



Verkehrsmanagementdienste

VARIABLE

GESCHWINDIGKEITSBEGRENZUNGEN

Einsatzempfehlung

TMS-DG02 | VERSION 01-02-00 | JANUAR 2012

KOORDINATOR: BJARNE HOLMGREN



Mitwirkende

Koordinator	Bjarne Holmgren, Swedish Transport Administration, bjarne.holmgren@trafikverket.se
Koordinator-Betreuung (Name, Unternehmen, Land, E-Mail-Adresse):	
<ul style="list-style-type: none">• Alessandro Javicoli, SINA, Italy, alessandro.javicoli@sina.co.it• Khaled El-Araby, Transver, Germany, ear@transver.de• Lars Jørgensen, Danish Road Directorate, Denmark, ljr@vd.dk• Hanfried Albrecht, Albrecht Consult, Germany, Hanfried.Albrecht@AlbrechtConsult.com• Sylvain Belloche, CETE Lyon, France, Sylvain.Belloche@developpement-durable.gouv.fr• Vicente Tomás, Robotica, Spain, vramon@robotica.uv.es	
Technische Experten - Bearbeitungsvorgang 2011 (Firma/Unternehmen, Land, Name, E-Mail-Adresse)	
<ul style="list-style-type: none">• Alessandro Javicoli, SINA, Italy, alessandro.javicoli@sina.co.it• Khaled El-Araby, Transver, Germany, ear@transver.de• Lars Jørgensen, Danish Road Directorate, Denmark, ljr@vd.dk• Hanfried Albrecht, Albrecht Consult, Germany, Hanfried.Albrecht@AlbrechtConsult.com• Sylvain Belloche, CETE Lyon, France, Sylvain.Belloche@developpement-durable.gouv.fr• Vicente Tomás, Robotica, Spain, vramon@robotica.uv.es	
Technische Experten - Bearbeitungsvorgang 2010 (Firma/Unternehmen, Land, Name, E-Mail-Adresse)	
<ul style="list-style-type: none">• Alessandro Javicoli, SINA, Italy, alessandro.javicoli@sina.co.it• Sylvain Belloche, CETE Lyon, France, Sylvain.Belloche@developpement-durable.gouv.fr• Lothar Neumann, AS&P, SSP Consult, Germany, Neumann@stgt.ssp-consult.de	
Gutachter (Funktion: Stellung, Unternehmen, Land, E-Mail-Adresse):	
<ul style="list-style-type: none">• Member state representative: Aurélien Duret, CETE Lyon, France, aurelien.duret@developpement-durable.gouv.fr• Member state representative: Max Brown, Highways Agency, UK, Max.Brown@highways.gsi.gov.uk• EasyWay ESG5: Josef Kaltwasser, Albrecht Consult, Germany, j.kaltwasser@albrechtconsult.com• External stakeholder: Alessia Innocenti, Autostrade per l'Italia, Italy, alessia.innocenti@autostrade.it• Member state representative: Birgit Hartz, BAST, Germany, Hartz@bast.de• External stakeholder: Ulrich Zorin, Motorway company in Slovenia, Slovenia, ulrich.zorin@dars.si• Member state representative: Ignacio Sánchez, Robotica, Spain, i.sanchez@robotica.uv.es	

Der Dienst auf einen Blick

DIENST-DEFINITION

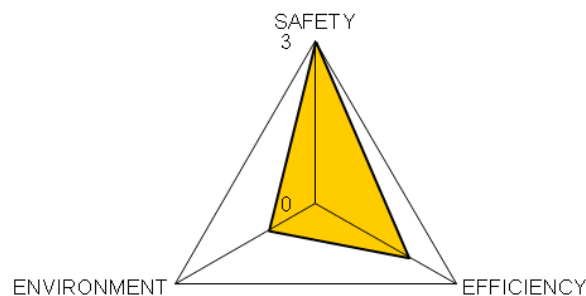
Bei den variablen Geschwindigkeitsbegrenzungen (VSL) werden variable Geschwindigkeits-Verkehrszeichen, Pflicht- oder Richtgeschwindigkeits-Hinweisschilder benutzt, als ein Mittel, um den Fahrern zu helfen, bei einer angemessenen Geschwindigkeit zu fahren, indem die vorherrschenden Verkehrs- und Wetterbedingungen beachtet werden, in einigen Fällen unterstützt durch die Geschwindigkeitsüberwachungen (SE), bei der meistens Kameras eingesetzt werden, um die zu schnell fahrenden Fahrzeuge und/oder Fahrer zu identifizieren.

ZIEL DES DIENSTES

Der Hauptzweck der VSL ist die Fahrer beim Fahren zu unterstützen, damit diese mit einer angemessenen Geschwindigkeit fahren, indem sie den vorherrschenden Verkehr oder die Wetterbedingungen in Betracht ziehen. VSL kann ebenfalls zur Eindämmung von negativen Auswirkungen auf die Gesellschaft im Allgemeinen benutzt werden, wie Umweltverschmutzung oder Lärm und zur Erhöhung des Durchsatzes. Die Nutzung der VSL zu Umweltzwecken ist heutzutage gering, jedoch wird ein Zuwachs erwartet.

NUTZEN-RADAR DES DIENSTES

VARIABLE SPEED LIMITS



EUROPÄISCHE DIMENSION

Die Europäische Dimension besteht darin, eine koordinierte Einführung auf den Verbindungsstrecken in Europa zu erreichen, wo dieses sehr vorteilhaft ist, z. B. wo es eine sehr deutliche Auswirkung auf die Haupt-EasyWay-Ziele und wo die Leistungen die Kosten überschreiten. Das Europäische Straßennetz ist in vielen Bereichen und nicht nur in der Umgebung von großen Städten und Großstadtgebieten, durch großes Verkehrsaufkommen, mit häufigem Geschwindigkeitsabbau während der Hauptverkehrszeiten, sowie ebenfalls Verkehrshindernissen aufgrund schlechter Wetterbedingungen, gekennzeichnet. Die Anwendung der Verkehrsleitmaßnahmen, mit Betonung auf Geschwindigkeitskontrolle ist ein leistungsstarkes Mittel, um die Verkehrssicherheit zu erhöhen und verfügbare Streckenkapazitäten optimal zu nutzen.

Harmonisierung in Bezug auf VSL sollte sich auf die Dialogfähigkeit mit anderen Diensten und Endbenutzer-

Akzeptanz durch ein einheitliches Erscheinungsbild des VSL-Systems überall in Europa konzentrieren.

DRAFT

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	9
1.1	Das Konzept der EasyWay-Einsatzempfehlung.....	9
1.1.1	Vorbemerkung.....	9
1.1.2	Anwendung von Einsatzempfehlungen - das „Erfüllen oder Begründen“ Prinzip.....	9
1.1.3	Sprachgebrauch in Teil A.....	10
1.2	IVS-Dienstprofil	12
1.2.1	IVS-Dienststrategie.....	12
1.2.2	Beitrag zu den EasyWay-Zielen.....	13
1.2.3	Stand der Technik	15
1.2.4	Europäische Dimension.....	15
2	Teil A: Harmonisierungsbedarf	16
2.1	Dienstdefinition	16
2.2	Funktionale Anforderungen.....	16
2.2.1	Funktionale Architektur	16
2.2.2	Funktionale Zerlegung und Datenschnittstellen.....	17
2.3	Organisatorische Anforderungen.....	18
2.4	Technische Anforderungen.....	19
2.4.1	Erforderliche ICT Infrastruktur.....	23
2.4.2	Standards und Vereinbarungen: Vorhanden und erforderlich	23
2.5	Einheitliches Erscheinungsbild (CL&F).....	24
2.6	Definition der Dienstqualität (Level of Service, LoS)	27
2.6.1	Vorbemerkung.....	27
2.6.2	Dienstqualität - Leistungskriterien.....	28
2.6.3	Dienstqualität bezogen auf das Betriebsumfeld	29
3	Teil B: Zusätzliche Informationen	31
3.1	Aktuell beste Vorgehensweise.....	31
3.1.1	Beschreibung der allgemeinen VSL Ausführungen	31
3.1.2	Erforderliche ICT Infrastruktur.....	34
3.1.3	Liste der anwendbaren Standards.	34
3.2	Sammlung von aktuell bewährten Verfahrensweisen.....	35
3.2.1	Beispiel Schweden	35
3.2.2	Beispiel Dänemark	40
3.2.3	Beispiel Vereinigtes Königreich von Großbritannien und Nordirland	43
3.2.4	Beispiel Österreich.....	47
3.3	Kosten-/Nutzen-Analyse.....	51
3.3.1	Kriterien und Methoden für die technische Auswertung der Maßnahme	51
3.3.2	Methodologie	52
3.3.3	Kosten- Nutzenanalyse.....	52

3.3.4	Beispiel: Deutsche Vorab und Nachher-Bewertungen von Unfall- und Zeitkosten.	52
4	Anhang A: Übereinstimmungskontrollliste	54
4.1	Übereinstimmungskontrollliste „muss„	54
4.2	Übereinstimmungskontrollliste „sollte“	55
4.3	Übereinstimmungskontrollliste „may“	57
5	Anhang B: Bibliografie	59

Abbildungen und Tabellen

Abbildung1:	Variable Geschwindigkeitsbegrenzungsziele	14
Abbildung2:	Funktionelle Architektur	16
Abbildung3:	DATEX II Profil: Position	20
Abbildung 4:	DATEX II Profil: Länge.....	21
Abbildung 5:	DATEX II Profil: Fahrzeugtyp.....	22
Abbildung 6:	DATEX II Profil: Variable Geschwindigkeitsbegrenzungen	23
Abbildung 7:	Beispiel für Pflicht-VSL-Verkehrszeichen	24
Abbildung8:	Beispiel eines Hinweis-VSL-Verkehrszeichen	24
Abbildung 9:	Am Portal montierte VSL Verkehrszeichen auf Autobahn, ein Verkehrszeichen auf jeder Fahrbahn	25
Abbildung10:	Am Portal montierte VSL Verkehrszeichen auf der Autobahn, ein Verkehrszeichen für Geschwindigkeitsbegrenzung integriert in die VMS.	25
Abbildung 11:	An der Seite montierte VSL Verkehrszeichen auf der Autobahn.....	26
Abbildung 12:	Wiederholte Beschilderung auf langen Wegstrecken.....	26
Abbildung 13:	Beispiel eines Verkehrszeichens für Ende der Geschwindigkeitsbegrenzung als WVZ.	27
Abbildung 14:	VSL auf Autobahnen	31
Abbildung 15:	Beispiel eines österreichischen Streckenbeeinflussungsanlage mit variablen Geschwindigkeitsbegrenzungen und Warnhinweisschildern auf einer üblichen Schilderbrücke.	32
Abbildung 16:	Wetter gesteuerte VSL.....	32
Abbildung17:	VSL an Kreuzungen	33
Abbildung 18:	Layout der VSL am Verkehrsknotenpunkt "Lemmeströ" in Schweden	38
Abbildung19:	VSL am Verkehrsknotenpunkt "Fogdarp" in Schweden	39
Abbildung 20:	Geschwindigkeitskontrolle bei der Wechselverkehrszeichen auf Autobahnring 3 um Kopenhagen verwendet werden	42
Abbildung 21:	VSL System auf Autobahnen in UK	46
Abbildung 22:	Beispiel für die Dynamischen Streckenbeeinflussungs-Verkehrszeichen an der den Autobahnen A12/A13 in Tirol.....	50
Abbildung 23:	Beispiel der Steuerungstrategie	50

Abbildung 24: Beispiel einer österreichischen Streckenbeeinflussungsanlage mit variablen Geschwindigkeitsbegrenzungen und Warnhinweisschildern auf einer üblichen Schilderbrücke..... 51

Tabelle 1: Teil A - Erforderlicher Wortlaut 10

Tabelle 2: Kriterium der Dienstqualität..... 28

Tabelle 3: Dienstqualität zum Betriebsumfeld - Zuordnungstabelle..... 29

Tabelle 4: EasyWay Betriebsumfelder 30

Tabelle 5: Übereinstimmungskontrollliste „muss“ 55

Tabelle 6: Übereinstimmungskontrollliste „sollte“ 57

Tabelle 7: Übereinstimmungskontrollliste „kann“ 58

DRAFT

Abkürzungen

TERN	Trans-European road network
VSL	Variable speed limits
SE	Speed enforcement
TMC	Traffic management centre
TCC	Traffic control centre
VMS	Variable message sign (road sign, text sign or combined)

DRAFT

1 Einleitung

1.1 Das Konzept der EasyWay-Einsatzempfehlung

1.1.1 Vorbemerkung

Dieses Dokument ist eines aus einer Reihe von Dokumenten, die als Teil des EasyWay-Projekts entstanden sind, einem Projekt für den europaweiten IVS-Einsatz auf den Hauptverkehrswegen des transeuropäischen Straßennetzes (TERN), verwaltet von nationalen Verkehrsbehörden und -Betreibern mit Verbundpartnern, einschließlich der Automobilindustrie, den Telekommunikationsbetreibern und der Interessenvertreter der öffentlichen Verkehrsunternehmen. Es definiert klare Ziele, identifiziert die erforderlichen europäischen IVS-Dienste, die bereit gestellt werden müssen (Reiseinformationen, Verkehrsmanagement und Fracht- und Logistikdienste) und ist eine effiziente Plattform, die den europäischen Verkehrsbetreibern einen koordinierten und kombinierten Einsatz dieser europaweiten Dienste ermöglicht.

EasyWay begann im Jahr 2007 und hat einen hohen Wissensstand und Konsens für den harmonisierten Einsatz dieser IVS-Dienste erarbeitet. Dieses Wissen wurde in Dokumenten zusammengefasst, die einen Leitfaden für die Bereitstellung von Diensten bieten, den EasyWay-Einsatzempfehlungen.

Die ersten Schritte der Einsatzempfehlungen begannen mit ihrem ersten Wiederholungsverfahren, hauptsächlich durch das Sammeln bewährter Einsatzbeispiele. Dadurch wurde die Einsatzempfehlung in EasyWay sehr stark unterstützt, indem

- die EasyWay-Akteure beim Einsatz bewusst die Erfahrungen aus anderen Teilen Europas anwendeten,
- um dabei zu helfen, von anderen bereits begangene Fehler zu vermeiden
- und den Einsatz durch das Hervorheben von wichtigen und kritischen Themen, die zu beachten sind, zu beschleunigen.

In der Zwischenzeit haben diese bewährten Methoden erfolgreich zu IVS-Einsätzen in ganz Europa beigetragen. Daher ist es nun möglich, den nächsten logischen Schritt zu machen und zu beginnen, diejenigen Elemente für einen Einsatz zu empfehlen, welche nachweislich ihren Beitrag sowohl zum Erfolg des lokalen Einsatzes als auch zum europäischen Mehrwert eines harmonisierten Einsatzes für nahtlose und dialogfähige Dienste geleistet haben.

1.1.2 Anwendung von Einsatzempfehlungen - das „Erfüllen oder Begründen“ Prinzip

Der Schritt von der Beschreibung bewährter Praxisbeispiele hin zu klaren Empfehlungen spiegelt sich in der Dokumentstruktur, die für diese Generation der Einsatzempfehlungen verwendet wurde, wider. Neben der Einführung und den Anhängen, welche spezifisches Zusatzmaterial umfassen, bestehen die Einsatzempfehlungen aus zwei Hauptabschnitten:

Teil A - dieser Teil deckt die Empfehlungen und Anforderungen ab, welche nachweislich zum erfolgreichen Einsatz beigetragen haben und von den EasyWay-Partnern als Elemente vereinbart wurden, die Teil aller Implementationen dieses speziellen Dienstes im Rahmen von EasyWay sein sollten. Daher ist der Inhalt dieses Abschnitts von Natur aus eine Vorschrift und von den EasyWay-Partnern wird erwartet, dass ihre Implementationen in Übereinstimmung mit den Bestimmungen dieses Abschnitts erfolgen. Immer wenn konkrete Umstände in einem Projekt eine vollständige Einhaltung dieser Empfehlungen nicht ermöglichen, wird von den EasyWay-Partnern erwartet, dass sie eine detaillierte Begründung für die Notwendigkeit dieser Abweichung bereitstellen. Dieses Konzept ist bekannt als das Prinzip „Einverstanden oder Begründen“.

Teil B - dieser Teil bietet Gelegenheit zur Bereitstellung weiterführender aber nicht zwingenden Informationen. Solche ergänzenden Informationen können u. a. regionale/nationale Einsatzbeispiele und Geschäftsmodelle, wie Interessenträgebeteiligung oder Ergebnisse aus Kosten-/Nutzenanalysen enthalten.

1.1.3 Sprachgebrauch in Teil A

Technische Vorgaben in Dokumenten mit Vorschriftcharakter müssen unbedingt klar definiert und unmissverständlich formuliert sein. Es gibt verschiedene Spezifikationen, welche die Verwendung bestimmter Schlüsselwörter in solchen verpflichtenden Texten klarstellen.

Für die Zwecke der EasyWay Einsatzempfehlungen wird auf die bewährten Festlegungen der RFC 2119 (<http://www.ietf.org/rfc/rfc2119.txt>, siehe (1) zurückgegriffen, die zur Spezifikation der grundlegenden Internet-Standards verwendet werden:

Die Schlüsselwörter „MUSS“ („ERFORDERLICH“, „SOLL“), „DARF NICHT“ („SOLL AUF KEINEN FALL“), „SOLLTE“ („EMPFOHLEN“), „SOLLTE NICHT“ („NICHT EMPFOHLEN“), „KANN“ („OPTIONAL“) in diesem Dokument müssen gemäß RFC 2119 interpretiert werden.

