

KFV - Sicher Leben

#8

**Entwicklung einer Methode zur
Durchführung von Motorrad-RSI**

KFV - Sicher Leben

#8

Entwicklung einer Methode zur Durchführung von Motorrad-RSI

KFV - Sicher Leben. Band #8. Entwicklung einer Methode zur Durchführung von Motorrad-RSI. Wien, 2017

Medieninhaber und Herausgeber

KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Autoren

Ing. Erwin Wannemacher, Dipl.-Ing. Florian Schneider (KFV)

Dipl.-Ing. Dr. Friedrich Nadler, Dipl.-Ing. Birgit Nadler (nast consulting ZT GmbH)

Dipl.-Ing. Heinz Lukaschek (Ziviltechniker)

Alle personenbezogenen Bezeichnungen gelten gleichermaßen für Personen weiblichen und männlichen Geschlechts.

© KFV - Kuratorium für Verkehrssicherheit



INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	7
ABSTRACT	8
KURZFASSUNG	9
EXECUTIVE SUMMARY	12
1 AUFGABENSTELLUNG	18
2 LITERATUR	22
3 GRUNDLAGEN	42
3.1 Handbuch zur Durchführung von RSI	42
3.2 Themenrelevante RVS	46
3.2.1 RVS 02.02.34 (RSI)	46
3.2.2 Merkblatt RVS 02.02.42 (Verkehrssicherheit Motorradverkehr)	46
4 ERHEBUNG	52
4.1 Auswahl der Untersuchungsstrecken	52
4.2 Untersuchungsmethodik	54
5 KRITERIEN FÜR UNTERSUCHUNGEN VON MOTORRADSTRECKEN	60
6 RSI-METHODIK FÜR MOTORRADSTRECKEN	66
6.1 Unfalluntersuchung	67
6.2 Checkliste	68
6.3 Maßnahmenliste	78
7 ERGEBNISSE UND EMPFEHLUNGEN	84
8 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	92
9 ABBILDUNGSVERZEICHNIS	96
10 TABELLENVERZEICHNIS	100
11 LITERATURVERZEICHNIS	104
12 IMPRESSUM	109

ZUSAMMENFASSUNG

Im Zuge der vorliegenden Studie wurde eine methodische Vorgangsweise einer Road Safety Inspection (RSI) von Motorradstrecken für das untergeordnete Straßennetz außerorts entwickelt. Diese neue Methodik stellt daher eine Ergänzung zum bestehenden RSI-Handbuch dar. Auf Basis aktueller Unfalldaten wurden die zu untersuchenden Streckenabschnitte (Motorradstrecken und Vergleichsstrecken) ausgewählt. Österreichweit wurden vom Projektteam im Laufe der Motorradsaison 2015 Befahrungen auf 20 Streckenabschnitten von rund 240 Kilometern Gesamtlänge per Pkw und Motorrad durchgeführt.

In Ergänzung zu den bestehenden österreichischen und internationalen Richtlinien, zum RSI-Handbuch sowie zu den Erkenntnissen der Befahrungen sind zusätzliche Kriterien (z.B. stark verengende, unerwartet scharfe oder unübersichtliche Kurvenbögen) in die Untersuchungen von Motorradstrecken miteinzubeziehen. Im Hinblick darauf wurde eine eigene Checkliste („Grundlage für Befahrungen“) für Motorradstrecken entwickelt. Abgesehen davon ist die Vorgehensweise bei Motorrad-RSI (Unfallanalyse, Vor-Ort-Befahrung, RSI-Bericht, Maßnahmandarstellung) ähnlich wie bei allgemeinen RSI-Untersuchungen.

Seitens des Projektteams wird die Mitwirkung eines erfahrenen Motorradlenkers bei der Durchführung von RSI auf Motorradstrecken empfohlen, um alle praxisbezogenen Aspekte ausreichend zu berücksichtigen. Im Rahmen der Studie wurden konkrete Maßnahmenvorschläge zur Verbesserung identifizierter Mängel erarbeitet.

ABSTRACT

In the course of this study, a new Road Safety Inspection (RSI) method for motorcycle routes on secondary roads outside urban areas was developed. This new method expands the existing RSI handbook. The sections of the road network to be investigated (motorcycle and comparison routes) were selected based on current road accident data. Throughout the 2015 motorcycle season, the project team carried out test inspection drives in cars and motorcycles on 20 sections of road with a total length of around 240 kilometres across the whole of Austria.

On top of the existing Austrian and international guidelines, the RSI handbook and the insights gained from the test inspection drives, additional criteria (e.g. sharply narrowing bends, unexpectedly tight bends or blind bends) need to be included in inspections of motorcycle routes. Accordingly, a special checklist ("Basis for Inspection Drives") for motorcycle routes was developed. With the exception of this checklist, the procedure for motorcycle road safety inspections (accident analysis, on-site test drive, RSI report, outline of measures) is similar to that for all general RSI.

The project team recommends working with an experienced motorcyclist when carrying out RSI on motorcycle routes to ensure that all practical aspects are taken adequately into account. In the course of this study, concrete measures to improve the identified deficits were developed and proposed.

KURZFASSUNG

Aufgabenstellung

Im bestehenden Handbuch zur Durchführung von RSI (BMVIT 2014)¹ finden sich die Grundlagen zur Beurteilung sämtlicher für alle Verkehrsteilnehmer sicherheitsrelevanter Kriterien. Auf wesentliche Kriterien für den Motorradverkehr wird in diesem Handbuch allerdings nicht im Detail eingegangen. Es ist daher derzeit dem Gutachter überlassen, die besonderen Verkehrssicherheitskriterien betreffend Motorradlenker entsprechend zu beurteilen. Um auf die speziellen Anforderungen von Motorradlenkern näher eingehen zu können, ist es sinnvoll, diese in einem detaillierteren Ausmaß als bisher in die Entwicklung von Verkehrssicherheitsmaßnahmen miteinzubeziehen.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist die Ausarbeitung entsprechender Kriterien sowie die Entwicklung einer methodischen Vorgangsweise für die Untersuchung von Motorradstrecken, insbesondere für das untergeordnete Straßennetz außerorts. Diese Studie stellt eine Ergänzung zum bestehenden RSI-Handbuch dar.

Erhebungen

Für die Entwicklung der RSI-Methode wurden Motorradstrecken und Vergleichsstrecken mit einer Gesamtlänge von 240 km untersucht. Für die Vergleichsstrecken wurde die aktuell in Österreich bestehende RSI-Methode angewendet, um zu prüfen, ob damit relevante Mängel aus Sicht der Motorradlenker detektiert werden. Auf Basis der Unfalldaten wurden österreichweit die zu untersuchenden Streckenabschnitte (Motorradstrecken und Vergleichsstrecken) ausgewählt. Es wurden folgende Strecken mit erhöhtem Unfallgeschehen und daran beteiligten Motorrädern herangezogen: Plöckenpass-Straße, Weißensee-Straße, Fernpass-Straße, Ötztal-Straße, Brenner-Straße, Gerlos-Straße, Passgöschütt-Straße, Hochkönig-Strecke, Mariazeller Straße und Gutensteiner Straße.

Die Befahrungen dieser Streckenabschnitte erfolgten während der Motorradsaison in den Monaten August bis Ende Oktober 2015 und wurden vom Projektteam sowohl per Motorrad als auch per Pkw durchgeführt.

Kriterien zur Untersuchung von Motorradstrecken

Auf Basis der Erkenntnisse dieser Befahrungen, einer Literaturrecherche sowie weiterer Grundlagen (Handbuch zur Durchführung von RSI, Richtlinien² etc.) wurden zu folgenden Punkten zusätzliche Kriterien für die Untersuchung von Motorradstrecken ausgearbeitet:

- Bauliche Anlagen: Lageplan, räumliche Linienführung, Querschnitt, Fahrbahnzustand, Sichtverhältnisse, Entwässerung, Kreuzungen und Querungen, Tunnel
- Ausstattung und Straßenumfeld: Verkehrszeichen/Wegweisung, Bodenmarkierung, Leiteinrichtungen, Fahrzeugrückhaltesysteme, Bepflanzung, Straßenumfeld

RSI-Methode für Motorradstrecken

Bei der Durchführung einer RSI sind grundsätzlich sowohl die erwünschte Vermeidung von Unfällen als auch die zu erzielende Verringerung der Unfallfolgen zu beachten. Im Zuge allgemeiner RSI-Untersuchungen werden, gemäß Erfahrungen aus bisher durchgeführten RSI, häufig Maßnahmen zur

¹ BMVIT VSF Heft 38 (2014)

² FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr; RVS

Verringerung der Unfallfolgen erarbeitet Ein wesentliches Ziel von Motorrad-RSI ist es jedoch, Unfälle von Motorradlenkern zu verhindern (Unfallprävention).

Aufgrund der Erkenntnisse im Rahmen dieser Studie wird empfohlen, RSI für Motorradstrecken als eigenständige Untersuchungen durchzuführen und nicht als Ergänzung allgemeiner RSI im Rahmen einer Erhebung zu behandeln. Aufgrund der notwendigen Berücksichtigung besonderer, für Motorradlenker maßgeblicher Kriterien sind diese Spezifika eigens zu untersuchen. Im Hinblick darauf wurde auch eine eigene Checkliste für die Befahrungen entwickelt. Die grundsätzliche Vorgehensweise zur Durchführung einer RSI von Motorradstrecken ist jedoch gleichzusetzen mit jener allgemeiner RSI:

- Vorbereitungsarbeiten
- Vor-Ort-Besichtigung
- RSI-Bericht
- Maßnahmandarstellung bzw. Monitoring

Unfalluntersuchung

Das Unfallgeschehen ist in einem Mindestzeitraum von 3 bis 5 Jahren zu beobachten, wenn keine Gründe für die Untersuchung eines kürzeren Zeitraumes (Baustellen etc.) vorliegen. Bei der Untersuchung des Unfallgeschehens ist eine ähnliche Betrachtung der Kriterien im untersuchten Bereich wie bei allgemeinen RSI sinnvoll:

- Jährliche Entwicklung der Unfälle
- Verletzte und Getötete
- Unfälle nach Unfalltyp
- Unfallbeteiligte Fahrzeuge
- Lichtverhältnisse
- Fahrbahnzustand/Griffigkeit (Eine Analyse des Motorrad-Unfallgeschehens hinsichtlich des Fahrbahnzustandes ist auch dort erforderlich, wo spezielle Verdachtsmomente [Pkw-Unfälle bei Nässe] in Bezug auf Griffigkeitsveränderungen durch Poliervorgänge, Verschmutzungen oder Verölungen gegeben sind.)

Checkliste

Die Checkliste stellt ein notwendiges Instrument im Rahmen der RSI dar. Bei RSI von Motorradstrecken sollte jedoch eine adaptierte Checkliste, mit zusätzlichen Kriterien im Vergleich zur Checkliste bisheriger RSI, angewendet werden. In der überarbeiteten Checkliste für Motorrad-RSI sind alle relevanten zu untersuchenden Kriterien enthalten.

Vor-Ort-Besichtigung

Eine Vor-Ort-Besichtigung ist unter Einbeziehung der örtlich zuständigen Stellen und Behörden (Straßenerhalter, Landesregierungen etc.) unumgänglich. Eine Befahrung der Untersuchungsstrecke mit dem Motorrad ist für eine detaillierte Analyse der Strecke vorteilhaft und notwendig.

Maßnahmenliste/Beurteilung der Sicherheitsrelevanz

In der Maßnahmenliste werden im Zuge der RSI festgestellte Problemstellungen und Sicherheitsmängel aufgezeigt und Verbesserungsmaßnahmen vorgeschlagen. Die Maßnahmenliste für RSI von Motorradstrecken wird jedoch nicht adaptiert, es wird die entsprechende bestehende Liste in Anlehnung an das RSI-Handbuch verwendet. Die vorgeschlagenen Maßnahmen werden hinsichtlich der Unfallgefahr (gering/mittel/hoch) und möglicher Unfallfolgen (gering/mittel/schwer) bewertet.

Ergebnisse und Empfehlungen

Im Rahmen der Entwicklung der Motorrad-RSI wurden neue Erkenntnisse zu nachfolgenden Punkten gewonnen:

- Unfalldatenmaterial: Gefragt sind detailliertere Erhebungen der Unfälle und eine genaue Analyse einzelner Unfallereignisse.
- Optische Führung: Verkehrszeichen verdeutlichen einen unübersichtlichen und unvorhersehbaren Kurvenverlauf bei Tag möglicherweise nicht ausreichend, es empfiehlt sich daher, entlang der Kurve Farbsignale am Fahrzeugrückhaltesystem (FRS) anzubringen.
- Stützen von FRS: Styroporummantelungen der Stützen haben sich im praktischen Einsatz nicht bewährt (Winterdienst, Salzstreuung); die Ausrüstung von FRS mit Unterfahrschutz ist eine dringend erforderliche Maßnahme in Kurvenbereichen auf Strecken mit hohem Motorradverkehrsaufkommen.
- Breitenbedarf der Einspurigen in Kurven: Motorradlenker geraten infolge ihrer Schräglage bei Kurvenfahrten häufig über die Fahrbahnmitte hinaus; die Fahrtrichtungen sind daher deutlich zu trennen, um das riskante Kurvenschneiden zu verhindern (z.B. durch Sondermarkierungen).
- Griffigkeit der Fahrbahndecke: Diese ist vor allem bei Ausbesserungsarbeiten zu beachten; Längsrillen bei Teilausbesserungen sowie der Eintrag von lockerem Schotter (z.B. durch ausgefahrene Bankette) müssen vermieden werden.
- Randbereiche von Straßen: Metallrohre (auch mit geringem Querschnitt), scheinbar ungefährliche Holzstützen oder scharfkantige Randsteine stellen besonders für Motorradaufsassen erhebliche Verletzungsgefahren dar. Die Freihaltung von Sturzräumen ist unumgänglich.
- Geschwindigkeitsbeschränkungen: Diese sind nur bei deutlicher Kundmachung und entsprechender Kontrolle sinnvoll und zielführend.
- Information und Bewusstseinsbildung betreffend Gefahrenbereiche: z.B. durch optische Kennzeichnung von Unfallhäufungsstellen oder Beiträge zum Thema Unfallhäufungsstrecken in verschiedenen Medien mit Zielgruppe Motorradfahrer; gegebenenfalls ist – wegen des steigenden Motorradtourismus – eine Abstimmung mit den jeweiligen Nachbarländern sinnvoll.

EXECUTIVE SUMMARY

Background

The current version of the RSI Handbook (BMVIT 2014)³ establishes the basis for all the inspection of all road safety criteria for all road users. However, it does not cover some key criteria for motorcycle traffic in detail. It is therefore currently left to the inspector to assess the specific road safety criteria for motorcyclists. In order to be able to address the particular requirements of motorcyclists, it makes sense to include these in the development of road safety measures in more detail than has previously been the case.

The objectives of this study are to elaborate corresponding criteria and to develop a method for the inspection of motorcycle routes, especially those on secondary roads outside urban areas. The study thus represents an extension to the existing RSI handbook.

Methodology

To develop the new RSI method, tests were carried out on motorcycle and comparison routes with a total length of 240 km. The comparison routes were tested using the RSI method currently applicable in Austria to determine if this would detect relevant deficits from the motorcyclist perspective. The inspection routes (motorcycle and comparison routes) were selected nationwide on the basis of accident data. The following routes with increased incidences of accidents involving motorcycles were selected: Plöckenpass-Straße, Weißensee-Straße, Fernpass-Straße, Ötztal-Straße, Brenner-Straße, Gerlos-Straße, Pass-Gschütt-Straße, Hochkönig-Strecke, Mariazeller Straße and Gutensteiner Straße.

The project team carried out the test inspection drives on these roads in motorcycles and cars during the 2015 motorcycle season (from August to the end of October).

Criteria for the Inspection of Motorcycle Routes

Based on the findings of the test inspection drives, a literature research and the study of other documents (RSI Handbook RSI, regulations⁴) additional criteria for the inspection of motorcycle routes were elaborated for the following points:

- Structural aspects: location map, spatial dividing lines, cross-section, road surface conditions, visibility, drainage, crossings and junctions, tunnels
- Installations and road environment: traffic signs/signposting, road markings, traffic guidance installations, vehicle restraint systems, vegetation, road environment

RSI-Method for Motorcycle Routes

An RSI should basically consider both the desired prevention of accidents as well as the targeted mitigation of the consequences of accidents. As experience from previous inspections shows, measures to mitigate the consequences of accidents are frequently elaborated in the course of general RSI. An important goal of motorcycle RSI is, however, to prevent accidents involving motorcyclists (accident prevention).

Based on the findings obtained from this study, we recommend that RSI on motorcycle routes be carried out as separate inspections and not treated as supplementary parts of general RSI. Given the

³ BMVIT VSF Heft 38 (2014)

⁴ FSV – Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr (Austrian Research Association for Roads, Railways and Transport); RVS (Austrian Road Guidelines and Regulations)

special and decisive criteria that need to be considered in the motorcycle context, these criteria should be inspected separately and expressly. Accordingly, we have developed a separate checklist for this purpose. The basic procedure for carrying out RSIs on motorcycle routes is, however, the same as that for a general RSI:

- Preparatory work
- On-site inspection
- RSI report
- Measures and/or monitoring

Accident Investigation

Accident levels should be looked for a period of at least 3 to 5 years, unless the circumstances (roadworks etc.) call for the investigation of a shorter period of time. When investigating motorcycle accident levels, similar criteria to those used for the inspected route in a general RSI should be applied:

- Annual development in accident numbers
- Injured road users and fatalities
- Accidents by accident type
- Vehicles involved in accidents
- Visibility
- Road surface conditions/traction (an analysis of motorcycle accidents from a road surface perspective is also needed in special circumstances [car accidents in wet conditions] with regard to changes in traction through cleaning processes, dirt or oil patches)

Checklist

The checklist is an important tool in an RSI. However, an adapted checklist with additional criteria to those on the checklist for previous RSI should be used for an RSI on a motorcycle route. The reworked checklist for motorcycle RSI includes all relevant inspection criteria.

On-Site Inspection

An on-site inspection with the participation of the relevant local authorities and bodies (road operator, state government etc.) is essential. A test inspection drive of the route by motorcycle is advantageous and necessary for a detailed analysis.

List of Measures/Assessment of Relevance for Road Safety

The list of measures contains all problems and road safety deficits identified in the course of the RSI as well as the corresponding improvement measures. The list of measures for RSI for motorcycle routes is, however, not adapted; the corresponding existing list in the RSI handbook is used. The proposed measures are assessed for accident risk level (low/medium/high) and possible accident consequences (minor/medium/severe).

Findings and Recommendations

In the course of the development of the motorcycle RSI new findings were gained with regard to the following points:

- Accident data material: more detailed material on the accidents and a precise analysis of individual accidents are required.
- Visual guidance: road traffic signs potentially do not provide adequate warning of blind and hidden

bends in daylight; the introduction of coloured signage on the roadside vehicle restraint system (VRS) along the length of the curve is recommended.

