

Sankt Augustin, den 31.08.2020

Projekt IFA-5143:

**„Sicherer Schulweg durch sichtbare Kleidung, Schulranzen und -taschen
für Kinder und Jugendliche“**

Abschlussbericht

Nr. 201924111

Initiator: DGUV-Fachbereich Bildungseinrichtungen
Unfallkasse NRW
Postfach 33 04 20
40437 Düsseldorf

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	3
1.1	Ziel des Projektes	3
1.2	Ausgangssituation.....	3
2.	Literaturrecherche.....	6
2.1	Unfallgeschehen	6
2.2	Veröffentlichungen, Internetportale und Projekte.....	10
3.	Marktanalyse	17
4.	Stand der Normung	21
5.	Versuchsdurchführung und Ergebnisse	24
5.1	Laborversuche	24
5.2	Feldversuche	27
5.3	Untersuchung, Anwendung und Wirksamkeit von retroreflektierenden und fluoreszierenden Materialien auf dunkler Kleidung und Taschen.....	29
6.	Zusammenfassung und Ausblick	34
	Literatur	36
	Anhang A: Textbausteine	37
	Anhang B: Bilder für das DGUV Portal	39

1. Einleitung

1.1 Ziel des Projektes

Jedes Jahr – besonders zur Zeit der Schuleinführung – gibt es eine Vielzahl von Zeitungsartikeln, Radio- und Fernsehbeiträgen, die auf das Unfallrisiko bei „nicht rechtzeitig gesehen werden“ hinweisen. Flyer zur Verkehrssicherheit von Kindern auf dem Schulweg verweisen auf die Notwendigkeit einer besseren Sichtbarkeit durch das Tragen von leuchtender Kleidung und zertifizierten Schulranzen. Leider kommt es dabei häufig vor, dass inhaltliche Aussagen getroffen werden, die von den beigefügten Fotos oder Abbildungen teilweise nicht wiedergespiegelt werden oder die falsche Botschaft übermitteln.

Aus diesem Grund und der im Abschnitt 1.2 beschriebenen aktuellen Situation, wurde dieses Projekt mit dem Ziel initiiert, Informationen, Bilder und Textbausteine für Veröffentlichungen (z. B. Internet-Portal „Sichere Schule“, Printmedien und Pressemitteilungen) zum Thema „Sicherer Schulweg durch sichtbare Kleidung, Schulranzen und -taschen für Kinder und Jugendliche“ von der Kita bis zur 6. Klasse bereitzustellen, die dem aktuellen Stand der Normung und dem aktuellen Wissensstand entsprechen:

- *Informationen über den aktuellen Wissensstand zum sicheren Schulweg:*
 - Unfallstatistik (Kinder und Jugendliche zu Fuß im Straßenverkehr)
 - Institutionen, Internetportale, Printmedien zum Thema Verkehrserziehung
 - Kaufverhalten, zur Verfügung stehende Produkte
 - Stand der Normung von Warnkleidung und Zubehör, sowie Schulranzen
 - Ergebnisse von Untersuchungen
- *Textbausteine und Materialien für die fachliche Untermauerung von Veröffentlichungen und für Unterrichtsinhalte bei der Verkehrserziehung*
- *Bilder für das DGUV Bilderportal, die für die Öffentlichkeitsarbeit der Unfallversicherungsträger (UVT) und ggf. anderer Partner genutzt werden können, um auf gut sichtbare Kleidung und Schulranzen hinzuweisen.*

Die Zielgruppe des Projektes sind hierbei Lehrkräfte, Eltern, Unfallkassen und Sicherheitsfachkräfte.

Der Betrachtungszeitraum erfasst die Jahre 2010 bis 2019, wobei das Projekt selber von Januar 2018 bis Dezember 2019 bearbeitet wurde.

1.2 Ausgangssituation

Bereits 2010 war das Thema „Bessere Sichtbarkeit im Straßenverkehr“ ein wesentlicher Bestandteil der über drei Jahre laufenden Präventionskampagne „Risiko raus!“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung e. V. (DGUV).

Im Fokus stand dabei die plötzlich gestiegene Anzahl von Wegeunfällen insbesondere von Schulwegunfällen im Winter 2009/2010, siehe Abbildung 1. Den Unfallstatistiken konnten zum damaligen Zeitpunkt keine Unfallursachen, z. B. schlechte Sichtbarkeit der verunfallten Personen oder Einflüsse der Sichtverhältnisse, entnommen werden.

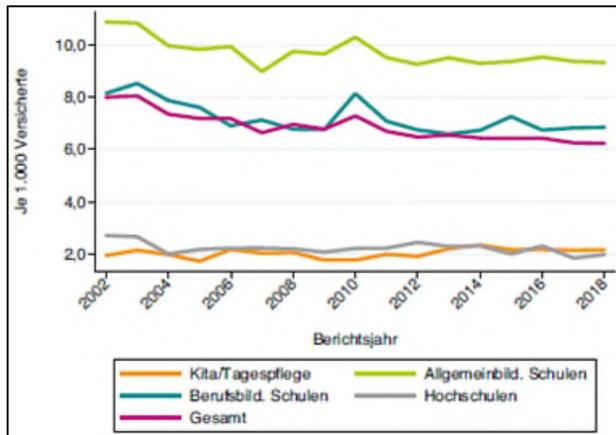


Abbildung 1:
Meldepflichtige Schulwegunfälle (Quoten) nach Einrichtung im Zeitverlauf,
Quelle: DGUV Statistik-Schülerunfallgeschehen 2018, Abbildung 4

Die UVT insbesondere die Unfallkassen (UK), aber auch Vereine, wie der Allgemeine Deutsche Automobil-Club (ADAC) und der Deutsche Verkehrssicherheitsrat (DVR), reagierten darauf mit mehreren Aktionen. Hierbei spielten auch die frühzeitige Erkennung der Personen im Verkehrsraum sowie das Tragen von Fahrradhelmen eine entscheidende Rolle. Die Unfallkasse Rheinland-Pfalz (UK RLP) und der ADAC stellten Erstklässlern kostenfrei zertifizierte Warnwesten mit neuem Design zur Verfügung, siehe Abbildung 2. Es wurden Mitmach-Exponate zur Darstellung der Sichtbarkeit von dunkler und heller Kleidung im Vergleich zu Warnkleidung bei verschiedenen Lichtverhältnissen gebaut und für die Verkehrserziehung in Bildungseinrichtungen und für Veranstaltungen bereitgestellt, siehe Abbildung 3.



Abbildung 2:
Anwendung der vom Institut für Arbeitsschutz (IFA) zertifizierten Kinderwarnweste für die UK RLP, Quelle: Ingrid Brabender, Kindergarten, Am Sportplatz 4, 53562 St. Katharinen, Projekt „Kita-Warnwesten“



Abbildung 3:
Mitmachexponat „Lass dich sehen“ im Rahmen der DGUV Kampagne „Risiko raus“, Quelle: DGUV

Aus Untersuchungen und Normung war bekannt, dass das Tragen von Warnkleidung die Sichtbarkeit bei Dunkelheit durch retroreflektierende Materialien und bei Tag sowie bei Dämmerung durch fluoreszierende Materialien erhöht. Im gewerblichen Bereich war das Tragen von Warnkleidung nach DIN EN 471 [1] vorgeschrieben.

Für den Freizeitbereich gab und gibt es eine Norm für Warnkleidung, die DIN EN 1150 [2]. Diese Norm wird nach wie vor z. B. für die Zertifizierung von Kinderwarnwesten herangezogen.

Im Rahmen der DGUV Präventionskampagne „Risiko raus!“ gab es viele öffentliche Veranstaltungen. 2010 fanden z. B. die „Auto Mobil International (AMI)“ in Leipzig, die Bildungsmesse „didacta“ in Köln oder der Staplercup in Aschaffenburg statt, bei denen die Meinungen und Ansichten über das Trageverhalten und die Akzeptanz von sichtbarer Kleidung gesammelt wurden. Die Ergebnisse der Befragungen zeigten eine geringe Akzeptanz bei Kindern und Jugendlichen, leuchtende Kleidung zu tragen. Auch gab es zu diesem Zeitpunkt keine große Auswahl dieser Art von Kleidung für den Alltag zu kaufen.

Einige Hersteller von Kinderkleidung und Schulranzen versuchten die Marktlücke mit hauptsächlich retroreflektierenden, aber auch mit leuchtenden Farben ausgestatteten Produkten zu schließen. Leider waren viele Kunden damals nicht bereit, die damit verbundenen erhöhten Preise zu bezahlen. Freizeitbekleidung mit leuchtenden Bestandteilen verschwanden daraufhin wieder vom Markt.

Ein kleiner Arbeitskreis aus Vertretern von DVR, DGUV und Materialherstellern hatten sich bereits 2011 das Ziel gesetzt, im Rahmen eines Projektes modische Kleidung für Kinder und Jugendliche zu gestalten, die die Sichtbarkeit im Straßenverkehr erhöht und der DIN EN 1150 entspricht. Die Akzeptanz dieser Kleidung sollte im Nachgang durch eine Befragung vom Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG) erfolgen. Eine entscheidende Aufgabe bestand darin, wie die Verbreitung der Ergebnisse gestaltet werden könnte, um die Kleidung an den Kunden zu bringen. Leider kam dieses Projekt zum damaligen Zeitpunkt nicht zu Stande.

In den letzten Jahren wurden die o. g. Schutzkleidungsnormen teilweise mehrfach überarbeitet oder sind noch in Überarbeitung. Ausgehend vom bestehenden Risiko und dessen Einflussgrößen (z. B. gefahrene Geschwindigkeiten, aktive oder passive Teilnehmer im Straßenverkehr usw.) werden die Anforderungen an die entsprechenden sichtbaren Produkte gestellt. Um die Akzeptanz und Tragbarkeit zu erhöhen, werden hierbei immer häufiger auch der Bedarf der Kunden und größere Gestaltungsfreiheiten berücksichtigt. Auch die Entwicklung und Bereitstellung neuer Materialien ermöglichen zusätzlich eine kreative Gestaltung von höher sichtbarer und dazu modischer Kleidung, Zubehör, Schulranzen, Rucksäcke usw.

Besonders Kinder und Jugendliche werden durch die Benutzung von Smartphone und Kopfhörern vom Straßenverkehr und den damit verbundenen Gefahren abgelenkt. Die Reaktionsgeschwindigkeit wird zurückgesetzt. Zusätzliche Risiken entstehen durch das Aufkommen von E-Autos auf den Straßen, aber auch durch E-Bikes und E-Scooter, die sich auf Fuß-/Radwegen geräuscharm und mit hohen Geschwindigkeiten bewegen. Von diesen aktiven Verkehrsteilnehmern sollten Fußgänger bei schlechten Sichtverhältnissen rechtzeitig gesehen werden.

2. Literaturrecherche

2.1 Unfallgeschehen

Unfallstatistik Statistisches Bundesamt

Straßenverkehrsunfälle, die infolge des Fahrverkehrs auf öffentlichen Wegen und Plätzen entstanden sind und die von der Polizei aufgenommen wurden, werden von den Polizeidienststellen elektronisch an das jeweilige zuständige Statistische Landesamt gemeldet. Diese übermitteln die Daten an das Statistische Bundesamt zur dezentralen Erhebung. Wegen des hohen öffentlichen Interesses an den Unfallzahlen werden vorab monatlich sogenannte Schnellmeldungen zu den Eckzahlen der Unfälle und Verunglückten übermittelt. Aus ihnen entstehen in der Regel auch die Pressemitteilungen der Statistischen Ämter.

Die Statistik dient der Gewinnung zuverlässiger, umfassender, differenzierter, aktueller und bundesweit vergleichbarer Daten zur Verkehrssicherheitslage. Ergebnisse zum Unfallgeschehen sind Grundlage für eine Vielzahl von Maßnahmen im Bereich der Gesetzgebung, der Verkehrserziehung, des Straßenbaus oder der Fahrzeugtechnik. Die Straßenverkehrsunfallstatistik hat das Ziel, Strukturen des Unfallgeschehens und Abhängigkeiten zwischen unfallbestimmenden Faktoren aufzuzeigen.

Inhaltliche Schwerpunkte der Statistik sind die ausführlichen Angaben zu Unfällen, Beteiligten, Fahrzeugen, Verunglückten und Unfallursachen sowie Zahl der Benutzer unfallbeteiligter Fahrzeuge. Nutzer dieser Vollerhebung sind unter anderem Ministerien des Bundes und der Länder, Bundesanstalt für Straßenwesen, Polizei und Gemeinden, Straßenbaubehörden, Fahrzeugindustrie, Versicherungswirtschaft, Justizbehörden, Forschungseinrichtungen, die sich mit dem Thema "Verkehr" und "Verkehrssicherheit" beschäftigen, Automobilklubs und Interessenvertretungen, Medien usw. [3]

Die Unfallzahlen des Statistischen Bundesamtes können unter: www.destatis.de,

☞ Genesis online Datenbank ☞ Wirtschaftsbereiche ☞ Transport und Verkehr ☞ Statistik Straßenverkehrsunfälle Code: 46241 tabellarisch nach Auswahlkriterien gefiltert und zusätzlich als Diagramme dargestellt werden. Für die Darstellung der Ergebnisse im Diagramm, siehe Abbildung 4, wurden nur die im Straßenverkehr tödlich verunglückten sowie schwer verletzten Fußgänger unter 15 Jahren berücksichtigt.

