

Austausch Richtungstafeln aus Metall durch Richtungstafeln aus Kunststoff

Bericht zum Abschluss der Testphase



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR VERKEHR

Abteilung 2 Straßenverkehr, Straßeninfrastruktur

April 2018

Inhalt

1. Einleitung	3
2. Konstruktion	5
3. Test der Kurvenleittafel	6
3.1 Praxistauglichkeit	6
3.2 Verkehrssicherheit	7
4. Weiteres Vorgehen und Einsatzempfehlung	12
4.1 Weiteres Vorgehen	12
4.2 Einsatzempfehlungen	13

Anlage 1: Konstruktionszeichnungen

Anlage 1.1: Konstruktionszeichnung Kurvenleittafel

Anlage 1.2: Konstruktionszeichnung Kurvenleittafel mit Sockel 40 cm

Anlage 1.3: Konstruktionszeichnung Kurvenleittafel mit Sockel 55 cm

Anlage 2: Ausschreibungstexte

Anlage 2.1: Kurvenleittafel mit Aufstellvorrichtung 1,60 m und Sockel 55 cm

Anlage 2.2: Kurvenleittafel mit Aufstellvorrichtung 1,45 m und Sockel 40 cm

Anlage 2.3: Kurvenleittafel mit Aufstellvorrichtung 0,55 m

Anlage 3: Einführungsschreiben BW zum testweisen Einsatz

Anlage 3.1: Testweise Einführung der Kurvenleittafel

(Schreiben MVI vom 3.7.2014)

Anlage 3.2: Verlängerung der Testphase (Schreiben VM vom 19.05.2016)

1. Einleitung

In dem von der Landesregierung am 2. Juli 2013 erstmals vorgestellten Verkehrssicherheitskonzept Baden-Württemberg (Link: <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/publikation/did/verkehrssicherheitskonzept-baden-wuerttemberg-1/>) bilden die Motorradfahrenden eine Schwerpunktgruppe. Diese Gruppe trägt ein besonders hohes Unfallrisiko. In Relation zur Jahresfahrleistung ist das Risiko, mit einem Motorrad an einem Verkehrsunfall mit Personenschaden beteiligt zu sein, sechsmal höher als das einer Pkw-Fahrerin oder eines Pkw-Fahrers. Das fahrleistungsbezogene Risiko bei einem Verkehrsunfall mit einem Motorrad ums Leben zu kommen ist sogar 18-mal so hoch.

Eine entscheidende Rolle spielt bei Motorradunfällen die Beschaffenheit des Seitenraums. Hindernisse, unter anderem auch die notwendige Straßenausstattung, wie Fahrzeugrückhaltesysteme und Leiteinrichtungen, können für Motorradfahrende im Falle eines Sturzes in besonderem Maße unfallverschlimmernde Folgen haben.

Zur Verringerung der Verletzungsfolgen nach einem Sturz ist neben der Nachrüstung von Schutzeinrichtungen mit einem Unterfahrschutz auch die Maßnahme 81, der Austausch der starren, auf Stahlrohren befestigten Richtungstafeln in Kurven durch flexible Systeme eine wichtige Maßnahme im Verkehrssicherheitskonzept des Landes. Die bisher in Baden-Württemberg nur vereinzelt zum Einsatz kommenden Balisetten (flexible Poller) haben sich dafür nicht als geeignet herausgestellt. Sie besitzen keine Produktzulassung und sind in der StVO nicht als Verkehrszeichen verankert. Somit können die Balisetten auch nicht verkehrsrechtlich angeordnet werden. Sie haben zudem den technischen Nachteil, dass sie im Sommerhalbjahr bei hohem Bewuchs, auf Grund ihrer Gesamthöhe von ca. 70 cm von den Verkehrsteilnehmern teilweise nur eingeschränkt oder gar nicht wahrgenommen werden können.

