



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

3003 Bern, 19. Dezember 2025

Begleitdokumentation

**Beurteilungsinstrument zur materiellen Prüfung von Einsatzbereichen für führerlose
Fahrzeuge**

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
1.1 Anwendungshinweise	3
1.2 Dreistufiges Prüfmodell	3
2. Ablauf der Gesuchstellung und -prüfung	6
2.1 Schritt 1: Betrieblich-technische Voraussetzungen	8
2.2 Schritt 2: Bewertung des Streckenperimeters	9
2.2.1 Segmentierung Einsatzbereich	9
2.2.2 Charakterisierung der Knoten und Strecken.....	10
2.2.3 Kritikalitätsanalyse der Infrastruktur	11
2.3 Schritt 3: Beurteilung der Bewältigbarkeit	12
ANHANG	14

1. Einleitung

Die materielle Prüfung von Einsatzbereichen für führerlose Fahrzeuge gliedert sich in drei aufeinanderfolgende Prüfphasen. Jede Phase stellt spezifische Anforderungen an den Antragstellenden und stützt sich auf die Rechtsgrundlagen aus der Verordnung zum automatisierten Fahren (VAF). Das dreistufige Prüfmodell wurde in einem Excel-Dokument (Beurteilungsinstrument) abgebildet, um den Kantonen eine strukturierte und automatisierte Unterstützung bei der materiellen Prüfung von Einsatzbereichen zu bieten. Von besonders hoher Bedeutung ist im Prüfprozess die gegenseitige Kompatibilität des bauartbedingten Einsatzbereichs und des beantragten Einsatzbereichs.

1.1 Anwendungshinweise

Zur Durchführung der materiellen Prüfung stellt das Bundesamt für Strassen (ASTRA) ein standardisiertes Beurteilungsinstrument zur Verfügung. Dieses dient der strukturierten und nachvollziehbaren Erfassung sowohl betrieblich-technischer und streckenspezifischer Voraussetzungen als auch möglicher Grenzen und Risiken. Das Beurteilungsinstrument bildet die empfohlene Grundlage für die Erstellung entsprechender Analysen. Ziel ist eine einheitliche Vorgehensweise, die eine effiziente und fundierte Beurteilung durch die Genehmigungsbehörde – in der Regel dem Kanton – ermöglicht.

Die materielle Prüfung verfolgt das Ziel, potenzielle Risiken und Hindernisse frühzeitig zu identifizieren und deren Auswirkungen zu minimieren. Eine standardisierte Aufbereitung der Unterlagen trägt wesentlich zur Transparenz und Nachvollziehbarkeit im weiteren Prüfprozess bei.

Die Streckenanalyse erfordert fahrzeug- und verkehrstechnisches Fachwissen, Kenntnisse über die örtlichen Begebenheiten des beantragten Einsatzbereichs sowie eine umfassende Dokumentation. Zur Identifizierung besonders anspruchsvoller Streckenabschnitte kann eine Vor-Ort-Besichtigung durch den Antragsteller nötig sein. Dabei sind sämtliche relevanten rechtlichen Vorgaben – insbesondere im Hinblick auf Datenschutz und Verkehrssicherheit – strikt einzuhalten. Es wird empfohlen, sicherheitsrelevante lokale Akteure (z.B. kantonale und kommunale Sicherheitsbeauftragte oder Fachstellen für den Fuss- und Veloverkehr) frühzeitig in den Prozess einzubinden.

1.2 Dreistufiges Prüfmodell

In Abbildung 1 ist das dreistufige Prüfmodell dargestellt.

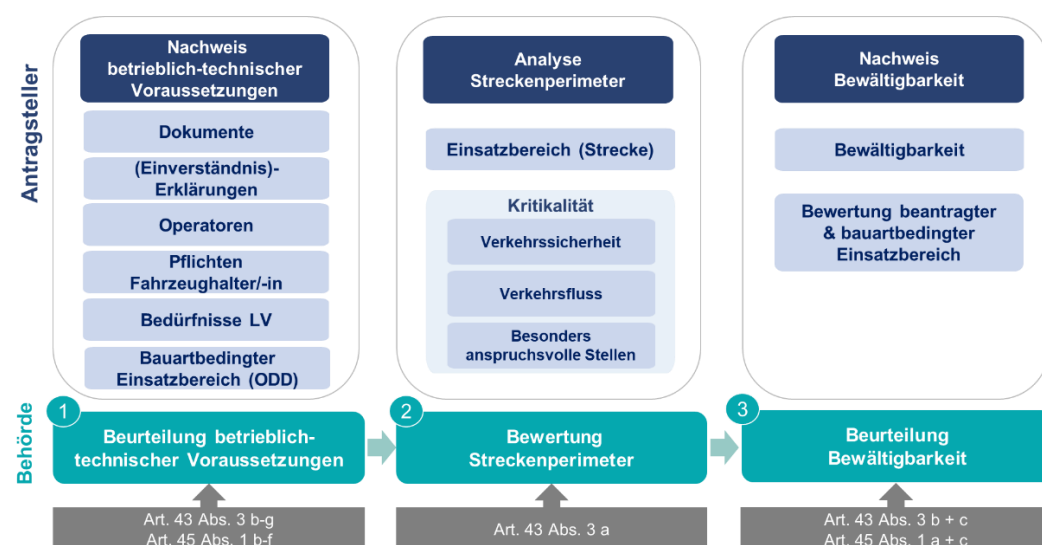


Abbildung 1: Stufen der materiellen Prüfung

Schritt 1: Beurteilung der betrieblich-technischen Voraussetzungen

In Schritt 1 wird die Vollständigkeit und Plausibilität der Gesuchunterlagen sichergestellt. Wesentliche Nachweise betreffen die Beschreibung der Ferninterventionsfunktionen sowie der zuverlässigen Funkverbindung, das Betriebskonzept für Operator/-innen, die EU-Konformitätsbescheinigung inklusive Typengenehmigungsanhang und erforderliche Einverständniserklärungen Dritter. Zusätzlich werden an dieser Stelle die Bedürfnisse des Langsamverkehrs und Grenzen des automatisierten Fahrzeugs gemäss seines bauartbedingten Einsatzbereichs (fahrzeugspezifische Operational Design Domain, ODD) bewertet und festgehalten (Abgleich ISO 34503 – «Road Vehicles - Test scenarios for automated driving systems - Specification for operational design domain»). Ergänzend müssen die Anforderungen zur Erfüllung der Halterpflichten beurteilt werden (Art. 43 Abs. 3 c–g, Art. 45 Abs. 1 b–f VAF, vgl. *Tabelle 1*).

Tabelle 1: Relevante VAF-Artikel zur Beurteilung der betrieblich-technischen Voraussetzungen

Art. 43	Gesuch um Genehmigung von Einsatzbereichen für führerlose Fahrzeuge
³	Das Gesuch muss enthalten: b. eine Bewertung, ob die Eigenschaften der beantragten Einsatzbereiche mit denen des bauartbedingten Einsatzbereiches übereinstimmen; die bewerteten Szenarien, die besonders anspruchsvollen Stellen und die Eignung sind vom Hersteller oder dem von diesem dafür bevollmächtigten Importeur der Fahrzeuge zu bestätigen; c. die Angabe, ob betriebliche Einschränkungen vorliegen; d. eine Beschreibung der Ferninterventionsfunktionen des Fahrzeugs und die Bestätigung einer zuverlässigen Funkverbindung mit angemessener Latenz im gesamten Einsatzbereich, dessen Genehmigung beantragt wird; e. ein Betriebskonzept für den Einsatz von Operatorinnen und Operatoren sowie die Erklärung der zukünftigen Fahrzeughalterin oder des zukünftigen Fahrzeughalters, wie die personellen und sachlichen Voraussetzungen erfüllt werden; f. die EU-Übereinstimmungsbescheinigung des Fahrzeugs oder der Fahrzeuge nach der Verordnung (EU) 2018/858¹ sowie der Anhang der Typengenehmigung mit den detaillierten Angaben zum Automatisierungssystem; g. die Einverständniserklärungen der melde- und auskunftspflichtigen Parteien (Art. 13 Abs. 3 und 4 sowie 14 Abs. 1–3), dem ASTRA die jeweiligen Informationen fristgerecht zu übermitteln.
Art. 45	Beurteilung des Gesuchs
¹	Das Gesuch muss aufzeigen, dass: b. die Infrastruktur der massgeblichen Strecke den technischen Anforderungen für den Betrieb der führerlosen Fahrzeuge entspricht; c. (...) die Bedürfnisse des Rad- und Fussverkehrs ausreichend berücksichtigt werden; d. genügend und ausreichend qualifizierte Operatorinnen und Operatoren vorgesehen sind sowie dass diese jederzeit ausreichenden Zugriff auf die gemäss Betriebskonzept notwendigen Daten und Informationen des Fahrzeugbetriebs haben und mit angemessen ausgerüsteten Arbeitsplätzen ausgestattet sind; e. die Kommunikation zwischen den Operatorinnen und Operatoren und den Fahrzeuginsassinnen und Fahrzeuginsassen über eine audiovisuelle Schnittstelle jederzeit sichergestellt ist; und f. die der Fahrzeughalterin oder dem Fahrzeughalter obliegenden Pflichten (Art. 38) erfüllt werden.