- VRS supports: polystyrene sheathings on VRS supports have not proved their worth in practice (winter road clearance, salt); equipping VRS with underride protection is an urgently required measure on bends on winding roads with high motorcycle traffic volumes.
- Road width required in bends: when motorcyclists lean into a bend on a winding road, they frequently cross the middle of the carriageway; lanes should therefore be clearly separated to prevent risky curve cutting (e.g. using special road markings).
- Road surface traction: this is particularly relevant for road repairs; longitudinal grooves after partial repairs and the spreading of loose gravel (e.g. from road verges) must be avoided.
- Roadside areas: metal pipes (also with narrow cross-sections), apparently innocuous wooden supports or sharp-edged kerbs pose a particularly high risk of injury to motorcyclists and their passengers. It is crucial that crash zones be kept clear.
- Speed restrictions: these only make sense and achieve their objective if they are clearly indicated and monitored accordingly.
- Information and awareness-raising on dangerous roads: e.g. through visual signage at accident black spots or articles on the topic in various media for the motorcyclist target group; where appropriate – as a result of the rise in motorcycle tourism – coordination with the respective neighbouring countries is also worthwhile.

1

1 AUFGABENSTELLUNG

18

1

AUFGABENSTELLUNG

Im bestehenden Handbuch zur Durchführung von Road Safety Inspections (RSI) sind die Grundlagen zur Beurteilung sämtlicher verkehrssicherheitsrelevanten Kriterien in Form von Checklisten dargestellt. Auf detaillierte Kriterien einzelner Verkehrsmittel, wie z. B. jene des Motorradverkehrs, wird darin allerdings nicht im Besonderen eingegangen.

Um die besonderen Anforderungen von Motorradlern berücksichtigen zu können, ist es sinnvoll, diese in einem detaillierteren Ausmaß in die Entwicklung von Sicherheitsmaßnahmen miteinzubeziehen. Derzeit werden RSI aufgrund der EU-Infrastrukturrichtlinie 2008/96/EG⁵ verbindlich im Autobahn- und Schnellstraßennetz durchgeführt. Für die Mobilität von Motorradfahrenden sind jedoch überwiegend Landesstraßen B, L und Gemeindestraßen von wesentlicher Bedeutung.

Ziel der vorliegenden Untersuchung sind die Ausarbeitung entsprechender Kriterien und die Entwicklung einer methodischen Vorgangsweise für die Untersuchung von Motorradstrecken, insbesondere für das untergeordnete Straßennetz außerorts. Die Kriterien wurden in praktischen RSI-Untersuchungen getestet und entsprechend adaptiert. Es wurde darauf geachtet, dass die gewählte Methode den üblichen RSI entspricht und vor allem auf die wesentlichen Streckenanforderungen von Motorradlern eingeht.

⁵ EUROPÄISCHE UNION: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über ein Sicherheitsmanagement für die Straßenverkehrsinfrastruktur, 19. November 2008

2

2 LITERATUR

22

2

LITERATUR

Die für das Thema relevante Literatur besteht aus Berichten über Folgen von Verkehrsunfällen (VU), die einen Zusammenhang mit der Straßeninfrastruktur erkennen lassen. Diese Berichte werden von offiziellen Stellen und Motorradlenkerorganisationen veröffentlicht. Gezielte Unfalluntersuchungen durch wissenschaftliche Organisationen befassen sich mit möglichen Testverfahren zur Entschärfung der Gefährlichkeit von Leitschienen. Darüber hinaus gibt es umfassende Produktinformationen vonseiten der Hersteller bautechnischer Schutzeinrichtungen.

In der nachfolgenden Zusammenstellung ist Literatur aus Österreich und der EU angeführt. Zur besseren Übersicht sind die Referenzen in Tabellenform dargestellt. Literatur aus dem Internet wurde im Rahmen der Literaturrecherchen nach Verfügbarkeit berücksichtigt.

Nr.	Titel	Thema	Organisation, Autoren	Webseite	Bezug zu Literaturverzeichnis
1	RSI - RSA Schulungsunterlagen FSV	Sanierung von Unfallstrecken	Gerald Höher Amt der Kärntner LdReg	-	Höher, G. (2014)
2	RVS 02.02.42 Empfehlungen zur Verbesserung der Sicherheit für den Motorradverkehr	Identifikation von Gefahrenbereichen	FSV 2010 AG Planung und Verkehrssicherheit	www.fsv.at	FSV (2010)
3	ÖNORMEN und RVS für den Bereich Straßen- ausstattung	Überblick über Normen	BMVIT Abt. IV/IVVS2, Ri	http://www.bmvit.gv.at/verkehr/strasse/technik/verkehrstechnik/recht/index.html	
4	ONR CEN/TS 1317-8	Prüfnorm für Leit- schienensysteme, die die Anprallheftigkeit für Motorradfahrer reduzieren	Austrian Standards Institute 2012	www.as-plus.at/shop	Austrian Standard Institute (2012)
5	NÖ Motorradstudie 2006	Befragung von Auto- und Motorradfahrern zum Thema Sicherheit	Praschl Motiv- und Mobilitätsforschung		Praschl Motiv- und Mobilitätsfor- schung (2006)
6	Info_Motorradfahrer- schutz	Firmeninformation betreffend einer gem. ONR CEN/TS 1317 zer- tifizierten Leitschiene der Aufhaltestufe N2	voestalpine Krems Finaltechnik	http://www.voestalpine.com/finaltechnik/de/produkte/strassensicherheit/gerammte-systeme/aufhaltestufe-n2/kremsbarrier-1-m2v-bike-protect/	Voestalpine Krems Finaltechnik
7	Motorradstrecken	Geschwindigkeits- messungen an Motorradstrecken	Erwin Wannemacher; KFV Wien, Sommer 2015	www.kfv.at	
8	Motorradunfälle 1994 - 2006 im Freiland	statistische Lang- zeitauswertung von Motorradunfällen in Österreich	arsenal research, Peter Saleh 2006		Arsenal Research (2006)

Tabelle 1: Übersicht der Referenzen (Literaturliste)

Nr.	Titel	Thema	Organisation, Autoren	Webseite	Bezug zu Literaturverzeichnis
9	2-BE-SAFE D2 Road infrastructure and road safety for PTW	Interaktionen zwischen Motorradunfällen und Infrastruktur	2-BE-SAFE 2-WHEELER BEHAVIOUR AND SAFETY, Peter Saleh et al.	https://www.researchgate.net/profile/Peter_Saleh/publication/265519554_2-BE-SAFE_2-WHEELER_BEHAVIOUR_AND_SAFETY_Interaction_between_Powered_Two-Wheeler_Accidents_and_Infrastructure_Confidentiality_level_public/links/5411781c0cf29e4a232963b6.pdf/download?version=vrp	EU Forschungsprogramm 2-BE-SAFE (2010)
10	MVMot Merkblatt zur Verbesserung der Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken	Identifikation von Gefahrenbereichen	FGSV - ADAC 2007 Arbeitsgruppe Verkehrsmanagement	www.fgsv.de	FGSV (2007)
11	Maßnahmen zur Erhöhung d. Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken	Streckensanierung im Bundesland Hessen	Dezernat Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik / Verwaltung Hessen 2002	Download (Leitfaden Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken (PDF 3,34 MB))	Verwaltung Hessen (2002)
12	Motorrad-Unterfahrschutz Typ Euskirchen	Firmeninformation betreffend einer gem. ONR CEN/TS 1317 zertifizierten Leitschiene der Aufhaltestufe N2	Ehlerl Apparatebau GmbH; Gütegemeinschaft Stahlschutzplanken eV	http://www.ehlerl-apparatebau.de http://www.guetegemeinschaft-stahlschutzplanken.de/Info1-2015.pdf	Ehlerl Apparatebau GmbH (2015)
13	Motorrad fahren auf sicherer Straße	Straßeninfrastrukturgestaltung mit Bildbeispielen	ADAC / DVR 2010		ADAC/DVR (2010)
14	„Motorradfreundlicher Straßenbau“	detaillierter Gesamtüberblick	IFZ Praxisheft 6/2003 Forke, E.; Gajewski, R.	http://ifz.de/publikationen/praxishefte/	IFZ Praxisheft 6/2003
15	Motorradunfälle – Einflussfaktoren der Verkehrsinfrastruktur	Gesamtüberblick zum Stand der Technik samt Sanierung	BAST Verkehrstechnik Heft V 268, Nov. 2015	www.schuenemann-verlag.de	BAST (2015)
16	Meldebogen: Straßenbauliche Probleme für Motorradfahrer	persönliche Schreiben an Straßenbauämter	IFZ Institut für Zweiradsicherheit e.V.	http://ifz.de/publikationen/meldebogen-strassenbau/	IFZ

Tabelle 1: Übersicht der Referenzen (Literaturliste)

Nr.	Titel	Thema	Organisation, Autoren	Webseite	Bezug zu Literaturverzeichnis
17	BP2-HIGHWAY FEATURES AND POLICY-DE	25 Unterprojekte zu eSUM	ACEM/IHIE/Institution of Highways and Transportation UK	http://www.motorcycleguidelines.org.uk/mg_09_1.htm	ACEM/IHIE
18	Smart RRS Road Restraint Systems	Entwicklung einer EN-1317-konformen Leitschiene mit Unterrutschschutz	Universität Zaragoza	http://smartrrs.unizar.es/	Universität Zaragoza
19	4764 DIARY OF THE REPUBLIC—I SÉRIE-A N° 176—July 28, 2004	gesetzliche Verpflichtung für FRS, an Black Spots auch Schutz von PTW zu berücksichtigen	Gesetzblätter Portugal Promulgated on July 14, 2004	-	
20	Nasjonal strategi for motorsykkel og moped 2014-2017	nationale Strategie für motorisierte Zweiräder	statens vegvesen Norway	http://www.vegvesen.no/_attachment/794179/binary/1016823?-fast_title	Statens vegvesen Norway (2015)
21	avis2rouesmotorises	nationale Strategie für motorisierte Zweiräder	Transportministerium Luxembourg 2004	http://www.mt.public.lu/ministere/services/direction_circulation_securite_routieres/com	Transportministerium Luxembourg (2004)
22	eSUM - European Safer Urban Motorcycling	spezifische Forschungsprojekte auch zu Straßeninfrastruktur	EU Policy Assessment and Tools	https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/projects/esum_leaflet_en.pdf	EU (2010)
23	BP6: Entschärfung der Straßeninfrastruktur	5 Unterprojekte zu eSUM, davon besonders 04 zu Schutzplanken	Forschungsgruppe aus Motorradfahrerverbänden und wissenschaftl. Instituten	http://www.eurorap.org/	EU (2010)
24	VULNERABLE RIDERS	allgemeiner Überblick Motorradverkehr	ETSC European Transport Safety Council 2008	-	ETSC (2008)
25	Improving Safety for Motorcycle, Scooter and Moped Riders	allgemeiner Überblick Motorradverkehr	OECD 2015	http://www.oecd.org/publications/improving-safety-for-motorcycle-scooter-and-moped-riders-9789282107942-en.htm	OECD (2008)

Tabelle 1: Übersicht der Referenzen (Literaturliste)

Nr.	Titel	Thema	Organisation, Autoren	Webseite	Bezug zu Literaturverzeichnis
26	MAIDS investigations of accidents involving powered two-wheelers	allgemeiner Überblick Unfälle	ACEM European Association of Motorcycle Manufacturers 2004	www.acembike.org/html/maids.htm , acembike@acembike.org	ACEM (2004)
27	Guidelines 2012	motorradfreundliche Straßeninfrastruktur (Literaturübersicht)	FEMA Federation of European Motorcyclists' Associations	www.mc-roadsidebarriers.eu	FEMA 2012
28	Motorcyclists + Crash Barrier Project	Überblick Leitschiensysteme	FEMA Federation of European Motorcyclists' Associations	www.fema-online.eu	FEMA 2012
29	Roadside Severity - Object	Road Attribute Risk Factors, Risikoklassifikation	iRAP International Road Assessment Programme	http://toolkit.irap.org/default.asp?page=roaduser&id=6	iRAP
30	Road infrastructure safety management	grundsätzliche Vorgangsweisen bei RSI und RSA, nicht auf Motorräder bezogen	EU Forschungsprogramm ripcord - iserest 2007	http://ec.europa.eu/transport/road_safety/projects/doc/ripcord-iserest.pdf	EU Forschungsprogramm (2007)
31	mosafim MOrtocylists road SAFety IMprovement	allgemeine Sicherheitsvorschläge, keine Straßeninfrastruktur	Forschungsgruppe aus wissenschaftl. Instituten ES, IT, DE	www.mosafim.eu	Forschungsgruppe aus wissenschaftlichen Instituten
32	pilot4safety Safety prevention manual for secondary roads	Überblick über RSA+RSI mit Maßnahmenvorschlägen/Literatur	EU Forschungsprogramm 2012	http://ec.europa.eu/transport/road_safety/pdf/projects/pilot4safety.pdf	EU Forschungsprogramm pilot4safety 2012
33	Programm für die Straßenverkehrssicherheit 2011 - 2020	allgemeine europäische Zielvorgaben	Europäische Kommission, Brüssel 2010	http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-10-343_de.html	Europäische Kommission (2010)
34	GUIDELINES FOR PTW-SAFER ROAD DESIGN IN EUROPE	allgemeiner Überblick zur Infrastruktur aus Sicht der Motorradindustrie	ACEM European Association of Motorcycle Manufacturers 2005	www.acembike.org	ACEM (2005)
35	ROAD SAFETY INSPECTIONS (RSI)	Forschungsarbeit des Österreichischen Verkehrssicherheitsfonds; Handbuch zur Durchführung von RSI	BMVIT VSF Heft 38	https://www.bmvit.gv.at/verkehr/strasse/sicherheit/fonds/vsf/downloads/38_rsi_handbuchDE.pdf	BMVIT VSF Heft 38 (2014)

Tabelle 1: Übersicht der Referenzen (Literaturliste)

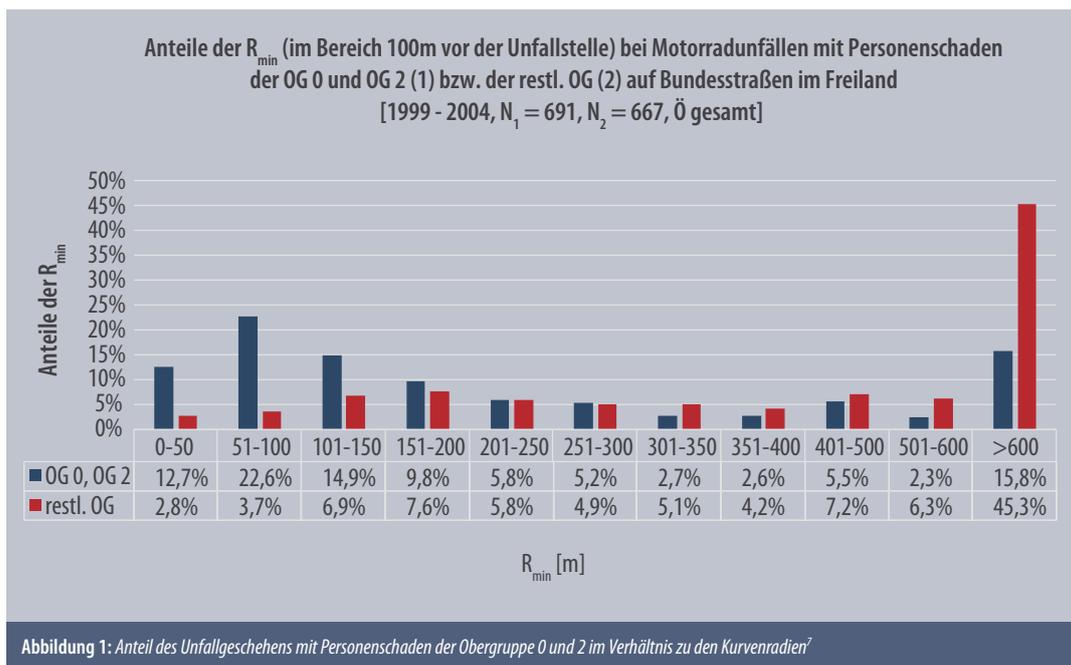
Zahlreiche internationale Berichte versuchen, sämtliche Aspekte des motorisierten Zweiradverkehrs darzustellen, sind aber in speziellen Bereichen wie der Straßeninfrastruktur relativ oberflächlich und zu wenig handlungsbezogen. Nachfolgend werden einzelne Punkte der Literaturstudie genauer behandelt:

Im **Verkehrssicherheitsprogramm 2011 - 2020 der EU** (Referenz Nr. 33 in der Literaturliste) findet sich unter Punkt 7 der Hinweis „Verstärktes Augenmerk auf Motorradlenker“, wobei es darin jedoch hauptsächlich um Ausbildung und Fahrzeugsicherheit geht. Beim Thema Straßeninfrastruktur finden sich keine konkreten Anweisungen zur Entschärfung von Gefahrenstellen in Bezug auf den motorisierten Zweiradverkehr. (In der internationalen Literatur wird für „Motorrad“ zumeist die Bezeichnung PTW (powered two-wheeler) verwendet, für Systeme zum Schutz von Motorradlenkern gilt die Abkürzung MPS (Motorcycle Protection System.)

In der **RVS 02.02.42**⁶ finden sich mehrere statistische Auswertungen des österreichischen Verkehrsunfallgeschehens mit Motorrädern (Referenz Nr. 8 in der Literaturliste), durchgeführt von Arsenal Research . Von insgesamt 20.674 Unfällen waren etwa 3.500 dem Typus „Rechtsabkommen in der Linkskurve“ zuzuordnen, gefolgt von „Sturz vom Fahrzeug auf der Geraden“ (rd. 2.600), „Abkommen links in der Rechtskurve“ (rd. 1.400), „Abkommen rechts auf der Geraden“ (rd. 1.100) und „Kollision mit Gegenverkehr in einer Kurve“ (rd. 1.900). Die Unfalltypen „Abkommen links ...“ und „Kollision mit Gegenverkehr ...“ in Rechtskurven korrelieren, da es nur vom Vorhandensein eines entgegenkommenden Fahrzeuges abhängt, ob es zum Abkommen von der Fahrbahn oder zu einer Kollision kommt. Besonders interessant sind aber auch die Daten betreffend Kurven, in denen Ereignisse gehäuft vorkommen (siehe Abbildung 1). Bei den Typenobergruppen 0 (Abkommen) und 2 (mit Gegenverkehr) sind nicht die engen Radien bis 50 m mit 12,7% auffällig, sondern es treten Radien mit 51 bis 100 m (Geschwindigkeitsbereich 65-90 km/h) mit 22,6% am häufigsten auf. Doch auch die schnellen Kurven mit Radien von 101 bis 150 m weisen noch 14,9% dieser Unfälle auf. Diese Zahlen lassen sich allerdings auch so interpretieren, dass sich rund die Hälfte der Unfälle auf annähernd geradlinigen Streckenabschnitten ereignet.

