

# Möglichkeiten der schnelleren Umsetzung und Priorisierung straßenbaulicher Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit

FA 82.277/04

Forschungsstelle: Bergische Universität Wuppertal, Fachgebiet Straßenverkehrsplanung und Straßenverkehrstechnik (Prof. Dr.-Ing. J. Gerlach)

Bearbeiter: Kesting, T. / Thiemeyer, E.-M.

Auftraggeber: Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach

Abschluss: Januar 2008

## 1 Aufgabenstellung

Ziel des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens war es, vorgeschlagene Maßnahmen von Unfallkommissionen im Hinblick auf ihre Effektivität und Effizienz zu analysieren. Es sollte insbesondere darauf eingegangen und aufgezeigt werden, dass längerfristige, umfangreichere straßenbauliche Maßnahmen zweckmäßig und wirkungsvoll zur Beseitigung von Unfallhäufungsstellen eingesetzt werden können.

Dazu wurde ein Beispielkatalog mit geeigneten Maßnahmen zur Bekämpfung von Unfallhäufungen entwickelt, in dem die Effizienz (auf der Basis von Nutzen/Kosten-Vergleichen) sowie die Effektivität (in Form der vermiedenen Unfallkosten und der Maßnahmenwirkung) für verschiedene Lösungen beispielhaft dargestellt werden. Jedes Beispiel wurde darüber hinaus zusammenfassend bewertet und untersucht, ob die Wirkung der Maßnahme wahrscheinlich signifikant ist. Die Ergebnisse wurden in Form eines Beispielkatalogs praxisorientiert aufbereitet. Anhand des Beispielkatalogs sollen Unfallkommissionen bzw. auch politische Entscheidungsträger die Vor- und Nachteile einer geplanten Maßnahme abschätzen können.

Gerade vor dem Hintergrund knapper öffentlicher Gelder und der wachsenden Bedeutung einer möglichst effektiven und effizienten Verwendung der Mittel ist die Wahl einer geeigneten Maßnahme zur Beseitigung einer Unfallhäufung bedeutend.

## 2 Untersuchungsmethodik

Das Vorgehen und die Methodik zur Erstellung des Beispielkatalogs ist in Bild 1 dargestellt.

Nach einer Literaturanalyse wurden repräsentative Untersuchungsräume ausgesucht, in denen die weiterführenden Untersuchungen stattfanden.

Mittels eines Fragebogens, der auch im Rahmen eines Telefoninterviews beantwortet werden konnte, wurden in diesen Räumen die Maßnahmenaktivitäten der Unfallkommissionen abgefragt. Somit wurden systematisch Unfallhäufungen aufgenommen, bei denen Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit umgesetzt wurden. Hierbei ist ein besonderes Augenmerk darauf gelegt worden, dass Maßnahmen erhoben wurden, bei denen eine Wirkungskontrolle schon vorlag oder grundsätzlich durchgeführt werden konnte.

In einer zweiten Stufe des Fragebogens wurde die Entscheidungsfindung für die umgesetzte Maßnahme hinterfragt. Dadurch konnte herausgefunden werden, welche Gründe gegebenenfalls gegen den Vorschlag, gegen die Entscheidung und/oder gegen die Umsetzung von baulichen Maßnahmen sprachen.

Insgesamt wurden 268 Unfallhäufungen über den Fragebogen erhoben. Die erhobenen Daten wurden nach dem Systembaukasten des Merkblatts für die Auswertung von Straßenver-

kehrsunfällen, Teil 2 kategorisiert. Hier wurden verschiedene Maßnahmen je Unfalltyp und Defizit gruppiert. Diese Kategorisierung ist zweckmäßig für die Entwicklung des Beispielkatalogs, in dem für Entscheidungsträger die Auswahlmöglichkeiten von geeigneten Maßnahmen zur Beseitigung einer Unfallhäufungsstelle gebündelt vorliegen sollen (entsprechend der vorliegenden Situation und entsprechend des vorliegenden Defizits).

Auf Basis der erfassten Unfallhäufungsstellen wurde eine Auswahl von baulichen und sonstigen Beispielmaßnahmen für die weiterführende Untersuchung zusammengestellt. Dadurch konnten Effektivitäts- und Effizienzbetrachtungen für 110 Maßnahmen gegen Unfallhäufungen durchgeführt werden. Hierzu wurden die entsprechenden Ansprechpartner der Untersuchungsräume erneut kontaktiert und die Daten erhoben, die für die Untersuchungen und Vergleiche notwendig waren.

