

Aus der Klinik und Poliklinik für Chirurgie,  
(Direktor: Prof. Dr. med. C. D. Heidecke)  
Abteilung für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie,  
(Leiter: Prof. Dr. med. A. Ekkernkamp)  
der [Universitätsmedizin](#) der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald,

## Verkehrsteilnahme, Verkehrsverhalten und Einstellung zu Verkehrssicherheitsthemen

-

### Eine Fragebogenuntersuchung an jungen Verkehrsteilnehmern aus Vietnam

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin  
der [Universitätsmedizin](#)  
der Ernst-Moritz-Arndt Universität  
Greifswald

2012

Vorgelegt von: Frank Süllentrup

Geboren am: 15.11.1979

In: Soltau

Gutachter:

- PD Dr. G. Matthes
- Prof. Dr. G. Gradl

Dekan:

- Prof. Dr. med. dent. Reiner Biffar

Disputation

- 29.Mai 2013

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b><u>4</u></b>
1.1	Vietnam – Profil eines Entwicklungslandes.....	<u>6</u>
1.2	Verkehrsunfallgeschehen und Unfallprävention.....	<u>10</u>
1.3	Das internationale Kooperationsprojekt SAVE.....	32
1.4	Motivation und Zielsetzung .....	34
<b>2</b>	<b>Material und Methoden</b> .....	<b>35</b>
2.1	Identifikation der Fragebogeninhalte.....	35
2.2	Untersuchungsteilnehmer und Rekrutierung.....	39
2.3	Durchführung der Befragung.....	40
2.4	Statistische Analyse .....	41
<b>3</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>42</b>
3.1	Selektion der Stichprobe .....	42
3.2	Allgemeine Beschreibung der Gesamtstichprobe .....	44
3.3	Analyse nach Art der Verkehrsbeteiligung .....	45
3.4	Ergebnisse in Abhängigkeit von Risikofaktoren .....	49
3.5	Ergebnisse in Abhängigkeit von der Selbstbeurteilung der Studienteilnehmer, von der Beurteilung der Fahrgeschwindigkeit und von emotionalen Faktoren .....	52
3.6	Ergebnisse in Abhängigkeit von der Unfallanamnese.....	55
3.7	Wichtige Quellen für Verkehrssicherheitsinformationen .....	56
3.8	Zusammenfassung der Ergebnisse .....	58
<b>4</b>	<b>Diskussion</b> .....	<b>60</b>
4.1	Schlussfolgerungen.....	72
4.2	Ausblick.....	73
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>75</b>
<b>6</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>76</b>
<b>7</b>	<b>Eidesstattliche Erklärung</b> .....	<b><u>84</u></b>
<b>8</b>	<b>Lebenslauf</b> .....	<b><u>85</u></b>
<b>9</b>	<b>Danksagungen</b> .....	<b><u>86</u></b>

# 1 Einleitung

In industrialisierten Ländern sind Verkehrsunfälle mit großem Abstand die führende Ursache schwerer und tödlicher Verletzungen. Diese bedeuten eine gewaltige Herausforderung für alle an der Prävention von Unfällen sowie an der Versorgung der Verletzten beteiligten Berufsgruppen. In Anbetracht der hohen volkswirtschaftlichen Kosten müssen Verkehrsunfälle auch als Herausforderung an die staatlichen Gesundheitssysteme gesehen werden. Vor diesem Hintergrund erscheint die Erforschung von Maßnahmen zur Reduzierung von Unfallrisiko, Unfallhäufigkeit und Verletzungsschwere als zukunftsweisendes wissenschaftliches Tätigkeitsfeld.

In den zurückliegenden Jahren war in vielen industrialisierten Ländern eine kontinuierliche Abnahme der Unfall- und Verletzungszahlen zu verzeichnen. Gründe hierfür sind in der verbesserten Verkehrsinfrastruktur, in der Weiterentwicklung fahrzeugbasierter Sicherheitstechnologie, im Ausbau präventiver und restriktiver Maßnahmen und nicht zuletzt in einer optimierten medizinischen Versorgung zu finden. Umgekehrt zeichnet sich insbesondere in den [Niedriglohnländern](#) Asiens eine dramatische Entwicklung in Folge der zunehmenden Motorisierung breiter Bevölkerungsschichten ab.

Vietnam gehört nach den Kriterien großer überstaatlicher Organisationen zu den so genannten Entwicklungsländern. Vietnam zeichnet sich durch ein seit Jahren andauerndes Wachstum des Bruttoinlandproduktes, einer rapiden Steigerung des Pro-Kopf-Einkommens und Erhöhung der breiten Kaufkraft aus. Umgekehrt können öffentliche Investitionen in Bildung, Gesundheit und Verkehrswesen diesem rasanten Prozess nicht Schritt halten. Da die Investitionen in die medizinische Versorgung und Gesundheitserziehung, aber auch in Straßenbau, Verkehrssicherheit erst mit Verzögerungen in ausreichendem Maße bereit stehen werden, sind die Strassen Vietnams zu einem tödlichen Pflaster geworden. Ungeachtet einer nicht exakt bestimmaren Dunkelziffer zeichnen die veröffentlichten Verkehrsunfall- und Verletztenstatistiken ein erschreckendes Bild des realen Verkehrsunfallgeschehens in Vietnam.

Die Weltgesundheitsorganisation sieht die Prävention von Verkehrsunfällen bzw. die Abschwächung der Unfallfolgen durch breite Maßnahmen in der Öffentlichkeit (Aufklärung und Schulung) und durch gezielte Maßnahmen an beruflich involvierten Personen (Ärzte, Wissenschaftler, Pflegepersonal, Lehrer usw.) als wesentliches Instrument zur nachhaltigen Verbesserung der Verkehrssicherheit. Im Vorfeld solcher Maßnahmen muss allerdings eine detaillierte Analyse der Situation vor Ort erfolgen, um die häufig sehr spezifischen lokalen Gegebenheiten in eine Gesamtstrategie einbetten zu können. Für die Provinz und Provinzhauptstadt Thai Binh im Nordosten Vietnams liegen allerdings keine Datensammlungen oder Publikationen vor.

Im Jahr 2006 wurde im Rahmen eines universitären Deutsch-Ungarisch-Vietnamesischen Kooperationsprojektes eine Fragebogenuntersuchung an 1000 jungen Verkehrsteilnehmern in Thai Binh, Vietnam, durchgeführt. Die Erhebung diente der Erfassung von Verkehrsteilnahme, Verkehrs- und Risikoverhalten sowie Einstellung zu Verkehrssicherheit. Die Hauptergebnisse ergaben eine Dominanz motorisierter Zweiräder und nicht-motorisierter Verkehrsteilnehmer sowie eine geringe Compliance mit gültigen Straßenverkehrsregeln. Diese Ergebnisse trugen und tragen maßgeblich zur Ausgestaltung der vor Ort realisierten Aktivitäten bei. Dazu gehören beispielsweise Schulungsmaßnahmen, Aufklärungsveranstaltungen in Schulen und öffentlichkeitswirksame Maßnahmen. Weiterhin können die Erkenntnisse zur Evaluation zukünftiger Präventionsmaßnahmen herangezogen werden.

## 1.1 Vietnam – Profil eines Entwicklungslandes

Vietnam blickt auf eine bewegte Vergangenheit zurück. Meilensteine der politischen, kulturellen und wirtschaftlichen Entwicklung sind die Kolonialzeit unter französischer Führung (1862-1945), der Französische Indochinakrieg (1946-1954) und der Vietnamkrieg (1964-1973), welcher im vietnamesischen Sprachgebrauch als Amerikanischer Krieg bezeichnet wird. Die Sozialistische Republik Vietnam, so der amtliche Name, wurde 1976 gegründet. Aus der jüngeren Vergangenheit sind bewaffnete Konflikte mit Kambodscha (1978-1989) zu nennen. Bereits 1986 veranlasste die seit der Republikgründung allein regierende Kommunistische Partei Vietnams grundlegende wirtschaftliche Reformen, welche unter dem Namen „doi moi“ (Erneuerung) in die Geschichte eingingen. Das rapide



Abb. 1: Politische Karte Süd-Ost-Asiens

Wirtschaftswachstum in den Neunziger Jahren führte 1995 zur Rückkehr des Landes in die internationale Völkergemeinschaft und zur Aufhebung internationaler Handelsembargos.

Heutzutage ist Vietnam in 59 Provinzen unterteilt, welche allesamt direkt der Zentralregierung unterstellt sind. Hanoi ist Hauptstadt (6.1 Mio. Einwohner) und Sitz aller Regierungsbehörden, während Ho-Chi-Minh-Stadt mit 7.5 Mio. Einwohnern die größte Stadt des Landes ist (Abb. 1). Die Flächenausdehnung (331.690 km<sup>2</sup>) entspricht ungefähr derjenigen von Deutschland, wobei die Mehrheit der Bevölkerung in den nördlich und südlich gelegenen fruchtbaren Flussdeltas lebt.

### 1.1.1 Demographie und Ökonomie

Große überstaatliche Organisationen wie die Vereinten Nationen (UN), die Weltgesundheitsorganisation (WHO) oder die Weltbank ordnen Vietnam der Region Ostasien und Pazifik bzw. Westpazifik zu [1-4]. Tabelle 1 zeigt demographische Kenngrößen für Vietnam und Asien sowie für Deutschland und Europa.

Tabelle 1: Demographische Kenngrößen im Länder- und Kontinentalvergleich [5]

Parameter	Vietnam	Asien	Deutschland	Europa
<b>Bevölkerung</b>				
Jahr 2008	87 Mio.	4117 Mio.	82 Mio.	738 Mio.
Projektion 2025	100 Mio.	4858 Mio.	80 Mio.	736 Mio.
Projektion 2050	113 Mio.	5461 Mio.	71 Mio.	702 Mio.
Wachstumsrate	+1.2% /Jahr	+1.2% / Jahr	-0.2% / Jahr	-0.0% / Jahr
<b>Altersstruktur</b>				
Unter 15 Jahre	26%	27%	14%	15%
Über 65 Jahre	7%	7%	20%	16%
<b>Lebenserwartung</b>				
	74 Jahre	69 Jahre	80 Jahre	76 Jahre

Verkehr, Verkehrssicherheit und Prävention sind – in Asien wie in Europa – vorwiegend an wirtschaftliche Entwicklungsmerkmale gekoppelt. Um einen internationalen Vergleich zu ermöglichen werden in der Regel kaufkraftbereinigte Geldmengen in PPP\$ angegeben (= Purchasing Power Parity Dollar). Die aktuellen Daten der Weltbank [3] für Vietnam berichten von einem Bruttonationaleinkommen (BNE) von 178 Milliarden PPP\$ (Deutschland 2511 Milliarden PPP\$). Dies entspricht einem Pro-Kopf-Bruttonationaleinkommen (PK-BNE) von 2143 PPP\$ (Deutschland 30445 PPP\$) oder entsprechend 639 US\$ [3]. Zirka 48% der vietnamesischen Bevölkerung stehen pro Tag weniger als 2 US\$ zur Verfügung (Deutschland 0%) [5]. Immerhin 29% der Bevölkerung leben unterhalb der von der Weltbank definierten internationalen Armutsgrenze von kaufkraftbereinigten 1.25 PPP\$ pro Tag [3].

Die Weltbank klassifiziert Länder nach vorwiegend wirtschaftlichen Entwicklungsmerkmalen (PK-BNE) [4]. Obwohl dadurch andere Faktoren der Landesentwicklung unbeachtet bleiben, ist die PK-BNE-fokussierte Einteilung in der wissenschaftlichen, medizinischen Literatur und Praxis üblich. Hierbei werden Länder mit niedrigem Einkommen (low income countries = LIC; PK-BNE<975 PPP\$), mittlerem Einkommen (middle income countries = MIC; PK-BNE<11906 PPP\$) und hohem Einkommen (high income countries = HIC; PK-BNE>11906) unterschieden. In der vorliegenden Arbeit werden Länder mit mittlerem und niedrigem Einkommen als „low and middle income countries“ (LMIC) zusammengefasst und von „high income countries“ (HIC) abgegrenzt. Zu Letzteren gehören die häufig als „industrialisiert“ bezeichneten Länder, welche vornehmlich in Europa und Nordamerika liegen. Vietnam gehört nach diesen Kriterien zu den Ländern mit niedrigem Einkommen und damit zu den LMIC [4].

Vor dem Hintergrund wirtschaftlicher Entwicklungsmerkmale wird Vietnam häufig als „Schwellenland“ bezeichnet, obwohl diesem Begriff keine verbindliche Definition zugrunde liegt. Üblicherweise wird damit ein Land bezeichnet, das seit langem zu den Entwicklungsländern gezählt wird, sich aber in der Dynamik einiger Entwicklungsmerkmale deutlich von anderen Entwicklungsländern unterscheidet. Nach den Kriterien von UN [2] und Weltbank [3] befinden sich Schwellenländer auf dem Weg zu einer umfassenden Industrialisierung (gemessen an wirtschaftlichen Entwicklungsindikatoren), bringen gezielte Investitionen in materielle und soziale Infrastruktur auf, bilden Humankapital für den eigenen Markt aus, erreichen eine den OECD-Ländern vergleichbare Produktivität bei signifikant niedrigerem Lohnniveau und erbringen ein PK-BIP > 699 US\$. Da Vietnam nur einige wenige dieser Kriterien erfüllt, sollte es nicht als Schwellenland, sondern als Entwicklungsland bezeichnet werden.



