KARAJAN · INGENIEURE
Beraten + Planen
Ingenieurgesellschaft mbH

Schloßstraße 54 • 70176 Stuttgart
Telefon 0711/6 69 94 - 0 • Telefax 0711/6 69 94 - 66
e-mail: stuttgart@karajan.de

Verkehrliches Gutachten zu den Wirkungen von Tempo 30 nachts auf Hauptverkehrsstraßen in Stuttgart-Hedelfingen

(AFU03)

Projektleitung: Dr. techn. Jürgen Karajan
Bearbeiter: Stephan Kerner, M.Sc.
Lucas Philippi, M.Sc.

Im Auftrag der Stadt Stuttgart

Juli 2021

Verkehrliches Gutachten zu den Wirkungen von Tempo 30 nachts auf Hauptverkehrsstraßen in Stuttgart-Hedelfingen

INHALT

1 Aufgabenstellung 1
2 Verkehrserhebungen 3
3 Verkehrsmodellierung 4
4 Verkehrliche Auswirkungen 5
4.1 Lichtsignalanlagen 5
4.2 ÖPNV 6
4.3 Verdrängungs- / Verlagerungseffekte 7
5 Zusammenfassung 8

ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Übersichtskarte Lärmkartierung Stuttgart 2017, Amt für Umweltschutz Stuttgart 2
Abbildung 2: Corona-Auswirkungen auf das Verkehrsniveau [Grundlage: Daten der StvZ BW] 5

TABELLEN

Tabelle 1: Ergebnisse der Querschnittserhebung 4
Tabelle 2: Ergebnisse der Geschwindigkeitserhebung 4
Tabelle 3: Übersicht der betroffenen ÖPNV-Linien 7

Hinweis zum Urheberrecht:
Text, Lösungswege und Verfahren dieser Unterlagen sind urheberrechtlich geschützt. Ausschließlich der Auftraggeber ist befugt, diese für die Zwecke des vorliegenden Projekts zu nutzen. Eine Nutzung durch Dritte bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Erstellers.

ANLAGEN

Anlage 1: Übersichtskarte Untersuchungsgebiet

Anlage 2: Geschwindigkeitsmessungen

Anlage 3: Querschnittsbelastungen DTV

Anlage 4: ÖPNV-Strecken - max. Verlustzeiten

Verkehrliches Gutachten zu den Wirkungen von Tempo 30 nachts auf Hauptverkehrsstraßen in Stuttgart-Hedelfingen

1 Aufgabenstellung

Der Lärmaktionsplan der Landeshauptstadt Stuttgart verfolgt das Ziel, mit Hilfe von Geschwindigkeitsbeschränkungen und -verstetigungen in möglichst vielen Hauptverkehrsstraßen eine Lärmminderung zu erreichen. Der Gemeinderat hat daher die Verwaltung mit der Überprüfung der Auswirkungen einer Reduzierung der zulässigen Geschwindigkeiten auf Tempo 30 nachts im Hauptstraßennetz beauftragt.

Die Lärmemissionen des Straßenverkehrs werden, außer durch die Verkehrsmenge, auch wesentlich durch die gefahrenen Geschwindigkeiten und den Verkehrsablauf bestimmt. Nach den eingeführten Berechnungsverfahren kann bei einer Verringerung der Geschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h mit den Berechnungsvorschriften der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen (RLS-90 [1]) und der Vorläufigen Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS [2]) eine Minderung des Mittelungspegels von ca. 2,5 dB(A) erreicht werden. Wenn mit den Geschwindigkeitsbeschränkungen eine Verstetigung des Verkehrsflusses erreicht wird, bewirkt dies zusätzlich bis zu 1,5 dB(A) niedrigere Mittelungspegel und bis zu 7 dB(A) geringere Spitzenpegel (Vorbeifahrtpegel).

Aus diesem Grund ist zum Schutz der Wohnbevölkerung vor hohen Lärmbelastungen nachts und um die Nachtruhe gewährleisten zu können, eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h in der Nacht vorgesehen. Im Rahmen einer Untersuchung ist die Umsetzbarkeit von Tempo 30 nachts auf Hauptverkehrsstraßen zu überprüfen und die Auswirkungen auf die Lärmbelastung und den Verkehrsablauf aufzuzeigen. In Abbildung 1 sind die Lärmschwerpunkte der Stadt Stuttgart in der Lärmkartierung 2017 dargestellt.