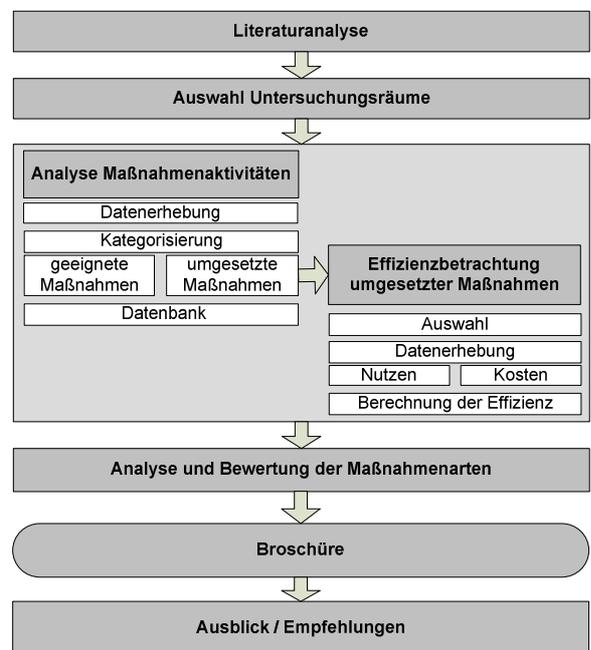


Bild 1: Vorgehen und Methodik

Nachfolgend wurden die Ergebnisse der Effektivitäts- und Effizienzbetrachtungen ausgewertet und analysiert. Hierbei wurde insbesondere auf die Unterschiede zwischen baulichen und verkehrstechnischen Maßnahmen eingegangen. Zudem wurden die Gründe gegen den Vorschlag, gegen die Entscheidung und/oder gegen die Umsetzung von baulichen Maßnahmen ausgewertet. Dadurch konnten die Vorteile von baulichen Maßnahmen herausgestellt werden. Sie können als Argumentationshilfen benutzt werden.

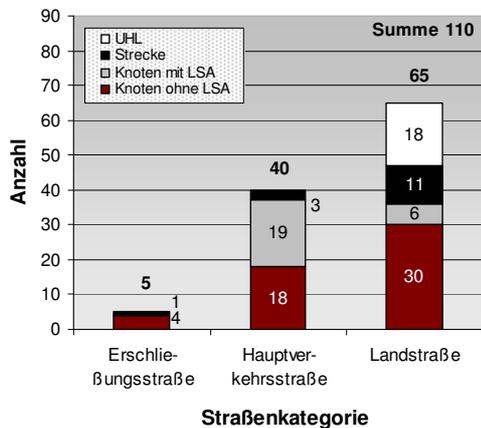
Die erhobenen Unfallhäufungen wurden in Form einer Broschüre für Innerorts- und Außerortsstraßen visualisiert und dokumentiert. Die Broschüre (Beispielsammlung) wurde so verfasst, dass sie gegebenenfalls als eigenständige Literatur (z. B. zum alltäglichen Gebrauch in den Unfallkommissionen) veröffentlicht werden kann.

## 3 Untersuchungsergebnisse

Für die **Beispielsammlung** konnten insgesamt 110 Unfallhäufungen aufgenommen werden. Aus dem Bild 2 kann entnommen werden, dass innerorts 45 Beispiele ausgewertet

wurden, davon 40 in Hauptverkehrsstraßen und 5 in Erschließungsstraßen. Bei den Beispielen in Hauptverkehrsstraßen handelt es sich meist um Knotenpunkte. 18 Beispiele befinden sich an Knotenpunkten ohne LSA und 19 Beispiele an Knotenpunkten mit LSA.

Außerorts wurden insgesamt 65 Beispiele erhoben, wobei es sich bei den meisten Beispielen um Knotenpunkte ohne LSA (30 UH), um Streckenabschnitte (18 UH) und um Stellen auf der Strecke (11 UH) handelt.