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Schlüsselwörter, deren Bedeutung und die möglichen Antworten im Zusammenhang mit Teil A. Im Allgemeinen sind die Schlüsselwörter in den Klammern möglich, werden zur Vermeidung von Missverständnissen, die ihre Ursache in der unterschiedlichen linguistischen Verwendung der Begriffe in den verschiedenen EU-Mitgliedsstaaten haben, nicht zur Verwendung empfohlen.

Requirement wording	Meaning in RFC 2119	Meaning in EasyWay	Possible checklist answers
MUST (REQUIRED, SHALL)	the definition is an absolute requirement	there may exist insurmountable reasons to not fulfill (e.g. legal regulations...)	fulfilled: yes
MUST NOT (SHALL NOT)	the definition is an absolute prohibition		or Fulfilled: no - explanation of insurmountable reasons
SHOULD (RECOMMENDED)	there may exist valid reasons in particular circumstances to ignore a particular item, but the full implications must be understood and carefully weighed before choosing a different course.	The Definition is very close to a "MUST", "MUST NOT" Meaning in EasyWay conform to RFC 2119	fulfilled: yes
SHOULD NOT (NOT RECOMMENDED)	there may exist valid reasons in particular circumstances when the particular behavior is acceptable or even useful, but the full implications should be understood and the case carefully weighed before implementing any behavior described with this label		or Fulfilled: no - with explanation
MAY (OPTIONAL)	The item is truly optional. One deployment may choose to include the item because of particular local circumstances or because it is felt to deliver a special added value	Meaning in EasyWay conform to RFC 2119	fulfilled: yes - with explanation or Fulfilled: no

Tabelle 1: Teil A - Erforderlicher Wortlaut

Hinweis: die Großschreibung dieser Schlüsselwörter, die häufig in Internet-Standards verwendet wird, wird für die EasyWay Einsatzempfehlungen nicht empfohlen. Bei Anwendung dieser „Anforderungs-Sprache“ können die im Teil A angeführten Anforderungen direkt in eine Übereinstimmungs-Kontrollliste übernommen werden.

Im folgenden Absatz ist ein Beispiel für eine funktionale Anforderung gegeben:

FA2: Von automatischen und nicht-technischen Quellen erfasste Daten und Informationen **müssen** sowohl auf einem einheitlichen geographischen Referenzmodell als auch auf einem zeitlichen Gültigkeitsmodell basieren, die beide Teil der Datenbeschreibung sein **müssen**. Die Festlegung der geografischen Basis **kann** dem Betreiber überlassen werden.

Neben dem semantischen Typ „Anforderung“ wird in Teil A ein weiteres semantisches Element „Hinweis“ benutzt, das keine verbindliche Anforderung, sondern lediglich eine „Empfehlung“ darstellt und deshalb nicht in der Übereinstimmungskontrollliste aufgeführt wird. „Hinweise“ gehören nicht direkt zu den drei Säulen der Harmonisierung des IVS-Dienstes (Dialogfähigkeit, einheitliches Erscheinungsbild, Qualitätskriterien) sondern

zu den „inneren Merkmalen“ eines IVS-Dienstes. Allerdings stellt ein solches Element ebenfalls einen zusätzlichen europäischen Nutzen dar und sollte folglich in den Einsatzempfehlungen behandelt werden.

Folgende Bezeichnung wird für das Hinweiselement im Text verwendet:

Hinweis

FA1: Loremipsumdolor sit amet, conseteturadipscingelit, ...

DRAFT

1.2 IVS-Dienstprofil

1.2.1 IVS-Dienststrategie

1.2.1.1 Allgemeine Dienstbeschreibung

Variable Geschwindigkeitsbegrenzungen (VSL), benutzen Sie Wechselverkehrszeichen (WVZ) zur Anzeige der Geschwindigkeitsbegrenzungen (Pflicht- oder Richtgeschwindigkeit), die den aktuellen Straßen- und/oder Verkehrslagen angepasst sind.

In einigen Fällen wird VSL durch die Geschwindigkeitsüberwachung(SE) unterstützt, bei der meistens Kameras benutzt werden, um zu schnell fahrende Fahrzeuge- und/oder Fahrer zu identifizieren.

Durch die Durchsetzung von Geschwindigkeitsüberwachungen (SE) werden Verletzungen der Geschwindigkeitsbegrenzungen entweder an einem Ort oder über einen definierten Strassenabschnitt definiert, die auch als Abschnittskontrolle bezeichnet wird. In Abhängigkeit der Strategie, wird mobile und/oder stationäre Geschwindigkeitsüberwachung verwendet.

1.2.1.2 Was ist die Vision?

Der Hauptzweck der VSL ist die Fahrer beim Fahren zu unterstützen, damit diese mit einer angemessenen Geschwindigkeit fahren, indem sie den vorherrschenden Verkehr oder die Wetterbedingungen in Betracht ziehen. VSL kann ebenfalls zur Eindämmung von negativen Auswirkungen auf die Gesellschaft im Allgemeinen benutzt werden, wie Umweltverschmutzung oder Lärm und zur Erhöhung des Durchsatzes. Die Nutzung der VSL zu Umweltzwecken ist heutzutage gering, jedoch wird ein Zuwachs erwartet.

1.2.1.3 Was sind die Aufgaben?

Regulierung der Geschwindigkeitsbegrenzungen damit die Ziele des bestimmten Einsatzes erreicht werden.

Harmonisierung des Verkehrsflusses

Harmonisierungsalgorithmen bestimmen die optimale Geschwindigkeit, die vom Verkehrsaufkommen auf den Haupt-Schnellstraßen abhängt, um Verkehrszusammenbrüche zu vermeiden und den Durchsatz zu erhöhen.

Geschwindigkeitskontrolle abhängig von Regen, rutschigen Straßen oder der Sicht

Im Fall von starkem Regen, rutschigen Straßen aufgrund von Glatteis oder Schnee oder begrenzte Sicht, wird empfohlen die zulässige Geschwindigkeitsbegrenzung an die Oberflächenbedingungen und/oder stoppende Sichtweite anzupassen. Es muss ein Unterschied zwischen Programmen mit und ohne Überholverbot für Lkws, dynamischem Fahrbahnmanagement und Fahren auf dem Seitenstreifen gemacht werden (Siehe entsprechende Empfehlungen).

Umweltkriterien

Die Geschwindigkeitskontrolle könnte benutzt werden, um negative Umweltauswirkungen des Verkehrs einzudämmen, wie Umweltverschmutzung oder Lärm, die bei den Beurteilungen bewiesen wurden (Siehe Beispiele im Anhang). Die Reduzierung der zulässigen Geschwindigkeit und ein zügiger Verkehrsfluss kann helfen, dass die Richtlinie über Luftqualität in besiedelten Gebieten erfüllt wird.

Benutzerakzeptanz ist ein Hauptfaktor, um die gewünschten Ergebnisse zu erreichen. Wenn die Fahrer die Ursachen für die angezeigten Geschwindigkeitsbegrenzungen verstehen und diese als wichtig empfinden, sind sie motivierter diese zu beobachten. Wenn dieses erreicht wurde, kann der Bedarf nach Durchsetzung verringert werden.

1.2.1.4 EasyWay-Harmonisierungsfokus

Der Hauptfokus dieser Empfehlung ist, eine einheitliche Beschilderung für variable Geschwindigkeitsbegrenzungen zu benutzen, um es den Fahrern leichter zu machen, sowohl die gültige Geschwindigkeit und die Ursachen dieser zu verstehen.

Ein zweiter Hauptfokus ist die Funktionalität zu harmonisieren, so dass das „Gefühl“ einheitlich ist.

Außerdem kann die gemeinsame Nutzung der Informationen über die Vorteile und Auswirkungen der VSL den Einsatz des Dienstes fördern und diesen somit für die Fahrer zugänglicher machen.

1.2.1.5 Abgrenzung zu anderen IVS-Diensten

In der Praxis ist die VSL häufig ein integrierter Bestandteil eines umfassenderen Verkehrsmanagementsystems, besonders auf Autobahnen. Diese Systeme werden oft als 'Autobahn-Kontroll-Systeme' ('Motorway Control Systems'), MCS bezeichnet.

Relevante ergänzende Informationen, die nicht Inhalt dieser Einsatzempfehlung sind und von anderen Einsatzempfehlungen abgedeckt werden, sind:

- Beim Fahren auf dem Seitensreifen, ist VSL ein wichtiger Bestandteil (TMS-DG04).
- Dynamisches Fahrbahnmanagement, wobei Fahrstreifenverkehrszeichen und VSL oft die Hardware gemeinsam nutzen (TMS-DG01).
- VSL kann mit anderen Wechselverkehrszeichen kombiniert werden (z.B. Nebel, Straßenarbeiten oder Warteschlangen) oder Warnhinweisschildern (z.B. Lkw-Überholverbot TMS-DG06).
- VSL werden manchmal mit anderen Arten von WVZ kombiniert, wie Textanzeigen für Warnungen und/oder informative Mitteilungen und Streckenempfehlungszeichen (Prismen oder LED-Technologie) (VMS-DG01).
- Rampen Messsysteme können mit VSL betrieben werden (TMS-DG03).
- Informationen zu Geschwindigkeitsbegrenzungen (TIS-DG04)

VSL kann durch die Durchsetzung von Geschwindigkeitsüberwachung ergänzt werden (SE). Die Auswirkungen von beiden Systemen können erhöht werden indem sie kombiniert werden. Sie können die normalen (nicht verringerte) Geschwindigkeiten, verringerte Geschwindigkeiten oder alle beschilderten Geschwindigkeiten durchsetzen. Es wird empfohlen, dass zumindest die verringerten Geschwindigkeiten durchgesetzt werden, um die gewünschten Auswirkungen zu erreichen. Wenn VSL und SE kombiniert werden, ist es besonders wichtig, die relevanten Geschwindigkeitsbegrenzungen anzuzeigen und die Ursachen der verringerten Geschwindigkeiten mitzuteilen, um das Vertrauen der Öffentlichkeit aufrechtzuerhalten. Es ist ebenfalls vorrangig, dass die VSL und SE Systeme auf zuverlässige Art und Weise kooperieren, sodass die durchzusetzenden Geschwindigkeitsgrenzen den, durch die VSL Systeme, angezeigten Geschwindigkeitsgrenzen entsprechen.

1.2.2 Beitrag zu den EasyWay-Zielen

Das allgemeine Hauptziel von VSL ist sowohl den Fahrern beim Fahren bei einer sicheren Geschwindigkeit zu helfen und dient zur Verbesserung des Verkehrsflusses. In einigen Fällen werden die Systeme auch benutzt, um die Umwelteinflüsse abzuschwächen, wie z. B. Umweltverschmutzung oder Lärm.

In den meisten Fällen, sollte die Geschwindigkeit den Bedingungen entsprechen, denen die Fahrer ausgesetzt sind und deswegen werden diese als bedeutsam empfunden. Die Fahrer werden sich dann wahrscheinlich an die Geschwindigkeitsbegrenzungen halten. Das führt zu einer besseren Sicherheit, besserer Mobilität, reibungslosem Verkehr, erhöhtem Komfort und weniger Auswirkungen auf die Umwelt. Jedoch gibt es Fälle, bei denen die Umstände eine verringerte Geschwindigkeitsbegrenzung erfordern, die für die Fahrer nicht klar ersichtlich sind, z. B. Umweltgründe, nachgelagerte Probleme wie Unfälle oder Baustellen.

1.2.2.1 Diensteradar

VSL Bewertungsziele, Methodologien und Methoden der Datensammlung sind von Land zu Land unterschiedlich. Die Abbildung unten, Abbildung 1, zeigt eine grundlegende grafische Beziehung zwischen VSL und EasyWay-Zielen. Sicherheit und Netzwerkleistungsstärke sind die Hauptvorteile des Dienstes. Die unten abgebildete Grafik bietet eine Quantifizierung des Mehrwertes des Dienstes in Bezug auf die drei Hauptziele von EasyWay, nämlich: Sicherheit, Effizienz und Umweltschutz.

VARIABLE SPEED LIMITS

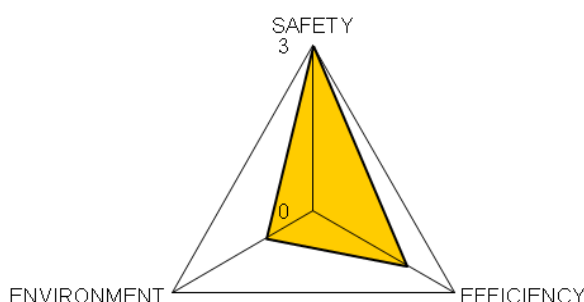


Abbildung1: Variable Geschwindigkeitsbegrenzungsziele

1.2.2.2 Sicherheit

Der Einsatz der Geschwindigkeitskontrolle bietet die Möglichkeit, die Verkehrssicherheit, in Abhängigkeit der Kapazität und Wetterbedingungen zu optimieren. Eine verkehrsbezogene und/oder wetterbezogene Geschwindigkeitskontrolle verringert das Risiko von Verkehrsstaus und Unfällen. Die Wirkungsanalyse von vorhandenen Anlagen bestätigt die positive Auswirkung auf die Verkehrssicherheit.

Es wird erwartet, dass VSL auf Autobahnen die Unfälle in den Intervallen von 15-40% reduziert oder sogar bis zu 60% während Zeiträumen mit schwerer Verkehrsbelastungen (Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Heft 787, 2000), abhängig von Verkehrsfluss, Dauer des Verkehrsstaus und Schwierigkeitsgrad und Geschwindigkeitsbegrenzung ohne aktiven VSL.

VSL haben an Kreuzungen sehr unterschiedliche Auswirkungen aufgrund der Situation, des Verkehrsflusses usw., wenn jedoch die Standorte klug ausgewählt werden, kann eine Verringerung bei Personenverletzungen und Todesfällen im Bereich von 15-40% erwartet werden (Ergebnisse bei VSL Versuchen in Schweden, Schwedische Straßenverwaltung, 2008).

VSL unter nebligen Bedingungen benutzt, hat bewiesen, dass Unfälle bis zu 80% reduziert werden, wenn diese in der Kombination mit anderen Verkehrsmanagement-Maßnahmen wie Dynamische Streckeninformations-Zielgruppen verwendet wurden (Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Heft 787, 2000).

1.2.2.3 Umwelteinfluss

Systeme für VSL auf Autobahnen beeinflussen den Verkehrsfluss positiv und reduzieren die verkehrsbezogenen Verkehrsstaus und Unfälle (und die Folgen von weiteren Verkehrsstau-Entwicklungen). Die Verbesserung des freien Verkehrsflusses reduziert den Lärm und die umweltverschmutzenden Emissionen (Emissionen werden um zwischen 2 % und 8 % reduziert, in Abhängigkeit des Einzel-Umweltverschmutzers, wobei dieses mit VSL auf der Autobahn M25 in Vereinigtem Königreich betrachtet wird). VSL kann ebenfalls mit einer reduzierten Geschwindigkeitsbegrenzung zu Umweltzwecken benutzt werden, um den Lärm und die Emissionen abzuschwächen, wenn dort kein Verkehrsstau vorhanden ist.

VSL an Kreuzungen haben unbedeutende Auswirkungen auf die Umwelt.

1.2.2.4 Netzwerkeffizienz

Nachfrage orientierte Geschwindigkeitskontrolle verbessert den Verkehrsfluss im gesamten betroffenen Netzwerk. Die Dauer des Verkehrsstaus und damit der Verlust der Betriebs- und Zeitkosten wird beträchtlich reduziert, da die vorhandene Streckenabschnittskapazität optimal genutzt wird. Für Autobahnen können der Verkehrsfluss und Durchsatz bis zu 15% erhöht werden. Eine andere Auswirkung ist ein gleichmäßiger Verkehrsfluss, was eine positive Auswirkung sowohl auf die Verkehrssicherheit und den Durchsatz hat. Zum Beispiel haben sich auf der französischen Autobahn A7, individuelle Geschwindigkeitsveränderungen von 7 km/h auf 2 km/h anhand der VSL vermindert.

1.2.3 Stand der Technik

VSL Lösungen wurden mehr oder weniger in allen europäischen Ländern eingeführt und getestet. Die Einführungen variieren von kleinen Tests bis zu Ausführungen im größeren Ausmaß. Der Zweck der Benutzung der VSL ist von Fall zu Fall unterschiedlich. Der allgemeine Gesamtzweck ist die Sicherheit, um die Geschwindigkeit und Unfälle zu vermindern und den Verkehrsfluss zu harmonisieren, um einen steigenden Durchsatz zu erreichen. VSL wird hauptsächlich auf Autobahnen verwendet aber auch auf allen anderen Strassen wie Fernstraßen. Es handelt sich hier hauptsächlich um automatische Systeme, die von einer Verkehrsleitzentrale (TCC) oder Verkehrsmanagementzentrale (TMC) überwacht werden.

