Kanton Zürich
Volkswirtschaftsdirektion
Amt für Verkehr

Flaach
Haupt- und Oberdorfstrasse

Gutachten

Verkehrstechnische Gesamtbetrachtung

23. Mai 2018

transcon ag
gustav maurer strasse 25 8702 zollikon
tel 044 342 43 00 laube@transcon.ch

Auftraggeber
Kanton Zürich
Volkswirtschaftsdirektion
Amt für Verkehr AFV

Neumühlequai 10
Postfach
8090 Zürich

Urs Günter
Entwicklungsingenieur
Andreas Rupf
Projektleiter Projektentwicklung

Verfasser

transcon ag
gustav maurer strasse 25 8702 zollikon
tel 044 342 43 00 laube@transcon.ch

transcon ag
Gustav Maurerstrasse 25
8702 Zollikon

Laube Marc

INHALTSVERZEICHNIS

1 Ausgangslage und Auftrag 1
- 1.1 Ausgangslage 1
- 1.2 Auftrag und Ziel 1
- 1.3 Grundlagen 2
- 1.4 Vorgehen 2

2 Rechtliche Ausgangslage 4
- 2.1 Strassenverkehrsgesetz (SVG) 4
- 2.2 Signalisationsverordnung 4
- 2.3 Verkehrstechnisches Gutachten 5
- 2.4 Verkehrssicherheit / Schutz besonderer Nutzergruppen 6
- 2.5 Umwelt (Lärm) 7
- 2.6 Verkehrsablauf 9
- 2.7 Verhältnismässigkeitsgrundsatz 9
- 2.8 Erkenntnisse aus Bundesgerichtsurteilen 10

3 Analyse Ist-Situation 12
- 3.1 Übersicht 12
- 3.2 ÖV-Netz 12
- 3.3 Typisierung der Abschnitte 13
- 3.4 Verkehrsbelastung und Zusammensetzung 14
- 3.5 Geschwindigkeiten 15
- 3.6 Unfallgeschehen 16
- 3.7 Fuss- und Zweiradverkehr 16
- 3.8 Verkehrsablauf und Leistungsfähigkeit 18
- 3.9 Fazit 18

4 Defizite und Handlungsbedarf 19
- 4.1 Beurteilung Sicherheit 19
- 4.2 Beurteilung Lärm 22
- 4.3 Beurteilung Verkehrsablauf 24
- 4.4 Gesamtbeurteilung 24

5 Lösungsansätze 25
- 5.1 BGK Haupt- und Oberdorfstrasse 25
- 5.2 Lärm: Massnahmen an Quelle 27
- 5.3 Weiteres Vorgehen 27

6 BGK mit reduzierter Höchstgeschwindigkeit (Tred) 28
- 6.1 Vorgehen 28
- 6.2 Beurteilung Sicherheit 28
- 6.3 Beurteilung Lärm 30
- 6.4 Gesamtbeurteilung 32

7 Gesamtbetrachtung 33
- 7.1 Auswirkungen einer Geschwindigkeitsreduktion (Tred) 33
- 7.2 Verhältnismässigkeitsgrundsatz 35
- 7.3 Empfehlung 37

1 Ausgangslage und Auftrag

1.1 Ausgangslage

Die Ortsdurchfahrt in Flaach, eine regionale Verbindungsstrasse weist einen engen Querschnitt auf. Den Zufussgehenden steht über weite Strecken nur einseitig ein Trottoir zur Verfügung. Die Gebäude reichen teilweise bis an den Strassenrand, durchgehende Verbindungen für den Fussverkehr fehlen und die Sichtverhältnisse für ein- und abbiegende Fahrzeuge müssen teilweise als kritisch beurteilt werden. Neben den vorhandenen Sicherheitsdefiziten werden zudem bezüglich Strassenverkehrslärm bei diversen Gebäuden entlang des Strassenzugs die Immissionsgrenzwerte und teilweise auch die Alarmwerte überschritten.

In der folgenden Abbildung ist der Untersuchungsperimeter dargestellt. Der Betrachtungsperimeter gewährleistet eine umfassende Beurteilung des Strassenzugs.

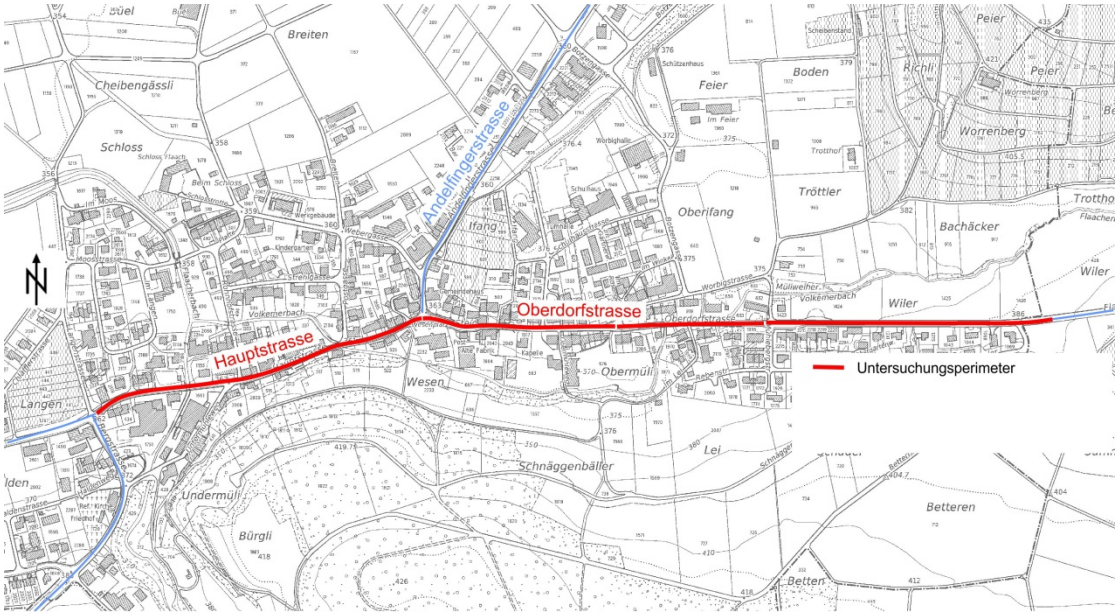


Abbildung 1: Übersicht Untersuchungsgebiet

Zur Erhöhung der Verkehrssicherheit, einer siedlungsorientierten Gestaltung des Strassenzugs sowie zur Verbesserung der Koexistenz zwischen den Verkehrsteilnehmenden soll die Haupt- und Oberdorfstrasse gestalterisch aufgewertet werden. Dabei wurde ein Betriebs- und Gestaltungskonzept (BGK) erarbeitet, das den Ausbaugrad der Strasse und die Strassenumgebung so aufeinander abstimmen soll, dass ein den örtlichen Verhältnissen angemessener Verkehrsablauf erreicht wird.

1.2 Auftrag und Ziel

Anhand verschiedener Gutachten wurde der Ist-Zustand analysiert. Dabei zeigten sich Mängel resp. Handlungsbedarf im Bereich Verkehrssicherheit, Schutz bestimmter Stras-

senbenutzer und Strassenverkehrslärm auf. Eine Gesamtbetrachtung unter Berücksichtigung aller Kriterien (Lärm, Sicherheit, Schutz bestimmter Strassenbenützer, Verkehrsablauf) fehlt jedoch.

Aufgrund dieser Gegebenheiten sollen die verschiedenen Untersuchungen ausgewertet, die Ergebnisse zusammengefasst und in eine Gesamtbetrachtung einfliessen. Dabei stellt sich unter anderem die Frage, inwieweit neben dem geplanten Betriebs- und Gestaltungskonzept mit einer Reduktion der Geschwindigkeit (Tred) auf den verschiedenen Abschnitten die Defizite bei den einzelnen Kriterien behoben werden können.

Die Beurteilung des Ist-Zustandes wie auch des geplanten BGK erfolgt in Anlehung an ein vRSA. Dabei erfolgt eine systematische Überprüfung der Verkehrsanlagen hinsichtlich der Anforderungen an die Strassenverkehrssicherheit.

1.3 Grundlagen

[1] Kanton Zürich Volkswirtschaftsdirektion Amt für Verkehr:
Flaach; Haupt-/Oberdorfstrasse: Betriebs- und Gestaltungskonzept
Suter • von Känel • Wild • AG, 5. Februar 2016

[2] Kanton Zürich Volkswirtschaftsdirektion Amt für Verkehr:
Flaach: Ortsdurchfahrt – Videobasierte Verkehrsanalyse (Monitoring)
Verkehrssteiner, Mai 2016

[3] VD, Amt für Verkehr
Flaach Ortsdurchfahrt Videobasierte Verkehrsanalyse (Monitoring) Kurzbericht,
Verkehrssteiner 17. März.2017

[4] VD, Amt für Verkehr
Gemeinde Flaach Sicherheitsgutachten Strassenraum
transcon ag, 30. November 2016

[5] BD, Tiefbauamt, Ingenieur-Stab
Untersuchung Lärmwirkung Temporeduktion Flaach / Lärm – Gebäudetabellen
Ingenieur-Stab. 24. Juli 2017

[6] VD, Amt für Verkehr
Gemeinde Flaach: 20160225_BGK_Flaach_Lärmanalyse
Suter • von Känel • Wild • AG, 25. Februar 2016

[7] VD, Amt für Verkehr
Reduzierte Höchstgeschwindigkeit Grobbeurteilung: Kriterienkatalog
transcon ag, 23. Mai 2015

[8] Kanton Zürich Volkswirtschaftsdirektion Amt für Verkehr:
Gemeinde Flaach: Grundlage Verkehr: Geschwindigkeit und Belastungen
transcon ag, 16. März 2018

1.4 Vorgehen

In Anlehnung an Art. 108 SSV wurde der Ablauf der verkehrstechnischen Untersuchung definiert. Dabei werden die Konflikte entlang des Strassenzugs aus Sicht Verkehrsablauf, Sicherheit / Schutz Benutzergruppen und Umwelt erfasst und analysiert.

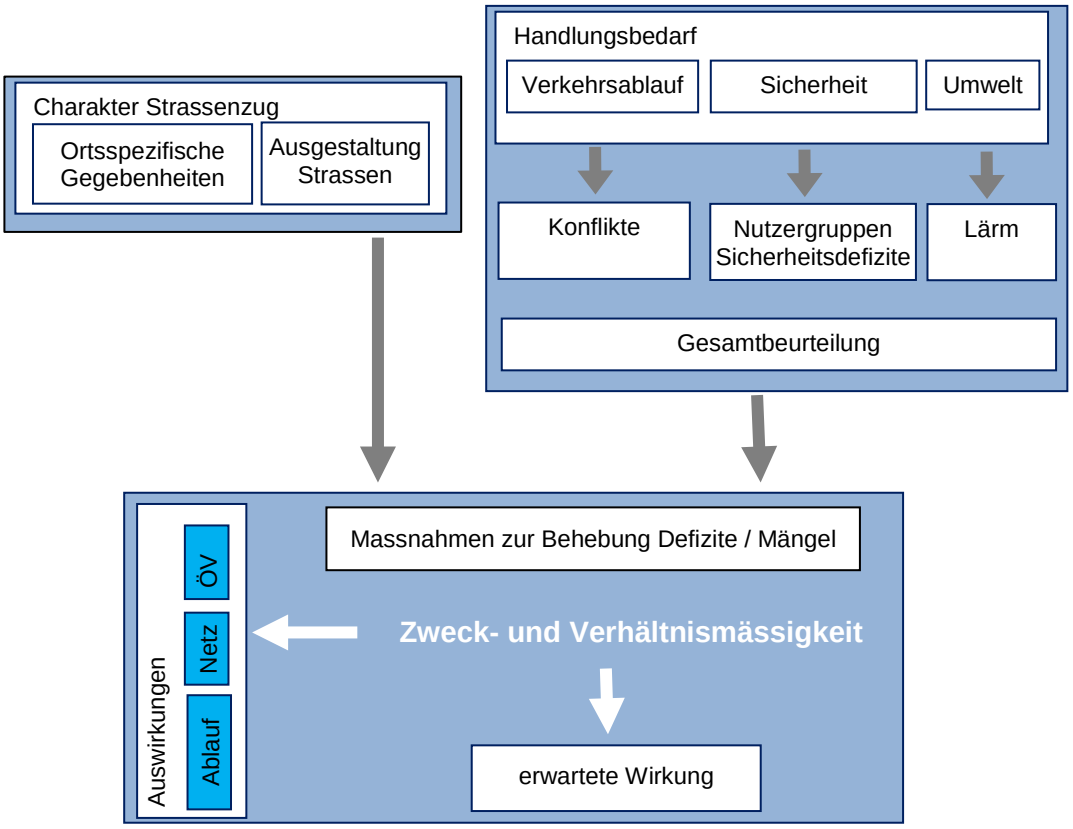


Abbildung 2: Beurteilungsschritte (allgemein)

In einem ersten Schritt werden die Konflikte und Defizite der einzelnen Kriterien (Verkehrsablauf, Sicherheit / Schutz Benutzergruppen und Umwelt) beurteilt und anschliessend eine Gesamtbeurteilung unter Berücksichtigung aller Aspekte vorgenommen. Zudem wird der Charakter des Strassenzuges beurteilt um die Akzeptanz der Massnahmen abschätzen zu können. Auf dieser Basis werden zur Behebung der Mängel verschiedene Massnahmen ausgearbeitet.

In einem zweiten Schritt erfolgt die Beurteilung einerseits aufgrund der erwarteten Wirkung der Massnahme und andererseits werden die Auswirkungen der Massnahme auf das Netz, den Verkehrsablauf sowie den öffentlichen Verkehr untersucht und beurteilt. Auf dieser Grundlage kann die Zweck- und Verhältnismässigkeit der einzelnen Massnahmen beurteilt werden.

Anmerkung

Die Erarbeitung der Kapitel 2.5, 4.2, 5.2, 6.3 und 7.1.3, die den Handlungsbedarf Lärm behandeln, erfolgte in enger Zusammenarbeit mit der Fachstelle Lärmschutz Kanton Zürich (FALS). Dabei wurde insbesondere der Handlungsbedarf im Bereich Lärm sowie die Wirkung und die Zweckmässigkeit der verschiedenen Massnahmen nach den Vorgaben der FALS beurteilt.

2 Rechtliche Ausgangslage

2.1 Strassenverkehrsgesetz (SVG)

Art. 3 SVG Befugnisse der Kantone und Gemeinden

4 Andere Beschränkungen oder Anordnungen können erlassen werden, soweit der Schutz der Bewohner oder gleichermassen Betroffener vor Lärm und Luftverschmutzung, die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen, die Sicherheit, die Erleichterung oder die Regelung des Verkehrs, der Schutz der Strasse oder andere in den örtlichen Verhältnissen liegende Gründe dies erfordern. Aus solchen Gründen können insbesondere in Wohnquartieren der Verkehr beschränkt und das Parkieren besonders geregelt werden. Die Gemeinden sind zur Beschwerde berechtigt, wenn Verkehrsmassnahmen auf ihrem Gebiet angeordnet werden.

