

Weiterentwicklung der Verfahren zur Entwicklung von Maßnahmen gegen Unfallhäufungsstellen

FA 3.504

Forschungsstelle: GWT-TUD GmbH, Dresden

Bearbeiter: Maier, R. / Berger, R. / Kollmus, B.

Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bonn

Abschluss: Juli 2015

1 Ausgangslage und Zielstellung

Seit 1970 ist die Aufdeckung und Bekämpfung von Unfällen an sogenannten Unfallhäufungen (UH) gesetzlich in den Verwaltungsvorschriften zur Straßenverkehrsordnung vorgeschrieben. Die FGSV hat als Rahmen das "Merkblatt zur Auswertung von Straßenverkehrsunfällen" in zwei Teilen erstellt (FGSV 2002 und 2003): das Erkennen von UH und die Auswertung der dafür erforderlichen Daten (Teil 1) sowie die Bestimmung von Maßnahmen (Teil 2). Dieser Teil 2 des Merkblatts beschreibt erstmals ein durchgängiges methodisches Vorgehen, das bei Vorliegen konkreter Auswertergebnisse und Kenntnisse aus der Ortsbesichtigung zu geeigneten Maßnahmen führt (FGSV 2002).

Nachdem auf Basis von Forschungsarbeiten (Maier et al., 2008) der erste Teil des Merkblatts mit der Festlegung und Auswertung von Unfallhäufungen aktualisiert und veröffentlicht wurde (M UKo, 2012), stand nun die Bearbeitung des zweiten Teils des Merkblatts, des Maßnahmenkatalogs, an. Dazu sollten die bisher aus dem Merkblatt bekannten Maßnahmen überprüft und aktualisiert sowie eine Bewertung der Maßnahmenwirkungen vorgenommen werden. Darüber hinaus liegen vor allem aus dem letzten Jahrzehnt eine Reihe von Maßnahmen-sammlungen vor, teilweise auch für bestimmte Verkehrsteilnehmerarten, die bewertet und mit dem Maßnahmenkatalog zusammengeführt werden sollten.

Eine zielorientierte Auswahl wirkungsvoller Maßnahmen auf Basis des aktuellen Wissensstands setzt eine umfassende Datenbasis voraus. Diese kann systembedingt als Printversion des Wissens kaum verfügbar gehalten werden, da eine kurzfristige Aktualisierung praktisch nicht möglich sein wird. Durch die webbasierte Übernahme des Verfahrens besteht die Möglichkeit, existierende Unfallhäufungen im Programm zu bearbeiten und wesentliche Arbeitsschritte der Unfallkommissionen zu behandeln sowie zu dokumentieren. Die Aktualisierung, Anpassung und Erweiterung von Maßnahmen, deren Wirkungen und Kosten, beruhen auf einer breiten Anwendung des Programms in der Arbeit der Unfallkommissionen.

2 Umsetzung

Der webbasierte Maßnahmenkatalog bietet dem Nutzer eine Hilfestellung bei der Auswahl geeigneter Maßnahmen. Die Auswahl potenzieller Maßnahmen beruht auf einer Analyse aller gesammelten Informationen zu einer UH. Damit beinhaltet und unterstützt das Webtool verschiedene Arbeitsschritte der Unfallanalyse, Maßnahmenfindung, Umsetzungskontrolle und Wirksamkeitsprüfung nach M UKo (FGSV, 2012). Die Struktur

der Datenhaltung erlaubt eine langfristige Bearbeitung von UH. Die Möglichkeit der Aktualisierung, Anpassung und Erweiterung von Maßnahmen sowie deren Wirkungen und Kosten stellt einen wesentlichen Vorteil dieses Ansatzes gegenüber einer Printversion dar. Dieser beruht auf einer breiten Anwendung des Webtools in der Arbeit der Unfallkommissionen. Bezüglich der Nutzerstruktur folgt einer globalen und lokalen (länderbezogenen) Administrationsebene ein Nutzerbereich separat für jede Unfallkommission.