1.2.4 Europäische Dimension

Die Europäische Dimension besteht darin, eine koordinierte Einführung auf den Verbindungsstrecken in Europa zu erreichen, wo dieses sehr vorteilhaft ist, z. B. wo es eine sehr deutliche Auswirkung auf die Haupt- EasyWay-Ziele und wo die Leistungen die Kosten überschreiten. Das Europäische Straßennetz ist in vielen Bereichen und nicht nur in der Umgebung von großen Städten und Großstadtgebieten, durch großes Verkehrsaufkommen, mit häufigem Geschwindigkeitsabbau während der Hauptverkehrszeiten, sowie ebenfalls Verkehrshindernissen aufgrund schlechter Wetterbedingungen, gekennzeichnet. Die Anwendung der Verkehrsleitmaßnahmen, mit Betonung auf Geschwindigkeitskontrolle ist ein leistungsstarkes Mittel, um die Verkehrssicherheit zu erhöhen und verfügbare Streckenkapazitäten optimal zu nutzen.

Harmonisierung in Bezug auf VSL sollte sich auf die Dialogfähigkeit mit anderen Diensten und Endbenutzer-Akzeptanz durch ein einheitliches Erscheinungsbild des VSL-Systems überall in Europa konzentrieren.

2 Teil A: Harmonisierungsbedarf

2.1 Dienstdefinition

Bei den variablen Geschwindigkeitsbegrenzungen (VSL) werden variable Geschwindigkeits-Verkehrszeichen, Pflicht- oder Richtgeschwindigkeits-Hinweisschilder benutzt, **als ein Mittel, um den Fahrern zu helfen, bei einer angemessenen Geschwindigkeit zu fahren, indem die vorherrschenden Verkehrs- und Wetterbedingungen beachtet werden**, in einigen Fällen unterstützt durch die Geschwindigkeitsüberwachungen (SE), bei der meistens Kameras eingesetzt werden, um die zu schnell fahrenden Fahrzeuge und/oder Fahrer zu identifizieren.

2.2 Funktionale Anforderungen

2.2.1 Funktionale Architektur

Die folgende Abbildung zeigt die typische Funktionsarchitektur eines VLS-Systems. Rote Pfeile zeigen die möglichen Schnittstellen zu anderen Diensten an.

Funktionale Anforderung:

FR1: Funktionelle Zerlegung und die Vorschrift über genormte Schnittstellen **sollte** ausgeführt werden, um Dialogfähigkeit in solchen Fällen wo der Dienst von mehr als einer Organisation ausgeführt wird, sicherzustellen (und es wird in jedem Fall empfohlen, für eine zweckmäßige Zerlegung, wie es zukünftig gegebenenfalls sein könnte, vorbereitet zu sein).

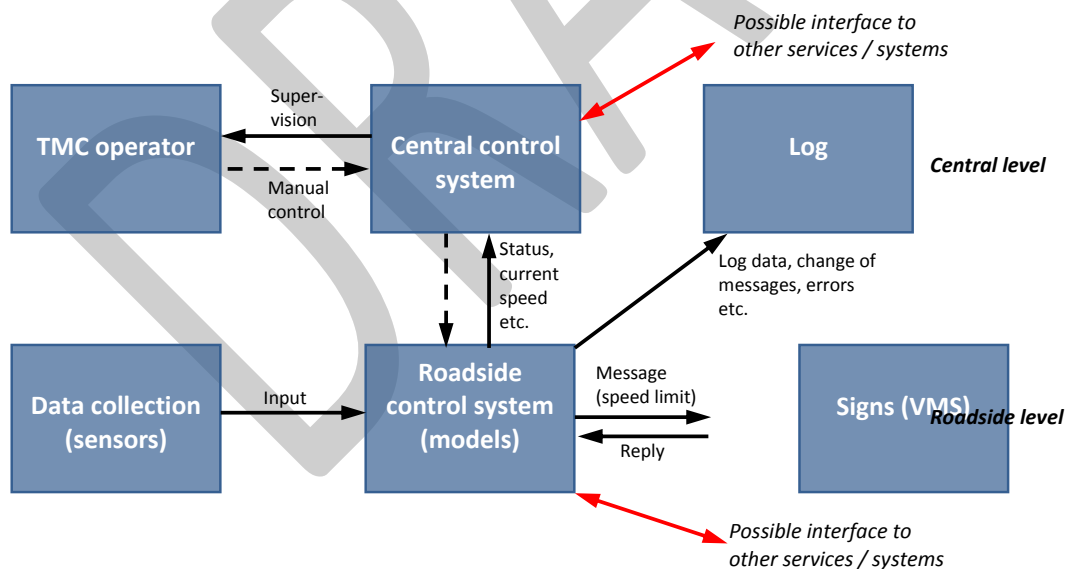


Abbildung2: Funktionelle Architektur

2.2.2 Funktionale Zerlegung¹ und Datenschnittstellen

Funktionale Anforderungen anhand von Unterfunktionen:

FR2: Sensoren **müssen** dem Dienst angepasst werden und Eingaben für das Straßen-Leitsystem geben. Ausnahmen: Für Systeme bei denen eine Uhr- und/oder Kalendersteuerung verwendet wird, werden die Sensoren durch die Systemuhr ersetzt. Für manuell gesteuerte Systeme bei Straßenarbeiten, werden die Sensoren normalerweise durch eine Kleintastatur oder ähnlichem ersetzt.

FR3: Das Straßen-Leitsystem **sollte** Modelle und Algorithmen enthalten, durch die die Geschwindigkeitsbegrenzung berechnet wird und zu den Verkehrszeichen überträgt. Ausnahme: Die Steuerung erfolgt bei einigen Systemen auf zentraler Ebene.

FR4: Die Verkehrszeichen **müssen** die angeforderte Geschwindigkeitsbegrenzung anzeigen.

FR5: Wenn VSL Systeme mit anderen Diensten aufeinander einwirken wie beim Fahren auf dem Seitenstreifen, dynamisches Fahrspurmanagement oder Lkw-Überholspur (oder angrenzende VSL Systeme), Schnittstellen **kann** entweder auf Straßenseite oder im zentralen Leitsystem gefunden werden. In der Praxis kann dieses oft eine interne Schnittstelle im gleichen System sein.

Funktionaler Hinweis:

FA1: Verkehrszeichen **sollten** mitteilen, ob die Nachricht erfolgreich war oder nicht und mögliche Fehler mitteilen.

FA2: Die Betreiber der Verkehrsmanagementzentrale **sollten** über das Überwachungssystem ausgebildet werden. Ausnahme: Einige örtliche VSL Systeme funktionieren unabhängig und brauchen keine Überwachung.

FA3: TMC Betreiber **sollten** in der Lage sein, das System manuell zu steuern und die automatischen Funktionen überschreiben.

FA4: Das zentrale Kontrollsystem **sollte** die Funktionalität haben, um das Kontrollsystem zu überwachen.

FA5: VSL Systeme **sollten** ein Log haben, das alle Daten über Beschilderungen zur Geschwindigkeitsbeschränkung, Fehlermeldungen, usw. speichert. Dieses wird für die Wartung und gesetzliche Zwecke benutzt und ist in einigen Ländern erforderlich.

FA6: Der Kontrollalgorithmus **sollte** Geschwindigkeitsbegrenzungen ergeben, die für das Erreichen der gewünschten Auswirkungen und Beobachtungen durch die Fahrer, wichtig sind. Ausnahme: Es ist manchmal notwendig, dass Geschwindigkeitsbegrenzungen angezeigt werden, die offensichtlich nicht für die Fahrer wichtig sind, z. B. Umweltursachen oder die Durchsatzmaximierung.

FA7: Der Algorithmus **sollte** auf stabile Weise aufgebaut sein, damit unnötiges Umschalten der Geschwindigkeitsbegrenzungen vermieden wird. Dieses muss gegen den Bedarf auf schnelle Antworten ausgeglichen werden, wenn kritische Umstände für die Sicherheit auftreten.

FA8: Automatische Steuerung **sollte** wann immer notwendig benutzt werden.

FA9: Manuelle Steuerung **kann** zur Steuerung des Systems benutzt werden, im Fall von Straßenarbeiten oder Unfällen.

FA10: Wenn eine grössere Verringerung der Geschwindigkeitsbegrenzung gebraucht wird, **sollte** dieses durch stufenweise Reduzierung erfolgen, wobei jede Reduzierung nicht zu groß sein darf (Bemerkung: 20 km/h Reduzierung zwischen zwei Gerüsten ist eine allgemeine Praxis auf den Autobahnen). Die Ursache dafür ist, dass dieses sonst mit stark abbremsenden Fahrzeugen führen würde, was wiederum zu Auffahrunfällen führt.

¹Der IVS-Dienst ist für den Betrieb über mehr als eine Verwaltung „verteilt“ (landes- und regionalübergreifend), z.B. sind verschiedene Straßenbetreiber und andere Parteien daran beteiligt „logische Unterfunktionen“ bereitzustellen. Kompatibilität zwischen den verteilten Funktions-Dialogfähigkeit die korrekt angegebenen Datenschnittstellen gewährleistet sein.

FA11: Wenn ein VSL System benutzt wird, um das Risiko von Auffahrunfällen aufgrund von Verkehrsstaus zu vermindern, **sollte** die Abstandserkennung, für diese Funktion passend sein. Einen Abstand im Bereich von 500-1000 m zu halten wird in diesem Fall empfohlen.

FA12: Die Detektordaten-Aktualisierungshäufigkeit **sollte** an die benötigten Antwortzeiten angepasst werden. Eine normale Aktualisierungshäufigkeit bei einem Autobahn-Leitsystem liegt zwischen 20 Sekunden und 1 Minute, wobei Sie nur ein paar Sekunden für eine Verkehrslenkung an einer Kreuzung.

FA13: Die Systeme **sollten** vordefinierte Handlungen bereit haben für Situationen wie Stromausfall, Abbruch der Kommunikationen und andere funktionelle Probleme, um die Funktionsungereimtheiten beim Betrieb zu vermeiden.

FA14: Wenn die VSL durch die Geschwindigkeitsüberwachung ergänzt wird, **sollte** die Überwachungstechnologie, die von privaten sowie öffentlichen Straßenbetreibern benutzt wird, um den Beweis über das zu schnelle Fahren zu erstellen, den nationalen gesetzlichen Erfordernissen entsprechen. In vielen Ländern haben nur Behörden und/oder die Polizei die Genehmigung den Fahrer oder Besitzer des Fahrzeuges nach einem Verkehrsverstoß, zu bestrafen.

FA15: Endbenutzerakzeptanz

Eine allgemeine Regel, um ein gutes Verständnis und Beobachtung der VSL zu erreichen, ist das die Geschwindigkeitsbegrenzungen wichtig sein **sollten**. Dadurch werden die Erfordernisse für die Datensammlung und Kontrollprinzipien festgelegt. Es ist relativ einfach für den Fahrer, dass er versteht dass die Geschwindigkeitsbegrenzung verringert wurde wenn dort Verkehrsstaus oder schlechtes Wetter vorhanden sind, es ist jedoch schwieriger, Geschwindigkeitsherabsetzungen, aufgrund von z.B. Umweltursachen, mitzuteilen. Deswegen **können** die Straßenbehörden in Erwägung ziehen, dass ein Piktogramm einbezogen wird, das den Grund für die angezeigte Geschwindigkeitsbegrenzung anzeigt oder als zweite Auswahl ein zusätzlicher Text auf den Verkehrszeichen vorhanden ist. Jedoch lässt die Gesetzgebung nicht in allen Ländern zusätzliche Texte bei Verkehrszeichen zur Geschwindigkeitsbegrenzung zu (wie in Schweden).

Es ist ebenfalls wichtig, dass geprüft wird, ob die VSL Systeme richtig funktionieren und die wichtigen Geschwindigkeiten entsprechend den vorherrschenden Bedingungen anzeigen. Das bedeutet, das große Anstrengungen unternommen werden **sollten** die sich auf Qualitätskontrolle und Wartung beziehen. Geschwindigkeitsreduzierungen für lange Wegstrecken **sollten** vermieden werden, außer wenn dieses aufgrund von ausgeweiteten Problemen notwendig sein sollte. Die Datenqualität von Sensorsystemen hat ebenfalls Priorität für den zuverlässigen Betrieb, Geschwindigkeitsbegrenzungen und Benutzerakzeptanz. Zu beachtende Aspekte sind Vollständigkeit, Verfügbarkeit, Richtigkeit und Genauigkeit.

Eine gute Kooperation mit der Polizei und eine gute Kommunikation mit der Öffentlichkeit über Ursachen und Vorteile der VSL sind die Schlüssel zum Erfolg und zu einem positiven Verhalten.

2.3 Organisatorische Anforderungen

Organisatorischer Hinweis (OH):

OA1: VSL Systeme **sollten** allgemein von einer Verkehrsmanagementzentrale überwacht werden. Dieser Bedarf ist bei automatischen Systemen mit nur einer Ortsabdeckung nicht so wichtig.

OA2: Straßenbetreiber (öffentliche und/oder private) sind für die Planung, die Entwicklung und für den Betrieb der Systeme zur Geschwindigkeitskontrolle verantwortlich. Die entsprechenden Empfehlungen, Vorschriften und Beratungsunterlagen **sollten** in Betracht gezogen werden.

OA3: Für die Umsetzung und den späteren Betrieb, **sollte** die Optimierung in Bezug auf die Ziele des Systems das Hauptziel darstellen. In diesem Zusammenhang **sollten** alle Möglichkeiten, in Hinsicht auf die wirtschaftliche Durchführung ausgeschöpft werden und später die Parametrierung und der regelmäßige Betriebstest ausgeführt werden. Die entsprechenden Kompetenzen der dafür verantwortlichen Behörden **sollten** hierbei beachtet werden.

OA4: VSL ist hauptsächlich eine Angelegenheit der Straßenbetreiber (Straßenbehörden und Autobahnunternehmen). Allerdings **können** diese Interessengruppen betrachtet werden als:

- Gemeinde und Städte: An den Grenzen zwischen Staats- und Gemeindestraßen oder wenn diese Systeme den Verkehrsfluss auf Gemeindestraßen beeinflussen. Gemeinde und Städte **können** ebenfalls die VSL auf ihren eigenen Netzwerken durchführen.
- Öffentliche Verkehrsbehörden und Betreiber: Wenn diese Systeme die Zugänglichkeit und Pläne für die öffentlichen Verkehrsmittel beeinflussen. Es ist ebenfalls möglich, die öffentlichen Verkehrsmittel als Priorität bei getrennten Fahrstreifen in Verbindung mit der VSL zu betrachten.
- Die Polizei: Verstärkte Geschwindigkeitsüberwachung für eine besseren Beachtung durch die Benutzer der Strassen. Die Polizei ist allgemein ein wichtiger Partner bei der Durchsetzung der Geschwindigkeitsüberwachung, indem sie automatische Systeme zur Geschwindigkeitsüberwachung benutzen. In Abhängigkeit von nationalen Vorschriften, **kann** die Polizei ebenfalls die VSL Projekte formell akzeptieren.

OA5: Neue VSL Systeme **sollten** in Bezug auf Auswirkungen, Kosten und Gewinn bewertet werden, außer es wurden ähnliche Projekte bereits sorgfältig bewertet. Für Vorschläge zur Auswertung, siehe Teil B Abschnitt 3.3.

2.4 Technische Anforderungen

TR1: Diskontinuierliche Verkehrszeichen (z.B. LED) **sollten** entsprechend der Europäischen Norm EN 12966-1 oder deren nationalen Ausfertigungen angewandt werden. Diskontinuierliche Verkehrszeichen (retroreflektive, z.B. Prisma-Verkehrszeichen) **sollten** entsprechend der Europäischen Norm EN 12899-1 oder deren nationalen Ausfertigungen angewandt werden.

Bemerkung: Die Normen gestatten, dass verschiedene Leistungsstufen, aufgrund von z.B. der Umgebung wo diese benutzt werden, ausgewählt werden können.

DATEX II Profil

Eine der wichtigsten lieferbaren DATEX II Spezifikationen ist, dass eine *Toolbox* angeboten wird, um eine der gebräuchlichsten Informatik-Technologien für die Datendefinition anzuwenden, die Vereinheitlichte Modellierungssprache (Unified Modelling Language) (UML, ISO/IEC 19501:2005).

Die Nutzung von DATEX II ist für die Implementierung des Dienstes erforderlich. Weswegen dieses so wichtig ist, ist dass die Bereitstellung von solchen formellen Datendefinitionen für jeden Dienst, der von allen Implementierungen in EasyWay unterstützt wird, die technische Dialogfähigkeit ((Einstecken und Anschalten) „*Plug & Play*“) sicherstellt, weil Schnittstellen, die von der gleichen Datendefinition generiert werden, ein sicheres Mittel darstellen, um ausgetauschte Daten zu verarbeiten.

Diese Integration des DATEX II Profils in die DG stellt eine solide Dimension in Bezug auf die Standardisierung und Harmonisierung der Dienste bereit, dadurch wird auch der Informationsaustausch unter den Verkehrsverwaltern gewährleistet. Ebenso wird die breite Aussendung der Verkehrsinformationen und der Verkehrsmanagementdienste, dank der Erleichterungen für die Bereitstellung von genormten Datex II Veröffentlichungen für die Dienstanbieter, gewährleistet. Sub-Schemen über VSL können auf der DATEX II Website gefunden werden, indem Sie diesem Link folgen. www.datex2.eu/easyway/profiles/tms-dg02_2012.xsd

TR2:Die Geschwindigkeitskontrolle/Geschwindigkeitsbegrenzung ist durch folgende Elemente gekennzeichnet:

- Die Position der Geschwindigkeitsbegrenzung
- Die Länge wird durch die Maßnahme beeinflusst.

