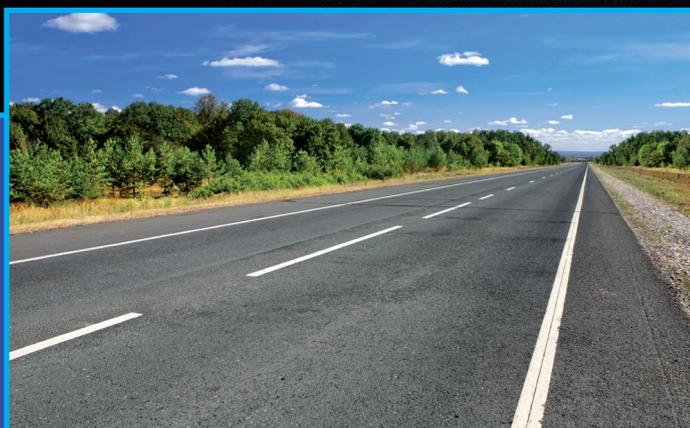




LEITLINIEN FÜR DEN WEG IN EINE SICHERE ZUKUNFT

Ein ERF-Grundsatzpapier, wie Fahrbahnmarkierungen
unsere Strassen sicherer machen können





Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	3
2. Die Thematik auf einen Blick	4
3. Verkehrsinfrastruktur als Voraussetzung für einen sicheren Straßenverkehr	5
4. Straßenmarkierungen: unverzichtbare Bestandteile der Straße	7
5. Das Problem: Von Weiß zu Grau	9
6. Die Lösung	15
7. Fazit und nächste Schritte	17

1. Einführung



Trotz bedeutender Fortschritte auf EU-Ebene bei der Reduzierung der Unfalltoten in den letzten zehn Jahren verlieren immer noch täglich etwa 80 Menschen ihr Leben auf den Straßen Europas. Anders ausgedrückt entspricht dies der Größe einer Stadt mit 27.000 Einwohnern, die jedes Jahr von der europäischen Landkarte verschwindet.

Der Europäische Rat für Verkehrssicherheit hat den Wert eines Menschenlebens, basierend auf dem Zahlungsbereitschaftsansatz¹, auf 1,84 Mio. Euro festgelegt. Ausgehend von dieser Zahl, die von der ERF für die Zwecke dieses Positionspapiers bekräftigt wird, kommen wir zu dem Schluss, dass die Verkehrstoten die EU im Jahr 2012 erschütternde 51 Mrd. Euro gekostet haben.

Berücksichtigt man dazu noch die Kosten für Verletzte, so steigt dieser Betrag dramatisch. Rechnet man die Kosten für medizinische Behandlungen, den Verlust von Arbeitskräften und die zusätzliche finanzielle Belastung für Versicherungen, Rechts- und Sozialsysteme hinzu, verursachen Verletzte bei Verkehrsunfällen in der EU jährliche Gesamtkosten von rund 2% des BIP, das heißt 250 Mrd. Euro². Alles in allem kosten Verkehrsunfälle die EU-Volkswirtschaft 300 Mrd. Euro jährlich.

Es gibt günstige und effektive Lösungen, die eine sofortige Wirkung haben, Leben retten und die immense sozioökonomische Last von Verkehrsunfällen auf die Wirtschaft verringern können.

Das vorliegende Grundsatzpapier legt dar, wie der Straßeninfrastruktursektor und insbesondere die Straßenmarkierungsindustrie unmittelbar helfen können, kostengünstig und äußerst wirksam eine Veränderung der Situation herbeizuführen.

George Lee
Vorsitzender der ERF-Arbeitsgruppe zu Straßenmarkierungen

¹ Wissenswertes zur Methodik des Zahlungsbereitschaftsansatzes finden Sie hier http://www.etsc.eu/documents/Methodological_Note_PINReport2011.pdf

² COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT: On the implementation of objective 6 of the European Commission's policy orientations on road safety 2011-2020 – First milestone towards an injury strategy

2. Die Thematik auf einen Blick



Straßenmarkierungen gehören für Entscheidungsträger und Verkehrsbehörden zu den wirtschaftlichsten Verkehrssicherheitslösungen. Allerdings hat die Qualität der Markierungen auf Europas Straßen unter dem Druck auf die Staatshaushalte kontinuierlich abgenommen, ja in manchen Fällen sind die Markierungen sogar ganz verschwunden.

Da Europas Bevölkerung immer älter wird, ist für 2020 damit zu rechnen, dass etwa 25% der Autofahrer auf Europas Straßen älter als 65 Jahre alt sein werden. Dies bedeutet, dass angesichts der verminderten Reaktions- und Sehfähigkeit der älteren Menschen klare und sichtbare Orientierungshilfen auf den Straßen umso wichtiger werden.

Darüber hinaus können in der Zukunft Unfälle, die durch Abkommen von der Fahrbahn und Überfahren von Fahrbahnbegrenzungen verursacht werden, durch den fortschreitenden Einbau von Spurhalteassistenten in die Fahrzeuge vermieden werden.

Dies erfordert jedoch eine umfassende Politik für die Instandhaltung von Straßenmarkierungen und das Aufstellen von Mindeststandards, die sicherstellen, dass Markierungen nicht unter ein spezifisches Leistungsniveau fallen, um für die Autofahrer und das intelligente Auto sichtbar zu bleiben. Nur so können Unfälle reduziert und viele Menschenleben gerettet werden.

Basierend auf der Analyse von themenbezogener Forschung, empirischen Daten und einer Überprüfung der geltenden Vorschriften in den einzelnen Mitgliedstaaten schlägt die ERF vor, eine Interventions- und Instandhaltungspolitik zu schaffen, die unter der Formel 150x150 zusammengefasst werden kann.

Danach sollten Fahrbahnmarkierungen auf Europas Straßen eine Mindestbreite von **150 mm haben, und ihre Retroreflexionsleistung sollte 150 mcd/lux/m² (R3) bei trockenem Wetter und 35 mcd/lux/m² (RW2) bei nassen und regnerischen Bedingungen nicht unterschreiten dürfen.**



3. Verkehrsinfrastruktur als Voraussetzung für sicheren Straßenverkehr



Sicherheit im Straßenverkehr hängt letztlich von koordinierten Maßnahmen auf allen Regierungsebenen (europäisch, regional, lokal etc.) ab, sowie dem Ansatz an allen drei Säulen der Verkehrssicherheit, nämlich dem Fahrzeug, dem Fahrer und der Infrastruktur anzusetzen.

Als Folge der Finanzkrise und des unvermeidlichen Drucks, der auf nationalen Budgets lastet, haben Regierungen und Straßenverkehrsbehörden ihre Anstrengungen in den letzten Jahren zunehmend auf das Fahrzeug und den Fahrer konzentriert und oft vergessen, dass Investitionen in die Straßeninfrastruktur enorme Vorteile für die Verkehrssicherheit bringen können.

Laut einem Bericht der «Arbeitsgruppe 4 - Infrastruktur» zur Zusammenarbeit in Verkehrssicherheitsangelegenheiten auf Ebene der Vereinten Nationen können zielgerichtete Investitionen in die Straßeninfrastruktur Unfallkosteneinsparungen des bis zu 60-fachen der Kosten des Baus erbringen³. Das heißt, jedem investierten Euro steht eine Rendite von bis zu 60 Euro an vermiedenen Unfallkosten gegenüber.

