

Ortsdurchfahrten Markdorf

Vergleich Straßenbelastungen in Kfz/24h

Planungsfall (Bezugsfall)

Planungsfall 1.2 Variante LV, Verkehrsaufkommen 2025

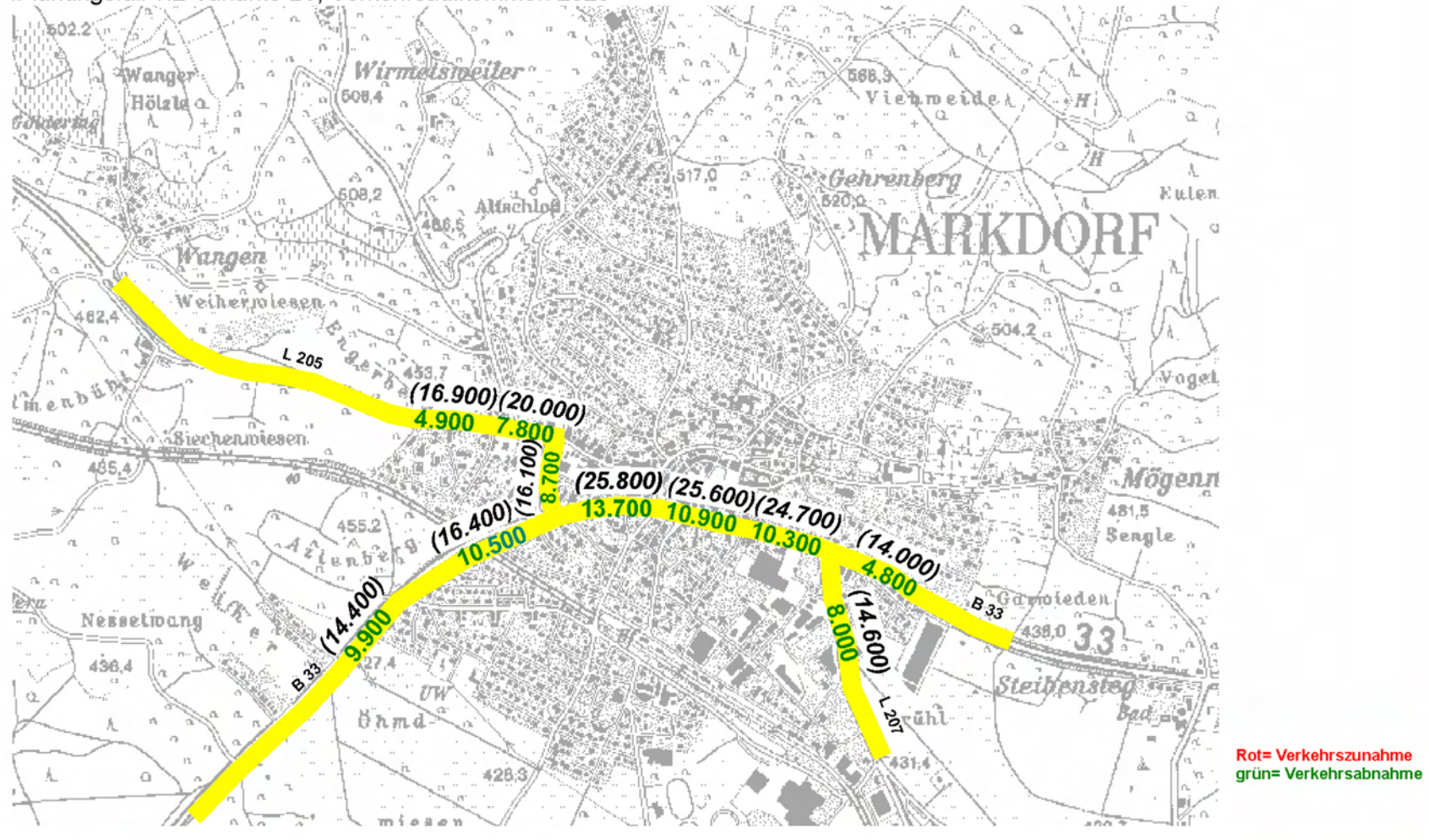


Abb. 76 Vergleich Verkehrsbelastung Ortsdurchfahrt Markdorf zwischen Planungsfall 1.2 LV und PNF (Modus Consult, Ulm; März 2008)

Ortsdurchfahrten Markdorf
 Vergleich Mittelungspegel in dB(A)
 Planungsfall (Bezugsfall)
 Planungsfall 1.2 Variante LV, Verkehrsaufkommen 2025

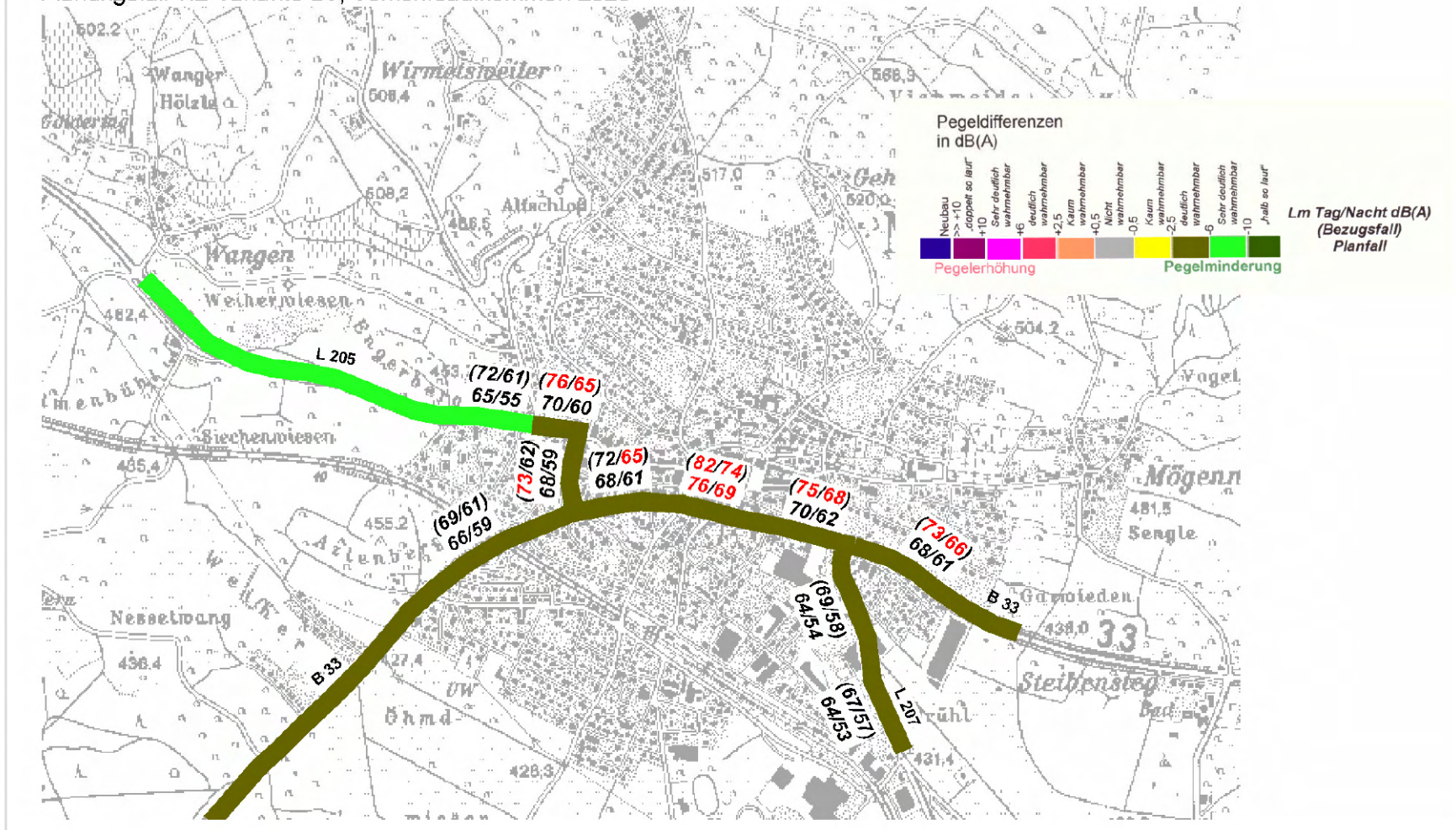


Abb. 77 Vergleich Mittelungspegel in der Ortsdurchfahrt Markdorf zwischen Planungsfall 1.2 LV und PNF (Modus Consult, Ulm; März 2008)

(...) Planungsfall 2.2

(...) Für die Ortsdurchfahrt von Markdorf ist durch die K 7743 neu eine deutliche Verkehrsentlastung zu erwarten. Der Vergleich zu den im Prognose-Nullfall ermittelten Belastungswerten zeigt Abbildung 78. Die damit verbundene Lärmminde- rung zeigt die Darstellung in Abbildung 79.

Im gesamten Bereich der Ortsdurchfahrt von Markdorf ist eine deutlich wahrnehmbare Lärminderung zu erwarten, der Entlastungseffekt ist dabei etwas (geringfügig) höher als in Planungsfall 1.2 LV. Auch hier treten in exponierten Lagen in Teilbereichen noch relativ hohe Lärmbelastungen auf. (...)

