



Verkehrsmanagementdienste TEMPORÄRE SEITENSTREIFENFREIGABE

Einsatzempfehlung

TMS-DG04 | VERSION 01-02-00 | JANUAR 2012

KOORDINATOR: HENK JAN DE HAAN



Mitwirkende

Koordinator	Henk Jan De Haan, Rijkswaterstaat, The Netherlands, henkjan.de.haan@rws.nl
Koordinator-Betreuung (Name, Unternehmen, Land, E-Mail-Adresse):	
<ul style="list-style-type: none">Hanfried Albrecht, AlbrechtConsult, Germany, Hanfried.Albrecht@AlbrechtConst.com	
Technische Experten - Bearbeitungsvorgang 2011 (Firma/Unternehmen, Land, Name, E-Mail-Adresse)	
<ul style="list-style-type: none">Bert Helleman, Rijkswaterstaat, The Netherlands, bert.helleman@rws.nlMichael Kalisch, Landesbetriebe NRW, Germany, Michael.Kalisch@strassen.nrw.deAnnette Zwiers Ars T&TT, The Netherlands, Zwiers@ars.nlIlaria De Biasi ,Autobrennero, Italy, ilaria.debiasi@autobrennero.itAlain Rème , CETE MED, France , alain.reme@developpement-durable.gouv.frJean-Philippe Méchin, CETE SO, Jean-Philippe.Mechin@developpement-durable.gouv.fr	
Technische Experten - Bearbeitungsvorgang 2010 (Firma/Unternehmen, Land, Name, E-Mail-Adresse)	
<ul style="list-style-type: none">Lothar Neumann, SSP Consult, Germany, neumann@stgt.ssp-consult.deBert Hellmann, Directorate-General of Public Works and Water Management, The Netherlands, bert.helleman@rws.nlAndre Ploeg, Rijkswaterstaat, The Netherlands,andre.ploeg@rws.nlAnnette Zwiers Ars T&TT, The Netherlands, Zwiers@ars.nl	
Gutachter (Funktion: Stellung, Unternehmen, Land, E-Mail-Adresse):	
<ul style="list-style-type: none">Belgium: Rudi Tegenbos, TRITEL, rudi.tegenbos@tritel.beFrance: Sylvain Belloche, MEDDTL, France, sylvain.belloche@developpement-durable.gouv.frSpain: Vicente Ramon Tomás López, LISITT, Spain, vtomas@icc.uji.esThe Netherlands: Henk Hennink, henk.hennink@rws.nlUK: Max Brown, Highways Agency, UK, Max.Brown@highways.gsi.gov.uk	

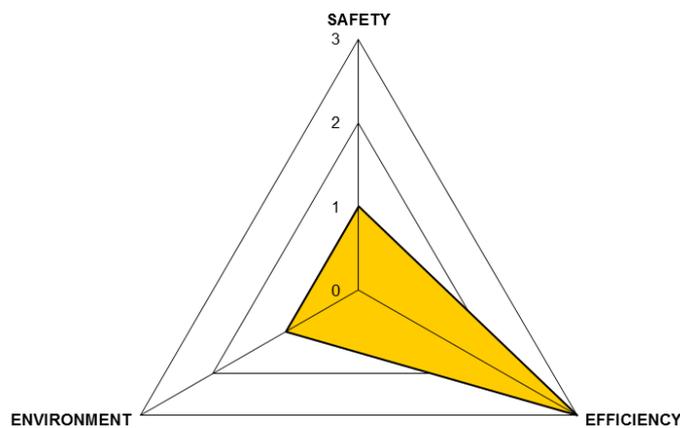
Der Dienst auf einen Blick

DIENST-DEFINITION

Die „Temporäre Seitenstreifenfreigabe“ (engl. Hard Shoulder Running, HSR) ermöglicht die dynamische, zeitweilige Nutzung des Seitenstreifens auf Streckenabschnitten einschließlich Anschlussstellen mit dem Ziel, die Straßenkapazitäten bei Bedarf zu erhöhen. Die Temporäre Seitenstreifenfreigabe ist vergleichbar mit der Schaffung eines Zusatzfahrstreifens, für den jedoch besondere Sicherheitskriterien gelten, da es immer noch ein Seitenstreifen bleibt, auf dem die Verkehrsteilnehmer im Falle einer Panne anhalten können müssen.

Die temporäre Seitenstreifenfreigabe wird verkehrabhängig, zeitgesteuert oder durch manuelles Schalten ausgelöst und wird im Falle von Kapazitätsengpässen oder Gefahrenschwerpunkten mit wiederholtem, jedoch nicht konstantem Kapazitätsmangel angewendet.

NUTZEN-RADAR DES DIENSTES



ZIEL DES DIENSTES

Ziel der „Temporären Seitenstreifenfreigabe“ ist es, die Straßenkapazität auf einem Streckenabschnitt des Straßennetzes zu erhöhen, wenn damit (schwerwiegende) Staus vermieden werden können und in Folge die Wahrscheinlichkeit von staubedingten Unfällen reduziert werden kann.

EUROPÄISCHE DIMENSION

Der Europäische Fokus liegt auf der Harmonisierung des Erscheinungsbildes für die europäischen Straßenbenutzer und auf der Schaffung eines europaweit abgestimmten, einheitlichen Sicherheitsniveaus für eine temporäre Seitenstreifenfreigabe. Deshalb sollten die zukünftigen europäischen Implementierungen folgendes erreichen:

- Ähnliche und eindeutige Anweisungen für die Verkehrsteilnehmer, damit sie wissen, wie sie sich bei einer temporären Freigabe des Seitenstreifens verhalten müssen
- Ähnliche Sicherheitsprotokolle für sowohl den Einsatz der temporären Seitenstreifenfreigabe als auch für Szenarien, die die Freigabe und das Aufheben der Freigabe beschreiben.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	8
1.1	Das Konzept der EasyWay Einsatzempfehlungen	8
1.1.1	Vorläufiger Hinweis.....	8
1.1.2	Anwendung von Einsatzempfehlungen - das „Erfüllen oder Begründen“ Prinzip.....	8
1.1.3	Sprachgebrauch in Teil A.....	9
1.2	IVS-Dienstprofil	11
1.2.1	IVS-Dienststrategie.....	11
1.2.2	Beiträge zu den EasyWay Zielen	12
1.2.3	Stand der Technik	13
1.2.4	Europäische Dimensionen	13
2	TEIL A: Anforderungen an die Harmonisierung	14
2.1	Dienstdefinition	14
2.2	Funktionale Anforderungen.....	14
2.2.1	Vorbemerkung.....	14
2.2.2	Machbarkeitsstudie	14
2.2.3	Betriebsphase	15
2.2.4	Auswertung der temporären Seitenstreifenfreigabe:.....	17
2.3	Organisatorische Anforderungen.....	19
2.4	Technische Anforderungen.....	20
2.4.1	Erforderliche ICT-Infrastruktur	20
2.4.2	Standards und Vereinbarungen: Vorhanden und Erforderlich	20
2.5	Einheitliches Erscheinungsbild	21
2.6	Definition der Dienstqualität (Level of Service, LoS)	25
2.6.1	Vorbemerkung.....	25
2.6.2	Dienstqualität - Leistungskriterien.....	25
2.6.3	Dienstqualität bezogen auf das Betriebsumfeld	26
3	Teil B: Zusätzliche Informationen	27
3.1	Einsatzbeispiele.....	27
3.1.1	Beispiele über den Einsatz der temporären Seitenstreifenfreigabe in EasyWay.	27
3.1.2	Beispiel „Verwaltete Autobahnen – Highways Agency - England“.....	27
3.1.3	Beispiel "ZSM Programm - Rijkswaterstaat (Ministerium für Bau und Unterhalt von Straßen und Wasserwegen) – Die Niederlande"	29
3.1.4	Beispiel "A13 Benutzung des Seitenstreifens – Die Niederlande"	29
3.1.5	Beispiel „Freigabe des Seitenstreifens und Streckenbeeinflussung- Frankfurt"	31
3.1.6	Beispiel „Münchner Ring, Autobahndirektion Südbayern"	31
3.1.7	Beispiel „Autobahn A73 - Autobahndirektion Nordbayern".....	31
3.1.8	Beispiel „Studie über den Betrieb der A4-A86 - INRETS - Frankreich"	32
3.1.9	Beispiel „Abschnitt A4-A86 – INRETS-DIRIF - Frankreich"	33

3.2	Geschäftsmodell	33
3.2.1	Interessengruppen für die Dienstbereitstellung	33
3.2.2	Kosten-/Nutzen-Analyse.....	34
4	Anhang A: Konformitätscheckliste.....	35
4.1	Konformitätscheckliste " muss "	35
4.2	Konformitätscheckliste „ sollte “	36
4.3	Konformitätscheckliste „ kann „	38
5	Annex B: Bibliography	39

DRAFT

Abbildungen und Tabellen

Abbildung 2: Funktionale Architektur und Kontrollfluss der temporären Seitenstreifenfreigabe.....	15
Abbildung 3: DATEXII-Profil Schnittstelle 1 - Verteilung von Informationen zum Dienst für die temporäre Seitenstreifenfreigabe.....	20
Abbildung4: Seitenstreifen ist nicht freigegeben	22
Abbildung 5: Seitenstreifen ist freigegeben	23
Abbildung 6: Räumung des Seitenstreifens.....	23
Abbildung 7: Ende des Abschnittes der Temporären Seitenstreifenfreigabe: Hinweisschild E, 20c Wiener Konvention	24
Abbildung 8: HSR geschlossen	30
Abbildung 9: Sicherer Zufluchtsort	30
Abbildung 10: HSR in Betrieb	30
Tabelle 1 Teil A - Erforderlicher Wortlaut	9
Tabelle 2:Dienstqualität	25
Tabelle 3: - Dienstqualität zum Betriebsumfeld - Zuordnungstabelle.....	26

DRAFT

Abkürzungen

AGR	European agreement on international main arteries
CEN	Europäische Standardisierungskommission (Comité Européen de Normalisation)
ESG	EasyWay Experten- und Studiengruppe
HSR	Hard Shoulder Running (temporäre Seitenstreifenfreigabe)
ITS	Intelligent Transport Services (Intelligente Verkehrssysteme)
OE	Operating environment (Betriebsumgebungen)
RFC 2119	Request For Comments 2119
TERN	Trans European Road Network (Transeuropäisches Straßennetzwerk)
VMS	Variable Message Signs (Wechselverkehrszeichen)
FR<#>	Funktionale Anforderung <Nummer>
FA<#>	Funktionaler Hinweis <Nummer>
OR<#>	Organisatorische Anforderung <Nummer>
OA<#>	Organisatorischer Hinweis <Nummer>
TR<#>	Technische Anforderung <Nummer>
TA<#>	Technischer Hinweis <Nummer>
CL&FR<#>	Einheitliches Erscheinungsbild - Anforderung <Nummer>
CL&FA<#>	Einheitliches Erscheinungsbild -Hinweis <Nummer>
LoSR<#>	Anforderung bezogen auf die Dienstqualität
LoSA<#>	Hinweis bezogen auf die Dienstqualität

1 Einführung

1.1 Das Konzept der EasyWay Einsatzempfehlungen

1.1.1 Vorläufiger Hinweis

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 Interessenträgerbeteiligung 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

Mit „Temporärer Seitenstreifenfreigabe“ wird ein dynamischer Dienst bezeichnet, der den Seitenstreifen für die zeitweilige Nutzung durch allgemeinen Verkehr freigibt.

