

Unfallforschung kompakt Nr. 106

Entwicklung der Geschwindigkeits- wahrnehmung bei Kindern



Unfallforschung
der Versicherer /
GDV

Impressum

Herausgeber

Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.
Wilhelmstraße 43 / 43 G, 10117 Berlin
Postfach 08 02 64, 10002 Berlin
Telefon 030 / 20 20 – 58 21, Fax 030 / 20 20 – 66 33
www.udv.de, www.gdv.de, unfallforschung@gdv.de

Redaktion

Dr. Tina Gehlert
Sophie Kröling, M.Sc.

Realisation

pensiero KG, www.pensiero.eu

Bildnachweis

Titelbild und Abb.1 (S. 6): Harald Almonat (UDV);
die Nutzungsrechte der in dieser Broschüre
abgebildeten Fotos liegen bei der
Unfallforschung der Versicherer bzw. beim GDV.

Erschienen: 02/2021



Inhalt

04	Vorbemerkung
04	Projektziel
05	Studienmethodik
06	Feldexperiment
09	Laborexperiment
12	Testung kognitiver Kompetenzen
14	Einfluss der Verkehrskompetenz
14	Zusammenfassung
15	Empfehlungen
16	Literatur

Vorbemerkung

Unfälle mit beteiligten Kindern sind besonders tragisch. Laut Statistik verunfallte im Jahr 2019 alle 19 Minuten ein Kind im Straßenverkehr [1]. Von den insgesamt 28.005 verunglückten Kindern unter 15 Jahren war rund ein Fünftel zu Fuß unterwegs [1]. Die Mehrheit von ihnen überquerte gerade eine Fahrbahn [1]. Von diesen wiederum achteten 55 Prozent nicht auf die anderen Fahrzeuge [1].

Kinder beginnen ihre Verkehrsteilnahme meist zu Fuß und sind in allen Altersgruppen am häufigsten zu Fuß unterwegs. Das Überqueren von Straßen gehört daher zu ihren ersten und häufigsten Herausforderungen im Straßenverkehr. Allerdings sind die dafür notwendigen kognitiven und motorischen Fähigkeiten bei ihnen noch nicht vollständig entwickelt [2].

Eine Straßenquerung besteht aus mehreren Teilschritten, wie dem Annähern an die Fahrbahn, der Einschätzung der herannahenden Fahrzeuge und schließlich der Entscheidung zum Überqueren [3]. Die Kinder benötigen dazu entsprechende Fähigkeiten, um u.a. die Fahrzeuge wahrzunehmen und ihre Geschwindigkeit einzuschätzen [3]. Nur wenn sie die Fahrgeschwindigkeiten richtig einschätzen und einen angemessenen Moment wählen, können sie die Straße sicher überqueren.

Projektziel

Das Ziel der vorliegenden Studie war es, die Geschwindigkeitswahrnehmung und das Entscheidungsverhalten von Kindern beim Überqueren einer Straße zu analysieren. Empirisch untersuchen lassen sich diese Situationen mit Hilfe von Kontaktzeitschätzungen (die teilnehmenden Personen sollen entscheiden, wann ein herannahendes Fahrzeug einen bestimmten Punkt erreichen wird) oder Straßenüberquerungsentscheidungen (die teilnehmenden Personen entscheiden, ob sie die Straße vor dem Fahrzeug noch überqueren würden). Beides kann sowohl an einer realen Straße als auch anhand einer virtuellen Darstellung untersucht werden.

In dieser Studie wurde die Entscheidung zur Straßenüberquerung als Indikator für die Geschwindigkeitswahrnehmung gewählt und sowohl Feld- als auch Laborexperimente durchgeführt. Die teilnehmenden Kinder sollten sowohl an einer realen Straße als auch anhand einer virtuellen Darstellung entscheiden, ob sie die Straße vor einem Fahrzeug noch überqueren würden oder nicht. Um verschiedene Entwicklungsstufen der Kinder zu berücksichtigen, deckten die Kinder eine Altersspanne von 5 bis 14 Jahren ab. Erstmals wurden in der Studie auch verschiedene Bedingungen, wie die Geschwindigkeit oder die Annäherungsrichtung der Fahrzeuge systematisch variiert. Zusätzlich wurden kognitive und Persönlichkeitsfaktoren der Kinder einbezogen und im Zusammenhang mit dem Entscheidungsverhalten analysiert.

Im Ergebnis liegen umfassende Erkenntnisse über die Geschwindigkeitswahrnehmung von Kindern sowie ihrem Querungsverhalten vor [4]. Der Forschungsbericht Nr. 72 „Entwicklung der Geschwindigkeitswahrnehmung bei Kindern“ ist auf der UDV-Webseite (udv.de) verfügbar.

Studienmethodik

Zunächst wurde ein Feldexperiment durchgeführt, gefolgt von einem Laborexperiment. Im Anschluss daran wurden kognitive Kompetenzen der Kinder untersucht und mit den bisherigen Ergebnissen in Zusammenhang gebracht. Insgesamt nahmen 183 Kinder an der Studie teil, davon 95 Mädchen (51,9 %). Die Kinder waren zwischen 5 und 14 Jahre alt. Einen Überblick über die Teilnehmenden der verschiedenen Altersgruppen gibt Tabelle 1. Insgesamt 45 Kinder innerhalb der Altersgruppe sieben bis acht Jahre sowie 13 bis 14 Jahre nahmen an allen drei Teilstudien teil. 73 Kinder nahmen sowohl am Laborexperiment als auch an der Testung kognitiver Kompetenzen teil (gekennzeichnet mit *). Im Feldexperiment mussten einige Kinder nachträglich von der Analyse ausgeschlossen werden, da die Blickbewegungserhebung z.B. aufgrund von Sonneneinstrahlung beeinträchtigt wurde.

Im Vorfeld der Untersuchung wurden verschiedene Merkmale der teilnehmenden Kinder und Eltern erfragt, die für das Verhalten im Straßenverkehr bedeutsam sein können. Dazu zählen u.a. die Gehgeschwindigkeit, Händigkeit oder die Verkehrssituation in der Wohngegend. Verkehrsrelevante Persönlichkeitsmerkmale wie beispielsweise die Impulsivität, wurden mittels Junior Temperament und Charakter Inventar (JTCI) erhoben [5]. Im Anschluss daran wurden verschiedene sozioökonomische Angaben abgefragt wie Wohnort, Bildungsstand der Eltern oder Freizeitgestaltung.