Ortsdurchfahrten Markdorf
 Vergleich Straßenbelastungen in Kfz/24h
 Planungsfall (Bezugsfall)
 Planungsfall 2.2, Verkehrsaufkommen 2025

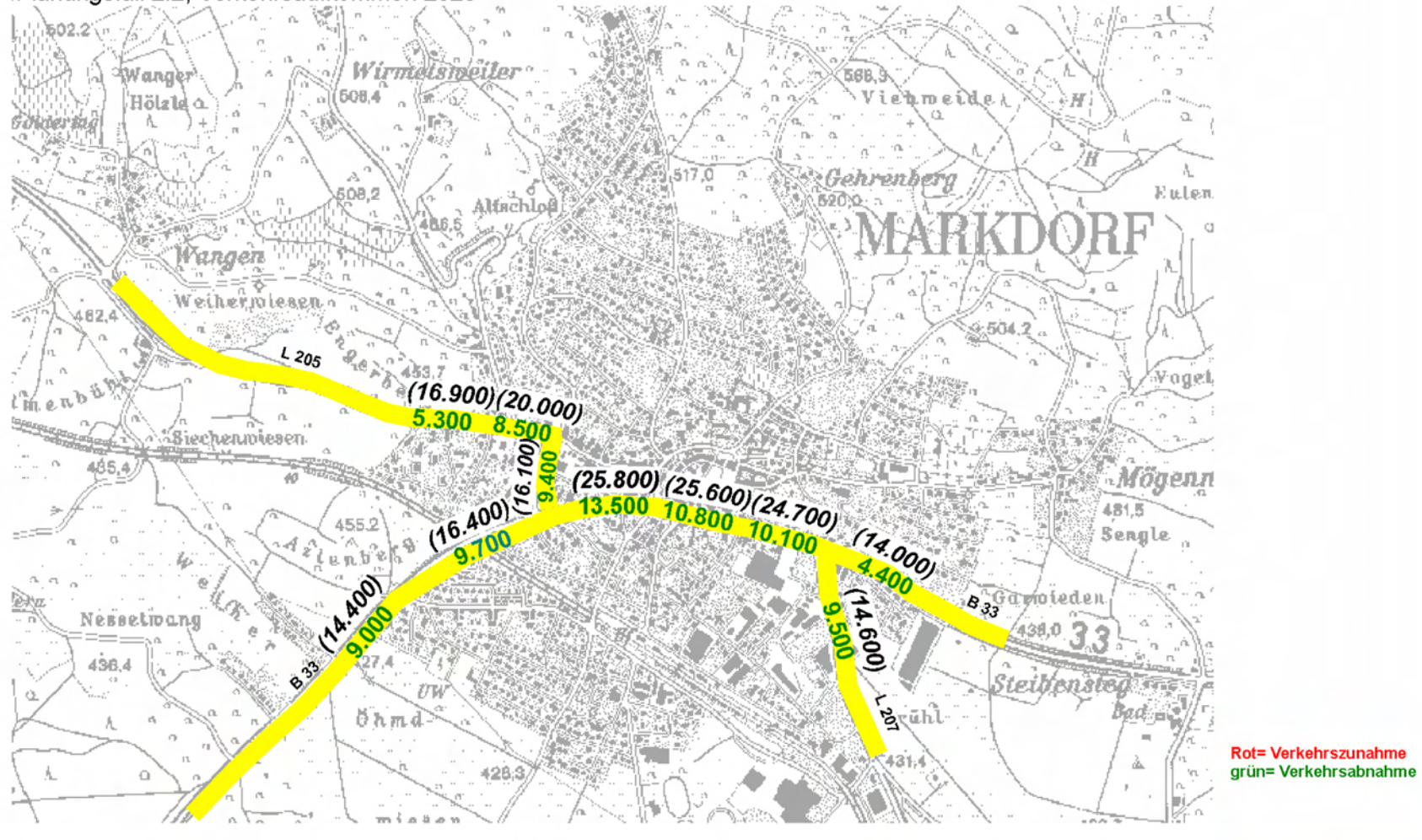


Abb. 78 Vergleich Verkehrsbelastung Ortsdurchfahrt Markdorf zwischen Planungsfall 2.2 und PNF (Modus Consult, Ulm; März 2008)

Ortsdurchfahrten Markdorf
 Vergleich Mittelungspegel in dB(A)
 Planungsfall (Bezugsfall)
 Planungsfall 2.2, Verkehrsaufkommen 2025

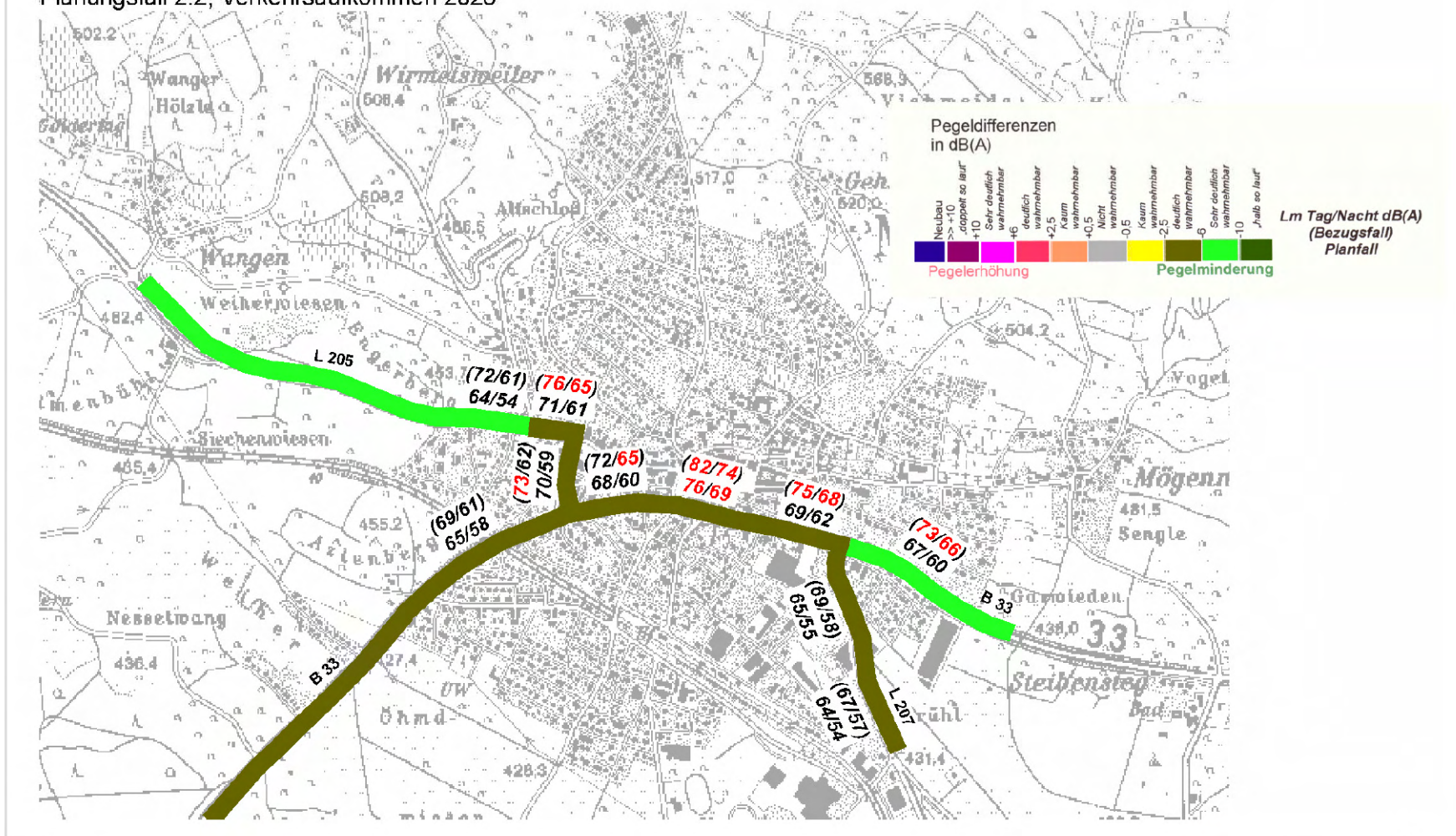


Abb. 79 Vergleich Mittelungspegel in der Ortsdurchfahrt Markdorf zwischen Planungsfall 2.2 und PNF (Modus Consult, Ulm; März 2008)

(...) Planungsfall 2.3

Für die Ortsdurchfahrt von Markdorf ist durch die K 7743 neu eine deutliche Verkehrsentslastung zu erwarten. Der Vergleich zu den im Prognose-Nullfall ermittelten Belastungswerten zeigt Abbildung 80. Die damit verbundene Lärminderung zeigt die Darstellung in Abbildung 81. Auch hier zeigt sich, ähnlich wie in den Planungsfällen 1.2 LV und 2.2, eine deutlich wahrnehmbare Lärminderung.

Ortsdurchfahrten Markdorf

Vergleich Straßenbelastungen in Kfz/24h

Planungsfall (Bezugsfall)

Planungsfall 2.3, Verkehrsaufkommen 2025

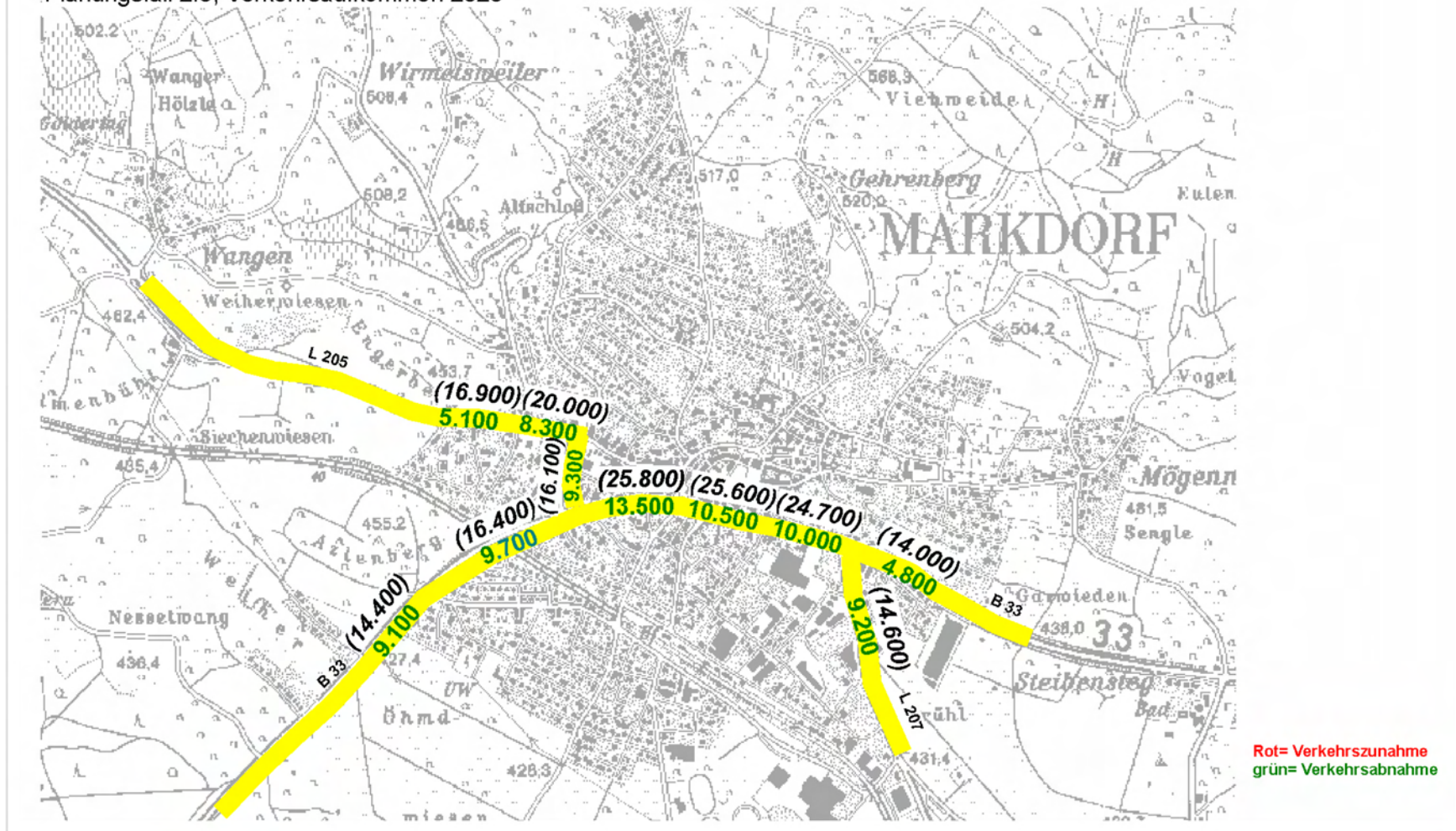


Abb. 80 Vergleich Verkehrsbelastung Ortsdurchfahrt Markdorf zwischen Planungsfall 2.3 und PNF (Modus Consult, Ulm; März 2008)

