

Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Tübingen

Teilplan Stadt Tübingen 1. Fortschreibung

März 2012



Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM TÜBINGEN

Impressum

Bearbeitung:

Regierungspräsidium Tübingen
Abteilung Umwelt
Referat 54.1 - Industrie Schwerpunkt Luftreinhaltung
Konrad-Adenauer-Straße 20
72072 Tübingen

Grundlagenbände / Verursacheranalysen:

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Postfach 10 01 63
76231 Karlsruhe

Gutachten / Wirkungsanalysen:

Ingenieurbüro Rau
Bottwarbahnstraße 4
74081 Heilbronn

AVISO GmbH
Am Hasselholz 15
52074 Aachen

Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft mbH
Fritz-Elsas-Straße 36
70174 Stuttgart

Planungsbüro R+T Topp, Huber-Erler, Hagedorn
Julius-Reiber-Str. 17
64293 Darmstadt

Tübingen, März 2012

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|------|--|----|
| 1. | Einleitung | 5 |
| 1.1. | Ausgangssituation..... | 5 |
| 1.2. | Rechtsgrundlagen..... | 6 |
| 1.3. | Verfahrensablauf..... | 9 |
| 1.4. | Datengrundlage..... | 11 |
| 2. | Entwicklung der Maßnahmenvorschläge | 13 |
| 2.1. | Vorschläge der Stadt Tübingen..... | 13 |
| 2.2. | Vorschlag der TüBus GmbH | 22 |
| 3. | Die Maßnahmen des Luftreinhalteplans..... | 23 |
| 3.1. | Maßnahmen zur Umsetzung - Übersicht und Beschreibung..... | 23 |
| 3.2. | Rechtliche Bewertung der verkehrlichen Eingriffe..... | 55 |
| 3.3. | Ausblick auf mögliche weitere Maßnahmen..... | 57 |
| 3.4. | Politische Beschlüsse mit möglichen Auswirkungen auf die Luftqualität in Tübingen | 64 |
| 4. | Literatur..... | 67 |
| 5. | Abbildungs- und Tabellenverzeichnis..... | 71 |
| 6. | Anhang..... | 73 |

1. Einleitung

1.1. Ausgangssituation

Für die Städte Reutlingen und Tübingen liegt seit Dezember 2005 ein Luftreinhalteplan vor¹ [1], der im November 2007 für die Stadt Reutlingen ergänzt wurde. Die darin festgelegten Maßnahmen zielen auf die Minderung der Luftschadstoffbelastungen bei Feinstaub (PM10) und Stickstoffdioxid (NO₂).

Die aktuellen Immissionsmessungen an den Spotmessstellen Tübingen-Mühlstraße und Tübingen-Unterjesingen (Messstellen an verkehrsreichen Straßen) zeigen, dass die Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für die Luftschadstoffe Feinstaub (PM10) und Stickstoffdioxid (NO₂) nach wie vor überschritten werden.

Aufgrund dieser Überschreitungen muss das Land Baden-Württemberg für beide Luftschadstoffe eine Fristverlängerung in Anspruch nehmen. Für den seit 2005 geltenden Feinstaub (PM10)-Grenzwert hat die EU-Kommission keine Einwände gegen die Inanspruchnahme einer Ausnahme bis zum 11.06.2011 erhoben², wenn die zuständigen Behörden die bestehenden Luftreinhalte- und Aktionspläne durch weitere kurzfristig wirksame Maßnahmen ergänzen. Die Inanspruchnahme der Fristverlängerung für den seit 2010 geltenden Grenzwert für Stickstoffdioxid wurde im September 2011 bei der EU-Kommission notifiziert (Mitteilung der Inanspruchnahme).

Das Regierungspräsidium Tübingen hat deshalb unter Einbeziehung der Stadt Tübingen sowie in Abstimmung mit dem Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg und dem Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg die vorliegende Fassung der Fortschreibung des Luftreinhalteplans Tübingen erarbeitet. In diesem Text werden die Maßnahmen vorgestellt, die Öffentlichkeit hierüber informiert und beteiligt.

¹ Dieser wurde seinerseits zusammengefasst für die beiden Städte erarbeitet

² Entscheidung vom 26.11.2009 (K(2009)9154) [8]

1.2. Rechtsgrundlagen

Das europäische Luftreinhalterecht geht auf die Luftqualitätsrahmenrichtlinie 96/62/EG zurück [2], der vier sogenannte Tochterraichtlinien folgten. Für die Luftreinhaltepläne war die Tochterraichtlinie über Grenzwerte u. a. für Stickstoffdioxid und Partikel vom April 1999 [3] relevant. Die europäischen Richtlinien wurden im September 2002 durch eine Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) [4] und durch die Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft (22. BImSchV) [5] in deutsches Recht umgesetzt.

Am 11. Juni 2008 hat die EU die Luftqualitätsrahmenrichtlinie 96/62/EG durch die neue Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG [6] ersetzt. Diese wurde im Jahr 2010 ebenfalls mit einer Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes sowie mit der neuen Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) [7] in nationales Recht umgesetzt. Gleichzeitig wurde die 22. BImSchV aufgehoben.

Mit der nationalen Anpassung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes im Jahr 2010 an die EU-Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG sind einige wichtige Änderungen gegenüber der bisherigen Rechtslage verbunden. Unter anderem entfällt die begriffliche Unterscheidung zwischen Luftreinhalteplänen und Aktionsplänen. Bislang enthielt ein *Luftreinhalteplan* die Maßnahmen, die geeignet waren, Luftverunreinigungen *dauerhaft* zu vermindern und die Luftqualität im Plangebiet *langfristig* zu verbessern. In einem *Aktionsplan* wurden dagegen die Maßnahmen aufgeführt, die bei Gefahr einer Grenzwertüberschreitung *kurzfristig* zu ergreifen waren.

Nun wird zwischen *Luftreinhalteplänen* und *Plänen für kurzfristig zu ergreifende Maßnahmen* unterschieden. *Luftreinhaltepläne* werden erstellt, um Grenzwerte oder Zielwerte einzuhalten. *Pläne für kurzfristig zu ergreifende Maßnahmen* sind (nur) dann aufzustellen, wenn die Gefahr besteht, dass die für bestimmte Schadstoffe festgelegten *Alarmschwellen* überschritten werden (§ 47 Absatz 2 BImSchG i.V.m. § 28 Abs. 1 der 39. BImSchV).

Für das Plangebiet Tübingen wird der *Luftreinhalteplan* entsprechend fortgeschrieben.

Die Öffentlichkeit ist bei der Aufstellung der Pläne zu beteiligen (§ 47 Abs. 5 und 5a BImSchG). Näheres zum Verfahrensablauf siehe unter Kapitel 1.3.

Gemäß §§ 3 und 4 der 39. BImSchV gelten für die Luftschadstoffe Feinstaub (PM10) und Stickstoffdioxid (NO₂) die in der folgenden Tabelle 1 genannten Immissionsgrenzwerte:

| Schadstoff | Gültig seit | Immissionsgrenzwert |
|--|-------------|--|
| Feinstaub (PM10) Tagesmittel | 01.01.2005 | 50 µg/m ³ bei 35 zulässigen Überschreitungen im Kalenderjahr |
| Feinstaub (PM10) Jahresmittel | 01.01.2005 | 40 µg/m ³ |
| Stickstoffdioxid (NO ₂) Jahresmittel | 01.01.2010 | 40 µg/m ³ |
| Stickstoffdioxid (NO ₂) Stundenmittel | 01.01.2010 | 200 µg/m ³ bei 18 zulässigen Überschreitungen im Kalenderjahr |

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte für Feinstaub (PM10) und Stickstoffdioxid (NO₂)

Aus Tabelle 1 ergibt sich, dass die Immissionsgrenzwerte für Feinstaub (PM10) seit dem Jahr 2005 und die Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) seit dem Jahr 2010 einzuhalten sind. Diese Anforderung ist an den Messstationen Tübingen-Unterjesingen und Tübingen-Mühlstraße, an denen die Luftqualität stellvertretend für stark verkehrsbeeinflusste Bereiche im Stadtgebiet erfasst wird, nicht durchgängig eingehalten.

An der Luftmessstation Tübingen in der Derendinger Straße wird die Luftqualität in einem Umfeld gemessen, das allgemein repräsentativ für die Exposition der Bevölkerung ist. An dieser Station werden die geltenden Grenzwerte für Luftschadstoffe sicher eingehalten. Dies zeigt auf, dass – wie auch in anderen Städten – die Überschreitungen der Luftschadstoffgrenzwerte kein flächenhaftes Phänomen sind, sondern es sich um ein überwiegend vom Verkehr beeinflusstes kleinräumiges Problem der Luftqualität an vielbefahrenen Straßen mit enger Randbebauung handelt.

Nach Artikel 22 Abs. 2 der Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG bzw. § 21 Abs. 3 der 39. BImSchV besteht die Möglichkeit, eine Ausnahme von der Einhaltung der Grenzwerte für Feinstaub (PM 10) bis zum 11. Juni 2011 sowie eine Fristverlängerung zur Einhaltung der NO₂-Grenzwerte bis 31.12.2014 in Anspruch zu nehmen. Dazu muss ein Luftreinhalteplan vorliegen bzw. ergänzt werden, in dem aufgezeigt wird, wie die Einhaltung der Grenzwerte vor Ablauf der neuen Frist erreicht werden soll. Es ist nachzuweisen, dass alle geeigneten Maßnahmen auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene getroffen wurden, um die Fristen einzuhalten. Ein solcher Luftreinhalteplan liegt für Tübingen seit 2005 vor.

Für Tübingen hat die EU-Kommission in Artikel 1 Nr. 2 ihrer Entscheidung [8] vom 26.11.2009 zu den Mitteilungen über die Inanspruchnahme der Ausnahme von der Einhal-

tung der Feinstaub (PM10)-Grenzwerte keine Einwände erhoben, sofern der Luftreinhalteplan durch „kurzfristige wirkungsvolle Maßnahmen zur Kontrolle oder, soweit erforderlich, zur Aussetzung der Tätigkeiten, die zur Gefahr einer Überschreitung der Grenzwerte beitragen“, ergänzt wird.

Die aktuelle Fortschreibung des Luftreinhalteplans für Tübingen kommt dieser Forderung der EU-Kommission nach.

Fristverlängerungen um maximal fünf Jahre können gemäß Art. 22 Abs. 1 der Richtlinie 2008/50/EG bzw. § 21 Abs. 3 der 39. BImSchV unter bestimmten Voraussetzungen auch für Stickstoffdioxid (NO₂) in Anspruch genommen werden.

Mit der aktuellen Fortschreibung des Luftreinhalteplans müssen weiter die Voraussetzungen für eine Verlängerung der Frist zur Einhaltung der Stickstoffdioxid (NO₂)-Immissionsgrenzwerte geschaffen werden.

Die in einem Luftreinhalteplan festgelegten Maßnahmen sind nach dem Verursacheranteil unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit gegen alle Emittenten zu richten (§ 47 Abs. 4 Satz 1 BImSchG). Hauptverursacher der Schadstoffbelastungen an den Spotmessstellen in Tübingen ist der Straßenverkehr [10] Gemäß § 47 Abs. 4 Satz 1 Bundes-Immissionsschutzgesetz sind daher in erster Linie straßenverkehrliche Maßnahmen zu ergreifen, für die das Einvernehmen mit den zuständigen Straßenbau- und Straßenverkehrsbehörden erforderlich ist (§ 47 Abs. 4 Satz 2 BImSchG). Das ist im konkreten Fall, d.h. bei den Straßen im Bereich der Stadt Tübingen sowie in den Stadtteilen, die Stadt Tübingen und das Landratsamt Tübingen (als Straßenbaubehörde für die Bundesstraßen).

Nach § 47 Abs. 6 Bundes-Immissionsschutzgesetz sind die in Luftreinhalteplänen festgesetzten Maßnahmen im Bedarfsfall durch Anordnung oder sonstige Entscheidungen der jeweils zuständigen Behörde umzusetzen.

1.3. Verfahrensablauf

Die öffentliche Bekanntmachung der Auslegung des Luftreinhalteplans erfolgte am 23. September 2011 in der Südwest-Presse sowie im Staatsanzeiger Baden-Württemberg. Ferner machte das Regierungspräsidium in einer Pressemitteilung vom 21.09.2011 die Öffentlichkeitsbeteiligung und Möglichkeit zur Äußerung zum Planentwurf bekannt.

Der Entwurf der Fortschreibung des Luftreinhalteplans für Tübingen wurde vom 26. September 2011 bis einschließlich 25. Oktober 2011 im Regierungspräsidium Tübingen und bei der Stadt Tübingen (Technisches Rathaus) zur Einsicht ausgelegt. Außerdem wurde der Planentwurf sowie ergänzende Informationen und Gutachten auf der Homepage des Regierungspräsidiums Tübingen eingestellt. Die Einwendungsfrist endete am 08. November 2011. Auch Stellungnahmen, die nach diesem Datum eingegangen sind, wurden berücksichtigt. Insgesamt sind 40 Stellungnahmen mit vielfältigen Forderungen und Anregungen zum Planentwurf eingegangen, wobei gleichlautende Einwendungen gegen eine mögliche Sperrung der Mühlstraße insgesamt 11-mal und 3-mal eingingen.

Am 12. Oktober 2011 führte das Regierungspräsidium Tübingen eine öffentliche Informationsveranstaltung zur Fortschreibung des Luftreinhalteplans durch.

Der Entwurf des Luftreinhalteplans wurde mit den Behörden, deren Aufgabenbereich durch die im Plan vorgesehenen Maßnahmen berührt ist, abgestimmt. Das Einvernehmen der Straßenverkehrsbehörde (Stadt Tübingen) sowie der Straßenbaubehörde (Stadt Tübingen sowie Landratsamt Tübingen) wurde zu Maßnahmen im Straßenverkehr eingeholt.

Die Endfassung des Luftreinhalteplans wird öffentlich bekannt gemacht sowie zwei Wochen zur Einsichtnahme ausgelegt. Darüber hinaus wird der fertig gestellte Luftreinhalteplan auf den Internetseiten des Regierungspräsidiums Tübingen veröffentlicht.

Im Folgenden werden wesentliche Einwendungen zum Planentwurf zusammenfassend dargestellt.

Viele Forderungen und Verbesserungsvorschläge wie beispielsweise die Elektrifizierung der Ammertalbahn, Verbesserung des ÖPNV, Senkung der Schadstoffemissionen durch

Umrüstung von Linienbussen wurden an die jeweils zuständigen Stellen mit der Bitte um Prüfung weitergeleitet.

Eine Vielzahl von Vorschlägen konnte mangels nachgewiesener Wirksamkeit für die Luftreinhaltung, mangels verkehrlicher oder rechtlicher Machbarkeit nicht berücksichtigt werden. In der aktuellen Planfortschreibung konnten beispielsweise folgende Forderungen nicht berücksichtigt werden: Verbot von Baumaschinen ohne Dieselpartikelfilter; Untersagung von Bauten, die mehr mobilen Individualverkehr erzeugen; weitere und umfassende Geschwindigkeitsreduzierungen; Verbot von Festbrennstoffen auf dem gesamten Gebiet der Stadt.

Die Prüfung einer Ausdehnung und Schaffung einer einheitlichen Umweltzone erfolgt in einer folgenden 2. Fortschreibung des Luftreinhalteplans (vgl. Kapitel 3.3).

Eine Sperrung der Eberhardsbrücke bzw. der Mühlstraße wird in der derzeitigen Fortschreibung aufgrund der prognostizierten Verlagerungseffekte nicht weiterverfolgt. Sie ist Gegenstand weiterer Prüfungen im Zuge einer zukünftigen Fortschreibung des Luftreinhalteplans (vgl. Kapitel 3.3).

Mögliche Maßnahmen, die zu einer Verstetigung des Verkehrs in Unterjesingen, Jesinger Hauptstraße, betragen können, werden untersucht (vgl. M 7 in Kapitel 3.1).

Weitere Einzelheiten ergeben sich aus dem ergänzenden Abwägungsdokument (im Internet unter <http://www.rp-tuebingen.de/servlet/PB/menu/1193472/index.html>). Das Abwägungsdokument ist wesentlicher Bestandteil dieses Plans.

1.4. Datengrundlage

Die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) stellt die grundlegenden Informationen für die Luftreinhalteplanung zur Verfügung. Sie bilden die Basis für die weitere Maßnahmenplanung durch das Regierungspräsidium Tübingen und die Stadt Tübingen. Alle unten genannten Publikationen sind im Internet verfügbar (siehe Literaturverzeichnis).

Die Daten der laufenden Luftqualitätsüberwachung und die Ergebnisse der letzten Jahre sind bei der LUBW unter <http://mnz.lubw.baden-wuerttemberg.de/messwerte/aktuell> einsehbar. Die Ergebnisse der Messungen an den Spotmessstellen sowie die angewandten Messverfahren sind in den jährlich erscheinenden Spotmessberichten der LUBW [9] dargestellt.

Die von der LUBW erarbeiteten Verursacheranalysen mit der Darstellung der wichtigsten für die Immissionsbelastung an den Messstellen verantwortlichen lokalen und nicht lokalen Emissionsquellen werden als Grundlagenbände zur Luftreinhalteplanung veröffentlicht [10]. Umfassende Informationen und Daten zu den Emissionsquellen stehen über das Emissionskataster Baden-Württemberg zur Verfügung unter <http://www.ekat.baden-wuerttemberg.de/>. Hier sind auch landkreis- und städtescharf die absoluten Emissionsmengen (in Tonnen/Jahr) aus den verschiedenen Verursachergruppen ersichtlich. In Berichtsform mit Kartendarstellungen zur räumlichen Zuordnung der Emissionsquellen stehen die zweijährlich erscheinenden „Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg“ der LUBW [11] zur Verfügung.

Einzelheiten über Faktoren, die zu den Überschreitungen geführt haben, finden sich im Luftreinhalteplan für die Städte Tübingen und Reutlingen aus dem Jahr 2005 [1], Kapitel 3 bis 6, sowie in den oben genannten Grundlagenbänden zur Luftreinhalteplanung der LUBW [10]. Im Luftreinhalteplan für Tübingen und Reutlingen von 2005 [1], Kapitel 6 und 7, sind des Weiteren Einzelheiten über mögliche oder schon ergriffene örtliche, regionale, nationale und internationale Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität dargestellt. Deren Wirkungen sind aus den Messreihen an den Spotmessstellen (siehe oben, z.B. in den Spotmessberichten der LUBW [9]) ablesbar.

2. Entwicklung der Maßnahmenvorschläge

Aufgrund der nach wie vor zu verzeichnenden Überschreitungen bei den Immissionswerten für Feinstaub (PM₁₀) und Stickstoffdioxid (NO₂) an straßennah gelegenen Messstationen und der deshalb erforderlichen Fristverlängerungen hat das Regierungspräsidium Tübingen die Stadt Tübingen im März 2010 gebeten, Maßnahmen zur weiteren Reduzierung der Luftschadstoffe Feinstaub (PM₁₀) und Stickstoffdioxid (NO₂) für die Fortschreibung des Luftreinhalteplans vorzuschlagen.

2.1. Vorschläge der Stadt Tübingen

Die nachfolgenden Maßnahmenvorschläge wurden von der Stadt Tübingen im April 2010 [12] und im Juli 2010 [13] benannt. Nachfolgend werden sie dargestellt und jeweils mit einer Einschätzung versehen. In Kapitel 3 werden die vom Regierungspräsidium Tübingen festgesetzten Maßnahmen vorgestellt und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Umsetzbarkeit dargestellt.

Einführung einer bzw. Ausdehnung der bestehenden Umweltzone auf Unterjesingen

Diese Maßnahme wurde schon im Luftreinhalte- und Aktionsplan von 2005 diskutiert. Zu besorgen waren Verkehrsverlagerungseffekte in Richtung Wurmlingen und Hirschau.

Die zusätzliche Minderungswirkung wurde schon damals in Anbetracht der einzuführenden Umweltzonen in der Region (Herrenberg, Tübingen, Reutlingen, Stuttgart) als gering eingeschätzt. Die aktuellen Zulassungszahlen für die dieselbetriebenen Fahrzeuge in Baden-Württemberg [14] lassen den Schluss zu, dass in den Landkreisen mit Umweltzonen tendenziell mehr sauberere Fahrzeuge vorhanden sind als in den Landkreisen ohne Umweltzone. Unter diesem Aspekt kann die Festlegung einer Umweltzone sinnvoll sein, um den Durchgangs- und Fernverkehr in die Fahrverbotsregelungen einzubeziehen und so einen Impuls zu Fahrzeugen mit geringerer Emission zu geben.

Allerdings zeigen Untersuchungen zur Verkehrszusammensetzung innerhalb von Tübingen, dass der innerörtliche Verkehrsanteil mit rund 70 % den Durchgangsverkehr mit einem Anteil von rund 30 % überwiegt [15]. Aufgrund des hohen Anteils an innerörtlichem

Verkehr ist daher davon auszugehen, dass sich die bereits geschaffene Umweltzone innerhalb Tübingens auf einen großen Anteil des dortigen Fahrzeugbestands auswirkt und damit einen Impuls zur Fahrzeugumrüstung oder Neubeschaffung eines emissionsärmeren Fahrzeugs bereits gegeben ist. Auf den geringeren Anteil an Fahrzeugen, die Tübingen passieren, wirkt sich die generell zunehmende Verbreitung von Umweltzonen und Fahrverboten aus. Vor diesem Hintergrund und aufgrund der bereits angespannten verkehrlichen Situation auf Ausweichstrecken wurde im Rahmen dieser 1. Fortschreibung des Tübinger Luftreinhalteplans von dem Vorschlag, die Umweltzone nur um den Teilort Unterjesingen zu erweitern, Abstand genommen. Die Prüfung einer großräumigen Ausdehnung der Umweltzone bleibt einer künftigen Fortschreibung des Luftreinhalteplans vorbehalten (siehe Kapitel 3.3).

Vorziehen des ganzjährigen Fahrverbotes für Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 2 (rote Plakette) sowie für Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 3 (gelbe Plakette) für die gesamte Umweltzone

Der Gemeinderat der Stadt Tübingen hat in seiner Sitzung vom 24.01.2011 signalisiert, dass das zeitliche Vorziehen³ von Fahrverbotsregelungen seine Zustimmung finden könnte.

Das Vorziehen der Fahrverbote in der Umweltzone Tübingen zählt zu den priorisierten Maßnahmen und wird als M1 unter Kapitel 3 näher dargestellt. Die Aussagen zur Wirksamkeit der Fahrverbote der Stufen 2 und 3 können sinngemäß auf den Vorschlag, diese Fahrverbote vorgezogen umzusetzen, übertragen werden.

Kurzfristiges Vorziehen des ganzjährigen Fahrverbotes für die Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 3 (gelbe Plakette) für die Mühlstraße

Dieser Maßnahmenvorschlag stellt einen Spezialfall der vorhergehenden Maßnahme dar, bei dem sich die Verschärfung nur auf einen konkreten Straßenabschnitt, nämlich die Mühlstraße beschränkt. Eine Minderungswirkung wäre insofern nur lokal gegeben.