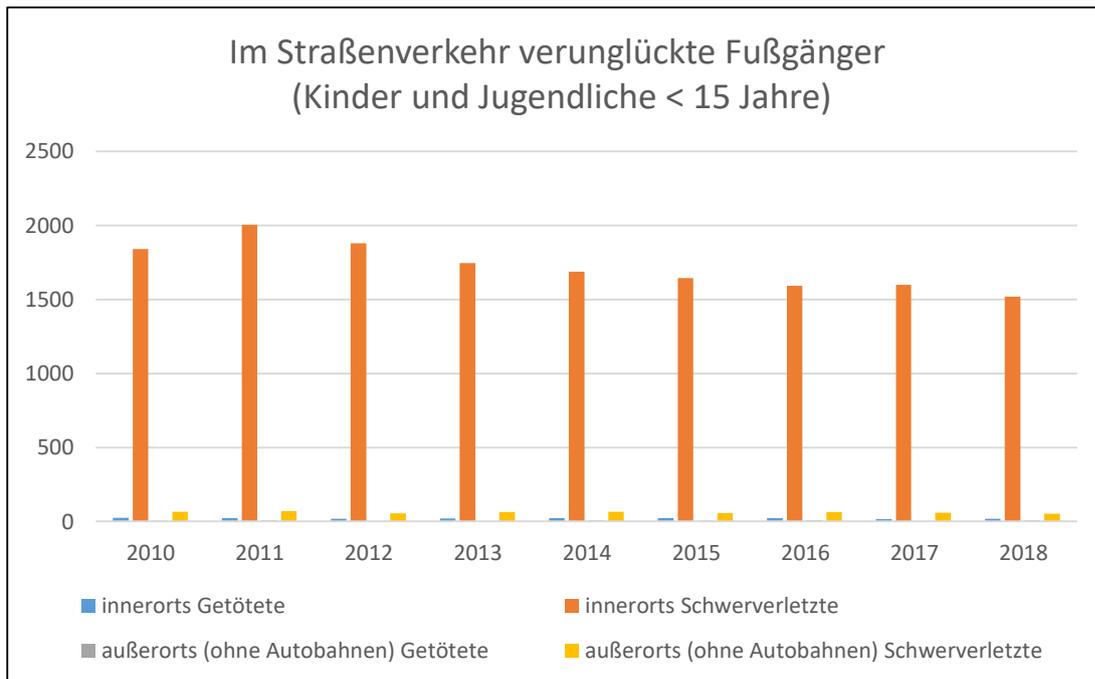


Abbildung 4:
Im Straßenverkehr verunglückte Fußgänger unter 15 Jahren der letzten 9 Jahre (außer 2019), Quelle:
Zahlen entnommen aus Genesis-online (Statistisches Bundesamt), gefiltert und mit Excel dargestellt

Im Vergleich zu den Unfallzahlen des Statistischen Bundesamtes werden in der *Kinderunfallstatistik* der DGUV unter

www.dguv.de/de/zahlen-fakten/schuelerunfallgeschehen/index.jsp

auch die Wegeunfälle von Kindern und Jugendlichen zur Schule aufgenommen, gezählt und ausgewertet.

Als Straßenverkehrsunfälle gelten im Bereich der Schüler-Unfallversicherung diejenigen Unfälle (vgl. § 8 Abs. 1 und 2 I.V.m. § 2 Abs. 1 Nr. 8 und § 193 SGB VII), die sich:

- a) auf dem Weg ereignet haben, der mit dem versicherten Besuch einer Kindertagesstätte, einer Schule oder Hochschule zusammenhängt (z. B. Schulweg, Weg von der Schulanlage zu einem außerhalb des Schulgeländes liegenden Sportplatz, Exkursionsweg etc.),

und bei denen

- b) Versicherte infolge des Fahrverkehrs auf öffentlichen Wegen und Plätzen (vgl. § 1 StVUnfStatG) so verletzt wurden, dass eine ärztliche Behandlung in Anspruch genommen werden musste. Dabei werden alle Versicherten, die infolge des Straßenverkehrs verletzt oder getötet wurden, als Unfall gezählt. [4]

Bei den Schulwegunfällen in 2018 verzeichnen die allgemeinbildenden Schulen die höchste Unfallquote je 1 000 Versicherten, siehe Abbildung 1. Insgesamt wurden für diese Schulart 77 568 meldepflichtige Schulwegunfälle registriert. Generell ist die Altersverteilung bei Mädchen und Jungen mit hohen Quoten um das 12. Lebensjahr, siehe Abbildung 5.

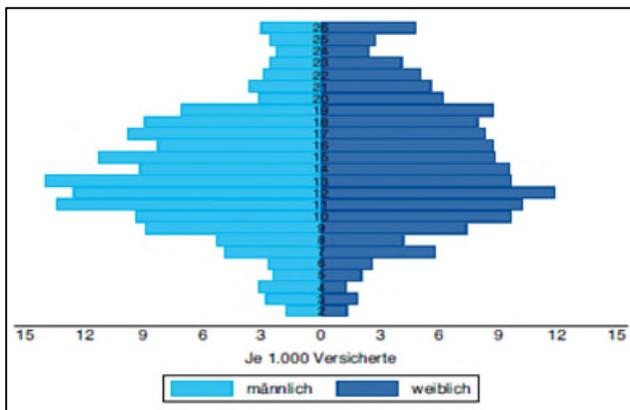


Abbildung 5:
Meldepflichtige Schulwegunfälle (Quoten) 2018 nach Geschlecht und Alter,
Quelle: DGUV Statistik-Schülerunfallgeschehen 2018, Abbildung 17

Die meisten Wegeunfälle ereignen sich nach wie vor mit dem Fahrrad und sind seit 2017 wieder steigend. Unfälle zu Fuß passieren vergleichsweise über die Jahre nicht so häufig, verbleiben aber auf einem Niveau mit kurzen Anstiegen, wie 2009/2010, siehe Abbildung 6. Mit sechs tödlichen Unfällen von Fußgängern und zehn Radfahrern 2018 sterben immer noch zu viele Kinder und Jugendliche auf dem Schulweg, siehe Bild 7.

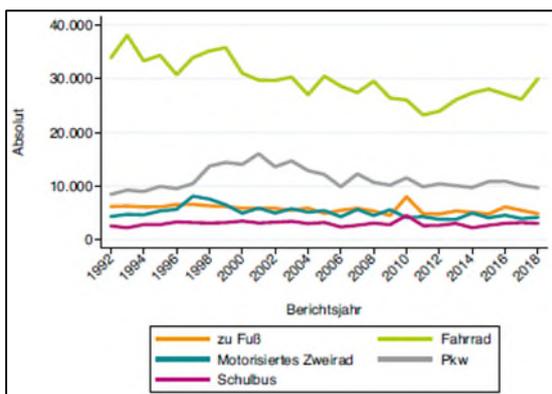


Abbildung 6:
Meldepflichtige Schülerunfälle im Straßenverkehr
nach Verkehrsbeteiligung, Quelle: DGUV Schüler-
Unfallstatistik 2018, Abbildung 33

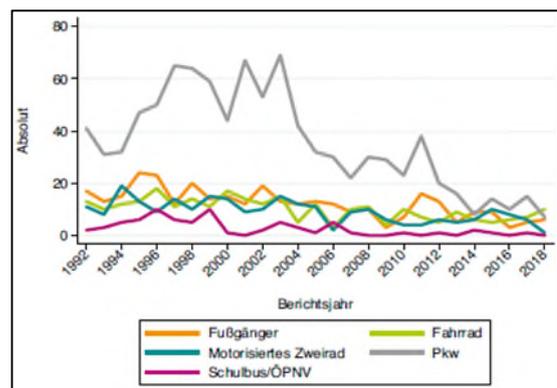


Abbildung 7:
Tödliche Unfälle im Straßenverkehr nach Verkehrs-
beteiligung im Zeitverlauf, Quelle: DGUV Schüler-
Unfallstatistik 2018, Abbildung 34

Der DVR bezieht sich in seinen Veröffentlichungen zum Thema Unfallstatik von Kindern und Jugendlichen auf die Unfallzahlen beider Statistiken, z. B. auf Zahlen vom Statistischen Bundesamt mit folgendem Beitrag [5]:

„2018 verunglückten in Deutschland 29 213 Kinder unter 15 Jahren. 79 Kinder wurden bei Unfällen im Straßenverkehr getötet. Die meisten der Verunglückten (10 715) kamen als Insassen von Pkw zu Schaden, 10 224 auf dem Fahrrad (einschließlich 64 verunglückter Kinder auf Pedelecs) und 6 972 zu Fuß. Bei den Getöteten zeigt sich eine andere Rangfolge: 29 Kinder starben als Insassen von Pkw, 24 beim Zu-Fuß-Gehen und 21 mit dem Rad (einschließlich Pedelec).“

Auch wenn der Rückgang der Kinderunfälle im langfristigen Vergleich eher erfreulich ist: Der Straßenverkehr ist für das Leben und die Gesundheit der jüngsten Verkehrsteilnehmenden ähnlich gefährlich wie Infektionskrankheiten. Da es aber gegen Kinderunfälle keine Impfung gibt, müssen sich Eltern und Erziehende, Autofahrende und Stadtplanende, also alle Erwachsenen, stärker um die Sicherheit von Kindern bemühen. Denn Kinder sind keine „kleinen Erwachsenen“.

- Insbesondere jüngere Kinder können ihre Aufmerksamkeit nicht gut teilen und widmen ihre Konzentration oft den Dingen, die für sie gerade interessant sind.
- Sie sind intensiven, jeweils vorherrschenden Gefühlen wie Traurigkeit, Wut, Angst, Trotz oder Freude manchmal völlig ausgeliefert. „Gefühlsgeladene“ Kinder sind unberechenbar.
- Die Fähigkeit, Entfernungen und Geschwindigkeiten richtig einzuschätzen, entwickelt sich bei Kindern erst mit der Zeit, ebenso die zuverlässige Orientierung nach Gehör.
- Kinder vergessen oft ihre Umwelt. Soeben noch in Gedanken oder im Spiel versunken, können sie im nächsten Moment schon auf und davon brausen.
- Viele Kinder haben einen starken Bewegungsdrang. Sie wollen und müssen sich austoben, auch auf der Straße. Je älter und körperlich leistungsfähiger sie werden, umso mehr Bewegungsfreiheit benötigen sie.
- Einen wesentlichen Anteil der Unfallgefährdung der Altersgruppe 10 bis 15-Jährige bildet die wachsende Risikobereitschaft.

Der Deutsche Kraftfahrzeug-Überwachungs-Verein e.V. (DEKRA) veröffentlichte in seinem „VERKEHRSSICHERHEITSREPORT 2019“ auch die weltweiten Unfallzahlen von Kindern und Jugendlichen www.dekra.de/de/dekra-verkehrssicherheitsreport/. Laut Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) der University of Washington sterben weltweit täglich 300 Kinder unter 15 Jahren bei Verkehrsunfällen. Das hat vielerlei Ursachen: Fehlende Erfahrung, falsche Risikoeinschätzung und Unachtsamkeit auf Seiten der Kinder spielen dabei ebenso eine Rolle wie unzureichende Rücksichtnahme oder zu hohe Geschwindigkeit und Ablenkung auf Seiten der übrigen Verkehrsteilnehmer. Der Report zeigt auf, wo es in den Bereichen Mensch, Fahrzeugtechnik und Infrastruktur anzusetzen gilt, um alle Potenziale für die weitere Verbesserung der Verkehrssicherheit von Kindern effizient zu nutzen. [6]

Die Bundesarbeitsgemeinschaft – Mehr Sicherheit für Kinder e.V. (BAG) ist als Kooperationsplattform eine Anlaufstelle für alle, die Fachinhalte rund um Kinderunfälle und Sicherheitsförderung suchen. Unter: www.kindersicherheit.de/fachinformationen.html wird unter anderem auf die Unfallzahlen vom Statistischen Bundesamt, die DGUV Schülerunfallstatistik und die Verkehrsunfallstatistik der DVR verwiesen.

Auch der Europäischer Verkehrssicherheitsrat (European Transport Safety Council, ETSC) fordert mehr Schutz für Radfahrer und Fußgänger: Diese müssen auf europäischen Straßen dringend besser geschützt werden, so die Forderung des ETSC in einer Pressemitteilung vom 30. Januar 2020. Laut eines aktuellen ETSC-Berichts starben zwischen 2010 und 2018 mindestens 51 300 Fußgänger und 19 450 Radfahrer.

Im Jahr 2018 waren 29 Prozent aller registrierten Verkehrstoten in der Europäischen Union Fußgänger und Radfahrer. Nach Angaben des ETSC erfolgen 99 Prozent der Todesfälle bei Fußgängern und 83 Prozent der getöteten Radfahrer durch einen Aufprall mit einem Kraftfahrzeug. Quelle: ETSC.

2.2 Veröffentlichungen, Internetportale und Projekte

Der Fachbereich Bildungseinrichtungen (FB BE) der DGUV befasst sich mit der Förderung von Sicherheit und Gesundheit in den deutschen Bildungseinrichtungen. Ein Ziel des Fachbereichs ist es unter anderem durch Maßnahmen des Gesundheitsschutzes und der Gesundheitsförderung die Bildungs- und Erziehungsqualität in der Tagespflege sowie in den Kindertageseinrichtungen, Schulen und Hochschulen zu fördern. Hierzu werden in den untergeordneten Sachgebieten: Kindertageseinrichtungen und Kindertagespflege, Schulen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen sowie Verkehrssicherheit in Bildungseinrichtungen, Maßnahmen und Instrumente entwickelt und den Unfallversicherungsträgern für die konkrete Arbeit mit den Bildungseinrichtungen zur Verfügung gestellt. Wichtige Informationen, Berichte und Links zum Thema Verkehrssicherheit auf dem Schulweg und das Verhalten von Kindern im Straßenverkehr findet man auf der Homepage des DGUV-Fachbereichs Bildungseinrichtungen unter www.dguv.de/fb-bildungseinrichtungen/index.jsp. In Tabelle 1 sind die Sachgebiete und Hinweise bzw. Links aufgeführt, die die Untersuchungsgruppe des Projekts betreffen.