¹ Siehe Fussnote zu Art. 12 Abs. 1 Bst. a.

Schritt 2: Analyse des Streckenperimeters

In Schritt 2 wird der beantragte Einsatzbereich (Target Operational Domain, TOD) – inklusive Fahrstrecken, Begrenzungen und kritischer Stellen – detailliert geprüft. Eine Kritikalitätsanalyse bewertet dabei die Verkehrssicherheit, den Verkehrsfluss sowie besonders anspruchsvolle Stellen auf dem beantragten Einsatzbereich, um sicherzustellen, dass der Betrieb weder behindert noch gefährdet wird (Art. 43 Abs. 3 a, vgl. *Tabelle 2*). Diese Streckenanalyse erfolgt dabei unabhängig von den für den Betrieb vorgesehenen führerlosen Fahrzeugen.

Tabelle 2: Relevante VAF-Artikel zur Bewertung des Streckenperimeters

Art. 43	Gesuch um Genehmigung von Einsatzbereichen für führerlose Fahrzeuge
³	Das Gesuch muss enthalten:
a.	eine Beschreibung der Einsatzbereiche , deren Genehmigung beantragt wird, einschliesslich der Fahrstrecken , der Begrenzungen sowie Angaben zu besonders anspruchsvollen Stellen und den zu erwartenden Gegebenheiten nach Artikel 3 Absatz 1 Buchstabe i;

Schritt 3: Beurteilung der Bewältigbarkeit

In Schritt 3 wird beurteilt, ob das eingesetzte führerlose Fahrzeug die Fahraufgabe auf den charakterisierten Streckenabschnitten (Strecken und Knoten) selbstständig auf Basis seines bauartbedingten Einsatzbereichs (ODD) bewältigen kann und die vorhandene Infrastruktur den technischen Anforderungen für den Betrieb der führerlosen Fahrzeuge entspricht. Die Bewältigbarkeit der bewerteten Szenarien ist durch entsprechende Nachweise seitens des Herstellers, entweder durch die Typengenehmigung oder spezifischer Bestätigungen, darzulegen. Liegen Abweichungen zwischen TOD und ODD vor oder kann die Bewältigbarkeit nicht nachgewiesen werden, können seitens der Genehmigungsbehörde geeignete Kompensations- oder Restriktionsmassnahmen in Form von Auflagen oder Streckenänderungen definiert und vorgegeben werden. (Art. 43 Abs. 3 b-c, Art. 45 Abs. 1 a-c VAF, vgl. *Tabelle 3*).

Tabelle 3: Relevante VAF-Artikel zur Beurteilung der Bewältigbarkeit

Art. 43	Gesuch um Genehmigung von Einsatzbereichen für führerlose Fahrzeuge
³	Das Gesuch muss enthalten:
b.	eine Bewertung, ob die Eigenschaften der beantragten Einsatzbereiche mit denen des bauartbedingten Einsatzbereiches übereinstimmen ; die bewerteten Szenarien, die besonders anspruchsvollen Stellen und die Eignung sind vom Hersteller oder dem von diesem dafür bevollmächtigten Importeur der Fahrzeuge zu bestätigen;
c.	die Angabe, ob betriebliche Einschränkungen vorliegen;
Art. 45	Beurteilung des Gesuchs
¹	Das Gesuch um die Genehmigung von Einsatzbereichen muss die Angaben nach Artikel 43 Absatz 3 enthalten und aufzeigen, dass:
a.	die führerlosen Fahrzeuge die Fahraufgabe in den betreffenden Einsatzbereichen selbstständig bewältigen können;
c.	der Verkehr durch den Betrieb der führerlosen Fahrzeuge nicht behindert oder überlastet wird, die Verkehrssicherheit gewährleistet ist (...)

2. Ablauf der Gesuchstellung und -prüfung

Tabelle 4 gibt einen Überblick über den Ablauf der Gesuchprüfung und die Arbeitsschritte der Genehmigungsbehörde in Kurzform.

Tabelle 4: Übersicht des Vorgehens zur Gesuchprüfung

	Beschreibung Arbeitsschritte	Verweise (Tools)
Schritt 1 Voraussetzungen	A1: Beurteilung der betrieblich-technischen Voraussetzungen (gemäss Schritt 1 Bewertungsinstrument und Kapitel 2.1) Hinweis: Betriebliche Einschränkungen gemäss ODD möglich	→Arbeitsblatt (Excel): «Schritt 1 – Voraussetzungen»
Schritt 2 Streckeneignung	A2: Bewertung des Streckenperimeters	
	A2.1: Segmentierung Unterteilung des beantragten Einsatzbereichs (Streckennetz) in Streckenabschnitte (Knoten und Strecken; gemäss Kapitel 2.2.1)	→Geoinformationssystem - GIS
	A2.2: Charakterisierung der Knoten und Strecken (GIS) • Zuordnung der Ausprägung der Netzparameter (gemäss VSS 41 713) für alle Streckenabschnitte (Knoten und Strecken) • Bestimmung des DTV der jeweiligen Streckenabschnitte (gemäss Kapitel 2.2.2) • Identifikation und Erhebung besonders anspruchsvoller Stellen (gemäss Kapitel 2.2.2 und Anhang IV) • Import des Analysedatensatzes aus GIS (CSV-Format) in das Bewertungsinstrument	→Geoinformationssystem - GIS →Arbeitsblatt (Excel): «Schritt 2 – Streckenanalyse»
	A 2.3: Kritikalität Infrastruktur Automatisierte Kritikalitätsanalyse mit Hilfe des Beurteilungsinstruments (gemäss Kapitel 2.2.3 und Anhang I-V). Ergebnis: Kritische Streckenabschnitte	→Arbeitsblatt (Excel): «Schritt 2 – Streckenanalyse»
Schritt 3 Bewältigbarkeit	A3: Beurteilung der Bewältigbarkeit (Abgleich TOD-ODD) Prüfung, inwiefern die Streckenabschnitte im Allgemeinen anhand der erbrachten Nachweise bewältigt werden können.	
	A3.1: Prüfung von Streckenabschnitten mit identischen Netzparametern Automatisierte Identifikation gleich charakterisierter Streckenabschnitte Nachweiserbringung zur Bewältigbarkeit der Streckenabschnitte im Rahmen eines Abgleichs zwischen beantragtem Einsatzbereich und bauartbedingten Einsatzbereich des Fahrzeugs	→Arbeitsblatt (Excel): «Schritt 3 – Bewältigbarkeit»
	A3.2: Prüfung potenziell kritischer Streckenabschnitte (inkl. besonders anspruchsvoller Stellen) Beurteilung, ob die Nachweise zur Bewältigbarkeit ausreichend sind. Falls nein: Erteilung von Auflagen für die Streckenfreigabe (Kompensationsmassnahmen)	→Arbeitsblatt (Excel): «Schritt 3 – Bewältigbarkeit»

Abbildung 2 zeigt das dazugehörige Schema der einzelnen Schritte zur materiellen Prüfung eines Gesuchs.