Im Rahmen der Umsetzung des Verkehrssicherheitskonzepts Baden-Württemberg (Maßnahme 81 „Austausch Richtungstafeln durch flexible Poller mit Richtungstafeln aus Kunststoff“) wurde vom Ministerium für Verkehr gemeinsam mit einer baden-württembergischen Straßenausrüstungsfirma die auf einem dem Leitpfosten formgleichen Kunststoffpfosten aufsteckbare Kurvenleittafel entwickelt. Die Kurvenleittafel aus Kunststoff soll zukünftig die bisher eingesetzten scharfkantigen Kurvenleittafeln aus Blech am Stahlrohrpfosten ersetzen, um die Verletzungsfolgen für Motorradfahrende deutlich zu verringern.



Die Neuentwicklung wurde auch vom FGSV-Arbeitskreis 3.9.4, der sich mit der Überarbeitung des „Merkblattes zur Verbesserung der Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken“ (MVMot 2007) beschäftigt, aktiv unterstützt.



Bild 1: Präsentation der Kurvenleitetafel in der Sitzung des Arbeitskreises „MV Mot“ im Februar 2018. Anwesende Mitglieder des AK (von li. nach re.): Hr. Friesen (Straßen NRW), Hr. Hegewald (LRA Rheinisch Bergischer Kreis), Hr. Nikolaus (Leiter AK), Hr. Wagner (LBM Rheinland Pfalz), Hr. Rudolf (LIST Sachsen), Hr. Frieling (Biker Union), Hr. Pozybill (VM Baden-Württemberg), Hr. Donath (Hessen Mobil)

Zur Erprobung der Kurvenleitetafel wurde in Baden-Württemberg eine dreieinhalbjährige Testphase durchgeführt, die Ende 2017 abgeschlossen wurde. Auf Basis der dadurch gewonnenen Praxiserfahrung wurde die Konstruktion der Kurvenleitetafel optimiert. Nun soll sie für den dauerhaften Einsatz in Baden-Württemberg eingeführt werden.

Mit der Kurvenleitetafel steht eine „senkrechte Leiteinrichtung“ im Sinne des Merkblatts zur Verbesserung der Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken (MVMot 2007) zur Verfügung, mit der bauartbedingt eine geringere Verletzungsgefahr für Motorradfahrende erreicht werden kann. Die Kurvenleitetafel ist im aktuell noch im Entwurf befindlichen neuen „Merkblatt zur Verbesserung der Straßeninfrastruktur für Motorradfahrende“ (MVMot 2017) als neue Regellösung für die Absicherung gefährlicher Kurven vorgesehen.

2. Konstruktion

Die Kurvenleittafel wurde in Zusammenarbeit mit einer baden-württembergischen Straßenausrüstungsfirma entwickelt. Sie besteht aus einem ca. 1,5 kg schweren Kunststoffelement als Bildträger, auf dem eine Beschilderungsfolie (Reflektionsfolie Typ 2) der Größe 50 x 50 cm² gemäß den „Hinweisen für die Wahl der Bauart von Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen hinsichtlich ihrer lichttechnischen Eigenschaften“ (HWBV 2001) ein- oder beidseitig aufgebracht wird. Der Bildträger wird auf einer, dem Leitpfosten formgleichen, aber vollständig weißen und ohne Reflektoren ausgestatteten Aufstellvorrichtung aus Kunststoff aufgesteckt und mit dieser verschraubt (Bild 2 und Anlage 1). Die Verwendung eines Leitpfostens als Aufstellvorrichtung (Z 620) ist nicht regelkonform, da gemäß VwV-StVO die Kombination des Leitpfostens (Z 620) mit einer Richtungstafel (Z 625) nicht zulässig ist. Die Gesamthöhe des Systems (Pfosten zzgl. Kurvenleittafel) beträgt 1,57 m. Im Folgenden wird das Verkehrszeichen bestehend aus der Aufstellvorrichtung und dem Bildträger, beide aus Kunststoff, als Kurvenleittafel bezeichnet.