Weitere Untersuchungen seitens der Verkehrssicherheits-Stiftung haben gezeigt, dass preiswerte Verbesserungen an risikoträchtigen Straßenabschnitten sogar noch höhere Renditen erzielen können. Die zweite Überarbeitung der Verkehrssicherheitsstrategie der Regierung durch das Verkehrsministerium im Jahr 2007 analysierte die Wirksamkeit aller kleinen sicherheitstechnischen Maßnahmen in England innerhalb eines Jahres. Dieses englische Jahresprogramm kostete etwas mehr als 100 Mio. Pfund und erbrachte eine geschätzte durchschnittliche «Erstjahresrendite» von über 300 Prozent⁴.

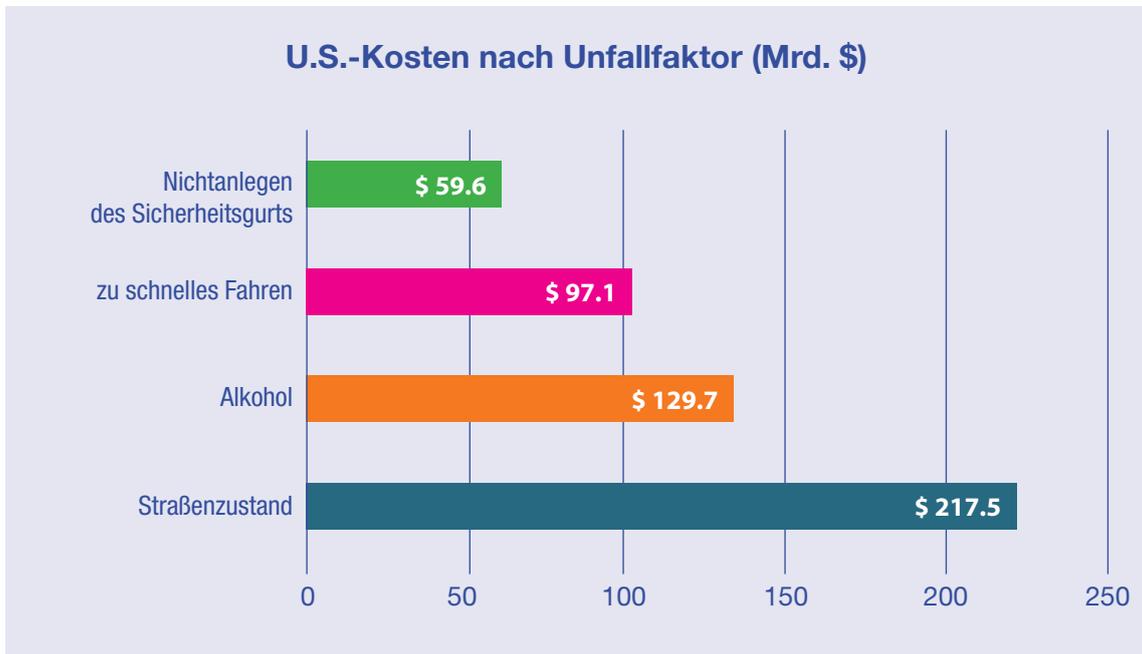
Wenn das Ansetzen an der Straßeninfrastruktur zu hohen Sicherheitsgewinnen führen kann, ist im Umkehrschluss davon auszugehen, dass unzureichende Instandhaltung das Sicherheitsrisiko der Autofahrer auf der Straße erhöht. Laut einer Studie, die kürzlich in den USA vom Pacific Institute of Research and Evaluation⁵ unter dem Titel «On a crash course: dangers and healthcare costs and deficient roadway conditions»⁵ veröffentlicht wurde, gehen mehr als die Hälfte der tödlichen Unfälle auf Highways in den USA auf mangelhaften Straßenzustand zurück, was somit die Todesursachen Trunkenheit am Steuer, zu schnelles Fahren oder das Nichtanlegen des Sicherheitsgurts deutlich übersteigt.



3 Safe Roads for Development: A POLICY FRAMEWORK FOR SAFE INFRASTRUCTURE ON MAJOR ROAD TRANSPORT NETWORKS <http://www.fiafoundation.org/publications/Documents/safe-roads-for-development.pdf>

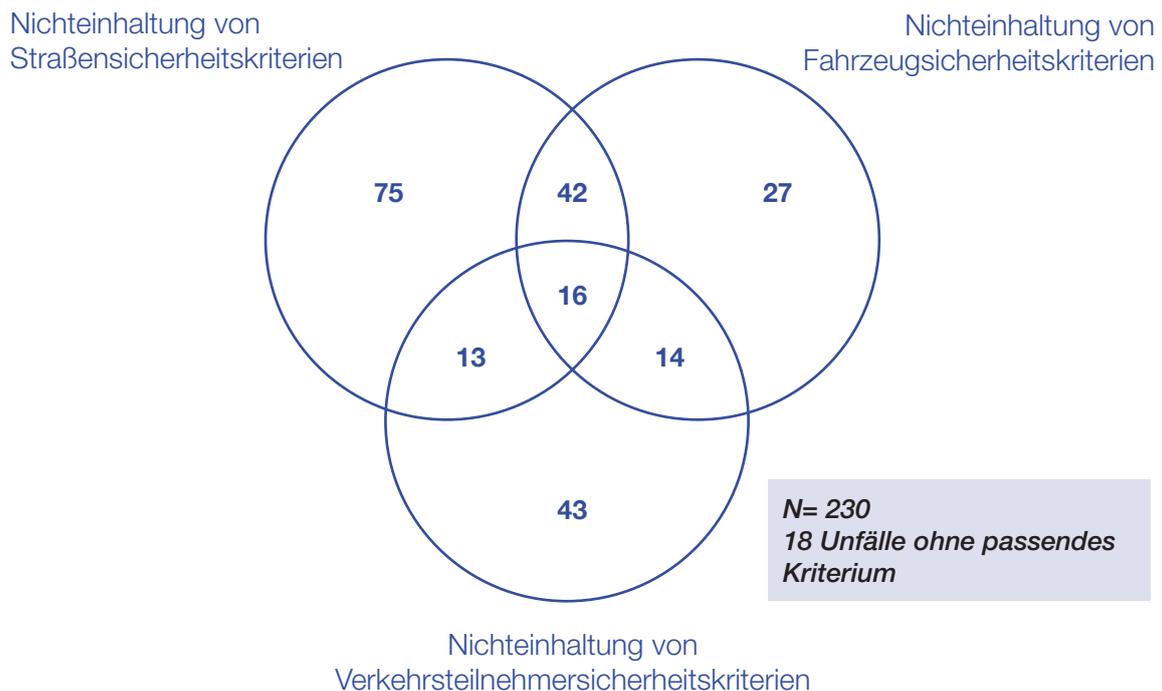
4 Road Safety Foundation – Getting Ahead [http://eurorap.org/media/2261/20081001_CSRD_GettingAhead_bookletWEBv3\[1\].pdf](http://eurorap.org/media/2261/20081001_CSRD_GettingAhead_bookletWEBv3[1].pdf)

5 <http://www.nssga.org/government/PIRE.pdf>



Eine ähnliche Studie aus Schweden hat bestätigt, dass mangelhafter Straßenzustand oft ein mitverursachender oder entscheidender Faktor bei tödlichen Verkehrsunfällen ist. Eine eingehende Analyse von 230 tödlichen Unfällen im Jahr 2004 hat festgestellt, dass die Nichteinhaltung von Verkehrssicherheitskriterien für 32,6 % der tödlichen Unfälle zur Gänze verantwortlich und in 30,8 Prozent der Fälle ein mitverursachender Faktor war.⁶