### 1.1.2 Bildungs- und Gesundheitswesen

Häufig hinken die sozialen Entwicklungsindikatoren (z.B. Alphabetisierungsrate, Krankenhausdichte) den wirtschaftlichen Fortschritten in Schwellen- und Entwicklungsländern hinterher. Seit dem Jahr 2000 investiert Vietnam jährlich 5-6% des BNE in das Gesundheitswesen [6]. Typisch und problematisch für Entwicklungsländer ist der hohe Anteil (Vietnam 2005: 70%) privat finanzierter Gesundheitsdienstleistungen („out-of-pocket-payments“) im Vergleich zu staatlichen Leistungen (Vietnam 2005: 30%) [6]. Letztere werden vorrangig über staatliche Krankenversicherungen realisiert. 2006 waren immerhin 40% der vietnamesischen Bevölkerung krankenversichert. Dieser auf den ersten Blick beeindruckende Umstand relativiert sich mit Blick auf die Leistungsbegrenzung (i.d.R. einfache Basisversorgung, Ausschluss präventiver und rehabilitativer Leistungen) und der prognostizierten Stagnation des versicherten Bevölkerungsanteils bei zirka 50% [6]. Letzteres wurde als Folge fehlender Attraktivität für neue Kundengruppen (z.B. für sehr arme oder sehr reiche Bevölkerungsschichten) und breiter Ressentiments gegenüber somatisch orientierten und auf regelmäßigen Beitragszahlungen angewiesenen sozialen Sicherungssystemen angesehen. Obwohl der Anteil der urbanen Bevölkerung weniger als ein Drittel beträgt, gehen drei Viertel der staatlichen Gesundheitsausgaben in urbane Einrichtungen, was die Bedeutung präventiver Maßnahmen in ländlichen Regionen unterstreicht [6].

Nur wenige Quellen nennen verlässliche Zahlen zum Bildungswesen Vietnams. Demzufolge muss von einer Einschulungsquote von über 90% ausgegangen werden, wobei nur zirka 63% der Kinder nach Abschluss der 5-jährigen Grundschule eine weiterführende Schule besuchen [7]. Die Analphabetisierungsrate wird auf 5-8% geschätzt und liegt damit deutlich niedriger als in vielen anderen Entwicklungsländern [7]. Dieser Umstand unterstreicht das große Potential präventiver Maßnahmen, da die Institution Schule als räumliche und logistische Schaltzentrale genutzt werden kann. Inwiefern Jugendliche bzw. junge Verkehrsteilnehmer – bekanntermaßen die Hauptzielgruppe vieler Verkehrssicherheitsmaßnahmen – bereits in Verkehrssicherheits- und Präventionsmaßnahmen integriert sind, lässt sich aus der gegenwärtigen Fachliteratur nicht erfassen.

## 1.2 Verkehrsunfallgeschehen und Unfallprävention

Bezüglich deutscher Verkehrsunfalldaten des Statistischen Bundesamtes in Wiesbaden wurde geschätzt, dass fast alle Getöteten und Schwerverletzten, aber nur ca. ein Drittel aller Leichtverletzten dokumentiert sind. Dies liegt in der weitgehend standardisierten Unfalldatenerhebung per polizeilicher Unfallanzeige begründet (Straßenverkehrsunfallstatistikgesetz – StVUnfStatGes vom 15.06.1990). In vielen asiatischen Entwicklungsländern sind demographische und medizinische Dokumentationssysteme deutlich weniger standardisiert. Die Insuffizienz amtlicher Statistiken („Dunkelziffer“) konnte mittels alternativer methodologischer Verfahren nachgewiesen werden (z.B. Capture-Recapture-Methode) [8-13]. Da die Datenqualität folglich oft nicht sicher zu beurteilen ist, und ohnehin nur eine begrenzte Anzahl aussagekräftiger Studien aus Vietnam verfügbar ist, werden der folgenden detaillierten Beschreibung der vietnamesischen Situation (Kapitel 1.2.2) wichtige Studienergebnisse aus anderen Ländern vorangestellt (Kapitel 1.2.1).

Vergleichbare Probleme finden sich auch in der Beurteilung von Präventionsmaßnahmen gemäß „Good Scientific Practice“ [14-16]. Generell finden sich nur sehr wenige Studien mit einem Fokus auf LMIC. Auch wurden nur wenige Maßnahmen im Rahmen von Post-Interventionsstudien evaluiert, und selbst dann verbleibt eine „diagnostische Unsicherheit“ infolge inadäquater Dokumentationssysteme. Auch die Kapitelinhalte zu Risikofaktoren (Kapitel 1.2.3-8) und Unfallprävention (Kapitel 1.2.9) sind daher nicht auf Vietnam beschränkt.

## 1.2.1 Verkehrsunfallgeschehen – Globale Perspektive

In industrialisierten Ländern ist die Verkehrsunfallforschung ein seit Jahrzehnten etablierter Forschungszweig, getrieben von und resultierend in technologischen Innovationen (z.B. Aluminium für Fahrzeugbau, Airbag als Serienausstattung), medizinischem Fortschritt (z.B. Luftrettung, notarztgebundenes Rettungswesen, Traumanetzwerk D und Traumaregister) und wachsendem ökonomischem Druck (Engagement der Versicherungswirtschaft) [1, 17-23]. Begleitende gesetzliche Bestimmungen (z.B. allgemeine Gurtpflicht, Novellierungen Fahrerlaubnisgesetz) und die gesellschaftliche Verankerung des Sicherheitsgedankens (z.B. Automobil-Clubs) helfen beim Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis. Folglich ist das reale Unfallgeschehen in Industrieländern in seiner historischen Entwicklung und als Status quo vergleichsweise gut dokumentiert. Die folgende Tabelle nennt die wichtigsten Kennzahlen der amtlichen Unfallstatistik Deutschlands aus 2008 [19].

Tabelle 2: Kennzahlen der Unfallstatistik Deutschlands 2008 [19]

Unfallfolge (Anzahl)	
Getötete	4.477
Schwerverletzte	70.644
Leichtverletzte	338.403
Verkehrsteilnahme der Verunglückten (Anzahl Verletzte (Anzahl Getötete))	
Pkw	227.123 (2368)
Motorisiertes Zweirad	52.849 (766)
Fahrrad	79.423 (456)
Fußgänger	33.423 (653)
Jahresinzidenz Verunglückte / Fahrzeugbestand	
Motorisiertes Zweirad	10 / 1000 Fahrzeuge
Pkw	6 / 1000 Fahrzeuge
Details zur Altersgruppe 18-24 Jahre	
Anteil an allen Getöteten	74%
Verunglückte Pkw	52% männlich
Verunglückte motorisiertes Zweirad	85% männlich

Das Unfallgeschehen in LMIC ist lückenhaft dokumentiert bzw. untersucht. Eine jüngere Literaturrecherche [ergibt](#), dass beispielsweise nur 0.9% bzw. 0.7% aller in der Literaturdatenbank MEDLINE publizierten Artikel zu Verkehrsunfällen aus den Ländern China bzw. Indien stammen. [24]. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) und andere internationale Institutionen publizieren in regelmäßigen Abständen Kennzahlen und Prognosen zum weltweiten Unfallgeschehen. Gegenwärtig muss von über 1.2 Millionen Verkehrstoten und über 50 Millionen Verletzten weltweit pro Jahr ausgegangen werden [1]. Prognostische Szenarien lassen eine Zunahme der weltweiten Verkehrsunfalltoten um 66% bis zum Jahr 2020 vermuten [25]. Hierbei wird eine sinkende Mortalität in HIC (geschätzt unter 1 / 10000 Einwohner) durch die erheblich ansteigende Mortalität (geschätzt zirka 2 / 10000 Einwohner) in LMIC mehr als egalisiert [1, 25]. Dies macht die Prognose der Global Burden of Disease Study [26] verständlich, wonach Verkehrsunfälle im Jahr 2020 als sechsthäufigste Todesursache weltweit und als zweitstärkster Generator von Disability-Adjusted-Life-Years-Lost (DALYs) zu nennen sind.

Schon heute entfallen 85% der weltweiten Verkehrsunfalltoten auf LMIC. Allein die Region Südostasien steht für 25% aller weltweiten jährlichen Unfalltoten. Allerdings muss bedacht werden, dass Unfallzahlen der benannten Region vom Unfallgeschehen auf dem indischen Subkontinent dominiert werden und nicht automatisch auf die weitaus kleineren Länder (z.B. Vietnam, Laos, Kambodscha u.a.) übertragen werden können. Für Indien allein wird bis 2020 eine Verdopplung der Verkehrsunfalltoten auf über 200 000 pro Jahr prognostiziert [25]. Generell muss von einer signifikanten Dunkelziffer ausgegangen werden, welche das globale Ungleichgewicht noch stärker zu Ungunsten der LMIC verschieben würde [12]. Untersuchungen aus asiatischen LMIC berichten von signifikanten Dokumentationslücken und -fehlern, beispielsweise in polizeilichen Daten [8, 9, 11], Krankenhausdaten [11] und Autopsiedaten [10] („under-reporting“). Für Vietnam liegen Schätzwerte aus einer Capture-Recapture-Studie vor (amtliche Polizeidaten versus Krankenhausdaten), wonach insgesamt nur 21-60% aller Verkehrsunfallverletzten einer ländlichen Region Eingang in die offizielle amtliche Statistik gefunden haben [13]. Die folgende Tabelle 3 gibt einen Überblick über Studien aus asiatischen LMIC mit Aussagen zur Verteilungshäufigkeit von Verkehrsteilnahme, Alter und Geschlecht.

Tabelle 3: Übersicht zu Studien aus asiatischen LMIC (für Details zur Methodik siehe zitierte Originalarbeiten)

---

Nepal [27], retrospektiv, krankenhaus-basiert

Häufigkeiten der Verkehrsteilnahme Unfallverletzter, Altersgruppe, Geschlecht

- Motorradfahrer: 37%, davon 67% 16-30 Jahre, davon 94% männlich
- Fußgänger: 33%, davon 29% 16-30 Jahre, davon 76% männlich

---

Indien [28], retrospektiv, bevölkerungs-basiert, großstädtisches Erhebungsgebiet

1-Jahresinzidenz nicht-tödlicher VKU / 100 Verkehrsteilnehmer (95% CI):

- Fußgänger >6.4 (5.7-7.2), Motorrad >6.3 (5.6-7.0), Fahrrad > 5.1 (4.4-5.8)
- nur 10% verunfallten als Insasse eines Pkw, Bus, Trucks, Jeeps

Relatives Risiko nicht-tödlicher VKU für Mann, Referenz Frau (95% CI):

- Mann: 2.4 (2.3-2.5)

Relatives Risiko nicht-tödlicher VKU für Alter, Referenz >40 Jahre (95% CI):

- 15–19 Jahre: 2.2 (2.0-2.4), 20–29 Jahre: 1.5 (1.4-1.6)

---

Indien [29], Autopsiestudie an Verkehrsunfalltoten

Verteilungshäufigkeit nach Verkehrsteilnahme, Geschlecht, Altersgruppe:

- Fußgänger 45%, Motorradfahrer 26%, Fahrradfahrer 10%
- 21-30 Jahre: 31%, 31-40 Jahre: 20%

---

Indien [30], verbal autopsy, bevölkerungs-basiert, ländliches Erhebungsgebiet

Verteilungshäufigkeit der Verkehrsteilnahme nicht-tödlich Unfallverletzter:

- Motorrad 49%, Fußgänger 21%, Fahrrad 14%

Geschlechterverhältnis nicht-tödlich (tödlich) Unfallverletzter

- männlich:weiblich = 3.3:1 (2.8:1)

---

Thailand [31], on-scene-Unfalldatenerhebung an verunfallten Motorradfahrern

Verteilungshäufigkeit nach Geschlecht und mittlerem Alter:

- männlich: 96% (städtisches Gebiet) bzw. 79% (ländliches Gebiet)
- mittleres Alter: 27.2-29.5 Jahre (je nach Subgruppe)

---

Thailand [32], prospektiv, krankenhaus-basiert, schwer verletzte Motorradfahrer

Verteilungshäufigkeit nach Altersgruppe, Geschlecht:

- 10-19 Jahre: 32%, 20-29 Jahre: 41%
  - männlich: 75%
-

---

China [33], populationsbasierte, repräsentative Erhebung per Interview

Jahresinzidenz Verkehrsunfallverletzung / 1000 Personen:

- signifikant höher für Männer als für Frauen: 17.5
- signifikant höchste Inzidenz für 16-45-jährige: 14.9

Anteilige Unfallmechanismen als Ursache dauerhafter Behinderung:

- Verkehrsunfälle 34.9% (Rang 1), Stürze 21.7% (Rang 2)

---

Pakistan [34], populationsbasierte, repräsentative Erhebung per Interview

Verteilungshäufigkeit nach Verkehrsbeteiligung:

- Fahrzeuginsassen 34%, Motorrad 24%, Fahrrad 21%, Fußgänger 11%

Jahresinzidenz Verkehrsunfallverletzung / 1000 Personen:

- männlich: 22.5, weiblich 6.9
- signifikant höchste Inzidenz für 16-45-jährige: 21.6

---

Iran [35], amtliche Unfallzahlen und Kennzahlen 2006

Jahresinzidenz Verkehrsunfallverletzung / 100000 Personen:

- beide Geschlechter 392.7

Jahresinzidenz Verkehrsunfalltod / 100000 Personen

- männlich 34.9, weiblich 8.9

---

Zusammenfassend finden sich sowohl Unterschiede als auch Gemeinsamkeiten des Unfallgeschehens in HIC und LMIC. Gleichläufig ist die Dominanz junger Verkehrsteilnehmer als Unfallbeteiligte und Unfallverletzte, wobei der Anteil männlicher Personen – mit Ausnahme motorisierter Zweiradfahrer - in HIC geringer ist als in LMIC. Signifikante Unterschiede finden sich in der (geschätzten) Inzidenz von Unfällen und Verletzungen. Gleiches gilt für die Art der Verkehrsbeteiligung mit einer Dominanz von Zweirädern (LMIC) bzw. Pkw (HIC). Allerdings ist auch in HIC das Risiko eines Unfalls bzw. einer Unfallverletzung für ungeschützte Verkehrsteilnehmer am höchsten.