Tabelle 1: Wegweiser zu Informationen zum Thema Verkehrssicherheit durch Sichtbarkeit

Sachgebiete - bezugnehmend auf Alter der Untersuchungsgruppe		
Kindereinrichtungen/Kindertagespflege	Schulen	Verkehrssicherheit
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bau, Ausstattung und Einrichtung von Kitas: www.sichere-kita.de/ www.kindersicherheit.de/ Kinderunfälle vermeiden www.kindersicherheit.de/kinderunfaelle-vermeiden/zuhause-und-unterwegs.html ➤ Sichtbar durch die dunkle Jahreszeit 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bau, Einrichtung und Ausstattung: www.sichere-schule.de/ 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Entwicklungsgrundlagen Bericht: „Kinder unterwegs im Straßenverkehr“, UK NRW ➤ Verkehrserziehung in Kitas DGUV Information 202-062: „Wahrnehmungs- und Bewegungsförderung in Kindertageseinrichtungen“ ➤ Verkehrssicherheitsarbeit in Schulen Empfehlung zur Mobilitäts- und Verkehrserziehung in der Schule der Kultusminister der Länder - Grundschule - Sekundarstufe
<p>Weitere Links/Berichte: www.kitaportal-hessen.de/</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kinder im Verkehr „Immer sicher unterwegs mit Walli Wachsam“ 	<p>Weitere Links: www.dguv-lug.de/</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ DGUV Projekt „Kinder forschen zu Prävention“ 	<p>Weitere Links/Berichte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bericht: „Jugendliche unterwegs“, UK NRW - BZgA/ ➤ Infomaterial: „gesund und munter“-Heft 23 „Sicherheit im Straßenverkehr“, ➤ BAG: Kindersicherheit Unfallstatistiken, Umfragen und Projekte ➤ DVR: Medienarchive, Unfallstatistik, Kampagnen, Programme (GDV), Trainings, ➤ DVW: Aktionen, Programme und Infomaterialien ➤ German Road Safety: Printmedien, Internet, Smartphone App in mehreren Sprachen ➤ Enetosh (IAG): europäischer Erfahrungsaustausch in Aus- und Weiterbildung

Wichtige Online-Portale sind die DGUV Portale „Sichere-Kita“ und „Sichere-Schule“. Hier werden z. B. bei virtuellen Schulhausrundgängen Sicherheitsaspekte in Unterrichtsräumen aufgezeigt, die zu aktuellen Informationen, Vorschriften und Sicherheitsstandards verlinkt sind.

So findet man z. B. unter dem Button „Lernraum - Unterrichtsraum“ nicht nur Informationen über die ergonomische Gestaltung von Sitzplätzen. Im „Regal“ gibt es auch Informationen zur Ergonomie und Sichtbarkeit von Schulranzen mit aktuellen DGUV Broschüren zum jeweiligen Thema. Die Portale sind in ständiger Überarbeitung. Der Aspekt „Sicherer Schulweg“ fehlt bisher und soll in Zukunft noch hinzugefügt werden.

Das Sachgebiet Verkehrssicherheit in Bildungseinrichtungen unter www.dguv.de/fb-bildungseinrichtungen/verkehrssicherheit/index.jsp beschäftigt sich auch mit den Entwicklungsgrundlagen von Kindern in Bezug auf ihre Mobilität. *„Erst im Laufe der Grundschulzeit entwickelt und verfestigt sich bei Kindern (z. B. beim Radfahren) die Koordination von Blick und Bewegung, die Zuordnung von Geräuschen, die Unterscheidung von unwesentlich und wesentlich, die Erweiterung des Sichtfeldes, die Ausprägung vom räumlichen Vorstellungsvermögen.“*

Zu diesem Thema wird auf Berichte von Unfallkassen verwiesen, die sich unter anderem mit den Entwicklungsstufen bis zum 15. Lebensjahr (z. B. Kinder/Sicherer Schulweg-Broschüre – Weil Kinder keine Bremse haben, UK Baden-Württemberg, 8/2005) beschäftigen. Das Kinder erst ab 10 Jahren lernen, Entfernungen und Geschwindigkeiten richtig einzuschätzen, ist ein wesentliches Ergebnis dieser Recherche.

Der Bericht der UK NRW „Kinder unterwegs im Straßenverkehr“ aus dem Jahr 2010 ist eine umfangreiche Literaturrecherche über Mobilität, Gefährdung, Verhalten, Erlebnisweisen, entwicklungspsychologische Voraussetzungen von Kindern bei der Teilnahme im Straßenverkehr sowie die Auflistung persönlichkeitspsychologischer Faktoren des kindlichen Verkehrsverhaltens.

Im Vordergrund der Arbeit im Bereich „Verkehrserziehung in Kindertageseinrichtungen“ geht es hauptsächlich um die Unterstützung von Programmen zur Wahrnehmungs- und Bewegungsförderung bei Kindern, die Motivation und fachliche Unterstützung von Erziehenden und Eltern. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf den Übergang von der Kita zur Primarstufe gelegt. Hierzu stehen der Zielgruppe folgende DGUV Informationen zur Verfügung: DGUV Information 202-062 „Wahrnehmungs- und Bewegungsförderung in Kindertageseinrichtungen“ (8/2004) und DGUV Information 202-049 „Vom Durcheinanderlaufen zum Miteinanderfahren“ (3/2019).

Der Hauptaspekt bei der „Verkehrssicherheitsarbeit in Schulen“ liegt beim Aufbau von Kompetenzen der Kinder sich im Straßenverkehr zu Fuß, mit dem Rad, Auto, Bus und der Bahn sicher zu bewegen. Das Sachgebiet Verkehrssicherheit unterstützt hier Lehrkräfte mit verschiedenen bundesländerübergreifenden Medienangeboten wie Druckschriften, z. B. dem Bericht der UK NRW „Jugendliche unterwegs“ (8/2011), Flyern, Postern, Filmen und bei Projekten.

Die DGUV stellt darüber hinaus Informationen und Unterrichtsmaterial für die Verkehrserziehung von hauptsächlich Erst- und Zweitklässlern auf ihrem Schulportal „Lernen und Gesundheit“ unter www.dguv-lug.de zur Verfügung. Es gibt hier drei Schwerpunkte zum Verhalten im Straßenverkehr auf dem Weg zur Schule: Rund ums Rad, Sicher auf dem Schulweg und Sichtbarkeit im Straßenverkehr. Spiele und Übungen sollen Regeln im Straßenverkehr vermitteln, die motorischen Fähigkeiten schulen sowie die Entwicklung eines situationsorientierten Verhaltens und Gefahrenbewusstseins der Kinder fördern.

Im Rahmen des Sachkundeunterrichts können Kinder anhand von Lernmodulen z. B. durch Experimente in und außerhalb der Schule lernen, wie gut oder schlecht bzw. aus welcher Entfernung dunkle, helle und fluoreszierende Kleidung zu sehen ist.

Diese Module sind auch zur Wiederholung in höheren Klassen geeignet, um das Wissen aufzufrischen. Lehrkräfte erhalten zur Durchführung dieser Experimente über das Portal die dazu notwendigen Hintergrundinformationen, Lehrmaterialien und Verweise zu aktuellen Berichten aus der Mediensammlung. Die Hintergrundinformationen stammen zurzeit überwiegend aus dem DGUV Projekt „Kinder forschen zu Prävention“ in Zusammenarbeit der UK RLP und dem Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA). Themen des Gesundheitsschutzes werden hier durch eigenes Experimentieren in Kitas und Grundschulen vermittelt. Dazu wurden unter anderem auch sogenannte Experimentierkarten zum Thema "Sichtbarkeit im Straßenverkehr" entwickelt. Alle Infos zum Projekt, inklusive des Flyers findet man unter: www.dguv.de/webcode/d104325 und www.ukrlp.de, Webcode: [b1006](http://www.dguv.de/webcode/b1006).

Neben der UK RLP stellen auch weitere Unfallkassen im Internet Informationen und Material für die Verkehrserziehung zur Verfügung, die nicht nur an Lehrkräfte und Erzieher gerichtet sind, sondern auch an Eltern und Schüler aller Klassenstufen.

Die Unfallkasse Hessen bietet für Lehrkräfte der 4. und 5. Klasse mit einem Lehrerkoffer zum Thema „Immer sicher unterwegs“ Material für eine komplette Unterrichtseinheit zum Thema „Sicherer Schulweg“: <https://schule.ukh.de/unterricht/verkehrserziehung-und-mobilitaetsbildung/lehrerkoffer-immer-sicher-unterwegs/>. Hier werden Gefahrensituationen im Straßenverkehr, aber auch Fehlverhalten von Fußgängern und Radfahrern aufgezeigt. Dazu gehören unter anderem das Tragen von Kopfhörern und Benutzen des Handys beim Überqueren der Straße.

Im Rahmen der Verkehrssicherheit verweist die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) auf ihrer Internetseite zum einen auf das Informationsheft 23 „gesund und munter“ vom Frühjahr 2013 mit einer Seite zum „Besser sehen und gesehen werden“, und zum anderen auf die BAG-Interseite. Über den Link www.kindersicherheit.de gelangt man auf die Startseite und weiter zu den Themen: Kinderunfälle vermeiden, Kinderunfallstatistiken und Projekte. Unter der Rubrik Kinderunfälle vermeiden - „Zuhause und unterwegs“ - „Sichtbar durch die dunkle Jahreszeit“ werden auch Informationen zum Verhalten im Straßenverkehr bei Dunkelheit und Tipps für eine sichtbare Kleidung gegeben. Unter „Fachinformationen“ findet man unter anderem die aktuellen Kinderunfallzahlen und Unfallstatistiken, die von der DGUV und dem Statistischen Bundesamt erhoben und bereitgestellt wurden sowie Studien zur Sicherheit von Kindern und Empfehlungen zur Kinderunfallprävention.

Zeitgleich mit der wachsenden Bedeutung von Mobiltelefonen im Alltag von Kindern und Jugendlichen häufen sich die Hinweise, dass smartphonebedingte Unfälle im öffentlichen Raum und im Straßenverkehr zunehmen. Mit dem Projekt "Sensibilisierung von Kindern für Risiken, die bei der Nutzung von Smartphones entstehen" reagiert die BAG auf die Zunahme smartphonebedingter Unfälle. Kinder und Jugendliche sollen mit präventiven Kommunikationsmaßnahmen aufgeklärt und vor unfallbedingten Verletzungen bewahrt werden. Ziel ist es, die besonders betroffene Altersgruppe der 10- bis 13-jährigen Kindern durch adäquater Medienansprache auf das Thema aufmerksam zu machen. Im Projekt werden klare altersgerechte Informationen und einfach umzusetzende Handlungshinweise zur Risikominimierung bzw. zur Unfallvermeidung im Straßenverkehr erarbeitet.

In enger Zusammenarbeit zwischen der DGUV und dem DVR werden Verkehrserziehungs-Projekte und -Präventionskampagnen initiiert und durchgeführt.

Ein Beispiel hierfür sind die Jugendaktionen von UK, BG und DVR, aufgeführt unter www.dvr.de/praevention/kampagnen/uk-bg-dvr-jugendaktion. Auf seiner Internetseite stellt der DVR unter www.dvr-medienarchiv.de auch Bild- und Videomaterial z. B. von Verkehrssituationen, Unfallstatistiken usw. für Veröffentlichungen zur Verfügung. Unter Presse – Nachrichten informiert der DVR über den aktuellen Stand von Unfallgeschehen, -zahlen und Nachrichten nicht nur in Deutschland, sondern weltweit.

Eine weitere gemeinsame Internetseite unter der Federführung des DVR ist www.verkehrssicherheitsprogramme.de/. Hier wird auf aktuelle Aktionen und Programme von Institutionen verwiesen, die sich mit Verkehrserziehung von Kindern und Jugendlichen beschäftigen. Neben den bereits erwähnten Institutionen bieten so z.B. die Aktion Kind-Unfallhilfe e.V., der ADAC, die Kultusministerkonferenz, der Ökologische Verkehrsclub Deutschland, der Allgemeine Deutsche Fahrrad-Club e.V., der Auto Club Europa e.V. (ACE) und die DEKRA Schulungen, Präventionskampagnen, Broschüren, Videos, CDs und Sicherheitsartikel an. Die Aktion Kinder-Unfallhilfe e.V. unter der Schirmherrschaft des Bundesverkehrsministers honoriert alle zwei Jahre Projekte der Verkehrserziehung und Konzepte zur Schulwegsicherung oder Entschärfung von Unfallschwerpunkten mit ihrem Präventionspreis „Der Rote Ritter“ unter: www.ritterkids.de.

Die Internetseite des DGUV-Fachbereich Bildungseinrichtungen verweist weiterhin auf Medien in mehreren Sprachen, die z. B. das Ziel haben, zugewanderten Kindern und Jugendlichen Verkehrszeichen und -regeln auf Straßen, Rad- und Fußwegen zu vermitteln („German Road Safety“).

Unter der Federführung des IAG bietet das Europäische Netzwerk Aus- und Weiterbildung in Sicherheit und Gesundheitsschutz (Enetosh) eine Plattform für einen systematischen Erfahrungsaustausch auch zum Thema Verkehrserziehung an.

Die Deutsche Verkehrswacht (DVW) arbeitet ebenfalls im Sachgebiet „Verkehrssicherheit in Bildungseinrichtungen“ mit. Ihre Mitarbeiter können durch die Kampagnienarbeit und Aktionen an Schulen, z. B. die Schulanfangsaktion „Brems Dich! Schule hat begonnen“, viele wichtige Fakten und Hinweise zum Verhalten von Kindern im Straßenverkehr beisteuern. Auf der Internetseite <https://deutsche-verkehrswacht.de> findet man zahlreiche Empfehlungen für die Verkehrserziehung von Kindern und Jugendlichen – auch für den Schulweg. Über die Eingabe der Fortbewegungsart und die Zielgruppe wird schnell auf die gewünschten Informationen verwiesen. So findet man unter Pressemitteilungen – Schule Empfehlungen und Angebote zur Radfahrausbildung für die 3. und 4. Klasse und die dafür notwendige Sicherheitsausrüstung für Radfahrer mit retroreflektierender Kleidung für eine bessere Sichtbarkeit in der Dämmerung und Dunkelheit, siehe Abbildung 8.