Wenn notwendig die Fahrzeugart, die von der Geschwindigkeitsbegrenzung betroffen ist. Diese Elemente und die Geschwindigkeitsbegrenzung selbst **müssen** im DATEX II Model wie folgt beschrieben werden:

Position

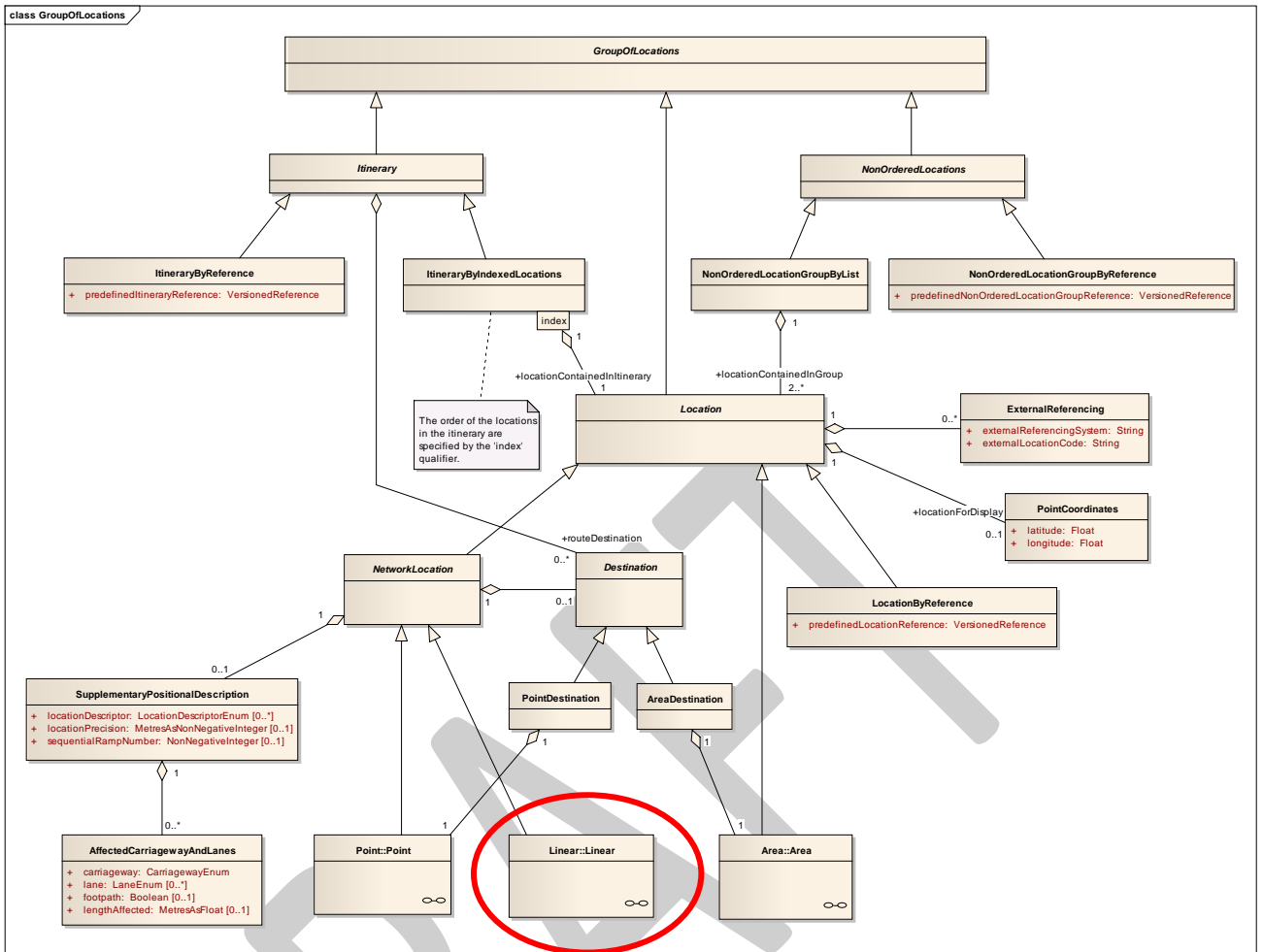


Abbildung3: DATEX II Profil: Position

Das DATEX II Modell bietet mehrere Möglichkeiten, um den Standort zu beschreiben, jedoch um auf diesen Dienst-Positionen zu verweisen, kann eine Einschränkung auf lineare Positionen erfolgen. Die Funktion der Zusätzliche Positionsbeschreibung (SupplementaryPositionalDescription) wird benötigt, um die Länge der Maßnahme zu präzisieren.

Länge

Beschreibung über die Länge des Geschwindigkeitsbegrenzungsdienstes muss anhand der Eigenschaft **lengthAffected** präzisiert werden.

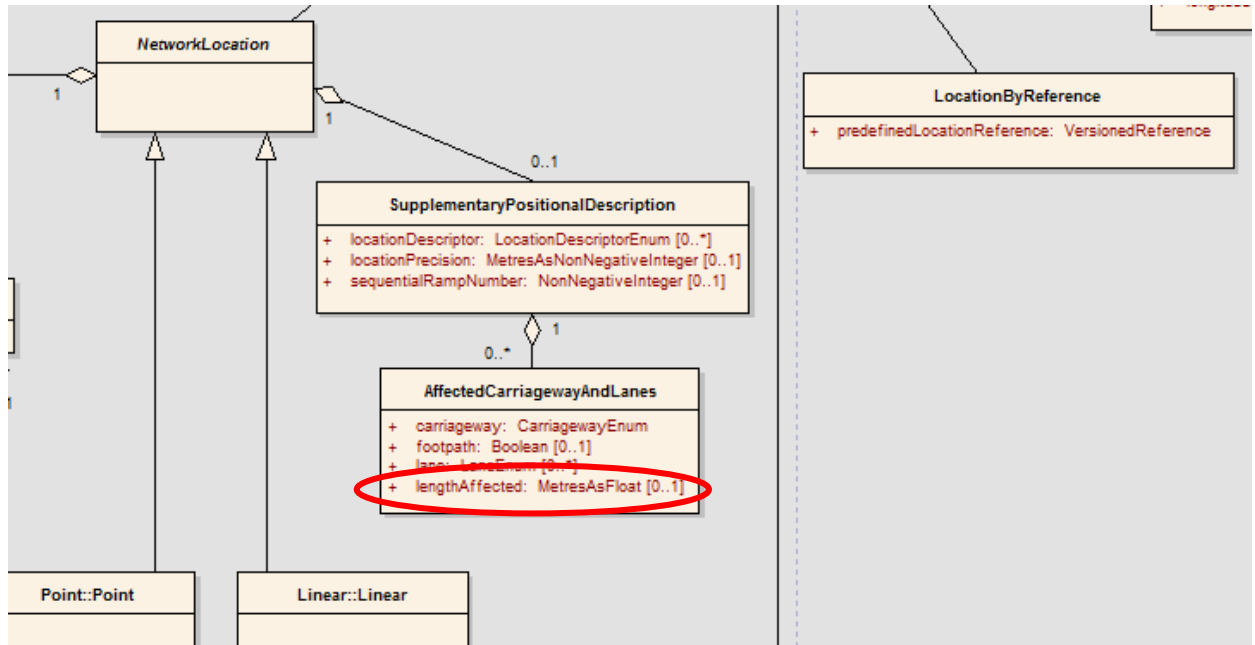


Abbildung 4: DATEX II Profil: Länge

Fahrzeugtyp

In einigen Fällen sind von der Geschwindigkeitsbegrenzung nur bestimmte Fahrzeuge betroffen (Lkws zum Beispiel), in solch einem Fall müssen die Einschränkungen der Maßnahmen nur für spezielle Fahrzeuge in den **Fahrzeugeigenschaften (VehicleCharacteristics)** Klassen beschrieben werden, in dieser Klasse wird der betroffene Fahrzeugtyp ausgewählt.

TR3: In der folgenden Abbildung wird eine Auswahl für Lkw dargestellt. Zusätzliche Präzisierungen können umrissen werden (zum Beispiel **muss** die Tonnage der betroffenen Fahrzeuge präzisiert werden in **Bruttogewichtsmerkmale (GrossWeightCharacteristic)**)

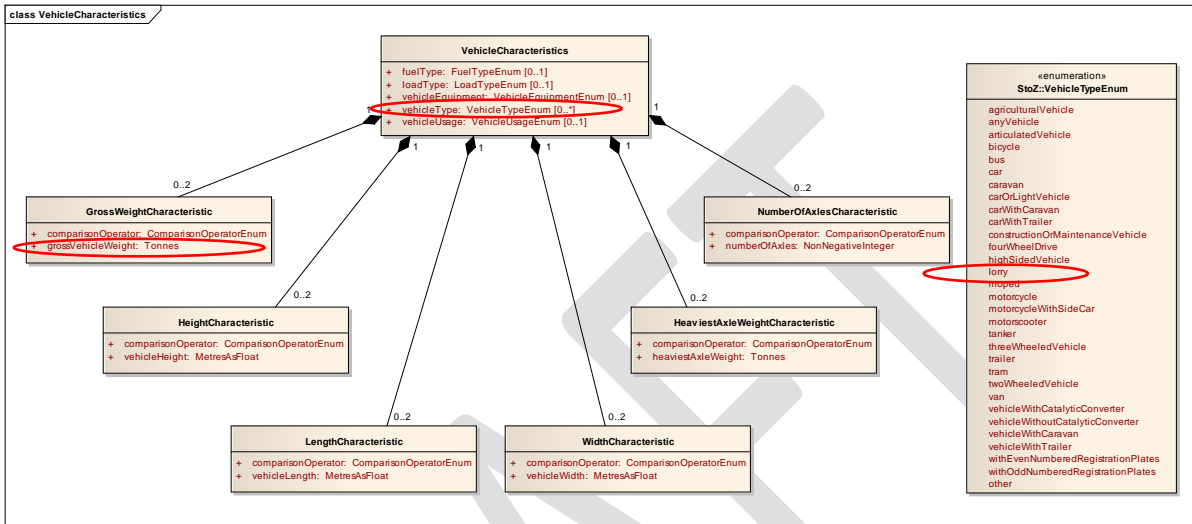


Abbildung 5: DATEX II Profil: Fahrzeugtyp

Geschwindigkeitskontrolle – Geschwindigkeitsbegrenzung

Das *Mapping* von Informationen in Bezug auf Geschwindigkeitsbegrenzungen/Dienstabgrenzung auf der DATEX II Stufe A ist einfach. DATEX II hat eine dedizierte Klasse für diese Informationsart, die als **Geschwindigkeitsmanagement (SpeedManagement)** bezeichnet wird. In dieser Klasse wählen Sie das Merkmal `speedRestrictionInOperation` im `SpeedManagementTypeEnum` aus.

TR4: Wenn der Dienst in Betrieb ist, **solte** er über DATEX II verbreitet werden. Diese Klasse ist eine Spezialisierung der **Lageaufzeichnung (SituationRecord)**-Klasse, demzufolge sollte die Information in Bezug auf die Geschwindigkeitsbegrenzung über **Lage-Veröffentlichung (SituationPublication)** erfolgen.

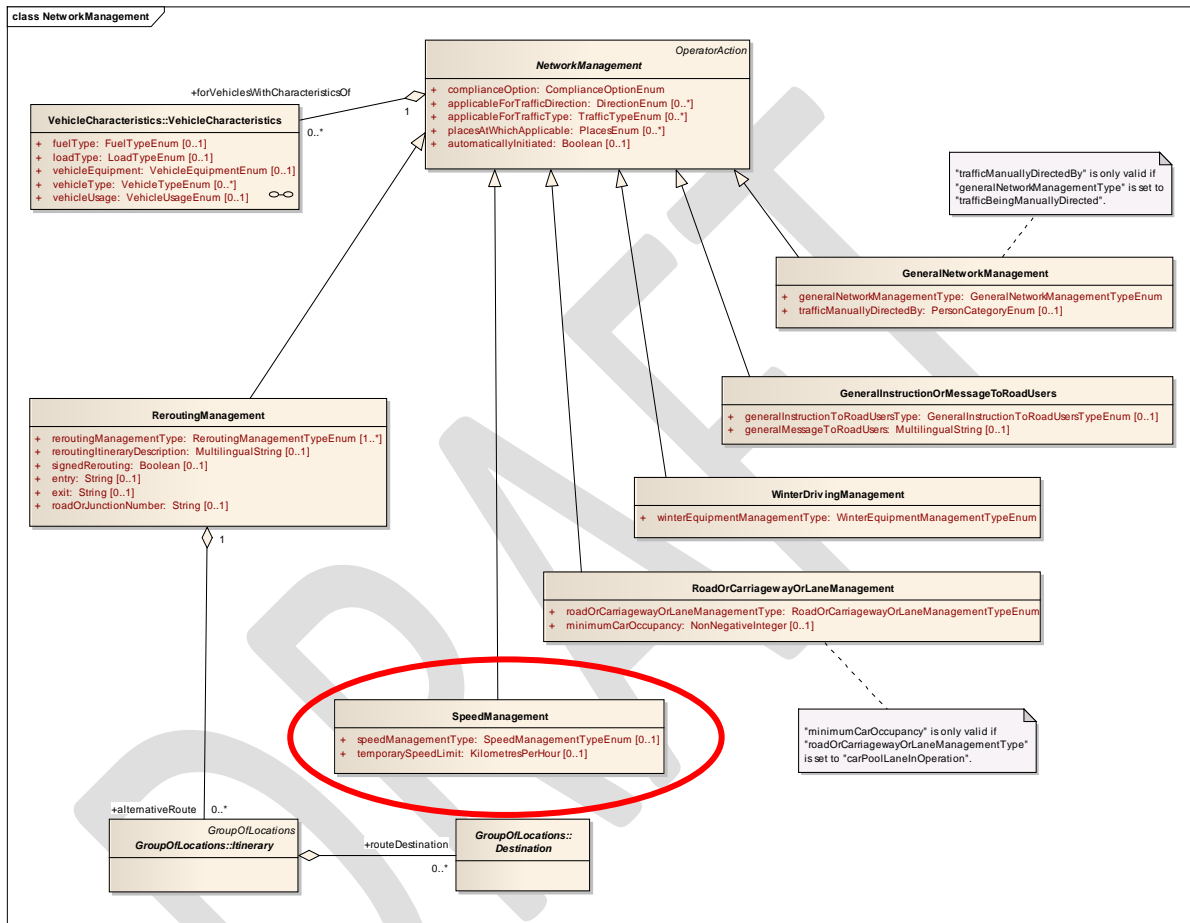


Abbildung 6: DATEX II Profil: Variable Geschwindigkeitsbegrenzungen

2.4.1 Erforderliche ICT Infrastruktur

Keine speziellen Anforderungen oder Hinweise abgesehen von dem, was in 2.2.1 und 2.2.2 erwähnt wurde. Siehe auch 3.1.2 für aktuell beste Vorgehensweise.

2.4.2 Standards und Vereinbarungen: Vorhanden und erforderlich

Keine speziellen Anforderungen oder Hinweise abgesehen von dem, was in 2.3 und 2.4 erwähnt wurde. Siehe auch 3.1.3 aktuell beste Vorgehensweise.

2.5 Einheitliches Erscheinungsbild (CL&F)

Anforderungen:

CL&FR1 Pflicht-Geschwindigkeitsbegrenzungen **sollten** in einer der folgenden Arten angezeigt werden:

- Diskontinuierliche Verkehrszeichen: Weiß, weißgrau oder gelbe Zahlen auf schwarzem Untergrund, mit einem roten Kreis umrandet.
- Kontinuierliche Verkehrszeichen: Die Oberfläche der Verkehrszeichen **sollte** ähnlich wie bei den fest installierten Pflicht-Geschwindigkeitsverkehrszeichen sein und den nationalen Vorschriften entsprechen.

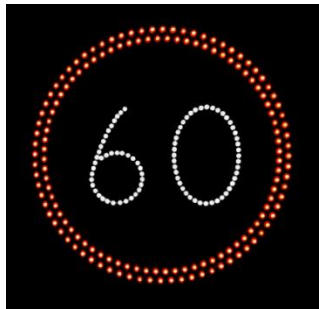


Abbildung 7: Beispiel für Pflicht-VSL-Verkehrszeichen

Verweis zum Wiener Abkommen: Verkehrszeichen C14:

CL&FR2: Hinweis auf variable Geschwindigkeitsbegrenzungen **sollten** in einer der folgenden Arten angezeigt werden:

- Diskontinuierliche Verkehrszeichen: Weiß, weißgrau oder gelbe Zahlen auf schwarzem Untergrund. Das Verkehrszeichen kann einen weißen rechteckigen Rand haben oder eine roten Kreis.
- Kontinuierliche Verkehrszeichen: Die Oberfläche des Verkehrszeichens **sollte** ähnlich wie bei den fest angebrachten Verkehrszeichen für Richtgeschwindigkeit sein und den nationalen Vorschriften entsprechen.