Die „Temporäre Seitenstreifenfreigabe“ sollte nur dann eingesetzt werden, wenn die Sicherheit in gleichem Maße wie ohne Seitenstreifenfreigabe gewährleistet werden kann oder verbessert wird. Sie wird auf Netzwerksegmenten – Streckenabschnitten und Anschlussstellen – mit großen Kapazitätsproblemen und stark veränderlichem Verkehrsaufkommen eingesetzt. Voraussetzung ist, dass auf den vorangehenden und nachfolgenden Abschnitten das entsprechende Verkehrsaufkommen abgewickelt werden kann.

Die Maßnahmen bedürfen strikter Sicherheitsvorkehrungen, um die vorhandene Sicherheitsstufe zu gewährleisten und sollten nur dann angewendet werden, wenn besondere Kriterien eingehalten werden, wie z.B. „kein erwarteter Anstieg der Schadstoffemissionen“.

Ursprünglich ist der Seitenstreifen einem bestimmten Benutzerkreis vorbehalten, nämlich Verkehrsteilnehmern in Notfall-/Pannensituationen. Die Öffnung des Seitenstreifens für alle Verkehrsteilnehmer kann Probleme für den o.g. ursprünglichen Benutzerkreis mit sich bringen. Ihre Anforderungen müssen weiterhin beachtet werden.

Der Einsatz der Maßnahme der temporären Seitenstreifenfreigabe gibt dem Seitenstreifen einen uneindeutigen Charakter, der verwirrende Situationen für die Verkehrsteilnehmer hervorrufen kann. Zum Beispiel:

- Ein Pendler, der an eine Freigabe des Seitenstreifens zu Spitzenverkehrszeiten gewöhnt ist, könnte diese Freigabe auch außerhalb der Spitzenzeiten erwarten.
- Ein Pendler, der an die Freigabe des Seitenstreifens zu Spitzenverkehrszeiten gewöhnt ist, könnte diesen benutzen, obwohl dieser aufgrund von nachgelagerten Notfall-/Pannensituationen geschlossen ist.
- Verkehrsteilnehmer die sich dessen nicht erkennen, dass sie auf dem Seitenstreifen fahren dürfen, werden sich nicht auf diese neue Fahrstreifen einlassen, was Gefahrensituationen und Unterauslastung des Seitenstreifens durch die Verkehrsteilnehmer hervorrufen kann.

Gute, unmissverständliche Anweisungen sowie die Gewöhnung an diesen Dienst können diesen Problemen entgegenwirken.

1.2.1.2 Was ist die Vision?

Ziel der „Temporären Seitenstreifenfreigabe“ ist es, die Straßenkapazität auf einem Streckenabschnitt des Straßennetzes zu erhöhen, wenn damit (schwerwiegende) Staus vermieden werden können und in Folge die Wahrscheinlichkeit von staubedingten Unfällen reduziert werden kann.

1.2.1.3 Was sind die Aufgaben?

Temporäre Seitenstreifenfreigabe:

- wird bei Engpässen/Problembereichen im Netzwerk bei wiederholtem jedoch nicht konstanten Kapazitätsmangel angewendet, z.B. bei regelmäßigen Staus zu Spitzenverkehrszeiten,
- ist vergleichbar mit einer durch das Verkehrsaufkommen gesteuerten dynamischen Zusatzfahrstreifen, zu festgelegten Zeiten (Spitzenverkehrszeiten) oder auch manuell gesteuert, erfordert daher ein dynamisches Verkehrsmanagement (Siehe auch TMS-DG01 Dynamisches Fahrstreifenmanagement). Der Seitenstreifen muss für den Fall der Belegung des Seitenstreifens durch ein liegengebliebenes Fahrzeug überwacht werden können.

In bestimmten Fällen kann die temporäre Benutzung des Seitenstreifens:

- als Spitzenverkehrsfahrstreifen bezeichnet werden. Es sollte beachtet werden, dass dies die Einbeziehung weiterer Fahrstreifen bedeuten kann, nicht notwendigerweise nur der Seitenstreifen
- als eine Zwischenlösung konzipiert werden, um Kapazitätsprobleme zu bewältigen; in diesem Fall wird dieses in einem verhältnismäßig kurzen Zeitraum angewendet, bis der normale Querschnitt der Autobahn wieder ausreicht.
- als dedizierter Zusatzfahrstreifen für ausgewählte Verkehrsteilnehmer wie z.B. dem öffentlichen Verkehr benutzt werden (dieser Anwendungsfall wird nicht durch diese Einsatzempfehlung abgedeckt, siehe auch TMS-DG01 Dynamisches Fahrstreifenmanagement).

1.2.1.4 EasyWay Harmonisierungsfokus

- Europaweit gleiches Verständnis von der Funktionalität und dem Nutzen der temporären Seitenstreifenfreigabe
- Vereinheitlichung des Erscheinungsbildes von Straße und Straßenbeschilderung für die Verkehrsteilnehmer
- Einheitliche Bewertungskriterien für die „Temporäre Seitenstreifenfreigabe“ in Bezug auf das Betriebsumfeld.

1.2.1.5 Unterscheidung von anderen IVS-Diensten

Die temporäre Seitenstreifenfreigabe ist ein besonderer Anwendungsfall des dynamischen Fahrstreifenmanagements. Als besonderer Dienst interagiert er mit den folgenden anderen europäischen IVS Kerndiensten:

- TMS-DG02 Variable Geschwindigkeitsbegrenzung
- TMS-DG01 Dynamisches Fahrstreifenmanagement
- TMS-DG05/08 Störungswarnung und Management

Hinweis: Durch die Anwendung der temporären Seitenstreifenfreigabe kann der Dienst Störungswarnung und -Management umfangreicher werden, weil eine zusätzliche Aufgabe erledigt werden muss: Prüfung, ob der Seitenstreifen frei ist oder freigegeben werden kann.

1.2.2 Beiträge zu den EasyWay Zielen

1.2.2.1 Service-Radar

Das Diagramm unten stellt eine Quantifizierung über den Mehrwert des Dienstes, in Bezug auf die drei Hauptziele von EasyWay dar, nämlich: Sicherheit, Effizienz und Umweltschutz. Die angewandten Skalen für Dienst-Radare basieren auf einer Expertenmeinung und nicht auf bestimmten wissenschaftlichen Analysen.

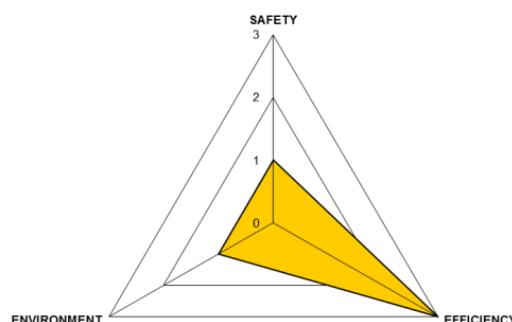


Abbildung 1: Temporäre Seitenstreifenfreigabe im EasyWay Ziele-Radar

1.2.2.2 Sicherheit

Die temporäre Benutzung des Seitenstreifens ermöglicht die zeitweilige, anforderungsgesteuerte Kapazitätserhöhung von Streckenabschnitten. Das führt zu einer besseren Verkehrsverteilung, die es den Verkehrsteilnehmern ermöglicht, sich an Gefahrensituationen leichter anpassen zu können und zu einer Unfallverringerung aufgrund des Rückgangs/der Eliminierung von (Rück-) Stau.

Die Wirksamkeitsanalyse von vergleichbaren Systemen bestätigt den positiven Effekt auf die Verkehrssicherheit (Siehe auch Teil B - Einsatzispiele).

Hinweis: Die temporäre Seitenstreifenfreigabe kann auch negative Auswirkungen auf die Sicherheit haben, wenn liegengebliebene Fahrzeuge anhalten müssen. Zur Vermeidung dessen müssen Abschnitte mit temporärer Seitenstreifenfreigabe durch den Betreiber überwacht werden und die Reaktionszeiten bei solchen Situationen müssen so gering wie möglich gehalten werden.

1.2.2.3 Umwelteinwirkungen

Systeme für dynamisches Fahrstreifenmanagement haben positiven Einfluss auf den Verkehrsfluss und reduzieren den verkehrsbezogenen Stau und Unfälle (Infolge von Staus). Durch die Vergleichmäßigung des Verkehrs werden Lärm und umweltverschmutzende Emissionen reduziert (siehe ebenfalls Teil B - Einsatzbeispiele).

1.2.2.4 Netzwerkeffizienz

Eine anforderungsgesteuerte Erhöhung der Kapazität auf Streckenabschnitten und an Knotenpunkten trägt zu einer Verbesserung des Verkehrsflusses im gesamten Netzwerkbereich bei. Aus Benutzersicht trägt dieses ebenfalls zu einem gleichmäßigen Verkehrsfluss (aufgrund einer besseren Nutzung von Straßenkapazitäten) und zu einer Reduzierung von Reisezeitverlusten bei.

Die Wirksamkeitsanalyse von vergleichbaren Systemen bestätigt den positiven Effekt auf die Netzwerkeffizienz (für genaue Zahlen siehe ebenfalls Teil B - Einsatzbeispiele).

1.2.3 Stand der Technik

Die temporäre Seitenstreifenfreigabe ist eine komplexe und heikle Kombination von Verkehrsmaßnahmen und IVS. Obwohl viele europäische Länder mit einigen Formen der temporären Seitenstreifenfreigabe in den letzten Jahren viel Erfahrung gewonnen haben, gibt es sehr wenige bei denen der Dienst ausgereift bzw. vollständig entwickelt im Einsatz ist.

Je nach Organisation und Anwendungsfall erfolgt eine Prüfung der Fahrbahnen heute durch Videokameras oder Patrouille-Fahrzeuge mit Verkehrsinspektoren, was in Zukunft vielleicht mit Hilfe automatischer Scan-Funktionen erfolgen kann. Erkannte Störungen, liegengebliebene Fahrzeuge oder Hindernisse auf dem Seitenstreifen werden dem Betreiber gemeldet. Nachdem sichergestellt wurde, dass der Seitenstreifen frei von Hindernissen ist, startet oder beendet der Betreiber die temporäre Seitenstreifenfreigabe. Wenn der Seitenstreifen nicht frei ist, bricht der Betreiber die Freigabe ab. Zur Visualisierung werden Matrix-Anzeigen sowie Wechselanzeigen angewandt (in LED- oder Prisma-Technologie).

1.2.4 Europäische Dimensionen

Der Europäische Fokus liegt auf der Harmonisierung des Erscheinungsbildes für die europäischen Straßenbenutzer und auf der Schaffung eines europaweit abgestimmten, einheitlichen Sicherheitsniveaus für eine temporären Seitenstreifenfreigabe. Deshalb sollten die zukünftigen europäischen Implementierungen folgendes erreichen:

- Ähnliche und eindeutige Anweisungen für die Verkehrsteilnehmer, damit sie wissen, wie sie sich bei einer temporären Freigabe des Seitenstreifens verhalten müssen
- Ähnliche Sicherheitsprotokolle für sowohl den Einsatz der temporären Seitenstreifenfreigabe als auch für Szenarien, die die Freigabe und das Aufheben der Freigabe beschreiben.

2 TEIL A: Anforderungen an die Harmonisierung

2.1 Dienstdefinition

Die „Temporäre Seitenstreifenfreigabe“ (engl. Hard Shoulder Running, HSR) ermöglicht die dynamische, zeitweilige Nutzung des Seitenstreifens auf Streckenabschnitten einschließlich Anschlussstellen mit dem Ziel, die Straßenkapazitäten bei Bedarf zu erhöhen. Die Temporäre Seitenstreifenfreigabe ist vergleichbar mit der Schaffung eines Zusatzfahrstreifens, für den jedoch besondere Sicherheitskriterien gelten, da es immer noch ein Seitenstreifen bleibt, auf dem die Verkehrsteilnehmer im Falle einer Panne anhalten können müssen.