Studienteilnehmende der verschiedenen Altersgruppen

Tabelle 1

Studie	Altersgruppe
Feldexperiment	5–6 Jahre: N=20**/23
	7–8 Jahre: N=20**/23
	13–14 Jahre: N=20**/23
Laborexperiment	5–6 Jahre: N=38
	7–8 Jahre: N=37*
	9–10 Jahre: N=36
	11–12 Jahre: N=36
	13–14 Jahre: N=36*
Testung kognitiver Kompetenzen	7–8 Jahre: N=37*
	13–14 Jahre: N=36*
Gesamtstichprobe	N=183

* ist identisch in Studie 2 und 3;

** N=vollständige Blickbewegungs- und Verhaltensdaten



Abbildung 1 · Feldexperiment: Sicherung des Kindes am Straßenrand

Feldexperiment

In der ersten Teilstudie wurden die Querungsentscheidungen der Kinder in einem Feldexperiment untersucht. Die Kinder sollten dazu an einer zweispurigen Straße einschätzen, ob sie vor einem herannahenden Pkw die Straße überqueren würden oder nicht. Anschließend sollten sie ihre Gründe nennen.

Methodik

Für die Durchführung wurde eine Strecke auf einer wenig befahrenen Straße in Berlin-Adlershof abgesperrt. Die Kinder standen am Straßenrand der 6,5 Meter breiten

Straße und waren mit einem Gurt gesichert (Abb. 1). Mit diesem Gurt waren die Kinder fest mit einer Person der Versuchsleitung verbunden. Die Pkw näherten sich von rechts oder links mit einer konstanten Geschwindigkeit von 50 Kilometer pro Stunde.

Auf einen Signalton hin mussten die Kinder entscheiden, ob sie die Straße überqueren würden oder nicht. Sie zeigten dies an, indem sie einen Schritt nach vorn oder hinten traten, ohne die Straße tatsächlich zu betreten. Wenn die Kinder stehen blieben, wurde ersichtlich, dass sie nicht in der Lage waren, eine Entscheidung zu treffen. Zudem revidierten Kinder ihre Entscheidungen teilweise. Der Signalton wurde in drei verschiedenen Entfernungen des Fahrzeugs gegeben. Bei großer Entfernung wäre eine Querung sicher möglich

Entscheidungen, die kein korrektes Querungsverhalten darstellen

Tabelle 2

Vorsichtsentscheidung	Entscheidung gegen eine Querung bei großem Fahrzeugabstand. Die Querung wäre gefahrlos möglich gewesen.
Risikoentscheidung	Entscheidung für eine Querung bei mittlerem Fahrzeugabstand. Die Querung war gerade noch möglich, aber risikobehaftet.
Fehlentscheidung	Entscheidung für eine Querung bei kleinem Fahrzeugabstand. Diese Querung hätte zu einer Kollision geführt.

gewesen. Bei mittlerer Entfernung des Fahrzeugs wäre eine Querung gerade so möglich, aber riskant gewesen. Bei kleiner Entfernung wäre eine Querung nicht mehr möglich gewesen, ohne dass es zu einer Kollision käme. Tabelle 2 bildet die Entscheidungsoptionen ab, die in dieser Studie als nicht korrekt definiert wurden.

Zudem wurden die Blickbewegungen in einem Zeitraum von 20 Sekunden vor dem Signalton bis fünf Sekunden nach dem Signalton aufgezeichnet. Das Blickverhalten gibt Auskunft über die Aufmerksamkeitslenkung der Kinder. Erhoben wurde, welche Bereiche wie lange in den Entscheidungssituationen fixiert wurden. Dabei wurde vor allem die Fixierung der relevanten Bereiche betrachtet. Diese „Areas of Interest“ beziehen sich auf die sich nähernden Fahrzeuge und wurden im Vorfeld festgelegt. Zum Abschluss wurden die Kinder nach den Gründen für ihre Querungsentscheidungen gefragt.

Ausgewählte Ergebnisse

In den meisten Fällen entschieden sich die Kinder für oder gegen eine Querung. Nur in der jüngsten Altersgruppe (fünf bis sechs Jahre) traf rund ein Viertel der Kinder **keine Entscheidung**. In dieser Altersgruppe gab es zudem die meisten Nachfragen zum Versuch. **Korrekturen der Entscheidungen** wurden vor allem von den Sieben- bis Achtjährigen vorgenommen, die zumeist eine Querungsentscheidung zurücknahmen. Im Realverkehr

könnte das zu riskanten Situationen führen, wenn die Kinder sich bereits auf der Straße befinden und stehen bleiben oder sogar wieder umkehren.

Etwa die Hälfte aller Kinder aller Altersgruppen trifft eine **Vorsichtsentscheidung** (Abb. 2). Sie entscheiden sich also nicht zu queren, obwohl eine sichere Querung möglich gewesen wäre. Dabei macht es keinen Unterschied, ob sich das Fahrzeug von rechts oder links nähert.