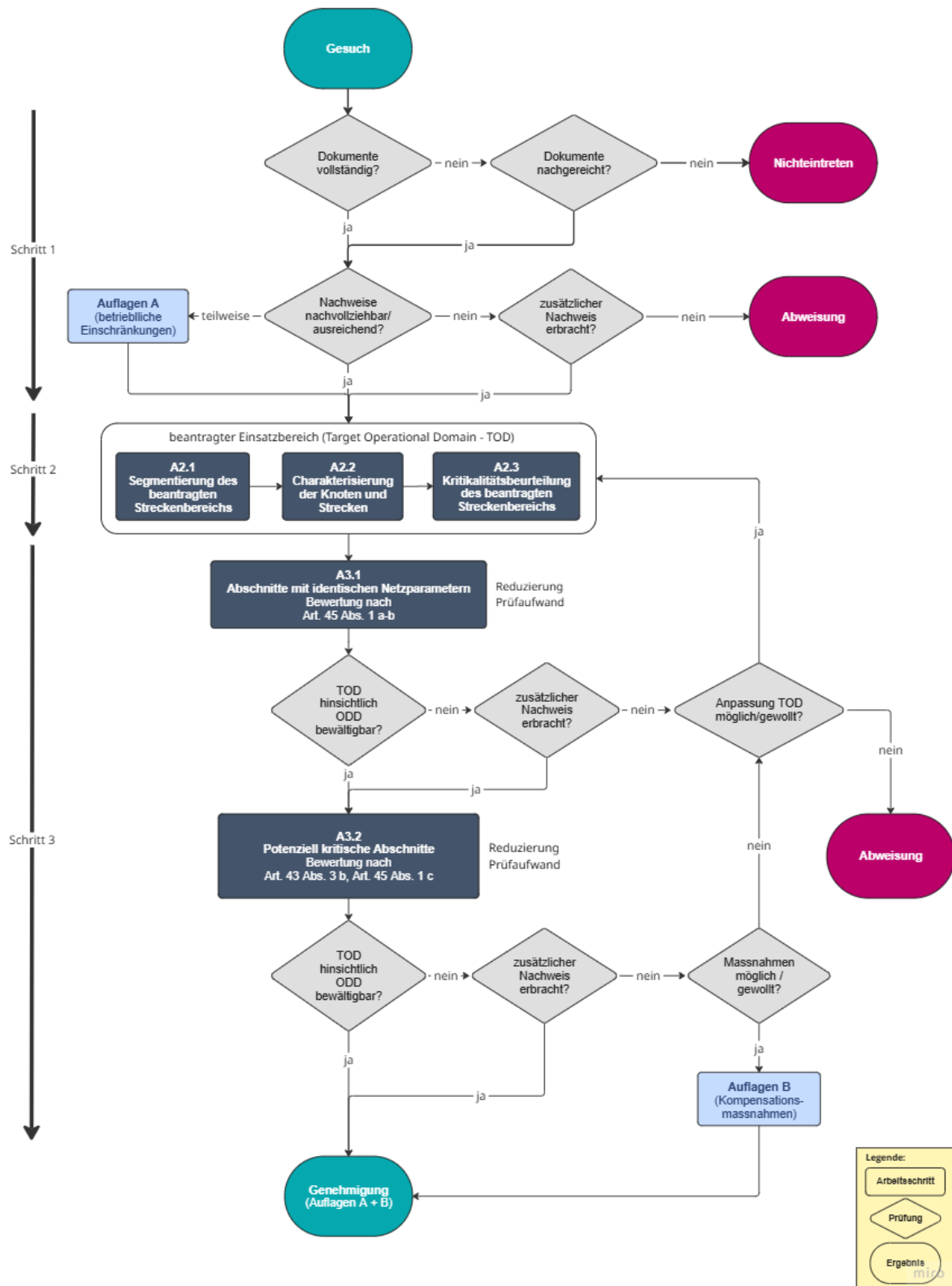


Abbildung 2: Schema zur materiellen Prüfung eines Gesuchs

2.1 Schritt 1: Betrieblich-technische Voraussetzungen

Für die Bewilligung des Einsatzes führerloser Fahrzeuge ist eine Streckenfreigabe erforderlich, die nur erteilt werden kann, wenn die betrieblich-technischen Voraussetzungen erfüllt sind, bezogen auf:

1. die Fahrzeugtypengenehmigung
2. die Einverständniserklärungen aller melde- und auskunftspflichtigen Parteien
3. das Operatoren- und Betriebskonzept
4. die Einhaltung der Halterpflichten
5. die Berücksichtigung der Bedürfnisse des Langsamverkehrs
6. den bauartbedingten Einsatzbereich (fahrzeugspezifische ODD)

Diese Voraussetzungen bilden die Basis für die weiteren Bearbeitungsschritte der Streckenanalyse inklusive Kritikalitätsbewertung und der Überprüfung der Bewältigbarkeit des beantragten Einsatzbereichs durch die technischen Fähigkeiten des führerlosen Fahrzeugs.

Hinweise und Anhaltspunkte für die Beurteilung der Prüfpunkte 1-5 sind direkt im Beurteilungsinstrument – Schritt 1 – einsehbar.

Im Rahmen von Prüfpunkt 6 erfolgt eine Bewertung der fahrzeugtechnischen Eigenschaften. Der Gesuchsteller muss bestätigen, dass die Infrastruktur im beantragten Einsatzbereich (TOD) mit den fahrzeugspezifischen Betriebsgrenzen (ODD) gemäss ISO 34503 kompatibel ist. Die fahrzeugtechnischen Grenzen der ODD müssen nachvollziehbar dokumentiert und zusammenfassend dargestellt werden. Daraus können sich betriebliche Einschränkungen ergeben, die in den Auflagen A festgehalten sind. Betriebliche Einschränkungen wie beispielsweise Geschwindigkeitsbegrenzungen des Fahrzeugs können dazu führen, dass einzelne Streckenabschnitte nicht oder nur beschränkt bewältigbar sind, ohne den Verkehrsfluss oder die Verkehrssicherheit negativ zu beeinflussen. Dies kann bereits im ersten Schritt eine Änderung des beantragten Einsatzbereichs oder Auflagen für die Bewilligung in Schritt 3 (Auflagen B) erforderlich machen. Die Entscheidung über mögliche oder nötige Auflagen obliegt der Genehmigungsbehörde.

Hinweis: Bei der Prüfung eines Gesuchs zur Zulassung eines führerlosen Fahrzeugs kann seine bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit im Zusammenspiel mit dem beantragten Einsatzbereich eine Rolle spielen. Entscheidend ist dabei nicht allein die maximale Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs, sondern das Verhältnis zu relevanten Einflussfaktoren wie die tatsächlich gefahrene Geschwindigkeit auf der Strecke (V85) und die Verkehrsstärke (Bezugsgrösse: durchschnittlicher täglicher Verkehr – DTV). Je grösser die Abweichung zwischen der Fahrzeuggeschwindigkeit und dem Verkehrsfluss, desto eher können sicherheitskritische Effekte entstehen – etwa durch Rückstaus oder durch riskante Überholmanöver anderer Verkehrsteilnehmenden. Besonders deutlich wird dies ausserorts oder auf Strassen, auf denen üblicherweise deutlich schneller gefahren wird als es das führerlose Fahrzeug zulässt. Umgekehrt kann in Situationen mit hohem DTV die allgemein reduzierte und homogenere Fahrgeschwindigkeit des übrigen Verkehrs auch zu besseren Integrationsbedingungen für führerlose Fahrzeuge mit begrenzter Maximalgeschwindigkeit führen. Ob ein hoher DTV-Wert im konkreten Fall (Schritt 2) als kritisch zu beurteilen ist, hängt jedoch stark von der Streckentypologie, dem lokalen Verkehrsverhalten und den fahrzeugspezifischen Betriebsgrenzen ab.

Um die Auswirkungen auf Verkehrsfluss und -sicherheit realistisch beurteilen zu können, wäre eine abschnittsweise Prüfung des Verkehrsaufkommens – insbesondere in Bezug auf die bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit, die signalisierte Geschwindigkeit und die tatsächlich gefahrene Geschwindigkeit erforderlich. Eine pauschale Beurteilung kann solchen kontextabhängigen Unterschieden nicht ausreichend Rechnung tragen und ist mit erheblichem Aufwand verbunden. Eine Umsetzung im Beurteilungsinstrument ist daher zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich. Pauschale

Kenngrossen zur Verkehrsdichte (z. B. DTV) können allenfalls einen Hinweis auf negative Effekte hinsichtlich Verkehrsflusses und -sicherheit geben, reichen alleine aber nicht aus.

Daher ist es empfehlenswert, zu prüfen, ob ein Fahrzeug, dessen bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit unterhalb der signalisierten Geschwindigkeit auf Streckenabschnitten des beantragten Einsatzbereichs liegt, hinsichtlich Verkehrsflusses und -sicherheit und Einbettung in den örtlichen Kontext vertretbar ist und ob allenfalls betriebliche Einschränkungen als Auflage angeordnet werden müssen.