Ortsdurchfahrten Markdorf
 Vergleich Mittelungspegel in dB(A)
 Planungsfall (Bezugsfall)
 Planungsfall 2.3, Verkehrsaufkommen 2025

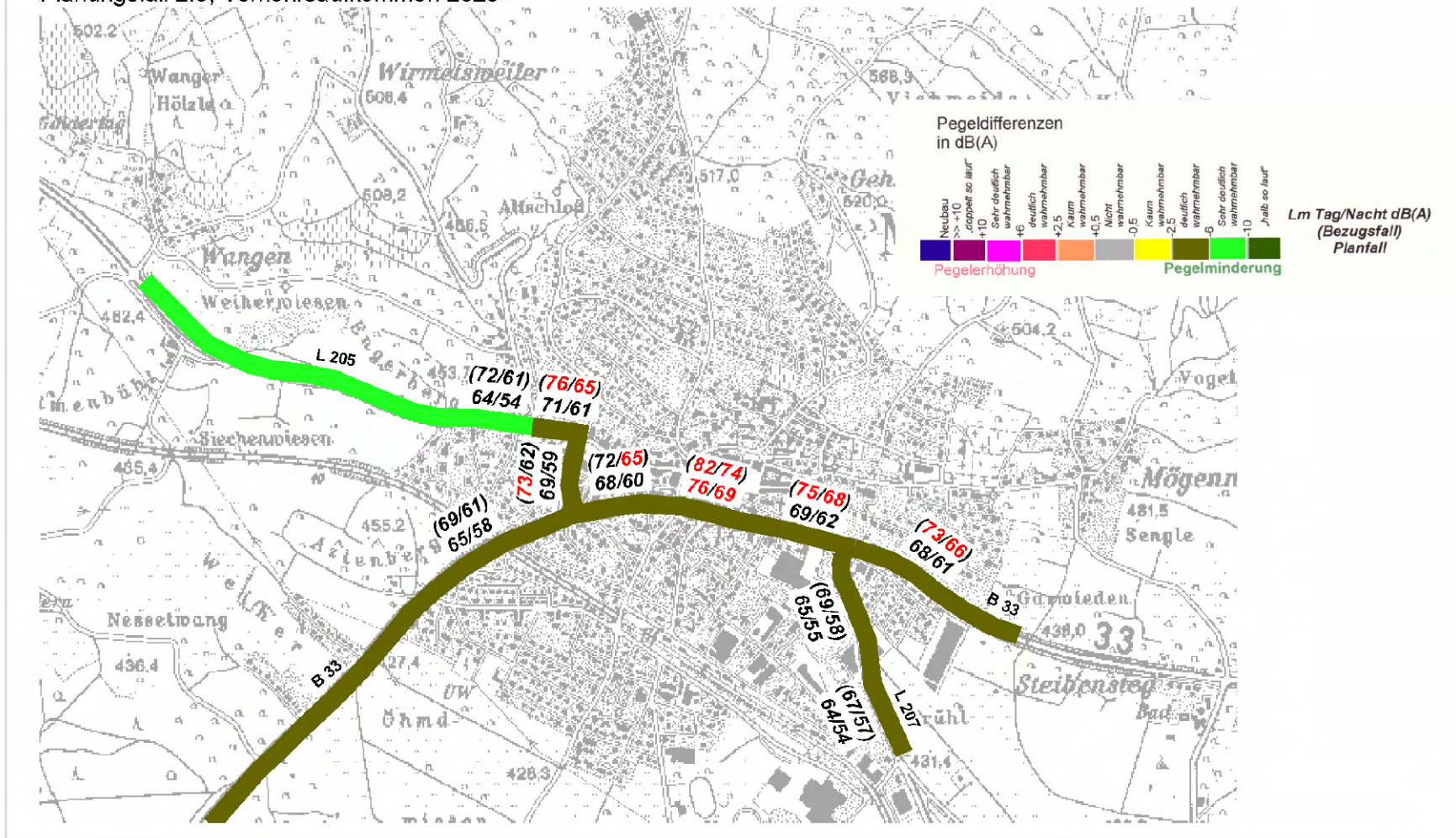


Abb. 81 Vergleich Mittelungspegel in der Ortsdurchfahrt Markdorf zwischen Planungsfall 2.3 und PNF (Modus Consult, Ulm; März 2008)

(...) Planungsfall 1.2 ohne OU Kluftern

Solange die K 7743 neu OU Markdorf nicht nach Südosten fortgeführt wird, werden die Ortsdurchfahrten von Lipbach, Kluftern und Efrizweiler eine dementsprechende Mehrbelastung durch Verkehr und Lärm erfahren. Dieser (Zwischen-) Zustand ist für diese Ortschaften als der ungünstigste Lastfall anzusehen. Erst mit Weiterführung der K 7743 neu wird dann eine Entlastung eintreten.

Die Ergebnisse der vergleichend für den Prognose-Nullfall und den Planungsfall 1.2 ohne OU Kluftern für exponierte Immissionsorte im Bereich der Ortsdurchfahrten von Lipbach und Kluftern durchgeführten Lärmberechnungen zeigen die Abbildungen 82 und 83.

Festzustellen ist, dass durch die in der Ortsdurchfahrt von Lipbach und Kluftern zu erwartende Verkehrszunahme die durch den Straßenverkehr verursachte Lärmbelastung um i. M. etwa ein dB(A) zunehmen wird. Diese Zunahme liegt noch unterhalb der Wahrnehmungsgrenze von 3 dB(A). Es ist aber anzumerken, dass in exponierter Lage die hier heute schon als hoch einzustufende Lärmbelastung weiter erhöht wird. Dies zeigt, dass eine Entlastung der Ortslagen von Lipbach und Kluftern wie auch Efrizweiler dringend geboten ist.

Die im Planungsfall 1.2 ohne OU Kluftern enthaltene Querspange zwischen der Südumfahrung Markdorf bzw. der L 207 und der K 7742 neu dient in erster Linie dazu, den von der Südumfahrung Markdorf nach Osten auf bzw. über die K 7742 gerichteten Verkehr aufzufangen und so eine insgesamt stimmige Verkehrskonzeption herzustellen. Ohne diese zusätzliche Maßnahme wären in der Ortsdurchfahrt von Markdorf deutlich höhere Belastungen aufzunehmen und insbesondere im Zuge der nachgeordneten Otto-Lilienthal-Straße mit Schleichverkehren zu rechnen. Für die L 207 in den Ortslagen von Lipbach und Kluftern ergibt sich bei Verzicht auf diese Netzergänzung gegenüber dem Ergebnis Planungsfall 1.2 ohne OU Kluftern eine in der Relation nur geringfügige Verkehrszunahme um etwa +600 Kfz/24h. Dies hat auf die grundsätzlichen Aussagen zur Lärmbelastung und deren Veränderung keine nennenswerten Auswirkungen, ein im Planfall um weniger als 5% erhöhtes Verkehrsaufkommen führt nur zu einer geringfügigen Abweichung.

Vergleich Prognose-Nullfall – Planungsfall 1.2 ohne OU Kluftern

Lipbach, Bereich westlich Bahnquerung (Markdorfer Straße 185)

Prognose-Nullfall		Planungsfall	
14.100 Kfz/24h 7%/4% Lkw-Anteil > 2,8t Tag/Nacht		16.500 Kfz/24h 6%/4% Lkw-Anteil > 2,8t Tag/Nacht	
Mittelungspegel* Tag in dB(A)	Mittelungspegel* Nacht in dB(A)	Mittelungspegel* Tag in dB(A)	Mittelungspegel* Nacht in dB(A)
67	57	67	58
Die Zunahme beträgt + 0,7 dB(A)			

Lipbach, südliche Ortsdurchfahrt (Markdorfer Straße 160)

Prognose-Nullfall		Planungsfall	
14.100 Kfz/24h 7%/4% Lkw-Anteil > 2,8t Tag/Nacht		16.500 Kfz/24h 6%/4% Lkw-Anteil > 2,8t Tag/Nacht	
Mittelungspegel* Tag in dB(A)	Mittelungspegel* Nacht in dB(A)	Mittelungspegel* Tag in dB(A)	Mittelungspegel* Nacht in dB(A)
65	55	65	55
Die Zunahme beträgt + 0,7 dB(A)			

* Ergebnisse nach oben aufgerundet, gilt für Höhe 4m über Straßenniveau

Abb. 82 Vergleich Mittelungspegel in der Ortsdurchfahrt Lipbach zwischen Planungsfall 1.2 oK und PNF (Modus Consult, Ulm; März 2008)

Vergleich Prognose-Nullfall – Planungsfall 1.2 ohne OU Kluffern

Kluffern, Bereich nördlich L 328b (Markdorfer Straße 95)

Prognose-Nullfall		Planungsfall	
12.900 Kfz/24h 7%/4% Lkw-Anteil > 2,8t Tag/Nacht		15.300 Kfz/24h 6%/4% Lkw-Anteil > 2,8t Tag/Nacht	
Mittelungspegel* Tag in dB(A)	Mittelungspegel* Nacht in dB(A)	Mittelungspegel* Tag in dB(A)	Mittelungspegel* Nacht in dB(A)
73	63	73	64
Die Zunahme beträgt + 0,7 dB(A)			