Abbildung 8: Beispiel eines Hinweis-VSL-Verkehrszeichen

CL&FR3: Gelb aufleuchtende Lichter **können** hinzugefügt werden, um die Sicht zu verbessern. Beim Autobahnüberwachungssystem **können** gelbe Blinkleuchten benutzt werden, um den Fahrer zu warnen, dass er/sie in einen Abschnitt mit einer niedrigeren Geschwindigkeitsbegrenzung hineinfährt.

CL&FR4: Zusätzliche Informationen **können** hinzugefügt werden, z.B. die Ursache für eine verringerte Geschwindigkeitsbegrenzung. Ein größerer Bedarf ist dafür vorhanden, wenn es für die Fahrer schwierig ist, die Ursache zu verstehen.

AEE5: Die Verkehrszeichen **sollten** entweder über der Fahrbahn oder am Straßenrand platziert werden. Wenn sich die Verkehrszeichen am Straßenrand befinden, **sollten** diese dort auf der rechten Seite der Straße sein,

mit möglichen Zusatzverkehrszeichen auf der linken Seite (gegenüberliegend, wo Sie auf der linken Seite fahren).

CL&FR6: Wenn Verkehrszeichen über der Fahrbahn angebracht werden, **können** Sie ein Verkehrszeichen für Geschwindigkeitsbegrenzung über jeder Fahrbahn haben oder ein einzelnes Verkehrszeichen für Geschwindigkeitsbegrenzung in einem größeren WVZ, das für alle Fahrbahnen gilt.

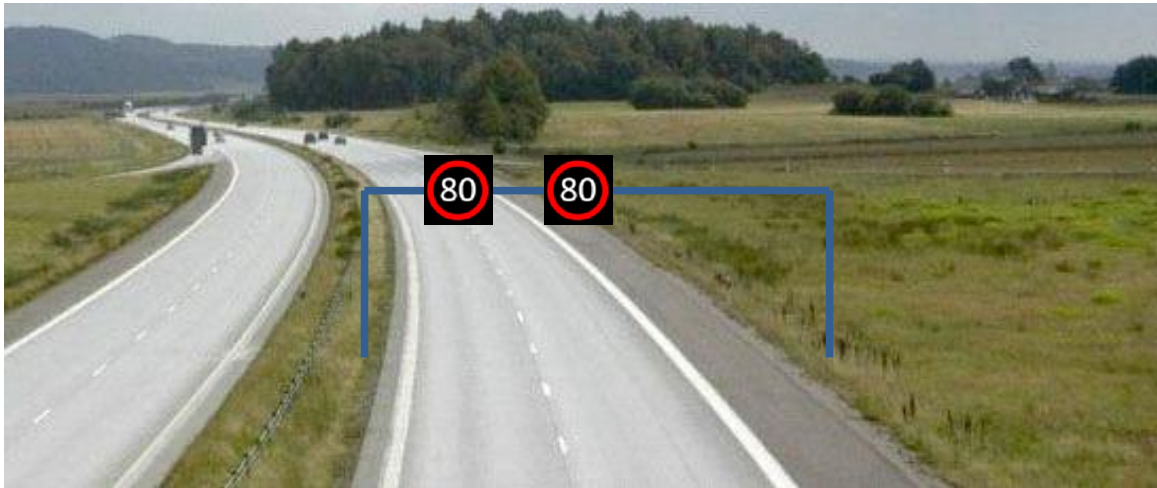


Abbildung 9: Am Portal montierte VSL Verkehrszeichen auf Autobahn, ein Verkehrszeichen auf jeder Fahrbahn



Abbildung 10: Am Portal montierte VSL Verkehrszeichen auf der Autobahn, ein Verkehrszeichen für Geschwindigkeitsbegrenzung integriert in die VMS.



Abbildung 11: An der Seite montierte VSL Verkehrszeichen auf der Autobahn

CL&FR7: Geschwindigkeitsbegrenzungen **sollten** mindestens nach jedem Eingang auf eine Autobahnauffahrt wiederholt werden und die Entfernung **sollte** 10 km auf langen Wegstrecken nicht überschreiten.

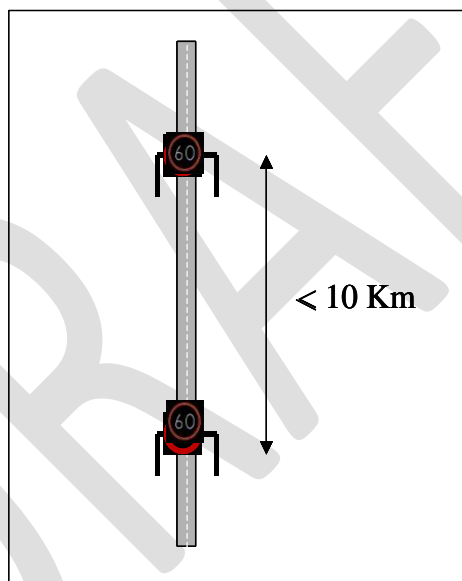


Abbildung 12: Wiederholte Beschilderung auf langen Wegstrecken

CL&FR8: Es **sollte** für die Fahrer klar ersichtlich sein, wenn ein Abschnitt mit VSL endet und welche Geschwindigkeitsbegrenzung danach angewendet wird. Normalerweise wird dieses gemacht, wenn Verkehrszeichen für festgesetzte Geschwindigkeitsbegrenzung benutzt.

Hinweis:

CL&FA1: Festgesetzte- und variable Geschwindigkeitsbegrenzungen **sollten** niemals so angebracht werden, dass die Fahrer einen Zweifel haben, welche Geschwindigkeit gültig ist. Das bedeutet, dass Verkehrszeichen für festgesetzte und variable Geschwindigkeitsbegrenzungen, ersetzt werden **sollten** und nicht an den gleichen Kreuzungsbereich platziert werden.

CL&FA2: Verkehrszeichen, die über jeder Fahrbahn angezeigt werden **können** unterschiedliche Geschwindigkeiten auf verschiedenen Fahrbahnen anzeigen. In diesen Situationen wird empfohlen, dass der größte Unterschied bei den Geschwindigkeiten zwischen angrenzenden Fahrbahnen 20km nicht überschreitet.

CL&FA3: An der Seite montierte WVZ **können** in Betrieb bleiben, auch wenn einzelne Spuren geschlossen sind. Andererseits, **können** Portalmontierte WVZ über geschlossenen Fahrbahnen ausgeschaltet werden, sofern diese bei einem Autobahn Kontrollsystem verwendet werden, wo ein rotes Kreuz angezeigt wird.

CL&FA4: Wenn nach dem geregelten Abschnitt freie Geschwindigkeit ist, **sollte** das Verkehrszeichen „Ende der Geschwindigkeitsbegrenzung“ benutzt werden (Wiener Abkommen, Verkehrszeichen C 17).

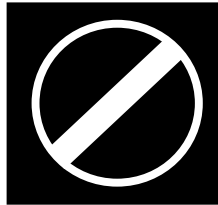


Abbildung 13: Beispiel eines Verkehrszeichens für Ende der Geschwindigkeitsbegrenzung als WVZ.

CL&FA5: Verkehrszeichen für Geschwindigkeitsbegrenzung **können** nur aktiv sein, wenn eine verringerte Geschwindigkeitsbegrenzung eingestellt wird. In anderen Fällen **können** sie unbeschriftet sein. In einigen Fällen wird den Fahrern dadurch erleichtert, Bedingungen wahrzunehmen, die eine niedrigere Geschwindigkeit erfordern.

CL&FA6: Es ist üblich, dass die VSL in die Autobahnkontrollsysteme integriert ist, wobei die Verkehrszeichen für Geschwindigkeitsbegrenzungen oberhalb der Fahrbahn montiert werden. In diesen Fällen **kann** die VSL mit z.B. einer Fahrbahnkontrolle und Warnhinweisschildern kombiniert werden. Die Erfordernisse und der Hinweis in Bezug auf die VSL in diesen Empfehlungen, sind immer noch anwendbar, jedoch müssen sie mit den Anforderungen und Hinweisen aus anderen Empfehlungen wie TMS-DG01 (Dynamisches Fahrbahn Management) und TMS-DG05 (Störfallwarnung und - Management).

2.6 Definition der Dienstqualität (Level of Service, LoS)

2.6.1 Vorbemerkung

Das Ziel von EasyWay ist es den europäischen Verkehrsteilnehmern zentrale europäische Dienste bereitzustellen. Diese Dienste sind bezüglich Inhalt und Funktionsweise, aber auch bezüglich ihrer Verfügbarkeit harmonisiert: Die Verkehrsteilnehmer sollen ein bestimmtes Dienstangebot in einer entsprechenden Straßenumgebung erwarten können. EasyWay braucht zwecks Bereitstellung einer Basis für den Harmonisierungsprozess ein Instrument, um solche Umgebungen in vereinbarter Weise abzugrenzen. Dieses Instrument sind die Betriebsumfelder – also ein Satz vordefinierter Straßenumgebungen, die Aufbau der Straße und Netzwerktopologie mit verschiedenen verkehrlichen Eigenschaften kombinieren.

EasyWay hat im Wesentlichen einem Satz von 18 vordefinierten Betriebsumfelder (OE) zugestimmt, wo jede OE eine Kombination aus drei Kriterien ist:

- Physische Eigenschaften: Autobahnen, 3- oder 4-spurige bzw. 2-spurige Straßen
- Netztypologie – Korridor, Netz, Verbindung oder kritischer Ort
- verkehrliche Eigenschaften - Verkehrsfluss und Straßenverkehrssicherheit (mit wahlweisen Zusätzen)

Weitere Informationen und Details erhalten Sie unter <http://www.easyway-its.eu/document-center/document/open/490/> Hier können sich eine Hilfestellung für die Klassifizierung des EasyWay Straßennetzes in die Betriebsumfelder herunterladen (*Guidance for classifying EasyWay network into OEs v1.0*).

2.6.2 Dienstqualität - Leistungskriterien

Element der Geschwindigkeitskontrolle /VSL	DIENSTQUALITÄT		
	A	B	C
Deckung	Ortsabdeckung	Streckenabschnittsdeckung	Gesamtkorridordeckung (auf kritischen Abschnitten entlang des Korridors)
Koordinationsniveau	Keine oder begrenzte Koordination mit anderen Systemen auf dem Streckenabschnitt	Koordination mit anderen TM Maßnahmen für Streckenabschnittskontrolle	
Überwachung/Kontrolle	Manuelle Überwachung	Uhr- und/oder Kalendersteuerung	Spezielle Überwachung durch Sensoren

Tabelle2: Kriterium der Dienstqualität

Deckung

A – Ortsdeckung: Das VSL System deckt nur eine kurze Wegstrecke ab, bei der bestimmte Bedingungen überwiegen, z.B. eine gefährliche Kreuzung.

B – Bereichsdeckung: Das VSL System deckt längere Wegstrecken ab, jedoch keinen vollständigen Korridor. Ein Korridor ist in diesem Fall die gesamte Straße, von einem wichtigen Punkt zum anderen, z. B. zwischen zwei Städten.

C – Deckung Gesamtkorridor: Das VSL System deckt einen vollständigen Korridor ab, wie oben beschrieben.

Koordinationsniveau

A – Keine oder begrenzte Koordination mit anderen Systemen auf einem Streckenabschnitt. Das VSL System funktioniert nicht auf koordinierte Art und Weise mit anderen Verkehrsmanagement-Maßnahmen, wie Seitenstreifen- oder Fahrbahnverkehrssignale.

B– Koordination mit anderen Verkehrsmanagement-Maßnahmen für Abschnittskontrolle: Das VSL System wird durch andere Maßnahmen koordiniert, oft anhand eines integrierten Autobahn-Kontrollsystems.

Überwachung/Kontrolle

A – Manuelle Überwachung: Das Personal vom Verkehrsmanagement ändert die Geschwindigkeitsbegrenzung manuell, wenn der Bedarf vorhanden ist. Die Betreiber können entweder das Problem über ein CCTV System entdecken oder Informationen von Partnern wie z. B. von der Polizei und den Rettungsdiensten erhalten.

B – Uhr- und/oder Kalendersteuerung: Die Geschwindigkeitsbegrenzung wird automatisch, aufgrund von Tages- und/oder Jahreszeit eingestellt. Diese Option eignet sich am besten für Situationen, wenn täglich oder jahreszeitlich wiederkehrende Probleme auftauchen.

C- Spezielle Sensorüberwachung: Automatische Steuerung mit Sensoren, durch die die Situation erkannt wird und eine reduzierte Geschwindigkeitsbegrenzung verlangt. Diese ist allgemein die beste Lösung, da sie nicht von der manuellen Überwachung abhängt und die angezeigte Geschwindigkeitsbegrenzung wird in den meisten Fällen als für die Fahrer wichtig angesehen.

2.6.3 Dienstqualität bezogen auf das Betriebsumfeld

LoSR1: Entsprechend des Betriebsumfeldes, in welcher der Dienst implementiert wird, **muss** beim Minimum und Maximum der Dienstqualität die Tabelle für die Zuordnung zu den Betriebsumfeldern beachtet werden.

SPEED CONTROL / VARIABLE SPEED LIMITS Criteria for the Levels of Service [reference TMS - DG02]			EasyWay OPERATING ENVIRONMENT																				
			C1	T1	T2	T3	T4	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	S1	S2	N1	N2	P1			
Coverage	C	Total corridor coverage (on critical sections along the corridor)				O	O										O		O				
	B	Section coverage	O		O	M	M			O	OM	OM		O	OM	OM	O	M	O	M	O		
	A	Spot coverage	M																				
	/	No coverage		NA	M				NA	M				NA	M			M		M		M	
Level of Coordination	B	Coordination with other TM measures for section control				O	O			O	O			O	O	O	O	O	O	O	O		
	A	No or limited coordination with other systems on section	OM		O	M	M			O	M	M		O	M	M		M		M			
	/	Service Unavailable		NA	M				NA	M				NA	M			M		M		M	
Monitoring / Control	C	Specific sensors monitoring	OM		O	O	O			O	O			O	O	O	OM		OM	O			
	B	Clock and/or calendar control					M			O		M		O		M			O				
	A	Manual monitoring				M					M				M								
	/	Service unavailable		NA	M				NA	M				NA	M			M		M		M	
Recommendations for LoS per OE:			M	Minimum LoS recommended					O	Optimum LoS recommended													
			OM	Minimum = Optimum					NA	Non applicable													

Tabelle 3: Dienstqualität zum Betriebsumfeld - Zuordnungstabelle

Anwendungsbereich	Erläuterung
C1	kritischer Spot oder Gefahrenschwerpunkt, lokale Verkehrsbelastung und/oder Gefährdungspotenzial
T1	Autobahn (link), keine Verkehrsbelastung und kein größeres Gefährdungspotenzial
T2	Autobahn (link), keine Verkehrsbelastung, Gefährdungspotenzial
T3	Autobahn (link), tägliche Verkehrsbelastung, kein größeres Gefährdungspotenzial
T4	Autobahn (link), tägliche Verkehrsbelastung, Gefährdungspotenzial
R1	Zweispurige Straße (link), keine Verkehrsbelastung, kein größeres Gefährdungspotenzial
R2	Zweispurige Straße (link), keine Verkehrsbelastung, Gefährdungspotenzial
R3	Zweispurige Straße (link), saisonale oder tägliche Verkehrsbelastung, kein größeres Gefährdungspotenzial
R4	Zweispurige Straße (link), saisonale oder tägliche Verkehrsbelastung, Gefährdungspotenzial
R5	Drei-/Vierspurige Straße (link), keine Verkehrsbelastung, kein größeres Gefährdungspotenzial
R6	Drei-/ Vierspurige Straße (link), keine Verkehrsbelastung, Gefährdungspotenzial
R7	Drei-/ Vierspurige Straße (link), saisonale oder tägliche Verkehrsbelastung, kein größeres Gefährdungspotenzial
R8	Drei-/ Vierspurige Straße (link), saisonale oder tägliche Verkehrsbelastung, Gefährdungspotenzial
S1	Autobahnkorridor oder Netzwerk, meistens saisonale Verkehrsbelastung, mögliches Gefährdungspotenzial
S2	Autobahnkorridor oder Netzwerk, tägliche Verkehrsbelastung, mögliches Gefährdungspotenzial
N1	Straßenkorridor oder Netzwerk, meistens saisonale Verkehrsbelastung, mögliches Gefährdungspotenzial
N2	Straßenkorridor oder Netzwerk, tägliche Verkehrsbelastung, mögliches Gefährdungspotenzial
P1	Peri-urbane Autobahn oder Straße mit Anschluss an städtisches Gebiet, mögliches Gefährdungspotenzial

Tabelle 4: EasyWay Betriebsumfelder

3 Teil B: Zusätzliche Informationen

3.1 Aktuell beste Vorgehensweise

3.1.1 Beschreibung der allgemeinen VSL Ausführungen

VSL auf Autobahnen

Auf Autobahnen wird die VSL vorwiegend benutzt, um den Verkehrsfluss zu harmonisieren und somit den Durchsatz und die Sicherheit zu erhöhen. Umweltgründe könnten auch ein Hauptziel sein.