Für die Einbindung der Kurvenleittafel in den Untergrund stehen die gängigen Vorrichtungen mit unterschiedlichen Einbindetiefen zur Verfügung. Diese reichen von einer Abschervorrichtung (Einbindetiefe 0 cm) bis zu einem Eingrabsockel mit einer Einbindetiefe von 55 cm. Um die Steifigkeit des Gesamtsystems zusätzlich zur Einbindetiefe variieren zu können, sind die Pfosten mit Wandstärken von 3, 3,5 und 4 mm und einem optionalen Kernaussteifungselement erhältlich. Auch die Pfostenlänge kann variiert werden. Dies ermöglicht zum Beispiel das Anbringen an vorhandene Schutzeinrichtungen.



Bild 2: Kurvenleittafel

3. Test der Kurvenleittafel aus Kunststoff

3.1. Praxistauglichkeit

Mit Schreiben vom 03.07.2014, Az.: 2-3964.1/16*5, führte das Ministerium für Verkehr und Infrastruktur die Kurvenleittafel zur testweisen Anwendung in Baden-Württemberg ein. Die Testphase wurde mit Schreiben vom 19.05.2016, Az.: 3-3856.0/838, verlängert und endete schließlich nach dreieinhalb Jahren im Dezember 2017. Beide Schreiben sind als Anlage 3 diesem Bericht beigefügt.

An der Testphase haben sich in Baden-Württemberg 23 Landkreise, 6 Städte und Gemeinden sowie 2 Autobahnmeistereien beteiligt. Zusätzlich wurde die Kurvenleittafel auch vereinzelt in Hessen, Rheinland-Pfalz und Bayern getestet. Im Rahmen der Testphase wurden rund 2.200 Kurvenleittafeln eingesetzt.

In der Praxis bestätigte sich die einfache Handhabung und Montage, sowie eine sehr gute Sichtbarkeit der Kurvenleittafel, insbesondere bei Nacht. Auf Grund der Gesamthöhe von 1,57 m ist sie auch bei starkem Bewuchs gut für den Verkehrsteilnehmer erkennbar. Ein erhöhter Aufwand bei Mäharbeiten konnte seitens der Meistereien grundsätzlich nicht festgestellt werden. An den Stellen, an denen durch die Kurven-

leittafeln Richtungstafeln auf Stahlrohrpfosten ersetzt werden, entfällt der personalintensive Einsatz von Motorsensen sogar vollständig, da der Betriebsdienst die Kurvenleittafeln im Vorlauf herauszieht und sie nach dem Mähvorgang, der dann mit einem normalen Mähgerät erfolgen kann, wiedereinsetzt.

Optimierungsbedarf zeigte sich bei der Stabilität des Bildträgers. In der Praxisanwendung wurden teilweise nach einiger Zeit Verbiegungen des Bildträgers festgestellt. Windlasten, starker Schneefall sowie die Reinigung mit dem Leitpfostenreinigungsgerät können sich diesbezüglich negativ auswirken. Die Verbiegung des Bildträgers führt ab einem bestimmten Grad auch zu einer Veränderung der Reflektionseigenschaften und daher zu einer Funktionseinschränkung. Daraufhin wurden an den seitlichen Rändern und am unteren Rand zusätzliche Versteifungselemente angebracht, um die Stabilität des Bildträgers zu erhöhen (Bild 3). Die optimierte Version des Bildträgers wird ab Frühjahr 2018 erhältlich sein. Die Kosten für eine Kurvenleittafel (Bildträger, Aufstellvorrichtung und 400 mm langer Eingrabsockel) belaufen sich auf ca. 80-90 Euro (netto), ohne Einbau.