2.1 Datenbereitstellung

Als Grundlage für die Anwendung des Webtools dient eine im Vorfeld getroffene Festlegung von Unfallhäufungen und Zuordnung des Unfallgeschehens. Im Programm erfolgt keine eigenständige Identifikation von UH. Für die Übernahme der Daten und zur schnellen und fehlerarmen Eingabe wird ein csv-Importformat als Konnex zu den EDV-Systemen der Unfalldatenhaltung angeboten. Bei fehlender Verfügbarkeit eines Programms können Daten auch manuell eingegeben werden. Die Angabe des betrachteten Zeitraums während des Datenimports erlaubt eine programmseitige Validierung der Untersuchungszeiträume sowie eine dauerhafte Bearbeitung der UH.

Im Ergebnis liegt eine Liste aller unfallauffälligen Bereiche im Programm vor. Jeder Nutzer besitzt Zugriff auf seinen Datensatz, der gegenüber einem Einblick Dritter geschützt ist. Ihnen obliegt das Ergänzen und Entfernen von UH.

2.2 Datenaufbereitung

Der Bereich Datenaufbereitung umfasst die Identifikation und Eingabe weiterer, die unfallauffälligen Bereiche näher beschreibender Merkmale. Dies sind Informationen zur Örtlichkeit, dem Status oder der Art einer UH, die in bestehenden EDV-Systemen fehlen oder nur verbal beschrieben sind. Die Prüfung, Validierung und Anpassung dieser Angaben wird nach jedem Datenimport empfohlen.

Bei Vorliegen mehrerer UH ist die Bildung von Rangfolgen möglich. Diese erlaubt den effizienten Einsatz beschränkter finanzieller Mittel zur gezielten Bekämpfung von UH. Es werden zwei Rangfolgen angeboten. Die Rangfolge nach M UKo (FGSV, 2012) sieht in Abhängigkeit der Art der UH eine Sortierung der Unfälle nach Anzahl der Schwere, des Unfalltyps beziehungsweise für UHL nach Unfalldichte vor. Die zweite Rangfolgenbildung basiert auf einer Analyse des Unfallgeschehens und beschreibt das Potenzial zur Verbesserung der UH. Diese zielorientierte Rangfolgenbildung (Vermeidung von Unfällen durch gezielten Mitteleinsatz) stellt keinen unmittelbaren Bezug zu einer volkswirtschaftlichen Betrachtung her. Das Potenzial wird multikriteriell aus der Unfallstruktur bestimmt und leitet sich aus der Homogenität des Unfallgeschehens ab. Demgemäß lässt sich ein sehr homogenes Unfallgeschehen auf eine geringere Anzahl an Defiziten zurückführen, welches in der Regel wenige Maßnahmen erfordert. Damit besitzen die Maßnahmen ein hohes Potenzial. Maßgebend für die Potenzialrangfolge

sind die Anzahl des häufigsten Unfalltyps sowie die Gesamtanzahl an Unfällen.

Die Klassifizierung beziehungsweise Festlegung der Örtlichkeit einer UH erfolgt über die drei Ebenen Ortslage, Straßencharakteristik und Besonderheiten. Die Kategorie Straßencharakteristik beinhaltet neben der Zuordnung nach Straßenelement auch

die Sonderfälle Unfallhäufungslinie, Motorradstrecke und Baumunfälle. UH dieser Art beziehungsweise Charakteristik lassen sich somit spezifische Maßnahmen zuordnen. Besonderheiten umfassen spezielle Merkmale der UH, die in Verbindung mit daran gebundenen Konfliktsituationen stehen können.