Kluffern, L 328b westlich Bahnquerung (Markdorfer Straße 36)

Prognose-Nullfall		Planungsfall	
9.500 Kfz/24h 6%/3% Lkw-Anteil > 2,8t Tag/Nacht		13.200 Kfz/24h 5%/3% Lkw-Anteil > 2,8t Tag/Nacht	
Mittelungspegel* Tag in dB(A)	Mittelungspegel* Nacht in dB(A)	Mittelungspegel* Tag in dB(A)	Mittelungspegel* Nacht in dB(A)
67	57	68	58
Die Zunahme beträgt ca. + 1,4 dB(A)			

* Ergebnisse nach oben aufgerundet, gilt für Höhe 4m über Straßenniveau

Abb. 83 Vergleich Mittelungspegel in der Ortsdurchfahrt Kluffern zwischen Planungsfall 1.2 oK und PNF (Modus Consult, Ulm; März 2008)

6.7 Schadstoffuntersuchung zu den Linienvarianten

Zu unterscheiden sind die Aspekte

- **Immissionen** eines ganzen Spektrums **verkehrsbedingter Schadstoffe** innerorts und entlang der freien Strecke (Kap. 6.7.1) sowie
- **Schadstoffakkumulation im Trassennahbereich** durch Schadstoffe, Stäube, Oberflächenwasser aus dem Fahrbahnbereich (Kap. 6.7.2)

6.7.1 Luftschadstoffbelastung / Ergebnisse des Luftschadstoffgutachtens

Emission / Immission verkehrsbedingter Luftschadstoffe

Entstehung, Ausbreitung und Wirkung der Luftverunreinigungen durch Kraftfahrzeugverkehr sind von zahlreichen Faktoren abhängig:

Die Höhe der Emissionen wird durch die Fahrzeugtechnik, Zusammensetzung bzw. Beschaffenheit der Kraftstoffe, Verkehrsstärke, Verkehrszusammensetzung und den Verkehrsablauf bestimmt. Mit steigendem Anteil schadstoffarmer Pkw und Lkw, sinkendem durchschnittlichem Kraftstoffverbrauch pro Fahrzeug und Rückgang von Benzol- und Schwefelanteilen in den Kraftstoffen sind in den nächsten Jahren deutliche Emissionsminderungen an den Fahrzeugen zu erwarten. Die Emissionsbelastungen bestimmter Streckenabschnitte werden - auch unter der Voraussetzung des lokal / regional prognostizierten Anstiegs der Fahrleistung - aller Voraussicht nach nicht mehr oder nur noch unwesentlich zunehmen.

Die örtlich-zeitliche Ausprägung von Immissionen wird u.a. durch meteorologische Bedingungen, photochemische und physikalisch-chemische Umwandlungsprozesse, Topographie, Lage der Straße (Tief-, Gleich-, Hochlage, Nahbereich) oder Bebauung und abschirmende Elemente (Hekken, Wald, Lärmschutzwände etc.) wesentlich mitbestimmt.

Schadstoffkomponenten

Bei der Verbrennung des Benzins bzw. des Dieselmotorkraftstoffes im Motor entstehen eine Vielzahl von Schadstoffen, in besonderem Maße treten die folgenden Schadstoffkomponenten hervor:

- Stickoxide (NO_x als Summe von NO und NO_2)
- Kohlenmonoxid (CO)
- Schwefeldioxid (SO_2)
- Blei (Pb)
- Kohlenwasserstoffe (HC), darunter Benzol
- Rußpartikel (im folgenden Ruß).

Das Aufkommen der einzelnen Schadstoffe hat sich in den letzten Jahren zum Teil stark verändert; als maßgebliche Schadstoffleitkomponenten, bei denen Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit am ehesten erreicht werden, sind NO_2 (Stickstoffdioxid) in der Jahresmittelwert- und Kurzzeitbelastung sowie PM_{10} (Feinstaub), ebenfalls in der Jahresmittelwert- und Kurzzeitbelastung, anzusprechen.

Als zunehmend problematisch sind die Schadstoffkomponenten 'Schwebstaub und

(Fein-)Partikel (PM₁₀) einzustufen. Diese resultieren aus dem Abrieb von Bremsen, Kupplungen, Reifen, dem Abrieb von Fahrbahnbestandteilen, Streumitteln etc., sind hoch mobil, lungengängig und verhalten sich ähnlich wie gasförmige Schadstoffe. Während im Außenbereich i.d.R. entsprechende Verdünnungseffekte von PM₁₀ zu verzeichnen sind, besteht im bebauten Bereich bei entsprechend ungünstigen Randbedingungen die Gefahr der Anreicherung: Zur Neuemission kommt noch die Deposition / Anreicherung über einen längeren Zeitraum hinzu, die akkumulierten Feinstäube werden immer wieder neu aufgewirbelt und mobilisiert.

Grenz-, Prüf- und Vorsorgewerte

Angaben zu Konzentrationen der im Zusammenhang mit dem Kfz-Verkehr maßgeblichen Luftschadstoffe allein vermitteln weder Informationen darüber, welcher Schadstoff der kritische ist, noch einen Eindruck vom Ausmaß der Luftverunreinigung im Einflussbereich einer Straße. Erst ein Vergleich der auftretenden Schadstoffkonzentrationen mit schadstoffspezifischen Beurteilungsgrößen, z.B. Grenz-, Prüf- oder Vorsorgewerten, lässt Rückschlüsse auf die Luftqualität zu.

Grenzwerte sind zum Schutz der menschlichen Gesundheit vorgeschriebene Beurteilungswerte, die rechtlich verbindlich sind und in der Regel nicht überschritten werden dürfen.

Der Vergleich von Luftschadstoffkonzentrationen mit Grenzwerten allein ist jedoch noch nicht ausreichend, um eine Luftschadstoffkonzentration zu charakterisieren. Erreicht die Luftschadstoffkonzentration z.B. 101% des Grenzwertes, so ist die Situation rechtlich nicht zulässig, erreicht sie 99% des Grenzwertes, ist die Situation zwar rechtlich zulässig, aufgrund nahezu gleicher Luftschadstoffkonzentrationen wird man dabei aber trotzdem nicht von guter Luftqualität sprechen können. Zusätzlich zu den Grenzwerten, die nicht überschritten werden dürfen, gibt es deshalb sogenannte Prüf- oder Vorsorgewerte zur weiteren Differenzierung der Luftqualität.

In Tabelle 23 sind die Beurteilungswerte für die relevanten Autoabgaskomponenten zusammenfassend dargestellt.

Tab. 23 Beurteilungsmaßstäbe für Luftschadstoffimmissionen nach 22. und 23.BImSchV sowie die Vorsorgewerte des LAI (aus: INGENIEURBÜRO LOHMEYER, November 2007, S.8)

Schadstoff	Beurteilungswert	Zahlenwert in µg/m ³	
		Jahresmittel	Kurzzeit
NO ₂	Prüfwert	-	160 (98-Perzentil)
	Grenzwert in 2010	40	200 (Stundenwert; maximal 18 Überschreitungen / Jahr)
PM10	Grenzwert in 2005	40	50 (Tagesmittelwert; maximal 35 Überschreitungen / Jahr)

Darüberhinaus orientiert sich die Bewertung an der Einstufung von Schadstoffimmissionen durch die Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LFU BW, 1993) gemäß Tabelle 24.

Tab. 24 Bewertung von Immissionskonzentrationen nach LFU BW (1993)

Immissionen in % der entsprechenden Grenz- oder Prüfwerte	Bewertung
bis 10%	sehr niedrige Konzentrationen
über 10% bis 25%	niedrige Konzentrationen
über 25% bis 50%	mittlere Konzentrationen
über 50% bis 75%	leicht erhöhte Konzentrationen
über 75% bis 90%	erhöhte Konzentrationen
über 90% bis 100%	hohe Konzentrationen
über 100% bis 110%	geringfügige Überschreitung
über 110% bis 150%	deutliche Überschreitung
über 150%	hohe Überschreitung

(aus: INGENIEURBÜRO LOHMEYER, November 2007, S.13)

Schadstoffvorbelastung

Die Immission eines Schadstoffes im Nahbereich von Straßen setzt sich aus der großräumig vorhandenen Vorbelastung und der straßenverkehrsbedingten Zusatzbelastung zusammen. Die Vorbelastung entsteht durch Überlagerung von Immissionen aus Industrie, Hausbrand und weiter entfernt fließendem Verkehr sowie überregionalem Ferntransport von Schadstoffen. Es ist die Schadstoffbelastung, die im Untersuchungsgebiet ohne Verkehr auf den betrachteten Straßen vorläge.

Im Variantenvergleich wird grundsätzlich die Gesamtbelastung, d.h. die Schadstoffvorbelastung incl. vor Ort gegebener verkehrsbedingter Zusatzbelastung diskutiert.

Luftschadstoffuntersuchung

Im Auftrag des Landratsamtes Bodenseekreis wurde vom **INGENIEURBÜRO LOHMEYER GMBH & CoKG, Karlsruhe** das „Luftschadstoffgutachten K 7743 neu / Ortsumfahrung Markdorf“ (November 2007) erarbeitet.

Das Luftschadstoffgutachten ist separater Bestandteil der Planfeststellungsunterlagen; die nachfolgenden Darstellungen sind Auszüge aus dem genannten Gutachten oder beziehen sich auf dieses.

Im Luftschadstoffgutachten werden die Luftschadstoffbelastungen im Raum Markdorf für

- den Prognose-Nullfall 2025,
- den Planungsfall 1.2 (LV) - Prognosejahr 2025,
- den Planungsfall 1.2 (oK) - Prognosejahr 2025,
- die Planungsfälle 2.2 und 2.3 - jeweils Prognosejahr 2025

ermittelt.

Die Untersuchung beinhaltet somit

- den **Planungsfall 1.2 LV** als worst case im Hinblick auf die Belastungshöhe entlang des Neubaustrecken-zuges und repräsentativen Fall für die Entlastung der Ortslage von Markdorf;

- die **Planungsfälle 2.2** und **2.3** als Untervarianten des Planungsfalles 1.2 im östlichen Trassenabschnitt mit kleinräumigen Belastungsunterschieden im östlichen Stadtbereich von Markdorf;
- den **Planungsfall 1.2 oK** als worst case im Hinblick auf die Belastung der Ortsdurchfahrten von Lipbach und Kluftern.