Art. 32 SVG Geschwindigkeiten

1 Die Geschwindigkeit ist stets den Umständen anzupassen, namentlich den Besonderheiten von Fahrzeug und Ladung, sowie den Strassen-, Verkehrs- und Sichtverhältnissen. Wo das Fahrzeug den Verkehr stören könnte, ist langsam zu fahren und nötigenfalls anzuhalten, namentlich vor unübersichtlichen Stellen, vor nicht frei überblickbaren Strassenverzweigungen sowie vor Bahnübergängen.
2 Der Bundesrat beschränkt die Geschwindigkeit der Motorfahrzeuge auf allen Strassen.
3 Die vom Bundesrat festgesetzte Höchstgeschwindigkeit kann für bestimmte Strassenstrecken von der zuständigen Behörde nur auf Grund eines Gutachtens herab- oder heraufgesetzt werden. Der Bundesrat kann Ausnahmen vorsehen

2.2 Signalisationsverordnung

Aus verkehrsrechtlicher Sicht wird das Strassennetz in Haupt- und Nebenstrassen eingeteilt. In der Signsalisationsverordnung (SSV) werden diese unter Abs. 7, 8, Art. 1 folgendermassen definiert:

Art. 1 SSV Inhalt, Abkürzungen und Begriffe

7 Hauptstrassen sind die mit dem Signal «Hauptstrasse» (3.03) gekennzeichneten Strassen, auf denen die Führer, abweichend vom gesetzlichen Rechtsvortritt (Abs. 2 Art. 36 SVG), bei Verzweigungen vortrittsberechtigt sind (Abs. 1 Art. 37).
8 Nebenstrassen sind alle Strassen, deren Beginn nicht besonders gekennzeichnet ist und auf denen die allgemeinen Verkehrsregeln gelten (z. B. Rechtsvortritt nach Abs. 2 Art. 36 SVG).

Von der festgesetzten Höchstgeschwindigkeit kann für bestimmte Strassenstrecken nur nach Art 108 SSV abgewichen werden:

Art. 108 SSV Abweichungen von den allgemeinen Höchstgeschwindigkeiten

1 Zur Vermeidung oder Verminderung besonderer Gefahren im Strassenverkehr, zur Reduktion einer übermässigen Umweltbelastung oder zur Verbesserung des Verkehrsablaufes kann die Behörde oder das Bundesamt für bestimmte Strassenstrecken Abweichungen von den allgemeinen Höchstgeschwindigkeiten (Art. 4a VRV) anordnen.
2 Die allgemeinen Höchstgeschwindigkeiten können herabgesetzt werden, wenn:
   a. eine Gefahr nur schwer oder nicht rechtzeitig erkennbar und anders nicht zu beheben ist:
   b. bestimmte Strassenbenützer eines besonderen, nicht anders zu erreichenden Schutzes bedürfen;

c. auf Strecken mit grosser Verkehrsbelastung der Verkehrsablauf verbessert werden kann;
d. dadurch eine im Sinne der Umweltschutzgesetzgebung übermässige Umweltbelastung (Lärm, Schadstoffe) vermindert werden kann. Dabei ist der Grundsatz der Verhältnismässigkeit zu wahren.

4 Vor der Festlegung von abweichenden Höchstgeschwindigkeiten wird durch ein Gutachten (Art. 32 Abs. 3 SVG) abgeklärt, ob die Massnahme nötig (Abs. 2), zweck- und verhältnismässig ist oder ob andere Massnahmen vorzuziehen sind.

5 Es sind folgende abweichende Höchstgeschwindigkeiten zulässig:
a. auf Autobahnen: tiefere Höchstgeschwindigkeiten als 120 km/h bis 60 km /h in Abstufungen von je 10 km/h; weitere Reduktionen in Abstufungen von je 10 km/h im Bereich von Anschlüssen und Verzweigungen gemäss Ausbaugrad;
b. auf Autostrassen: tiefere Höchstgeschwindigkeiten als 100 km/h bis 60 km/h in Abstufungen von je 10 km/h; weitere Reduktionen in Abstufungen von je 10 km/h im Bereich von Anschlüssen und Verzweigungen gemäss Ausbaugrad;
c. auf Strassen ausserorts, ausgenommen Autostrassen und Autobahnen: tiefere Höchstgeschwindigkeiten als 80 km/h in Abstufungen von je 10 km/h;
d. auf Strassen innerorts: 80/70/60 km/h, tiefere Höchstgeschwindigkeiten als 50 km/h in Abstufungen von je 10 km/h;
e. innerorts mit Zonensignalisation 30 km/h nach Artikel 22a bzw. 20 km/h nach Artikel 22b.

⇨ Nach Art. 108 SSV können die allgemeinen Höchstgeschwindigkeiten herabgesetzt werden, wenn nicht rechtzeitig erkennbare Gefahren vorliegen oder bestimmte Strassenbenützer nicht anders geschützt werden können. Im Weiteren können zum Verbessern des Verkehrsablaufes sowie zum Verhindern übermässiger Umweltbelastungen (Luft, Lärm) Abweichungen von der allgemeinen Höchstgeschwindigkeit angeordnet werden.

2.3 Verkehrstechnisches Gutachten

Das Einführen einer abweichenden Höchstgeschwindigkeit bedingt ein Gutachten, mit dem die Notwendigkeit sowie die Zweck- und Verhältnismässigkeit einer Reduktion der allgemeinen Höchstgeschwindigkeit ausgewiesen wird.

Das Gutachten zur Einführung einer reduzierten Höchstgeschwindigkeit wird nach der Verordnung des Bundes (UVEK) durchgeführt und beinhaltet:

- Unfall- und Gefahrenanalyse
- Geschwindigkeitsmessungen an den kritischen Querschnitten
- Verkehrsbeobachtungen und Verkehrszählungen an den massgebenden Örtlichkeiten
- Vorschläge für flankierende Massnahmen
- Bericht

Zwar verweise Art. 2a Abs. 6 SSV für den Einbezug von Hauptstrassen auf die allgemeinen Voraussetzungen für Tempo-30-Zonen gemäss Art. 108 SSV. Dennoch seien gemäss BGer-Urteil 1C_160_2012 bei einer Hauptstrasse strengere Anforderungen zu stellen als bei siedlungsorientierten Nebenstrassen. Die Temporeduktion auf der Hauptstrasse dürfe nicht bloss die Erhöhung des Wohlbefindens der schwächeren Verkehrsteilnehmer bezwecken, sondern müsse der Behebung eines eigentlichen Sicherheitsmankos dienen. Auch bei der Verhältnismässigkeitsprüfung sei auf allen Stufen (Geeignetheit, Erforderlichkeit und Verhältnismässigkeit i.e.S.) eine restriktivere Beurteilung geboten.

Das Einrichten der Tempo 30 Zone ist gemäss Abs. 5, 6 Art. 2 SSV folgendermassen definiert:

5 Die Signale «Tempo-30-Zone» (2.59.1), «Begegnungszone» (2.59.5) und «Fussgängerzone» (2.59.3) sind nur auf Nebenstrassen mit möglichst gleichartigem Charakter zulässig.

6 Wird auf einem Hauptstrassenabschnitt auf Grund der Voraussetzungen nach Artikel 108 die Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h begrenzt, so kann dieser Abschnitt ausnahmsweise bei besonderen örtlichen Gegebenheiten (z. B. in einem Ortszentrum oder in einem Altstadtgebiet) in eine Tempo-30-Zone einbezogen werden.

⇨ Sind Geschwindigkeitsbegrenzungen auf Hauptstrassen oder verkehrsorientierten Nebenstrassen notwendig, werden sie grundsätzlich nach Art. 108 Abs. 5 lit. d SSV (und nicht durch Zuweisung zu einer Tempo-30-Zone nach lit. e) angeordnet und mit dem Signal „Höchstgeschwindigkeit" angezeigt. Dieses gilt - wenn das Signal nicht wiederholt wird - nur bis zur nächsten Verzweigung.

2.4 Verkehrssicherheit / Schutz besonderer Nutzergruppen

2.4.1 Beurteilung Sicherheitsdefizite

Die Beurteilung der Sicherheitsdefizite erfolgt in Anlehnung an ein Vor-RSA[1] beziehungsweise an ein RSI[1]. Dabei werden einerseits die bestehenden Sicherheitsdefizite aufgrund des Vergleichs Ist-Zustand – VSS-Normen eruiert und aufgezeigt werden. Andererseits werden bei Begehungen Sicherheitsdefizite hinsichtlich Ausstattung, Verkehrsregelung sowie weitere Risiken für einen sicheren Verkehrsablauf identifiziert.

Mit diesem Ansatz sollen alle Aspekte der Verkehrssicherheit, welche aus Sicht aller Verkehrsteilnehmer dazu beitragen, eine Verkehrsanlage so sicher wie möglich zu gestalten, erkannt und berücksichtigt werden.

2.4.2 Verkehrssicherheitsverordnung

In der Verkehrssicherheitsverordnung (VSiV) sind die technischen Anforderungen an Ausfahrten definiert. Gemäss VSiV dürfen auch einzelne Abstellplätze bei übergeordneten Strassen nur vorwärts aus- und eingefahren werden. Abweichungen von diesen Anforderungen sind zulässig wenn Gründe des Natur- und Heimatschutzes oder andere öffentliche Interessen überwiegen.

⇨ Fahrmanöver (rückwärts ausfahren) stellen, insbesondere bei kritischen oder ungenügenden Sichtverhältnissen, ein entsprechendes Sicherheitsrisiko dar.

1 Elemente der Infrastruktur-Sicherheitsinstrumenten (ISSI

2.5 Umwelt (Lärm)

2.5.1 Auswirkungen auf die Gesundheit

Übermässiger Verkehrslärm beeinträchtigt die täglichen Aktivitäten in der Schule, am Arbeitsplatz zu Hause und in der Freizeit. Repräsentative Studien zeigen, dass durch den Lärm auch negative Auswirkungen im Schlaf auftreten und er zu einem erhöhten Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Diabetes führt.

2.5.2 Gesetzesauftrag

Strassen, deren Verkehrsaufkommen bei angrenzenden Gebäuden zu Immissionsgrenzwert-Überschreitungen führen, müssen saniert werden. Dies verlangt das Umweltschutzgesetz (USG) und die darauf basierende Lärmschutzverordnung des Bundes (LSV).

Bestehende Strassen gelten als ortsfeste Anlagen und müssen laut Artikel 13 der LSV „… so weit saniert werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und dass die Immissionsgrenzwerte (IGW) nicht überschritten werden“. Die IGW wurden so festgelegt, dass Lärmeinwirkungen unterhalb dieses Schallpegels den Grossteil der Bevölkerung in ihrem Wohlbefinden nicht erheblich stören. Einzuhalten sind die Grenzwerte im offenen Fenster lärmempfindlicher Räume.

- Bestehende Anlagen, die den gesetzlichen Vorgaben nicht entsprechen, müssen saniert werden (Art. 16 USG), und zwar so weit, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist: dabei müssen grundsätzlich die IGW eingehalten werden (Art. 13 Abs. 2 LSV).
- Würde die Sanierung unverhältnismässige Betriebseinschränkungen oder Kosten verursachen oder stehen ihr überwiegende Interessen entgegen, können Erleichterungen gewährt werden (Art. 17 USG; Art. 14 LSV).
- Die Gewährung von Erleichterungen zur Überschreitung der IGW in einer bestimmten Situation ist eine Ausnahmebewilligung, deren Erteilung nur in Sonderfällen erfolgen solle und restriktiv gehandhabt werden muss.

2.5.3 Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte

Im Rahmen der Nutzungsplanung ordnen die Gemeinden die Empfindlichkeitsstufen rechtskräftig zu. Dabei wird unterschieden zwischen:

- Empfindlichkeitsstufe II: Zonen, in denen keine störenden Betriebe zugelassen sind, namentlich in Wohnzonen sowie Zonen für öffentliche Bauten und Anlagen;
- Empfindlichkeitsstufe III: Zonen, in denen mässig störende Betriebe zugelassen sind, namentlich in Wohn- und Gewerbezonen (Mischzonen) sowie Landwirtschaftszonen;
- Empfindlichkeitsstufe IV: Zonen, in denen stark störende Betriebe zugelassen sind, namentlich in Industriezonen (Art. 43 LSV).

Ob der Kanton Zürich als Eigentümer der Staatsstrassen bei einem Gebäude sanierungspflichtig ist, ist abhängig vom Datum der Baubewilligung, von der Nutzung (lärmempfindlich nach Art. 2 Abs. 6 LSV) und von der Höhe der Lärmbelastung (Überschreitung des IGW).

Die Belastungsgrenzwerte sind abhängig von der Empfindlichkeitsstufe und der Nutzung des Raumes (Anhang 3 LSV):

ES	Nutzung	Immissionsgrenzwert Lr in dB(A)		Alarmwert Lr in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
II	W	60	50	70	65
	B	65	-	70	-
III	W	65	55	70	65
	B	70	-	70	-
IV	W	70	60	75	70
	B	70	-	75	-

Legende:

B: lärmempfindliche Betriebsräume

ES: Empfindlichkeitsstufe

Lr: Beurteilungspegel

W: Wohnräume

-: Keine Nutzung nachts

2.5.4 Lärmbelastungskataster und massgebender Beurteilungszustand

Rechtsgrundlagen für die Lärmsanierung bilden Art. 13 ff. LSV (Sanierung) und Art. 37 LSV (Lärmbelastungskataster). Der Lärmbelastungskataster (LBK) zeigt, wo Sanierungsbedürfnisse bei lärmemittierenden Anlagen bestehen.

Um eine nachhaltige Lärmsanierung zu gewährleisten ist die zukünftige Entwicklung der Lärmemissionen zu berücksichtigen. Den Verkehrszahlen ist gemäss Leitfaden Strassenlärm (BAFU/ASTRA, Dezember 2006) ein Zeithorizont von 20 Jahren zu Grunde zu legen. Als Grundlage für die vorliegende Untersuchung dient der Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2036 der Fachstelle Lärmschutz (FALS).[2]

Im Rahmen der akustischen Überprüfung (siehe Gebäudeliste im Anhang) wurden folgende Zustände untersucht:

- Beurteilungszustand 2036 ohne Massnahmen
- Beurteilungszustand 2036 mit Massnahmen.

2.5.5 Lärmermittlung

Die Lärmimmissionen werden als Beurteilungspegel Lr anhand von Berechnungen mit einem dreidimensionalen Geländemodell ermittelt. Gemäss Anhang 3 LSV wird ein Beurteilungspegel für den Zeitraum Tag (06:00 bis 22:00 Uhr) und den Zeitraum Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr) ermittelt und dem Belastungsgrenzwert gegenübergestellt.

Bei lärmempfindlich genutzten Gebäuden innerhalb des Untersuchungsgebietes wird grundsätzlich der lärmexponierteste Beurteilungspunkt ermittelt und ausgewiesen. Bei gemischt genutzten Gebäuden (Wohnnutzung und lärmempfindliche Betriebsnutzung, z.B. Büros) werden die Lärmbelastungen je Nutzung separat ausgewiesen. Bei teilweise über-

2 Der Vergleich der erhobenen Verkehrsmessdaten von transcon ag mit den Daten, welche dem LBK der FALS zugrunde liegen, zeigten Abweichungen im Bereich von 3 - 15 %. Eine Ausnahme bildet der Schwerverkehrsanteil der Hauptstrasse mit Abweichung von 23 %. Beim Vergleich von Vekehrsmessdaten wird eine Abweichung im Bereich von 10-15% als gute Überstimmung bezeichnet, weshalb als Grundlage für die Untersuchung der LBK verwendet wurde.

bauten Parzellen erfolgt die Ermittlung und Beurteilung ausschliesslich beim überbauten Teil der Parzelle.