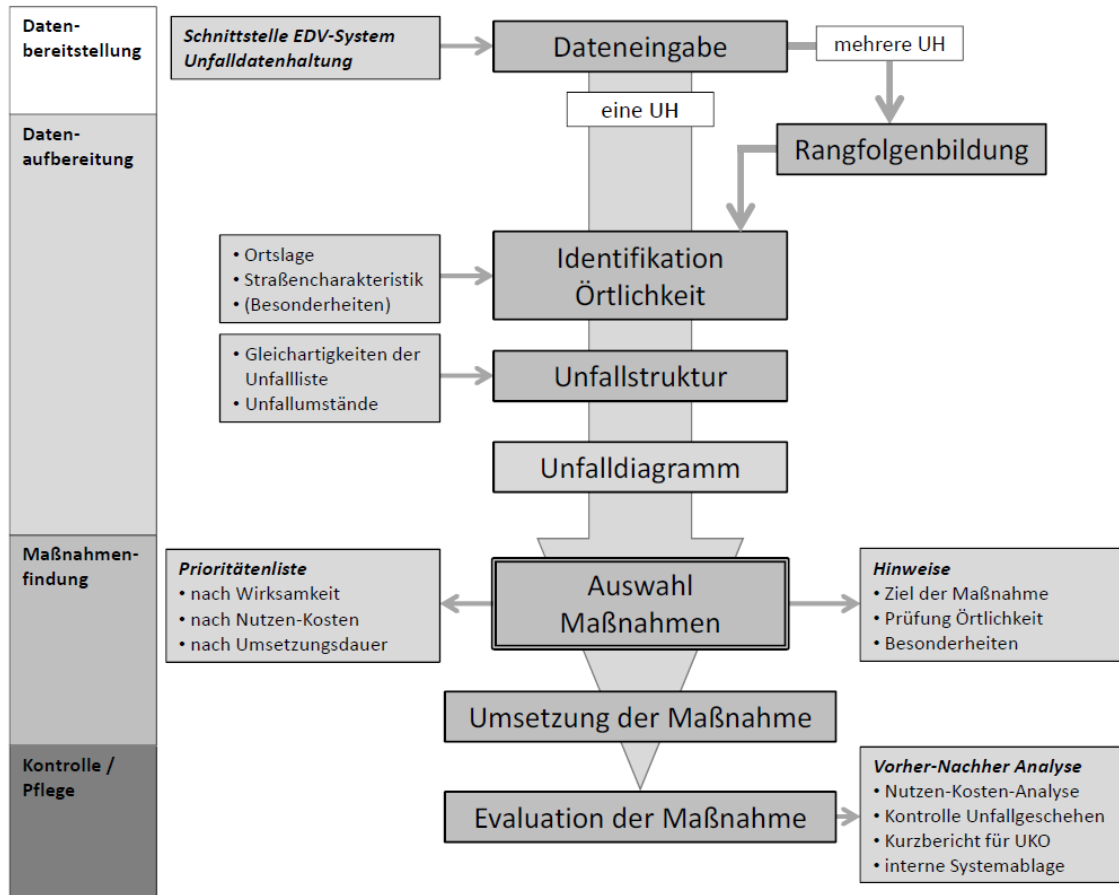


Bild 1: Grundstruktur des webbasierten Maßnahmenkatalogs zur Bearbeitung von Unfallhäufungen

Die detaillierte Unfallanalyse stützt sich auf die Festlegungen der Örtlichkeit. Die Betrachtung des Unfallgeschehens ist an die Methodik des Systembaukastens nach FGSV (2002) angelehnt. Dieser setzt die zielgerichtete Analyse aller an der UH auftretenden maßgebenden Unfalltypen (Konfliktsituationen) um. Unterschiedlichen Konfliktsituationen liegen in der Regel unterschiedliche Defizite zugrunde, die meist eine Anwendung verschiedener Maßnahmen bedingen. Das Prinzip der Bearbeitung verschiedener Unfalltypen (Bild 2) – gegebenenfalls differenziert nach Bewegungsrichtung und Art der Beteiligung – dient als Grundlage für das programmseitig angewandte Verfahren zur Analyse des Unfallgeschehens nach maßgebenden typisierten Konfliktsituationen (TKS).