2.2 Schritt 2: Bewertung des Streckenperimeters

Beim Einsatz von führerlosen Fahrzeugen stellt sich die Frage, welche Anforderungen die bestehende Infrastruktur an solche Systeme stellt und welche Streckenabschnitte grundsätzlich die Voraussetzungen für einen sicheren Betrieb erfüllen. Ausgangslage für den Betrieb von führerlosen Fahrzeugen (gemäss VAF) ist, dass diese mit der bestehenden Infrastruktur zurechtkommen müssen und keine (flächendeckenden) spezifischen Anpassungen an der baulichen Infrastruktur (inkl. Signalisation) vorgenommen werden müssen. Eine Ausnahme stellt der Fall dar, wenn die Genehmigungsbehörde von sich aus Bedarf für eine bauliche Anpassung sieht, um den Betrieb der führerlosen Fahrzeuge zu ermöglichen.

Da führerlose Fahrzeuge aufgrund der Beschränkungen gemäss ihres bauartbedingten Einsatzbereichs (ODD) nur in den beantragten Einsatzbereichen (TOD) verkehren werden, ist eine systematische Analyse und Bewertung der vorgesehenen Streckenelemente oder des Perimeters nach sicherheits- und verkehrstechnischen Kriterien durchzuführen, unabhängig vom bauartbedingten Einsatzbereich des jeweiligen Fahrzeugs.

Die Bewertung des Streckenperimeters erfolgt im Beurteilungsinstrument in drei aufeinanderfolgenden Schritten:

- 1) Segmentierung des beantragten Einsatzbereichs (TOD) in Knoten und Strecken
- 2) Charakterisierung der Knoten und Strecken
- 3) Identifizierung der Kritikalität in Bezug auf Verkehrssicherheit und -fluss sowie besonders anspruchsvoller Stellen.

Die Durchführung der Arbeitsschritte erfolgt beim vorliegenden Beurteilungsinstrument in einer Kombination aus GIS-Software und MS-Excel. Die Nutzung von MS-Excel erhöht die Nachvollziehbarkeit der getroffenen Annahmen und hinterlegten Berechnungsschritte.

2.2.1 Segmentierung Einsatzbereich

Die Grundlage für die Segmentierung bildet z.B. die SwissTopo- Basiskarte². In einem georeferenzierten Informationssystem (GIS) wird der Perimeter für den beantragten Einsatzbereich festgelegt (mittels Einzeichnung von Polygonen). Im weiteren Verlauf wird die Segmentierung in Knoten und Strecken innerhalb des bestimmten Polygons automatisiert durchgeführt. Die Unterteilung in Knoten und Strecken, allgemein Streckenabschnitte, erfolgt dabei vektorbasiert. Das heisst, immer wenn sich zwei Vektoren einer Strasse kreuzen oder treffen, wird an dieser Stelle der Beginn eines neuen Streckenabschnitts definiert. Eine Richtungstrennung der Fahrbahn findet nur auf Autobahnen und Autostrassen statt.

² Bundesamt für Landestopografie: <https://www.swisstopo.admin.ch/de/webkarten-base-map>

2.2.2 Charakterisierung der Knoten und Strecken

Netzparameter

Jeder Knoten und jede Strecke wird anhand der Netzparameter aus der VSS-Norm 41 713 charakterisiert. Die Norm enthält schweizweit geltende Kennzahlen zur Unfallwahrscheinlichkeit und Unfallschwereverteilung in Abhängigkeit der Kombination der Netzparameter (z.B. Strecke innerorts, mit ÖV, mit Radstreifen, ohne Trottoir). Die Festlegung der Netzparameter und die Berechnung der Kennzahlen wurde auf Grundlage von ASTRA-Forschungsaufträgen erarbeitet und werden in der Praxis bereits im Rahmen des Network Safety Managements (NSM, VSS 41 725) und des Road Safety Impact Assessment (RIA, VSS 41 721) genutzt. Die Norm ist also unter Planern und Verkehrssicherheitsbeauftragten bereits bekannt und akzeptiert. Ihre Nutzung im vorliegenden Anwendungsfall ist aus praktischer Sicht naheliegend.

Jeder Netzparameter gemäss Norm kann bestimmte Ausprägungen haben: zum Beispiel Netzparameter „Strassenkategorie“ kann die Ausprägungen „Hauptstrasse, Nebenstrasse, Autobahn, Rampe an Anschlussstellen, Autostrasse haben“ oder der Netzparameter „Veloanlage“ kann die Ausprägungen „Ohne, Radstreifen, Radweg“ aufweisen. Zusätzlich zu den Netzparametern sind für jeden Knoten und jede Strecke Werte des jährlich durchschnittlichen Tagesverkehrs (DTV) erforderlich.

Ein Grossteil dieser Informationen kann automatisiert aus GIS-Datenbanken und verfügbaren GIS-Layern (teils auch OpenSource wie OpenStreetMap) extrahiert und zusammengeführt werden; einzelne Parameter wie beispielsweise die Art der Verkehrsanlage von Knoten oder ein Vorkommen von spezifisch geschäftlicher Nutzung (z.B. erhöhter Fussverkehr vor Geschäften des täglichen Lebens) auf einem Streckenabschnitt müssen jedoch manuell ergänzt werden.

Nicht immer weisen alle Netzparameter über die gesamte Streckenlänge oder in beide Fahrrichtungen eine konstante Ausprägung auf – z.B., wenn Radstreifen/-wege oder Trottoirs auf halber Länge aufhören, an Knotenpunkten unterbrochen werden oder in der Gegenrichtung nicht vorhanden sind. In solchen Fällen wird bei der Charakterisierung die Annahme getroffen, dass die konservativste Ausprägung der Netzparameter vorliegt.

Zur Unterstützung einer einheitlichen Bewertung und Umsetzung gelten folgende Grundsätze:

- Einseitiger Radstreifen/-weg oder Trottoir = gesamter Streckenabschnitt «ohne» (separate) Langsamverkehrsführung
- versetzt beginnender Radstreifen/-weg oder Trottoir = gesamter Streckenabschnitt mit Langsamverkehrsführung
- Markierung «Radstreifen» abschnittsweise fehlend = keine Veloführung vorhanden
- punktuell unterbrochene Markierung «Radstreifen» (z.B. an Querungsstellen/Mittelinsele) = gesamter Streckenabschnitt mit Veloführung
- Punktuelle geschäftliche Nutzung = gültig für gesamten Streckenabschnitt

Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)

Als zusätzlicher Parameter stellt der DTV einen zentralen Kennwert dar. Soweit verfügbar, wird dieser direkt aus bestehenden Verkehrsmodellen übernommen. In Bereichen ohne vorhandene DTV-Werte kann der DTV entweder vor Ort erhoben oder über alternative Methoden bestimmt werden – etwa durch Interpolation benachbarter Werte oder durch Ableitung auf Basis vergleichbarer Streckenabschnitte. Die so gewonnenen DTV-Werte – sei es durch Schätzung oder Ableitung – müssen plausibel und nachvollziehbar dokumentiert werden. Solche Werte sind zudem ausdrücklich als geschätzt oder abgeleitet zu kennzeichnen.

Der DTV wird im weiteren Verlauf der Gesuchsprüfung zur Bewertung des Verkehrsflusses und der Verkehrssicherheit herangezogen (s. Beschreibung der Methodik im Anhang).

Besonders anspruchsvolle Stellen

Die Identifizierung und Erfassung besonders anspruchsvoller Streckenelemente erfolgen in der GIS-Anwendung. Dazu zählen Unfallschwerpunkte, besondere Einrichtungen (z.B. Kindergärten, Schulen, etc.) und (länder-)spezifische Verkehrsanlagen (z.B. Turbokreisel, Trottoirüberfahrten, etc.) sowie Defizite in der Geometrie und Signalisation. Sollte, vor allem bei den defizitären Elementen, die Identifikation nicht im GIS möglich sein, so können ergänzende Informationen im Rahmen von Vor-Ort-Besichtigungen (z.B. durch Begehungen oder Befahrungen mit Kameraaufzeichnung) durch den Gesuchsteller von der Genehmigungsbehörde eingefordert werden. Die erhobenen Daten müssen im GIS ausreichend und vollständig beschrieben und hinterlegt werden. Es wird empfohlen, dabei die kommunalen und kantonalen Sicherheitsbeauftragten und Fachstellen für den Fuss- und Veloverkehr mit einzubeziehen. Anschliessend erfolgt der Import des Analysedatensatzes aus dem GIS (im CSV-Format) in das Beurteilungsinstrument.

2.2.3 Kritikalitätsanalyse der Infrastruktur

Die Analyse der Kritikalität eines Streckenabschnitts basiert auf drei Faktoren:

- 1) **Verkehrssicherheit** – beurteilt anhand des Unfallgeschehens,
- 2) **Verkehrsfluss** – bewertet auf Basis des durchschnittlichen täglichen Verkehrs (DTV),
- 3) **Besonders anspruchsvolle Stellen** – erfasst als für führerlose Fahrzeuge relevante Infrastrukturelemente oder bestehende Defizite.

