 2005/55/EG
RL 2002/49/EG	Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25.6.2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (ABl. Nr. L 189/12 vom 18.7.2002)
RL 2005/55/EG	Richtlinie 2005/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28.9.2005 über die Typgenehmigung von schweren Nutzfahrzeugen und Motoren hinsichtlich ihrer Emissionen (Euro IV und V) (ABl. Nr. L 275/1 vom 20.10.2005), aufgehoben durch VO (EG) 595/2009
RL 2008/50/EG	Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa vom 21.5.2008 (ABl. Nr. L 152/1 vom 11.6.2008)
RWBA	Richtlinien für die wegweisende Beschilderung auf Autobahnen (aktuelle Fassung: 2000)
SächsBO	Sächsische Bauordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 11.5.2016 (SächsGVBl. S. 186), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 10.2.2017 (SächsGVBl. S. 50)

SächsImSchZuVO	Sächsische Immissionsschutz-Zuständigkeitsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Dezember 2018 (SächsGVBl. S. 831)
SächsStrG	Straßengesetz für den Freistaat Sachsen (Sächsisches Straßengesetz) vom 21.1.1993 (SächsGVBl. S. 93), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24.2.2016 (SächsGVBl. S. 78)
SächsWaldG	Waldgesetz für den Freistaat Sachsen vom 10.4.1992 (SächsGVBl. S. 137), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 29.4.2015 (SächsGVBl. S. 349)
StVO	Straßenverkehrsordnung vom 6.3.2013 (BGBl. I S. 367), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18.5.2017 (BGBl. I S. 1282)
TA Luft	Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24.7.2002 (GMBl. Nr. 25 - 29, S. 511)
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 24.2.2010 (BGBl. I S. 94), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 29.5.2017 (BGBl. I S. 1298)
VDI 3782 Blatt 1	Richtlinie: Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Gauß´sches Fahnenmodell zur Bestimmung von Immissionskenngrößen vom Januar 2016 (VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1b: Umweltmeteorologie), Beuth Verlag GmbH, Berlin
VO (EG) 595/2009	Verordnung (EG) Nr. 595/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18.6.2009 über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen und Motoren hinsichtlich der Emissionen von schweren Nutzfahrzeugen (Euro VI) und über den Zugang zu Fahrzeugreparatur- und -wartungsinformationen, zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 und der Richtlinie 2007/46/EG sowie zur Aufhebung der Richtlinien 80/1269/EWG, 2005/55/EG und 2005/78/EG (ABl. Nr. L 188/1 vom 18.7.2009, ber. L 200/52)
VO (EU) 2016/646	Verordnung (EU) 2016/646 der Kommission vom 20.4.2016 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 hinsichtlich der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 6) (ABl. Nr. 109/1 vom 26.4.2016)
VO (EU) 2016/1628	Verordnung (EU) 2016/1628 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14.9.2016 über die Anforderungen in Bezug auf die Emissionsgrenzwerte für gasförmige Schadstoffe und luftverunreinigende Partikel und die Typgenehmigung für Verbrennungsmotoren für nicht für den Straßenverkehr bestimmte mobile Maschinen und Geräte, zur Änderung der Verordnungen (EU) Nr. 1024/2012 und (EU) Nr. 167/2013 und zur Änderung und Aufhebung der Richtlinie 97/68/EG (ABl. Nr. L 252/53 vom 16.9.2016)
1. BImSchV	Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen) vom 26.1.2010 (BGBl. I, S. 38), zuletzt geändert durch Artikel 16 Absatz 4 des Gesetzes vom 10.3.2017 (BGBl. I S. 420)
13. BImSchV	Dreizehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen) vom 2.5.2013 (BGBl. I S. 1021, 1023, 3754), zuletzt geändert durch Artikel 80 der Verordnung vom 31.8.2015 (BGBl. I S. 1474)
35. BImSchV	Fünfunddreißigste Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung) vom 10.10.2006 (BGBl. I S. 2218), zuletzt geändert durch Artikel 85 der Verordnung vom 31.8.2015 (BGBl. I S. 1474)
39. BImSchV	Neununddreißigste Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) vom 2.8.2010 (BGBl. I S. 1065), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 10.10.2016 (BGBl. I S. 2244)

Anhang A - Details zu den Messstationen

Messstation Leipzig-Mitte (LMI)

Lokalisierung und Kategorisierung der Messstelle

EU-Stationscode	Foto	Lageplan
DESN025	März 2013	Kartengrundlage: Stadt Leipzig (2018)
Messstellenkategorie		
Verkehr		
Standort		
Willy-Brandt-Platz/ Am Halleschen Tor 04109 Leipzig		
Rechtswert: 317.333 Hochwert: 5.691.364 (ETRS 1989 UTM Zone 33N)		

Messtechnisch erfasste Daten

Parameter	Messprinzip	Messhöhe	Mittelungszeit
NO_x	Chemilumineszenz	1 m über Dach	1 h
Staub/Staubinhaltsstoffe $PM_{2,5}$/PM_{10}-Probenahmekopf	Abscheidung auf Filter, Gravimetrie, Aufschluss, Laboranalyse	4,0 m über Boden 1,5 m über Dach	24 h
Staub PM_{10}-Probenahmekopf	Gravitationsmikrowaage, inkl. Messung flüchtiger Aerosole	4,0 m über Boden 1,5 m über Dach	1 h
Staub/Staubniederschlag	Sammeln von Staubniederschlag in einem Weithalskunststoffgefäß nach Bergerhoff	4 m über Boden	1 Monat
Verkehrsaufkommen	Kontaktschleife	Straße	1 h
Windrichtung	Windfahne 0...360 Grad	10 m über Boden	1 h
Windgeschwindigkeit	Schalenkreuz 0,35...35 m/s	10 m über Boden	1 h
Temperatur	PT 100 Widerstands- Thermometer	4,0 m über Boden	1 h
Luftfeuchte	kapazitiv	4,0 m über Boden	1 h
Globalstrahlung	Thermospannung	4,0 m über Boden	1 h
Luftdruck	Dosenbarometer	Umrechnung auf Meereshöhe	1 h
Hauptwindrichtung:	West		

Messstation Leipzig-Lützner Straße (LLÜ)

Kategorisierung und Standort der Messstelle

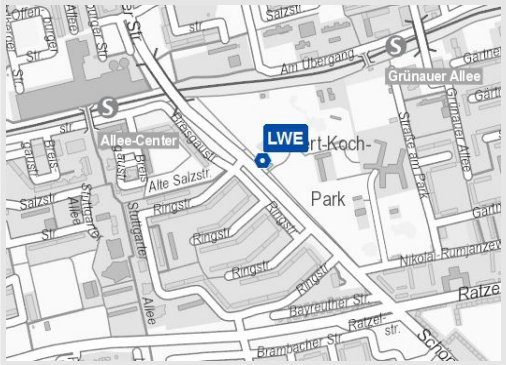
EU-Stationscode	Foto	Lageplan
DESN077	März 2015	Kartengrundlage: Stadt Leipzig (2018)
Messstellenkategorie		
Verkehr		
Standort		
Lützner Straße 36, 04177 Leipzig		
Rechtswert: 314.340 Hochwert: 5.690.551 (ETRS 1989 UTM Zone 33N)		

Messtechnisch erfasste Daten

Parameter	Messprinzip	Messhöhe	Mittelungszeit
NO_x	Chemilumineszenz	1,8 m über Boden 0,5 m über Dach	1 h
Staub/Staubinhaltsstoffe PM_{10}-Probenahmekopf	Abscheidung auf Filter, Gravimetrie, Aufschluss, Laboranalyse	1,8 m über Boden 0,5 m über Dach	24 h
Staub PM_{10}-Probenahmekopf	Gravitationsmikrowaage	1,8 m über Boden 0,5 m über Dach	1 h
Verkehrsaufkommen	Kontaktschleife in ca. 50 m Entfernung zur Messstation	Straße	1 h
Windrichtung	2D-Ultraschallanemometer	1, 8 m über Boden	1 h
Windgeschwindigkeit	2D-Ultraschallanemometer	1, 8 m über Boden	1 h
Temperatur	PT 100 Widerstands- Thermometer	1, 8 m über Boden	1 h
Luftfeuchte	kapazitiv	1, 8 m über Boden	1 h
Luftdruck	Dosenbarometer	Umrechnung auf Meereshöhe	1 h
Hauptwindrichtung:	Südwest/Südost		