Die Festlegung der TKS beruht auf den Erkenntnissen der Literaturanalyse bezüglich umgesetzter Maßnahmen nach FGSV (2002), Spahn (2012), Kesting (2009) und weitere.

Dieses Verfahren erlaubt eine Differenzierung des Unfallgeschehens und eine Einengung sowie Auswahl möglicher Maßnahmen. Die Analyse nach TKS trägt wesentlich zum Auffinden von geeigneten Maßnahmen bei, wenn das Unfallgeschehen verschiedenen Gruppen zugewiesen werden kann.

Die Unfallanalyse umfasst die Auswertung und Darstellung von Unfalllisten über den entsprechenden Betrachtungszeitraum. Die aufbereitete Unfallliste enthält neben aggregierten Informationen zu Häufigkeiten von Unfallkenngrößen Aussagen zur Anzahl und Häufigkeit der Beteiligungsarten sowie zu der Verteilung der Unfallumstände.

Die Aufführung von maßgebenden Unfalltypen über eine programmseitige Prüfung des Unfallgeschehens stellt den ersten Schritt der konfliktbezogenen Unfallanalyse dar. Nach Priorität – in der Regel Anteil am Gesamtunfallgeschehen – erfolgt eine Bearbeitung der maßgebenden Unfalltypen.

Diese sieht in einem zweiten Schritt die Zuordnung geeigneter TKS zu einem Unfalltyp vor. TKS erlauben eine Einschränkung potenzieller Maßnahmen hinsichtlich des Unfallgeschehens. Sie stellen für den Nutzer Auswahlhilfen und damit das Bindeglied zwischen der Unfallstruktur und geeigneten Maßnahmen dar. Diese Verknüpfung erfolgt aufseiten der Programmstruktur auf mehreren Ebenen. Dabei stehen dem Nutzer für ausgewählte maßgebende Unfalltypen verschiedene TKS, in der Eignung absteigend, zur Auswahl. Der Grad der Eignung einer TKS wird

dabei an die Anzahl an Übereinstimmung der entsprechenden Unfallsituation mit den Merkmalen der TKS gekoppelt. Diese sind primär der dreistellige Unfalltyp sowie sekundär die Konstellation der Beteiligungsarten. Zur Unterstützung steht dem Nutzer der Upload und die Anzeige von Unfalldiagrammen zur Verfügung. Anhand dieser sind die maßgebenden TKS zu verifizieren und auszuwählen.

Den 80 identifizierten TKS sind entsprechend FGSV (2002) passende Maßnahmen zugeordnet.