³ gegenüber den im Kabinettsbeschluss der Landesregierung vom 10.11.2009 beschlossenen Einführungs-terminen

Dieser Vorschlag wird in Zusammenhang mit dem Maßnahmenvorschlag *Vorziehen des ganzjährigen Fahrverbotes für Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 2 (rote Plakette) sowie für Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 3 (gelbe Plakette) für die gesamte Umweltzone bei M1* unter Kapitel 3 näher dargestellt.

Verpflichtung zum Einsatz von Rußfiltern neuester Generation beim dieselbetriebenen Schienenpersonenverkehr

Für die Umsetzung dieser Maßnahme liegt keine Rechtsgrundlage vor. Das Regierungspräsidium Tübingen hat eine Einschätzung zur Wirksamkeit der Maßnahme bei der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg LUBW eingeholt. Danach ist die Wirkung dieser Maßnahme vernachlässigbar gering [16]. Sie wird deshalb nicht weiter verfolgt.

Nachrüstung der Fahrzeuge der DB Regio Bus Stuttgart mit modernster Filtertechnik

Die DB Regional Bus Stuttgart GmbH (RBS) deckt ca. 7 % der Busfahrten in Tübingen ab, auf andere Fremdbetreiber entfallen ca. 8 %, und ca. 85 % der Fahrten entfallen auf die Flotte des Stadtverkehrs Tübingen (Ausstattungsgrad mit Rußpartikelfiltern 100 %) [17].

Die *Erneuerung / Nachrüstung von Bussen des ÖPNV* ist als Maßnahme Tü-2.2 schon im Luftreinhalteplan für Tübingen von 2005 enthalten. Das Regierungspräsidium Tübingen hat bereits in der Vergangenheit den intensiven Kontakt zu den regionalen Betreibergesellschaften gesucht und für die Erneuerung und Nachrüstung der Busse geworben. Das Regierungspräsidium Tübingen fragt weiter turnusmäßig den Stand der Abgastechnik bei den verschiedenen Betreibern ab. Allerdings liegt die Modernisierung der Busflotten allein im Entscheidungsbereich der Betreibergesellschaften, eine Rechtsgrundlage, um die Modernisierung bestimmter Fahrzeuge zwingend vorzuschreiben, existiert nicht.

Durch die stufenweise Einführung von selektiven Fahrverboten in den Umweltzonen in der Region wird die Erneuerung / Nachrüstung der Busse zwangsläufig forciert.

Bei dieser Maßnahme handelt es sich folglich um eine Daueraufgabe, bei der im Zuge der aktuellen Planfortschreibung über das schon Erreichte hinaus kaum zusätzliche Minderungswirkungen zu erwarten sind. Auch wenn die Maßnahme insofern für die Fortschreibung des Tübinger Luftreinhalteplans nicht in Betracht kommt, wird sich das Regierungspräsidium Tübingen weiterhin bei den Busunternehmen dafür einsetzen, weitere emissionsmindernde Maßnahmen an den Bussen vorzusehen. Im Übrigen wird auf die Maßnahme M6 verwiesen, die sich - sollten sich daraus positive Effekte ergeben - ebenfalls emissionsmindernd auf die übrige Busflotte auswirken kann.

Deutliche Reduzierung des Verkehrsaufkommens in der Mühlstraße durch Sperrung der Eberhardsbrücke für den motorisierten Individualverkehr (MIV):

Dieser Maßnahmenvorschlag ist im Verkehrsentwicklungsplan 2008 der Stadt Tübingen [15] als ein mögliches Verkehrsszenario zur Reduzierung des Verkehrsaufkommens im Bereich der Mühlstraße beschrieben. Um die verkehrlichen Auswirkungen zu prüfen, wurde von der Stadt Tübingen ein Gutachten insbesondere zu den verkehrlichen Auswirkungen einer solchen Maßnahme in Auftrag gegeben. Demnach erscheint die Maßnahme denkbar, sie ist aber auch mit erheblichen Verkehrsverlagerungen verbunden.

Dieser Vorschlag zählte bei der Vorauswahl zu den priorisierten Maßnahmenvorschlägen. Aufgrund der prognostizierten Verkehrsverlagerungen in bereits stark belastete Gebiete wird die Maßnahme im Rahmen der vorliegenden 1. Fortschreibung des Tübinger Luftreinhalteplans vorerst nicht umgesetzt. Näheres hierzu findet sich in Kapitel 3.3 .

Teilentlastung Unterjesingens vom Durchgangsverkehr mittels Verkehrslenkung von der A 81 aus Fahrtrichtung Nord über die B 464 an der Anschlussstelle Böblingen-Hulb

In der Vergangenheit wurde diese Maßnahme nicht weiterverfolgt, da der Entlastungseffekt aufgrund von Fahrtzeituntersuchungen als eher gering eingeschätzt wurde. Eine Stellungnahme des Regierungspräsidiums Stuttgart verwies außerdem auf Probleme im Bereich Holzgerlingen. Die dortigen Knotenpunkte „Maurener Kreuzung“ und „Altdorfer Kreuzung“ wären von der Maßnahme betroffen.

Die verkehrliche Machbarkeit ist aktuell vor dem Hintergrund der weiter hohen Luftbelastung in Unterjesingen unter Einbeziehung des Regierungspräsidiums Stuttgart geprüft worden. Ergebnis dieser neuen Prüfung durch das Regierungspräsidium Stuttgart ist, dass die prekäre Verkehrssituation auf der B 464 und die Verkehrsführung im Großraum Stuttgart die gewünschte Änderung der wegweisenden Beschilderung an der Anschlussstelle Böblingen-Hulb der Bundesautobahn A 81 nicht zulassen [18].

Der Maßnahmenvorschlag wird derzeit nicht weiter verfolgt.

Optimierung der Zuflussdosierung (Pförtnerrampe) am westlichen Ortseingang in Tübingen-Unterjesingen

Aus Verkehrssicherheitsgründen wird bislang die Zuflussdosierung in Stauphasen, die bis über den Bahnübergang Pfäffingen reichen, deaktiviert. Dieser Fall tritt insbesondere in der Zeit der morgendlichen Spitzenbelastung auf. Hier stand zur Diskussion, inwieweit eine solche Zuflussdosierung durch eine Pförtnerrampe z. B. in der Morgenspitze aufrechterhalten werden kann. Sowohl das Landratsamt Tübingen als auch das Regierungspräsidium Tübingen sehen für diese Maßnahme keine ausreichende Begründung. Die jetzige Lösung wurde aus Gründen der verkehrlichen Sicherheit gezielt so eingerichtet.

Die verkehrliche Machbarkeit und die konkrete Wirksamkeit der Maßnahme für Unterjesingen sind nicht nachgewiesen. Dieser Maßnahmenvorschlag eignet sich daher nicht zur derzeitigen Umsetzung.

Zuflussdosierung an der Rottenburger Straße südlich des Bahnübergangs in Unterjesingen

Die Maßnahme wird aufgrund der hierfür erforderlichen zeit- und kostenaufwändigen Voruntersuchungen, des hohen finanziellen Aufwands und der geringen zu erwartenden Minderungswirkung zurückgestellt. Im Vergleich zur Hauptfahrtrichtung ist der Zufluss aus Richtung Wurmlingen von untergeordneter Bedeutung. Die Umsetzung einer solchen Maßnahme wird zusätzlich dadurch erschwert, dass in die Steuerung die Bahnschrankenanlage einbezogen werden müsste.

Die verkehrliche Machbarkeit und die konkrete Wirksamkeit des Maßnahmenvorschlags für Unterjesingen sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht gegeben. Die Maßnahme eignet sich daher nicht zur derzeitigen Umsetzung.

Tempo 30 im Verlauf der B 28 in Unterjesingen

Geschwindigkeitsbegrenzungen werden häufig im Zusammenhang mit der Aufstellung von Luftreinhalteplänen diskutiert. Die erreichbaren Minderungswirkungen hängen dabei ganz erheblich vom Einzelfall ab. Deshalb wurden Gutachten für diese Maßnahme beim Ingenieurbüro Dr. Brenner zur verkehrstechnischen Machbarkeit sowie beim Ingenieurbüro Rau zu den luftseitigen Auswirkungen beauftragt und ausgeführt.

Verbunden mit der Wirksamkeit von Temporeduzierungen ist die Fragestellung nach einer bestmöglichen Verflüssigung des Verkehrs (siehe M7 in Kapitel 3).

Dieser Vorschlag zählt zu den priorisierten Maßnahmen und wird als M3 unter Kapitel 3 näher dargestellt.

Geschwindigkeitsbeschränkungen auf ausgewählten innerstädtischen Hauptverkehrsstraßen

Der Vorschlag der Stadt Tübingen zielt darauf ab, Verbesserungen in der Tübinger Luftqualität dadurch zu erreichen, dass Geschwindigkeitsreduzierungen auf verschiedenen Streckenabschnitten vorgenommen werden. Neben den Abschnitten an der Bundesstraße B 28 in Unterjesingen (Tempo 30, s.o.) und in Tübingen (Reduzierung von 60 auf 50 km/h im Schlossbergtunnel) war vorgesehen, die Geschwindigkeit auf verschiedenen weiteren Straßenabschnitten innerhalb Tübingens zu reduzieren. Auf letzteren Abschnitten sollte dann statt 50 km/h eine Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h gelten.

Während der Vorschlag zur Reduktion der Geschwindigkeit auf der B 28 unverändert besteht, wurde die Idee, die Geschwindigkeit auf verschiedenen Tübinger Straßenzügen zu reduzieren, modifiziert: Hier wird – u. a. aufgrund von Ergebnissen aus Befahrungen und Erfahrungen aus der Praxis – Tempo 30 angestrebt. Inwieweit eine Geschwindigkeitsreduzierung von 50 km/h auf 30 km/h auf diesen Abschnitten und unter den gegebenen

verkehrlichen Bedingungen umsetzbar ist, wurde von der Stadt Tübingen geprüft; sie wird für umsetzbar gehalten.

Es wurde auf ausgewählten innerstädtischen Hauptverkehrsrouten (u.a. rund um den Alten Botanischen Garten) gutachterlich untersucht, ob eine Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h positive Effekte für die Luftqualität in diesem Bereich hat. Für die Tempobegrenzung auf der B 28 im Bereich des Schloßbergtunnels von T60 auf T50 wurde eine gutachterliche Einschätzung eingeholt.

Der Vorschlag zählt zu den priorisierten Maßnahmen und wird als M3 unter Kapitel 3 näher dargestellt.

Stufenweise Verpflichtung von Rußfiltern neuester Generation bei Baumaschinen, die innerhalb der Umweltzone zum Einsatz kommen

Für die Umsetzung fehlt es derzeit an der Rechtsgrundlage. In öffentlichen Ausschreibungen wird i.d.R. die Erfüllung des Standes der Technik verlangt. Es bestehen wettbewerbsrechtliche Hemmnisse, im Rahmen von Ausschreibungen über den Stand der Technik hinausgehende Anforderungen verbindlich zu verlangen.

Da die Machbarkeit und die konkrete Wirksamkeit der Maßnahme zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht nachgewiesen sind, wird dieser Maßnahmenvorschlag derzeit nicht prioritär verfolgt.

Lkw-Durchfahrtsverbot für das Stadtgebiet Tübingen

Vorbild für diesen Maßnahmenvorschlag war das Lkw-Durchfahrtsverbot im Stadtgebiet Stuttgart. Aufgrund mangelnder Umfahr- bzw. Alternativrouten für den Ausweichverkehr kann dieser Vorschlag nicht weiterverfolgt werden.

Lkw-Lenkungskonzept für die Region

Verkehrslenkungsmaßnahmen gewinnen im Hinblick auf Lärm- und Schadstoffemissionen zunehmend an Bedeutung. Sie zielen in erster Linie auf lokale Durchfahrtsverbote für den Lkw-Verkehr ab.

Die Suche nach Alternativrouten für den Schwerlastverkehr führt in der Konsequenz zu der Notwendigkeit, über den jeweiligen Ort hinaus reichende Lkw-Lenkungskonzepte zu erarbeiten, die die innerörtliche Belastungssituation möglichst insgesamt begrenzen oder reduzieren. Ein solches regionales Konzept für den straßengebundenen Güterverkehr stößt allerdings in vielen Fällen auf nur begrenzt verfügbare verkehrlich leistungsfähige Straßen. Zudem werden infolge von Lkw-Lenkungsmaßnahmen in der dicht besiedelten Region Neckar-Alb neue Betroffenheiten hervorgerufen, die mit den Entlastungen abzuwägen sind. Darüber hinaus soll ein regionales Konzept Emissionsminderungsziele und die Verkehrssicherheit berücksichtigen sowie den Wünschen nach einem guten Wohnumfeld und hohen Erreichbarkeits- und Versorgungsansprüchen genügen. Um hier zu zufriedenstellenden Ergebnissen zu kommen, sind zahlreiche betroffene regionale Akteure zu beteiligen. Für Tübingen sind dies Städte und Gemeinden, Landkreise, Unternehmen und Verbände in den Landkreisen Tübingen, Reutlingen, Zollernalbkreis, Freudenstadt, Böblingen und Esslingen.

Aufgrund der Komplexität dieser Aufgabe (umfangreiche Gutachten wären erforderlich, siehe hierzu auch [19]) und der Vielzahl der potentiell Beteiligten würde die Erstellung bzw. die Untersuchung der Machbarkeit eines fundierten Lkw-Lenkungskonzeptes den Zeit- und Kostenrahmen der aktuell erforderlichen Fortschreibung des Luftreinhalteplanes für Tübingen übersteigen. Mittel- und langfristig wäre die Erstellung eines solchen Konzeptes – eine breite Unterstützung in der Region vorausgesetzt – wünschenswert.

Die Fortschreibung des Luftreinhalteplans Tübingen zielt darauf ab, mit möglichst kurzfristig wirksamen Maßnahmen zu einer Verbesserung der Luftqualität beizutragen. Vor dem beschriebenen Hintergrund wird die Erarbeitung eines Lkw-Lenkungskonzeptes für die Region derzeit nicht prioritär verfolgt.

Ausdehnung der Umweltzone auf die B 28 innerhalb des Stadtgebietes Tübingen

Im Stadtgebiet von Tübingen wurden die beiden Bundesstraßen B 27 und B 28 auf Wunsch der Stadt Tübingen in der Vergangenheit nicht Teil der Umweltzone. Gründe für die damalige Nichteinbeziehung waren in erster Linie, dass die Universitätsklinik aufgrund ihrer überregionalen Bedeutung auch für Härtefälle erreichbar bleiben sollte, ohne dass vorher aufwändig Ausnahmeanträge in Anspruch genommen werden müssen. In der Vergangenheit vorgebrachte Forderungen, die Umweltzone auszuweiten, wurden von der Stadt bisher zurückgewiesen.

Untersuchungen zur Verkehrszusammensetzung innerhalb von Tübingen zeigen, dass der innerörtliche Verkehrsanteil mit rund 70 % den Durchgangsverkehr mit einem Anteil von rund 30 % überwiegt [15]. Aufgrund des hohen Anteils an innerörtlichem Verkehr ist daher davon auszugehen, dass sich eine Umweltzone innerhalb Tübingens auf einen großen Anteil des dortigen Fahrzeugbestands auswirkt und damit einen Impuls zur Fahrzeugumrüstung oder Neubeschaffung eines emissionsärmeren Fahrzeugs bereits gegeben ist. Eine Ausweitung der Umweltzone auf die B 28 würde sich möglicherweise nur auf den geringeren Anteil an Fahrzeugen auswirken, die Tübingen passieren. Diese werden allerdings durch die generell zunehmende Verbreitung von Umweltzonen und Fahrverboten bereits erfasst.

Vor diesem Hintergrund und aufgrund der Tatsache, dass Untersuchungsergebnisse hinsichtlich der verkehrlichen Machbarkeit und der Wirksamkeit der Maßnahme einer flächigen und in sich geschlossenen Umweltzone (alle Straßen innerhalb der Zone sind eingeschlossen) zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht vorliegen, kann dieser Vorschlag derzeit nicht abschließend beurteilt werden, sondern bleibt einer künftigen Fortschreibung des Luftreinhalteplans vorbehalten (siehe Kapitel 3.3).

Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung

Die Stadt Tübingen hat diese Maßnahme bereits beschlossen und in Teilen umgesetzt.

Dieser Vorschlag zählt zu den priorisierten Maßnahmenvorschlägen und wird als M4 unter Kapitel 3 näher dargestellt.

*Öffentlichkeitsarbeit zum Thema „Umweltschonend heizen mit Festbrennstoffheizungen“
(Holzfeuerungen)*

Diese Maßnahme wurde von der Stadt Tübingen sowie vom Regierungspräsidium Tübingen als sinnvoll erachtet und bereits in Angriff genommen. Das Emissionsverhalten beim Betrieb kleiner Holzfeuerungsanlagen hängt ganz entscheidend von der Betriebsweise ab. Im Wesentlichen geht es darum, hier mehr Bewusstsein für das eigene Nutzerverhalten zu schaffen.

Dieser Vorschlag zählt zu den priorisierten Maßnahmen und wird als M5 unter Kapitel 3 näher dargestellt.

2.2. Vorschlag der TüBus GmbH

Die TüBus GmbH ist eine Tochtergesellschaft der Stadtwerke Tübingen GmbH.

Senkung der Schadstoffemissionen durch die Linienbusse.

Die TüBus GmbH (Stadtwerke Tübingen GmbH) schlägt vor, die im Fuhrpark des *Stadtverkehrs Tübingen* vorhandenen Fahrzeuge einer Untersuchung hinsichtlich ihrer Abgasentwicklung unter den realen Einsatzbedingungen des Stadtverkehrs zu unterziehen. Ziel soll dabei sein, mögliche technische und organisatorische Potentiale für eine Senkung des Anteils der Luftbelastung durch die Linienbusse zu identifizieren.

Dieser Vorschlag zählt zu den priorisierten Maßnahmen und wird als M6 unter Kapitel 3 näher dargestellt.

3. Die Maßnahmen des Luftreinhalteplans

3.1. Maßnahmen zur Umsetzung - Übersicht und Beschreibung

Ausgehend von dem in Kapitel 2 dargestellten Katalog werden die nachfolgenden Maßnahmen in die Fortschreibung des Luftreinhalteplans aufgenommen. Die einzelnen Maßnahmen werden nachfolgend näher beschrieben.

Während die Maßnahmenvorschläge M2 bis M5 Vorschläge der Stadt Tübingen darstellen, handelt es sich bei M1 um die Umsetzung des Kabinettsbeschlusses der Landesregierung vom 10.11.2009 für das vorliegende Plangebiet. M6 geht auf eine Initiative der Stadtwerke Tübingen zurück. M7 ergibt sich aus den gutachterlichen Untersuchungen zu M3 und wurde vom Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (MVI) angeregt.

Im Einzelnen handelt es sich um folgende Maßnahmen (Übersicht nächste Seite):

Maßnahmenübersicht Luftreinhalteplan Tübingen - 1. Fortschreibung 2012:

- M1** Ganzjähriges Fahrverbot in der bestehenden Umweltzone für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppen 1, 2 und 3 nach der Kennzeichnungsverordnung ab 01.01.2013, d. h. nur Kraftfahrzeuge mit grüner Plakette frei
(Kabinettsbeschluss vom 10.11.2009)
- M2** Sperrung der Eberhardsbrücke für den motorisierten Individualverkehr
(Vorschlag der Stadt Tübingen):
Diese Maßnahme wird aufgrund der erfolgten Prüfung und Abwägung nicht in die vorliegende aktuelle Fortschreibung aufgenommen. Näheres siehe Kapitel 3.3.
- M3** Geschwindigkeitsreduzierungen
- von 60 km/h auf 50 km/h im Verlauf der B 28 im Stadtgebiet
 - von 50 km/h auf 30 km/h auf ausgewählten Hauptverkehrsstraßen
 - von 50 km/h auf 30 km/h im Verlauf der B 28 Ortsdurchfahrt Tübingen-Unterjesingen
- (Vorschläge der Stadt Tübingen)
- M4** Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung
(Vorschlag der Stadt Tübingen, bereits vollzogen)
- M5** Öffentlichkeitsarbeit zum Thema „Umweltschonend heizen mit Holz“
(Vorschläge der Stadt Tübingen und des Regierungspräsidiums Tübingen, bereits eingeleitet)
- M6** Senkung der Schadstoffemissionen durch die Linienbusse
(Vorschlag der TüBus GmbH Tübingen)
- M7** Verstetigung des Verkehrs bei Tempo 30 auf der Jesinger Hauptstraße / Ortsdurchfahrt Unterjesingen
(Vorschlag des MVI)

M1 Ganzjähriges Fahrverbot in der bestehenden Umweltzone für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppen 1, 2 und 3 nach der Kennzeichnungsverordnung ab 01.01.2013, d.h. nur Kraftfahrzeuge mit grüner Plakette frei

Am 01.03.2008 trat die Umweltzone und damit die erste Stufe der schadstoffabhängigen Fahrverbote in Tübingen in Kraft. Ab diesem Zeitpunkt durften Fahrzeuge ohne Plakette in die Umweltzone nicht mehr einfahren.

Die Fahrverbotsstufe 2 – Fahrverbote für Fahrzeuge ohne Plakette und mit roter Plakette – ist bereits im Luftreinhalte- und Aktionsplan für Reutlingen und Tübingen vom Dezember 2005 festgelegt und wurde zum 01.01.2012 umgesetzt.

Die dritte Fahrverbotsstufe wird im Rahmen dieser Planfortschreibung entsprechend dem Kabinettsbeschluss der Landesregierung vom 10.11.2009 zum 01.01.2013 festgelegt. Ab diesem Datum dürfen auch Fahrzeuge mit gelber Plakette – i.d.R. handelt es sich um Diesel-Kfz der Euronorm 3 – nicht mehr in der Umweltzone Tübingen fahren (Stufe 3). Insgesamt ergibt sich damit folgender Ablauf:

Stufe 1: ganzjähriges Fahrverbot für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nach der Kennzeichnungsverordnung [20] ab 01.03.2008, d.h. für Kraftfahrzeuge mit roter, gelber und grüner Plakette frei (wurde umgesetzt).

Stufe 2: ganzjähriges Fahrverbot für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppen 1 und 2 nach der Kennzeichnungsverordnung [20] ab 01.01.2012, d.h. für Kraftfahrzeuge mit gelber und grüner Plakette frei (bereits umgesetzt).

Stufe 3: ganzjähriges Fahrverbot für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppe 1, 2 und 3 nach der Kennzeichnungsverordnung [20] ab 01.01.2013, d.h. für Kraftfahrzeuge mit grüner Plakette frei (neu).