Gründe für einen tödlichen Ausgang, unterteilt in Nichteinhaltung von Sicherheitskriterien für die Straße, das Fahrzeug, und/oder die Verkehrsteilnehmer (Schritt 2)



⁶ Helena Stigson, Maria Krafft & Claes Tingvall (2008): Use of Fatal Real-Life Crashes to Analyze a Safe Road Transport System Model, Including the Road User, the Vehicle, and the Road, Traffic Injury Prevention, 9:5, 463-471

4. Straßenmarkierungen: unverzichtbare Bestandteile der Straße



Straßenmarkierungen können als eine der wirtschaftlichsten Sicherheitslösungen betrachtet werden, die Verkehrsbehörden zur Verfügung stehen. Sie sorgen für das nötige räumliche Bewusstsein, indem sie die Straße eingrenzen und dadurch die Risiken einer Frontalkollision und des Abkommens von der Straße senken. Abhängig von Straßenoberfläche, Wetter- und Lichtbedingungen gibt es eine Vielzahl von kundenspezifischen Lösungen, die ein hohes Maß an Sicherheit und Komfort für den Fahrer gewährleisten. Straßenmarkierungen sind eine leistbare Lösung, um eine gute Wahrnehmung und Sichtbarkeit der Fahrspuren und räumlichen Verhältnisse zu schaffen und so dazu beitragen, den Straßenverlauf vorhersehbar zu machen. Darüber hinaus können Fahrbahnmarkierungen dem Verkehrsteilnehmer visuelle Hinweise geben, um die Straße richtig einordnen zu können (SWOV 2006). Verkehrsteilnehmer verstehen die Eigenschaften der Straße und das erwartete Fahrverhalten intuitiv. Typische Straßenanlagen, die auf Fahrbahnmarkierungen basieren, schaffen selbsterklärende Straßen und animieren die Fahrer dazu, die Geschwindigkeit entsprechend anzupassen (SPACE 2010⁷).

Mehrere Studien haben bis dato überzeugende Beweise für den hochgradigen Nutzen von Fahrbahnmarkierungen für die Verkehrssicherheit geliefert.

2007 veröffentlichte die „Road Safety Markings Association“ (RSMA) den Bericht „White Lines Save Lives“ (Weiße Striche retten Leben), der unter anderem eine Kosten/Nutzen-Analyse der Performance von neuen Fahrbahnmarkierungen in ausgewählten Ländern vorstellt.

Der Cheshire County Council beschloss, ein auch bei Nässe reflektierendes Material auf einem Abschnitt der Autobahn A556 einzusetzen, auf welchem in einem Zeitraum von drei Jahren 16 Unfälle mit Personenschaden und geschätzten Kosten von 1,4 Mio. Pfund für die britische Volkswirtschaft verzeichnet wurden.

Nach Applikation des Produktes mit erhöhter Nachtsichtbarkeit bei Nässe ging die Gesamtzahl der Unfälle, wie in folgender Tabelle dargestellt, deutlich zurück:

Unfälle vor und nach der Aufbringung des Produkts mit Nachtsichtbarkeit bei Nässe

Zustand	Unfälle insgesamt	Schwere Unfälle	Leichte Unfälle	Unfälle bei Nässe und Dunkelheit
Vor der Aufbringung	16	2	14	4
Nach der Aufbringung	6	0	6	0

7 SPACE (2010) Speed Adaptation Control by Self-Explaining Roads, Self-Explaining Roads Literature Review and Treatment Information. Deliverable Nr 1, June 2010, Dr Suzy Charman, Graham Grayson, Dr Shaun Helman, Dr Janet Kennedy, Olinde de Smidt and Brian Lawton: TRL, UK Mag. Georg Nossek, DI Leonhard Wiesauer, DI Alexander Fördös, DI Verena Pelikan: KfV, Austria Pavel Skládány, Petr Pokorný, Michal Matějka, Pavel Tučka: CDV, Czech Republic Advancing SWOV (2006). Sustainable Safety National Road Safety Outlook for 2005-2020

In ähnlicher Weise unternahm der Stadtrat von Durham umfangreiche Maßnahmen im Zeitraum 2003-2006, um die Gestaltung von Kreuzungen auch mit höherwertigen Straßenmarkierungen zu verbessern. Eine Analyse der Wirksamkeit dieser Maßnahmen zeigte:

- eine 50%ige Reduzierung von Unfällen, zurückzuführen auf das verbesserte Markierungslayout
- eine Reduzierung der Geschwindigkeit in 85% der Fälle
- eine Abnahme der Fahrzeuge, die die Geschwindigkeitsbegrenzung überschreiten
- eine durchschnittliche Erstjahresrendite von 1.868%

Ein älterer Bericht der „Royal Society for the Prevention of Accidents“ (Königliche Gesellschaft zur Unfallprävention) aus dem Jahr 1997 zeigt eine Kosten/Nutzen-Analyse einer Reihe von kostengünstigen Maßnahmen, die in Großbritannien im Rahmen von Sicherheitsplänen lokaler Verkehrsbehörden umgesetzt wurden. Insgesamt wurden dreiundvierzig Straßenmarkierungsmaßnahmen zu durchschnittlichen Kosten von 2.020 Pfund umgesetzt. Dies führte zu einer 43%igen Verringerung der Unfälle und einer geschätzten Erstjahresrendite von 957%.⁸

Ähnliche Ergebnisse liefern Studien aus Übersee. Die U.S.-Highway-Behörde (FHWA) startete im Jahr 2006 eine Sicherheitsstudie zu breiteren Fahrbahnmarkierungen. Eine bundesweite Umfrage eruierte, welche Bundesstaaten breitere Fahrbahnmarkierungen auf allen oder einigen ihrer Highways haben. Drei Staaten erfüllten die Informationserfordernisse der FHWA: Michigan, Illinois und Kansas.

In Illinois wurden insgesamt 3973 Abschnitte (1817 Meilen) analysiert, bestehend aus 3224 Abschnitten (1511 Meilen) mit 4-Zoll-Randlinien (ca. 10 cm) und 749 Abschnitten (306 Meilen) mit 5-Zoll-Randlinien (ca. 13 cm). Eine Untersuchung über 5 Jahre (2001-2006) ergab, dass das Vorhandensein breiterer Randlinien eine positive Wirkung auf die Fahrsicherheit hat, da sie die Anzahl der Unfälle reduziert.⁹