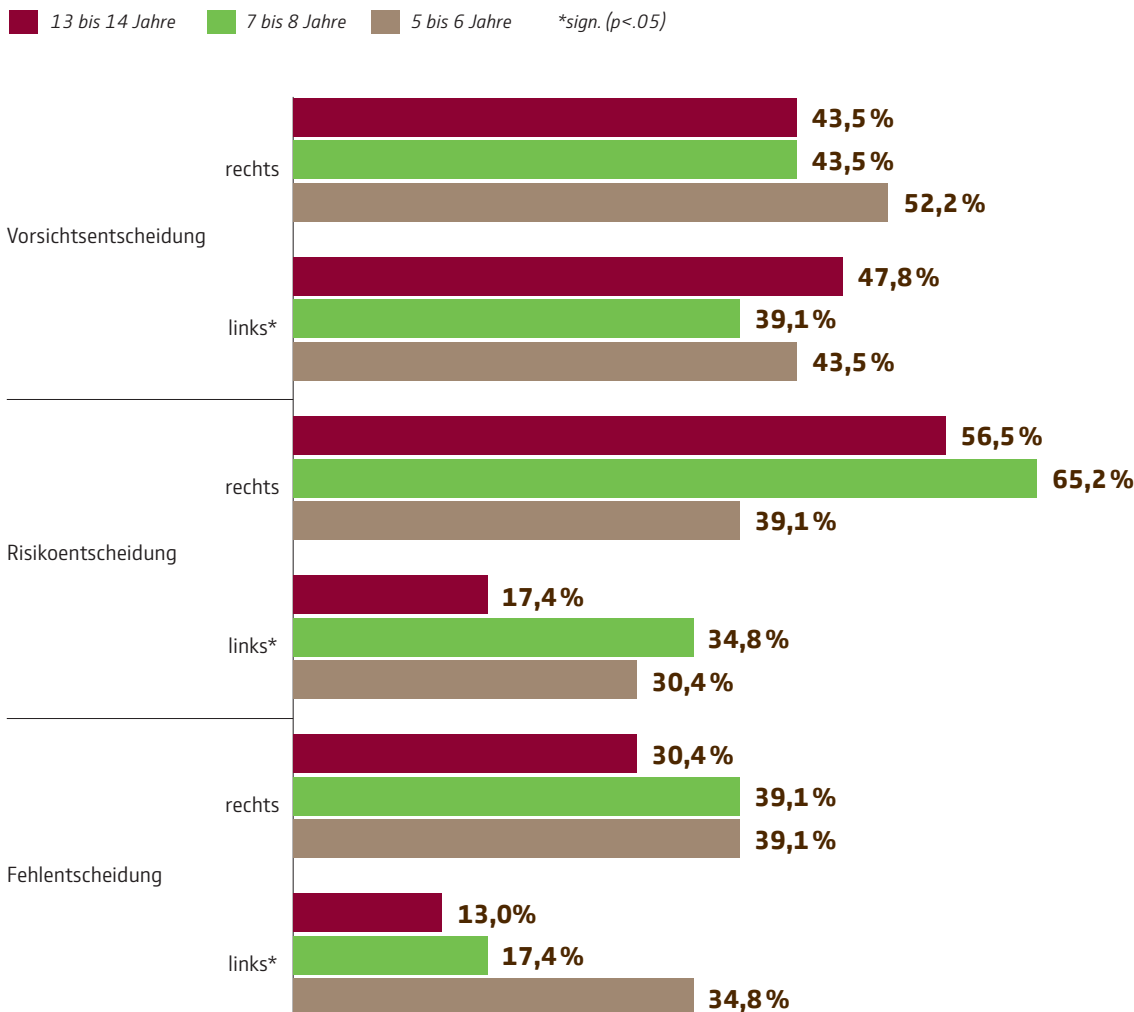
Die **Richtung, aus der das Fahrzeug kommt**, hat aber einen bedeutsamen Einfluss auf die Risiko- und Fehlentscheidungen (Abb. 2). Kam das Fahrzeug von links, verbesserten sich die Entscheidungen der Kinder mit zunehmendem Alter, indem seltener Risikoentscheidungen und Fehlentscheidungen getroffen wurden. Kinder zwischen 13 und 14 Jahren trafen mit 17,4 Prozent signifikant weniger Risikoentscheidungen als Jüngere zwischen fünf und sechs Jahren (30,4 %) oder sieben bis acht Jahren (34,8 %; $p < .05$). Fehlentscheidungen wurden ebenfalls signifikant seltener von 13- bis 14-Jährigen getroffen (13 %) als von Fünf- bis Sechsjährigen (34,8 %) oder Sieben- bis Achtjährigen (17,4 %; $p < .05$). Bei Annäherung von rechts (gegenüberliegende Fahrbahn) hatten jedoch auch die 13- bis 14-Jährigen noch Schwierigkeiten. In über der Hälfte der Situationen mit mittlerer Fahrzeugentfernung trafen sie Risikoentscheidungen, d.h. sie entschieden sie sich für eine Querung. Insgesamt wurden, wenn das Fahrzeug von rechts kam, signifikant häufiger Risikoentscheidungen getroffen als wenn sich das Fahrzeug von links annäherte (rechts: 53,6 %, links: 27,5 %; $p < .05$).

Auf die Frage, von welchen **Kriterien** die Entscheidung abhängig ist, wurden zumeist die Geschwindigkeit und die Entfernung der Fahrzeuge genannt. Die Geschwindigkeit wurde von Kindern zwischen 13 und 14 Jahren signifikant häufiger genannt (78,3 %) als von jüngeren Kindern zwischen sieben und acht Jahren (52,2 %) sowie zwischen fünf und sechs Jahren (39,1 %; $p < .05$). Auch die Entfernung des Pkw wurde von älteren Kindern häufiger als Entscheidungskriterium angegeben. Insgesamt seltener wurden andere Kriterien wie das Bauchgefühl (18,8 %) oder „lieber sichere Entscheidungen“ (21,7 %) genannt.

Bevor eine Straße überquert werden kann, müssen beide Seiten der Fahrbahn kontrolliert werden. Den **Kontrollblick** in die Gegenrichtung aus der das Fahrzeug kam, machten aber lediglich 53,6 Prozent aller Kinder. Die Gegenseite wurde häufiger beachtet, wenn das Fahrzeug von links kam als von rechts. Gerade bei einer Annäherung von rechts stellt ein Fahrzeug auf der anderen Fahrspur aber eine akute Gefahr dar und kann unmittelbar zur Kollision führen. Dieses Ergebnis unterstreicht, dass von rechts kommende Fahrzeuge eine größere Herausforderung für die Kinder darstellen.

Entscheidungsverhalten in Abhängigkeit der Annäherungsrichtung des Fahrzeugs und der Altersgruppe

Abbildung 2 · Feldexperiment: Angaben in Zeilenprozent; N= 69



© UDV 2020

Zusammenfassend traf im Feldexperiment rund die Hälfte der Kinder Vorsichtsentscheidungen. Mit zunehmendem Alter trafen sie weniger Fehl- und Risikoentscheidungen. Das zeigt sich vor allem bei der Fahrzeugannäherung von links. Kommen Fahrzeuge von rechts, haben auch ältere Kinder noch Schwierigkeiten, diese korrekt einzuschätzen. Dabei muss die zweite Fahrspur in die Entscheidung einbezogen werden, was die Aufgabe komplexer und damit auch schwieriger macht. Die Kinder messen nach eigenen Angaben den Geschwindigkeiten der Fahrzeuge mit zunehmendem Alter mehr Bedeutung bei.