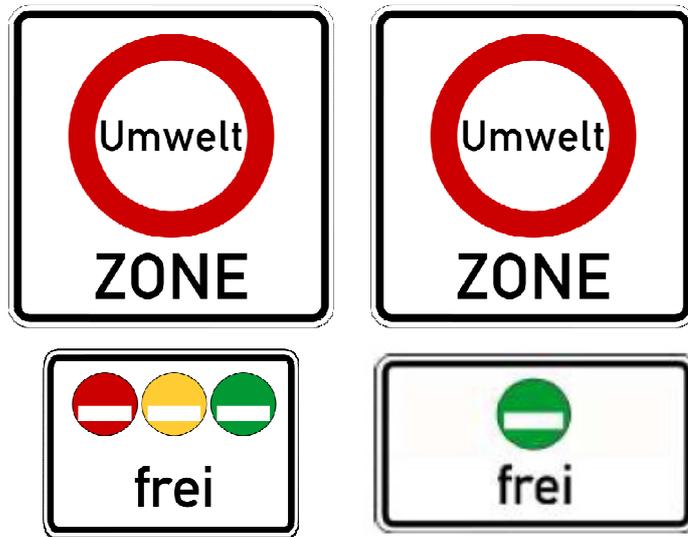


Abbildung 1: Exemplarische Beschilderung von Umweltzonen (links: Stufe 1, rechts: Stufe 3)

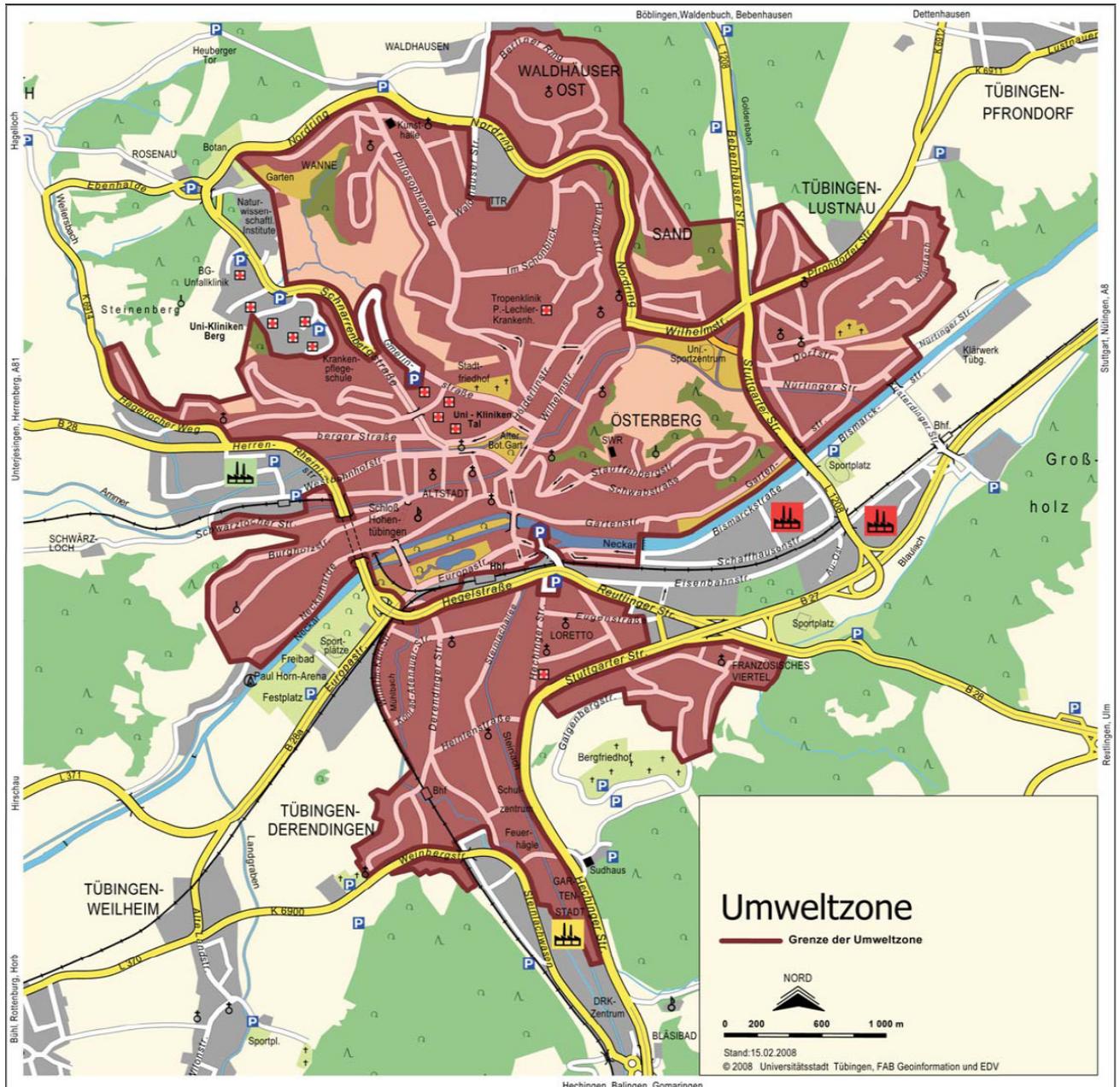


Abbildung 2: Umweltzone Tübingen (Quelle: Stadt Tübingen)

Die in Tübingen geltende Umweltzone ist in Abbildung 2 dargestellt⁴. Das Stufenkonzept zielt darauf ab, die Erneuerung oder Nachrüstung der Fahrzeugflotte zu beschleunigen und so die Schadstoffemissionen zu verringern. Die nachfolgenden Abbildungen machen deutlich, in welchem Maße die Abgasgrenzwerte für Pkw und Nutzfahrzeuge in der EU verschärft wurden bzw. werden.

⁴ Informationen zur Umweltzone finden sich auch auf den Internetseiten der Stadt Tübingen unter <http://www.tuebingen.de/105.html#2118>

Entwicklung der Abgasgrenzwerte in der EU

Abbildung 3 zeigt die Entwicklung für Pkw. 100 Prozent entsprechen jeweils dem Euro 1-Grenzwert von 1992. Die weiteren Euro-Stufen werden darauf bezogen. Vergleicht man die Grenzwerte von Euro 1 mit denen von Euro 4, so sind die seit 2005 geltenden Grenzwerte je nach Komponente zwischen 68 Prozent und 86 Prozent niedriger. Bei den Partikelemissionen der Diesel-Pkw fällt die Minderung besonders deutlich aus: Euro 5- und 6-Diesel-Pkw dürfen nur noch knapp 3 % der Partikelmenge emittieren, die ein Euro 1-Dieselfahrzeug ausstoßen durfte. Der Euro 5-Grenzwert von 0,005 g/km erfordert zwingend den Einsatz eines Partikelfilters oder einer gleichwertigen Technik. Die Norm Euro 6 zielt dagegen auf die weitere Minderung der Stickstoffoxidemissionen (NO_x) bei Diesel-Pkw.

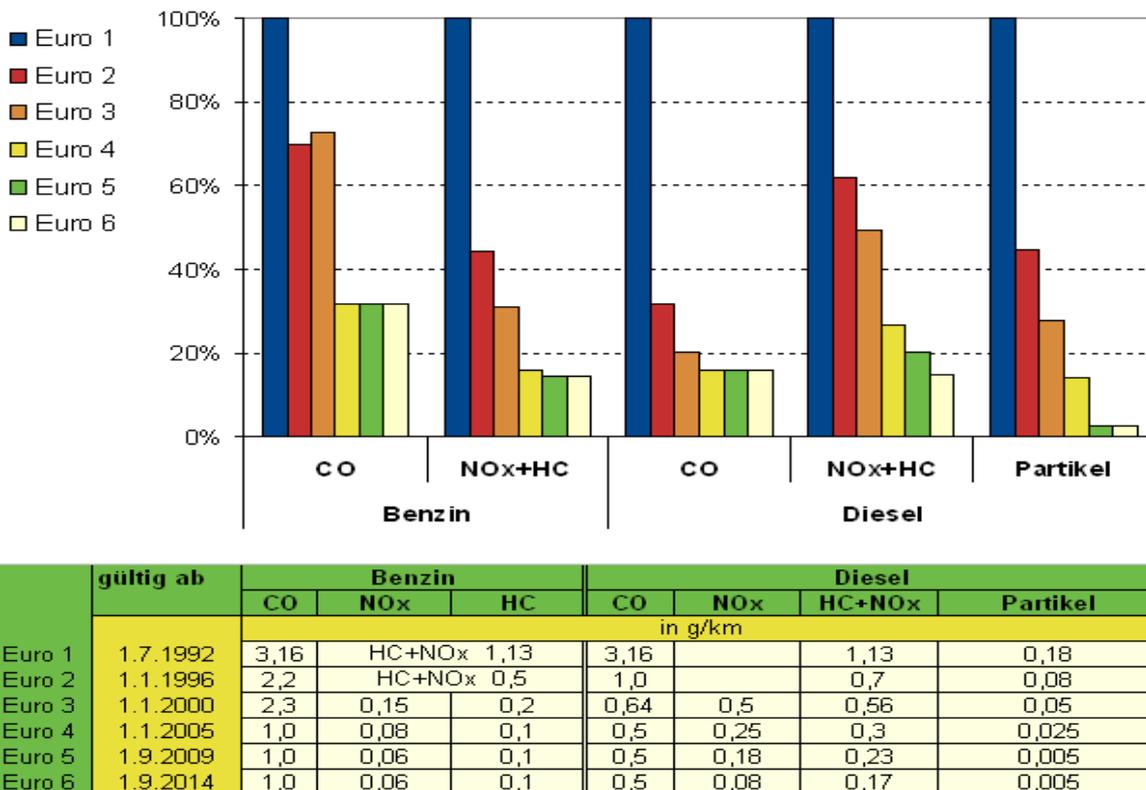
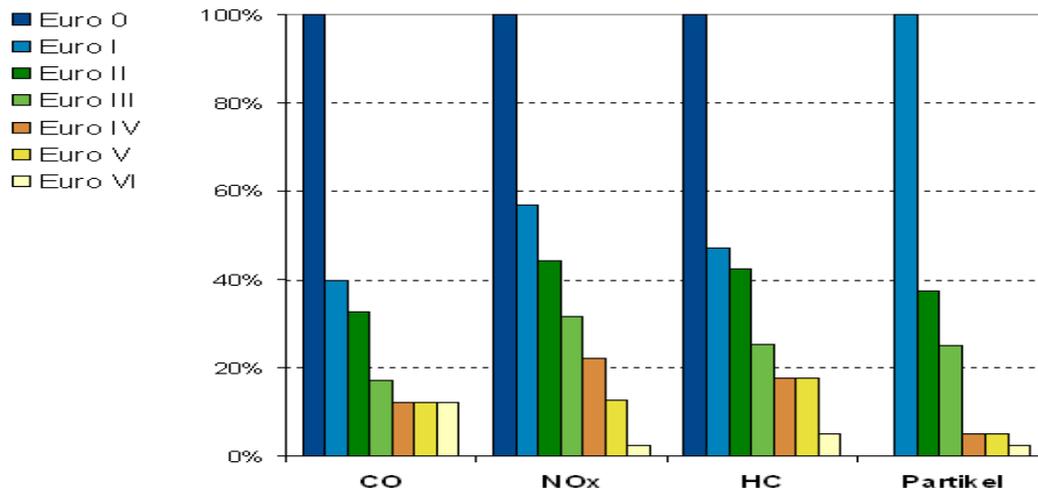


Abbildung 3: Entwicklung der EU-Abgasgrenzwerte für PKW
Quelle: EU; Bundesumweltministerium, Grafik: LUBW 2010

Eine vergleichbare Entwicklung ist auch bei den schweren Nutzfahrzeugen zu beobachten. Wie die folgende Abbildung 4 zeigt, werden die Abgasgrenzwerte für Partikel und NO_x für Euro VI-Lkw und -Busse um fast 98 % gegenüber der Schadstoffnorm Euro I bzw. Euro 0 gesenkt. Gegenüber der Euro V-Norm werden mit der ab 2012/13 geltenden Euro VI-Norm die NO_x-Emissionen nochmals um 80 % und die Partikelemissionen um weitere 50 % verringert.



| | gültig ab * | CO | NOx | HC | Partikel |
|----------|-------------|------|------|------|----------|
| in g/kWh | | | | | |
| Euro 0 | 1988/90 | 12,3 | 15,8 | 2,6 | - |
| Euro I | 1992/93 | 4,9 | 9 | 1,23 | 0,4 |
| Euro II | 1995/96 | 4 | 7 | 1,1 | 0,15 |
| Euro III | 2000/01 | 2,1 | 5 | 0,66 | 0,1 |
| Euro IV | 2005/06 | 1,5 | 3,5 | 0,46 | 0,02 |
| Euro V | 2008/09 | 1,5 | 2 | 0,46 | 0,02 |
| Euro VI | 2012/13 | 1,5 | 0,4 | 0,13 | 0,01 |

* Die erste Jahreszahl gilt für neue Fahrzeugtypen, die zweite für alle Neufahrzeuge

Abbildung 4: Entwicklung der EU-Abgaswerte für schwere Nutzfahrzeuge über 3,5 t Gesamtgewicht
Quelle: EU; Bundesumweltministerium, Grafik: LUBW, 2010

Kennzeichnung der Fahrzeuge - Plaketten

Nach der Kfz-Kennzeichnungsverordnung - 35. BImSchV [20] werden die in Abbildung 3 und Abbildung 4 aufgelisteten Schadstoffnormen (Euro-Stufen) in vier Schadstoffgruppen unterteilt. Zur Schadstoffgruppe 1 gehören Diesel-Fahrzeuge der Schadstoffnorm Euro 1 und schlechter. Sie verursachen die höchsten Emissionen und erhalten deshalb keine Plakette. Ebenfalls keine Plakette erhalten Fahrzeuge mit Benzinmotoren ohne geregelten Katalysator.

Für die übrigen Fahrzeuge gibt es je nach deren Schadstoffausstoß drei verschiedene Plaketten. Die Zuordnung zu den Schadstoffgruppen erfolgt bei Dieselfahrzeugen nach den EU-Abgasnormen. Euro 2-Dieselfahrzeuge gehören zur Schadstoffgruppe 2 (rot), Euro 3-Dieselfahrzeuge zur Schadstoffgruppe 3 (gelb) und Euro 4-Dieselfahrzeuge oder besser zur Schadstoffgruppe 4 (grün). Zur Schadstoffgruppe 4 gehören auch Benzin-Pkw mit geregelter Katalysator und Elektrofahrzeuge.

Vereinfacht ergibt sich die folgende Zuordnung zu den vier Schadstoffgruppen:

| Schadstoff- gruppe | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------------|-----------------------------------|---|---|---|
| Plakette | keine Plakette |  |  |  |
| Diesel | Euro 1 oder schlechter | Euro 2 Euro 1 mit Partikelfilter | Euro 3 Euro 2 mit Partikelfilter | Euro 4 oder besser Euro 3 mit Partikelfilter |
| Benziner | ohne geregelten Katalysator | | | mit geregeltem Katalysator |

Abbildung 5: Zuordnung der Fahrzeuge zu den Schadstoffklassen nach der KFZ- Kennzeichenverordnung - 35. BImSchV [20], (vereinfachte Darstellung)

Die meisten Fahrzeugbesitzer können durch Nachrüstung ihrer Fahrzeuge die Eingruppierung in eine bessere Schadstoffgruppe erreichen und somit ein Fahrverbot vermeiden. Otto-Kfz haben eine grüne Plakette erhalten, wenn ein geregelter Katalysator vorhanden war oder nachgerüstet wurde. Bei Dieselfahrzeugen ist eine Höherstufung durch Nachrüstung mit einem Partikelfilter möglich. Während Pkw und leichte Nutzfahrzeuge in der Regel nur die nächst höhere Schadstoffgruppe erreichen, können Lkw mit den Euro-Normen I, II und III bei Nachrüstung eines Vollfiltersystems eine grüne Plakette erhalten.

Ausnahmen von den Fahrverboten

Für Einzelfälle besteht die Möglichkeit, eine Ausnahmegenehmigung für Fahrten in einer Umweltzone zu erhalten. Das Ausnahmekonzept⁵ – die Konzeption für Ausnahmen von den Fahrverboten in den Umweltzonen in Baden-Württemberg – sieht vor, dass nur im Einzelfall in unaufschiebbaren Fällen Fahrten von und zu bestimmten Einrichtungen zugelassen werden. Dies gilt soweit diese entweder im öffentlichen Interesse liegen – insbesondere dann, wenn diese zur Versorgung der Bevölkerung mit lebensnotwendigen Gütern oder Dienstleistungen notwendig sind – oder wenn überwiegende und unaufschiebbare Interessen Einzelner die Fahrten erfordern.

⁵ <http://www.mvi.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/102565/>

Finanzielle Vorteile und Förderungsmaßnahmen

Die Bundesregierung fördert die Anschaffung besonders emissionsarmer Lkw über die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Es soll ein Anreiz gegeben werden, möglichst frühzeitig die Fahrzeugflotte auf solche serienmäßigen Neufahrzeuge umzustellen. Jährlich stehen rund 100 Millionen Euro zur Verfügung. Bis 31.12.2011 konnten noch Anträge für Fahrzeuge mit EEV-Standard gestellt werden. Ab März 2012 verfügbar ist eine Zuschussförderung für Euro VI-Lkw im KfW-Programm 426 „Anschaffung emissionsarmer schwerer Nutzfahrzeuge - Zuschuss“. Die Zuschüsse reichen von 3.850 Euro (Großunternehmen) bis zu 6.050 Euro (für kleine Unternehmen)⁶.

Darlehensförderungen sind auch über das KfW-Umweltprogramm 240/241 möglich⁷, mit dem Investitionen mitfinanziert werden, die dazu dienen, die Umweltsituation in Deutschland wesentlich zu verbessern, zum Beispiel

- die Anschaffung von biogas- oder erdgasbetriebenen Fahrzeugen, die den Abgasstandard Euro 6 beziehungsweise bei schweren Nutzfahrzeugen mindestens EEV erfüllen,
- die Anschaffung emissions- und lärmärmer leichter Nutzfahrzeuge, die den Abgasstandard Euro 6 erfüllen,
- die Anschaffung emissionsarmer schwerer Nutzfahrzeuge (größer als 12 Tonnen zulässiges Gesamtgewicht), die den Abgasstandard Euro VI erfüllen,
- Anschaffung emissionsarmer Busse, die mindestens den Abgasstandard EEV erfüllen.

Das Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg bereitet aktuell die Fortsetzung des Förderprogramms für Linienbusse 2012 mit konventionellen Antriebskonzepten vor. Auch die Landesförderung von Hybridbussen mit einem Zuschuss in Höhe von 150.000 Euro pro Bus ist ab 2012 vorgesehen. Die Hybridbus-Förderung ist Teil der vom

⁶ KfW-Programm Anschaffung emissionsarmer schwerer Nutzfahrzeuge - Zuschuss unter http://www.kfw.de/kfw/de/I/II/Download_Center/Foerderprogramme/barrierefreie_Dokumente/Nutzfahrzeuge/index.jsp

⁷ KfW-Umweltprogramm 240/241 unter http://www.kfw.de/kfw/de/I/II/Download_Center/Foerderprogramme/barrierefreie_Dokumente/KfW-Umweltprogramm.jsp

Ministerrat am 19.12.2011 beschlossenen Beschaffungsinitiative im Rahmen der „Landesinitiative Elektromobilität Baden-Württemberg II“.

Für Lkw ab 12 t zulässigem Gesamtgewicht sinken die Autobahnmautsätze, sofern sie mit hochwertigen Partikelfiltern auf die grüne Plakette nachgerüstet werden. Die Höhe der Autobahnmaut ist im am 19. Juli 2011 in Kraft getretenen Bundesfernstraßengesetz festgelegt. Den Fahrzeugemissionsklassen werden insgesamt vier verschiedene Mautkategorien (A bis D) zugeordnet:

| | Bis maximal drei Achsen, pro Kilometer | Ab vier Achsen, pro Kilometer |
|--|---|----------------------------------|
| Kategorie A Euro V und EEV | 0,141 € | 0,155 € |
| Kategorie B Euro IV oder Euro III mit Partikel- minderung (PMK ⁸ 2, 3 oder 4) | 0,169 € | 0,183 € |
| Kategorie C Euro III oder Euro II mit Partikel- minderung (PMK 1,2,3 oder 4) | 0,190 € | 0,204 € |
| Kategorie D Euro 0, I, II | 0,274 € | 0,288 € |

Tabelle 2: Mautkategorien nach Fahrzeugemissionsklassen für schwere Nutzfahrzeuge

Fahrzeuge mit Standard Euro VI sind bislang noch eingeordnet. Im Wege einer Übergangslösung werden Euro VI-Fahrzeuge wie Euro V-Fahrzeuge bemautet.

Ein weiteres Förderprogramm des Bundes zur Nachrüstung von Diesel-Pkw und leichten Nutzfahrzeugen bestand schon in der Vergangenheit und wurde für das Jahr 2012 neu aufgelegt. Der staatliche Zuschuss beläuft sich auf 330 Euro. Anträge können bis 15. Februar 2013 beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gestellt werden.⁹

⁸ PMK=Partikelminderungskategorie

⁹ Förderrichtlinie und Antragsformular auf der Homepage des BAFA:
http://www.bafa.de/bafa/de/weitere_aufgaben/pmsf/index.html

Betroffenheiten

Welche Fahrzeuganteile des Gesamtbestandes im Landkreis Tübingen von den einzelnen Fahrverbotsstufen voraussichtlich betroffen sein werden, ist in Tabelle 3 dargestellt.

| Fahrverbotsstufe | Betroffenheiten bezogen auf den Fahrzeugbestand | | |
|----------------------------|---|-------------------|-------------------|
| | Pkw | INfz*** | sNfz**** |
| Fahrverbotsstufe 2 ab 2012 | 5 % (1,8 %*) | 17 % (4,8 %*) | 18,9 % (6,0 %*) |
| Fahrverbotsstufe 3 ab 2013 | 13,9 % (8,9 %**) | 31,7 % (14,7 %**) | 34,7 % (15,8 %**) |

* neue Betroffenheiten, die Angaben vor der Klammer enthalten noch die Betroffenheiten der Fahrverbotsstufe 1

** neue Betroffenheiten, die Angaben vor der Klammer enthalten noch die Betroffenheiten der Fahrverbotsstufen 1 und 2

*** **INfz** - leichte Nutzfahrzeuge

**** **sNfz** - schwere Nutzfahrzeuge

Tabelle 3: Auswirkungen der Fahrverbotsstufe 2 und 3 im Zulassungsbezirk Tübingen

Von dem Fahrverbot Stufe 2 (Fahrverbot für Kfz ohne und mit roter Plakette), das am 01.01.2012 in Kraft trat, sind insgesamt etwa 5 % der Pkw¹⁰ (davon 3,2 % bereits vom Fahrverbot 1. Stufe), 17 % der leichten Nutzfahrzeuge⁶ (davon 12,2 % bereits vom Fahrverbot 1. Stufe) und 18,9 % der schweren Nutzfahrzeuge¹¹ (davon 12,9 % schon vom Fahrverbot 1. Stufe) betroffen [22].

