

Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt

# Entwicklung einer Beurteilungsmethode für Temporeduktionen Projektbericht

Schlussbericht

Zürich, 24. April 2020

Cuno Bieler, Tanja Reinmann, Daniel Sutter (INFRAS)  
Christoph Amman, Tina Saurer (Grolimund+Partner)

# **Impressum**

## **Entwicklung einer Beurteilungsmethode für Temporeduktionen**

Projektbericht

Schlussbericht

Zürich, 24. April 2020

### **Auftraggeber**

Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abt. [Lärm und NIS], 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 Amman, Tina Saurer (Grolimund+Partner)

### **Autorinnen und Autoren**

Cuno Bieler, Tanja Reinmann, Daniel Sutter (INFRAS)

Christoph Amman, Tina Saurer (Grolimund+Partner)

### **Projektleitung**

Nina Mahler, Sarah Stéhly (BAFU)

### **Begleitgruppe**

Sophie Hoehn, Urs Walker (BAFU)

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

## Inhalt

|           |                                           |           |
|-----------|-------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Ausgangslage und Auftrag</b>           | <b>4</b>  |
| 1.1.      | Ausgangslage                              | 4         |
| 1.2.      | Ziel des Auftrags                         | 5         |
| 1.3.      | Einbettung                                | 5         |
| <b>2.</b> | <b>Herleitung der Beurteilungsmethode</b> | <b>6</b>  |
| 2.1.      | Stossrichtungen                           | 6         |
| 2.2.      | Auswahl der Methode                       | 6         |
| 2.3.      | Definition der Indikatoren                | 10        |
| <b>3.</b> | <b>Vorgehen und Partizipation</b>         | <b>15</b> |
| 3.1.      | Aufarbeitung Grundlagen, Literaturanalyse | 15        |
| 3.2.      | Experten Interviews                       | 15        |
| 3.3.      | Durchführung eines Experten-Workshops     | 16        |
| 3.4.      | Dokumentation der Arbeiten                | 16        |
| <b>4.</b> | <b>Einordnung der Methode</b>             | <b>18</b> |
| <b>5.</b> | <b>Fallbeispiele</b>                      | <b>19</b> |
| 5.1.      | Laurenzenvorstadt, Aarau                  | 19        |
| 5.2.      | Avenue de Beaulieu, Lausanne              | 21        |
| 5.3.      | Moosstrasse, Luzern                       | 23        |
|           | <b>Literatur</b>                          | <b>25</b> |

## 1. Ausgangslage und Auftrag

### 1.1. Ausgangslage

Um die wirtschaftliche Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit von Massnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Strassen- und Eisenbahnlärm zu beurteilen, existieren zurzeit diverse Kosten-Nutzen-Methoden. Im Strassenbereich werden insbesondere der Index der wirtschaftlichen Tragbarkeit (WTI) (Egger et al. 1998, Bichsel und Muff 2006) sowie die VSS-Normen zu Kosten-Nutzen-Analysen im Verkehr (insb. SN 641 820 bis SN 641 828) verwendet.

Diese Methoden wurden im Zusammenhang mit der Beurteilung von baulichen Massnahmen (z.B. Lärmschutzwände) entwickelt, wie z.B. Temporeduktionen. Es zeigte sich jedoch, dass die gängigen Kosten-Nutzen-Methoden keine befriedigend differenzierte Beurteilung solcher Massnahmen erlauben. Die Problematik besteht darin, dass die direkten Kosten von Temporeduktionen sehr gering sind. Im Wesentlichen handelt es sich um das Aufstellen von Geschwindigkeitstafeln. Werden auf der Kostenseite nur diese berücksichtigt und dem Lärmmutzen gegenübergestellt, erzielen Temporeduktion in Kosten-Nutzen-Analysen immer positive Werte. In Kosten-Nutzen-Analysen ist es jedoch auch üblich, weitere z.T. nicht monetäre Kosten zu berücksichtigen. Ein solcher Kostenbereich sind mögliche Reisezeitverluste durch eine Temporeduktion. Werden die zusätzlichen Reisezeitkosten von Temporeduktionen in Kosten-Nutzen-Analysen berücksichtigt, fallen diese in der Regel so schwer ins Gewicht, dass oft eine negative Beurteilung von Temporeduktionen resultiert.

Weil beide Wege deshalb keine differenzierte Beurteilung von Temporeduktionen erlauben und die 'klassische' Kosten-Nutzen-Analyse bzw. WTI-Methode an ihre Grenzen stösst (vgl. auch Studie von B,S,S. und Basler&Hofmann 2017), hat das Bundesamt für Umwelt Ende 2017 vier Unternehmen eingeladen, Ideenskizzen zu zweckmässigen Beurteilungsmethoden für Temporeduktionen zu erarbeiten. INFRAS hat als eines dieser vier Unternehmen eine solche Ideenskizze erarbeitet, dem BAFU vorgestellt und einen Kurzbericht verfasst (INFRAS 2018). INFRAS hat dabei zwei methodische Ansätze vertieft: a) die Kosten-Wirksamkeits-Analyse und b) ein Good Practice Ansatz.

Das BAFU stuft die Kosten-Wirksamkeits-Analyse sowie den Ansatz eines anderen Büros (multikriterielle Analyse) als am vielversprechendsten ein. Aus diesem Grund hat das BAFU an INFRAS und Grolimund + Partner einen externen Projektauftrag erteilt, diese beiden Ansätze weiterzuentwickeln und daraus eine Beurteilungsmethodik zu erarbeiten.

## 1.2. Ziel des Auftrags

Ziel des Auftrags ist die Entwicklung einer Beurteilungsmethode von Temporeduktionen aus Lärmschutzgründen. Die Beurteilungsmethode soll ein Hilfsmittel für die Vollzugsbehörden zur Interessenabwägung sein.

Diese Methode soll einfach und praktikabel anwendbar sein, auch für Akteure ohne grosses Vorwissen und finanzielle Ressourcen. Zudem soll die Methode die Grenzen und Schwächen einer reinen Kosten-Nutzen-Bewertung aufnehmen, insbesondere indem alle relevanten Wirkungen umfassend (und nicht-monetäre Wirkungen) beurteilt werden. Die Methode soll verschiedene Wirkungsbereiche umfassen (nebst dem Lärm auch andere Wirkungen wie Sicherheit, Siedlungsentwicklung, etc.), um den vielfältigen Auswirkungen und Gründen einer Einführung von Temporeduktionen gerecht zu werden.