Die notwendigen Verkehrsbelastungsdaten hierfür wurden von Modus Consult, Ulm aus der Verkehrsuntersuchung / -prognose 2025 für den Raum Markdorf zur Verfügung gestellt.

Ergänzend wurde die Schadstoffbelastungssituation auf der Grundlage einer entsprechenden modifizierten Verkehrsprognose für das Prognosejahr 2012 für die betroffenen Ortslagen beurteilt.

Hintergrund hierfür ist der Sachverhalt, dass mit Prognosezeitpunkt 2025 zwar die vergleichsweise höchsten Verkehrsmengen erfasst sind, zugleich jedoch die so genannten Emissionsfaktoren (Anteil schadstoffarmer Pkw in unterschiedlichen Kategorien / durchschnittlicher Treibstoffverbrauch / Treibstoffzusammensetzung / etc.) mit fortschreitendem Prognosehorizont eine positive Entwicklung nehmen.

Liegt die mögliche Verkehrsfreigabe jedoch deutlich vor dem genannten Prognosehorizont 2025, so stellt sich die Situation hinsichtlich der Emissionsfaktoren deutlich schlechter dar.

Dies kann - trotz vergleichsweise geringerer Verkehrsbelastung - insbesondere in den Ortsdurchfahrten zu höheren Schadstoffbelastungen führen.

Ergebnisse

Auszug aus dem Luftschadstoffgutachten (Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & CoKG: November 2007 // die nachfolgenden Verweise auf Abbildungen und Tabellen beziehen sich auf die Nummerierung im Luftschadstoffgutachten)

Im Untersuchungsgebiet wurden für ca. 21 000 Untersuchungspunkte Schadstoffimmissionen in Bodennähe bestimmt. Der Schwerpunkt der Untersuchung liegt im Bereich der geplanten Trasse; die Untersuchungspunkte wurden in einem 20 m x 20 m Raster um den geplanten Straßenabschnitt angeordnet. In die Berechnungen gehen die Emissionen der Kraftfahrzeuge (Kap. 5) auf den berücksichtigten Straßen ein. Diese Emissionen verursachen die verkehrsbedingte Zusatzbelastung im Untersuchungsgebiet. Die Beurteilungswerte beziehen sich immer auf die Gesamtbelastung. Es wird daher nur die Gesamtbelastung diskutiert, welche sich aus Zusatzbelastung und großräumig vorhandener Hintergrundbelastung zusammensetzt.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen wurden für die maßgebenden Schadstoffkomponenten grafisch aufbereitet und als farbige Abbildungen dargestellt. Die grafische Umsetzung der Immissionen erfolgt in Form von farbigen Rechtecken, deren Farbe bestimmten Konzentrationsintervallen zugeordnet ist. Die Zuordnung zwischen Farbe und Konzentrationsintervall ist jeweils in einer Legende angegeben. Bei der Skalierung der Farbstufen für die Immissionen orientiert sich der kleinste Wert (hellblau) an der Hintergrundbelastung.

Weiterhin werden die Auswertungen der berechneten Immissionen für ausge-

wählte Untersuchungspunkte tabellarisch ausgewiesen. Die Lage der Untersuchungspunkte ist in **Abb. 2.1** aufgezeigt. Die Untersuchungspunkte in den ausgewählten Bereichen der Ortsdurchfahrten Markdorf, Lippach und Kluffern werden als beispielhaft für die maximale Immissionssituation in den Ortsdurchfahrten erachtet. Hinsichtlich der Definition der Standortkriterien der 22. BImSchV sind die ausgewählten Untersuchungspunkte (siehe Abb. 2.1) als beurteilungsrelevant hinsichtlich des Schutzes der menschlichen Gesundheit zu betrachten. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich in den Gebäuden Personen nicht nur vorübergehend aufhalten. (...)

(...) Stickstoffdioxidimmissionen

Abb. 6.1 bis Abb. 6.5 zeigen die für die Prognose 2025 berechneten NO₂-Immissionen (Jahresmittelwerte) des jeweiligen Betrachtungsfalles. Für den Vergleich der Varianten zeigt **Tab. 6.1** eine Gegenüberstellung der NO₂-Immissionen an ausgewählten Untersuchungspunkten, deren Lage in **Abb. 2.1** markiert ist. Entsprechend der 22. BImSchV (2007) ist für NO₂ ab dem Jahr 2010 ein Immissionsgrenzwert von 40 µg/m im Jahresmittel gültig. Neben dem Jahresmittelgrenzwert sieht die 22. BImSchV ebenfalls einen Grenzwert für die Kurzzeitbelastung von NO₂ vor. Bei einer Einhaltung des Äquivalentwertes der 98-Perzentilwerte von 130 µg/m kann davon ausgegangen werden, dass auch der Grenzwert für die Kurzzeitbelastung von NO₂ eingehalten wird (...).

Untersuchungspunkt	Immissionen in µg/m									
	NO ₂ -Jahresmittel					NO ₂ -98-Perzentil				
	Prognosenullfall	Planungsfall 1.2 (LV)	Planungsfall 1.2 (oK)	Planungsfall 2.2	Planungsfall 2.3	Prognosenullfall	Planungsfall 1.2 (LV)	Planungsfall 1.2 (oK)	Planungsfall 2.2	Planungsfall 2.3
1	22	23	23	23	24	55	57	56	57	57
2	52	35	34	35	35	100	70	68	69	69
3	26	25	26	32	26	62	60	61	70	62
4	29	28	30	26	26	64	60	63	58	58
5	36	32	38	28	28	74	65	74	60	60
Grenzwert bzw. Äquivalentwert										
	40					130				

Tab. 6.1: Immissionen in µg/m für die Prognose 2025 an den ausgewählten Untersuchungspunkten im Untersuchungsgebiet. Lage der Untersuchungspunkte siehe **Abb. 2.1**.

Mit Ausnahme des Planungsfalls 1.2 (oK) werden in den betrachteten Untersuchungsfällen die höchsten NO₂-Immissionen im Jahresmittel aufgrund der hohen Verkehrsbelastung, der teilweise dichten Randbebauung und der kreuzungsbedingten stockenden Fahrweise entlang der Ortsdurchfahrt von Markdorf festgestellt. Im Planungsfall 1.2 (oK) werden die höchsten NO₂-Immissionen im Jahresmittel an der Ortsdurchfahrt von Kluffern ermittelt.