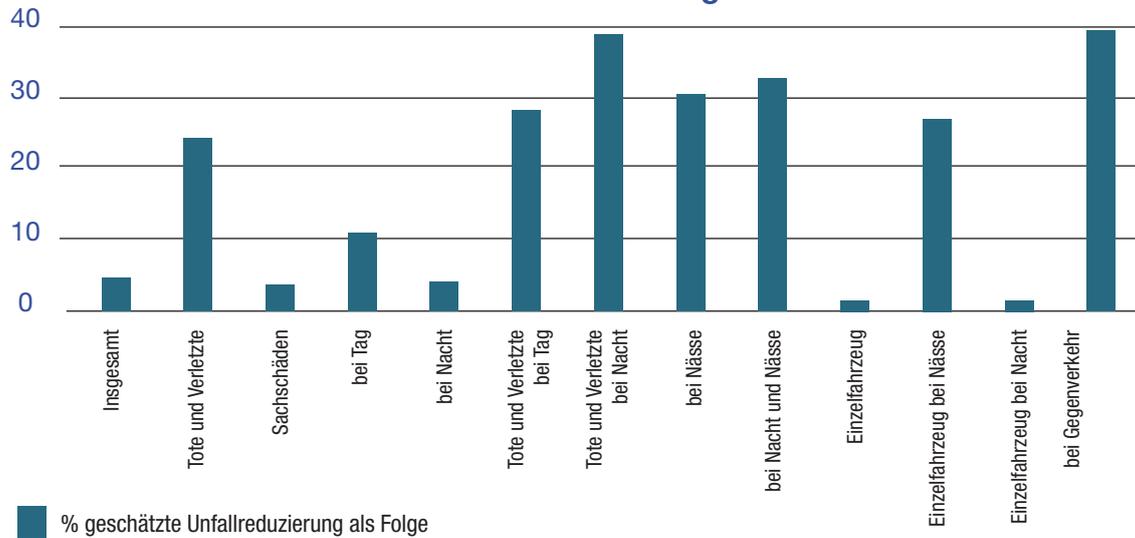
In Michigan wurden Vorher-Nachher-Untersuchungen durchgeführt. Die Daten wurden 3 Jahre (2001-2003) vor und bis 2 Jahre (2005-2006) nach der Maßnahme erhoben, und zwar auf 386 Streckenabschnitten zweispuriger, ländlicher Nebenstraßen mit einer Gesamtlänge von 1223 Meilen. Die anschließende Analyse ergab folgende Schätzungen zu Unfallrückgängen: Gesamtzahl (5,8%), Unfälle mit Toten und Verletzten (24,6%), Sachschäden (3,9%), Unfälle bei Tag (10,9%), Unfälle bei Nacht (3,6%), Unfälle mit Toten und Verletzten bei Tag (28,7%), Unfälle mit Toten und Verletzten bei Nacht (39,5%), Unfälle bei Nässe (30,9%), Unfälle bei Nacht und Nässe (33,2%), Einzelfahrzeug (1%), Einzelfahrzeug bei Nässe (27,6%), Einzelfahrzeug bei Nacht (0,9%) und bei Gegenverkehr (39,3%). All diese Unfallrückgangsschätzungen waren - mit Ausnahme der Unfälle bei Nacht, solcher von Einzelfahrzeugen und solcher von Einzelfahrzeugen bei Nacht - zu 95% statistisch signifikant.¹⁰

⁸ Road Safety Engineering – Cost-effective local safety schemes: the Royal Society for the Prevention of Accidents

⁹ Carlson P.J., Park, E. S., Andersen C.K (2008), The Benefits of Pavement Markings: A renewed perspective based on recent and ongoing research, TRB 88th Annual Meeting,

¹⁰ Ibid

Geschätzte Unfallreduzierung in Prozent als Folge des Einsatzes breiterer Fahrbahnmarkierungen



5. Das Problem: Von Weiß zu Grau



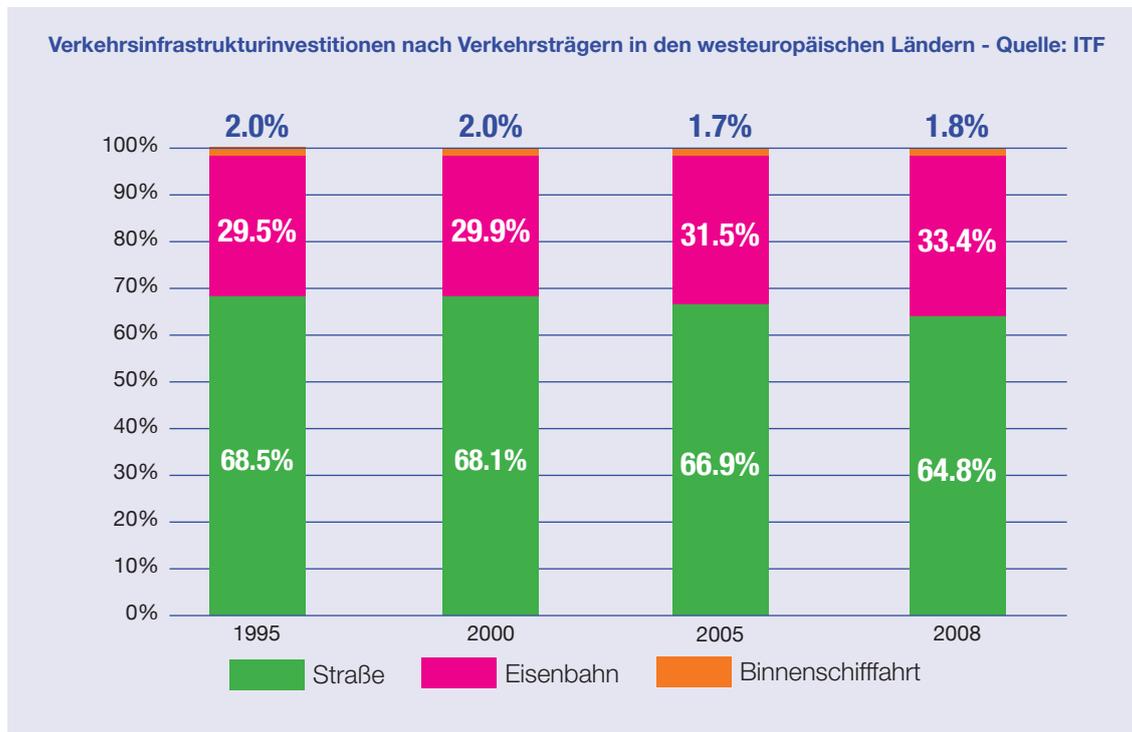
5.1 Sinkende Investitionen in Straßen

Trotz der nachgewiesenen Vorteile von Fahrbahnmarkierungen sowohl im Sinne der Sicherheit als auch der Wirtschaftlichkeit versagen Straßenverkehrsbehörden konsequent darin, eine angemessene Instandhaltung sicherzustellen.

Laut dem OECD-International Transport Forum sind Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur seit den 1970er Jahren stetig zurückgegangen, und zwar von einem Spitzenwert von 1,5% des BIP im Jahr 1975 auf rund 0,8% im Jahr 2000, und von da an stabil bis zur Finanzkrise. Obwohl konsolidierte Zahlen für die Zeit danach nicht verfügbar sind, kann man davon ausgehen, dass die Verkehrsbudgets weiter reduziert wurden, da die Regierungen versuchen, ihren Haushalt auszubalancieren.

Zusätzlich zu dem allgemeinen Rückgang in absoluten Zahlen ist in Westeuropa der Prozentsatz von Mitteln, die für Straße eingesetzt werden, im Vergleich zur Schiene und zur Binnenwasserstraße rückläufig.¹¹

¹¹ Statistics Brief Infrastructure Investment, July 2011 <http://www.internationaltransportforum.org/statistics/StatBrief/2011-07.pdf>



Dies führt zu einer raschen und ernsthaften Verschlechterung der Qualität von Markierungen auf Europas Straßennetz.

Im Jahr 2012 führte die RSMA eine umfassende Studie über den Zustand der Fahrbahnmarkierungen auf 7250 km Straßen in England, Schottland und Wales durch. Die Ergebnisse zeigen, dass:

- 40% der Markierungen auf den Autobahnen und Schnellstraßen von Schottland sofort ersetzt werden müssen;
- 40% der Markierungen auf Schnellstraßen in Wales sofort ersetzt werden müssen;
- 38% der Markierungen auf Schnellstraßen, die von der Highways Agency (HA) in England gewartet werden, sofortige oder planmäßige Reparaturen benötigen;
- 25% der Markierungen auf einspurigen Straßen der HA sofort ersetzt werden müssen; weitere 19% laut Plan.