Die temporäre Seitenstreifenfreigabe wird verkehrsabhängig, zeitgesteuert oder durch manuelles Schalten ausgelöst und wird im Falle von Kapazitätsengpässen oder Gefahrenschwerpunkten mit wiederholtem, jedoch nicht konstantem Kapazitätsmangel angewendet.

2.2 Funktionale Anforderungen

2.2.1 Vorbemerkung

Hinweis: Eine Seitenstreifenfreigabe kann für bestimmte Fahrzeugarten auch dauerhaft erfolgen, z.B. für öffentliche Verkehrsmittel. Dieser Anwendungsfall wird durch diese Einsatzempfehlung „Temporäre Seitenstreifenfreigabe“ nicht abgedeckt.

2.2.2 Machbarkeitsstudie

Funktionaler Hinweis:

FA1: Bevor Maßnahmen zur temporären Seitenstreifenfreigabe implementiert werden, **sollten** mindestens die folgenden Fragen beantwortet werden:

- Ist die Maßnahme wirklich notwendig?

Manchmal wird eine Zusatzkapazität z.B. nur 2 bis 3 Stunden pro Woche benötigt.

- Profitiert der Verkehrsfluss auf Netzwerkebene von der Maßnahme?

Studien zeigen, dass eine Erhöhung der Kapazität nur einen begrenzten Einfluss auf die Stauentwicklung hat, da eine zusätzliche Fahrbahn auch zusätzliche Verkehrsteilnehmer anzieht. Es wird empfohlen mittels Simulation sicherzustellen, dass der Streckenabschnitt bei Anwendung der Maßnahme zusätzliche Belastung der vorangehenden und nachfolgenden Abschnitten aufnehmen kann, um negative Auswirkungen auf Netzwerkebene zu vermeiden.

- Ist die Maßnahme zulässig?

Gesetzliche Regelungen zu Luftverschmutzung und Lärmschutz sind streng (Siehe ebenfalls EU-Gesetzgebung). Anwohner, aussterbende Arten oder Vegetationen können Pläne über Jahre auf Eis legen.

- Hält die Konstruktion eine Temporären Seitenstreifenfreigabe stand?

Der konstruktive Aufbau eines Seitenstreifens muss für den Schwerlastverkehr geeignet sein.

- Kann ein sicherer Einsatz gewährleistet werden?

Wie wird die Sicherheit garantiert oder verbessert? Sind zum Beispiel Protokolle für die Überwachung der Sicherheit für den Fall des Einsatzes der temporären Seitenstreifenfreigabe verfügbar und geeignet?

- Verfügt das Netzwerk über ausreichende Kapazität?

Das Netzwerk muss in der Lage sein, mit der zusätzlicher Belastung auch im vorangehenden und nachfolgenden Abschnitten fertig zu werden: der Einsatz von Simulationen zu Prüfung wird empfohlen.

2.2.3 Betriebsphase

2.2.3.1 Funktionsarchitektur

Die temporäre Seitenstreifenfreigabe wird mit Hilfe des gewählten Steuerungsalgorithmus ausgeführt – Verkehrsabhängig, Zeitgesteuert oder durch manuelle Steuerung.

Die temporäre Seitenstreifenfreigabe erfolgt über folgende Funktionen:

- Überwachung - durch Überwachung werden Echtzeitinformationen über die Verkehrslage des Verkehrsnetzes gesammelt.
- Sicherung - es wird geprüft, ob der Seitenstreifen frei von Ablagerungen o.Ä. ist, bei der eine sichere Benutzung nicht möglich wäre, und ob er eine Zeitlang frei von Fahrzeugen ist.
- Dynamische Information - Informieren der Verkehrsteilnehmer, ob der Seitenstreifen freigegeben ist oder nicht.
 - o Freigeben: Die über dem Seitenstreifen angegebene Beschilderung gibt entweder die zulässige Geschwindigkeitsbegrenzung oder ein Symbol an, wie z.B. einen grünen Pfeil der nach unten zeigt. Zusätzlich kann dem Verkehrsteilnehmer eine weitere dynamische oder statische Beschilderung entlang der Straße Gewissheit über die Freigabe vermitteln; Der Seitenstreifen darf benutzt werden.
 - o Schließen/Räumen: Um den Räumungsvorgang zu einzuleiten, sollte ein gelber, blinkender, schräg nach unten zeigender Pfeil als Übergangssignal benutzt werden. Der Räumungsvorgang sollte durch einen Fahrstreifenwechsel erfolgen, der entweder gleichzeitig für den gesamten Abschnitt oder in Fahrtrichtung durch Einordnen erfolgt.

Die folgende Abbildung zeigt die typische Funktionsarchitektur und den Kontrollfluss für den Dienst „temporäre Seitenstreifenfreigabe“:

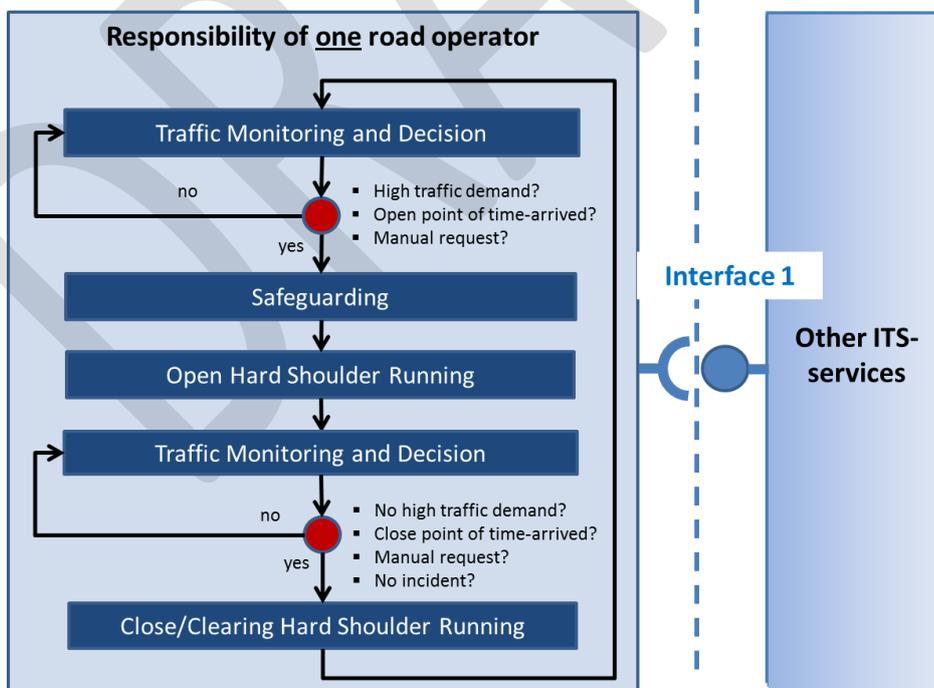


Abbildung 2: Funktionale Architektur und Kontrollfluss der temporären Seitenstreifenfreigabe

Funktionale Anforderungen:

Überwachung der Sicherheit:

- **FR1:** Eine Störungserkennung und deren Überprüfung **muss** für den gesamten Freigabeabschnitt möglich sein.
- **FR2:** Die Zeiten für die Störungserkennung und -validierung sowie die Reaktionszeit **sollten** so kurz wie möglich sein.
- **FR3:** Sicherheitsprotokolle und -anweisungen **müssen** verfügbar sein, um die Freigabe, die Benutzung und das Aufheben der Freigabe auf sichere Art und Weise zu gewährleisten.
- **FR4:** Im Fall einer Störung der Signalisierung der temporären Seitenstreifenfreigabe **muss** das System sofort in einen sicheren Zustand überführt werden.

Funktionale Hinweise:

Verkehrsbeobachtung und Entscheidung

- **FA2:** Vor Einleitung der Freigabe/Schließung des Seitenstreifens **sollte** eine durchgängige Überwachung des gesamten betroffenen Streckenabschnitts sowie der vorangehenden und nachfolgenden Abschnitte gleicher Fahrtrichtung erfolgen (Netzwerkeinflüsse), indem ein der folgenden Mittel zur Verkehrsbeobachtung verwendet wird:
 - o Echtzeit-Erfassungssysteme (Schleifen, Kameras, Radar, Laser...)
 - o Sichtkontrolle (z.B. Kameras)
 - o Optional: Entscheidungs-Unterstützungssysteme für den Bediener in der Zentrale, die automatisch erkennen, ob mit der Freigabe oder dem Schließvorgang beginnen sollte.

Sicherung der Maßnahme

- **FA3:** Um Sicherzustellen, dass der Seitenstreifen tatsächlich geräumt ist, **sollten** folgendes vorgesehen werden.
 - o Sichere Zufluchtsorte (Notfallbuchten) für liegengebliebene Fahrzeuge, damit diese den Seitenstreifen verlassen können,
 - o Visuelle Überwachung (z.B. mit Kameras, möglicherweise auch zusätzliche Beleuchtung für dunkle Abschnitte oder Kameras, die unter schlechten Lichtbedingungen arbeiten können)
- **FA4:** Für den Fall, dass eine automatische Störungserkennung als Unterstützungssystem verwendet wird:
 - o das automatische Störungssystem **sollte** gut kalibriert sein, damit die Erkennungsrate maximiert und die Häufigkeit eines falschen Alarms minimiert wird, und
 - o es **sollte** klar definiert werden, welche Art von Störungen/Unfällen durch das automatische Störungssystem erkannt werden soll (Fußgänger, liegengebliebene Fahrzeuge, Tiere, Falschfahrer...)

Polizeiliche Kontrolle

- **FA5:** Zur Vermeidung einer illegalen Nutzung des Seitenstreifens wenn dieser für den allgemeinen Verkehr nicht zur Verfügung steht, **können** polizeiliche Kontrollmaßnahmen ergriffen werden. Kameras sind eine technische Möglichkeit um polizeiliche Kontrolle auszuüben.

2.2.3.2 Anforderung an die Schnittstellen

Anforderung an die Datenschnittstelle 1:

FR5: Die Informationen über die Geschwindigkeitsbegrenzung und über den aktuellen Zustand der temporären Seitenstreifenfreigabe (freigegeben, geschlossen) **müssen** auch für andere IVS-Dienste verfügbar sein. Zur entsprechenden Datenübermittlung **muss** der Dienst „Temporäre Seitenstreifenfreigabe“ Schnittstellen mit der folgenden Informationsstruktur fordern (Interface 1):

- Zuweisung und räumliche Ausdehnung des Freigabe-Abschnittes
- Zustand der Seitenstreifenfreigabe (freigegeben /geschlossen)
- Geschwindigkeitsbeschränkung

2.2.4 Auswertung der temporären Seitenstreifenfreigabe:

Funktionaler Hinweis:

FA6: Quantitative Bewertung

Zur Bewertung der Auswirkungen der temporären Seitenstreifenfreigabe in Bezug auf die Sicherheit, Netzwerkeffizienz und Umwelteinflüsse ist es notwendig, Daten von den Kameras, Schleifen und Radar oder anderen Überwachungsgeräten entlang des betroffenen Streckenabschnittes zu sammeln. Allerdings **sollte** der Typ und die Interpretation der gesammelten Daten vor der Datenerfassung festgelegt werden, durch z.B. erstellen und nutzen einer Datenbank. Die Daten von den Überwachungsgeräten **sollten** darüber hinaus vergleichbar sein. Wenn Daten von einer Kamera gesammelt werden, kann eine zu geringe Speicherkapazität zu einem Problem werden, die effiziente Nutzung der Kapazität ist daher ratsam.