Bild 3: Optimierte Version des Bildträgers mit zusätzlichen Versteifungselementen

3.2. Verkehrssicherheit

Die Kurvenleittafel wurde mit dem vorrangigen Ziel entwickelt, die verletzungsbedingten Unfallfolgen bei einem Anprall gegenüber dem bisher eingesetzten System

(Blechtafel an Stahlrohrpfosten) deutlich zu verringern. Dieser Mehrwert für die Verkehrssicherheit wurde in einem Crashtest der DEKRA im Juni 2017 eindrucksvoll bestätigt. In dem Anfahrversuch wurde je ein Motorrad mit 60 km/h gegen das bisherige Standardkurvenleitsystem „Blechschild am Stahlpfosten“ und an die Kurvenleittafel gecrasht. Die gemessenen Belastungswerte lagen beim Anprall an den Stahlpfosten weit oberhalb der biomechanischen Grenzwerte, während die Belastungswerte beim Anprall an die Kurvenleittafel weit unterhalb der Grenzwerte lagen. **Der Anprall an den Stahlpfosten wäre demzufolge nicht zu überleben gewesen. Der Anprall an die Kurvenleittafel für einen mit entsprechender Schutzkleidung ausgestatteten Motorradfahrenden führt jedoch nur zu geringen Verletzungen** (vgl. Video des Crashtests auf der Webseite der DEKRA <https://www.dekra-roadsafety.com/de/crash-test-kurvenleittafel/>). Dieser Test bestätigt, dass die Kurvenleittafel die angestrebte Verringerung der Unfallfolgen erfüllen kann.

Ein weiterer Vorteil der Kurvenleittafel ist ihre sehr gute Wahrnehmbarkeit für die Verkehrsteilnehmer. Die Bildträger befinden sich ungefähr in Augenhöhe der Motorradfahrenden, was gerade auch im Vergleich zu den bisher bzw. zusätzlich eingesetzten Balisetten, wesentlich besser wahrnehmbar ist. Das zeigt auch das folgende Bild von der B 500 (Schwarzwaldhochstraße).



Bild 4: Kurvenleittafeln und Balisetten im Vergleich (Quelle: ZEB Befahrung 2015) – Hinweis: Aufstellung nicht regelkonform auf Leitpfosten

Erste Unfallauswertungen der Bundesstraße 500 mit dem landeseigenen Verkehrssicherheitscreening lassen außerdem erkennen, dass sich die bessere Wahrnehmbarkeit dieser neuen Lösung auch positiv auf das Unfallgeschehen auswirken kann.

Bild 5 und Tabelle 1 zeigen die Motorradunfälle mit schwerem Personenschaden (Unfallkategorie 1 und 2, Unfalltyp 1, Fahrzeugarten: Motorräder, Kraftroller und Leichtkrafträder) im Zuge der Bundesstraße 500 zwischen Unterstmatt (Gemeinde Sasbachwalden) und dem Abzweig der Landesstraße 87. Die Kurvenleittafeln wurden dort im Jahr 2014 in den markierten Kurvenbereichen aufgestellt.

Für die Unfallauswertung wurden die Zeiträume 2012 bis 2014 und 2015 bis 30.11.2017, also vor und nach Aufstellung der neuen Kurvenleittafel, miteinander verglichen. Zum Zeitpunkt der Auswertung lagen die Unfalldaten für Dezember 2017 noch nicht vor. Witterungsbedingt führt der Dezember in der Regel nicht zu einer Erhöhung der Unfälle mit schwerem Personenschäden, vor allem nicht in den Hochlagen des Schwarzwaldes, aufgrund der in diesem Monat dort üblicherweise herrschenden winterlichen Verhältnisse.