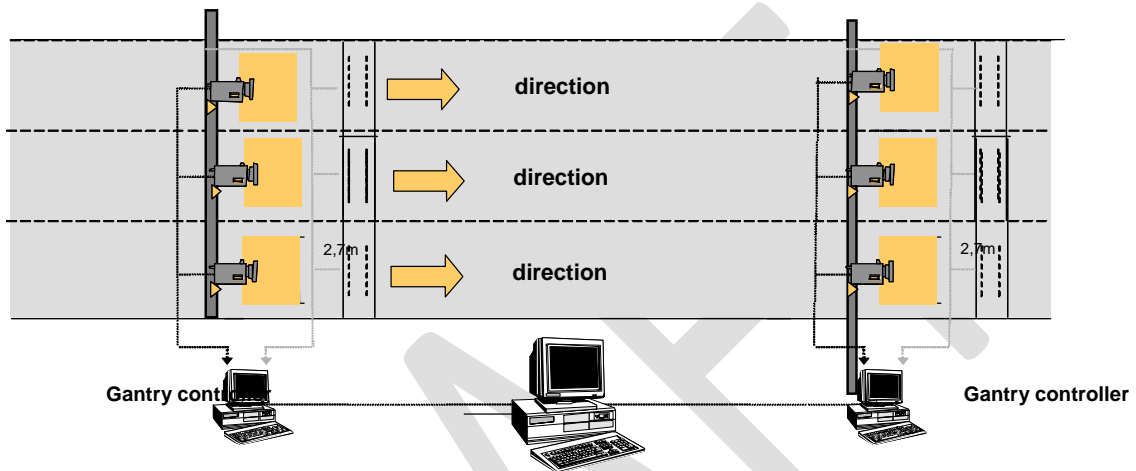


Abbildung 14: VSL auf Autobahnen

- Eingabe: Verkehrssensoren, typische Geschwindigkeit und Verkehrsfluss. Die Sensoren werden normalerweise bei jeder Schilderbrücke ersetzt. Induktionsschleifen und Mikrowellen sind allgemein genutzte Technologien. Es werden auch Video, Laser, Lichtschranken und piezoelektrische Sensoren verwendet.
- Steuerung: Oft automatisch, basierend auf Sensordaten. Das manuelle Überschreiben wird hauptsächlich im Fall von Unfällen und Straßenarbeiten verwendet. Die Algorithmen sollten sowohl für erhöhten Durchsatz als auch Sicherheit gestaltet sein („Warnfunktion für Warteschlange“).

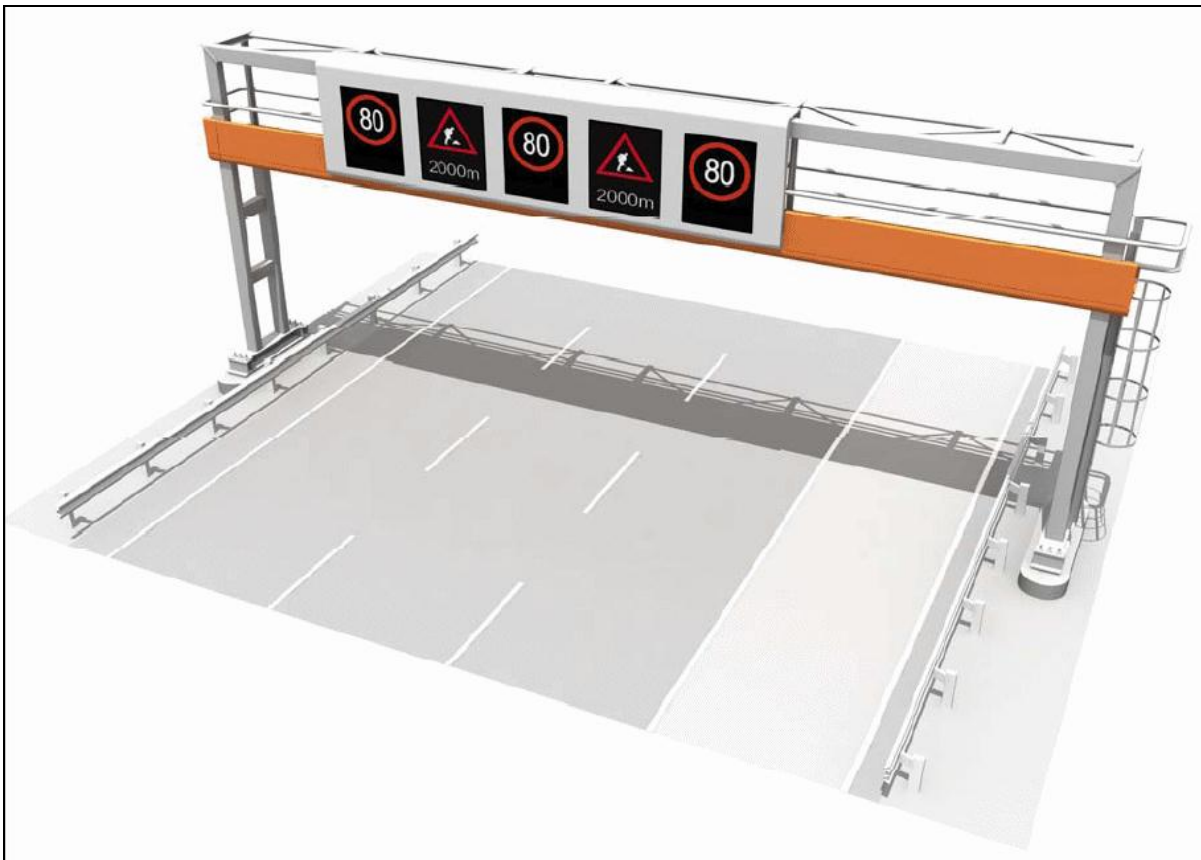


Abbildung 15: Beispiel eines österreichischen Streckenbeeinflussungsanlage mit variablen Geschwindigkeitsbegrenzungen und Warnhinweisschildern auf einer üblichen Schilderbrücke.

Wetter gesteuerte VSL

Die Wetter gesteuerte VSL hat das Ziel, den Fahrern beim Fahren mit einer sicheren Geschwindigkeit, entsprechend der vorherrschenden Wetter- und Fahrbahnoberflächenzustand zu helfen.

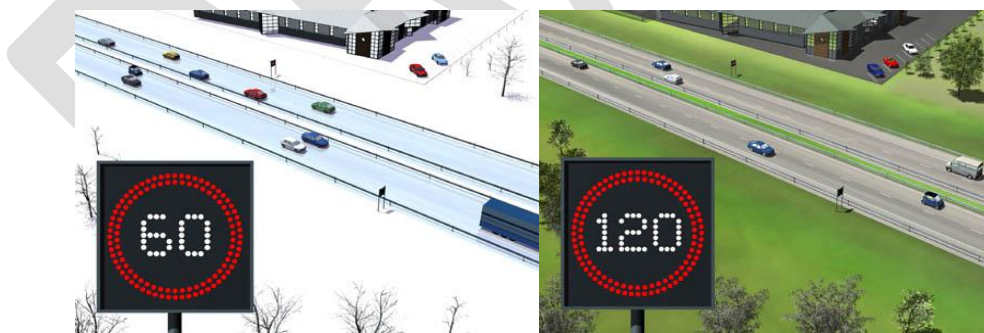


Abbildung 16: Wetter gesteuerte VSL

- Eingabe: Wetter- und Fahrbahnoberflächenzustand Viele unterschiedliche Sensorarten werden benutzt und in einigen Fällen werden diese mit der Wettervorhersage kombiniert. Beispiele von Sensoren:
 - o Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit/Taupunkt Fahrbahnoberflächentemperatur
 - o Wind, Windgeschwindigkeit und -richtung
 - o Sicht
 - o Gefrierpunkt von Flüssigkeit auf der Straße
 - o Zustand der Fahrbahnoberfläche (z.B. trocken, nass, Eis, Schnee)

- Steuerung: Kann automatisch, manuell oder als Kombination erfolgen. Die Ergebnisse zeigen, dass die automatische Steuerung, so viel wie möglich benutzt werden sollte, aber mit Überprüfung durch die TMC-Betreiber. Es müssen viele Anstrengungen unternommen werden, um das Design des Wettersteuerungsmodell und seiner Algorithmen umzusetzen.

Bemerkung: Durch die Umwelt gesteuerte VSL Systeme funktionieren auf ähnliche Weise, aber mit unterschiedlichen Detektoren und Steuermodellen.

VSL an Kreuzungen

VSL kann an Kreuzungen benutzt werden, um die Sicherheit zu verbessern, wenn Verkehrskonflikte auftreten. Die Verringerung der Geschwindigkeit hat eine Auswirkung auf die Sicherheit selbst, jedoch werden auch die Fahrer durch das System gewarnt und sind deswegen aufmerksamer, wenn sie über eine Kreuzung fahren.



Abbildung17: VSL an Kreuzungen

- Eingabe: Detektoren für Fahrzeugdurchfahrt und Präsenz. Durchfahrtsdetektoren werden benutzt, um das System zu aktivieren, wenn Fahrzeuge sich einer Kreuzung nähern. Anwesenheitsdetektoren halten das System in Betrieb, wenn Fahrzeuge an der Kreuzung warten. Detektoren können sowohl an eingehenden Seitenstraßen platziert werden und die linke Abbiegespur (wenn rechts gefahren wird) auf der Hauptstraßen (Siehe Beispiel in der Abbildungen oben).
- Steuerung: Autonomer Betrieb. Verringerte Geschwindigkeiten werden auf der Hauptstraße angezeigt, wenn sich die Fahrzeuge, die aus einer Nebenstraße kommen, einer Kreuzung annähern und auch, wenn Fahrzeuge auf der linken Abbiegespur der Hauptstraße präsent sind. Im letzteren Fall muss verringerte Geschwindigkeit nur in der entgegengesetzten Richtung angezeigt werden. Das manuelle Überschreiben wird hauptsächlich im Fall von Unfällen und Straßenarbeiten verwendet.

Erkennung und Datenanalyse

Die Grundlage für die meisten Systeme für variable Geschwindigkeiten, ist die Erkennung der aktuellen Verkehrsbedingungen sowie das Wetter und die Straßenverhältnisse, anhand von passenden Sensoren. Es muss ein Unterschied gemacht werden zwischen Erkennungssystemen, die in der Straßenoberfläche eingebaut sind und den sogenannten „kontaktlosen“ Systemen (z.B. Mikrowellen). Die gesammelten Daten werden normalerweise in der örtlichen Verkehrsleitstation analysiert oder in Unter-Zentren.

Einige fortschrittliche Autobahnleitsysteme machen Vorhersagen über den zukünftigen Verkehrsfluss. Viele Systeme haben ebenfalls Priorisierungs- sowie horizontale und vertikale Vergleichsanzeigeseiten, die stattfinden, um Konflikte, illegale oder verkehrgefährdende Anzeigekombinationen zu vermeiden. Illegale Anzeigekombinationen können zusätzlich unter Verkehrszeichen auf der Webseite nachgeschaut werden. Dadurch wird eine vernünftige und fortlaufende Anzeigefolge für den Verkehrsteilnehmer aktiviert.

3.1.2 Erforderliche ICT Infrastruktur

Das ist der Grundbedarf für die Kommunikationsinfrastruktur:

- Detektoren des Straßen-Leitsystems oder dem Zentralen Steuerungssystem
- Detektoren des Straßen-Leitsystems oder des Zentralen Steuerungssystems für WMZ
- Straßen-Leitsystem (wenn anwendbar) für TMC (Zentrales Steuerungssystem und Log Datenbank)

Die Kommunikationsinfrastruktur kann auf Kabel-, Faseroptischen- oder Kabellosen Lösungen basieren.

Die Komponenten der Ausrüstung auf der Strasse müssen die richtige Umweltklassifizierung haben, um mit den Umweltbedingungen fertig zu werden. Zu Wartungszwecken ist es ein Vorteil, wenn die Systemelemente des Systems leicht zu erreichen und zu ersetzen sind.

3.1.3 Liste der anwendbaren Standards.

Die folgenden vorhandenen Standards wurden identifiziert. Aufgrund des Vorhandenseins nationaler Vorschriften, Benutzung von Eigentümer Systeme usw., werden in den Mitgliedsstaaten andere Standards benutzt.

Wechselverkehrszeichen (unkontinuierliche)

- EN 12966-1 Vertikale Verkehrszeichen - Wechselverkehrszeichen - Teil 1: Produktstandard
- EN 12966-2 Vertikale Verkehrszeichen — Wechselverkehrszeichen — Teil 2: Erstprüfung
- EN 12966-3 Vertikale Verkehrszeichen — Variable Verkehrszeichen — Teil 3: Werkseigene Produktionskontrolle

Festgelegte Verkehrszeichen.

- EN 12899-1:2007 Fest angebrachte, Vertikale Verkehrszeichen – Fest angebrachte Verkehrszeichen. Dieser Standard kann teilweise für fortlaufende (retroreflektierend) Wechselverkehrszeichen, wie Prima Verkehrszeichen, verwendet werden.

3.2 Sammlung von aktuell bewährten Verfahrensweisen

3.2.1 Beispiel Schweden

ALLGEMEINE ANGABEN	
Name des Dienstes/Projekts	Variable Geschwindigkeitsbegrenzungen an Kreuzungen
Name des Betreibers/der Organisation	Schwedische Verkehrsverwaltung
Weblink	http://www.trafikverket.se/Privat/Resan-och-trafiken/Din-resa/Hastighetsgranser-pa-vag/Variabla-hastigheter/
Ansprechpartner	Bjarne Holmgren, Van Thai
Weitere	
Anzuwendende Einsatzempfehlung	TMS DG02 Variable Geschwindigkeitsbegrenzungen

GEOGRAFISCHE ASPEKTE	
Land	Schweden
Einsatzregion	Skåne
Betroffene Netze	Nationale Straßenbaubehörde (National Roads Authority)
Einsatzindikatoren	1 Kilometerzahl

DIENSTBESCHREIBUNG	
Problem (e) gerichtet an / Zielvorgaben	<input type="checkbox"/> Reduzierung von Verkehrsstaus <input checked="" type="checkbox"/> Verbesserung der Sicherheit <input type="checkbox"/> Reduzierung von Umweltschäden (%) <input type="checkbox"/> Andere:
IVS-Dienstbeschreibung	<p>Die Geschwindigkeitsbegrenzung wird verringert, wenn problemhafter Verkehr auftritt. Das ist der Fall, wenn Fahrzeuge auf eine Hauptstrasse auffahren, wenn sie aus einer Nebenstrasse kommen und wenn auf der Hauptstrasse linksabbiegende Fahrzeuge vorhanden sind. Die Systeme benutzen Schleifendetektoren (Durchfahrt) zur Aktivierung des Systems auf berechneten Entfernungen vom Konfliktpunkt und anderen Schleifendetektoren (Präsenz), damit die Aktivität des Systems aufrecht erhalten wird, wo wartende Fahrzeuge vorhanden sind. Dann tritt dort eine Verzögerung auf, nachdem die Durchfahrtsdetektoren deaktiviert werden. Das System war seit 2004 in Betrieb.</p>
Anforderungen an den Dienst	<input checked="" type="checkbox"/> Funktionsanforderungen

Spezifikationen zur Anforderung	<input type="checkbox"/> Organisationsanforderungen <input checked="" type="checkbox"/> Technische Anforderungen <input checked="" type="checkbox"/> Einheitliches Erscheinungsbild für den Endbenutzer <input type="checkbox"/> Kriterien der Dienstqualität <p>Das System wurde eingesetzt als Teil eines nationalen Versuchs für variable Geschwindigkeitsbegrenzungen. Spezifikationen für Ausschreibungen wurden von Fachleuten der Schwedischen Verkehrsverwaltung und Beratern geschrieben. Die Europäische Norm 12966 wurde für die Anforderungen zu Wechselverkehrszeichen (WVZ) benutzt.</p>
---------------------------------	--

IMPLEMENTIERUNGSBEDINGUNGEN	
Dauer (Beginn, Ende)	<p>Beginn: 1/3/2004 Ende: 30/11/2004</p>
Erkenntnisse / Erfolgsfaktor	<p>Technische Erkenntnisse Schleifendetektoren wurden unsachgemäß gestaltet, deswegen wurden Motorräder, Traktoren und andere Fahrzeuge, die geringe magnetische Impulse geben, vermisst. Die Detektoren mussten ersetzt werden.</p> <p>Rechtliche Erkenntnisse Schwedische Gesetze ließen (und lassen immer noch nicht) variable Geschwindigkeitsbegrenzungen zu. Ein spezieller, nationale Versuchsvorschrift, wurde aufgestellt. Eine örtliche Verkehrsvorschrift wurde ebenfalls benötigt, die auf den Versuchsvorschriften basiert und immer noch in gültig ist.</p>
Bewertung der Auswirkungen / Resultate	<p>Wir haben verschiedene Ergebnisse für verschiedene Knotenpunkte erhalten, die vom Design, Verkehrsbedingungen und Verkehrsaufkommen auf den Haupt- und Nebenstraßen abhängen. Allgemeine Schlussfolgerungen sind, dass die Geschwindigkeitsbegrenzungen an Verkehrsknotenpunkten ein leistungsstarkes Werkzeug sein können, um die Verkehrssicherheit zu erhöhen. Die besten Auswirkungen werden verzeichnet, wenn das tägliche Verkehrsaufkommen auf den Hauptstraßen annähernd 10.000 Fahrzeuge und auf den Nebenstraßen ungefähr 20-40% des Verkehrs auf den Hauptstraßen beträgt. Ein Gewinn-Kosten Verhältnis von 3.0 welches an den besten Knotenpunkten erreicht wurde. Auswirkungen auf die Zugänglichkeit, Reisedauer und die Umwelt sind geringfügig.</p>