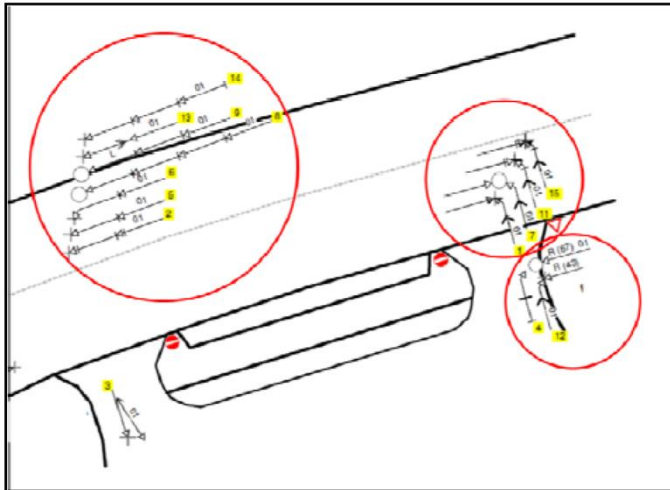


Bild 2: Beispiel der Trennung des Unfallgeschehens

2.3 Maßnahmenfindung

Der Maßnahmenpool wurde aus der Sammlung des Maßnahmenkatalogs des "Merkblatts für die Auswertung von Straßenverkehrsunfällen", Teil 2 (FGSV 2002) gebildet und um die Erkenntnisse und Maßnahmenempfehlungen weiterer Dokumentationen (Kesting 2009, Spahn 2012, HSVV 2006 und weitere) ergänzt. Darüber hinaus flossen aktuelle Entwicklungen und Erfahrungen zu Maßnahmen in das Kollektiv ein (GDV, 2013). Für jede Maßnahme wurden das typische Defizit, die konkrete Maßnahmenbeschreibung, die Validität und, soweit bekannt, die mittleren Kosten sowie der Wirkungsgrad – bezogen auf Unfallkosten – dokumentiert.

Das Programm enthält ca. 300 Maßnahmen. Bezüglich ihres Einsatzes an UH sind Maßnahmen anhand ihrer Eigenschaften zu differenzieren und tragen dementsprechend in geeigneter, angemessener und durchsetzbarer Art und Weise zur Bekämpfung des Unfallgeschehens bei. Neben der aus dem M UKO (FGSV, 2012) bekannten, nach der Umsetzungsdauer definierten Unterscheidung in Sofort- und mittel- beziehungsweise langfristige (endgültige) Maßnahmen, liegen weitere Kriterien für eine Anwendung vor.

Der räumliche Wirkungsbereich unterscheidet in lokale – mehrmalig an einer UH umsetzbar und in ihrer Wirkung räumlich (zufahrtsbezogen) beschränkt – und globale – nur einmalig umsetzbar, mit Wirkung auf das gesamte Unfallgeschehen – Maßnahmen.

Der Wirkungsgrad besitzt die Unfallkosten als Exposition. Der Wirkungsgrad (Maßnahmenwirkung) berechnet sich wie folgt:

$$MW = \left(1 - \frac{UKN_a}{UKV_a}\right) * 100$$

Gleichung 1

MW	Maßnahmenwirkung [%]
UKN _a	jährliche Unfallkosten Nachher-Zeitraum
UKV _a	jährliche Unfallkosten Vorher-Zeitraum

Da für den überwiegenden Teil der Maßnahmen kein abgesicherter Wirkungsgrad bekannt ist, erfolgte in diesem Fall eine qualitative dreiteilige Abstufung nach der vermuteten Wirkung. Diese Einschätzung erfolgte defensiv. Grundlage der volkswirtschaftlichen Bewertung bilden die nach Örtlichkeit getrennten Unfallkostensätze nach FGSV (2012).

Die Wirkung lokaler Maßnahmen ist immer auf die zugrunde liegenden TKS beschränkt. Demgemäß liegt der Wirkungsgrad TKS-bezogen vor. Zur Quantifizierung im Nutzen-Kosten-Vergleich (NKV) sind bei der Auswahl lokaler Maßnahmen vom Nutzer Umsetzungshäufigkeit und die Anzahl betroffener Unfälle einzugeben. Als Hilfe dient das Unfalldiagramm. Für globale Maßnahmen ist die Eingabe nicht erforderlich, da deren Wirkung unfalltypenfein definiert für entsprechende Unfälle einer UH gilt. Die genaue Quantifizierung von Maßnahmenwirkung an UH ist abhängig von ihrem typspezifischen Wirkungsgrad, des räumlichen Wirkungsumfangs und gegebenenfalls auftretender Wirkungsüberlagerungen mit anderen Maßnahmen.

Die Validität gibt über die Umsetzungshäufigkeit einer Maßnahme Auskunft. Maßnahmen mit einer hohen Umsetzungshäufigkeit sind bezüglich ihres Wirkungsgrads als valide anzusehen.