2.5.6 Massnahmen zur Lärmsanierung

Dem Kanton als Anlagehalter der Staatsstrassen fällt die Aufgabe zu, die Lärmsanierung bis März 2018 abzuschliessen. Grundsätzlich sind dabei Massnahmen an der Lärmquelle, welche die Lärmerzeugung verhindern oder verringern wenn immer möglich Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg vorzuziehen, da letztere lediglich die Lärmausbreitung verhindern oder verringern (Art. 13, Abs. 3 LSV). Der Einbau von Schallschutzfenstern als Ersatzmassnahme ist nur zulässig, wenn keine anderen Möglichkeiten bestehen.

Damit eine Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme vorgeschlagen werden kann, muss die lärmreduzierende Wirkung mindestens 1 dB(A) betragen. Dies entspricht in etwa der Schwelle der Wahrnehmbarkeit von 1 dB(A).

⇨ Mit der Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h kann eine Reduktion der Lärmbelastung von bis zu 3 Dezibel und mehr erreicht werden, was einer Halbierung der Verkehrsmenge entspricht. Zudem nehmen störende Lärmspitzen in der Nacht deutlich ab.

2.6 Verkehrsablauf

Nach Art. 108 SSV können die allgemeinen Höchstgeschwindigkeiten herabgesetzt werden, wenn auf Strecken mit grosser Verkehrsbelastung der Verkehrsablauf verbessert werden kann. Der Verkehrsablauf kann durch verschiedene Ereignisse gestört oder behindert werden. Dabei können unter anderem folgende Konfliktsituationen unterschieden werden:

- hohe Anzahl Querungen von Fussgängern beeinträchtigen Verkehrsablauf
- regelmässige Ab- und Einbiegemanöver in kurzen Abständen bei fehlenden Aufstellflächen führen zu einem inhomogenen Verkehrsablauf
- hohes Verkehrsaufkommen erschwert das Einmünden aus Seitenstrassen

2.7 Verhältnismässigkeitsgrundsatz

Die Verhältnismässigkeit ist ein allgemeiner Rechtsgrundsatz an dem sich das staatliche Handeln zu orientieren hat. Gemäss Lehre und Rechtsprechung beinhaltet die Verhältnismässigkeit drei Elemente, die kumulativ beachtet werden müssen. Staatliches Handeln muss geeignet, erforderlich und zumutbar sein.

- Eignung: Die staatliche Massnahme muss geeignet sein, dass im öffentlichen Interesse liegende Ziel tatsächlich zu erreichen.
- Erforderlichkeit: Der Eingriff darf in sachlicher, räumlicher und personeller Hinsicht nicht über das Notwendige hinausgehen. Eine Massnahme hat zu unterbleiben, falls ein geeigneter, milderer Eingriff möglich wäre.
- Zumutbarkeit (Verhältnismässigkeit im engeren Sinne): Hierbei wird die Verhältnismässigkeit von Eingriffszweck und Eingriffswirkung geprüft.

Die öffentlichen Interessen müssen die betroffenen privaten Interessen überwiegen. Dieser Grundsatz ist insbesondere bei der Einschränkung der Freiheitsrechte zu beachten (Art. 36 Abs. 3 BV).

Auf Basis des Verhältnismässigkeitsgrundsatzes gilt es, stets verschiedene Varianten bezüglich Kosten, Nutzen, zu erwartender Wirkung aber auch bezüglich Eingriffen in die Interessen Privater gegeneinander abzuwägen und die bestmögliche Lösung auszuwählen. Der Verhältnismässigkeitgrundsatz kann jedoch nicht exakt definiert werden, so dass es sich stets um eine Abschätzung handelt. Da keine exakte Definition der Verträglichkeit vorliegt ist die Wahl der bevorzugten Variante bestmöglichst herzuleiten, zu begründen und aufzuzeigen, wie andere Varianten bewertet und weshalb diese abgelehnt werden.

Die Beurteilung der Verhältnismässigkeit einer Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit basiert auf der Würdigung der gesamten konkreten Umstände. Für diese Prüfung erfolgt eine gesamthafte Interessenabwägung, unter Einbezug aller relevanten Umstände des Einzelfalls. Dazu gehören alle zu erwartenden positiven oder negativen Auswirkungen einer Geschwindigkeitsbegrenzung in allen Bereichen (Lärm, Luft, Verkehrssicherheit, Verkehrsfluss usw.).

2.8 Erkenntnisse aus Bundesgerichtsurteilen

Bundesgerichtsurteil 1C_11/2017 vom 2.3.2018, Verkehrsanordnung Sevogelstrasse

- ⇨ Die Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h im südlichen Abschnitt der Sevogelstrasse zwischen der Hard- und St. Jakob-Strasse wird einerseits mit lärmschutzrechtlichen Aspekten und andererseits mit der Erhöhung der Verkehrssicherheit begründet. Dabei wird auf auf neuere Untersuchungen verwiesen, die aufzeigten, dass die effektiv gefahrenen Geschwindigkeiten allein durch die Signalisation von Tempo 30 erheblich gesenkt werden könnten.

Bundesgerichtsurteil 1C_150/2012 vom 10.12.2012, Sumvitg

- ⇨ Bestehen erhebliche Sicherheitsdefizite im Strassenverkehr, darf nicht zugewartet werden, bis sich die ersten Unfälle ereignet haben, sondern es müssen präventive Massnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit getroffen werden.

Bundesgerichtsurteil 1C_45/2010 vom 9.10.2010, Zug

- ⇨ Bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte dürfen Erleichterungen gemäss Art. 14 LSV nur gewährt werden, wenn die Auswirkungen einer Geschwindigkeitsreduktion geprüft wurden.
- ⇨ Wenn Auswirkungen der Temporeduktion bekannt sind, ist zu beurteilen, ob sie in Würdigung der gesamten konkreten Umstände auch verhältnismässig ist. Für diese Prüfung wird eine gesamthafte Interessenabwägung verlangt, unter Einbezug aller relevanten Umstände des Einzelfalls. Dazu gehören alle zu erwartenden positiven oder negativen Auswirkungen einer Geschwindigkeitsbegrenzung in allen Bereichen (Lärm, Luft, Verkehrssicherheit, Verkehrsfluss usw.).

Bundesgerichtsurteil 1C_206/2008 vom 9.10.2008, Schwarzenburg

- ⇨ Kein oder nur einseitiges Trottoir; gefährliche Querungen und unübersichtliche Kurven erlauben für umfassenden Schutz der Fussgänger und insbesondere Schulkinder die Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit.

Verwaltungsgericht Bern 100.2014.208U

- ⇨ Sollte die Einführung von Tempo 30 nicht zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte im Sanierungshorizont führen, sind weitere emissionsbegrenzende Massnahmen an der Quelle zu prüfen.
- ⇨ Sanierungspflichtige Anlagen müssen so weit saniert werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden.
- ⇨ Die Schwelle der Wahrnehmbarkeit liegt bei 1 dB(A)

Baurekursgericht des Kantons Zürich (BRGE III 0088_2017 Lärmschutz Tempo 30)

- ⇨ Wird eine Geschwindigkeitsreduktion angeordnet, ist sie grundsätzlich auch mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln durchzusetzen.

3 Analyse Ist-Situation

3.1 Übersicht

Die Haupt- / Oberdorfstrasse im Siedlungsgebiet von Flaach ist rund 1.5 km lang. Die Haupt- / Oberdorfstrasse weist beidseits eine mehr oder weniger geschlossene Bebauung auf. Die Distanz (Bautiefe) zwischen den ersten Gebäuden und der Strasse beträgt teilweise weniger als einen Meter. Die Wohnhäuser werden im Allgemeinen von der Kantonsstrasse erschlossen.

Im untersuchten Abschnitt kreuzen sich zwei Kantonsstrassen und verschiedene Sammel- und Erschliessungsstrassen münden in den Strassenzug. Die Haupt- und Oberdorfstrasse ist vortrittsberechtigt. Parallel zur Hauptstrasse verläuft auf der Südseite bis zur Haltestelle Post ein Trottoir mit einer Breite von 1.5 m. Auf der Nordseite steht den Zufussgehenden auf der Hauptstrasse keine durchgehende Verbindung entlang der Strasse zur Verfügung. Auf der Oberdorfstrasse ist das Trottoir auf der nördlichen Seite angeordnet. Die regionalen Fuss- und Wanderwege führen in der Regel nicht entlang der Kantonsstrassen (kurzer Abschnitt entlang Oberdorfstrasse). An zwei Örtlichkeiten (Rohnhofstrasse + Wesenplatz) queren die Fusswege die Kantonsstrasse. Entlang der Haupt- und Oberdorfstrasse ist ein Radweg geplant.

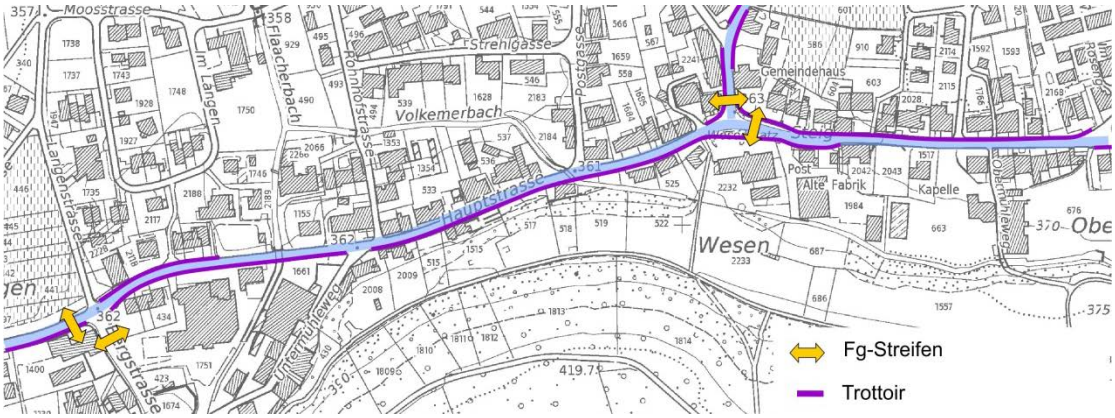


Abbildung 3: Fussgänger-Infrastruktur

Im kommunalen Richtplan ist zudem eine nördliche Umfahrung des Siedlungsgebiets eingezeichnet. Die Kantonsstrasse durch das Siedlungsgebiet soll anschliessend abklassiert werden.

3.2 ÖV-Netz

Durch den Ort führen die drei Postautolinien 670, 675 und 677. Dabei beginnen die Linien 675 und 677 in Flaach und bedienen fünf Haltestellen im Ort

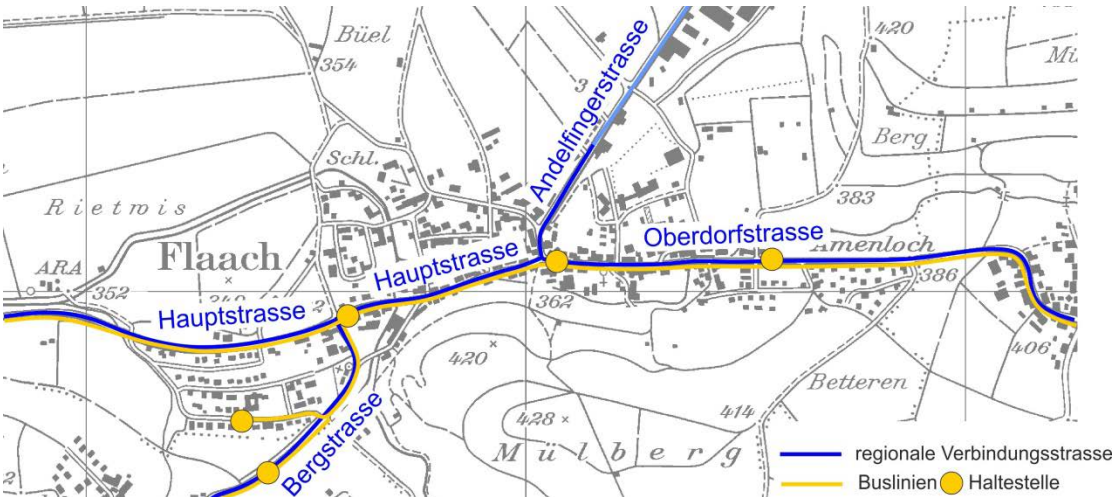
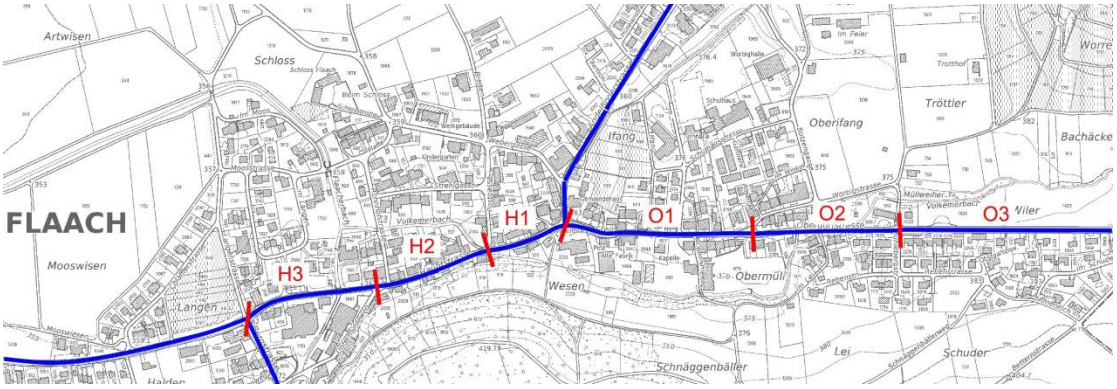


Abbildung 4: Strassennetz mit ÖV-Linien

3.3 Typisierung der Abschnitte

Zur Beurteilung der Mängel und Defizite der einzelnen Kriterien wird der Strassenzug in Abschnitte mit möglichst gleichem Erscheinungsbild und Charakter unterteilt. Dabei wird bei der Abschnittsbildung neben den ortsspezifischen Gegebenheiten und den Nutzungsansprüchen auch die räumliche Einteilung des Strassennetzes, die Strassentypisierung und die Verkehrsbelastung berücksichtigt.

In der folgenden Abbildung sind die verschiedenen Abschnitte mit gleichem Charakter dargestellt und in der Tabelle beschrieben[3]. Dabei wird die Haupt- und die Oberdorfstrasse in je drei Abschnitte unterteilt.