Laborexperiment

In der zweiten Teilstudie wurde das Querungsverhalten der Kinder in einem Laborexperiment, d.h. in einer virtuellen Umgebung, untersucht. Es wurden weitere Altersgruppen in die Studie eingeschlossen. Es wurde auch betrachtet, wie unterschiedliche Geschwindigkeiten der herannahenden Fahrzeuge und unterschiedliche Fahrzeugarten das Querungsverhalten beeinflussen.

Methodik

Am Computer wurde den Kindern in einer Simulation eine Straße gezeigt (Abb. 3). Auch hier näherte sich ein Fahrzeug von rechts oder links an. Der Signalton wurde abermals gegeben, wenn sich das Fahrzeug in großer, mittlerer oder kleiner Entfernung befand. Die Kinder sollten dann entscheiden, ob sie die Straße überqueren würden oder nicht. Dies gaben sie mit einem Tastendruck an (Pfeiltaste oben = Querung, Pfeiltaste unten = keine Querung). Die Entscheidungen wurden wie im Feldexperiment definiert (siehe Tab. 2).

In dieser Teilstudie wurden die Geschwindigkeiten der Fahrzeuge variiert. Sie näherten sich mit 30, 50 oder 60 Kilometern pro Stunde. Zusätzlich beschleunigten sie in einer Versuchsbedingung von 20 auf 50 Kilometer pro Stunde. Diese Geschwindigkeiten wurden gewählt, da sie dem realen Straßenverkehr entsprechen und zum Alltag der Kinder gehören. Auch die Fahrzeugart wurde variiert und neben Pkw auch Lkw abgebildet. Neben dem Entscheidungsverhalten wurden abermals die Blickbewegungen erhoben. Sie verdeutlichen die Aufmerksamkeitslenkung der Kinder. Zusätzlich wurde in dieser



Abbildung 3 · Laborexperiment: Proband während der Versuchsdurchführung

Teilstudie die Reaktionszeit erhoben. Sie ist definiert als Zeit vom Ertönen des Signals bis zum Tastendruck der Kinder.

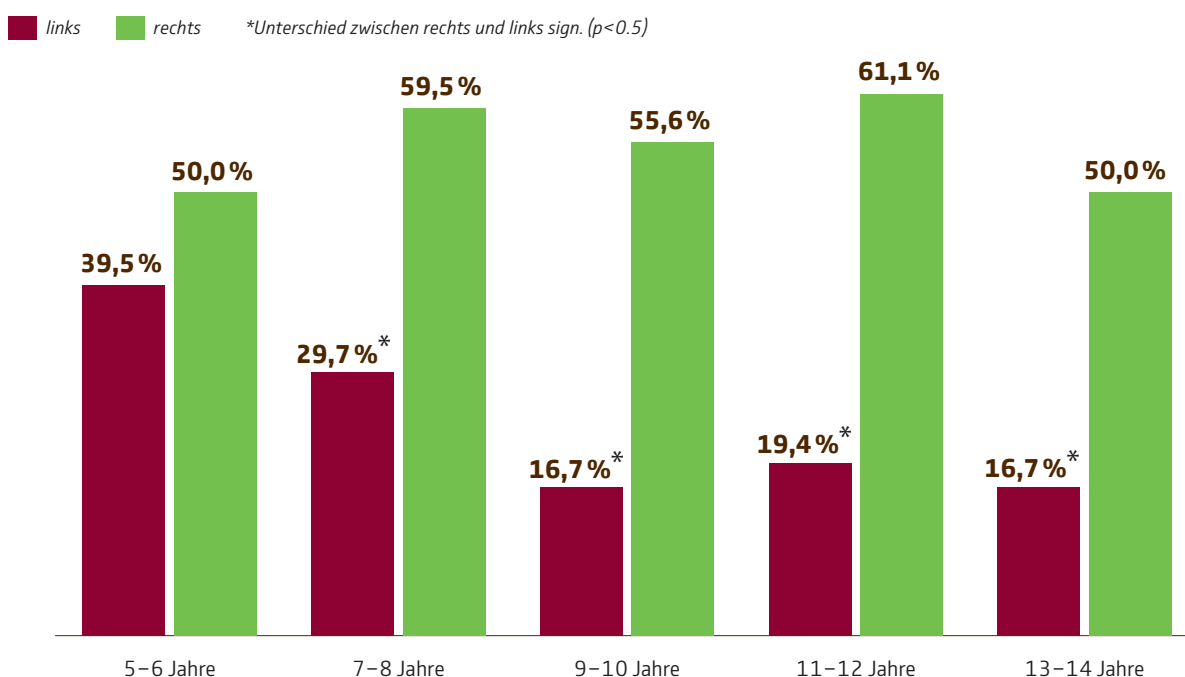
Ausgewählte Ergebnisse

Die Ergebnisse zum Querungsverhalten der Kinder bestätigen die Erkenntnisse aus dem Feldexperiment. Abermals verbessern sich die Entscheidungen mit zunehmendem Alter. Die **Richtung, aus der das Fahrzeug kommt**, spielt aber auch hier eine bedeutende Rolle. Kommt das Fahrzeug von links, ist bereits im Alter von sieben bis acht Jahren eine signifikante Verbesserung der Entscheidungen zu erkennen, indem weniger Fehlentscheidungen getroffen werden (Abb. 4). Bei Annäherung der Fahrzeuge von rechts treffen über die Hälfte der Kinder Fehlentscheidungen, auch in der Altersgruppe der 13- bis 14-Jährigen.

Die **Geschwindigkeit** der sich nähernden Fahrzeuge beeinflusst das Entscheidungsverhalten der Kinder ebenfalls. Bei 30 Kilometern pro Stunde zeigt sich die höchste Querungsbereitschaft der Kinder. Dabei fallen 62 Prozent der Entscheidungen für eine Querung aus (anstatt dagegen). Das sind signifikant mehr als bei höheren Geschwindigkeiten (50 km/h: 48,8 %, 60 km/h: 47,3 %, Beschleunigung auf 50 km/h: 48,9 %, $p < .05$). Das sagt jedoch noch nichts über die Angemessenheit der Entscheidungen aus. Die Kinder treffen bei 30 Kilometern pro Stunde zwar signifikant häufiger korrekte Entscheidungen zu queren (wenn das Fahrzeug weit genug entfernt war (75,1 %; Abb. 5)), allerdings treffen sie auch signifikant häufiger Risiko- (63,7 %) und Fehlentscheidungen (47,3 %) als bei höheren Geschwindigkeiten. Die deutlich höhere Bereitschaft der Kinder, eine Straße zu überqueren, geht sowohl mit mehr korrekten Querungsentscheidungen einher als auch mit mehr Fehlentscheidungen und vor allem mehr Risikoentscheidungen.

