

Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt

Beurteilungsmethode für Temporeduktionen als Lärmschutzmassnahme

Hilfe für die Verhältnismässigkeitsprüfung

Schlussbericht

Zürich, 26. Juni 2020

Cuno Bieler, Tanja Reinmann, Daniel Sutter (iNFRAS)
Christoph Ammann, Tina Saurer (Grolimund + Partner)



©Gregory Collavini

Impressum

Beurteilungsmethode für Temporeduktionen als Lärmschutzmassnahme

Hilfe für die Verhältnismässigkeitsprüfung

Schlussbericht

Zürich, 26. Juni 2020

Auftraggeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abt. [xxx], CH-3003 Bern

Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Auftragnehmer

Cuno Bieler, Tanja Reinmann, Daniel Sutter (INFRAS)

Christoph Ammann, Tina Saurer (Grolimund + Partner)

Autorinnen und Autoren

Cuno Bieler, Tanja Reinmann, Daniel Sutter (INFRAS)

Christoph Ammann, Tina Saurer (Grolimund + Partner)

Titelbild

Gregory Collavini photography

Länggassstrasse 12, 3012 Bern

contact@gregorycollavini.com

Hinweis: Diese Studie/dieser Bericht wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich

Inhalt

1.	Grundsätzliches zur Bewertungsmethode	4
1.1.	Ziel der Methode	4
1.2.	Abgrenzung der Methode – Was sie kann und was nicht	4
2.	Wie funktioniert die Beurteilungsmethode?	7
2.1.	Funktionsweise der Methode	7
2.2.	Darstellung und Interpretation der Resultate	9
2.3.	Gewichtung der Indikatoren	11
3.	Operationalisierung der Kriterien	12
3.1.	Umwelt/Lärm	12
3.1.1.	UW_1 - Lärmbelastung Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	13
3.1.2.	UW_2 - Lärmbelastung Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)	13
3.2.	Raumqualität	15
3.2.1.	RQ_1 - Qualität des öffentlichen Raumes	15
3.2.2.	RQ_2 – Netzbetrachtung	18
3.3.	Verkehrssicherheit	21
3.3.1.	VS_1 - Unfälle, Verkehrssicherheit	21
3.4.	Verkehrsqualität	26
3.4.1.	VQ_1 - Reisezeitveränderungen MIV	26
3.4.2.	VQ_2 - Betriebsqualität ÖV	28
3.5.	Direkte Kosten	31
3.5.1.	DK_1 - Investitionskosten	31
	Annex I – Massnahmenkatalog zur Aufenthaltsqualität	33
	Annex II – Technische Details	46
	Annex III – Fallbeispiel	50
	Glossar	52
	Literatur	53

1. Grundsätzliches zur Bewertungsmethode

1.1. Ziel der Methode

Ziel dieser Methode ist es die Verhältnismässigkeit von Temporeduktionen als Lärmschutzmassnahme auf Haupt- und übrigen Strassen zu bewerten. Die Ausgangslage der Anwendung der Methode ist eine Lärmsanierung. Die wichtigsten Folgen der Temporeduktion werden mit dieser Methode ermittelt und beurteilt, damit auf dieser Grundlage eine transparente Interessensabwägung stattfinden kann. Die Methode stellt dabei lediglich eine Entscheidungshilfe dar, die abschliessende Beurteilung bleibt der Vollzugsbehörde vorbehalten. Weiter gibt diese Methode dem Nutzer eine Vorstellung, bei welchen Kriterien das Projekt bereits gut abschneidet und wo es noch Potenzial zu Verbesserung gibt.

Der vorliegende **Methodenbericht** dient dem Nutzer der Methode in erster Linie als Handbuch, um die Methode korrekt anzuwenden

Die Herleitung der Methode (Wahl der Indikatoren, Wirkungsbereiche und Operationalisierung) ist in einem separaten **Projektbericht** beschrieben und basiert vor allem auf Fachliteratur, Gesprächen mit Verkehrs- und Lärmexperten, einem Experten-Workshop und einem Good-Practice Ansatz, in dem bereits umgesetzte Projekte von Temporeduktionen als gute Beispiele halfen.

1.2. Abgrenzung der Methode – Was sie kann und was nicht

Die Entwicklung einer Bewertungsmethode macht es notwendig, sich mit den kritischen methodischen Fragen auseinanderzusetzen und dabei auch die Erfahrungen mit den bisherigen Anwendungen und die erforderliche Datenqualität für einen optimalen Einsatz der Methode zu hinterfragen.

- Die Methode ist für unterschiedliche Temporeduktionen auf Haupt- und übrige Strassen innerorts (gemäss der Norm 640 040b) vorgesehen. Dies ist im Normalfall eine Reduktion der Geschwindigkeit von 50 auf 30 km/h. Es spielt dabei keine Rolle, ob es sich um eine Tempo 30 Zone oder Strecke handelt. Auch für «nur nächtliche» Temporeduktionen oder für andere Temporeduktionen (z.B. bei Temporeduktionen von 50 auf 20 km/h bei Begegnungszonen) kann die Methode angewendet werden. Die Methode kann nicht auf Autobahnen und -strassen angewendet werden, da bei hohen Geschwindigkeiten andere Indikatoren und Skalierungen der Indikatoren notwendig sind (siehe dazu die Ausführungen im Projektbericht und insb. Tabelle 3).
- Die einheitliche Bewertungsmethode bezieht sich auf einzelne projektierte Streckenabschnitte oder Zonen. Das heisst aber auch, dass ein Projekt in inhomogene Abschnitte unterteilt werden kann und diese jeweils einzeln mit der Methode bewertet werden. Das kann

dazu führen, dass ein Abschnitt als geeignet und ein anderer als weniger geeignet bewertet wird, obwohl beide im gleichen Projekt angedacht sind.

- Eine Bewertung kann grundsätzlich sowohl mit der effektiven, als auch mit der signalisierten Fahrgeschwindigkeit durchgeführt werden. Wenn in einem frühen Stadium des Projekts Geschwindigkeitsmessungen stattgefunden haben, können auch diese verwendet werden. Wenn keine effektiven Geschwindigkeiten gemessen wurden, wird mit den signalisierten gearbeitet. Wichtig ist, dass bei allen Indikatoren der gleiche Massstab, d.h. die gleiche Art der Geschwindigkeit, angewendet wird.
- Die Methode macht keine absoluten Aussagen, ob ein Projekt umzusetzen ist oder nicht. Vielmehr zeigt sie dem Nutzer die Ausprägung der wichtigsten Wirkungsbereiche. Somit ist die Methode eine Entscheidungshilfe für Behörden, schränkt jedoch den Ermessensspielraum nicht ein. Bei einer vertieften Anwendung funktioniert sie nicht ohne Experteneinschätzungen und kann diese auch nicht ersetzen¹. Bei einer Schnelltest-Anwendung müssen nicht zwingend zusätzliche Experten zugezogen werden.
- Die Methode hat nicht den Anspruch, vollständig zu sein. Je nach Situation vor Ort kann es sein, dass die Methode einer vollständigen Beurteilung nicht gerecht wird. In diesem Fall können, wenn laut Experteneinschätzung die Situation vor Ort danach verlangt, eine Bewertung innerhalb der Methode übersteuert werden oder neue Kriterien bzw. Indikatoren dazu genommen werden.
- Die Methode basiert auf wissenschaftlichen Grundlagen, enthält aber zahlreiche Expertenurteile: Die wichtigsten sind die Auswahl der Indikatoren, aber auch eine allfällige Gewichtung, resp. wie jetzt der Fall, Gleich-Gewichtung der Indikatoren.
- Falls zum Zeitpunkt der Anwendung der Methode noch nichts über ein allfälliges Gestaltungskonzept bekannt ist, muss beim Indikator RQ_1 Qualität des öffentlichen Raumes davon ausgegangen werden, dass es nur zu einer Um-Signalisation kommt. Falls es abzusehen ist, dass die Massnahmen über eine Um-Signalisation hinausgehen, soll der Indikator ausgelassen und mit einem Kommentar versehen werden.
- Es wird angemerkt, dass für den Indikator VQ_1 Reisezeitverlust die Skalen von Betroffenheit (1-4) und Veränderung (1-5) umgekehrt ist, was zu einer gewissen Inkonsequenz in der Systematik führt. Für das Anwenden der Methode sollte dies allerdings kein Hindernis sein.

¹ Da der Schwerpunkt der Anwendung der Methode unterschiedlich sein kann, können auch unterschiedliche Experten zugezogen werden, wie Lärmexperten, Sicherheitsexperten oder Verkehrsexperten.

Hinweise zur späteren Aktualisierung

Es ist wichtig, dass die Operationalisierung und Skalierung der Indikatoren nochmals kritisch überprüft und bei Bedarf angepasst wird, sobald die Methodik in der Praxis mit einer weiteren Anzahl Fallbeispiele (nach unserer Einschätzung mindestens 10 Beispiele) angewandt worden ist.

2. Wie funktioniert die Beurteilungsmethode?

Der Kriterienkatalog soll möglichst alle relevanten Interessen verschiedenster Akteure berücksichtigen, die von einer Temporeduktion als Lärmschutzmassnahme betroffen sind. Als Kriterien werden die fünf wichtigsten Wirkungsbereiche verwendet, die jeweils durch einen oder zwei Indikatoren abgedeckt werden. Tabelle 1 zeigt diesen ausgewählten Kriterienkatalog, bestehend aus fünf Kriterien und acht Indikatoren, die es zu bewerten gilt.

Tabelle 1: Kriterien und Indikatoren

Kriterien	Abk.	Indikator
Umwelt	UW_1	Lärmbelastung Tag
	UW_2	Lärmbelastung Nacht
Raumqualität	RQ_1	Qualität des öffentlichen Raums
	RQ_2	Netzbetrachtung
Verkehrssicherheit	VS_1	Unfälle
Verkehrsqualität	VQ_1	Reisezeitveränderung MIV
	VQ_2	Betriebsqualität ÖV
Direkte Kosten	DK_1	Investitionskosten

2.1. Funktionsweise der Methode

Die Bewertung eines Indikators erfolgt grundsätzlich in zwei Schritten. Dabei werden a) der aktuelle Ist-Zustand ('Betroffenheit') des entsprechenden Indikators berücksichtigt und b) die Veränderung (meist: Reduktion) einer Belastung bzw. einer Wirkung.