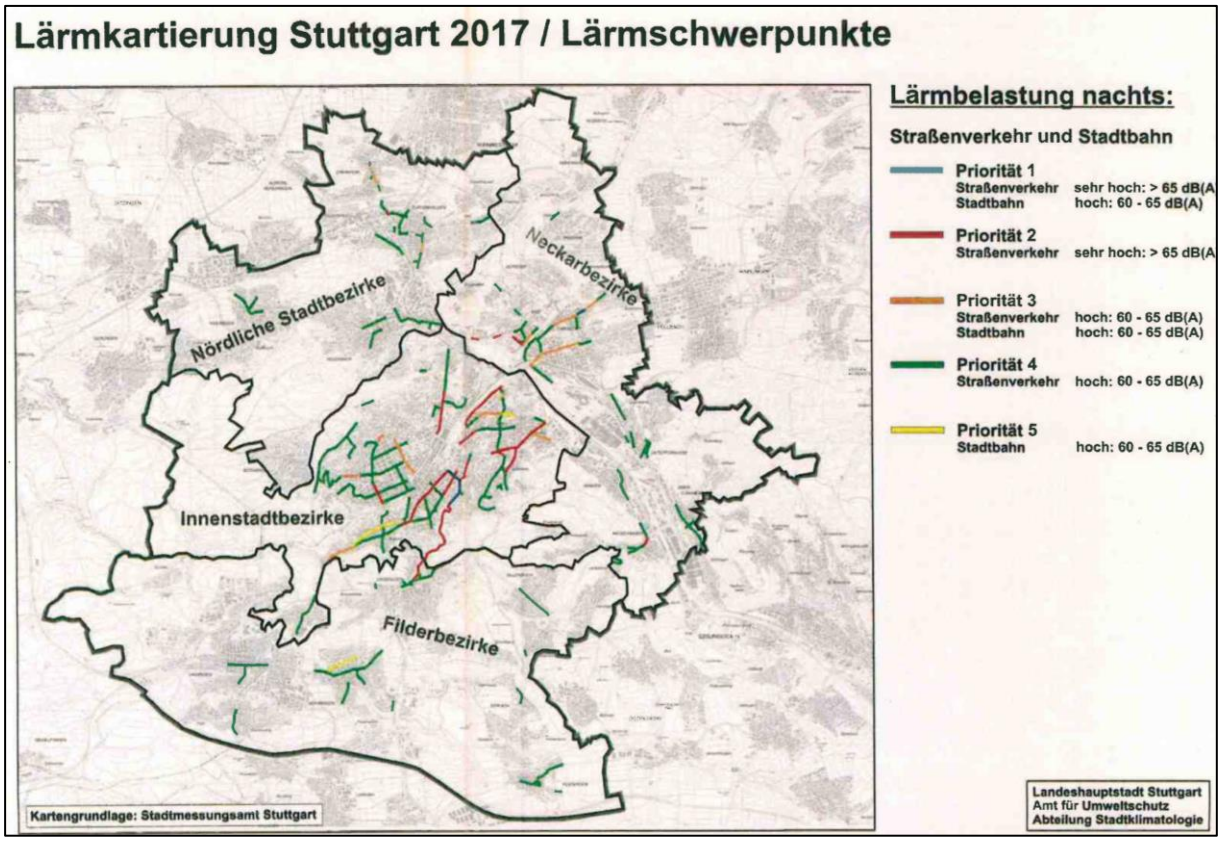


Abbildung 1: Übersichtskarte Lärmkartierung Stuttgart 2017, Amt für Umweltschutz Stuttgart

In einer ersten Stufe sind Straßen mit Wohnbebauung und einer Lärmbelastung von mehr als 60 dB(A) nachts zu berücksichtigen. Insgesamt werden Hauptverkehrsstraßen mit einer Gesamtlänge von ca. 8,5 km untersucht. Dieses Gutachten bezieht sich auf das Untersuchungsgebiet Hedelfingen.

Die Verkehrsbelastungen des Hauptverkehrsstraßennetzes werden aus dem Verkehrsmodell der Stadt Stuttgart für den DTV, sowie den Tages- und Nachtverkehr analysiert. Mit zusätzlichen Verkehrserhebungen der aktuellen Verkehrsbelastungen in den zu untersuchenden Abschnitten wird das Verkehrsmodell auf den aktuellen Bestand kalibriert. Die Erhebungen der Verkehrsbelastungen werden im Rahmen der Untersuchung mit SDR- und Video-Geräten durchgeführt. Parallel zu den Verkehrserhebungen wird die Geschwindigkeit erhoben. Zur Plausibilisierung der Verkehrsbelastungen werden vorhandene Verkehrsstromaufzeichnungen aus Verkehrszählungen an Knotenpunkten sowie Zähldaten der Straßenverkehrszentrale BW verwendet.

Ziel der Untersuchung ist auf Grundlage des Verkehrsmodells verkehrliche Wirkungen von Tempo 30-Regelungen in den Untersuchungsgebieten zu analysieren. Es werden

Verkehrsverlagerungen, Verkehrsfluss, Auswirkungen auf Lichtsignalanlagen sowie Wirkungen auf den ÖPNV untersucht.

Für die Bearbeitung der vorliegenden verkehrstechnischen Untersuchung wurden folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Streckennetzbelastungen des Untersuchungsgebiets aus dem Verkehrsmodell der Stadt Stuttgart (Amt für Stadtplanung und Wohnen)
- Knotenstromzählungen an mehreren Lichtsignalanlagen im Untersuchungsgebiet (Tiefbauamt Stuttgart)
    - Hedelfinger Platz (LSA 3.155), 4.3.2020, 0-24 Uhr
    - Hedelfinger Str. / Otto-Konz-Brücken (LSA 3.215), 8.6.2016, 7-19 Uhr

2 Verkehrserhebungen

Als Grundlage für die verkehrstechnische Untersuchung wurden, außerhalb der Schulferien, Verkehrserhebungen nach den Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE) [3] über mindestens 2x24 Stunden durchgeführt.

Die Verkehrserhebungen fanden am Dienstag, den 18. bis Donnerstag, den 20. Mai 2021 mittels SDR-Zählungen statt.

Die Zählung erfolgte strombezogen und in 15 Minuten Intervallen. Es wurde nach den folgenden Kraftfahrzeugarten unterschieden:

- Leichtverkehr (Kfz < 3,5 t)
- Schwerverkehr (Kfz > 3,5 t)

Es wurden die folgenden 3 Querschnitte erhoben:

- Q1 - Hedelfinger Straße
- Q2 - Rohrackerstraße
- Q3 - Heumadener Straße

In Anlage 1 ist eine Übersichtskarte mit dem Untersuchungsgebiet Hedelfingen und den Erhebungsquerschnitten sowie den zu untersuchenden Planstrecken dargestellt.