Abbildung 8:
Kinder auf dem Schulweg mit dunkler Kleidung, aber „sichtbaren“
Schulranzen, Quelle: Deutsche Verkehrswacht / Internet

Weitere Empfehlungen und Hinweise zu diesem Thema werden sehr anschaulich durch Printmedien, Videos und CD's für jede Altersstufe dargestellt und angeboten:

- Broschüre für Eltern „Kinder zu Fuß im Straßenverkehr“
www.verkehrswacht-medien-service.de/kindergarten/kinder-im-strassenverkehr/kinder-als-fussgaenger
- Arbeitsheft „Mein Schulweg“
- Artikel für Kitas „Schulranzen fördern Sicherheit“
- Video „Abendteuer Schulweg“
www.verkehrswacht-medien-service.de/grundschule/mein-schulweg-kl-1/schulweg
- CD/DVD „Rolf's neue Schulweg-Hitparade-Sicherheit durch Musik“,
www.verkehrswacht-medien-service.de/grundschule/mein-schulweg-kl-1/rolfs-neue-schulweg-hitparade-sicherheit-durch-musik
Lied: Was zieh ich an?

Die DEKRA ist ebenfalls ein wichtiger Ansprechpartner bei der Verkehrserziehung von Kindern und Jugendlichen. Mit seinen Aktionen, Kampagnen und Programmen unterstützt er besonders Schulanfänger beim Erlernen von Verkehrsregeln und richtigem Verhalten im Straßenverkehr.



Abbildung 9:
Kinderkappen – Kampagne "Superhelden. Supersicher."
Quelle: DEKRA – Verkehrssicherheitsreport 2019

Schulweg des Kindes				
Wie kommt das eigene Kind in der Regel zur Schule beziehungsweise von der Schule wieder nach Hause?				
	Öffentliche Verkehrsmittel	zu Fuß	mit dem Fahrrad	„Elterntaxi“ ^{1) 2)}
insgesamt	48	32	25	23
Kind ist ein:				
Junge	44	34	26	23
Mädchen	52	29	24	23
Alter des Kindes:				
6 bis 8 Jahre	25	53	11	36
9 bis 11 Jahre	45	36	25	19
12 bis 14 Jahre	58	18	34	19
15 bis 16 Jahre	62	22	27	20
Ortsgröße (Einwohner):				
unter 5.000	67	22	12	21
5.000 bis unter 20.000	53	33	17	24
20.000 bis unter 100.000	36	33	37	24
100.000 und mehr	44	36	27	23

Angaben in Prozent. ¹⁾ Prozentsumme größer 100, da Mehrfachnennungen möglich. ²⁾ wird mit dem Auto gefahren bzw. abgeholt
Quelle: DEKRA/foris

Abbildung 10:
Zahlen zum Schulweg (Deutschland), Quelle: DEKRA
– Verkehrssicherheitsreport 2019, Abbildung 19 Schulweg
des Kindes

Im Rahmen der Kampagne „Superhelden. Supersicher.“ verteilt die DEKRA jährlich ihre „signalrote“ Kinderkappe mit Reflexstreifen an Schulanfänger) siehe Abbildung 9 und www.dekra.de/de/kinderkappen). Zudem gibt es eine Begleitbroschüre für Eltern mit Tipps für einen sicheren Schulweg ihrer Kinder, vor allem in der dunklen Jahreszeit. Zudem wird im Internet auch ein Video zur besseren Veranschaulichung bereitgestellt. Das Verkehrssicherheitsprogramm für Schulanfänger „Sicherheit braucht Köpfcchen“ wird z. B. über Landes- oder Kreisverkehrswachen und Polizei vor Ort umgesetzt.

Während der Verkehrserziehungsaktionen an Schulen werden die Kappen und Flyer, z. B. der Informationsflyer „Gut behütet in die Schule starten – Sichtbar mehr Sicherheit“ verteilt. Der im Mai 2019 veröffentlichte „DEKRA Verkehrssicherheitsreport 2019“ umfasst neben dem weltweiten Unfallgeschehen im Straßenverkehr auch den aktuellen Wissensstand über Verhalten, altersbezogene Fähigkeiten, Verkehrserziehung, Maßnahmen usw. von Kindern und Jugendlichen, z. B. auch Informationen über den Schulweg, siehe Abbildung 10.

Auch der ADAC bietet eine Vielfalt an Programmen, Aktionen und Informationen für die schulische Verkehrserziehung. So führt der ADAC zusammen mit dem DVR die kostenfreie Informationsveranstaltung mit dem Thema „Kind und Verkehr“ durch. Unterrichtshilfen werden im Magazin „ADACsignale“ in Form von Artikeln, z. B. Ausgabe 25 „Sichere Schulwege“, bereitgestellt. Vor allem die ADAC-Stiftung setzt sich sehr für die Verkehrssicherheit für Schulkinder ein, siehe unter: <https://stiftung.adac.de/foerderschwerpunkte/unfallpraevention/verkehrssicherheit-fuer-schulkinder>.

Mit ihren Unterrichtskonzepten und Informationen für Lehrer, z. B. „Mit Frieda und Felix sicher und aktiv in den Schultag“ und der Aktion „Verkehrshelden“ wird die Verkehrserziehung durch „verständliche und leicht anzuwendende Vorschläge praxisnah vermittelt und spielerisch umgesetzt“. Einschließlich 2018 verteilte die Stiftung neun Jahre lang ca. 6,8 Millionen Kinderwarnwesten an Schulanfänger in ganz Deutschland. Jetzt widmet sich die Stiftung

neuen Projekten zur Verkehrserziehung wie unter dem Motto „Aufgepasst mit ADACUS“ für Kindergartenkinder und erste Klassen der Grundschule. Weitere Broschüren und Informationen für die Verkehrserziehung bieten auch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) mit der Broschüre „Käpt'n Blaubär – Die fantastische Verkehrsfibel“ (Kinder lernen das sichere Verhalten im Straßenverkehr und Verkehrsregeln) für Kitas und Grundschule sowie der ACE mit seinem „Schulweg-Ratgeber“ und der Internetseite „*So kommen Kinder sicher zur Schule*“ unter: www.ace.de/ratgeber/verkehrssicherheit/sicherheitstipps/.

Polizisten und Lehrer unterrichten gemeinsam Schüler in der Grundschule. Im Präventionsportal www.polizei-dein-partner.de sind die Unterrichtsinhalte aufgeführt. Themen sind unter anderem Kinder in der Unfallstatistik, Verkehrserziehung, Fußgänger- und Fahrradtraining, Beispiele für polizeiliche und schulische Präventionsprojekte und Tipps z. B. zu angemessener Kleidung im Dunkeln. Der Verkehrsfilm „Mach's richtig!“ unterstützt anschaulich die Unterrichtsinhalte.

Die Zeitschrift für Verkehrserziehung (ZVE) unter www.verkehrs-erziehung.de/ richtet sich an Erzieher und Lehrer vom Vorschul- bis zum Berufsschulbereich, an Verkehrswachten und Verkehrserzieher der Polizei. Hier werden aktuelle Themen, Trends usw. in Form von Unterrichtsentwürfen und tagesaktuelle Nachrichten zur Verkehrserziehung und Prävention bereitgestellt.

3. Marktanalyse

Mit der Verpflichtung, eine Warnweste auch im Privatfahrzeug mit sich zu führen, werden seit 2014 auch in Deutschland Warnwesten zunehmend für weitere Einsätze, z. B. auf dem Fahrrad und dem Motorrad, getragen.

Die Kinderwarnweste der ADAC Stiftung wurde so gestaltet, dass sie den Anforderungen der DIN EN 1150 entspricht und darüber hinaus den Geschmack der Schulanfänger trifft. Mit den Figuren Frieda und Felix als reflektierende Bestandteile und einer Kapuze hat die Warnweste einen hohen Wiedererkennungseffekt. Trotz der vielen Aktionen und Verkehrserziehungsmaßnahmen werden Warnwesten nach der Schuleinführung hauptsächlich nur noch zum Radfahren verwendet, siehe Abbildung 11.

Die Verkehrserziehung in Kitas hat in den letzten zehn Jahren schon sehr viel zur Sicherheit der Kinder im Straßenverkehr beigetragen. Kinder im Vorschulalter sind diesbezüglich hoch motiviert und tragen gerne leuchtende Kleidung, z. B. Warnwesten und sichtbare Accessoires. Leider nimmt die Trageakzeptanz im Grundschulalter schnell ab. Auf dem Schulweg leuchtet dann oft nur noch der Schulranzen im Scheinwerferlicht.



Abbildung 11: Straße vor einer Grundschule 2016, 7:45 Uhr,
Quelle: DGUV

Beobachtet man den Trend beim Tragen von sichtbarer Kleidung generell, sind nur Fortschritte bei kleinen Kindern und Erwachsenen zu erkennen. Das Bewusstsein des großen Risikos, im Straßenverkehr als Radfahrer oder Fußgänger übersehen zu werden, ist vorhanden. Anders als in skandinavischen Ländern reicht es bei uns leider nicht aus, dass sich Schulkinder auf dem Schulweg sichtbar anziehen. Es gilt als „uncool“. Anders verhält es sich im Sport- und Freizeitbereich. Hier hat leuchtende Kleidung seit einigen Jahren Einzug gehalten, so z. B. beim Fußball. Es kommen hauptsächlich fluoreszierende Farben zum Einsatz, um die eigenen Mitspieler schnellstmöglich ausmachen und anspielen zu können. Dieses Beispiel zeigt: Ist der Bedarf für die Kleidung da, reagieren Bekleidungshersteller mit einer großen Auswahl, z. B. Beispiel an fluoreszierender Sportbekleidung, -schuhen mit retroreflektierenden Logos usw., und bieten diese auf dem Markt an. Zurzeit ist sichtbare Bekleidung von zumeist großen Markenherstellern oft teuer. Es ist sehr schwer, trendige und zusätzlich sichtbare Kinderjacken unter 50 € zu kaufen. Alltagsbekleidung in leuchtenden Farben findet man im Internet selten und nur in geringer Auswahl und noch weniger in den Geschäften. Im Vergleich zur derzeitigen

Erwachsenenmode sehr teurer Marken mit Jacken, Mänteln, Hosen und Mützen in fluoreszierenden Farben für Herbst und Winter gibt es aktuell für den Normalverbraucher und vor allem Kinder überwiegend Kleidung in dunklen Farben. Dies spiegelt sich auch auf dem Stoffmarkt wieder. Leuchtende Stoffe oder Muster sind auf z. B. Stoffmärkten selten zu finden. Sind sie vorhanden, dann sind sie aufgrund ihrer Wirkungsweise schon von weitem sichtbar, wie die Abbildungen 12 und 13 verdeutlichen.



Abbildung 12 und 13:
Stoffmarkt in Troisdorf 2019, Quelle: DGUV

Die Ausnahme bilden fluoreszierende Sportschuhe, die Kinder auch im Alltag tragen. Diese werden zurzeit auch günstig angeboten. Ein neuer Trend sind Schuhe mit aktiv beleuchteten Sohlen. Wobei es hierfür noch keine Sicherheitsstandards, d. h. Anforderungen an die Sicherheit der eingesetzten Batterien bzw. Akkus, LED's usw., gibt. Leuchtende Schuhe sind es dann auch häufig, die der Autofahrer bei allen Sichtverhältnissen als erstes sehen kann. Leider sind Schuhe oft verdeckt und vor allem in den Wintermonaten schnell verschmutzt und somit keinesfalls für die Sicherheit im Straßenverkehr geeignet, um rechtzeitig gesehen zu werden.

Eine Möglichkeit, dunkle Kinderbekleidung und Zubehör sichtbar zu machen, ist ihre Modifizierung mit fluoreszierenden und retroreflektierenden Materialien zum Aufnähen oder Aufbügeln. Diese sind im Internet und in Nähgeschäften erhältlich [7]. Auf Internetseiten zum Thema „Do It Yourself“ (DIY) werden solche Gestaltungsmöglichkeiten z. B. mit schönen Mustern in leuchtenden Farben auf dunkler Kleidung, Turnbeutel, Schuhen usw. zum Nachmachen vorgestellt.

Zurzeit gibt es nur sehr wenige Produkte für den Freizeitbedarf, die einem geltenden Standard (Sicherheitsnorm) genügen und damit für eine bessere Sichtbarkeit im Straßenverkehr sorgen. Einerseits liegt dies an der Verfügbarkeit von Standards, die auf diesem Gebiet teilweise nicht genügend vorhanden sind, und andererseits am Bedarf zertifizierter Produkte. Ein Beispiel hierfür sind Schulranzen und die Deutsche Industrienorm DIN 58124 „Schulranzen-Anforderungen und Prüfung“ [8]. Neben den retroreflektierenden Bestandteilen auf Schulranzen fordert die DIN 58124 auch Mindestflächen an fluoreszierenden Farben für eine erhöhte Sichtbarkeit bei Dämmerung, Nebel oder Regen. Trotz einer größeren Auswahl an fluoreszierenden Farben in der überarbeiteten Norm von 2018, geht der Bedarf an zertifizierten Schulranzen zurück. Die Hersteller richten sich auch hier nach dem Kundenwunsch, und dieser wird nach Aussage der Hersteller bezüglich des Designs in den meisten Fällen von den Kindern gesteuert. Die

Abbildungen 14 und 15 zeigen die Auslage eines Taschengeschäftes aufgenommen in den Jahren 2018 und 2019.