Zuerst wird der **Ist-Zustand** der Beurteilungssituation bewertet, konkret die sogenannte **Betroffenheit** im Ist-Zustand. Die Betroffenheit im Ist-Zustand beurteilt, wie viele Personen, Anwohner, Verkehrsteilnehmer etc. von einer Temporeduktion in welchem Ausmass bei einem bestimmten Indikator betroffen sind (z.B. Lärm Immissionssicht = Betroffene Anwohner und Höhe der Lärmbelastung). Abbildung 1 zeigt ein Beispiel einer möglichen Operationalisierung einer zweidimensionalen Bewertungsmatrix. In der Matrix wird die Höhe der Lärmbelastung der Anzahl betroffenen Personen gegenübergestellt und so die Betroffenheit auf einer Skala von 1 bis 5 ermittelt. Eine hohe Lärmbelastung und sehr viele betroffene Personen (z.B. infolge dichter Bebauung entlang einer Strasse) würden in diesem Beispiel auf der Skala mit einer 5 bepunktet. Umgekehrt würde eine tiefe Belastung und sehr wenig betroffenen Personen mit einer 1 bepunktet. Die Bewertungsmatrix kann in gewissen Fällen auch nur eindimensional sein. Indikatoren mit einem hohen Wert bei der Betroffenheit haben ein grösseres Potenzial,

bei der Umsetzung eines Temporeduktions-Projekts von einer Verbesserung bzw. positiven Wirkung zu profitieren.

Um die Wirkung farblich zu veranschaulichen wurde eine Farbskala mit Blautönen entworfen. Die Farbskala orientiert sich an der Anzahl Punkte, die hier das Wirkungspotenzial des Projekts darstellen. Das heisst, bei 5 Punkten ist das Potenzial, viele Betroffene stark zu entlasten, sehr hoch. Dementsprechend umgekehrt ist es bei einem Punkt. Je mehr Punkte, umso dunkler ist der Farbton (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Beispielhafte Bewertungsmatrix der Betroffenheit im Ist-Zustand

z.B.: Höhe einer Belastung	sehr gross	5	4	4
	...	4	4	3
	...	4	3	2
	...	3	2	2
	sehr klein	2	2	1
		sehr viel	...	sehr wenig
		z.B.: Anzahl betroffene Personen		

In einem zweiten Schritt wird die **Veränderung** bewertet, welche die Umsetzung einer Temporeduktion mit sich bringt. Sie widerspiegelt das Ausmass der Änderung durch das Projekt (z.B. Änderungen der Lärmemissionen). Der Fokus liegt also auf der unmittelbaren Wirkung. Die Skalierung der Wirkung erfolgt auf einer Skala von 1 bis 4. Abbildung 2 zeigt beispielhaft eine solche Skala, die für unterschiedliche Belastungsreduktionen 1 bis 4 Punkte gibt.

Abbildung 2: Beispielhafte Bewertungsskala der Veränderung einer Belastung

4 Punkte (Maximum):	sehr hohe Reduktion einer Belastung
3 Punkte:	mittlere Reduktion einer Belastung
2 Punkte:	kleine Reduktion einer Belastung
1 Punkt (Minimum):	keine Reduktion

Die Verknüpfung der beiden Skalen – Betroffenheit im Ist-Zustand und Veränderung – erfolgt multiplikativ. Das heisst, für die Berechnung der Gesamtpunktzahl eines Indikators werden die Punkte der Betroffenheit im Ist-Zustand mit der Punktzahl der Veränderung multipliziert. Somit

ist für jeden Indikator eine maximale Punktzahl zwischen 1 (Betroffenheit 1 Punkt x Veränderung 1 Punkt) und 20 Punkten (Betroffenheit 5 x Veränderung 4) möglich.

Beim Indikator Investitionskosten kommt es zu einer Abweichung von diesem Grundkonzept. Eine getrennte Bewertung von Veränderung und Betroffenheit ist hier nicht sinnvoll, da die Finanzierung im Normalfall durch die öffentliche Hand erfolgt und somit die Betroffenheit immer gleich gross ist. In diesem Fall werden die Investitionskosten direkt auf einer Skala von 1 bis 20 Punkte bewertet.

2.2. Darstellung und Interpretation der Resultate

Beurteilung und Interpretation

Sicherlich hilfreich ist die Methode bei einem Variantenvergleich eines Projekts. Da die Rahmenbedingungen innerhalb eines Projekts für alle Varianten die Gleichen sind, zeigt die Methode für jeden einzelnen Indikator die Stärken und Schwächen der diskutierten Varianten.

Die Ergebnisse der einzelnen Indikatoren werden separat ausgewiesen. Das heisst, wenn ein Anwender mehr oder weniger Wert legt auf ein Kriterium, sieht er dessen Bewertung und dessen Potenzial. Wenn zum Beispiel eine Gemeinde eine Temporeduktion vor allem aus Lärmschutzgründen umsetzen will, kann sie sich an der Punktzahl des Indikators Lärmbelastung Tag/Nacht orientieren und diesen Indikator prioritär behandeln.

Darstellung im Ergebnistableau

Annex II enthält eine Vorlage für ein Ergebnistableau, welches als Hilfeleistung zum eigenhändigen Ausfüllen und als Übersicht der Resultate dienen kann. Abbildung 3 zeigt ein beispielhaft ausgefülltes Ergebnistableau.

Das Ergebnistableau zeigt die Resultate der acht Indikatoren auf der Skala von 1 - 20 Punkten. Diese Übersicht macht die unterschiedlich grossen Potenziale der Indikatoren sowie die Streuung der Punkte gut sichtbar.

Abbildung 3: Beispielhaft ausgefülltes Ergebnistableau

	1	5	10	15	20
Wirksamkeit nach Indikatoren					
Umwelt/Lärm					
UW_1 Lärmbelastung Tag (06:00 - 22:00)				X	
UW_2 Lärmbelastung Nacht (22:00 - 06:00)				X	
Raumqualität					
RQ_1 Qualität des öffentlichen Raumes			X		
RQ_2 Verkehrs- und raumplanerische Einbettung				X	
Verkehrssicherheit					
VS_1 Unfälle, Verkehrssicherheit			X		
Verkehrsqualität					
VQ_1 Reisezeitveränderungen MIV				X	
VQ_2 Betriebsqualität ÖV				X	
Direkte Kosten					
DK_1 Investitionskosten					X

Der Methode beigelegtes Ergebnistableau. Quelle INFRAS

2.3. Gewichtung der Indikatoren

Die Gewichtung der einzelnen Indikatoren zueinander stellt ein Experten- oder sogar Werturteil dar. Momentan sind die Indikatoren gleichgewichtet. Das heisst, jeder Indikator hat gleich viel Gewicht. Es ist zu betonen, dass auch eine Gleichgewichtung ein Urteil bedeutet. Im Sinne einer Interessensabwägung ist es in der vorliegenden Methode der Vollzugsbehörde überlassen, die Indikatoren unterschiedlich zu gewichten.

3. Operationalisierung der Kriterien

3.1. Umwelt/Lärm

Beschreibung, Zielfunktion	Der Indikator beschreibt die Abnahme der Belastung durch Lärm. Es handelt sich um einen Immissionsindikator. In der Regel können die Immissionen aus den aktuellen Lärmprojekten oder einem Lärmkataster übernommen werden. Falls keine aktuellen Daten verfügbar sind, können die Immissionen basierend auf den Emissionen abgeschätzt werden. Geschwindigkeitsreduktionen führen neben einer Reduktion des Mittelungspegels auch zu einer grossen Reduktion der Pegelspitzen. Dies führt insbesondere in der Nachtperiode zu einer Reduktion der Störwirkung. Aus diesem Grund werden Geschwindigkeitsreduktionen teilweise nur während der Nachtperiode umgesetzt. Dieser Effekt wird im Kriterium UW_2 Lärmbelastung Nacht bei der Vergabe der Wirkungspunkte berücksichtigt.
---------------------------------------	---

Betroffenheit im Ist-Zustand für Tages- und Nacht- belastung	Die Betroffenheit wird mit der Anzahl betroffener Personen über dem Immissionsgrenzwert auf dem projektierten Streckenabschnitt bewertet. Zu diesem Zweck wird die Anzahl Personen, die von IGW-Überschreitungen betroffen sind, ermittelt.
---	--

Personen pro 100 Meter	Punkte
> 50	5
31-50	4
11-30	3
6-10	2
0-5	1

Die Lärmbelastungen werden in der Regel aus bestehenden Grundlagen (Kataster, Lärmprojekt) übernommen.

3.1.1.UW_1 - Lärmbelastung Tag (06:00 – 22:00 Uhr)

Veränderung durch Temporeduktion	Die erwartete Reduktion wird aus den laufenden Projekten übernommen oder neu berechnet. Die Berechnungsmethode wird aus den Vorgaben der laufenden Projekte übernommen.
Die Wirkungspunkte entsprechen der Veränderung und können maximal 4 betragen.	
4 Punkte (Maximum):	Reduktion Mittelungspegel gleich oder grösser -3 dBA
3 Punkte:	Reduktion Mittelungspegel zwischen -2 und -2.9dBA
2 Punkte:	Reduktion Mittelungspegel zwischen -1 und -1.9dBA
1 Punkt:	Reduktion Mittelungspegel zwischen 0 und -0.9 dBA

3.1.2.UW_2 - Lärmbelastung Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)

Veränderung durch Temporeduktion	Die erwartete Reduktion wird aus den laufenden Projekten übernommen oder neu berechnet. Die Berechnungsmethode wird aus den Vorgaben der laufenden Projekte übernommen.
Die Wirkung bezüglich des Maximalpegels ist in allen Fällen besser als die Wirkung bezüglich des Mittelungspegels. Die Störwirkung in der Nachtperiode wird zu einem grossen Teil durch die Pegelspitzen (Maximalpegel) bestimmt. Somit ist der effektive Nutzen in der Nachtperiode grösser als die Wirkung bezüglich der Mittelungspegel.	
Die Wirkungspunkte entsprechen der Veränderung. Damit der Effekt der Reduktion der Pegelspitzen in die Methode einfliesst, werden in der Nacht grössere Wirkungspunkte verteilt (+1). Die Wirkungspunkte können maximal 4 betragen:	
4 Punkte (Maximum):	Reduktion Mittelungspegel gleich oder grösser -2 dBA
3 Punkte:	Reduktion Mittelungspegel zwischen -1 und -1.9dBA
2 Punkte:	Reduktion Mittelungspegel zwischen -0.1 und -0.9dBA
1 Punkt (Minimum):	Keine Reduktion Mittelungspegel