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse der Querschnittserhebung als Mittelwerte aller Erhebungstage dargestellt.

Querschnitt	Tagesverkehr [Kfz/24h]	SV-Anteil [SV/24h]		Nachtanteil [Kfz/8h]	
Q1	10.838	460	4,2 %	601	5,5 %
Q2	20.011	1.001	5,0 %	1.471	7,3 %
Q3	14.222	725	5,1 %	936	6,6 %

Tabelle 1: Ergebnisse der Querschnittserhebung

Die an den Querschnitten erhobenen Geschwindigkeiten sind in Tabelle 2 und Anlage 2 dargestellt.

Querschnitt	V_{85} [km/h] Fahrtrichtung 1	V_{85} [km/h] Fahrtrichtung 2
Q1	50	51
Q2	45	49
Q3	56	60

Tabelle 2: Ergebnisse der Geschwindigkeitserhebung

3 Verkehrsmodellierung

Auf Grundlage des Verkehrsmodells der Stadt Stuttgart, der Knotenstromzählungen des Tiefbauamts Stuttgart sowie den durchgeführten Verkehrserhebungen werden die Verkehrszahlen plausibilisiert und ein Verkehrsmodell für die im Untersuchungsraum Hedelfingen liegenden Planstrecken entwickelt.

Auswirkungen durch "Corona-Maßnahmen"

Ein Vergleich der Zählwerte mit der Knotenpunktzählung am Hedelfinger Platz vom März 2020 (kurz vor Beginn der ersten Corona-Maßnahmen) ergab, dass die Verkehrsbelastungen während der Verkehrserhebungen im Mai 2021 ca. 17-23 % geringer ausgefallen sind. Dies lässt sich auf die Auswirkungen der "Corona-Maßnahmen" (Kurzarbeit, Homeoffice, Veranstaltungsverbote, etc.) zurückführen. Um diese Schwankungen zu bereinigen, wird ein allgemeingültiger Hochrechnungsfaktor entwickelt um die Verkehrserhebungen auf ein "Prä-Corona-Niveau" hochzurechnen. Dieser Faktor wird

auf Grundlage der vorhandenen Zähldaten am Hedelfinger Platz der unmittelbar an zwei erhobene Messquerschnitte grenzt sowie Zähldaten der Straßenverkehrszentrale BW auf Bundesstraßen in Stuttgart durchgeführt. Auf Grundlage der ausgewerteten Daten der Dauerzählstellen ergibt sich im Vergleich zu den Vorjahren ein ca. 20 % geringeres Verkehrsniveau. Über das gewichtete Mittel wurde ein Zuschlagsfaktor von 25 % ermittelt und für die Hochrechnung der Verkehrsmengen verwendet.

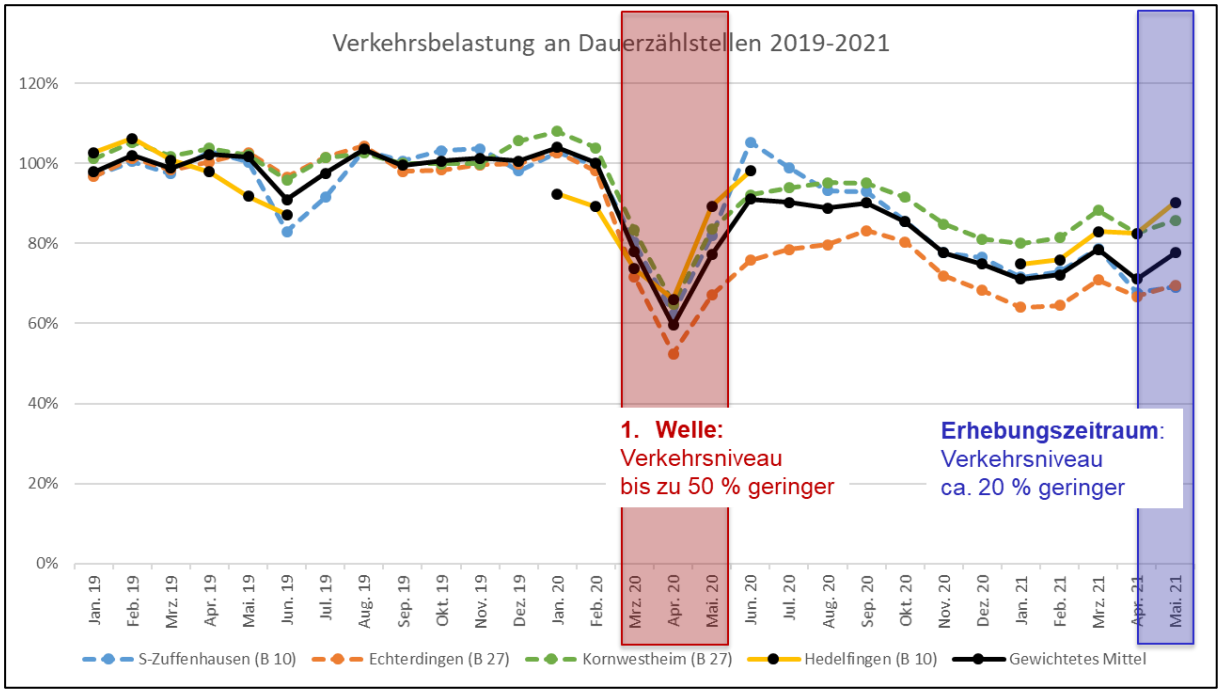


Abbildung 2: Corona-Auswirkungen auf das Verkehrsniveau [Grundlage: Daten der StvZ BW]

Die plausibilisierten und hochgerechneten Verkehrsdaten werden genutzt um das Verkehrsmodell auf DTV Werte hochzurechnen. Die DTV-Belastungen des Verkehrsmodells sind für die Planstrecken in der Anlage 3 dargestellt.