Hauptstrasse	
H1	Andelfingerstrasse - Postgasse
H2	Postgasse - Rohnhofstrasse
H3	Rohnhofstrasse - Bergstrasse

Oberdorfstrasse	
O1	Andelfinger - Worbigstrasse
O2	Worbigstrasse - Mühlebergstrasse
O3	Mühlebergstrasse - Gemeindegrenze

Abbildung 5: Abschnitte mit gleichem Charakter

[3] Achtung: Die Abschnitte sind nicht identisch mit den Abschnitten in [5]

3.4 Verkehrsbelastung und Zusammensetzung

3.4.1 Hauptstrasse

Werktags liegt gemäss [8] die Tagesbelastung auf der Hauptstrasse (Grenze H1 / H2) bei rund 6‘100 Fz/Tag. Die höchste Belastung wird am Abend mit rund 670 Fz/h gemessen. Am Morgen ist die Belastung mit 580 Fz/h leicht tiefer. Der Schwerverkehrsanteil liegt bei 4.7% und erreicht während der Nebenverkehrszeit am Morgen Werte von über 10%.

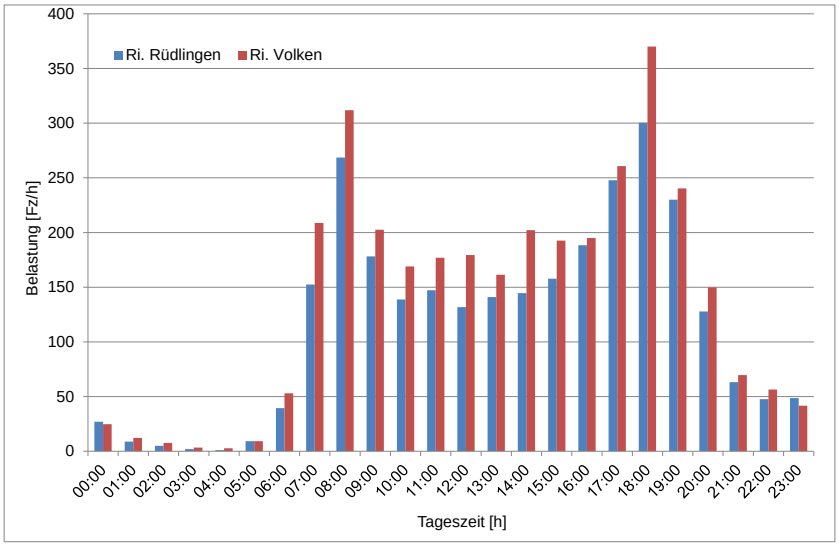


Abbildung 6: Hauptstrasse: Werktagesganglinie März 2018

3.4.2 Oberdorfstrasse (Steig)

Werktags liegt gemäss [8] die Tagesbelastung auf der Oberdorfstrasse bei 3‘800 Fz/Tag. Die höchste Belastung wird am Abend mit rund 360 Fz/h gemessen. Am Morgen ist die Belastung mit rund 300 Fz/h tiefer.

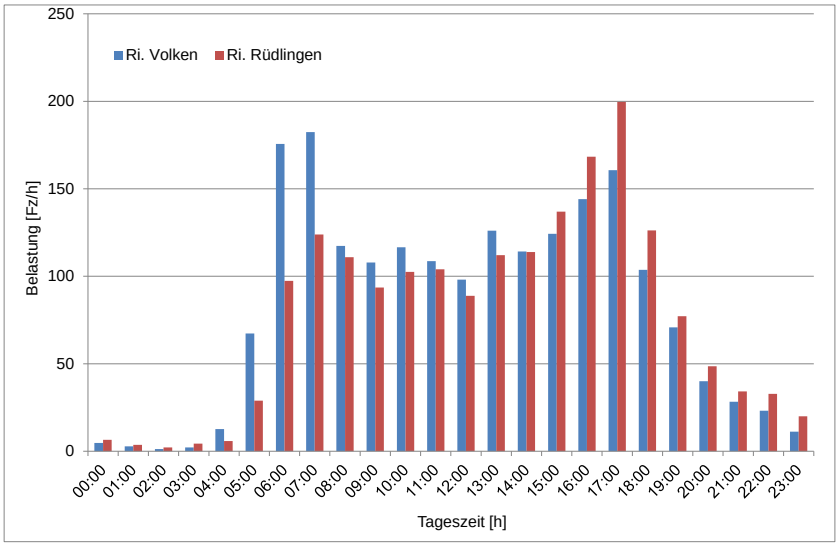
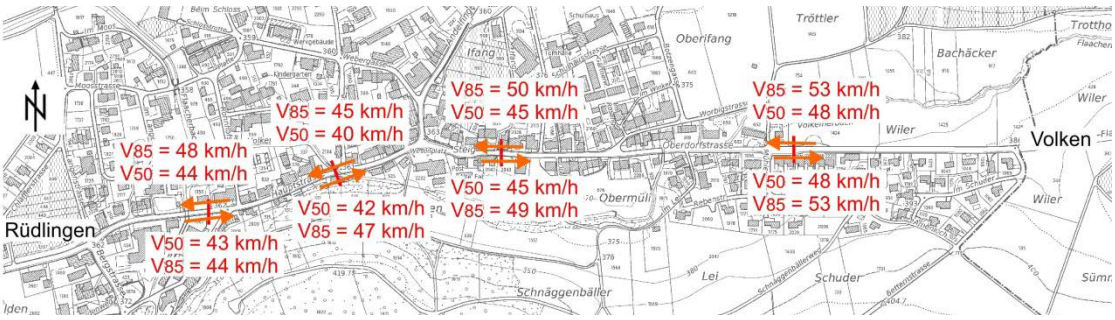


Abbildung 7: Oberdorfstrasse (Steig): Werktagesganglinie März 2018

Der Tagesverlauf des Verkehrs entspricht einer typischen Pendlerganglinie mit einer Lastrichtung am Morgen Richtung Volken und am Abend in Richtung Zentrum.

3.5 Geschwindigkeiten

Im März 2018 wurden auf der Haupt- und der Oberdorfstrasse (Steig) die Geschwindigkeiten erfasst. Dabei wurde während rund zwei Wochen die Geschwindigkeit von über 60‘000 gemessen. Ausser bei der Messstelle Grenze O2/O3 liegt bei den Messstellen der V_{85}[4] knapp unter oder im Bereich der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h. Beim Messquerschnitt O2/O3 betrug der V_{85} 53 km/h. In der folgenden Abbildung ist die Lage der Erhebungsquerschnitte mit den massgebenden Kennwerten dargestellt.



Grenze H1/H2			
Richtung	V85 [km/h]	V50 [km/h]	Vm [km/h]
Volken	47	42	41.5
Rüdlingen	45	40	39.1

Grenze H2/H3			
Richtung	V85 [km/h]	V50 [km/h]	Vm [km/h]
Volken	48	43	43.4
Rüdlingen	48	44	43.9

Grenze O1			
Richtung	V85 [km/h]	V50 [km/h]	Vm [km/h]
Volken	49	45	43.7
Rüdlingen	50	45	43.7

Grenze O2/O3			
Richtung	V85 [km/h]	V50 [km/h]	Vm [km/h]
Volken	53	48	47.9
Rüdlingen	53	48	47.6

Abbildung 8: Haupt- und Oberdorfstrasse (Steig): massgebende Kennwerte Geschwindigkeit

[4] V_{85}-Werte: in der Verkehrstechnik üblicher Wert zur Beschreibung des Geschwindigkeitsverhaltens. 85% der Fahrzeuglenker fahren langsamer als diese Geschwindigkeit

3.6 Unfallgeschehen

Im Siedlungsgebiet von Flaach wurden während der letzten fünf Jahre (1.10.2011 bis 30.9.2016) 39 polizeilich registrierte Unfälle erfasst. Dabei ereigneten sich 23 Unfälle auf den Kantonsstrassen. Bei diesen Unfällen wurden drei Personen leicht und zwei Personen schwer verletzt. Von den 23 Unfällen waren 11 Unfälle Schleuder- oder Selbstunfälle. Drei Unfälle ereigneten sich beim Überqueren der Fahrbahn und ein Unfall auf einem Fussgängerstreifen. Vier Unfälle waren Einbiegeunfälle. In der folgenden Abbildung sind die Unfälle auf den Kantonsstrassen im Untersuchungsgebiet dargestellt.

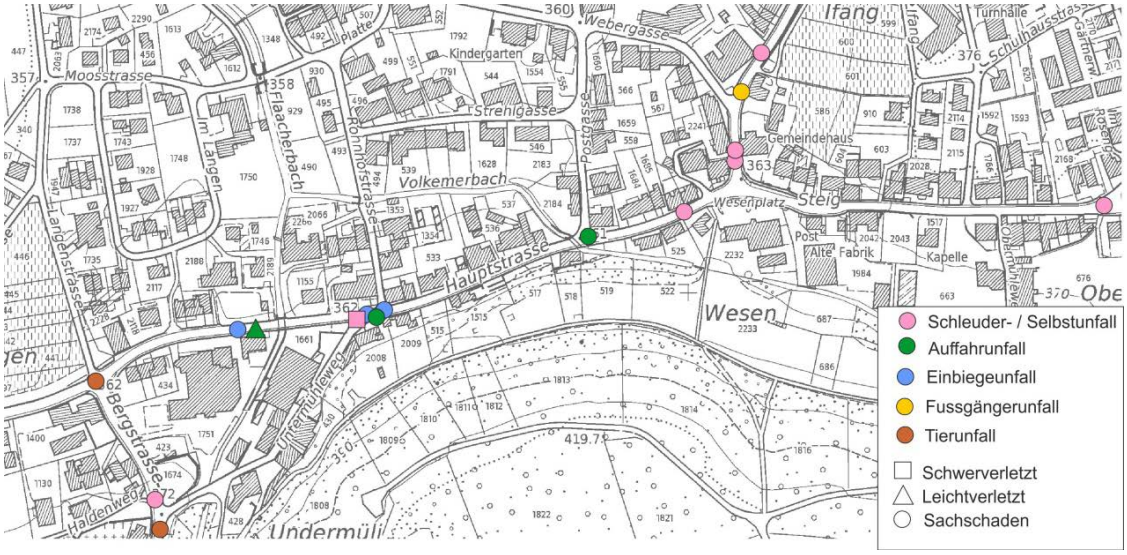


Abbildung 9: Unfallgeschehen 1.10.2011 bis 30.9.2016 (aus [4])

Zwei Kinder verunfallten mit dem Fahrrad auf dem Schulweg. Bei vier Unfällen waren Fahrräder involviert und bei einem Unfall wurde ein Fussgänger verletzt.

- ⇨ Im Siedlungsgebiet von Flaach wurde kein Unfallschwerpunkt registriert.
- ⇨ Anzahl Unfälle mit Zufussgehenden kann als gering beurteilt werden.
- ⇨ Streifkollisionen aufgrund des engen Strassenquerschnitts sind selten.
- ⇨ Ein- und Abbiegeunfälle resp. Auffahrunfälle aufgrund Abbiegemanövern wurden vermehrt beim Knoten Haupt- / Rohnhofstrasse / Untermühleweg registriert.
- ⇨ Trotz den vielen Parkierungs- und Haltemanövern vor der Bäckerei und der engen Platzverhältnissen wurde an dieser Örtlichkeit kein Unfall registriert.

3.7 Fuss- und Zweiradverkehr

In [3] wurde neben dem motorisierten Individualverkehr auch der Fuss- und Zweiradverkehr erhoben. Auf der Hauptstrasse wurden zwischen der Bergstrasse und dem Wiesenplatz während der Morgenspitze rund 10 und am Abend 20 Zweiradfahrer gezählt. Dabei wurde nur vereinzelt das Trottoir (vorwiegend von Schüler) benützt.

Östlich des Wiesenplatzes im Bereich der Bushaltestelle wurden während der Hauptverkehrszeiten am Morgen und Abend rund 20 Zr/h erfasst. Dabei wurden vermehrt Zweiradfahrende auf dem südlichen Trottoir in Fahrtrichtung Zentrum beobachtet.

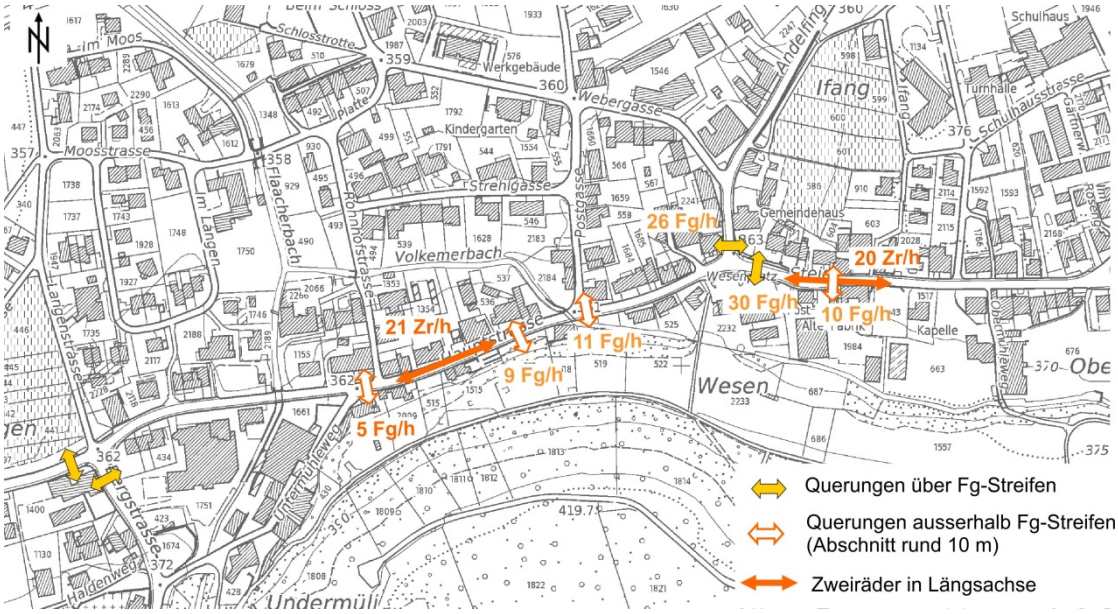


Abbildung 10: Fuss- und Zweiradverkehr während Abendspitze 2016

Beim Fussverkehr wurde ein höheres Fussgängeraufkommen beim Wiesenplatz von und zur Bushaltestelle registriert. Während der Hauptverkehrszeiten wurden parallel zur Hauptachse zwischen 20 Fg/h (Morgen) und 35 Fg/h (Abend) festgestellt. Beim Wiesenplatz wurden zudem in etwa gleichviele Querungen gezählt. Der Fg-Streifen wurde von 75% der Fussgänger genutzt. Die Andelfingerstrasse querten während der Abendspitze 26 Fussgänger.

Auf der Hauptstrasse im Bereich der Bäckerei Schneider wurden während der Hauptverkehrszeiten parallel zur Strasse rund 10 Fg/h gezählt. Die Strasse wurde an verschiedenen Örtlichkeiten gequert. Vermehrte Querungen wurden im Bereich der Bäckerei und bei der Fg-Verbindung Untermühleweg - Rohnhofstrasse registriert. Mit rund 10 bis 15 Querungen pro Stunde während der Hauptverkehrszeit am Morgen und Abend kann die Anzahl Querungen in diesem Abschnitt als klein beurteilt werden.