**Bild 2: Erhobene Unfallhäufungen mit Effektivitäts- und Effizienzberechnungen**

In der Beispielsammlung können für jede Maßnahme:

- die Reduzierung von Unfällen (mit Personen- und Sachschaden),
- die Reduzierung von Unfällen mit Personenschaden,
- der Nutzen (ausgedrückt durch die vermiedenen Unfallkosten),
- die Maßnahmenwirkung,
- das Nutzen/Kosten-Verhältnis (Effizienz) und
- die Signifikanz der Wirkung

abgelesen werden. Darüber hinaus wurde jedes Beispiel bewertet. Somit können die Unfallkommissionen bzw. politischen Entscheidungsträger die Vor- und Nachteile einer geplanten Maßnahme abschätzen. Die Beispielsammlung zeigt alternative Möglichkeiten auf und weist auch auf nur bedingt oder nicht geeignete Maßnahmen hin.

Die **zusammenfassenden Analysen** beziehen sich zum einen auf die Berechnungen der oben genannten Kenngrößen für die Unfallhäufungsbeispiele und zum anderen auf Angaben von Unfallkommissionsmitgliedern, die im Rahmen des Forschungsprojektes befragt wurden. Bei den Ergebnissen ist zu beachten, dass es sich um keine zufällige Stichprobenauswahl handelt, sondern gezielt über übergeordnete Behörden nach geeigneten, kooperativen Unfallkommissionen – die auch potenziell straßenbauliche Maßnahmen in den letzten Jahren umgesetzt haben – gefragt wurde.

Die zusammenfassenden Analysen konzentrieren sich auf die Vergleiche zwischen den Maßnahmenarten (z. B. baulich, verkehrstechnisch, etc.). Anhand der berechneten Kenngrößen soll aufgezeigt werden, welche Maßnahmenart welche Vorteile besitzt.

Für die Auswertungen konnten nicht alle Unfallhäufungen herangezogen werden. Herausgenommen wurden 9 Unfall-

häufungen, weil es sich hierbei um keine Unfallhäufungen nach den Kriterien des Merkblatts für die Auswertung von Straßenverkehrsunfällen handelte.

Darüber hinaus wurden alle Beispiele, die in der 1-Jahreskarte als Unfallhäufungsstelle erkannt wurden, jedoch auch die Kriterien einer 3-Jahreskarte erfüllen, nicht in den zusammenfassenden Analysen berücksichtigt. Dies kam bei 13 Beispielen vor. Die Begründung liegt darin, dass erst über einen längeren Betrachtungszeitraum beurteilt werden kann, wie sich die Unfälle mit Personenschäden entwickeln, da sie seltene Ereignisse sind. In einem kurzen Betrachtungszeitraum (insbesondere nachher) kann ein Unfall mit Personenschaden eher zufällig aufgetreten sein, als dass er auf den Straßenzustand bzw. die Örtlichkeit zurückzuführen ist. Bei zu kurzen Betrachtungszeiträumen wäre das Ergebnis der Wirkungsbetrachtung also nicht aussagekräftig genug.

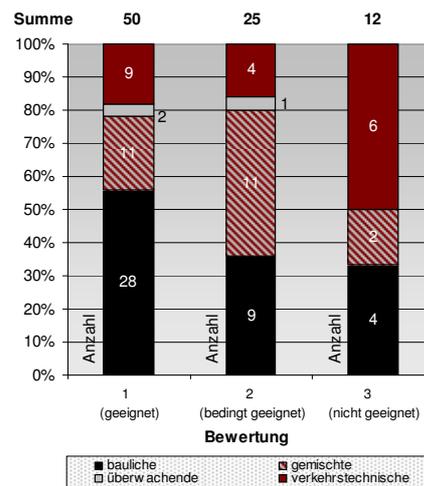
Ein weiteres Beispiel musste aus den Auswertungen ausgeschlossen werden, weil nur ein Teilabschnitt eines Knotenpunktes betrachtet wurde.

Darüber hinaus eigneten sich gemischte Maßnahmenpakete nicht für die Auswertungen, da sie in vielen unterschiedlichen und selten gleichen Maßnahmenkombinationen auftraten. Sie lassen sich nicht miteinander vergleichen. Überwachende Maßnahmen konnten in nur 3 Beispielen für die zusammenfassenden Analysen herangezogen werden. Da diese kleine Stichprobe keine aussagekräftigen Ergebnisse lieferte, wurde sie nicht dargestellt und kommentiert.

Vergleiche konnten also nur zwischen baulichen und verkehrstechnischen Maßnahmen(paketen) durchgeführt werden. Folgende Ergebnisse konnten für die unterschiedlichen Maßnahmenarten ermittelt werden.