Messstation Leipzig-West (LWE)

Kategorisierung und Standort der Messstelle

EU-Stationscode	Foto	Lageplan
DESN059	September 2018	 Kartengrundlage: Stadt Leipzig (2018)
Messstellenkategorie		
städtischer Hintergrund		
Standort		
Nikolai-Rumjanzew-Str. 100 04207 Leipzig		
Rechtswert: 311.674 Hochwert: 5.688.645 (ETRS 1989 UTM Zone 33N)		

Messtechnisch erfasste Daten

Parameter	Messprinzip	Messhöhe	Mittelungszeit
NO_x	Chemilumineszenz	4,0 m über Boden 1,5 m über Dach	1 h
Staub/Staubinhaltsstoffe $PM_{2,5}$/PM_{10}-Probenahmekopf	Abscheidung auf Filter, Gravimetrie, Aufschluss, Laboranalyse	4,0 m über Boden 1,5 m über Dach	24 h
Staub PM_{10}-Probenahmekopf	Gravitationsmikrowaage, inkl. Messung flüchtiger Aerosole	4,0 m über Boden 1,5 m über Dach	1 h
Staub/Staubniederschlag	Sammeln von Staubniederschlag in einem Weithalskunststoffgefäß nach Bergerhoff	4,0 m über Boden 1,5 m über Dach	ca. 30 d (Sammelzeit)
Ozon	UV-Absorption	4,0 m über Boden 1,5 m über Dach	1 h
Windrichtung	Windfahne 0...360 Grad	10 m über Boden	1 h
Windgeschwindigkeit	Schalenkreuz 0,35...35 m/s	10 m über Boden	1 h
Temperatur	PT 100 Widerstands- Thermometer	4,0 m über Boden	1 h
Luftfeuchte	kapazitiv	4,0 m über Boden	1 h
Globalstrahlung	Thermospannung	4,0 m über Boden	1 h
Luftdruck	Dosenbarometer	Umrechnung auf Meereshöhe	1 h
Hauptwindrichtung:	West		

Messstation Leipzig-Thekla (LTH)

Kategorisierung und Standort der Messstelle

EU-Stationscode

DESN082

Messstellenkategorie

vorstädtisches Gebiet

Standort

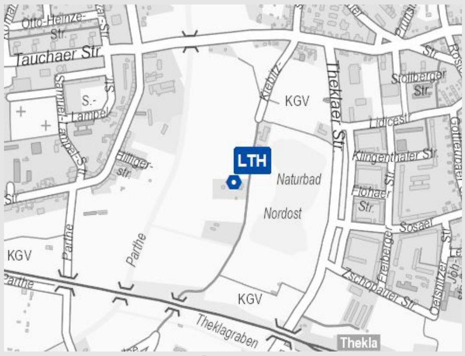
Kiebitzstraße, 04349 Leipzig

Rechtswert: 320.842
Hochwert: 5.694.785
(ETRS 1989 UTM Zone 33N)

Foto

September 2018

Lageplan



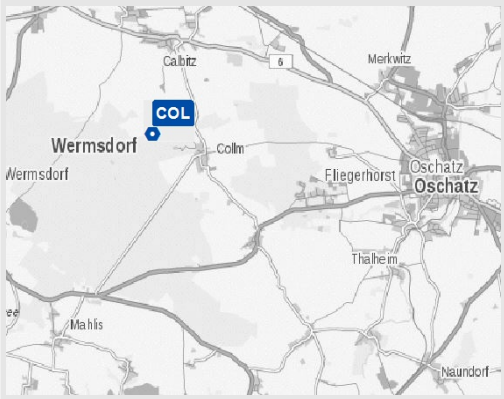
Kartengrundlage: Stadt Leipzig (2018)

Messtechnisch erfasste Daten

Parameter	Messprinzip	Messhöhe	Mittelungszeit
Ozon	UV-Absorption	1,5 m über Dach 4,0 m über Boden	1 h
Windrichtung	Windfahne 0...360 Grad	10 m über Boden	1 h
Windgeschwindigkeit	Schalenkreuz 0,35...35 m/s	10 m über Boden	1 h
Temperatur	PT 100 Widerstands-Thermometer	3,0 m über Boden	1 h
Luftfeuchte	kapazitiv	3,0 m über Boden	1 h
Globalstrahlung	Thermospannung	3,0 m über Boden	1 h
Luftdruck	Dosenbarometer	Umrechnung auf Meereshöhe	1 h
Hauptwindrichtung:	Süd-West		

Messstation Collmberg (COL)

Kategorisierung und Standort der Messstelle

EU-Stationscode	Foto	Lageplan
DESN076	Oktober 2013	 Kartengrundlage: Staatsbetrieb Geobasis-information und Vermessung Sachsen (2016)
Messstellenkategorie		
ländlicher Hintergrund		
Standort		
Collmberg, 04758 Collm		
Rechtswert: 361.239 Hochwert: 5.685.489 (ETRS 1989 UTM Zone 33N)		

Messtechnisch erfasste Daten

Parameter	Messprinzip	Messhöhe	Mittelungszeit
NO_x	Chemilumineszenz	1,5 m über Dach 4,0 m über Boden	1 h
Staub/Staubinhaltsstoffe $PM_{2,5}$/PM_{10}-Probenahmekopf	Abscheidung auf Filter, Gravimetrie, Aufschluss, Laboranalyse	4,0 m über Boden 1,5 m über Dach	24 h
Staub PM_{10}-Probenahmekopf	Gravitationsmikrowaage, inkl. Messung flüchtiger Aerosole	4,0 m über Boden 1,5 m über Dach	1 h
Ozon	UV-Absorption	4,0 m über Boden 1,5 m über Dach	1 h
Windrichtung	2D-Ultraschallanemometer	10 m über Boden	1 h
Windgeschwindigkeit	2D-Ultraschallanemometer	10 m über Boden	1 h
Temperatur	PT 100 Widerstands-Thermometer	4,0 m über Boden	1 h
Luftfeuchte	kapazitiv	4,0 m über Boden	1 h
Globalstrahlung	Thermospannung	4,0 m über Boden	1 h
Luftdruck	Dosenbarometer	Umrechnung auf Meereshöhe	1 h
Hauptwindrichtung:	Süd-Südost		

Messstation Schwartenberg (SWB)

Kategorisierung und Standort der Messstelle

EU-Stationscode	Foto	Lageplan
DESN0742	Dezember 2010	Kartengrundlage: Staatsbetrieb Geobasis-information und Vermessung Sachsen (2016)
Messstellenkategorie		
Höhenstation		
Standort		
Am Schwartenberg 10, 09544 Neuhausen		
Rechtswert: 391.509 Hochwert: 5.613.042 (ETRS 1989 UTM Zone 33N)		

Messtechnisch erfasste Daten

Parameter	Messprinzip	Messhöhe	Mittelungszeit
NO_x	Chemilumineszenz	1,0 m über Dach	1 h
Staub/Staubinhaltsstoffe $PM_{2,5}$/PM_{10}-Probenahmekopf	Abscheidung auf Filter, Gravimetrie, Aufschluss, Laboranalyse	4,0 m über Boden 1,5 m über Dach	24 h
Staub PM_{10}-Probenahmekopf	Gravitationsmikrowaage	4,0 m über Boden 1,5 m über Dach	1 h
Ozon	UV-Absorption	4,0 m über Boden 1,5 m über Dach	1 h
Windrichtung	2D-Ultraschallanemometer	10 m über Boden	1 h
Windgeschwindigkeit	2D-Ultraschallanemometer	10 m über Boden	1 h
Temperatur	PT 100 Widerstands-Thermometer	4,0 m über Boden	1 h
Luftfeuchte	kapazitiv	4,0 m über Boden	1 h
Globalstrahlung	Thermospannung	4,0 m über Boden	1 h
Luftdruck	Dosenbarometer	Umrechnung auf Meereshöhe	1 h
Hauptwindrichtung:	West-Nordwest/Südost		

Anhang B - Tabellen

Tab. 30. Immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen mit Pflicht zur Emissionserklärung und ihre Emissionen an PM_{10} und NO_x im Jahr 2012.