Evaluation - Umwelt/Lärm

	1	5	10	15	20
Wirksamkeit nach Indikatoren					
Umwelt/Lärm					
UW_1 Lärmbelastung Tag (06:00 - 22:00)					
UW_2 Lärmbelastung Nacht (22:00 - 06:00)					

3.2. Raumqualität

3.2.1.RQ_1 - Qualität des öffentlichen Raumes

Beschreibung, Zielfunktion	Ziel ist die Bewertung der Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum. Die Aufenthaltsqualität beschreibt die Nutzung des Umfelds und der Strasse. Die Nutzung hängt nicht nur von der Beschaffenheit der Strasse ab, sondern auch von der Diversität der angesiedelten Liegenschaften (UBA 2017). Wenn im projektierten Streckenabschnitt ein hoher Anteil von publikumsorientiertem Gewerbe (Quartierläden, Gewerbebetriebe, Restaurant etc.) vorhanden ist, zieht dies mehr Nutzer mit tendenziell höherer Aufenthaltsdauer im öffentlichen Raum an. Durch Temporeduktionen in einer Zone oder auf bestimmten Strassenabschnitten bedarf es weniger breiter Strassen, was wiederum die räumliche Entflechtung von MIV und Langsamverkehr begünstigt. Hinzu kommen Aufwertungen zur optischen Wahrnehmung (Bäume, Blumenkisten) sowie konkrete bauliche Aufwertungsmassnahmen (z.B. Erleichterung der Querbarkeit durch Mittelstreifen). Ein weiterer Aspekt ist ein möglicher Mehrwert der angrenzenden Liegenschaften, der mit einer Aufwertung des öffentlichen Raums einhergeht, oder die Erhöhung der Attraktivität als Geschäftsstandort (Beispiele finden sich in UBA 2017). Die Qualität des öffentlichen Raums ist ein sehr vielschichtiges Kriterium, welches sich nicht einfach anhand eines Aspektes bewerten lässt. Viel mehr hängt dies mit der gewünschten Siedlungsentwicklung und dem entsprechenden Leitbild der Gemeinde zusammen. Falls zum Zeitpunkt der Anwendung der Methode noch nichts über ein allfälliges Gestaltungskonzept bekannt ist, muss hier davon ausgegangen werden, dass es nur zu einer Um-Signalisation kommt. Falls es abzusehen ist, dass die Massnahmen über eine Um-Signalisation hinausgehen, soll der Indikator ausgelassen und mit einem Kommentar versehen werden.
Betroffenheit im Ist-Zustand	Die Betroffenheit im Ist-Zustand wird durch die Nutzungsart² rund um den jeweiligen Strassenabschnitt (Quartierzentrum, publikumsorientierte Gewerbezone usw.) sowie die Aufenthaltsdauer bewertet. Die Definitionen der Nutzungsarten (Dichte der Besiedlung, viel oder wenig publikumsorientiertes Gewerbe) sind bewusst nicht definiert, da sich diese in verschiedenen Siedlungstypen (Dorf, Stadt etc.) stark unterscheiden. Die Anwender der Methode sollten in der Lage sein, die Situation vor Ort im Vergleich zur übrigen Gemeinde/Region einzuschätzen. Eine kurze Aufenthaltsdauer beträgt maximal 10min. Hier kommt man beispielsweise von der Arbeit nach Hause, holt kurz die Post und geht dann ins Haus. Es ist nicht unbedingt einladend noch länger draussen zu verweilen, der Raum wird lediglich gekreuzt. Eine mittlere Aufenthaltsdauer bedeutet eine Anwesenheit von ca. 30min. In diese Zonen geht man beispielsweise kurz einkaufen und fährt danach wieder nach Hause. Ein Aufenthalt von mehr als 30min entspricht einem langen Aufenthalt, wobei dieser Ort

² Mit Nutzungsart ist nicht ein Eintrag im Zonenplan einer Gemeinde gemeint, sondern die Art wie das Publikum (Anwohner, Kunden etc.) den Ort effektiv nutzt.

bewusst aufgesucht wird, um einzukaufen, zu den Gewerbebetrieben zu gehen oder in einem Café zu verweilen.

Was heisst kurze oder lange Aufenthaltsdauer?

- kurz: < 10min
- mittel: ca. 30min
- lang: > 30min

Handelt es sich beim projektierten Streckenabschnitt um eine Industriezone oder um eine reine nicht-publikumsorientierte Gewerbezone, so wird die Betroffenheit in jedem Fall mit einer 1 bewertet.

Nutzungsart	Quartierzentrum	5	4	4
	Wohnquartier (viel publikumsorientiertes Gewerbe, Pärke)	4	4	3
	Wohnquartier (wenig publikumsorientiertes Gewerbe)	4	3	2
	Wohnquartier (dicht besiedelt)	3	2	2
	Wohnquartier (wenig dicht besiedelt)	2	2	1
		lang	mittel	kurz
		Aufenthaltsdauer		

Veränderung durch Temporeduktion

Die Veränderung sollte an den Massnahmen bewertet werden. Die minimalste Massnahme ist die reine Signalisation eines Streckenabschnitts. Das heisst es gibt nur die Temporeduktion ohne weitere Eingriffe oder Anpassungen. Da auch diese Massnahme die Aufenthaltsqualität erhöht, gibt es keine Bewertungsmöglichkeit «keine Wirkung». Zur Beurteilung der Veränderung liegt ein Katalog an Massnahmen (siehe Annex I) vor, welcher mögliche Massnahmen beinhaltet, die in unterschiedlichsten Kombinationen angewandt und anhand nachfolgender Skala bepunktet werden können.

Man muss sich bewusst sein, dass gewisse Massnahmen zwar die Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raums erhöhen, aber auch die Wirkung vermindern. Diese Massnahmen sind im Massnahmenkatalog im Annex I gekennzeichnet. Wenn solche Massnahmen ergriffen werden, kann dies beim Indikator UW_1 und/oder UW_2 korrigiert werden, in dem ein etwas höherer Mittelungspegel gewählt wird.

Wenn der Ausbau der Strasse bereits Elemente enthält, die im Katalog im Annex I aufgeführt sind, können diese in der Bewertung mit zusätzlichen Punkten berücksichtigt werden.

4 Punkte (Maximum):	Um die maximale Punktzahl zu erreichen, müssen zu den Massnahmen aus der Qualitätsklasse 2 mindestens zwei Massnahmen aus der Qualitätsklasse 1 (Umgestaltungen, Veränderungen der Verkehrsanteile hinsichtlich Geh-, Radwege, Querungshilfen usw.) getroffen werden.
3 Punkte:	Wird zusätzlich zu den Massnahmen der Signalisation eine Massnahme der Qualitätsklasse 1 (Umgestaltungen, Veränderungen der Verkehrsanteile hinsichtlich Geh-, Radwege, Querungshilfen usw.) umgesetzt, so fällt die Bewertung mit 3 Punkten aus.
2 Punkte:	Trifft man mehr als zwei Massnahmen der Qualitätsklasse 2 (Signalisation und kleine bauliche Anpassungen beispielsweise in Form von Hindernissen), so wird man mit zwei Punkten bewertet.
1 Punkt: (Minimum)	Werden eine oder zwei Massnahmen der Qualitätsklasse 2 zur Signalisation oder kleinere bauliche Anpassungen getroffen (beispielsweise in Form von Hindernissen) so erhält man einen Punkt.

3.2.2.RQ_2 – Netzbetrachtung

Beschreibung, Zielfunktion	Ziel des Indikators ist die Bewertung der Funktionalität des Strassenabschnitts innerhalb des Strassennetzes und der vorliegenden raumplanerischen Zonenordnung. Aus raumplanerischer Sicht wird jedem Strassenabschnitt eine Funktion innerhalb des Strassennetzes zuteil (auf Basis VSS Normen). Daraus leiten sich dann die Anforderungen an Gestaltung und Betrieb des Strassenabschnitts ab. Es gibt dabei Situationen, bei denen eine Temporeduktionen eher zu ungewollten Nebeneffekten, wie Ausweichverkehr oder Schleichverkehr auf dem untergeordneten Netz, führen können (Aussagen Experten-Workshop). Dieses Risiko besteht vor allem (aber nicht nur), wenn sich die Fahrzeuglenker durch die Nutzung der untergeordneten Strasse Reisezeitvorteile verspricht (UBA 2016, Huwer et al., 2016). Wenn eine solche Netzhierarchie durchbrochen wird, dann kann dies aus raumplanerischer Sicht negative Folgen haben nicht nur für das Strassennetz, sondern auch für die Siedlungsentwicklung und den ÖV. Es ist deshalb richtig, den Hauptstrassenabschnitt mit den umliegenden Quartierstrassen im Gesamtzusammenhang zu betrachten (Stadt Zürich 2013).
---------------------------------------	---

Betroffenheit im Ist-Zustand	Die Betroffenheit im Ist-Zustand wird durch die Funktion des Strassenabschnittes im vorliegenden Strassennetz bewertet. Das Potenzial einer Strasse, bei einer allfälligen Temporeduktion Ausweichverkehr zu generieren, ist unterschiedlich gross. Als Beispiel dient hier die Strassenhierarchie auf Basis VSS Normen (eindimensional). Die Betroffenheit soll auch ohne Kenntnisse der VSS-Normen umsetzbar sein, weshalb dafür im Annex III eine Tabelle mit Definitionen der Strassentypen abgelegt ist.:
---	---

Beispiel: Eine Erschliessungsstrasse hat grundsätzlich ein kleines Potenzial Ausweichverkehr zu generieren, weshalb 5 Punkte vergeben werden.