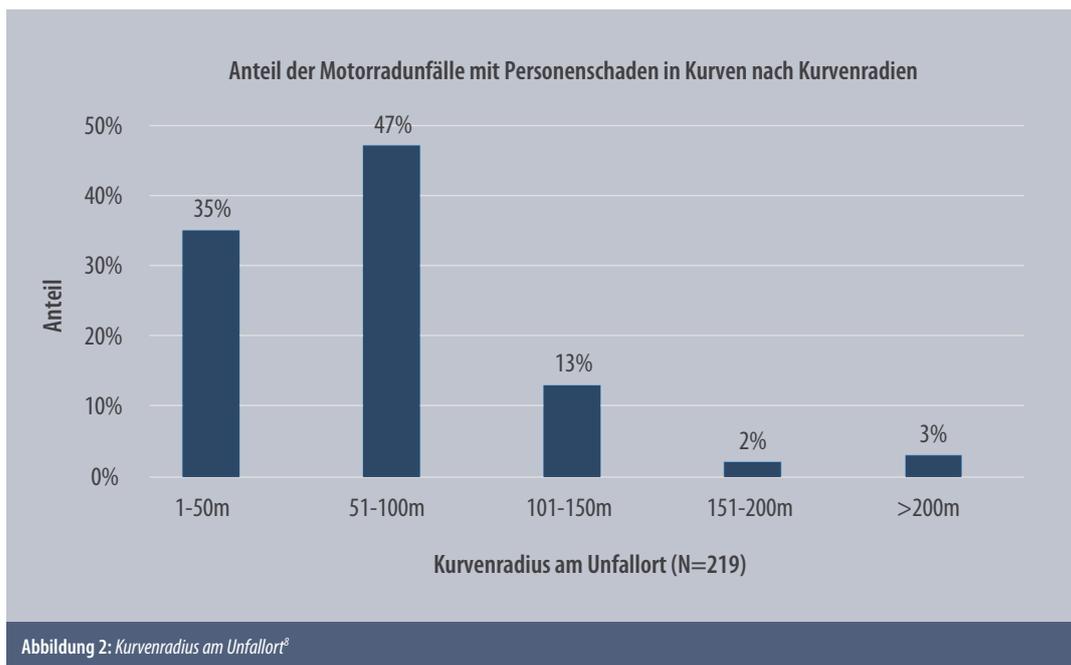
Annähernd gerade Streckenabschnitte sind im Straßennetz allerdings wesentlich häufiger vertreten als kurvige Abschnitte; auch die meisten Kreuzungen befinden sich im Bereich geradlinig verlaufener Straßen.

6 FSV – Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr, RVS 02.02.42 Empfehlungen zur Verbesserung der Sicherheit für den Motorradverkehr, 2010



Qualitativ ähnliche Ergebnisse finden sich im **BAST-Bericht V 268** (Referenz Nr. 15 in der Literaturliste), in dessen Untersuchungszeitraum ausschließlich Unfälle in Kurven betrachtet wurden (dadurch höhere Prozentanteile je Kurvenradius).

7 Arsenal Research, Motorradunfälle 1994 - 2006 im Freiland, 2006



Im Zuge dieser Untersuchung wurden auch Kurven im Anschluss an verschieden lange gerade Straßenabschnitte sowie aufeinanderfolgende Kurvenkombinationen näher beleuchtet.

Eine klare Häufung ergibt sich für Kurvenfolgen, in denen die erste Kurve (R1) einen größeren Radius als die darauffolgende aufweist. Bei Betrachtung der vorhergehenden Geraden erkennt man, dass es eher die kürzeren Geraden unter 100 m sind, auf die eine Kurve mit Unfallhäufungen folgt.

Eine **Untersuchung des KFV zum Geschwindigkeitsverhalten von Motorradlenkern** gibt Einblick in die reale Situation des vom Ausflugsverkehr geprägten Wiener Umlandes. Geschwindigkeitsmessungen von Motorrädern (Referenz Nr. 7 in der Literaturliste) zeigen auf, dass hier die „sportliche“ Komponente des Motorradfahrens stark überwiegt und große Differenzen zum gesetzlich vorgeschriebenen Fahrverhalten vorliegen. Geschwindigkeitsbeschränkungen, die üblicherweise zur Reduktion der Unfallgefahren verfügt werden, zeigen bei den meisten Fahrern nahezu keine Wirkung. In einem Messabschnitt mit 70 km/h-Beschränkung wurden zu etwa 80% Überschreitungen des Tempolimits registriert. Bei ähnlicher Streckencharakteristik ist in den verzeichneten Geschwindigkeitsverteilungen zwischen Tempolimit 100 km/h und Tempolimit 70 km/h jedenfalls kein Unterschied erkennbar. Wie Erfahrungen zeigen, darf der unter dem Aspekt der sportlichen Betätigung stehende Freizeitverkehr jedoch nicht mit Motorradtourismus und keinesfalls mit täglichen Arbeitsfahrten auf Motorrädern verwechselt werden.

Umfangreiche **Verhaltensbeobachtungen und Unfallanalysen** wurden in Kärnten (Referenz Nr. 1 in der Literaturliste) auf der Bergstrecke Soboth durchgeführt. Eine der wesentlichen Erkenntnisse dieser Untersuchung ist die festgestellte Notwendigkeit verstärkter optischer Signalisierung von Gefahrenbereichen. Motorradfahrer haben in Kurven sehr oft Probleme mit dem Gegenverkehr, die weitgehend auf falsche Wahl der Fahrlinie zurückzuführen sind. Bedingt durch die eingenommene Schräglage geraten Motorradlenker, die in Linkskurven knapp an der Mittelmarkierung fahren, mit dem Körper in den Fahrstreifen des Gegenverkehrs. In unübersichtlichen Rechtskurven wiederum können Schreckhandlungen beim plötzlichen Auftauchen eines Fahrzeugs ebenfalls Konflikte mit dem Gegenverkehr bewirken. Versuchsweise wurden fahrbahnverengende Bodenmarkierungen (sie-

⁸ BAST – Bundesanstalt für Straßenwesen, Motorradunfälle – Einflussfaktoren der Verkehrsinfrastruktur, 2015

he Abbildung 3) zum Einsatz gebracht, die tatsächlich positive Wirkung zeigen und daher für den bundesweiten Einsatz empfohlen werden. Bei vorwiegender Verwendung in konfliktreichen Kurven könnten damit auch Motorradunfallhäufungsstellen gekennzeichnet werden.



Abbildung 3: Testmarkierungen für Motorradstrecken⁹

In Niederösterreich wurde eine **Meinungsbefragung** (Referenz Nr. 5 in der Literaturliste) über die **Sicherheit des Motorradfahrens** durchgeführt, deren Ergebnisse in weiterer Folge auch einige Verbesserungen im Bereich der Infrastruktur bewirkten. Unter anderem wurden Vorschläge zu einer alternativen Gefahrenstellenkennzeichnung erarbeitet. Verengende Kurven wurden an einigen Strecken bereits mit deutlich erkennbaren Verkehrszeichen vorangekündigt, eine Maßnahme, der auch in der weiteren Diskussion einer bundesweit einheitlichen Gefahrenkennzeichnung große Beachtung gewidmet werden muss. Außerdem wurden konkrete neue Vorschläge zur direkten Ankündigung von Unfallhäufungen gemacht (siehe Abbildung 4), die ebenfalls als verstärkte Warnhinweise dienen können.

9 Höher, Sanierung von Unfallstrecken, FSV Schulung, 2014



Abbildung 4: Vorschläge zur Gefahrenkennzeichnung durch Verkehrszeichen¹⁰

Ähnliche Verhältnisse wie auf Österreichs Straßen sind im deutschen Motorradverkehr gegeben. Die deutsche FGSV verabschiedete 2007 das **Merkblatt zur Verbesserung der Sicherheit auf Motorradstrecken „MVMot“** (Referenz Nr. 10 in der Literaturliste). Der Anlass für Untersuchungen ist demgemäß die Unfallsituation, wobei der Schwellwert bei 2 Motorradunfällen mit schwerem Personenschaden innerhalb von 3 Jahren auf einer Streckenlänge von 300 m liegt und damit etwas schärfer als die durch RVS 02.02.21 gegebene Definition (3 gleichartige UPS in 3 Jahren auf 250 m) ist. Als Kompensation findet sich in RVS 02.02.42 jene Unfallhäufungslinie, bei der 3 Unfälle mit Motorrädern (UPS + USS) auf einer Strecke von 1 km in einem Zeitraum von 5 Jahren als Schwellwert dienen. MVMot zeigt in detaillierter Weise und mit anschaulichen Bildern Einflussgrößen der Straße und Methoden zur Maßnahmenfindung. Ziel ist es, die Anzahl der schweren Motorradunfälle vor allem auf Landstraßen deutlich zu senken und deren Folgen zu minimieren. Bei den Maßnahmen wird in verkehrsrechtliche, bauliche und betriebliche sowie in Überwachungsmaßnahmen und präventive Maßnahmen unterschieden. Größere Unterschiede zu den in Österreich angewandten Methoden finden sich bei der optischen Kennzeichnung von Kurvenverläufen, wobei in Deutschland straßennähere und über den gesamten Kurvenverlauf reichende Sichtverstärkungen an der Leitschiene und knapp darüber eingesetzt werden (Abbildung 5).

¹⁰ Praschl Motiv- und Mobilitätsforschung, 2006



Abbildung 5: Optische Kennzeichnung von Kurvenverläufen¹¹

Im Bundesland Hessen (Referenz Nr. 11 in der Literaturliste) wurden **Untersuchungen von Motorradunfällen mit ähnlichen Unfallparametern** (nur Unfälle mit schweren Personenschäden) durchgeführt. Für die in Deutschland geltenden Unfalltypen (ähnlich Obergruppe 0 + 2 in Kurven) werden Handlungsdiagramme, wie nachfolgend dargestellt, angegeben, wobei aktiven Unfallverhütungsmaßnahmen, die auch kostenaufwendiger sein können, klarer Vorzug gegeben wird.

¹¹ FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, MVMot Merkblatt zur Verbesserung der Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken, 2007

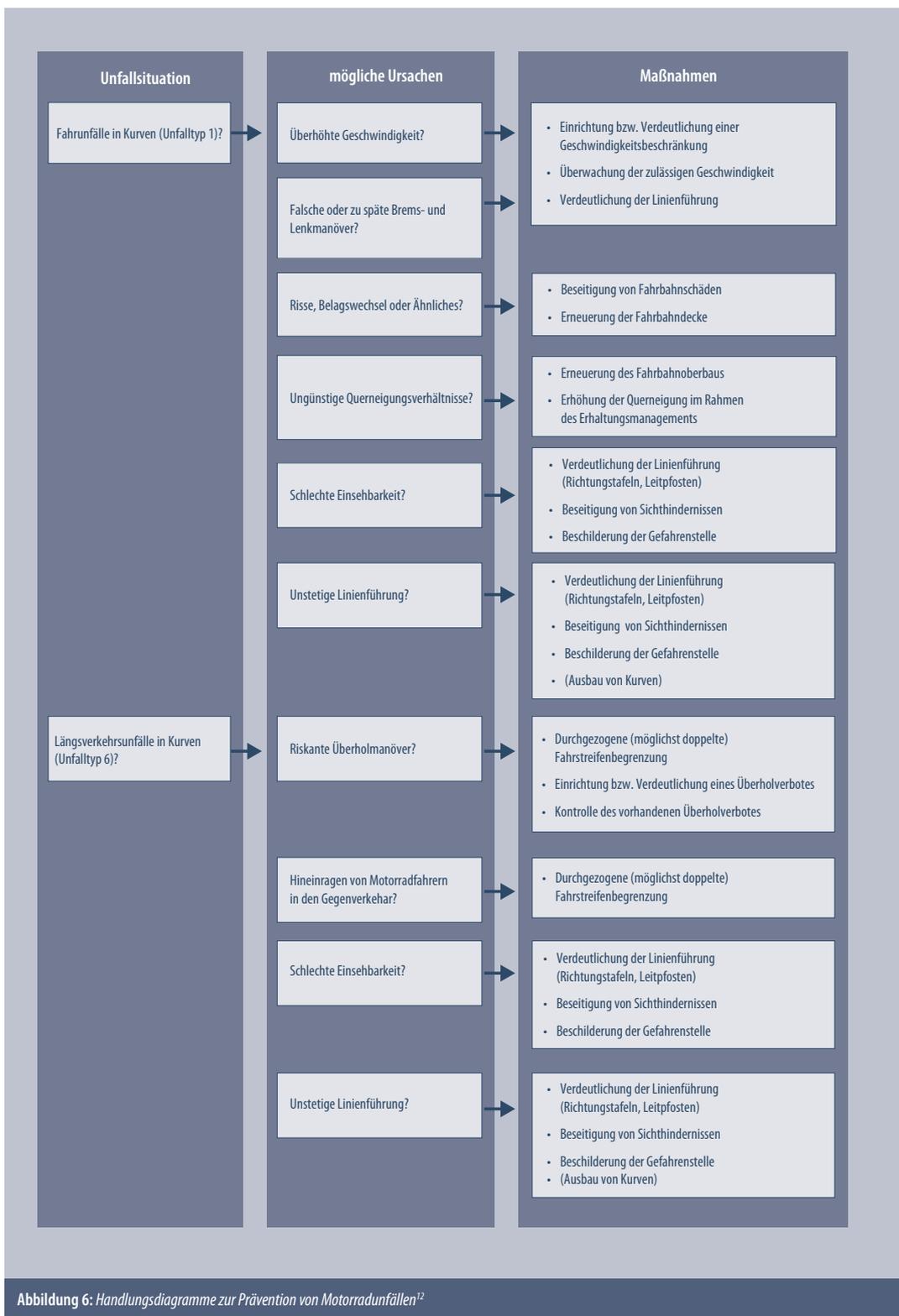


Abbildung 6: Handlungsdiagramme zur Prävention von Motorradunfällen¹²

12 Verwaltung Hessen/Dezernat Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik, Maßnahmen zur Erhöhung d. Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken, 2002

ADAC und DVR (Referenz Nr. 13 in der Literaturliste) sowie das Institut für Zweiradsicherheit IFZ (Referenz Nr. 14 in der Literaturliste) haben **Praxishefte zum Thema Straßeninfrastruktur** veröffentlicht. In der Veröffentlichung des ADAC werden gut bebildert die wichtigsten Themen behandelt. In der sehr ausführlichen Veröffentlichung des IFZ wird dem Blickverhalten von Motorradlenkern breiter Raum gewidmet und mit Hilfe einer Illustration des Fluchtpunktes deutlich gemacht, wie und woran genau sich Motorradlenker in Kurven orientieren. Das Blickverhalten der Lenker steht jedoch in deutlichem Widerspruch zur Praxis der Aufstellung von Sichtverstärkern (Leitwinkeln/-balken/-planken) in Österreich. Diese problematische Diskrepanz bedarf daher dringend weiterer Diskussion.

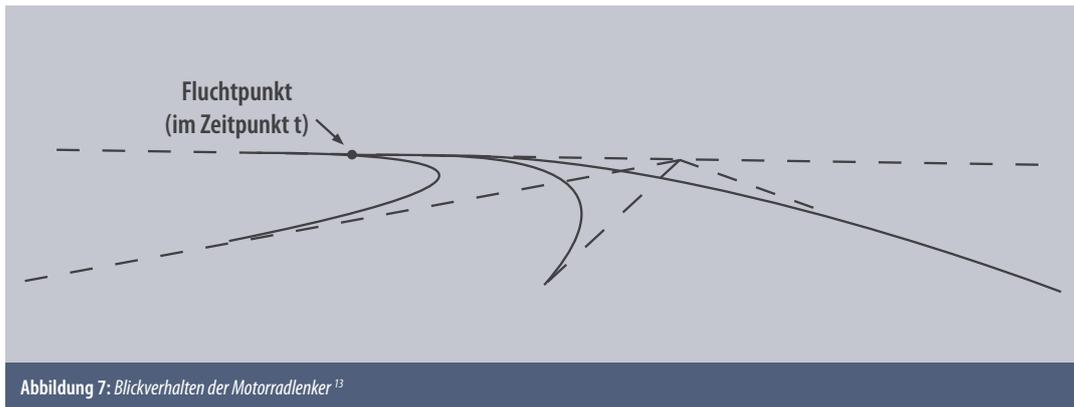


Abbildung 7: Blickverhalten der Motorradlenker¹³

Sehr genau werden die Auswirkungen verschiedener Kurvenbögen bis hin zur unglücklichen Kombination von Kurven und Kuppen dargestellt, ein Umstand, der sich auch bei der vorliegenden Auswertung der Untersuchungsstrecken als negativ herausgestellt hat. Die in der Praxis angewandten Verfahren zur Ausbesserung von Straßenschäden werden diskutiert, und damit wird eine Problematik angesprochen, die in anderen Veröffentlichungen meist zu kurz kommt. Das IFZ empfiehlt Motorradlenkern überdies, sich im Falle einer Konfrontation mit **straßenbaulichen Problemen** per **Meldebogen** (Referenz Nr. 16 in der Literaturliste) direkt an deutsche Straßenbauämter zu wenden, eine Maßnahme, die aus verschiedenen Gründen skeptisch zu beurteilen ist.

Selbst Länder wie Norwegen (Referenz Nr. 20 in der Literaturliste) oder Luxemburg (Referenz Nr. 21 in der Literaturliste) veröffentlichen **nationale Strategiepläne zur Erhöhung der Sicherheit des Motorradverkehrs**. Aus der norwegischen Studie stammt die folgende Abbildung 8, die den **Ein-satz von Kunststoffrohren als Unterfahrschutz** bei Leitschienen zeigt.

¹³ Brendicke, R., Forke, E. & Gajewski, R., Motorradfreundlicher Straßenbau. Motorradspezifische Anforderungen an Planung, Bau und Betrieb von Außerortsstraßen. Praxisheft Zweiradsicherheit, (6), 2003



Abbildung 8: Kunststoffrohre als Unterfahrschutz bei Leitschienen¹⁴

In dem Strategieplan aus Luxemburg wird dem Thema **Straßeninfrastruktur** ausreichend Raum gewidmet und unter anderem auch die konsequent zu vermeidende Straßenverschmutzung durch Rollsplitt aus dem Bankettbereich erwähnt. Diesem Thema muss auch in Österreich größere Beachtung beigemessen werden.