Von der dritten Fahrverbotsstufe (Einfahrt in die Umweltzone nur noch für Fahrzeuge mit grüner Plakette frei), die ab 01.01.2013 in Kraft tritt, sind schätzungsweise 13,9 % der Pkw (davon 5 % schon früher Betroffene enthalten), 31,7 % der leichten Nutzfahrzeuge (davon schon 17 % früher Betroffene) und 34,7 % der schweren Nutzfahrzeuge (davon 18,9 % schon früher Betroffene) betroffen.

Die Minderungswirkung der Fahrverbotsstufen 2 und 3 bzgl. Feinstaubs (PM10) und Stickstoffdioxids (NO₂) wurde im Auftrag des Regierungspräsidiums Tübingen durch das Ingenieurbüro Rau untersucht. Im Folgenden werden die durch den Gutachter erarbeiteten Ergebnisse der Wirkungsanalysen dargestellt [22].

¹⁰ Für Tübingen sind für die Fahrzeuggruppen Pkw und leichte Nutzfahrzeuge die Bestandsdaten des Zulassungsbezirks Tübingen berücksichtigt, aus denen mittels einer Fahrleistungsgewichtung die Flottenzusammensetzung für Innerortsstraßen abgeleitet worden war.

¹¹ Das Emissionsverhalten von schweren Nutzfahrzeugen wird stärker vom überregionalen als vom regionalen Bestand bestimmt, daher wurde für die schweren Nutzfahrzeuge die aktuelle bundesmittlere Flottenzusammensetzung für das Bezugsjahr 2012 bzw. 2013 verwendet.

Voraussichtliche Wirkungen der Fahrverbotsmaßnahmen

Wirkung im Bereich Mühlstraße

Tabelle 4 gibt einen Überblick über die für den Bereich der Mühlstraße errechneten Minderungen für die 2. und 3. Stufe des Fahrverbots:

| Fahrverbot | Stickstoffdioxid (NO ₂) | Feinstaub (PM10) |
|---------------------------|--|--|
| Stufe 2 zum 01.01.2012 | max. 4 µg/m ³ | max. 1 µg/m ³ |
| Stufe 3 zum 01.01.2013 | zusätzlich zu Stufe 2 knapp 4 µg/m ³ | zusätzlich zu Stufe 2 0,8 bis max.1 µg/m ³ |

Tabelle 4: Minderung der Jahresmittelwerte im Bereich des Hot Spots Mühlstraße durch die 2. und 3. Stufe der Fahrverbote (Basisjahr: 2010, Fahrverbotsstufe 1)

Die Stickstoffdioxid (NO₂)-Konzentrationen gehen nach Darstellung des Gutachters demzufolge mit jeder Fahrverbotsstufe um jeweils bis zu 4 µg/m³ zurück. Für das Jahr 2010 liegen die für den Bereich der Mühlstraße gemessenen Werte für NO₂ bei 78 µg/m³ bei einem einzuhaltenden Jahresgrenzwert von 40 µg/m³. Mit den Fahrverbotsstufen geht zwar eine merkliche Absenkung der Luftschadstoffkonzentrationen einher, doch ist auch bei einer Umsetzung dieser Maßnahme von einer Überschreitungen des Jahresgrenzwertes für NO₂ auszugehen.

Die Feinstaub (PM10)-Belastung verringert sich entsprechend der Prognose des Gutachters mit Umsetzung der zweiten Fahrverbotsstufe um maximal 1 µg/m³ und mit der dritten Fahrverbotsstufe nochmals etwa um weitere 0,8 bis maximal 1 µg/m³. Aktuelle Messergebnisse belegen für das Jahr 2010 im Bereich der Mühlstraße eine Belastung der Luft mit Feinstaub (PM10) in Höhe von 30 µg/m³ (einzuhaltender Jahresmittelwert 40 µg/m³). Beim Feinstaub wird somit der Immissionsgrenzwert für das Jahresmittel bei beiden Fahrverbotsstufen sicher eingehalten.

Neben dem Grenzwert für das Jahresmittel ist bei PM10 ein Grenzwert für das Tagesmittel (Kurzzeitwert) zu beachten. Der Kurzzeitwert von 50 µg/m³ gilt als eingehalten, wenn er nicht mehr als an 35 Tagen pro Jahr überschritten wird. Bei Prognosen ist es daher üblich, aus den Jahresmittelwerten für Feinstaub (PM 10) auf die Zahl der Tage, an denen der zulässige Tagesmittelwert von 50 µg/m³ überschritten wird, zu schließen: Bei einem Jahresmittelwert zwischen 27 und 31 µg/m³ (je nach Station) muss mit mehr als

35 Überschreitungen gerechnet werden [24]. Im Innenstadtbereich von Tübingen ist erfahrungsgemäß der Schwellenwert eher im unteren Bereich anzusetzen¹². Nach Aussage des Gutachters ist hier bei Messwerten unter $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eine Einhaltung von 35 Überschreitungen mit hoher Wahrscheinlichkeit gegeben. Bei Jahresmittelwerten von $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und darüber muss dagegen mit hoher Wahrscheinlichkeit mit einer Überschreitung gerechnet werden.

Bezieht man die in der vorstehenden Tabelle aufgeführten prognostizierten Immissionsminderungen in Folge der Umweltzone Stufe 2 und Stufe 3 auf den eher hohen Messwert aus dem Jahr 2010 (spezielle meteorologische Bedingungen⁸), dann ist folglich auch bei Realisierung der Umweltzone mit hoher Wahrscheinlichkeit eine *sichere* Einhaltung der maximal 35 Überschreitungstage nicht gegeben.

Wie der Gutachter ausführt, trägt die Einführung der Fahrverbote der Stufen 2 und 3 jedoch zu einer Verringerung der Feinstaubbelastung im Bereich der Mühlstraße bei.

Untersuchungen, die in Zusammenhang mit der Einführung der Fahrverbote der Stufen 2 und 3 in Berlin zum 01.01.2010 gemacht wurden, belegen, dass die Fahrverbote – weitgehend unabhängig von der Verkehrsbelastung und den Wetterbedingungen – eine Reduktion bei der Belastung durch Feinstaub (PM 10) von rund 4,5 % bringen. Dies entspricht im Durchschnitt etwa 6-7 Überschreitungstage weniger pro Jahr [25].

Im Sommer 2009 hat das Umweltbundesamt veröffentlicht, dass sich aus einem beobachteten Rückgang des PM 10-Jahresmittelwerts um 6 % auf einen Rückgang um 10 Überschreitungstage im Kalenderjahr schließen lässt.

Die für den Bereich der Mühlstraße durch die Fahrverbote der Stufen 2 und 3 prognostizierte Reduktion für Feinstaub PM 10 liegt – je nachdem auf welches Basisjahr diese Reduktion bezogen wird – in einem Bereich zwischen 4,8 % (2006) und 6,6 % (2008). Der Gutachter schätzt dort eine Reduktion von ca. 6 Überschreitungstagen ab.

¹² Messungen der LUBW ergeben für das Jahr 2010 beispielsweise 44 Überschreitungstage bei einem Jahresmittelwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Wirkungen an anderen Stellen im Bereich des Straßennetzes Tübingen

Neben den detaillierten Immissionsberechnungen (Feinscreening) im Bereich des Hot Spots Mühlstraße, wurden die Straßenabschnitte innerhalb der Umweltzone durch den Gutachter daraufhin untersucht, ob sich dort durch die Maßnahme Änderungen ergeben. In der Tabelle 5 im Anhang sind die immissionsseitigen Auswirkungen der Fahrverbotsmaßnahmen, die sich auf den ausgewählten Hauptverkehrsstraßen des Tübinger Straßennetzes innerhalb der Umweltzone ergeben, der Situation im Jahr 2010 gegenübergestellt (die Prognosen basieren auf mittleren meteorologischen Bedingungen über 10 Jahre). Es ist zu beachten, dass nur die Straßenabschnitte des Hauptstraßennetzes in das Screening mit einbezogen wurden, in denen eine Straßenrandbebauung vorliegt bzw. im Bereich der Bebauung auf Grund des Abstandes von Fahrbahn zu Bebauung maßgebliche Immissionskonzentrationen erwartet werden. Weiter ist zu beachten, dass die in Tabelle 5 dargestellten Immissionswerte die Schadstoffbelastung an der kritischsten Stelle des jeweiligen Straßenzuges repräsentieren (z. B. an Stellen mit schlechter Durchlüftung oder aufgrund ausgeprägten Straßenschluchtcharakters).

Eine Zuordnung der einzelnen Straßenabschnitte zu der Lage im Netz ist über Abbildung 11 im Anhang möglich.

Die Analyse zeigt, dass sowohl die 2. als auch die 3. Stufe der Umweltzone für alle untersuchten Straßenabschnitte eine Reduktion der NO_2 - (bis zu über $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei Stufe 3) und PM_{10} -Immissionskonzentrationen bringen (bezogen auf Basisjahr 2010 und Fahrverbotsstufe 1). Deutliche Vorteile ergeben sich insbesondere in Teilabschnitten der Hölderlinstraße, der Herrenberger Straße und der Rümelinstraße; dort wird die Einhaltung des Jahresgrenzwertes für NO_2 erreicht. In Abschnitten von Hölderlinstraße, Am Stadtgraben, Keltternstraße, Rümelinstraße, Westbahnhofstraße und Wilhelmstraße trägt die Fortschreibung der Fahrverbotsmaßnahmen zu einer Verbesserung der Situation bei, führt jedoch nicht dazu, dass der Jahresgrenzwert für NO_2 eingehalten wird.

Bei PM_{10} wird nach den Berechnungen des Gutachters in allen Straßenabschnitten, sowohl für das Basisszenarium 2010 als auch bei Umsetzung der 2. und 3. Stufe des Fahrverbots, der Immissionswert für das Jahresmittel eingehalten.

Bezüglich der Einhaltung der erlaubten 35 Überschreitungen des Kurzzeitwertes für PM_{10} gelten für das Straßennetz die weiter vorne für die Mühlstraße dargestellten Überlegungen:

Eine *direkte* Prognose ist nicht möglich. Unter Berücksichtigung der meteorologischen Schwankungen ist nach Darlegung des Gutachters bei Prognosewerten des Jahresmittelwertes von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und darüber eine Überschreitung von 35 Überschreitungstagen mit hoher Wahrscheinlichkeit gegeben. Dies ist insbesondere auf Teilabschnitten der Westbahnhofstraße, Am Stadtgraben, Wilhelmstraße und in der Rümelinstraße der Fall. Bei prognostizierten Jahresmittelwerten kleiner $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist dagegen mit hoher Wahrscheinlichkeit die Einhaltung der 35 maximal zulässigen Überschreitungstage zu erwarten (siehe auch Tabelle 5 im Anhang).

Zusatzbetrachtung: Wirkung eines vorgezogenen Fahrverbotes der Stufe 3

An diesen Bewertungen der Wirksamkeit von Fahrverboten in der Umweltzone würde ein Vorziehen, wie von der Stadt Tübingen vorgeschlagen, nichts ändern. Zum Einen wäre schon zu Verfahrensbeginn zu dieser 1. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für Tübingen allenfalls ein Vorziehen um 6 Monate (auf 01.07.2012) in Betracht gekommen, um zwischen der 2. und 3. Stufe wenigstens einen kleinen Abstand einzuräumen und den Betroffenen ausreichend Zeit für eine Nachrüstung oder eine Ersatzbeschaffung zu lassen. Zum Anderen änderte sich das Ergebnis der Wirkungsberechnungen dadurch nicht, weil diese auf der Grundlage der Jahresfahrleistung der Fahrzeugflotte beruhen. Außerdem würde ein vorgezogener Termin für die 3. Stufe des Fahrverbots dazu führen, dass das Ziel einer landeseinheitlichen Vorgehensweise in den Umweltzonen (einzige Ausnahme: Stuttgart) verloren ginge. Dies könnte insbesondere im Hinblick auf die benachbarten Umweltzonen in Reutlingen und Herrenberg sowie in der Region Stuttgart für erhebliche Verwirrung sorgen. Daher kommt ein Vorziehen von Fahrverboten nicht in Betracht.

M2 Sperrung der Eberhardsbrücke für den motorisierten Individualverkehr (Vorschlag der Stadt Tübingen)

Diese Maßnahme wird aufgrund der erfolgten Prüfung und Abwägung in dieser 1. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für Tübingen vorerst nicht umgesetzt. Näheres siehe Kapitel 3.3.

M3 Geschwindigkeitsreduzierungen

- **von 60 km/h auf 50 km/h im Verlauf der B 28 im Stadtgebiet**
- **von 50 km/h auf 30 km/h auf ausgewählten Hauptverkehrsstraßen**
- **von 50 km/h auf 30 km/h im Verlauf der B 28 Ortsdurchfahrt Tübingen-Unterjesingen**

Vorschläge, mittels der Verringerung zulässiger Höchstgeschwindigkeiten Verbesserungen der Luftqualität zu erzielen, werden bereits seit vielen Jahren diskutiert [27]. Damit sich hierdurch eine Minderung ergibt, muss ein möglichst flüssiger und störungsfreier Verkehrsfluss gewährleistet sein.

Den Anstoß, die Möglichkeiten geschwindigkeitsreduzierender Maßnahmen im Rahmen der vorliegenden Planfortschreibung eingehender zu untersuchen, gab die vom Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG für das Regierungspräsidium Stuttgart ausgearbeitete Studie zu möglichen Minderungswirkungen von Geschwindigkeitsreduzierungen (Tempo 30 innerorts) [28]. Darin wird u. a. auf eine Veröffentlichung des Umweltbundesamtes vom Sommer 2009 [26] verwiesen, wonach sich durch ein Tempolimit von 30 km/h auf Hauptverkehrsstraßen für Feinstaub (PM₁₀) bis zu 10 Überschreitungstage vermeiden lassen. Die Aussage stützt sich auf Ergebnisse von Untersuchungen in Berlin, bei denen dadurch ein Rückgang des Feinstaub (PM₁₀)-Jahresmittelwerts um 6 % abgeleitet wurde. Über einen statistischen Zusammenhang wurde hieraus ein Rückgang von jährlich 10 Tagen bei den Tagen mit einem Feinstaubwert von über 50 µg/m³ abgeschätzt. Da diese Ergebnisse jedoch auf den konkreten Gegebenheiten vor Ort basieren, lassen sie sich nicht 1:1 auf Tübingen übertragen. Untersuchungen des LfU Bayern [29] ergaben, dass eine gleichbleibende Fahrweise bei Tempo 30 Vorteile für die Stickstoffdioxid-Emissionen bei dieselbetriebenen Fahrzeugen mit sich bringt. Bei benzinbetriebenen Pkw blieben die Emissionen von Stickstoffdioxid bei Tempo 30 und 50 dagegen auf vergleichbarem Niveau.

Die Recherche des Ingenieurbüros Lohmeyer zeigt, dass die Wirksamkeit von Tempo 30 ganz erheblich von den lokalen Bedingungen wie dem Verkehrsfluss, der tatsächlichen Geschwindigkeit und begleitenden Geschwindigkeitskontrollen abhängt. So wirken sich verschiedene Einflussfaktoren (Abstand der Knotenpunkte, Anbaustruktur, Ausbaugrad, Verkehrsbelegung etc.) auf das Emissionsminderungspotential in Tempo-30-Zonen aus. In der Tendenz können aber durchaus Minderungswirkungen erwartet werden. Bezüglich Stickstoffdioxid (NO₂) werden diese auf 10 % veranschlagt und bzgl. der Emission motorbedingter Partikel sogar auf 50 %. Für weniger flüssige Verkehrssituationen ist allerdings von geringeren Wirkungen auszugehen.

Die aus Sicht der Stadt Tübingen prinzipiell für Temporeduzierungen in Betracht kommenden Straßenabschnitte sind in Abbildung 6 dargestellt.

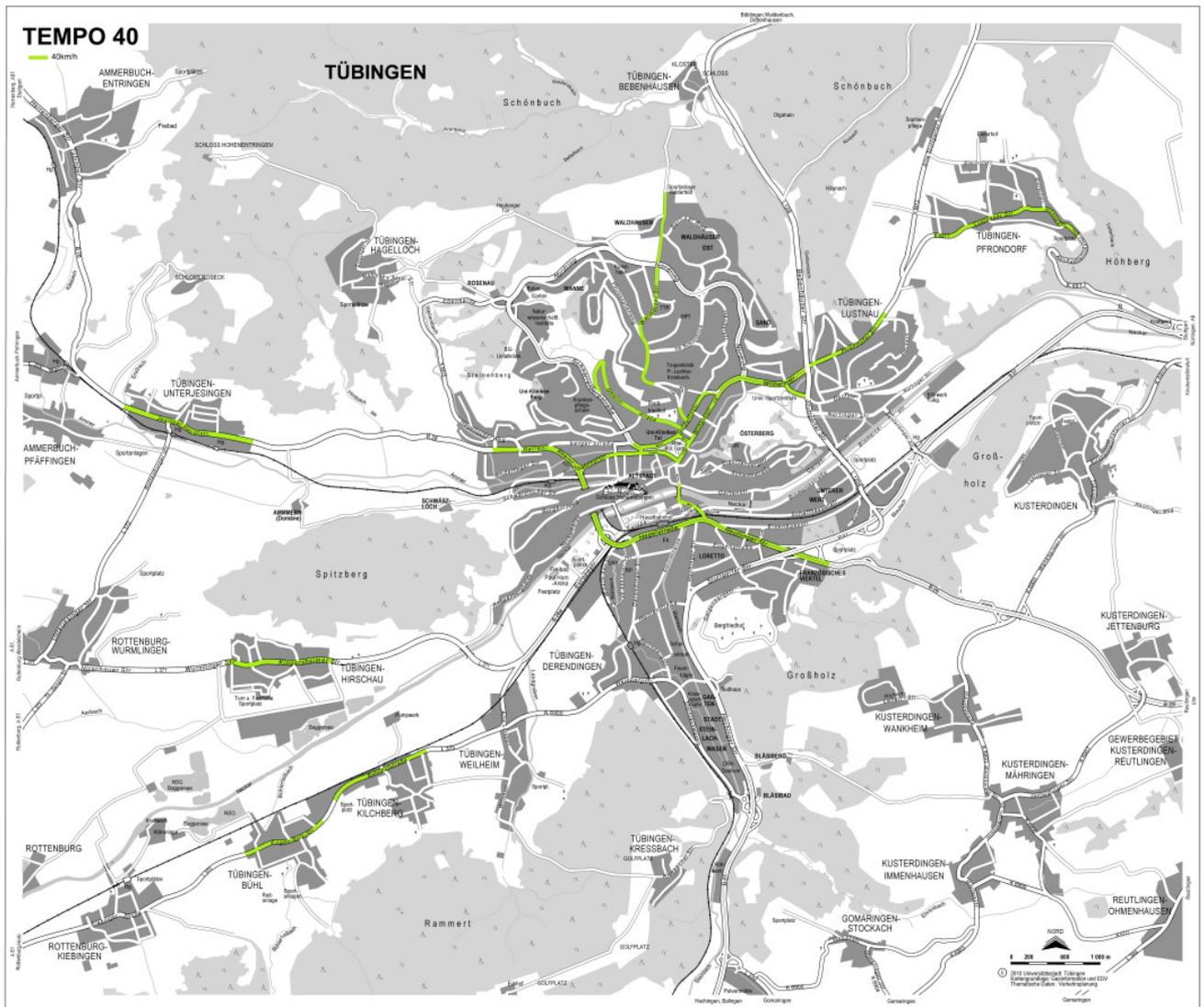


Abbildung 6: Straßenabschnitte (grün), die aus Sicht der Stadt Tübingen für Geschwindigkeitsreduzierungen in Betracht kommen (Quelle: Stadt Tübingen).

Die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen zur Geschwindigkeitsreduzierung wurden von der Stadt Tübingen zur weiteren Prüfung vorgeschlagen:

Geschwindigkeitsreduzierung

- von 60 km/h auf 50 km/h im Verlauf der B 28

Die Regelung mit Tempo 60 auf dem Abschnitt der Rheinlandstraße / Hegelstraße durch den Schlossbergtunnel (siehe hierzu auch Abbildung 8) hebt sich von der übrigen Tempofestsetzung auf 50 km/h auf der B 28 in der Tübinger Ortsdurchfahrt ab. Sie führt zu energieaufwändigen Beschleunigungsvorgängen auf 60 km/h, die insbesondere mit Blick auf die anschließend häufigen Staubildungen an den Übergängen auf 50 km/h bzw. an den Lichtsignalanlagen der Kreuzungen (Rheinlandstraße / Westbahnhofstraße sowie Hegelstraße / Derendinger Straße) nach dem Tunnel i. d. R. keine Vorteile mit sich bringen. Es ist davon auszugehen, dass durch Beschleunigungsvorgänge und in der Stauphase vermehrte Emissionen entstehen, die sich negativ auf die Luftqualität auswirken. Durch das Herabsetzen der zulässigen Geschwindigkeit auf 50 km/h könnten die Emissionen gesenkt werden.

Ausgehend von obigen Überlegungen wurde eine qualifizierte gutachterliche Einschätzung zur emissionsseitigen Wirkung eines Tempolimits auf 50 km/h erstellt [30]. Hierbei wurde auf vorhandene Daten und Erkenntnisse aus anderen Untersuchungen zurückgegriffen.

Resultat des Gutachtens sind zu erwartende Minderungen der NO_x-Emissionen im Bereich von 4 bis 5 % sowie eine Reduzierung der motorbedingten PM10-Feinstaub-Emissionen um ca. 2 bis 3 % für den Konstantfahrabschnitt durch den Tunnel. Es handelt sich hierbei um eine konservative Abschätzung. Die zusätzlichen zu erwartenden Minderungseffekte durch die kürzeren Beschleunigungsphasen von den lichtsignalgesteuerten Knotenpunkten (Kreuzungen Hegelstraße / Derendinger Straße sowie Rheinlandstraße / Westbahnhofstraße) in Richtung Tunnelmund sind hier nicht berücksichtigt.

Aufgrund der Ergebnisse der gutachterlichen Prüfung wird diese Maßnahme umgesetzt.

