

Motorradfahrer auf Bergstrassen: Unfallgeschehen und Sicherheitsmassnahmen

Auf Bergstrassen ist eine Häufung schwerer Unfälle mit Beteiligung von Motorradfahrern festzustellen. Die Betroffenen fordern zunehmend infrastrukturelle Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheit. Das Tiefbauamt des Kantons Bern hat anhand ausgewählter Bergstrecken untersucht, wie sich die Sicherheit für Zweiradfahrer verbessern lässt und was für ein Kosten-Nutzen-Verhältnis die einzelnen Massnahmen aufweisen.

Von Markus Wyss, Daniel Schuler und Marco Ghielmetti *

Die EuroRAP-Studie des TCS [1] vergleicht Strassenabschnitte anhand des Verhältnisses zwischen Unfällen mit Schwerverletzten/Getöteten und dem Verkehrsaufkommen (Unfallrate). In der Kategorie hohes Risiko sind drei von vier Strecken in der Schweiz Passstrassen. Es handelt sich um den Susten-, den Grimsel- und den Flüelapass. Auf diesen Strecken sind bei sehr vielen Unfällen Motorradfahrer beteiligt.

Das Tiefbauamt des Kantons Bern prüfte in einer Studie, welche infrastrukturseitigen Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheit von Motorradlern beitragen. An sieben Strassenabschnitten im Berggebiet, die einen überdurchschnittlichen Anteil an Zweiradfahrern und vor allem Motorradfahrern aufweisen, wurde beispielhaft gezeigt, wo Sicherheitsprobleme auftreten und wie diese gelöst

werden können. Die verallgemeinerten Erkenntnisse lassen sich auf das gesamte Kantonsstrassennetz übertragen.

Passstrassen sind oftmals Strassenabschnitte, die im 19. und 20. Jahrhundert für den Fahrverkehr ausgebaut wurden und noch heute viele Elemente der damaligen Bauweise enthalten. Typische Beispiele sind die zahlreich vorhandenen Wehrsteine als Begrenzung des Fahrbahnrandes.

Unfallanalyse

Die Studie umfasst die Passstrassen Grimsel, Susten und Jaun (jeweils nur Abschnitte Kanton Bern) sowie die Stras-



* Markus Wyss, dipl. Ing.
ETH, Kreisoberingenieur,
Tiefbauamt des Kantons
Bern, Thun



* Daniel Schuler, dipl. Ing.
FH, Bürkel Baumann Schu-
ler, Ingenieure + Planer AG,
Winterthur



* Marco Ghielmetti, dipl.
Ing. ETH, Ingenieurbüro
Ghielmetti, Winterthur

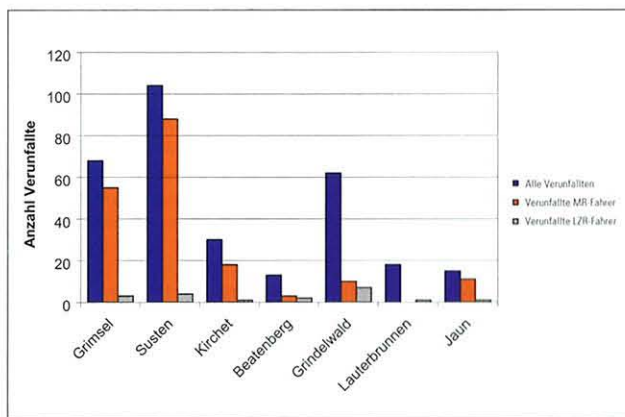
Motocyclistes et routes de montagne: Accidentologie et mesures de sécurité

Les routes de montagne connaissent une accumulation d'accidents graves impliquant des motocyclistes. Ces derniers réclament de plus en plus des mesures d'infrastructure afin d'augmenter la sécurité. Les Ponts et chaussées du canton de Berne ont examiné, à l'aide de quelques tronçons de montagne sélectionnés, comment la sécurité des deux-roues peut être améliorée et quel est le rapport coûts/bénéfice des diverses mesures.



1: Wehrsteine als historische Elemente von Passstrassen.

1: Les bornes de pierre sont des éléments historiques des cols.



2: Verunfallte nach Verkehrsteilnehmern und Strecke.