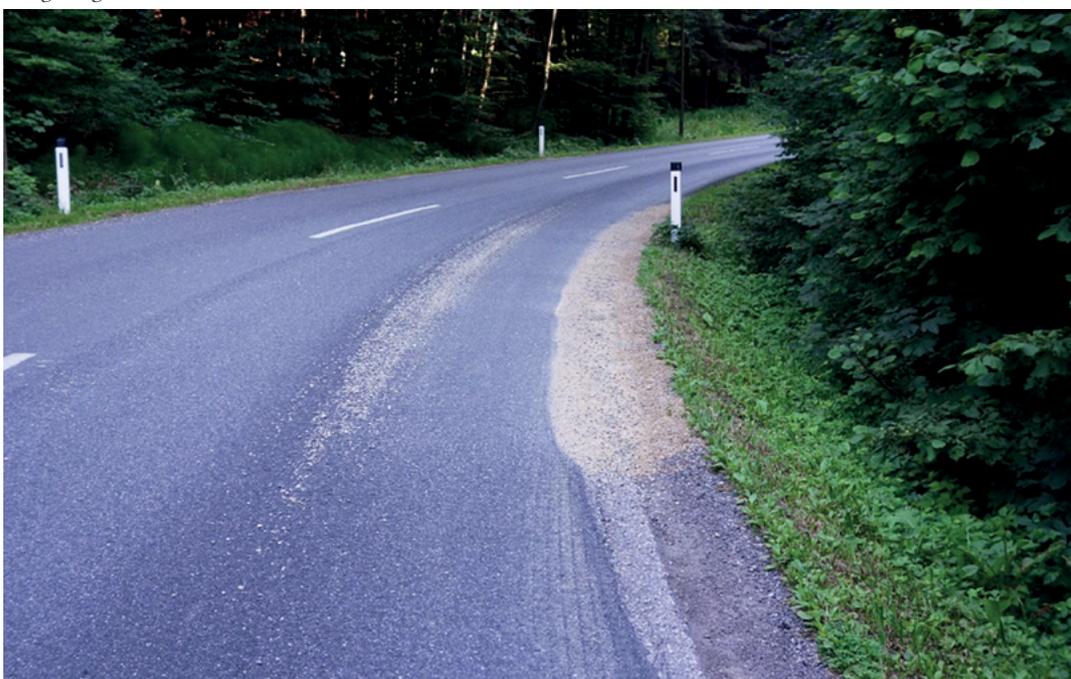


Abbildung 9: Fahrbahnverschmutzung¹⁵

Auf internationaler Ebene ist 2015 ein OECD-Bericht (Referenz Nr. 25 in der Literaturliste) veröffentlicht worden, der auf die **steigende Bedeutung des Motorradverkehrs** und die **Wichtigkeit von RSA- und RSI-Kontrollen** verweist und außerdem feststellt, dass diese Kontrollen nur mit geringem Bezug auf den Motorradverkehr durchgeführt werden. Hinsichtlich der Quantifizierung des Risikofaktors Infrastruktur wird auf jene Tools verwiesen, die seitens des International Road Assessment Programme (iRAP) weltweit (Referenz Nr. 29 in der Literaturliste) erarbeitet wurden. Dem Punkt „Roadside Safety – Hazard Removal“ wird, bezogen auf den Motorradverkehr, eine Wirksamkeit von 25 - 40% beigemessen. Einen **allgemeinen Überblick zu RSA und RSI** sowie auch „Black Spot Management“ vermittelt das EU-Forschungsprogramm **ripcord-iserest** (Referenz Nr. 30 in der Literaturliste).

¹⁴ Statens vegvesen Norway, Nasjonal strategi for motorsykkel og moped 2014-2017, 2015

¹⁵ Quelle: KfV, nast consulting, Lukaschek; Bildbeispiel aus Befahrung für RSI

Ein oft zitiertes Projekt ist **MAIDS** (Referenz Nr. 26 in der Literaturliste), das unter der Leitung von ACEM (European Association of Motorcycle Manufacturers) stand. Das Projekt analysierte **Verletzungstypen des gesamten Zweiradverkehrs** inklusive Mopeds für Ortsgebiet und Freiland. 60 von insgesamt 921 Fällen konnten als Kontakt mit Leitschienen identifiziert werden, eine ähnliche Größenordnung wird als Kontakt mit festen Objekten ausgewiesen. Die statistische Genauigkeit der Angaben zur Straßeninfrastruktur ist meist fraglich. Weit mehr als die Hälfte der Ereignisse wurde als Kollision mit anderen Verkehrsteilnehmern angegeben. Eine andere Veröffentlichung der ACEM, **„GUIDELINES FOR PTW-SAFER ROAD DESIGN IN EUROPE“** (Referenz Nr. 34 in der Literaturliste), befasst sich mit der **Straßeninfrastruktur**. Kapitel 9, Safety Campaigns, und 10, RSA-Listen, liefern darin Links zu internationalen Programmen und Kontakten auf diesem Gebiet.

Seitens der FEMA (Federation of European Motorcyclists' Associations) wurde zunächst das **„Motorcyclists + Crash Barrier Project“** (Referenz Nr. 28 in der Literaturliste) veröffentlicht. Darin wurden für Österreich 1.087 Unfälle mit Personenschaden und 75 getötete Motorradfahrer (als Mindestanzahl wegen statistischer Erfassungsschwierigkeiten) für Kontakte mit Leitschienen im Zeitraum 1990 - 1996 ausgewiesen. In diesem Projekt wird außerdem das Thema Schaumstoff-Ummantelungen harter Systemteile wie Leitschienenstützen und Pfosten näher beleuchtet. Diese Schutzvorrichtungen sind wegen der winterlichen Schneeräumung und Vereisung in Österreich starken mechanischen Belastungen ausgesetzt. Überall dort, wo solche Systeme zum Einsatz kamen (z.B. B 21, Gutensteiner Straße), sind sie schon nach kurzer Einsatzzeit nicht mehr vorhanden.

Nach Veröffentlichung der für MPS (Motorcycle Protection System) anwendbaren **Norm EN 1317-8** (Referenz Nr. 4 in der Literaturliste) wurden 2012 von der FEMA die Guidelines (Referenz Nr. 27 in der Literaturliste) **„New Standards for Road Restraint Systems for Motorcyclists“** herausgegeben, eine detaillierte Darstellung der neuen und auch der bereits bestehenden Teilbereiche der Norm EN 1317. Außerdem wird ein Überblick über die entsprechenden Verhältnisse in den einzelnen europäischen Ländern gegeben. Portugal hat bereits eine **gesetzliche Verpflichtung** (Referenz Nr. 19 in der Literaturliste) für den **Einsatz von MPS** an Black Spots. Nach EN 1317-8 ebenfalls zulässige Plastiksysteme können als Schutz für harte Mauerteile zum Einsatz gelangen.

Einen umfassenden Überblick über **in Österreich gültige Normen und RVS-Richtlinien** für den Bereich Straßenausrüstung bietet eine Zusammenstellung des BMVIT (Referenz Nr. 3 in der Literaturliste).

Weitere internationale Projekte:

Vom ETSC (European Transport Safety Council) wurde eine **Maßnahmenliste „Vulnerable Riders“** (Referenz Nr. 24 in der Literaturliste) mit folgenden Empfehlungen zur Infrastruktur veröffentlicht:

Recommendation 14

Road design, particularly curves and intersections should be optimised for PTW safety, paying attention to forward visibility and signage.

Recommendation 15

RSA and RSI procedures should address the needs of PTW riders.

Recommendation 16

Excessive roadside objects should be minimised, and where necessary be PTW-friendly. Road surfaces should be well maintained and provided maximum and consistent skid resistance.

Einige Forschungsprogramme der EU enthalten **konkretere Projekte in Sachen Straßeninfrastruktur**. Das Projekt „eSUM – European Safer Urban Motorcycling“ (Referenz Nr. 22 in der Literaturliste) teilt sich in zahlreiche Unterprojekte, darunter „BP2 – Straßenmerkmale und Politik“ (Referenz Nr. 17 in der Literaturliste), das sich mit motorradfreundlicherer Straßenauslegung, Leitlinien für das Motorradwesen und Audits auseinandersetzt.

Im BP6 – „Entschärfung der Straßeninfrastruktur“ (Referenz Nr. 23 in der Literaturliste) – behandelt die Projektreferenz 04 motorradfreundliche Schutzplanken (Leitschienen) und Projektreferenz 01 nachgiebiges Straßenmobiliar.

Projekt „mosafim – MOTOcyclists road SAFety IMprovement“ (Referenz Nr. 31 in der Literaturliste) erarbeitet ausgehend von den Unfalltypen **Erkenntnisse zu Schutzkleidung und Erster Hilfe** und hat nur am Rande hinsichtlich biomechanischer Voraussetzungen für MPS-Tests mit der Straßeninfrastruktur zu tun.

Pilot4safety (Referenz Nr. 32 in der Literaturliste) ist ein „Safety prevention manual for secondary roads“ im Hinblick auf RSA und RSI. In Kapitel 3.2 „Risk factors regarding Powered Two-Wheelers (PTW)“ finden sich eine genaue Literaturlauswertung betreffend **Entwurfselemente der Straße** und Berichte über **Kontakte mit Leitschienen**.

Für Großbritannien (UK) finden sich folgende Zahlenangaben (Quelle MAG – Motorcycle Action Group; zitiert in: 2-BE-SAFE D2 Road infrastructure and road safety for PTW; Referenz Nr. 9 in der Literaturliste):

- In 2003, there were 109 slight, serious or fatal motorcycle casualties where the rider hit the central barrier.
- There were 144 collisions where the rider struck the near or offside crash barrier.
- From 1999 to 2003, there were 1271 motorcycle casualties involving a collision with a central, near or offside barrier. 142 fatalities resulted from these collisions.
- In 2003, 5.2% of all fatalities were crash barrier impacts.

Für **Deutschland** werden Koch und Brendicke zitiert, die 15% der **tödlichen Motorradunfälle** dem **Kontakt mit Leitschienen** zuordnen. Unter Berücksichtigung der statistischen Dunkelziffer deckt sich dieser Prozentsatz mit der österreichischen Statistik. Berechnet man weiters den Unfalltyp „Kollision durch Auffahren auf Hindernis“ ebenfalls mit ein, so dürfte ein Anteil von mindestens 20% der tödlichen Unfallereignisse mit Motorradbeteiligung dem Kontakt mit Leitelementen zuzuordnen sein. Ein erheblicher Anteil dieser Unfälle sollte mit Hilfe von RSA und RSI in der Schwere zu reduzieren und, wenn aktive Maßnahmen zum Erfolg führen, sogar zu verhindern sein.

3

3 GRUNDLAGEN	42
3.1 Handbuch zur Durchführung von RSI	42
3.2 Themenrelevante RVS	46
3.2.1 RVS 02.02.34 (RSI)	46
3.2.2 Merkblatt RVS 02.02.42 (Verkehrssicherheit Motorradverkehr)	46

3

GRUNDLAGEN

3.1 Handbuch zur Durchführung von RSI

Im Jahr 2010 wurde von der KFV Sicherheit-Service GmbH in Zusammenarbeit mit der nast consulting GmbH ein Handbuch¹⁶ zur Durchführung von RSI erstellt und vom BMVIT veröffentlicht.

Dieses Handbuch wurde im Jahr 2014¹⁷ überarbeitet, wobei die gesetzlichen Änderungen im Rahmen der Umsetzung der EU-Richtlinie 2008/96/EG sowie die praktischen Erfahrungen aufgrund der in den letzten Jahren durchgeführten RSI berücksichtigt wurden.

Im Handbuch werden Anlässe, Auswahlkriterien und Vorgehensweise sowie die Durchführung von RSI im Detail beschrieben. Die Anwendung des RSI-Handbuchs gilt für die Durchführung von RSI unter Berücksichtigung aller Verkehrsarten. In kommentierten Checklisten werden die wichtigsten Fragestellungen angeführt, die bei einer Untersuchung eine Rolle spielen können. Dabei werden wichtige Aspekte der unterschiedlichen Verkehrsarten berücksichtigt (z.B. Checkliste Freilandstraße: Sind in Kreuzungsbereichen die erforderlichen Sichtweiten für unterschiedliche Sichthöhen (Lkw, Pkw, Motorrad) gegeben¹⁸?). Es ist derzeit jedoch den Gutachtern überlassen, auf welche Verkehrsarten sie bei Beurteilung der jeweiligen örtlichen Straßeninfrastruktur den Fokus legen.

In der Checkliste sind relevante Kriterien der jeweiligen Straßenkategorie angeführt. Im Folgenden ist die Checkliste der Freilandstraßen L und B dargestellt. Dabei ist bei jedem Punkt anzuführen, ob eine Sicherheitsrelevanz (ja/nein) im untersuchten Streckenabschnitt besteht. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Anmerkungen oder Kommentare anzuführen.

Mittels dieser Checkliste ist Nachvollziehbarkeit gegeben, ob alle Punkte im Zuge der RSI von den RS-Inspektoren berücksichtigt wurden. Die genaue Beschreibung eines Mangels wird in der Maßnahmenliste/Mängelliste dargestellt.

¹⁶ KFV Sicherheit-Service GmbH, nast consulting, Handbuch zur Durchführung von RSI, 2010

¹⁷ KFV Sicherheit-Service GmbH, nast consulting, Handbuch zur Durchführung von RSI, 2014

¹⁸ KFV Sicherheit-Service GmbH, nast consulting, Handbuch zur Durchführung von RSI, 2014, S.44

Checkliste für Freilandstraßen: L und B			
Untersuchte Strecke: [Bezeichnung, Länge, von-bis]			
Datum/Uhrzeit:			
Äußere Bedingungen: [Wetter, Fahrbahnzustand, ...]			
Inspektoren:			
Zulässige Höchstgeschwindigkeit: [allfällig weitere vorhandene Geschwindigkeitsdaten können hier ebenfalls angeführt werden]			
Verkehrszahlen: [Angabe von DTV, SV-Anteil, Besonderheiten]			
1) Bauliche Anlageverhältnisse	sicherheitsrelevant?		Kommentar
	ja	nein	
Lageplan			
Längenschnitt			
Räumliche Linienführung			
Querschnitt			
Fahrbahnzustand			
Sichtverhältnisse			
Entwässerung			
Kreuzungen, Querungen			
Grundstücksausfahrten; Zu- und Abfahrten Landwirtschaft			
Nebenanlagen			
Ortsein- und -ausfahrten (Gestaltung, Funktion etc.)			
Eisenbahnkreuzungen			
Haltestellen			
2) Ausstattung und Straßenumfeld	sicherheitsrelevant?		Kommentar
	ja	nein	
Verkehrszeichen/Wegweisung			
Bodenmarkierung			
Leiteinrichtungen			
Fahrzeurückhaltesysteme			
Beleuchtung			
Bepflanzung			
Wildschutzanlagen			
Signalanlagen/Telematik			
Straßenumfeld, verkehrsfremde Anlagen, Sonstiges			

Tabelle 2: Beispiel einer Checkliste für Freilandstraßen L und B gemäß RSI-Handbuch¹⁹

19 In Anlehnung an BMWIT VSF Heft 38 (2014), Handbuch zur Durchführung von RSI, S. 37

In der Maßnahmenliste (siehe Tabelle 4) werden allfällige Problemstellen und Sicherheitsmängel aufgezeigt und Verbesserungsmaßnahmen vorgeschlagen. Die Problemstellen sind örtlich genau zu definieren und der entsprechende Mangel, das Verkehrssicherheitsproblem, ein Maßnahmenvorschlag sowie die erwartete Verbesserung durch die Umsetzung der Maßnahmen sind dabei anzuführen. Zusätzliche Abbildungen (z.B. Kollisionsdiagramme) und Erläuterungen können eingefügt werden.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen sind in zweifacher Hinsicht (Beurteilung der Sicherheitsrelevanz) zu bewerten:

- Abschätzung der Unfallgefahr (gering/mittel/hoch)
- Abschätzung möglicher Unfallfolgen (gering/mittel/schwer)

Hinsichtlich der Unfallgefahr wird im RSI-Handbuch darauf hingewiesen, dass bei Registrierung eines oder keines Unfalls in den vergangenen 3 bis 5 Jahren die Abschätzung eines möglichen (neuerlichen) Unfalls als „gering“ bewertet wird. Trifft demgegenüber ein Kriterium der Unfallhäufungsstellendefinition zu, so wird der betreffende Bereich in diesem Sinne als „hoch“ bewertet werden.

Bezüglich der Gefahr möglicher Unfallfolgen ist eine Abschätzung aufgrund des vorhandenen Mangels durchzuführen.

Aus der Abschätzung der Unfallgefahr und der Abschätzung möglicher Unfallfolgen wird die Sicherheitsrelevanz abgeleitet, die in der Maßnahmenliste mittels Farbcodierung (siehe Tabelle 3) dargestellt wird.

Abschätzung der möglichen Unfallfolgen →	gering	mittel	schwer
Abschätzung der Unfallgefahr ↓			
gering			
mittel			
hoch			

Tabelle 3: Einstufung der Sicherheitsrelevanz gemäß RSI-Handbuch²⁰

Bei geringen möglichen Unfallfolgen und einer als gering eingeschätzten Unfallgefahr ist keine oder eine sehr geringe Sicherheitsrelevanz gegeben.

²⁰ In Anlehnung an BMWIT VSF Heft 38 (2014), Handbuch zur Durchführung von RSI, S. 27

RSI Maßnahmenvorschläge	Legende:		Hohe Sicherheitsrelevanz	Nr. X
			Mittlere Sicherheitsrelevanz	
			Geringe Sicherheitsrelevanz	
Straße / Strecke		FR	Örtlichkeit	
Straße X / km XX,XX – km XX,XX		X	km XX,XX (und/oder Angabe der Koordinaten)	
Problem / Mangel				
Maßnahmenvorschlag / erwartete Verbesserung				
Abschätzung der Unfallgefahr	gering/mittel/hoch			
Abschätzung möglicher Unfallfolgen	gering/mittel/ schwer			
Beurteilung von Umsetzungshorizont & Sicherheitsrelevanz	kurzfristig		mittelfristig	langfristig
Platzhalter für Foto				
Platzhalter für weitere Abbildungen oder Erläuterungen, falls erforderlich/sinnvoll			Platzhalter für weitere Abbildungen oder Erläuterungen, falls erforderlich/sinnvoll	

Tabelle 4: Maßnahmenliste gemäß RSI-Handbuch ²¹

21 In Anlehnung an BMVIT VSF Heft 38 (2014), Handbuch zur Durchführung von RSI, S.28

3.2 Themenrelevante RVS

3.2.1 RVS 02.02.34 (RSI)

In der RVS 02.02.34²² wird die Durchführung von RSI (Anlässe, Aufgaben der Beteiligten, Vorgehensweise und Durchführung von RSI-Untersuchungen, technische Hilfsmittel etc.) im Detail beschrieben.

Die Durchführung der RSI hat nach den Grundsätzen der übergeordneten Zusammenschau aller Fachbereiche und Disziplinen der Verkehrssicherheit zu erfolgen. Diesbezüglich sind sowohl die technischen Aspekte der Straßenanlage und des Kfz-Wesens als auch die Inhalte der Verkehrswissenschaften mit allen physiologischen, psychologischen und biophysischen Aspekten der Schnittstelle Mensch – Straße – Fahrzeug zu berücksichtigen.²³

Die RVS 02.02.34 betrifft die Durchführung von RSI unter Berücksichtigung aller Fahrzeugarten und Verkehrsteilnehmer.

3.2.2 Merkblatt RVS 02.02.42 (Verkehrssicherheit Motorradverkehr)

In der RVS 02.02.42²⁴ sind Empfehlungen und Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit für den Motorradverkehr enthalten, die zur Umsetzung auf Straßen mit auffälligen Bereichen sowie mit erhöhtem Motorradunfallrisiko geeignet sind.

Weiters sind auffällige Bereiche definiert, bei denen Anlässe für Maßnahmen gegeben sind. Die auffälligen Bereiche sind wie folgt definiert.²⁵

- Stellen mit Unfallhäufungsstellen gemäß RVS 02.02.21 (Verkehrssicherheitsuntersuchung)
- Strecken, die sich als Unfallhäufungslinie darstellen (gleitende Abfrage in einem Streckenabschnitt $\leq 1,0$ km: ≥ 3 Unfälle mit Personen- und Sachschaden mit dem Merkmalskriterium „Motorrad und Leichtmotorrad“ im Zeitraum von fünf Jahren)

Im Vergleich zur RVS 02.02.21 (Verkehrssicherheitsuntersuchung) ist anzumerken, dass im Merkblatt RVS 02.02.42 ein Streckenabschnitt von bis zu 1,0 km für die Ermittlung eines unfallauffälligen Bereichs herangezogen wird. In der RVS 02.02.21 wird eine Streckenlänge von 50 bis 250 m zur Ermittlung einer Unfallhäufungsstelle untersucht.