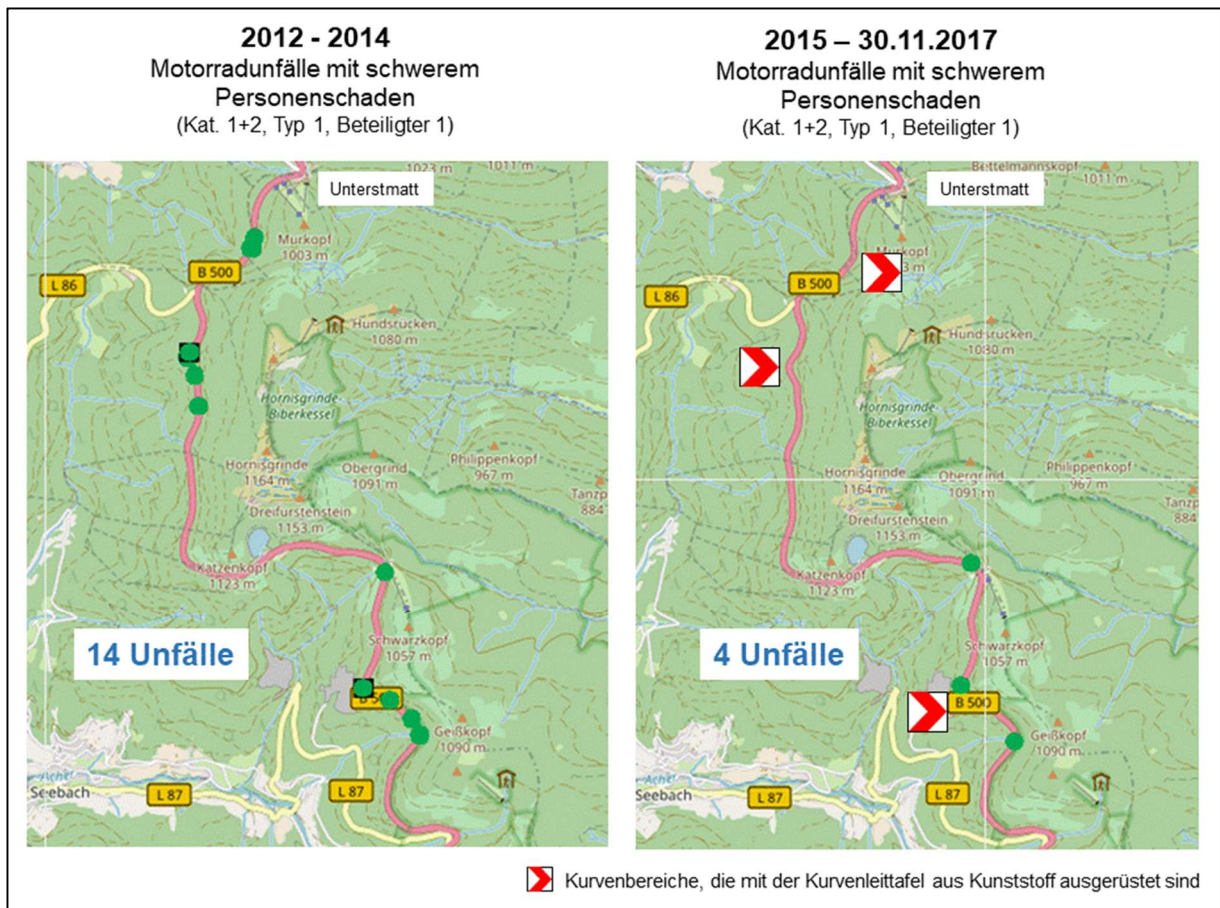


Bild 5: Beispielhafter Vergleich von Motorradunfällen mit schwerem Personenschaden vor und nach Aufstellung der Kurvenleittafel, B 500 Unterstmatt – Abzweig L 87

Im Zeitraum von 2012 bis 2014 ereigneten sich 14 Motorradunfälle im dargestellten Bereich (die Unfallorte liegen teilweise sehr dicht beieinander, so dass im Bild nicht

jeder einzelne Unfall erkennbar ist). Nach Aufstellung der Kurvenleittafeln ereigneten sich zwischen 2015 und dem 30.11.2017 nur noch 4 Motorradunfälle. Das entspricht einer Reduzierung um mehr als 70 %. Auffallend ist auch, dass für die Jahre 2016 und 2017 (bis zum 30.11.2017) kein weiterer Motorradunfall mit den oben beschriebenen Parametern zu verzeichnen ist, die letzten beiden Jahre in dieser Hinsicht also unfallfrei waren. Weitere verkehrssicherheitsrelevante Maßnahmen wurden in diesem Zeitraum nicht durchgeführt.