Geschwindigkeitsreduzierung

- von 50 km/h auf 30 km/h auf ausgewählten Hauptverkehrsstraßen

Als weitere Maßnahme kommt in Betracht, die zulässige Höchstgeschwindigkeit im Tübinger Stadtgebiet auf ausgewählten Hauptverkehrsstraßen von 50 km/h auf 30 km/h zu verringern. Inwieweit sich hierdurch eine Verbesserung der Luftqualität ergibt, hängt von den verkehrlichen und straßenbaulichen Gegebenheiten sowie von dem Verkehrsaufkommen, dem Verkehrsfluss, der Einstellung der Lichtsignalanlagen und weiteren Faktoren ab. Im Endeffekt kann eine Reduzierung der Luftschadstoffe nur dann erreicht werden, wenn gewährleistet ist, dass sich durch die Geschwindigkeitsbeschränkung der Verkehrsfluss nicht verschlechtert.

Die Wirksamkeitsanalyse geschwindigkeitsreduzierender Maßnahmen ist äußerst komplex. Hierzu liegen noch keine umfänglichen Erfahrungen vor. Deshalb sind im Einzelfall Untersuchungen erforderlich, wofür jeweils Messfahrten durchgeführt werden müssen.

Es wurde im Rahmen einer pilothaften Untersuchung durch die Ingenieurbüros Rau und AVISO [31] im erweiterten Bereich des Altstadtrings rund um den Alten Botanischen Garten (Kelterstraße - Am Stadtgraben - Wilhelmstraße - Mohlstraße - Haußerstraße - Hölderlinstraße - Rümelinstraße, siehe auch Abbildung 7) untersucht, welche Effekte eine Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h auf die Luftqualität in diesen Bereichen erwarten lässt.

Ziel der Untersuchung war es auch, nach Möglichkeit Rückschlüsse darauf zu ziehen, an welchen anderen Stellen im Bereich des Tübinger Straßenverkehrsnetzes ein Tempolimit einen Beitrag zur Verbesserung der Luftqualität haben kann. Eine solche Übertragung der Ergebnisse auf andere Strecken(-abschnitte) ist allerdings nur in sehr engen Grenzen zulässig, da jede Strecke - je nach Steigung, Anzahl und Abstand der Lichtsignalanlagen, Verkehrsbelastung etc. - sehr unterschiedlich reagiert.

Die Stadt Tübingen hat die verkehrliche Machbarkeit und Umsetzbarkeit der Maßnahme untersucht und bestätigt [32].

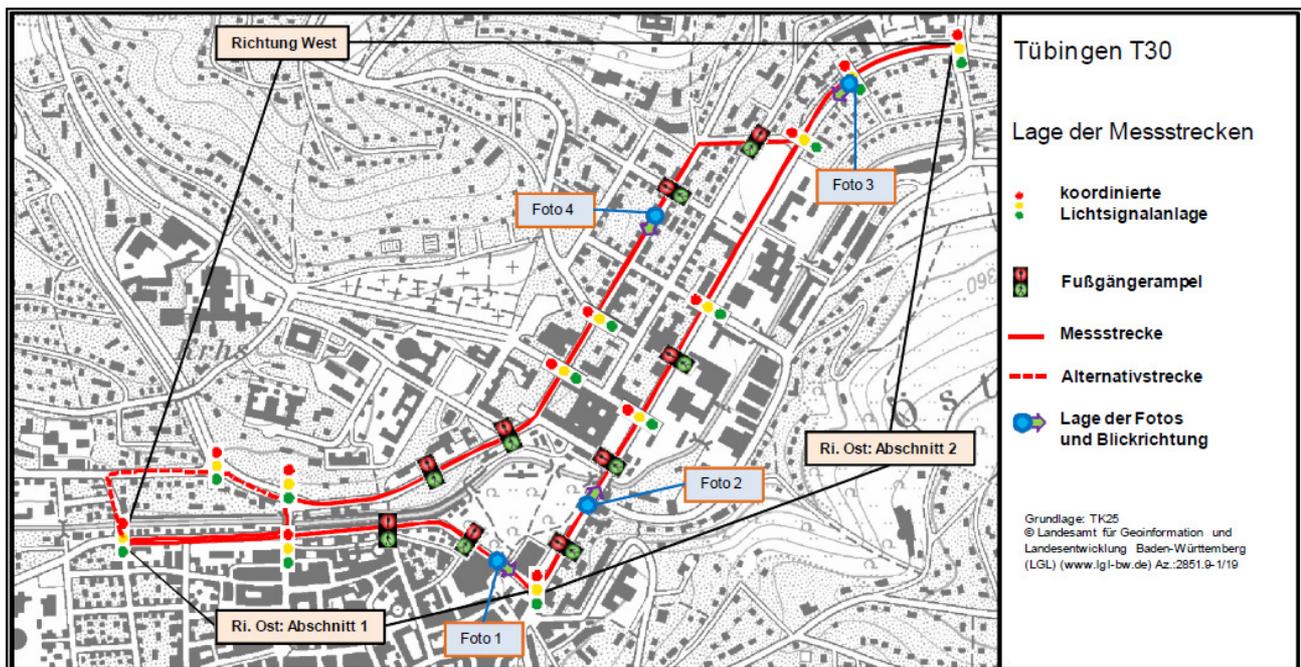


Abbildung 7: Lage der Messstrecke auf dem erweiterten Innenstadtring (Karte aus [31]; Fotos ebd.)

Für die Wirkungsanalyse waren Messfahrten nötig, weil im Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA3.1) keine Emissionsfaktoren enthalten sind, die die Situation Tempo 30 an Hauptverkehrsstraßen abbilden (siehe hierzu auch die ausführlicheren Ausführungen zu den Messfahrten in Unterjesingen weiter unten im Text).

Es wurden Messfahrten für „Tempo 50-Normalfahrt“ und „Tempo 30-fiktiv“ durchgeführt. Aufgrund der während der Messfahrten erhobenen Fahrzyklen wurden anschließend individuelle Emissionsfaktoren für die unterschiedlichen Fahrzeugklassen (Pkw, leichte und schwere Nutzfahrzeuge) berechnet, die jährlichen Gesamtemissionen für die befahrene Strecke bestimmt und Ausbreitungsberechnungen für die Immissionsbewertung durchgeführt.

Ergebnis der Emissionsbetrachtung ist, dass sich bei Tempo 30 in Fahrtrichtung Osten die jährlichen NO_x -Emissionen um 1,6 %, die PM_{10} -Emissionen um 3,5 % verringern. In Fahrtrichtung Westen ergeben sich Emissionsminderungen von 1,8 % beim NO_x und 3,3 % für PM_{10} . Die Wirksamkeit der Geschwindigkeitsbeschränkung ist somit gutachterlich belegt.

Die Ausbreitungsrechnungen ergeben für die Immissionsbelastung an den betrachteten Strecken Minderungswirkungen durch die Maßnahme von bis zu $1,3 \mu\text{g}$ für NO_2 und bis zu $0,4 \mu\text{g}$ für PM_{10} (jeweils bezogen auf den Jahresmittelwert).

Nach Gutachteraussage führt die Maßnahme T 30 für keinen der untersuchten Streckenabschnitte, in denen im Basisfall T 50 der NO₂-Grenzwert für das Jahresmittel überschritten wird¹³, zur Unterschreitung des Grenzwertes.

Beim PM 10 wird der Grenzwert für das Jahresmittel sowohl im Basisfall T 50 als auch bei T 30 für alle untersuchten Streckenabschnitte deutlich unterschritten. Die Maßnahme T 30 bringt für die Fälle, in denen beim Basisfall T 50 eine Über- oder Unterschreitung des Kurzzeitwertes möglich ist, keine Verbesserung in Richtung „Einhaltung des Kurzzeitwertes“.

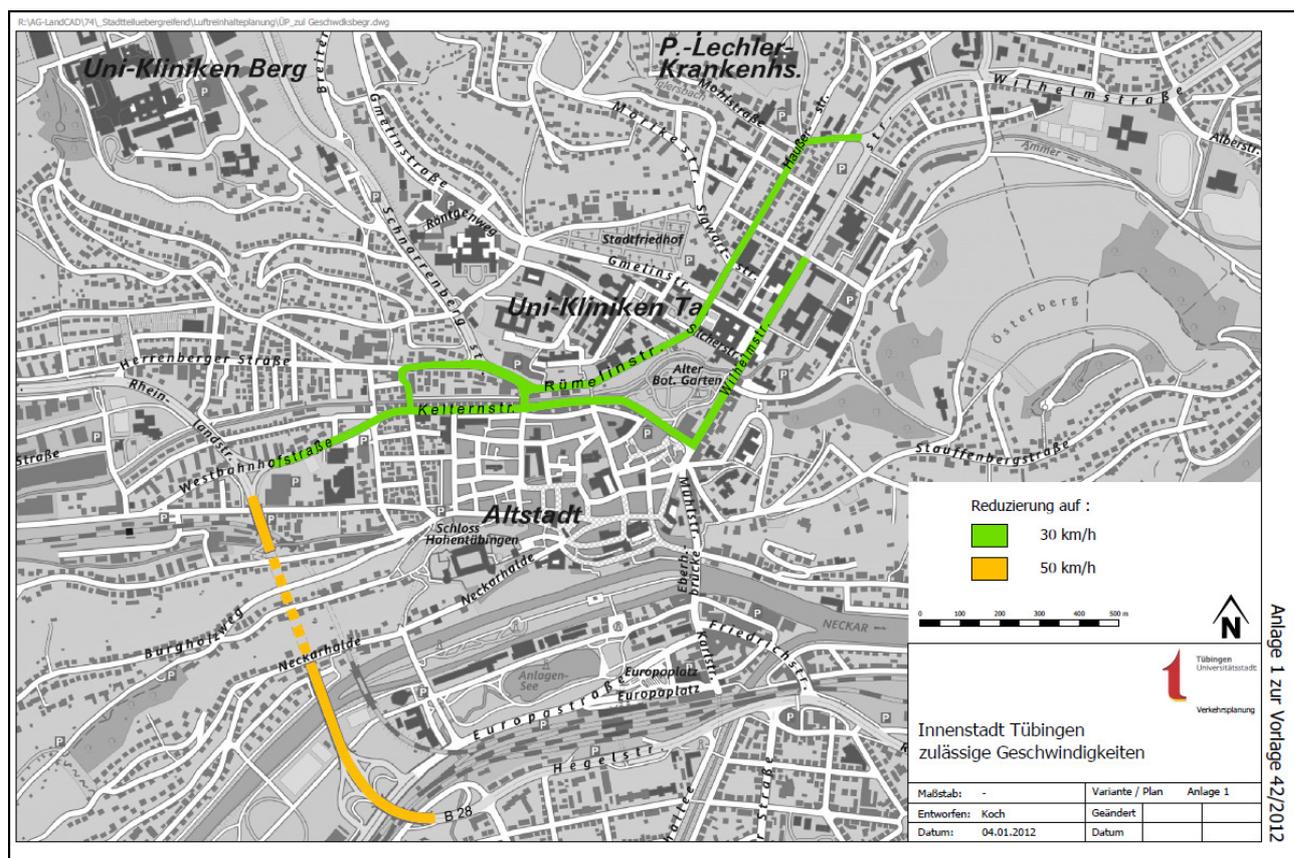


Abbildung 8: Räumliche Ausdehnung der T 30-Anordnung im Innenstadtbereich (grün) sowie der T 50-Anordnung auf der B 28 (gelb) (Quelle: Stadt Tübingen)

Ausgehend von übergeordneten verkehrlichen Überlegungen hat die Stadt Tübingen für die konkrete räumliche Begrenzung der T 30-Anordnung Arrondierungen vorgenommen [33]. Diese Arrondierungen erfolgten in Abstimmung mit dem Regierungspräsidium Tübingen. Nach fachlicher und gutachterlicher Einschätzung wird die Wirksamkeit der Maßnahme hierdurch allenfalls unwesentlich verändert. Die Ausdehnung der von der Maßnahme erfassten neuen T 30-Strecken geht aus Abbildung 8 (grün markiert) hervor.

¹³ Im betrachteten Bereich gibt es keine Messstellen. Daher beruhen - sowohl für NO₂ als auch für PM10 - die Aussagen zu Grenzwertüberschreitungen auf Screeningrechnungen.

Aufgrund der Ergebnisse der gutachterlichen Prüfung wird diese Maßnahme in der - durch die Stadt Tübingen in Abstimmung mit dem Regierungspräsidium Tübingen - modifizierten Ausdehnung umgesetzt.

Für eine bestmögliche Reduzierung der Luftschadstoffbelastung muss darauf geachtet werden, dass sich der Verkehrsfluss auf den betroffenen Strecken nicht verschlechtert und im Rahmen der vorhandenen Möglichkeiten noch optimiert wird.

Geschwindigkeitsreduzierung

- von 50 km/h auf 30 km/h in der Ortsdurchfahrt Tübingen-Unterjesingen (B28)

Als der Luftreinhalteplan für Tübingen 2005 erstellt wurde, wurde eine den Zufluss dosierende Ampelanlage in Verbindung mit der Einrichtung einer grünen Welle in der Jesinger Hauptstraße in Unterjesingen als Maßnahme aufgenommen und nachfolgend realisiert. Die grüne Welle wird in Unterjesingen bei einer Fahrgeschwindigkeit von 40 km/h und bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit in der Ortsdurchfahrt von 50 km/h erreicht. Das Verkehrsgeschehen durch die Ortsdurchfahrt regeln dort sechs Lichtsignalanlagen.

Von entscheidender Bedeutung für eine Minderung der Schadstoffkonzentrationen bei einer Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h ist, dass bei Tempo 30 die grüne Welle gewährleistet bleibt.

Eine entsprechende Machbarkeitsstudie hat das Regierungspräsidium Tübingen vom Ingenieurbüro Dr. Brenner erstellen lassen [34].

Der Studie zufolge würde es bei Tempo 30 während der morgendlichen Verkehrsspitze stadteinwärts (Verkehr aus Richtung Herrenberg) zu keinen nennenswerten Unterschieden im Verkehrsfluss, stadtauswärts (Verkehr in Richtung Herrenberg) zu einem etwas ungünstigeren Verkehrsfluss kommen. Im Spitzenverkehr abends käme es ebenfalls zu keiner Verschlechterung des Verkehrsflusses stadtauswärts (Verkehr in Richtung Herrenberg), wohl aber in der umgekehrten Richtung stadteinwärts (Verkehr aus Richtung Herrenberg). Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass es sich bei den jeweils Letztgenannten um die weniger stark frequentierte Fahrtrichtung handelt. Deutliche Verbesserungen ergeben sich dagegen außerhalb der Spitzenzeiten, im restlichen Tagesverlauf, und zwar in beiden Fahrtrichtungen.

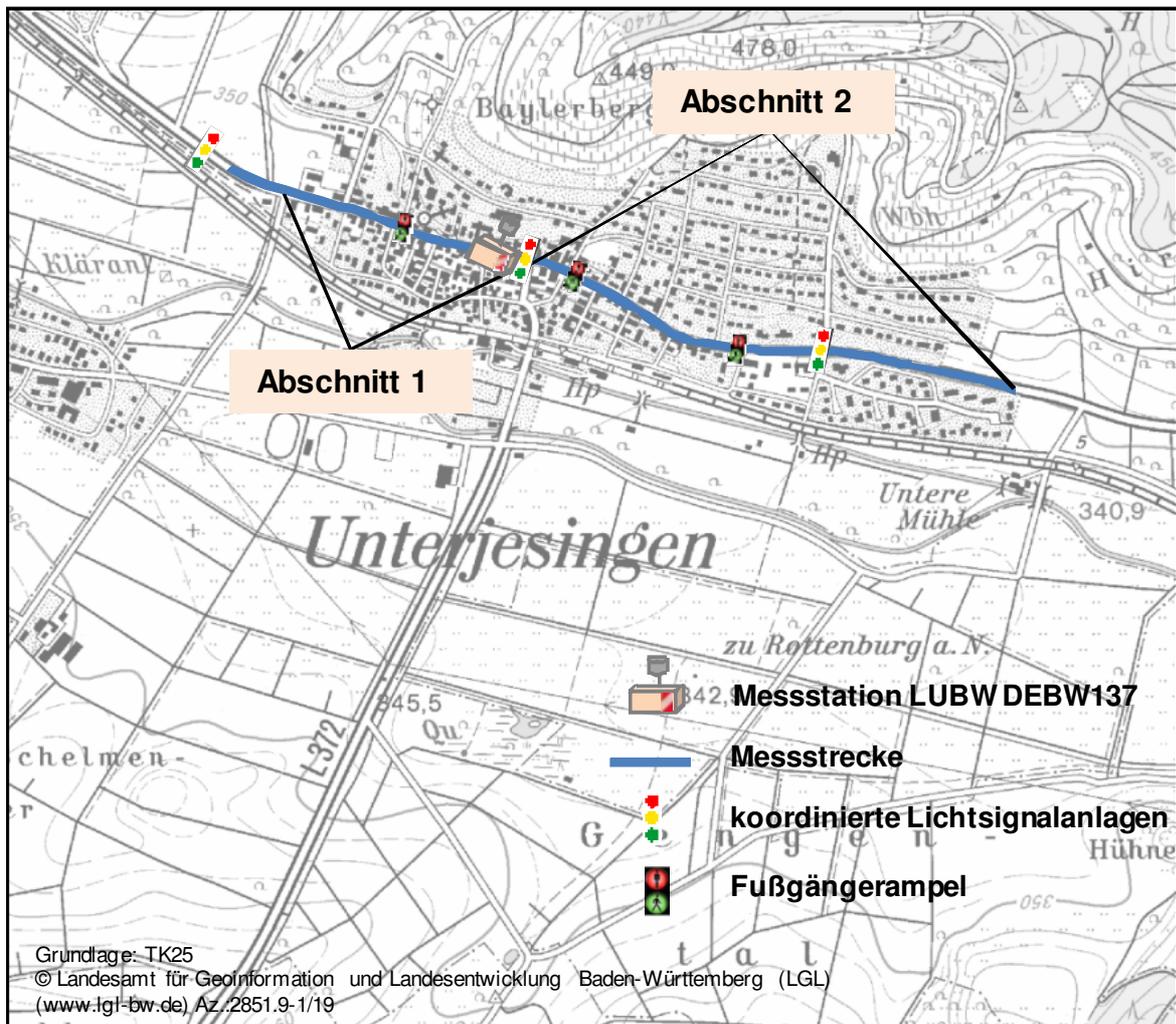


Abbildung 9: Lage der Messstrecke auf der Jesinger Hauptstraße (Karte aus [23]).

Ausgehend von den Ergebnissen der untersuchten verkehrlichen Machbarkeit wurde in einem zweiten Schritt untersucht, welche Effekte eine Reduzierung auf Tempo 30 für die Luftqualität in Unterjesingen hat. Hierzu hat das Ingenieurbüro Rau eine entsprechende Einschätzung abgegeben [22] [23].

Der Gutachter merkt dabei an, dass in der zentralen Datenbasis zur Berechnung von Emissionen des Straßenverkehrs, dem Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA3.1), auch in der aktuellsten Version vom Februar 2010 keine Emissionsfaktoren enthalten sind, die die Situation Tempo 30 an Hauptverkehrsstraßen abbilden. Das Handbuch lässt es aber zu, aus den Fahrprofilen, die im realen Verkehr erhoben wurden (z. B. Tempo 50 und Tempo 30-“fiktiv“), die Emissionen des Verkehrs zu errechnen.

Zur Ermittlung der Situation in der Hauptstraße in Tübingen-Unterjesingen wurden Messfahrten für „Tempo 50-Normalfahrt“ und „Tempo 30-fiktiv“ durchgeführt. Basierend auf den

während der Messfahrt erhobenen Fahrzyklen wurden anschließend die Abgasemissionen anhand von Emissionsfaktoren bestimmt und Ausbreitungsberechnungen durchgeführt.

Wie der Gutachter ausführt ergeben sich für die Ortsdurchfahrt Unterjesingen in dem Straßenabschnitt, in dem die Immissionsmessstelle liegt (Abschnitt 1 in Abbildung 9), Reduktionen der Emissionen von 7 % für NO_x und 5 % für PM₁₀ (Abgas; ohne Abrieb und Aufwirbelung).

Für den Abschnitt 2 wird eine Stagnation der Emissionen für NO_x und eine leichte Emissionserhöhung um 1 % für PM₁₀ (Abgas) ermittelt. Dies ergibt sich aus einer berechneten Emissionsminderung in Fahrtrichtung Osten und einer rechnerischen Emissionserhöhung in Fahrtrichtung Westen. Hierbei ist zu beachten, dass die Ergebnisse der Modellrechnung nach Aussage des Gutachters für *kurze* betrachtete Streckenabschnitte eher als Tendenzen zu interpretieren sind.

Für den gesamten Straßenverlauf der Hauptstraße in beiden Fahrtrichtungen liegen die emissionsseitigen Reduktionen bei 3% bei NO_x und bei 1% bei PM₁₀ (Abgas).

Daraus ergibt sich für den Bereich der Jesinger Hauptstraße eine immissionsseitige Reduktion der NO₂-Belastung gegenüber der Situation im Jahr 2010 um etwa 1,4 µg/m³. Die Luftschadstoffkonzentration für NO₂ liegt mit prognostizierten 56 bis 60 µg/m³ allerdings auch für Tempo 30 weiterhin deutlich über dem Immissionsgrenzwert von 40 µg/m³.

Für PM₁₀-Feinstaub weist der Gutachter eine Reduktion um 0,2 µg/m³ aus. Hier wird der Immissionswert für das Jahresmittel in der Ist-Situation schon deutlich unterschritten.

Bezüglich des Verhältnisses von PM₁₀-Jahresmittelwert und Überschreitungshäufigkeit ergibt sich laut Gutachter in Unterjesingen folgendes Bild: Unter Berücksichtigung des im Jahre 2010 gemessenen PM₁₀-Jahresmittelwertes bzw. der Anzahl der Überschreitungstage ist bei einem für die Maßnahme Tempo 30 prognostizierten Jahresmittelwert von 31 bis 32 µg/m³ weiterhin davon auszugehen, dass der erlaubte Wert von 35 Überschreitungstage auch bei einer Realisierung dieser Maßnahme nicht eingehalten wird.

Zusammenfassung Ortsdurchfahrt Tübingen-Unterjesingen

Die Auswertung der Messfahrten in Unterjesingen ergibt ein uneinheitliches Bild. Demnach lässt sich die Luftschadstoffbelastung insgesamt durch ein Tempolimit auf 30 km/h reduzieren, allerdings nicht gleichermaßen auf der gesamten Ortsdurchfahrt.