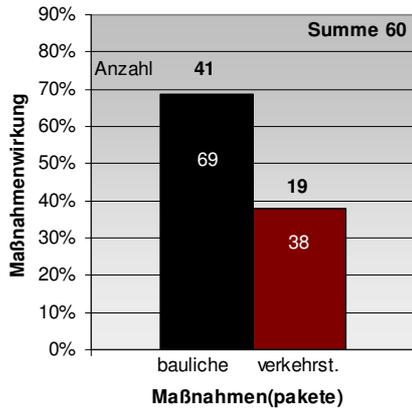
### 3.1 Bauliche Maßnahmen(pakete)

Bauliche Maßnahmen(pakete) erhalten 3-mal so häufig eine sehr gute Bewertung wie verkehrstechnische Maßnahmen. Sie sind oftmals die geeigneteren Maßnahmen, um Unfallhäufungen wirksam zu beseitigen bzw. die Verkehrssicherheit zu verbessern (vgl. Bild 3).



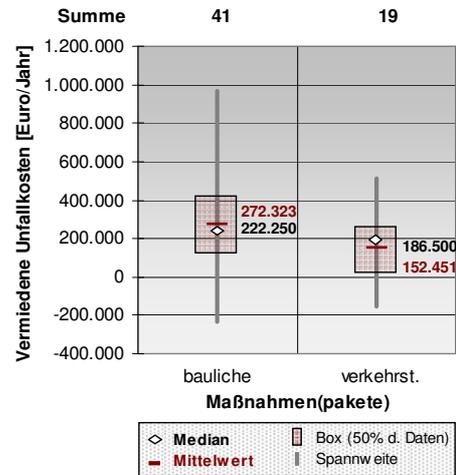
**Bild 3: Bewertung der Beispiele bezüglich der umgesetzten Maßnahmen(pakete)**

Bauliche Maßnahmen(pakete) erzielen durchschnittlich eine über anderthalb Mal höhere Maßnahmenwirkung als verkehrstechnische Maßnahmen(pakete) (vgl. Bild 4).



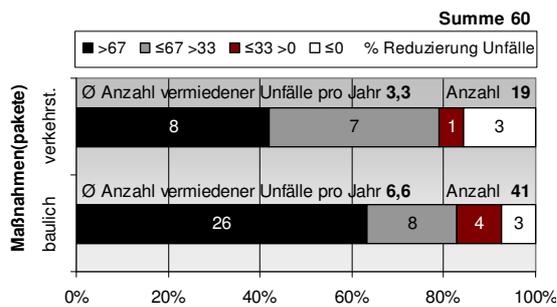
**Bild 4: Mittelwerte der Maßnahmenwirkungen**

Bauliche Maßnahmen(pakete) können höhere Unfallkosten vermeiden als verkehrstechnische. Je Unfallhäufung vermeiden sie durchschnittlich über 120 000 €/a mehr als verkehrstechnische Maßnahmen(pakete) (vgl. Bild 7).



**Bild 7: Vermiedene Unfallkosten pro Jahr**

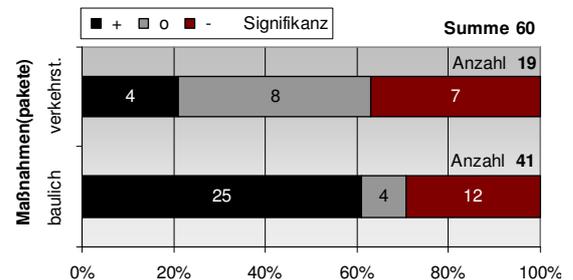
Bauliche Maßnahmen(pakete) reduzieren im Schnitt drei Unfälle pro Jahr mehr je betrachteter Unfallhäufung als verkehrstechnische Maßnahmen(pakete) (vgl. Bild 5).



**Bild 5: Reduzierung von Unfällen**

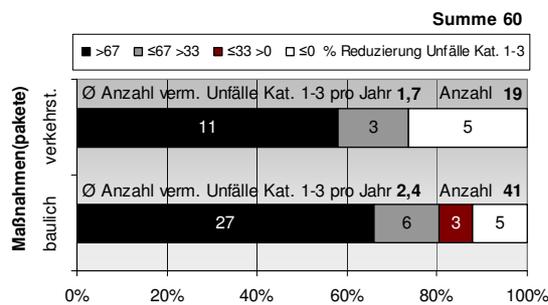
Bauliche Maßnahmen(pakete) weisen kleinere negativ ausgeprägte Nutzen/Kosten-Verhältnisse auf als verkehrstechnische Maßnahmen(pakete) (vgl. Bild 12).