Eine vergleichbare Studie des schwedischen Forschungszentrums VTI im Auftrag der schwedischen Verkehrsverwaltung kam zu ähnlichen Ergebnissen. Diese Studie, veröffentlicht im Mai 2013, zeigt die Ergebnisse einer breit angelegten Umfrage aus dem Jahr 2012 über den Zustand von Straßenmarkierungen auf schwedischen Straßen. Die allgemeine Schlussfolgerung des Berichts ist, dass **„in den meisten Regionen der Anteil jener Straßenmarkierungen, die den Vorschriften für Fahrbahnmarkierungen bei Trockenheit genügen, unter 50 Prozent lag. Die Anforderungen für Fahrbahnmarkierungen bei Nässe erfüllten sogar nur 21 Prozent.“**¹²

¹² Sven-Olof Lundkvist, Jonas Ihlström and Mohammad-Reza Yahya, 'Condition assessment of road markings 2012 summary of the results from all regions in Sweden'
<http://www.vti.se/en/publications/pdf/condition-assessment-of-road-markings-2012-summary-of-the-results-from-all-regions-in-sweden.pdf>

Noch alarmierender war, wie schnell sich der Zustand der Markierungen im Vergleich zu 2011 verschlechtert hatte. Laut Bericht des VTI fiel der Anteil der Markierungen auf Europa- und Landstraßen, die die Mindestkriterien für Retroreflexion bei Trockenheit erfüllten, von 52% auf 38%. Der Anteil der bei Nässe reflektierenden Straßenmarkierungen, die noch den Mindestretroreflexionswert erfüllten, sank von 45% im Jahr 2011 auf 21% im Jahr 2012!

Nicht zuletzt hat ein Bericht des Rechnungshofs des deutschen Bundeslandes Schleswig-Holstein aus dem Jahr 2011 (bezüglich der Ausführung des Haushaltsplans 2009) festgestellt, dass, obwohl erhebliche Mengen an öffentlichen Geldern für Straßenmarkierungen aufgewendet wurden, diese Ausgaben ineffizient waren, weil die meisten Ausschreibungen günstige Farbe mit schlechter Haltbarkeit (79%) und Typ-I-Markierungen, die bei Regen nicht sichtbar sind (85%), forderten. Eine der wichtigsten Empfehlungen des Berichts war, die Qualität der ausgeschriebenen Markierungen zu verbessern und die Qualitätsüberwachung zu erhöhen.

5.2 Reduzierter Fahrkomfort und die Herausforderung einer alternden Bevölkerung

Fahrbahnmarkierungen verbessern den Fahrkomfort und erhöhen die Fähigkeit der Autofahrer, die Fahrspur zu halten. Daher kann ohne Zweifel davon ausgegangen werden, dass die schrittweise Verschlechterung des Zustands der Fahrbahnmarkierungen auf den Straßen Europas sich langfristig zwangsläufig negativ auf die Verkehrssicherheit auswirkt.

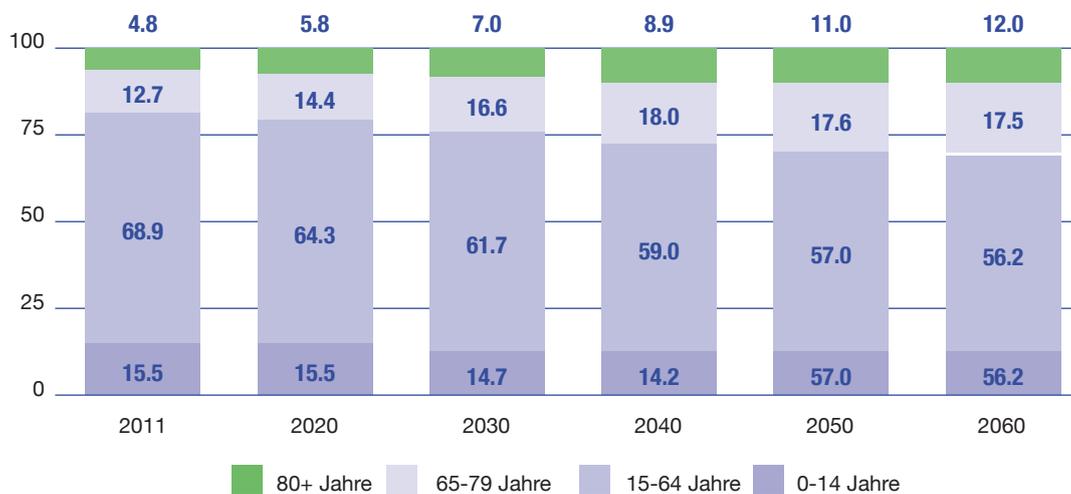
Die positiven Auswirkungen von Fahrbahnmarkierungen wurden durch das Forschungsprojekt COST 331 «Anforderungen an horizontale Straßenmarkierungen» bereits wissenschaftlich untermauert. Das Projekt wurde von 1996 bis 1999 unter Beteiligung von Straßenverkehrsbehörden und Laboratorien durchgeführt und folgte, dass eine erhöhte Sichtbarkeit von Fahrbahnmarkierungen zu mehr Sicherheit führt, vor allem bei Nacht. Dies wurde davon abgeleitet, dass zwar eine Zunahme der Durchschnittsgeschwindigkeit der Fahrer festgestellt wurde, diese allerdings nicht so signifikant war, als dass dadurch die Vorteile einer schnelleren Reaktionszeit zunichte gemacht würden. Anders ausgedrückt, «obwohl Fahrer einige der Vorteile (der sichtbareren Straßenmarkierungen) durch schnelleres Fahren zunichte machten, blieb der größte Vorteil, der einer größeren Sichtweite, erhalten. Dies bedeutete, dass die Fahrer ein größeres Zeitfenster für Fehler hatten als vorher, um auf Fehler zu reagieren.»

Angesichts der alternden Bevölkerung Europas werden gute Markierungen auf Europas Straßen in der Tat umso wichtiger.

Schätzungen besagen, dass der Anteil der älteren Autofahrer, also derjenigen über 65 Jahre, an der Gesamtbevölkerung von 17,5 % im Jahr 2011 auf 23,6 % im Jahr 2020 anwachsen wird. Nach und nach steigt dieser Wert bis 2050 auf 28,6 %, um sich dann auf diesem Niveau zu stabilisieren.



Demografische Prognosen für Europa (2011-2060)



Quelle: Eurostat

Als allgemeine Regel gilt, dass Fahrer über 60 Jahren aufgrund des allmählichen Verlusts der Sehschärfe, Schwierigkeiten bei der Nahsicht, Veränderungen in der Farbwahrnehmung, Probleme beim Sehen bei schwachen Lichtverhältnissen oder in der Nacht ein geringeres Reaktionsvermögen haben als jüngere Verkehrsteilnehmer.

Höhere Lebenserwartung und steigende Mobilität bedeuten aber, dass in Zukunft immer mehr ältere Autofahrer auf den Straßen Europas fahren werden. Aus diesem Grund ist es wichtig herauszufinden, wie Kernelemente der Infrastruktur, also beispielsweise Straßenmarkierungen, angepasst werden müssen. Die laufende Forschung des RAINVISION-Projekts hat festgestellt, dass – im Gegensatz zu den immer noch häufig anzutreffenden Basismarkierungen – die Verwendung von Markierungsmaterialien mit Nachtsichtbarkeit bei Nässe das Sicherheitsgefühl der Fahrer und ihre Fähigkeit, vorausschauend den Straßenverlauf zu erkennen, stark erhöht.