Funktion/ Netzhierarchie	Erschliessungsstrasse	5
	Quartiersammelstrasse	4
	Hauptsammelstrasse	3
	Hauptverkehrsstrasse	2
	Hochleistungsstrasse	1

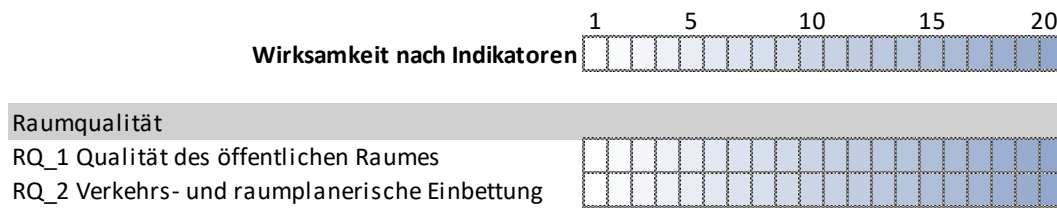
Veränderung durch Tempo- reduktion	Die Veränderung zielt bei diesem Indikator auf die Gefahr ab, Ausweichverkehr und / oder Schleichverkehr zu generieren. Das heisst, bepunktet wird, in welchem Ausmass durch die Temporeduktion auf umliegende Routen ausgewichen werden kann. Anhand der in direkter Nähe befindenden Strassen wird abgeschätzt, wie hoch das Potenzial für Ausweichverkehr beispielsweise in angrenzende Wohnquartiere ist. Es soll verhindert werden, dass die Wohn- und Aufenthaltsqualität in diesen dicht bebauten Quartieren
---	--

beeinträchtigt wird. Eine Ausnahme gibt es: Wenn das Ziel der Temporeduktion eine bewusste Verkehrsumlagerung ist, dann wird natürlich umgekehrt bepunktet.

- | | |
|---------------------|--|
| 4 Punkte (Maximum): | Es ist keine kürzere oder gleich lange Route in unmittelbarer Nähe vorhanden, wodurch Zeit eingespart werden könnte. Daher besteht kein Potenzial für Ausweichverkehr. Das heisst die Tempo-30 Strecke ist integriert in bestehende Tempo-30-Zonen (Art. 2a SSV). Der betroffene Strassenabschnitt ist mit der Temporeduktion immer noch der schnellste Weg. |
| 3 Punkte: | Es ist mindestens eine kürzere oder gleich lange Route mit Hindernissen wie versetzte Parkplätze vorhanden. Es kann durch eine Ausweichung auf eine umliegende Strasse nicht Zeit eingespart werden (z.B. durch flankierende Massnahmen), dadurch ist das Potenzial für Ausweichverkehr gering. |
| 2 Punkte: | Es ist mindestens eine kürzere oder gleich lange Route ohne Hindernisse (z.B. versetzte Parkplätze) mit Tempo 30 vorhanden, wodurch der Lenker ein wenig Zeit einsparen kann. Somit ist das Potenzial für Ausweichverkehr vorhanden. Flankierende Massnahmen auf diesen Ausweichrouten sind keine geplant. |
| 1 Punkt (Minimum)*: | Es ist mindestens eine kürzere Route ohne Hindernisse (z.B. versetzte Parkplätze) mit Tempo 50 vorhanden, wodurch der Lenker einen Zeitgewinn verbuchen kann. Das Potenzial für Ausweichverkehr ist aus diesem Grunde sehr hoch. |

*Laut der Verordnung über Tempo-30 Zonen ist diese Situation nicht möglich. Tempo-30 Zonen können nicht umgeben von Tempo-50 Strecken umgesetzt werden. Wenn diese Situation eintritt, soll ein Experte hinzugezogen werden, der mithilft, das Projekt zu überarbeiten. Abhilfe schafft zum Beispiel eine Tempo-30 Strecke, anstatt einer Tempo-30 Zone.

Evaluation - Raumqualität



3.3. Verkehrssicherheit

3.3.1. VS_1 - Unfälle, Verkehrssicherheit

Beschreibung, Zielfunktion	Der Indikator Verkehrssicherheit bewertet die Veränderung des Unfallrisikos auf dem projektierten Streckenabschnitt aufgrund der vorgesehenen Temporeduktion. Das Verkehrsunfallrisiko und die Verletzungsfolgen verringern sich bei einer Kollision mit abnehmender Fahrgeschwindigkeit massgeblich. Grund dafür sind bei tieferen Geschwindigkeiten der verkürzte Bremsweg und bei einem Zusammenstoss die geringere Aufprallenergie (BFU 2016). Hinzu kommt die Tatsache, dass Verkehrsteilnehmende bei niedrigeren Geschwindigkeiten deutlich mehr Details des Verkehrsraums wahrnehmen und somit früher reagieren können (UBA 2016). Neben der signalisierten Höchstgeschwindigkeit haben auch Attribute der Infrastruktur einen Einfluss der Verkehrssicherheit. Das Lichtraumprofil der Strasse, die Übersichtlichkeit, die Anzahl Kurven, aber auch die Nutzungsformen der anliegenden Liegenschaften (z.B. Schulen, Gewerbe mit Laufkundschaft, Altersheime etc.) haben einen Einfluss auf die Verkehrssicherheit eines projektierten Streckenabschnitts. Wenn im Rahmen einer Temporeduktion Sicherheit vermindernde Elemente einer Strasse eliminiert werden, soll das ebenfalls in die Bewertung fliessen. So kann eine Temporeduktion nebst der grundsätzlichen Erhöhung der Verkehrssicherheit durch die oben erwähnten physikalischen Effekten auch noch zusätzliche Sicherheitsdefizite beheben.
---------------------------------------	--

Betroffenheit im Ist-Zustand

Die Betroffenheit wird durch die Anzahl Unfälle auf dem projektierten Strassenabschnitt sowie der Unfallschwere während der vom ASTRA festgelegten Periode³ bewertet. Mit dem untenstehenden Link können bei Bedarf die Anzahl der Unfälle und deren Schwere für den jeweiligen Strassenabschnitt während der letzten fünf Jahre bestimmt werden. Sind Unfälle unterschiedlicher Unfallschwere vorgefallen, so ist die höchste Punktzahl (somit der graviorste Unfall und die höchste Anzahl Unfälle) für die Bewertung ausschlaggebend. Sollte es keine Verletzten geben, wird die Betroffenheit mit einer 1 bewertet.

Wenn die Nutzungsform einer anliegenden Liegenschaft nach mehr Sicherheit verlangt, wie das z.B. bei Schulen, Kindergärten und Altersheimen der Fall ist, kann manuell eingegriffen werden, und gemäss Tabelle ein Punkt höher bewertet werden (ausser die maximale Punktzahl von 5 ist bereits erreicht). Das gleiche gilt für den Fall, dass bisher zwar keine Unfälle passiert sind, aber offensichtliche Sicherheitsdefizite (unübersichtliche Kurven, beidseitige Parkplätze etc.) präventiv und im Zuge einer Temporeduktion eliminiert werden. Wenn beide Fälle eintreten (Schule und Eliminierung offensichtlicher Sicherheitsdefizite), können je einen Punkt (also 2 Punkte) zusätzlich vergeben werden.

<https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/dokumentation/unfalldaten/geografische-auswertungen/interaktive-karte.html>

Anzahl Unfälle während der aktuellen Periode		Unfallschwere		
		mit Todesfolge	mit Schwer- verletzten	mit Leicht- verletzten
≥ 5		5	5	4
4		5	4	4
3		5	4	3
2		5	3	3
1		5	3	2

³ Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Berichts wurde die aktuelle Periode vom ASTRA von 2011 bis 2017 festgelegt.

**Beispiel für die
Betroffenheit im
Ist-Zustand**

Schwarzenburgstrasse in Köniz (gelb markierter Strassenabschnitt)

Während der aktuellen Periode zwischen 2011 – 2017 sind folgende Unfälle zu verzeichnen:

- Anzahl Unfälle mit Getöteten (Quadrat mit Kreuz): 0
- Anzahl Unfälle mit Schwerverletzten (Quadrat): 0
- Anzahl Unfälle mit Leichtverletzten (Dreieck): 9

In diesem Fall würde die Betroffenheit im Ist-Zustand gemäss der Skala mit einer 4 bewertet werden, da die Anzahl der Unfälle mit Leichtverletzten mehr als 5 beträgt.

Legende

Unfallsschwere - Gravité de l'accident - Gravità dell' incidente - Severity of accident

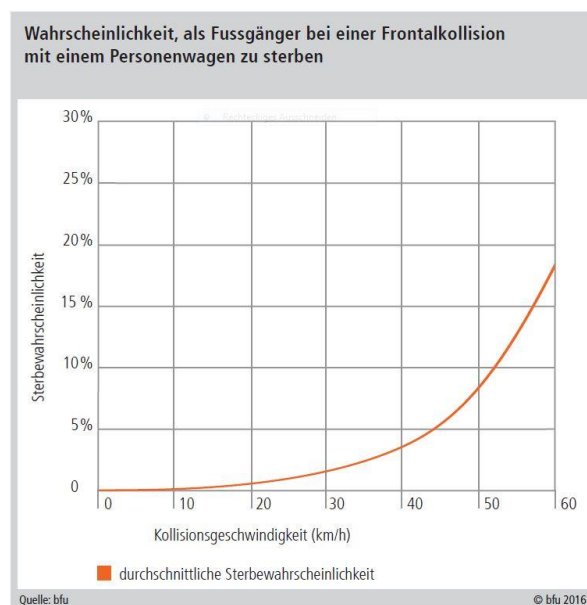
	Unfall mit: Accident avec:		Incidente con: Accident with:	
⊠	Getöteten Tués	U(G) U(G)	Persone decedute Fatalities	U(G) U(G)
□	Schwerverletzten Blessés graves	U(SV) U(SV)	Feriti gravi Severe injuries	U(SV) U(SV)
△	Leichtverletzten Blessés légers	U(LV) U(LV)	Feriti leggeri Light injuries	U(LV) U(LV)



Veränderung durch Tempo- reduktion

Die Veränderung wird durch die Verminderung des Risikos für Verkehrsunfälle und deren Schwere bei Umsetzung der Temporeduktion bewertet. Neben dem Fakt, dass sich der Bremsweg bei Tempo 30 im Vergleich zu Tempo 50 fast halbiert (BFU 2016), sind auch die Überlebenschancen bei einer Kollision mit Tempo 30 für Fussgänger deutlich höher als bei einer Kollisionsgeschwindigkeit von 50km/h (BFU 2016). Es ist festzuhalten, dass grundsätzlich durch jede Temporeduktion die Anzahl und die Schwere der Unfälle abnimmt. Deswegen ist eine Temporeduktion bzgl. Sicherheit auf viel befahrenen Strassen effektiver und wird mit mehr Punkten bewertet.