Die Methodik soll für Quartier- und Hauptverkehrsstrassen anwendbar sein. Sie kann auch auf Autobahnen ausgedehnt werden, verlangt dann aber nach einer Anpassung des Indikatoren Sets, oder zum Teil auch nur eine Anpassung der Skalierung.

## 1.3. Einbettung

Temporeduktionen im Verkehr werden seit Jahrzehnten diskutiert. Die Gründe dafür sind immer wieder andere. In den 1970er Jahren wurde aus Gründen der Verkehrssicherheit die ersten Tempolimiten auf Autobahnen eingeführt. Später wurden unter dem Eindruck des Waldsterbens und der zunehmenden politischen Relevanz des Themas Luftverschmutzung Temporeduktionen zur Begrenzung der Luftschadstoffbelastungen diskutiert. Heute werden Temporeduktionen häufig im Zusammenhang mit Lärmschutz erwägt. Zudem wird vermehrt das Argument «Aufwertung des öffentlichen Raumes» ins Feld geführt. Dies zeigt: Temporeduktionen haben vielfältige Wirkungen. Zur adäquaten Beurteilung von Temporeduktionen ist daher eine umfassende Optik zentral. Temporeduktionen sollten deshalb immer in einem breiten Kontext mit Blick auf alle relevanten Wirkungen diskutiert und beurteilt werden.

## 2. Herleitung der Beurteilungsmethode

### 2.1. Stossrichtungen

Für eine verbesserte Beurteilung von Temporeduktionen im Verkehr, die sowohl Kosten und Nutzen adäquat berücksichtigt, wurden am Anfang folgende Stossrichtungen als mögliche Wege erachtet:

- Erweiterung der bestehenden Kosten-Nutzen-Analysen: Vertiefung der bisherigen Methodik durch Berücksichtigung (Monetarisierung) zusätzlicher Wirkungen sowie weiteren Anpassungen.
- Multikriterielle Analyse: Anwendung einer neuen, semiquantitativen Methode zur Beurteilung von Kosten und Nutzen, die einen spezifischen Fokus auf nicht monetäre Wirkungen und ebenfalls einen Vergleich von Massnahmen erlaubt (vgl. Kapitel 0).
- Good Practice Ansatz: Erarbeitung eines ganz neuen Ansatzes, der umgekehrt vorgeht und anhand von guten Beispielen Kriterien für Projekte definiert und dies evtl. mit einem Benchmark kombiniert.

### 2.2. Auswahl der Methode

Im Rahmen des vorliegenden Projekts wurde die Kosten-Nutzen-Analyse als möglichen Anknüpfungspunkt für die Beurteilung von Temporeduktionen nicht weiter vertieft (eine vertiefte Betrachtung findet sich in der Ideenskizze von INFRAS 2018). Der Hauptgrund dafür liegt darin, dass ein grosser Teil des Nutzens von Temporeduktionen in der Kosten-Nutzen-Analyse nicht abgebildet werden kann (weil sie nicht monetarisierbar sind) und somit in der Kosten-Nutzen-Analyse die Reisezeiteffekte sowie die direkten Kosten dominieren. Dazu kommt, dass die direkten Kosten bei Temporeduktionen meist gering sind

Ebenfalls verworfen wurde in der Diskussion der Good Practice Ansatz. Hierfür gibt es mehrere Gründe. Die Methode setzt auf einer hohen Flughöhe an. Sie ermöglicht keinen umfassenden Vergleich von Wirkungskriterien. Zudem resultiert keine Rangfolge von Projekten bzw. keine differenzierten Potenziale einzelner Wirkungskriterien. Die Methode unterscheidet nur zwischen Projekten, die zur Umsetzung empfohlen werden und solchen, die nicht empfohlen werden. Im Kontext von Temporeduktionen stellt sich zudem die Frage, wie stark der Kostenbenchmark greift. Bekanntlich sind die direkten Kosten von Temporeduktionen gering, wodurch auch nur eine begrenzte Varianz erwartet werden kann.

Schliesslich wurde in Absprache mit dem BAFU entschieden, sich auf die Multikriterielle Analyse (MKA) zu fokussieren. In einer multikriteriellen Analyse werden eine ausgesuchte Anzahl Kriterien anhand einer einheitlichen Bewertungsskala bewertet. Der Kriterienkatalog soll möglichst alle relevanten Interessen verschiedenster Akteure berücksichtigen, die von einer

Temporeduktion als Lärmschutzmassnahme betroffen sind. Dabei werden die Kosten der Massnahme ebenfalls als ein Kriterium bewertet, mehr oder weniger wie alle anderen (Wirksamkeits-)Kriterien. Auf eine Gegenüberstellung zwischen Kosten und allen anderen Kriterien wird verzichtet, weil die direkten Kosten meist sehr gering sind und somit absolut gesehen kleine Variationen einen grossen Effekt auf das Wirksamkeits-Kosten-Verhältnis hätten. Zudem haben in der Praxis die direkten Kosten einen geringen Einfluss auf die Entscheidungsfindung. Viel relevanter sind die weiteren Wirkungen.