Allgemeine Daten, die zur Auswertung erforderlich sind:

- Verkehrsbeobachtung (Monitoring)
 - o Stau
 - o Verkehrsaufkommen und -Geschwindigkeit
 - o Störungen/Unfälle
 - o Wetterbedingungen
- Aufzeichnung der einzelnen temporären Seitenstreifenfreigabemaßnahmen
 - o Datum
 - o Start-/Endzeit
 - o Ursache für die temporäre Seitenstreifenfreigabe
 - o Staustufe
 - o Durchschnittsgeschwindigkeit
 - o Dauer
- Aufzeichnung von Fehlermeldungen
 - o Fehlfunktion der Systeme,
 - o Schaltbefehl, der nicht ausgeführt wurde,
 - o unsachgemäßer Befehl.

Funktionaler Hinweis:

FA7: Qualitative Bewertung

Aus qualitativer Sicht **sollten** Fragebögen vorbereitet und an die Verkehrsteilnehmer verteilt werden, um deren Meinung und Eindrücke bzgl. Sicherheit und Netzwerkeffizienz zu erfassen. Straßenbetreiber **sollten** ebenfalls durch solche (jedoch anders gestaltete) Fragebögen angesprochen werden, um ihre Erfahrungen über die Auswirkungen der dynamischen Zuweisung von Fahrbahnen in Bezug auf die Umwelteinflüsse, Sicherheit und den Verkehrsfluss aufzunehmen.

Sicherheit

Was die Sicherheit betrifft, resultiert aus der temporären Seitenstreifenfreigabe eine Verringerung der Unfallrate, vor allem dann, wenn die Infrastruktur extra für dessen Nutzung umgestaltet wurde.

Zur Bestimmung der Auswirkungen der temporären Seitenstreifenfreigabe auf die Sicherheit **müssen** folgende Aspekte bestimmt werden:

- Quantitativ: Unfallrate, Akzeptanz durch die Verkehrsteilnehmer
- Qualitativ: Wahrnehmung durch die Verkehrsteilnehmer

Netzwerkeffizienz

Was die Netzwerkeffizienz betrifft, ermöglicht die temporäre Seitenstreifenfreigabe eine Erhöhung der Netzkapazität, und in Folge einen konstanten Verkehrsfluss aber weniger Staus. Die Befolgung durch den Verkehrsteilnehmer ist ein anderer wichtiger Gesichtspunkt der Netzeffizienz. Die Zusatzkapazität wird durch den Prozentsatz der Fahrzeuge, die auf dem Seitenstreifen fahren, festgelegt.

Zur Bestimmung der Auswirkungen der temporären Seitenstreifenfreigabe auf die Netzeffizienz **müssen** die folgenden Kenngrößen bestimmt werden:

- Quantitativ: Verkehrsstärken, Verkehrsfluss, Durchschnittsgeschwindigkeit, Akzeptanz durch die Verkehrsteilnehmer
- Qualitativ: Wahrnehmung durch die Verkehrsteilnehmer

Auswirkungen auf die Umwelt

Was die die Umwelt anbetrifft werden Emissionen i.d.R. reduziert, wenn der Verkehrsfluss konstant ist. Deren Pegel kann durch spezielle Instrumente überwacht werden, die entlang der Streckenabschnitte installiert sind und die für das dynamische Fahrstreifenmanagement von Interesse sind. Jedoch können spezielle Algorithmen, die die Datenart Verkehrsstärke mit Fahrzeugklassen kombinieren, einen guten Anhaltspunkt über den Emissionspegel geben. Zusätzlich dazu kann ebenfalls der Lärm überwacht werden.

Zur Bestimmung der Auswirkungen der temporären Seitenstreifenfreigabe auf die Umwelt (Lärm und Umweltverschmutzung), **müssen** die Verkehrsstärke und die Durchschnittsgeschwindigkeit bestimmt werden.

DRAFT

2.3 Organisatorische Anforderungen

Hinweis: Grundsätzlich müssen Gesetz und Gesetzgeber den Einsatz von temporärer Seitenstreifenfreigabe gestatten, auf nationaler und europäischer Ebene (AGR- European agreement on international main arteries, Annex II, section III.3.2). In jedem Mitgliedsstaat werden unterschiedliche Normen und Empfehlungen für die Maßnahme der temporären Seitenstreifenfreigabe verwendet. Dieses stellt nicht notwendigerweise die Einheitlichkeit des Einsatzes für die Verkehrsteilnehmer sicher.

OR1: um Konfliktsituationen im Fall von Unfällen zu vermeiden, **sollte** der Informationsaustausch und die Abstimmung mit Notfalldiensten, Pannendiensten und Polizei sowie sonstigen betroffenen Straßenbetreibern Bestandteil der Einführung der temporären Seitenstreifenfreigabe sein.

DRAFT

2.4 Technische Anforderungen

2.4.1 Erforderliche ICT-Infrastruktur

Keine bestimmten Anforderungen oder Hinweise.

2.4.2 Standards und Vereinbarungen: Vorhanden und Erforderlich

2.4.2.1 DATEXII-Profile

Interoperable Datenschnittstellen zwischen Systemen sind für viele EasyWay-Ziele unerlässlich, beispielsweise für die Kontinuität der Dienste und die grenzüberschreitende Zusammenarbeit im Verkehrsmanagement. Daher hat EasyWay entschieden, selbst aktiv zum Aufbau der erforderlichen Standardisierung beizutragen, indem es die hierfür vorgesehene Arbeitsgruppe ESG5 ins Leben gerufen hat und mit der relevanten europäischen Standardisierungseinheit, nämlich mit CEN TC278 WG8 („Straßenverkehrsdaten“) zusammenarbeitet. Das Ergebnis dieser Kooperation ist die „DATEXII“ Spezifikation für dialogfähige Maschine-zu-Maschine Kommunikation von ITS-Diensten, verfügbar als europäischer Standard CEN/TS 16157. Diese Spezifikation wird im gesamten EasyWay Projekt als interoperabler Zugang zu dynamischen Verkehrs- und Reisedaten verwendet.

Technische Anforderung:

TR1: Um Interoperabilität zwischen verschiedenen, in der Wertschöpfungskette des temporären Seitenstreifenfreigabedienstes tätigen Organisationen zu erreichen **mus** das entsprechende DATEXII- Profil¹ für **Interface 1 – Verteilung von Informationen zur temporären Seitenstreifenfreigabe** verwendet werden:

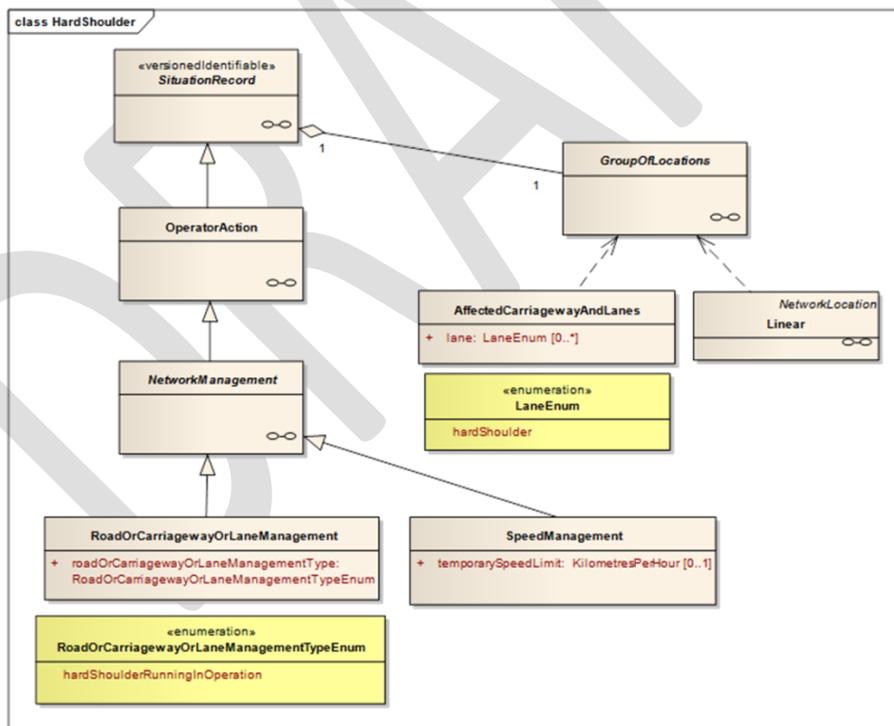


Abbildung 3: DATEXII-Profil Schnittstelle 1 - Verteilung von Informationen zum Dienst für die temporäre Seitenstreifenfreigabe

¹ DATEX Profile bestehen aus einem Set von Datenelementen, die aus dem allgemeinen DATEXII Modell genommen werden können und eine Untergruppe (Schema) von Beziehungen zwischen diesen Elementen einschließen.

2.4.2.2 Notwendigkeit für Zusatzspezifizierungen

Keine

2.5 Einheitliches Erscheinungsbild

Die Informationen für den Endnutzer müssen immer in sich widerspruchsfrei sein, egal welches Medium oder Endbenutzergerät zur Übertragung bzw. zur Anzeige verwendet wird. Die Darstellung von Zeichen auf WVZ oder anderen Endnutzergeräten (Webseiten, Navigationssystemen) muss die empfohlenen Zeichen des Wiener Abkommens zur Nutzung von WVZ, Anhang IX und Anhang 10 der ECE/TRANS/WP.1/119/Rev.2 27. Mai 2010 respektieren und muss mit den Anforderungen von den EasyWay Harmonisierungsempfehlungen zu Wechselverkehrszeichen Teil I und Teil II übereinstimmen.

Hinweis: für Großbritannien (Linksverkehr) sind die Abbildungen zu invertieren und es ist zu beachten, dass die Geschwindigkeitsangaben in km/h erfolgen!

Hinweise zum einheitlichen Erscheinungsbild:

Die Akzeptanz durch die Verkehrsteilnehmer kann durch unmissverständliche Informationen auf der Straße erhöht werden. Die Verkehrsteilnehmer müssen die Maßnahme verstehen, müssen in der Lage sein, diese zu nutzen und müssen diese auch nutzen wollen.

Fahrerinformationen:

- **CL&FA1:** Der Verkehrsteilnehmer **sollte** nicht nur auf der Straße, sondern generell auch auf anderen Wegen über die Ziele und Funktionalitäten der temporären Seitenstreifenfreigabe informiert werden (Fahrschule, Kommunikation durch Webseiten, Broschüren und andere Medien...).

LKW-Überholverbot:

- **CL&FA3:** Im Fall von hohem LKW-Verkehrsaufkommen **kann** ein LKW-Überholverbot angewendet werden.

Fahrstreifen Farbgebung:

- **CL&FA4:** Um auf die temporäre Benutzbarkeit des Seitenstreifens aufmerksam zu machen, **kann** der Straßenbelag eine andere Farbe haben.

Anforderungen zum einheitlichen Erscheinungsbild:

Nothaltebuchten

- **CL&FR1:** für liegengebliebene Fahrzeuge **sollten** Nothaltebuchten bereitgestellt werden.
- **CL&FR2:** Die sichere Benutzung der Nothaltebuchten **sollte** gewährleistet sein (Länge und Breite).
- **CL&FR3:** Der maximale Abstand zwischen Nothaltebuchten **sollte** 1.000 m betragen.