Fehlentscheidungen in Abhängigkeit von der Annäherungsrichtung und Altersgruppe

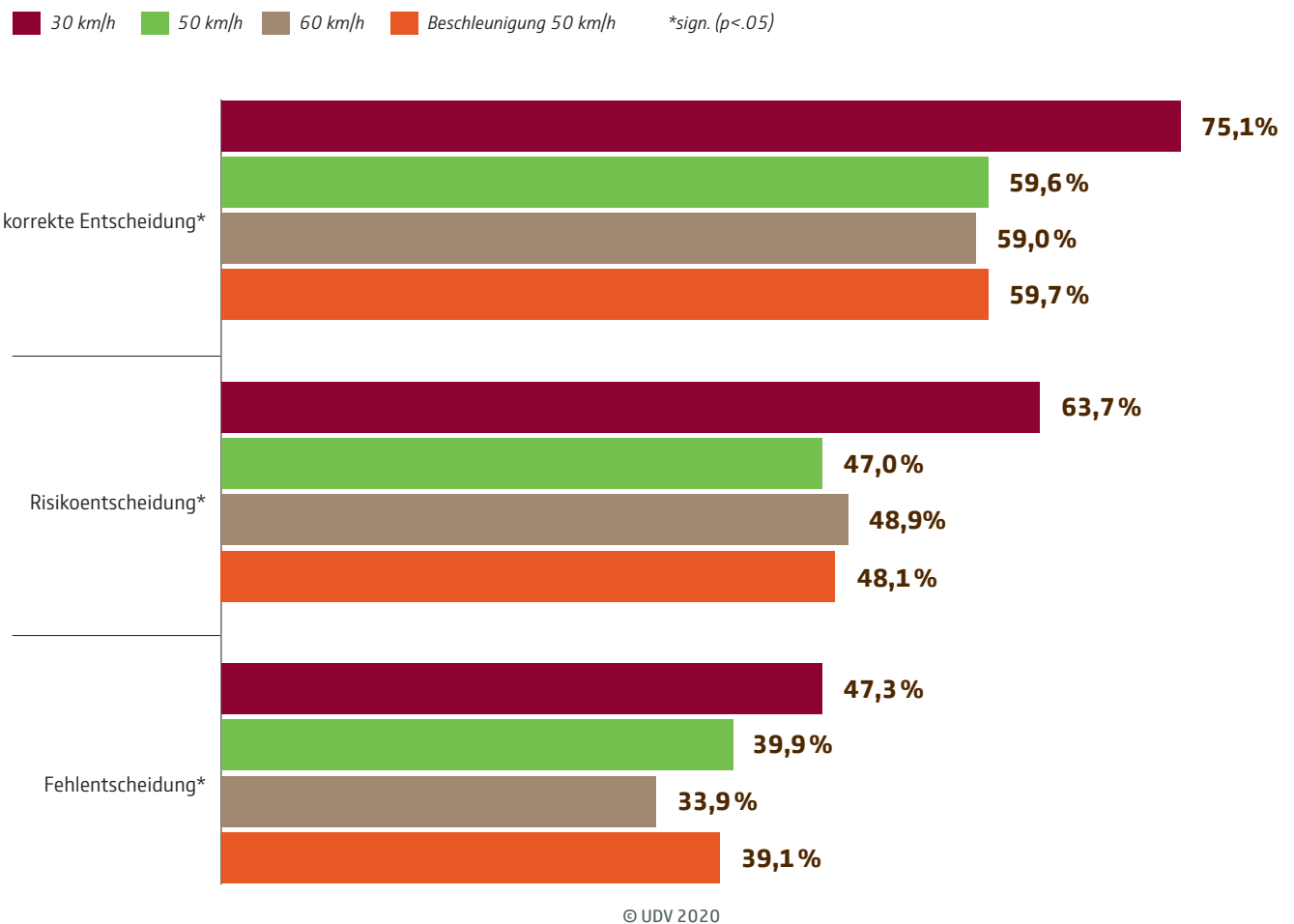
Abbildung 4 · Laborexperiment: Geschwindigkeit 50 km/h; N=183



© UDV 2020

Korrekte Entscheidungen (Abstand groß), Risiko- und Fehlentscheidungen in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des Fahrzeugs

Abbildung 5 · Laborexperiment: N=183



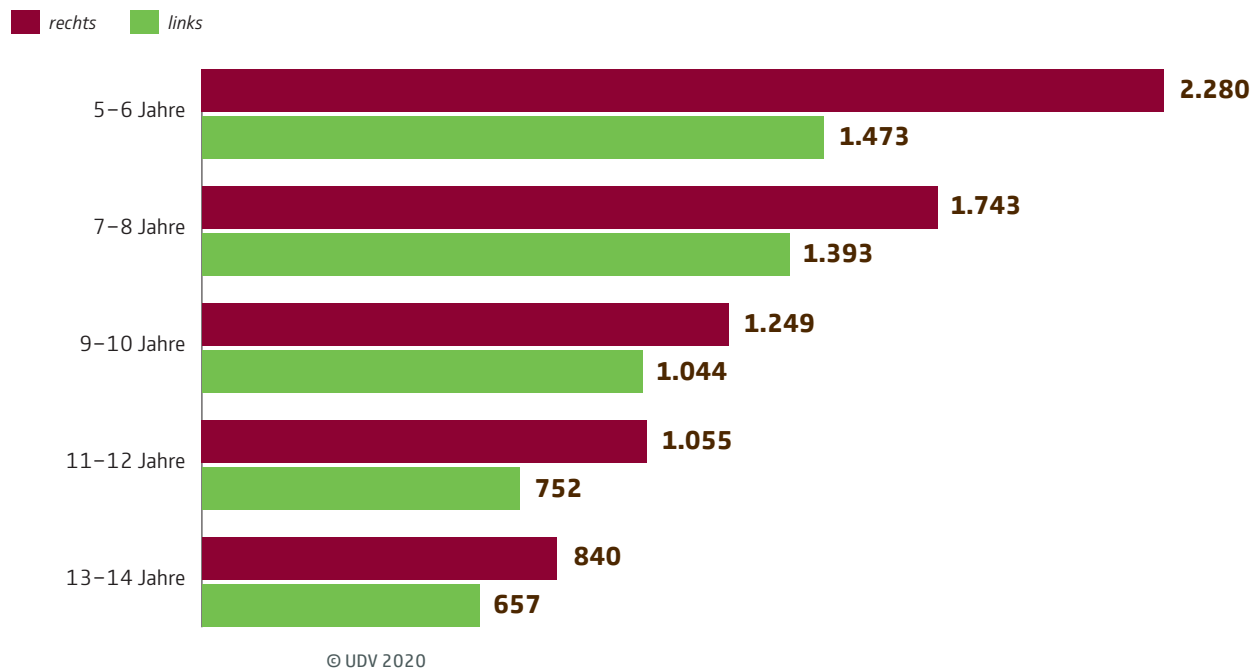
Im Laborexperiment wurde zudem die **Fahrzeugart** variiert (Pkw vs. Lkw). Bei der Annäherung eines Lkw treffen alle Altersgruppen signifikant mehr Vorsichtsentscheidungen (45,3 %, Pkw: 32,7 %; $p < .05$) und weniger Risikoentscheidungen (45,1 %, Pkw: 55 %; $p < .05$). Die Fehlentscheidungen unterschieden sich allerdings nicht signifikant zwischen Pkw (38,7 %) und Lkw (42,3 %).