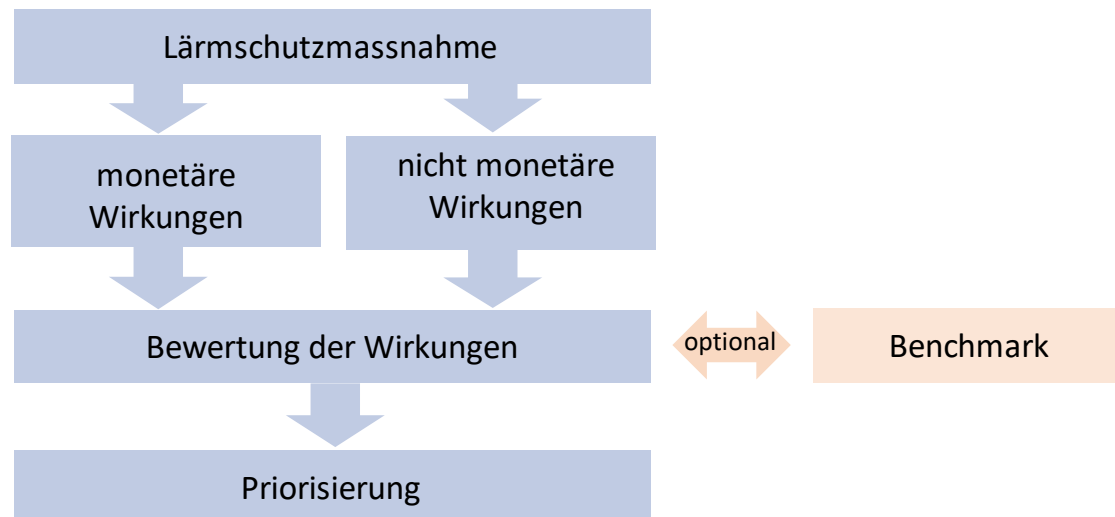
### **Ablauf der multikriteriellen Analyse (MKA)**

In einer multikriteriellen Analyse (MKA) werden sowohl die monetären als auch die nicht monetären Wirkungen einer Massnahme erfasst. Wirkungen können dabei positiv oder negativ sein. Die Wirkungen werden anhand von Indikatoren operationalisiert und nach einer vorgegebenen Skala bewertet. Damit können die Veränderungen der Wirkungen vergleichbar dargestellt werden.

Konkret sollen in der MKA für die Beurteilung von Lärmreduktionen oder Lärmschutzmassnahmen generell die verschiedenen Wirkungen bewertet und zu einer Gesamt-Wirksamkeit aggregiert werden. Auf einen Wirksamkeitsindex, wie das eine Kosten-Wirksamkeits-Analyse bildet, wird hier gänzlich verzichtet.

Als Option für die zukünftige Weiterentwicklung der Methode gibt es die Möglichkeit von Benchmarks. Wenn genügend Best-Practice Beispiele vorliegen, können die Projekte und Varianten entlang eines Benchmarks eingeteilt werden. Dieser wäre eine Möglichkeit, die Einzelprojekte oder Projektvarianten zu priorisieren und konkrete Aussagen zu deren Umsetzbarkeit zu treffen.

Abbildung 1: Ablauf multikriterielle Analyse (MKA)



Grafik INFRAS.

### Zweck und Abgrenzung der Methode

Die Beurteilungsmethode für Temporeduktionen aus Lärmschutzgründen soll folgenden Zweck erfüllen:

- Die Methode ist eine Entscheidungshilfe. Sie sagt nicht aus, ob die Maßnahme umgesetzt werden soll oder nicht. Die endgültige Entscheidung liegt bei der zuständigen Person.
- Da eine Temporeduktion nicht nur Auswirkungen auf den Lärmschutz hat, sondern auch andere Wirkungsbereiche beeinflusst, müssen diese in der Beurteilungsmethode abgedeckt sein. Die Methode soll also alle relevanten Wirkungsbereiche umfassen (nebst dem Lärm z.B. Wirkung auf Sicherheit, Raumqualität etc.), um den vielfältigen Gründen und Auswirkungen einer Einführung von Temporeduktionen gerecht zu werden.
- Massnahmen zu Temporeduktionen sind unter Umständen mit sehr tiefen Baukosten verbunden. Die direkten Kosten sind zwar berücksichtigt, aber stehen nicht im Zentrum.
- Die Methodik soll auch Wirkungen (Nutzen und Kosten) berücksichtigen, die sich nicht oder kaum monetarisieren lassen.
- Die Beurteilungsmethode soll einfach und praktikabel anwendbar sein, auch für Akteure ohne grosses Vorwissen und finanzielle Ressourcen.
- Die Methode kann unterschiedlich eingesetzt werden. Als Schnelltest wird die Beurteilungsmethode dem Generalisten (z.B. Akustiker in einem Lärmprojekt) helfen, eine Temporeduktion vor der detaillierten Ausarbeitung eines Verkehrsgutachtens zu beurteilen. Oder aber wenn sehr ausführliche Daten vorliegen (bspw. Messungen der Situation vor Ort), kann eine



sehr ausführliche Anwendung erfolgen. Die Genauigkeit der Ermittlung der Daten ist je nach Vorarbeit unterschiedlich und wird den Anwender überlassen.

### Auswahl und Bewertung der Wirkungskriterien

Um die Gesamtwirksamkeit zu definieren, muss in einem ersten Schritt definiert werden, welche Wirkungen zu berücksichtigen sind. Die Kriterien entsprechen dabei verschiedenen Wirkungsbereichen. Im Zusammenhang mit Temporeduktionen haben sich im Laufe des Projekts fünf Wirkungsbereiche herauskristallisiert, zu denen jeweils verschiedene Indikatoren subsummiert werden:

- Umwelt
- Raumqualität
- Verkehrssicherheit
- Verkehrsqualität
- Direkte Kosten

Diese Wirkungsbereiche werden so oder in ähnlicher Form auch in anderen Bewertungsmethoden verwendet, z.B. der Einheitlichen Bewertungsmethode für Nationalstrassen EBeN des ASTRA (ASTRA 2017) oder bei der Wirkungsanalyse zu den Agglomerationsprogrammen Verkehr und Siedlung des ARE.