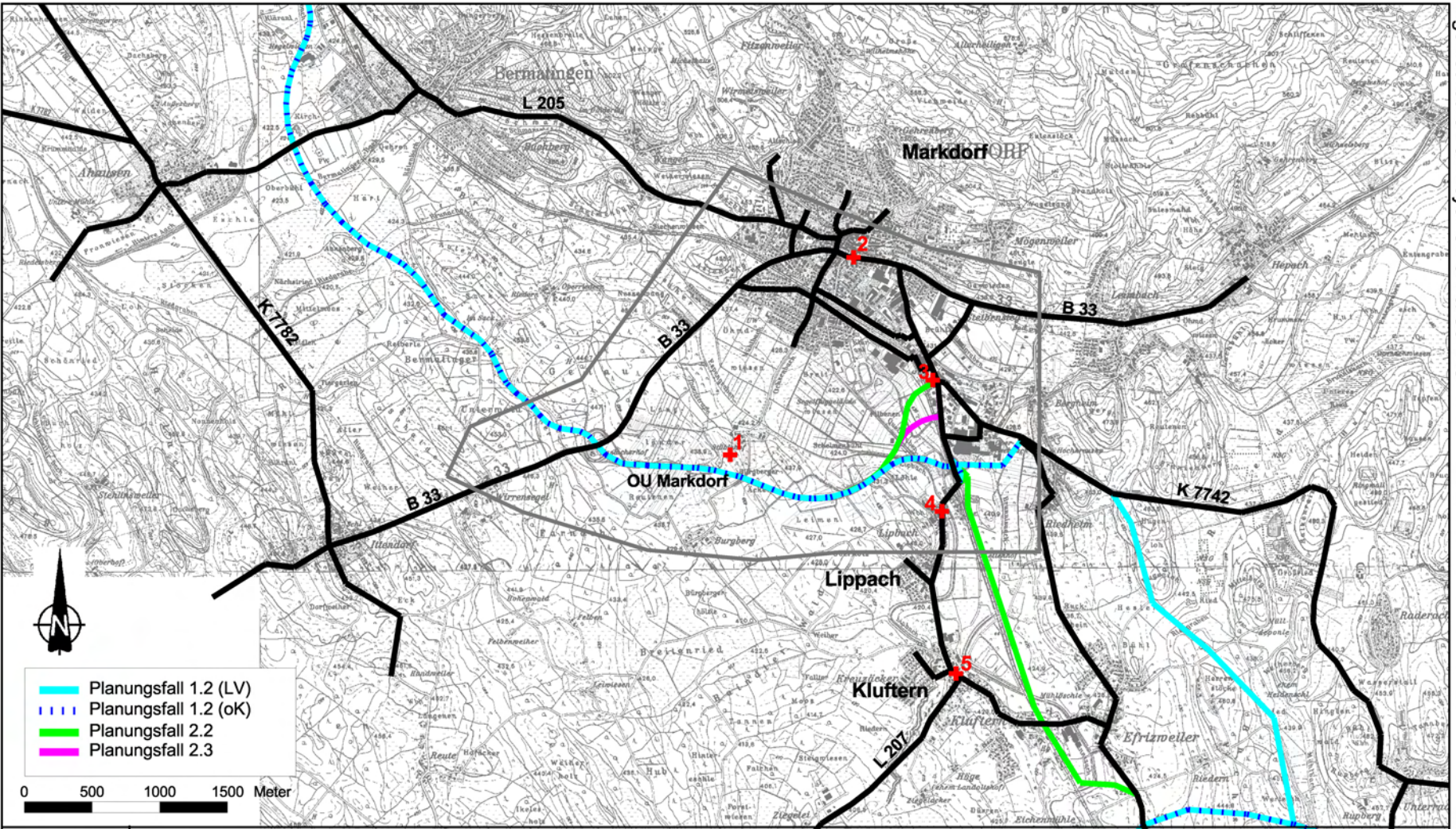
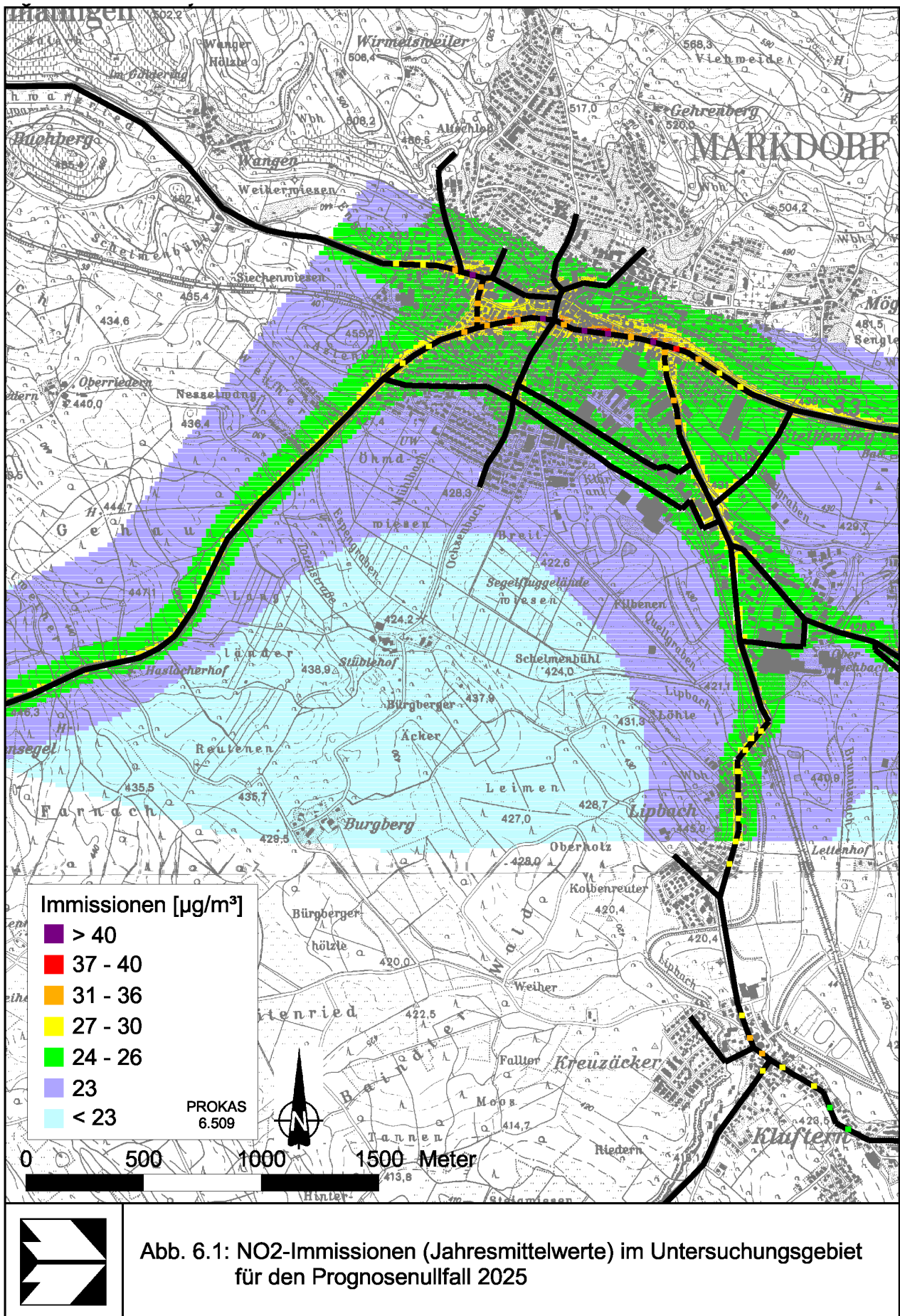
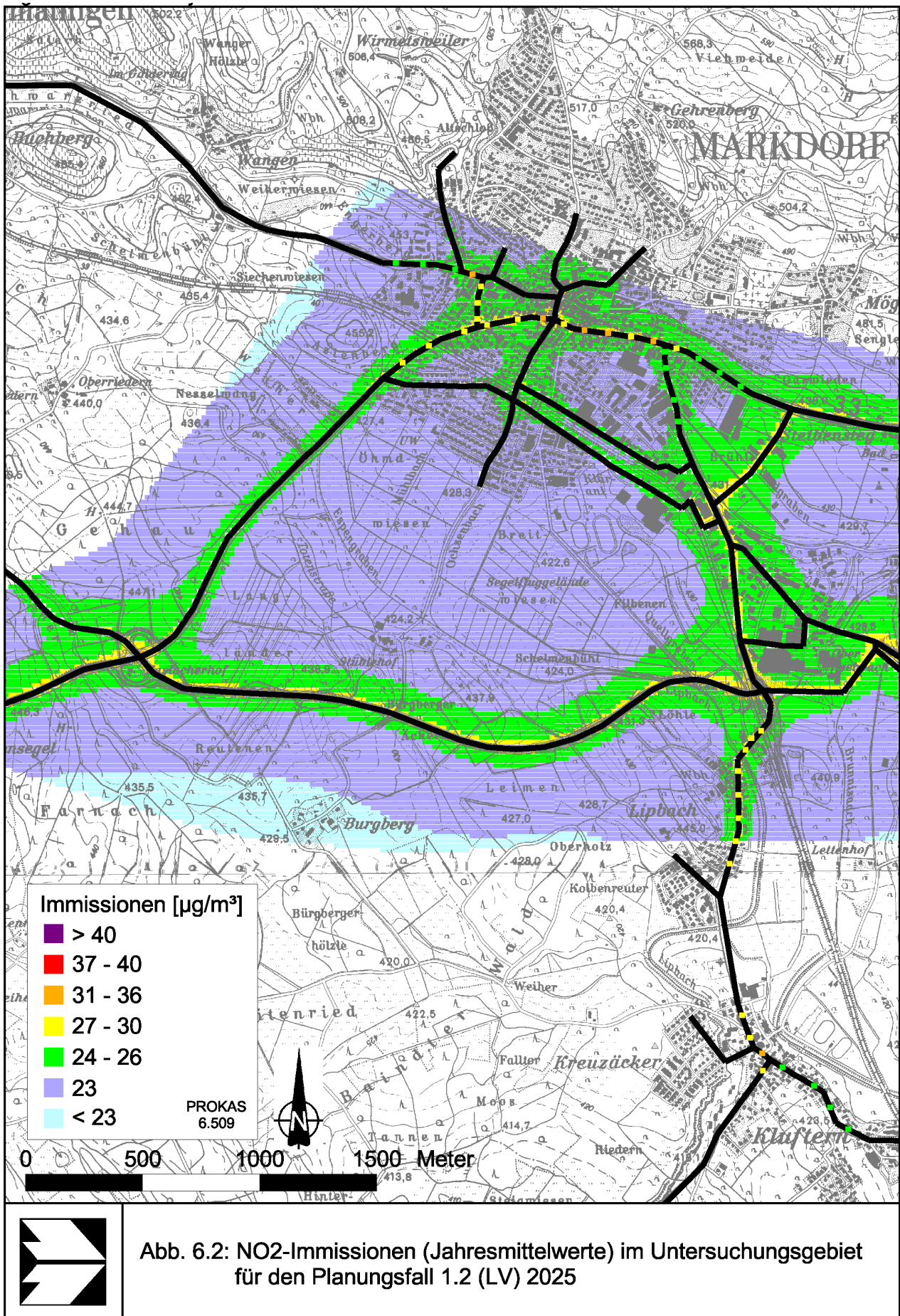


Abb. 2.1: Lage des Untersuchungsgebietes
schwarz: Straßennetz im Prognosenullfall, blau, grün und magenta: betrachtete Planungsfälle, grau: Bereich der Immissionsdarstellung, rot: ausgewählte Untersuchungspunkte





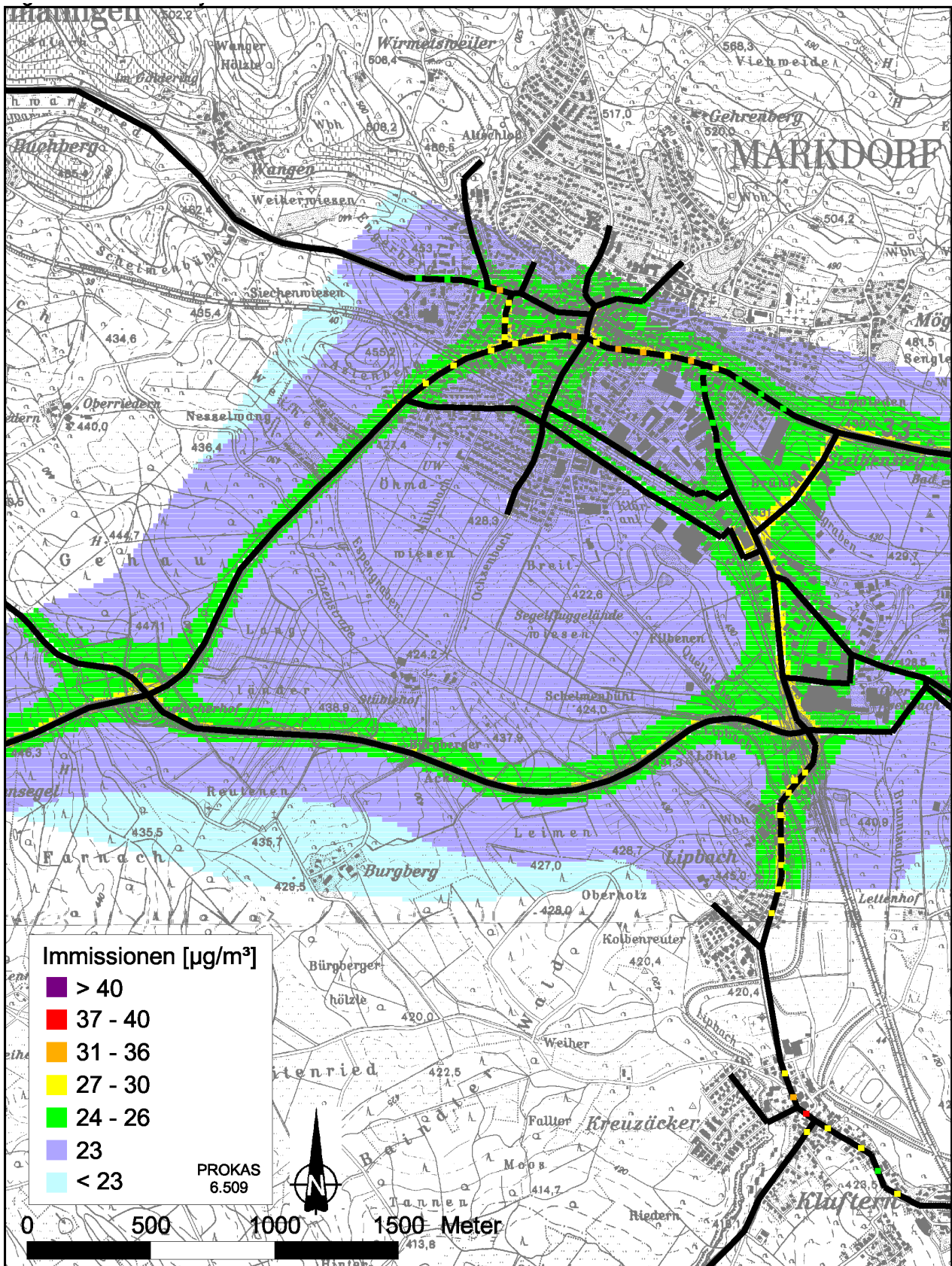


Abb. 6.3: NO₂-Immissionen (Jahresmittelwerte) im Untersuchungsgebiet für den Planungsfall 1.2 (oK) 2025