²² FSV – Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr, RVS 02.02.32 Road Safety Inspection, 2012

²³ FSV – Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr, RVS 02.02.32 Road Safety Inspection, 2012, S. 2

²⁴ FSV – Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr, RVS 02.02.42 Empfehlungen zur Verbesserung der Sicherheit für den Motorradverkehr, 2010

²⁵ FSV – Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr, RVS 02.02.42, 2010, S. 5

Im Falle des Auftretens eines auffälligen Bereichs sind entsprechend der RVS 02.02.42 Untersuchungen einzuleiten. Bei den Untersuchungen sind im Besonderen die in nachfolgender Tabelle angeführten Kriterien zu berücksichtigen.

Strecken und Stellen, die aufgrund von Motorradunfällen auffällig sind
Unstetigkeiten in der Linienführung
Stark verengender Kurvenbogen
Linienführung, die zu überhöhter Geschwindigkeit verleitet
Betriebliche Gefahrenquellen
Plötzlicher und deutlicher Griffigkeitsabfall insbesondere vor und in Kurven
Splitt auf der Fahrbahn wegen in (Rechts-)Kurven ausgefahrener Bankette
Ungeeignete Vergussmaterialien von Fugen und Rissen
Längsgefräste Fahrbahndecken
Verschmutzung der Fahrbahn z.B. durch Baustellenfahrzeuge
Metallische Abdeckungen
Großflächige Bodenmarkierungen
Bereiche mit gefährdender Infrastruktur
Holzleitpflocke in Kurvenaußenbereichen
Nicht normgerecht ausgeführte Leitschienensysteme (z.B. mit herausragenden Teilen)
Nicht abgesicherte feste Hindernisse
Tabelle 5: Kriterien zur Beurteilung von Bereichen mit erhöhtem Motorradunfallrisiko²⁶

Hinsichtlich der vorgeschlagenen Maßnahmen ist einerseits auf deren Priorität unter Berücksichtigung einer eventuellen Auswirkung auf andere Verkehrsteilnehmer und andererseits auf eine wirtschaftliche Realisierbarkeit zu achten.

Diese Bewertungen werden auch im Zuge von RSI²⁷ getroffen. Es ist dabei eine Beurteilung der Sicherheitsrelevanz (Abschätzung der Unfallgefahr und möglicher Unfallfolgen aufgrund des Mangels, Abschätzung des Umsetzungshorizonts der vorgeschlagenen Maßnahmen) durchzuführen.

²⁶ In Anlehnung an FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr, RVS 02.02.42, 2010, S. 5

²⁷ BMVIT VSF Heft 38 (2014), Handbuch zur Durchführung von RSI

4

4 ERHEBUNG	52
4.1 Auswahl der Untersuchungsstrecken	52
4.2 Untersuchungsmethodik	54

4

ERHEBUNG

Auf Basis der Literaturstudie und der erarbeiteten Grundlagen wurde die entwickelte RSI-Methodik für Motorradstrecken in der Praxis erprobt und evaluiert. Diesbezüglich wurden österreichweit RSI-Untersuchungen von 10 Motorradstrecken durchgeführt. Zum Vergleich erfolgten Erhebungen an 10 allgemeinen Strecken im untergeordneten Straßennetz nach der herkömmlichen RSI-Methode, um zu untersuchen, ob mit der aktuell bestehenden RSI-Methode relevante Mängel aus Sicht der Motorradlenker detektiert werden. Es wurde eine Gegenüberstellung der RSI-Methoden durchgeführt, um die wesentlichen Punkte für Motorradstrecken aufzuzeigen.

4.1 Auswahl der Untersuchungsstrecken

Im Zuge der Untersuchung wurden österreichweite Befahrungen im Landesstraßennetz L und B durchgeführt. Bei der für diesen Zweck getroffenen Auswahl von Motorrad- und Vergleichsstrecken wurde einerseits auf die speziellen Aspekte des Motorradfahrens (kurvenreiche Streckenabschnitte etc.) und andererseits auch auf vergleichbare RSI-Untersuchungen außerhalb der Motorradstrecken Rücksicht genommen. Aus Gründen der Vergleichbarkeit verkehrstechnischer Parameter wurde ein motorradspezifischer Abschnitt der ausgewählten Strecken einem Vergleichsabschnitt im Streckenzug gegenübergestellt.

Auf Basis der vom KfV zur Verfügung gestellten Auswertung der UPS²⁸ (Unfälle mit Personenschäden 2012-2014, untergliedert nach Motorradunfällen und Unfällen allgemein) wurden 20 Strecken in den Bundesländern Niederösterreich, Kärnten, Salzburg und Tirol ausgewählt (siehe Tabelle 6).

Die Länge der Untersuchungsstrecken beträgt insgesamt rund 240 km, wobei jeweils rund die Hälfte (120 km) als Motorrad- bzw. Vergleichsstrecken festgelegt wurde.

28 Datenquelle: Statistik Austria, Verkehrsunfalldaten

Nr.	Str. Nr.	Straßenname	Streckenart	von km	bis km	Länge	Bundesland
1	B110	Plöckenpass-Straße	Motorradstrecke	11,50	24,00	12,50	Kärnten
			Vergleichsstrecke	0,00	11,50	11,50	
2	B87	Weißensee-Straße	Motorradstrecke	9,00	17,00	8,00	Kärnten
			Vergleichsstrecke	0,00	9,00	9,00	
3	B179	Fernpass-Straße	Motorradstrecke	5,50	17,50	12,00	Tirol
			Vergleichsstrecke	20,00	32,00	12,00	
4	B186	Ötztal-Straße	Motorradstrecke	14,00	26,00	12,00	Tirol
			Vergleichsstrecke	26,00	35,00	9,00	
5	B182	Brenner-Straße	Motorradstrecke	8,00	22,00	14,00	Tirol
			Vergleichsstrecke	24,00	36,00	12,00	
6	B165	Gerlos-Straße	Motorradstrecke	45,00	57,00	12,00	Salzburg
			Vergleichsstrecke	25,00	37,00	12,00	Tirol
7	B166	Pass-Gschütt-Straße	Motorradstrecke	33,00	46,00	13,00	Salzburg
			Vergleichsstrecke	19,00	31,00	12,00	Oberösterreich
8	B164	Hochkönig-Straße	Motorradstrecke	12,00	25,00	13,00	Salzburg
			Vergleichsstrecke	0,00	12,00	12,00	
9	B20	Mariazeller Straße	Motorradstrecke	48,00	62,50	14,50	Niederösterreich
			Vergleichsstrecke	20,50	34,00	13,50	
10	B21	Gutensteiner Straße	Motorradstrecke	55,00	67,00	12,00	Niederösterreich
			Vergleichsstrecke	70,00	84,50	14,50	

Tabelle 6: Untersuchungsstrecken der Erhebungen²⁹

29 Zusammenstellung KfV-Projektteam

4.2 Untersuchungsmethodik

Für die Erhebungen wurde aufgrund der bereits bestehenden Erfahrungen des Projektteams vorab eine Checkliste für die (Video-)Auswertungen der Motorradstrecken erstellt (siehe Tabelle 7). In dieser Liste werden die Mängel der einzelnen Untersuchungsstrecken dokumentiert. Ortsgebiete wurden aufgrund der motorradspezifischen Untersuchungskriterien nicht erhoben. Die Einteilung der Kurvengeschwindigkeiten in Klassen bis 50 km/h, bis 80 km/h und darüber wurde nach der kamerabegeleiteten Befahrung subjektiv geschätzt und kann als grober Richtwert für die Kurvigkeit herangezogen werden.

Strecke	Untersuchungsstrecke	Richtung 1	Richtung 2
Allgemein	durchschnittliche Fahrbahnbreite		
	Längsunebenheiten		
	seitliche Hindernisse allgemein		
	Geländer		
	Verkehrszeichenständer		
	Randsteine scharfkantig		
	FRS ohne Unterfahrschutz		
	FRS abgesichert		
	Verschmutzung		
	Ausbesserungen, Verguss		
	Geschwindigkeitsbeschränkung		
	Rechtskurven	< 50 km/h / Kehren	
> 50 km/h < 80 km/h			
> 80 km/h			
verengend / unerwartet scharf			
unübersichtlich			
schlechte opt. Führung			
starke Lichtwechsel			
Sperrlinien/-flächen			
negative Überhöhung			
Kanaldeckel Metall			
Besonderheiten	Zahl Motorradunfälle		
	Tunnel		
	unübersichtliche Ein-/Ausfahrten		
	Sonstiges		

Tabelle 7: Checkliste für (Video-)Auswertungen³⁰

Die Befahrung der Vergleichsstrecken erfolgte mit der üblichen Checkliste für Freilandstraßen L und B gemäß RSI-Handbuch (siehe Tabelle 2).

Die Anwendbarkeit der Checklisten wurde im Zuge der Befahrungen der Untersuchungsstrecken geprüft. Nach der Auswertung der Strecken wurden die Checklisten adaptiert.

Die Befahrungen wurden im Zeitraum August bis Oktober 2015 durchgeführt. Die Untersuchungsstrecken wurden sowohl mit dem Motorrad als auch mit dem Pkw befahren. Somit können auch die unterschiedlichen Wahrnehmungen des Verkehrsraums und die spezifischen Sichtfelder von Pkw- und Motorradlenkern in die Untersuchung mit einbezogen werden. Die einzelnen Untersuchungsstrecken wurden mit Videoaufzeichnungen dokumentiert.

5

5 KRITERIEN FÜR UNTERSUCHUNGEN VON MOTORRADSTRECKEN

60

5

KRITERIEN FÜR UNTERSUCHUNGEN VON MOTORRADSTRECKEN

In Anlehnung an die bestehenden Richtlinien des Handbuchs und die praktischen Erfahrungen aus den kamerabegleiteten Pkw- und Motorradfahrten erfolgt eine Auflistung maßgebender Kriterien für die Untersuchung von Motorradstrecken (siehe Tabelle 8).

Die angeführten Punkte sind im Rahmen von RSI-Untersuchungen vor allem bei Motorradstrecken mit erhöhtem Motorradverkehrsaufkommen detailliert zu begutachten.

1) Bauliche Anlageverhältnisse	
Lageplan	<ul style="list-style-type: none"> • stark verengender, unerwartet scharfer und unübersichtlicher Kurvenbogen • geringe Fahrbahnbreiten in Kurvenbereichen
Längenschnitt	<ul style="list-style-type: none"> • unzureichende bzw. negative Querneigung in Kurven (Sturzgefahr bei Lenk- und Bremsmanövern)
Räumliche Linienführung	<ul style="list-style-type: none"> • Unstetigkeiten in der Linienführung • überhöhte Geschwindigkeit aufgrund der Linienführung
Optische Führung	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlleitungen durch Bepflanzungen oder optische Täuschungen • Radienänderungen nicht optisch erkennbar • keine ausreichende Erkennbarkeit des Streckenverlaufs
Querschnitt	<ul style="list-style-type: none"> • ungesicherte Hindernisse neben der Fahrbahn (z.B. Brückengeländer, Durchlässe, Fundamente) • unzureichende Fahrbahnbreite
Fahrbahnzustand	<ul style="list-style-type: none"> • plötzlicher und deutlicher Griffigkeitsabfall insbesondere vor und in Kurven • unerwartete Unebenheiten in Längs- und Querrichtung • scharfkantige Randsteine • starke Längsunebenheiten vor allem in Kurvenbereichen • metallische Abdeckungen (z.B. Kanaldeckel)
Erhaltungs- und Wartungszustand	<ul style="list-style-type: none"> • längsgefräste Fahrbahndecken • Verschmutzungen der Fahrbahn (z.B. Bankettausbesserungen, Fahrbahnrisse, Schlaglöcher, Stahldeckel) • Schmutzeintrag durch einmündende landwirtschaftliche Wege • Splitt auf der Fahrbahn wegen in (Rechts-) Kurven ausgefahrener Bankette • ungeeignete Vergussmaterialien von Fugen und Rissen
Sichtverhältnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Abtauchen der Fahrbahn hinter eine Kuppe (räumliche Linienführung nicht klar ersichtlich) • schlechte optische Führung und starke Lichtwechsel (Kontrast)
Entwässerung	<ul style="list-style-type: none"> • nicht ausreichender Abfluss von Wasser
Tunnel	<ul style="list-style-type: none"> • Beleuchtungsqualität
Grundstücksauffahrten; Zu- und Abfahrten Landwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Schmutzeintrag
Eisenbahnkreuzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Kreuzungswinkel
2) Ausstattung und Straßenumfeld	
Verkehrszeichen/Wegweisung	<ul style="list-style-type: none"> • Steher der Verkehrszeichen aus Metallrohren oder splitterndem Holz
Bodenmarkierung	<ul style="list-style-type: none"> • großflächige Bodenmarkierungen (Griffigkeitswechsel)
Leiteinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • unzureichendes Erscheinungsbild mit Leitbaken • Holzleitpflocke in Kurvenaußenbereichen
Fahrzeugrückhaltesysteme	<ul style="list-style-type: none"> • Leitschienensysteme mit herausragenden Teilen • Fahrzeugrückhaltesysteme ohne Unterfahrschutz sind im Bereich der Steher scharfkantig • nicht abgesicherte feste seitliche Hindernisse (z.B. nicht abgesicherte Geländer mit scharfen unnachgiebigen Kanten)
Bepflanzung	<ul style="list-style-type: none"> • Störende Bepflanzung oder Buschwerk im Innenkurvenbereich schränken Sichtverhältnisse ein
Straßenumfeld, verkehrsfremde Anlagen, Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> • plötzlich auftretende Seitenwinde • ungesicherte seitliche Elemente
Tabelle 8: Kriterien zur Untersuchung von Motorradstrecken ³¹	

31 Zusammenstellung KfV-Projektteam

6

6 RSI-METHODIK FÜR MOTORRADSTRECKEN	66
6.1 Unfalluntersuchung	67
6.2 Checkliste	68
6.3 Maßnahmenliste	78

6

RSI-METHODIK FÜR MOTORRADSTRECKEN

Im Rahmen der Untersuchung von Motorradstrecken sind die Betrachtung der Einheitlichkeit des Streckenverlaufs und die Erhebung des gesamten infrastrukturellen Ausstattungszustandes des Streckenabschnittes von wesentlicher Bedeutung.

Grundsätzliche Ziele einer RSI sind die Vermeidung von Unfällen und die Verringerung der Unfallfolgen. Im Zuge allgemeiner RSI-Untersuchungen werden aufgrund der Erfahrungen aus bereits durchgeführten RSI häufig Maßnahmen zur Verringerung der Unfallfolgen vorgeschlagen. Ein wesentliches Ziel von Motorrad-RSI ist es jedoch, generell Unfälle von Motorradlenkern zu verhindern (Unfallprävention). Die Verminderung der Unfallfolgen kann im Landesstraßennetz in Kurvenbereichen überwiegend durch Anordnung von Fahrzeugrückhaltesystemen erfolgen, vor allem auch durch einen verbesserten Unterfahrschutz.

Es ist für Motorradlenker wesentlich, gefährliche Situationen rechtzeitig zu erkennen. Besonders kritisch sind Situationen, die unerwartet auftreten. Dies können z.B. Änderungen der Fahrbahngriffigkeit, unerwartete Sichteinschränkungen oder ähnliche Überraschungsmomente sein.

Fest steht, dass für Motorradlenker, die nicht die Regeln der Straßenverkehrsordnung einhalten (also z.B. mit überhöhter Geschwindigkeit fahren) und damit bewusst extreme Gefahrensituationen eingehen – mitunter auch unter Gefährdung anderer Verkehrsteilnehmer –, kaum Sicherheitsmaßnahmen möglich sind. Die RSI-Vorschläge für Motorradstrecken sind daher überwiegend auf jene Motorradlenker ausgelegt, die Gefährdungen einigermaßen abschätzen können und durch entsprechende Maßnahmen im Straßenraum zu einer sicheren Fahrweise angeleitet werden können.

Die wesentlichen Indikatoren zur Beurteilung der Gefährdung sind Anlageverhältnisse, insbesondere hinsichtlich der Sichtverhältnisse (Vermeidung unerwarteter Sichteinschränkungen) und der damit verbundenen Auswirkungen. Unerwartete Änderungen im Straßenverlauf sowie seitliche Hindernisse stellen ein wesentliches Problem für Motorradlenker dar. Die unterschiedlichen Bedingungen des Straßenzustandes (nasse Fahrbahn, Straßenglätte etc.) sind für Motorradlenker seltener von Bedeutung, da eine Ausfahrt bei ungünstigen Witterungsbedingungen (Niederschlag, kalte Temperaturen) normalerweise vermieden wird.

Es ist oft nicht ausreichend, einzelne Unfallpunkte zu sanieren; häufig ist eine umfassende Überprüfung des gesamten betreffenden Streckenbereichs durchzuführen, um weitere Unfälle zu verhindern.

Aufgrund der Erkenntnisse aus der Studie wird empfohlen, RSI für Motorradstrecken als eigenständige Untersuchungen durchzuführen und nicht als Ergänzung allgemeiner RSI im Rahmen einer Erhebung zu behandeln. Unter Berücksichtigung speziell für Motorradlenker maßgeblicher Kriterien sind die jeweiligen Risikostrecken eigens unter diesen besonderen Gesichtspunkten zu untersuchen. Diesbezüglich wurde auch eine eigene Checkliste für Befahrungen entwickelt.

Seitens des Projektteams wird die Einbeziehung eines erfahrenen Motorradlenkers in die Durchführung von RSI auf Motorradstrecken empfohlen, um alle praxisbezogenen motorradspezifischen Aspekte (Erfahrungen, Fahrverhalten etc.) ausreichend berücksichtigen zu können.

Die Vorgehensweise von RSI-Untersuchungen für Motorradstrecken ist grundsätzlich ähnlich wie jene allgemeiner RSI-Untersuchungen:

- Vorbereitungsarbeiten wie Sichtung der vorhandenen Unterlagen, Ermittlung des Unfallgeschehens etc.
- Vor-Ort-Besichtigung, Befahrung der Strecke unter Einbindung der örtlich zuständigen Stellen und Behörden (Straßenerhalter, Landesregierungen etc.)
- Erstellung eines RSI-Berichts
- Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen, Monitoring

In der RSI-Checkliste zur Beurteilung von Motorradstrecken sind besondere Kriterien zu bewerten, die bei Erhebungen im Rahmen allgemeiner RSI-Untersuchungen keinen wesentlichen Gefahrenfaktor darstellen (z.B. Absicherung einzelner Verkehrszeichen auf Rohrstehern oder Kanaldeckel aus Metall).

6.1 Unfalluntersuchung

Im Rahmen der RSI ist, in Anlehnung an das RSI-Handbuch, eine Untersuchung des Unfallgeschehens durchzuführen. Das Unfallgeschehen ist zumindest über einen Zeitraum von 3 (RVS 02.02.21) bzw. 5 Jahren (RVS 02.02.42) zu betrachten, wenn keine Gründe für die Untersuchung eines kürzeren Zeitraumes (Baustellen etc.) vorliegen.