Abbildung 14 und 15:
Schulranzen - Angebote 2018 und 2019, Quelle: DGUV

Im Vordergrund der Design-Auswahl stehen somit coole Motive auf gedeckten Farben. Die meisten Schulranzen werden aktuell mit retroreflektierenden Flächen ausgestattet und auch teilweise mit Sichtbarkeit beworben. Eine Sichtbarkeit bei Dunkelheit ist gegeben, wenn diese Flächen vom Scheinwerferlicht angestrahlt werden. Worauf oft nicht hingewiesen wird, ist der Fakt, dass ohne diese Lichtquelle die Sichtbarkeit für den Autofahrer nicht gegeben ist. Auf die Wirkungsweise der fluoreszierenden Materialien wird ebenfalls selten in der Werbung der Schulranzen hingewiesen, ein Beispiel sind die Internetauftritte bei YouTube unter www.youtube.com/watch?v=KCcxCiUQZt0, gefunden am 20.04.2020.

Dabei gibt es seriöse Schulranzentests von Öko-Test und Stiftung Warentest, die immer wieder auf die Notwendigkeit der Sichtbarkeitsaspekte hinweisen und auch an diese Schulranzen Bestnoten vergeben.

So bewertet Öko-Test aktuell im Schulranzentest (Ausgabe 12/2019) unter www.oekotest.de/kinderfamilie/Schulranzen-Test-Nur-drei-Ranzen-empfehlenswert_111642_1.html neben den wichtigen Punkten Ergonomie und Material/Schadstoffe auch die Sichtbarkeit der Schulranzen. Bei dem letzten Test konnten nur drei Schulranzen diese Anforderungen erfüllen.

Stiftung Warentest erklärt die Notwendigkeit der Sichtbarkeit wie folgt:

„Im Straßenverkehr: Sicher nur nach Norm“: Sie erzählen Geschichten, albern herum, spielen Klingelstreiche – auf dem Schulweg knüpfen Kinder soziale Kontakte und lernen nebenbei, sich allein zurechtzufinden. Da wird der Straßenverkehr schon mal zur Nebensache. Gerade Schulanfänger schätzen Gefahren nicht richtig ein, laufen plötzlich auf die Straße. Wo Kinder unachtsam sind, müssen andere auf sie aufmerksam werden. Ein Schulranzen, der gut sichtbar ist, verschafft im Ernstfall wertvolle Zeit: Mit jeder Sekunde mehr, die ein Autofahrer bei Tempo 50 benötigt, um eine Gefahr zu erkennen, rollt das Auto etwa 14 Meter weiter.“ (Bericht: Schulranzen im Test – Nur 8 von 22 sind gut zu sehen und gut zu tragen, vom 07.02.2019) unter www.test.de/Special-Einschulung-Was-wichtig-ist-fuer-einen-guten-Start-1243089-4859580/

Die meisten Internetauftritte zu Schulranzentests und Empfehlungen greifen auf die Ergebnisse beider Tests zurück und stellen dann oft fest, dass die zertifizierten Schulranzen zwar nicht teurer sein müssen, aber nicht gern gekauft und schlussfolgernd nicht mehr angeboten werden. Die Internetseite Schultaschen-Ratgeber vergleicht Schulranzen von 2019

und 2020. Die Sicherheit im Straßenverkehr, d. h. die optischen Bestandteile eines Ranzens, stehen auch hier an erster Stelle bei der Bewertung. Unter dem Abschnitt Testkriterium-Sicherheit wird hier unter anderem auf die Problematik hingewiesen, dass die Hersteller aufgrund ihrer Verkaufserfahrungen Abstriche am Design oftmals auf Kosten der Sichtbarkeit der Schulranzen vornehmen (20.04.2020). Weitere Informationen dazu findet man unter www.schultaschen-ratgeber.info/schulranzen/test-vergleich/

Auch www.familie.de weist auf die Ergebnisse von Stiftung Warentest hin und hebt auf ihrer Internetseite www.familie.de/testberichte/schulranzen-test-2019-stiftung-warentest-empfehl-diese-schulranzen/ die Bedeutung der Sichtbarkeit des Schulranzens hervor.

Richtungsweisende bzw. trendsetzende Messen, wie die Kinder und Jugendmesse Köln im September 2018, bestätigten den Trend. Bei Kinderbekleidung gab es nur einen Stand von „WOWOW“, der eine Auswahl an zertifizierten Kinderwesten und Zubehör für erhöhte Sichtbarkeit im Straßenverkehr ausstellte. Es gab nur wenige weitere Hersteller von Bekleidung und Taschen, die auf ihre Produkte retroreflektierende Materialien angebracht hatten. Diese Materialien waren häufig in viel zu geringen Flächen (z. B. in Form von sehr schmalen Bändern an Nähten) vorhanden. Dass es den Modeherstellern möglich ist, Bekleidung und Zubehör auch in fluoreszierenden Farben und Mustern herzustellen, zeigte ein Stand für große Textilrollendrucker.

4. Stand der Normung

Warnkleidung und Zubehör werden im Arbeitsausschuss NA 075-05-07 AA "Spezielle Schutzkleidung (Warnkleidung und Zubehör)" des DIN-Normenausschuss Persönliche Schutzausrüstung (NPS) genormt und bearbeitet. Darunter fallen folgende Normen mit aktuellem Ausgabedatum:

DIN EN ISO 20471:2013 + A1:2016, „Hochsichtbare Warnkleidung – Prüfverfahren und Anforderungen“ [9]

Für eine hohe Sichtbarkeit von passiven Teilnehmern im Straßenverkehr bei allen Lichtverhältnissen und zum Teil hohen Geschwindigkeiten sind große fluoreszierende Flächen und mindestens 50 mm breite retroreflektierende Streifen an Torso, Armen und Beine notwendig. Die Ausführung dieser Materialien muss so gestaltet sein, dass die Gestalt erkennbar ist. Zusätzlich müssen diese Materialien umschließend sein, um den Träger von allen Seiten und bei allen Tätigkeiten sichtbar zu machen. Es sind nur die fluoreszierenden Farben Orange-Rot, Rot und Gelb zulässig. Die Warnkleidung darf ihre Leistungsfähigkeit auch nach mindestens fünf Reinigungszyklen, z. B. Waschen und Trocknen oder chemisches Reinigen (je nach Herstelleranweisung) nicht verlieren. Weitere Beanspruchungen des retroreflektierenden Materials werden nach Normangabe simuliert, wie der Verschleiß durch Abrieb, Knicken und Temperaturwechsel sowie der Einfluss von Regen auf den spezifischen Rückstrahlwert. Die Verwendung von kombinierten Materialien ist erlaubt, solange die geforderten Mindestmaße und Flächen eingehalten werden.

Jedes zertifizierte Kleidungsstück muss mit folgendem Piktogramm für hochsichtbare Warnkleidung, mit Adresse des Herstellers, der Artikelbezeichnung, der Größe, dem Hinweis auf die Information des Herstellers und Pflege gekennzeichnet sein, siehe Abbildung 16 und 17.



Abbildung 16:
Pflegekennzeichnung (Symbole), Quelle: Deutscher Textilreinigungs Verband (DTV)

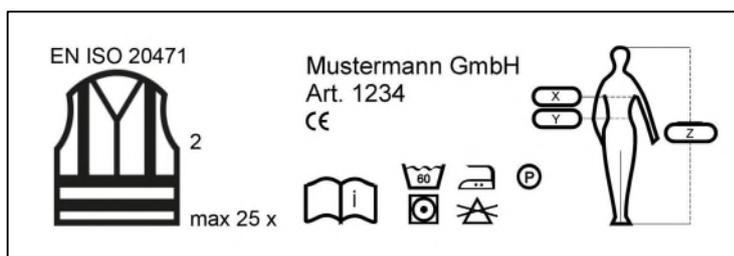


Abbildung 17:
Beispiel – Kennzeichnung einer „Hochsichtbaren Warnkleidung“, die Zahl neben dem graphischen Symbol (2) gibt die Bekleidungsklasse nach Tabelle 1 (DIN EN ISO 20471) und „max. 25 x“ die maximale Zyklenzahl an Reinigungen an, Quelle: DGUV

Für aktive Verkehrsteilnehmer mit Geschwindigkeiten von ≤ 60 km/h und passiven Verkehrsteilnehmern bei Geschwindigkeiten von ≤ 15 km/h und somit einem mittleren Risiko im Straßenverkehr nicht rechtzeitig gesehen zu werden, ist eine erhöhte Sichtbarkeit notwendig.

Für dieses mittlere Risiko gibt es zurzeit zwei Normen (DIN EN 1150:1999, Warnkleidung für den nicht professionellen Bereich und DIN EN 13356:2001, Warn-Zubehör für den nichtprofessionellen Bereich) [10], nach denen Warnkleidung und oder Zubehör neben der DIN EN ISO 20471 geprüft und zertifiziert werden können.

DIN EN 1150:1999, „Warnkleidung für den nicht professionellen Bereich – Prüfverfahren und Anforderungen“

Im Vergleich zur DIN EN ISO 20471 lässt diese Norm mehr Spielraum für die kreative Gestaltung von Warnkleidung. Es gibt statt drei erlaubten fluoreszierenden Farben fünf weitere und die Mindestflächenanforderungen sind auf Kindergrößen angepasst. Das retro-reflektierende Material kann hier in Form von Bändern, Logos usw. angebracht werden, darf aber eine Mindestfläche von 25 cm² und eine Mindestbreite von 25 mm nicht unterschreiten. Es muss so verteilt sein, dass eine Rundumsichtbarkeit des Trägers gewährleistet wird, d. h. bei langen Ärmeln müssen auch diese retroreflektierenden Materialien den Arm jeweils umschließen. Diese Anforderungen gelten auch für kombinierte Materialien, die fluoreszierende und retroreflektierende Flächen beinhalten. Alle verarbeiteten Materialien werden auch hierbei auf ihre Wirksamkeit nach Reinigungen und weiteren Beanspruchungen überprüft.

Jede Warnkleidung muss die Grundanforderungen an die Farbechtheit nach Prüfbeanspruchung und künstlicher Alterung der fluoreszierenden und nicht fluoreszierenden Hintergrundmaterialien erfüllen.

Die Kennzeichnung der zertifizierten Kleidung muss die Norm EN 1150, den Hersteller, die Größe und Hinweise auf die Information des Herstellers und Pflege enthalten, siehe Abbildung 18.

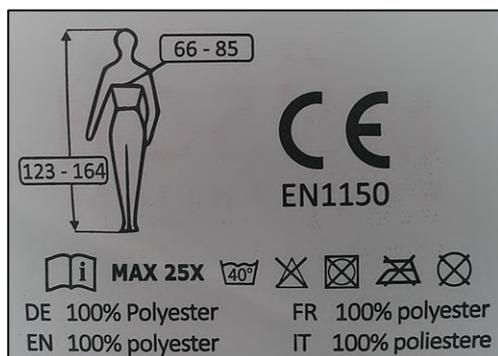


Abbildung 18:
Beispiel einer Kennzeichnung nach DIN EN 1150, Quelle: DGUV

DIN EN 13356:2001, „Warn-Zubehör für den nichtprofessionellen Bereich – Prüfverfahren und Anforderungen“

In dieser Norm werden Prüfverfahren und Anforderungen an retroreflektierende Produkte beschrieben, die von Menschen angezogen oder getragen werden, um im Straßenverkehr bei geringer Helligkeit etwas auffälliger zu sein. Sie dienen hierbei neben der bereits beschriebenen Warnkleidung unterstützend als Hilfsmittel, da sie besonders durch Bewegungen und Rückstrahlung wirken. An Armen und Beinen sind sie für den Beobachter besonders effektiv und gut sichtbar.

Diese Produkte werden in drei Typen unterteilt:

- Typ 1 – frei hängendes Zubehör mit einer Seitenfläche von 15 m² - 50 m²,
- Typ 2 – abnehmbares Zubehör,
- Typ 3 – befestigtes Zubehör mit einer Mindestfläche > 15 m².

Abhängig vom Typ müssen die Produkte bestimmte Mindest-Rückstrahlwerte im Neuzustand und nach Vorbehandlungen wie Reinigung, Hitzeeinwirkung, Regen usw. erreichen. Neben der Angabe des Herstellers mit seiner Adresse müssen die Produkte mit dem Produktnamen und mit EN 13356 auf dem Produkt selbst oder auf der kleinsten Verpackungseinheit gekennzeichnet werden.

Ein Standard, der zukünftig die beiden Normen für den nichtprofessionellen Bereich zusammenführen bzw. ersetzen und darüber hinaus den zunehmenden Bedarf an zertifizierter Freizeitbekleidung für bestimmte Einsätze wie z. B. Tagessichtbarkeit mit nur fluoreszierenden Bestandteilen abdecken soll, wird zurzeit erarbeitet unter: *prEN 17353:2019, Schutzkleidung – Erhöhte Sichtbarkeit für mittlere Risikosituationen – Prüfverfahren und Anforderungen* [11].

DIN 58124:2018, „Schulranzen – Anforderungen und Prüfung“

Die Schulranzennorm fordert Mindestflächen an retroreflektierenden und fluoreszierenden Bestandteilen, die eine Rundumsichtbarkeit auf größere Entfernungen gewährleistet. Das IFA wurde bei der Revision der Norm von 2010 zur fachlichen Unterstützung mit dem Auftrag „Erweiterung der Farbpalette fluoreszierender Materialien, Feldversuche und Laboruntersuchungen an Schulranzen mit neuen fluoreszierenden Farben“, herangezogen.