B 500 Abschnitt: Unterstmatt bis Abzweig L 87 (Unfälle Kat. 1+2, Typ 1, Beteiligter 1 Motorrad, Kraftroller, Leichtkraftrad)			
Vor Aufstellung der Kurvenleittafeln		Nach Aufstellung der Kurvenleittafeln	
Jahr	Unfälle	Jahr	Unfälle
2012	1	2015	4
2013	9	2016	0
2014	4	2017	0
Summe	14	Summe	4
Jahresdurchschnitt	4,7	Jahresdurchschnitt	1,3

Tabelle 1: Gegenüberstellung der Unfallzahlen für Motorradunfälle mit schwerem Personenschaden vor und nach Aufstellung der Kurvenleittafeln, B 500 Unterstmatt bis Abzweig L 87

Durch die Reduzierung der Unfälle mit schwerem Personenschaden in den Jahren 2015 bis 2017 von 14 auf 4 wurden insgesamt rd. 2,7 Mio. € Unfallkosten vermieden (10 x 266.000 €/Unfall). Dagegen steht die Aufstellung der Kurvenleittafeln mit rd. 5.000 € (250 €/Stck. inkl. Einbau). Daraus ergibt sich für diese Maßnahme ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von über 50.

Eine ähnliche Tendenz zeigt die B 500 südlich von Baden-Baden Malschbach (siehe Bild 6 und Tabelle 2). In den Jahren 2012 bis 2014 ereigneten sich im dargestellten Streckenabschnitt insgesamt 21 Motorradunfälle. In den Jahren 2015 bis zum 30.11.2017 dagegen nur noch 9. Das entspricht einer Reduktion um mehr als die Hälfte. Zu beachten ist hierbei, dass sich im Jahr 2015 insgesamt 4, im Jahr 2016 insgesamt 4 und im Jahr 2017 lediglich ein Unfall im betreffenden Bereich ereignet hat.