## 1.2.2 Verkehrsunfallgeschehen in Vietnam – Daten und Datenlücken

Das Straßennetz Vietnams umfasst geschätzte 210.000 Kilometer, von denen 14% in „gutem Zustand“ und 29% „asphaltiert“ sind. Offiziell ist Rechtsverkehr vorgeschrieben. Die Zahl amtlich zugelassener motorisierter Zweiräder stieg von 1,8 Millionen (1992) auf zwischenzeitlich 11 Millionen (2003) und liegt gegenwärtig bei 22 Millionen (2007) [20]. Diese Fahrzeuge machen 95% aller registrierten motorisierten Fahrzeuge in Vietnam aus [20, 36]. Während für verschiedene Entwicklungsländer und Regionen eine Korrelation zwischen Entwicklungs- und Industrialisierungsindikatoren einerseits sowie steigenden Verletzten- und Getötetenzahlen andererseits gezeigt wurde [25, 37], liegen für Vietnam keine derartigen **Daten** vor.

Das National Traffic Safety Committee Vietnam ist als zentrale Behörde für alle Belange der Verkehrssicherheit und für die Umsetzung der Nationalen Verkehrssicherheitsstrategie verantwortlich. In Vietnam ist eine Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf Stadtstraßen vorgeschrieben. Die erlaubte Blutalkoholkonzentration liegt bei 0,8 Promille. Weiterhin existiert eine allgemeine Motorradhelmpflicht, auf die in Kapitel 1.2.3.3 noch näher eingegangen wird [20].

Nach der amtlichen Unfallstatistik stieg die Zahl der Unfalltoten von zirka 6.000 (1998) auf über 12.000 im Jahr 2002 und stagniert seither bei zirka 12.000 Unfalltoten pro Jahr [20]. Zudem wurden zirka 30.000 Unfallverletzte gezählt [38]. Damit stehen Verkehrsunfälle in Vietnam an 9. Rangfolge der Todesursachenstatistik und machen entsprechend 2% aller Todesfälle und 4% der DALYs aus [39]. Nach Angaben der Weltgesundheits**organisation** kann die Verteilung von Getöteten und Verletzten nach Art der Verkehrsteilnahme aus den vorliegenden amtlichen Daten oder anderen Berichten nicht geschätzt werden [20]. Zudem muss von einer substantiellen Dunkelziffer ausgegangen werden. Diese wurde in einer erst kürzlich veröffentlichten Studie geschätzt. Dabei wurde die Todesursache an einer repräsentativ geschichteten Stichprobe von 6.798 Verstorbenen mithilfe der Verbal-Autopsy-Methode ermittelt [40]. Tatsächlich wurde bei 8.0% der Männer und 3.2% der Frauen die Todesursache „Verletzung aus Verkehrsunfall“ identifiziert. Damit stellen Verkehrsunfälle die zweithäufigste (Männer) bzw. fünfhäufigste

Todesursache (Frauen) in Vietnam dar. Betrachtet man isoliert die Altersgruppe der 15-59-Jährigen, also der vorwiegend produktiven Bevölkerung, so sind die Ergebnisse noch eindeutiger: Verkehrsunfälle sind in dieser Altersgruppe sowohl bei Männern (15% aller Verstorbenen) als auch bei Frauen (11% aller Verstorbenen) die häufigste Todesursache und liegen damit noch vor Infektionskrankheiten, Tumorerkrankungen und Herz-Kreislauf-Erkrankungen [40].

Aber auch regionale Untersuchungen haben wesentliche Erkenntnisse erzielt, insbesondere zu nicht-tödlichen Verletzungen und deren Ursachen. So konnten Van et al. [13] während eines 4-jährigen Erhebungszeitraumes in einem semi-urbanen Erhebungsgebiet aus Registerdaten mehrerer Krankenhäuser eine jährliche Inzidenz nicht-tödlicher Verkehrsunfallverletzungen von 106 / 10000 Personen (bzw. 393 / 10000 Fahrzeugen) nachweisen. Die entsprechenden Berechnungen anhand des amtlichen Polizeiregisters ergaben dagegen eine jährliche Inzidenz von nur 24 / 10000 Personen. Eine noch höhere Inzidenz berichteten Thanh et al. aus einer Kohortenstudie an 23807 Personen eines ländlichen Erhebungsgebietes in Nord-Vietnam [41]. Verkehrsunfälle (n=595 Unfallverletzte, Inzidenzrate 240 / 10000 Personenjahre) waren nach Haushaltsunfällen (n=858 Unfallverletzte, Inzidenzrate 347 / 10000 Personenjahre) die zweithäufigste Verletzungsursache. Interessanterweise fand sich hier ein signifikant erhöhtes Verletzungsrisiko durch Verkehrsunfälle ausschließlich bei Angehörigen der mittleren Einkommensschicht (Referent: obere Einkommensschicht, Incidence Rate Ratio IRR 1.33, 95% CI 1.07–1.65). Ausgenommen sind Unfälle als Fußgänger; hier konnte die Zugehörigkeit zur untersten Einkommensschicht als isolierter Risikofaktor nachgewiesen werden. Ein signifikant erhöhtes Risiko fand sich bei Männern (Referent: Frauen, IRR 1.34, 95% CI 1.14–1.59). Hang et al. führten eine populationsbasierte Studie (24776 Personen, mittlerer Beobachtungszeitraum 0.94 Jahre/Person) in einer ländlichen Region Nord-Vietnams durch [42]. Nur Unfälle im Haushalt (37 / 1000 Personenjahre in Exposition, 95% CI 35-39) waren noch häufiger als Verkehrsunfälle (26 / 1000 Personenjahre Exposition, 95% CI 24-28), wobei die überwiegende Mehrheit der Verkehrsunfälle in der hochproduktiven Altersgruppe der 15-59-Jährigen dokumentiert wurde. Es muss erwähnt werden, dass Hang et al. [42] und Thanh et al. [41] eine nahezu identische Kohorte bzw. Population untersuchten. Eine jüngere krankenhausbasierte Studie in der größten Notaufnahme der Hauptstadt Hanoi zeigte, dass fast zwei Drittel aller



behandelten Patienten eine Verletzung infolge eines Verkehrsunfalls erlitten, darunter 74% infolge eines Motorradunfalls [43]. Zu vergleichbaren Ergebnissen, also der führenden Stellung von Verkehrsunfällen als Ursache für Verletzungen, kommt auch ein Haushalts-Survey an einer Stichprobe aus Hanoi und der umgebenden Provinz [44].

Zusammenfassend zeigt sich eine sehr inhomogene Studienlage. Eine allgemeine Beurteilung des tatsächlichen Unfallgeschehens in Vietnam ist damit nicht möglich. Insbesondere fehlen Studien mit Aussagen zu Verletzungsmuster, Verletzungsschwere und Outcome, zur präklinischen, ambulanten, klinischen und nachstationären Versorgung, zum Risiko- und Fahrverhalten und zu (der Wirksamkeit von) Verkehrssicherheitsmaßnahmen.

In den folgenden Kapiteln werden weitere vietnamesische Untersuchungen zu spezifischen Risikofaktoren und Risikoverhalten beschrieben. Darüber hinaus finden Studien aus anderen Ländern Erwähnung, wobei deren Auswahl aufgrund ihrer Bedeutung für die durchgeführte Untersuchung und den spezifischen Kontext Vietnams erfolgt.

## 1.2.3 Verkehrsunfälle und Unfallverletzungen – Risikofaktoren und Präventionsmaßnahmen

### 1.2.3.1 Die Faktoren Alter und Geschlecht

Alter und Geschlecht gehören zu den am Besten untersuchten Faktoren in HIC und LMIC. Sie sind dem Erhebungsbereich der Verkehrsteilnahme zuzuordnen. Unabhängig vom Einkommenslevel einer Stichprobe dominieren junge Fahrer die Statistikkategorien Unfallhäufigkeit, Unfallschuld, schwere Unfallfolge und Verkehrsverstöße [1, 17, 19, 27, 28, 30-35, 42, 45-52]. Als „junge Fahrer“ gelten dabei insbesondere Fahrer in den ersten Jahren nach Erlangung einer Fahrerlaubnis. Wichtige nationale und internationale Untersuchungen wurden in den Vorkapiteln bereits genannt, insbesondere in Tabelle 3 [1, 17, 19, 27, 28, 30-35, 42, 45-52]. Oftmals werden fehlende Fahrzeugbeherrschung, mangelndes Einschätzungsvermögen, limitierte Kompensation externer Einflüsse (z.B. Gespräche mit Beifahrer), als Surrogat „fehlende Fahrerfahrung“ und damit als Ursache einer statistischen Varianz dargestellt. Es existieren weitere Faktoren, die mit jüngerem Alter assoziiert sind und ein höheres Risiko bedingen, beispielsweise die Dominanz „kleiner“ Fahrzeuge mit weniger Sicherheitsausstattung (z.B. infolge geringeren Einkommens) und der hohe Anteil an „riskanten“ Fahrten (z.B. Nachtfahrten).

„Männliches Geschlecht“ gilt ebenfalls als ein eigenständiger Risikofaktor für einen Verkehrsunfall und eine Unfallverletzung. Ohne dass damit die ursächlichen Zusammenhänge beleuchtet werden, sind Männer dominant in allen Statistiken zur Unfallhäufigkeit, Unfallschuld und zu Verkehrsverstößen vertreten [1, 19, 27, 28, 30-35, 42, 45-52], was unabhängig vom Einkommen der Population oder Stichprobe gezeigt werden konnte. Dies gilt auch für Studien, welche die klassischen Expositionsvariablen Streckennutzung, Fahrzeugtyp, Fahrleistung u.ä. kontrollieren. Darüber hinaus wird die Exposition von Männern im Vergleich zu Frauen auch durch soziokulturelle Umstände erhöht, beispielsweise durch männerdominierte Arbeitsplätze im gewerblichen Verkehr und die prioritäre Nutzung des Familienfahrzeugs durch den männlichen Hauptverdiener. Als intrinsische Faktoren wurden bei Männern die Suche nach Abenteuer, Bestätigung und die Vermeidung von Langeweile in den Vordergrund gestellt (sog. Sensation Seeking). Dies mag, neben anderen Motiven, auch die Dominanz männlicher Verkehrsteilnehmer bei

Verkehrsverstößen (z.B. unangepasste Geschwindigkeit, Fahren unter Alkoholeinfluss) erklären. Da es nicht Ziel dieser Arbeit ist, einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Alter und Geschlecht der untersuchten Stichprobe mit dem Komplex „Unfall“ herzuleiten oder zu diskutieren, wird auf eine weiterführende Darstellung der wissenschaftlichen Literatur verzichtet.

### 1.2.3.2 Der Faktor Verkehrsbeteiligung

Als Verkehrsbeteiligung wird die Art der Interaktion im und mit dem Straßenverkehr bezeichnet. Die Verkehrsbeteiligungs-Kategorien sind dem technologischen Wandel (z.B. modernes Fahrrad mit zuschaltbarem Elektroantrieb) und lokalen Bedingungen (z.B. Motorrad-Rikschas) unterworfen. Prinzipiell können motorisierte von nicht-motorisierten Verkehrsteilnehmern, ungeschützte (z.B. Fußgänger, Zweiradfahrer) von geschützten Teilnehmern (z.B. Pkw-Insassen, Lkw-Insassen, Bus-Insassen) unterschieden werden. Die Art der Verkehrsbeteiligung gilt als wichtiger isolierter Risikofaktor für einen Unfall und seine Unfallfolgen.

Das wichtigste Merkmal geschützter Verkehrsteilnehmer ist das Fahrzeug selbst, seine physikalischen Eigenschaften, seine Sicherheitsausstattung, und die damit verbundene Möglichkeit, den Insassen vor einer Verletzung zu schützen. Als wichtigstes Instrument des Insassenschutzes gilt eine auf Energieabsorption und Intrusionsvermeidung ausgelegte Konstruktion im Zusammenspiel mit modernen Rückhaltesystemen (z.B. Sicherheitsgurt, Airbag). Zusätzlich wirken aber auch folgende Merkmale für den geschützten und gegen den ungeschützten Verkehrsteilnehmer: höheres Kollisionsgewicht, höhere Kollisionsgeschwindigkeit, großer Abstand der Sitzposition zum Kollisionspunkt. In LMIC sind Busse, LKWs und vergleichbare schwere Fahrzeuge überproportional oft als Unfallverursacher dokumentiert [1, 27, 29, 53-56]. Die Ursachen sind oftmals im überaus riskanten Fahrverhalten zu finden. Unfallgegner dieser Fahrzeuge sind überproportional oft solche Verkehrsteilnehmer, die nicht durch ein hohes Fahrzeuggewicht oder spezifische Fahrzeugkonstruktionen geschützt sind. Gerade im deregulierten und gemischten Verkehr vieler asiatischer Großstädte („Miteinander von Fußgänger- und Schwerlastverkehr“) kommt daher der Prävention einer Kollision die größte Bedeutung zu, denn selbst in reifen Traumasystemen können Verletzte nach Schwerfahrzeugkollisionen oft nicht gerettet werden.

Im Vergleich motorisierter, ungeschützter und nicht-motorisierter Verkehrsteilnehmer sind ebenfalls fahrzeug-assoziierte Faktoren entscheidend. Motorisierte, ungeschützte Verkehrsteilnehmer (z.B. motorisierte Zweiradfahrer) tragen eine relevante kinetische Energie in die Kollision, der primäre Anprallpunkt ist aber meist am eigenen Fahrzeug lokalisiert. Verletzungen können folglich aus dem Anprall an das gegnerische Fahrzeug (in LMIC häufig ein schweres Fahrzeug [1, 27, 29, 53-56], in industrialisierten Ländern meist ein Pkw [1, 17, 19, 49, 52, 57]), das eigene Fahrzeug oder beim Sturz vom eigenen Fahrzeug entstehen. Die Kollision mit einem nicht-motorisierten Fahrzeug führt dagegen i.d.R. zu keiner durch das gegnerische Fahrzeug verursachten, sondern ebenfalls zu einer sturz-bedingten Verletzung.