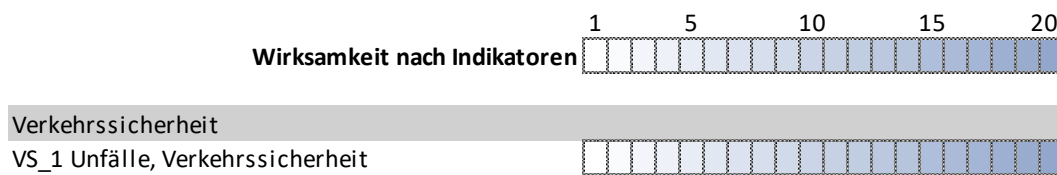
Abbildung 4: Wahrscheinlichkeit, als Fussgänger bei einer Frontalkollision mit einem Personenwagen zu sterben in Bezug auf die Kollisionsgeschwindigkeit



Die Veränderung wird in Funktion des Verkehrs beurteilt. Je grösser der Verkehr, desto grösser der Nutzen. Als Beurteilungsgrösse wird die durchschnittliche Anzahl Fahrzeuge pro Stunde in der Tagperiode (Nt, 06:00-22:00, gemäss LSV) verwendet. Falls die Geschwindigkeit nur in der Nachtperiode untersucht wird, kommt die durchschnittliche Anzahl Fahrzeuge pro Stunde in der Nachtperiode (Nn, 22:00-06:00, gemäss LSV) zur Anwendung.

- 4 Punkte (Maximum): Wenn der projektierte Streckenabschnitt eine sehr viel befahrene Strasse ist. Das heisst mehr als 600 Fahrzeuge pro Stunde aufweist.
- 3 Punkte: Wenn der projektierte Streckenabschnitt eine eher viel befahrene Strasse ist. Das heisst zwischen 300 und 600 Fahrzeuge pro Stunde aufweist.
- 2 Punkte: Eine Temporeduktion gibt immer minimal zwei Punkte, da das Unfallrisiko/Unfallschwere in jedem Fall gesenkt wird.
- 1 Punkt (Minimum): Um einen Punkt zu vergeben, müssten zusätzliche Sicherheitsdefizite aufgebaut werden. Dies dürfte eigentlich so gut wie nie der Fall sein.

Evaluation - Verkehrssicherheit



3.4. Verkehrsqualität

3.4.1. VQ_1 - Reisezeitveränderungen MIV

Beschreibung, Zielfunktion	Der Indikator misst die Reisezeitveränderungen für den Personen- und Güterverkehr. Beim Personenverkehr sind nur die Veränderungen für den motorisierten Individualverkehr relevant, die Reisezeitveränderungen des ÖV werden im Indikator VQ_2 bewertet. Die Berechnung der Reisezeitveränderung wird in einem ersten Schritt pro Fahrzeug berechnet. In einem zweiten Schritt wird noch das Verkehrsaufkommen (DTV = durchschnittlicher Tagesverkehr) berücksichtigen. Bei gleichbleibendem Verkehrsaufkommen und Verkehrsfluss erfährt der MIV auf dem projektierten Streckenabschnitt Reisezeitverluste. Nimmt das Verkehrsaufkommen aufgrund der Temporeduktion ab, oder verbessert sich der Verkehrsfluss, kann auf diesem Streckenabschnitt auch ein Reisezeitgewinn resultieren (EKL B 2015). Somit entspricht die Bepunktung der gesamten Veränderung der Reisezeit auf dem projektierten Abschnitt je Tag. Die Auslastung der Fahrzeuge wurde vernachlässigt, weil diese schweizweit ähnlich ist. Wenn man die Veränderung des Verkehrsflusses und des Verkehrsaufkommens vernachlässigt, lässt sich die Reisezeit einfach berechnen, indem man die Länge des Streckenabschnitts durch die Geschwindigkeit dividiert. Verringert man auf dem gleichen Streckenabschnitt die Geschwindigkeit erhöht sich die Reisezeit. Die Differenz der beiden Reisezeiten ist die Reisezeitveränderung.
Reisezeitveränderung pro Fahrzeug	Als Hilfestellung für den Anwender wurde diese Berechnung der Reisezeitveränderung von verschiedenen Geschwindigkeiten (5 km/h Intervalle) und Streckenlängen (200 m Intervalle) in einer Matrix bereits umgesetzt (siehe Annex III). Diese Veränderungen der Reisezeit pro Fahrzeug (in Sekunden) wurden der Einfachheit halber direkt in Punkte übersetzt (siehe untenstehende Tabelle). In der Tabelle kann somit für die Tempoveränderung und die Distanz des Streckenabschnitts die Reisezeitveränderung in Punkten abgelesen werden. Falls keine Messungen der effektiven Geschwindigkeit vor der Einführung von Tempo 30 vorhanden sind, soll alternativ mit den signalisierten Geschwindigkeiten gerechnet werden. Wenn der Verkehrsfluss auf dem projektierten Streckenabschnitt regelmässig gestört ist (Stau, Überlastung, viele Beschleunigungs- und Bremsanteile, Ausbaugrad der Strasse⁴ etc.), muss dies manuell korrigiert werden, indem eine etwas tiefere Geschwindigkeitsdifferenz gewählt wird. Es kann auch ein Reisezeitgewinn erzielt werden, indem der Verkehrsfluss durch die Temporeduktion erhöht wird (Tempoveränderung ≥ 0). Falls dies der Fall ist, werden direkt 20 Punkte vergeben ohne den DTV zu berücksichtigen.

⁴ Beispielsweise Misch- oder Trennverkehr; Mehrspurigkeit der Strasse, Vorhandene Fuss- und Veloführung inklusive vorhandene Querungen haben einen Einfluss auf die Reisezeitveränderungen und sollen ebenfalls bei der Geschwindigkeitsdifferenz berücksichtigt werden.

Beispiel: Die Geschwindigkeit im Ist-Zustand ist 45 km/h, projiziert sind 30 km/h, die Differenz beträgt somit -15 km/h. Die projizierte Strecke ist 600 Meter lang, das macht 5 Punkte für die Reisezeitveränderung. Diese 5 Punkte werden in einem zweiten Schritt mit dem DTV multipliziert.

Punkte für die Reisezeitveränderung pro Fahrzeuge

3'000	4	2	1	1
2'600	4	3	2	1
...				
1'200	5	4	4	4
1'000	5	5	4	4
800	5	5	4	4
600	5	5	5	5
400	5	5	5	5
200	5	5	5	5
	$\Delta -5$	$\Delta -10$	$\Delta -15$	$\Delta -20$

Geschwindigkeitsdifferenz* [km/h]

*effektive oder signalisierte Geschwindigkeitsdifferenz, je nach Anwendung in der Methode. Inklusive allfälliger Korrektur aufgrund regelmässig gestörten Verkehrsflusses.

Die vollständige Tabelle befindet sich im Annex III.

Durchschnittliche Anzahl Fahrzeuge pro Stunde

Im zweiten Schritt werden die Punkte der Reisezeitveränderung mit der Punktezahl des Verkehrs multipliziert. Die Punktezahl wird basierend auf dem durchschnittlichen stündlichen Verkehr in der Tagperiode (Nt, 06:00-22:00, gemäss LSV) ermittelt und der nachfolgenden Skala ermittelt. Falls die Geschwindigkeit nur in der Nachtperiode untersucht wird, kommt die durchschnittliche Anzahl Fahrzeuge pro Stunde in der Nachtperiode (Nn, 22:00-06:00, gemäss LSV) zur Anwendung

4 Punkte (Maximum):	tiefere oder gleich 40 Fahrzeuge pro Stunde
3 Punkte:	zwischen 40 und 400 Fahrzeugen pro Stunde
2 Punkte:	zwischen 400 und 800 Fahrzeugen pro Stunde
1 Punkt (Minimum):	höher oder gleich 800 Fahrzeuge pro Stunde

3.4.2.VQ_2 - Betriebsqualität ÖV

Beschreibung, Zielfunktion	Dieser Indikator ist nur relevant, wenn es auf dem projektierten Strassenabschnitt ÖV-Linien gibt. Die ÖV-Angebotssituation von Transportunternehmen in urbanen Räumen (z.B. VBZ Stadt Zürich) ist heute so dicht und komplex, dass die vorliegende Methode unmöglich sämtliche Auswirkungen einer Temporeduktion auf einer Strecke für das gesamte Netz bewerten kann. Es wird deswegen empfohlen einen Verkehrsexperten beizuziehen. Auch bei weniger komplexen Situationen kann es hilfreich sein, das Transportunternehmen beizuziehen. Es ist wichtig, dass jede Situation individuell geprüft wird. Der Indikator bewertet die Wirkung der Temporeduktionen auf die Betriebsqualität von Fahrzeugen des öffentlichen Personenverkehrs. Im Kern geht es darum mögliche Fahrzeitverlängerungen von Bussen und Tram sowie deren Folgekosten zu evaluieren. Eine Temporeduktion wirkt im öffentlichen Verkehr auf verschiedene Aspekte. Einerseits kann die Fahrzeit verlängert werden, was bedeutet, dass die Fahrgäste länger unterwegs sind. Andererseits kann eine Verlängerung der Fahrzeit einer Linie dazu führen, dass ein zusätzliches Fahrzeug eingesetzt werden muss um die gleiche Angebotsqualität (Taktfrequenz) weiterhin anbieten zu können, was mit hohen Kosten verbunden ist (Stadt Zürich 2012). Eine weitere mögliche Konsequenz von Verspätungen sind Anschlussbrüche, die es zu vermeiden gilt. Wenn Verzögerungen und/oder Anschlussbrüche die Attraktivität einer ÖV-Linie unakzeptabel stark einschränken, sollte ein Experte die Situation im Detail analysieren. Die Berechnung der Reisezeitveränderung ist die gleiche wie beim MIV. Die Länge des Streckenabschnitts dividiert durch die Geschwindigkeitsdifferenz. Für eine einfache Anwendung wurde eine Matrix mit Standardwerten vorgefertigt. Auf einem einzelnen Streckenabschnitt kann eine Temporeduktion auch zu erhöhtem Verkehrsfluss führen, was keinen Einfluss auf die Betriebsqualität des ÖV hat (betrifft nur Linienbusse, die sich die Fahrbahn mit dem MIV teilen. Bei separierten Fahrbahnen hat der Verkehrsfluss des MIV keinen Einfluss). Es gibt bei der Betriebsqualität des ÖV einige Kriterien, welche die Bewertung überflüssig machen. Falls einer der folgenden Punkte eintritt, können direkt 20 Punkte vergeben werden: ▪ Wenn es auf dem projektierten Streckenabschnitt keine ÖV Linie gibt. ▪ Wenn aus Abklärungen bekannt ist, dass die Temporeduktion keine Anschlussbrüche verursacht und die Einhaltung des Taktfahrplans nicht verunmöglicht wird (keine zusätzlichen Fahrzeuge aufgrund der Temporeduktion). ▪ Distanzen unter 200 Meter (eine Richtung) geben immer 20 Punkte, da die Geschwindigkeits-Differenzen bei so kurzen Distanzen sehr gering sind. ▪ Wenn es über 30 Abfahrten⁵ pro Stunde hat (eine Richtung), gibt es immer 20 Punkte. Der Grund ist die Eigenbehinderung der Fahrzeuge. Die Geschwindigkeits-Differenzen spielen bei dieser Dichte keine Rolle mehr.
---------------------------------------	--