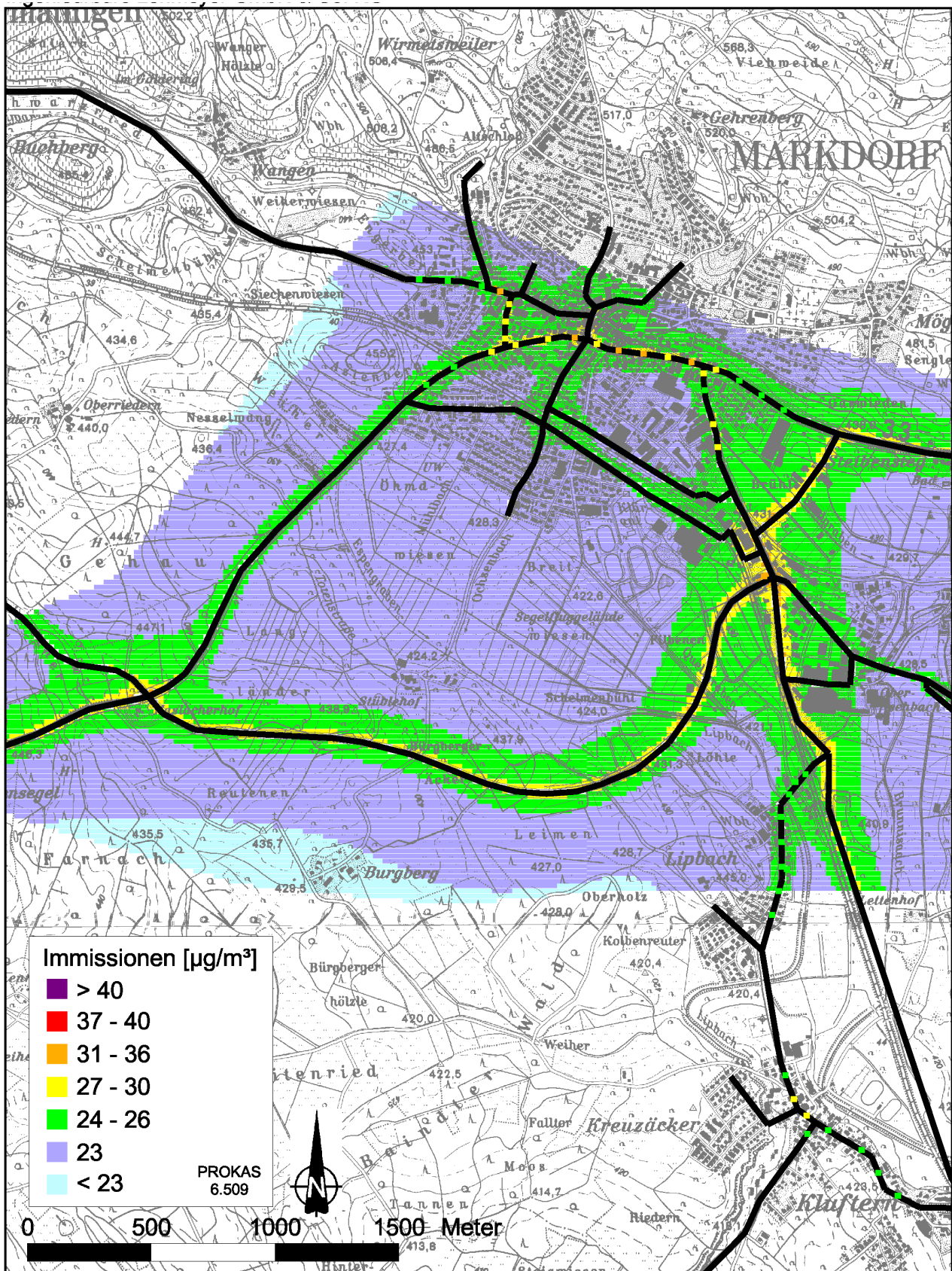


Abb. 6.4: NO₂-Immissionen (Jahresmittelwerte) im Untersuchungsgebiet für den Planungsfall 2.2 2025

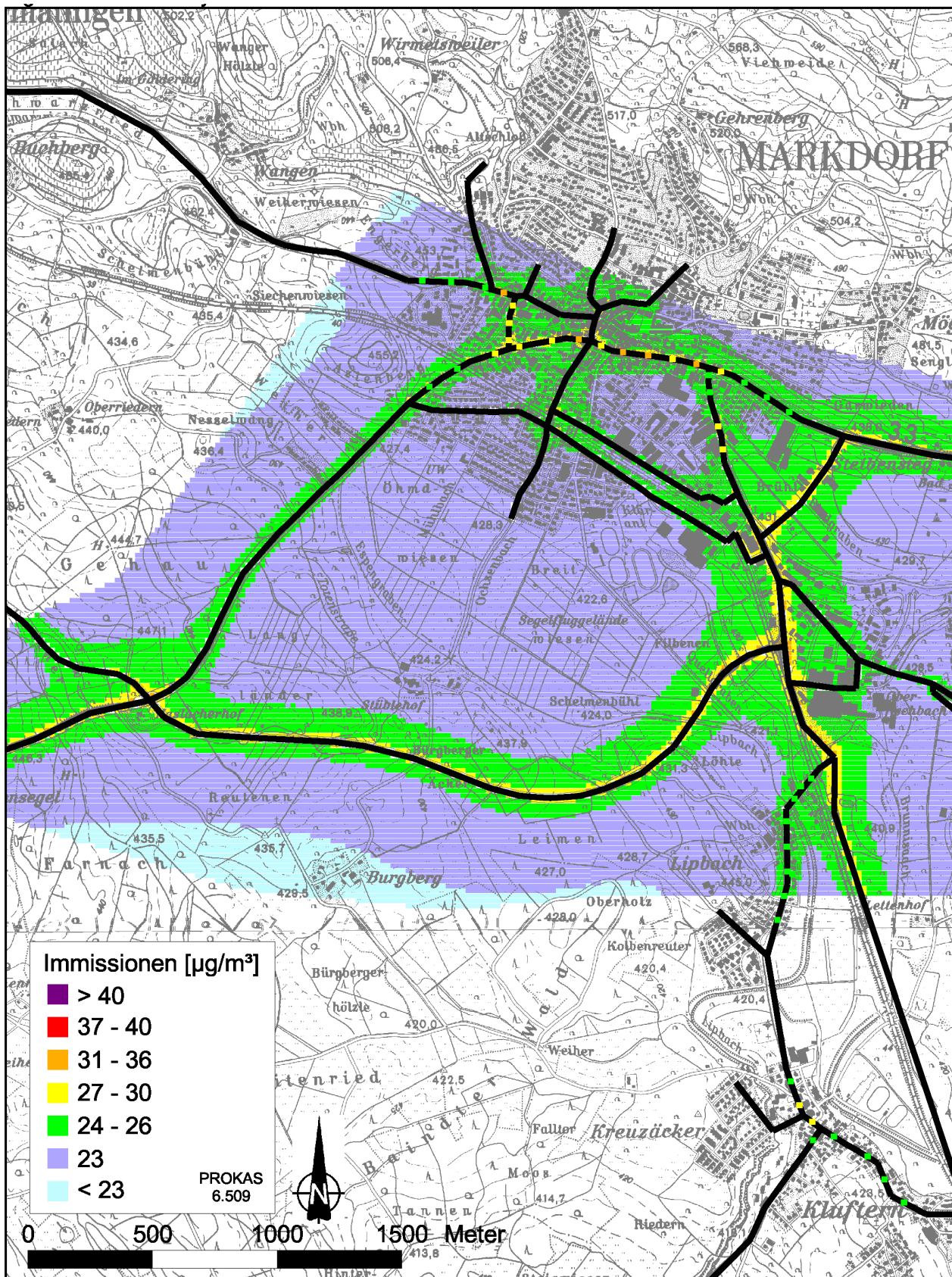


Abb. 6.5: NO₂-Immissionen (Jahresmittelwerte) im Untersuchungsgebiet für den Planungsfall 2.3 2025

Im Prognosenullfall (siehe **Abb. 6.1**) werden entlang der Ortsdurchfahrt von Markdorf NO_2 -Immissionen bis $52 \mu\text{g}/\text{m}$ im Jahresmittel berechnet (Punkt 2 siehe **Tab. 6.1**). Der Grenzwert der 22. BImSchV von $40 \mu\text{g}/\text{m}$ wird dort deutlich überschritten. In der Umgebung des geplanten Trassenverlaufs der OU Markdorf sind im Prognosenullfall aufgrund fehlender Beiträge bodennaher Emittenten Immissionen anzutreffen, die weitestgehend im Bereich der aus den Messdaten abgeleiteten Hintergrundbelastung liegen. An der Ortsdurchfahrt Kluffern werden im Prognosenullfall hohe NO_2 -Immissionen bis $36 \mu\text{g}/\text{m}$ im Jahresmittel berechnet (Punkt 5) und an der Ortsdurchfahrt Lippach leicht erhöhte NO_2 -Immissionen bis $29 \mu\text{g}/\text{m}$ im Jahresmittel (Punkt 4). Abgesehen von den straßennahen Untersuchungspunkten sind die NO_2 -Immissionen im Untersuchungsgebiet leicht erhöht im Sinne der **Tab. 3.2**.