Nicht-motorisierte Verkehrsteilnehmer sind das schwächste Glied innerhalb eines Verkehrssystems. Sie besitzen keine passiven Schutzeinrichtungen und bringen keinen wesentlichen eigenen Energieeintrag in eine Kollision ein. In vielen asiatischen Großstädten gilt das „Recht des Stärkeren“, Verkehrsverstöße motorisierter Verkehrsteilnehmer sind ubiquitär und werden weithin akzeptiert [1, 31, 53, 55, 58, 59]. Die Aufgabe der Kompensation solchen Fehlverhaltens verbleibt dann beim „schwächsten Verkehrsteilnehmer“, dem Fußgänger und Radfahrer.

Die große Häufigkeit ungeschützter Verkehrsteilnehmer als Unfallverletzte und Zweiräder als Unfallfahrzeuge wurde in den vorherigen Kapiteln anhand zahlreicher Publikationen dokumentiert und in Tabelle 3 als Ergebnisübersicht dargestellt [1, 13, 27-30, 34, 42, 43, 54, 56]. Auf eine weiterführende Betrachtung der biomechanischen Zusammenhänge von Verletzungsentstehung und –vermeidung in Abhängigkeit von der Verkehrsbeteiligung wird verzichtet, da dies kein Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit ist.

### 1.2.3.3 Der Faktor Motorradsschutzhelm

In Anbetracht der Dominanz motorisierter Zweiräder als Unfallfahrzeuge in LMIC und deren Aufsassen als Unfallverletzten kommt dem Motorradhelm eine herausragende Bedeutung zu. In Deutschland gilt seit 1976 die allgemeine gesetzliche Helmpflicht. Inzwischen ist die Helmpflicht in der Öffentlichkeit weithin akzeptiert. Aktuelle Untersuchungen aus ländlichen und städtischen Erhebungsgebieten in Deutschland berichten Helmtrageraten von jeweils > 95% [17, 49, 52, 57]. Eine systematische

Literaturübersicht der Cochrane Injury Group konnte die Wirksamkeit des Schutzhelms bezüglich der Vermeidung von Schädelhirnverletzungen und tödlichen Unfallverletzungen belegen. Demnach wird das Risiko einer tödlichen Verletzung um 42% (OR 0.58, 95% CI 0.50-0.68) und das Risiko einer Schädelhirnverletzung um 69% (OR 0.31, 95% CI 0.25-0.38) vermindert [60]. Eine gesicherte Evidenz für eine gleichläufige Wirksamkeit gegen Gesichts- und Halswirbelsäulenverletzungen liegt nicht vor, allerdings findet sich ein Trend [60].

Während in den meisten Industrieländern seit langem klare gesetzliche Regelungen (meist i.S. einer allgemeinen Helmpflicht) zur Tragepflicht und zu industriellen Produktionsstandards existieren, ist die Situation in Süd- und Ostasien uneinheitlich. Nach einer jüngeren Übersicht der Weltgesundheitsorganisation besteht eine landesweite Helmpflicht für motorisierte Zweiräder (oft sind schwach motorisierte Zweiräder ausgenommen) bzw. deren Aufsassen (oft sind Kinder ausgenommen) in China, Laos, Indien, Indonesien, Thailand und auch in Vietnam. In Kambodscha existiert eine Helmpflicht allerdings nur für den Fahrer [20]. Industrielle Produktionsstandards finden sich für alle Länder der betrachteten Region mit Ausnahme von Laos und Kambodscha [20]. Die von der Weltgesundheitsorganisation geschätzten Helmtrageraten zeigen große Varianzen: China 21%, Kambodscha 21%, Thailand 27%, Laos 77%, Vietnam 85%, Indonesien 93%. Für Indien konnten keine Schätzwerte angegeben werden [20].

Ein Blick auf beispielhafte Einzeluntersuchungen zeigt eine vergleichbare Varianz, auch zwischen Untersuchungen innerhalb eines Landes, und verdeutlicht damit die Schwierigkeit der Abschätzung realer, landesweiter Helmtrageraten. So wurden mit unterschiedlichen methodischen Ansätzen folgende Helmtrageraten ermittelt: Nepal (86% [27]), Thailand (25% [32] bzw. 51% [31]), Indonesien (89% Fahrer, 20% Beifahrer [61]), Indien (30% [59]). Die zuletzt genannte indische Untersuchung verweist auf signifikant geringere Helmtrageraten in Assoziation mit dem Fahren von Kleinmotorrädern (Odds ratio 3.3, 95%CI 2.8–4.0), geringer Bildung (Odds ratio 3.1, 95%CI 2.7–3.6) und männlichem Geschlecht (Odds ratio 1.6, OR 1.2–2.1) [59].

Der weiteren Beschreibung wird ein Exkurs vorangestellt, der für das Verständnis der gegenwärtigen Situation in Vietnam von grundlegender Bedeutung ist.

EXKURS: In Vietnam bestand seit dem Jahr 2000 eine partielle Helmpflicht für bestimmte Straßenkategorien (v.a. Landstraßen und Autobahnen). Diese gesetzliche Regelung wurde mehrfach modifiziert und auf zusätzliche Straßenkategorien erweitert. Im Dezember 2007, also nach Durchführung der hier präsentierten Untersuchung, trat im gesamten Staatsgebiet Vietnams ein neues „Motorradhelmggesetz“ in Kraft (Resolution No. 32/2007/NQ-CP). Dieses umfasste einerseits eine für alle motorisierten Zweiräder, alle Straßenkategorien und alle Aufsassen ab dem 15. Lebensjahr gültige Helmpflicht. Andererseits wurden umfangreiche Erweiterungen der polizeilichen Kompetenzen bezüglich Kontrolle und Sanktionierung eingeführt. Nicht zuletzt wurde das Bußgeld von 1.3 - 2.3 US\$ auf zirka 10 US\$ angehoben, ein, bezogen auf die vietnamesische Kaufkraft, tatsächlich relevanter Geldbetrag. Neben umfangreichen nationalen Kampagnen wurden zusätzlich zahlreiche Instrumente zur Kontrolle und Evaluation installiert u.a. krankenhausbasierte Unfall- und Verletztenregister. Dies geschah unter Federführung mehrerer Ministerien und dem National Traffic Safety Committee. Als wichtigste außerstaatliche Organisation ist die Asia Injury Prevention Foundation ([www.asiainjury.org](http://www.asiainjury.org)) zu nennen, welche neben finanzieller und logistischer Unterstützung auch die Entwicklung, die Produktion und den Vertrieb eines neuartigen Helmtyps („tropical helmet“) maßgeblich forcierte. Dieser Motorradhelm wurde auf Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse, auf die spezifischen Anforderung in „tropischem Klima“ und die Nutzermerkmale der vietnamesischen Bevölkerung entwickelt. Zudem erfolgte im Vorfeld der Gesetzesinitiative eine Änderung der Industrienormen und landesweite Zulassung des Helmtyps. Vergleichbare Initiativen finden sich gegenwärtig auch in Kambodscha, Indonesien und Laos. Seit Mai 2010 gilt die Helmpflicht auch für Kinder ab 6 Jahren. In Europa und den USA sind „tropical helmets“ nicht zugelassen.



Abbildung 2: Tropical helmets (Bildmaterial: [www.asiainjury.org](http://www.asiainjury.org))

Die zurückliegende Gesetzesinitiative hat, auch schon im Vorfeld, zu einer vergleichsweise umfangreichen Datenlage geführt. Untersuchungen des Ministry of Health, Vietnam, vor Einführung der beschriebenen umfangreichen Helmpflicht berichten Helmtrageraten von unter 5% in 2001 und 2002 (aus [43]). Ein nicht repräsentatives roadside-survey aus 2005 ergab eine Helmtragerate von 23% [46], ein repräsentatives roadside-survey aus 2005 ergab eine Helmtragerate von 30% unter den beobachteten Aufsassen, wobei die letztere Untersuchung eine höhere Wahrscheinlichkeit des Helmtragens für männliche Fahrer (Odds ratio 1.64, 95% CI 1.53-1.76) und erwachsene Fahrer (Odds ratio 8.56, 95% CI 5.93-12.19) berichtet. Eine Untersuchung aus 2005 und 2006 erklärt die Barrieren für die Benutzung eines Helmes in Form einer Faktorenanalyse [46]. Drei der untersuchten Faktoren konnten dabei über 50% der Varianz des beobachteten Tragens oder Nicht-Tragens eines Helmes erklären. Hier wurden die negativen physischen Merkmale des Helmes (z.B. wenig Tragekomfort, ästhetische Aspekte, eingeschränkte Seh- und Hörfähigkeit, Müdigkeit durch hohes Helmgewicht) als führende Barriere identifiziert. Die zwei weiteren wichtigen Faktoren sind eine negative Einstellung zur Helmnutzung (z.B. „Gute Fahrer brauchen keinen Helm“) und negative Einstellungen gegenüber der zum Untersuchungszeitpunkt fehlenden allgemeinen Helmpflicht (z.B. „Helmtragen unnötig bei kurzen Fahrstrecken“, „Helmtragen unnötig bei Fahrten innerhalb der Stadt“). Dies gilt, obwohl 95% der Studienteilnehmer angaben, von der nachweislich protektiven Wirksamkeit eines Motorradhelmes zu wissen [46]. Vergleichbare Ergebnisse konnten zuvor auch an einer indischen Stichprobe erhoben werden [59].

Der neu entwickelte „tropical helmet“ berücksichtigt eben jene Ergebnisse. Er entspricht in vielen physischen Merkmalen einem in Deutschland üblichen Fahrradhelm. Er ist verglichen mit einem herkömmlichen Motorradhelm extrem leicht, deutlich weniger voluminös, sehr luftdurchlässig und wird in vielerlei Designs angeboten. Da der tropical helmet Wange und Ohren nicht bedeckt, sind das Seh- und Hörvermögen nicht wesentlich beeinträchtigt. Zuletzt ist das Preisniveau eines fabrikneuen „tropical helmets“ identisch mit dem herkömmlicher Motorradhelme (zirka 10-15 US\$). Eine hohe Bereitschaft (62% der untersuchten Haushalte), zirka 10 US\$ in einen neuen Motorradhelm zu investieren, konnte in einer Willingness-to-pay-Studie nachgewiesen werden [62]. Umgekehrt wurde geschätzt, dass die Steigerung der Zahlungsbereitschaft auf nahezu 100% erst bei einem subventionierten

Helmpreis von zirka 6 US\$ erreicht wird. Dieses Ergebnis schlägt sich in den gegenwärtig sehr umfangreichen Sponsoringmaßnahmen durch staatliche und nicht-staatliche Organisationen nieder (z.B. <http://www.asiainjury.org/main/sponsors.html>). Einschränkend muss erwähnt werden, dass standardisierte biomechanische Testungen bisher nicht vorliegen. Es muss allerdings erwartet werden, dass die gültigen Normen europäischer oder nordamerikanischer Länder nicht erfüllt werden.

Nach Implementierung des reformierten Helmggesetzes und der begleitenden Initiativen für polizeiliche Kontrolle und Sanktion konnten substantielle Effekte auf die Helmtragerate und die Zahl und Schwere der Unfallverletzungen gemessen werden. So beobachteten Pervin et al. Helmtrageraten von 90-99% bei Erwachsenen, 38-53% bei 8-14-Jährigen und 15-53% bei unter 8-Jährigen [63]. Daraus lässt sich die Notwendigkeit der Erweiterung der Helmpflicht auf Kinder sowie der Intensivierung begleitender öffentlichkeitswirksamer Maßnahmen direkt ableiten [64]. Eine prä-post-Interventionsstudie in 20 vietnamesischen Krankenhäusern jeweils 3 Monate vor und nach Implementierung des Gesetzes zeigt eine Reduktion des Risikos für eine Schädelhirnverletzung um 16% (Relatives Risiko 0.84, 95%CI 0.81-0.87) und von 18% für eine tödliche Verkehrsunfallverletzung (Relatives Risiko 0.82, 95%CI 0.73-0.93) [65]. Langzeituntersuchungen und Studien zu den Effekten der im Mai 2010 erfolgten Erweiterung der Helmpflicht auf Kinder ab 6 Jahren liegen bisher nicht vor.

Trotz der auf den ersten Blick vergleichsweise geringen Reduktion der Verletzungsfolgen aus Zweiradunfällen lässt sich die gewaltige sozioökonomische Bedeutung für das vietnamesische Gesundheitssystem und die betroffenen Familien anhand der direkten Behandlungskosten für Schädelhirnverletzte darstellen. So wurden durchschnittliche direkte Kosten infolge Schädelhirntrauma (SHT) unbehelmter Motorradfahrer von 849 US\$ (leichtes SHT) und 2365 US\$ (schweres SHT) berichtet [66]. Diese Aufwendungen müssen in Relation zum mittleren Pro-Kopf-Brutto-Nationaleinkommen von 639 US\$ pro Jahr gesehen werden. Eine solche finanzielle Belastung konnten nur 12% der befragten betroffenen vietnamesischen Familien ohne außerplanmäßige Einnahmen (Verkauf von Eigentum, Geldleihe von Verwandten) kompensieren [66].



Für die vorliegende Untersuchung ist die Compliance oder Non-Compliance bezüglich des Helmtragens aber von noch weiter reichender Bedeutung, da eine Assoziation mit anderen Risikoverhaltensmustern (z.B. Fahren unter Alkoholeinfluss [31, 32], Fahren ohne Fahrerlaubnis [46]) nachgewiesen werden konnte. Das Nicht-Tragen eines Motorradhelmes kann daher als gut messbarer, globaler Indikator für ein generell riskantes Verhalten und eine globale Non-Compliance angesehen werden. Es muss allerdings erwähnt werden, dass nur eine einzige Studie tatsächlich aus Vietnam stammt [46].