Um die Wirkungsbereiche zu erfassen und bewerten, müssen sie mit Indikatoren konkretisiert und operationalisiert werden. Diese Indikatoren wurden für die fünf Wirkungsbereiche für eine Anwendung einer Temporeduktion als Lärmschutzmassnahme wie folgt definiert:

**Tabelle 1: Kriterien und Indikatoren**

| Kriterien          | Abk. | Indikator                       |
|--------------------|------|---------------------------------|
| Umwelt             | UW_1 | Lärmbelastung Tag               |
|                    | UW_2 | Lärmbelastung Nacht             |
| Raumqualität       | RE_1 | Qualität des öffentlichen Raums |
|                    | RE_2 | Netzbetrachtung                 |
| Verkehrssicherheit | VS_1 | Unfälle, Verkehrssicherheit     |
| Verkehrsqualität   | VQ_1 | Reisezeitveränderung MIV        |
|                    | VQ_2 | Betriebsqualität ÖV             |
| Direkte Kosten     | DK_1 | Investitionskosten              |

### 2.3. Definition der Indikatoren

In der folgenden Tabelle werden das Ziel und die Herleitung der ausgewählten acht Indikatoren kurz umschrieben. Die exakten Beschreibungen und Funktionsweisen sind im Methodenbericht (Bafu 2019) beschrieben. Es ist wichtig, zuerst im Methodenbericht die grundlegende Funktionsweise der Methode zu lesen, damit klar wird, was in folgenden Erklärungen mit Begriffen wie «Betroffenheit» und «Veränderung» gemeint ist.

**Tabelle 2: Für die Beurteilungsmethode ausgewählte Indikatoren**

| Indikator                       | Ziel / Herleitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Literatur (Auszug)                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lärmbelastung Tag               | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ziel des Indikators ist die Bewertung der Abnahme der Belastung durch Lärm</li> <li>▪ Die Betroffenheit wird in Funktion der betroffenen Personen und der Lärmbelastung ermittelt. Die Lärmbelastung wird in Abhängigkeit der Immissionsgrenzwerte beschrieben.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lärmschutz-Verordnung</li> <li>▪ SonRoad18 (noch nicht publiziert)</li> </ul>                                                                               |
| Lärmbelastung Nacht             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es soll möglich sein, Temporeduktionen, die nur während der Nachtperiode signalisiert werden zu beurteilen</li> <li>▪ Die Reduktion der Pegelspitzen ist in der Nacht besser wahrnehmbar (weniger Verkehr). Dieser zusätzliche Effekt soll mitberücksichtigt werden</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ G+P 2015</li> </ul>                                                                                                                                         |
| Qualität des öffentlichen Raums | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ziel ist die Bewertung der Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum</li> <li>▪ Um die Qualität des öffentlichen Raums zu bewerten soll im ersten Schritt das Potenzial einer Qualitätssteigerung des öffentlichen Raums bewertet werden (Betroffenheit). Dafür wurde versucht den Raum in fünf Typen von Publikumsorientiertheit (Nutzungsarten) und Aufenthaltsdauer einzuteilen. In einem zweiten Schritt soll die Wirkung der Massnahmen bewertet werden (Veränderung). Verschiedenste Massnahmen, die heute bereits zur Anwendung kommen, wurden in zwei Qualitätsklassen (nach Wirkungspotenzial) eingeteilt. Die Kombination des Potenzials des Raums (Betroffenheit) und der Qualität der Massnahmen (Veränderung) ergibt die Wirkung.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UBA 2017</li> <li>▪ UBA 2016</li> <li>▪ Bafu/Astra 2006</li> <li>▪ verschiedene Lärmgutachten und Tempo30 Projekte die nicht veröffentlicht sind</li> </ul> |

| Indikator                   | Ziel / Herleitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Literatur (Auszug)                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Netzbetrachtung             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ziel des Indikators ist die Bewertung eines allfälligen Verlagerungseffekts aufgrund einer Temporeduktion</li> <li>■ Ausweichverkehr aufgrund von Temporeduktion ist nicht zwingend der Fall, ist im Einzelfall aber nicht auszuschliessen. Wenn man davon ausgeht, dass auf Hauptverkehrsstrassen das Potenzial für Ausweichverkehr grösser ist als auf Erschliessungsstrassen, kann man das Potenzial für Ausweichverkehr anhand der Strassenhierarchie (VSS Norm) bereits grob bewerten (Betroffenheit). Dieses theoretische Potenzial wird dann mit der tatsächlichen Situation vor Ort «multipliziert». Das heisst es wird eingeschätzt ob es überhaupt eine kürzere Route gibt. Zusammen ergibt sich die Bewertung eines allfälligen Verlagerungseffekts.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schürmann 2018,</li> <li>■ UBA 2016</li> <li>■ Huwer et al. 2016</li> <li>■ VSS 2017</li> <li>■ VSS-Normen</li> <li>■ verschiedene Lärmgutachten und Tempo30 Projekte die nicht veröffentlicht sind</li> </ul> |
| Unfälle, Verkehrssicherheit | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ziel des Indikators ist die Bewertung der Veränderung des Unfallrisikos</li> <li>■ Um die gesamte Wirkung dieses Indikators einzuschätzen, soll zuerst die Ist-Situation betrachtet werden (Betroffenheit). Das heisst, wie hoch ist das Wirkungspotenzial einer Temporeduktion im vorliegenden Projekt? Dafür wird geschaut wie viele Unfälle und welche Schwere die Unfälle der letzten Periode<sup>1</sup> an diesem Ort hatten. Wenn es viele Unfälle gab, ist das Potenzial die Verkehrssicherheit zu erhöhen schon mal hoch. Gab es keine Unfälle ist das Potenzial die Verkehrssicherheit zu erhöhen klein, da es höchstwahrscheinlich keine Unfälle bleiben werden. Verrechnet wird dieses Potenzial mit dem durchschnittlichen Tagesverkehr, da davon ausgegangen werden kann, dass bei hohem Verkehrsaufkommen auch die Wahrscheinlichkeit höher ist, dass ein Unfall passiert. Da die Verkehrssicherheit bei tieferen Geschwindigkeiten immer erhöht ist, sind die tiefsten Bewertungspunkte auf den Skalen abgeschnitten. Die Minimalpunktzahl ist erhöht.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bfu 2016</li> <li>■ Schürmann 2018</li> <li>■ UBA 2016</li> <li>■ Huwer et al. 2016</li> </ul>                                                                                                                 |

<sup>1</sup>Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Berichts wurde die aktuelle Periode vom ASTRA von 2011 bis 2017 festgelegt.