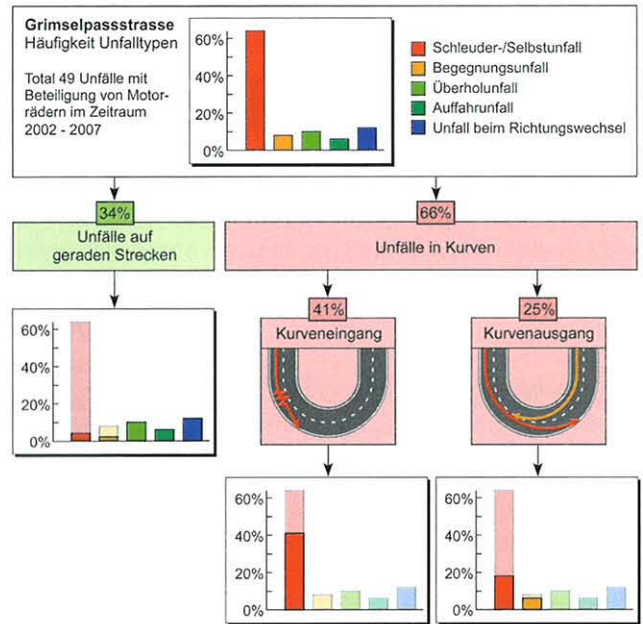
2: Accidentés selon la catégorie et le tronçon.

senabschnitte Meiringen–Innertkirchen (Kirchet), Unterseen–Beatenberg, Zweilütschinen–Grindelwald und Zweilütschinen–Lauterbrunnen mit einer Gesamtlänge von 96 km. Die Unfallauswertung erfolgte über einen Zeitraum von fünf Jahren. Insgesamt ereigneten sich 376 Unfälle mit 310 Verunfallten, wobei der Anteil der verunfallten Motorradlenker 60% und jener der Velo-/Mofalenker 6% beträgt. Das Verkehrsaufkommen der Motorradfahrer hingegen beläuft sich auf nur etwa 12% des Gesamtverkehrs.

Auf dem Grimselpass mit einer Streckenlänge von 26,4 km und einem Motorrad-DTV (durchschnittlicher täglicher Verkehr) von 470 Fahrzeugen ist der Anteil verunfallter Motorradlenker mit 81% besonders hoch. Dasselbe gilt für den Sustenpass mit einer Länge von 27,6 km und einem Motorrad-DTV von 430 Fahrzeugen, wobei der Anteil verunfallter Motorradlenker sogar 87% beträgt. Beide Strecken werden im Folgenden besonders dargestellt.

Fahrfehler führen zu Selbstunfällen

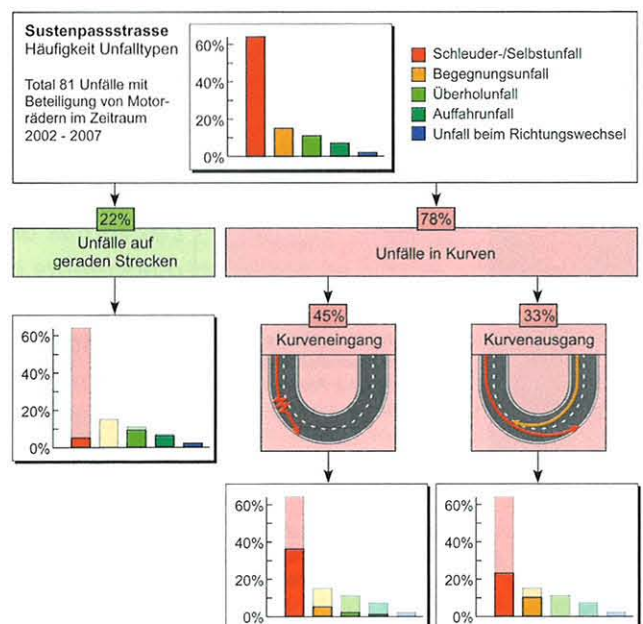
Schleuder-/Selbstunfälle in Kurven sind beim Grimselpass dominierend. Zwei Drittel dieser Unfälle in Kurven ereigneten sich am Kurveneingang. Die Ursachen dafür waren in allen Fällen Fahrfehler beim Bremsen, die zu einem Überbremsen (Blockieren) eines oder beider Räder und in der Folge zum Sturz führten. Die übrigen Unfälle in Kurven ereigneten sich in der zweiten Kurvenhälfte bzw. am Kur-



3: Unfalltypen und Unfallort Grimselpass.

3: Types et emplacements des accidents au col du Grimsel.

venausgang. In diesen Fällen konnten die Motorradfahrer den notwendigen Kurvenradius nicht fahren. Bei der Mehrzahl dieser Unfälle handelte es sich ebenfalls um Schleuder-/Selbstunfälle, bei denen der Motorradfahrer über den Fahrbahnrand hinaus fuhr. In Kurven ereigneten sich im Weiteren auch alle Begegnungsunfälle. Häufig sind diese Unfälle, wenn der Motorradfahrer den Kurvenradius nicht fahren kann, auf die Gegenseite gerät und dort mit einem entgegenkommenden Fahrzeug kollidiert. Praktisch alle Unfälle in Kurven sind auf Fahrfehler zurückzuführen. Nur in einem Fall stürzte der Motorradfahrer infolge Glätte. Grundsätzlich kam es jedoch zu keinen Unfällen, die nach Einschätzung der rapportierenden Polizeibeamten auf Mängel der Fahrbahn zurückgeführt



4: Unfalltypen und Unfallort Sustenpass.