Bauliche Maßnahmen(pakete) sind in der Entwicklung der Unfallzahlen im Durchschnitt 3-mal so häufig signifikant wie verkehrstechnische Maßnahmen(pakete) (vgl. Bild 8).



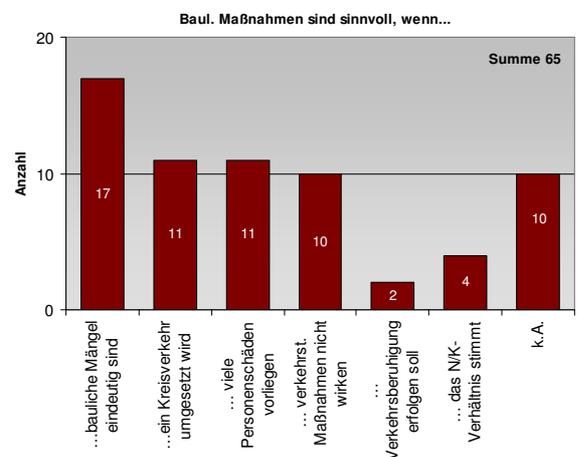
**Bild 8: Signifikanz**

Bauliche Maßnahmen(pakete) reduzieren im Schnitt einen halben Unfall mit Personenschäden pro Jahr mehr als verkehrstechnische Maßnahmen(pakete) (vgl. Bild 6).



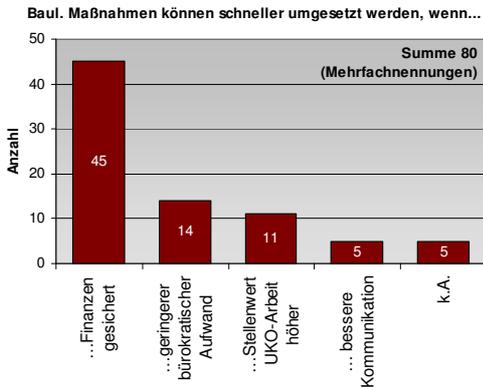
**Bild 6: Reduzierung von Unfällen Kat. 1-3**

Bauliche Maßnahmen(pakete) sind sinnvoll, wo bauliche Mängel vorliegen und viele Unfälle mit Personenschaden reduziert werden können (vgl. Bild 9).



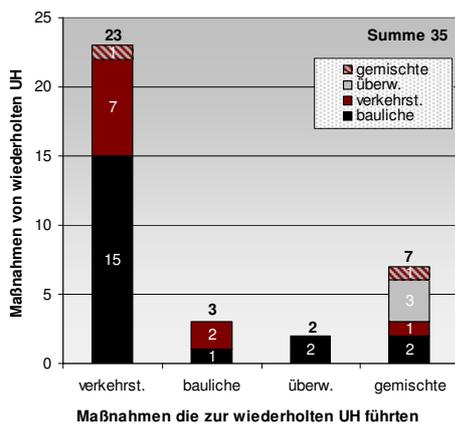
**Bild 9: Bauliche Maßnahmen**

Bauliche Maßnahmen(pakete) könnten nach Ansicht der befragten Unfallkommissionsmitglieder schneller umgesetzt werden, wenn die Finanzen gesichert wären und der bürokratische Aufwand (z. B. das Planfeststellungsverfahren) geringer wäre (vgl. Bild 10).



**Bild 10: Schnellere Umsetzung von baulichen Maßnahmen**

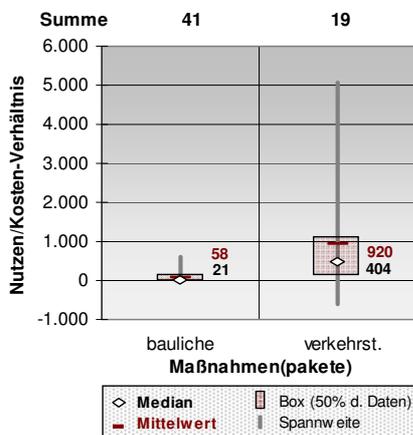
Bauliche Maßnahmen(pakete) werden in 57 % aller wiederholt auftretenden Unfallhäufungen als weitere Maßnahme zur Verbesserung der Verkehrssicherheit umgesetzt (vgl. Bild 11).