#### 1.2.3.4 Fahren unter Alkoholeinfluss

Die Verkehrsteilnahme unter Alkoholeinfluss ist einer der am besten untersuchten isolierten Risikofaktoren. Die Erhöhung des Unfall- und Verletzungsrisikos konnte zweifelsfrei nachgewiesen werden [1, 18, 20, 32, 67-69] und drückt sich nicht zuletzt in den Forderungen der Weltgesundheitsorganisation und des European Transport Safety Council (ETSC) nach einer allgemeinen Blutalkoholschwelle von 0.05% bzw. 0.02% Blutalkohol für Fahranfänger aus [1, 20, 70]. Für Deutschland berichtet das Statistische Bundesamt, dass bei 6% aller Verkehrsunfälle mit Personenschaden „Alkoholeinfluss“ als Unfallursache polizeilich aufgenommen wurde. Bei Unfällen mit Getöteten (11%) und Schwerverletzten (10%) liegt dieser Anteil noch höher [18].

Der Zusammenhang von Alkoholeinfluss und einem erhöhten Unfall- bzw. Verletzungsrisiko gilt unabhängig vom Atem- oder Blutalkohol, obwohl die körperlichen-kognitiven Defizite mit steigendem Alkoholwert zunehmen [69]. Für die vorliegende Untersuchung entscheidend ist der erbrachte Nachweis eines überproportional hohen Risikos in jungen Altersgruppen [1, 18, 32, 67, 68], was einerseits durch die starke Einschränkung der zum sicheren Steuern eines Fahrzeuges erforderlichen Fertigkeiten und andererseits mit einer höheren Prävalenz von Ko-Risikofaktoren erklärt wird [67]. Die wohl bekannteste Gegenmaßnahme ist die Polizeikontrolle. Eine Cochrane-Analyse konnte diesbezüglich eine Abnahme von Unfällen und Verkehrstoten nach Erhöhung der polizeilichen Kontrolldichte nachweisen [71]. Die Übersichtsarbeiten von Forjuoh und Mohan beschreiben in diesem Kontext eine nachweisliche Wirksamkeit polizeilicher Kontrollen und erniedrigter Fahrtüchtigkeitsschwellen auch für LMIC, wohingegen die Wirksamkeit pädagogischer Maßnahmen gegenwärtig unklar ist [14, 72].

Für die meisten LMIC sind lediglich Daten zum Anteil alkoholisierter Verkehrsteilnehmer an tödlichen Verkehrsunfällen verfügbar. Dieser Anteil ist nahezu überall höher als in Industrieländern, ist in der interessierenden geographischen Zone aber nur für Laos (48%) und Vietnam (34%) bekannt. Für die Länder Indien, Bangladesh, Kambodscha, Malaysia, Indonesien, kann die Weltgesundheitsorganisation nicht einmal Schätzwerte angeben, wodurch wieder einmal das substantielle Problem fehlender Daten unterstrichen wird [20]. Daten aus realen Unfällen oder Kontrolluntersuchungen liegen ebenfalls nur begrenzt vor. In einer Studie aus Thailand gaben 36.3% einer Stichprobe verunfallter Motorradfahrer an, vor dem Unfall „Alkohol getrunken“ zu haben. Unter den anschließend getesteten Fahrern wiesen 53% eine Blutalkoholkonzentration von >0.5 Promille auf [31]. Eine weitere Studie aus Thailand berichtet von 25% alkoholisierter, zuvor verunfallter motorisierter Zweiradfahrer. Interessant ist in diesem Zusammenhang die auch an anderer Stelle bereits belegte Assoziation von „Alkohol am Steuer“ und anderen riskanten Verhaltensweisen, z.B. dem Fahren ohne Motorradhelm [32]. Aus Indien liegen einige Ergebnisse aus krankenhausbasierten Untersuchungen an verletzten Verkehrsteilnehmern vor. Hier waren beispielsweise 25% einer Stichprobe von Rikscha-Fahrern [73] und 28% motorisierter Zweiradfahrer alkoholisiert [74].

Für Vietnam fehlen vergleichbare Studienergebnisse. Die Blutalkoholgrenze liegt bei 0,8 Promille, spezifische Regelungen für Fahranfänger existieren nicht [20]. Zufällige Straßenkontrollen durch die Polizei finden sporadisch statt [20]. In einem von der Weltgesundheitsorganisation durchgeführten self-assessment-Verfahren bewertete die zuständige Behörde (National Traffic Safety Committee) die Wirksamkeit der landesweiten Maßnahmen gegen das Fahren unter Alkoholeinfluss mit dem Wert 3 (Analogskala, 0=keine Wirksamkeit, 10=stärkste Wirksamkeit) [20]. Im Vergleich mit anderen LMIC sind die Maßnahmen in Vietnam stärker ausgeprägt als in anderen LMIC. So berichtet die Weltgesundheitsorganisation, dass in 24% der untersuchten 136 LMIC keine Blut- oder Atemalkoholschwellenwerte zur Auslösung von Sanktionen definiert sind und in weniger als der Hälfte der LMIC ein „Alkoholmissbrauch“ als Ursache eines Unfalls nicht dokumentiert wird [20].

#### 1.2.3.5 Mobilfunknutzung am Steuer

Die Nutzung eines Mobiltelefons am Steuer ist seit längerem als isolierter Risikofaktor für einen Verkehrsunfall bzw. eine Unfallverletzung bekannt. Ursächlich wurde übereinstimmend die verlängerte Reaktionszeit und das durch emotionale Stimulation erzeugte Aufmerksamkeitsdefizit beschrieben [75-78]. In einer repräsentativen Stichprobe aus Frankreich zeigte sich die höchste Häufigkeit in der Altersgruppe der 18-24-Jährigen (53% der Männer, 39% der Frauen) [79]. Ähnliche Ergebnisse mit den höchsten Raten in der Altersgruppe der unter 30-Jährigen und einem signifikanten Überwiegen der männlichen Nutzer fanden sich auch in einem australischen roadside-survey [80]. Wichtig für die vorliegende Untersuchung ist insbesondere die in früheren Studien gezeigte Assoziation der Mobiltelefonnutzung am Steuer mit anderen Risikoverhalten, beispielsweise geringer Sicherheitsgurtnutzung [81], dem Fahren unter Alkoholeinfluss [75] und der Non-Compliance mit Tempolimits [75]. Einschränkend muss erwähnt werden, dass die vorliegenden Erkenntnisse aus industrialisierten Ländern stammen; Untersuchungen aus Vietnam liegen nicht vor. Konsequenterweise fordern die Weltgesundheitsorganisation (WHO) und das European Transport Safety Council (ETSC) ein vollständiges Verbot der Nutzung von Mobiltelefonen am Steuer [1, 70].

Die in der vorliegenden Untersuchung genutzte Frage nach der Mobiltelefonnutzung erlaubt also eine globale Schätzung des Risikoverhaltens mittels einer neutralen Frage. Obwohl in der vorliegenden Arbeit nicht explizit methodisch erfasst, verspricht die neutrale Frage nach der Mobiltelefonnutzung weniger sozial erwünschte Antworten als beispielsweise die direkten Fragen nach Compliance mit alkohol- oder sonstigen restriktiven Verkehrsvorschriften.

#### 1.2.3.6 Die Fahrerlaubnis und das Fahren ohne Fahrerlaubnis

In Industrieländern zählt das Fahrerlaubniswesen inklusive der gesetzlichen Bestimmungen sowie einem strukturierten Ausbildungswesen zu den wichtigsten Elementen der Verkehrssicherheit (z.B. [1], Seite 112ff). Ungeachtet der Unterschiede zwischen ein- und mehrstufigen Verfahren (z.B. in Deutschland und den USA), unterschiedlichen Einstiegsaltern und verschiedenartigen Begrenzungen auf Fahrzeug- oder Leistungsklassen haben sich Ausbildung, Prüfung, Kontrolle und Sanktionierung von Fehlverhalten in diesen Ländern bewährt, nicht zuletzt weil sie

regelmäßigen Evaluationen unterliegen. Ein vergleichbar reglementiertes und sanktionsbewehrtes Fahrerlaubniswesen findet sich in LMIC in der Regel nicht. Zudem besteht nach Erfahrung der Autoren keine ausreichende soziale Kontrolle, weshalb das Fahren ohne Führerschein eigentlich weitgehend akzeptiert wird, obwohl auch hier eine schriftliche und praktische Prüfung erforderlich ist [20].

Mehrere frühere Untersuchungen legen den Verdacht nahe, dass das Fahren ohne Fahrerlaubnis weit verbreitet ist. So zeigten Untersuchungen aus Indien, dass 11% einer repräsentativen Stichprobe von Verkehrsteilnehmern ohne Fahrerlaubnis fuhren [59]. Weitere 21% fuhren mit einer gültigen Fahrerlaubnis, hatten aber den verpflichtenden Fahrttest tatsächlich nicht durchlaufen (sondern gegen „Bestechungsgeld“ bestätigt bekommen) [59]. Untersuchungen an Rikscha-Fahrern ergeben, dass 23% (Sri Lanka) bzw. 25% (Indien) der Fahrer keine gültige Fahrerlaubnis besitzen [55, 73]. Vergleichbare Untersuchungsergebnisse aus Vietnam liegen nicht vor. Diese Daten müssen vor dem Hintergrund der von mehreren Autoren auch für den spezifischen Kontext von LMIC beschriebenen Wirksamkeit strukturierter Fahrausbildungs- und Prüfungssysteme auf Unfall- und Verletzungsrisiko gesehen werden. Übereinstimmend wird allerdings auf die Notwendigkeit einer strikten, dichten und unbestechlichen Kontrolle und Sanktionierung hingewiesen, denn primär daran mangelt es in LMIC [1, 14, 72, 82].

#### 1.2.3.7 Sonstige Risikofaktoren

In dem der vorliegenden Untersuchung zugrunde liegenden Fragebogen wurde nach weiteren Faktoren mit nachweislichem Einfluss auf die Entstehung von Unfällen und Verletzungen gefragt. Es sind dies das Beachten von Verkehrszeichen und Ampeln, und die Beurteilung der Wichtigkeit von Verkehrsregeln. Die Beachtung von Verkehrszeichen, Ampeln und Verkehrsregeln gehört zweifelsfrei zu den grundlegenden Faktoren für einen sicheren Straßenverkehr. Umgekehrt konnte eine Non-Compliance vielfach mit einem erhöhten Unfall- und Verletzungsrisiko assoziiert werden, wofür stellvertretend eine Übersichtsarbeit der Weltgesundheitsorganisation und die amtliche Unfallursachenstatistik aus Deutschland zitiert werden können [1, 19].

#### 1.2.4 Selbstbeurteilung und emotionale Faktoren

In der vorliegenden Fragebogenuntersuchung wird eine Selbstbeurteilung für die Sachverhalte hohe Fahrgeschwindigkeit, eigene Fahrfertigkeiten im Vergleich zur Normbevölkerung, eigene Gefährdung im Straßenverkehr und für die allgemeine Gefährdung durch Teilnahme am Straßenverkehr erhoben. Zudem wird erfragt, ob das Fahren im Straßenverkehr „Spaß macht“, d.h. ob eine emotionale Komponente vorliegt. Die Assoziation von subjektiven, selbstbezogenen und emotionalen Faktoren wird in der Verkehrssicherheitsforschung seit langem kontrovers diskutiert. Zahlreiche Erklärungsmodelle zur Interaktion von Haltungen, Einstellungen und einem tatsächlich ausgeführten Verhalten wurden beschrieben. Da diese Arbeit nicht auf eine detaillierte Bewertung solcher Modelle zielt, beschränkt sich dieses Kapitel auf grundlegende Hintergrundinformationen.

Ein auch in der Unfallforschung etabliertes Konstrukt zur Herleitung eines beobachteten Verhaltens ist die so genannte „Theorie des geplanten Verhaltens“ [83-85]. Diese beschreibt die Möglichkeiten und Grenzen der Vorhersehbarkeit des Verhaltens einer Person (z.B. Fahren unter Alkoholeinfluss) basierend auf der Einstellung dieser Person gegenüber einem Einstellungsobjekt. Demnach ist die Verhaltensabsicht (Intention) der beste Prädiktor des tatsächlich ausgeführten Verhaltens (Handlung) [85]. Die Intention wiederum wird durch die kognitive und affektive Einstellung gegenüber dem Verhalten, den gültigen sozialen Normen und der Erwartung von Schwierigkeiten bei der Exekution des Verhaltens maßgeblich bestimmt [83]. Dabei werden der kognitiven und affektiven Einstellung als Trigger eines Verhaltens die größte Bedeutung zugeschrieben [85]. Übertragen auf das Verkehrsverhalten können dann „überschätztes Sicherheitsempfinden“ und ein „geringes Risikobewusstsein“ als Schlüsselmerkmale einer Hochrisikoperson angesehen werden [83-85].

Nicht an die Theorie des geplanten Verhaltens oder ein vergleichbares Modell geknüpft sind die so genannten „gefühlten Faktoren“. Diese werden in der Verkehrssicherheitsforschung ebenfalls kontrovers diskutiert. Sie gelten unabhängig von einem spezifischen psychodynamischen Konstrukt als maßgebliche Trigger eines ausgeübten Verhaltens. Als mathematischer Zusammenhang zwischen

Sicherheit und Risiko (bei Werten von 0-1 für Sicherheit und Risiko) gilt für ein geschlossenes Experiment:

Objektive Sicherheit = 1 – Objektives Risiko

Allerdings ist „Verhalten im Verkehr“ ein in jeder Hinsicht offenes experimentelles Setting, da es durch eine Vielzahl externer und interner Faktoren beeinflusst wird. Hierzu gehören beispielsweise die bereits erwähnten Haltungen, Einstellungen und Gewohnheiten, wodurch die Gleichung dann wie folgt aussieht.