Die aktuelle Schulranzennorm verweist in ihrem Vorwort auf die „Anforderungen an die bessere Sichtbarkeit von Schulranzen sowohl bei Dunkelheit als auch am Tage und in der Dämmerung“. Schulranzen sind aber keine Persönliche Schutzausrüstung (PSA) und unterliegen damit nicht der PSA VO (Verordnung). Kinder, die zertifizierte Schulranzen tragen, werden bei allen Sichtverhältnissen von Autofahrern wesentlich schneller gesehen. Um zertifizierte Schulranzen attraktiver gestalten zu können, wurden in die Norm vier weitere fluoreszierende Farben aufgenommen. Nähere Informationen zur aktuellen Norm und deren Anforderungen – u. a. zum wichtigen Aspekt Ergonomie – werden im neuen Schulranzen Flyer, der DGUV unter <https://publikationen.dguv.de/regelwerk/informationen/3721/schulranzen-sichtbar-ergonomisch-und-funktional> aufgeführt.

Der stellvertretende Obmann des DIN-Ausschusses „Schulranzen“, Werner Sterk von der Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN), erläutert in einem Interview für die „Ampel online“ der UK RLP unter www.ampel-ukrlp.de/augen-auf-beim-schulranzenkauf/ worauf beim Schulranzenkauf geachtet werden sollte, wie z. B auf die Kennzeichnung eines zertifizierten Schulranzens.

„Schulranzen müssen mit dem Namen oder Zeichen des Herstellers bzw. Lieferers oder Importeurs gekennzeichnet werden. ...Die Übereinstimmung von Schulranzen mit dieser Norm darf vom Hersteller durch den Hinweis „entspricht DIN 58124“ nur dann zum Ausdruck gebracht werden, wenn die DIN 58124 in allen Punkten erfüllt wird. Es ist nicht gestattet, die Einhaltung von Einzelelementen der DIN 58124 auf Schulranzen zu deklarieren“ (aus der DIN 58124:2018).

5. Versuchsdurchführung und Ergebnisse

5.1 Laborversuche

Neben den bereits genannten Untersuchungen zur Überarbeitung der Schulranzennorm hat das IFA während der Projektlaufzeit weitere Untersuchungen an Schulranzen und neuen -materialien durchgeführt.

Die Ermittlung des spezifischen Rückstrahlwertes von retroreflektierenden Materialien erfolgt dabei nach dem Prüfaufbau, der im Prüfstandard International Commission on Illumination (CIE) 54.2 [12] festgelegt ist. In einem Abstand von 15 m wird definiertes Licht (10 lx) auf eine 10 cm² große Prüfmusterfläche geleitet. Mittels Goniometer kann diese Probe in verschiedene Anleuchtungswinkel von 5°, 20°, 30° und 40° positioniert werden. Ein Photometer über der Lichtquelle misst ebenfalls von vier Winkelpositionen (Beobachtungswinkel) aus das Licht, das die Probe zum Betrachter (Photometer) zurückstrahlt. Retroreflektierendes Material wird im Neuzustand mit diesen 16 Winkelkombinationen geprüft und der jeweilige spezifische Rückstrahlwert in $\text{cd lx}^{-1}\text{m}^{-2}$ ermittelt. Dieser Wert muss die Anforderungen der entsprechenden Normen für z. B. Warnkleidung erfüllen.

Es gibt immer häufiger Materialien, wie retroreflektierende Farben oder eingewebte retroreflektierende Garne und Aufdrucke, die zwar die Sichtbarkeit im Straßenverkehr bei Dunkelheit erhöhen, aber tagsüber möglichst unauffällig sein sollten. Für die Erhöhung der Akzeptanz ist dies ein guter Weg, aber den Untersuchungsergebnissen zufolge werden diese Materialien nicht normgerecht angeboten. D. h. die vorliegenden Materialien erreichten nur sehr geringe spezifische Rückstrahlwerte, weit entfernt von den Anforderungen bestehender Normen.

Im praktischen Einsatz bedeutet dies, dass für einen Autofahrer die Sichtbarkeit nur auf kurzer Entfernung im Scheinwerferlicht gegeben ist. Ein rechtzeitiges Bremsen und Anhalten ist im Notfall nicht gewährleistet.

Eine weitere Neuerung bei der Sichtbarkeit von z. B. Schulranzen, die im IFA untersucht wurde, ist die aktive Beleuchtung durch LED's. So wurde der Schulranzen von step by step. (siehe Abbildung 19 und 20) unter anderem auf Batteriesicherheit nach DIN EN 62619 [13] untersucht und für sicher befunden.



Abbildung 19:
Zertifizierter Schulranzen mit aktiver Beleuchtung,
Quelle: step by step



Abbildung 20:
Wirkungsweise von retroreflektierenden
Materialien – Kameraaufnahme mit Blitz,
Quelle: DGUV

Im Rahmen des Projektes wurden darüber hinaus auch retroreflektierende und oder fluoreszierende Kleidung, Materialien und Zubehör (Auswahl marktüblicher Produkte) gekauft und nach aktuellem Standardvorgaben untersucht, Beispiele siehe Abbildung 21.

Fluoreszierende Materialien werden mittels Farbmessgerät nach CIE 15 [14] geprüft. Hierbei werden die Farbkoordinaten und der Leuchtdichtefaktor bestimmt.



Abbildung 21:
Fluoreszierende und retroreflektierende Textilbänder zum Aufkleben und Aufbügeln, Quelle: DGUV

Neben den Prüfungen zur Beurteilung von retroreflektierenden und fluoreszierenden Materialien nach verfügbaren Normen gibt es zusätzliche Methoden, die Wirksamkeit dieser Materialeigenschaften zu untersuchen und darzustellen. Eine einfache Möglichkeit zu überprüfen, ob ein Material retroreflektierend ist, ist z. B. die Benutzung einer Taschenlampe in Höhe der Augen. Trifft der Lichtstrahl dann das Material und wird ein kleiner Winkel zwischen Lichtstrahl (Taschenlampe) zum Beobachter (Auge) eingehalten, erscheint retroreflektierendes Material besonders hell und leuchtend. Diesen Effekt erreicht auch eine Fotoaufnahme mit Blitzlicht, siehe Bild 20.

Diese beiden Methoden sind aber für die Beurteilung der Qualität und Wirkungsweise, wie der Reichweite und Intensität, nicht geeignet.

Mit ultraviolettem Licht ist es möglich, unter anderem auch fluoreszierende Materialien sichtbar zu machen, siehe Abbildung 22. Aber auch hiermit ist eine Qualitätsbewertung nicht möglich.

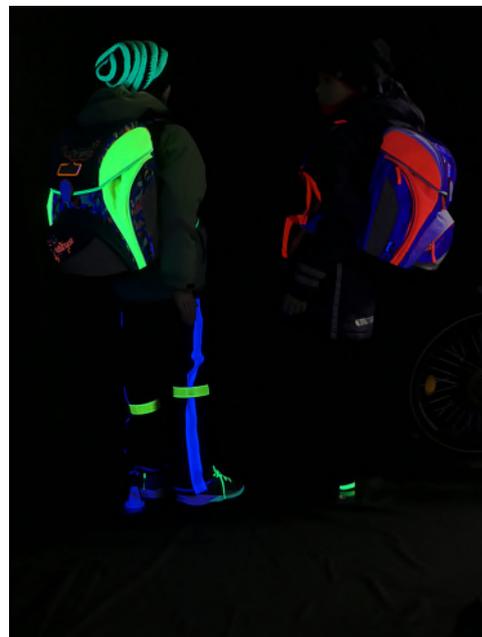


Abbildung 22:
Fotoaufnahmen ohne und mit UV Licht, Quelle: DGUV

5.2 Feldversuche

Im Labor werden Einflüsse, wie zusätzliche Lichtquellen, Reflexe durch spiegelnde Flächen, Bewegungen, Verdeckungen usw., entfernt, haben somit keinen Einfluss auf die Wirkungsweise der Retroreflektion und folglich auch nicht auf die Messergebnisse von retrorreflektierenden Materialien. Anders verhält es sich bei praxisnahen Feldversuchen im Straßenverkehr. Die Voraussetzung einer Lichtquelle, die aus der Richtung des Betrachters auf das Objekt strahlt und somit die Retroreflektion erzeugt, ist nicht immer gegeben, d. h. Kinder die sich z. B. außerhalb vom Scheinwerferlicht bewegen, können in der Dunkelheit vom Autofahrer übersehen werden. Verkehrsschilder, die eine hohe Rückstrahlkraft besitzen und in diesem Moment vom Scheinwerfer angestrahlt werden, nimmt der Autofahrer in diesem Fall zuerst wahr, siehe Abbildung 23.



Abbildung 23:
Autofahrer mit Abblendlicht: Was sehen Sie als erstes, Verkehrsschild oder Kinder?, Quelle: DGUV

Im Vergleich zu den Labormessungen wirken die Einflüsse der Umgebung im Straßenverkehr, d. h. bei Feldversuchen, eher positiv auf die Wirksamkeit von fluoreszierenden Farben, die das Tageslicht benötigen, um ihre Strahlkraft zu erzeugen. Eine Ausnahme bilden hierbei Hintergrundfarben, die den Kontrast fördern oder senken können. Bei der Untersuchung der Sichtbarkeit von Schulranzen mit verschiedenen fluoreszierenden Farben im Vergleich konnten mittels Probandenbefragungen die Laborergebnisse für den Leuchtdichtefaktor bestätigt werden: Je höher der Leuchtdichtefaktor war, desto besser wurde z. B. fluoreszierendes Gelb, gefolgt von Orange-Rot und Gelb-Grün gesehen, siehe Abbildung 24.



Abbildung 24:
Schulranzen: Farben im Vergleich, Quelle: DGUV



Abbildung 25:
Versuchsfahrt und Schulweg, Quelle: DGUV

Die praxisnahe Wirksamkeit von dunklen Farben im Vergleich zu hellen und leuchtenden Farben vermitteln Aufnahmen von Kindern im Straßenverkehr aus Sicht des Autofahrers, (siehe Abbildung 25). Die Versuchsfahrten erfolgten im Herbst zwischen 6:30 und 8 Uhr, um Kleidung und Schulranzen bei allen Sichtverhältnissen (Dunkelheit, Dämmerung bis Tageslicht) sehen und vergleichen zu können. Mit Video- und Fotoaufnahmen wurde so das Verhalten von Kindern auf dem Schulweg, an Bushaltestellen, im Umfeld von Grundschulen sowie die typische Kleidung und Schulranzenwahl unter Berücksichtigung der Personenrechte dokumentiert. Anhand dieser Testfahrten konnte zum einen die Ergebnisse der Marktanalyse und zum anderen die Wirksamkeit vor allem von fluoreszierenden Materialien bestätigt werden. Mit Start der Testfahrt in der Dunkelheit waren an Bushaltestellen nur Kinder mit reflektierende Materialien (in den meisten Fällen nur am Schulranzen) zu sehen und dann auch nur im Scheinwerferlicht. Bei Regen verschlechtert sich zusätzlich die Sichtbarkeit. Zum einen führt Nässe zu zusätzlichen Lichtreflexionen und damit zu Spiegellungen bzw. Blendungen, zum anderen wird auch die Retroreflektion nachweislich reduziert.

Sobald etwas Licht auf fluoreszierende Materialien trifft, können diese Farben die Sichtbarkeit stark erhöhen. Gerade bei Schlechtwetterverhältnissen erhöhen die Farbpigmente die Sicherheit im Straßenverkehr. Dieser Effekt verstärkt sich mit zunehmendem Licht und bei großen Kontrasten zur Umgebung. Daher leuchtet z. B. fluoreszierendes Gelb mit hohem Leuchtdichtefaktor bei einer dunklen Umgebung besonders intensiv und weit. Für die erhöhte Sichtbarkeit auch bei großen Entfernung gilt darüber hinaus, dass fluoreszierende und retroreflektierende Flächen nicht zu klein sein dürfen und eine Rundumsichtbarkeit des Trägers oder Produktes gewährleisten müssen, siehe Abbildung 26.



Abbildung 26:
Sichtbarkeit von fluoreszierendem Gelb, Quelle: DGUV

5.3 Untersuchung, Anwendung und Wirksamkeit von retroreflektierenden und fluoreszierenden Materialien auf dunkler Kleidung und Taschen

Modifizierung von Kleidung für eine bessere Sichtbarkeit bei allen Lichtverhältnissen

In Anlehnung an die Normentwicklung der prEN 17353, Schutzkleidung – Erhöhte Sichtbarkeit für mittlere Risikosituationen – Prüfverfahren und Anforderungen wurde im Rahmen des Projektes aktuelle Alltagskleidung und Zubehör gekauft, modifiziert und bewertet.

Um die aktuelle Mode von 12-Jährigen als Grundlage heranzuziehen, wurden im ersten Versuchsaufbau Kinder gebeten, in ihrer Alltagskleidung und mit ihren Schulranzen bzw. Schulrucksäcken zum Fototermin zu kommen. Bei Fotoaufnahmen im Labor und auf dem IFA Gelände wurden neben dieser Kleidung weitere Szenarien im Scheinwerferlicht (Abblendlicht) untersucht, siehe Abbildung 27 bis 30.

Darstellung der Sichtbarkeit von:

- selbst gewählter Kleidung und Schulrucksäcken,
- modifizierter Kleidung mit großen Flächen fluoreszierenden und retroreflektierenden Materialien und Zubehör,
- selbstgewählter sichtbarer Kleidung und Zubehör,
- Kindern mit Ablenkung durch Benutzung von Handy, Streitgesprächen usw.,
- Kindern mit Fahrrad (Speichenreflektoren), Helm usw.