Betreiber/in	Straße/HNr.	PLZ	Bezeichnung der Anlage	Nr. 4. BImSchV	PM_{10} [kg]	NO_x [kg]
AML Asphaltmischwerke GmbH Leipzig	Knautnaundorfer Str. 203	04249	Asphaltmischanlage	0215.2	751	3.866
Basalt-Actien-Gesellschaft	Sattlerweg	04158	Asphaltmischanlage	0215.2	848	4.907
Bayerfonds BestEnergy 1 GmbH & Co. KG	Am Jägerhaus 8	04158	Biomasse-Heizkraftwerk	0102A2	817	55.153
Bayerische Motoren Werke AG	BMW Allee 1	04349	Bau und Montage von Kraftfahrzeugen	0324.1	1.444	48.794
COFELY Deutschland GmbH	Gutenbergstr. 10	04178	Energiezentrale	0104BBB2	1	248
DECOR DRUCK Leipzig GmbH	Sommerfelder Str. 77	04316	Dekortiefdruckerei	0501A2	19	4.327
EuroMaint Rail GmbH	Werkstättenstr. 4	04319	Industriekesselwageninnenreinigung	1021.2	-	6.003
EuroMaint Rail GmbH Werk Leipzig	Werkstättenstr. 4	04319	Druckgas- Fackelanlage	0801A2	-	1.664
Ev. Diakonissenkrankenh. Leipzig gGmbH	Georg-Schwarz-Str. 49	04177	Blockheizkraftwerk	0104BBB2	1	6.067
Georg Fischer GmbH	Georg-Fischer-Str. 2	04249	Eisengießerei	0307.1	2.268	692
GP Günter Papenburg AG	Plautstr. 56	04179	Asphaltmischanlage	0215.2	647	2.167
Green Gas Germany GmbH	Maximilianallee 80	04356	Verbrennungsmotoranlage	0801C2	1	15.683
HAL Aluminiumguss Leipzig GmbH	Gutenbergstr. 25	04178	Aluminiumgießerei	0308.2	607	585
Herzzentrum Leipzig GmbH	Strümpellstr.39	04289	Energiezentrale	0104BBB2	2	9.048
KEMNA Bau Andreae GmbH & Co.KG	Geithainer Str. 62	04328	Asphaltmischanlage	0215.2	745	12.622
Keßler & Co GmbH Leipzig	Gerhard-Ellrodt-Str. 24	04249	Grau- und Stahlgießerei	0307.2	85	2.538
Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH	Am Sportforum 20	04105	Blockheizkraftwerk	0104BAA2	-	16.040
LANITZ-PRENA Folien Factory GmbH	Am Ritterschlößchen 20	04179	Folienbeschichtungsanlage	0501A2	1	93
Leipziger Kraftfuttermittel GmbH	Plautstr. 80	04179	Schüttgossen	0735.2	563	-
Leipziger Kraftfuttermittel GmbH	Plautstr. 80	04179	Mühlen für Nahrungs- und Futtermittel	0721.1	2	396

<< Inhalt

Betreiber/in	Straße/HNr.	PLZ	Bezeichnung der Anlage	Nr. 4. BImSchV	PM_{10} [kg]	NO_x [kg]
Leipziger Kraftfuttermittel GmbH	Plautstr. 80	04179	Mühlen für Nahrungs- und Futtermittel	0721.1	2.741	-
Leipziger Messe GmbH	Messeallee 1	04356	Netzersatzanlage	0104BBB2	2	288
Leipziger Messe GmbH	Messeallee 1	04356	Wärmeerzeugungsanlage	0102C2	2	2.527
Neue Halberg - Guss GmbH	Merseburger Str. 204	04178	Croning-Kern-Anlage	0508.2	7.766	-
Neue Halberg - Guss GmbH	Merseburger Str. 204	04178	Eisengießerei	0307.1	11.800	1.375
Neue Halberg - Guss GmbH	Merseburger Str. 204	04178	Aluminiumschmelzanlage	0304.1	0	366
Park-Krankenhaus Leipzig GmbH	Strümpellstr. 41	04289	Blockheizkraftwerk	0104BBB2	1	7.704
Radeberger Gruppe KG	Mühlstr. 13	04317	Bierherstellung	0727.1	47	-
SIAG Tube & Tower GmbH	Kamenzer Str. 3	04347	Spritzverzinken in Strahlanlage I und II	0309B2	11	-
SIKA Werke GmbH	Dessauer Str. 30-34	04129	Folienbeschichtung (Kaschieranlage)	0501.1	3	793
Silgan Metal Packaging Leipzig GmbH	Merseburger Landstr. 207	04178	Blechtafellackieranlage	0501A2	0	12.409
Stadtreinigung Leipzig	Ostende	04288	Verbrennungsmotoranlage	0801C2	13	4.134
Stadtreinigung Leipzig	Ostende	04288	Hochtemperaturfackel	0801B2	-	56
Stadtwerke Leipzig GmbH	Heiterblickstr. 29	04347	Gaskesselanlage (HWE 2-4)	0101.1	2	1.369
Stadtwerke Leipzig GmbH	Eutritzscher Str. 14 b	04347	Heizkraftwerk Leipzig	0101.1	172	69.926
Stahl- und Hartgußwerk Bösdorf GmbH	Werkstr. 7	04249	Eisen-,Temper- oder Stahlgießereien	0307.1	5.156	-
TZO GmbH	Hornstr. 5	04249	Galvanisieranlage	0310.1	2	-
Verbundnetz Gas AG	Braunstr. 7	04347	Energiezentrale	0104BBB2	2	11.157
Vopelius Chemie AG	Torgauer Str. 76 d	04318	Herstellung von Chrom(III)salzen	0401O1	0	1

<< Inhalt

Tab. 31. Bewohnte Straßenabschnitte mit einer Gesamtbelastung NO_2 > 40 µg/m³ (Grenzwert) und/oder PM_{10} > 30 µg/m³ (Äquivalenzwert) (Analyse 2015)

Straße	von	bis	Betroffene	Länge [m]	DTV	SV	Zusatzbelastung in µg/m³		Gesamtbelastung in µg/m³	
							PM_{10}	NO_2	PM_{10}	NO_2
Berliner Straße	Kurt-Schumacher-Str.	Erich-Weinert-Straße	317	368	18.800	800	7	30	**32**	**44**
Brandenburger Straße	Hans-Poeche-Straße	Mecklenburger Straße	8	112	27.400	1.300	7	27	**32**	**42**
Brandenburger Straße[1]	Willy-Brandt-Platz	Hahnekamm	36	138	28.300	1.000	6	26	**31**	**41**
Brandenburger Straße[2]	Willy-Brandt-Platz	Hahnekamm	7	26	28.300	1.000	6	26	**31**	**42**
Breite Straße	Crottendorfer Straße	Geyerstraße	46	96	18.200	810	6	29	29	**41**
Dufourstraße	Wundtstraße	Floßplatz	53	107	24.300	830	6	29	29	**41**
Eutritzscher Straße	Erich-Weinert-Straße	Roscherstraße	61	72	23.500	770	5	27	30	**42**
Eutritzscher Straße	Berliner Straße	Erich-Weinert-Straße	131	157	23.500	770	6	30	**31**	**44**
Gerberstraße	Troendlinring	Keilstraße	48	182	32.500	1.390	6	25	**31**	**41**
Harkortstraße	Riemannstraße	Straße des 17. Juni	40	121	22.500	770	7	32	30	**44**
Harkortstraße	Dimitroffstraße	Karl-Tauchnitz-Straße	38	131	22.500	770	8	36	**31**	**47**
Jahnallee	Lessingstraße	Funkenburgstraße	72	86	15.200	510	6	29	30	**42**
Jahnallee	Funkenburgstraße	Thomasiusstraße	158	106	15.200	510	6	29	30	**42**
Jahnallee	Friedrich-Ebert-Straße	Elsterstraße	59	103	15.900	660	6	31	30	**43**
Jahnallee	Elsterstraße	Lessingstraße	194	151	15.000	510	6	33	**31**	**45**
Lützner Straße	Merseburger Straße	Endersstraße	108	128	19.800	800	6	31	28	**41**
Lützner Straße	Goetzstraße	Birkenstraße	78	66	19.800	620	6	30	27	**41**