| Indikator                | Ziel / Herleitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Literatur (Auszug)                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Reisezeitveränderung MIV | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ziel ist die Bewertung der Veränderung der Reisezeit aufgrund einer Temporeduktion</li> <li>▪ Die Grundidee ist, dass man die Reisezeitveränderung pro Fahrzeug berechnet (Betroffenheit) und diese dann mit dem Verkehrsaufkommen multipliziert (Veränderung). So bekommt man die Reisezeitveränderung pro Stunde. Anhand einer Skala wird die dann in eine Punktzahl (Wirkung) übersetzt. Falls keine Messungen zu den effektiven Geschwindigkeiten vorliegen, kann man einfach mit den signalisierten Geschwindigkeiten arbeiten. Als Hilfestellung wurden gewisse Distanzen und Geschwindigkeiten in Form einer Matrix zur Verfügung gestellt. Die Auslastung der Fahrzeuge wurde vernachlässigt.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EKL B 2015</li> <li>▪ UBA 2016</li> <li>▪ SVI Normen</li> <li>▪ Erfahrungen aus Tempo30 Projekten</li> </ul>                                                |
| Betriebsqualität ÖV      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ziel ist die Bewertung der Betriebsqualität der ÖV Linien auf dem betroffenen Streckenabschnitt<br/>ÖV-Linien sind abhängig von Pünktlichkeit um ihre Taktfahrpläne einzuhalten und ihre Anschlüsse auf andere Linien zu gewährleisten. Wenn ÖV-Linien über längere Strecken langsamer fahren müssen aufgrund einer Temporeduktion, kann das die Betriebsqualität einschränken, muss es aber nicht zwingend. Denn es spielen viele weitere Faktoren eine Rolle, ob der ÖV-Betrieb eingeschränkt wird, die nichts mit einer allfälligen Temporeduktion zu tun haben. Die sind zum Beispiel, der Verkehrsfluss vor und nach der Temporeduktion, Eigentrassierung, Eigenbehinderung der Fahrzeuge bei sehr hoher Taktfrequenz, abgetrennte Velowege, Gesamtdistanz des projektierten Abschnitts, Haltestellen-Abstände etc.</li> <li>▪ Wichtig ist, dass jede Situation individuell angeschaut und eingeschätzt werden muss. In diesem Indikator wird nur die Wirkung einer Temporeduktion bewertet und nicht die gesamte Stabilität einer Linie.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stadt Zürich 2013</li> <li>▪ VBZ 2012</li> <li>▪ VBZ 2014</li> <li>▪ UBA 2016</li> <li>▪ SVI Normen</li> <li>▪ Erfahrungen aus Tempo30 Projekten</li> </ul> |
| Investitionskosten       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ziel ist eine Einordnung der Investitionskosten auf eine Punkteskala, welcher der Wirkung entspricht.</li> <li>▪ Die Bewertung erfolgt rein monetär. Je höher die Kosten umso kleiner das Verhältnis der Wirkungen der anderen Indikatoren pro eingesetzten Franken.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einschätzung der Skala erfolgte aufgrund Erfahrungen aus verschiedenen Tempo30 Projekten.</li> </ul>                                                        |

### Weitere Indikatoren

Es wurde noch eine Vielzahl weiterer Indikatoren diskutiert, die im Laufe des Entwicklungsprozesses der Methode qualitativ verworfen wurden. Nur die relevantesten Indikatoren wurden berücksichtigt. Der gesamte Katalog an Indikatoren, d.h. die berücksichtigten und die nicht-berücksichtigten Indikatoren, waren Bestandteil der Diskussion und entstanden auch während der Diskussion, die bei der Entwicklung der Methode geführt wurde. Es gibt keine Norm, die einen solchen Katalog vorschreibt. Das Ganze basiert auf der Expertise und Erfahrung der Entwickler der Methode, ergänzt durch Einschätzungen von weiteren beigezogenen Experten.

**Tabelle 3: Weitere Kriterien und Indikatoren die verworfen wurden**

| Kriterien | Indikator                                  | Kommentar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Umwelt    | Luftbelastung                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Es gibt wenig empirische Untersuchungen dazu. Die Streckenstruktur (Querungen, Ampeln, Steigung etc.) und der damit verbundene Verkehrsfluss hat einen grossen Einfluss auf die Luftschadstoffemissionen (Schmidt 2018).</li> <li>■ Zu wenig Relevanz bei Tempo 50/30, eher relevant bei Autobahnen, d.h. Tempo 120/80.</li> </ul> |
|           | Klimabelastung                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Für die Klimagase gilt das Gleiche wie für die Luftschadstoffemissionen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                |
|           | Flächenbeanspruchung                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ In besiedelten Gebieten nicht relevant. Die Flächenbeanspruchung ist vor allem bei Neu- oder Ausbauten von Strassen relevant, wenn natürlichen Flächen versiegelt werden. Dies ist bei einer Temporeduktion im Normalfall nicht der Fall.</li> </ul>                                                                               |
|           | Einschränkung von natürlichen Lebensräumen | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Für die Einschränkung von natürlichen Lebensräumen gilt das Gleiche wie für die Flächenbeanspruchung. Normalerweise werden durch eine Temporeduktion nicht zusätzlich natürliche Lebensräume eingeschränkt.</li> </ul>                                                                                                             |
| Akzeptanz | Akzeptanz                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Akzeptanz ist ein Eignungskriterium für ein Projekt oder eine Massnahme, nicht ein Wirkungskriterium. Man kann von jeder Akteursgruppe die Akzeptanz bewerten, aber die Wirkung der Akzeptanz lässt sich nicht pro Projekt oder Massnahme beurteilen, die ist immer gleichgerichtet.</li> </ul>                                    |