Abbildung 27:
Kinder in Alltagskleidung, Quelle: DGUV



Abbildung 28:
Kleidung mit Reflektoren, Vergleich zwischen fluoreszierender und dunkler Jacke, Quelle: DGUV



Abbildung 29:
Wirkungsweise von modifizierten Schuhen,
Quelle: DGUV



Abbildung 30:
Erhöhte Sichtbarkeit durch fluoreszierende Farben,
Quelle: DGUV

Während der Fotoaufnahmen wurden auch die Meinungen der Probanden (Kinder) berücksichtigt und die Akzeptanz hinterfragt. Auf die Frage, welche angebotene Kleidung und Zubehör sie auf ihren Weg zur Schule tragen würden, um besser sichtbar im Straßenverkehr zu sein, antworteten beide wie folgt:

Auf dem Weg zur Schule würden sie weiterhin ihre dunkle Kleidung tragen, aber mit leuchtenden Accessoires sichtbar machen. Akzeptiert wurden hier retroreflektierende Streifen auf Mützen, Jacken, Schuhen und Taschen. Bei den fluoreszierenden Bestandteilen war die Akzeptanz niedriger, aber Schnürsenkel in Neonfarben oder eingearbeitet in Form von schmalen Streifen bei Mützen und Jacken denkbar. Modifizierte Sportbeutel und Taschen bzw. Schulrucksäcke fanden mehr Interesse, wenn diese mit „angesagten“ Motiven ausgestattet wurden. Für den Freizeitbereich brachten die Kinder ihre Softshelljacken (hellgrün und pink) mit, die im Vorfeld auf Farbkoordinaten und Leuchtdichtefaktoren überprüft wurden. Auch wenn die Farben und die Leuchtkraft der Jacken nicht ganz den Normanforderungen entsprachen, konnten diese die Sichtbarkeit im Scheinwerferlicht erhöhen.

Die aus diesen Feldversuchen und Befragungen gewonnenen Erfahrungen konnten für die weiteren Untersuchungen, vor allem für die Gestaltung von Kleidung und Zubehör, eingesetzt werden.

Hierbei wurde Alltagskleidung mit auf dem Markt verfügbaren retroreflektierenden und fluoreszierenden Materialien in Anlehnung an die prEN 17353 (2019) modifiziert und durch Fotoaufnahmen bewertet. Die Gestaltungsvorgaben für die Rundumsichtbarkeit durch die Anbringung beider Materialien wurden umgesetzt. Die geforderten Mindestflächen konnten auf Grund des Designs nicht ganz erreicht werden.

Für die Selbstgestaltung von Kleidung und Taschen bzw. Sportbeutel sind zertifizierte retroreflektierende Materialien in verschiedenen Formen zum Aufnähen, -bügeln und -kleben verfügbar. Bei der Verarbeitung ist darauf zu achten, dass die Flächen so angebracht werden, dass sie den Körper oder die Tasche wie ein Band umschließen, um eine 360° Sichtbarkeit zu erzielen und im Falle von Verdeckungen und Bewegungen trotzdem noch zu sehen sind. Ergebnisse von vorherigen und diesen Feldversuchen zeigen, dass retroreflektierende Bänder an Armen und Beinen bei Bewegung die Wahrnehmbarkeit als Person erhöhen und somit eine verstärkte Beachtung der Autofahrer erreichen.

Im Internet werden häufig Neonfarben beworben, die nicht den Anforderungen an Farbe und Leuchtdichtefaktor genügen oder keine fluoreszierenden Pigmente beinhalten. Es gibt fluoreszierende Textilfarben und Folien zum Aufbügeln zumeist in den Farben fluoreszierend Gelb, Orange, Grün-Gelb und Pink. Auch wenn die verfügbaren Materialien nicht den Normanforderungen entsprechen, erhöhen sie die Sichtbarkeit. Auch hierbei ist es wichtig, die Materialien so anzuordnen, dass eine Rundumsichtbarkeit gewährleistet ist. Beim Einsatz von Textilfarbe muss eine weiße Grundierung vor dem Aufbringen der Farbe aufgebracht werden. Einen sichtbaren Erfolg wird erst beim Auftragen mehrerer Schichten Farbe erzielt. Fluoreszierende Bügelfolien sind in diesem Fall eher zu empfehlen. Diese können mittels Plotter frei gestaltet und aufgebügelt werden. Viele Nähgeschäfte bieten diese Leistung an. Ein hoher Kontrast der fluoreszierenden Flächen zum Hintergrundmaterial, z. B. gelbgrün auf schwarz, erhöhen die Wirkung der Sichtbarkeit.

Die Handhabung der Materialien erfordert einige Übung. Besonders geeignet sind dafür die typischen Sportbeutel aus Stoff, die es auch in fluoreszierenden Farben gibt. Die Abbildung 31 zeigt die Wirkungsweise der retroreflektierenden Materialien und den Kontrast von fluoreszierenden Folien zum Aufbügeln in Orange und Pink auf einem schwarzen Hintergrund.



Abbildung 31:
Wirkungsweise der Retroreflektion
ohne und mit Fotoblitz, Quelle: DGUV

Jeanskleidung ist für die Gestaltung mit textilen Farben gut geeignet. Ohne eine weiße Grundierung können Farben auf dunklen Hintergründen nicht deckend aufgebracht werden. Fluoreszierende Textilfarbe gibt es in den oben genannten vier Farben, siehe Abbildung 32, und können durch verschiedene Verfahren aufgebracht werden. Bügelfolien lassen sich im Vergleich dazu wesentlich besser für große Flächen einsetzen und sind auch nach der Reinigung beständiger. Leider weichen die angebotenen Neonfarben erheblich von Anbieter zu Anbieter und von den Normvorgaben ab. Um dies zu prüfen, empfiehlt es sich, Farbproben (z. B. Acrylfarben-neon) zum Vergleich heranzuziehen, siehe Abbildung 33.



Abbildung 32 und 33:
Beispiele für fluoreszierende Textilfarbe und Bügelfolienfarben im Vergleich zu Acrylfarbe, Quelle: DGUV

Beispiele für die Gestaltung einer Jeansjacke mit fluoreszierender Textilfarbe und einer Lederjacke mit fluoreszierendem, selbstklebendem Textilband sowie retroreflektierenden Streifen und Sticker zeigen die Abbildungen 34 und 35. Mittels Trageversuche und Fotoaufnahmen werden mögliche Verdeckungen und die Notwendigkeit von großen Flächen leuchtender Bestandteile und deren intelligenter Verteilung deutlich.



Abbildung 34:
Beispiel einer modifizierten Jeansjacke, Quelle: DGUV



Abbildung 35:
Beispiel einer modifizierten Lederjacke, Quelle: DGUV

Die Anbringung von retroreflektierenden Materialien in normgerechten Mindestmengen und -flächen ist unter Berücksichtigung der aktuellen Trageakzeptanz bei Kindern und Jugendlichen durchaus möglich.

Schwieriger ist dies bei fluoreszierenden Flächen. Erfahrungen und Untersuchungsergebnisse zu notwendigen Mindestflächen im Freizeitbedarf beziehen sich in den meisten Fällen aus dem gewerblichen Bereich, wie Straßenbau und Müllabfuhr. In diesen Bereichen sind große fluoreszierende Flächen notwendig, um die Träger im Straßenverkehr aus Entfernungen von 100 m und mehr sehen zu können. Im Falle einer Autopanne, z. B. auf der Autobahn, müssen alle Insassen das Auto verlassen und sich in Sicherheit bringen. Um diese Sicherheit bei allen Lichtverhältnissen zu gewährleisten, ist die im PKW mitzuführende Warnweste auch für Kinder notwendig.

Weiterführende Untersuchungen sollten das Ziel haben, die Sichtbarkeit von modifizierter Kleidung mit unterschiedlichen Mengen an fluoreszierenden Flächen in Feldversuchen aus variierenden Entfernungen und Lichtverhältnissen mittels Probandenbefragungen zu ermitteln. Denkbar wäre als Ergebnis dieser Untersuchung eine Klassifizierung nach Anwendung innerorts, z. B. für Kinder auf dem Weg zur Schule. Abhängig vom Schulweg (Lichtverhältnisse, Straßenverkehr, per Fahrrad, Fuß usw.) könnten hierfür Empfehlungen zur Ausführung von sichtbarer Kleidung für Kinder und Jugendliche, wie z. B. auf Abbildung 36 erarbeitet und angeboten werden.



Abbildung 36:
Beispiel für sichtbare Kleidung und Zubehör
im Straßenverkehr (innerorts), Quelle: DGUV

6. Zusammenfassung und Ausblick

Ablenkungen durch Smartphones und Kopfhörer führen immer häufiger zu Unfällen im Straßenverkehr. Zukünftig werden Elektrofahrzeuge auf Grund ihrer fehlenden warnenden Fahrgeräusche für zusätzliche Gefahren sorgen. Aktive Verkehrsteilnehmer können schneller reagieren, wenn sie Fußgänger und Radfahrer schon von weitem sehen können, um auch bei unvorhersehbaren Verhaltensweisen rechtzeitig ausweichen zu können. Gerade Kinder bis zum Grundschulalter können einige Verkehrssituationen noch nicht richtig einschätzen. Es ist wichtig, beständig auf die Notwendigkeit von sichtbarer Kleidung und Zubehör auf dem Weg zur Schule hinzuweisen. Dabei sollten unter anderem das Verhalten der Kinder und Jugendlichen im Straßenverkehr und Modetrends berücksichtigt werden. Die Akzeptanz, sichtbare Kleidung zu tragen, wird auch durch eine Vorbildwirkung von Erziehende, Lehrkräfte und Eltern, diese Kleidung zu tragen, erhöht. Dass dies möglich ist, zeigen z. B. schon zahlreiche Videos im Rahmen der Verkehrserziehung. Leider wird die Wirkungsweise von fluoreszierenden Farben im Vergleich zu normalen Farben, insbesondere der Mehrwert zu den bisher beworbenen hellen Farben, noch nicht ausreichend in den Unterrichtsmaterialien (Broschüren, Flyern usw.) hervorgehoben. Erst wenn diese medienwirksam bereitgestellt und angewandt werden, wird leuchtende Kleidung getragen und auf dem Markt angeboten. Dies könnte sich nicht nur positiv auf das Kaufverhalten von zertifizierten Schulranzen auswirken, sondern auch auf das Unfallgeschehen im Straßenverkehr, siehe Kommentar (Originaltext):

Volker.S - 21. Februar 2016 um 23:48 | Antworten

„Hallo erstmal. Ich bin LKW Fahrer und kann die Gründe sehr gut verstehen warum Schulranzen Reflektieren sollten. Meiner Meinung und Erfahrung nach macht es nicht nur Sinn wenn Personen (Kinder oder Erwachsene) in der Dunkelheit Reflektierende Kleidung und im Taschen Rucksäcke oder Schulranzen tragen! Im Sommer ist der größte Teil der Bevölkerung hell gekleidet. Ab Herbst werden Dunkle Jacken angezogen.

Ich habe einmal einen Menschen angefahren zum Glück wenn ich es so nennen darf habe ich ihn nur leicht gesteift. Er hatte Prellungen. Ich möchte mich nicht rausreden, hätte er irgendwo an der Kleidung nur einen kleinen Teil der Reflektiert hätte bin ich sicher das es nicht zum Zusammenstoß gekommen wäre. Ich habe wochenlang davon geträumt. Ich habe noch nie eine Dunkle Jacke gekauft weder für mich als auch für meine zwei Kinder. Vor dem Unfall nicht und danach auch nicht!!! Ich kann es aus eigener Erfahrung sagen Reflektoren Schützen die Gesundheit und Leben. Ich bin kein weichei ganz sicher nicht, aber wenn ihr jede Nacht den selben Traum habt und das in sämtlichen Möglichkeiten werdet ihr denke ich genau so denken.

Ps: Ja ich trage auch einen Helm auf dem Fahrrad! Die Frage wird fast immer gestellt.“
(Kommentar entnommen aus <https://schulranzenzentrale.de/schulranzen-test/#1> Testergebnisse von 8222Schulranzen Testberichte8220 vom 20.04.2020)

Zertifizierte Kleidung und Zubehör für den Freizeitbedarf wird durch die Veröffentlichung der prEN 17353 „Schutzkleidung – Erhöhte Sichtbarkeit für mittlere Risikosituationen – Prüfverfahren und Anforderungen“ häufiger angeboten werden. Die darin enthaltene Gestaltungsfreiheit erweitert die Auswahl an sichtbarer Kleidung. Auch neue Materialien zur Selbstgestaltung von Kleidung werden erhältlich sein.

Ein wichtiges Unterrichtsmodul zur Verkehrserziehung sind die Mitmachexponate und gestalterische Komponenten. Hier könnte zukünftig die Modifizierung von Alltagskleidung und Zubehör mit sichtbaren Materialien eingebracht werden. Vor allem Jugendliche könnten so motiviert werden, sich mit dem Thema Sicherheit im Straßenverkehr wieder zu beschäftigen und ihre Modevorstellungen kreativer einbringen. Unterrichtsmodule für Oberstufenschüler wurden bereits vom IAG erarbeitet. Bei der Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen der Verkehrserziehung sollte der Sicherheitsaspekt „Sicherer Schulweg durch sichtbare Kleidung, sehen und gesehen werden“ wieder mehr im Vordergrund stehen. Die Inhalte des Projektberichtes sowie Textbausteine und Fotos [Anhang A und B] sollen dabei unterstützen und Grundlage für die Erweiterung des Internetportals www.sichere-schule.de um den Sicherheitsaspekt „Sicherer Schulweg“ sein. Die Projektergebnisse werden dazu dem Sachgebiet Verkehrssicherheit in Bildungseinrichtungen vorgestellt.