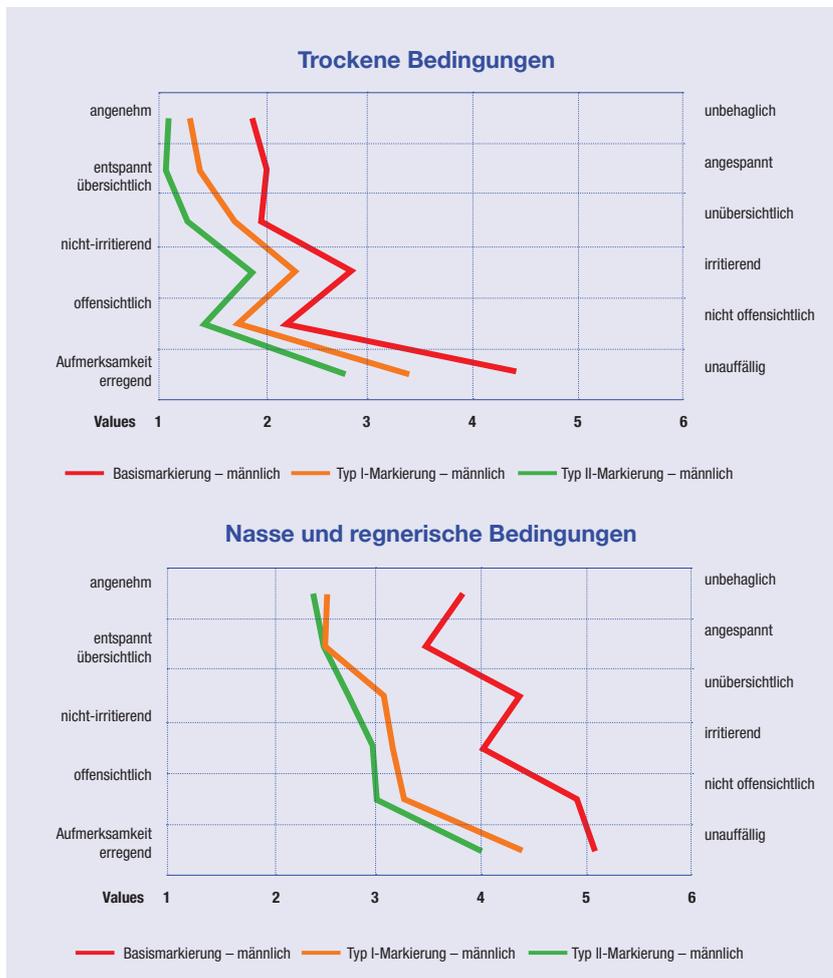
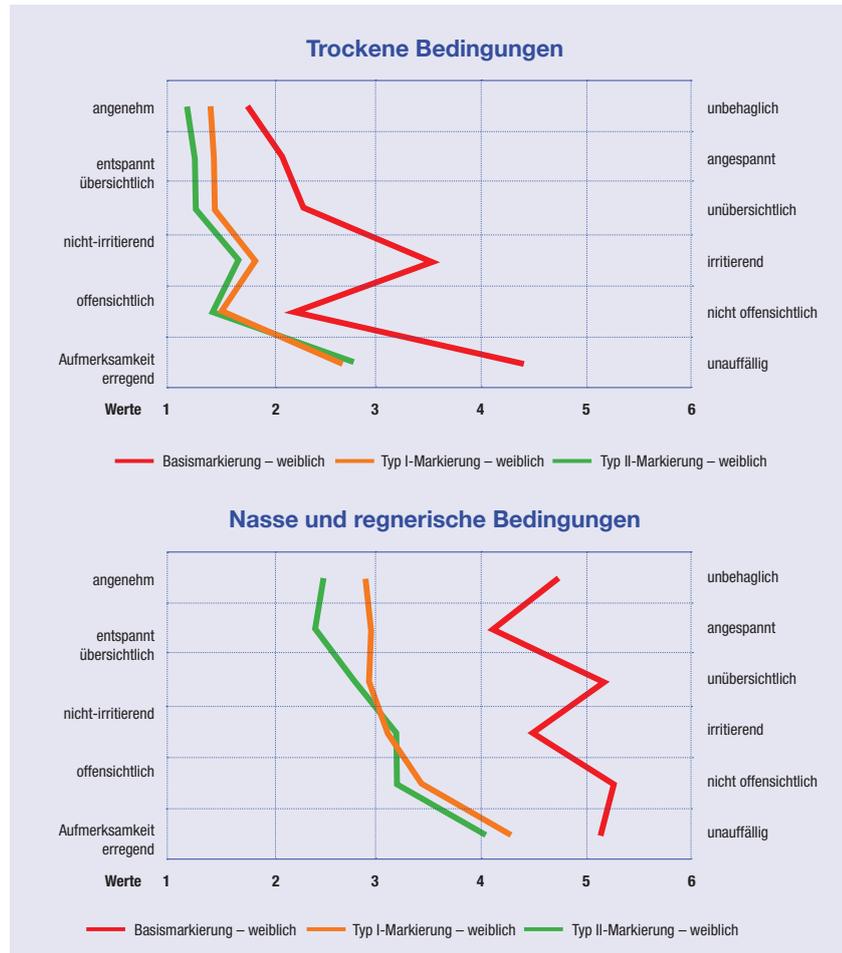
Das Projekt rekrutierte achtundachtzig Freiwillige aus verschiedenen Altersgruppen und bat sie, bei Nacht unter verschiedenen Wetterbedingungen (trocken, feucht sowie nass und regnerisch) mehrere Fahrten auf einer Teststrecke zu absolvieren, auf der unterschiedliche Markierungsmaterialien (Basismarkierung, Markierungsmaterial Typ I, Markierungsmaterial Typ II) appliziert waren.

		Altersgruppe			Ingesamt
		20 - 40 Jahre	41 - 60 Jahre	61+ Jahre	
Geschlecht	weiblich	15	16	10	41
	männlich	17	15	15	47
Ingesamt		32	31	25	88

Wie aus den nachfolgenden Grafiken ersichtlich wird, fanden alle Probanden, dass die Präsenz von Materialien mit Nachtsichtbarkeit bei Nässe im Vergleich zu Standard-Markierungen einen deutlichen Einfluss auf ihren Fahrkomfort hatte. Dieser Unterschied war speziell bei nassen und regnerischen Bedingungen bemerkbar.¹⁴

¹⁴ RAINVISION untersucht den Einfluss von Straßenmarkierungen auf das Fahrverhalten, vor allem durch die Analyse, wie unterschiedliche Altersgruppen (jung / mittel / alt) und Geschlechtergruppen (männlich / weiblich) ihr Fahrverhalten bei Nacht auf Basis der Sichtbarkeit und Retroreflexion der Straßenmarkierungen anpassen, und dies unter allen Wetterbedingungen (d.h. trocken, nass, nass und regnerisch)

Durchschnittswerte zur Befragung weiblicher Testpersonen bei trockenen und bei nassen und regnerischen Bedingungen.



Durchschnittswerte zur Befragung männlicher Testpersonen bei trockenen und bei nassen und regnerischen Bedingungen.



Die Auswirkungen waren noch größer, schaut man sich die verschiedenen Altersklassen an. Die Analyse des Geschwindigkeitsverhaltens älterer Verkehrsteilnehmer aus dem Bericht stellt fest, dass es umso schwieriger für ältere Fahrer war, je widriger die Fahr- und/oder Wetterbedingungen gewesen sind. Der Bericht empfahl ferner den Einsatz von Fahrbahnmarkierungen an bisher nicht ausgerüsteten Stellen, als «Neutralisierungsmittel» für die festgestellten Nachteile und zur Schaffung einer ausgeglicheneren Verkehrslage.