Objektive Sicherheit  $\neq$  1 – Gefühltes Risiko  
und  
Gefühlte Sicherheit  $\neq$  1 – Objektives Risiko

Als „gefühlte Sicherheit“ wird folglich das subjektiv wahrgenommene Sicherheitsniveau bezeichnet. Dies ist aber immer unabhängig von faktischen, überprüfbaren, evidenten Kriterien und entspricht damit nicht unbedingt dem objektiven Sicherheitsniveau. Bedeutung für die Verkehrssicherheitsforschung erlangt die Diskrepanz von objektiver und gefühlter Sicherheit, da eine tatsächliche Handlung maßgeblich von gefühlten Kriterien bestimmt wird. Das Problem in der Analyse und Bewertung liegt in der Tatsache, dass viele Verkehrssicherheitsmaßnahmen selbst in der Expertenbewertung und unter Ansetzung objektiver Maßstäbe nicht abschließend und eindeutig beurteilt werden können. Umgekehrt muss eine Bewertung durch Laien (hier: Studienteilnehmer) als Surrogat vielfältiger Informationen, Erfahrungen und Einstellungen angesehen werden. Diese werden im Fragebogen grob kategorisiert bzw. gemessen, indem nach der gefühlten Gefahr im Straßenverkehr und der gefühlten eigenen Performance als Fahrer gefragt wird.

Die Zusammenhänge zwischen objektiven und gefühlten Kriterien sind vergleichsweise gut untersucht. So konnte gezeigt werden, dass das Unfallrisiko durch „Telefonieren am Steuer“ als gering eingeschätzt wird. Teilnehmer mit unterdurchschnittlicher Bewertung des Risikos zeigten umgekehrt eine

überdurchschnittlich hohe Nutzungsfrequenz [76, 86-88]. Eine solch selbstbezogene Antwort ist typisch: ein prinzipiell risiko-steigerndes Verhalten wird insbesondere von jenen Personen exponiert, welche dem Verhalten selbst kein hohes Risiko zuschreiben. Dies zeigt sich nicht nur in der Analyse der Dimensionen gefühltes Risiko und gefühlte Sicherheit, sondern auch bei dem „gefühlten Einfluss“ eines ausgeübten Verhaltens auf reale Unfallereignisse. In einer Untersuchung an High School-Studenten waren jene Teilnehmer, welche das Fahren unter Alkoholeinfluss und das Fahren mit hoher Geschwindigkeit als „entscheidend für die Sicherheit beim Fahren“ ansahen, jeweils signifikant seltener an Unfällen beteiligt als die Vergleichsgruppe, welche die bezeichneten Umstände als „nicht entscheidend“ bewertete [89]. Die Ergebnisse der europaweiten SARTRE-Studie erbrachten vergleichbare Ergebnisse: von den mehr als 20 000 befragten Fahrern wurde das Fahren mit überhöhter Geschwindigkeit als unterdurchschnittlich riskant bewertet [90, 91]. Die beschriebenen Ergebnisse sind subjektive Fehlwahrnehmungen, sie widersprechen den objektiven Erkenntnissen aus wissenschaftlichen Untersuchungen.

Vergleichbare Untersuchungen liegen für Vietnam oder Süd-Ost-Asien nicht vor. In der vorliegenden Fragebogenuntersuchung wird die Selbstbeurteilung der Probanden erfragt, um erste orientierende Vergleiche zu den bekannten Untersuchungen aus Industrieländern zu erhalten. Die Ergebnisse können wichtige Hinweise für die Planung und Durchführung zukünftiger Verkehrssicherheitsmaßnahmen liefern, da hier immer auch „emotionale“ Botschaften zielgruppengerecht transportiert werden müssen.

## 1.3 Das internationale Kooperationsprojekt SAVE

Die vorliegende Fragebogenuntersuchung ist Bestandteil des internationalen Kooperationsprojektes SAVE und wurde im Rahmen dieses Gesamtprojektes konzipiert, beantragt, bewilligt und durchgeführt. Das Akronym SAVE bedeutet Study and Prevention Measures on Traffic Accidents in Vietnam and Europe. Von Seiten der ausführenden Abteilung waren Prof. Dr. A. Ekkenkamp als Principal Investigator, PD Dr. G. Matthes als Studienleiter und Dr. U. Schmucker als Expert beteiligt.

Das Projekt SAVE war Teil des Asia-Link-Programms der Europäischen Union und wurde von dieser ko-finanziert (Registrierungsnummer VN/Asia-Link/008 (109388)). Der Projektzeitraum umfasste November 2005 bis Oktober 2007. Die beteiligten Kooperationspartner waren:

- Universitätsklinikum der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald,  
Abteilung Unfall- und Wiederherstellungschirurgie  
Leiter: Prof. Dr. Axel Ekkernkamp

- Universitätsklinikum der Universität Pecs, Ungarn  
Department Anästhesiologie und Intensivmedizin  
Direktor: Prof. Dr. Lajos Bogar

- Medizinische Hochschule Thai Binh, Vietnam  
Rektor: Prof. Dr. Luong Hien

Die folgenden Institutionen waren als strategische Partner beteiligt:

- Unfallkrankenhaus Berlin

- Gesundheitsministerium der Sozialistischen Republik Vietnam

- Volkskomitee der Provinz Thai Binh

- Lokale und regionale vietnamesische Medienanstalten



Planung, Organisation und Realisation der Projektaufgaben oblagen den vor Projektbeginn benannten Experten aus den Bereichen Notfallmedizin, Traumatologie und Verkehrsunfallforschung. Im Vorfeld wurden zwei primäre Projektziele formuliert:

- Verbesserung der medizinischen Versorgung von Unfallopfern in Vietnam
- Entwicklung von Strategien zur Unfallprävention in Vietnam

Das Erreichen jener Vorgaben machte die Definition von Kernaktivitäten erforderlich. Diese sind allerdings nicht als isolierte Bausteine, sondern vielmehr als vernetzte, miteinander kooperierende Komponenten eines Gesamtkonzeptes zu verstehen. Folgende Kernaktivitäten können unterschieden werden:

#### 1. Dokumentation epidemiologischer und medizinischer Daten:

Kernaktivität 1 umfasst die Installation einer computerbasierten Unfalldaten- und Verletzungsdatenbank in der Notaufnahme der Medizinischen Hochschule Thai Binh sowie die beschriebene Fragebogenuntersuchung an jungen Verkehrsteilnehmern.

#### 2. Schulungs-Programme für Ärzte und Schullehrer:

Kernaktivität 2 umfasst mehrtägige Kurse für Ärzte aus der gesamten Provinz Thai Binh („Trauma and Emergency Course“) unter Leitung der Greifswalder Projektteilnehmer sowie Schulungen ausgewählter vietnamesischer Partner in den europäischen Partneruniversitäten. Weiterhin sind Schulungsmaßnahmen für Lehrer zu nennen, welche daraufhin eigenständige Aufklärungsveranstaltungen an Schulen durchführten. Letzteres geschah unter Supervision der vietnamesischen Projektpartner.

#### 3. Öffentlichkeitswirksame Aktionen:

Zu Kernaktivität 3 sind verschiedene Maßnahmen zu zählen, mit denen das Bewusstsein für das Problem „Unfallverletzung im Straßenverkehr“ gestärkt und die Inhalte des Kooperationsprojektes einer breiten Öffentlichkeit bekannt gemacht wurden. Dazu gehören insbesondere Konferenzen mit Medienvertretern, Publikationen in der Laien- und Fachpresse und via Website [www.euproject-save.org](http://www.euproject-save.org).

## 1.4 Motivation und Zielsetzung

Schon heute gehören Verkehrsunfälle zu den häufigsten Ursachen schwerer und tödlicher Verletzungen in Vietnam. Mit einer weiteren Zunahme muss in Anbetracht der wirtschaftlichen Entwicklung und zunehmenden Motorisierung gerechnet werden. In industrialisierten Ländern dauerten vergleichbare Prozesse mehrere Jahrzehnte, und so konnte die Entwicklung einer suffizienten medizinischen Versorgung, die Erhöhung der Fahrzeug- und Verkehrssicherheit und nicht zuletzt die Gestaltung eines sicherheitsorientierten ordnungspolitischen Rahmens der Zunahme an Fahrzeugen, Fahrern und Verkehrswegen Schritt halten.

Anders in den asiatischen Entwicklungsländern, wo öffentliche und private Investitionen in Sicherheit und Gesundheit die explosionsartige Zunahme der Verkehrsleistung nicht adäquat kompensieren können. Darüber hinaus mangelt es an robusten wissenschaftlichen Daten, welche die Basis zur Planung und Durchführung von Verkehrssicherheitsmaßnahmen bilden könnten. Dies gilt in besonderem Maße für die Gruppe der jungen Verkehrsteilnehmer, jene Gruppe also, die vom wirtschaftlichen Aufschwung profitiert und die produktive Kernschicht der vietnamesischen Bevölkerung darstellt.

Daher wurde im Rahmen eines durch die Europäische Union ko-finanzierten Kooperationsprojektes eine explorative Fragebogenuntersuchung unter jungen vietnamesischen Verkehrsteilnehmern durchgeführt. Das Ziel der Untersuchung ist die Generierung wissenschaftlicher Erkenntnisse zur Verkehrsbeteiligung, zum Verkehrsverhalten und zu sicherheitsrelevanten Einstellungen.

Innerhalb des Gesamtprojekts dienen die Ergebnisse der Fragebogenuntersuchung zur Identifizierung der Kerninhalte für Schulungs- und öffentlichkeitswirksame Maßnahmen. Darüber hinaus sind wichtige, konkrete Aussagen zur Optimierung von Verkehrssicherheitsmaßnahmen ableitbar. Weiterhin können die erhobenen Daten als Referenz für longitudinale Erhebungen genutzt werden, um zukünftige Interventionen retrospektiv zu evaluieren.

## 2 Material und Methoden

### 2.1 Identifikation der Fragebogeninhalte

Bei vielen wissenschaftlichen Untersuchungen kann entweder auf hinreichend evaluierte standardisierte Erhebungsmethoden (z.B. Scores, Skalen) oder etablierte Erhebungsmethoden (z.B. validierte Fragebögen) zurückgegriffen werden. Zusätzlich steht oft Datenmaterial aus vorherigen Erhebungen zur Verfügung, welches die Konzipierung eines Fragebogens erleichtert. In der vorliegenden Untersuchung musste ohne entsprechende Vorarbeiten ein von Grund auf neuer Fragebogen entworfen werden. Hierzu wurden eine Literaturrecherche und ein Konsensusbildungsverfahren vorgeschaltet.

## 2.1.1 Literaturrecherche

Die Literaturrecherche erfolgte in individueller Verantwortlichkeit deutscher, ungarischer und vietnamesischer Experten. Eine spezifische Suchstrategie wurde nicht vorgegeben. Es zu beachten, dass zum Zeitpunkt der finalen Konzipierung des SAVE-Fragebogens in 2006 nur wenige wissenschaftliche Arbeiten aus bzw. über Vietnam vorlagen. In den nachfolgenden Jahren wurden mehrere wichtige Publikationen veröffentlicht, die nicht in die Literaturrecherche und damit nicht in die Konzipierung des Fragebogens einbezogen werden konnten. Die zum Zeitpunkt der Fragebogenerstellung vorliegenden, relevanten Vorarbeiten sind in der folgenden Tabelle 4 entsprechend ihrer projektbezogenen Inhalte dargestellt.

Tabelle 4: Übersicht projektrelevanter Referenzen und deren Inhalte

Vietnam [36], Statistisches Jahrbuch Vietnam 2004, Fahrzeugregister
- Zahl der registrierten motorisierten Zweiräder 2003: 11 Millionen
- Anteil motorisierter Zweiräder an allen Fahrzeugen 2003: 95%
Vietnam [38], Statistisches Jahrbuch Vietnam 2003, Polizeidaten
- Zahl der bei Verkehrsunfällen Getöteten 2002: 12956
- Zahl der bei Verkehrsunfällen Verletzten 2002: 29872
Vietnam [42], populationsbasierte Untersuchung, ländliches Erhebungsgebiet
- Verkehrsunfälle zweithäufigster Verletzungsmechanismus
- Anteil an Unfallfahrzeugen: Fahrräder (48%), Motorräder (25%)
Vietnam [45], road side survey, repräsentative Erhebungsorte
- mittlere Helmtragerate motorisierter Zweiradfahrer 30%
Vietnam [41], longitudinale Kohortenstudie, ländliches Erhebungsgebiet
- Verkehrsunfälle zweithäufigster Verletzungsmechanismus
- signifikant erhöhtes Risiko Verkehrsunfallverletzung für Männer
- signifikant erhöhte Verletzungsinzidenz in mittlerer Einkommensschicht
Vietnam [13], capture-recapture-methode, Polizeidaten versus klinische Daten
- in beiden Datensätzen deutliche Mehrheit der Verkehrsunfallverletzten „männlich“ und „15-34 Jahre“ alt

## 2.1.2 Mini-Delphi-Technik

Als Delphi-Technik wird eine interaktive Vorhersagemethode bezeichnet, mit deren Hilfe Wissen, Meinungen und Einstellungen aus einem Panel unabhängiger Experten schrittweise fokussiert werden können [92]. Im SAVE-Projekt wurde die modifizierte Mini-Delphi-Technik verwendet, da das Panel bereits untereinander bekannt war und die geographischen Entfernungen aufeinander folgende, persönliche Treffen unmöglich machten [93]. Daher wurden in nicht-anonymer Mini-Delphi-Technik web-basierte Befragungen und persönliche Treffen des Expertenpanels kombiniert. Letzteres bestand aus zehn vietnamesischen, sechs deutschen und vier ungarischen Experten. Die Ergebnisse des Mini-Delphi-Verfahrens sind als Rangfolge in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 5: Rangfolgenergebnisse des Mini-Delphi-Verfahrens

Rang	Item
1	Verkehrsteilnahme Dominanz von Zweiradfahrern
2	Unfallfahrer: Dominanz junger, männlicher Fahrer
3	Geringe Compliance mit Straßenverkehrsregeln
4	Riskantes Verkehrsverhalten weitgehend akzeptiert

Die ranghöchsten Items fanden besondere Berücksichtigung im Fragebogen. Im Folgenden sind alle Items des Fragebogens dargestellt, Erläuterungen zu den Kategorien und Skalen folgen im Textblock. Der Fragebogen, dargestellt in der folgenden Tabelle 6, wurde parallel in einer deutschen und englischen Version entworfen und anschließend von den vietnamesischen Projektpartnern unter Mitarbeit einer Dolmetscherin ins Vietnamesische übersetzt.