<< Inhalt

Straße	von	bis	Betroffene	Länge [m]	DTV	SV	Zusatzbelastung in µg/m³		Gesamtbelastung in µg/m³	
							PM_{10}	NO_2	PM_{10}	NO_2
Lützner Straße	Odermannstraße	Marktstraße	119	69	19.400	780	6	31	28	**42**
Martin-Luther-Ring	Lotterstraße	Markgrafenstraße	9	114	22.600	930	5	28	30	**41**
Martin-Luther-Ring	Marktgrafenstraße	Otto-Schill-Straße	4	65	23.500	800	6	31	30	**43**
Pfaffendorfer Straße	Humboldtstraße	Uferstraße	194	127	12.400	390	7	33	24	**41**
Rödelstraße	Pistorisstraße	Beipertstraße	74	74	26.100	1.070	7	29	29	**41**
Rödelstraße	Antonienstraße	Pistorisstraße	15	70	26.100	1.070	8	31	30	**42**
Tröndlinring (nördlich)	Löhrstraße	Goerdelerring	16	146	20.900	900	6	29	**31**	**43**
Tröndlinring (nördlich)	Nordstraße	Löhrstraße	7	76	21.200	910	8	32	**33**	**45**
Tröndlinring (südlich)[1]	Nordstraße	Willy-Brandt-Platz	11	95	20.300	870	5	16	**31**	35
Tröndlinring (südlich)[2]	Nordstraße	Willy-Brandt-Platz	5	49	20.300	870	5	16	**31**	35
Zweinaundorfer Straße	Ungerstraße	Kohlgartenweg	117	100	12.500	390	6	29	28	**41**

[1] erster Teilabschnitt, [2] zweiter Teilabschnitt

DTV auf Hunderter gerundet, SV auf Zehner gerundet

Konzentrationsangaben auf ganze Zahlen gerundet

<< Inhalt

Tab. 32. Bewohnte Straßenabschnitte mit einer Gesamtbelastung PM_{10} > 30 µg/m³ (Äquivalenzwert) und/oder NO_2 > 40 µg/m³ (Grenzwert) im Jahr 2018 (Prognose-Nullfall).

Straße	von	bis	Betroffene	Länge [m]	DTV	SV	Zusatzbelastung in µg/m³		Gesamtbelastung in µg/m³	
							PM_{10}	NO_2	PM_{10}	NO_2
Berliner Straße	Kurt-Schumacher-Str.	Erich-Weinert-Straße	317	368	19.400	830	7	29	**31**	**43**
Brandenburger Straße	Hans-Poeche-Straße	Mecklenburger Straße	8	112	26.300	1.250	6	24	**31**	40
Eutritzscher Straße	Berliner Straße	Erich-Weinert-Straße	131	157	23.100	760	6	28	30	**42**
Harkortstraße	Riemannstraße	Straße des 17. Juni	40	121	22.800	780	7	31	29	**42**
Harkortstraße	Dimitroffstraße	Karl-Tauchnitz-Straße	38	131	22.800	780	7	34	30	**44**
Jahnallee	Lessingstraße	Funkenburgstraße	72	86	14.700	490	5	27	29	**41**
Jahnallee	Friedrich-Ebert-Straße	Elsterstraße	59	103	15.500	650	6	28	30	**42**
Jahnallee	Elsterstraße	Lessingstraße	194	151	14.600	500	6	30	30	**43**
Martin-Luther-Ring	Lotterstraße	Marktgrafenstraße	9	114	22.900	940	5	27	29	**41**
Martin-Luther-Ring	Marktgrafenstraße	Otto-Schill-Straße	4	65	23.800	810	6	29	30	**42**
Tröndlinring (nördlich)	Löhrstraße	Goerdelerring	16	146	20.900	890	5	27	30	**41**
Tröndlinring (nördlich)	Nordstraße	Löhrstraße	7	76	21.100	900	8	30	**32**	**43**

DTV auf Hunderter gerundet, SV auf Zehner gerundet
Konzentrationsangaben auf ganze Zahlen gerundet

<< Inhalt

Tab. 33. Bewohnte Straßenabschnitte mit einer Gesamtbelastung $PM_{10} \geq 28$ µg/m³ ≤ 30 µg/m³ und/oder $NO_2 \geq 36$ µg/m³ ≤ 40 µg/m³ im Jahr 2018 (Prognose-Nullfall).

Straße	von	bis	Betroffene	Länge [m]	DTV	SV	Zusatzbelastung in µg/m³		Gesamtbelastung in µg/m³	
							PM_{10}	NO_2	PM_{10}	NO_2
Antonienstraße	Diezmannstraße	Klingenstraße	44	110	18.800	800	6	25	26	37
Antonienstraße	Klingenstraße	Gießerstraße	63	136	18.800	800	6	25	26	37
Arthur-Hoffmann-Str.	Körnerstraße	Shakespearestraße	194	163	10.600	480	5	27	27	39
Berliner Straße	Erich-Weinert-Straße	Roscherstraße	85	201	19.700	840	3	16	28	34
Brandenburger Straße	Willy-Brandt-Platz	Hahnekamm	36	164	27.100	960	5	24	30	39
Brandenburger Straße	Hans-Poeche-Straße	Mecklenburger Straße	8	112	26.300	1.250	6	24	31	40
Brandenburger Straße	Hahnekamm	Sachsenseite	5	215	25.200	890	4	20	28	37
Breite Straße	Geyerstraße	Bernhardstraße	35	65	16.400	730	4	23	26	36
Breite Straße	Crottendorfer Straße	Geyerstraße	46	96	16.400	730	5	25	27	38
Dittrichring	Bosestraße	Goerdelerring	1	96	23.800	970	4	24	29	38
Dittrichring	Gottschedstraße	Bosestraße	2	213	22.300	910	5	25	29	39
Dufourstraße	Wundtstraße	Floßplatz	53	107	24.700	850	5	27	28	39
Eisenbahnstraße	Mecklenburger Straße	Melanchthonstraße	60	98	10.800	520	4	17	28	35
Eisenbahnstraße	Bussestraße	Konstantinstraße	137	104	10.800	520	3	16	28	35
Eisenbahnstraße	Konstantinstraße	Neustädter Straße	117	99	10.800	520	3	16	28	35
Eisenbahnstraße	Melanchthonstraße	Bussestraße	169	121	10.800	520	4	19	28	36
Eutritzscher Straße	Erich-Weinert-Straße	Roscherstraße	61	72	23.100	760	5	25	29	40

<< Inhalt

Straße	von	bis	Betroffene	Länge [m]	DTV	SV	Zusatzbelastung in µg/m³		Gesamtbelastung in µg/m³	
							PM_{10}	NO_2	PM_{10}	NO_2
Floßplatz	Hohe Straße	Riemannstraße	119	180	24.400	830	5	25	27	38
Georg-Schumann-Str.	Lindenthaler Straße	Natonekstraße	152	145	16.200	770	4	24	25	36
Gerberstraße	Troendlinring	Keilstraße	48	182	31.900	1.360	5	23	29	39
Gerichtsweg	Reichpietschstraße	Täubchenweg	12	67	11.600	670	5	25	27	38
Hermann-Liebmann-Str.	Eisenbahnstraße	Ludwigstraße	67	83	10.600	610	5	22	27	36
Hermann-Liebmann-Str.	Ludwigstraße	Mariannenstraße	49	66	10.600	610	5	22	27	37
Jahnallee	Funkenburgstraße	Thomasiusstraße	158	106	14.700	490	5	27	29	40
Käthe-Kollwitz-Straße	Hauptmannstraße	Hillerstraße	69	102	18.400	630	4	20	28	36
Käthe-Kollwitz-Straße	Elsterstraße	Thomasiusstraße	34	130	15.400	530	4	20	28	36
Käthe-Kollwitz-Straße	Marschnerstraße	Hauptmannstraße	75	85	18.400	630	4	21	29	37
Käthe-Kollwitz-Straße	Thomasiusstraße	Gottschedstraße	84	81	15.400	530	5	24	29	39
Käthe-Kollwitz-Straße	Gottschedstraße	Dittrichring	15	168	15.300	520	5	25	30	39
Kurt-Eisner-Straße	Wundtstraße	Fockestraße	143	240	22.100	870	4	22	28	36
Kurt-Eisner-Straße	Brandvorwerkstraße	August-Bebel-Straße	126	105	22.600	890	4	22	28	36
Kurt-Eisner-Straße	August-Bebel-Straße	Kochstraße	296	171	21.500	850	5	24	28	37
Kurt-Eisner-Straße	Kochstraße	Karl-Liebknecht-Straße	258	144	21.400	840	4	23	27	37
Kurt-Eisner-Straße	Karl-Liebknecht-Straße	Bernhard-Göring-Str.	395	228	19.900	780	4	24	27	37
Lützner Straße	Birkenstraße	Zschochersche Straße	120	227	20.000	630	5	25	25	36