5.3 Eine Straße, die ein Auto nicht lesen kann

Neben dem Risiko an sich, auf einer Straße ohne klare Abgrenzung zu fahren, werden die Sicherheitsvorteile durch neue Fahrzeugtechnologien durch den Mangel an richtiger Instandhaltung von Straßenmarkierungen auf immer mehr Straßen zunichte gemacht.

Automobilhersteller haben eine Reihe von Systemen entwickelt, die in der Lage sind, Fahrbahnmarkierungen zu lesen, z.B. das Spurhaltesystem LDWS (Lane Departure Warning System). In einem Konsultationspapier von 2011 mit dem Titel „Roads that Cars can Read“ (Straßen, die Autos lesen können)¹⁵, weisen EuroRAP und EuroNCAP zu Recht auf die Notwendigkeit hin, dass Straßenmarkierungen instand gehalten werden müssen, so dass sie für Fahrerassistenzsysteme und natürlich das menschliche Auge sichtbar bleiben.

Im Dezember 2011 veröffentlichte der deutsche Automobilclub ADAC einen Bericht über die Verkehrssicherheit und Straßenmarkierungen auf ländlichen Straßen.¹⁶ Ungefähr ein Drittel aller Unfälle werden durch das Abkommen von der Straße durch Ablenkung oder mangelnde Aufmerksamkeit des Fahrers verursacht. Der Bericht stellte fest, dass gute Straßenmarkierungen helfen könnten, die Zahl der Unfälle zu reduzieren, insbesondere in Kombination mit automatischen Spurhaltesystemen. Er wies jedoch darauf hin, dass die automatischen Spurhaltesysteme nur funktionieren, wenn gut gepflegte und sichtbare Randmarkierungen installiert sind. Aufgrund von Budgetkürzungen haben immer weniger Landstraßen Randmarkierungen, obwohl dies für Straßen, die breiter als fünf Meter sind, gesetzlich vorgeschrieben ist.

¹⁵ Roads that Cars can Read – A consultation paper
<http://www.euroncap.com/files/Roads-that-cars-can-read---0-41b5e8b7-ae0d-4fd0-bc3-0c4548cd697e.pdf>

¹⁶ Eicher, C. C., 'Gefährlicher Geiz', ADAC Motorwelt, December 2011

6. Die Lösung



6.1 Die Etablierung eines Mindestinterventions- und Instandhaltungsniveaus auf Europas Straßen

Die ERF und ihre gesamte Mitgliedschaft sind der Meinung, dass der beste Weg zur Sicherstellung gut gewarteter und stets sichtbarer Fahrbahnmarkierungen zum Nutzen der Autofahrer die **Festlegung von garantierten Mindesteingriffsgrenzen und Instandhaltungsstandards auf Europas Straßen ist.**

Derzeit gibt es solche Vorgaben nur in einigen Ländern, wo Straßenverkehrsbehörden oder der Auftragnehmer dafür sorgen, dass die Straßenmarkierungen einen gewissen Standard haben.

Das Hauptproblem ist, dass zu wenig getan wird, um die Qualität der Markierungen zu überwachen und Instandhaltungsstandards durchzusetzen, die bestimmen, wann eine Straßenmarkierung ausgebessert werden sollte.

Im Durchschnitt haben Markierungsmaterialien vermutlich eine Funktionsdauer von 2 Jahren (d.h. die Zeit, in der sie die vorgeschriebenen Anfangsqualitätskriterien erfüllen). Dies impliziert, dass am Ende des Zeitraums von zwei Jahren viele Markierungen erneuert werden müssen. Das ist allerdings oft nicht der Fall, und auch jegliche Form der intervallartigen (oder zeitlich festgelegten) Instandhaltung scheint zu fehlen. Folglich haben viele Strecken Fahrbahnmarkierungsqualitäten unterhalb des Mindeststandards.

Es ist daher zwingend notwendig, zu einer allgemein anerkannten Definition von «guter Straßenmarkierung» zu gelangen, d.h. eine **Markierung, die zu allen Zeiten sowohl für den Fahrer als auch für das intelligente Fahrzeug sichtbar bleibt, unabhängig von Lichtbedingungen (Tag / Nacht), Wetterbedingungen (trocken / nass / nass und regnerisch) und Alter (jung / alt).**¹⁷

Nach Meinung der ERF ist dies eine Straßenmarkierung mit einer Mindestretroreflexionsleistung bei trockenen Bedingungen von 150 mcd/lx/m² und einer Mindestbreite von 150 mm für alle Straßentypen. Für nasse und regnerische Bedingungen sollte die Mindestretroreflexionsleistung von 35 mcd/lx/m² (RW2) gelten.



¹⁷ Für diese Definition erfasste und analysierte die ERF-Arbeitsgruppe zu Straßenmarkierungen die nationalen Anforderungen für Straßenmarkierungen in mehreren europäischen Ländern (Österreich, Belgien, Tschechische Republik, Dänemark, Deutschland, Italien, Schweden und Vereinigtes Königreich) und berücksichtigte auch die Ergebnisse der bisherigen und laufenden Forschung.

In dem Wissen, dass vorhandene Technologien für Straßenmarkierungen in der Lage sind, solche Anforderungen zu erfüllen, ist dies im Wesentlichen ein Aufruf an die Straßenbehörden auf allen Ebenen, eine **umfassende Mindestinterventions- und Instandhaltungspolitik aufzustellen, die in der Lage ist, auf der Grundlage jährlicher Inspektionen zu garantieren, dass sich die Autofahrer das ganze Jahr hindurch auf sichtbare horizontale Leiteinrichtungen verlassen können.**

Dies ist eine Lösung, die

- sowohl aus technischer und wirtschaftlicher Sicht machbar ist, denn sie ist bereits in europäischen Ländern umgesetzt, die sich eindrucksvoller, bester Verkehrssicherheitsberichte rühmen können.
- die wachsenden visuellen Bedürfnisse einer alternden Bevölkerung berücksichtigt und zur Aufrechterhaltung der Selbständigkeit älterer Verkehrsteilnehmer beiträgt.
- ausreichen sollte, den optimalen Betrieb der Spurhaltesysteme (LDW/LKA) in den intelligenten Fahrzeugen garantieren zu können.
- hilft, Sicherheit und Mobilität auf unseren Straßen zu verbessern, indem sie Fahrern unterwegs ein Vorausschau-Zeitfenster von ca. 3 Sekunden einräumt.
- einen sozioökonomischen «Überschuss» erzeugt, wenn man die damit verbundenen Kosten dem Potenzial der Vermeidung von Unfällen und deren möglichen Folgen gegenüberstellt.

Im Einklang mit den Empfehlungen aus der Wiener Konvention, des COST 331-Projektes und des Berichts der «Roads that Cars can Read»-Arbeitsgruppe **unterstützt die ERF den Einsatz von durchgezogenen Randlinien für alle europäischen Straßen außerhalb von Ortschaften.**

Nicht zuletzt ermutigt die ERF Straßenverkehrsbehörden, den verstärkten Einsatz profilierter Fahrbahnmarkierungen in Betracht zu ziehen, da diese durch ihre aufweckende Wirkung vor allem auf Europas Bundes- und Landstraßen helfen können, Unfälle durch Abkommen von der Fahrbahn zu vermeiden.