REFERENZEN

Verfügbare Dokumentationen über
das Projekt

Titel: Auswertungen an Kreuzungen

Kontakt:

http://publikationswebbutik.vv.se/shopping/ShowItem_2700.aspx

Sprache: Englisch

EW/TEMPO Auswertung

DRAFT

ILLUSTRATIONEN

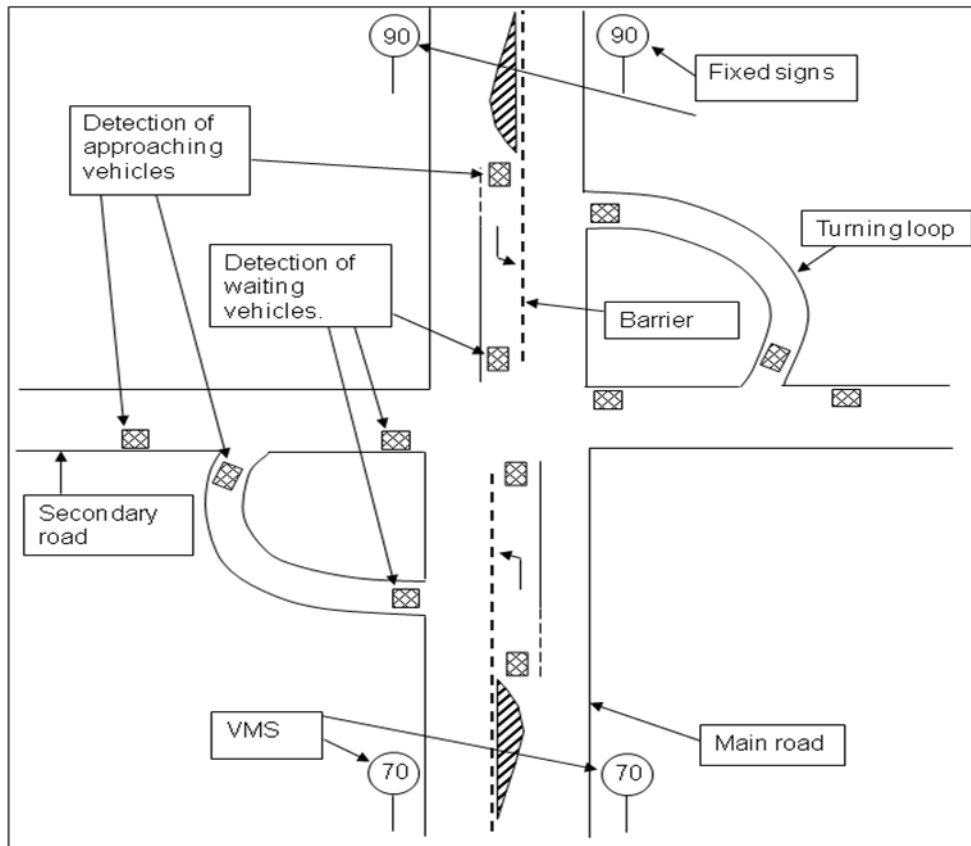


Abbildung 18: Layout der VSL am Verkehrsknotenpunkt "Lemmeströ" in Schweden



Abbildung19: VSL am Verkehrsknotenpunkt "Fogdarp" in Schweden

3.2.2 Beispiel Dänemark

ALLGEMEINE ANGABEN	
Name des Dienstes/Projekts	Variable Geschwindigkeitsbegrenzungen Autobahnring „om Motorring 3“
Name des Betreibers/der Organisation	Vejdirektoratet
Weblink	www.trafikken.dk
Ansprechpartner	Lene Mårtensson, lemaa@vd.dk
Weitere	
Anzuwendende Einsatzempfehlung	TMS DG02 Geschwindigkeitskontrolle

GEOGRAFISCHE ASPEKTE	
Land	Dänemark
Einsatzregion	Kopenhagen
Betroffene Netze	Autobahn
Einsatzindikatoren	Kilometerzahl 14

DIENSTBESCHREIBUNG	
Problem (e) gerichtet an / Zielvorgaben	<input checked="" type="checkbox"/> Reduzierung von Verkehrsstaus <input checked="" type="checkbox"/> Verbesserung der Sicherheit <input type="checkbox"/> Reduzierung von Umweltschäden (%) <input type="checkbox"/> Andere:
IVS-Dienstbeschreibung	<p>Auf dem Autobahnring 3 (Motorring 3) um Kopenhagen gibt es ein Autobahnkontrollsystem mit folgenden Hauptanwendungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkehrsdetektorsystem • Variable Geschwindigkeitsbegrenzungen (über Wechselverkehrszeichen, Pflichtverkehrszeichen) • Echtzeit Verkehrsinformationen die durch Wechselverkehrszeichen bereitgestellt werden, z.B. Unfallwarnungen und Reisedauer • Videoüberwachung • Web Anwendungen <p>Das Autobahn Steuersystem wurde ursprünglich als Teil umfangreicher Bauarbeiten in Verbindung mit der Erweiterung der Autobahn von 2 auf 3 Fahrspuren, eingesetzt. Das Steuerungssystem wird immer noch benutzt, nachdem die Autobahnerweiterung eröffnet wurde.</p>

Anforderungen an den Dienst

- Funktionsanforderungen
- Organisationsanforderungen
- Technische Anforderungen
- Einheitliches Erscheinungsbild für den Endbenutzer
- Kriterien der Dienstqualität

Anforderungsspezifizierungen

Das IVS System war seit 2005 in Betrieb und wurde vor den Einsatzempfehlungen 2010 implementiert.

IMPLEMENTIERUNGSASPEKTE

Dauer (Beginn, Ende)

Beginn: 1/4/2005

Ende:

Erkenntnisse / Erfolgsfaktor

Technische Erkenntnisse

Siehe unten

Institutionelle/organisatorische Erkenntnisse

Rechtliche Erkenntnisse

Finanzielle Erkenntnisse

Bewertung der Auswirkungen / Resultate

Fahrgeschwindigkeiten

Untersuchungen in Bezug auf die Fahrgeschwindigkeiten haben gezeigt, dass die Geschwindigkeitsverkehrszeichen und die Wechselverkehrszeichen, zu einem leichten Reisegeschwindigkeitsrückgang geführt haben, das Ausmaß von dem abhängt, was auf den Wechselverkehrszeichen angezeigt wird (sowohl Geschwindigkeitsbegrenzungen und anderes) und die bevorstehende Verkehrslage.

Abstände zwischen Fahrzeugen

Durch das Verkehrsmanagementsystem im Allgemeinen wird hervorgerufen, dass die Fahrer bei Geschwindigkeiten von 80 km/h und 100 km/h dichter auffahren. Außerhalb dieser Geschwindigkeitsintervalle haben die Zeitlücken allgemein zugenommen.

Unfallstatistik

Die Bauarbeiten führten nicht zu einer Zunahme der Anzahl der Verkehrsunfälle, die auf der M3 passiert sind. Das war eines der Haupterfolgskriterien für das Verkehrsmanagementsystem.

REFERENZEN

Verfügbare Dokumentationen über das Projekt

Titel: Auswirkungen der Verkehrsverwaltung auf
Autobahnring 3, VIKING, 2007-04-03

Kontakt:

Sprache: Dänisch – mit englischer Zusammenfassung

EW/TEMPO Auswertung

ILLUSTRATIONEN



Abbildung 20: Geschwindigkeitskontrolle bei der Wechselverkehrszeichen auf Autobahnring 3 um Kopenhagen verwendet werden

3.2.3 Beispiel Vereinigtes Königreich von Großbritannien und Nordirland

ALLGEMEINE ANGABEN	
Name des Dienstes/Projekts	Variable Geschwindigkeit
Name des Betreibers/der Organisation	Highways Agency, England
Weblink	www.highways.gov.uk
Ansprechpartner	Graham.Seaton@highways.gsi.gov.uk
Weitere	Max.Brown@highways.gsi.gov.uk
Anzuwendende Einsatzempfehlung	TMS DG02 Variable Geschwindigkeitsbegrenzungen

GEOGRAFISCHE ASPEKTE	
Land	Vereinigtes Königreich von Großbritannien und Nordirland
Einsatzregion	Großbritannien (England)
Betroffene Netze	M20 J5-7 Maidstone, Kent
Einsatzindikatoren	Kilometerzahl

DIENSTBESCHREIBUNG	
Problem (e) gerichtet an / Zielvorgaben	<input checked="" type="checkbox"/> Reduzierung der Verkehrsbelastung <input checked="" type="checkbox"/> Verbesserung der Sicherheit <input checked="" type="checkbox"/> Reduzierung von Umweltschäden (%) <input type="checkbox"/> Andere:
IVS-Dienstbeschreibung	<p>Variable Geschwindigkeitsbegrenzungen wurden hauptsächlich angewendet, um die Verkehrsstaus zu verringern. Erweiterte Matrix-Indikatoren setzen die Geschwindigkeiten auf 50 Meilen pro Stunde (80,47 km/h) und digitale Kameras setzen die temporären Begrenzungen durch. Für Geschwindigkeitsübertretungen werden Verwarnungen (Strafzettel) ausgestellt. Die Geschwindigkeiten werden eingestellt, indem ein erweiterter Algorithmus verwendet wird, der von der Regionalen Verkehrsleitzentrale verwaltet wird. Die Anwendung ist voll entwickelt.</p>
Anforderungen an den Dienst	<input checked="" type="checkbox"/> Funktionsanforderungen <input checked="" type="checkbox"/> Organisationsanforderungen <input checked="" type="checkbox"/> Technische Anforderungen <input checked="" type="checkbox"/> Einheitliches Erscheinungsbild für den Endbenutzer <input type="checkbox"/> Kriterien der Dienstqualität
Anforderungsspezifizierungen	Die funktionellen und technischen Anforderungen

wurden von der Highways Agency, auf der Grundlage von bereits vorhandenen Eigenschaften und eines ausgedehnten Forschungs- und Designprozesses entwickelt, indem Mehrfach-Interessenvertreter befragt wurden, Test und die nachfolgende Auswertung. Look and feel accord with national perspectives that are in line with EasyWay developing guidelines. Der Stand des Dienstes ist an diesen Orten, bestimmt ob eine Intervention dieser Art notwendig war.

IMPLEMENTIERUNGSASPEKTE

Dauer (Beginn, Ende)

Beginn: 2007

Ende: 2011

Erkenntnisse / Erfolgsfaktor

Technische Erkenntnisse

Die Herausforderung, um einen Algorithmus zu entwickeln, der das Niveau von Verkehrsstaus bestimmt, bei dem niedrigere Geschwindigkeitsbegrenzungen eingestellt werden sollten, die Einführung von zeitweisen Begrenzungen in der richtigen Reihenfolge und die Entwicklung einer Verkehrsschildanzeige, die mit den Vorschriften über Verkehrszeichen die die Durchsetzung gestatten, im Einklang steht.

Institutionelle/organisatorische Erkenntnisse

Der Bedarf mit den Polizeibehörden zusammenzuarbeiten, um die geringere Geschwindigkeitsbegrenzung durchzusetzen. Bereitstellung von bewiesenen Qualitätsdaten die zur Durchsetzung dienen. The requirement to educate road users in modes of operation and expectations of behaviours in response to changed limits.

Rechtliche Erkenntnisse

Der Bedarf zur Entwicklung einer Art Genehmigtes Durchsetzungssystem, um die Durchsetzung der angezeigten Geschwindigkeitsbegrenzung durch einen Gerichtshof zu gestatten.

Die Ziele für das Schema wurden erreicht.

Bewertung der Auswirkungen / Resultate

Dieses Schema folgt einem ähnlichen Projekt auf den Autobahnen M25 J10-16, wo bewiesen wurde, dass sich die Verkehrsstaus verringert hatten, die Zuverlässigkeit der Reisezeit wurde verbessert und der Umwelteinfluss wurde geringfügig verbessert.

REFERENZEN

Verfügbare Dokumentationen über das Projekt

Titel: Wichtige Projekt Dokumentation

Kontakt: www.highways.gov.uk/knowledge/documents/

Sprache: Englisch

EW/TEMPO Auswertung

DRAFT

ILLUSTRATIONEN



Abbildung 21: VSL System auf Autobahnen in UK

3.2.4 Beispiel Österreich

ALLGEMEINE ANGABEN	
Name des Dienstes/Projekts	Streckenbeeinflussungsanlagen in Österreich
Name des Betreibers/der Organisation	ASFINAG
Weblink	www.asfinag.at
Ansprechpartner	Michael Schneider Koordinierung von inter-/nationalem Verkehrsmanagement ASFINAG SERVICE GMBH Traffic Control Centre (Verkehrsleitzentrale) KLINGERSTRASSE 10 A-1230 WIEN, Österreich E-Mail: Michael.schneider@asfinag.at
Weitere	
Anzuwendende Einsatzempfehlung	TMS DG02 Variable Geschwindigkeitsbegrenzungen

GEOGRAFISCHE ASPEKTE	
Land	Österreich
Einsatzregion	Verschiedene Gebiete
Betroffene Netze	Autobahnen und Schnellstraßen
Einsatzindikatoren	1 national, 9 regional, Anzahl der Verkehrszentren

DIENSTBESCHREIBUNG	
Problem (e) gerichtet an / Zielvorgaben	<input checked="" type="checkbox"/> Reduzierung von Verkehrsstaus <input checked="" type="checkbox"/> Verbesserung der Sicherheit <input checked="" type="checkbox"/> Verringerung des Umweltschadens (%) <input type="checkbox"/> Andere:
IVS-Dienstbeschreibung	<p>ASFINAG betreibt verschiedene Streckenbeeinflussungsanlagen auf seinen Autobahnen- und Schnellstrassennetzen. Variable Geschwindigkeitsbegrenzungen sind Bestandteil der Funktionalität von allen Streckenbeeinflussungsanlagen. Die Streckenbeeinflussungsanlage besitzt einen hohen Automatisierungsgrad, wobei dynamische Verkehrszeichen benutzt werden, auf denen die Geschwindigkeitsbegrenzungen und Warnsignale angezeigt werden. Automatische Verringerung der Geschwindigkeitsbegrenzungen sind vom Verkehr oder Wetterbedingungen abhängig, in besonderen Fällen von Umweltbedingungen. Das manuelle Überschreiben der</p>

Anforderungen an den Dienst	Geschwindigkeitsbegrenzungen ist im Fall von Unfällen und Straßenbauarbeiten möglich. Das System sammelt verschiedene Verkehrs- und Wetterdaten, indem unterschiedliche Sensortechnologien verwendet werden. Die erste Streckenbeeinflussungsanlage (LCS Tirol auf den Autobahnen A12 und A13) war seit 2005 in Betrieb. Zwischen 2005 und 2011 wurden mehrere Streckenbeeinflussungsanlagen auf dem ASFINAG Strassennetz implementiert, der Umsetzungsprozess dauert noch an.
Anforderungsspezifizierungen	<input checked="" type="checkbox"/> Funktionsanforderungen <input checked="" type="checkbox"/> Organisationsanforderungen <input checked="" type="checkbox"/> Technische Anforderungen <input checked="" type="checkbox"/> Einheitliches Erscheinungsbild für den Endbenutzer <input type="checkbox"/> Kriterien der Dienstqualität Zusätzlich zum nationalen Straßenverkehr und den nationalen Empfehlungen für Strassen, stellt ASFINAG technische und funktionelle Spezifikationen für die Ausführung von Telematik-Systemen auf den Autobahnen und Schnellstraßen, die für die Sicherheitsanforderung verwendet werden, bereit.

IMPLEMENTIERUNGSASPEKTE	
Dauer (Beginn, Ende)	Beginn: 1.4.2005 Ende: Gegenwärtig.
Erkenntnisse / Erfolgsfaktor	
Bewertung der Auswirkungen / Resultate	ASFINAG, "Wirkungsanalyse VBA Tirol, Vorher-Nachher Untersuchung, (Einfluss, Bewertung des Streckenbeeinflussungssystems in Tirol, Vor- und nach der Bewertung)", fortlaufend, muss veröffentlicht werden. Ergebnisse der oben erwähnten Studie müssen mit aufgenommen werden, wenn fertiggestellt

REFERENZEN	
Verfügbare Dokumentationen über das Projekt	Siehe die oben angegebene Referenz für permanenten Kontakt in Bezug auf die Studie: Sprache: Deutsch

EW/TEMPO Auswertung

DRAFT

ILLUSTRATIONEN



Abbildung 22: Beispiel für die Dynamischen Streckenbeeinflussungs-Verkehrszeichen an der den Autobahnen A12/A13 in Tirol

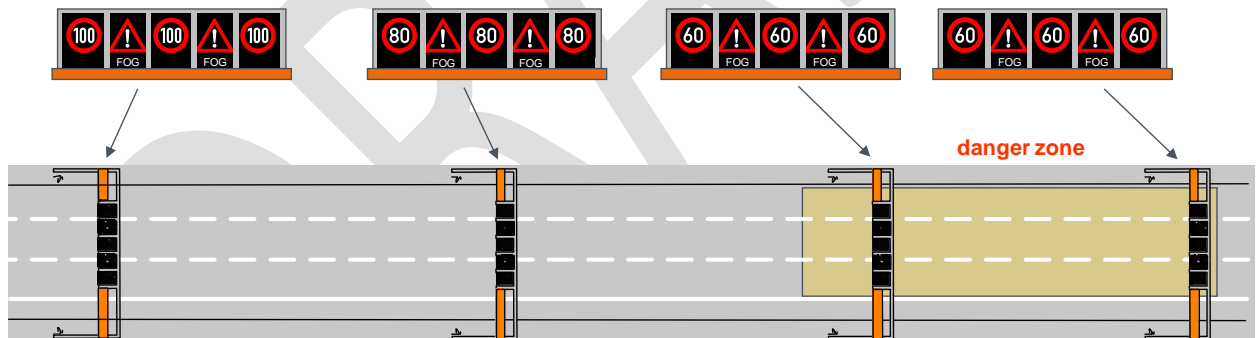


Abbildung 23: Beispiel der Steuerungstrategie



Abbildung 24: Beispiel einer österreichischen Streckenbeeinflussungsanlage mit variablen Geschwindigkeitsbegrenzungen und Warnhinweisschildern auf einer üblichen Schilderbrücke.