4: Types et emplacements des accidents au col du Susten.

Unfallsschwerpunkt 1

3 Begegnungsunfälle

Massnahmen:

1. *Priorität:* Gefahrensignal «Rechtskurve» anordnen, Reduktion der Höchstgeschwindigkeit prüfen

Bemerkung: Aktive Massnahmen Lauflicht, Leitbaken und Signalisation sind realisiert

**Unfallsschwerpunkt 2**

6 Schleuder-/Selbstunfälle

Massnahmen:

1. *Priorität:* einfache Leitpfeile anordnen, Unterfahrerschutz an bestehender Leitschranke anbringen

**Unfallsschwerpunkt 3**

7 Schleuder-/Selbstunfälle und Überholunfälle

Massnahmen:

1. *Priorität:* mehrteiligen Leitpfeil an Stützmauer anbringen

2. *Priorität:* private Einfahrt redimensionieren

**Unfallsschwerpunkt 4**

4 Schleuder-/Selbstunfälle und Begegnungsunfälle

Massnahmen:

1. *Priorität:* Gefahrensignal «Rechtskurve» oberhalb der Kurve anbringen

Bemerkung: Wehrsteine wegen überwiegender anderer Interessen belassen

**Unfallsschwerpunkt 5**

4 Schleuder-/Selbstunfälle

Massnahmen:

1. *Priorität:* konventionelle Beleuchtung oder LED prüfen, Gefahrensignal «Linkscurve» oberhalb Tunnelportal anbringen

2. *Priorität:* gelbes Blinklicht bei Gefahrensignal prüfen, einfache Leitpfeile in Kurven anordnen, reduzierte Höchstgeschwindigkeit im Bereich der Tunnel prüfen

Bemerkung: Westportal kritisch wegen Linienführung

**Unfallsschwerpunkt 6**

2 Schleuder-/Selbstunfälle

Massnahmen:

1. *Priorität:* Leitpfeile Fahrtrichtung Passhöhe anordnen, Ersatz der bestehenden kurzen Leitschranke bergseitig durch System 51 mit Unterfahrerschutz

2. *Priorität:* gefährliches Hindernis (Abdeckung Schacht) entfernen



5: Beispiele von Unfallsschwerpunkten und Massnahmen.

5: Exemples de points noirs et de mesures.

Art der Massnahme	Beschrieb der Massnahme	Kosten-Nutzen-Verhältnis
Betriebliche Massnahmen (aktive Sicherheit)	Signalisation – Gefahrensignale – Höchstgeschwindigkeit	+ ++
	Leiteinrichtungen – Leitpfosten, Leitpfeile, Leitmarken, Leitbaken – Lauflichter, Lichtbänder, Warnblinker, LED-Randführung*	+ +
	Markierungen – Leit-, Sicherheits-, Führungs-, Randlinien (Längsmarkierungen) – Quermarkierungen	++ o
	Polizeiliche Geschwindigkeitskontrollen	++
	Warntafeln, Informationskampagnen	+
Bauliche Massnahmen (aktive Sicherheit)	Aktive Sicherheitsmassnahmen – Verbesserung der Linienführung – Homogenisierung der Fahrbahnbreite – Optimierung des Quergefälles – Vergrösserung der Sichtweite – Reparatur/Erneuerung des Deckbelages – Massnahmen bei Zufahrten und Knoten – Verbesserung der Beleuchtung*	-- -- -- - - + +
Bauliche Massnahmen (passive Sicherheit)	Passive Sicherheitsmassnahmen** – Entfernen von Hindernissen (z. B. Felsblöcke) – Entfernen von Wehrsteinen – Versetzen von Elementen der Strassenausrüstung – Sanierung von Leitschranken- und Geländerenden – Sicherheitsmassnahmen für MRF an Leitschranken	o + + + +
Legende: * nur in Tunneln relevant ** Bewertung für Massnahmen bei einzelnen Gefahrenstellen Kosten-Nutzen-Verhältnis: -- sehr schlecht - ungünstig o neutral + günstig ++ sehr gut		

6: Kosten-Nutzen-Verhältnis von Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheit.

6: Rapport coûts/bénéfice de mesures pour augmenter la sécurité.



7: Passive Massnahmen wie Unterfahrtschutzprofile bei Leitschranken sind bei Kurven mit einer hohen Unfallhäufigkeit zu prüfen.



7: Des mesures passives telles que des profilés complétant les glissières de sécurité seront envisagées dans les virages ayant une fréquence élevée d'accidents.



8: Aktive Massnahmen wie Leitpfosten und Leitpfeile sind vor passiven Massnahmen zu prüfen.