Die in allen betrachteten Planungsfällen (siehe **Abb. 6.2** bis **Abb. 6.5**) prognostizierten NO_2 -Immissionen im Jahresmittel sind in der Ortsdurchfahrt von Markdorf deutlich geringer als im Prognosenullfall. Maximal werden in den betrachteten Planungsfällen entlang der Ortsdurchfahrt von Markdorf NO_2 -Immissionen von $35 \mu\text{g}/\text{m}$ im Jahresmittel erreicht (Punkt 2). In den flächenhaften Verteilungen der NO_2 -Immissionen zeigen sich die Verkehrs- und damit die Emissionsverlagerungen deutlich. Die Ortslage von Markdorf wird deutlich entlastet.

In der Umgebung der geplanten Trassenverläufe werden die NO_2 -Immissionen im Jahresmittel gegenüber dem Prognosenullfall erhöht. In beurteilungsrelevanten Bereichen wie straßennaher Wohnbebauung entlang der geplanten Trasse der OU Markdorf werden um 1 bis $2 \mu\text{g}/\text{m}$ erhöhte NO_2 -Immissionen im Jahresmittel berechnet (Punkt 1). In den Planungsfällen 1.2 (LV), 1.2 (oK) und 2.2 werden dort NO_2 -Immissionen von $23 \mu\text{g}/\text{m}$ im Jahresmittel und im Planungsfall 2.3 bis $24 \mu\text{g}/\text{m}$ im Jahresmittel prognostiziert. Am Punkt 3 werden in dem Planungsfall 2.2 die NO_2 -Immissionen im Jahresmittel an bestehender Bebauung gegenüber dem Prognosenullfall erhöht. Im Planungsfall 2.2 werden dort NO_2 -Immissionen bis $32 \mu\text{g}/\text{m}$ im Jahresmittel prognostiziert.

Mit Ausnahme des Planungsfalls 1.2 (oK) sind die in der Ortsdurchfahrt Kluffern im Planungsfall berechneten NO_2 -Immissionen im Jahresmittel deutlich geringer als im Prognosenullfall. Im Planungsfall 1.2 (LV) werden an der Ortsdurchfahrt Kluffern gegenüber dem Prognosenullfall reduzierte NO_2 -Immissionen bis $32 \mu\text{g}/\text{m}$ im Jahresmittel berechnet (Punkt 5). In den Planungsfällen 2.2 und 2.3 werden an der Ortsdurchfahrt Kluffern gegenüber dem Prognosenullfall weiter reduzierte NO_2 -Immissionen bis $28 \mu\text{g}/\text{m}$ im Jahresmittel berechnet. Im Planungsfall 1.2 (oK) werden an der Ortsdurchfahrt Kluffern gegenüber dem Prognosenullfall erhöhte NO_2 -Immissionen bis $38 \mu\text{g}/\text{m}$ im Jahresmittel prognostiziert. An der Ortsdurchfahrt Lippach werden im Planungsfall 1.2 (oK) gegenüber dem Prognosenullfall etwas erhöhte NO_2 -Immissionen bis $30 \mu\text{g}/\text{m}$ im Jahresmittel prognostiziert und in den übrigen betrachteten Planungsfällen gegenüber dem Prognosenullfall reduzierte NO_2 -Immissionen.

Der ab 2010 gültige Immissionsgrenzwert der 22. BImSchV für NO_2 von $40 \mu\text{g}/\text{m}$ im Jahresmittel wird in allen betrachteten Planungsfällen an beurteilungsrelevanten Untersuchungspunkten im Untersuchungsgebiet unterschritten. Die in den betrachteten Planungsfällen an beurteilungsrelevanten Untersuchungspunkten berechneten NO_2 -Immissionen im Jahresmittel sind als leicht erhöht bis hoch einzustufen. Die für die Untersuchungsfälle prognostizierten 98-Perzentilwerte der NO_2 -Immissionen erreichen an der straßennächsten Bebauung bis $100 \mu\text{g}/\text{m}$. Die prognostizierten 98-Perzentilwerte der NO_2 -Immissionen liegen in allen Untersuchungsfällen an allen Untersuchungspunkten größtenteils deutlich unter $100 \mu\text{g}/\text{m}$.

Es treten also keine Überschreitungen des Äquivalentwertes von 130 µg/m bei den 98-Perzentilwerten auf. Der Grenzwert für die NO₂-Kurzzeitbelastung ist in den Untersuchungsfällen unterschritten. Auf eine weitere Darstellung der 98-Perzentilwerte der NO₂-Immissionen wird daher verzichtet.

(...) Feinstaubimmissionen

Abb. 6.6 und **Abb. 6.10** zeigen die für die Prognose 2025 berechneten PM10-Immissionen (Jahresmittelwerte) des jeweiligen Betrachtungsfalles. Für den Vergleich der Varianten zeigt **Tab. 6.2** eine Gegenüberstellung der PM10-Immissionen an ausgewählten Untersuchungspunkte, deren Lage in **Abb. 2.1** markiert ist.

Untersuchungspunkt	Immissionen in µg/m					Anzahl Überschreitungen				
	PM10-Jahresmittel					PM10-Tagesmittel > 50 µg/m				
	Prognosenullfall	Planungsfall 1.2 (LV)	Planungsfall 1.2 (oK)	Planungsfall 2.2	Planungsfall 2.3	Prognosenullfall	Planungsfall 1.2 (LV)	Planungsfall 1.2 (oK)	Planungsfall 2.2	Planungsfall 2.3
1	22	22	22	22	22	15	15	15	15	15
2	52	33	32	33	32	>50	>50	48	>50	48
3	24	24	24	26	24	20	20	20	26	20
4	25	25	26	24	24	23	23	26	20	20
5	29	27	31	25	25	36	29	44	23	23
Grenzwert bzw. Anzahl Überschreitungen										
40						35				

Tab. 6.2: Immissionen in µg/m für die Prognose 2025 an den ausgewählten Untersuchungspunkten im Untersuchungsgebiet. Lage der Untersuchungspunkte siehe **Abb. 2.1**.

Entsprechend der 22. BImSchV ist für PM10 ab dem Jahr 2005 ein Immissionsgrenzwert von 40 µg/m im Jahresmittel gültig. Neben dem Grenzwert für das Jahresmittel von PM10 ist in der 22. BImSchV auch ein 24-Stunden-Grenzwert für Partikel (PM10) von 50 µg/m definiert, der nicht öfter als 35-mal im Jahr überschritten werden darf. Mehr als 35 Überschreitungen werden für PM10-Jahresmittelwerte ab 29 µg/m abgeleitet. Der Äquivalentwert ist wie in Abschnitt 3.3 beschrieben mit Sicherheiten versehen.

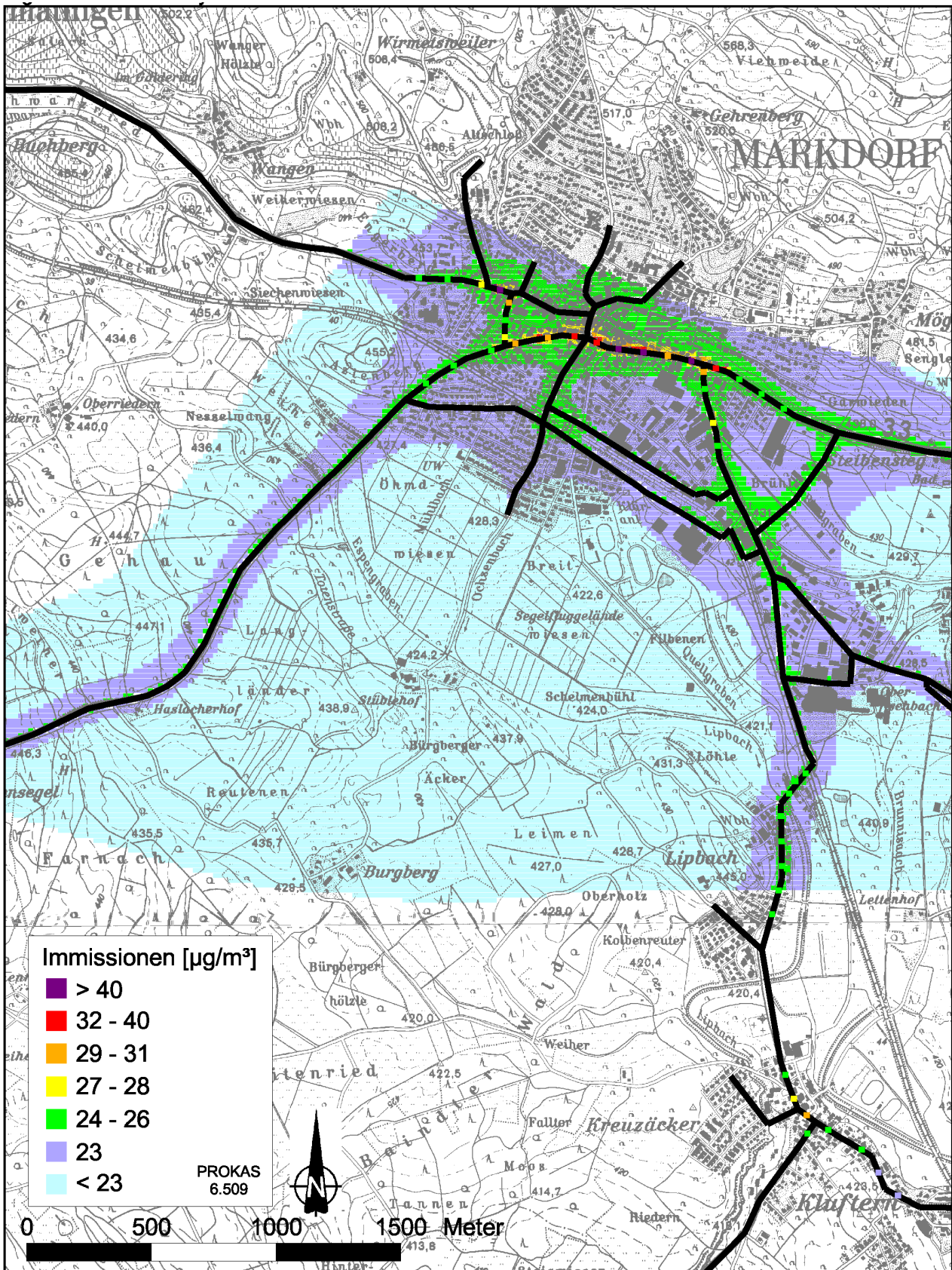


Abb. 6.6: PM10-Immissionen (Jahresmittelwerte) im Untersuchungsgebiet für den Prognose Nullfall 2025