Straßenmarkierung

- **CL&FR4:** Die Straßenmarkierung an Knotenpunkten und Autobahnkreuzen **sollte** im Einklang mit den allgemein verwendeten Normen stehen, die auch außerhalb der Seitenstreifenfreigabe-Abschnitte zum Einsatz kommen.

Öffentliche Beleuchtung

- **CL&FR5:** Auf Straßenabschnitten mit temporärer Seitenstreifenfreigabe **kann** eine öffentliche Beleuchtung zum Einsatz kommen, um einerseits eine gute Qualität in Bezug auf Beobachtung und Überwachung seitens der Straßenbetreiber sicherzustellen und andererseits dem Verkehrsteilnehmer eine gute Sicht auf den aktuellen Straßenzustand und die Fahrbedingungen zu ermöglichen.

Abstand der Anzeigequerschnitte

Die temporäre Seitenstreifenfreigabe wird den Verkehrsteilnehmern anhand von Wechselverkehrszeichen angezeigt.

- **CL&FR6:** Die Anzeigen über einen freigegebenen oder geschlossenen Seitenstreifen **müssen** in Bezug auf ihren Abstand derart aufgestellt sein, dass dem Verkehrsteilnehmern eine gute Sicht auf die folgenden Signale/Zeichen entlang der Strecke garantiert wird.

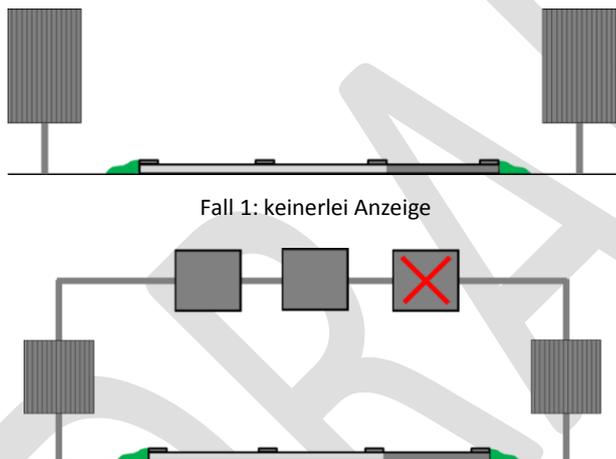
Beschilderung für die temporäre Seitenstreifenfreigabe

Für die Anzeige der Temporären Seitenstreifenfreigabe für die Verkehrsteilnehmer kommen zwei Anzeigesysteme zum Einsatz:

- 1) Einfacher Fall: exklusive Temporäre Seitenstreifenfreigabe ohne Verkehrsbeeinflussungsanlage; Fahrstreifen und Geschwindigkeitsbegrenzung werden mit Hilfe am Straßenrand installierter WVZ angezeigt.
- 2) Fortgeschrittener Fall: Temporären Seitenstreifenfreigabe in Kombination mit einer Verkehrsbeeinflussungsanlage variabler Geschwindigkeitsbegrenzung auf Überkopfanzeigen und zusätzlichen WVZ am Straßenrand.

Die Anforderungen an die Anzeige für beide Fälle werden im Folgenden angegeben.

- **CL&FR7: Der Seitenstreifen ist nicht freigegeben** – es **sollte** keine Anzeige und eine normale (dynamische) Beschilderung an der letzten Ausfahrt verwendet werden; in Kombination mit einer Verkehrsbeeinflussungsanlage **sollte** ein rotes Kreuz über dem Seitenstreifen angezeigt werden.



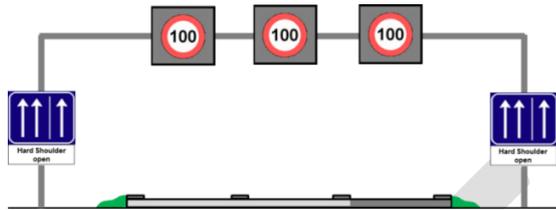
Dynamische Wegweisung am Ende des Freigabeabschnittes:
Keine Beschilderung des Seitenstreifens

Abbildung4: Seitenstreifen ist nicht freigegeben

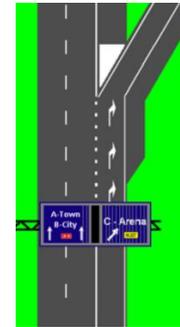
- CL&F8: Seitenstreifen ist freigegeben** - Das Zeichen "E, 20a, Seitenstreifen kann benutzt werden" **sollte** in Übereinstimmung mit der Wiener Konvention benutzt werden; zusätzlich **sollte** eine Geschwindigkeitsbegrenzung (z.B. 100 km/h) kombiniert mit dem Zeichen E, 20a oder einer Überkopf-Anzeige und eine separate Beschilderung (dynamisch) an der letzten Ausfahrt verwendet werden.



Fall 1: Zeichen "E, 20a", zusätzlich Geschwindigkeitsbegrenzung



Fall 2: Zeichen "E, 20a", in Kombination mit einer Überkopf-Anzeige für die Geschwindigkeitsbegrenzung



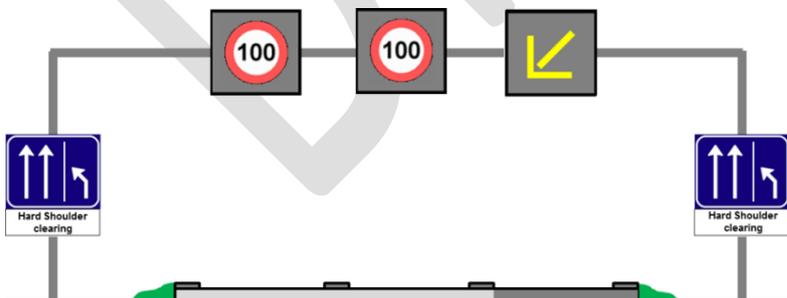
Dynamische Wegweisung am Ende des Freigabe-Abschnittes: Separate Beschilderung für den Seitenstreifen

Abbildung 5: Seitenstreifen ist freigegeben

- CL&FR9: Räumung des Seitenstreifens** – es **sollten** das Hinweisschild "E, 20b" Ende der Seitenstreifenfreigabe" in Übereinstimmung mit der Wiener Konvention und eine zusätzlichen Geschwindigkeitsbegrenzungsanzeige auf 100 km/h bzw. in Kombination mit einer Verkehrsbeeinflussungsanlage eine Überkopf-Anzeige für die Geschwindigkeitsbegrenzung und die Anzeige eines zusätzlichen weißen oder gelben Diagonalpfeils für den Seitenstreifen verwendet werden.



Fall 1: Hinweisschild "E, 20b", zusätzlich Anzeige der Geschwindigkeitsbegrenzung



Fall 2: Hinweisschild "E, 20a", in Kombination mit einem Verkehrsbeeinflussungsanlage mit zusätzlicher Überkopf-Anzeige der Geschwindigkeitsbegrenzung und eines gelben Pfeils für den Seitenstreifen.



Dynamische Wegweisung am Ende des Freigabe-Abschnittes: Keine Beschilderung des Seitenstreifens

Abbildung 6: Räumung des Seitenstreifens

- **CL&FR10: Ende des Seitenstreifenfreigabe-Abschnittes** - am Ende des Abschnittes für eine temporäre Seitenstreifenfreigabe **sollte** in Übereinstimmung mit der Wiener Konvention das Hinweisschild "E, 20c Seitenstreifen darf nicht benutzt werden" und zusätzlich die Aufhebung der Geschwindigkeitsbegrenzung angezeigt werden.

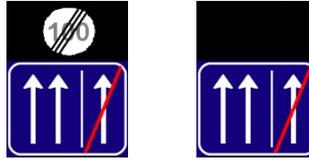


Abbildung 7: Ende des Abschnittes der Temporären Seitenstreifenfreigabe: Hinweisschild E, 20c Wiener Konvention

- Die Entscheidung, ob das Hinweisschild E, 20c nur im Fall eines freigegebenen Seitenstreifens bzw. während der Räumung angezeigt wird, oder ob es – ohne Aufhebung der Geschwindigkeitsbegrenzung – ständig angezeigt wird, obliegt dem jeweiligen Straßenbetreiber.

DRAFT

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

TABELLE LOS			
Hauptkriterium	A	B	C
Straßenbeschilderung	Manuell vor Ort	Dynamisches Prisma	WVZ
Überwachung	Manuell durch Verkehrsbehörde und/oder Polizei	Halbautomatisch über Verkehrsbehörde und/Polizei und Kameras	Automatisch durch Kameras, Schleifen, Sensoren
Sicherung der Maßnahme	Vor Ort	vor Ort und über Kameras	Vor Ort und über Kameras + automatische Erkennung
Aktivierung und Deaktivierung (Entscheidung und Handlung)	Manuell und manuell vor Ort	Manuell und ferngesteuert	Manuell, unter Einsatz von Entscheidungsunterstützungssystemen und ferngesteuert
Polizeiliche Kontrolle*	Vor Ort und regelmäßig	Halbautomatisch	Automatisch
<p>Hinweis: Eine Seitenstreifenfreigabe kann in einem ersten Stadium oder im Fall von sehr seltenem Einsatz durch die Polizei/Verkehrsbehörde ohne technische Anlagen ausgeführt werden.</p> <p>*Hinweis: Die "Polizeiliche Kontrolle" muss als ein Zusatzkriterium für die Einführung betrachtet werden, die von nationalen oder regionalen Richtlinien und von örtlichen Merkmalen der Implementierung des Dienstes abhängt. Das „Polizeiliche Kontrolle-“ Kriterium kann zum Erreichen einer bestimmten Dienstqualität nicht als kritisch oder verpflichtend betrachtet werden. Deswegen werden den EasyWay Partnern keine bindenden Vorgaben in Bezug auf die Implementierung der „Polizeilichen Kontrolle“ gemacht.</p>			

Tabelle 2: Dienstqualität



2.6.3 Dienstqualität bezogen auf das Betriebsumfeld

Anforderungen an die Dienstqualität:

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.