Literatur

- [1] DIN EN 471:2008-03 „Warnkleidung – Prüfverfahren und Anforderungen“
- [2] DIN EN 1150: 1999-02 „Schutzkleidung – Warnkleidung für den nicht professionellen Gebrauch – Prüfverfahren und Anforderungen“
- [3] Qualitätsbericht „Statistik der Straßenverkehrsunfälle“, 30/06/2017, Statistisches Bundesamt
- [4] Schülerunfallgeschehen 2018 – DGUV Statistik
- [5] DVR Verkehrssicherheitsprogramme, Einleitung zu „Die Gefahr spielt mit“, 16.04.2020, www.dvr.de/unfallstatistik/de/kinder
- [6] DEKRA – VERKEHRSSICHERHEITSREPORT 2019“, Kinder im Straßenverkehr, Schritte zur Realisierung der Vision Zero, Unfallgeschehen
- [7] Internetseiten: Beispiele für Anbieter von sichtbarer Kleidung und retroreflektierende und fluoreszierende Materialien zur Modifizierung von Kleidung:
<https://reflektorheld.de/Kinderkleidung-mit-Reflektoren>
www.buegelbilder.de
<https://reflaktive.de>
www.wowow.be/kids
www.gofluo.com
- [8] DIN 58124:2018-10 „Schulranzen – Anforderungen und Prüfung“
- [9] DIN EN ISO 20471:2017-03,
„Hochsichtbare Warnkleidung – Prüfverfahren und Anforderungen“
- [10] DIN EN 13356:2001-12, „Warn-Zubehör für den nichtprofessionellen Bereich“
- [11] prEN 17353:2019, „Schutzkleidung – Erhöhte Sichtbarkeit für mittlere Risikosituationen – Prüfverfahren und Anforderungen“
- [12] CIE 54.2:2001-00 „Retroreflexion – Definition und Messung“
- [13] DIN EN 62619: 2017-11, „Akkumulatoren und Batterien mit alkalischen oder anderen nicht säurehaltigen Elektrolyten – Sicherheitsanforderungen für Lithium-Akkumulatoren und -Batterien für die Verwendung in industriellen Anwendungen
- [14] CIE 015:2018-00 „Farbmessung“

Weitere Literatur Veröffentlichungen zum Thema „Bessere Sichtbarkeit im Straßenverkehr durch das Tragen leuchtender Kleidung, Schulranzen und Zubehör“:

- Walther, C.: Sichtbarkeit von Verkehrsteilnehmern „Sehen und gesehen werden“, Polizei Verkehr + Technik (PVT) 01/2011, Seite: 28 – 30
- Walther, C.: Warnkleidung / Früh erkannt, Gefahr gebannt, DGUV Forum 1-2/2012, Seite 42 – 45
- Walther, C.; Mewes, D.; Mewes, O.: Bessere Sichtbarkeit von Personen durch Warnkleidung, Persönliche Schutzausrüstung - PSA (Trends & Innovationen) – Sonderausgabe 2017/2018, Seite 37 – 38
- DGUV Video: „Gut sichtbar im Dunkeln“, vom 09.01.2017 unter:
www.dguv.de/de/mediencenter/filmcenter/unfallverhuetzung/sichtbarkeit_2017/index.jsp

Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA)
Im Auftrag

Anlagen

Anhang A: Textbausteine
Anhang B: Bilder für das DGUV Portal

Dipl.-Ing. Corina Walther

Anhang A: Textbausteine

Für die Öffentlichkeitsarbeit der UVT und ggf. anderer Partner sollen folgende Textbausteine unterstützen, um auf sichtbare Kleidung und Schulranzen, ihre Beschaffenheit und Wirkung hinzuweisen:

Die Sichtbarkeit von Personen im Straßenverkehr wird durch retroreflektierende und fluoreszierende Bestandteile auf Kleidung, Taschen, Schulranzen, Mützen und Schuhen erhöht.

Retroreflektierende und fluoreszierende Materialien müssen so angebracht werden, dass eine 360° Sichtbarkeit (Rundumsichtbarkeit) gewährleistet ist.

Bei allen Bewegungen und evtl. Verdeckungen sollten noch leuchtende Flächen sichtbar sein.

Um Verwechslungen mit statischen Elementen im Straßenverkehr wie Verkehrsschildern zu vermeiden, sind leuchtende Flächen besonders an Armen und Beinen sinnvoll. Bei Bewegungen wird damit dem Autofahrer signalisiert, dass es sich um eine Person handelt.

Retroreflektierende Materialien erhöhen die Sichtbarkeit in der Dunkelheit, fluoreszierende Materialien in der Dämmerung und bei Tageslicht.

Retroreflektierende Materialien benötigen eine Lichtquelle, die sie anstrahlt. Der Lichtstrahl trifft dabei auf verspiegelte Glaskügelchen, z. B. bei textilen Bändern oder Prismen, die den Lichtstrahl so umleiten, dass dieser zur Lichtquelle zurückgeleitet wird. Je kleiner der Beobachtungswinkel zwischen Lichtquelle (z. B. Scheinwerfer) und Beobachter (Autofahrer) ist, desto besser werden diese Materialien gesehen.

Ob ein Material retroreflektierend ist, kann mit einer Taschenlampe bzw. einem Fotoblitz überprüft werden. Dieser Test kann aber keine Aussagen über die Qualität und Reichweite des Materials treffen.

Zertifizierte retroreflektierende Materialien erreichen Sichtbarkeiten im Straßenverkehr bis zu 100 m und mehr, wenn ihre Wirkungsweise, Verwendung und Pflege beachtet werden.

Fluoreszierende Materialien leuchten durch das Auftreffen von Tageslicht. Pigmente wandeln hierbei unsichtbares UV-Licht in sichtbares Licht um. Deshalb nimmt das menschliche Auge diese Farben als intensiv leuchtend wahr.

Farben mit einem hohen Leuchtdichtefaktor sind auch aus großer Entfernung gut zu sehen.

Fluoreszierende Materialien wirken besonders bei kontrastreicher Umgebung, z. B. eine fluoreszierend gelbe Warnweste bei Dämmerung im Straßenverkehr oder ein Streifen aus fluoreszierendem Pink auf einer dunklen Jacke.

Kleidung mit fluoreszierenden Farben sind im Vergleich zu heller Kleidung aus wesentlich größeren Entfernungen sichtbar.

Große fluoreszierende Fläche sind bei Tageslicht aus Entfernungen von 100 m und mehr sichtbar.

Fluoreszierende und retroreflektierende Materialien können nach vielen Reinigungen ihre Wirksamkeit verlieren. Um dies zu vermeiden, sollten immer die Pflegehinweise auf der Kennzeichnung und in der Herstellerinformation beachtet werden.

Verschmutzungen, mechanischer Abrieb und Nässe können die Wirksamkeit vor allem der retroreflektierenden Materialien verringern.

Kombinierte Materialien:

bestehen aus retroreflektierenden und fluoreszierenden Materialien und müssen wie die Einzelkomponenten die Anforderungen an Flächengrößen, Farbkoordinaten und Leuchtdichtefaktoren erfüllen. Die Anforderungen an die spezifischen Rückstrahlwerte für kombinierte Materialien im Neuzustand liegen etwas niedriger im Vergleich zu retroreflektierenden Materialien mit einzelnen Eigenschaften.

Kombinierte Materialien aus retroreflektierenden und fluoreszierenden Bestandteilen werden unter anderem bei Schulranzen und als Clickbänder eingesetzt.

Laut Norm müssen Schulranzen mit Namen oder Zeichen des Herstellers, Lieferers oder Importeurs gekennzeichnet werden. Der Hinweis „entspricht DIN 58124“ darf nur in der Kennzeichnung enthalten sein, wenn alle Anforderungen der Norm erfüllt werden. Einzelelemente des Schulranzens, die die Norm erfüllen, dürfen nicht damit gekennzeichnet werden!

Anhang B: Bilder für das DGUV-



neonfarbene Kinderhandschuhe



neonfarbene Schnürsenkel



Textilbänder in fluoreszierenden Farben



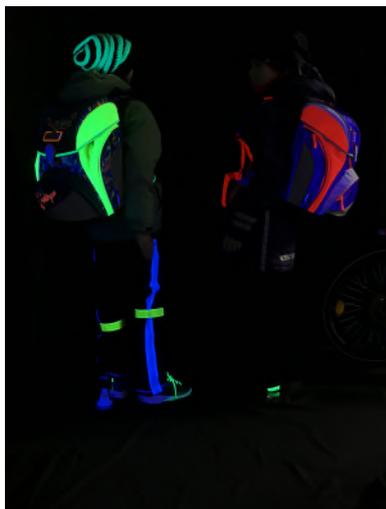
retroreflektierendes Gewebeband zum Aufbügeln



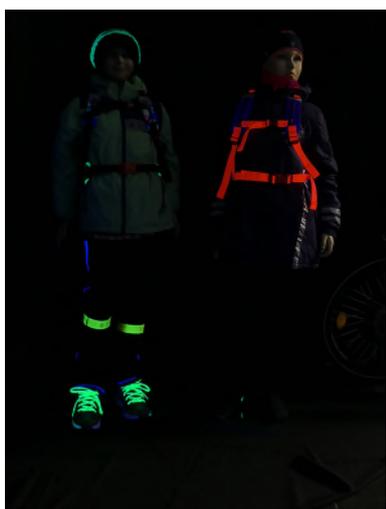
*fluoreszierende und retroreflektierende
Sticker zum Aufkleben*



neonfarbene Bügelfolie



Darstellung von fluoreszierenden Materialien unter UV-Licht



Darstellung von fluoreszierenden Materialien unter UV-Licht



Kinder in selbstgewählter Kleidung für den Schulweg

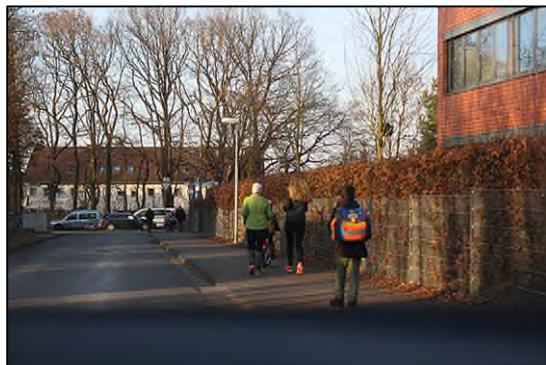


Darstellung retroreflektierender Materialien mit Fotoblitz





Darstellung retroreflektierender Materialien mit Fotoblitz



Schulweg: Wirkungsweise fluoreszierender Farben im Vergleich



Schulweg: Wirkungsweise von retroreflektierenden Bestandteilen auf Schulranzen



Schulweg: Kinder in dunkler Kleidung auf Rollern



Schulweg mit Fahrrad mit und ohne Warnweste



Schulweg: Sichtbarkeit von fluoreszierenden Materialien im Vergleich zu dunkler Kleidung



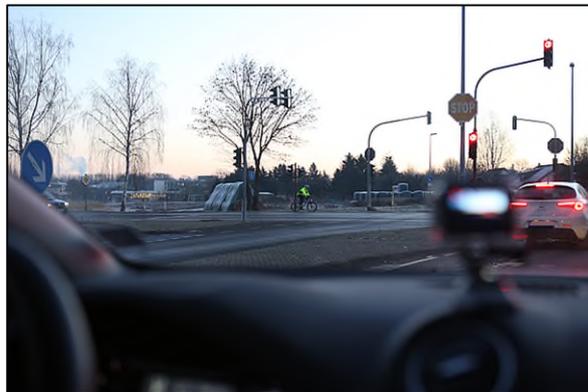
Fotoaufnahmen in der Dämmerung von Schulranzen und fluoreszierender Kleidung gegenüber dunkler Kleidung



Parksituation im Umkreis einer Grundschule



Sichtbarkeit von fluoreszierenden Farben auf große Entfernungen



Sichtbarkeit von fluoreszierenden Farben auf große Entfernungen im Straßenverkehr und auf Waldwegen



Sichtbarkeit von fluoreszierenden Farben im Scheinwerferlicht



Dunkle Kleidung mit zertifizierten Schulranzen



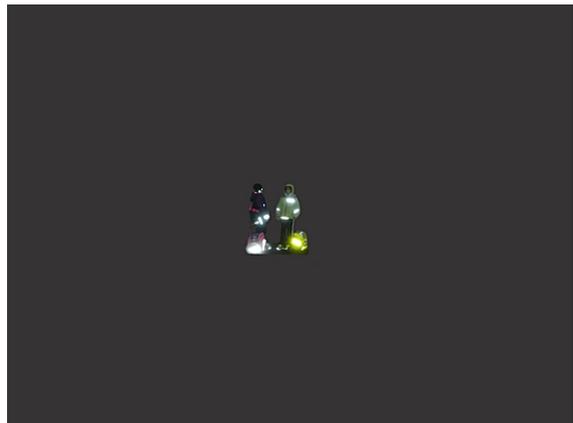
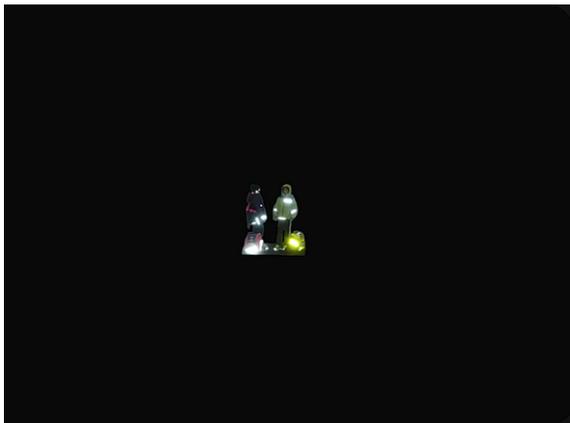
Wirkungsweise von modifizierter Kleidung



Darstellung mit Fotoblitz: Retroreflektierende Kleidung aus größerer Entfernung



Darstellung von fluoreszierenden Schulranzen-Bestandteilen aus größerer Entfernung



Darstellung mit Fotoblitz: Retroreflektierende Kleidung aus größerer Entfernung

Quellenangabe: Alle Bilder in Anhang B, Quelle: DGUV