3.3 Kosten-/Nutzen-Analyse

3.3.1 Kriterien und Methoden für die technische Auswertung der Maßnahme

Die Ziele und Prozesse wie die Implementierung bewertet werden soll, muss in den frühen Phasen der Projektimplementierung erfolgen.

Ziele

Es sollten mindestens die folgenden EasyWay Ziele bewertet werden:

Ziel 1: Sicherheit

- Verringerung von Unfällen mit Personenschäden und Todesfällen.

Netzwerkeffizienz

- Die Auswirkungen auf Fahrzeiten/Zugänglichkeit für Personen und transportierte Güter.

Umwelteinflüsse

- Verringerung von schädliche Abgase (örtlich und global) und/oder Lärm.

Für jedes dieser hochrangigen Ziele sollten mehrere zweitrangige Ziele definiert werden. Sozialökonomische Berechnungen sollten auf der Grundlage der Geschwindigkeits- und Verkehrsflussmaßnahmen erfolgen. Die Bewertung ist ein grundlegender Teil des Verstehens der Einflüsse und Vorteile des Systems und des Dienstes. Es ist ebenfalls wichtig die Auswirkungen zu kennen, um die zukünftigen Investitionen rechtfertigen zu können und das Verständnis darüber zu verbessern, wann diese Dienste gewinnbringend sind. Jedoch sind Auswertungen in den folgenden Situationen von weniger Interesse:

- Ähnliche Anlagen in ähnlichen Umgebungen wurden bereits sorgfältig bewertet.
- Wenn besonders kleine Zusätze zu einer vorhandenen Anlage gemacht werden.
- Wenn Implementierungen nach und nach erfolgen und eine größere Auswertung von verschiedenen Implementierungsstufen später geplant ist.

3.3.2 Methodologie

Die TEMPO-Empfehlungen, die von der EasyWay- Auswertungs- Experten Gruppe aufrechterhalten werden, werden empfohlen, um diese für die Bewertungen zu benutzen. Sowohl die Vorab- als auch Nachher Auswertungen werden empfohlen. Dokumentationen finden Sie auf der EasyWay Website, www.easyway-its.eu.

Es sollte ein Auswertungsplan zu Anfang des Projekts gemacht werden. Der Plan sollte Indikatoren enthalten, die sowohl in den Vorher- und Nachher-Situationen gemessen werden, die daraus erwarteten Vorteile (Zielwerte) und Bewertungsmethoden.

Der wichtigsten Messparameter ist natürlich die Geschwindigkeit, normalerweise liegen die Durchschnittsgeschwindigkeiten bei 85 Perzentil (die Geschwindigkeit wo 85% der Fahrzeuge langsamer fahren), dieses muss gesammelt werden, sowie die Fahrzeugklassen, es sollte mindestens die starken Verkehrsaufkommen und die wenig starken getrennt aufgeführt werden, da die maximal zulässige Geschwindigkeit bei den Fahrzeugtypen unterschiedlich ist. Es muss ebenfalls der Verkehrsfluss für die gleichen Fahrzeugklassen gemessen werden.

Wenn Studien über zukünftige Implementierungen gemacht werden, kann die Simulation ein leistungsstarkes Werkzeug sein, um die Einflüsse und Vorteile einzuschätzen. Ergebnisse aus vorhergehenden Implementierungen sollten als Eingabe verwendet werden, um Simulationsmodelle zu kalibrieren.

3.3.3 Kosten- Nutzenanalyse.

Kosten- Nutzenanalyse sollte entsprechend der oben angegebenen Methodologie ausgeführt werden. Die Hauptindikatoren, die mit den EasyWay Partnern gemeinsam genutzt werden sollten, sollten hergestellt werden. Das sind:

- Berechnete Änderung bei Verkehrstoten und Schwerverletzten (engl. Abkzg. FSI), wenn die Verkehrssicherheit ein Ziel dieser Maßnahme darstellt.
- Gemessene Änderungen im Verkehrsfluss und/oder Durchschnittsgeschwindigkeiten; wenn die Netzwerkleistung ein Ziel dieser Maßnahme darstellt.
- Umwelteinflüsse, Emissionen von CO2 und giftige Gasen und/oder Lärmreduzierung (kann mit anderen Indikatoren berechnet werden); wenn sich Umweltverbesserungen unter den Zielen für diese Maßnahme befinden.

3.3.4 Beispiel: Deutsche Vorab und Nachher-Bewertungen von Unfall- und Zeitkosten.

Unfallkosten mit der Vorab-Methode

Das Unfallaufkommen der letzten drei Jahre (ohne Streckenbeeinflussungsanlagen) wird analysiert, wobei ein Unterschied zwischen Unfällen mit Verletzten, Unfälle mit schweren Materialschaden und Unfällen bei Nebel, zu machen ist. Die Methode basiert auf der Hauptannahme, dass die Unfallrate bei Unfällen mit Verletzten einen konstanten Wert erreicht, der von der Anzahl der Fahrspuren abhängt, nachdem eine Streckenbeeinflussungsanlage in Betrieb genommen wird. Der Sicherheitsvorteil hängt hauptsächlich von der Unfallrate vor der Implementierung der Streckenbeeinflussung. Bei Unfällen mit schweren Materialschäden wird eine Reduzierung um 15% erwartet. Im Fall von Unfällen bei Nebel wird erwartet, dass 80% der Unfälle mit Verletzten im Fall von Nebel, die vor der Implementierung aufgetreten sind, hätte vermieden werden können.

Zeitkosten bei der Vorab-Methode (für Streckenbeeinflussungssysteme)

Zeitkostenvorteile sind einerseits ein Ergebnis der geringeren Wahrscheinlichkeit von Verkehrszusammenbrüchen bei großer Verkehrsbelastung, aufgrund der Harmonisierungsauswirkungen der Streckenbeeinflussungsanlage. Zur Quantifizierung werden Verkehrsstau und Unfallberichte von einem Jahr analysiert und die verkehrsbezogenen Verkehrsstauzeiten werden berechnet. Für verkehrsbezogene Stauzeiten wird zu Beginn eine Reduzierung um 5% erwartet. Weitere Zeitvorteile ergeben sich aus der sich verringern den Anzahl der Verkehrsunfälle, da Unfälle normalerweise zu einer Absperrung von einer oder mehreren

Fahrspuren oder vollständigen Blockierung führen. Dadurch wird, bei von bestimmten Belastungsstufen, ein Rückstau der Fahrbahn hervorgerufen; dessen Ausweitung hängt von der Dauer der Unfallbeseitigung und dem Unterschied zwischen Verkehrsnachfrage und verbleibender Kapazität ab. Die Berechnungsmethode zur Schätzung der Reduzierung von unfallbezogenen Stautunden, basiert auf der Schätzung der Kapazitätsreduzierung, die vom Schweregrad des Unfalls abhängt (darin verwickelte Fahrzeuge, Verletzte Personen, Materialschaden) und vom Verkehrsaufkommen während der Unfälle, die von AADT, dem Jahresdurchschnitt des täglichen Verkehrs (Annual Average Daily Traffic) abhängen, den Werten und Normen in täglichen Diagrammen oder Dateien.

DRAFT

4 Anhang A: Übereinstimmungskontrollliste

4.1 Übereinstimmungskontrollliste „**muss**„

#	Anforderung	Erfüllt?		Falls nicht - bitte die unüberbrückbaren Gründe aufführen
		Ja	Nein	
Funktionsanforderungen				
FR2	Sensoren müssen angepasst werden und Vorgaben für das Straßenrand-Leitsystem geben. Ausnahmen: Für Systeme bei denen eine Uhr- und/oder Kalendersteuerung verwendet wird, werden die Sensoren durch die Systemuhr ersetzt. Für manuell gesteuerte Systeme bei Straßenarbeiten, werden die Sensoren normalerweise durch eine Kleintastatur oder ähnlichem ersetzt.			
FR4				
Technische Anforderungen				
TR2	Die Geschwindigkeitskontrolle/Dienst zur Geschwindigkeitsbegrenzung ist durch folgende Elemente gekennzeichnet: <ul style="list-style-type: none"> • Die Position der Geschwindigkeitsbegrenzung • Die Länge wird durch die Maßnahme beeinflusst. • Wenn notwendig muss der von der Geschwindigkeitsbegrenzung betroffene Fahrzeugtyp, diese Elemente und die Geschwindigkeitsbegrenzung selbst, im DATEX II Modell wie folgt beschrieben werden: <i>(Bitte schauen Sie im Abschnitt 2.4 die Schemata an)</i> 			
TR3	Die folgende Abbildung <i>(Bitte Abbildung 5 anschauen)</i> stellt eine Auswahl für Lkw dar. Zusätzliche Präzisierungen können umrissen werden (zum Beispiel muss die Tonnage der betroffenen Fahrzeuge präzisiert werden in Bruttogewichtsmerkmale (GrossWeightCharacteristic))			

Anforderungen an den Umfang der Dienste:				
LoSR1	Entsprechend des Betriebsumfeldes, in welcher der Dienst implementiert wird, muss beim Minimum und Maximum der Dienstqualität die Tabelle für die Zuordnung zu den Betriebsumfeldern beachtet werden			

Tabelle 5: Übereinstimmungskontrollliste „muss“

4.2 Übereinstimmungskontrollliste „sollte“

#	Anforderung	Erfüllt?		Wenn nein – Erklärung der Abweichung
		Ja	Nein	
Betriebsanforderungen				
FR1	Funktionelle Zerlegung und die Vorschrift über genormte Schnittstellen sollte ausgeführt werden, um Dialogfähigkeit in solchen Fällen sicherzustellen, die von mehr als einer Organisation ausgeführt werden wird (und wird in jedem Fall empfohlen, um für eine zweckmäßige Zerlegung, wie es zukünftig gegebenenfalls sein könnte, vorbereitet zu sein).			
FR3	Das Straßen-Leitsystem sollte Modelle und Algorithmen enthalten, durch die die Geschwindigkeitsbegrenzung berechnet wird und zu den Verkehrszeichen überträgt. Ausnahmen: Die Steuerung erfolgt bei einigen Systemen auf zentraler Ebene.			
Technische Anforderungen				
TR1	Diskontinuierliche Verkehrszeichen (z.B. LED) sollten entsprechend der Europäischen Norm EN 12966-1 oder deren nationalen Ausfertigungen aufgebaut sein. Diskontinuierliche Verkehrszeichen (retroreflexive, z.B. Prismaverkehrszeichen) sollten entsprechend der Europäischen Norm EN 12899-1 oder deren nationalen Ausfertigungen aufgebaut sein.			
	Wenn der Dienst in Betrieb ist sollte über Datex II verbreitet werden. Diese Klasse ist eine Spezialisierung der Lageaufzeichnungen (SituationRecord) -Klasse, demzufolge sollte die Information			

	in Bezug auf die Geschwindigkeitsbegrenzung über Lage-Veröffentlichung (SituationPublication) erfolgen.			
Erforderliches Einheitliches Erscheinungsbild				
CL&FR1	<p>Pflicht-Geschwindigkeitsbegrenzungen sollten in einer der folgenden Arten angezeigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskontinuierliche Verkehrszeichen: Weiß, weißgrau oder gelbe Zahlen auf schwarzem Hintergrund, mit einem roten Kreis umrandet. • Kontinuierliche Verkehrszeichen: Die Oberfläche der Verkehrszeichen sollte ähnlich wie bei den fest installierten Pflicht-Geschwindigkeitsverkehrszeichen sein und den nationalen Vorschriften entsprechen. <p>Verweis zum Wiener Abkommen: Verkehrszeichen C14:</p>			
CL&FR2	<p>Hinweis auf variable Geschwindigkeitsbegrenzungen sollten in einer der folgenden Arten angezeigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskontinuierliche Verkehrszeichen: Weiß, weißgrau oder gelbe Zahlen auf schwarzem Untergrund. Das Verkehrszeichen kann einen weißen rechteckigen Rand haben, jedoch keinen roten Kreis. • Kontinuierliche Verkehrszeichen: Die Oberfläche des Verkehrszeichens sollte ähnlich wie bei den fest angebrachten Verkehrszeichen für die Richtgeschwindigkeit sein und den nationalen Vorschriften entsprechen. 			
CL&FR5	Die Verkehrszeichen sollten entweder über der Fahrbahn oder am Straßenrand platziert werden. Wenn sich die Verkehrszeichen am Straßenrand befinden, sollten diese dort auf der rechten Seite der Strasse sein, mit möglichen Zusatzverkehrszeichen auf der linken Seite (gegenüberliegend, wo Sie auf der linken Seite fahren).			
CL&FR7	Geschwindigkeitsbegrenzungen sollten			

	mindestens nach jedem Eingang auf eine Autobahnauffahrt wiederholt werden und die Entfernung sollte 10 km auf langen Wegstrecken nicht überschreiten.			
CL&FR8	Es sollte für die Fahrer klar ersichtlich sein, wenn ein Abschnitt mit VSL endet und welche Geschwindigkeitsbegrenzung danach angewendet wird. Normalerweise wird dieses gemacht, wenn Verkehrszeichen für festgesetzte Geschwindigkeitsbegrenzung benutzt werden.			

Tabelle 6: Übereinstimmungskontrollliste „sollte“

4.3 Übereinstimmungskontrollliste „**may**“

#	Anforderung	Erfüllt?		Wenn ja, machen Sie bitte Bemerkungen
		Ja	Nein	
Funktionelle Anforderung				
FR5	Wenn VSL Systeme mit anderen Diensten aufeinander einwirken wie beim Fahren auf dem Seitenstreifen, dynamisches Fahrbahnmanagement oder Lkw-Überholspur (oder angrenzende VSL Systeme), Schnittstellen könnten entweder auf Straßenseite oder im zentralen Leitsystem gefunden werden. In der Praxis kann dieses oft eine interne Schnittstelle im gleichen System sein.			
Erforderliches Einheitliches Erscheinungsbild				
CL&FR3	Gelbe Blinkleuchten können hinzugefügt werden, damit die Sichtbarkeit erhöht wird. Beim Autobahnsteuerungssystem können gelbe Blinkleuchten benutzt werden, um den Fahrer zu warnen, dass er/sie in einen Abschnitt mit einer niedrigeren Geschwindigkeitsbegrenzung hineinfährt.			
CL&FR4:	Zusätzliche Informationen können hinzugefügt werden, z.B. die Ursache für eine verringerte Geschwindigkeitsbegrenzung. Wenn es einen höheren Bedarf dafür gibt, ist es für den Fahrer schwierig die Ursache zu verstehen.			
CL&FR6	Wenn Verkehrszeichen über der Fahrbahn montiert werden, können Sie ein Geschwindigkeitsbegrenzungszeichen über jeder Fahrbahn haben oder ein			

	einzelnes Verkehrszeichen, das in eine größeres Wechselverkehrszeichen integriert ist und für alle Fahrbahnen gilt.			
--	---	--	--	--

Tabelle 7: Übereinstimmungskontrollliste „kann“

DRAFT

5 Anhang B: Bibliografie

1. S. Bradner, (Network Working Group). Suchbegriffe für die Abfrage in RFCs nach Anforderungsstufen. The Internet Engineering Task Force (IETF). [Online] März 1997. <http://www.ietf.org/rfc/rfc2119.txt>.
2. Autostrade per l'Italia (2007), "Tutor: Attività di accertamento ed analisi dei risultati", 2007
- 3.
4. FGSV, Arbeitsgruppe Verkehrsmanagement (1997), Hinweise zur Wirksamkeitsabschätzung und Wirksamkeitsberechnung von Verkehrsbeeinflussungsanlagen (Recommendations on the efficiency evaluation and calculation of traffic control systems)
5. FGSV, Arbeitsgruppe Verkehrsführung und Verkehrssicherheit (1997), Hinweise zur Planung und Einsatz von Geschwindigkeitsanlagen (Recommendations on the planning and deployment of speed control systems)
6. Bundesministerium für Verkehr (1997), RWVZ Richtlinien für Wechselverkehrszeichen an Bundesfernstraßen (Specifications for variable message signs on federal roads)
7. INRETS-LEE (2008), Auswirkungen und Anteile der dynamischen Geschwindigkeitsbegrenzungen, Frankreich