HARD SHOULDER RUNNING		EasyWay OPERATING ENVIRONMENT																	
Criteria for the Levels of Service [reference TMS - DG04]		C1	T1	T2	T3	T4	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	S1	S2	N1	N2	P1
Road signing	C VMS	O			O	O										O		O	OM
	B Dynamic prism												O	O		M		M	
	A Manually on site	M	NR	NR	M	M	NR	NR	NR	NR	NR	NR	M	M	NR		NR		
Monitoring	C Automatic through cameras, loops, sensors	O														O		O	OM
	B Semi-automatic via traffic officers and/police and camera's				O	O							O	O		M		M	
	A Manually through traffic officers and/or police	M	NR	NR	M	M	NR	NR	NR	NR	NR	NR	M	M	NR		NR		
Safeguarding	C Physical and through cameras + Automatic detection															O		O	OM
	B Physical and through cameras	O			O	O							O	O		M		M	
	A Physical	M	NR	NR	M	M	NR	NR	NR	NR	NR	NR	M	M	NR		NR		
Activation and deactivation (decision and action)	C Manually, based on decision support systems and remote controlled															O		O	OM
	B Manually and remote controlled	O			O	O							O	O		M		M	
	A Manually and manually on site	M	NR	NR	M	M	NR	NR	NR	NR	NR	NR	M	M	NR		NR		

Recommendations for LoS per OE:

- M Minimum LoS recommended
- O Optimum LoS recommended
- OM Minimum = Optimum
- NR Non relevant

Tabelle 3: - Dienstqualität zum Betriebsumfeld - Zuordnungstabelle

3 Teil B: Zusätzliche Informationen

3.1 Einsatzbeispiele

3.1.1 Beispiele über den Einsatz der temporären Seitenstreifenfreigabe in EasyWay.

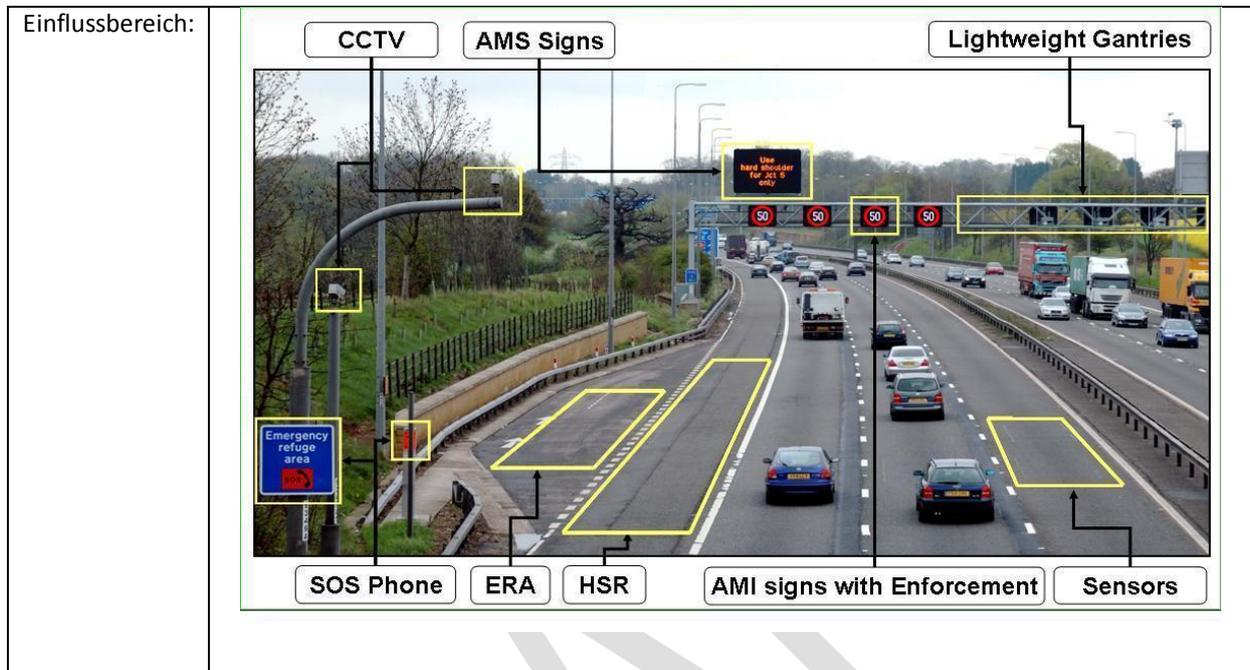
Land	Jahr – Momentaner Zustand	Einsatz
Die Niederlande	2008	148 km von HSR, eine Erweiterung bis 235 km wurde vorgesehen
Deutschland	2007	250 km von zeitweilig funktionierenden HSR, eine Ergänzung von 150 km ist geplant. 250 km von zeitweilig funktionierenden Seitenstreifen, eine Ergänzung von 100 km ist geplant.
Frankreich		A3-A86, A4-A86, A48, A1,... Viele Studienprojekte besonders in der Region „Île de France“ region.
Vereinigtes Königreich von Großbritannien und Nordirland		40 km angewandt, 400 km von HSR wurde durch die Highways Agency gekennzeichnet.

3.1.2 Beispiel „Verwaltete Autobahnen – Highways Agency - England“

3.1.2.1 Beispiel 01- temporäre Seitenstreifenfreigabe

ALLGEMEINE INFORMATIONEN ÜBER DEN DIENST	
Euro-Region:	Streetwise, England
Ansprechpartner:	Graham.Seaton@highways.gsi.gov.uk, Steve.Self@highways.gsi.gov.uk
Name des Dienstes:	temporäre Seitenstreifenfreigabe
Status:	HSR Betrieb
Datum der Implementierung:	Beginn: 01/01/2002
Verkehrsmanagementmaßnahmen werden angewandt:	Benutzung des Seitenstreifens, Geschwindigkeitsbegrenzung:
DIENSTBESCHREIBUNG	
temporäre Seitenstreifenfreigabe wurde angewandt, um den Stau zu verringern, zur Verbesserung der Reisezeit und zur Erhöhung der verfügbaren Kapazität. Durch fortschrittliche Matrix-Indikatoren werden die Fahrbahngeschwindigkeiten eingestellt und öffnen die Seitenstreifen bei Spitzenverkehrsfluss. Anhand von digitalen Geschwindigkeitskameras werden die zeitweiligen Geschwindigkeitsgrenzen durchgesetzt. Die Seitenstreifen werden geöffnet, indem eine Zusammenstellung von vereinbarten Betriebsempfehlungen benutzt wird, die durch einen fortgeschrittenen Algorithmus unterstützt werden und von der Regionalen Verkehrsleitzentrale verwaltet werden.	

RÄUMLICHE ASPEKTE	
Ausdehnung:	National
Beteiligtes Netz:	M42 J3A - 7, Birmingham



ORGANISATORISCHE ASPEKTE	
Beteiligte Interessensgruppen:	Highways Agency (Straßenbauverwaltung), England
Gesetzlicher Rahmen des Dienstes:	Der Bedarf, um eine Art genehmigtes Durchsetzungssystem zu entwickeln, gestattet die Durchsetzung der angezeigten Geschwindigkeitsgrenze in einem ordentlichen Gericht. Die Ziele für das Schema wurden erfüllt.
Organisatorische Erkenntnisse	Die Notwendigkeit sich mit den Autobahn-, den Polizeibehörden und den Verkehrsteilnehmern zu engagieren und vereinbarungssichere betriebsfähige Regime zu entwickeln. Die Notwendigkeit das Niveau der Komplexität von betriebsfähigen Regimen über einen Zeitraum zu erhöhen, indem eine stufenweise Einführung benutzt wird. Die Notwendigkeit während der Einführung von alternativen Annäherungen mit den Verkehrsteilnehmer aktiv zu kommunizieren und sie darüber auszubilden.
TECHNISCHE ASPEKTE	
Technische Erkenntnisse	Die Entwicklung von Algorithmen, um die Staustufe bei niedrigeren Geschwindigkeitsgrenzen zu bestimmen, sollte eingestellt werden und die Seitenstreifen sollten geöffnet werden, die Betriebsreihenfolge von zeitweiligen Geschwindigkeitsgrenzen und die erforderliche Zeit für die Entwicklungsprozesse für ein Hinweisschild, das in Übereinstimmung mit den Vorschriften über Verkehrszeichen steht, welches die Durchsetzung gestattet. Die Notwendigkeit einen robustes Sicherheitsfall und Schemadesign zu schaffen, das sicherstellt, dass das

	Schema ohne kompromittierende Sicherheitsstufen funktioniert.
FOLGENABSCHÄTZUNG/ERGEBNISSE	
Beschreibung der Folgen	Dieses Schema liefert eine 7-9% Erhöhung der Kapazität, eine Zuverlässigkeit der Reisezeit, die bis zu 25% erhöht wird. Die Geschwindigkeitseinhaltung wurde 94% abgerufen. Es gab eine ungefähre Reduzierung von 50% bei der monatlichen Personenverletzungsrate.
REFERENZ	
Auswertung der verwalteten Überwachung: http://www.highways.gov.uk/knowledge_compendium/8E4B66F290A04A6FA4DC3243A90AE86F.aspx	

3.1.3 Beispiel "ZSM Programm - Rijkswaterstaat (Ministerium für Bau und Unterhalt von Straßen und Wasserwegen) – Die Niederlande"

Kontext:

Aufgrund der europäischen Gesetzgebung in Bezug auf das Emissionsniveau, war es für Rijkswaterstaat (Ministerium für Bau und Unterhalt von Straßen und Wasserwegen) nicht möglich zusätzliche Fahrbahnen für das bereits bestehende Straßennetz zu bauen. Es wurde ein kurzfristiges Programm zur Benutzung des Seitenstreifens eingerichtet, um die Straßenkapazität auf Bereichen mit schweren Staus in den Niederlanden zu erhöhen. Für jeden Standort musste Rijkswaterstaat (Ministerium für den Bau und Unterhalt von Straßen und Wasserwegen) vorher beweisen, dass die Maßnahmen für die Benutzung des Seitenstreifens das Emissionsniveau nicht verschlechtern würden.

Eingesetztes System

Von 2005 bis 2007, 150 km wurde die Benutzung des Seitenstreifens in mehreren Bereichen mit schweren Staus auf dem holländischen Straßennetz eingesetzt.

- Die typische Benutzung des Seitenstreifens, laut Rijkswaterstaat (Ministerium für den Bau und Unterhalt von Straßen und Wasserwegen), schließt ein:
- Videoüberwachung
- Zusätzliche Überwachung auf dem Seitenstreifen
- Zusätzliche WVZ über den Seitenstreifen
- Statische Prisma-Hinweisschilder entlang der Straße
- Anpassung des Seitenstreifens, mit zusätzlichen Zufluchtsorten
- Erweiterung des Seitenstreifens (manchmal)

Die positiven Ergebnisse führten zu einem zweiten Einsatzprogramm in den Jahren 2008-2010.

Verantwortlicher der Implementierung/Kontakt:

Edwin Verhagen: Edwin.verhagen@rws.nl

3.1.4 Beispiel "A13 Benutzung des Seitenstreifens – Die Niederlande"

Region

Rotterdam – Delft: A13 In Richtung Norden von der Anschlussstelle 11 (Berkel en Rodenrijs" zur Anschlussstelle 10 (Delft - Zuid), bestehend aus 5 Kilometern, 3 Fahrbahnen + Benutzung des Seitenstreifens (HSR).

Eingesetztes System:

- Eingesetztes HSR System:
- Störfallerkennung mit vorhandenen Schleifen vom Abschnittskontrollsystem MTM.
- Durchschnittlicher Kameraabstand 150 m.
- Überkopf-Straßenbeschilderung alle 600 m (von der vorhandenen MTM)

- Sichere Zufluchtsorte alle 1000 Meter.
- Aktivierung durch den Verkehrsfluss-Schwellenwert mit 1500 Fahrz./h/Fahrbahn, ausgelöst durch das Entscheidungsunterstützungssystem.
- Geschwindigkeitsbegrenzung 100 km/h (ständig)
- Öffentliche Beleuchtung entlang der gesamten Strecke. Das positive Ergebnis führte zu einem zweiten Einsatzprogramm in den Jahren 2008-2010.

Erkenntnisse:

Technische Aspekte: Die Planung über den Standort der Kameras und die Konfiguration die erscheinen soll, ist sehr wichtig aufgrund der Sicherheitsanforderungen für die Inspektion und Überwachung. Es wurden 3D Simulationswerkzeuge entwickelt, um den passenden Standort für die Kameras zu finden, wobei die Begradigung der Straßen und die Straßenausstattung beachtet werden müssen (zur Vermeidung von Umgebungsverdeckungen).

Organisatorische Aspekte: Die Organisation des Projektes (technischer Manager) sollte das Betriebspersonal zu einem frühen Zeitpunkt involvieren, z.B. alle Angestellten der Verkehrsleitzentrale, die für die Steuerungsaufgaben und die System- und Konfigurationsverwaltung verantwortlich sind.

Gesetzliche Aspekte: Besondere Aufmerksamkeit sollte der Gesetzgebung über Umweltschutz gelten. Ein Umweltschutz Folgeeinschätzung wird empfohlen. Design und Layout der HSR- Maßnahme sollten mit den nationalen Verkehrsgesetzen, den Markierungen und Beschilderungen übereinstimmen und diese sollten so viel wie möglich selbsterklärend sein.