Tabelle 6: Übersicht der Fragen und der zugeordneten Skalen bzw. Kategorien des Fragebogens

Nr.	Item	Skala / Kategorie
1	Alter	Numerisch
2	Geschlecht	männlich, weiblich
3	Welches Fahrzeug steuern Sie regelmäßig? (Mehrfachnennung möglich)	Auto; Motorrad; Fahrrad; keines
4	Tragen Sie beim Motorradfahren einen Helm?	Immer; manchmal; nie
5	Halten Sie sich für einen überdurchschnittlich guten Fahrer?	ja; nein
6	Haben Sie sich jemals beim Fahren in Gefahr gefühlt?	ja; nein
7	Was ist Ihrer Meinung nach eine hohe Fahrgeschwindigkeit?	Numerisch
8	Sind Verkehrsregeln notwendig?	ja; nein
9	Fahren Sie regelmäßig unter Alkoholeinfluss	ja; nein
10	Besitzen Sie eine gültige Fahrerlaubnis?	ja; nein
11	Waren Sie schon einmal in einen Verkehrsunfall verwickelt?	ja; nein
12	Ist Fahren im Straßenverkehr gefährlich?	ja; nein
13	Nutzen Sie Ihr Fahrrad oder Motorrad zum Transport schwerer Güter?	ja; nein
14	Macht es Ihnen Spaß schnell zu fahren?	ja; nein
15	Telefonieren Sie mit dem Mobiltelefon während Sie ein Fahrzeug steuern?	Immer; manchmal; nie
16	Achten Sie auf Verkehrszeichen und Ampeln?	Immer; manchmal; nie
17	Welche der genannten Quellen für Informationen aus dem Bereich der Verkehrssicherheit sind Ihnen am wichtigsten? (Mehrfachnennung möglich)	Familie; Schule; Freunde; Radio; Zeitung; Fernsehen; Andere
18	Besitzen Sie einen Motorradhelm?	ja; nein

Die Antwortskala der Items 4, 15, 16 bot im Fragebogen drei Kategorien (immer; manchmal; nie) an. Für die bivariate statistische Analyse wurden sekundär dichotome Kategorien gebildet (Item 4 und 16: immer; manchmal oder nie / Item 15: immer oder manchmal; nie). Bei der Erfassung „wichtiger Informationsquellen“ (Frage 17) wurde bewusst auf die Antwortkategorie „Internet“ verzichtet, da im Erhebungsgebiet gegenwärtig keine standardisierten und damit auch keine lokoregional vergleichbaren Zugangsbedingungen zum World Wide Web vorliegen. So wurde in persönlichen Gesprächen mit den vietnamesischen Partnern von der weit verbreiteten Nutzung „schwarzer“ Internetzugänge sowie von zeitlich und örtlich variierender Zugangsfähigkeit („Signalstärke“) berichtet. Nach Meinung der Untersucher hätten die Ergebnisse bei Vorliegen eines signifikanten Bias (z.B. Selektionsfehler, soziale Erwünschtheit) keine robusten Informationen ergeben.

## 2.2 Untersuchungsteilnehmer und Rekrutierung

Die Untersuchung zielte auf die Erhebung von Daten an einer Stichprobe junger Verkehrsteilnehmer. Die Auswahl der Erhebungsorte wurde von den vietnamesischen Projektpartnern vorgenommen. Genehmigungsverfahren zur Durchführung der Untersuchung wurden frühzeitig bei den zuständigen Behörden eingeholt, u.a. bei staatlichen Behörden, der Universitätsleitung und beim Volkskomitee der Provinz Thai Binh. Es ist zu bemerken, dass die realen Gegebenheiten des vietnamesischen Staatswesens eine unabhängige Auswahl der Studienorte bzw. Studienteilnehmer - beispielsweise auf der Straße oder im häuslichen Umfeld - nahezu unmöglich machten. Somit konnte eine fallzahlstarke Datenerhebung nur im Umfeld einer staatlichen Institution durchgeführt werden. Studenten der folgenden Institutionen nahmen an der Befragung teil:

- Technisches College der Stadt Thai Binh, Vietnam
- Pädagogisches College der Stadt Thai Binh, Vietnam

## 2.3 Durchführung der Befragung

Die Befragung der Teilnehmer erfolgte im September 2006 durch Mitarbeiter des „International Relations Office“ der Medizinischen Hochschule Thai Binh, Vietnam (Verantwortlicher Arzt: Dr. med. N. D. Thanh). Eine Teilnahme der europäischen Untersucher an der Befragung innerhalb der beiden Studienorte war nicht vorgesehen.

Vor Beginn einer Unterrichtseinheit wurden die Fragebögen ausgeteilt und eine standardisierte Erläuterung zum Forschungszweck verlesen. Das Zeitlimit zum Ausfüllen des Fragebogens betrug 15 Minuten. Die Teilnahme an der Untersuchung war freiwillig. Durch das starre Klassensystem an beiden Erhebungsorten waren Doppelbefragungen ausgeschlossen. Unter der Zielvorgabe des Einschlusses von 1000 Teilnehmern wurde die Untersuchung nach Abgabe des 1000. Fragebogens beendet. Die Fragebögen wurden zentral durch die Untersucher gesammelt und an die europäischen Projektpartner übergeben.



## 2.4 Statistische Analyse

Da die Ergebnisse der Fragebogenuntersuchung unmittelbaren, direkten Einfluss auf die weiteren Projektschritte hatten, wurde mit der Verarbeitung und statistischen Analyse unmittelbar nach Erhebung der Daten in Vietnam begonnen (Oktober 2006). Zunächst erfolgte ein Übertrag der Antworten von den Papierfragebögen in eine Excel-Datenmaske (Microsoft, Vermont, USA) durch die vietnamesischen Projektmitarbeiter. Anschließend wurde die gesamte Übertragung von einem europäischen Projektmitarbeiter unabhängig wiederholt. Die nun durchgeführte Fehleranalyse ergab Differenzen bei  $n=176$  Antworten auf  $n=134$  Fragebögen (13% der Fragebögen). Zur nachfolgenden, gemeinsamen Datenbereinigung wurde auf die Original-Antwortbögen zurückgegriffen. Alle mismatches konnten in diesem Schritt korrigiert werden. Die so bereinigten Daten wurden dann zur weiteren Analyse in ein Datenblatt des SPSS-Softwarepakets (SPSS, Chicago, USA) überführt.

Die meisten Ergebnisse werden in Form von Häufigkeitsverteilungen präsentiert. Gruppenunterschiede wurden mittels Chi-Quadrat-Test untersucht, statistische Signifikanz wird für  $p < 0.05$  angenommen. Die Ergebnisdarstellung der „schnellen Fahrgeschwindigkeit“ erfolgt als Mittelwert und Standardabweichung. Mittelwertsunterschiede wurden per t-test für unverbundene Stichproben analysiert. Statistische Signifikanz wird für  $p < 0.05$  angenommen.

## 3 Ergebnisse

Im folgenden Kapitel wird zunächst die Selektion der zu analysierenden Gesamtstichprobe beschrieben. Nachfolgend werden Ergebnisse detaillierter Analysen spezifischer Stichproben genannt. Zuletzt finden sich die Resultate bivariater Analysen und eine Zusammenfassung der Schlüsselergebnisse.

### 3.1 Selektion der Stichprobe

Insgesamt 1.000 ausgefüllte Fragebögen wurden in den ersten Schritt – Selektion der Stichprobe – einbezogen. Ziel war die Identifikation vollständig ausgefüllter Fragebögen, um in der weiteren statistischen Analyse einheitliche Unterstichproben bilden zu können. Unmittelbar nach Rückgabe der Fragebögen wurde ein sequentieller Test auf Vollständigkeit von Alters- und Geschlechtsangaben durchgeführt, womit bereits 236 Teilnehmer (23.6%) ausgeschlossen wurden (1. Schritt: ungültige Altersangabe  $n=86$ , 2. Schritt: gültige Altersangabe und ungültige Geschlechtsangabe  $n=150$ ). Die folgende Tabelle 7 erläutert die Ergebnisse der weiteren Stichprobenselektion ausgehend von den verbleibenden 764 Teilnehmern. Es ist zu beachten, dass die Vollständigkeit der Antworten immer mit Bezug zu den Sub-Gruppen „Motorradfahrer“ und „motorisierte Fahrer“ beurteilt wurde. So sind beispielsweise ungültige Antworten zur „Motorradhelmnutzung“ nur für Motorradfahrer von Bedeutung. Fehlt die entsprechende Antwort zur „Motorradhelmnutzung“ bei einem ausschließlich Fahrrad fahrenden Teilnehmer, so wurde dies nicht als ungültig gewertet. Für Items mit Mehrfachnennungs-Option, also „Nr. 3: Verkehrsbeteiligung“ und „Nr. 17: Wichtige Quellen für Informationen zur Verkehrssicherheit“ wurde keine Selektion durchgeführt.

Als Ergebnis der Stichprobenselektion steht ein Ausschluss von 338 Teilnehmern mit insgesamt 372 ungültigen Antworten (siehe Tabelle 7). Die verbleibenden 662 Teilnehmer werden im Weiteren als „Gesamtstichprobe“ bezeichnet.

Tabelle 7: Zahl der gültigen und ungültigen Antworten als Ergebnis der Stichprobenselektion

Item		Zahl der Antworten	
Nr.	Beschreibung	Gültig n (% von 1000)	Ungültig n (% von 764)
Gesamtstichprobe		662 (66.2)	
3	Auswahl „Verkehrsbeteiligung“		0 (0)
8	Notwendigkeit Verkehrsregeln		6 (0.8)
9	Fahren unter Alkoholeinfluss		6 (0.8)
11	Positive Unfallanamnese		11 (1.4)
12	Selbsteinschätzung „Fahren gefährlich“		30 (3.9)
16	Verkehrszeichen beachten		7 (0.9)
18	Auswahl „Wichtigste Quellen...“		0 (0)
Stichprobe motorisierte Fahrer		243 (24.3)	
5	Selbsteinschätzung „Guter Fahrer“		4 (1.6)
6	Selbsteinschätzung „Gefahr empfunden“		8 (3.3)
7	Selbsteinschätzung „Hohe Geschwindigkeit“		31 (12.8)
10	Besitz Fahrerlaubnis		3 (1.2)
13	Transport schwerer Güter		2 (0.8)
14	Lust am schnellen Fahren		2 (0.8)
17	Telefonieren am Steuer		3 (1.2)
Stichprobe Motorradfahrer		235 (23.5)	
4	Motorradhelmnutzung		3 (1.3)
18	Besitz Motorradhelm		13 (5.5)

## 3.2 Allgemeine Beschreibung der Gesamtstichprobe

In der Gesamtstichprobe (n=662) mit einem mittleren Alter von 22.0 Jahren (SD  $\pm$  3.2; range 19-38 Jahre, davon Altersgruppe 18-21 Jahre: 59%; 22-38 Jahre: 41%) dominieren weibliche Teilnehmer (n=376 weiblich, 57% versus n=286 männlich, 43%). Weibliche Teilnehmer finden sich häufiger in der jüngeren Altersgruppe (64% der jüngeren Altersgruppe versus 54% der älteren Altersgruppe), männliche Teilnehmer häufiger in der älteren Altersgruppe (46% der älteren Altersgruppe versus 36% jüngeren Altersgruppe).

Insgesamt 243 Teilnehmer (37% der Gesamtstichprobe) steuern regelmäßig ein motorisiertes Fahrzeug. Hiervon steuern n=235 ein motorisiertes Zweirad (MZ) (97%) und n=13 ein Auto (5%), davon n=5 sowohl ein MZ als auch ein Auto (2%). Aufgrund des vernachlässigbar kleinen Anteils von Teilnehmern, welche ausschließlich ein Auto steuern (3%), wurde diese Stichprobe nicht separat untersucht. Innerhalb der motorisierten Teilnehmer fahren 15 zusätzlich ein Fahrrad (6%). Männliche (51% versus 27%,  $p < 0.001$ ) und ältere Teilnehmer (46% versus 30%,  $p < 0.001$ ) sind signifikant häufiger motorisiert als weibliche und jüngere Teilnehmer. Die ältere Altersgruppe besitzt häufiger eine Fahrerlaubnis (97% versus 89%,  $p = 0.008$ ).

Von den verbleibenden n=419 nicht-motorisierten Teilnehmern fahren n=365 ein Fahrrad (87% der Stichprobe); n=54 haben kein Fahrzeug und nehmen folglich als Fußgänger am Verkehr teil (13% der Stichprobe, 8% der Gesamtstichprobe). Der Anteil männlicher Teilnehmer in der Stichprobe motorisierter Teilnehmer ist höher als der weibliche Anteil (54% versus 46%); in der nicht-motorisierten Stichprobe verhält es sich umgekehrt (30% versus 70%). Die jüngere Altersgruppe besitzt signifikant häufiger ein Fahrrad als die ältere Altersgruppe (77% versus 49%,  $p < 0.001$ ).

### 3.3 Analyse nach Art der Verkehrsbeteiligung

#### 3.3.1 Stichprobe Motorisierte Zweiradfahrer

Die n=235 motorisierten Zweiradfahrer (35% der Gesamtstichprobe) weisen ein signifikant höheres Alter als nicht-motorisierte Verkehrsteilnehmer (23.4  $\pm$ 4.5 Jahre versus 21.6 $\pm$ 1.6 Jahre;  $p < 0.001$ ) sowie einen signifikant höheren Anteil männlicher Fahrer auf (53% versus 38%;  $p < 0.001$ ). Bezüglich der Unfallanamnese sind keine Häufigkeitsunterschiede feststellbar (jeweils 22%,  $p > 0.05$ ).