Hinsichtlich der Untersuchung des Unfallgeschehens ist eine Analyse folgender Daten sinnvoll:

- Jährliche Entwicklung der Unfälle
- Verletzte und Getötete
- Unfälle nach Unfalltyp
- Beteiligte Fahrzeuge
- Lichtverhältnisse (Kontrastverhältnisse bei Tag)

Im Rahmen der RSI werden zumeist Streckenabschnitte mit erhöhtem Unfallaufkommen untersucht, wobei das Auftreten von Unfalldüpfungsstellen oder Unfalllinien nicht unbedingt maßgebend ist.

Bei der Ermittlung von Unfalldüpfungsstellen auf Strecken mit Unfalldüpfungen (Unfälle nach Unfalltyp) ist zu berücksichtigen, dass entsprechend der RVS 02.02.21 (Verkehrssicherheitsuntersuchung) die Unfalltypenobergruppe 0 (Unfälle mit nur einem Beteiligten) und die Unfalltypenuntergruppe 22 (Abkommen durch entgegenkommendes Fahrzeug) zusammengefasst werden. Bei der Untersuchung von Unfalldüpfungsstellen gemäß RVS 02.02.42 (Empfehlungen zur Verbesserung der Sicherheit für den Motorradverkehr) werden alle Unfalltypen mit Beteiligung von Motorrad und Leichtmotorrad aufsummiert.

In der folgenden Tabelle ist eine Übersicht des Unfallgeschehens mit Personenschaden im Zeitraum 01.01.2012 bis 31.12.2014 der einzelnen Untersuchungsstrecken dargestellt. Das Verhältnis zwischen Motorradunfällen (Beteiligung von mind. einem Motorrad) und Unfällen mit anderer Beteiligung zeigt, dass auf ausgewiesenen Motorradstrecken die Zahlen der Motorradunfälle deutlich höher sind als jene von Unfällen mit sonstiger Beteiligung.

Nr.	Str. Nr.	Straßenname	Streckenart	Motorradunfälle ³³	Unfälle mit anderer Beteiligung	Verhältnis Motorradunfälle / Unfälle mit anderer Beteiligung
1	B110	Plöckenpass-Straße	Motorradstrecke	7	14	0,50
			Vergleichsstrecke	4	4	1,00
2	B87	Weißensee-Straße	Motorradstrecke	12	4	3,00
			Vergleichsstrecke	0	5	0,00
3	B179	Fernpass-Straße	Motorradstrecke	11	35	0,31
			Vergleichsstrecke	6	30	0,20
4	B186	Ötztal-Straße	Motorradstrecke	12	42	0,29
			Vergleichsstrecke	2	21	0,10
5	B182	Brenner-Straße	Motorradstrecke	32	24	1,33
			Vergleichsstrecke	7	22	0,32
6	B165	Gerlos-Straße	Motorradstrecke	16	5	3,20
			Vergleichsstrecke	7	4	1,75
7	B166	Pass-Gschütt-Straße	Motorradstrecke	6	10	0,60
			Vergleichsstrecke	1	10	0,10
8	B164	Hochkönig-Straße	Motorradstrecke	29	15	1,93
			Vergleichsstrecke	18	17	1,06
9	B20	Mariazeller Straße	Motorradstrecke	10	4	2,50
			Vergleichsstrecke	1	30	0,03
10	B21	Gutensteiner Straße	Motorradstrecke	15	4	3,75
			Vergleichsstrecke	10	7	1,43

Tabelle 9: Verhältnis Motorradunfälle zu sonstigen Unfällen auf den Untersuchungsstrecken³²

6.2 Checkliste

Die Checkliste stellt einen wesentlichen Aspekt im Zuge der Befahrung der RSI-Untersuchungsstrecken dar. In der Checkliste sind die zu untersuchenden relevanten Kriterien für eine Motorrad-RSI enthalten (siehe Tabelle 10). Bei jedem Punkt ist anzuführen, ob eine Sicherheitsrelevanz (ja/nein) im untersuchten Streckenabschnitt besteht. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Anmerkungen und Kommentare anzuführen.

Mittels dieser Checkliste ist Nachvollziehbarkeit gegeben, ob alle wesentlichen motorradspezifischen Faktoren im Zuge der RSI von den Inspektoren berücksichtigt wurden. Die nähere Beschreibung eines Mangels wird in der Maßnahmenliste dargestellt.

³² Zusammenstellung KfV-Projektteam

³³ Unfälle mit Beteiligung von mindestens einem Motorrad

Checkliste Motorrad-RSI für Freilandstraßen L und B			
Untersuchte Strecke: [Bezeichnung, Länge, von-bis]			
Datum/Uhrzeit:			
Äußere Bedingungen: [Wetter, Fahrbahnzustand, ...]			
Inspektoren:			
Zulässige Höchstgeschwindigkeit: [allfällig weitere vorhandene Geschwindigkeitsdaten können hier ebenfalls angeführt werden]			
Abschätzung Verkehrszahlen: [Angabe von DTV, SV-Anteil, Besonderheiten]			
Unfallgeschehen:			
1) Bauliche Anlageverhältnisse	sicherheitsrelevant?		Kommentar
	ja	nein	
Lageplan			
Längenschnitt			
Räumliche Linienführung			
Optische Linienführung			
Querschnitt			
Fahrbahnzustand			
Erhaltungs- und Wartungszustand			
Sichtverhältnisse			
Entwässerung			
Tunnel			
Grundstücksausfahrten; Zu- und Abfahrten Landwirtschaft			
Eisenbahnkreuzungen			
2) Ausstattung und Straßenumfeld	sicherheitsrelevant?		Kommentar
	ja	nein	
Verkehrszeichen/Wegweisung			
Bodenmarkierung			
Leiteinrichtungen			
Fahrzeugrückhaltesysteme			
Bepflanzung			
Straßenumfeld, verkehrsfremde Anlagen, Sonstiges			

Tabelle 10: Checkliste Motorrad-RSI für Freilandstraßen L und B³⁴

In der kommentierten Checkliste sind die möglichen Fragestellungen der Untersuchung hinsichtlich ihrer Relevanz für alle Kraftfahrzeuge angeführt. Zur besseren Übersicht sind in der folgenden Tabelle die Fragestellungen für alle Fahrzeugarten angeführt. Mittels der farblichen Darstellung sind die Unterschiede der jeweiligen Fahrzeugart (Pkw, Lkw, Motorrad) erkennbar.

Folgende Legende ist zu berücksichtigen:

Längsneigungen von Bedeutung für alle Verkehrsteilnehmer

Längsneigungen vorwiegend von Bedeutung für mehrspurige Kraftfahrzeuge, Fußgänger und Radfahrer

Längsneigungen vorwiegend von Bedeutung für einspurige Kraftfahrzeuge (Motorräder)

Die Fragestellungen betreffend zweispurige Fahrzeuge sind im bestehenden RSI-Handbuch enthalten. Die angeführten Punkte mit Bezug auf einspurige Fahrzeuge sind allerdings nur zum Teil im RSI-Handbuch angeführt. Die zusätzlichen Fragen stellen daher Ergänzungen zum Handbuch dar.

Kommentierte Checkliste Motorrad-RSI – mögliche Fragestellungen bei Freilandstraßen L und B	
Kategorie	Mögliche Fragestellungen
1) Bauliche Anlageverhältnisse	
Lageplan	<ul style="list-style-type: none"> · Entspricht das gesetzlich geregelte Geschwindigkeitsniveau den Ausbauparametern? · Stimmen die Anlageverhältnisse mit der höchstzulässigen Geschwindigkeit überein? · Entsprechen die Radien der Relationstrassierung? · Sind Überholvorgänge in unübersichtlichen Bereichen möglich? · Sind verengende Kurven, unerwartet scharfe Kurven mit starken Richtungs- und Radienänderungen oder unübersichtliche Kurven vorhanden?
Längenschnitt	<ul style="list-style-type: none"> · Treten hohe Längsneigungen auf und wenn ja, beeinflusst dies den Verkehrsablauf? · Treten negative Querneigungen (Kurve hängt nach außen) auf? Besteht somit bei Schräglagen von Motorrädern verstärkte Sturzgefahr bei Lenk- und Bremsmanövern?
Räumliche Linienführung	<ul style="list-style-type: none"> · Entsprechen die Sichtweiten dem Geschwindigkeitsniveau (z.B. Kuppenausrundungen in Verbindung mit Kurven)? Ist die Linienführung auf der gesamten Strecke gut einsehbar? · Ist die Straßenanlage in Lage und Höhe aufeinander abgestimmt (Stetigkeitsprinzip, Erkennbarkeit des Verlaufs und Entwässerung)? · Tritt bedingt durch die Entwurfs Elemente (z.B. Kuppe) „Tauchen“, „Flattern“ oder „Springen“ auf? · Sind ungünstige Radienfolgen vorhanden (Unstetigkeiten)?
Optische Führung	<ul style="list-style-type: none"> · Treten Fehlleitungen durch Bepflanzungen oder optische Täuschungen auf? · Sind starke Helligkeitsunterschiede (Sonnenlicht/Schatten) bzw. Blendungen zu verzeichnen? Ist der Streckenverlauf gut erkennbar? · Sind Radienänderungen optisch erkennbar bzw. wurde dies deutlich gemacht?

Tabelle 11: Kommentierte Checkliste für Freilandstraßen L und B (alle Verkehrsteilnehmer)

Kommentierte Checkliste Motorrad-RSI – mögliche Fragestellungen bei Freilandstraßen L und B	
Kategorie	Mögliche Fragestellungen
Querschnitt	<ul style="list-style-type: none"> · Sind die Querschnitte für alle Verkehrsteilnehmer der Funktion der Straße angepasst? · Werden die geforderten Breiten eingehalten (Fahrfläche, maßgebliche Begegnungsfälle, Gehsteig, Radweg, ...)? · Reichen die Fahrbahn- und Kurvenbreiten für das Verkehrsgeschehen aus (Werden z.B. Verbreiterungen in Kurvenbereichen aufgrund höheren Platzbedarfs berücksichtigt)? · Sind die Fahrbahn- und Kurvenbreiten (auch bei engen Kurven) ausreichend? · Treten ungesicherte Hindernisse neben der Fahrbahn (z.B. Brückengeländer, Durchlässe, Fundamente etc.) auf? · Sind die Wechselbereiche bei Straßen mit 2+1-Querschnitt entsprechend ausgebildet? · Sind Querschnittsänderungen (Engstellen, Fahrbahnverengungen) rechtzeitig erkennbar und gekennzeichnet? · Sind in den Bogenbereichen den fahrdynamischen Anforderungen entsprechende Querneigungen vorhanden? Sind die Aufstellflächen für wartende Fußgänger und Radfahrer insbesondere auf den Verkehrsinseln ausreichend breit? · Treten seitlich steile Dammneigungen oder hohe Dämme auf?
Fahrbahnzustand	<ul style="list-style-type: none"> · In welchem Zustand befindet sich die Fahrbahnoberfläche (Rillen, Sprünge, Griffigkeit, Schlaglöcher)? · In welchem Zustand befindet sich die Fahrbahnoberfläche in Kurven (Griffigkeit vor und in Kurven)? · Gibt es aufgrund des Unfallgeschehens Hinweise auf Probleme mit der Griffigkeit oder bei nassen Fahrbahnverhältnissen? · Treten Rillen in Längsrichtung auf (z.B. Probleme für einspurige Verkehrsteilnehmer)? · Treten stärkere Längsunebenheiten vor allem auch in Kurvenbereichen auf? · Sind metallische Abdeckungen (Kanaldeckel aus Metall) in der Fahrlinie vorhanden? · Sind scharfkantige Randsteine vorhanden?
Erhaltungs- und Wartungszustand	<ul style="list-style-type: none"> · Sind Bankette vorhanden und ausreichend breit? Wie ist der Übergang zwischen befestigtem und unbefestigtem Bereich (Höhenunterschied) beschaffen? · Wie ist der Zustand der Bankette? · Sind Vorkehrungen erforderlich, um z.B. Steinschlag aufzufangen? · Wann wurde die Fahrbahnoberfläche zuletzt erneuert? Sind Erneuerungen vorgesehen? · Treten Verschmutzungen auf (z.B. Splitt, Risse, Bankettausbesserungen, Schlaglöcher)? · Treten Verschmutzungen in Kurven auf (ev. bedingt durch Bankettausbesserungen)? · Beeinflussen Längsfräsungen in Kurvenbereichen das Fahrverhalten? · Sind Ausbesserungen, Fugenvergüsse an der Fahrbahnoberfläche vorhanden? · Treten bei Zu- und Abfahrten zu landwirtschaftlichen Flächen Verschmutzungen der Fahrbahn auf?
Sichtverhältnisse	<ul style="list-style-type: none"> · Sind ausreichende Überhol- und Haltesichtweiten vorhanden? · Gibt es Sichteinschränkungen durch seitliche Hindernisse (Betonleitwände, Bepflanzung, Lärmschutzwände, Mauern, steile Böschungen etc.)? · Sind in Kreuzungsbereichen ausreichende Sichtweiten gegeben? · Sind Sichteinschränkungen durch wechselnden Fruchtstand gegeben? · Sind in Kurven- und Kuppenbereichen ausreichende Sichtweiten gegeben? · Treten starke Lichtwechsel auf?

Tabelle 11: Kommentierte Checkliste für Freilandstraßen L und B (alle Verkehrsteilnehmer)

Kommentierte Checkliste Motorrad-RSI – mögliche Fragestellungen bei Freilandstraßen L und B	
Kategorie	Mögliche Fragestellungen
Entwässerung	<ul style="list-style-type: none"> · Sind die Fahrbahn- und Verwindungsbereiche so ausgeführt, dass kein stehendes Wasser auftritt? · Tritt durch andere Ursachen stehendes Wasser auf (aufgewachsenes Bankett, herausstehende Kanaldeckel, Spurrinnen, mangelhafte Sägezahnentwässerung, falsche Lage von Einläufen oder Verschmutzung etc.)? · Sind die Entwässerungseinrichtungen verkehrssicher ausgeführt (z.B. Errichtung von Durchlässen, Querdämme in Mulden)? · Sind überfahrbare Einlaufgitter so angeordnet, dass ein Befahren durch einspurige Verkehrsteilnehmer möglich ist?
Kreuzungen, Querungen	<ul style="list-style-type: none"> · Sind die Zu- und Abfahrten, Kreuzungen oder Querungen bereits bei der Annäherung gut erkennbar und rechtzeitig angekündigt/beschildert? · Sind Ab- und Zufahrten für alle Verkehrsteilnehmer übersichtlich gestaltet? · Entsprechen die Ausführung und Längen von Beschleunigungs- und Verzögerungstreifen sowie jene der Verflechtungsbereiche den verkehrstechnischen Anforderungen? · Entspricht die Kreuzungskonfiguration den Anforderungen (Art der Kreuzung, Kreuzungswinkel, Abbiegestreifen u.dgl.)? · Sind bei Kreisverkehren ausreichende Ablenkungen der einfahrenden Verkehrsströme durch die Mittelinsel gegeben? · Ist bei Kreisverkehren eine Durchsicht über die Mittelinsel gegeben? Falls nicht, können dadurch allfällige Probleme bei Erkennbarkeit des Kreisverkehrs, Fehleinschätzungen des Straßenverlaufs o.dgl. auftreten? · Gibt es Hindernisse in Mittelinseln von Kreisverkehren, die im Falle des Abkommens von der Fahrbahn erreicht werden können? · Ist die Vorrangregelung eindeutig und nachvollziehbar? · Sind in Kreuzungsbereichen die erforderlichen Sichtweiten für unterschiedliche Sichthöhen (Lkw, Pkw, Motorrad) gegeben? · Ist die Verkehrsführung bei Querungsstellen eindeutig und leicht verständlich? · Ist die Leistungsfähigkeit der Kreuzungen gegeben? · Ist eine Beleuchtung erforderlich oder ist die vorhandene Beleuchtung ausreichend? · Ist eine entsprechende Schutzwegbeleuchtung vorhanden? · Ist das Queren für Fußgänger und Radfahrer sicher möglich oder werden zusätzliche Querungshilfen (z.B. Inseln wegen großer Fahrbahnbreite) benötigt? · Sind Inseln entsprechend dimensioniert? · Ist eine entsprechende Beschilderung / Bodenmarkierung vorhanden? · Sind die Grünphasen von Verkehrslichtsignalanlagen für Fußgänger ausreichend lang? · Sind nicht gesicherte Querungsstellen erkennbar (z.B. Trampelpfade)? · Gibt es Probleme durch parkende Autos oder Ausstattungselemente (Sichtbeeinträchtigungen, z.B. auch durch Container, Zäune, Leitschienen u.dgl.)?

Tabelle 11: Kommentierte Checkliste für Freilandstraßen L und B (alle Verkehrsteilnehmer)

Kommentierte Checkliste Motorrad-RSI – mögliche Fragestellungen bei Freilandstraßen L und B	
Kategorie	Mögliche Fragestellungen
Tunnel	<ul style="list-style-type: none"> · Sind die Sichtverhältnisse im Tunnel ausreichend? · Sind Leitwände oder Anpralldämpfer am Ende der Pannenbuchten angeordnet? · Sind die Tunnelportale ausreichend abgesichert? · Sind Verzweigungen, Stirnwände u.dgl. entsprechend abgesichert? · Sind Entfernungsangaben zu den Portalen in den Pannenbuchten angebracht? · Entsprechen die Abstände der Flucht- und Rettungswege den Vorgaben? · Sind bei Tunneln über 500 m Länge Notrufnischen in entsprechenden Abständen angeordnet? · Ist die Einfahrtsstrecke entsprechend beleuchtet? · Ist die Innenstrecke entsprechend beleuchtet? · Ist bei Pannenbuchten eine Beleuchtung vorhanden? · Gibt es bei Beleuchtungsbeginn und -ende eine Adaptionsbeleuchtung (Anpassung des Leuchtdichteniveaus)? · In welchem Zustand sind die Leiteinrichtungen (z.B. auch Verschmutzung von Reflektoren oder Funktionsfähigkeit von LED-Leuchten) im erhöhten Seitenstreifen? · Sind entsprechende Vorportal-Haltebuchten vorhanden? · Sind in Vorportalbereichen seitlich Rumpelstreifen (akustische Fahrstreifenabgrenzungen) angeordnet? · Sind Verkehrslichtsignalanlagen im Vorportalbereich rechtzeitig erkennbar? · Sind entsprechende Möglichkeiten zur Anzeige von Geschwindigkeitstrichtern vorhanden? · Besteht Gefahr der Selbstblendung durch starke Lichtunterschiede im Tunnel?
Grundstücksausfahrten Zu- und Abfahrten (Landwirtschaft)	<ul style="list-style-type: none"> · Bieten Grundstücksausfahrten oder Zu- und Abfahrten zu landwirtschaftlichen Flächen im untersuchten Streckenbereich ausreichende Sichtverhältnisse? · Sind die Zu- und Abfahrten bereits bei der Annäherung gut erkennbar und für alle Verkehrsteilnehmer übersichtlich? · Ist bei Einmündungen ein Schmutzeintrag durch landwirtschaftliche Fahrzeuge möglich? Ist eine staubfreie Befestigung zumindest einer Reifenreinigungsstrecke vor der Einmündung vorhanden?