Die Auswertung Projekt "Schulwegsicherheit“(aus [2]) zeigte, dass die Mehrheit der Kinder den Schulweg zu Fuss (73%) bewältigen. Dieser wird vorwiegend in Gruppen zurückgelegt (64%). 61% der befragten Schüler bezeichnen den Schulweg als „wenig gefährlich“. Von 18% der Schüler wird er als „gefährlich“ eingestuft[5].

5 Annahme: Schüler, die südlich oder entlang der Kantonsstrasse wohnen, dürften tendenziell ihren Schulweg als gefährlich beurteilt haben.

3.8 Verkehrsablauf und Leistungsfähigkeit

Der Verkehrsablauf entlang der Haupt- und Oberdorfstrasse kann als gut beurteilt werden. Die Leistungsfähigkeit der Knoten ist aufgrund der Verkehrsbeobachtungen und Erhebungen gewährleistet. Die Wartezeit der einmündenden Fahrzeuglenkenden liegt deutlich unter dem in der Verkehrstechnik als kritisch beurteilten Wert von 45 Sekunden.

3.9 Fazit

Aufgrund der verschiedenen Untersuchungen wurde entlang der Haupt- und Oberdorfstrasse Handlungsbedarf im Bereich Sicherheit (vgl. [4]) und Lärm (vgl. [5]) ausgewiesen. Keine oder nur kleine Defizite wurden im Bereich Verkehrsablauf festgestellt (z.B. kurzzeitige Behinderungen der Hauptachse durch abbiegende Fahrzeuge).

4 Defizite und Handlungsbedarf

4.1 Beurteilung Sicherheit

4.1.1 Geometrisches Normalprofil

Die Hauptstrasse weist eine Fahrbahnbreite von 5.90 m resp. 6.0 m (Oberdorfstrasse) auf. Das vorhandene Lichtraumprofil lässt das Kreuzen von zwei Lastwagen bei einer Begegnungsgeschwindigkeit von 40 km/h[6] im Strassenraum nicht zu. Die Sicherheitszuschläge und auch die Bewegungsspielräume liegen ausserhalb der Fahrbahn. Das Kreuzen von einem Lastwagen mit einem PW ist im vorhandenen Strassenraum gewährleistet. In Abbildung 8 ist das geometrische Normalprofil sowie der Begegnungsfall LW / LW und LW / PW dargestellt. Dabei stellen die Werte ohne Klammern die Fahrbahnbreite mit den Sicherheitszuschlägen ausserhalb der Fahrbahn und die Werte in den Klammern die Fahrbahnbreite mit den Sicherheitszuschlägen innerhalb der Fahrbahn dar.

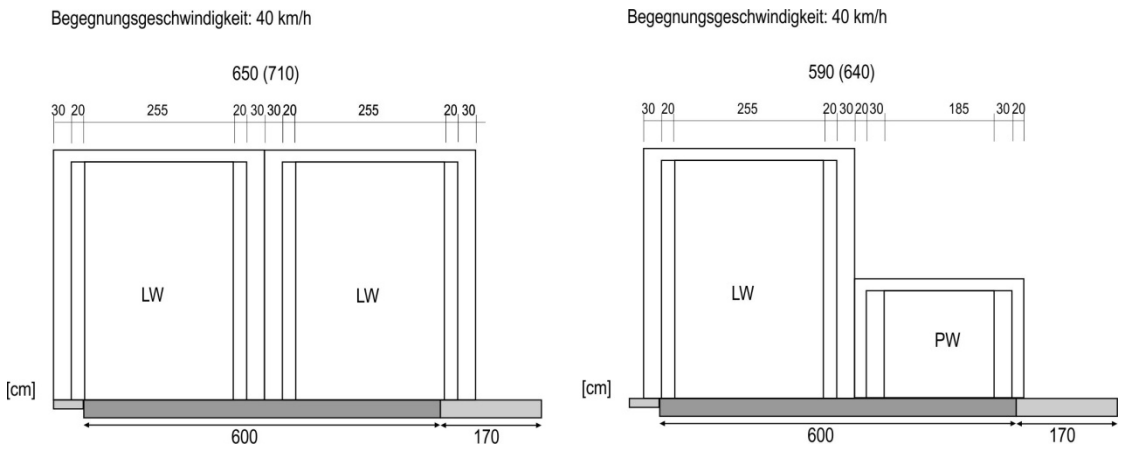


Abbildung 11: Querschnitte und GNP in Abhängigkeit Begegnungsgeschwindigkeit (gemäss VSS SN 640 200 / SN 640201)

Abbildung 12: Hauptstrasse: Schwerverkehr und Kreuzungsmanöver

⇨ Aufgrund der engen Fahrbahn liegen die Sicherheitszuschläge und Bewegungsspielräume beim Begegnungsfall von zwei Lastwagen ausserhalb der Fahrbahn im Bereich des Trottoirs.

6 V85 – Wert liegt über der angenommenen Bewegungsgeschwindigkeit

⇨ Da die Trottoirbreite mit 1.5 bis 1.7 m entlang der Hauptstrasse und der Abschnitte O11 und O2 schmal ist, führen diese Kreuzungsmanöver zu einem entsprechenden Gefahrenpotenzial. Insbesondere da aufgrund der Bebauung ein Ausweichen der Fussgänger auf angrenzende Vorplätze nicht oder nur bedingt möglich ist.

Abschnitt	*Breiten*		*GNP* *LW/LW v = 40 km/h*	*Sicherheitsdefizit*
	Fahrbahn	*Trottoir*		
Hauptstrasse Abschnitt H1 / H2 / H3	5.9 m	*1.6 – 1.7 m*	*6.5 – 7.1 m*	*- Bewegungs- und Sicherheitszuschlag ausserhalb Fahrbahn* *- Trottoirbreite < 2.0 m* *➔ mittel*
O1	6.0	*1.5 – 2.0 m*	*6.5 – 7.1 m*	

4.1.2 Sichtverhältnisse Einmündungen

Die vorhandenen Sichtweiten bei verschiedenen Einmündungen müssen als kritisch beurteilt werden. Durch das fehlende Trottoir und die geringe Bautiefe verhindern oftmals Gebäude eine genügende Sicht. In der folgenden Tabelle sind die Einmündungen mit kritischen Sichtverhältnissen aufgeführt.

Sichtweiten Einmündungen

Abschnitt	*Hauptstrasse Einmündung*	*Vorhandene Sichtweite*	*Notwendige Sichtweite*	*Differenz*	*Sicherheits-defizit*
H1	Rohnhofstrasse nach links	35 m	*55 m*	*20 m*	*gross*
H2 / H3	Erschliessungsstrasse nach rechts	*30 m*	*55 m*	*25 m*	*gross*
O1	Obermühleweg	20 m	*55 m*	*35 m*	*gross*
O2 / O3	Mühlbergstrasse	*50 m*	*55 m*	*5 m*	*klein*

* Mit Verkehrsspiegel wurden die Sichtverhältnisse für die einmündenden Fahrzeuge verbessert.

4.1.3 Fussgängerführung

Die Hauptstrasse weist auf der nördlichen Seite über weite Strecken (Abschnitte H1, H2 und teilweise H3) kein Trottoir auf. Auf der Oberdorfstrasse fehlt das Trottoir auf der südlichen Seite im Abschnitt O1. Im mittleren Abschnitt (O2) steht den Zufussgehenden ein schmaler, baulich nicht abgetrennter Gehweg zur Verfügung. Dabei wird dieser Abschnitt von vielen Schulkindern genutzt. Aufgrund der fehlenden Trottoirs müssen die Sichtverhältnisse an verschiedenen Örtlichkeiten als kritisch beurteilt werden. In der folgenden Abbildung sind die kritischen Stellen entlang der Haupt- und Oberdorfstrasse aufgezeigt.

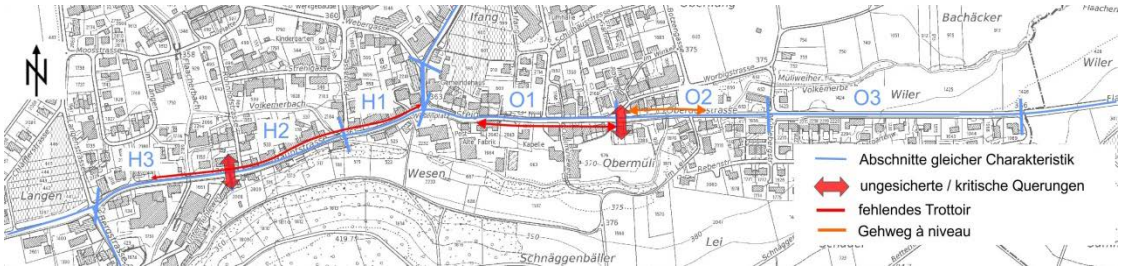


Abbildung 13: kritische Querungen / fehlendes Trottoir

kritische Querungen / fehlendes Trottoir

Abschnitt	*Mängel / Defizit*	*Sicherheits-defizit*
H1	fehlendes Trottoir (Nordseite)	*mittel*
H2	fehlendes Trottoir (Nordseite) / ungesicherte Querung Untermühleweg	*mittel*
H3	teilweise fehlendes Trottoir (Nordseite)	*klein*
O1	fehlendes Trottoir (Südseite) / schmales Trottoir (Nordseite)	*gross*
O2	kritische Sichtverhältnisse Querung	*mittel*
O3	keine	-

Abbildung 14: Fussgängerführung: kritische Situationen

4.1.4 Erschliessung Abstellplätze

Die minimale Sichtweite ist abhängig von der zulässigen Höchstgeschwindigkeit und liegt bei 50 km/h[7] bei 55 m. In der folgenden Tabelle sind die vorhandenen Sichtweiten der Abstellplätze aufgeführt und kategorisiert. Im ANHANG sind die Sichtweiten graphisch dargestellt.

Abschnitt	*Anzahl Abstellplätze mit Sichtweiten [m]*					*Sicherheitsdefizit*
	< 25	*25 - 40*	*40 -55*	*< 55*	*> 55*	
H1	*6*	*1*	*1*	*8*	*0*	➔ *gross*
H2	*7*	*1*	*1*	*9*	*0*	➔ *gross*
H3	*4*	*4*	*4*	*12*	*1*	➔ *gross*
O1	*2*	*0*	*6*	*8*	*3*	➔ *mittel*
O2	*0*	*0*	*3*	*3*	*6*	➔ *klein*
O3	*0*	*0*	*3*	*3*	*11*	➔ *klein*

4.1.5 Übersicht Beurteilung Sicherheit

In der Tabelle werden die Sicherheitsdefizite und Mängel zusammengetragen.

Sicherheitsdefizit	H1	H2	H3	O1	O2	O3
Sichtverhältnisse Einmündungen	gross	gross		gross	klein	
GNP	mittel	mittel	mittel	mittel	klein	klein
Sicherheit Fussgänger	mittel	mittel	klein	gross	mittel	keine
Sichtverhältnisse Abstellplätze	gross	gross	gross	mittel	klein	klein
Gesamtbeurteilung	**gross**	**gross**	**mittel**	**gross**	**klein**	**klein**

7 V_{85} entspricht in etwa der signalisierten Höchstgeschwindigkeit

⇨ Aufgrund des fehlenden Trottoirs auf der nördlichen Seite, der ungenügenden Sichtverhältnisse bei verschiedenen Einmündungen in die Kantonsstrasse, ungenügende Sichtverhältnisse bei den Fussgängerquerungen sowie kritischen Verhältnissen bei der Zu- und Wegfahrt verschiedener Abstellplätze weisen auf der Hauptstrasse die Abschnitte H1 und H2 grosse Sicherheitsdefizite aus. Im Abschnitt H3 kann die Summe der Sicherheitsdefizite als mittel beurteilt werden.

⇨ Aufgrund des engen Querschnitts, fehlendem Trottoir sowie den teilweise kritischen Sichtverhältnissen weist auf der Oberdorfstrasse der Abschnitt O1 ein grosses Sicherheitsdefizit aus. In den Abschnitten O2 und O3 kann die Summe der Sicherheitsdefizite als klein beurteilt werden.

4.2 Beurteilung Lärm

4.2.1 Grenzwertüberschreitungen Hauptstrasse

Die Ergebnisse der Lärmberechnung gehen aus der Gebäudetabelle „Untersuchung Lärmwirkung Temporeduktion Flaach / Lärm – Gebäudetabellen“ [5] im Anhang hervor. In den folgenden Abbildungen sind die Häuser, bei denen der Immissionsgrenzwert (IGW) oder der Alarmwert (AW) überschritten werden, dargestellt. Die signalisierte Höchstgeschwindigkeit liegt bei 50 km/h und im Bereich km 8.401 - km 8.771 beträgt die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit am Tag 38 lm/h und in der Nacht 39 km/h, im Bereich km 8.771 - km 8.972 am Tag 43 km/h und in der Nacht 45 km/h und im Bereich km 8.972 - km 9.244 am Tag 51 km/h und in der Nacht 52 km/h.

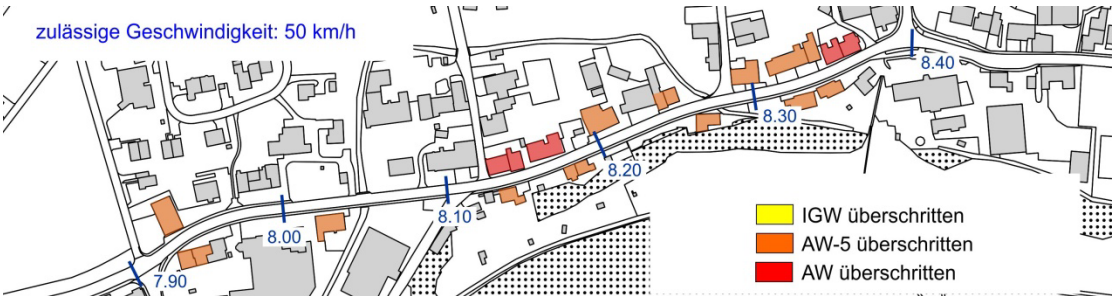


Abbildung 15: Hauptstrasse: Vsig = 50 km/h Beurteilung Lärm

⇨ Entlang dem ganzen Abschnitt liegen Immissionsgrenzwert-Überschreitungen vor. In den Abschnitten H1 und H2 weisen zudem einzelne Gebäude Alarmwert-Überschreitungen auf.

4.2.2 Grenzwertüberschreitungen Oberdorfstrasse

Die Ergebnisse der Lärmberechnung gehen aus der Gebäudetabelle „Untersuchung Lärmwirkung Temporeduktion Flaach / Lärm – Gebäudetabellen“ [5] im Anhang hervor. In den folgenden Abbildungen sind die Häuser, bei denen der Immissionsgrenzwert (IGW) oder der Alarmwert (AW) überschritten werden, dargestellt. Die signalisierte Höchstgeschwin-

digkeit liegt bei 50 km/h und die angenommene Geschwindigkeit beträgt tagsüber zwischen 38 und 43 km/h und nachts zwischen 39 und 45 km/h.