4 Verkehrliche Auswirkungen

4.1 Lichtsignalanlagen

Durch die Anordnung von Tempo 30 nachts auf Hauptverkehrsstraßen können sich Auswirkungen auf Lichtsignalanlagen ergeben.

Die Leistungsfähigkeit von Lichtsignalanlagen ist in der Regel auf die Spitzenstunden der Hauptverkehrszeiten morgens und abends ausgelegt. In den Nachtzeitbereichen mit deutlich

geringeren Verkehrsbelastungen wird in der Regel ein sehr leistungsfähiger Verkehrsablauf mit sehr geringen Wartezeiten am Knotenpunkt erreicht.

Durch die Anordnung von Tempo 30 nachts sind Zwischenzeiten an den betroffenen Signalanlagen zu prüfen und für die betroffenen Fälle neu zu berechnen. Es kann sich ggfs. ein Anpassungsbedarf an der Signalsteuerung ergeben.

Bewertung
Die Verkehrsmengen fallen im Nachtzeitbereich mit Anteilen von 5-7 % der Gesamtbelastung sehr gering aus. Die Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten in Hedelfingen wird durch die Anordnung von Tempo 30 nachts nicht beeinflusst.

Die Änderung auf Tempo 30 kann je nach Konfliktfall eine Anpassung der Zwischenzeit von wenigen Sekunden nach sich ziehen. Auswirkungen auf die Wartezeiten sind insbesondere nachts nicht zu erwarten. 3 Lichtsignalanlagen und zwei FLSA sind potenziell betroffen und auf Zwischenzeitanpassungen zu prüfen:

- LSA 3.150 Hedelfinger Str. / Heiligenwiesen
- LSA 3.155 Hedelfinger Platz
- LSA 3.145 Rohracker- / Beundweg.

Diese sind im Übersichtsplan der Anlage 1 dargestellt.

4.2 ÖPNV

Durch die Anordnung von Tempo 30 nachts auf Hauptverkehrsstraßen können sich Auswirkungen auf den ÖPNV ergeben.

Durch den Vergleich der maximal zulässigen Geschwindigkeit von Tempo 50 mit Tempo 30 werden potenzielle Verlustzeiten im ÖPNV überschlägig ermittelt. Bei diesem Ansatz bewirkt die Anordnung von Tempo 30 einen Zeitverlust von ca. 4,8 s auf 100 m. Dies entspricht einem Fahrzeitansatz ohne Berücksichtigung von Haltepunkten, Beschleunigungs- oder Bremsvorgängen. An den Lichtsignalanlagen wird davon ausgegangen, dass durch eine ÖPNV-Bevorrechtigung keine weiteren Fahrzeitverluste zu erwarten sind. Die berechneten Verlustzeiten sind demnach als maximal mögliche Verlustzeiten pro Fahrt zu verstehen und in Tabelle 3 dargestellt.

Bewertung

Linie	Verkehrs-mittel	betroffene Richtung	betroffene Fahrten je Richtung	Strecken-länge	max. Verlustzeit je Fahrt
L 62	Bus	Beide	9	670 m	32 s
L 65	Bus	Beide	11	1.300 m	62 s
N 7	Nachtbus	Eine	3 (5)	1.300 m	62 s

Tabelle 3: Übersicht der betroffenen ÖPNV-Linien

Durch die Anordnung von Tempo 30 nachts ergeben sich maximal mögliche Verlustzeiten im Busverkehr von ca. 30 Sekunden auf der L 62 und ca. 60 Sekunden auf der Linie L 65 und der Nachtbuslinie N 7. Es verkehrt nur eine geringe Anzahl an Bussen im Nachtzeitbereich zwischen 22-6 Uhr, auf die sich Auswirkungen ergeben. Nach Aussagen der SSB können diese Auswirkungen in der bezirksweisen Betrachtungsweise als noch verträglich eingestuft werden. Es wird jedoch eine gesamtheitliche Linienbetrachtung notwendig, in der die Auswirkungen detailliert geprüft werden müssen. Nach Aussagen der SSB kann es aufgrund der verlängerten Fahrzeit unter Umständen dazu kommen, dass zusätzliche Busse und mehr Personal eingesetzt werden müssen, was zu höheren Betriebskosten führt. Insbesondere das Nachtbuskonzept muss aufgrund der eng bemessenen Fahrpläne ggfs. angepasst oder neu konzipiert werden.

Die betroffenen Strecken mit den maximal möglichen Verlustzeiten sind in Anlage 4 dargestellt.

4.3 Verdrängungs- / Verlagerungseffekte

Durch die Anordnung von Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen sinkt die durchschnittliche Reisegeschwindigkeit und damit ggfs. die Attraktivität dieser Strecken. Verkehrsverlagerungen in das untergeordnete Erschließungsnetz, insbesondere mit Wohnbebauung sind zu verhindern. Die Hauptverkehrsstraßen sollen weiterhin die Funktion zur Verkehrsbündelung erfüllen und attraktiver sein, als eine Fahrt durch benachbarte Wohngebiete. Sind aufgrund der Einführung von Tempo 30 relevante Verkehrsverlagerungen zu erwarten, sollten diese durch geeignete flankierende Maßnahmen verhindert werden.