Die **Reaktionszeit** nimmt mit zunehmendem Alter der Kinder ab (Abb. 6). Somit treffen ältere Kinder signifikant schneller ihre Entscheidungen ($r = -.378$, $p < .05$). Jüngere Kinder verarbeiten die notwendigen Informationen

langsamer und brauchen länger, um die Entscheidung motorisch umzusetzen. Auch hier zeigt sich ein Unterschied zwischen den Richtungen, aus der sich das Fahrzeug nähert. Bei der Annäherung von rechts ist die Reaktionszeit höher, d.h. die Entscheidung dauert länger (Abb. 6). Je jünger die Kinder sind, desto größer sind die Unterschiede ($r = -.23$, $p < .05$). Jüngere Kinder bis zehn Jahre benötigen zudem länger, um sich gegen eine Querung zu entscheiden als dafür. Die Reaktionszeit beeinflusst allerdings nicht das Entscheidungsverhalten. Kürzere Reaktionszeiten gehen nicht mit mehr korrekten Entscheidungen einher.

Reaktionszeit (in Millisekunden) in Abhängigkeit vom Alter der Kinder und Annäherungsrichtung des Kfz

Abbildung 6 · Laborexperiment: N=183; signifikanter Alterseffekt ($p < .05$)



Das **Blickverhalten** der Kinder steht ebenfalls nicht im Zusammenhang mit dem Querungsverhalten. Längere Fixationen der relevanten Bereiche führen nicht zu mehr korrekten Querungsentscheidungen.

Zusammenfassend ist auch im Laborexperiment der Einfluss der Annäherungsrichtung des Fahrzeugs zu erkennen. Kommen Fahrzeuge von rechts, haben auch ältere Kinder noch Probleme, die Geschwindigkeiten einzuschätzen und die Straße sicher zu überqueren. Erst ab einer niedrigeren Geschwindigkeit von 30 Kilometern pro Stunde entscheidet sich die Mehrheit der Kinder für eine Querung. Sie treffen dann häufiger korrekte Entscheidungen als bei höheren Geschwindigkeiten, aber auch mehr Fehl- und Risikoentscheidungen. Je jünger die Kinder sind, desto mehr Zeit benötigen sie für ihre Entscheidung. Schnellere Reaktionszeiten und effektiveres Blickverhalten führen aber nicht zu besseren Querungsentscheidungen.

Testung kognitiver Kompetenzen

In der dritten Teilstudie wurden mögliche Zusammenhänge zwischen den kognitiven Kompetenzen der Kinder und dem Querungsverhalten untersucht. Dazu wurden die Aufmerksamkeitsleistung und das Gefahrenbewusstsein erhoben und mit den bisherigen Ergebnissen in Beziehung gesetzt.

Methodik

An dieser Teilstudie nahmen insgesamt 73 Kinder aus zwei Altersgruppen teil (Tab. 1). Die sieben- bis achtjährigen Kinder wurden einbezogen, da sie mit dem Schuleintritt und der zunehmenden Mobilität besonders gefährdet sind [1]. Die 13- bis 14-jährigen wurden betrachtet, da bisherige Forschungsergebnisse besagen, dass die verkehrsrelevanten Fähigkeiten in diesem Alter ausgebildet sein sollen [6, 7]. Mittels der standardisierten, computerbasierten Testverfahren TAP (Testbatterie zur

Aufmerksamkeitsprüfung; 13- bis 14-Jährige [8]) und KiTAP (Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung für Kinder; Sieben- bis Achtjährige [9]) wurden die folgenden **Aufmerksamkeitsfähigkeiten** erhoben:

- **Ablenkbarkeit:** Fähigkeit, die Aufmerksamkeit auch bei Ablenkungen und in komplexen Situationen aufrecht zu erhalten
- **Alertness:** Zustand der Wachheit und Bereitschaft, auf Anforderungen zu reagieren
- **Flexibilität:** Fähigkeit, die Aufmerksamkeit flexibel auf relevante Anforderungen zu lenken
- **Reaktionskontrolle:** Unterdrückung von inadäquaten Verhaltensimpulsen, um adäquates Verhalten zu zeigen und angemessen zu reagieren
- **Geteilte Aufmerksamkeit:** Fähigkeit, mehrere Dinge gleichzeitig zu beachten

Die Leistungen wurden in Form von Reaktionszeit, Fehlern und Auslassungen erfasst. Da in den beiden Altersgruppen verschiedenes, für das jeweilige Alter passendes, Testmaterial verwendet wurde, werden die Ergebnisse getrennt nach Altersgruppen dargestellt. Innerhalb der Altersgruppen wurden die Kinder am Gruppenmittelwert in zwei Gruppen eingeteilt (über vs. unter dem Durchschnitt) und miteinander verglichen.

Zusätzlich wurde das **Gefahrenbewusstsein** mit Hilfe von Videosequenzen drei verschiedener, potenziell kritischer Verkehrssituationen untersucht. Die Kinder betrachteten sie aus der Vogelperspektive und beurteilten, wie gefährlich die Situationen sind, welche Aspekte daran konkret gefährlich sind und wie man entsprechende Gefahren in Zukunft vermeiden könnte.