In Fahrtrichtung Osten (Richtung Tübingen) wurde auf beiden Teilabschnitten eine Minderung der Schadstoffemissionen gutachterlich festgestellt. In der Gegenrichtung nach Westen ergibt sich tendenziell eine Erhöhung der Fahrzeugemissionen auf Abschnitt 2, und eine Reduktion auf Abschnitt 1. Infolgedessen kann auf dem Abschnitt 2 vom Ortseingang bis zur Rottenburger Straße in Fahrtrichtung Westen eine Reduktion der zulässigen Geschwindigkeit auf Tempo 30 unter dem Gesichtspunkt der Luftreinhaltung allein nicht vorgesehen werden. Auf diesem Abschnitt ergäbe sich damit vielmehr Tempo 30 in Richtung Osten und Tempo 50 in Richtung Westen. Unterschiedliche Geschwindigkeiten sind jedoch für Fußgänger, die in diesem Bereich die Straße queren und andere Verkehrsteilnehmer, die dort auf die Straße einbiegen, schwer erkennbar und damit potentiell gefährlich. Zudem führt die Anordnung von Tempo 30 zur Verminderung der Lärmbelastung, die insbesondere nachts in Unterjesingen erforderlich ist.

Deshalb sieht das Regierungspräsidium Tübingen vor, auf beiden Abschnitten und in beide Fahrrichtungen in Unterjesingen Tempo 30 festzusetzen.

Ausblick Ortsdurchfahrt Tübingen-Unterjesingen

Der Gutachter weist darauf hin, dass die *Verstetigung des Verkehrsflusses* bei Tempo 30 weitere Emissionsminderungspotentiale birgt, da verkehrsbedingte Luftschadstoffe vornehmlich in Beschleunigungsphasen emittiert werden. Vor dem Hintergrund der nach wie vor überschrittenen Grenzwerte für NO₂ (Jahresmittelwert) und PM₁₀ (Überschreitungstage) soll im Rahmen des weiteren Fortgangs der Luftreinhalteplanung für Tübingen eine Verflüssigung des Verkehrs durch Reduzierung der Halte- und Anfahrvorgänge untersucht werden. Näheres hierzu findet sich bei M7 in diesem Kapitel.

Zusammenfassung zu M3 Geschwindigkeitsreduzierungen

Geschwindigkeitsreduzierungen bergen das Potenzial zur Minderung des Schadstoffausstoßes von Kraftfahrzeugen. Maßgeblich ist hierbei die Verstetigung des Verkehrs, da insbesondere bei Beschleunigungs- und Bremsvorgängen die Emissionen stark erhöht sind.

Eine Reduzierung der Geschwindigkeit auf der B 28 im Bereich des Schlossbergtunnels von 60 auf 50 km/h lässt nach gutachterlicher Einschätzung eine positive Wirkung auf die Schadstoffemissionen erwarten.

Für selektierte Strecken im Tübinger Innenstadtbereich wird durch eine Wirkungsanalyse die Wirksamkeit einer Temporeduzierung von 50 auf 30 km/h prognostiziert; die verkehrliche Machbarkeit wurde von der Stadt Tübingen bestätigt.

Für die Ortsdurchfahrt von Unterjesingen sind die verkehrliche Machbarkeit sowie die Wirksamkeit einer Temporeduzierung von 50 auf 30 km/h gutachterlich bestätigt.

Die drei oben genannten und als wirksam identifizierten Geschwindigkeitsbegrenzungen werden im Rahmen dieser Fortschreibung des Luftreinhalteplans umgesetzt. Einer bestmöglichen Verstetigung des Verkehrs kommt hierbei besondere Bedeutung zu.

M4 Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung

Die Stadt Tübingen hat bereits beschlossen, die Parkraumbewirtschaftung im Stadtgebiet auszuweiten [35]. Die nachfolgenden Ausführungen dienen insoweit der Information.

Das Ziel dieser Maßnahme liegt darin, die Übersichtlichkeit der Parkraumbewirtschaftung zu verbessern sowie eine Anpassung der bestehenden Parkplatzregelungen an die Stadtentwicklung zu schaffen [36]. Für die Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung sind u. a. folgende Änderungen vorgesehen und zum Teil schon umgesetzt [37]:

- Reduzierung der Anzahl der Gebührenzonen (Wegfall der Zone mit 0,25 €/h)
- Vereinheitlichung der Bewirtschaftungszeiten
- Anpassung der Höchstparkdauer an den tatsächlichen Bedarf
- Erweiterung vorhandener Parkzonen auf neue Wohngebiete z.B. Depot-Areal, Hügelstraße, Derendingen und Südstadt

Zusätzlich wird bezüglich der Verkehrs- und Parkplatzsituation die Realisierung eines dynamischen Parkleitsystems [38] langfristig anstrebt.

M5 Öffentlichkeitsarbeit zum Thema „Umweltschonend heizen mit Holz“

Auch diese Maßnahme ist durch die Stadt Tübingen bereits beschlossen worden und befindet sich in der Umsetzung, weshalb die nachfolgenden Ausführungen der Information dienen.

Die Luftschadstoffemissionen aus Holz- bzw. Festbrennstofffeuerungen haben in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Neben Feinstaub (PM10) emittieren diese Anlagen – insbesondere bei unvollständiger Verbrennung im Gluthalbetrieb – eine Vielzahl gesundheitsschädlicher organischer Verbindungen. Als Leitsubstanz fungiert hierbei die polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffverbindung *Benzo(a)pyren*.

Das Ausmaß der Luftschadstoffemissionen aus kleinen Festbrennstofffeuerungen hängt entscheidend von der Handhabung der Feuerungsanlage ab. So können die Staubemissionen – im Vergleich zum optimalen Betrieb – um mehr als 100-mal höher liegen, wenn Fehler bei der Beschickung der Feuerung oder bei der Qualität des Brennstoffes gemacht werden [39].

Erklärtes Ziel der Stadt Tübingen und des Regierungspräsidiums Tübingen ist es, in der Öffentlichkeit für ein umwelt- und gesundheitsschützendes Nutzerverhalten beim Betrieb von Festbrennstoffheizungen zu werben.

Zu diesem Zweck hat das Regierungspräsidium Tübingen am 14. Oktober 2010 ein Presseggespräch zum Thema „Intelligent heizen“ unter Mitwirkung des Landesgesundheitsamtes und der Schornsteinfegerinnung des Bezirks durchgeführt. Dabei wurde über das umweltschonende Heizen mit Holz informiert. Im Zuge der Veranstaltung wurden die aktuell geltenden Vorschriften dargestellt. Für kleine Feuerungsanlagen gilt die Erste Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - 1. BImSchV [40], die am 22. März 2010 in einer neuen Fassung in Kraft getreten ist und einige Neuerungen mit sich gebracht hat.

Zum Beispiel

- gelten nun auch für Holzfeuerungsanlagen Grenzwerte, deren Einhaltung durch die Typprüfung der Anlage oder – falls nicht vorliegend – nach einer Übergangsfrist durch Messungen nachzuweisen sind.
- gelten bei Holzheizkesseln Schadstoffgrenzwerte jetzt schon ab einer Nennwärmeleistung von 4 Kilowatt (bisher: 15 kW).
- gibt es für Schadstoffe unterschiedliche Grenzwertstufen in Abhängigkeit vom Errichtungsjahr der Feuerungsanlage.
- ist die Feuerungsanlage nachzurüsten oder auszutauschen, wenn Grenzwerte nach Ablauf einer Übergangsfrist nicht eingehalten werden können.
- finden Beratungen über den richtigen Betrieb der Feuerstätte, die Auswahl geeigneter Brennstoffe etc. statt.

Die Stadt Tübingen hat eine Informationsbroschüre [41] zum umweltfreundlichen Heizen mit Holz erarbeitet. Die Empfehlungen darin reichen von Kauf- und Planungshinweisen über die fachgerechte Aufstellung der Feuerungsanlage, die Verwendung geeigneter Brennstoffe bis hin zur richtigen Entsorgung der Asche.

Das Tübinger Faltblatt wird über die Verwaltungsstellen verteilt und jeder Baugenehmigung beigelegt. Darüber hinaus werden die darin enthaltenen Informationen über die städtische Internetseite verbreitet und in den Mitteilungsblättern der Stadtteile abgedruckt.

In einem Untersuchungsbericht der LUBW ist weiter dargestellt, welchen Beitrag die Holzfeuerungen an den Feinstaubimmissionen (PM 10) in Unterjesingen haben [42]. Danach liefern die Holzfeuerungen dort während der kalten Jahreszeit einen Beitrag von 24 % zum Feinstaub (PM 10). Dies unterstreicht die Bedeutung dieser Maßnahme.

M6 Senkung der Schadstoffemissionen durch die Linienbusse

Für die Luftqualität in der Universitätsstadt Tübingen kommt dem ÖPNV eine große Bedeutung zu. Der Anteil der Busfahrten am gesamten Verkehrsaufkommen in der Innenstadt ist erheblich. In der hochbelasteten Mühlstraße fallen ca. 14 % des Gesamtverkehrs auf schwere Nutzfahrzeuge – das sind dort fast ausschließlich Busse.

Obwohl durch Neubeschaffungen und modernste Nachrüsttechnologien der Fuhrpark der TüBus GmbH bundesweit die Spitzenstellung mitbestimmt, darf nicht verkannt werden, dass auch diese Fahrzeuge noch erheblich Schadstoffe in den Abgasen führen. So beträgt in der Mühlstraße der Anteil der schweren Nutzfahrzeuge (fast ausschließlich Busse, s.o.) an den verkehrsbedingten Gesamtemissionen ca. 50 % für PM 10 und ca. 75 % für NO_x.

Die TüBus GmbH hat daher die Initiative ergriffen, die eingesetzten Fahrzeuge unter den realen Bedingungen des Stadtverkehrs in Tübingen einer Untersuchung hinsichtlich der tatsächlichen Abgasentwicklung zu unterziehen. Ziel soll dabei sein, mögliche Potentiale für eine weitere Senkung des Anteils der Luftbelastung durch die Linienbusse zu identifizieren.

Eine wissenschaftlich-technische Untersuchung des *TÜV NORD Mobilität* mit Messgeräten an Bord eines Busses soll prüfen, inwieweit die realen Einsatzbedingungen den für das optimale Abgasverhalten der Busse erforderlichen Bedingungen entsprechen. Dazu soll ein Fahrzeug der TüBus GmbH mit Messtechnik ausgestattet werden und auf entsprechenden Referenzlinien bzw. Umläufen für ein bis zwei Messtage im Einsatz sein.

Es sollen dabei folgende Schwerpunkte im Mittelpunkt stehen:

- Welche weiteren Verbesserungen durch planerisch-organisatorische Maßnahmen im Innenstadtbereich können realistischerweise noch erreicht werden (Haltestellenabstände, Schaltung der Ampelanlagen, Reisegeschwindigkeit, Zwangshalte,...)?
- Welche möglichen Potentiale in der Fahrzeugtechnik (Motormanagement, Wartung der Abgasanlagen,...) in Abhängigkeit von den realen örtlichen Bedingungen sind noch erschließbar?
- Vergleich mit anderen Untersuchungen in Stadtverkehren¹⁴

¹⁴ z. B. Hagener Straßenbahn, siehe unter http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/luftqualitaet/schadstoffarme_busse/index.php

Die Untersuchung wird im 1. Halbjahr 2012 durchgeführt. Das Vorhaben wird aus Mitteln des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur finanziell unterstützt.

Ausgehend von den Ergebnissen der Untersuchung sollen die Schadstoffemissionen der Linienbusse in Tübingen auf ein technisch mögliches Mindestmaß reduziert werden.

M7 Verstetigung des Verkehrs bei Tempo 30 auf der Jesinger Hauptstraße (Ortsdurchfahrt Unterjesingen)

Derzeit wird in zahlreichen Städten die Möglichkeit einer Reduzierung der verkehrsbedingten Schadstoffemissionen durch Geschwindigkeitsbeschränkungen – z. B. von Tempo 50 auf Tempo 30 – auf hochbelasteten innerstädtischen Hauptverkehrsstrecken untersucht. Im Rahmen dieser Untersuchungen – so auch in der Untersuchung in Unterjesingen – kommt zunehmend der maßgebliche und positive Effekt einer Verkehrsverflüssigung in den Blick, da verkehrsbedingte Luftschadstoffe vornehmlich in Beschleunigungsphasen emittiert werden. Möglichkeiten zur Verkehrsverflüssigung sind z. B.:

- die Optimierung der „Grünen Welle“ für die gewählte Progressionsgeschwindigkeit der Kraftfahrzeuge durch eine optimierte Koordinierung der Lichtsignalanlagen (LSA).
- die Einbeziehung der Fußgängerampeln in diese Optimierung. Problematisch sind in diesem Kontext naheliegenderweise insbesondere Fußgängerbedarfs-LSA.
- das Ersetzen von Fußgängerbedarfs-LSA durch Querungshilfen (Verkehrsiseln, Unterführungen, Brücken). Hier setzen ein gewisser Platzbedarf (bei Unterführungen, Brücken) sowie Aspekte der Verkehrssicherheit (bei Inseln) im Realfall ggfs. enge Grenzen.

Im Rahmen der Umsetzung von Maßnahme M 3 *Geschwindigkeitsreduzierungen* – hier Anordnung von Tempo 30 auf der Jesinger Hauptstraße – sollen die Schadstoffminderungspotentiale einer Verkehrsverstetigung näher untersucht werden. Soweit sich Optimierungspotenzial ergibt, sollen anschließend die entsprechenden Bausteine umgesetzt werden.

3.2. Rechtliche Bewertung der verkehrlichen Eingriffe

Nach § 47 Abs. 4 BImSchG sind die Maßnahmen gegen die Emittenten, die zum Überschreiten der Immissionsgrenzwerte beitragen, entsprechend ihres Verursacheranteils unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit zu richten.

Die Belastung mit Stickstoffdioxid (NO₂) wird im Bereich der Messstelle Unterjesingen zu 58 % durch den Straßenverkehr verursacht. Hiervon stammen 44 % direkt aus dem lokalen Verkehr und 14 % aus dem Verkehr im umgebenden Gemeindegebiet. Im Bereich der Messstelle Mühlstraße entstammen 62 % des NO₂ dem Straßenverkehr (54 % lokal, 8 % Stadtgebiet). Die Belastungen mit Feinstaub PM₁₀ werden an der Messstelle Unterjesingen insgesamt zu 39 % durch den Straßenverkehr verursacht. Hiervon entstammen 25 % Aufwirbelungs- und Abriebvorgängen (Reifen, Bremsen, Kupplung) und 14 % dem Abgas der Motoren. An der Messstelle Mühlstraße beträgt der verkehrsbedingte PM₁₀-Anteil insgesamt 34 % (21 % Aufwirbelung und Abrieb, 13 % Abgas) (LUBW: Luftreinhaltepläne Baden-Württemberg, Grundlagenband 2010, Kapitel 3.4.2 - Tübingen [10]).

Demnach sind die Belastungen zum weit überwiegenden Teil auf den motorisierten Straßenverkehr zurückzuführen. Daher richten sich die in dieser Fortschreibung festgelegten Maßnahmen überwiegend gegen den motorisierten Straßenverkehr als Hauptverursacher.

Einen schwerwiegenden Eingriff stellen die Fahrverbote für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppen 1, 2 und 3 gemäß Kennzeichnungsverordnung dar. Ab dem 01.01.2013 ist die Umweltzone nur noch für Kraftfahrzeuge mit grüner Plakette frei. Mit Blick auf den motorisierten Straßenverkehr müssen sich die Maßnahmen unter Berücksichtigung des Verursacheraspekts primär gegen die Fahrzeuggruppen mit hohen Emissionen richten. Dies betrifft hier vor allem Dieselfahrzeuge der Euronorm 3.

Wie in der Maßnahmebeschreibung (M 1 in Kapitel 3.1) zum ganzjährigen Fahrverbot in der Umweltzone für Kraftfahrzeuge der genannten Kategorien dargestellt, ist diese Maßnahme auch geeignet, die Schadstoffbelastung bezüglich Feinstaub und Stickstoffdioxid dauerhaft wirksam zu reduzieren.

Bei der Abwägung zwischen dem Schutz der Wohnbevölkerung vor gesundheitlichen Risiken aufgrund eines zu hohen Immissionsniveaus und der Freizügigkeit des Verkehrs ist

unter dem Gesichtspunkt der Verhältnismäßigkeit zu berücksichtigen, dass nur bei einem flächendeckenden Verkehrsverbot für Altfahrzeuge eine deutliche Absenkung des Immissionsniveaus erwartet werden kann. Viele der sonstigen Maßnahmen werden entweder nur in geringem Umfang oder wie im Fall von zukünftigen infrastrukturellen Maßnahmen ihre Wirkung erst verzögert entfalten. Die Verkehrsverbote ab dem Jahr 2013 sind somit, auch wenn dies für die Inhaber alter Fahrzeuge eine erhebliche Einschränkung bedeutet, erforderlich. Es hat sich gezeigt, dass andere in Betracht kommende Maßnahmen bei Weitem nicht ausreichen, um eine merkliche Absenkung der Luftschadstoffbelastung zu erreichen.

Das zeitlich gestufte Konzept des Landes Baden-Württemberg für Verkehrsverbote ist verhältnismäßig. Nach Maßgabe des Kabinettsbeschluss der Landesregierung vom 10.11.2009 wird die Stufe 3 der Fahrverbote ab 2013 eingeführt. Aufgrund des seit Jahren bekannten Stufenkonzepts konnten sich die Kraftfahrzeugbesitzer auf die kommenden Einschränkungen einstellen; zudem ist oftmals auch eine Nachrüstung der Fahrzeuge möglich. Einzelne Härtefälle können über die gültige Ausnahmekonzeption des Landes berücksichtigt werden.

Es wird nicht verkannt, dass insbesondere auch der örtliche und regionale Güterverkehr vermehrt mit älteren Fahrzeugen abgewickelt wird. Der örtliche und regionale Güterverkehr sowie der örtliche Bau- und Lieferverkehr ist daher betroffen. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass aus dieser Gruppe auch hohe Emissionsbeiträge stammen und es verursachergerecht ist, diese Gruppe mit in die Fahrverbote einzubeziehen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die im aktualisierten Plan festgelegten Fahrverbote nicht ganz unerhebliche Eingriffe in die Rechte Dritter, insbesondere die Freizügigkeit, das Recht am eingerichteten und ausgeübten Gewerbebetrieb sowie die allgemeine Handlungsfreiheit darstellen. Diese Eingriffe sind aber im Rahmen einer Abwägung mit den Gesundheitsinteressen der betroffenen Anwohner und Beschäftigten als angemessen und zumutbar zu beurteilen.

Die im Luftreinhalteplan festgelegten Geschwindigkeitsreduzierungen (vgl. im Einzelnen M 3 in Kapitel 3.1) sind geeignet, zur Reduzierung der Schadstoffbelastung beizutragen. Sie sind auch erforderlich und verhältnismäßig; die damit verbundenen Eingriffe in die allgemeine Handlungsfreiheit sind in Anbetracht des zu schützenden Rechtsguts, des Gesundheitsschutzes, hinzunehmen.

3.3. Ausblick auf mögliche weitere Maßnahmen

Mit den in Kapitel 3.1 aufgeführten Maßnahmen kann die Luftqualität in Tübingen in einem gewissen Umfang verbessert werden. Diese Maßnahmen reichen jedoch nicht aus, um das Ziel der Grenzwerteinhaltung zu erreichen. Vor dem Hintergrund der nach wie vor hohen Belastungssituation in Tübingen kann nur durch zusätzlich zu ergreifende Maßnahmen mittelfristig eine Unterschreitung der Grenzwerte für die Luftschadstoffe Feinstaub (PM10) und Stickstoffdioxid (NO₂) an den Spotmessstellen Mühlstraße und Jesinger Hauptstraße sowie an weiteren hochbelasteten Streckenabschnitten im Stadtgebiet erzielt werden.

Die nachfolgend aufgezeigten Maßnahmenvorschläge

- Ausdehnung der Umweltzone auf weitere Stadtgebiete
- Geschwindigkeitsreduzierung im Verlauf der B 27 im Stadtbereich

wurden als mögliche Maßnahmen zur weiteren Luftschadstoffminderung identifiziert. Ihre Prüfung ist Inhalt einer zeitnahen 2. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für Tübingen.

Die von der Stadt Tübingen vorgeschlagene Maßnahme

- Sperrung der Eberhardsbrücke für den motorisierten Individualverkehr (MIV)

wurde gutachterlich geprüft [22]. Die Prüfung auf Basis der vorliegenden Verkehrsdaten ergab eine spürbare Verdrängung von Verkehrsströmen in bereits stark luftschadstoffbelastete Gebiete. Ergebnis der gebotenen Abwägung ist, dass diese Maßnahme im Zuge der vorliegenden 1. Fortschreibung nicht umgesetzt wird. Nähere Erläuterungen zur erfolgten Prüfung und Abwägung finden sich weiter unten in diesem Kapitel.

Die Stadt Tübingen betreibt mit Bürgerbeteiligung den Planungsprozess „Südliches Stadtzentrum“ (siehe auch <http://www.tuebingen.de/1535.html>), an dessen Ende die Entscheidungen des Gemeinderates zur zukünftigen Verkehrsführung fallen werden [43]. In diesem Zuge sollen auch flankierende verkehrliche Maßnahmen zur Entlastung der Tübinger Innenstadt (siehe hierzu [44]) betrachtet werden. Sobald hierzu ein neuer Sachstand vorliegt kann auf Basis der aktualisierten Verkehrsdaten eine neuerliche Prüfung der Sperrungsmaßnahme erfolgen. Diese Prüfung ist ebenfalls für die bevorstehende 2. Fortschreibung des Luftreinhalteplans vorgesehen.

Ausdehnung der Umweltzone auf weitere Stadtgebiete

Der Koalitionsvertrag zwischen BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN und der SPD Baden-Württemberg sieht eine großflächigere Ausweisung der Umweltzonen in Baden-Württemberg als weitergehende Maßnahme vor, um einer unzulässig hohen Schadstoffbelastung der Luft zu begegnen. Die Ausdehnung der Umweltzone in Tübingen auf weitere Stadtgebiete orientiert sich somit am Koalitionsvertrag und kann bei erwiesener Wirksamkeit und verkehrlicher Machbarkeit zu einer Verringerung der Belastung mit NO₂ und Feinstaub (PM10) in Tübingen führen.

In diesem Zuge wird auch die Einbeziehung der bisher ausgenommenen Strecken des Vorbehaltsnetzes sowie der Bundesstraßen in die Umweltzone in den Blick genommen werden. Hierbei muss sowohl die Wirksamkeit einer solchen Maßnahme im Hinblick auf die Verbesserung der Luftqualität als auch die verkehrliche Machbarkeit geprüft werden.

Geschwindigkeitsreduzierung im Verlauf der B 27 im Stadtbereich Tübingen

(Prüfauftrag des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur)

Im Verlauf der B 27 im Stadtbereich Tübingen sind abschnittsweise unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten zulässig. Auf Vorschlag des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur sollen die Tempofestsetzungen in diesen Streckenabschnitten überprüft werden. Ziel ist es, den Verkehr auf der B 27 im Bereich Tübingen zu verflüssigen und so Emissionen einzusparen. Auch hier ist sowohl die verkehrliche Machbarkeit als auch die Wirksamkeit zu prüfen.