| Kriterien          | Indikator                          | Kommentar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Raumentwicklung    | Potenzial für Siedlungsentwicklung | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wertsteigerungen von Liegenschaften könnte unter diesem Aspekt behandelt werden und wäre in dicht besiedeltem Gebiet durchaus ein wichtiger Indikator. Der Indikator wurde allerdings verworfen. Erstens muss eine Wertveränderung einer Immobilie immer durch (externe)Fachexperten eingeschätzt werden. Es gibt keine einfache Hilfestellung, die ein Laie anwenden kann. Die Einfachheit der Anwendung ist ein zentraler Punkt der Methode. Zweitens wird dieser Aspekt teilweise bereits durch die Aufenthaltsqualität mitbewertet.</li> </ul>              |
|                    | Erschliessung Langsamverkehr       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Erschliessung des Langsamverkehrs ist sehr situationsbedingt. Wurde als zu wenig relevant eingestuft.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                    | Identitätsstiftung                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zu wenig relevant als eigener Indikator. Das wird ein Stück weit unter Qualität des öffentlichen Raums abgehandelt.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Verkehrssicherheit | subjektives Sicherheitsgefühl      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sehr schwierig diesen Aspekt einfach zu bewerten. Wurde als zu wenig relevant eingestuft um daraus einen eigenen Indikator zu bilden.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | Betriebssicherheit                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Betriebssicherheit misst, wie das Projekt die Betriebsqualität für den Betreiber (ASTRA, Kantone, Gemeinden -&gt; je nach Strassentyp) als Betreiber und die Betriebssicherheit für Blaulichtorganisationen und den kleinen Unterhalt verändert. Das betrifft vor allem die Autobahnen, da zusätzliche Anschlüsse, Pannestreifen und Anzahl Verflechtungen darauf Einfluss haben.</li> <li>Relevant wohl nur/v.a. bei Autobahnen, aber nicht innerorts, da zusätzliche Anschlüsse, Pannestreifen und Anzahl Verflechtungen darauf Einfluss haben</li> </ul> |
| Verkehrsqualität   | Zuverlässigkeit                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Zuverlässigkeit ist ein Mass für die Unsicherheit (oder Standardabweichung) der Reisezeit. Im Falle einer hohen Zuverlässigkeit ist die Streuung der Fahrzeit gering. Bei geringer Zuverlässigkeit ist die Streuung der Fahrzeit dagegen hoch, das heisst die Wahrscheinlichkeit ist hoch, dass ein Reisender früher oder später als erwartet am Ziel eintrifft. Das wurde in Siedlungsgebieten als zu wenig relevant eingestuft. Ist vor allem bei Autobahnen ein Thema.</li> </ul>                                                                        |

### 3. Vorgehen und Partizipation

Ein wichtiger Bestandteil des Entwicklungsprozesses dieser Beurteilungsmethode war das Berücksichtigen der bereits geleisteten Vorarbeit Dritter und die Partizipation verschiedener Lärmschutzfachstellen, Verkehrsexperten, Behörden etc.

#### 3.1. Aufarbeitung Grundlagen, Literaturanalyse

- Als erster Schritt erfolgte eine Sichtung und Analyse der Erkenntnisse der anderen Büros aus der Vorstudie (Ideenskizzen aus dem Ideenwettbewerb).
- Weiter wichtig war die Sichtung weiterer Methoden und Grundlagen zu ähnlichen Bewertungsmethoden (auch die verworfenen Kosten-Nutzen-Analysen, Good Practice Ansätze, Kosten-Wirksamkeits-Analyse KWA; multikriterielle Analyse MKA).
- In einem weiteren Schritt wurde die grundsätzliche Methodik (KWA bzw. MKA) konkretisiert: Basierend auf den Vorarbeiten (Ideenskizze) wurde die Beurteilungsmethodik weiterentwickelt, u.a.:
  - Vorschlag zu den Wirkungsbereichen und der einzelnen Indikatoren
  - Entwerfen einer Operationalisierung und den dazu passenden Bewertungsskalen
  - Umgang mit Aggregation und evtl. Gewichtung der einzelnen Wirkungen (Indikatoren)
- Ausarbeiten eines ersten Vorschlags zur Operationalisierung der Indikatoren (Entscheidungshilfen, Entscheidungskriterien). Für die Akzeptanz durch die zum Workshop eingeladenen Experten war dieser Schritt sehr wichtig.
- Klärung des Umgangs mit den (direkten) Kosten: Werden diese separat behandelt, im Sinne der Kosten-Wirksamkeits-Analyse, oder fließen sie als eigenes Kriterium in eine multikriterielle Bewertung (bzw. multikriterielle Analyse MKA) ein? Zu berücksichtigen war dabei unter anderem die voraussichtlich eher geringe Varianz der direkten Kosten.

#### 3.2. Experten Interviews

- Grundlage für die Erarbeitung der Methodik bildeten die Erkenntnisse aus der Aufarbeitung der Grundlagen und der Literaturanalyse sowie aus der Analyse konkreter Beispiele von Temporeduktionsprojekten (siehe Fallbeispiele, welche teilweise parallel dazu durchgeführt wurden). Eine Auflistung der in der Literaturanalyse verwendeten Literatur befindet sich im Kapitel Literatur.
- Ein wichtiger Bestandteil der Experteninterviews war, ein vertieftes Verständnis der Prozesse bei Lärmsanierungen zu bekommen.
- Ergänzend wurden punktuelle Gespräche mit Fachexperten (Lärmschutzfachleute, Verkehrsexperten) durchgeführt.

- Lärmschutz-Expertin der Fachstelle Lärmschutz und NIS der Stadt Zürich
- Verkehrsexperte Infras intern
- Lärmexperten Grolimund und Partner

### 3.3. Durchführung eines Experten-Workshops

Zur kritischen Prüfung des Methodenvorschlags (Kriterien, Indikatoren und Operationalisierungs-Vorschläge) wurde ein Experten-Workshop durchgeführt. Der dreistündige Workshop zur Beurteilungsmethode für Temporeduktionen fand mit insgesamt 19 Teilnehmenden am 11. September 2018 in Ittigen bei Bern statt. Am Workshop haben folgende Personen teilgenommen:

- 2 Lärmexperten
- 3 Verkehrsexperten
- 5 Vertreter von Kantonen und Gemeinden/Städten
- 2 Vertreter des ASTRA
- 3 Vertreter des BAFU
- 4 Auftragnehmer von INFRAS und Grolimund + Partner

Nach einer allgemeinen Einführung zum aktuellen Stand der Beurteilungsmethode fanden in 3 Gruppen eingeteilt Gruppendiskussionen in zwei Blöcken statt. In einer ersten Runde wurde über die Auswahl der Kriterien und Indikatoren für die Beurteilungsmethode diskutiert und anschliessend im Plenum zusammengetragen. In einem zweiten Schritt setzten sich die Gruppen mit der Operationalisierung der Indikatoren auseinander, bevor auch dies im Plenum zusammengetragen wurde.