**Bild 11: Maßnahmen von wiederholten Unfallhäufungen**

### 3.2 Verkehrstechnische Maßnahmen(pakete)

Verkehrstechnische Maßnahmen(pakete) sind im Schnitt aufgrund ihrer geringen Kosten 16-mal effizienter als bauliche Maßnahmen(pakete) (vgl. Bild 12).



**Bild 12: Nutzen/Kosten-Verhältnis**

Verkehrstechnische Maßnahmen(pakete) werden bei alternativen Maßnahmenvorschlägen im Vergleich zu baulichen Maßnahmen doppelt so häufig bevorzugt und umgesetzt. Die Gründe, die gegen die Umsetzung von baulichen Maßnahmen sprechen, liegen im Wesentlichen bei den hohen Kosten und in den langen Planungszeiträumen.

Bei der **Beurteilung einer Maßnahme** ist das Nutzen/Kosten-Verhältnis (Effizienz) nicht mit der Wirksamkeit einer Maßnahme zu verwechseln oder gleichzustellen, denn eine effiziente Maßnahme ist nicht zwingend auch eine wirksame und effektive Maßnahme.

Bei der Auswahl bzw. der Bewertung einer Maßnahme ist an erster Stelle die **Maßnahmenwirkung (Effektivität)** zu betrachten. Erst wenn sichergestellt ist, dass eine Maßnahme wirksam ist und somit die Verkehrssicherheit entscheidend verbessern kann, ist es sinnvoll, die **Effizienz (Nutzen/Kosten-Verhältnis)** im Vergleich zu anderen Maßnahmen als weitere Kenngröße heranzuziehen. Die Effizienz ist das Verhältnis von Mitteleinsatz zur Zielerreichung. Wurde das Ziel (eine hohe Maßnahmenwirkung) nicht erreicht, kann eine Maßnahme dennoch ein hohes Nutzen/Kosten-Verhältnis aufweisen. Effiziente Maßnahmen sollten deshalb nicht ohne die Maßnahmenwirkung betrachtet werden.

## 4 Folgerung für die Praxis

Die Auswertungen der Maßnahmen zur Beseitigung von Unfallhäufungen haben sich als sinnvoll erwiesen. Die Kenngrößen zeigen Erfolge, aber auch Misserfolge von Maßnahmen auf. Es wurden insgesamt über 40 % der umgesetzten Maßnahmen in der zusammenfassenden Bewertung des Forschungsnehmers als "bedingt" oder "nicht geeignet" beurteilt. Unabhängig von der Maßnahmenart und den Kosten werden teilweise falsche Entscheidungen getroffen. Durch bessere Qualifizierung, einen höheren Stellenwert der Unfallkommissionsarbeit sowie der Verbesserung der Finanzierungssituation könnte eine zuverlässigere Maßnahmenwahl erreicht werden.

Um Unfallkommissionen die Durchführung von Effektivitäts- und Effizienzberechnungen für ausgewählte Maßnahmen zu erleichtern – denn erst durch die eigene Anwendung wächst das Verständnis für die Kennzahlen und die Ableitung der unterschiedlichen Vor- und Nachteile der jeweiligen Maßnahmen – wäre ein Leitfaden hilfreich bzw. ein Softwareprogramm, mit dem die Anwendung benutzerfreundlicher und einfacher wird. Hierfür kann die entwickelte Beispielsammlung, die in Form einer Broschüre aufgearbeitet wurde, herangezogen werden. In der Broschüre sind die Grundlagen zur Berechnung der Kennzahlen erläutert.

Im Sinne einer Qualitätssicherung könnten gegebenenfalls vorhandene Strukturen (z. B. Landesunfallkommissionen) genutzt werden, um Wirksamkeitsuntersuchungen von ausgewählten Maßnahmen zu sammeln. So könnten sie im Bereich der Qualifikation genutzt werden oder zum Erfahrungsaustausch dienen.

Die Beispielsammlung eignet sich zur Anwendung in der Unfallkommissionsarbeit. Hier kann sie als Entscheidungshilfe genutzt werden. Sie zeigt alternative Möglichkeiten auf und weist auf nur bedingt oder nicht geeignete Maßnahmen hin.

Zusätzlich kann die Beispielsammlung für die Beurteilung von Sicherheitsdefiziten in Planungen von Sicherheitsauditoren für Straßen angewendet werden.