<< Inhalt

Straße	von	bis	Betroffene	Länge [m]	DTV	SV	Zusatzbelastung in µg/m³		Gesamtbelastung in µg/m³	
							PM_{10}	NO_2	PM_{10}	NO_2
Lützner Straße	Marktstraße	Goetzstraße	183	116	20.000	630	5	28	26	38
Lützner Straße	Goetzstraße	Birkenstraße	78	66	20.000	630	5	28	26	38
Lützner Straße	Merseburger Straße	Endersstraße	108	128	20.000	810	6	29	26	39
Lützner Straße	Odermannstraße	Marktstraße	119	69	19.600	790	6	30	26	40
Marschnerstraße	Sebastian-Bach-Straße	Käthe-Kollwitz-Straße	111	81	11.000	430	3	17	28	35
Marschnerstraße	Ferdinand-Lassalle-Str.	Sebastian-Bach-Straße	187	135	11.300	440	4	22	28	37
Max-Liebermann-Str.	Radefelder Straße	Glesiener Straße	28	77	23.600	1.220	6	28	26	38
Nordplatz	Pfaffendorfer Straße	Lumumbastraße	68	86	14.900	590	4	20	28	37
Nordplatz	Lumumbastraße	Gohliser Straße	129	72	15.100	540	3	20	28	37
Nürnberger Straße	Johannisgasse	Johannisplatz	50	110	6.600	210	3	17	28	34
Nürnberger Straße	Goldschmidtstraße	Johannisgasse	39	124	6.582	210	3	19	28	36
Nürnberger Straße	Seeburgstraße	Auguste-Schmidt-Str.	13	68	8.900	430	5	24	29	38
Nürnberger Straße	Auguste-Schmidt-Str.	Goldschmidtstraße	84	79	8.900	430	5	24	29	39
Parthenstraße	Nordstraße	Eutritzscher Straße	69	126	15.600	600	5	23	29	39
Petersteinweg	Emilienstraße	Härtelstraße	41	131	13.760	330	4	23	27	36
Pfaffendorfer Straße	Tröndlinring	Humboldtstraße	34	147	12.500	400	5	27	22	36
Pfaffendorfer Straße	Humboldtstraße	Uferstraße	194	127	12.200	390	6	31	23	39
Prager Straße	Naunhofer Straße	Alte Messe	51	73	23.300	1.000	5	23	26	37

<< Inhalt

Straße	von	bis	Betroffene	Länge [m]	DTV	SV	Zusatzbelastung in µg/m³		Gesamtbelastung in µg/m³	
							PM_{10}	NO_2	PM_{10}	NO_2
Ranstädter Steinweg	Thomasiusstraße	Goerdelerring	337	243	16.200	690	3	19	27	36
Rödelstraße	Probsteistraße	Schnorrstraße	36	81	26.200	1.080	6	27	23	36
Rödelstraße	Beipertstraße	Probsteistraße	68	71	26.200	1.080	6	28	23	37
Rödelstraße	Pistorisstraße	Beipertstraße	94	74	26.200	1.080	6	27	27	38
Rödelstraße	Antonienstraße	Pistorisstraße	15	70	26.400	1.080	7	29	28	39
Rosa-Luxemburg-Str.	Hans-Poeche-Straße	Ludwig-Erhard-Straße	9	204	6.000	250	3	17	28	35
Tröndlinring (südlich)	Goerdelerring	Löhrstraße	7	76	20.900	890	4	23	29	38
Uferstraße	Pfaffendorfer Straße	Löhrstraße	109	107	11.400	440	4	23	29	39
Waldstraße	Jahnallee	Waldstraße	37	66	9.900	380	3	19	28	35
Wurzner Straße	Wiebelstraße	Juliusstraße	16	94	15.900	450	5	23	27	36
Wurzner Straße	Juliusstraße	Rossbachstraße	36	85	15.900	450	5	23	27	36
Wurzner Straße	Dresdner Straße	Lilienstraße	158	144	15.100	640	5	24	27	37
Wurzner Straße	Lilienstraße	Wiebelstraße	64	95	20.000	760	5	25	27	37
Zweinaundorfer Straße	Kohlgartenstraße	Martinstraße	34	67	11.700	370	4	23	26	36
Zweinaundorfer Straße	Täubchenweg	Ungerstraße	226	195	10.900	350	4	24	26	37
Zweinaundorfer Straße	Ungerstraße	Kohlgartenweg	117	100	11.700	370	5	26	26	38

DTV auf Hunderter gerundet, SV auf Zehner gerundet
Konzentrationsangaben auf ganze Zahlen gerundet

<< Inhalt

Tab. 34. Bewohnte Straßenabschnitte mit einer Gesamtbelastung PM_{10} > 30 µg/m³ (Äquivalenzwert) und/oder NO_2 > 40 µg/m³ (Grenzwert) im Jahr 2020 (Prognose-Nullfall).

Straße	von	bis	Betroffene	Länge [m]	DTV	SV	Zusatzbelastung in µg/m³		Gesamtbelastung in µg/m³	
							PM_{10}	NO_2	PM_{10}	NO_2
Arthur-Hoffmann-Str.[1]	Körnerstraße	Shakespearestraße	156	131	14.200	640	8	36	**31**	**45**
Arthur-Hoffmann-Str.[2]	Körnerstraße	Shakespearestraße	38	32	14.200	640	8	36	30	**44**
Berliner Straße	Kurt-Schumacher-Str.	Erich-Weinert-Straße	317	368	20.100	860	7	29	**31**	**41**
Harkortstraße	Dimitroffstraße	Karl-Tauchnitz-Straße	38	131	23.300	800	7	33	29	**42**
Tröndlinring	Nordstraße	Löhrstraße	7	76	20.700	880	6	28	30	**41**

[1] erster Teilabschnitt, [2] zweiter Teilabschnitt

DTV auf Hunderter gerundet, SV auf Zehner gerundet
Konzentrationsangaben auf ganze Zahlen gerundet

<< Inhalt

Tab. 35. Bewohnte Straßenabschnitte mit einer Gesamtbelastung $PM_{10} \geq 28$ µg/m³ ≤ 30 µg/m³ und/oder $NO_2 \geq 36$ µg/m³ ≤ 40 µg/m³ im Jahr 2020 (Prognose-Nullfall).