Bewertung

Mögliche Verkehrsverlagerungen in Hedelfingen wurden über eine reisezeitbasierte Kurzwegsuche im Verkehrsmodell untersucht. Ausweichrouten im untergeordneten Verkehrsnetz (Wohn- und Erschließungsgebiete) konnten nicht identifiziert werden. Es ist mit keinen relevanten Verkehrsverlagerungen durch die Einführung von Tempo 30 nachts zu rechnen. Verlagerungseffekte sind nicht zu erwarten.

Studien des Umweltbundesamts zu Wirkungen von Tempo 30 nachts an Hauptverkehrsstraßen [8] bestätigen, dass die Bündelungsfunktion von Hauptverkehrsstraßen auch bei Einführung von Tempo 30 beibehalten wird und nicht zu nennenswerten Schleichverkehren führt.

5 Zusammenfassung

Der Lärmaktionsplan der Landeshauptstadt Stuttgart verfolgt das Ziel, mit Hilfe von Geschwindigkeitsbeschränkungen und -verstetigungen in möglichst vielen Hauptverkehrs-straßen eine Lärmminderung zu erreichen. Die vorliegende verkehrstechnische Untersuchung betrachtet die Auswirkungen durch die Einführung von Tempo 30 nachts und ermittelt Zahlen für die Lärmberechnungen nach RLS-90.

Als Grundlage für die verkehrstechnische Untersuchung wurden Verkehrserhebungen zur Erfassung der Verkehrsmengen und der Geschwindigkeiten durchgeführt. Eine Analyse von Dauerzählstellen des Landes Baden-Württemberg und der Vergleich mit einer Zählung am Hedelfinger Platz vom März 2020 ergab, dass die Verkehrsbelastungen während der Verkehrserhebungen im Mai 2021 auf Grund der Corona-Maßnahmen ca. 20 % geringer ausgefallen sind, als in vergleichbaren Mai-Wochen in den Jahren 2019 und 2018. Um diese Schwankungen zu bereinigen, wurde ein Hochrechnungsfaktor entwickelt und die Verkehrserhebungen auf ein "Vor-Corona-Niveau" hochgerechnet.

Auf Grundlage der Verkehrserhebungen und vorhandener Knotenstromzählungen an Lichtsignalanlagen, sowie dem Verkehrsmodell der Stadt Stuttgart, wurde ein Verkehrsmodell erarbeitet und die Verkehrsbelastungen auf allen Untersuchungsstrecken ermittelt.

Die Untersuchung von verkehrlichen Auswirkungen ergab, dass keine relevanten Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit von Lichtsignalanlagen zu erwarten sind. Des Weiteren bleibt die Bündelungsfunktion der Hauptverkehrsstraßen erhalten und es ist nicht

mit Verkehrsverlagerungen ins nachgeordnete Netz bzw. in Wohngebiete zu rechnen. Die Auswirkungen auf die Fahrzeiten des ÖPNV wurden ermittelt und aufgrund der wenigen Fahrten im Nachtzeitbereich als verträglich eingeschätzt. Für vereinzelte Linien kann sich jedoch aufgrund der höheren Fahrzeiten ein Mehraufwand im Personal- und Fahrzeugeinsatz ergeben, wodurch höhere Betriebskosten zu erwarten sind. Insbesondere das Nachtbuskonzept ist aufgrund des sehr eng getakteten Fahrplans zu prüfen und ggfs. neu zu konzipieren.

Aus verkehrlicher Sicht kann die Umsetzung von Tempo 30 nachts auf den betrachteten Hauptverkehrsstraßen durchgeführt werden.

Aufgestellt: Stuttgart, 28. Juli 2021 / Kaj / Ker

Dr. techn. Jürgen Karajan
KARAJAN • Ingenieure
Beraten + Planen
Ingenieurgesellschaft mbH

LITERATURVERZEICHNIS

[1] RLS-90
Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen
Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990

[2] VBUS
Vorläufigen Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), 2006

[3] EVE
Empfehlungen für Verkehrserhebungen
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 2012

[4] Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitzählungen auf Hauptverkehrsstraßen in Großstädten
Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 1007
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2008