Finanzielle Aspekte: Besondere Aufmerksamkeit sollte den Testverfahren für HSR-Systeme gewidmet werden. Testparameter sollten SMART sein, damit die Diskussionen und zusätzlichen Kosten danach minimiert werden.

Ergebnisse: 10% Verkehrswachstum während des Zeitraums Juni 2006 – Juni 2007. 90% Staureduzierung. 65% Reduzierung der Reisezeitverzögerung. Einige Unterbenutzungen von HSR-Fahrbahnen kurz nach den Öffnungszeiten, deswegen ist die Seitenstreifenutzung zufriedenstellend. Es wurden keine Verkehrssicherheitsprobleme bemerkt.

Verantwortlicher der Implementierung/Kontakt:

Bert Helleman: bert.helleman@rws.nl

www.spitsmijden.nl



Abbildung 8: HSR geschlossen



Abbildung 9: Sicherer Zufluchtsort



Abbildung 10: HSR in Betrieb

3.1.5 Beispiel „Freigabe des Seitenstreifens und Streckenbeeinflussung- Frankfurt“

Kontext

- A3 im Süden von Frankfurt Verkehrsknotenpunkt (Hessen)
- A5 zwischen Friedberg und Nordwest-Verkehrsknotenpunkt (Hessen)

Eingesetztes System

In Hessen ist die zeitweise Freigabe des Seitenstreifens mit einem Streckenleitsystem verbunden. Die Steuerung erfolgt über entsprechende Unter- und Videozentralen, die mit der Verkehrsleitzentrale Hessen verbunden sind. Videokameras, die entlang des gesamten Abschnittes installiert sind, prüfen ob der Seitenstreifen von liegengebliebenen Lastwagen, Objekten oder anderen Hindernissen frei ist. Die Prüfung durch die Belegschaft des Verkehrskontrollzentrums (TCC) erfolgt wiederholt, sowohl vor und nach der Freigabe in regelmäßigen Abständen. Dadurch wird die sofortige Annullierung der Freigabe im Fall, z.B. einer Panne ermöglicht. Außerhalb der Verkehrsspitzenzeiten sollte der Seitenstreifen für den fließenden Verkehr blockiert bleiben.

Verantwortlicher für die Implementierung/Kontakt:

Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, Verkehrszentrale Hessen
Westerbachstraße 73-79
D-60489 Frankfurt am Main
Telefon: +49 69 743057-0

3.1.6 Beispiel „Münchner Ring, Autobahndirektion Südbayern“

Kontext

Autobahnring München (A99)

Eingesetztes System

Auf dem Autobahnring München wurde eine Verkehrsleitzentrale installiert, um die Verkehrssicherheit zu verbessern und die häufigen Staus zu reduzieren. Im Fall von erhöhtem Verkehrsaufkommen und Geschwindigkeitsstörfällen wird die Freigabe des Seitenstreifens automatisch vorgeschlagen. Ein Bediener prüft dann anhand von dem zusätzlich installierten Videoüberwachungssystem ob der Seitenstreifen frei von Hindernissen ist und dessen Benutzbarkeit. Nur dann wird der Seitenstreifen freigegeben und mit einer situationsabhängigen Geschwindigkeitsbegrenzung verbunden. Die installierten Wechselverkehrszeichen über dem Seitenstreifen gestatten eine schnelle Schließung, falls notwendig.

Verantwortlicher für die Implementierung/Kontakt:

Autobahndirektion Südbayern, Verkehrsrechnerzentrale
Heidemannstr. 219, D- 80939 München

3.1.7 Beispiel „Autobahn A73 - Autobahndirektion Nordbayern“

Kontext

Autobahn A73 , Abschnitt Anschlussstelle Möhrendorf - Anschlussstelle Erlangen-Bruck

Aufgrund ihrer Lage im Netz, gibt es auf der A73 hauptsächlich regionalen Pendel- und Wirtschaftsverkehr, in Richtung Nürnberg- Zentrum, -Hafen, Stadion und Nürnberger Messe; des Weiteren gibt es überregionalen Verkehr, besonders zu Zeiten mit hohem Verkehrsaufkommen, auf der parallelen A9 im Osten.

Die A73 verfügt über ein 2x2 Autobahnkreuz, das sich über 3 Fahrbahnen erstreckt und in eine weiterführende Fahrbahn in Richtung Nürnberg zwischen Anschlussstelle Möhrendorf und Anschlussstelle Erlangen-Bruck zusammengeführt wird, was anhand von Umleitung auf den Seitenstreifen erfolgt. Eine 2x3 vollständige Erweiterung ist aufgrund der eingeschränkten Bedingungen im Stadtbereich nicht möglich.

Im Planungsbereich gibt es insgesamt vier Anschlussstellen, die hierher führen, im Stadtbereich von Erlangen zu einer mit Stadtautobahn ähnlichem Charakter, durch die dichte Folge von Anschluss- und Ausfahrtstellen. Die

zeitweilige Freigabe des Seitenstreifens wird durch Fahrbahnbeschilderung und wechselnde Empfehlungstafeln (WVLT) ausgeführt, deren Funktionalität kann durch eine Videokamera überwacht werden, die ebenfalls die Ereigniserkennung übernimmt (z.B. Erkennung von Fahrern, die in der falschen Richtung fahren, Pannen und Fußgänger).

Eingesetztes System

Zeitweilige Freigabe des Seitenstreifens mit Verkehrsleitsystem auf der Bundesautobahn A73, Abschnitts-Anschlussstelle Möhrendorf – Anschlussstelle Erlangen-Bruck einschließlich Videoerkennung, Abschnittslänge ca. 6,4 km.

Besonders an störanfälligen Abschnitten müssen mögliche technische Maßnahmen geplant werden, um Unfälle zu vermeiden und die Unfallfolgen auf der Autobahn zu reduzieren. Aus diesem Grund wird die Freigabe des Seitenstreifens mit der Installation eines Verkehrsleitsystems vervollständigt.

Verantwortlicher für die Implementierung/Kontakt:

Autobahndirektion Nordbayern

Flaschenhofstraße 55

90402 Nürnberg

3.1.8 Beispiel „Studie über den Betrieb der A4-A86 - INRETS - Frankreich“

Kontext

„Die sozialökonomische Auswertung basiert auf der Dosiervorteil-Methode. Die Auswirkungen, die in Betracht gezogen werden schließen den Zeitwirkung, Umweltschutzfolgen (ohne Lärmbelästigung) und die Straßensicherheit ein. Jede Variante des Straßenbetriebs wird dann entsprechend der Summe seiner „geldwirtschaftlichen Auswirkungen“ ausgewertet.“

Eingesetztes System

Auf den Autobahnen des Netzes, über allgemeinen Abschnittseinfluss, ist der Rückgang der vergangenen Gesamtzeit im Verkehr, ein Gewinn von 4549 Fahrzeuge pro Stunde (Fahrz.*h) während der Arbeitstage, 3094 Fahrz.*h Samstag und 3958 Fahrz.*h Sonntag. Auf der Grundlage des Übereinkommens über staatliche, wirtschaftliche Zählung, betrug der jährliche Zeitgewinn im Jahr 2006 circa 1226906 Fahrz.*h (16388224 €) im Vergleich zu den Daten aus dem Jahr 2003.

Beim gleichen Einflussnetzwerk, ist der Rückgang von Hauptemissionen von Schadstoffen, von Gasen mit Treibhauswirkung und Verbrauch beträgt circa eine jährliche Wirtschaft von 3144823 € im Vergleich zur Referenzsituation im Jahr 2003.

Im Vergleich mit den Zeiträumen 2002-2003, beträgt der Gewinn durch die Förderung von den Auswirkungen auf die Straßensicherheit im Jahr 2006 circa 5235000 €.

Die Gesamtinvestitionen von 19 Millionen € muss in Bezug auf den gesamten und jährlichen Effektivgewinn (ohne Lärmbelästigung) beträgt geschätzte 24,8 Millionen €. Der Betrieb auf dem allgemeinen Abschnitt A4-A86 ist eine sichere Rendite in weniger als einem Jahr.“

Verantwortlicher für die Implementierung/Kontakt:

CERTU/SETRA's Gruppe

3.1.9 Beispiel „Abschnitt A4-A86 – INRETS-DIRIF - Frankreich“

Kontext

Benutzung des Seitenstreifens auf dem Abschnitt A4-A86 in Frankreich.

Eingesetztes System

Ergebnisauswertung der Benutzung des Seitenstreifens:

Der Anstieg der Kapazität von 900 Fahrz./h durch die Nutzung des dynamischen Hilfsweges, in Vergleich zur Referenzsituation.

Die Emission von Schadstoffen und Gas mit Treibhauswirkung geht wie der Energieverbrauch zurück. Die Reduzierung erreicht 20 % für Stickstoffoxide, 39 % für die Kohlenmonoxide und mehr als 85 % für Schwefeldioxyde. Das sind circa 4,25 % der Gase mit Treibhauswirkung, 15 % für den Ölverbrauch.

Während der Verkehrsättigung und wenn ein Hilfsweg offen ist, erhöht sich der Lärmpegel ca. um 2,2 dB (A), wobei über Ohr nur eine Lärmveränderung von einem Unterschied von 3 dB (A) wahrgenommen wird. Außerdem gehen durch die neue Oberflächenausfertigung diese Geräuscheinparungen von 4 bis 7 dB (A) zurück. Für den Rest der Tage und Nächte, wo keine Erhöhung des Verkehrsflusses und die Geräuschbilanz bleibt für die Nutzung des neuen Makadam immer günstig.

Es gibt einen Unfallrückgang von ca. 8%. Diese Tendenz ist aufgrund der schwachen Größe von Beispielen nicht von Bedeutung und bedarf einer Vertiefung und der Bestätigung.

Verantwortlicher für die Implementierung/Kontakt:

INRETS

3.2 Geschäftsmodell

3.2.1 Interessengruppen für die Dienstbereitstellung

Verkehrsbehörden und Straßenbetreiber

Die Verkehrsbehörden/Straßenbetreiber sind für die Planung und den Betrieb des Systems zur Benutzung des Seitenstreifens verantwortlich. Die entsprechenden Empfehlungen, Vorschriften und Referenzen, müssen beachtet werden. Für die Implementierung und den späteren Betrieb, müssen die Optimierung der Verkehrssicherheit und des Verkehrsflusses das Hauptziel sein. In diesem Zusammenhang müssen alle Möglichkeiten, in Hinsicht auf die wirtschaftliche Durchführung, spätere Parametrierung und den regelmäßigen Test des Betriebes, ausgeschöpft werden. Die entsprechenden Kompetenzen der verantwortlichen Behörden müssen hierbei berücksichtigt werden.

Die Ordnungskräfte

Der Bediener oder im Fall, dass er/sie keinen unbegrenzten Zugang per Videosystem auf den Betriebsbereich hat, die Polizei oder das Personal der Autobahnüberwachung vor Ort, müssen zuerst sicherstellen, dass die Umschaltung möglich ist. Nur nach deren ausdrücklicher Freigabe kann die Maßnahme aktiviert werden.

Benutzer die normalerweise den Seitenstreifen benutzen

Ein Seitenstreifen hat spezifische Benutzer, wie Notfalldienste, Polizei und Verkehrsteilnehmer in Notfall-/Pannensituationen. Die Öffnung des Seitenstreifens für alle Verkehrsteilnehmer kann Probleme für die normalen Verkehrsteilnehmer hervorrufen. Ihre Anforderungen müssen immer beachtet werden.