Im Rahmen des Workshops wurde die Auswahl der Kriterien bestätigt, womit kein Kriterium verworfen oder ein Zusätzliches genannt wurde. Zur Beurteilungsmethode wurde grundsätzlich angemerkt, dass nicht abschliessend eine Zahl resultieren soll, welche als definitive und einzig richtige Bewertung gilt. Demzufolge solle die Methode den Fachexperten einen gewissen Spielraum lassen. Weiter müsse man sich der Gefahr bewusst sein, dass Kriterien häufig nur oberflächlich abgehandelt werden, was zu Verfälschungen des Ergebnisses führen könne.

### 3.4. Dokumentation der Arbeiten

Für die im Rahmen dieses Projekts erarbeitete Methode wurde ein Methodenbericht erstellt, welchen die Anwender als Benutzerhandbuch nutzen können. Der Bericht erklärt die Funktionsweise der Beurteilungsmethode sowie sämtliche Indikatoren. Der Methodenbericht ist das Kernstück der Dokumentation und soll veröffentlicht werden.



Der vorliegende Projektbericht erläutert das Vorgehen zur Entwicklung der Beurteilungsmethode. Er dient dem Bundesamt für Umwelt als Berichterstattung zum Ablauf des Projekts.

## 4. Einordnung der Methode

Für die Umsetzung einer Temporeduktion ist heute ein Gutachten durch einen Verkehrsplaner notwendig. Die neue Beurteilungsmethode soll dem Generalisten (z.B. Akustiker in einem Lärmprojekt) helfen, eine Temporeduktion vor der detaillierten Ausarbeitung eines Verkehrsgutachtens zu beurteilen. Die Resultate der Methode sollen helfen, die Behörden zu überzeugen, ein Verkehrsgutachten auszuarbeiten. Im Weiteren hilft die Methode, die Auswirkungen einer Temporeduktion transparent und umfassend darzustellen. Somit geben die Resultate der Methode der Vollzugsbehörde Hinweise, ob eine Temporeduktion eine verhältnismässige und vor allem wirtschaftlich tragbare Massnahme ist und daher weiterverfolgt werden sollte. Die Methode gibt nur die Beurteilungskriterien und -indikatoren sowie deren Operationalisierung vor. Die Genauigkeit der Bewertung der einzelnen Indikatoren wird dem Anwender überlassen. Dieser Punkt ist sehr wichtig und erlaubt einen flexiblen Einsatz der Methode. Wenn die Kriterien nur grob abgeschätzt werden, kann die Methode beispielsweise auch als Schnelltest verwendet werden. Die Autoren der Methode können sich verschiedene Anwendungsmöglichkeiten der Methode im Entscheidungsprozess einer Temporeduktion vorstellen. Die Beurteilungsmethode wird im Normalfall nicht das Fachgutachten ersetzen. Es wird auch weiterhin möglich sein, den gesamten Entscheidungsprozess der Verhältnismässigkeitsprüfung einer Temporeduktion ohne die Beurteilungsmethode durchzuführen.

Schliesslich gilt es festzuhalten, dass die Methode keine Maschine ist, die auf Knopfdruck ein exaktes Ergebnis liefert. Die Methodik macht keine absoluten Aussagen über die Umsetzbarkeit eines Projekts. Und obwohl sie auf wissenschaftlichen Grundlagen basiert, enthält sie gewisse Expertenurteile: Die wichtigsten sind die Auswahl der Indikatoren, aber auch eine allfällige Gewichtung, resp. wie jetzt der Fall Gleich-Gewichtung der Indikatoren.

## 5. Fallbeispiele

Zur Illustration der Methode wurde die Methode nachträglich für drei existierende Tempo 30 Strecken ausgefüllt.

### 5.1. Laurenzenvorstadt, Aarau



Grundlagen

Länge = 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 = 3\*3= 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 = 3\*4= 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

$$\mathbf{RQ1 = 2 \cdot 4 = 8}$$

Raumqualität

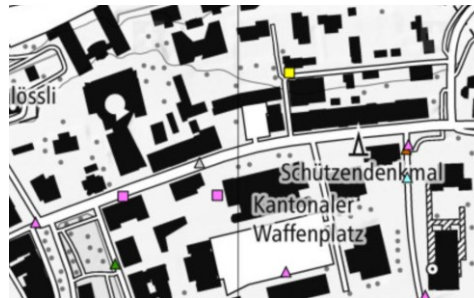
Hauptsammelstrasse

RQ\_2

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

$$\mathbf{RQ2 = 3 \cdot 4 = 12}$$

Verkehrssicherheit VS\_1



1 Unfall mit Schwerverletzten, 2 Unfälle mit Leichtverletzten  
Tag: 397 Fz/h

$$\mathbf{VS_1 = 3 \cdot 3 = 9}$$

Verkehrsqualität VQ\_1

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.

$$\mathbf{VQ_1 = 5 \cdot 3 = 15}$$

Verkehrsqualität VQ\_2

Keine ÖV Strecken auf dem Abschnitt

$$\mathbf{VQ_2 = 20}$$

Direkte Kosten DK\_1

Die Kosten für die Umgestaltung (nur Anteil Lärmschutz) haben sich auch 180'000.- Franken bzw. 51000 Fr/100m belaufen.

$$\mathbf{DK_1 = 16}$$

## 5.2. Avenue de Beaulieu, Lausanne



### Grundlagen

Testbetrieb, T30 nur während der Nacht, grosse Steigung ca. 12%  
 Länge = 420 m  
 DTV 2017 = 19'000 Fz/Tag

### Umwelt/Lärm

Anzahl Gebäude > IGW: 25 / ca. 400 Personen betroffen. Das sind rund 95 Personen (400 Personen auf 420 Meter), was wiederum in der Betroffenenheits-Skala 5 Punkte ergibt.