⁵ Gerechneter Maximalwert: 7min Takt = 8 Abfahrten pro Stunde, x 2 Richtungen = 16 Abfahrten, x 2 Tramlinien = 32 Abfahrten. Also 2 Tramlinien im 7 min Takt sind bereits mehr als 30 Abfahrten pro Stunde. Extrem Beispiel Bahnhofstrasse ZH: etwa 5 Linien mit 5 - 7 min Takt in zwei Richtungen, wahrscheinlich über 100 Abfahrten pro Stunde

-
- Eigentassierung des ÖVs gibt immer 20 Punkte. Wenn die Fahrzeuge eine eigene Trasse/Fahrspur (zwingend baulich abgetrennt) haben, spielen die Geschwindigkeits-Differenzen des abgetrennten MIVs keine Rolle mehr. Das ist vor allem beim Tram der Fall.
-

Reisezeitveränderung pro Fahrzeug (Bus oder Tram)

Die Bewertung erfolgt in zwei Schritten. Im ersten Schritt wird die Reisezeitveränderung eines Fahrzeugs auf dem projektierten Streckenabschnitt ermittelt. In einem zweiten Schritt wird diese mit der Anzahl Abfahrten (Takt und Anzahl Linien pro Stunde) multipliziert, so dass die gesamte Reisezeitveränderung berücksichtigt wird. Auf die Auslastung der Fahrzeuge wird der Einfachheit halber verzichtet.

Zur einfachen Abschätzung des Reisezeitverlusts pro Fahrzeug stehen drei verschiedene reale Temporeduktionen zur Auswahl (Δ -18 km/h, Δ -13 km/h und Δ -9 km/h), die mit der Länge des projektierten Streckenabschnitts verrechnet werden. Je länger dieser ist, umso höher der Reisezeitverlust.

Unter Umständen kann Tempo 30 auf dem einen Streckenabschnitt dazu führen, dass Tempo 30 auf einem nachfolgenden Streckenabschnitt unverhältnismässig wird, weil die Zeitreserven des ÖV durch den ersten Tempo-30-Abschnitt aufgebraucht werden und beim zweiten Tempo-30-Abschnitt daher Folgekosten für Zusatzkurse anfallen. In diesem Fall wird die Reisezeitveränderung mit nur 1 Punkt bewertet.

Wenn genaue Messungen über die gefahrenen Geschwindigkeiten auf dem Abschnitt vorliegen, kann die Reisezeitveränderung auch selbst berechnet (Formel im Anhang) und bepunktet werden. Ansonsten sind die Haltestellen-Abstände der ÖV-Linie entscheidend, mit welcher Geschwindigkeits-Differenz gerechnet wird. Die Empfehlung lautet:

- Bei Haltestellen-Abständen kleiner oder gleich 400 Meter, ist mit Δ -9 km/h zu rechnen
- Bei Haltestellen-Abständen zwischen 400 und 800 Meter, ist mit Δ -13 km/h zu rechnen
- Bei Haltestellen-Abständen grösser oder gleich 800 Meter, ist mit Δ -18 km/h zu rechnen

Beispiel: Ein Bus fährt auf einer 400 Meter langen Strecke durchschnittlich 42 km/h (wurde gemessen, es gibt keine Haltestellen). Nach Einführung einer T30 Strecke fährt der gleiche Bus nur noch 24 km/h (ebenfalls gemessen). Die Tempoveränderung von -18 km/h auf 400 Meter entsprechen einem Reisezeitverlust von -26 Sekunden⁶, was 5 Punkten entspricht.

⁶ Die technischen Details der Berechnung der realen Reisezeit in Sekunden ist in Annex III angehängt

Distanz in [m]	3'000	1	1	1
	2'000	1	2	3
	...			
	1'200	3	3	4
	1'000	3	4	4
	800	4	4	4
	600	4	4	5
	400	5	5	5
	200	5	5	5
		$\Delta -18$	$\Delta -13$	$\Delta -9$
		Geschwindigkeitsdifferenz [km/h]		

Die vollständige Tabelle befindet sich im Annex III.

Durchschnittliche Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (Taktfrequenz) Die Punkte der Reisezeitveränderung werden mit der Anzahl Fahrten pro Stunde (eine Richtung) auf die Reisezeitveränderung pro Stunde hochgerechnet. Die Anzahl Fahrten setzen sich aus dem Takt und der Anzahl der Linien zusammen. Die genaue Berechnung befindet sich ebenfalls im Annex II.

4 Punkte (Maximum): ≤ 8 Fahrten pro Stunde

3 Punkte: zwischen 9 und 16 Fahrten pro Stunde

2 Punkte: zwischen 17 und 24 Fahrten pro Stunde

1 Punkt (Minimum): zwischen 25 und 30 Fahrten pro Stunde

Evaluation - Verkehrsqualität

Wirksamkeit nach Indikatoren	1	5	10	15	20
Verkehrsqualität					
VQ_1 Reisezeitveränderungen MIV					
VQ_2 Betriebsqualität ÖV					

3.5. Direkte Kosten

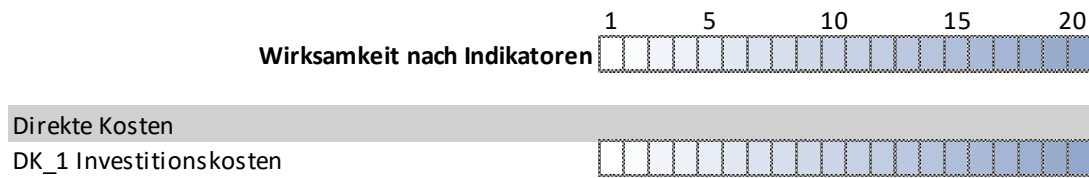
3.5.1.DK_1 - Investitionskosten

Beschreibung, Zielfunktion	Beim Kriterium Investitionskosten werden nur Investitionskosten die direkt vor Ort in Zusammenhang mit der Temporeduktion anfallen berücksichtigt. Im Falle einer einfachen Signalisationsänderung auf einem Strassenabschnitt sind die Kosten verhältnismässig einfach zu ermitteln. Wenn bauliche Lärmschutzmassnahmen hinzukommen, die in Kombination mit einer Strassensanierung, ergriffen werden, kann die Abgrenzung zwischen Infrastrukturinvestitionen und Lärmschutzmassnahmen schwierig sein. Beispielsweise wenn eine Belagererneuerung aufgrund Verschleisses umgesetzt wird, kombiniert mit baulichen Verkehrsberuhigungselementen, die aufgrund einer Temporeduktion hinzukommen. Die baulichen Investitionskosten sollten einfach abgrenzbar sein, die Planungs- und Koordinationskosten können sich aber stark überschneiden. In so einem Fall müssen die Kosten geschätzt werden. Wenn flankierende Massnahmen zu den Bewilligungsbedingungen gehören, müssen diese Kosten auch berücksichtigt werden. Die Kosten beinhalten somit die Projektbegleitung durch die Vollzugsbehörde, die Projektierungs- und Baukosten, Kosten für allfällige flankierende Massnahmen sowie 10% für Unvorhergesehenes.
---------------------------------------	---

Gesamte Investitionskosten	Die Bewertung der Investitionskosten erfolgt rein monetär. Die Summe der Investitionskosten wird direkt anhand der unterstehenden Skala bewertet. Wenn noch keine Angaben zu den Kosten vorliegen, müssen diese abgeschätzt werden. Dazu helfen die Massnahmen des Indikators RQ_1, oder ähnliche, bereits durchgeführte Projekte.
-----------------------------------	--

Punkte	Kosten	
20	20'000	pro 100 m
19	28'000	pro 100 m
18	36'000	pro 100 m
17	44'000	pro 100 m
16	52'000	pro 100 m
15	60'000	pro 100 m
14	84'000	pro 100 m
13	108'000	pro 100 m
12	132'000	pro 100 m
11	156'000	pro 100 m
10	180'000	pro 100 m
9	252'000	pro 100 m
8	324'000	pro 100 m
7	396'000	pro 100 m
6	468'000	pro 100 m
5	540'000	pro 100 m
4	810'000	pro 100 m
3	1'080'000	pro 100 m
2	1'350'000	pro 100 m
1	1'620'000	pro 100 m

Evaluation - Direkte Kosten



Annex I – Massnahmenkatalog zur Aufenthaltsqualität

Nachfolgend eine Zusammenstellung von Massnahmen, welche die Aufenthaltsqualität von öffentlichen Räumen beeinflussen. Die Massnahmen sind hier als Hilfe für die Bewertung bereits in die zwei unterschiedlichen «Qualitätsklassen» des Indikators RQ_1 eingeteilt. Der Katalog stellt keine abschliessende Aufzählung dar.

Qualitätsklasse 1

Die Qualitätsklasse 1 besteht aus umfangreichen Massnahmen, welche zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität der öffentlichen Räume beitragen. Teil dieser Massnahmen sind Umgestaltungsprojekte von Kernzonen, Schaffung von Geh- und Radwegen, Querungshilfen für Fussgänger oder Veränderungen der Verkehrsflächenanteile.

- Umgestaltung Dorfplatz/
Kerngebiet/ Quartierzone

Beispiel in Sarnen (2017): Aufgrund der Einführung von Tempo 30 sollte der Bahnhofplatz umgestaltet werden (beispielsweise Kreuzung umbauen)



- Verstärkung der Torwirkung bei den Einfahrten in die Tempo-30-Zonen



©Gregory Collavini

- Veränderung Verkehrsflächenanteile



- Gemeinsame Benutzung der Fahrstreifen für Kfz- und Strassenbahnverkehr und dazwischen Querungshilfen, welche gefahrenlose Überquerung ermöglicht



- Erleichterung der Querbarkeit durch Mittelstreifen/Mehrzweckstreifen und andere Hilfen



©Gregory Collavini

- Schaffung von Gehwegen mit 2m Breite



- Schaffung von Radverkehrsanlagen mit 1,5m Breite



- Haltestellen der Strassenbahn als Kap mit Ausbuchtung des Bürgersteigs
- Erhöhung an Haltestelle von $> 18\text{cm}^7$ und barrierefrei
- Kombination von Ausbuchtung und Erhöhung



- Separation der Verkehrsmittel



Qualitätsklasse 2

Teil der Qualitätsklasse 2 sind in erster Linie Signalisationen wie Signaltafeln, Bodenmarkierungen oder Ampeln. Des Weiteren gehören kleine bauliche Anpassungen in diese Klasse, welche beispielsweise aus wechselseitig versetzten Hindernissen bestehen können.