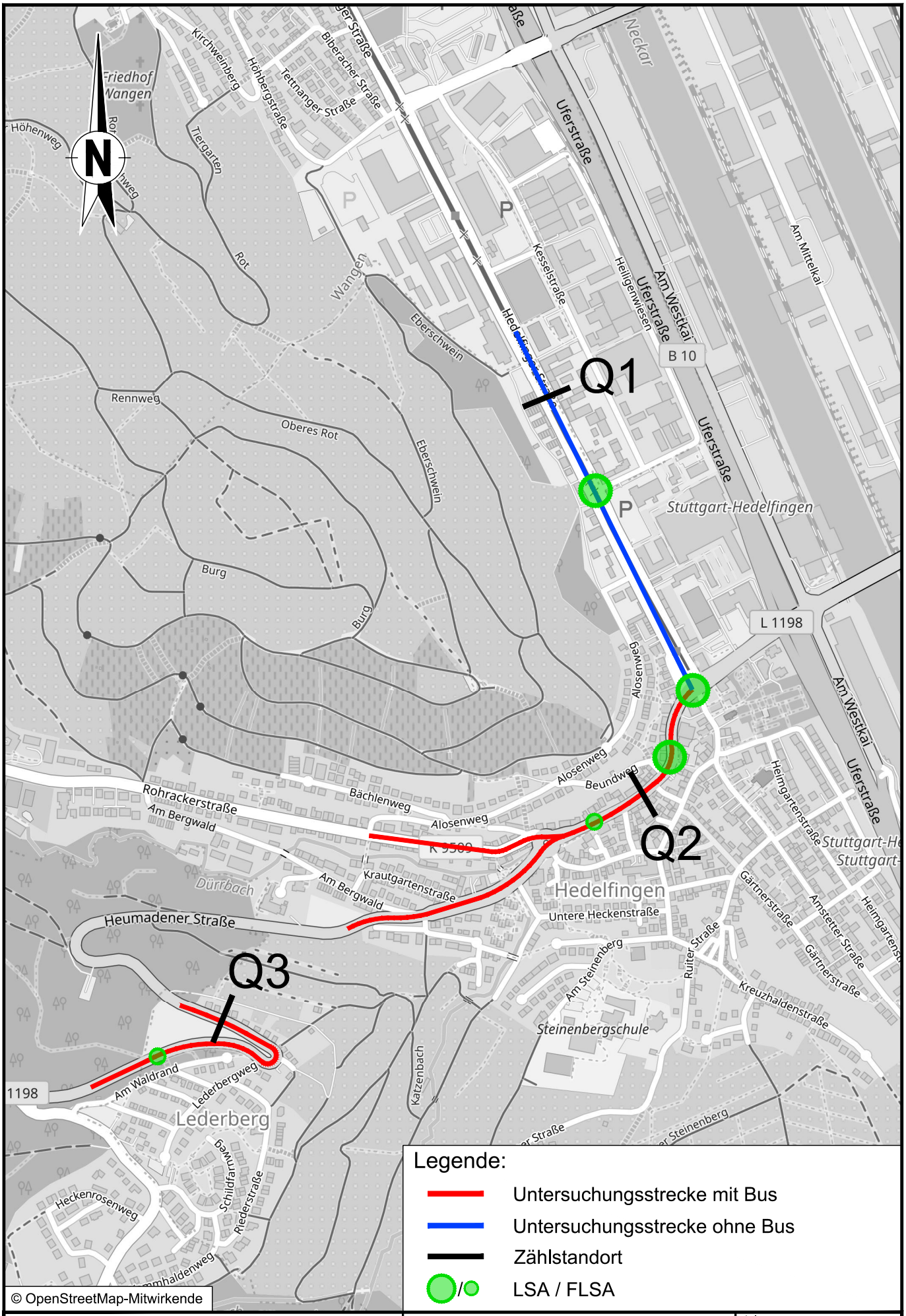
[5] RASt 06
Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 2006

[6] HBS 2015
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 2015

[7] RiLSA 2015
Richtlinien für Lichtsignalanlagen
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 2015

[8] Wirkungen von Tempo 30 an Hauptverkehrsstraßen
Umweltbundesamt, Fachgebiet 3.1 Umwelt und Verkehr, November 2016

Anlage 1: Übersichtskarte Untersuchungsgebiete



KARAJAN Ingenieure, 70176 Stuttgart
AFU03_Uebersichtskarte_Hedelfingen.dwg

Gutachten zu den Wirkungen von Tempo 30 nachts in Hauptverkehrsstraßen in Stuttgart