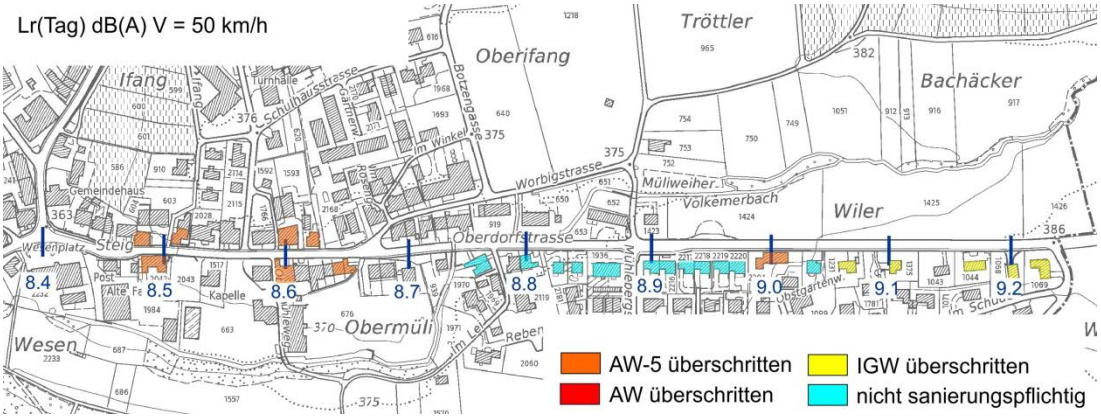


Abbildung 16: Oberdorfstrasse: Vsig = 50 km/h Beurteilung Lärm

Beim Wechsel von der Empfindlichkeitsstufe III zu II (östlich km 8.8) werden die IGW bei annähernd allen Gebäuden (Abschnitt O3 und östlicher Abschnitt O2) überschritten. Im Abschnitt W III (O1 und westlicher Teil O2) werden die massgebenden Lärm-Grenzwerte bei sieben resp. fünf Gebäuden erreicht oder überschritten. Die Alarmwerte werden in keinem Abschnitt erreicht.

⇨ Im Abschnitt O2 sind fünf Gebäude und im Abschnitt O3 sieben Gebäude nicht sanierungspflichtig. So werden im Abschnitt O2 die Grenzwerte von keinem und im Abschnitt O3 bei sechs sanierungspflichtigen Gebäuden überschritten.

4.2.3 Gesamtbeurteilung Lärm

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Lärmberechnungen mit dem Modell StL 86+ für sanierungspflichtige Liegenschaften zusammengetragen und der Handlungsbedarf ausgewiesen[8].

Abschnitt	H1	H2	H3	O1	O2	O3
IGW < Anz. Gebäude < AW	5	7	4	8	0	6
IGW < Anz. Personen < AW	15	30	12	24	0	18
Anz. Gebäude > AW	2	3	0	0	0	0
Anz. Personen > AW	6	21	0	0	0	0
Handlungsbedarf	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**nein**	**ja**

⇨ Auf der Hautstrasse werden in den Abschnitten H1 und H2 bei mehreren Gebäuden die Alarmwerte überschritten.

⇨ Zudem werden auf diesen Abschnitten und dem Abschnitt H3 sowie auf der Oberdorfstrasse in den Abschnitten O1 und O3 die Immissionsgrenzwerte bei mehreren Gebäude überschritten.

8 Keine Sanierungspflicht für Liegenschaften, für welche die Baubewilligung vor dem 1.1.1985 erteilt wurde.

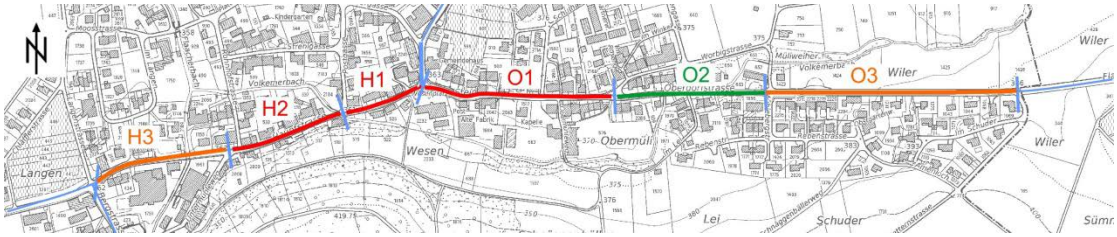
4.3 Beurteilung Verkehrsablauf

Aufgrund der ausgewiesenne Verkehrsbelastung von rund 6‘000 Fz/Tag führen die verschiedenen Ein- und Abbiegemanövern oder vortrittsberechtigte Fg-Querungen nicht zu einer Behinderung des Verkehrsflusses. Ein Handlungsbedarf hinsichtlich einer Verbesserung des Verkehrsablaufs kann nicht ausgewiesen werden.

⇨ Kein Handlungsbedarf zur Verbesserung des Verkehrsablaufes aufgrund tiefer Verkehrsbelastung.

4.4 Gesamtbeurteilung

Die Gesamtbeurteilung basiert auf den Defiziten der Einzelbeurteilungen Verkehrssicherheit (Kap. 4.1) und Lärm (Kap. 4.2). In der folgenden Abbildung sind das Beurteilungsschema und das Ergebnis der Beurteilung der Abschnitte dargestellt.



Sicherheitsdefizite	Handlungsbedarf Lärm: nein	Handlungsbedarf Lärm: ja
klein	O2	O3
mittel		H3
gross		H1 H2 O1

Abbildung 17: Beurteilungsschema und Beurteilung der Abschnitte (vsig = 50 km/h)

⇨ Aus Sicht Verkehrsablauf und Lärm weisen die Abschnitte H1, H2 und O1 ein grosser Handlungsbedarf auf (Defizite im Bereich Sicherheit **und** Handlungsbedarf Lärm).

⇨ Bei den Abschnitte H3 und O3 besteht ein mittlerer Handlungsbedarf (grosses Defizit im Bereich Sicherheit **oder** Handlungsbedarf Lärm).

⇨ Im Abschnitten O2 wurde ein kleines Sicherheitsdefizit ausgewiesen und kein Handlungsbedarf Lärm ausgewiesen.

5 Lösungsansätze

5.1 BGK Haupt- und Oberdorfstrasse

5.1.1 Massnahmen

Mit einem Betriebs- und Gestaltungskonzept (BGK) soll der Strassenraum aufgewertet, Sicherheitsdefizite eliminiert und die Koexistenz zwischen den verschiedenen Verkehrsteilnehmenden gefördert werden. Durch die Änderung der Gestaltungselemente und die Materialwahl (hellerer Belag) soll eine Kammerung des Strassenzugs erreicht werden.

Zur Verdeutlichung des siedlungsorientierten Charakters und zur Reduktion des Geschwindigkeitsniveaus sollen mit dem BGK folgende Massnahmen umgesetzt werden:

- Je ein Fussgängerübergang in den Abschnitten H3, O2 und O3, die mit einer Mittelinsel geschützt werden.
- Die bestehenden Fussgängerstreifen im Knotenbereich Haupt- / Oberdorf- / Andelfingerstrasse (Wesenplatz) mit einer Schutzinsel ausrüsten.
- Einführung Rechtsvortritt beim Knoten Haupt- / Oberdorf- / Andelfingerstrasse mit entsprechender Knotenmarkierung (Variante mit bestehendem Vortrittsregime vorhanden).
- In den Abschnitten H2 und O1 Kammerung und Aufwertung des Strassenzugs durch Belagswechsel. Im Knotenbereich Haupt- / Oberdorf- / Andelfingerstrasse (Wesenplatz) Umsetzung einer Platzgestaltung.
- Auf der Oberdorfstrasse (Abschnitt O3) Einrichten einer Fahrbahnhaltestelle und eines Eingangstors. Verbreiterung der Strasse auf 8.0 m und Markieren von Radstreifen.

5.1.2 Beurteilung

Eine Quantifizierung der „weichen“ Kriterien des BGK ist nicht oder nur schwer möglich. Die angestrebte Wirkung auf das Geschwindigkeits- und Fahrverhalten basiert auf der Gesamtheit der Massnahmen, die nur in der Kombination zu einer Änderung des Charakters des Strassenzugs und dadurch zu einer vorsichtigeren Fahrweise führen.

Eine langsamere Fahrweise bedeutet auch, dass die Ausbaugrössen der Strasse an der unteren Grenze des Spielraumes der Normen gewählt werden können. Dabei sollten jedoch die Projektierungselemente (horizontale / vertikale Linienführung, Querschnitt, Sichtweiten usw.) so weit als möglich umgesetzt werden. Die wesentlichen Ergebnisse sind im folgenden Kapitel zusammengefasst und beziehen sich auf den gesamten Projektperimeter.

- Für das vRSA stand ein Situationsplan 1:500 des BGK Ortsdurchfart zur Verfügung. Verschiedene Daten sind im Projekt nicht ausgewiesen: Kurvenradien, Längsgefälle, Quergefälle insbesondere Überhöhung in Kurven.
- Trotz dem BGK können bei verschiedenen Örtlichkeiten die minimalen Sichtweiten bei Einmündungen oder auf die Fussgängergstreifen nicht oder nur knapp einge-

halten werden. Dabei wurden verschiedene Problemfelder bezüglich Sichtweiten dargestellt; jedoch keine Lösungsansätze aufgezeigt.

- Bei dichter Bebauung wäre ein Gehweg auf der nördlichen Seite oder eine Querungshilfe über die Hauptstrasse für die Zufussgehenden hilfreich.
- Der massgebende Begegnungsfall zum Ermitteln des notwendigen Querschnitts wurde nicht definiert. Weiterhin in zentralen Abschnitten kritische Breiten (Fahrbahn 5.50 m / Trottoir 1.50 m), die das Kreuzen im bestehenden Strassenraum nicht gewährleisten.
- Die ungenügenden Sichtweiten bei verschiedenen Abstellplätzen konnten nicht eliminiert werden. Das Problem der Erschliessung einzelner Liegenschaften (insbesondere Manöver rückwärtsfahrender Fahrzeuge) bleibt bestehen.
- Für die Knoten liegen keine Leistungsnachweise vor. Aufgrund der ausgewiesenen Belastungen wird davon ausgegangen, dass keine Leistungsprobleme bestehen.

5.1.3 Fazit und Lösungsansatz

Mit der Umsetzung des BGK können einzelne Sicherheitsdefizite eliminiert oder reduziert werden. Insbesondere wird mit dem Bau von Mittelinseln die Verkehrssicherheit der querenden Fussgänger deutlich erhöht. Massgebende Mängel im Bereich Verkehrssicherheit (z.B. ungenügende Sichtverhältnisse) und Überschreitungen der Grenzwerte Lärm können jedoch nicht behoben resp. verhindert werden.

- ⇨ Aufgrund des ausgewiesenen Handlungsbedarfs sowie der ungenügenden Zielerreichung des BGK (Sicherheit und Lärm) sollte zusätzlich die Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit geprüft werden. Durch die Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit reduzieren sich im Bereich der Verkehrssicherheit die minimalen Sichtweiten für einmündende Fahrzeuge und querende Zufussgehende. Zudem nimmt mit tieferen Geschwindigkeiten der Bremsweg der Motorfahrzeuge markant ab.
- ⇨ Mit einer Geschwindigkeitsreduktion im zentralen Abschnitt auf 40 km/h kann die Verkehrssicherheit bereits erhöht werden.
  - ⇨ Die Grenzwerte der minimalen Sichtweiten reduzieren sich und die Anhaltstrecke wird kürzer. Durch die Erhöhung der Aufmerksamkeit kann auf kritische Situationen schneller reagiert werden
  - ⇨ Durch das tiefere Geschwindigkeitsniveau kann die Koexistenz zwischen den Fahrzeuglenkenden und den Zufussgehenden verbessert und die Dominanz der Fahrzeuge reduziert werden. Die Sicherheitsdefizite aufgrund fehlender Trottoirs wie auch bei ungesicherten Querungen können mit einer tieferen Geschwindigkeit reduziert werden.

In der folgenden Abbildung ist ein aus Sicht der Verkehrssicherheit geeigneter Ansatz einer Geschwindigkeitsreduktion dargestellt. Dabei wird die zulässige Höchstgeschwindigkeit im zentralen Abschnitt auf 40 km/h reduziert und beim Knoten Haupt- / Rohnhofstrasse / Untermühleweg mit flankierenden Massnahmen die Situation verbessert.

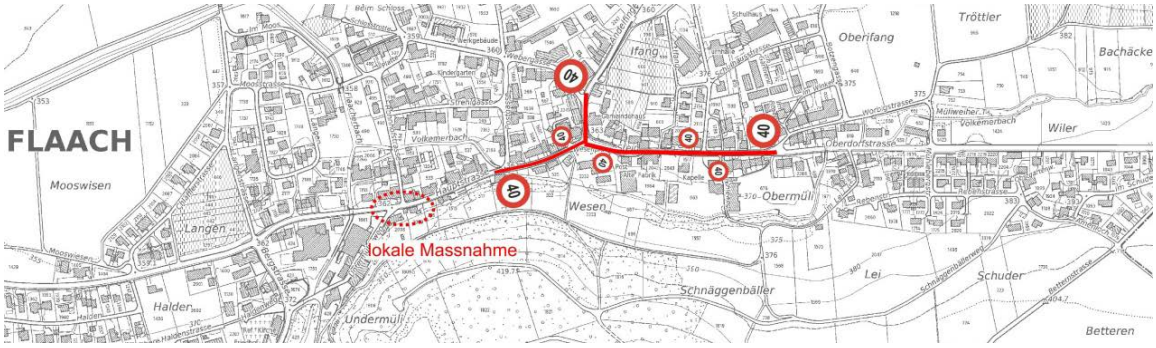


Abbildung 18: Abschnitt mit reduzierter Höchstgeschwindigkeit zur Verbesserung Verkehrssicherheit

- ⇨ Eine Geschwindigkeitsreduktion um weniger als 10 km/ h führt nicht zu einer lärmreduzierenden Wirkung von 1 dB(A). Da die mittlere gefahrene Geschwindigkeit im untersuchten Perimeter - mit Ausnahme des westlichen Teils der Oberdorfstrasse - tiefer ist als die bestehende signalisierte Geschwindigkeit, kann mit einer Reduktion auf 40 km/h keine wahrnehmbare Wirkung erreicht werden.

5.2 Lärm: Massnahmen an Quelle

Für den Bereich Lärm werden Massnahmen an der Quelle untersucht. In diese Kategorie von Massnahmen gehören neben der Reduktion der signalisierten Geschwindigkeit auch der Einbau von lärmarmen Strassenbelägen.

Lärmarme Beläge werden im Kanton Zürich bis auf weiteres nicht als reguläre Lärmsanierungsmassnahme eingesetzt. Der Grund dafür sind die geringere Stabilität, die verkürzte Lebensdauer und die abnehmende lärmreduzierende Wirkung im Verlauf der Zeit. Zudem stellt aufgrund der auftretenden Scherkräfte im Bereich der Kreuzung und der daraus zu starken Belastungen des Belages, der Einbau eines lärmarmen Belages keine geeignete Massnahme dar. Bei den hohen Verkehrsbelastungen auf den Staatsstrassen im Kanton Zürich führt dies zu mehr Beeinträchtigungen des Verkehrs (Anzahl Baustellen) und höheren Unterhaltskosten. Angesichts der neueren Entwicklung hat sich das Tiefbauamt jedoch für ein Testprogramm an ausgewählten Standorten entschieden. In Flaach ist keine Teststrecke vorgesehen. Auf Massnahmen im Ausbreitungsbereich (Lärmschutzwände) sowie Ersatzmassnahmen in der Form von Schallschutzschutzfenstern wird im Lärmsanierungsprojekt Staatsstrassen Flaach eingegangen, welches momentan erarbeitet wird.