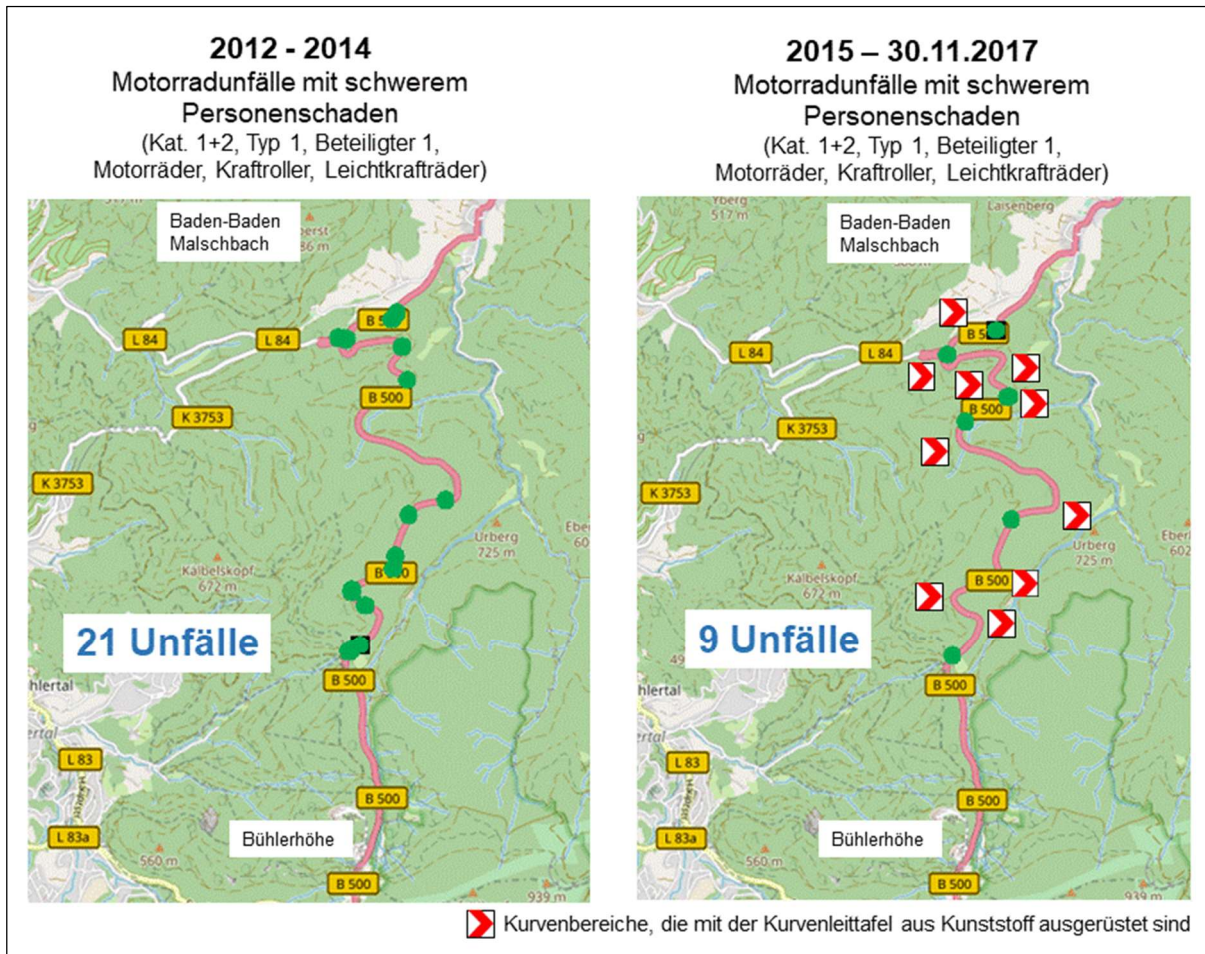


Bild 6: Vergleich von Motorradunfällen mit schwerem Personenschaden vor und nach Aufstellung der Kurvenleittafel aus Kunststoff, B 500 südlich von Baden-Baden Malschbach

B 500			
Abschnitt: Baden-Baden Malschbach bis Bühlerhöhe			
(Unfälle Kat. 1+2, Typ 1, Beteiligter 1 Motorrad, Krafroller, Leichtkraftrad)			
Vor Aufstellung der Kurvenleittafeln		Nach Aufstellung der Kurvenleittafeln	
Jahr	Unfälle	Jahr	Unfälle
2012	7	2015	4
2013	9	2016	4
2014	5	2017	1
Summe	21	Summe	9
Jahresdurchschnitt	7	Jahresdurchschnitt	3

Tabelle 2: Gegenüberstellung der Unfallzahlen für Motorradunfälle mit schwerem Personenschaden vor und nach Aufstellung der Kurvenleittafel aus Kunststoff, B 500 Baden-Baden Malschbach bis Bühlerhöhe

Bei der Auswertung ist allerdings zu berücksichtigen, dass es in diesem Streckenabschnitt mehrere Faktoren gibt, die das Unfallgeschehen zusätzlich positiv beeinflusst haben könnten:

- Die Aufstellung der Kurvenleittafeln erfolgte sowohl im Oktober 2014 als auch ergänzend im Juli 2017.
- Im Juni 2016 wurde auf rund 5,3 km eine Deckensanierung durchgeführt.
- Im Oktober 2014 wurde in einem Kurvenbereich die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h angeordnet.

Trotz dieser zusätzlichen Einflussfaktoren legen die Ergebnisse der Bundesstraße 500 die Vermutung nahe, dass die Kurvenleittafel durch ihre gute Wahrnehmbarkeit dort auch präventive Wirkung auf das Unfallgeschehen entfaltet. Sie erfüllt damit nicht nur das ursprünglich verfolgte Ziel der Verringerung verletzungsbedingter Unfallfolgen. Sie ist auch als präventive Maßnahme bzw. als Sofortmaßnahme geeignet, um Unfälle zu vermeiden und das bei sehr geringem Kostenaufwand (Setpreis ca. 80-90 €. ohne Einbau). Somit kann sie zukünftig einen sehr wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Verkehrssicherheit für Motorradfahrende leisten.