### UW\_1 (Tag)

Gemäss Lärmgutachten ergeben sich folgende Lärmreduktionen:  
 Geschwindigkeit von  $v_{85} = 44$  km/h auf 44 km/h → keine Lärmreduktion  
**UW1 = 5\*1=5**

### UW\_2 (Nacht)

Geschwindigkeit von  $v_{85} = 48$  km/h auf 40 km/h (Verkehrserhebungen) → Lärmreduktion von 3 dBA (Vorher/Nachher-Messungen)  
**UW2 = 5\*4=20**

### Raumqualität RQ\_1

Die Aufenthaltsdauer in der Avenue de Beaulieu 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  
 Es wurden keine Baulichen Massnahmen getroffen  
**RQ1 = 2\*1=2**

### Raumqualität RQ\_2

Hauptsammelstrasse  
 Der Strassenabschnitt ist in eine bestehende Tempo 30/Tempo20 Zone eingegliedert. Es gibt keine Ausweichrouten.  
**RQ2 = 3\*4 = 12**

Verkehrssicherheit  
VS\_1



1 Unfall mit Schwerverletzten, 23 Unfälle mit Leichtverletzten

Verkehr in der Nachtperiode = 285 Fz/h

$$\mathbf{VS\_1 = 4 * 2 = 8}$$

Verkehrsqualität  
VQ\_1

Die Strecke ist ca. 400m lang und die Geschwindigkeitsreduktion beträgt ca. 10 km/h. Der Verkehr in der Nachtperiode liegt zwischen 40Fz/h und 400 Fz/h

$$\mathbf{VQ\_1 = 5 * 3 = 15}$$

Verkehrsqualität  
VQ\_2

Es verkehren zwei Buslinien auf der Strasse. Während der Nachtperiode gibt es durchschnittlich 5 Fahrten pro Stunde

$$\mathbf{VQ\_2 = 20}$$

Direkte Kosten  
DK\_1

Die Kosten für die Begleitung des Versuchs schätzen wir auf 50'000 Franken bzw. 12'500 Fr/100m

$$\mathbf{DK\_1 = 20}$$

### 5.3. Moosstrasse, Luzern



#### Grundlagen

Länge = 280 m

DTV 2018 = 5200 Fz/Tag

#### Umwelt/Lärm

Anzahl Gebäude > IGW: 14 / ca. 150 Personen betroffen. Das sind rund 54 Personen (150 Personen auf 280 Meter), was wiederum in der Betroffenen-Skala 4 Punkte ergibt.

#### UW\_1 (Tag)

Gemäss Lärmgutachten ergeben sich folgende Lärmreduktionen:

Geschwindigkeit von  $v_{85} = 34$  km/h auf 28 km/h → Lärmreduktion von 0.5 dBA (Verkehrserhebung)

$$\mathbf{UW1 = 4 * 1 = 4}$$

#### UW\_2 (Nacht)

Geschwindigkeit von  $v_{85} = 40$  km/h auf 31 km/h → Lärmreduktion von 1.5 dBA (Verkehrserhebung)

$$\mathbf{UW2 = 4 * 3 = 12}$$

#### Raumqualität

##### RQ\_1

Die Aufenthaltsdauer in der Moosstrasse ist mittel. In der Mitte des Abschnittes gibt es einen kleinen Park mit einigen Cafés. Auf dem gesamten Abschnitt gibt es diverse Läden. Der Abschnitt wurde darum der Klasse Wohnquartiers mit Gewerbenutzung mit publikumsorientierter Nutzung und Park zugeordnet.

Es wurden keine baulichen Veränderungen vorgenommen. Es wurde nur die Signalisation angepasst.

$$\mathbf{RQ1 = 4 * 1 = 4}$$

#### Raumqualität

##### RQ\_2

Hauptsammelstrasse

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

$$\mathbf{RQ2 = 3 * 4 = 12}$$

Verkehrssicherheit  
VS\_1



1 Unfall mit Todesfolge, 3 Unfälle mit Leichtverletzten

Tag: 300 Fz/h

$$\mathbf{VS\_1 = 5 \cdot 3 = 15}$$

Verkehrsqualität  
VQ\_1

Die Strecke ist ca. 200m lang und die Geschwindigkeitsreduktion beträgt ca. 5 km/h. Der Verkehr in der Tagperiode liegt zwischen 40Fz/Tag und 400 Fz/hz.

$$\mathbf{VQ\_1 = 5 \cdot 3 = 15}$$

Verkehrsqualität  
VQ\_2

Keine ÖV Strecken auf dem Abschnitt

$$\mathbf{VQ\_2 = 20}$$

Direkte Kosten  
DK\_1

Die Kosten für die Begleitung des Versuchs schätzen wir auf 20'000 Franken bzw. 7'100 Fr/100m

$$\mathbf{DK\_1 = 20}$$



## 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:** Criteres d'entree en matiere pour un abaissement de la vitesse a 30km/h, aide a la decision, Département de la mobilité, du territoire et de l'environnement (DMTE), Mandataire nomad architectes Valais sàrl, decembre 2012, Sion.
- RK&P 2010:** Auswirkung Tempo 30 Zonen auf Betrieb OeV; Rudolf Keller & Partner Verkehrsin-genieure AG, Dezember 2010.
- Schmidt 2018:** Wirkungsuntersuchung zu Tempo 30 auf Hauptverkehrsstrassen auf der Basis von Messfahrten am Beispiel Potsdam, Präsentation am 7. Freiburger Workshop «Luftrein-haltung und Modelle», Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe und Dresden, Mai 2018.
- Schürmann 2018:** Tempo-30 auf verkehrsorientierten Strassen – Ein Renner?; Präsentation Ro-ger Schürmann mit Stand September 2018, Luzern
- Stadt Zürich 2012:** Strassenlärmsanierung durch Geschwindigkeitsreduktion, Zonenkonzept Tempo 30 kommunale Strassen, 2. Auflage, Tiefbauamt Stadt Zürich, Mobilität und Ver-kehr, 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, Au-gust 2012, Zürich.
- VBZ 2014:** Wird der ÖV Kunde durch Tempo 30 ausgebremst? Beurteilung aus Sicht der Trans-portunternehmung – Präsentation H.K. Bareiss VBZ, im Rahmen des SVI Schwerpunktthe-mas 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