Die Analysemethodik für diese drei Zielgrössen ist im Anhang beschrieben.

Die Kritikalität wird in drei Stufen eingeteilt: *niedrig*, *mittel* und *hoch*. Die Analyse eines Streckenabschnitts richtet sich dabei stets nach dem höchsten Einzelwert der drei Kategorien. Beispiele zur Anwendung dieser Einstufung sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Beispiele für die Risikobewertung der Strasseninfrastruktur

Verkehrssicherheit (Bewertung Unfallgeschehen)	Verkehrsfluss (Bewertung DTV)	Bewertung besonders anspruchsvolle Stellen	Kritikalität Streckenabschnitt
akzeptabel	fliegend	ja	hoch
sicher	akzeptabel	nein	mittel
sicher	fliegend	nein	niedrig
sicher	akzeptabel	ja	hoch
sicher	instabil	nein	hoch

Die Farbskalierung dient als Orientierung zur Einschätzung potenzieller Risiken auf Streckenabschnitten. **Grün** steht für unauffällige Bereiche, **Gelb** für mögliche Herausforderungen, und **Rot** weist auf eine erhöhte Kritikalität hin – etwa durch Unfallgeschehen, instabilen Verkehrsfluss oder besondere örtliche Bedingungen.

Die Einordnung basiert auf historischen und gesellschaftlichen Aspekten, praktischen Erfahrungen und aktuellen Anforderungen an die Verkehrssicherheit. Sie bietet der Genehmigungsbehörde eine fundierte Grundlage für die weitere Bewertung und ist grundsätzlich ausreichend. In besonderen Konstellationen kann jedoch eine vertiefte Prüfung erforderlich sein.

2.3 Schritt 3: Beurteilung der Bewältigbarkeit

Im Anschluss an die Bewertung der Kritikalität der Streckenabschnitte erfolgt die Beurteilung der Bewältigbarkeit anhand eines Abgleichs des beantragten Einsatzbereichs (TOD) mit dem bauartbedingten Einsatzbereich (ODD) des führerlosen Fahrzeugs. Es wird beurteilt, ob die Infrastruktur der zuvor segmentierten Streckenabschnitte mit den technischen Anforderungen des führerlosen Fahrzeugs (ODD) übereinstimmt. Grundlage ist die Typengenehmigung und deren Anhänge. Ziel ist es festzustellen, ob die Fahraufgabe unter den gegebenen Rahmenbedingungen im beantragten Einsatzbereich eigenständig bewältigt werden kann.

Dafür sind im Wesentlichen zwei Prüfvorgänge durchzuführen:

1. Prüfung von Streckenabschnitten mit identischen Netzparametern

Die Prüfung erfolgt zunächst für alle Streckenabschnitte unabhängig ihrer Kritikalität (Faktoren aus Kapitel 2.2.3), um festzustellen, dass jede auftretende Kombination von Netzparametern der Knoten und Strecken (Konstellation) bewältigt werden kann. Der Prüfaufwand lässt sich reduzieren, indem jede Konstellation nur einmal bewertet werden muss. Die Identifikation dieser Streckenabschnitte erfolgt automatisiert im Beurteilungstool durch die Zusammenfassung der Streckenabschnitte mit identischen Netzparametern. Implizit ist an dieser Stelle gleichzeitig die Prüfung grüner Streckenabschnitte, d.h. ohne Beeinträchtigung des Verkehrsflusses, der Verkehrssicherheit oder durch besonders anspruchsvolle Stellen, enthalten. Es wird geprüft, auf welcher Grundlage (Typengenehmigung, Simulation, technische Gutachten, Nachweise vergleichbarer Streckenabschnitte anderer Einsatzbereiche, etc.) der Hersteller den Nachweis zur Bewältigbarkeit der Konstellationen (bewertete Szenarien gemäss VAF) erbringt. Die Herstellerbestätigung kann an dieser Stelle als pauschaler Nachweis in einem Dokument zusammengefasst werden. Bei nicht ausreichenden oder plausiblen Nachweisen kann die Genehmigungsbehörde entweder das Gesuch ablehnen oder eine Änderung der TOD fordern.

Eine zentrale Anforderung ist eine klare Referenzierung sämtlicher Nachweise innerhalb der eingereichten Dokumentation, um der Genehmigungsbehörde eine rasche und eindeutige Nachvollziehbarkeit zu ermöglichen. Bei fehlenden oder nicht plausiblen Nachweisen ist eine Ablehnung des Gesuchs oder eine Anordnung zur Änderung der Streckenführung möglich. Aufgrund der Notwendigkeit, dass sämtliche Konstellationen bewältigbar sind, entfällt hier die Möglichkeit für weitere kompensierende Massnahmen in Form von Auflagen.

2. Prüfung potenziell kritischer Streckenabschnitte

In einem zweiten Prüfvorgang werden alle Streckenabschnitte mit hoher Kritikalität (= rot, aus Schritt 2) automatisiert identifiziert. Solche Streckenabschnitte zeichnen sich durch eine potenziell kritisch bewertete Verkehrssicherheit, einen instabilen Verkehrsfluss oder durch das Vorhandensein besonders anspruchsvoller Stellen (gemäss definierter Liste im Anhang IV) aus. Die Bewertung zielt darauf ab, ob das führerlose Fahrzeug die identifizierten Streckenabschnitte unter realen Bedingungen bewältigen kann. Es ist zu beachten, dass zusätzlich die Auflagen A aus Schritt 1 bei dieser Beurteilung berücksichtigt werden müssen. Sollten beispielsweise eine maximal betriebliche Höchstgeschwindigkeit oder sehr häufige Haltevorgänge den Verkehrsfluss oder die Verkehrssicherheit negativ beeinflussen, können von der Genehmigungsbehörde auch Nachweise für Streckenabschnitte mit geringerer Kritikalität (= grün oder gelb, aus Schritt 2) eingefordert werden. Darüber hinaus liegt es im Ermessen der Genehmigungsbehörde, ob zusätzlich zu den identifizierten Streckenabschnitten auch weitere Streckenabschnitte mit geringerer Kritikalität (= grün oder gelb, aus Schritt 2) näher geprüft werden, sollten Erkenntnisse für mögliche Hürden bei der Bewältigbarkeit bereits bekannt sein.

Die Nachweise zur Bewältigbarkeit der besonders anspruchsvollen Stellen (= potenziell kritischen Streckenabschnitte) erfolgen analog zur Prüfung der Streckenabschnitte mit identischen Netzparametern, allerdings in diesem Prüfvorgang für jede Konstellation einzeln. Bei nicht ausreichenden oder plausiblen Nachweisen kann die Genehmigungsbehörde neben der Ablehnung des Gesuchs oder einer Änderung der TOD zusätzlich auch kompensierende Massnahmen fordern. Mögliche Kompensationsmassnahmen (Auflagen B) können beispielsweise zeitliche Betriebseinschränkungen oder eine verpflichtende Überwachung und Berichterstattung sein.

Eine Bewilligung kann erfolgen, auch wenn gewisse Nachweise noch nicht vollständig erbracht sind – sofern keine konkreten sicherheitsrelevanten Risiken erkennbar sind. Ebenso ist eine Bewilligung möglich, wenn alle Nachweise vorliegen, aber dennoch verbleibende Bedenken bestehen. In beiden Fällen erfolgt die Bewilligung mit entsprechenden Auflagen, um ein sicheres und kontrolliertes Betriebsumfeld zu gewährleisten.

ANHANG

I. Grundlagen der Bewertung

Die Methodik zur Streckenanalyse wird derzeit im Rahmen eines Excel-basierten Beurteilungsinstrument zur Verfügung gestellt. Ziel ist es, das beantragte Strassennetz in Streckenabschnitte von Knoten und Strecken zu gliedern und diese nach vorgegebenen Parametern zu charakterisieren. Anschliessend wird für jeden Streckenabschnitt eine Bewertung des Verkehrsflusses, der Verkehrssicherheit sowie besonders anspruchsvoller Streckenelemente vorgenommen. Aus der Kritikalitätsanalyse der drei genannten Zielgrössen resultiert schliesslich die Bewertung des Streckenperimeters und die Grundlage für die Beurteilung der Bewältigbarkeit durch das automatisierte Fahrzeug in Schritt 3.