Tabelle 11: Kommentierte Checkliste für Freilandstraßen L und B (alle Verkehrsteilnehmer)

Kommentierte Checkliste Motorrad-RSI – mögliche Fragestellungen bei Freilandstraßen L und B	
Kategorie	Mögliche Fragestellungen
Nebenanlagen (Parkplätze etc.)	<ul style="list-style-type: none"> · Sind Gehwege, Radfahranlagen, Parkplätze, Umkehrplätze, Betriebsumkehren, Zufahrten für Einsatzfahrzeuge oder sonstige Nebenanlagen im Streckenbereich entsprechend verkehrssicher angelegt? · Sind die Zu- und Abfahrten zu Park- und Rastplätzen etc. entsprechend ausgeführt (Verzögerungs- und Beschleunigungsstreifen bzw. ausreichende Sichtverhältnisse)? · Sind die Parkmöglichkeiten für Pkw, Lkw und Busse ausreichend dimensioniert? · Treten Sichteinschränkungen durch parkende Fahrzeuge auf? · Sind Ein- und Ausfahrten von Park- und Rastplätzen an übersichtlichen Stellen angeordnet? · Ist eine ausreichende Anzahl an Stellplätzen vorhanden (Verhinderung von Sicherheitsproblemen durch Einschränkung von Querschnitten, Probleme beim Abbiegen durch widerrechtlich abgestellte Fahrzeuge o.dgl.)? · Sind die Verkehrsführung im Bereich der Nebenanlagen und die Einbindung in die Hauptfahrbahn richtig angeordnet? · Werden die Bedürfnisse von Fußgängern und mobilitätseingeschränkten Personen auf den Nebenanlagen berücksichtigt? · Sind die Radfahranlagen ausreichend dimensioniert? · Sind sichere Aufstell- und Anhaltmöglichkeiten für Überwachungstätigkeiten der Exekutive vorhanden?
Ortsein- und -ausfahrten (Gestaltung, Funktion etc.)	<ul style="list-style-type: none"> · Sind bauliche Maßnahmen getroffen worden, um die Ein- und Ausfahrt in bzw. aus einem Ort sicherheitstechnisch zu gewährleisten, insbesondere hinsichtlich der Geschwindigkeitsunterschiede zwischen Freiland und Ortsgebiet? · Ist die Ortseinfahrt bereits bei der Annäherung gut erkennbar? · Ist eine Beleuchtung oder eine bessere Kennzeichnung einer Trenninsel erforderlich?
Eisenbahnkreuzungen	<ul style="list-style-type: none"> · Sind Eisenbahnkreuzungen vorhanden und den Sicherheitsvorschriften entsprechend ausgestattet? · Sind Eisenbahnkreuzungen rechtzeitig erkennbar? · Sind erforderliche Sichtverhältnisse gewährleistet? · Ist eine Beleuchtung erforderlich und bei Bedarf in ausreichender Stärke installiert? · Sind Überholverbote bzw. Geschwindigkeitsbeschränkungen im Annäherungsbereich der Kreuzung gegeben? · Ist der Kreuzungswinkel Straße / Schiene spitzwinkelig, sodass weitere Maßnahmen zur erhöhten Sicherheit einspuriger Fahrzeuge getroffen werden sollten (z.B. Rillenfüller)?
Haltestellen	<ul style="list-style-type: none"> · Sind Haltestellen rechtzeitig erkennbar, liegen sie außerhalb kritischer Bereiche? · Ist eine Zugangsmöglichkeit zur Haltestelle für Fußgänger und mobilitätseingeschränkte Personen gegeben? · Gibt es Konfliktpotenziale zwischen Fußgängern und Radfahrern im Haltestellenbereich (Radwegführung)? · Sind die Aufstellflächen für wartende Personen ausreichend dimensioniert? · Beleuchtung, Ausstattung des Wartebereiches (Wetterschutz)? · Sind die Ein- und Ausfahrtskeile der Haltestelle ausreichend dimensioniert?

Tabelle 11: Kommentierte Checkliste für Freilandstraßen L und B (alle Verkehrsteilnehmer)

Kommentierte Checkliste Motorrad-RSI – mögliche Fragestellungen bei Freilandstraßen L und B	
Kategorie	Mögliche Fragestellungen
2) Ausstattung und Straßenumfeld	
Verkehrszeichen/Wegweisung	<ul style="list-style-type: none"> · Entsprechen die Verkehrszeichen den sicherheitstechnischen Anforderungen und den Anforderungen der StVO? · Gibt es Widersprüche oder Redundanzen bei der Wegweisung? · Ist die Wegweisung eindeutig und gut erkennbar? · Ist die Wegweisung übersichtlich (z.B. nicht zu viele Ziele auf einem Wegweiser)? · Stimmen die Anzeigen auf den Wegweisungen mit der jeweils darunter vorhandenen Fahrstreifenaufteilung überein? · Sind die Verkehrszeichen gut sichtbar und lesbar (keine Abdeckungen durch Bepflanzung, parkende Fahrzeuge o.dgl., Schriftgröße)? · Wie ist der Zustand der Verkehrszeichen? · Sind Verkehrszeichen an diesem Ort erforderlich? · Ist die Sichtbarkeit bei Nacht vorhanden? · Führen Verkehrszeichen zu Sichtbehinderungen? · Sind vorhandene Steuerungssysteme sicher und verständlich? · Sind die Verkehrszeichen flexibel gestaltet (Wechselverkehrszeichen)? Ist eine entsprechende Akzeptanz gegeben? · Sind die Verkehrszeichensteher entsprechend nachgiebig beschaffen? · Sind massive Verkehrszeichensteher entsprechend abgesichert? · Sind Beschränkungen wie Überholverbote oder Geschwindigkeitsbeschränkungen erforderlich oder sinnvoll (Streckenbereich, Kreuzungsbereiche)? · Sind die Vorrangregelungen bei Kreuzungsbereichen klar ersichtlich? · Sind Verkehrszeichen erforderlich, um allfällige Gefahrenstellen, Verkehrslichtsignalanlagen etc., die nicht rechtzeitig erkennbar sind, voranzukündigen? · Aus welchen Materialien sind die Steher der Verkehrszeichen ausgeführt (z.B. Holz)?
Bodenmarkierung	<ul style="list-style-type: none"> · Stimmt die Bodenmarkierung mit der Beschilderung überein? · Sind alle Bodenmarkierungen sichtbar und für die Verkehrsteilnehmer gut erkennbar? · Trägt die Bodenmarkierung sinnvoll zur Verkehrsführung bei? · Ist Sichtbarkeit bei Nacht und/oder Nässe gegeben? · Weist die Bodenmarkierung eine ausreichende Griffigkeit auf? · Sind großflächige Bodenmarkierungen in Bereichen mit Bremsvorgängen vorhanden? · Sind Übergangsbereiche (Fahrstreifenabbau, Ein- und Ausfahrtsstreifen, Radwegende etc.) ausreichend und klar erkennbar markiert? · Entsprechen die Bodenmarkierungen der Signalisierung und Beschilderung? · Wurden alte Markierungen vollständig entfernt oder treten Phantommarkierungen auf?
Leiteinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> · Sind Leiteinrichtungen, die den Verkehr mit Informationen beeinflussen können, im Streckenbereich vorhanden oder erforderlich? · Sind Leiteinrichtungen so angebracht, dass sie ihrer Funktion gerecht werden? · In welchem Zustand sind die Leiteinrichtungen (z.B. Verschmutzung von Reflektoren auf Fahrzeugrückhaltesystemen und Leitpflocken)? · Welche Materialien werden bei den Leiteinrichtungen verwendet (Sichtbarkeit bei Nacht – Reflexionsgrad)? · Aus welchen Materialien sind die Steher der Leitbaken und Leitwinkel sowie der Leitpflocke ausgeführt (z.B. Holz)?

Tabelle 11: Kommentierte Checkliste für Freilandstraßen L und B (alle Verkehrsteilnehmer)

Kommentierte Checkliste Motorrad-RSI – mögliche Fragestellungen bei Freilandstraßen L und B	
Kategorie	Mögliche Fragestellungen
Fahrzeurückhaltesysteme	<ul style="list-style-type: none"> · Gibt es kurze, vermeidbare Lücken entlang der Fahrzeurückhaltesysteme? · Sind die Anfangselemente auf dem neuesten Stand der Technik? · Sind massive seitliche Hindernisse entsprechend durch Fahrzeurückhaltesysteme abgesichert? · Können allfällige seitliche Hindernisse entfernt werden oder durch nachgiebigere Systeme ersetzt werden? · Entsprechen die Verbindungen unterschiedlicher Systeme den technischen Standards? · Entsprechen die Aufstelllängen der Fahrzeurückhaltesysteme den Systemanforderungen? · Sind die Fahrzeurückhaltesysteme in einem guten Zustand? · Sind Anpralldämpfer erforderlich? · Besteht Verletzungsgefahr durch herausragende Teile bei Fahrzeurückhaltesystemen? · Sind spezielle Vorkehrungen für Motorradfahrer erforderlich (Unterfahrschutz)?
Beleuchtung	<ul style="list-style-type: none"> · Ist eine Beleuchtung des Straßenraums erforderlich? · Ist der Verkehrsraum ausreichend beleuchtet (Leuchtstärke, Kontrastwirkung etc.)? · Gibt es Stellen, die gesonderte Beleuchtung benötigen (z.B. Tunnelportale, Gehwege, Schutzwege)? · Gibt es bei Beleuchtungsbeginn und -ende (Tunnelanlagen) eine Adaptionsbeleuchtung? · Beeinflusst die Straßenbeleuchtung oder eine Umgebungsbeleuchtung das Verkehrsgeschehen? · Kann durch Umgebungsbeleuchtung die Erkennbarkeit von Verkehrslichtsignalanlagen oder Verkehrszeichen beeinträchtigt werden? · Sind Lichtmasten entsprechend abgesichert?
Bepflanzung	<ul style="list-style-type: none"> · Sind Sichtbehinderungen durch seitliche Bepflanzung vorhanden (vor allem in Kurvenbereichen)? · Gibt es Probleme hinsichtlich Laubfall/Laub/Ästen auf der Fahrbahn? · Gibt es Irritationen für Verkehrsteilnehmer aufgrund der Bepflanzung, z.B. Fehlleitung in der Linienführung? · Sind Bäume seitlich der Straße durch abkommende Fahrzeuge erreichbar? Sind die Bäume durch Fahrzeurückhaltesysteme abgesichert? · Gibt es Licht- und Schatteneffekte durch Bepflanzung? · Ist die Bepflanzung mit der räumlichen Linienführung konform? · Hält sich bei Bepflanzungen das Wild in der Nähe der Straße auf? · Verursachen Bäume Schäden in den Verkehrswegen, z.B. Aufbrechen der Oberfläche von Geh- und Radwegen durch Wurzeln der Bäume? · Kann es durch Bepflanzung zu plötzlichen Änderungen der Straßenverhältnisse kommen, z.B. nasse Fahrbahn durch langsames Auftrocknen bei Walddurchfahrten? · Sind Sichteinschränkungen durch wechselnden Fruchtstand gegeben?
Wildschutzanlagen	<ul style="list-style-type: none"> · Sind Vorrichtungen zum Schutz vor Wildwechsel vorhanden oder erforderlich (Grünbrücke, Zäune, Wildreflektoren, Duftzäune)? · In welchem Zustand sind vorhandene Wildschutzzäune? Ist ein Zugang zu den Zäunen möglich? · Erfüllen die Vorrichtungen zum Schutz vor Wildwechsel ihre Funktion?

Tabelle 11: Kommentierte Checkliste für Freilandstraßen L und B (alle Verkehrsteilnehmer)

Kommentierte Checkliste Motorrad-RSI – mögliche Fragestellungen bei Freilandstraßen L und B	
Kategorie	Mögliche Fragestellungen
Signalanlagen/Telematik	<ul style="list-style-type: none"> · Sind Signalanlagen rechtzeitig von allen Verkehrsteilnehmern erkennbar, auch unter Berücksichtigung unterschiedlicher äußerer Bedingungen (z.B. Sonneneinstrahlung)? · Sind unterschiedliche Signale koordiniert (z.B. VLSA und LZA bei Eisenbahnkreuzung)? · Ist eine Vorankündigung von Signalanlagen wegen später Erkennbarkeit der Signale erforderlich? · Entsprechen die Markierungen den vorhandenen Signalgebern? · Werden dynamische Verkehrsbeeinflussungsanlagen für die Verkehrsteilnehmer plausibel gesteuert?
Straßenumfeld, verkehrsfremde Anlagen, Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> · Sind Notrufsäulen vorhanden und ausreichend abgesichert? · Sind Schneezäune vorhanden oder erforderlich? · Sind Anzeigen der Fahrbahntemperatur vorhanden oder erforderlich (z.B. in Brückenbereichen)? · Sind Kettenanlegeplätze erforderlich? · Sind Anzeigen über Seitenwind (Windsack) vorhanden oder erforderlich? · Treten vermehrt böige Seitenwinde auf? · Gibt es Ablenkungen durch Werbung oder durch sonstige Anlagen im Straßenumfeld? · Können Verkehrsteilnehmer bei Nacht durch den Gegenverkehr oder Verkehr auf Nebenanlagen geblendet werden? Sind Blendschutzeinrichtungen erforderlich? · Sind in Vorportalbereichen seitliche Rumpelstreifen (akustische Fahrstreifenabgrenzung) angeordnet? · Ist eine seitliche Anordnung von Rumpelstreifen (akustische Fahrstreifenabgrenzung) sinnvoll und möglich? · Sind seitlich Elemente vorhanden, die eine Gefährdung bei Abkommen darstellen (z.B. Mauerkanten, Geländer, Entwässerungseinrichtungen, Schächte, Steher, Bäume, Felsen, Lärmschutzeinrichtungen, steile und/oder hohe Böschungen usw.)? Können diese entfernt bzw. geändert werden oder sind sie abzusichern? · Sind seitlich steile und/oder hohe Böschungen vorhanden, die eine Absicherung oder eine Änderung z.B. der Dammneigung erfordern?

Tabelle 11: Kommentierte Checkliste für Freilandstraßen L und B (alle Verkehrsteilnehmer)

6.3 Maßnahmenliste

In der Maßnahmenliste wird die Sicherheitsrelevanz (Abschätzung der Unfallgefahr und möglicher Unfallfolgen) beurteilt. Es werden allfällige Problemstellen und Sicherheitsmängel aufgezeigt und Verbesserungsmaßnahmen vorgeschlagen. Die Maßnahmenliste für Motorradstrecken wurde in Anlehnung an das RSI-Handbuch ermittelt.

RSI Maßnahmenvorschläge	Legende:		Hohe Sicherheitsrelevanz	Nr. 1	
			Mittlere Sicherheitsrelevanz		
			Geringe Sicherheitsrelevanz		
Straße / Strecke		FR	Örtlichkeit		
Straße X / km XX,XX – km XX,XX		1	km xy		
Problem / Mangel	Unübersichtliche Kurve, starke Richtungsänderung				
Maßnahmenvorschlag / erwartete Verbesserung	Kurzfristig: Beschilderung, deutliche Gefahrensymbole, Sperrlinie Mittelfristig: Optische Führung durch rot-weiße Einfärbung FRS Langfristig: Radar, Videokontrolle, Section Control / Vermeidung von Unfällen Motorrad-Gegenverkehr, Geschwindigkeitsreduktion				
Abschätzung der Unfallgefahr	gering/mittel/hoch	häufig Motorradunfälle mit Gegenverkehr, in 3 Untersuchungsjahren bereits 6 VU, 1 Toter			
Abschätzung möglicher Unfallfolgen	gering/mittel/schwer	Aufgrund des starken Lkw-Verkehrs: schwer			
Beurteilung von Umsetzungshorizont & Sicherheitsrelevanz	kurzfristig		mittelfristig		langfristig
	Beschilderung, deutliche Gefahrensymbole, Sperrlinie		Optische Führung durch rot-weiße Einfärbung FRS		Radar, Videokontrolle, Section Control
Annäherungsphase Zeitpunkt 0, Kurve sieht zügig aus					
					

Tabelle 12: Beispiel für eine ausgefüllte Maßnahmenliste³⁵

1 Sek. später plötzlich ein Auto



2 Sek. später bereits ein weiteres Auto



2,5 Sek. Unfallspurenlage (Gegenverkehrsunfall) ersichtlich



3 Sek. Blick auf Unfallstelle



Unfallspuren des Gegenverkehrs mit Doppelbereifung, d.h. Lkw-Beteiligung



Anmerkung zur Streckenbeschreibung:

In der Annäherung längere Gerade, gefolgt von leichter Rechtskurve, dann die starke Rechtskurve; Schreckmoment durch plötzlich auftauchende Lkw möglich, optische Führung mangelhaft, auch keine sonstigen starken optischen Signale, Lage gegen Süden mit harten Schatten, 50-km/h-Limit über einen langen Streckenabschnitt hinweg ohne wiederholte Anzeige, starker Lkw-Verkehr führt zu möglichen Verschmutzungen der Fahrbahn, Leitlinie ermöglicht Überfahrungen der Fahrbahnmitte, möglicher Steinschlag

Tabelle 12: Beispiel für eine ausgefüllte Maßnahmenliste³⁵

7

7 ERGEBNISSE UND EMPFEHLUNGEN

84

7

ERGEBNISSE UND EMPFEHLUNGEN

Im Zuge der Entwicklung der RSI für Motorradstrecken wurden neue Erkenntnisse gewonnen. Die daraus abgeleiteten Maßnahmen und Empfehlungen werden nachstehend angeführt.

Bezüglich des **Unfalldatenmaterials** muss festgestellt werden, dass in einigen Fällen die Angabe der Fahrtrichtung des den Unfall auslösenden Fahrzeugs fehlt bzw. die Information über die Fahrtrichtung oft nicht eindeutig ist. Für zielgerichtete Unfallanalysen sind diese Informationen jedoch von hoher Bedeutung. Wesentliche Ergebnisse, wie etwa der Einfluss wechselnder Kurvenradien oder von Querneigungsänderungen im Verlauf längerer Kurvenbögen (auch in Verbindung mit Fahrbahnkuppen), würden sonst nicht auffallen.

Die Hilfsmittel, die in der Praxis zur **optischen Führung** (meist Leitwinkel) eingesetzt werden, sind im nächtlichen Straßenverkehr als Vorwarnung über mehrere hundert Meter mittels bester Reflexmaterialien zwar wirksam, versagen jedoch bei Tag in ihrer Aufgabe der Verdeutlichung eines unübersichtlichen und unvorhersehbaren Kurvenverlaufs. Teilweise werden durch Leitwinkel längere Blickbindungen verursacht, die durch andere Maßnahmen vermieden werden können. Abgesehen davon stellen die Stützen im Sturzraum eine erhebliche Gefährdung für Motorradlenker dar. In kritischen Kurven, die mit FRS ausgestattet sind, sollten daher direkt am FRS kontinuierlich über die gesamte Kurve angeordnete Farbsignale (im Ausland hat sich rot-weiße Farbgestaltung bewährt) den Verlauf der Kurve deutlicher machen. Bei Kurven ohne FRS wären verformbare (nachgiebige) Systeme oder entsprechende Vorwarnungen mittels Bodenmarkierungen empfehlenswert.

Vor einigen Jahren wurden auf einigen österreichischen Freilandstraßen **Stützen von FRS**, die für rutschende Motorradlenker eine große Verletzungsgefahr darstellen, mit Styroporabdeckungen versehen. Diese Elemente haben jedoch ihren praktischen Einsatz nicht lange überstanden (Winterdienst – mechanische Verwitterung; Salzstreuung – chemische Verwitterung etc.) und können daher nicht für die weitere Anwendung empfohlen werden. Für Neuausrüstungen wurden FRS, die die EN-Normen 1317 erfüllen (und damit auch für Pkw im Fall der Kollision keine erhöhte Gefahr bewirken), entwickelt.