⁷ Die Höhe kann je nach Kanton/Stadt variieren. Z.B. im Kanton Zürich sind 22 cm Bushaltekannten mit Zürich-Bord barrierefrei.

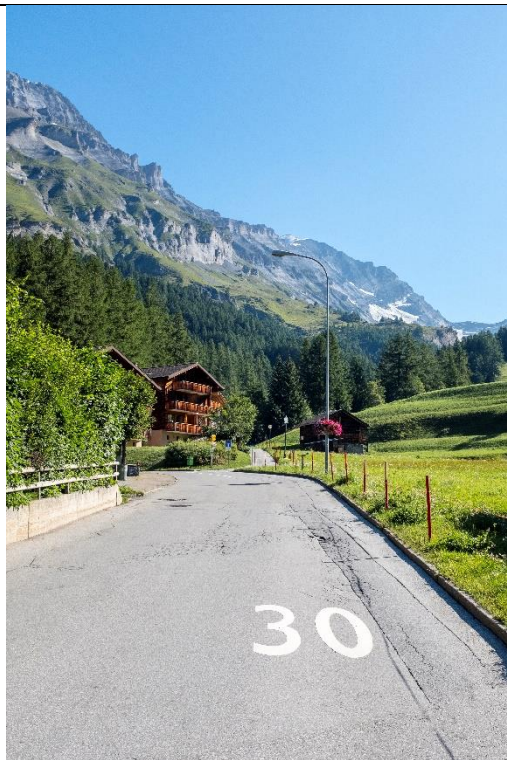
- Signaltafel aufstellen





©Gregory Collavini

- Markierung «Zone 30»
und Markierungen von
Erinnerung «30»





©Gregory Collavini

- «Dunkelampel», die im Bedarfsfall von Fussgängern betätigt werden kann
- Nicht optimal als Lärmschutzmassnahme



- «Stop» und «Kein Vortritt» ersetzen durch Rechtsvortritt



- Stele platzieren (Signaltafel mit Einengung)
- Nicht optimal als Lärmschutzmassnahme



©Gregory Collavini

- Farbliche Gestaltungen (Boden mit bestimmter Farbe für Aufmerksamkeit bemalen)





©Gregory Collavini

- Blumenkästen
- Nicht optimal als Lärm-schutzmassnahme





©Gregory Collavini

- Baumscheiben an der Seite oder Alleenkonzept



- Seitliche Einengungen
- Seitliche Einengungen in Kombination mit Signaltafel



©Gregory Collavini

- Wechselseitig, versetzte Parkplätze
- Nicht optimal als Lärm-schutzmassnahme



- Betonelemente platzieren
- Nicht optimal als Lärm-schutzmassnahme



- Trottoirüberfahrten
- Nicht optimal als Lärm-schutzmassnahme



©Gregory Collavini

- Flache Schwellen
- Nicht optimal als Lärm-schutzmassnahme



- Einmündungen von Nebenstrassen aufpflastern
- Nicht optimal als Lärm-schutzmassnahme



Annex II – Technische Details

RQ_2 – Netzbetrachtung

Klassierung	Funktion Gestaltung	Verkehrsmengen*	Festsetzungs- stufe
Hauptverkehrs- strasse (HVS)	Verbindung der Stadt Zürich mit den um- liegenden Regionen und Kanalisierung der wichtigsten Verkehrsströme (z. B. Innen- stadt-/Oerlikerring) Siedlungsverträgliche Strassenraumgestal- tung	1 Fahrstreifen pro Richtung: 900 PWE/Stunde je Rich- tung oder rund 20 000 PWE/Tag 2 Fahrstreifen pro Richtung: 1300 PWE/Stunde oder rund 25 000 PWE/Tag	kantonal
Verbindungs- strasse (VS)	Anbindung einzelner Stadtteile und Nutzungsschwerpunkte ans HVS-Netz, Verbindung von Stadtteilen innerhalb der Stadt Zürich, kleinräumige Tangenten zur Zentrumsentlastung Siedlungsorientierte Strassenraumgestal- tung	700 PWE/Stunde je Rich- tung oder rund 15 000 PWE/Tag	regional
Sammelstrasse (SS)	Verbindungen zwischen den einzelnen Quartieren, Sammlung des Verkehrs aus den Erschliessungsstrassen, Zuführung zu Strassen des nächsthöheren oder glei- chen Typs Siedlungsorientierte Strassenraumgestal- tung	400 PWE/Stunde je Rich- tung oder rund 5000 PWE/Tag	kommunal
Erschliessungs- strasse (ES)	quartierinterne Bedeutung im Strassen- netz, Erschliessung einzelner Parzellen Siedlungsorientierte Strassenraumgestal- tung	150 PWE/Stunde je Rich- tung oder rund 3000 PWE/Tag	kommunal

VQ_1 – Reisezeitveränderung MIV

Die folgende Tabelle zeigt den Zeitgewinn/-verlust (in Sekunden) für unterschiedliche Distanzen und Tempoveränderungen pro Fahrzeug. Diese Tabelle ist die Basis für die Vergabe der Punkte für die Reisezeitverluste des MIV in Kapitel 3.4.1.

Distanz in [m]	3'000	0	-51	-90	-120	-144
	2'800	0	-48	-84	-112	-134
	2'600	0	-45	-78	-104	-125
	2'400	0	-41	-72	-96	-115
	2'200	0	-38	-66	-88	-106
	2'000	0	-34	-60	-80	-96
	1'800	0	-31	-54	-72	-86
	1'600	0	-27	-48	-64	-77
	1'400	0	-24	-42	-56	-67
	1'200	0	-21	-36	-48	-58
	1'000	0	-17	-30	-40	-48
	800	0	-14	-24	-32	-38
	600	0	-10	-18	-24	-29
	400	0	-7	-12	-16	-19
	200	0	-3	-6	-8	-10
		0	-5	-10	-15	-20
Tempoveränderung [km/h]						
[km/h]	30	35	40	45	50	
[m/s]	8.3	9.7	11.1	12.5	13.9	

Distanz in [m]	3'000	4	3	1	1
	2'800	4	3	2	1
	2'600	4	3	2	1
	2'400	4	3	2	2
	2'200	4	3	3	2
	2'000	4	4	3	2
	1'800	4	4	3	2
	1'600	5	4	3	2
	1'400	5	4	4	2
	1'200	5	4	4	4
	1'000	5	5	4	4
	800	5	5	4	4
	600	5	5	5	5
	400	5	5	5	5
	200	5	5	5	5
		Δ -5	Δ -10	Δ -15	Δ -20
Geschwindigkeitsdifferenz* [km/h]					

Die Bepunktung der Reisezeitveränderung geschieht anhand folgender Skala:

Übersetzung der Reisezeitverluste in Punkte

≥ 121s	1 Punkt
91s bis 120s	2 Punkte
61s bis 90s	3 Punkte
31s bis 60s	4 Punkte
≤ 30s	5 Punkte

VQ_2 – Betriebsqualität ÖV

Bei einer einfachen Anwendung der Methode ohne Messdaten und effektiven Geschwindigkeiten, sind Standardwerte für die Geschwindigkeits-Differenzen zwischen T30 und T50 zu empfehlen. Wenn Messdaten zur effektiven Geschwindigkeit vorliegen, kann die Reisezeitveränderung auch selbst berechnet werden. Die vorgegebenen Geschwindigkeits-Differenzen (-18km/h, -13km/h und -9km/h) wurden mittels folgender Formel berechnet.

$$v = \frac{D_s}{\frac{D_s}{v_{max}} + \frac{v_{max}}{a} + T_{Hst.}}$$

Für die Beschleunigung [a] wurde 1 m/s², und für die Fahrgastwechselzeit [T_{Hst.}] wurde 30s eingesetzt. Für Haltestellenabstände bis 400m gibt das nie mehr als 9 km/h Differenz, wenn für v_{max} 50km/h resp. 30km/h eingesetzt wird. Bis 800m Haltestellen-Abstände gibt das höchsten 13 km/h Differenz. 18 km/h Differenz wurde als Maximum für Haltestellen-Abstände grösser als 800m noch hinzugefügt.

Die Haltestellen- Abstände, die hier gebraucht wurden, haben wir aus der Angebotsverordnung der Kantone Bern und Zürich abgeleitet. Darin ist unter Erschliessungsqualität eine Distanz aller Wohn-, Arbeits- und Ausbildungsplätzen von 400 m Luftlinie zur nächsten Haltestelle vorgegeben. Daraus lassen sich die min. und max. Abstände zwischen Haltestellen von 400m und 800m ableiten, damit für alle Anwohner (oder möglichst viele im Falle von 800m) diese Distanz gegeben ist.

Die folgende Tabelle zeigt den Zeitgewinn/-verlust (in Sekunden) für unterschiedliche Distanzen und die Standard Geschwindigkeitsdifferenzen pro Fahrzeug.

3000	-193	-162	-123
2800	-180	-151	-115
2600	-167	-140	-106
2400	-154	-130	-98
2200	-141	-119	-90
2000	-129	-108	-82
1800	-116	-97	-74
1600	-103	-86	-65
1400	-90	-76	-57
1200	-77	-65	-49
1000	-64	-54	-41
800	-51	-43	-33
600	-39	-32	-25
400	-26	-22	-16
200	-13	-11	-8
	$\Delta -18$	$\Delta -13$	$\Delta -9$
	Geschwindigkeitsdifferenz [km/h]		

3'000	1	1	1
2'800	1	1	2
2'600	1	1	2
2'400	1	1	2
2'200	1	2	3
2'000	1	2	3
1'800	2	2	3
1'600	2	3	3
1'400	3	3	4
1'200	3	3	4
1'000	3	4	4
800	4	4	4
600	4	4	5
400	5	5	5
200	5	5	5
	$\Delta -18$	$\Delta -13$	$\Delta -9$
	Geschwindigkeitsdifferenz [km/h]		

Die Bepunktung der Reisezeitverluste geschieht anhand folgender Skala:

Übersetzung der Reisezeitverluste in Punkte

> 121s	1 Punkt
91s bis 120s	2 Punkte
61s bis 90s	3 Punkte
31s bis 60s	4 Punkte
≤ 30s	5 Punkte

In einem zweiten Schritt werden die Sekunden pro Fahrzeuge auf die Reisezeitveränderung pro Stunde von gängigen Taktfrequenzen hochgerechnet. Dazu benötigt man die Anzahl Abfahrten pro Stunde und die Anzahl Linien.