8: Des mesures actives telles que des balises et des flèches seront envisagées avant des mesures passives.

werden können. Auf gerader Strecke traten Unfälle beim Richtungswechsel, Auffahr- und Überholunfälle am häufigsten auf.

Wie beim Grimselpass kommt es auch beim Sustenpass sehr häufig zu Schleuder-/Selbstunfällen in Kurven. Mit einem Anteil von 78 % sind die Unfälle in Kurven hier sogar noch dominierender als auf der Grimselpassstrasse. Neben den Schleuder-/Selbstunfällen ereigneten sich auch sämtliche Begegnungsunfälle in Kurven. Überholunfälle, Auffahrnfälle und Unfälle beim Richtungswechsel ereigneten sich fast ausschliesslich auf geraden Strecken, wobei die Überholunfälle dominierend sind.

Unfallschwerpunkte treten vor allem bei inhomogener horizontaler Linienführung auf. Eine typische Situation geht aus der Abbildung 5 hervor, die zwei Unfallschwerpunkte in engen Radien mit angrenzender grosszügigerer Trassierung zeigt.

Auf dem gesamten untersuchten Strassennetz war bei 61 von 169 Unfällen mit Beteiligung von Motorradfahrern ein Anprall an ein Hindernis zu verzeichnen. Der Anprall an Mauern trat am häufigsten auf, gefolgt vom Anprall an Leitschranken.



11: Es wurden keine Unfälle aufgrund von Mängeln an der Fahrbahn rapportiert.

11: Aucun accident n'a été relevé en raison de défauts à la chaussée.

Unfallschwerpunkte und Sanierungsmassnahmen

Die Unfallauswertung zeigt, dass es zweckmässig ist, Massnahmen auf den untersuchten Strecken primär auf die Motorradfahrer auszurichten. Diese stellen mit 60 % den überwiegenden Teil der verunfallten Verkehrsteilnehmer. In besonderem Masse gilt dies für Passstrassen, wo der Anteil der verunfallten Motorradfahrer die 60 %-Marke deutlich übersteigt.

Im Folgenden sind typische Beispiele von Unfallschwerpunkten mit Vorschlägen von Sanierungsmassnahmen dargestellt.



9: Typische Lage von Unfallschwerpunkten.

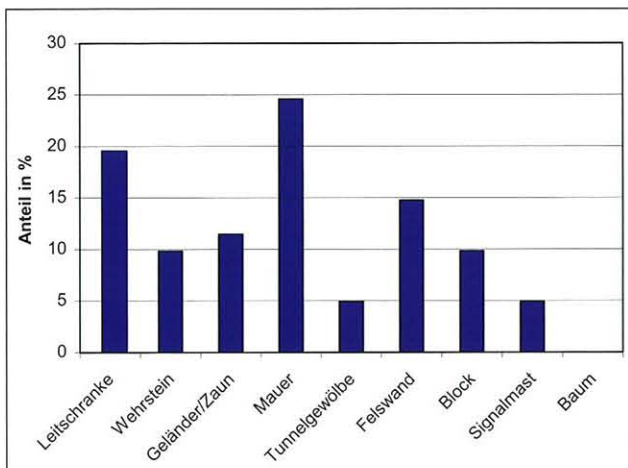
9: Localisation typique des points noirs.

Kosten-Nutzen-Verhältnis von Sicherheitsmassnahmen

In der Tabelle 6 sind die in Frage kommenden Massnahmen im Sinne eines Katalogs zusammengestellt. Jeder Massnahme ist ein kategorisiertes Kosten-Nutzen-Verhältnis zugeordnet, das aus Erfahrungswerten und den situativen Randbedingungen der untersuchten Strecken abgeleitet wurde.

Unfälle mit Motorradfahrern ereignen sich häufig in Kurven, weshalb Massnahmen im Bereich von Kurven im Allgemeinen den grössten Nutzen aufweisen. Aktive Massnahmen, welche Unfälle verhindern, sind stets vor passiven Massnahmen, welche nur die Folgen von Unfällen vermindern, zu prüfen. Eine Überprüfung wird für alle Gefahrenstellen empfohlen, bei denen sich während 5 Jahren zwei oder mehr Unfälle mit Zweiradfahrerbeteiligung ereignet haben.

Die Studie hat gezeigt, dass eine detaillierte Unfallanalyse wertvolle Hinweise zur infrastrukturseitigen Verbesserung der Sicherheit von Motorradlenkern auf Bergstrassen liefern kann. Die gewonnenen Erkenntnisse lassen sich sinngemäss auch auf das gesamte Gemischtverkehrsstrassennetz übertragen. ■



10: Anprall an Hindernisse nach Art des Hindernisses.

10: Chocs selon le genre d'obstacle.

Literatur

[1] TCS, EuroRAP, Risk Rate Map 1997-2002.