Sperrung der Eberhardsbrücke für den motorisierten Individualverkehr (MIV)

Zur weiteren Absenkung der Luftschadstoffbelastung im Bereich der Mühlstraße schlägt die Stadt Tübingen [12] die Umsetzung der Maßnahme *Entlastung Mühlstraße / Eberhardsbrücke* aus dem Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Tübingen von 2008 [15] vor. Durch die Sperrung der Eberhardsbrücke für den motorisierten Individualverkehr (MIV) ohne Ausnahme wären die Befahrung der Eberhardsbrücke und die Einfahrt in die Mühlstraße allein dem öffentlichen Nahverkehr (ÖPNV) vorbehalten. Von der Gartenstraße bliebe die Einfahrt in die Mühlstraße weiterhin möglich (vgl. Abbildung 10).

Der Bereich Eberhardsbrücke / Mühlstraße bildet ein Nadelöhr in der Verkehrsinfrastruktur der Stadt Tübingen. Die Mühlstraße wurde bereits 1992 in Fahrtrichtung Süden für den MIV gesperrt. In Fahrtrichtung Norden wird die Mühlstraße jedoch noch immer von ca. 10.000 Kfz/Tag genutzt. Über den Straßenzug verlaufen zudem fast alle Linien des Stadtbusverkehrs in beiden Richtungen (Norden / Süden). Außerdem wird der Straßenzug von vielen Radfahrern und Fußgängern frequentiert. Diesem hohen Verkehrsaufkommen steht, bedingt durch die beengte städtebauliche Situation, nur eine begrenzte Verkehrsfläche zur Verfügung. Zur Entlastung des Bereichs wurde seitens der Stadt Tübingen die Idee entwickelt, die sich südlich der Mühlstraße anschließende Eberhardsbrücke für den MIV zu sperren. Auf diese Weise würde ein direktes Durchfahren von der Friedrichstraße zur Wilhelmstraße unterbunden, was zu einer Entlastung der Mühlstraße führen würde.

Im Rahmen eines Gutachtens des Planungsbüros R+T Topp, Huber-Erler, Hagedorn, Darmstadt wurde die vorgeschlagene Maßnahme *Entlastung der Mühlstraße durch Sperrung der Eberhardsbrücke* neben anderen im Zuge der Fortschreibung des Verkehrsentwicklungsplans untersucht. Grundlagen des Gutachtens sind ein computergestütztes Verkehrsmodell auf der Basis des Aufkommens an Kfz-Fahrten an einem durchschnittlichen Werktag innerhalb des Stadtgebietes, die verkehrliche Verflechtung mit dem Umland sowie die städtische Verkehrsinfrastruktur [15].

Die Gutachter kommen darin zum Ergebnis, dass bei einer Sperrung der Eberhardsbrücke die Erreichbarkeit der Altstadt weiterhin gewährleistet werden kann. Dies wird u.a. damit begründet, dass aus Richtung Lustnau oder Herrenberg kommenden Besuchern die altstadtnahen Parkhäuser *Parkhaus König* und *Parkhaus Stadtgraben* zur Verfügung stehen.

Für Besucher, die direkt von der B 27 kommen, bieten sich die Parkhäuser *Parkhaus Metropol* sowie *Parkhaus Neckar* an, um nahe der Altstadt parken zu können.

Die untersuchte Sperrung der Eberhardsbrücke wird von den Gutachtern unter verkehrstechnischen Gesichtspunkten als grundsätzlich machbar eingeschätzt. Die Vorteile, die eine Sperrung der Eberhardsbrücke mit sich brächte, wären - so die Gutachter - die weitreichende Entlastung des Straßenzugs *Friedrichstraße – Karlstraße – Eberhardsbrücke – Mühlstraße – Lustnauer Tor* vom MIV (rd. 9.000 Fahrzeuge/Tag weniger), ein flüssigerer Busverkehr sowie eine erhebliche Verbesserung der Aufenthaltsqualität in diesen Bereichen infolge geringerer Lärm- und Luftschadstoffbelastungen.

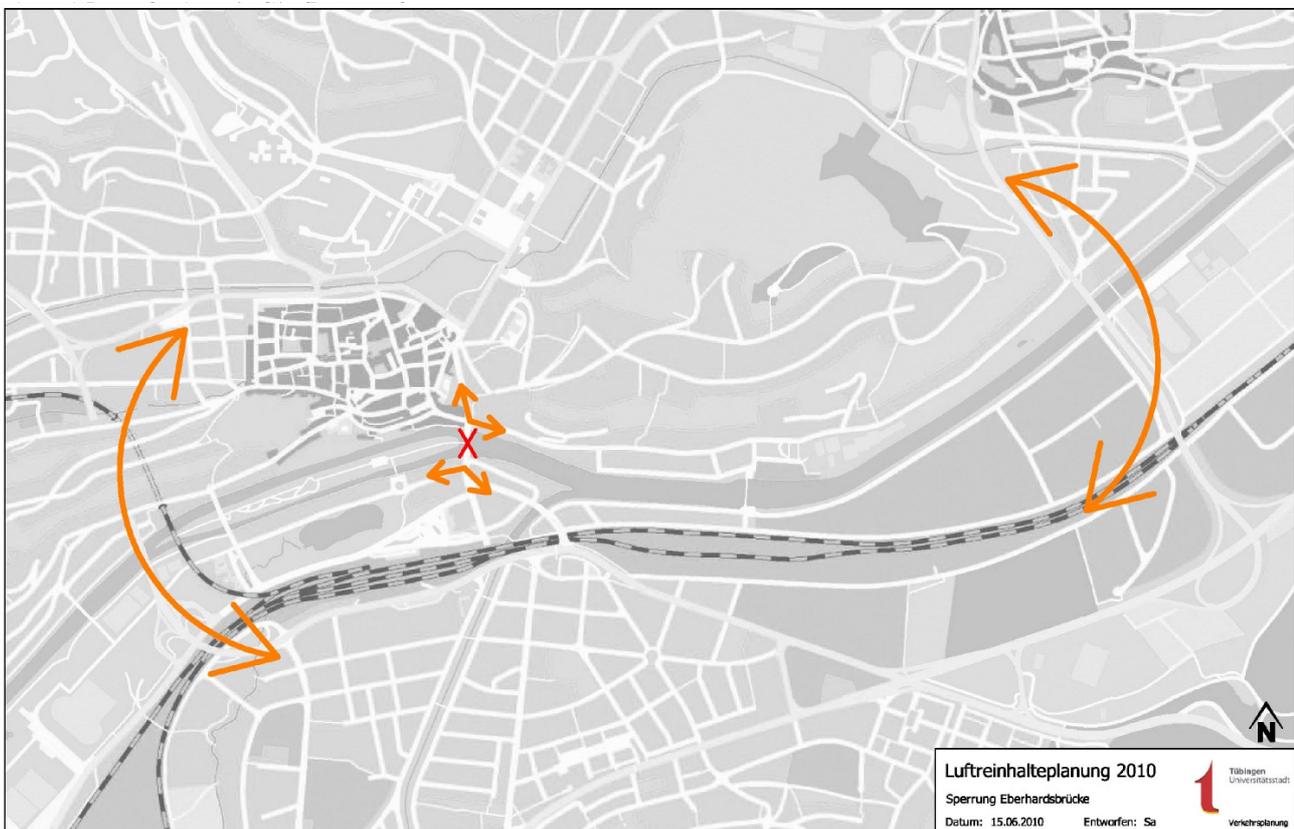


Abbildung 10: Übersichtskarte zur Verkehrsführung nach Sperrung der Eberhardsbrücke für den motorisierten Individualverkehr (MIV); Quelle: [15].

Verlagerungseffekte

Durch die Verkehrsverlagerung aus der Kernstadt heraus in westliche und östliche Randbereiche der Innenstadt werden dort gegebenenfalls zusätzliche verkehrliche Maßnahmen erforderlich, da sich aufgrund des dortigen Anstiegs des Verkehrsaufkommens die Maßnahme nachteilig auf die Lärmsituation und Luftqualität dieser Teile des Stadtgebietes auswirken kann. Hierbei handelt es sich auch um Straßenabschnitte, die bereits jetzt stark frequentiert sind, und in denen – ähnlich wie im Abschnitt Mühlstraße – von hohen Luftschadstoffbelastungen auszugehen ist.

Die beschriebenen Auswirkungen wurden durch das Ingenieurbüro Rau gutachterlich untersucht. Durch den Gutachter wurde zum Einen für die Mühlstraße die zu erwartende Immissionsminderung, zum anderen aber auch die sich durch die Verlagerung des Verkehrs in andere Stadtgebiete dort ergebenden zusätzlichen Immissionen berechnet [22]. Die Untersuchung geht dabei über das von dem Fahrverbot betroffene Straßennetz hinaus: In die Untersuchung wurden die Straßen einbezogen, für die laut Gutachten des Planungsbüros R+T Topp, Huber-Erlar, Hagedorn eine deutliche Änderung des Verkehrs und damit auch der Emissionen bzw. Immissionen erwartet werden [15].

Wirkungen

Die Prognose-Berechnungen für die Mühlstraße zeigen eine Minderung der jahresdurchschnittlichen Stickstoffdioxid (NO_2)-Konzentration mit Umsetzung der Maßnahme um maximal $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gegenüber dem Zustand im Basisjahr 2010 (gemessener Jahresmittelwert für NO_2 in der Mühlstraße für 2010: $78 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Die Luftschadstoffkonzentration für NO_2 liegt in diesem Fall weiter deutlich über dem Immissionsgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Für die Feinstaub (PM_{10})-Belastung wurde im Jahresmittel eine Abnahme um ca. $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gegenüber dem Basisjahr 2010 ermittelt (gemessener Jahresmittelwert für PM_{10} in der Mühlstraße für 2010 ist $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Bei PM_{10} wird damit der Immissionsgrenzwert für das Jahresmittel deutlich unterschritten. Eine Einhaltung der erlaubten 35 Überschreitungen des Kurzzeitwertes ist bei der prognostizierten Immissionskonzentration nach Auffassung des Gutachters ebenfalls sichergestellt.

Der deutlichen Entlastung im Bereich des Hot Spots Mühlstraße sowie angrenzender Straßenabschnitte, insbesondere im Verlauf von Reutlinger Straße - Friedrichstraße - Karlstraße - Wilhelmstraße, stehen allerdings zu erwartende Belastungszunahmen in anderen Straßenabschnitten gegenüber. Eine zusätzliche Immissionsbelastung betrifft danach insbesondere die Hegelstraße, den Verlauf von Westbahnhofstraße - Kelternstraße / Herrenberger Straße - Am Stadtgraben, Teile der Haußerstraße - Hölderlinstraße sowie die Alberstraße - Teile der Wilhelmstraße (Lustnau). Die NO₂-Werte liegen hier sowohl im Basiszenarium 2010 als auch bei Sperrung der Eberhardsbrücke teilweise deutlich über dem Grenzwert von 40 µg/m³.

In Tabelle 6 im Anhang sind die immissionsseitigen Auswirkungen, die sich in dem Tübinger Straßennetz bei einer Sperrung der Eberhardsbrücke für den MIV ergeben, im Vergleich zu der Ausgangssituation im Jahr 2010 dargestellt. Auch hier gilt, dass die tabellarisch dargestellten Immissionswerte die Schadstoffbelastung an der kritischsten Stelle des jeweiligen Streckenabschnitts repräsentieren (siehe Erläuterung zum Screening auf Seite 36).

Eine Zuordnung der einzelnen Straßenabschnitte zu der Lage im Netz ist über Abbildung 11 im Anhang möglich.

Bei PM₁₀ wird in allen Straßenabschnitten, sowohl für das Basisszenarium 2010 als auch bei Realisierung der Maßnahme „Sperrung Eberhardsbrücke“, der Immissionsgrenzwert für das Jahresmittel eingehalten.

Um die maximal zulässigen 35 Überschreitungen des PM₁₀-Kurzzeitwertes (Tagesmittelwert max. 50 µg/m³) in den untersuchten Straßenabschnitten einzuhalten, hält es der Gutachter im konkreten Fall für notwendig, dass ein prognostizierter Jahresmittelwert von weniger als 25 µg/m³ eingehalten wird (siehe M1: Umweltzone). Bei 25 µg/m³ und darüber ist die Einhaltung der erlaubten 35 Überschreitungstage demnach nicht gewährleistet. Wie die Tabelle 6 im Anhang zeigt, ist eine Überschreitung der zulässigen 35 Überschreitungstage für mehrere Straßenabschnitte sowohl im Basisszenarium als auch bei Sperrung der Eberhardsbrücke mit hoher Wahrscheinlichkeit gegeben.

Zusammenfassung:

Die Maßnahme „Sperrung der Eberhardsbrücke“ bringt teils sehr deutliche Entlastungen im Umfeld der Eberhardsbrücke (zu-/abfließender Verkehr von der Reutlinger Straße bis zur Wilhelmstraße). Die Einhaltung der EU-Grenzwerte für Feinstaub PM 10 an der Spot-Messstelle in der Mühlstraße wäre mit der Sperrung nach Gutachteraussage sehr wahrscheinlich gewährleistet.

Dem stehen jedoch Verschlechterungen in Bezug auf die Luftqualität an anderen Stellen im Stadtgebiet Tübingen (z. B. im Bereich Westbahnhofstraße - Kelternstraße - Am Stadtgraben) gegenüber, für die die Berechnungen des Gutachters zeigen, dass die einzuhaltenen Grenzwerte für NO₂ und PM10 überschritten werden.

Weiterhin wäre auch bei Sperrung der Eberhardsbrücke für den MIV die Einhaltung der NO₂-Grenzwerte in der Mühlstraße noch bei weitem nicht erreicht.

Nach Abwägung dieser Argumente sollen Maßnahmen, die punktuell zu einer Entlastung, an anderer Stelle aber zu einer Verschlechterung beitragen, im Rahmen der Luftreinhalteplanung nicht weiter verfolgt werden. Daher wird diese Maßnahme in Zuge der vorliegenden 1. Fortschreibung des Luftreinhalteplans nicht umgesetzt.

Wie weiter oben bereits erläutert soll die Maßnahme einer neuerlichen gutachterlichen Prüfung unterzogen werden, sobald die geplante Verkehrsführung - einschließlich der flankierenden verkehrlichen Entlastungsmaßnahmen für die vom Ausweichverkehr betroffenen Gebiete - bekannt ist.

3.4. Politische Beschlüsse mit möglichen Auswirkungen auf die Luftqualität in Tübingen

Mit der Verbesserung der Luftqualität in Tübingen stehen eine Reihe politischer Entscheidungen zur lokalen und regionalen Verkehrspolitik in Zusammenhang, auf die nachfolgend verwiesen wird. Nähere Informationen sind den genannten Quellen zu entnehmen.

Stärkung des ÖPNV - Planung zu Realisierung einer Regionalstadtbahn

Bereits im Jahr 2004 lag eine Machbarkeitsstudie zur Regionalstadtbahn vor. Im Jahr 2008 fanden sich die Landkreise Reutlingen und Tübingen, der Zollernalbkreis, die Städte Reutlingen und Tübingen sowie der Regionalverband Neckar-Alb zu einer Planungsgemeinschaft zusammen, die das Konzept einer Regionalstadtbahn erstellt. Mit in das Regionalstadtbahnkonzept integriert werden sollten die Teilnetze Reutlingen – Echaztal – Engstingen mit Ermstalbahn, Querspange Reutlingen – Gomaringen bis zur Zollernbahn, Innenstadtstrecke Tübingen mit Ammertal- und Neckartalbahn, Zollernbahn Tübingen – Ebingen – Onstmettingen und ihr Zusammenwirken als Gesamtnetz.

Im Anschluss an ein EU-weites Vergabeverfahren wurde die Erstellung einer *Standardisierten Bewertung für Verkehrsinvestitionen nach dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG)* zur Untersuchung der Wirtschaftlichkeit und Förderfähigkeit des Projekts beauftragt und im Jahr 2011 abgeschlossen. Ergebnis war, dass das Konzept betrieblich, technisch und wirtschaftlich sinnvoll sei. Im nächsten Schritt wird derzeit eine Folgekostenrechnung erstellt, die im Mai 2012 vorliegen soll. Eine konkrete Realisierungsplanung für das Konzept Regionalstadtbahn besteht bisher noch nicht.

Umsetzungsprogramm Mobilität 2030 Tübingen

Auf Beschluss des Tübinger Gemeinderats (GR) vom 18.05.2009 [45] hat die Verwaltung der Stadt Tübingen zusammen mit den Partnern Institut für Mobilität & Verkehr der TU Kaiserslautern (imove) und dem Umweltbundesamt (UBA) ein Konzept für eine nachhaltige Mobilität im Jahr 2030 (Pilotprojekt) erstellt. Das Projekt wurde im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) mit rund 150.000 € gefördert und planmäßig Ende 2010 abgeschlossen. Der Verwaltung liegt hiermit eine Gesamtkonzeption für den Weg zu einer nachhaltigen Mobilität bis zum Jahre 2030 in Tübingen vor.

Die *Leitziele im Verkehr bis 2030* in Tübingen sind (GR-Beschluss vom 15.03.2010, [46]):

- 50 % weniger Kohlendioxid (CO₂) aus dem Verkehrssektor bis 2030;
- Sicherung der Erreichbarkeit der täglichen Mobilitätsziele für alle Bürgerinnen und Bürger;
- Verbesserung der Stadt- und Wohnqualität (z.B. Lärm, Schadstoffe, Wohnumfeld, Versorgung);
- Stärkung von Wissenschaft und Wirtschaft in den Stadtteilen, der Innenstadt und den Quartieren;
- Kostenreduktion durch 50 % weniger Treibstoffverbrauch bis 2030.

Das Umsetzungskonzept „Mobilität 2030 Tübingen“ wurde mit Gemeinderatsbeschluss vom 07.02.2011 Grundlage der weiteren Verwaltungsarbeit zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität in Tübingen [47]. Das Konzept zielt u. a. darauf ab, das Umsteigen zwischen den verschiedenen Verkehrsträgern zu erleichtern, ein intelligentes Mobilitätsmanagement zu schaffen und in Tübingen zu verankern, sowie den Anteil des Radverkehrs zu erhöhen.

Näheres zu dem Programm „Mobilität 2030 Tübingen“ ist unter

<http://www.tuebingen.de/95.html#731> ersichtlich.

4. Literatur

- [1] Luftreinhalteplan / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Tübingen - Städte Reutlingen und Tübingen; Hrsg. Regierungspräsidium Tübingen, 2005
(<http://www.rp-tuebingen.de/servlet/PB/menu/1158142/index.html>)
- [2] Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität (Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie, ABI. EG L 296 S. 55).
- [3] Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft.
- [4] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 26. September 2002 (BGBl. I, S. 3830) zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 8. November 2011 (BGBl. I Nr. 57 S. 2178)
- [5] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft - 22. BImSchV) vom 11. September 2002 (BGBl. I, S. 3626).
- [6] Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa vom 21. Mai 2008.
- [7] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I, Nr. 40, S. 1065) in Kraft getreten am 6. August 2010.
- [8] Entscheidung der Kommission vom 26.11.2009 über die von Deutschland eingereichten Mitteilungen einer Ausnahme von der Verpflichtung zur Anwendung der PM10-Grenzwerte in den Gebieten DEZJXX0007A, DEZJXX0006A, DEZCXX0007A und DEZCXX00070S; Kommission der europäischen Gemeinschaften; Brüssel, den 26.11.2009 K(2009)9154 endgültig.
- [9] Ergebnisse der Spotmessungen 2010; Hrsg. LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe 2011; erscheint jährlich
(<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/21956/>)
- [10] Luftreinhalte- /Aktionspläne für Baden-Württemberg - Grundlagenbände; Hrsg. Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
(<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/11165/>).
- [11] Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2008; Hrsg. LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe, 2011; erscheint zweijährlich (<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/11163/>)
- [12] Schreiben der Stadt Tübingen, Fachbereich Umwelt- und Klimaschutz, vom 30.04.2010.
- [13] Schreiben der Stadt Tübingen, Oberbürgermeister Palmer, vom 15.07.2010.
- [14] Daten des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr zur Aus- und Nachrüstung von Dieselfahrzeugen in Baden-Württemberg zum Stand 31.12.2010.

- [15] R+T Topp, Huber-Erler, Hagedorn (2008): Tübingen - Verkehrsentwicklungsplanung 2008. Verkehrsentwicklungsplan für die Stadt Tübingen, Homepage der Stadt Tübingen, Fachabteilung Verkehrsplanung (<http://www.tuebingen.de/95.html#3970>)
- [16] Stellungnahme der LUBW vom 22.06.2010 zur Wirksamkeit von Rußfiltern im Schienenverkehr.
- [17] Mitteilung des Stadtverkehrs Tübingen per E-Mail vom 17.03.2011
- [18] Schreiben des Regierungspräsidiums Stuttgart, Verbesserung der Immissionsituation in Tübingen - verkehrslenkende Maßnahmen im Raum Böblingen, vom 25. Mai 2011.
- [19] Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bert Leerkamp, Bergische Universität Wuppertal, Lehr- und Forschungsgebiet Güterverkehrsplanung und Transportlogistik: Lkw-Führungskonzepte als Bestandteil der Luftreinhalteplanung; Kolloquium "Luftqualität an Straßen" 2011, Bundesanstalt für Straßenwesen, 30. und 31. März 2011, Bergisch Gladbach (http://www.bast.de/cln_033/nn_789794/DE/Publikationen/Veranstaltungen/V3-Luftqualitaet-2011/luftqualit_C3_A4t.html).
- [20] Fünfunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringerem Beitrag zur Schadstoffbelastung - 35. BImSchV) vom 10. Oktober 2006 (BGBl. I, Nr. 46, S. 2218), zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 05. Dezember 2007 (BGBl. I, S. 2793), in Kraft getreten am 8. Dezember 2007.
- [21] Aviso (2009): Erstellung eines zukunftsfähigen Emissionskatasters Straßenverkehr für Baden Württemberg; Aviso GmbH, im Auftrag der LUBW; Aachen 2009.
- [22] IB Rau (2011): Bestimmung der emissions- und immissionsseitigen Auswirkungen von Maßnahmen im Rahmen der Fortschreibung der Luftreinhaltepläne des Regierungspräsidiums Tübingen für die Bezugsjahre 2012 und 2013 - Teilplan Tübingen; Ingenieurbüro Rau mit AVISO GmbH, Heilbronn 2011 (<http://www.rp-tuebingen.de/servlet/PB/menu/1158142/index.html>)
- [23] IB Rau (2011): Bestimmung der emissionsseitigen Auswirkungen von Tempo 30 auf der Ortsdurchfahrt in Unterjesingen im Rahmen der Fortschreibung der Luftreinhaltepläne des Regierungspräsidiums Tübingen - Teilplan Tübingen; Ingenieurbüro Rau mit AVISO GmbH, Heilbronn 2011 (<http://www.rp-tuebingen.de/servlet/PB/menu/1158142/index.html>).
- [24] LUBW (2010): Leitfaden Modellierung verkehrsbedingter Immissionen - Anforderungen an die Eingangsdaten, Karlsruhe.
- [25] Rauterberg-Wulff, Lutz (2011): Umweltzone Berlin: Erfahrungen mit der Einführung der Stufe 2 und erste Wirkungsanalysen. In Tagungsband: Kolloquium Luftqualität an Straßen 2011 der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, S. 33 - 55.
- [26] Umweltbundesamt (2009): Zuviel Feinstaub in deutschen Innenstädten, weitere Maßnahmen zur Emissionsminderung nötig, Presseinformation Nr. 42/2009 vom 24.06.2009, (http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/2009/pdf/pd09-042_zuviel_feinstaub_in_deutschen_innenstaedten.pdf).