- **Querung am Fußgängerüberweg:** Kind überquert in normaler Geschwindigkeit die Fahrbahn.
- **Querung an einer Bushaltestelle:** Hier überquert ein Kind vor einem Bus die Fahrbahn ohne auf den Verkehr zu achten oder die eingeschränkte Sicht zu berücksichtigen. Ein herannahendes Fahrzeug kann gerade noch bremsen.
- **Ungesicherte Querung einer Straße:** Ein Kind rennt zwischen parkenden Fahrzeugen über die Straße. Ein herannahendes Fahrzeug kann gerade noch bremsen.

Ausgewählte Ergebnisse

Insgesamt fielen die **Aufmerksamkeitsleistungen** aller Kinder altersgerecht aus. Es gab vereinzelt erwartungsgemäße Zusammenhänge zwischen Aufmerksamkeitsleistungen und dem Querungsverhalten. Beispielsweise trafen im Feldexperiment in der Gruppe der Sieben- bis Achtjährigen die weniger ablenkbaren Kinder und die Kinder mit besserer geteilter Aufmerksamkeitsleistung häufiger korrekte Entscheidungen für eine Straßenquerung bei großem Fahrzeugabstand (wenig ablenkbar: 85,7 %, stärker ablenkbar: 44,4 %, $p < .05$). Die Risiko- und Fehlentscheidungen unterschieden sich aber nicht.

Das verkehrsbezogene **Gefahrenbewusstsein** der Kinder wurde anhand der drei Querungssituationen „Fußgängerüberweg“, „Bushaltestelle“ und „Straße“ untersucht. Die Gefährlichkeit wurde von den Kindern auf einer Skala von 1 (gar nicht gefährlich) bis 5 (sehr gefährlich) signifikant unterschiedlich bewertet. Die Videosequenz „Straße“ wurde als am gefährlichsten eingeschätzt ($MW=4.46$), gefolgt von der Szene „Bushaltestelle“ ($MW=3.75$) und „Fußgängerüberweg“ ($MW=1.55$). Kinder verfügen also bereits mit sieben bis acht Jahren über ein differenziertes Gefahrenbewusstsein. Die 13- bis 14-Jährigen machten im Vergleich zu den Sieben- bis Achtjährigen zusätzlich noch sinnvollere Vorschläge zur Prävention der Gefahren (Tab. 3). Während Sieben- bis Achtjährige häufiger allgemeine, erlernte Verkehrsregeln wiedergeben, wie z.B. zu warten, bis das Fahrzeug vorbeigefahren ist, suchten die 13- bis 14-Jährigen eher nach alternativen Lösungsmöglichkeiten (z.B. Fußgängerüberwegen). Dies zeigt, dass ältere Kinder über präventives Gefahrenbewusstsein [10] verfügen und ihr Verhalten der Situation anpassen können.

Videoszene „Straße“: Präventionsvorschläge nach Altersgruppen

Tabelle 3 · N=73; *sign. ($p < .05$)

Präventionsvorschläge	7-8 Jahre	13-14 Jahre
Rechts-Links-Orientierung	75,7 %	61,1 %
warten bis Auto vorbei ist*	48,6 %	19,4 %
schauen und warten, wenn Auto kommt	24,3 %	36,1 %
nicht rennen	35,1 %	33,3 %
Ampelanlage/ Fußgängerüberweg nutzen*	29,7 %	55,6 %
Straße nicht zwischen parkenden Autos queren*	5,4 %	22,2 %

Das Gefahrenbewusstsein der Kinder zeigte im Feldversuch keinen Einfluss auf das Entscheidungsverhalten. Im Laborexperiment variierten die Entscheidungen je nach Annäherungsrichtung der Fahrzeuge. Kam das Fahrzeug von links, trafen Kinder mit höherem Gefahrenbewusstsein weniger Risikoentscheidungen.

Zusammenfassend zeigt sich bei den Aufmerksamkeitsleistungen und dem Gefahrenbewusstsein der Kinder, dass bessere Kompetenzen nicht unbedingt zu besseren Querungsentscheidungen im Straßenverkehr führen. Das Gefahrenbewusstsein und die Aufmerksamkeitsfähigkeit der Kinder sind zwar notwendige, aber keine hinreichenden Voraussetzungen für eine bessere Geschwindigkeitswahrnehmung und sichere Straßenquerungen.

Einfluss der Verkehrskompetenz

Es lassen sich kaum Zusammenhänge zwischen dem Querungsverhalten und Variablen, die die bisherigen Erfahrungen der Kinder im Verkehr beschreiben (z.B. Wohngegend, Verkehrsmittelwahl), feststellen. Kinder, die häufig oder immer allein als Fußgänger unterwegs sind, treffen jedoch im Laborexperiment weniger Fehl- und Risikoentscheidungen. Dieser Effekt ist auf Sieben- bis Zehnjährige beschränkt und am stärksten bei Sieben- bis Achtjährigen.

Zusammenfassung

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass sich die Fähigkeit der Kinder, eine Straße sicher zu überqueren, mit zunehmendem Alter verbessert. Die Geschwindigkeitswahrnehmung und -einschätzung wird demnach genauer. Dennoch ist diese Entwicklung nicht, wie bisher angenommen, mit 14 Jahren abgeschlossen. Sogar bei Kindern zwischen 13 und 14 Jahren bestehen noch erhebliche Defizite, vor allem, wenn sich Fahrzeuge von rechts annähern. Die Einbeziehung der zweiten Fahrspur erfordert offenbar eine höhere kognitive Leistung, die die Kinder zum Teil noch überfordert. Das verdeutlichen auch die längeren Reaktionszeiten.

Unterschiedliche Geschwindigkeiten herannahender Fahrzeuge beeinflussen ebenfalls die Wahrnehmung und die Querungsentscheidungen von Kindern. Erst bei niedrigen Geschwindigkeiten von 30 Kilometern pro Stunde beginnen die Kinder, sich Entscheidungen zuzutrauen und die Straße mehrheitlich zu überqueren. Allerdings sind diese Querungen nicht unbedingt sicher. Im Vergleich mit höheren Geschwindigkeiten nehmen neben den korrekten auch die Fehl- und Risikoentscheidungen zu.