- ⇨ Eine Begrenzung der Geschwindigkeit ist eine wirksame Massnahme, um den Lärm an der Quelle bekämpfen.

5.3 Weiteres Vorgehen

In einem weiteren Schritt erfolgen somit die Beurteilung der Sicherheitsdefizite und des Handlungsbedarfs bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h (vgl. Kap. 6). Durch die Gegenüberstellung der Ergebnisse kann die Zweckmässigkeit einer Geschwindigkeitsreduktion (Tred) in Bezug auf die ausgewiesenen Defizite aufgezeigt und die Verhältnismässigkeit beurteilt werden (vgl. Kap 7).

6 BGK mit reduzierter Höchstgeschwindigkeit (Tred)

6.1 Vorgehen

Zur Beurteilung der Wirkung einer tieferen Höchstgeschwindigkeit auf die ausgewiesenen Defizite wurde eine zulässige Geschwindigkeit von 30 km/h auf der Haupt- und Oberdorfstrasse angenommen. Dabei erfolgte die Beurteilung in Anlehnung an ein vRSA bzw. RSI. In der Abbildung ist der beurteilte Abschnitt mit reduzierter Höchstgeschwindigkeit dargestellt.

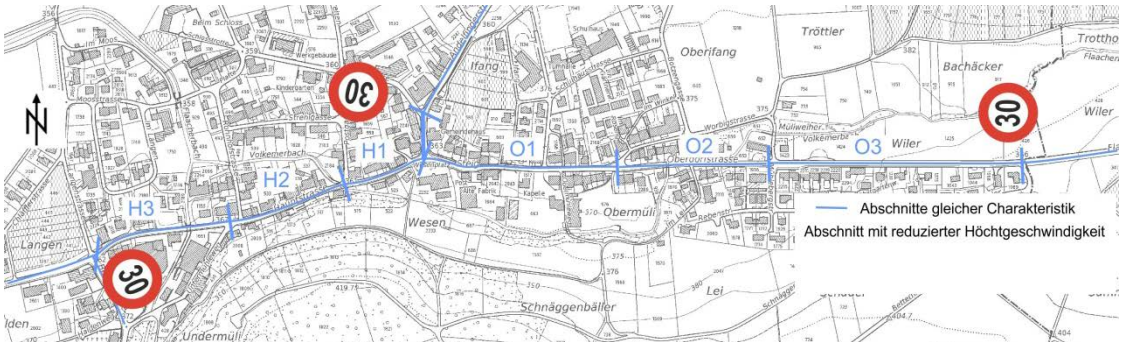


Abbildung 19: Situation mit reduzierter Höchstgeschwindigkeit (v = 30 km/h)

6.2 Beurteilung Sicherheit

6.2.1 Einmündungen und Querungen

Mit einer tieferen Höchstgeschwindigkeit können die minimalen Sichtverhältnisse bei den Einmündungen eingehalten werden.

Sichtweiten Einmündungen

Abschnitt	*Hauptstrasse Einmündung*	*Vorhandene Sichtweite*	*Notwendige Sichtweite*	*Differenz*	*Sicherheits-defizit*
H1	Rohnhofstrasse [1] nach links	35 m	*25 m*	*keine*	-
H2 / H3	Erschliessungsstr [2] nach rechts	*30 m*	*25 m*	*keine*	-
O1	Obermühleweg [3]	20 m	*25 m*	*5 m*	*klein*
O2 / O3	Mühlbergstrasse [4]	*50 m*	*25 m*	*keine*	-

6.2.2 Fussgängerführung

Durch das tiefere Geschwindigkeitsniveau kann die Koexistenz zwischen den Fahrzeuglenkenden und den Zufussgehenden verbessert und die Dominanz der Fahrzeuge reduziert werden. Die Sicherheitsdefizite aufgrund fehlender Trottoirs wie auch bei ungesicherten Querungen können mit einer tieferen Geschwindigkeit reduziert werden.

⇨ Die Sicherheitsdefizite können bei allen Abschnitten reduziert werden. Als mittel muss das Defizit weiterhin im Abschnitt O1 beurteilt werden.

6.2.3 Erschliessung Abstellplätze

Die minimale Sichtweite ist abhängig von der zulässigen Höchstgeschwindigkeit und liegen bei 30 km/h bei 25 m. In der folgenden Tabelle sind die Sichtweiten der Fahrzeuglenker aus den einzelnen Abstellplätzen abschnittsweise dargestellt.

Abschnitt	*Anzahl Abstellplätze mit Sichtweiten [m]*					*Sicherheitsdefizit*
	< 25	*> 25*	*25 - 40*	*40 -55*	*> 55*	
H1	*6*	*2*	*1*	*1*	*0*	➔ *gross*
H2	*7*	*2*	*1*	*1*	*0*	➔ *gross*
H3	*4*	*9*	*4*	*4*	*1*	➔ *mittel*
O1	*2*	*9*	*0*	*6*	*3*	➔ *klein*
O2	*0*	*9*	*0*	*3*	*6*	➔ *klein*
O3	*0*	*14*	*0*	*3*	*11*	➔ *klein*

⇨ Auf der Hauptstrasse können aufgrund des fehlenden Trottoirs auf der Nordseite in den Abschnitten H1 und H2 die minimalen Sichtweiten aus den Ausfahrten bei den Abstellplätzen auch bei einer signalisierten Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h weitgehend nicht eingehalten werden. Die minimalen Sichtweiten bei den Ausfahrten auf der Südseite werden nur vereinzelt unterschritten.

⇨ Im westlichen Abschnitt der Oberdorfstrasse (Abschnitt O1) liegen die Sichtverhältnisse für ausfahrende Fahrzeuge vereinzelt unter der minimalen Sichtweite bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h. In den Abschnitten O2 und O3 können die Sichtweiten annähernd bei allen Abstellplätzen erreicht werden.

6.2.4 Übersicht Sicherheit

In der folgenden Tabelle werden die verschiedenen Sicherheitsdefizite und Mängel bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h zusammengetragen

Sicherheitsdefizit	H1	H2	H3	O1	O2	O3
Sichtverhältnisse Einmündungen	keine	keine		klein	keine	
GNP	mittel	mittel	mittel	mittel	klein	klein
Sicherheitsdefizite Fussgänger	klein	klein	klein	mittel	klein	klein
Sichtverhältnisse Abstellplätze	gross	gross	mittel	klein	klein	klein
Gesamtbeurteilung	**mittel**	**mittel**	**klein**	**mittel**	**klein**	**klein**

⇨ Mit einer Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h können die Sicherheitsdefizite in allen Abschnitten reduziert bzw. annähernd eliminiert werden.

Aufgrund der ungenügenden Sichtverhältnisse bei den Ausfahrten aus Abstellplätzen weisen die Abschnitte H1 und H2 und im Abschnitt O1 aufgrund der ungenügenden Fg-Infrastruktur auch bei einem tieferen Geschwindigkeitsniveau ein mittleres Sicherheitsdefizit aus.

6.3 Beurteilung Lärm

6.3.1 Hauptstrasse

Die Ergebnisse der Lärmberechnung gehen aus der Gebäudetabelle „Untersuchung Lärmwirkung Temporeduktion Flaach / Lärm – Gebäudetabellen“ [5] im Anhang hervor. In den folgenden Abbildungen sind die Häuser, bei denen der Immissionsgrenzwert (IGW) oder der Alarmwert (AW) überschritten werden, dargestellt. Die signalisierte Höchstgeschwindigkeit beträgt 30 km/h und die angenommenen Geschwindigkeiten liegen tagsüber wie auch nachts bei 33 km/h.

Abbildung 20: Hauptstrasse: Vsig = 30 km/h Beurteilung Lärm

- ⇨ Entlang der Abschnitte H1 und H2 liegen bei einigen Häusern die Immissionsgrenzwert-Überschreitungen vor. Im Abschnitt H3 weisen zwei Häuser eine Grenzwert-Überschreitung auf.
- ⇨ Im Abschnitt H1 und im Abschnitt H2 wird bei je einem Haus der Alarmwert überschritten.

6.3.2 Oberdorfstrasse

Die Ergebnisse der Lärmberechnung gehen aus der Gebäudetabelle „Untersuchung Lärmwirkung Temporeduktion Flaach / Lärm – Gebäudetabellen“ [5] im Anhang hervor. In den folgenden Abbildungen sind die Häuser, bei denen der Immissionsgrenzwert (IGW) oder der Alarmwert (AW) überschritten werden, dargestellt. Die signalisierte Höchstgeschwindigkeit liegt bei 30 km/h und die angenommenen Geschwindigkeiten liegen tagsüber bei 33 km/h und nachts bei 33 km/h.

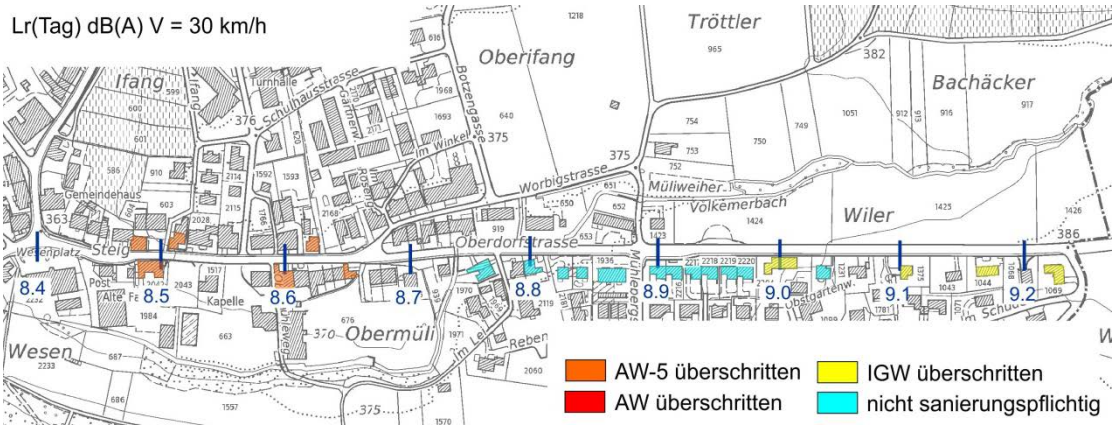


Abbildung 21: Oberdorfstrasse: Vsig = 30 km/h Beurteilung Lärm

⇨ entlang den Abschnitten O1 werden die Immissionsgrenzwerte von sechs Gebäuden und im Abschnitt O3 bei vier Gebäuden überschritten. Im Abschnitt O2 wurde bei keinem sanierungspflichtigen Gebäude der Grenzwert überschritten. Die Alarmwerte werden in keinem Abschnitt erreicht.

6.3.3 Gesamtbeurteilung Lärm

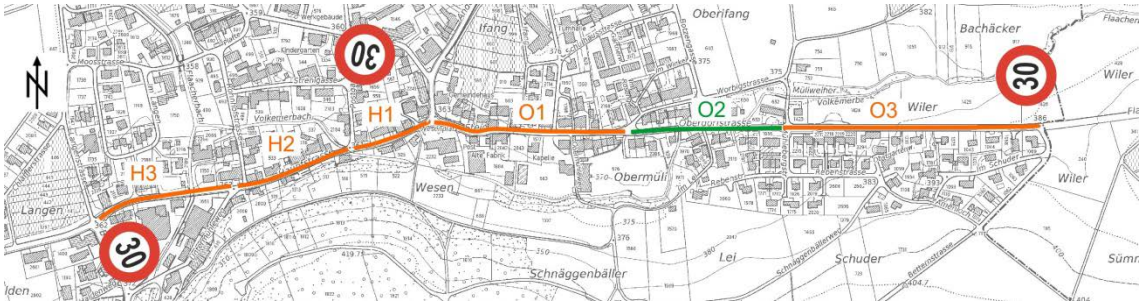
Obwohl die Massnahme Temporeduktion eine genügende Wirkung aufweist, wird das Schutzziel nur teilweise erreicht, da weiterhin Liegenschaften von Immissionsgrenzwert-Überschreitungen betroffen bleiben. In der nachfolgenden Tabelle werden die Ergebnisse für die Situation mit Massnahme Temporeduktion aufgezeigt (siehe Gebäudetabelle „Untersuchung Lärmwirkung Temporeduktion Flaach / Lärm – Gebäudetabellen“ [5] im Anhang).

Abschnitt	H1	H2	H3	O1	O2	O3
IGW < Anz. Gebäude < AW	4	9	2	6	0	4
IGW < Anz. Personen < AW	12	48	6	18	0	12
Anz. Gebäude > AW	1	1	0	0	0	0
Anz. Personen > AW	3	3	0	0	0	0
Handlungsbedarf	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**nein**	**ja**

⇨ Im Abschnitt O2 wird aus Sicht Lärm kein Handlungsbedarf ausgewiesen.

6.4 Gesamtbeurteilung

Die Gesamtbeurteilung basiert auf den Defiziten der Einzelbeurteilungen Verkehrssicherheit (Kap. 6.2) und Lärm (Kap. 6.3). In der folgenden Abbildung sind das Beurteilungsschema und das Ergebnis der Beurteilung der Abschnitte dargestellt.



		Handlungsbedarf Lärm	
		nein	ja
Sicherheitsdefizite	klein	O2	H3 O3
	mittel		H1 H2 O1
	gross		

Abbildung 22: Beurteilungsschema und Beurteilung der Abschnitte (vsig = 30 km/h)

- ⇨ Auf allen Abschnitten können mit der tieferen Geschwindigkeit die Defizite im Bereich Sicherheit weitgehend eliminiert oder stark reduziert werden. Aus Sicht Verkehrsablauf weisen die Abschnitte H1, H2 und O1 jedoch auch bei einer reduzierten Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h weiterhin Defizite im Bereich Sicherheit auf.
- ⇨ Aufgrund der verbleibenden Grenzwertüberschreitungen bleibt der Handlungsbedarf in den Abschnitten H1, H2; H3, O1 und O3 bestehen.

7 Gesamtbetrachtung

7.1 Auswirkungen einer Geschwindigkeitsreduktion (Tred)

7.1.1 Veränderungen der Defizite Sicherheit und Lärm

Die Analyse des Ist-Zustandes zeigte entlang des ganzen Abschnitts Defizite im Bereich Verkehrssicherheit. Zudem wird bei verschiedenen Gebäuden der massgebende Lärmgrenzwert überschritten. Mit der Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit können Sicherheitsdefizite eliminiert sowie die Lärmsituation verbessert werden. In der folgenden Abbildung sind die Defizite entlang der Haupt- und Oberdorfstrasse in Abhängigkeit des Geschwindigkeitsregimes dargestellt.