Straße	von	bis	Betroffene	Länge [m]	DTV	SV	Zusatzbelastung in µg/m³		Gesamtbelastung in µg/m³	
							PM_{10}	NO_2	PM_{10}	NO_2
Arthur-Hoffmann-Str.	Kurt-Eisner-Straße	Alfred-Kästner-Straße	293	159	12.600	570	5	25	28	37
Arthur-Hoffmann-Str.	Schenkendorfstraße	Koernerstraße	147	96	14.200	640	6	28	28	39
Brandenburger Straße	Hahnekamm	Sachsenseite	5	215	24.800	880	5	23	28	37
Brandenburger Straße	Willy-Brandt-Platz	Hahnekamm	43	164	26.400	940	5	26	29	38
Brandenburger Straße	Hans-Poeche-Straße	Mecklenburger Straße	8	112	25.900	1.230	5	25	29	39
Dittrichring	Bosestraße	Goerdelerring	1	96	21.600	880	4	22	28	35
Dittrichring	Gottschedstraße	Bosestraße	2	213	21.400	880	5	23	28	36
Dufourstraße	Wundtstraße	Flossplatz	53	107	25.400	870	5	27	28	38
Eisenbahnstraße	Hildegardstraße	Elisabethstraße	141	128	10.100	490	5	23	27	36
Eisenbahnstraße	Hermann-Liebmann-Str.	Hildegardstraße	137	96	10.100	490	5	24	27	36
Eutritzscher Straße	Erich-Weinert-Straße	Roscherstraße	61	72	22.800	750	5	24	28	37
Eutritzscher Straße	Berliner Straße	Erich-Weinert-Straße	131	157	22.800	750	6	26	29	39
Floßplatz	Hohe Straße	Riemannstraße	119	180	24.900	850	5	24	27	36
Gerberstraße	Troendlinring	Keilstraße	48	182	31.200	1.340	4	23	28	37
Harkortstraße	Riemannstraße	Straße des 17. Juni	40	121	23.400	800	7	30	29	40
Jahnallee	Funkenburgstraße	Thomasiusstraße	158	106	13.700	560	5	26	29	38
Jahnallee	Lessingstraße	Funkenburgstraße	72	86	13.700	560	5	26	29	38

<< Inhalt

Straße	von	bis	Betroffene	Länge [m]	DTV	SV	Zusatzbelastung in µg/m³		Gesamtbelastung in µg/m³	
							PM_{10}	NO_2	PM_{10}	NO_2
Jahnallee	Friedrich-Ebert-Straße	Elsterstraße	59	103	14.500	600	6	27	29	39
Jahnallee	Elsterstraße	Lessingstraße	194	151	13.500	560	6	29	30	40
Käthe-Kollwitz-Straße	Hauptmannstraße	Hillerstraße	69	102	16.800	580	4	18	28	33
Käthe-Kollwitz-Straße	Marschnerstraße	Hauptmannstraße	59	85	16.800	580	4	19	28	34
Käthe-Kollwitz-Straße	Elsterstraße	Thomasiusstraße	34	130	16.200	550	4	20	28	35
Käthe-Kollwitz-Straße	Thomasiusstraße	Gottschedstraße	84	81	14.800	510	5	23	29	36
Käthe-Kollwitz-Straße	Gottschedstraße	Dittrichring	15	168	14.800	510	5	23	29	37
Kurt-Eisner-Straße	Wundtstraße	Fockestraße	143	240	24.100	950	5	22	28	35
Kurt-Eisner-Straße	Brandvorwerkstraße	August-Bebel-Straße	126	105	25.200	990	5	23	28	35
Kurt-Eisner-Straße	Kochstraße	Karl-Liebknecht-Straße	258	144	23.900	940	5	24	27	36
Kurt-Eisner-Straße	Karl-Liebknecht-Straße	Bernhard-Göring-Str.	395	228	22.800	900	5	25	27	37
Kurt-Eisner-Straße	August-Bebel-Straße	Kochstraße	296	171	24.100	950	5	25	28	37
Lützner Straße	Marktstrasse	Goetzstraße	183	116	20.200	640	6	27	26	36
Lützner Straße	Goetzstrasse	Birkenstraße	78	66	20.200	640	6	27	26	37
Lützner Straße	Odermannstraße	Marktstraße	119	69	20.000	630	6	28	26	37
Lützner Straße	Merseburger Straße	Endersstraße	108	128	20.300	820	6	28	26	37
Marschnerstraße	Sebastian-Bach-Straße	Käthe-Kollwitz-Straße	83	81	11.900	460	4	18	28	33
Martin-Luther-Ring	Lotterstraße	Markgrafenstraße	9	114	22.300	910	5	25	29	38

<< Inhalt

Straße	von	bis	Betroffene	Länge [m]	DTV	SV	Zusatzbelastung in µg/m³		Gesamtbelastung in µg/m³	
							PM_{10}	NO_2	PM_{10}	NO_2
Martin-Luther-Ring	Markgrafenstrasse	Otto-Schill-Straße	4	65	22.700	770	5	27	29	39
Max-Liebermann-Str.	Radefelder Straße	Glesiener Straße	28	77	25.200	1.300	6	28	26	37
Nürnberger Straße	Auguste-Schmidt-Str.	Goldschmidtstraße	84	79	8.800	420	5	22	28	36
Nürnberger Straße	Seeburgstraße	Auguste-Schmidt-Str.	8	41	8.800	420	5	23	28	36
Parthenstraße	Nordstraße	Eutritzscher Straße	69	126	17.000	660	5	23	29	37
Pfaffendorfer Straße	Humboldtstraße	Uferstraße	194	127	12.000	380	6	29	23	36
Rödelstraße	Pistorisstraße	Beipertstraße	74	74	26.400	1.080	7	26	28	36
Rödelstraße	Antonienstraße	Pistorisstraße	15	70	26.800	1.100	7	28	28	37
Tröndlinring	Löhrstraße	Goerdelerring	16	146	20.500	880	5	25	29	38
Uferstraße	Pfaffendorfer Straße	Löhrstraße	109	107	10.300	400	4	20	28	35

DTV auf Hunderter gerundet, SV auf Zehner gerundet

Konzentrationsangaben auf ganze Zahlen gerundet

<< Inhalt

Tab. 36. Bewohnte Straßenabschnitte mit einer Gesamtbelastung $PM_{10} \geq 28$ µg/m³ ≤ 30 µg/m³ und/oder $NO_2 \geq 36$ µg/m³ ≤ 40 µg/m³ im Jahr 2020 (Prognose-Planfall-A).

Straße	von	bis	Betroffene	Länge [m]	DTV	SV	Zusatzbelastung in µg/m³		Gesamtbelastung in µg/m³	
							PM_{10}	NO_2	PM_{10}	NO_2
Berliner Straße	Kurt-Schumacher-Str.	Erich-Weinert-Straße	317	368	16.900	730	6	26	29	38
Brandenburger Straße	Hahnekamm	Sachsenseite	5	215	25.800	930	5	24	28	37
Brandenburger Straße	Willy-Brandt-Platz	Hahnekamm	43	164	27.300	980	6	26	29	38
Brandenburger Straße	Hans-Poeche-Straße	Mecklenburger Straße	8	112	27.200	1.300	6	26	28	38
Dittrichring	Gottschedstraße	Bosestraße	2	213	21.700	890	5	23	27	36
Eisenbahnstraße	Hermann-Liebmann-Str.	Hildegardstraße	137	96	10.300	500	5	24	26	36
Eutritzscher Straße	Berliner Straße	Erich-Weinert-Straße	131	157	21.100	700	5	24	28	37
Friedrich-Ebert-Straße	C.-M.-von-Weber-Str.	Jahnallee	126	227	11.500	390	5	23	27	36
Friedrich-Ebert-Straße	Mendelssohnstraße	C.-M.-von-Weber-Str.	93	81	11.500	390	5	23	27	36
Friedrich-Ebert-Straße	Käthe-Kollwitz-Straße	Mendelssohnstraße	56	118	12.200	410	5	24	27	36
Gerberstraße	Tröndlinring	Keilstraße	48	182	28.900	1.240	4	22	27	36
Harkortstraße	Riemannstraße	Straße des 17. Juni	40	121	18.300	620	5	25	27	36
Harkortstraße	Dimitroffstraße	Karl-Tauchnitz-Straße	38	131	18.400	630	6	29	27	39
Jahnallee	Friedrich-Ebert-Straße	Elsterstraße	59	103	12.700	520	5	23	27	36
Jahnallee	Elsterstraße	Lessingstraße	194	151	11.900	490	5	26	28	37
Käthe-Kollwitz-Straße	Thomasiusstraße	Gottschedstraße	84	81	14.900	510	5	23	28	35
Käthe-Kollwitz-Straße	Gottschedstraße	Dittrichring	15	168	14.900	510	5	24	28	36