Annex III – Fallbeispiel

Laurenzenvorstadt, Aarau



Grundlagen

Streckenlänge = 350m

DTV 2015 = 6900 Fz/Tag

Umwelt/Lärm

Die Personen werden aus den Anzahl Gebäuden berechnet, die gemäss Lärmgutachten über dem IGW liegen. Das sind 14 Gebäude und ca. 90 Personen, die davon betroffen sind. Pro 100 Meter sind das also rund 26 Personen (90 Personen auf 350 Meter), was wiederum in der Betroffenheits-Skala 3 Punkte ergibt.

UW_1 (Tag)

Gemäss Lärmgutachten ergeben sich folgende Lärmreduktionen:

Geschwindigkeit von $v_{85} = 44$ km/h auf 30 km/h ergibt Lärmreduktion von 2.5 dBA = 3 Punkte

UW1 = 3x3= 9

UW_2 (Nacht)

Geschwindigkeit von $v_{85} = 48$ km/h auf 30 km/h ergibt eine Lärmreduktion von 3.5 dBA = 4 Punkte

UW2 = 3x4= 12

Raumqualität

RQ_1

Die Aufenthaltsdauer in der Laurenzenvorstadt ist kurz. Es halten sich im Strassenraum kaum Personen länger als 10 Minuten aus. Der Abschnitt hat die Charakteristik einer Wohnquartiers mit Gewerbenutzung mit wenig publikumsorientierter Nutzung

Das Erscheinungsbild der Strasse wurde mit kleinen baulichen Massnahmen (Pflasterungen, versetzten Parkplätze, Verengung) an eine Tempo 30 Strasse angepasst

$$RQ1 = 2 \times 4 = 8$$

Raumqualität

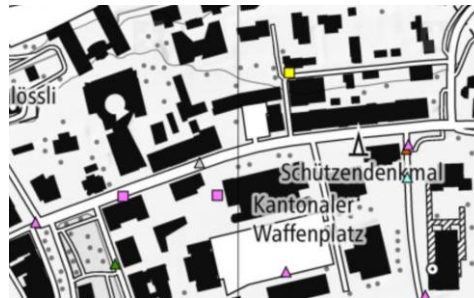
Hauptsammelstrasse

RQ_2

Der Strassenabschnitt ist in eine bestehende Tempo 30/Tempo20 Zone eingegliedert. Es gibt keine Ausweichrouten.

$$RQ1 = 3 \times 4 = 12$$

Verkehrssicherheit VS_1



1 Unfall mit Schwerverletzten, 2 Unfälle mit Leichtverletzten

Tag: 397 Fz/h

$$VS_1 = 3 \times 3 = 9$$

Verkehrsqualität

Die Strecke ist ca. 400m lang und die Geschwindigkeitsreduktion beträgt ca. 15 km/h. Der Verkehr in der Tagperiode liegt zwischen 40Fz/h und 400 Fz/h.

VQ_1

$$VQ_1 = 5 \times 3 = 15$$

Verkehrsqualität

Keine ÖV Strecken auf dem Abschnitt

VQ_2

$$VQ_2 = 20$$

Direkte Kosten

Die Kosten für die Umgestaltung (nur Anteil Lärmschutz) haben sich auf 180'000.- Franken bzw. 51'000 Fr/100m belaufen.

DK_1

$$DK_1 = 16$$

Glossar

DTV	durchschnittlicher Tagesverkehr
dBA	Messgröße des Schalldruckpegels
IGW	Immissionsgrenzwert
Leq	Äquivalenter Dauerschallpegel (wird in dBA ausgedrückt)
ÖV	öffentlicher Verkehr
VSS	Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute

Literatur

- Bafu 2019:** Beurteilungsmethode für Temporeduktionen als Lärmschutzmassnahme - Hilfe für die Interessenabwägung, Methodenbericht, Bern 2019, noch nicht veröffentlicht.
- Bafu/Astra 2006:** Leitfaden Strassenlärmsanierung, Vollzugshilfe für die Sanierung. Stand: Dezember 2006, Bern
- BFU 2016:** Tempo-30-Zonen, Fachbroschüre, Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu), 2016.
- BGE 1C_11/2017:** Urteil vom 2. März 2018, I. öffentlich-rechtliche Abteilung, Gegenstand Verkehrsanordnung Sevogelstrasse, Höchstgeschwindigkeit 30 km/h
- Bichsel M. und Muff W. 2006:** Wirtschaftliche Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit von Lärmschutzmassnahmen. Optimierung der Interessensabwägung. Umwelt-Vollzug Nr. 0609. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- B,S,S. und Basler&Hofmann 2017:** Überarbeitung der Grundlagen der Kosten-Nutzen Methode zur Beurteilung von Lärmassnahmen. Studie im Auftrag des Bundesamts für Umwelt.
- Bundesamt für Raumentwicklung 2014:** Prüfung der Agglomerationsprogramme 2. Generation. Erläuterungsbericht.
- Cercle Bruit 2018:** Lärmreduzierende Wirkung von Tempo 30, Faktenblatt, Dezember 2018.
- Egger M., Roth G., Bayer R. Fahrländer K.L. 1998:** Wirtschaftliche Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit von Lärmschutzmassnahmen. Schriftenreihe Umwelt Nr. 301. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- EKLB 2015:** Tempo 30 als Lärmschutzmassnahme: Grundlagenpapier zu Recht – Akustik – Wirkung, Eidgenössische Kommission für Lärmbekämpfung EKLB, Bern 2015
- G+P 2015:** Grolimund und Partner, Potential von Temporeduktionen innerorts als Lärmschutzmassnahmen, Studie im Auftrag Stadt Zürich (UGZ) und Kanton Aargau (ATB), Januar 2015.
- Huwer et al. 2016:** Huwer, U.; Wimmer, R.; Ott, R.; Hinden, S.; Camandona, C.; Renard, A.: „Weder schnell noch langsam – sondern angepasst: Die optimalen Geschwindigkeiten in Siedlungsgebieten“, in: Straßenverkehrstechnik 6.2016, Seite 337–343.
- INFRAS 2011:** Förderung der städtischen Standortattraktivität durch effizienten und finanzierbaren Verkehr; Teilprojekt 2: Wertschöpfung und Verkehr; INFRAS im Auftrag des Tiefbauamtes der Stadt Zürich, Zürich.
- Jäger 2009:** Bauen im lärmbelasteten Gebiet, Interessenabwägung nach Art. 31 Abs. 2 2 als Beispiel für eine Interessenabwägung, Präsentation Fachtagung Cercle Bruit, September 2009, Luzern.
- Kanton Basel-Stadt 2014:** Wechselwirkungen Tempo 30 und ÖV-Förderung, Was gilt es bei der Planung zu berücksichtigen?, Präsentation Alain Groff, Leiter Amt für Mobilität, SVI-Regionalgruppentreffen, November 2014

- Kanton Bern 2017:** Abweichende Höchstgeschwindigkeiten, Arbeitshilfe, Tiefbauamt des Kantons Bern, Ausgabe September 2017, Bern
- Kanton Wallis 2017:** Critères d'entrée en matière pour un abaissement de la vitesse à 30km/h, aide à la décision, Département de la mobilité, du territoire et de l'environnement (DMTE), Mandataire nomad architectes Valais sàrl, décembre 2012, Sion
- RK&P 2010:** Auswirkung Tempo 30 Zonen auf Betrieb OeV; Rudolf Keller & Partner Verkehrsingenieure AG, Dezember 2010.
- Schmidt 2018:** Wirkungsuntersuchung zu Tempo 30 auf Hauptverkehrsstrassen auf der Basis von Messfahrten am Beispiel Potsdam, Präsentation am 7. Freiburger Workshop «Luftreinhaltung und Modelle», Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe und Dresden, Mai 2018.
- Schürmann 2018:** Tempo-30 auf verkehrsorientierten Strassen – Ein Renner?; Präsentation Roger Schürmann mit Stand September 2018, Luzern
- Stadt Zürich 2012:** Strassenlärmsanierung durch Geschwindigkeitsreduktion, Zonenkonzept Tempo 30 kommunale Strassen, 2. Auflage, Tiefbauamt Stadt Zürich, Mobilität und Verkehr, Zürich, Mai 2012.
- Stadt Zürich 2013:** Tempo- und Verkehrsregimes mit ÖV-Trassierung, für die Aufwertung von Quartierzentren, zur Strassenlärmsanierung und für mehr Verkehrssicherheit, Tiefbauamt Zürich, Dezember 2013.
- SVI 2017:** Verträglichkeitskriterien für den Strassenraum innerorts, Merkblatt 2017/02, SVI2004/058
- VBZ 2012:** Auswirkungen von Tempo 30 auf den ÖV, Faktenblatt, Verkehrsbetriebe Zürich, August 2012, Zürich.
- VBZ 2014:** Wird der ÖV Kunde durch Tempo 30 ausgebremst? Beurteilung aus Sicht der Transportunternehmung – Präsentation H.K. Bareiss VBZ, im Rahmen des SVI Schwerpunktthemas 2014/15, Optimale Geschwindigkeiten in Siedlungsgebieten, 23.10.2014
- Ville de Lausanne 2018:** 30 km/h nocturne pour les avenues de Beaulieu et Vinet - Résultats intermédiaires, Présentation par la ville de Lausanne, le canton de Vaud et les bureaux Ecoacoustique et Transitec, janvier 2018
- VSS 2017:** Grundlagen zur Beurteilung der Lärmwirkung von Tempo 30, Forschungsprojekt VSS im Auftrag vom ASTRA, Bern, Februar 2017.
- UBA 2016:** Wirkungen von Tempo 30 an Hauptverkehrsstraßen, Umweltbundesamt, Fachgebiet Umwelt und Verkehr, Dessau-Rosslau, November 2016
- UBA 2017:** Straßen und Plätze neu denken, Fachbroschüre, Umweltbundesamt, Fachgebiet Umwelt und Verkehr, Dessau-Rosslau, Oktober 2017