Geschwindigkeitsregime: 50 km/h

Sicherheitsdefizite	Handlungsbedarf Lärm: nein	Handlungsbedarf Lärm: ja
klein	O2	O3
mittel		H3
gross		H1 H2 O1

Geschwindigkeitsregime: 30 km/h

Sicherheitsdefizite	Handlungsbedarf Lärm: nein	Handlungsbedarf Lärm: ja
klein	O2	H3 O3
mittel		H1 H2 O1
gross		

7.1.2 Auswirkung Geschwindigkeitsreduktion auf Verkehrssicherheit

Mit einer tieferen Höchstgeschwindigkeit können die Sicherheitsdefizite im Bereich der ungenügenden Sichtverhältnisse weitgehend eliminiert oder zumindest reduziert werden. Dies verbessert einerseits die Situation für die einfahrenden Fahrzeuglenkenden und andererseits kann die Verkehrssicherheit für querende Fussgänger erhöht werden.

Zudem wird mit der tieferen Geschwindigkeit die Koexistenz zwischen den Verkehrsteilnehmergruppen gefördert und die fehlenden Elemente der Fussgängeranlage (fehlende Trottoirs, ungesicherte Querungen usw.) können teilweise kompensiert werden.

- ⇨ Aufgrund der ausgewiesenen Sicherheitsdefizite kann auf der Hauptstrasse in den Abschnitten H1 und H2 sowie auf der Oberdorfstrasse im Abschnitt O1 mit einer Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit die Verkehrssicherheit erhöht werden.
- ⇨ Bei den Abschnitten H3, O2 und O3 kann mit der Umsetzung des BGK eine Erhöhung des Sicherheitsniveaus erreicht werden. Eine Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit ist zur Verbesserung der Verkehrssicherheit nicht zwingend notwendig.

7.1.3 Auswirkung Geschwindigkeitsreduktion auf Lärm

Für die beurteilten Strassenabschnitte mit Handlungsbedarf hinsichtlich Lärm-Sanierungspflicht wird im folgenden Schritt die erreichbare Lärmminderung einer Reduktion auf 30 km/h abgeklärt. Diese muss mindestens -1 dB betragen, damit die Einführung einer reduzierten Höchstgeschwindigkeit wahrnehmbar ist und als Lärmschutzmassnahme gemäss Vorgaben des Bundes bezeichnet werden kann. Es wurde davon ausgegangen, das bei einer signalisierten Geschwindigkeit von 30 km/h die mittlere gefahrene Geschwindigkeit am Tag wie in der Nacht bei 33 km/h liegt. Die Resultate dieser Abklärungen können Tab 1 entnommen werden (aus [5]).

Tab 1 Akustische Wirkung der vorgeschlagenen Temporeduktionen

Abschnitt	Routen-Nummer	km von - bis	Zeitraum	Vt Ist Vn Ist	Vt Red Vn Red	Red t / Red n	Gesamt-beurteilung
H1	544	7.90 – 8.10	Tag	43	33	-1.0	geeignet
			Nacht	46	33	-1.5	
H2	544	8.10 – 8.27	Tag	43	33	-1.0	geeignet
			Nacht	46	33	-1.6	
H3	544	8.27 – 8.40	Tag	43	33	-1.0	geeignet
			Nacht	46	33	-1.5	
O1	544	8.40 – 8.67	Tag	38	33	-0.4	nicht geeignet
			Nacht	39	33	-0.6	
O2	544	8.67 – 8.90	Tag	45	33	-0.8	kein Handlungs-bedarf
			Nacht	45	33	-1.0	
O3	544	8.90 – 9.23	Tag	51	33	-1.7	geeignet
			Nacht	52	33	-2.0	

Legende:

Vt Ist / Vn Ist: Geschwindigkeit im Istzustand am Tag bzw. in der Nacht in km/h

Vt Red / Vn Red: Geschwindigkeit nach Signalisationsänderung am Tag bzw. in der Nacht in km/h

Red t / Red n Reduktion des Emissionspegel aufgrund reduzierter Höchstgeschwindigkeit in dB(A)

- ⇨ Im Abschnitt O1 ist eine Temporeduktion keine zweckmässige Massnahme zur Reduktion der Lrämemmissionen. Die angestrebte Reduktion von 1 d(B) wird nicht erreicht.
- ⇨ Im Abschnitt O2 wird aus Sicht Lärm kein Handlungsbedarf ausgewiesen.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Lärmberechnungen für sanierungpflichtige Liegenschaften ohne und mit Massnahme (Tred) zusammengetragen sowie die erwartete Wirkung der Temporeduktion dargestellt.

Abschnitt	H1		H2		H3		O1	O2	O3	
ohne / mit Tred	o	m.	o	m.	o	m.	zu geringe Wirkung ➔ nicht geeignet	kein Handlungsbedarf	O2	m.
IGW < Anz. Gebäude < AW	5	4	7	9	4	2			6	4
IGW < Anz. Personen < AW	15	12	30	48	12	9			18	12
Anz. Gebäude > AW	2	1	3	1	0	0			0	0
Anz. Personen > AW	6	3	21	3	0	0			0	0
Wirkung Tred	**≥ 1**		**≥ 1**		**≥ 1**		< 1		**≥ 1**	

- ⇨ Aus Sicht Lärmschutz ist auf der Hauptstrasse (H1, H2 und H3) und auf der Oberdorfstrasse beim Abschnitten O3 die Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit (Tred) zweckmässig. Der Handlungsbedarf wurde ausgewiesen und die minimale Reduktion von 1 dB(A) wird bei diesen Abschnitten erreicht.

7.2 Verhältnismässigkeitsgrundsatz

Eine tiefere Höchstgeschwindigkeit kann eine geeignete Massnahme zur Eliminierung oder Reduktion der ausgewiesenen Defizite darstellen. Dabei muss die Massnahme jedoch verhältnis- und zweckmässig sein, d.h. sie muss geeignet, erforderlich und zumutbar sein.

7.2.1 Zweckmässigkeit

Als zweckmässig wird die Massnahme beurteilt, wenn einerseits ein hoher Handlungsbedarf ausgewiesen und andererseits eine hohe Wirkung der Massnahme erwartet wird. Dabei wurde der Handlungsbedarf in Kap. 3.6 ausgewiesen. Die erwartete Wirkung zeigt sich bei den Veränderungen der Defizite Sicherheit bzw. dem Handlungsbedarf Lärm in Abhängigkeit des Geschwindigkeitsregimes und ist im Kap. 6.1 zusammengefasst.

In der folgenden Tabelle wird Zweckmässigkeit beurteilt und in der Tabelle dargestellt. In den Abschnitten H1 und H2 ist die Zweckmässigkeit gross. Bei diesen Abschnitten ist eine Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit ein geeignetes Mittel zur Behebung der ausgewiesenen Defizite im Bereich Sicherheit und Lärm. Bei den Abschnitten H3, O1 und O3 kann die Massnahme Tred aus Sicht Lärm oder Sicherheit als bedingt geeignet beurteilt werden.

Abschnitt	Handlungsbedarf T50		Wirkung Tred		Auswirkungen auf Defizite	Zweckmässigkeit
	Sicherheit	Lärm	Sicherheit	Lärm	tiefere Geschwindigkeit reduziert Defizit im Bereich	
H1	hoch	ja	gross	genügend	Sicherheit und Lärm, trotzdem werden Grenzwerte überschritten	gross
H2	hoch	ja	gross	genügend	Sicherheit und Lärm, trotzdem werden Grenzwerte überschritten	gross
H3	mittel	ja	klein	genügend	Lärm, trotzdem werden Grenzwerte überschritten	mittel
O1	hoch	ja	gross	ungenügend	Sicherheit, trotzdem werden Grenzwerte überschritten	mittel
O2	klein	nein	klein	-	-	klein
O3	klein	ja	klein	genügend	Lärm, trotzdem werden Grenzwerte überschritten	mittel

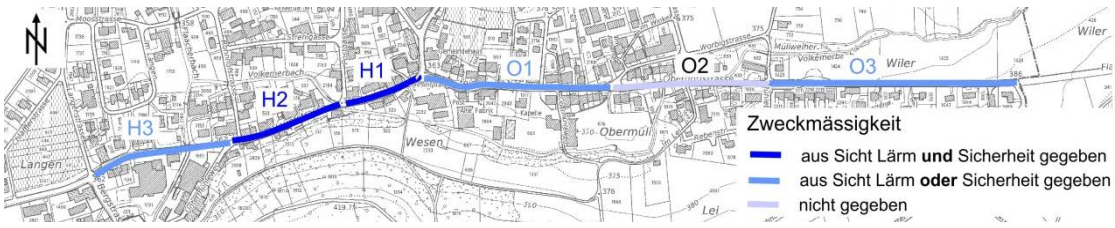


Abbildung 23: Zweckmässigkeit Tred

7.2.2 Verhältnismässigkeit

Verhältnismässig wird die Massnahme einer Reduktion der Geschwindigkeit (Tred) beurteilt, wenn sie geeignet ist, die im öffentlichen Interesse liegende Ziel tatsächlich zu erreichen, der Eingriff in räumlicher Hinsicht nicht über das Notwendige hinausgeht und die Massnahme als zumutbar beurteilt wird.

Die Abschnitte im Zentrum (H1, H2, H3 und O1), bei denen die Zweckmässigkeit als gross oder mittel beurteilt wurden, weisen einen ähnlichen Charakter (Strassenraum, Bebauungsstruktur, Funktion) auf und stellen eine Einheit dar. Die tiefere Höchstgeschwindigkeit ist mit einer entsprechenden Anpassung des BGK im Strassenraum erkennbar.

Im Abschnitt O3, bei dem die Zweckmässigkeit als mittel beurteilt wurde, ist unter Würdigung der gesamten konkreten Umstände (Bebauung, Strassenraum, Lage und örtliche Gegebenheiten, Lärm und Verkehrssicherheit, nicht verkehrliche Nutzungen usw.) eine Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit keine geeignete Massnahme zur Elimination der Defizite. Der Abschnitt liegt am Siedlungsrand, weist nur eine einseitige Bebauung auf und übernimmt keine oder nur geringe Zentrumsfunktion mit entsprechenden tieferen Anforderungen an die Aufenthaltsqualität. Die Massnahme muss als nicht geeignet beurteilt werden.

7.2.3 Zweck- und Verhältnismässigkeit

Neben der Umsetzung des BGK ist eine Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit im zentralen Abschnitt (Abschnitte H1, H2, H3 und O1)
- zur Behebung der ausgewiesenen Defizite (Sicherheit und Lärm) geeignet,
- erforderlich, da mit einem BGK die Mängel nicht behoben werden können,
- zumutbar, da die Auswirkungen auf den Verkehrsablauf als klein beurteilt werden können.

In der folgenden Abbildung ist die Beurteilung der Abschnitte aus Sicht Verhältnis- und Zweckmässigkeit dargestellt.

		Verhältnismässigkeit	
		nicht gegeben	gegeben
Zweckmässigkeit	klein	O2	
	mittel	O3	H3 O1
	gross		H1 H2

Massnahme geeignet und umsetzen

Massnahme geeignet, nur umsetzen wenn die Zweckmässigkeit in einem angrenzenden Abschnitt als gross beurteilt wurde

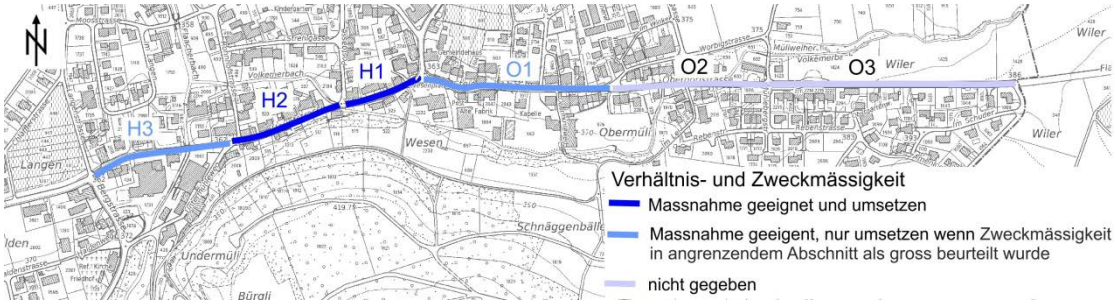


Abbildung 24: Übersicht Verhältnis- und Zweckmässigkeit

7.2.4 Erwartete Auswirkungen

- Durch die tiefere Geschwindigkeit sind keine negativen Auswirkungen auf den Verkehrsablauf oder die Leistungsfähigkeit zu erwarten. Durch die Umsetzung des Betriebs- und Gestaltungskonzepts kann zudem gewährleistet werden, dass das tiefere Geschwindigkeitsniveau im Strassenraum ersichtlich ist.
- Bei einer Distanz von 750 m führt die Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit zu einer Verlängerung der Fahrtzeit von 54 Sekunden (50 km/h) auf 90 Sekunden (30 km/h). In Bezug auf die gesamte Reisezeit kann die Zunahme um 36 Sekunden als zumutbar beurteilt werden. Die Zunahme der Reisezeit gilt auch für die Fahrzeuge des öffentlichen Linienbetriebs.
- Aufgrund der Netzstruktur weist das untergeordnete Netz keine attraktiven Alternativrouten auf. Eine Verlagerung von Ausweichverkehr auf untergeordnete Strassen ist somit nicht zu erwarten.

7.3 Empfehlung

Zur Behebung der Sicherheitsdefizite und als Massnahme zur Reduktion der Grenzwertüberschreitungen beim Lärm sollte auf dem zentralen Abschnitt (O1, O2 und O3 sowie H1) die zulässige Höchstgeschwindigkeit reduziert werden. In der folgenden Abbildung ist die Ausdehnung einer reduzierten Höchstgeschwindigkeit auf der Kantonsstrasse dargestellt.

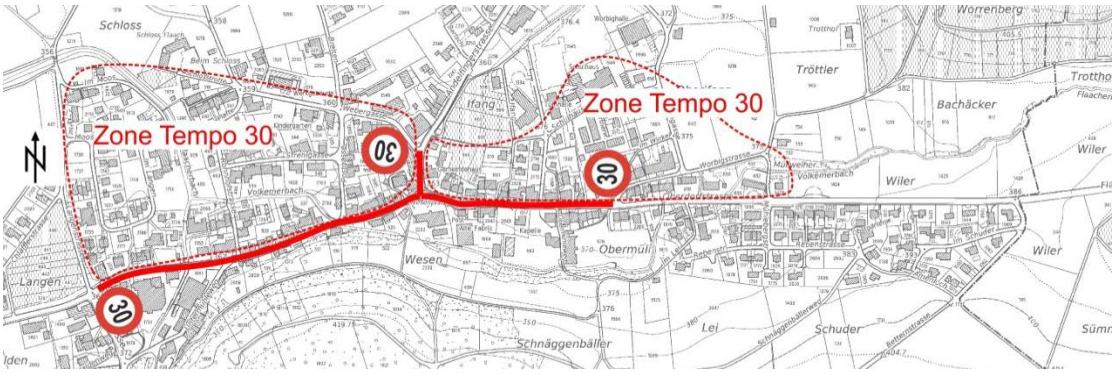


Abbildung 25: Kantonsstrasse mit reduzierter Höchtgeschwindigkeit (v = 30 km/h)

Zur besseren Akzeptanz der Massnahme sollte zudem im angrenzenden untergeordneten Netz Tempo 30 gelten.