II. Bewertungsmethodik «Verkehrsfluss»

Die Bewertung des Verkehrsflusses basiert auf der Einteilung in Verkehrsqualitätsstufen (VQS) gemäss der Schweizer Norm 40 020a. Aus dem jeweiligen DTV ergibt sich eine Qualitätsstufe von A bis F für unterschiedliche Arten der Verkehrsanlage gemäss Segmentierung. Kritische Schwellenwerte markieren den Übergang von akzeptablem zu instabilem Verkehrsfluss. Der kritische DTV-Wert ist zwischen Verkehrsqualitätsstufe D und E, welche gemäss Norm wie folgt definiert sind:

- **Ausreichend (VQS D)**
Bei hoher Verkehrsdichte deutliche Einschränkung der Bewegungsfreiheit und individuellen Geschwindigkeitwahl, sichere Überholvorgänge nur noch selten möglich und wenig sinnvoll, Konfliktsituationen und gegenseitige Behinderungen, Kolonnenverkehr bei stabilem Verkehrsfluss.
- **Mangelhaft (VQS E)**
Bei sehr hoher Verkehrsdichte extrem eingeschränkte Bewegungsfreiheit, geringes Geschwindigkeitsniveau, kaum noch Überholvorgänge, Wechsel zwischen stabilem und instabilem Verkehrsablauf, bereits z.B. geringfügige Verhaltensänderungen können zum Verkehrszusammenbruch (Staubildung und Stillstand) führen, Kapazität erreicht.

Tabelle 6 zeigt die Einteilung der kritischen Übergänge der genannten VQS für unterschiedliche Arten der Verkehrsanlage.

Tabelle 6: Kritische DTV-Werte nach Verkehrsqualitätsstufen gem. VSS 40 020a

Art der Verkehrsanlage	VQS D	VQS E	DTV [Fahrzeug/d] für VQS E und schlechter
HVS ausserorts zweistreifig	≤ 30 Fahrzeuge/km	≤ 40 Fahrzeuge/km 2000 Fahrzeuge/h (1,8 Sek. Zeitlücke zwischen 2 Fahrzeugen) pro Fahrstreifen	>20'000
Kreisel 4-armig	≤ 2700 Fahrzeuge/h mittl. Wartezeit: ≤ 45 Sek.	Ca. 2700 Fahrzeuge/h mittl. Wartezeit >45 Sek.	>27'000
Kreisel einstreifig		Ca. 2500 Fahrzeuge/h	>25'000
Kreisel zweistreifig		Ca. 3500 Fahrzeuge/h	>35'000

Knoten ohne LSA	mittl. Wartezeit: ≤ 45 Sek.	mittl. Wartezeit >45 Sek.	
3-armig			>12'000
4-armig			>14'000
Knoten mit LSA	mittl. Wartezeit ≤ 70 Sek.	mittl. Wartezeit 70 ... 100 Sek.	
einspurig je Richtung			<40'000
zweispurig je Richtung			<70'000
dreispurig je Richtung			<120'000

Da nicht für alle Arten von Verkehrsanlagen normierte kritische DTV-Werte vorliegen, wurden für weitere Konstellationen Annahmen getroffen. Die Werte wurden zum Teil aus Annahmen einer Übertragbarkeit der geltenden kritischen Werte auf variierende Konstellationen abgeleitet oder durch Expertenschätzungen und Literaturrecherchen bestimmt. In Tabelle 7 sind Annahmen und ermittelte Umrechnungsfaktoren für kritische DTV-Werte hinterlegt.

Tabelle 7: Annahmen/Anhaltspunkte für kritische DTV-Werte bei unterschiedlichen Einflusskriterien

	Einflusskriterium	DTV-Annahmen / Umrechnungsfaktoren
Knoten	Ortslage	Innerorts/ausserorts = 0.7
	Lichtsignalanlage	kein Einfluss
	Separate Veloplanlage	Mit Veloführung/ohne Veloführung = 0.9
	Knotenzufahrten	Mittelwert aus allen Knotenzufahrten
Strecken innerorts	Strassenkategorie	Nebenstrasse/Hauptstrasse = 0.5
	Tunnel	DTV_krit = 10'000
	Öffentlicher Verkehr	Mit/ohne = 0.66
	Geschäftliche Nutzung	Ja/Nein = 0.5
	Trottoir	kein Einfluss
	Veloplanlage	Ohne/Radstreifen = 1.5 Radweg/Ohne = 1.05-1.10
Strecken ausserorts	Strassenkategorie	Nebenstrasse/Hauptstrasse = 0.5 Bei Tunnel: 0.8
	Tunnel	DTV_krit = 20'000
	Öffentlicher Verkehr	Mit/ohne = 0.9
	Veloplanlage	Ohne/Radstreifen = 1 Radweg/Ohne = 1.1
Autobahn/-strasse	Betriebsattribut	Gemäss Fachliteratur/Expertenschätzung

Zur Bewertung des Verkehrsflusses wird der "kritische DTV-Wert" herangezogen. Liegt der Ist-Wert des DTV eines Streckenabschnitts mehr als 25 % über diesem Schwellenwert, gilt der Streckenabschnitt als kritisch (= Verkehrsfluss instabil), liegt er 25 % darunter ist er unkritisch (Verkehrsfluss fliessend). Werte im Bereich ±25 % um den Schwellenwert gelten als akzeptabel. Die Einteilung der Konstellationen anhand der Netzparameter und die zugehörigen kritischen DTV-Werte sind in Tabelle 9 einsehbar.

III. Bewertungsmethodik «Verkehrssicherheit»

Die Bewertung der Verkehrssicherheit erfolgt gemäss der Norm VSS 41 713 und basiert auf zwei zentralen Parametern: der Unfallhäufigkeit und der Unfallschwere. Beide Parameter werden für jede betrachtete Konstellation einzeln analysiert. Die Unfallhäufigkeit wird in Abhängigkeit der Art der Verkehrsanlage definiert – bei Knoten als Unfallziffer UZ (Anzahl Unfälle je DTV) und bei Strecken als Unfalldichte UD (Anzahl Unfälle pro Kilometer und DTV). Grundlage der Berechnung ist jeweils der zuvor ermittelte DTV-Wert. Für jede Konstellation wird ein kritischer Schwellenwert definiert, der sich aus dem dritten Quartil aller aus dem kritischen DTV-Wert berechneten Ergebnisse ableitet. Die Grenzwerte werden dabei gruppenspezifisch bestimmt, und zwar für Knoten innerorts, Knoten ausserorts, Strecken innerorts auf Haupt- und Nebenstrassen, Strecken ausserorts auf Haupt- und Nebenstrassen sowie für Autostrassen und Autobahnen.

Die Unfallschwere beschreibt den erwarteten Anteil an Unfällen mit Getöteten und Schwerverletzten (GSV) zur Gesamtzahl der Unfälle. Auch für diesen Parameter wird pro Gruppe ein kritischer Schwellenwert auf Basis des dritten Quartils festgelegt.

Die abschliessende Risikobewertung der Verkehrssicherheit ergibt sich aus der kombinierten Betrachtung von Unfallhäufigkeit und Unfallschwere. Liegen beide Werte unterhalb der jeweiligen Grenzwerte, gilt der betrachtete Streckenabschnitt als sicher. Befindet sich nur einer der beiden Werte oberhalb seines Grenzwerts, wird die Strecke als akzeptabel bewertet. Überschreiten jedoch sowohl die Unfallhäufigkeit als auch die Unfallschwere ihre Grenzwerte, so wird der entsprechende Streckenabschnitt als kritisch eingestuft.

Die Einstufung aller Konstellationen sowie die zugehörigen Grenzwerte für Unfallhäufigkeit und Unfallschwere sind in Tabelle 9 aufgeführt.

IV. Bewertungsmethodik «Besonders anspruchsvolle Streckenelemente»

Zusätzlich zur Bewertung der Zielgrössen wie Unfallhäufigkeit und Unfallschwere werden im Rahmen der Analyse auch besonders anspruchsvolle Stellen im Strassennetz identifiziert. Dabei handelt es sich um Bereiche mit erhöhtem Risiko oder spezieller Bedeutung für führerlose Fahrzeuge (Level 4). Solche Stellen können potenzielle Herausforderungen für die sichere und zuverlässige Funktion dieser Fahrzeuge darstellen und werden deshalb gesondert berücksichtigt. Im Fokus stehen dabei zwei übergeordnete Kategorien. Die Kategorie Charakteristik umfasst die Unfallschwerpunkte, die gemäss VSS-Norm 41 724 (Black Spot Management) definiert sind. Ergänzend dazu werden besondere Einrichtungen sowie komplexe Verkehrsanlagen berücksichtigt. Die Kategorie Defizite umfasst strukturelle und gestalterische Mängel, die für den automatisierten Fahrbetrieb besonders relevant sind. Dazu zählen Defizite in der Geometrie und in der Signalisation. Beispiele für die Einordnung relevanter Streckenelemente können Tabelle 8 entnommen werden. Diese Objekte können teils automatisiert über bestehende Datenquellen oder unter Einsatz von GIS-Anwendungen erkannt werden. Ist dies nicht möglich sind Vor-Ort-Besichtigungen für die Identifizierung bzw. Verifizierung nötig.