Bei Nachrüstungen empfiehlt es sich, die Produktion des Unterfahrschutzes mit dem jeweiligen Hersteller des FRS abzustimmen. Jedenfalls ist die Ausrüstung mit Unterfahrschutz eine dringend erforderliche Maßnahme in Kurvenbereichen von Strecken mit hohem Motorradverkehrsaufkommen (und überwiegend Unfällen mit Motorradbeteiligung). Bei Kurven mit Unfallhäufungen nach RVS 02.02.21 ist dies eine notwendige Sofortmaßnahme.

Besonders zu beachten ist auch der **Breitenbedarf der einspurigen Verkehrsteilnehmer in Kurven**. Bedingt durch die Seitenneigung während der Kurvenfahrt und das häufig zu beobachtende Verhalten der Motorradlenker, in Linkskurven fahrbahnmittig am linken Rand des eigenen Fahrstreifens zu fahren, ragen die Motorräder und ihre Aufsassen in den Fahrstreifen des Gegenverkehrs hinein. Konflikte sind dabei vorprogrammiert. In unübersichtlichen Rechtskurven sind es plötzlich auftauchende Fahrzeuge des Gegenverkehrs (oft auch über die Fahrbahnmitte ragende Busse oder Lkw), die Schreckreaktionen („der ist ja in meiner Fahrlinie“) auslösen, was fatalerweise oft mit Schleudern und Rutschen in Richtung Gegenverkehr verbunden ist. Es ist daher dringend anzuraten,

die unterschiedlichen Fahrtrichtungen optisch noch deutlicher voneinander abzugrenzen, um alle Formen des Kurvenschneidens möglichst zu verhindern. In Kärnten wurde ein vielversprechender Versuch mit einer Sondermarkierung (Aufweitung einer mittigen Sperrlinie – siehe Referenz Nr. 1 in der Literaturliste) gestartet.



Abbildung 10: Kurvenlinien von Motorradfahrern in Linkskurven³⁶



Abbildung 11: Sondermarkierung gegen Kurvenschneiden³⁷

³⁶ Winkelbauer, M., Bagar, H.: Kurvenlinien von Motorradfahrern in Linkskurven. KfV Forschungsbericht. Wien, 2013

³⁷ KfV, Wien, 2017



Abbildung 12: Sondermarkierung gegen Kurvenschneiden³⁸

Ein ganz entscheidender Faktor bei Motorradstrecken ist die **Griffigkeit der Fahrbahndecke**, wobei insbesondere den Ausbesserungsarbeiten stärkere Beachtung zukommen muss. Als Anleitung für eine ordnungsgemäße Verfüllung von Rissen wurde die RVS 13.01.42 erstellt. Von den darin angegebenen Vergussmassen sollten auf Motorradstrecken nur jene der höchsten Anforderungsklassen (Bremszonen), ohne die Notwendigkeit von Abstreumaßnahmen zum Einsatz gelangen. Lockerer Kiesel auf der Fahrbahn muss vermieden werden, hier ist auch den Ausbesserungen des Banketts verstärkt Aufmerksamkeit zu widmen bzw. ist dieses zu befestigen. In engen Kurven werden sonst von Anhängern oder auch Pkw Kiesel und Schmutz auf die Fahrbahn transportiert. Verschmutzungen durch losen Sand wurden auch bei Einmündungen von landwirtschaftlichen Güterwegen oder unbefestigten Parkplätzen registriert. Bei einer Häufung von Nässeunfällen, die im Motorradverkehr grundsätzlich selten vorkommt, muss auch nach anderen Gründen, wie z.B. bitumenreiches Mischgut der Fahrbahndecke, Verölungen (starker Lkw-Verkehr) oder Ausmagerung des Fahrbahnbelags durch die Einwirkung von verfaulendem Obst, gesucht werden. Ebenfalls zum Thema gehören metallische Kanalabdeckungen (besser wäre hier Beton), die im Freiland wesentlich häufiger als erwartet registriert wurden.

Die **Randbereiche von Straßen** sind mit optischen Informationen aller Art versehen, deren mechanische Befestigung in stabiler Weise erfolgt. Für Motorradlenker stellen aber bereits relativ dünne Metallrohre oder scheinbar ungefährliche Holzstützen erhebliche Verletzungsgefährdungen dar. Es erscheint daher angeraten, vor allem Informationen, die nicht unbedingt an einem bestimmten Ort stehen müssen (z.B. Wiederholungen von Verkehrszeichen, Vorwegweiser, Werbungen, Leitbaken), so zu versetzen, dass sie entweder geschützt hinter FRS stehen, oder es sind zumindest Sturzräume im Bereich von Informationsträgern oder sonstigen festen Objekten freizuhalten. Auch scharfkantige Randsteine, die zur Abgrenzung unbefestigter Flächen verwendet werden, zählen zu festen Objekten, deren Auswechslung gegen abgeschrägte Formen aus wirtschaftlichen Motiven allerdings nur langfristig im Zuge von Deckenerneuerungen möglich sein wird. Ähnliches gilt auch für Mauerkanten oder Entwässerungsbauwerke an befestigten Böschungen, die sich durch Abschrägung weniger aggressiv auswirken würden.

38 KFV, Wien, 2017

Bei Auftreten von Unfallhäufungen wird seitens der lokalen Behörden oft mit Verordnung von **Geschwindigkeitsbeschränkungen** reagiert. Dies geschieht meist für Streckenabschnitte von mehreren Kilometern und dient eigentlich nur der rechtlichen Absicherung des Straßenerhalters. Die Einhaltung dieser Limits lässt, wie praktische Messungen des KFV (siehe Referenz Nr. 7 in der Literaturliste) zeigen, allerdings mehr als zu wünschen übrig (vor allem, wenn diese Beschränkungen nur für Motorräder gelten). Abgesehen davon, ob Geschwindigkeitsbeschränkungen von 70 oder 50 km/h an unübersichtlichen scharfen Kurvenbögen überhaupt ausreichen, sind derartige Maßnahmen ohne deutliche Kundmachung (samt Begründung) und ohne begleitende entsprechende Kontrolle nicht zu empfehlen. Ähnlich verhält es sich mit **Streckensperren für Motorräder**, denn die heutige Überwachungstechnik bietet diesbezüglich vielfältige neue Möglichkeiten (Section Control, Videoüberwachung etc.), um grobe Gesetzesübertretungen zu ahnden.

Ein generelles Defizit besteht in der **optischen Verdeutlichung von Gefahrenbereichen**, wobei hier auch eine Diskussion unter den Verantwortungsträgern Abklärungen und Verbesserungen herbeiführen sollte. Im Kapitel „Literatur“ werden unterschiedliche Kennzeichnungen von Unfallhäufungsstellen dargestellt, eine einheitliche Handhabung in der Praxis existiert noch nicht. Sinnvollerweise sollte in dieser Frage auch eine Abstimmung mit den Nachbarländern erfolgen, da dem Motorradtourismus immer größere Bedeutung zukommt. Bei den untersuchten Unfallhäufungsstellen wurden einige Punkte mit Beteiligung vorwiegend ausländischer Motorradlenker registriert.

8

8 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

92

8

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ACEM	European Association of Motorcycle Manufacturers
ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil Club
BAST	Bundesanstalt für Straßenwesen
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
DVR	Deutscher Verkehrssicherheitsrat
ETSC	European Transport Safety Council
FEMA	Federation of European Motorcyclists' Associations
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Deutschland)
FR	Fahrtrichtung
FRS	Fahrzeugrückhaltesystem
FSV	Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr (Österreich)
IFZ	Institut für Zweiradsicherheit
KFV	Kuratorium für Verkehrssicherheit
Kfz	Kraftfahrzeuge
Lkw	Lastkraftwagen
LZA	Lichtzeichenanlage
MPS	Motorcycle Protection System
MVMot	Merkblatt zur Verbesserung der Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken
Pkw	Personenkraftwagen
PTW	Powered Two-Wheelers
RSA	Road Safety Audit
RSI	Road Safety Inspection
RVS	Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen
UPS	Unfälle mit Personenschaden
USS	Unfälle mit Sachschaden
VLSA	Verkehrslichtsignalanlage

9

9 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

96

9

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Anteil des Unfallgeschehens mit Personenschaden der Obergruppe 0 und 2 im Verhältnis zu den Kurvenradien	28
Abbildung 2: Kurvenradius am Unfallort	29
Abbildung 3: Testmarkierungen für Motorradstrecken	30
Abbildung 4: Vorschläge zur Gefahrenkennzeichnung durch Verkehrszeichen	31
Abbildung 5: Optische Kennzeichnung von Kurvenverläufen	32
Abbildung 6: Handlungsdiagramme zur Prävention von Motorradunfällen	33
Abbildung 7: Blickverhalten der Motorradlenker	34
Abbildung 8: Kunststoffrohre als Unterfahrschutz bei Leitschienen	35
Abbildung 9: Fahrbahnverschmutzung	35
Abbildung 10: Kurvenlinien von Motorradfahrern in Linkskurven	85
Abbildung 11: Sondermarkierung gegen Kurvenschneiden	85
Abbildung 12: Sondermarkierung gegen Kurvenschneiden	86

10

10 TABELLENVERZEICHNIS

100

10

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht der Referenzen (Literaturliste)	23
Tabelle 2: Beispiel einer Checkliste für Freilandstraßen L und B gemäß RSI-Handbuch	43
Tabelle 3: Einstufung der Sicherheitsrelevanz gemäß RSI-Handbuch	44
Tabelle 4: Maßnahmenliste gemäß RSI-Handbuch	45
Tabelle 5: Kriterien zur Beurteilung von Bereichen mit erhöhtem Motorradunfallrisiko	47
Tabelle 6: Untersuchungsstrecken der Erhebungen	53
Tabelle 7: Checkliste für (Video-)Auswertungen	54
Tabelle 8: Kriterien zur Untersuchung von Motorradstrecken	61
Tabelle 9: Verhältnis Motorradunfälle zu sonstigen Unfällen auf den Untersuchungsstrecken	68
Tabelle 10: Checkliste Motorrad-RSI für Freilandstraßen L und B	69
Tabelle 11: Kommentierte Checkliste für Freilandstraßen L und B (alle Verkehrsteilnehmer)	70
Tabelle 12: Beispiel für eine ausgefüllte Maßnahmenliste	78

11

11 LITERATURVERZEICHNIS

104

11

LITERATURVERZEICHNIS

- ACEM – European Association of Motorcycle Manufacturers (2005). Guidelines for PTW-Safer Road Design in Europe.
- ACEM – European Association of Motorcycle Manufacturers (2004). MAIDS investigations of accidents involving powered two-wheelers. Verfügbar unter: www.acembike.org/html/maids.htm
- ACEM/IHIE/Institution of Highways and Transportation, UK. BP2-HIGHWAY FEATURES AND POLICY-DE. Verfügbar unter: http://www.motorcycleguidelines.org.uk/mg_09_1.html
- ADAC – Allgemeiner Deutscher Automobil Club, DVR - Deutscher Verkehrssicherheitsrat (Hrsg.). (2010). Motorrad fahren auf sicherer Straße. Ein Leitfaden für die Praxis.
- Arsenal Research (2006). Motorradunfälle 1994 - 2006 im Freiland.
- Austrian Standard Institute (2012). ONR CEN/TS 1317-8; EN 1317
- BAST – Bundesanstalt für Straßenwesen (2015). Motorradunfälle – Einflussfaktoren der Verkehrsinfrastruktur.
- BMVIT VSF Heft 38 (2014) – KfV Sicherheit-Service GmbH; nast consulting. Handbuch zur Durchführung von RSI. Verfügbar unter: https://www.bmvit.gv.at/verkehr/strasse/sicherheit/fonds/vsf/downloads/38_rsi_handbuchDE.pdf
- Ehlert Apparatebau GmbH. Motorrad-Unterfahrschutz Typ Euskirchen. Verfügbar unter: <http://www.ehlert-apparatebau.de>, <http://www.guetegemeinschaft-stahlschutzplanken.de/Info1-2015.pdf>
- EU Forschungsprogramme 2008-2010 (2010). eSUM European Safer Urban Motorcycling. Verfügbar unter: ec.europa.eu/transport/road_safety/pdf/esum.pdf
- EU Forschungsprogramm Ripcord Iserest 2007. Road infrastructure safety management. Verfügbar unter: http://ec.europa.eu/transport/road_safety/projects/doc/ripcord-iserest.pdf
- EU Forschungsprogramm 2-BE-SAFE D2 Road infrastructure and road safety for PTW (2010), Peter Saleh et al. Verfügbar unter: https://www.researchgate.net/profile/Peter_Saleh/publication/265519554_2-BE-SAFE_2-WHEELER_BEHAVIOUR_AND_SAFETY_Interaction_between_Powered_Two-Wheeler_Accidents_and_Infrastructure_Confidentiality_level_public/links/5411781c0cf29e4a232963b6.pdf/download?version=vrp
- ETSC – European Transport Safety Council (2008). Vulnerable Riders.
- EU Forschungsprogramm pilot4safety 2012. Safety prevention manual for secondary roads. Verfügbar unter: http://ec.europa.eu/transport/road_safety/pdf/projects/pilot4safety.pdf
- Europäische Kommission (2010). Programm für die Straßenverkehrssicherheit 2011 – 2020. Verfügbar unter: http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-10-343_de.html
- FEMA – Federation of European Motorcyclists' Association (2012). Guidelines 2012. Verfügbar unter: www.mc-roadsidebarriers.eu
- FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2007). MVMot Merkblatt zur Verbesserung der Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken, Arbeitsgruppe Verkehrsmanagement. Rheinbach. Verfügbar unter: www.fgsv.de

- Forschungsgruppe aus wissenschaftlichen Instituten ES, IT, DE. mosafim MOrtocyclists road SAFety IMprovement. Verfügbar unter: www.mosafim.eu
- FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr (2010). RVS 02.02.42 Merkblatt – Empfehlungen zur Verbesserung der Sicherheit für den Motorradverkehr. Wien. Verfügbar unter: www.fsv.at
- FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr (2012). RVS 02.02.34 Road Safety Inspection. Wien. Verfügbar unter: www.fsv.at
- Höher, G. (2014). Sanierung von Unfallstrecken, RSI - RSA Schulungsunterlagen der Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr.
- IFZ – Institut für Zweiradsicherheit e. V. Meldebogen: Straßenbauliche Probleme für Motorradfahrer. Verfügbar unter: <http://ifz.de/publikationen/meldebogen-strassenbau/>
- IFZ – Institut für Zweiradsicherheit e. V. IFZ Praxisheft 6/2003 Brendicke, R., Forke, E. & Gajewski, R. Motorradfreundlicher Straßenbau. Motorradspezifische Anforderungen an Planung, Bau und Betrieb von Außerortsstraßen. Praxisheft Zweiradsicherheit, (6). Verfügbar unter: <http://ifz.de/publikationen>
- iRAP – International Road Assessment Programme. Roadside Severity – Object. Verfügbar unter: <http://toolkit.irap.org/default.asp?page=roaduser&id=6>
- KFV Sicherheit-Service GmbH (2015). Geschwindigkeitsmessungen an Motorradstrecken.
- KFV Sicherheit-Service GmbH (2015). Unfalldaten der Untersuchungsstrecken. Wien.
- OECD (2008). Improving Safety for Motorcycle, Scooter and Moped Riders. Verfügbar unter: <http://www.oecd.org/publications/improving-safety-for-motorcycle-scooter-and-moped-riders-9789282107942-en.htm>
- Praschl Motiv- und Mobilitätsforschung (2006). NÖ Motorradstudie.
- Statens vegvesen Norway (2015). Nasjonal strategi for motorsykkel og moped 2014-2017. Verfügbar unter: <http://www.vegvesen.no>
- Transportministerium Luxembourg (2004). avis2rouesmotorises. Verfügbar unter: http://www.mt.public.lu/ministere/services/direction_circulation_securite_routieres/com
- Universität Zaragoza. Smart RRS Road Restraint Systems. Verfügbar unter: <http://smarrrs.unizar.es/>
- Verwaltung Hessen/Dezernat Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik (2002). Maßnahmen zur Erhöhung d. Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken. Verfügbar unter: www.verwaltung.hessen.de
- Voestalpine Krems Finaltechnik. Info_Motorradfahrerschutz. Verfügbar unter: <http://www.voestalpine.com>

12

12 IMPRESSUM

109

12

IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber

KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)
Schleiergasse 18
1100 Wien
Tel: +43 (0)5 77 0 77-1919
Fax: +43 (0)5 77 0 77-8000
kfv@kfv.at
www.kfv.at

Vereinszweck und Richtung

Der Verein ist eine Einrichtung für alle Vorhaben der Unfallverhütung und eine Koordinierungsstelle für Maßnahmen, die der Sicherheit im Verkehr sowie in sonstigen Bereichen des täglichen Lebens dienen. Er gliedert sich in die Bereiche Verkehr und Mobilität, Heim, Freizeit, Sport, Eigentum und Feuer sowie weitere Bereiche der Sicherheitsarbeit.

Geschäftsführung

Dr. Othmar Thann, Dr. Louis Norman-Audenhove

ZVR-Zahl

801 397 500

Grundlegende Richtung

Die Publikationsreihe „KFV – Sicher Leben“ dient der Veröffentlichung von Studien aus dem Bereich Verkehrssicherheit, die vom KFV oder in dessen Auftrag durchgeführt wurden.

Autoren

Ing. Erwin Wannenmacher (KFV)
Dipl.-Ing. Florian Schneider (KFV)
Dipl.-Ing. Dr. Friedrich Nadler (nast consulting ZT GmbH)
Dipl.-Ing. Birgit Nadler (nast consulting ZT GmbH)
Dipl.-Ing. Heinz Lukaschek (Ziviltechniker)

Fachliche Verantwortung

Dipl.-Ing. Klaus Robatsch

Redaktion

Dipl.-Ing. Klaus Robatsch
KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)
Schleiergasse 18
1100 Wien

Verlagsort

Wien, 2017

Lektorat

Mag. Eveline Wögerbauer
Angela Dickinson

Grafik

Catharina Ballan .com

Fotos

KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

ISBN – pdf-Version
978-3-7070-0138-9

Zitiervorschlag

KFV - Sicher Leben. Band #8. Entwicklung einer Methode zur Durchführung von Motorrad-RSI. Wien, 2017.

Copyright

© KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit), Wien, 2017
Alle Rechte vorbehalten. Stand: Juni 2017. Alle Angaben ohne Gewähr.

Haftungsausschluss

Sämtliche Angaben in dieser Veröffentlichung erfolgen trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr. Eine Haftung der Autoren oder des KFV ist ausgeschlossen.

Aufgrund von Rundungen kann es bei Summenbildungen zur Unter- oder Überschreitung des 100%-Wertes kommen.

Alle personenbezogenen Bezeichnungen gelten gleichermaßen für Personen weiblichen und männlichen Geschlechts.

Offenlegung gemäß § 25 Mediengesetz und Informationspflicht nach § 5 ECG abrufbar unter www.kfv.at/footer-links/impressum/