4. Weiteres Vorgehen und Einsatzempfehlung

4.1. Weiteres Vorgehen

Die vom Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg gemeinsam mit einer baden-württembergischen Straßenausstattungsfirma entwickelte Kurvenleittafel hat sich in der dreieinhalbjährigen Testphase als praxistauglich erwiesen und sie verspricht einen hohen Mehrwert für die Verkehrssicherheit der Motorradfahrenden. Durch die Wahl des Werkstoffes Kunststoff, für den Bildträger und auch die Aufstellvorrichtung, ergeben sich bei einem Anprall wesentlich geringere Verletzungsfolgen als bei einem Anprall an ein Blechschild an einem Stahlpfosten. Darüber hinaus zeigen erste Unfallauswertungen die Vermutung nahe, dass die Kurvenleittafel wegen ihrer guten Wahrnehmbarkeit auch präventive Wirkung besitzt.

Auf Grund der erheblichen in der dreijährigen Testphase festgestellten Vorteile und auf Grund des hohen Nutzen-Kosten-Faktors stellt die Kurvenleittafel ein geeignetes Mittel dar, um die angestrebte EU-weite Reduzierung der Verkehrstoten um 40 % bis zum Jahr 2020 wirkungsvoll zu unterstützen. Baden-Württemberg verfolgt mit der „Vision Zero“ ein noch ambitionierteres Ziel. In diesem Zusammenhang sind daher alle

Maßnahmen, die geeignet und wirkungsvoll sind dieses Ziel zu erreichen, umzusetzen. Daher soll die Kurvenleittafel zu Beginn der Motorradaisaison 2018 zur dauerhaften Anwendung in Baden-Württemberg freigegeben werden.

4.2. Einsatzempfehlungen

Für den Einsatz der Kurvenleittafel in Baden-Württemberg werden folgende Empfehlungen gegeben:

- Für eine StVO-konforme Aufstellung ist die Kurvenleittafel aus Kunststoff auf einen, dem Leitpfosten formgleichen, weißen und ohne Reflektoren ausgestatteten Kunststoffpfosten mit 3 mm Wandstärke zu montieren. Die Tafel ist fest mit dem Kunststoffpfosten zu verschrauben, um die Stabilität zu erhöhen.
- Für die Aufstellung der Kurvenleittafel aus Kunststoff ist in der Regel ein 400 mm langer Eingrabssockel ausreichend. In besonders kritischen Kurven sollte am Kurvnein- und -ausgang ein 550 mm langer Eingrabssockel verwendet werden, um Geschwindigkeitsmessungen mit einem Leitpfostenzählgerät direkt am Kurvenbeginn und -ende zu ermöglichen.
- Eine Erhöhung der Steifigkeit des Gesamtsystems zum Beispiel durch eine verlängerte Einbindetiefe des Aufstellpfostens, eine größere Wandstärke des Aufstellpfostens oder eine zusätzliche Kernaussteifung des Aufstellpfostens, ist im Hinblick auf die Verkehrssicherheit eher zurückhalten zu bewerten. Es sollte stets sichergestellt sein, dass die Aufstellvorrichtung samt Bildträger im Falle eines Unfalls von der betreffenden Person ohne erhebliche Verletzungsfolgen umgeknickt werden können muss.
- Nach Aufstellung der Kurvenleittafeln ist pro Kurvenbereich ein Vor-Ort Dokument im Verkehrssicherheitsscreening anzulegen mit
 - Angabe des Aufstelldatums und Anzahl der aufgestellten Kurvenleittafeln inklusive Bildern und
 - entsprechendem Bildmaterial (Blick in die Kurven aus beiden Fahrtrichtungen).

Stand: 27. April 2018

Dr. Wolff, Martin Pozybill