Auch die Blickbewegungen und die Reaktionszeiten der Kinder verbessern sich mit zunehmendem Alter, sind aber keine Garantie für bessere Querungsentscheidungen. Sie bilden zwar Voraussetzungen für die sichere Verkehrsteilnahme, sind aber erst mit genügend Erfahrungen im Entscheidungsverhalten umsetzbar. Die Aufmerksamkeitsleistung sowie das Gefahrenbewusstsein sind bei Kindern zwar schon früh ausgeprägt, jedoch ebenfalls nicht zwingend mit besseren Querungsentscheidungen verbunden.

Empfehlungen

Für die Praxis zeigen diese Erkenntnisse die Notwendigkeit von **Geschwindigkeitsbegrenzungen von höchstens 30 Kilometern pro Stunde in städtischen Wohn- und Freizeitquartieren**, wo mit vielen zu Fuß gehenden Kindern gerechnet werden muss. Kinder sammeln erste eigenständige Erfahrungen bei niedrigen Geschwindigkeiten. Ihre Bereitschaft, eine Straße selbständig zu queren, und damit auch ihre Lernmöglichkeiten sinken mit höheren Geschwindigkeiten. Gleichzeitig können Fahrzeuge bei niedrigen Geschwindigkeiten schneller reagieren und Fehlentscheidungen der Kinder kompensieren.

Sinnvoll ist es, die Kinder frühzeitig und altersgerecht für die Gefahren im Straßenverkehr zu sensibilisieren und so ein **angemessenes Gefahrenbewusstsein** Schritt für Schritt **aufzubauen**. Die **Überquerung einer Straße** und das angemessene Verhalten beim zu Fuß Gehen allgemein sollte altersangemessen möglichst oft und realitätsnah trainiert werden. Die Geschwindigkeitswahrnehmung findet bei Kindern zwar bereits kontrolliert, aber noch nicht routiniert statt. Routiniertes Verhalten (z.B. automatisch Stoppen am Straßenrand) spart jedoch kognitive Ressourcen, die dann wieder für schwierigere Anforderungen (z.B. Fahrzeug nähert sich von rechts) zur Verfügung stehen. Um Routinen auszubilden, müssen Kinder im realen Straßenverkehr üben. Dabei sollten sie von Erwachsenen begleitet und unterstützt werden. Dazu gehört beispielsweise, die Kinder eigenständige Querungsentscheidungen treffen zu lassen, diese im Nachgang zu besprechen und nur wenn notwendig, korrigierend einzugreifen.

Da auch ältere Kinder noch Defizite haben, sollten **gesicherte Querungsstellen** nicht nur vor Kitas oder Grundschulen, sondern auch **vor weiterführenden Schulen** und den Wegen dorthin eingerichtet werden.

In **zukünftigen Forschungsarbeiten** sollten Geschwindigkeiten unter 30 Kilometern pro Stunde betrachtet werden, um zu erkennen, bei welcher Geschwindigkeit Kinder in ausreichendem Maße korrekte Querungsentscheidungen treffen können. Auch sollten Kinder über 14 Jahre einbezogen werden, um die weitere Entwicklung zu untersuchen.

Nach wie vor ist ebenso unklar, wie Querungssituationen bei Kindern mental repräsentiert, d.h. im Kopf abgebildet werden. Solche mentalen Modelle ermöglichen es, Wissen über dynamische Situationen im Kopf zu organisieren und zu veranschaulichen. Ein besseres Verständnis würde eine noch gezieltere Unterstützung der Kinder ermöglichen.

Literatur

- [1] Statistisches Bundesamt (2020). Verkehrsunfälle. Kinderunfälle im Straßenverkehr 2019.
- [2] Schlag, B. Richter, S., Buchholz, K. & Gehlert, T. (2018). Ganzheitliche Verkehrserziehung für Kinder und Jugendliche. Teil 1: Wissenschaftliche Grundlagen. Forschungsbericht Nr. 50. Unfallforschung der Versicherer. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft eV., Berlin.
- [3] Krause, A. (2018). Situation: Freie Querung einer Straße. In B. Schlag, S. Richter, K. Buchholz & T. Gehlert (Hrsg.). Ganzheitliche Verkehrserziehung für Kinder und Jugendliche. Teil 1: Wissenschaftliche Grundlagen. Forschungsbericht Nr. 50 (S. 69 – 95). Unfallforschung der Versicherer. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft eV., Berlin.
- [4] UDV Unfallforschung der Versicherer (2020). Entwicklung der Geschwindigkeitswahrnehmung bei Kindern, Forschungsbericht Nr. 72. Unfallforschung der Versicherer. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft eV., Berlin.
- [5] Goth, K. & Schmeck, K. (2009). Das Junior Temperament und Charakter Inventar: Eine Inventarfamilie zur Erfassung der Persönlichkeit von Kindergarten- bis zum Jugendalter nach Cloningers biopsychosozialem Persönlichkeitsmodell. Göttingen: Hogrefe.
- [6] O’Neal, E. E., Jiang, Y., Franzen, L. J., Rahimian, P., Yon, J. P., Kearney, J. K., & Plumert, J. M. (2018). Changes in perception-action tuning over long time scales: How children and adults perceive and act on dynamic affordances when crossing roads. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 44, 18–26.
- [7] Limbourg, M. (2010). Kinder unterwegs im Straßenverkehr. Hrsg. Unfallkasse Nordrhein-Westfalen.
- [8] Zimmermann, P. & Fimm, B. (2017). Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung TAP. Version 2.3.1. Herzogenrath: Psytest.
- [9] Zimmermann, P., Gondan, M. & Fimm, B. (2002). Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung für Kinder KITAP. Herzogenrath: Psytest.
- [10] Limbourg, M. (1995). Entwicklungspsychologische Voraussetzungen für das sicherheitsorientierte Verhalten von Kindern. *Sicher Leben*, 45-58.

A large grid of small dots, arranged in approximately 30 rows and 40 columns, covering the majority of the page. This grid is intended for taking handwritten notes.

A large grid of small dots, arranged in approximately 25 columns and 40 rows, covering the majority of the page. This grid is intended for taking handwritten notes.



Wilhelmstraße 43 / 43G
10117 Berlin
Tel.: 030 / 20 20 - 58 21
Fax: 030 / 20 20 - 66 33

unfallforschung@gdv.de
www.udv.de
www.gdv.de

[f facebook.com/unfallforschung](https://www.facebook.com/unfallforschung)
[t Twitter: @unfallforschung](https://twitter.com/unfallforschung)
[y www.youtube.com/unfallforschung](https://www.youtube.com/unfallforschung)