Tabelle 8: Besonders anspruchsvolle Stellen

Kategorie	Gruppe	Untergruppe	Inhalte / Beispiele
Charakteristika	Unfallschwerpunkt	–	Definition gemäss VSS 41724 (<i>Black Spot Management</i> , BSM)
		Einrichtungen	Kindergarten, Schule, Einrichtung für behinderte Menschen
	Besondere Einrichtungen und Verkehrsanlagen	(länder)-spez. Infrastrukturelemente	Zweispurige Kreisel (z. B. Turbokreisel), Kernfahrbahnen (wenn Vorbeifahren/Begegnen von bestimmten Fahrzeugen (PW/LW) ohne Befahrung des Radstreifens nicht möglich ist), Trottoirüberfahrten (wenn diese befahren werden)
	Strassengeometrie	Knoten	unzureichende Sichtdistanz in den Annäherungsbereich, unzureichende Knotensichtweiten, Fussgängerstreifen (FGS) über mehr als zwei Fahrstreifen ohne Fussgängerschutzinsel, Kreisel-Durchschuss, spitzwinklige Einmündung, zu grosse Radien, Baustellen mit unklarer und/oder stetig wechselnden Führungen des motorisierten Individualverkehrs (MIV)
Defizite		Strecken	Linienführung (zu kleine Radien gem. Norm, fehlende Klotoide), unstete Linienführung gemäss Norm ($\Delta V > 10 \text{ km/h}$), unzureichende Überhol-sichtweite, Fussgängerstreifen (FGS) über mehr als zwei Fahrstreifen ohne Fussgängerschutzinsel
		Knoten	FGS schlecht markiert/beleuchtet, fehlendes Signal 4.11, farbliche Gestaltung der Strassenoberfläche (gem. FGSO) nicht selbsterklärend
	Signalisation	Strecken	Radstreifen zu schmal markiert, Leitpfeil nicht gemäss VSS 40 822, falsche Positionierung der Leitpfeile, grundsätzlich schlechte Qualität der horizontalen und/oder vertikalen Signalisation, farbliche Gestaltung der Strassenoberfläche (gem. FGSO) nicht selbsterklärend

Werden besonders anspruchsvolle Stellen identifiziert, werden diese Streckenabschnitte im Beurteilungsinstrument als kritisch eingestuft. Insbesondere bei den Defiziten ist es unter Umständen nötig eine Vor-Ort-Besichtigung durchzuführen oder Kenntnisse der kommunalen und kantonalen Sicherheitsbeauftragten mit einzubeziehen. Die Bewertung defizitärer Infrastrukturelemente erfolgt dabei gemäss der aktuell gültigen VSS-Normen. Generell gilt, dass Infrastrukturelemente, die als besonders anspruchsvolle Stellen identifiziert werden, berücksichtigt werden müssen und die Aufzählungen der Liste nicht abschliessend sind.

V. Übersichtstabelle

Tabelle 9: Gesamtübersicht möglicher Konstellationen, inkl. Netzparameter und Bewertungskriterien (gemäss „Kennzahlennorm VSS 41 713“ und Bewertungsmethodik)

	Ortslage	Kreisver- kehrplatz	Knoten- zufahren	Lichtsig- nalanlage	Sep. Ve- loanlage	Stras- sentyp	Führung	Öffentli- cher Ver- kehr	Geschäft- liche Nut- zung	Trottoir	Veloan- lage	Betrieb- sattribut Autobahn/- strasse	Coeff Unf	Coeff DTV	Anteil GSV	Grenz- wert UZ/UD	Grenz- wert GSV	Grenz- wert DTV
Knoten	innerorts	nein	>3	ja	ja	-	-	-	-	-	-	-	1.98E-03	0.66	3.8%	1.21	5.3%	40000
	innerorts	nein	>3	ja	nein	-	-	-	-	-	-	-	1.09E-03	0.66	3.8%	1.21	5.3%	40000
	innerorts	nein	>3	nein	ja	-	-	-	-	-	-	-	2.30E-05	1.12	5.7%	1.21	5.3%	12500
	innerorts	nein	>3	nein	nein	-	-	-	-	-	-	-	1.27E-05	1.12	5.7%	1.21	5.3%	14000
	innerorts	nein	3	ja	ja	-	-	-	-	-	-	-	1.41E-03	0.66	2.8%	1.21	5.3%	28000
	innerorts	nein	3	ja	nein	-	-	-	-	-	-	-	7.74E-04	0.66	2.8%	1.21	5.3%	28000
	innerorts	nein	3	nein	ja	-	-	-	-	-	-	-	1.56E-05	1.12	5.0%	1.21	5.3%	11000
	innerorts	nein	3	nein	nein	-	-	-	-	-	-	-	8.57E-06	1.12	5.0%	1.21	5.3%	12000
	innerorts	ja	>3	-	ja	-	-	-	-	-	-	-	3.77E-03	0.59	5.2%	1.21	5.3%	24500
	innerorts	ja	>3	-	nein	-	-	-	-	-	-	-	2.08E-03	0.59	5.2%	1.21	5.3%	27000
	innerorts	ja	3	-	ja	-	-	-	-	-	-	-	2.27E-03	0.59	4.5%	1.21	5.3%	16500
	innerorts	ja	3	-	nein	-	-	-	-	-	-	-	1.25E-03	0.59	4.5%	1.21	5.3%	18000
	ausserorts	nein	>3	ja	ja	-	-	-	-	-	-	-	1.25E-03	0.63	1.6%	1.02	5.6%	57000
	ausserorts	nein	>3	ja	nein	-	-	-	-	-	-	-	9.28E-04	0.63	1.6%	1.02	5.6%	57000
	ausserorts	nein	>3	nein	ja	-	-	-	-	-	-	-	4.83E-04	0.78	4.4%	1.02	5.6%	18000
	ausserorts	nein	>3	nein	nein	-	-	-	-	-	-	-	3.58E-04	0.78	4.4%	1.02	5.6%	20000
	ausserorts	nein	3	ja	ja	-	-	-	-	-	-	-	8.39E-04	0.63	2.2%	1.02	5.6%	40000

Strecken	ausserorts	nein	3	ja	nein	-	-	-	-	-	-	-	6.22E-04	0.63	2.2%	1.02	5.6%	40000
	ausserorts	nein	3	nein	ja	-	-	-	-	-	-	-	2.88E-04	0.78	6.3%	1.02	5.6%	15500
	ausserorts	nein	3	nein	nein	-	-	-	-	-	-	-	2.14E-04	0.78	6.3%	1.02	5.6%	17000
	ausserorts	ja	>3	-	ja	-	-	-	-	-	-	-	3.93E-03	0.56	5.4%	1.02	5.6%	31500
	ausserorts	ja	>3	-	nein	-	-	-	-	-	-	-	2.92E-03	0.56	5.4%	1.02	5.6%	35000
	ausserorts	ja	3	-	ja	-	-	-	-	-	-	-	2.21E-03	0.56	4.0%	1.02	5.6%	22500
	ausserorts	ja	3	-	nein	-	-	-	-	-	-	-	1.64E-03	0.56	4.0%	1.02	5.6%	25000
	innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	ja	ja	ja	Ohne	-	1.32E-03	0.85	6.3%	1.64	6.6%	6000
	innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	ja	ja	ja	Radstreifen	-	1.56E-03	0.85	7.0%	1.64	6.6%	4000
	innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	ja	ja	ja	Radweg	-	1.46E-03	0.85	7.0%	1.64	6.6%	6500
	innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	ja	ja	nein	Ohne	-	8.81E-04	0.85	6.3%	1.64	6.6%	6000
	innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	ja	ja	nein	Radstreifen	-	1.04E-03	0.85	7.0%	1.64	6.6%	4000
	innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	ja	ja	nein	Radweg	-	9.76E-04	0.85	7.0%	1.64	6.6%	6500
	innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	ja	nein	ja	Ohne	-	5.20E-04	0.85	5.5%	1.64	6.6%	12000
	innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	ja	nein	ja	Radstreifen	-	6.16E-04	0.85	6.1%	1.64	6.6%	8000
	innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	ja	nein	ja	Radweg	-	5.76E-04	0.85	6.1%	1.64	6.6%	13000
	innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	ja	nein	nein	Ohne	-	3.48E-04	0.85	5.5%	1.64	6.6%	12000

innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	ja	nein	nein	Radstreifen	-	4.12E-04	0.85	6.1%	1.64	6.6%	8000
innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	ja	nein	nein	Radweg	-	5.20E-04	0.85	6.1%	1.64	6.6%	13000
innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	nein	ja	ja	Ohne	-	9.59E-04	0.85	5.1%	1.64	6.6%	9000
innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	nein	ja	ja	Radstreifen	-	1.14E-03	0.85	6.6%	1.64	6.6%	6000
innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	nein	ja	ja	Radweg	-	1.06E-03	0.85	6.6%	1.64	6.6%	10000
innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	nein	ja	nein	Ohne	-	6.41E-04	0.85	5.1%	1.64	6.6%	9000
innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	nein	ja	nein	Radstreifen	-	7.60E-04	0.85	6.6%	1.64	6.6%	6000
innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	nein	ja	nein	Radweg	-	7.10E-04	0.85	6.6%	1.64	6.6%	10000
innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	nein	nein	ja	Ohne	-	3.79E-04	0.85	5.1%	1.64	6.6%	18000
innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	nein	nein	ja	Radstreifen	-	4.48E-04	0.85	6.6%	1.64	6.6%	12000
innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	nein	nein	ja	Radweg	-	4.19E-04	0.85	6.6%	1.64	6.6%	20000
innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	nein	nein	nein	Ohne	-	2.53E-04	0.85	5.1%	1.64	6.6%	18000
innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	nein	nein	nein	Radstreifen	-	3.00E-04	0.85	6.6%	1.64	6.6%	12000
innerorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	nein	nein	nein	Radweg	-	2.80E-04	0.85	6.6%	1.64	6.6%	20000

innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	ja	ja	ja	Ohne	-	1.47E-03	0.85	6.4%	1.83	6.3%	3000
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	ja	ja	ja	Radstreifen	-	1.74E-03	0.85	7.3%	1.83	6.3%	2000
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	ja	ja	ja	Radweg	-	1.63E-03	0.85	7.3%	1.83	6.3%	3500
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	ja	ja	nein	Ohne	-	9.82E-04	0.85	6.4%	1.83	6.3%	3000
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	ja	ja	nein	Radstreifen	-	1.16E-03	0.85	7.3%	1.83	6.3%	2000
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	ja	ja	nein	Radweg	-	1.09E-03	0.85	7.3%	1.83	6.3%	3500
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	ja	nein	ja	Ohne	-	5.79E-04	0.85	5.4%	1.83	6.3%	4000
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	ja	nein	ja	Radstreifen	-	6.86E-04	0.85	6.1%	1.83	6.3%	2500
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	ja	nein	ja	Radweg	-	6.41E-04	0.85	6.1%	1.83	6.3%	4500
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	ja	nein	nein	Ohne	-	3.87E-04	0.85	5.4%	1.83	6.3%	4000
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	ja	nein	nein	Radstreifen	-	4.59E-04	0.85	6.1%	1.83	6.3%	2500
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	ja	nein	nein	Radweg	-	4.29E-04	0.85	6.1%	1.83	6.3%	4500
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	nein	ja	ja	Ohne	-	1.07E-03	0.85	3.8%	1.83	6.3%	4000
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	nein	ja	ja	Radstreifen	-	1.27E-03	0.85	3.4%	1.83	6.3%	2500

innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	nein	ja	ja	Radweg	-	1.18E-03	0.85	3.4%	1.83	6.3%	4500
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	nein	ja	nein	Ohne	-	7.14E-04	0.85	3.8%	1.83	6.3%	4000
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	nein	ja	nein	Radstreifen	-	8.46E-04	0.85	3.4%	1.83	6.3%	2500
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	nein	ja	nein	Radweg	-	7.91E-04	0.85	3.4%	1.83	6.3%	4500
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	nein	nein	ja	Ohne	-	4.22E-04	0.85	4.4%	1.83	6.3%	5000
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	nein	nein	ja	Radstreifen	-	4.99E-04	0.85	3.9%	1.83	6.3%	3500
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	nein	nein	ja	Radweg	-	4.67E-04	0.85	3.9%	1.83	6.3%	5500
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	nein	nein	nein	Ohne	-	2.82E-04	0.85	4.4%	1.83	6.3%	5000
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	nein	nein	nein	Radstreifen	-	3.34E-04	0.85	3.9%	1.83	6.3%	3500
innerorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	nein	nein	nein	Radweg	-	3.12E-04	0.85	3.9%	1.83	6.3%	5500
innerorts	-	-	-	-		Tunnel	-	-	-	-	-	9.25E-05	0.92	4.3%	1.83	6.3%	10000
ausserorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	ja	-	-	Ohne	-	1.81E-03	0.61	7.0%	0.76	6.9%	18000
ausserorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	ja	-	-	Radstreifen	-	1.81E-03	0.61	6.0%	0.76	6.9%	18000
ausserorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	ja	-	-	Radweg	-	1.81E-03	0.61	6.0%	0.76	6.9%	20000
ausserorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	nein	-	-	Ohne	-	1.81E-03	0.61	6.7%	0.76	6.9%	20000

ausserorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	nein	-	-	Radstreifen	-	1.81E-03	0.61	6.7%	0.76	6.9%	20000
ausserorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	offene Führung	nein	-	-	Radweg	-	1.81E-03	0.61	6.7%	0.76	6.9%	22000
ausserorts	-	-	-	-	Haupt- strasse	Tunnel	-	-	-	-	-	1.30E-03	0.61	4.3%	0.76	6.9%	10000
ausserorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	ja	-	-	Ohne	-	1.48E-03	0.61	8.5%	0.41	9.2%	9000
ausserorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	ja	-	-	Radstreifen	-	1.48E-03	0.61	6.9%	0.41	9.2%	9000
ausserorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	ja	-	-	Radweg	-	1.48E-03	0.61	6.9%	0.41	9.2%	10000
ausserorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	nein	-	-	Ohne	-	1.48E-03	0.61	8.7%	0.41	9.2%	10000
ausserorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	nein	-	-	Radstreifen	-	1.48E-03	0.61	9.7%	0.41	9.2%	10000
ausserorts	-	-	-	-	Neben- strasse	offene Führung	nein	-	-	Radweg	-	1.48E-03	0.61	9.7%	0.41	9.2%	11000
ausserorts	-	-	-	-	Neben- strasse	Tunnel	-	-	-	-	-	1.06E-03	0.61	4.3%	0.41	9.2%	12500
Autobahn/- strasse	-	-	-	-	Auto- bahn	offene Führung	-	-	-	-	>2 Fahrstreifen je Fahrtrichtung	5.82E-08	1.57	1.2%	2.13	1.88%	70000
Autobahn/- strasse	-	-	-	-	Auto- bahn	offene Führung	-	-	-	-	<=2 Fahrstreifen je Fahrtrichtung	7.31E-08	1.57	1.4%	2.13	1.88%	45000
Autobahn/- strasse	-	-	-	-	Auto- bahn	Tunnel	-	-	-	-	-	5.82E-08	1.57	1.8%	2.13	1.88%	20000

Autobahn/- strasse	-	-	-	-	Rampe an An- schluss- stellen	-	-	-	-	-	-	1.40E-04	0.88	1.9%	2.13	1.88%	15000
Autobahn/- strasse	-	-	-	-	Auto- strasse	offene Führung	-	-	-	-	Mit baulicher Trennung	3.29E-05	0.96	1.8%	0.68	10.2%	35000
Autobahn/- strasse	-	-	-	-	Auto- strasse	offene Führung	-	-	-	-	Ohne bauliche Trennung	1.16E-04	0.84	6.1%	0.68	10.2%	18000
Autobahn/- strasse	-	-	-	-	Auto- strasse	Tunnel	-	-	-	-	Mit baulicher Trennung	7.67E-06	1.08	6.7%	0.68	10.2%	20000
Autobahn/- strasse	-	-	-	-	Auto- strasse	Tunnel	-	-	-	-	Ohne bauliche Trennung	7.06E-05	0.84	11.3%	0.68	10.2%	17500