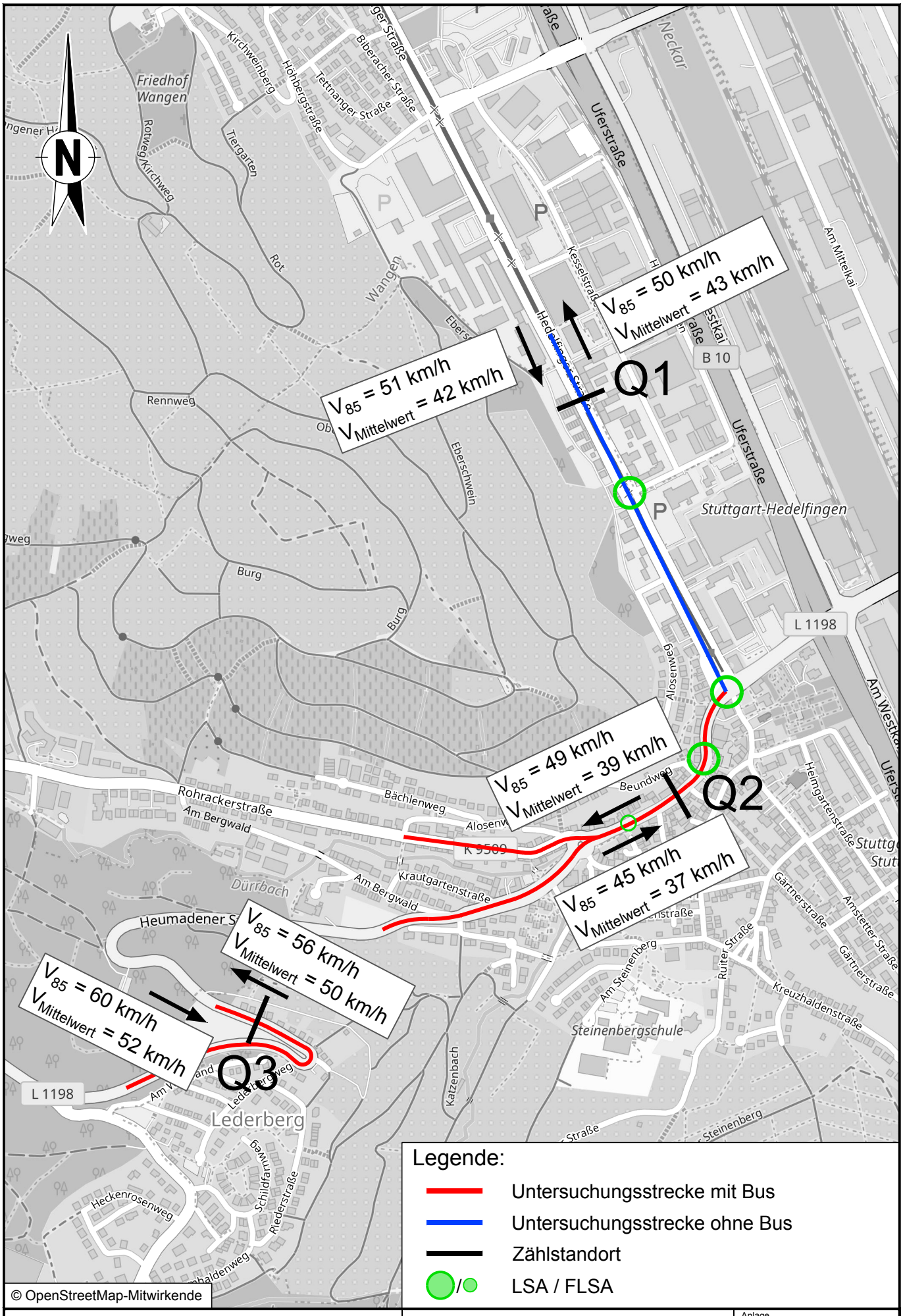
Übersichtskarte Hedelfingen

KARAJAN · INGENIEURE
Beraten + Planen
Ingenieurgesellschaft mbH
Schloßstraße 54, 70176 Stuttgart, Tel.: 0711/66994-0
Fax: 0711/66994-66, e-mail: stuttgart@karajan.de

Anlage	Plan Nr.:
1	

Bearbeitet:	Gezeichnet:	Freigegeben:	Projekt Nr.:	Maßstab:	Datum:
Ker / Phi	Ves / Phi		AFU03		12.03.2021

Anlage 2: Geschwindigkeitsmessungen



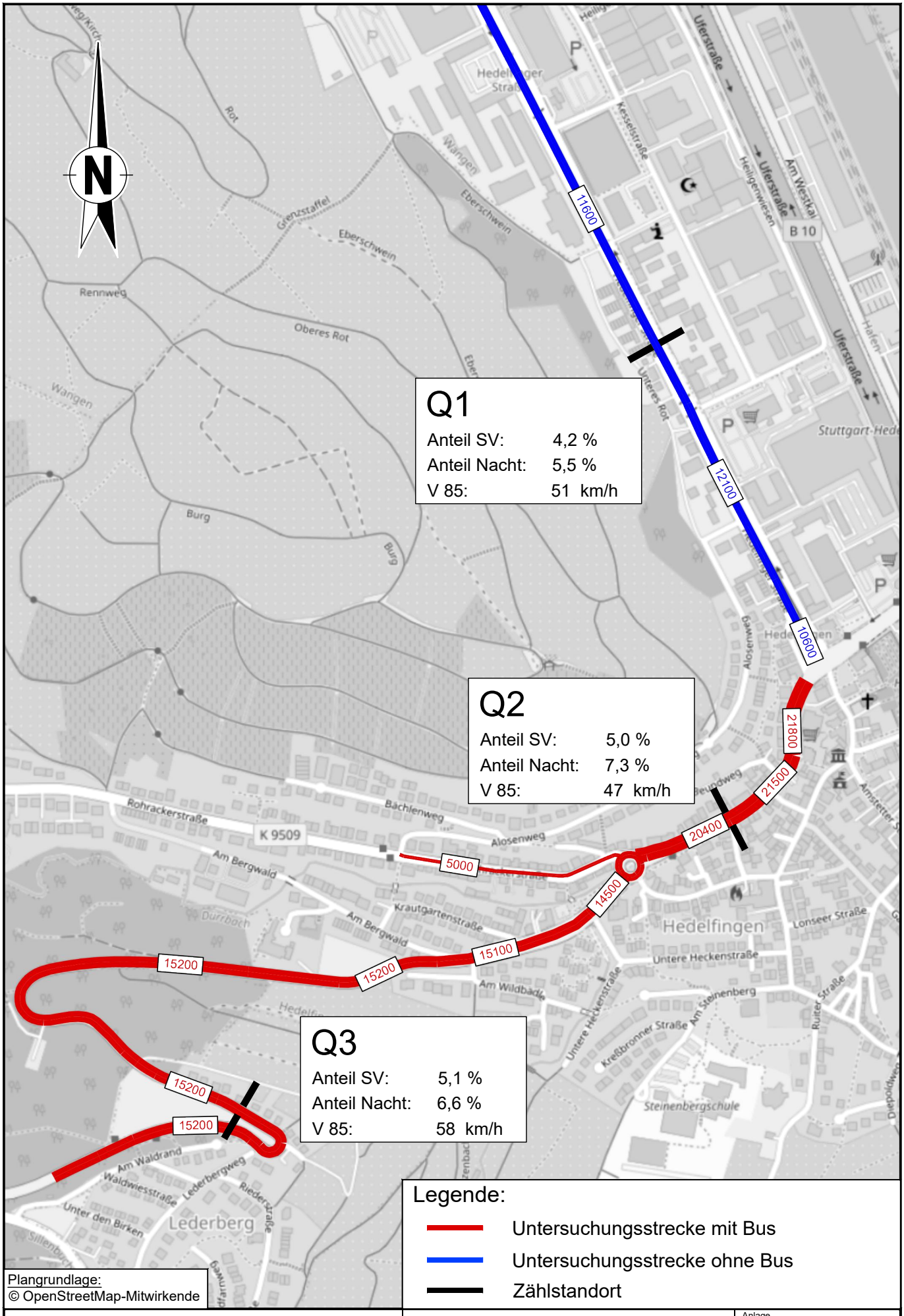
KARAJAN Ingenieure, 70176 Stuttgart
AFU03_Geschwindigkeitsmessung_hedelfingen.dwg