Ressourcen

- Sachmittel:
 - o Echtzeiterkennungssysteme (Schleifen, Kameras, Radare, Laser)
 - o Dynamische Informationssysteme für Verkehrsteilnehmer (z.B. WVZ, Text-Autos)
 - o Kommunikationseinrichtungen zwischen dem Standort der Benutzung des Seitenstreifens und der Verkehrsleitzentrale (Glasfaser, GSM, DECT)
 - o Sichtkontrolle (z.B. Kameras, Zusatzbeleuchtung bei Dunkelheit)

- o Entscheidungsunterstützung (automatische Störfallerkennung, automatische Angabe „Seitenstreifen ist offen/geschlossen“)
- Personelle Ressourcen:
 - o Verkehrsinspektoren zur Überwachung (und Kontrolle)
 - o Verkehrsbehörde für die Kontrolle
 - o Software Entwickler für Entscheidungsunterstützungssysteme, Steuerungssysteme und Auswertungs-Tools.
 - o Bauingenieure für die Machbarkeitsstudie vor dem Einsatz

Da für die Benutzung des Seitenstreifens beträchtliche Sicherheitsanforderungen bestehen, ist nur ein halbautomatischer Betrieb möglich. Zumindest bei der Unterstützung des Personals durch z.B. Bedienpersonal, ist eine Verkehrsleitzentrale mit uneingeschränktem Videozugriff notwendig.

3.2.2 Kosten-/Nutzen-Analyse

Der Vorteil der Benutzung des Seitenstreifens resultiert aus der Reduzierung von Verkehrsstaus und von staubedingten Verkehrsunfällen. Besonders im Fall von stark veränderlicher Verkehrsnachfrage in Kombination mit anderen Maßnahmen der Verkehrssteuerung, führt die Kosten-Nutzen-Analyse zu einem positiven Ergebnis. In einer Voreinschätzung der folgenden Punkte sollte besonders folgendes berücksichtigt werden:

Das Verkehrsaufkommen und die Belastungssituation an unterschiedlichen Arbeitstagen (tägliche Diagramme) zu unterschiedlichen Tageszeiten.

- Verkehr aufgrund von besonderen Ereignissen auf dem Abschnitt, der beschildert werden muss und auch kurzzeitig variierende Belastungssituationen (z.B. veränderliche Spitzenverkehrsströme während der Phase von Ankunft und Abfahrt).
- Weitere beeinflussende Variablen auf die Wirtschaftlichkeit, sind:
 - Länge und Häufigkeit der Maßnahme.
 - Anzahl der beeinflussten Fahrzeuge.
 - Verbindung mit anderen Maßnahmen.
 - Systemkomplexität.

Es ist wichtig, daran zu denken, dass der Auswertungsbereich groß genug sein sollte. Sonst könnte es andererseits dazu kommen, dass die Tatsache, dass sich einige Probleme einfach selbst lösen, ausgelassen werden könnte.

Eine Studie auf den Autobahnen A4-A86 in Frankreich zeigt einen Kapazitätsanstieg von 900 Fahrzeugen/h durch die Benutzung des Seitenstreifens, in Vergleich mit einer Referenzsituation.

4 Anhang A: Konformitätscheckliste

4.1 Konformitätscheckliste "muss"

#	Anforderung	Erfüllt?		Wenn nein, unüberbrückbare Gründe angeben
		Ja	Nein	
Funktionale Anforderungen (FA):				
FR1	Eine Störungserkennung und deren Überprüfung muss für den gesamten Freigabeabschnitt möglich sein.			
FR3	Sicherheitsprotokolle und Anweisungen müssen verfügbar sein, um die Freigabe, die Benutzung und das Aufheben der Freigabe auf sichere Art und Weise zu gewährleisten.			
FR4	Im Fall einer Störung der Signalisierung der temporären Seitenstreifenfreigabe muss das System sofort in einen sicheren Zustand überführt werden.			
Funktionale Anforderungen (FA): Schnittstellen				
FR5	Die Informationen über die Geschwindigkeitsbegrenzung und über den aktuellen Zustand der temporären Seitenstreifenfreigabe (freigegeben, geschlossen) müssen auch für andere IVS-Dienste verfügbar sein. Zur entsprechenden Datenübermittlung muss der Dienst „Temporäre Seitenstreifenfreigabe“ Schnittstellen mit der folgenden Informationsstruktur fordern (Interface 1): <ul style="list-style-type: none"> • Zuweisung und räumliche Ausdehnung des Freigabe-Abschnittes • Zustand der Seitenstreifenfreigabe (freigegeben /geschlossen) • Geschwindigkeitsbeschränkung 			
Organisatorische Anforderungen:				
keine				
Technische Anforderungen:				
TR1	Um Interoperabilität zwischen verschiedenen, in der Wertschöpfungskette des temporären Seitenstreifenfreigabedienstes tätigen Organisationen zu erreichen muss das			

	entsprechende DATEXII- Profil für Interface 1 – Verteilung von Informationen zur temporären Seitenstreifenfreigabe verwendet werden:			
Anforderungen an ein einheitliches Erscheinungsbild				
CL&FR6	Die Anzeigen über einen freigegebenen oder geschlossenen Seitenstreifen müssen in Bezug auf ihren Abstand derart aufgestellt sein, dass dem Verkehrsteilnehmern eine gute Sicht auf die folgenden Signale/Zeichen entlang der Strecke garantiert wird			
Anforderungen an die Dienstqualität				
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			

4.2 Konformitätscheckliste „**sollte**“

#	Anforderung	Erfüllt?		Wenn nein – Erläuterung der Abweichung
		Ja	Nein	
Funktionale Anforderungen				
FR2	Die Zeiten für die Störungserkennung und -validierung sowie die Reaktionszeit sollten so kurz wie möglich sein			
Organisatorische Anforderungen				
OR1	um Konfliktsituationen im Fall von Unfällen zu vermeiden, sollte der Informationsaustausch und die Abstimmung mit Notfalldiensten, Pannendiensten und Polizei sowie sonstigen betroffenen Straßenbetreibern Bestandteil der Einführung der temporären Seitenstreifenfreigabe sein.			
Technische Anforderungen				
keine				
Anforderungen an das Einheitliche Erscheinungsbild				
CL&FR1	für liegengebliebene Fahrzeuge sollten Nothaltebuchten bereitgestellt werden.			
CL&FR2	Die sichere Benutzung der Nothaltebuchten sollte gewährleistet sein (Länge und Breite).			
CL&FR3	Der maximale Abstand zwischen			

	Nothaltebuchten sollte 1.000 m betragen.			
CL&FR4	Die Straßenmarkierung an Knotenpunkten und Autobahnkreuzen sollte im Einklang mit den allgemein verwendeten Normen stehen, die auch außerhalb der Seitenstreifenfreigabe-Abschnitte zum Einsatz kommen.			
CL&FR7	Der Seitenstreifen ist nicht freigegeben – es sollte keine Anzeige und eine normale (dynamische) Beschilderung an der letzten Ausfahrt verwendet werden; in Kombination mit einer Verkehrsbeeinflussungsanlage sollte ein rotes Kreuz über dem Seitenstreifen angezeigt werden			
CL&FR8	Seitenstreifen ist freigegeben - Das Zeichen "E, 20a, Seitenstreifen kann benutzt werden" sollte in Übereinstimmung mit der Wiener Konvention benutzt werden; zusätzlich sollte eine Geschwindigkeitsbegrenzung (z.B. 100 km/h) kombiniert mit dem Zeichen E, 20a oder einer Überkopf-Anzeige und eine separate Beschilderung (dynamisch) an der letzten Ausfahrt verwendet werden			
CL&FR9	Räumung des Seitenstreifens – es sollten das Hinweisschild "E, 20b" Ende der Seitenstreifenfreigabe" in Übereinstimmung mit der Wiener Konvention und eine zusätzlichen Geschwindigkeitsbegrenzungsanzeige auf 100 km/h bzw. in Kombination mit einer Verkehrsbeeinflussungsanlage eine Überkopf-Anzeige für die Geschwindigkeitsbegrenzung und die Anzeige eines zusätzlichen weißen oder gelben Diagonalpfeils für den Seitenstreifen verwendet werden.			
CL&FR10	Ende des Seitenstreifenfreigabe-Abschnittes - am Ende des Abschnittes für eine temporäre Seitenstreifenfreigabe sollte in Übereinstimmung mit der Wiener Konvention das Hinweisschild "E, 20c Seitenstreifen darf nicht benutzt werden" und zusätzlich die Aufhebung der Geschwindigkeitsbegrenzung angezeigt werden			
Anforderungen an die Dienstqualität				
keine				

4.3 Konformitätscheckliste „kann,“

#	Anforderung	Erfüllt?		Wenn ja – Anmerkungen
		Ja	Nein	
Funktionale Anforderungen				
keine				
Organisatorische Anforderungen				
keine				
Technische Anforderungen				
keine				
Anforderungen an das einheitliche Erscheinungsbild				
CL&FR4	Auf Straßenabschnitten mit temporärer Seitenstreifenfreigabe kann eine öffentliche Beleuchtung zum Einsatz kommen, um einerseits eine gute Qualität in Bezug auf Beobachtung und Überwachung seitens der Straßenbetreiber sicherzustellen und andererseits dem Verkehrsteilnehmer eine gute Sicht auf den aktuellen Straßenzustand und die Fahrbedingungen zu ermöglichen			
Anforderungen an die Dienstqualität				
keine				

5 Annex B: Bibliography

- INRETS bibliography:
 - o Aron, M., Seidowsky, R. (2008) Tronc commun autoroutier A4-A86. Impact de l'utilisation de la voie auxiliaire sur la sécurité routière. Convention DIRIF-INRETS, 76 pages.
 - o Cohen, S. (2004). Using the Hard Shoulder and Narrowing Lanes to Reduce Traffic Congestion. Proceedings of the 12th IEE International Conference Road Transport Information & Control, London, April 2004. Conference Publication n° 501, 149-153.
 - o Cohen, S. (1998). Effect of narrow lanes on the capacity of motorways: a trial in the Paris Region, TRB Proceedings of the Third International Symposium on Highway Capacity, Copenhagen, Vol 1, 337-349.
 - o Cohen S., (2000) A Cost/Benefits Analysis Of A New Incident Management Practice, Road Transport Information and Control, Conference Publication n°472, IEE 2000.
 - o Cohen S., (2006) Cost/benefit analysis of a managed lanes operation on a motorway, TRB First International Symposium on Freeway and Tollway Operations, Athens, June 2006.
 - o Cohen S. (2008) Dynamic use of a hard shoulder on an urban motorway: impact on the level of service, 10th International Conference on Application of Advanced Technology in Transportation – AATT 2008, Athens.
 - o Cohen S., (2008) Impact of a peak hour lane on traffic efficiency and pollution, 7th European Congress on Intelligent Transport Systems and Services, Geneva, June 2008.
 - o Cohen S., (2000) A cost/benefits analysis of a new road Incident Management practice, Road Transport Information and Control, Conference Publication 472, pp 75-78, IEE 2000, London.
 - o Interim Advice Note (IAN) 111/09 – Hard Shoulder Running and IAN 112/08 Through Junction Hard Shoulder Running
- Leitfaden Verkehrstelematik, BMVBW
- Seitenstreifenfreigabe Autobahnen, ADAC
- "Spitsstroken" – 15 July version – updated version in progress – end of 2009 (English)
- Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsrechnung einer befristeten Umnutzung von Standstreifen an BAB für Zwecke des fließenden Verkehrs, Schriftenreihe Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, vol. 820, 2001