<< Inhalt

Straße	von	bis	Betroffene	Länge [m]	DTV	SV	Zusatzbelastung in µg/m³		Gesamtbelastung in µg/m³	
							PM_{10}	NO_2	PM_{10}	NO_2
Kurt-Eisner-Straße	August-Bebel-Straße	Kochstraße	296	171	22.300	870	5	25	27	36
Lützner Straße	Goetzstraße	Birkenstraße	78	66	19.700	610	5	27	25	36
Lützner Straße	Odermannstraße	Marktstraße	119	69	19.500	600	6	27	25	36
Lützner Straße	Merseburger Straße	Endersstraße	108	128	19.900	820	6	28	26	37
Martin-Luther-Ring	Lotterstraße	Markgrafenstraße	9	114	22.800	940	5	26	28	37
Martin-Luther-Ring	Markgrafenstraße	Otto-Schill-Straße	4	65	23.100	780	6	27	28	38
Max-Liebermann-Str.	Radefelder Straße	Glesiener Straße	28	77	25.400	1.320	6	28	26	36
Nürnberger Straße	Auguste-Schmidt-Str.	Goldschmidtstraße	84	79	8.800	420	5	23	28	36
Nürnberger Straße	Seeburgstraße	Auguste-Schmidt-Str.	8	41	8.800	420	5	23	28	36
Parthenstraße	Nordstraße	Eutritzscher Straße	69	126	14.800	560	5	21	28	35
Pfaffendorfer Straße	Humboldtstraße	Uferstraße	194	127	12.500	400	6	30	23	37
Rödelstraße	Antonienstraße	Pistorisstraße	15	70	26.400	1.080	7	28	28	37
Troendlinring	Nordstraße	Löhrstraße	7	76	20.100	860	6	29	29	40
Tröndlinring	Löhrstraße	Goerdelerring	16	146	19.900	860	5	25	28	37

DTV auf Hunderter gerundet, SV auf Zehner gerundet

Konzentrationsangaben auf ganze Zahlen gerundet

<< Inhalt

Tab. 37. Bewohnte Straßenabschnitte mit einer Gesamtbelastung $PM_{10} \geq 28$ µg/m³ ≤ 30 µg/m³ und/oder $NO_2 \geq 36$ µg/m³ ≤ 40 µg/m³ im Jahr 2020 (Prognose-Planfall-AB).

Straße	von	bis	Betroffene	Länge [m]	DTV	SV	Zusatzbelastung in µg/m³		Gesamtbelastung in µg/m³	
							PM_{10}	NO_2	PM_{10}	NO_2
Berliner Straße	Kurt-Schumacher-Str.	Erich-Weinert-Straße	317	368	16.900	730	6	26	29	38
Brandenburger Straße	Hahnekamm	Sachsenseite	5	215	25.800	930	5	24	28	37
Brandenburger Straße	Willy-Brandt-Platz	Hahnekamm	43	164	27.300	980	6	26	28	37
Brandenburger Straße	Hans-Poeche-Straße	Mecklenburger Straße	8	112	27.200	1.300	6	26	28	38
Eutritzscher Straße	Berliner Straße	Erich-Weinert-Straße	131	157	21.100	700	5	24	27	36
Harkortstraße	Riemannstraße	Straße des 17. Juni	40	121	18.300	620	5	25	27	36
Harkortstraße	Dimitroffstraße	Karl-Tauchnitz-Straße	38	131	18.400	630	6	29	27	38
Jahnallee	Elsterstraße	Lessingstraße	194	151	11.900	490	5	25	28	37
Kaethe-Kollwitz-Straße	Thomasiusstraße	Gottschedstraße	84	81	14.900	510	5	23	28	35
Kaethe-Kollwitz-Straße	Gottschedstraße	Dittrichring	15	168	14.900	510	5	24	28	35
Kurt-Eisner-Straße	August-Bebel-Straße	Kochstraße	296	171	22.300	870	5	25	27	36
Luetzner Straße	Merseburger Straße	Endersstraße	108	128	19.900	820	6	28	26	36
Martin-Luther-Ring	Lotterstrasse	Markgrafenstraße	9	114	22.800	940	5	25	28	36
Martin-Luther-Ring	Markgrafenstraße	Otto-Schill-Straße	4	65	23.100	780	6	26	28	37
Nuernberger Straße	Auguste-Schmidt-Str.	Goldschmidtstraße	84	79	8.800	420	5	23	28	35
Nuernberger Straße	Seeburgstraße	Auguste-Schmidt-Str.	8	41	8.800	420	5	23	28	35
Pfaffendorfer Straße	Humboldtstrasse	Uferstraße	194	127	12.500	400	6	30	23	37

<< Inhalt

Straße	von	bis	Betroffene	Länge [m]	DTV	SV	Zusatzbelastung in µg/m³		Gesamtbelastung in µg/m³	
							PM_{10}	NO_2	PM_{10}	NO_2
Troendlinring	Loehrstraße	Goerdelerring	16	146	19.900	860	5	25	28	37
Troendlinring	Nordstraße	Loehrstraße	7	76	20.100	860	6	29	29	40

DTV auf Hunderter gerundet, SV auf Zehner gerundet
Konzentrationsangaben auf ganze Zahlen gerundet

<< Inhalt

Tab. 38. Verkehrsbelastung und Verkehrssituation (nach HBEFA 3.2) an den bewohnten von Grenzwertverletzung bei PM_{10} und/oder NO_2 im Jahr 2018 betroffenen Straßenabschnitten im Null- und Planfall (Jahr 2020).

Straße	von	bis	Nullfall 2020			Planfall 2020		
			DTV	Verkehrs-situation	Anteil Stop+Go	DTV	Verkehrs-situation	Anteil Stop+Go
Berliner Straße	Kurt-Schumacher-Str.	Erich-Weinert-Straße	20.200	Agglo/Sammel/50g	-	16.600	Agglo/HVS/50d	7%
Brandenburger Straße	Hans-Poeche-Straße	Mecklenburger Straße	26.300	Agglo/Sammel/50g	-	27.400	Agglo/Sammel/50g	24%
Eutritzscher Straße	Berliner Straße	Ernst-Pinkert-Staße	22.600	Agglo/HVS/50g	28%	20.500	Agglo/HVS/50g	15%
Harkortstraße	Dimitroffstraße	Karl-Tauchnitz-Straße	23.100	Agglo/HVS/50g	88%	18.500	Agglo/HVS/50g	84%
Harkortstraße	Riemannstraße	Straße des 17. Juni	23.400	Agglo/HVS/50g	14%	18.300	Agglo/HVS/50d	14%
Jahnalle	Elsterstraße	Lessingstraße	14.000	Agglo/HVS/50g	85%	12.100	Agglo/HVS/50g	70%
Jahnallee	Lessingstraße	Funkenburgstraße	14.100	Agglo/HVS/50g	46%	12.100	Agglo/HVS/50g	19%
Jahnallee	Friedrich-Ebert-Straße	Elsterstraße	14.900	Agglo/HVS/50g	85%	13.200	Agglo/HVS/50g	64%
Martin-Luther-Ring	Markrafenstraße	Otto-Schill-Straße	24.200	Agglo/HVS/50g	56%	23.200	Agglo/HVS/50g	56%
Martin-Luther-Ring	Lotterstraße	Markrafenstraße	23.500	Agglo/HVS/50g	56%	22.800	Agglo/HVS/50g	56%
Tröndlinring	Löhrstraße	Goerdelerring	20.700	Agglo/HVS/50g	38%	20.400	Agglo/HVS/50g	35%

DTV auf Hunderter gerundet

<< Inhalt

Tab. 39. Radfrequentierte Wege 1. und 2. Priorität durch Auwald und Grünanlagen mit hohem Instandhaltungsbedarf.