Gutachten zu den Wirkungen von Tempo 30 nachts in Hauptverkehrsstraßen in Stuttgart
Hedelfingen
Geschwindigkeitsmessungen

KARAJAN · INGENIEURE
Beraten + Planen
Ingenieurgesellschaft mbH
Schloßstraße 54, 70176 Stuttgart, Tel.: 0711/66994-0
Fax: 0711/66994-66, e-mail: stuttgart@karajan.de

Bearbeitet:	Gezeichnet:	Freigegeben:	Projekt Nr.:	Maßstab:	Anlage	Plan Nr.:	Datum:
Ker	Ach		AFU03	-	2	-	02.06.2021

Anlage 3: Querschnittsbelastungen DTV



Legende:

- Untersuchungsstrecke mit Bus
- Untersuchungsstrecke ohne Bus
- Zählstandort

Plangrundlage:
© OpenStreetMap-Mitwirkende

Gutachten zu den Wirkungen von Tempo 30 nachts in Hauptverkehrsstraßen in Stuttgart
DTV Querschnittsbelastungen [Kfz/24h]
Hedelfingen

KARAJAN · INGENIEURE
Beraten + Planen
Ingenieurgesellschaft mbH
Schloßstraße 54, 70176 Stuttgart, Tel.: 0711/66994-0
www.Karajan.de, E-Mail: stuttgart@karajan.de

Bearbeitet:	Gezeichnet:	Freigegeben:	Projekt Nr.:	Maßstab:	Anlage	Plan Nr.:	Datum:
Ker/Phi	Phi		AFU03		3		28.07.2021

KARAJAN Ingenieure, 70176 Stuttgart
AFU03_DTV_Hedelfingen.dwg

Anlage 4: ÖPNV-Strecken - max. Verlustzeiten

ÖPNV-Strecken - maximale Verlustzeiten

Anlage 4

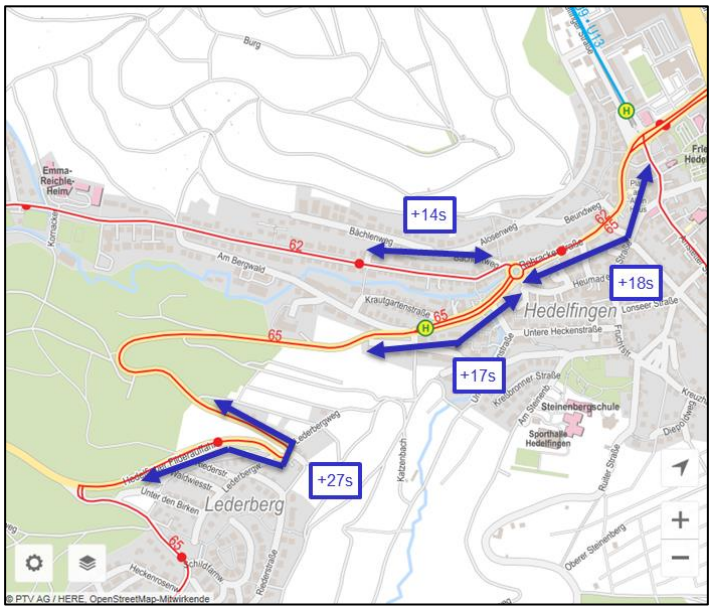


Abbildung 1: betroffene ÖV-Linien in Hedelfingen [Karte: www.vvs.de]

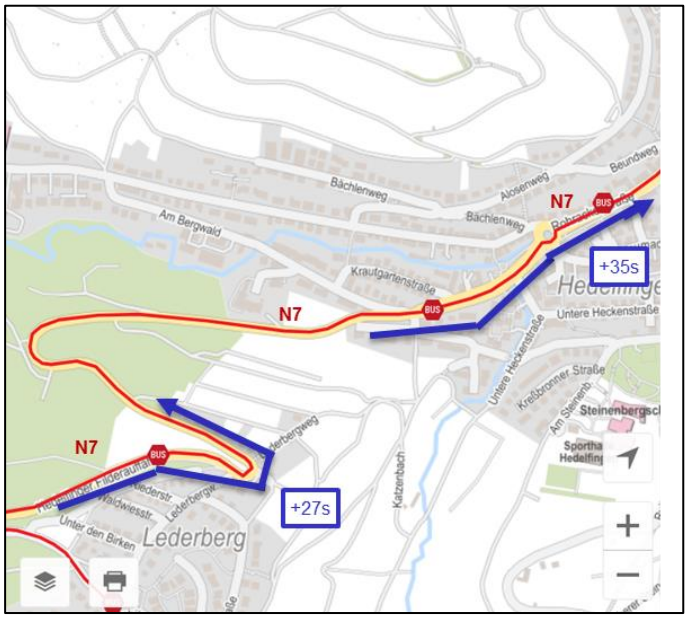


Abbildung 2: betroffene Nachtbuslinien in Hedelfingen [Karte: www.vvs.de]

Linie	Verkehrs-mittel	betroffene Richtung	betroffene Fahrten je Richtung	Strecken-länge	max. Verlustzeit je Fahrt
L 62	Bus	Beide	9	670 m	32 s
L 65	Bus	Beide	9	1.300 m	62 s
N 7	Nachtbus	Eine	3 (5)	1.300 m	62 s

Tabelle 1: ÖV-Verlustzeiten in Hedelfingen