- [27] LUBW (2005): Emissionsmindernde Maßnahmen im Straßenverkehr – Übersicht und Ansätze zur Bewertung, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe
(<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/14243/>).
- [28] Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG (2010): Recherche Tempo 30 und Reduktion der Immissionen für PM10 und NO₂, März 2010 (<http://www.rp-stuttgart.de/servlet/PB/show/1314352/rps-ref54-Luftreinhaltepl.Recherche30.pdf>).
- [29] LfU (2003), Rabl, P. „Auswirkungen von verkehrsbezogenen Maßnahmen auf die Emissionen von Partikeln, Benzol und Stickstoffdioxid“, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz
(http://www.lfu.bayern.de/publikationen/doc/lfu_all_00018_tb_2002/auswirkungen.pdf).
- [30] IB Rau (2011): Ersteinschätzung zur emissionsseitigen Wirkung der Änderung des Tempolimits von T60 auf T50 für einen Abschnitt der B28 in Tübingen; Ingenieurbüro Rau mit AVISO GmbH, Heilbronn 2011
(<http://www.rp-tuebingen.de/servlet/PB/menu/1158142/index.html>)
- [31] IB Rau (2011): Bestimmung der emissionsseitigen Auswirkungen von Tempo 30 auf einem Straßenabschnitt im Innenstadtbereich von Tübingen im Rahmen der Fortschreibung der Luftreinhaltepläne des Regierungspräsidiums Tübingen; Ingenieurbüro Rau mit AVISO GmbH, Heilbronn 2011
(<http://www.rp-tuebingen.de/servlet/PB/menu/1158142/index.html>)
- [32] Schreiben der Stadt Tübingen, Fachbereich Planen Entwickeln Liegenschaften, vom 29.03.2011.
- [33] Schreiben der Stadt Tübingen, Fachbereich Umwelt- und Klimaschutz, vom 18.01.2012.
- [34] Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft mbH (2010): Koordinierung B28 OD Unterjesingen - Untersuchung der Machbarkeit Progressionsgeschwindigkeit 30 km/h, September 2010.
- [35] Beschlussvorlage des Gemeinderats Tübingen; Vorlage 553a/2008 Südstadtaus-schuss: Parkraumbewirtschaftung Südstadt, 25.05.2009
(http://www.tuebingen.de/ratsdokumente/2008_553a.pdf).
- [36] Beschlussvorlage des Gemeinderats Tübingen 344/2009 Ausschuss für Planung, Ver-kehr, Energie und Umwelt: Parkraumbewirtschaftung, 24.11.2010.
- [37] Homepage der Stadt Tübingen - Verkehr (<http://www.tuebingen.de/95.html>).
- [38] Beschlussvorlage des Gemeinderat Tübingen 75d/2010 Ausschuss für Planung, Ver-kehr, Energie und Umwelt: Parkraumbewirtschaftung; Parkleitsystem, 09.06.2010
(http://www.tuebingen.de/ratsdokumente/2010_75d.pdf).
- [39] Klippel, Nußbaumer (2007): Einfluss der Betriebsweise auf die Partikelemissionen von Holzöfen, Projektzusatz 1+2 zum Projekt Wirkung von Verbrennungspartikeln, Verenum, Zürich, ISBN: 3-908705-15-0, (<http://www.verenum.ch/publikationen.html>).
- [40] Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verord-nung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen - 1. BImSchV) vom 26. Januar 2010 (BGBl. I, Nr. 4, S.38), In Kraft getreten am 22. März 2010.

- [41] „Heizen mit Holz - gesund und umweltfreundlich“, Homepage der Stadt Tübingen (<http://www.tuebingen.de/105.html#727>)
- [42] Bestimmung des Beitrags der Holzfeuerung zum PM10-Feinstaub, 12/2010 (<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/72944/>).
- [43] Schreiben der Stadt Tübingen, Fachbereich Umwelt- und Klimaschutz, vom 20.01.2012.
- [44] R+T Topp, Huber-Erlar, Hagedorn (Sept. 2011): Tübingen - Verkehrsberuhigung Innenstadt - Verkehrsuntersuchung, Homepage der Stadt Tübingen, Fachabteilung Verkehrsplanung (<http://www.tuebingen.de/95.html#3970>)
- [45] Beschlussvorlage des Gemeinderat Tübingen 200/2009 Ausschuss für Planung, Verkehr, Energie und Umwelt: Umsetzungskonzept „Nachhaltiger Stadtverkehr Tübingen“, versandt am 08.05.2009 (nicht veröffentlicht).
- [46] Beschlussvorlage des Gemeinderat Tübingen 440/2009 Ausschuss für Planung, Verkehr, Energie und Umwelt: Leitziele „Mobilität 2030 Tübingen“, 18.12.2009 (http://www.tuebingen.de/ratsdokumente/2009_440.pdf).
- [47] Beschlussvorlage des Gemeinderat Tübingen 10/2011 Ausschuss für Planung, Verkehr, Energie und Umwelt: Umsetzungsprogramm „Mobilität 2030 Tübingen“, 30.11.2010 (http://www.tuebingen.de/ratsdokumente/2011_10.pdf).

5. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

| | | |
|----------------------|--|----|
| Abbildung 1: | Exemplarische Beschilderung von Umweltzonen (links: Stufe 1, rechts: Stufe 3) | 26 |
| Abbildung 2: | Umweltzone Tübingen (Quelle: Stadt Tübingen)..... | 27 |
| Abbildung 3: | Entwicklung der EU-Abgasgrenzwerte für PKW..... | 28 |
| Abbildung 4: | Entwicklung der EU-Abgaswerte für schwere Nutzfahrzeuge über 3,5 t Gesamtgewicht..... | 29 |
| Abbildung 5: | Zuordnung der Fahrzeuge zu den Schadstoffklassen nach der KFZ- Kennzeichenverordnung - 35. BImSchV [20], (vereinfachte Darstellung) | 30 |
| Abbildung 6: | Straßenabschnitte (grün), die aus Sicht der Stadt Tübingen für Geschwindigkeitsreduzierungen in Betracht kommen (Quelle: Stadt Tübingen)..... | 39 |
| Abbildung 7: | Lage der Messstrecke auf dem erweiterten Innenstadtring (Karte aus [31]; Fotos ebd.) | 42 |
| Abbildung 8: | Räumliche Ausdehnung der T 30-Anordnung im Innenstadtbereich (grün) sowie der T 50-Anordnung auf der B 28 (gelb) (Quelle: Stadt Tübingen) | 43 |
| Abbildung 9: | Lage der Messstrecke auf der Jesinger Hauptstraße (Karte aus [23])..... | 45 |
| Abbildung 10: | Übersichtskarte zur Verkehrsführung nach Sperrung der Eberhardsbrücke für den motorisierten Individualverkehr (MIV); Quelle: [15]. | 60 |
| Abbildung 11: | Darstellung der Zuordnung der einzelnen Straßenabschnitte im Netz..... | 74 |
| Tabelle 1: | Immissionsgrenzwerte für Feinstaub (PM10) und Stickstoffdioxid (NO ₂)..... | 7 |
| Tabelle 2: | Mautkategorien nach Fahrzeugemissionsklassen für schwere Nutzfahrzeuge | 32 |
| Tabelle 3: | Auswirkungen der Fahrverbotsstufe 2 und 3 im Zulassungsbezirk Tübingen..... | 33 |
| Tabelle 4: | Minderung der Jahresmittelwerte im Bereich des Hot Spots Mühlstraße durch die 2. und 3. Stufe der Fahrverbote (Basisjahr: 2010, Fahrverbotsstufe 1) | 34 |
| Tabelle 5: | Gegenüberstellung der immissionsseitigen Auswirkungen der Fahrverbotsmaßnahmen Stufe 2 und 3 mit der Situation im Jahr 2010 (ausgewählte Hauptverkehrsstraßen des Tübinger Straßennetzes innerhalb der Umweltzone). Berechnet wurde der Immissionswert für die jeweils kritischste Stelle des Straßenabschnitts..... | 73 |
| Tabelle 6: | Gegenüberstellung der immissionsseitigen Auswirkungen der Sperrung der Eberhardsbrücke für den MIV mit der Situation im Jahr 2010 (ausgewählte Hauptverkehrsstraßen des Tübinger Straßennetzes). Berechnet wurde der Immissionswert für die jeweils kritischste Stelle des Straßenabschnitts..... | 75 |

6. Anhang

| M1: Wirkung von erweiterten Fahrverboten in der Umweltzone | | | | | | | |
|--|----|---|------|--|------|---|------|
| Name Straßenabschnitt | ID | Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | | | | | |
| | | Szenarium 2010 Einfahrt nur für Kfz mit roter, gelber, grüner Plakette | | Szenarium 2012 Einfahrt nur für Kfz mit gelber, grüner Plakette | | Szenarium 2013 Einfahrt nur für Kfz mit grüner Plakette | |
| | | NO ₂ | PM10 | NO ₂ | PM10 | NO ₂ | PM10 |
| Am Stadtgraben | 15 | 38,6 | 21,4 | 36,8 | 21,0 | 35,5 | 20,8 |
| Am Stadtgraben | 16 | 56,8 | 26,5 | 54,8 | 25,9 | 52,6 | 25,3 |
| Am Stadtgraben | 58 | 62,2 | 26,6 | 59,2 | 25,9 | 56,1 | 25,2 |
| Belthlestraße | 17 | 34,1 | 21,6 | 32,7 | 21,2 | 31,4 | 20,8 |
| Belthlestraße | 18 | 29,7 | 20,3 | 28,8 | 19,9 | 28,1 | 19,7 |
| Doblerstraße | 43 | 31,3 | 20,5 | 29,9 | 20,2 | 28,8 | 20,0 |
| Gartenstraße | 35 | 29,9 | 20,0 | 29,0 | 19,7 | 28,3 | 19,5 |
| Herrenberger Straße | 19 | 37,3 | 22,3 | 35,7 | 21,7 | 34,0 | 21,3 |
| Herrenberger Straße | 20 | 39,8 | 23,1 | 38,0 | 22,5 | 36,0 | 22,0 |
| Herrenberger Straße | 21 | 32,7 | 20,8 | 31,4 | 20,4 | 30,3 | 20,2 |
| Hölderlinstraße | 23 | 34,5 | 21,5 | 33,3 | 21,1 | 32,1 | 20,8 |
| Hölderlinstraße | 51 | 45,0 | 24,5 | 42,9 | 23,8 | 40,6 | 23,2 |
| Hölderlinstraße | 60 | 40,9 | 22,4 | 39,0 | 22,0 | 37,4 | 21,6 |
| Kelternstraße | 24 | 50,2 | 26,4 | 47,8 | 25,5 | 44,9 | 24,6 |
| Kelternstraße | 42 | 34,8 | 21,7 | 33,5 | 21,2 | 32,1 | 20,9 |
| Neue Straße | 36 | 25,9 | 19,3 | 25,3 | 19,1 | 24,9 | 18,9 |
| Rümelinstraße | 22 | 40,4 | 22,5 | 38,7 | 22,0 | 37,2 | 21,7 |
| Rümelinstraße | 25 | 44,0 | 23,5 | 42,0 | 22,9 | 40,3 | 22,5 |
| Rümelinstraße | 26 | 65,1 | 29,2 | 61,8 | 28,3 | 58,5 | 27,5 |
| Rümelinstraße | 27 | 33,6 | 21,9 | 32,5 | 21,6 | 31,6 | 21,3 |
| Schmiedtorstraße | 44 | 31,3 | 20,5 | 30,3 | 20,1 | 29,5 | 19,9 |
| Schnarrenberger Straße | 28 | 28,6 | 19,9 | 27,5 | 19,6 | 26,7 | 19,4 |
| Silcherstraße | 29 | 28,3 | 20,6 | 27,4 | 20,3 | 26,8 | 20,1 |
| Westbahnhofstraße | 30 | 35,2 | 22,0 | 33,8 | 21,5 | 32,4 | 21,1 |
| Westbahnhofstraße | 31 | 55,3 | 28,6 | 52,4 | 27,5 | 48,9 | 26,5 |
| Wilhelmstraße | 32 | 55,9 | 26,4 | 53,9 | 26,0 | 51,1 | 25,3 |
| Wilhelmstraße | 33 | 31,7 | 20,8 | 30,6 | 20,5 | 29,7 | 20,2 |
| Wilhelmstraße | 40 | 59,3 | 24,4 | 55,7 | 23,7 | 53,0 | 23,3 |
| Wilhelmstraße | 41 | 65,9 | 29,2 | 63,6 | 28,7 | 60,0 | 27,8 |
| Wilhelmstraße | 59 | 53,3 | 25,9 | 50,8 | 25,2 | 48,5 | 24,7 |

Tabelle 5: Gegenüberstellung der immissionsseitigen Auswirkungen der Fahrverbotsmaßnahmen Stufe 2 und 3 mit der Situation im Jahr 2010 (ausgewählte Hauptverkehrsstraßen des Tübinger Straßennetzes innerhalb der Umweltzone). Berechnet wurde der Immissionswert für die jeweils kritischste Stelle des Straßenabschnitts.

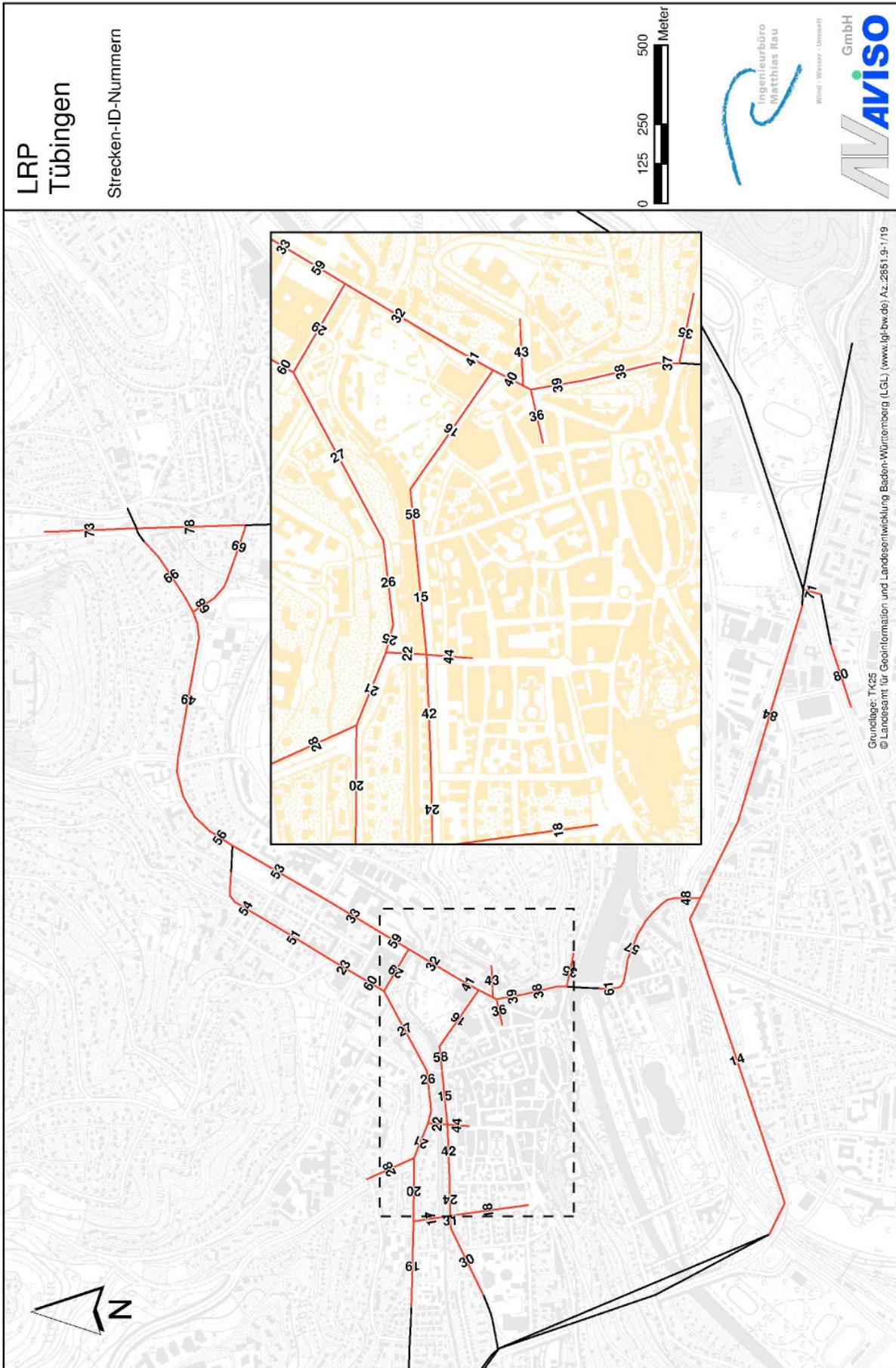


Abbildung 11: Darstellung der Zuordnung der einzelnen Straßenabschnitte im Netz

| M2: Wirkung einer Sperrung der Eberhardsbrücke | | | | | |
|--|----|--|------|--|------|
| Name Straßenabschnitt | ID | Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | | | |
| | | Szenarium 2010 Einfahrt nur für Kfz mit roter, gelber, grüner Plakette | | Szenarium Sperrung Eberhardsbrücke | |
| | | NO ₂ | PM10 | NO ₂ | PM10 |
| Alberstraße | 68 | 39,9 | 22,9 | 41,1 | 23,4 |
| Alberstraße | 69 | 47,4 | 25,1 | 49,4 | 25,8 |
| Am Stadtgraben | 15 | 38,6 | 21,4 | 40,3 | 22,1 |
| Am Stadtgraben | 16 | 56,8 | 26,5 | 60,2 | 28,3 |
| Am Stadtgraben | 58 | 62,2 | 26,6 | 66,2 | 28,5 |
| Bebenhäuser Straße | 73 | 32,5 | 20,9 | 32,6 | 20,9 |
| Belthlestraße | 17 | 34,1 | 21,6 | 35,8 | 22,2 |
| Belthlestraße | 18 | 29,7 | 20,3 | 30,0 | 20,3 |
| Doblerstraße | 43 | 31,3 | 20,5 | 31,3 | 20,5 |
| Friedrichstraße | 48 | 37,1 | 21,4 | 35,8 | 21,0 |
| Friedrichstraße | 57 | 67,7 | 28,6 | 55,3 | 24,0 |
| Gartenstraße | 35 | 29,9 | 20,0 | 29,5 | 19,9 |
| Haußerstraße | 54 | 43,1 | 24,0 | 45,1 | 24,8 |
| Hegelstraße | 14 | 44,8 | 24,1 | 46,2 | 24,7 |
| Herrenberger Straße | 19 | 37,3 | 22,3 | 38,3 | 22,6 |
| Herrenberger Straße | 20 | 39,8 | 23,1 | 42,8 | 24,2 |
| Herrenberger Straße | 21 | 32,7 | 20,8 | 33,1 | 20,9 |
| Herrenberger Straße | 22 | 40,4 | 22,5 | 39,9 | 22,3 |
| Hölderlinstraße | 23 | 34,5 | 21,5 | 35,0 | 21,7 |
| Hölderlinstraße | 51 | 45,0 | 24,5 | 47,1 | 25,3 |
| Hölderlinstraße | 60 | 40,9 | 22,4 | 41,4 | 22,6 |
| Karlstraße | 61 | 38,9 | 21,8 | 34,6 | 20,4 |
| Kelternstraße | 24 | 50,2 | 26,4 | 54,2 | 27,9 |
| Kelternstraße | 42 | 34,8 | 21,7 | 36,5 | 22,3 |
| Königsberger Straße | 80 | 46,6 | 24,2 | 46,0 | 24,0 |
| Marienburger Straße | 71 | 50,8 | 25,3 | 50,8 | 25,3 |
| Neue Straße | 36 | 25,9 | 19,3 | 25,9 | 19,3 |
| Reutlinger Straße | 84 | 57,7 | 26,6 | 54,8 | 25,7 |
| Rümelinstraße | 25 | 44,0 | 23,5 | 43,5 | 23,2 |
| Rümelinstraße | 26 | 65,1 | 29,2 | 64,0 | 28,7 |
| Rümelinstraße | 27 | 33,6 | 21,9 | 33,3 | 21,8 |
| Schmiedtorstraße | 44 | 31,3 | 20,5 | 31,3 | 20,5 |
| Schnarrenberger Straße | 28 | 28,6 | 19,9 | 28,5 | 19,9 |
| Silcherstraße | 29 | 28,3 | 20,6 | 27,4 | 20,2 |
| Stuttgarter Straße | 78 | 30,0 | 20,3 | 30,6 | 20,5 |
| Westbahnhofstraße | 30 | 35,2 | 22,0 | 37,4 | 22,8 |
| Westbahnhofstraße | 31 | 55,3 | 28,6 | 61,3 | 31,3 |
| Wilhelmstraße | 32 | 55,9 | 26,4 | 52,2 | 24,8 |
| Wilhelmstraße | 33 | 31,7 | 20,8 | 31,0 | 20,5 |
| Wilhelmstraße | 40 | 59,3 | 24,4 | 56,4 | 23,2 |
| Wilhelmstraße | 41 | 65,9 | 29,2 | 61,1 | 27,0 |
| Wilhelmstraße | 49 | 52,6 | 27,1 | 54,5 | 28,2 |
| Wilhelmstraße | 53 | 28,5 | 19,8 | 28,2 | 19,8 |
| Wilhelmstraße | 56 | 30,9 | 20,5 | 31,0 | 20,5 |
| Wilhelmstraße | 59 | 53,3 | 25,9 | 50,5 | 24,6 |
| Wilhelmstraße | 66 | 31,7 | 20,7 | 32,1 | 20,9 |

Tabelle 6: Gegenüberstellung der immissionsseitigen Auswirkungen der Sperrung der Eberhardsbrücke für den MIV mit der Situation im Jahr 2010 (ausgewählte Hauptverkehrsstraßen des Tübinger Straßennetzes). Berechnet wurde der Immissionswert für die jeweils kritischste Stelle des Straßenabschnitts.