Fazit und nächste Schritte



Dieses Positionspapier könnte nicht aktueller sein. Nach Jahren ungenügender Investitionen in unsere Straßen scheinen sich die Zeiten zu ändern, da Entscheidungsträger erkennen, dass ein Europa ohne moderne und sichere Infrastruktur weder konkurrenzfähig noch prosperierend sein kann. Im Mai 2013 haben Verkehrsminister des International Transport Forum anlässlich ihrer Versammlung im deutschen Leipzig unter dem Thema «Verkehrsfinanzierung» eine gemeinsame Erklärung zur Bedeutung einer nachhaltigen Verkehrsfinanzierung abgegeben. Wörtlich heißt es, dass «Verkehrsinfrastruktur viel mehr ist als Asphalt, Beton oder Stahl. Sie ist das Rückgrat der Volkswirtschaften, bietet Verbindungen für Menschen und Waren, Zugang zu Arbeitsplätzen und Dienstleistungen und ermöglicht Handel und Wirtschaftswachstum.»

Weitere Hoffnung nach dieser symbolischen Erklärung weckt die britische Regierung, als sie im Juli 2013 das größte Ausgabenpaket für Straßen seit den 1970er Jahren ankündigte, und zwar eine Verdreifachung der Mittel für Autobahnen und Hauptverkehrsstraßen. Die Worte des britischen Verkehrsministers Patrick McLoughlin könnten kaum mit größerer Zustimmung aufgenommen werden: „Unsere Hauptverkehrsstraßen sind lebensnotwendig für den Wohlstand unserer Nation, indem sie Menschen mit Arbeitsplätzen und Unternehmen mit Märkten verbinden. Sie befördern ein Drittel des gesamten Verkehrs und zwei Drittel des gesamten Güterverkehrs, und trotzdem haben wir es in den letzten Jahrzehnten versäumt, richtig in sie zu investieren.“

Da der finanzielle Spielraum in naher Zukunft begrenzt sein wird, ist es unerlässlich, dass die Investitionen in unsere Straßen so effizient wie möglich geschehen. Mit diesem Positionspapier möchte die ERF die Bedeutung von guten Straßenmarkierungen darstellen, als Mittel zur kosteneffizienten Verbesserung der Sicherheit insgesamt, des Fahrkomforts und zur optimalen Nutzung neuer Fahrzeugtechnologien. Die Annahme des Vorschlags von Mindestinterventions- und Instandhaltungsstandards für Straßenmarkierungen erfordert als nächsten Schritt einen umfassenderen Dialog mit den wichtigsten Akteuren, insbesondere Straßenverkehrsbehörden, Fahrzeugherstellern und Verbraucherverbänden.

Insbesondere wird empfohlen:

- die Straßenverkehrsbehörden der EU-Mitgliedstaaten in eine Diskussion einzubinden, wie das Konzept der Interventions- und Instandhaltungsstandards in einem koordinierten Dialog mit der Industrie in die Praxis umgesetzt werden kann.
- in Zusammenarbeit mit den Fahrzeugherstellern und OEM-Zulieferern das Konzept der «Roads that Cars can Read» weiterzuentwickeln und die Anforderungen an Straßenmarkierungen zu verstehen, damit Spurhalteassistenten richtig funktionieren können.



Literaturverzeichnis

1. Bemerkungen 2011 des Landesrechnungshofs Schleswig-Holstein mit Bericht zur Landeshaushaltsrechnung 2009
2. Carlson P. J., Park, E. S., Andersen C.K (2008), 'The Benefits of Pavement Markings: A renewed perspective based on recent and ongoing research', TRB 88th Annual Meeting
3. COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT: On the implementation of objective 6 of the European Commission's policy orientations on road safety 2011-2020 – First milestone towards an injury strategy [http://ec.europa.eu/commission_2010-2014/kallas/headlines/news/2013/03/doc/swd\(2013\)94.pdf](http://ec.europa.eu/commission_2010-2014/kallas/headlines/news/2013/03/doc/swd(2013)94.pdf)
4. Eicher, C. C, 'Gefährlicher Geiz', ADAC Motorwelt, December 2011
5. European Transport Safety Council Methodological Note http://www.etsc.eu/documents/Methodological_Note_PINReport2011.pdf
6. EuroRAP and EuroNCAP Roads that Cars can Read – A consultation paper <http://www.euroncap.com/files/Roads-that-cars-can-read---0-41b5e8b7-ae0d-4fd0-abc3-0c4548cd697e.pdf>
7. Helena Stigson, Maria Krafft & Claes Tingvall (2008): Use of Fatal Real-Life Crashes to Analyze a Safe Road Transport System Model, Including the Road User, the Vehicle, and the Road, Traffic Injury Prevention, 9:5, 463-471
8. International Transport Forum, Statistics Brief Infrastructure Investment, July 2011 <http://www.international-transportforum.org/statistics/StatBrief/2011-07.pdf>
9. Pacific Institute of Research and Evaluation, 'On a crash course: dangers and health-care costs and deficient roadway conditions' <http://www.nssga.org/government/PIRE.pdf>
10. Road Safety Foundation – Getting Ahead [http://eurorap.org/media/2261/20081001_CSRD_GettingAhead_bookletWEBv3\[1\].pdf](http://eurorap.org/media/2261/20081001_CSRD_GettingAhead_bookletWEBv3[1].pdf)
11. Road Safety Marking Association 'White Lanes Save Lives' http://www.rsma.co.uk/index.php/resources/public-documents/doc_download/26-white-lines-saves-lives.html
12. Royal Society for the Prevention of Accidents - Road Safety Engineering – Cost-effective local safety schemes
13. Safe Roads for Development: A POLICY FRAMEWORK FOR SAFE INFRASTRUCTURE ON MAJOR ROAD TRANSPORT NETWORKS <http://www.fiafoundation.org/publications/Documents/safe-roads-for-development.pdf>
14. SPACE (2010) Speed Adaptation Control by Self-Explaining Roads, Self-Explaining Roads Literature Review and Treatment Information. Deliverable Nr 1, June 2010, http://www.eranetroad.org/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=192&Itemid=5
15. Sven-Olof Lundkvist, Jonas Ihlström and Mohammad-Reza Yahya, 'Condition assessment of road markings 2012 summary of the results from all regions in Sweden' <http://www.vti.se/en/publications/pdf/condition-assessment-of-road-markings-2012-summary-of-the-results-from-all-regions-in-sweden.pdf>
16. SWOV (2006). Sustainable Safety National Road Safety Outlook for 2005-2020 http://www.swov.nl/rapport/dmdv/Advancing_sustainable_safety.pdf

Über die Verfasser

Die European Union Road Federation (ERF) ist eine gemeinnützige Vereinigung, die private und öffentliche Körperschaften vertritt, die sich mit Straßeninfrastruktur beschäftigen. Sie fungiert als europäische Dialog-Plattform, die den Meinungen und Ideen des Straßensektors Ausdruck verleiht und die Forschung zu lebensfähigem, effizientem und nachhaltigem Verkehr fördert.

Die ERF bedankt sich bei den folgenden Unternehmen für die Beiträge zu diesem Papier:

*3M
ACEA
Aximum
Ennis Prismo
EuroRAP
French Syndicate of Road Equipment
German Road Markings Association
Geveko AB
Neurotraffic
Road Federation Belgium
Road Safety Markings Association
Silniční vývoj
Snoline
SWARCO
Walloon Road Administration*



Place Stephanie, 6/B
B-1050 Brussels
(Belgium)

Tel. (+32) 2 644 58 77
Fax. (+32) 2 647 59 34

info@erf.be

www.erf.be