In Abhängigkeit der TKS sind geeignete Maßnahmen auszuwählen, welche im Programm für eine weitere Prüfung zur Verfügung stehen. Zur Prüfung der Angemessenheit von Maßnahmen(-paketen) dient die überschlägliche Ermittlung des NKV auf Basis des zugrunde liegenden Unfallgeschehens. Dabei entspricht der Nutzen den jährlichen zu erwartenden vermiedenen Unfallkosten, die Kosten den über Tilgungsraten ermittelten Maßnahmenkosten. Die Umsetzungsdauer, der räumliche Bezug sowie gegebenenfalls Wirkungsüberlagerungen der Maßnahmen bestimmen über die konkrete Berechnung des NKV.

Es besteht für den Nutzer die Möglichkeit, auch eigene Maßnahmenvorschläge zu integrieren.

Der Beschluss von Maßnahmen(-paketen) führt zu Überführung dieser in den Bereich der Maßnahmeevaluation.

2.4 Kontrolle

Dieser Programmbestandteil umfasst die weitere Begleitung der Arbeitsschritte zur Bekämpfung einer UH nach Auswahl und Beschluss geeigneter Maßnahmen. Er versteht sich als Historie in der Bearbeitung der UH, indem an die Maßnahmenfindung anschließende Arbeitsschritte dokumentiert werden. Wesentliche Bestandteile dieser Umsetzungskontrolle hierbei sind:

- Der Übertrag des Zeitpunkts der Realisierung von Maßnahmen in der Örtlichkeit.
- Eingabe der realen Kosten der Maßnahme in das Programm.
- Die Terminierung des Nachher-Zeitraums zur Wirkungskontrolle. Dieser Vorgang läuft automatisiert ab, wenn das Realisierungsdatum (der letzten) Maßnahme in das Programm übergeben wurde. Nach einer dreimonatigen Eingewöhnungsphase schließt sich der Nachher-Zeitraum an. Dieser wird intern über das Programm festgelegt und ist an der Größenordnung des Analyse-Zeitraums (Vorher) gebunden. Durch eine programmseitige Meldung nach Ablauf der Frist erhält der Nutzer die Möglichkeit,
 - zur Durchführung der Wirksamkeitsprüfung umgesetzter Maßnahmen. Diese beruht auf einem fallbezogenen Vergleich von Nutzen – tatsächlich vermiedene jährliche Unfallkosten, ermittelt aus der Differenz der Unfallkosten beider Betrachtungszeiträume – und den tatsächlichen Kosten der Maßnahme.

In Abhängigkeit der Bearbeitung wird programmintern der aktuelle Status der UH vergeben (vgl. FGSV, 2012). Darüber hinaus erhält der Nutzer die Möglichkeit, in einem Freitext relevante Informationen zu den Arbeitsvorgängen festzuhalten und sich eine Dokumentation selbiger ausgeben zu lassen.

2.5 Administrative Aufgaben

Die Fortschreibung und Aktualisierung des Maßnahmenkatalogs bezüglich neuer Maßnahmen und Kosten stellt einen elementaren Baustein des Programms dar. Diese soll periodisch vonseiten der globalen Administration erfolgen. Folgende Aufgaben werden dabei als relevant angesehen:

- Rechtevergabe – die Verwaltung der Nutzerstruktur und die Vergabe von gesonderten Rechten an Dritte.
- Aktualisierung und Pflege – Aktualisierung der Datenbanken und allgemeine Wartung. Damit stehen dem Nutzer in regelmäßigen Abständen aktuelle – und im weiteren zeitlichen Verlauf valide – Maßnahmen zur Verfügung.
- Hilfe und Information – Die Administration soll als Ansprechpartner für mögliche Fragen der Nutzer bezüglich des Programms zur Verfügung stehen.

3 Fazit

Die Praktikabilität des Verfahrens wurde anhand mehrerer praktischer Tests unter Beweis gestellt. Das webbasierte Verfahren zur Bekämpfung von UH kann bei einer breiten Anwendung in der Praxis einen wesentlichen Beitrag zur Erhöhung der Verkehrssicherheit liefern.