Wegeverbindungen 1. Priorität (IR II / IR III)	Wegeverbindungen 2. Priorität (IR IV)
Heuweg von Gustav-Esche-Straße bis Neue Luppe	Aue von Mühlenstraße bis Kilometerweg
Elsterbecken von Heuweg bis Elsterwehr	Waldweg von Forstweg über Rollschuhbahn Böhlitz-Ehrenberg bis Kilometerweg
Marienweg von Neue Luppe über Waldstraße und Leibnitzweg bis Rosentalgasse	Kilometerweg
Herrenallee von Turmgutstraße bis Kuhturmallee	Friesenstraße von Hans-Driesch-Straße bis Nahlesteg
Elsterbecken/Flutbett von Zeppelinbrücke bis Beipertbrücke	von Hempelstraße über kleine Luppe bis Hans-Driesch-Straße
Elsterflutbett Westseite von Rennbahnsteg bis Schleußiger Weg Ecke Nonnenweg	Weiße Elster von Marienbrücke bis Heuwegbrücke
Industriestr. bis Rennbahnsteg	Elstermühlgraben von Brücke Leutzscher Allee bis Herloßsohnsteg
Küchenholzallee von Antonienstraße bis Waldbahn	Johannaparkweg von Anton-Bruckner-Allee bis Friedrich-Ebert-Straße
Elsterflutbett (Westseite) von Schleußiger Weg bis Waldbahn	Johannapark von Hillerstraße bis Friedrich-Ebert-Straße
Von Teilungswehr über Pfarrholz bis Weiße Brücke	Rennbahnsteg bis Klingerweg Ecke Anton-Bruckner-Allee
Pleiße Westseite von Beipertbrücke bis Probsteisteg	Windorfer Straße auf Höhe Radrennbahn - Volkspark Kleinzschocher – Elsterflutbett
Die Linie von Weiße Brücke über Hakenteich bis Koburger Straße	Pistorisstraße bis Elsterflutbett
Neue Linie von Probsteisteg bis Richard-Lehmann-Straße	Elsterflutbett von Paußnitzbrücke bis Die Linie
Neue Linie von Sportplatz bis Stadtgrenze Markkleeberg	Der Beipert von Die Linie bis Probsteisteg
Lauerscher Weg von Brückenstraße bis Flutbett Weiße Elster	Die Linie von Elsterflutbett bis Weiße Brücke
An den Theklafeldern von Waldkerbelgraben bis Amazonstraße	Fockestraße über Wundtstraße bis Neue Linie
Waldkerbelgraben von An den Theklafeldern bis Waldkerbelstraße	Neue Linie über Mühlpleiße bis Teichstraße
neben Bahnlinie S1 zwischen Theodor-Neubauer-Straße und Zweenfurther Straße	An den Theklafeldern von Waldkerbelgraben bis Permoserstraße
Zweinaundorfer Gutspark von Engelsdorfer Straße bis Engelsdorfer Weg	Reiterallee

<< Inhalt

Dösner Straße von Zum Förderturm bis Gorbitzer Straße	Parthe von Volbedingstraße bis Abtnaundorfer Straße 52
Elster-Saale-Kanal (Nordseite) von Stadtgrenze bis Miltitzer Straße	Parthe von Zu den Wiesen bis Sportschule Leipzig
Elster-Saale-Kanal (Nordseite) von Miltitzer Str. bis Merseburger Straße	Parthe von Volbedingstraße bis Adenauerallee
Mölkauer Straße von Weißdornweg bis Stötteritzer Landstraße	Verbindungsweg von Grundstraße bis Hohenheidaer Weg
	Verbindungsweg von S-Bahnhaltepunkt Heiterblick bis Dürnsteiner Weg

<< Inhalt

Anhang C - Karten

Verzeichnis der Karten

Die im Folgenden gelisteten Karten sind aufgrund ihrer Dateigröße in der digitalen Fassung des Luftreinhalteplans nicht enthalten. Sie stehen als separate Datei im pdf-Format zur Verfügung.

Karte 1	Feinstaub-(PM_{10}) Emissionen immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftiger Anlagen mit Pflicht zur Emissionserklärung (Jahr 2012)
Karte 2	Feinstaub-(PM_{10}) Emissionen aus Kleinfeuerungsanlagen (Jahr 2012)
Karte 3	Feinstaub-(PM_{10}) Emissionen aus der Landwirtschaft (Pflanzenbau, Tierhaltung) (Jahr 2012)
Karte 4	Feinstaub-(PM_{10}) Emissionen aus dem Verkehr (Straße, Schiene, Flug) (Jahr 2012)
Karte 5	Stickstoffoxid-Emissionen immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftiger Anlagen mit Pflicht zur Emissionserklärung (Jahr 2012)
Karte 6	Stickstoffoxid-Emissionen aus Kleinfeuerungsanlagen (Jahr 2012)
Karte 7	Stickstoffoxid-Emissionen aus der Landwirtschaft (Pflanzenbau, Tierhaltung) (Jahr 2012)
Karte 8	Stickstoffoxid-Emissionen aus dem Verkehr (Straße, Schiene, Flug) (Jahr 2012)
Karte 9	Modellierte Jahresmittelwerte der PM_{10}-Zusatzbelastung (Analyse 2015)
Karte 10	Modellierte Jahresmittelwerte der PM_{10}-Gesamtbelastung (Analyse 2015)
Karte 11	Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Zusatzbelastung (Analyse 2015)
Karte 12	Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Gesamtbelastung (Analyse 2015)
Karte 13	Bewohnte Straßen mit Überschreitung des Grenzwertes für den PM_{10}-Tagesmittelwert und/oder den NO_2-Jahresmittelwert (Analyse 2015)
Karte 14	Modellierte Jahresmittelwerte der PM_{10}-Zusatzbelastung (Prognose-Nullfall 2018)
Karte 15	Modellierte Jahresmittelwerte der PM_{10}-Gesamtbelastung (Prognose-Nullfall 2018)
Karte 16	Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Zusatzbelastung (Prognose-Nullfall 2018)
Karte 17	Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Gesamtbelastung (Prognose-Nullfall 2018)
Karte 18	Bewohnte Straßen mit Überschreitung des Grenzwertes für den PM_{10}-Tagesmittelwert und/oder den NO_2-Jahresmittelwert (Prognose-Nullfall 2018)
Karte 19	Modellierte Jahresmittelwerte der PM_{10}-Zusatzbelastung (Prognose-Planfall-A 2018)
Karte 20	Modellierte Jahresmittelwerte der PM_{10}-Gesamtbelastung (Prognose-Planfall-A 2018)
Karte 21	Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Zusatzbelastung (Prognose-Planfall-A 2018)
Karte 22	Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Gesamtbelastung (Prognose-Planfall-A 2018)
Karte 23	Bewohnte Straßen mit Überschreitung des Grenzwertes für den PM_{10}-Tagesmittelwert und/oder den NO_2-Jahresmittelwert (Prognose-Planfall -A 2018)
Karte 24	Modellierte Jahresmittelwerte der PM_{10}-Zusatzbelastung (Prognose-Nullfall 2020)
Karte 25	Modellierte Jahresmittelwerte der PM_{10}-Gesamtbelastung (Prognose-Nullfall 2020)
Karte 26	Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Zusatzbelastung (Prognose-Nullfall 2020)
Karte 27	Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Gesamtbelastung (Prognose-Nullfall 2020)
Karte 28	Bewohnte Straßen mit Überschreitung des Grenzwertes für den PM_{10}-Tagesmittelwert und/oder den NO_2-Jahresmittelwert (Prognose-Nullfall 2020)
Karte 29	Modellierte Jahresmittelwerte der PM_{10}-Zusatzbelastung (Prognose-Planfall-A 2020)
Karte 30	Modellierte Jahresmittelwerte der PM_{10}-Gesamtbelastung (Prognose-Planfall-A 2020)
Karte 31	Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Zusatzbelastung (Prognose-Planfall-A 2020)

Karte 32 Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Gesamtbelastung (Prognose-Planfall-A 2020)

Karte 33 Modellierte Jahresmittelwerte der PM_{10}-Zusatzbelastung (Prognose-Planfall-AB 2020)

Karte 34 Modellierte Jahresmittelwerte der PM_{10}-Gesamtbelastung (Prognose-Planfall-AB 2020)

Karte 35 Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Zusatzbelastung (Prognose-Planfall-AB 2020)

Karte 36 Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Gesamtbelastung (Prognose-Planfall-AB 2020)

Karte 37 Modellierte Jahresmittelwerte der NO_2-Gesamtbelastung im ÖPNV-Busliniennetz (Prognose-Nullfall 2018)

Karte 38 Detailmodellierung der PM_{10}-Zusatzbelastung einer Baumaschine der Abgasstufe I und IV auf einer innerstädtischen Baustelle im Vergleich

Karte 39 Detailmodellierung der NO_2-Zusatzbelastung einer Baumaschine der Abgasstufe I und IV auf einer innerstädtischen Baustelle im Vergleich