Unter den klassischen Risikofaktoren zeigen sich folgende Häufigkeiten: Fahren ohne Motorradhelm 52% (bei Helmbesitz in 82%), Telefonieren am Steuer 23%, Fahren unter Alkoholeinfluss 16%, Fahren ohne Fahrerlaubnis 7%. Interessant sind die gemessenen Häufigkeiten unter den nicht-motorisierten Teilnehmern: zwar ist der Helmbesitz mit 70% signifikant niedriger ( $p < 0.001$ ), die angegebene Helmnutzung „immer“ in 46% aber vergleichbar ( $p > 0.05$ ). Ein signifikanter Häufigkeitsunterschied im Vergleich mit nicht-motorisierten Verkehrsteilnehmern findet sich nur bezüglich des Fahrens unter Alkoholeinfluss (16% versus 9%,  $p = 0.010$ ).

Die Analyse der Fragen mit emotionaler Komponente und einer erwarteten Selbstbeurteilung gibt ein uneinheitliches Ergebnis. Interessanterweise findet sich kein Unterschied zwischen motorisierten Zweiradfahrern und nicht-motorisierten Teilnehmern bezüglich der Aussagen „Gefahr beim Fahren empfunden zu haben“ (MZ 81% versus nicht-motorisiert 84%,  $p > 0.05$ ), „Fahren ist gefährlich“ (68% versus 69%,  $p > 0.05$ ), „Verkehrsregeln sind notwendig“ (jeweils 93%,  $p > 0.05$ ), „Ich beachte Verkehrszeichen“ (jeweils 93%,  $p > 0.05$ ). Die Selbstbeurteilung als „überdurchschnittlich guter Fahrer“ gaben 93% der motorisierten Zweiradfahrer und signifikant weniger Teilnehmer (87%) der Vergleichsstichprobe ab ( $p = 0.015$ ). Als „schnelle Fahrgeschwindigkeit“ wird ein mittlerer Wert von 62 $\pm$ 16 km/h (range 30-150 km/h) angegeben. Der Vergleichswert der nicht-motorisierten Stichprobe ist nicht signifikant verschieden (62 $\pm$ 19 km/h, range 10-200 km/h). Diese Angabe erscheint konsistent mit der ebenso nicht signifikant verschiedenen Verteilungshäufigkeit des Items „Freude an schnellem Fahren mit 26% versus 22%,  $p > 0.05$ ).

### 3.3.2 Stichprobe Fahrradfahrer

Die Analyse der Stichprobe „Fahrradfahrer“ beschränkt sich auf n=365 Teilnehmer (55% der Gesamtstichprobe, 87% der nicht-motorisierten Stichprobe) mit angegebener Fahrradnutzung und ohne Nutzung eines motorisierten Fahrzeugs. Die Tabelle 8 zeigt den Vergleich mit Fußgängern.

Tabelle 8: Häufigkeitsverteilung ausgewählter Parameter nach Art der Verkehrsteilnahme

		Fahrradfahrer n (% von 365)	Fußgänger n (% von 54)
Männlich		125 (34)*	30 (56)
Weiblich		240 (66)	24 (44)
Alter 18-21 Jahre		262 (72)*	26 (48)
Alter 22-38 Jahre		103 (28)	28 (52)
Positive Unfallanamnese	Ja	79 (22)	13 (24)
	Nein	286 (78)	41 (76)
Notwendigkeit Verkehrsregel	Ja	363 (100)*	52 (96)
	Nein	2 (1)	2 (4)
Verkehrszeichen immer beachten	Ja	344 (94)*	44 (82)
	Nein	21 (6)	10 (19)

\*statistisch signifikanter Häufigkeitsunterschied zwischen Fahrradfahrern und Fußgängern,  $p < 0.05$

Fahrradfahrer sind signifikant jünger als Fußgänger (Mittelwert Alter  $21.0 \pm 1.5$  Jahre versus  $21.8 \pm 1.8$  Jahre,  $p < 0.001$ ). Der Anteil der jüngeren Altersgruppe und weiblicher Teilnehmer ist ebenfalls signifikant höher (jeweils  $p > 0.001$ ) als in der Vergleichsstichprobe. Bemerkenswert ist der signifikante Häufigkeitsunterschied bezüglich der „Notwendigkeit von Verkehrsregeln“ ( $p = 0.026$ ) und des „Beachtens von Verkehrszeichen“ ( $p < 0.001$ ).

Die folgende Tabelle 9 zeigt den Vergleich zwischen Fahrradfahrern und motorisierten Verkehrsteilnehmern.

Tabelle 9: Häufigkeitsverteilung ausgewählter Parameter nach Art der Verkehrsteilnahme

		Fahrradfahrer n (% von 365)	Motorisierte VT n (% von 243)
Männlich		125 (34)*	131 (54)
Weiblich		240 (66)	112 (46)
Alter 18-21 Jahre		262 (72)*	105 (43)
Alter 22-38 Jahre		103 (28)	138 (57)
Positive Unfallanamnese	Ja	79 (22)	54 (22)
	Nein	286 (78)	189 (78)
Fahren unter Alkoholeinfluss	Ja	27 (7)*	41 (17)
	Nein	338 (93)	202 (83)
Notwendigkeit Verkehrsregel	Ja	363 (100)	241 (99)
	Nein	2 (1)	2 (1)
Verkehrszeichen immer beachten	Ja	344 (94)	226 (93)
	Nein	21 (6)	17 (7)

\*statistisch signifikanter Häufigkeitsunterschied zwischen Fahrradfahrern und motorisierten Verkehrsteilnehmern,  $p < 0.05$

Fahrradfahrer sind signifikant jünger als motorisierte Verkehrsteilnehmer (Mittelwert  $21.0 \pm 1.5$  versus  $23.1 \pm 4.1$  Jahre,  $p < 0.001$ ). Der Anteil der jüngeren Altersgruppe und weiblicher Teilnehmer ist ebenfalls signifikant höher (jeweils  $p > 0.001$ ) als in der Vergleichsstichprobe. Das Fahren unter Alkoholeinfluss wurde von Fahrradfahrern signifikant weniger häufig angegeben ( $p < 0.001$ ). Keine signifikanten Häufigkeitsunterschiede finden sich bezüglich der Unfallanamnese ( $p < 0.05$ ) und, im Vergleich mit motorisierten Zweiradfahrern, bezüglich des Transports schwerer Güter auf dem Fahrzeug (Fahrradfahrer 35% versus motorisierte Zweiradfahrer 36%,  $p > 0.5$ ).

### 3.3.3 Stichprobe Verkehrsteilnehmer ohne Fahrzeug (Fußgänger)

Die in Kapitel 3.3.3 zu nennenden Ergebnisse wurden in den Vorkapiteln bereits in Teilen ausgeführt. Trotzdem erfolgt zur Verbesserung der Lesbarkeit eine erneute Zusammenfassung der interessierenden Vergleichsstichproben. Zur Stichprobe der Verkehrsteilnehmer ohne Fahrzeug, also Fußgänger, zählen n=54 Probanden (8% der Gesamtstichprobe). Fußgänger sind signifikant älter als Fahrradfahrer ( $21.8 \pm 1.8$  Jahre versus  $21.0 \pm 1.5$ ,  $p < 0.001$ ) und signifikant jünger als motorisierte Verkehrsteilnehmer ( $21.8 \pm 1.8$  Jahre versus  $23.4 \pm 1.7$  Jahre,  $p > 0.001$ ). Wie in Tabelle 9 bereits dargestellt, ist das Geschlechter- und Altersgruppenverhältnis der Fußgänger nahezu ausgeglichen. Es zeigt im Vergleich mit Fahrradfahrern einen signifikant höheren Anteil männlicher Verkehrsteilnehmer ( $p < 0.001$ ).

Die folgende Tabelle 10 zeigt den Vergleich der Fußgänger mit motorisierten Verkehrsteilnehmern. Bemerkenswert ist hier der signifikante Häufigkeitsunterschied bezüglich des „Beachtens von Verkehrszeichen“ ( $p = 0.010$ ).

Tabelle 10: Häufigkeitsverteilung ausgewählter Parameter nach Art der Verkehrsteilnahme

		Fußgänger n (% von 54)	Motorisierte VT n (% von 243)
Männlich		30 (56)	131 (54)
Weiblich		24 (44)	112 (46)
Alter 18-21 Jahre		26 (48)	105 (43)
Alter 22-38 Jahre		28 (52)	138 (57)
Positive Unfallanamnese	Ja	13 (24)	54 (22)
	Nein	41 (76)	189 (78)
Notwendigkeit Verkehrsregeln	Ja	52 (96)	241 (99)
	Nein	2 (4)	2 (1)
Verkehrszeichen immer beachten	Ja	44 (82)*	226 (93)
	Nein	10 (19)	17 (7)

\*statistisch signifikanter Häufigkeitsunterschied zwischen Fußgängern und motorisierten Verkehrsteilnehmern,  $p < 0.05$



### 3.4 Ergebnisse in Abhängigkeit von Risikofaktoren

Der Schwerpunkt des folgenden Kapitels liegt auf den „klassischen“ Risikofaktoren Fahren ohne Motorradhelm, Fahren unter Alkoholeinfluss, Telefonieren am Steuer und Fahren ohne Fahrerlaubnis. Zunächst werden die Ergebnisse der Stichprobe motorisierter Zweiradfahrer dargestellt (Tabelle 11).

Tabelle 11: Häufigkeitsverteilung ausgewählter Variablen nach Exposition der Risikofaktoren Fahrerlaubnis und Motorradhelm

	Besitz Fahrerlaubnis		Fahren mit Motorradhelm	
	Ja n (% von 219)	Nein n (% von 16)	Ja n (% von 112)	Nein n (% von 123)
Männlich	117 (53)	8 (50)	60 (54)	65 (53)
18-21 Jahre	90 (41)*	12 (75)	39 (35)*	63 (51)
Positive Unfallanamnese	47 (22)	4 (25)	24 (21)	27 (22)
Mit „Ja“ beantwortete Verhalten und Einstellungen				
Telefonieren am Steuer	50 (23)	5 (31)	14 (13)*	41 (33)
Transport schwerer Güter	74 (34)	8 (50)	36 (32)	46 (37)
Verkehrsregeln notwendig	219 (100)*	14 (88)	112 (100)	121 (98)
Verkehrszeichen immer beachten	207 (95)*	11 (69)	106 (95)	112 (91)
Fahren unter Alkoholeinfluss	33 (15)	4 (25)	12 (11)*	25 (20)
Fahren ohne Motorradhelm	112 (51)	11 (69)	-	-
Fahren ohne Fahrerlaubnis	-	-	5 (5)	11 (9)

\*statistisch signifikanter Häufigkeitsunterschied zwischen den Antwortkategorien „Ja“ und „Nein“,  $p < 0.05$

Im Ergebnis lässt sich ein Zusammenhang zwischen dem Risikofaktor „Fahren ohne Fahrerlaubnis“ und den meisten in Tabelle 11 beschriebenen risiko-steigernder Verhalten und Einstellungen vermuten. Bei Exposition eben dieser Verhalten und Einstellungen lassen sich höhere Häufigkeiten in der Gruppe „Fahren ohne Fahrerlaubnis“ darstellen. In Anbetracht der geringen Stichprobengröße von  $n=16$  lassen sich signifikante Häufigkeitsunterschiede aber nur für die „Notwendigkeit von Verkehrsregeln“, „Verkehrszeichen immer beachten“ (jeweils  $p<0.001$ ) und die Zugehörigkeit zur Altersgruppe der 18-21-Jährigen nachweisen ( $p=0.008$ ). Kein Trend findet sich beim Vergleich der Geschlechter und der Unfallanamnese.

Letzteres gilt in gleicher Weise für die Analyse des Fahrens ohne Motorradhelm. Die oben beschriebenen Trends, d.h. ein Zusammenhang zwischen risiko-steigernder Verhalten und Einstellungen sowie dem Fahren ohne Motorradhelm, lassen sich ebenfalls in vergleichbarer Weise zeigen. Signifikante Häufigkeitsunterschiede finden sich aber nur für die jüngere Altersgruppe ( $p=0.011$ ), das Telefonieren am Steuer ( $p<0.001$ ) und das Fahren unter Alkoholeinfluss ( $p=0.043$ ).

Die nachfolgende Tabelle 12 zeigt die Ergebnisse für die Risikofaktoren „Fahren unter Alkoholeinfluss“ und „Telefonieren am Steuer“. Um identische Stichprobengrößen zu erhalten wurde auch hier die Analyse auf die Stichprobe der motorisierten Zweiradfahrer ( $n=235$ ) beschränkt. Es zeigen sich vielfältige Zusammenhänge zwischen den untersuchten Risikoverhaltensweisen und Einstellungen.

Das Fahren unter Alkoholeinfluss scheint der stärkste Risikofaktor zu sein. Hier zeigen sich neben einer Überrepräsentation der männlichen Teilnehmer ( $p=0.009$ ) und der jungen Altersgruppe ( $p=0.029$ ) zudem signifikante Häufigkeitsunterschiede für fast alle untersuchten Verhalten und Einstellungen: Telefonieren am Steuer, Transport schwerer Güter, Einschätzung Notwendigkeit von Verkehrsregeln, Beachten von Verkehrszeichen (jeweils  $p>0.001$ ) und Fahren ohne Motorradhelm ( $p=0.043$ ). Von entscheidender Bedeutung ist jedoch der Nachweis eines erhöhten Unfallrisikos in Zusammenhang mit Alkoholeinfluss und Telefonieren während des Fahrens (jeweils  $p>0.001$ ).

Beiden gemeinsam ist auch der Nachweis signifikanter Häufigkeitsunterschiede, welche sich bezüglich des Telefonierens wie folgt darstellen: Fahren unter Alkoholeinfluss und Fahren ohne Motorradhelm (jeweils  $p > 0.001$ ), Transport schwerer Güter ( $p = 0.004$ ), Einschätzung Notwendigkeit von Verkehrsregeln ( $p = 0.010$ ) und Beachten von Verkehrszeichen ( $p = 0.003$ ).

Tabelle 12: Häufigkeitsverteilung ausgewählter Variablen nach Exposition der Risikofaktoren Alkoholeinfluss und Telefonieren am Steuer

	Fahren unter Alkoholeinfluss		Telefonieren am Steuer	
	Ja n (% von 37)	Nein n (% von 198)	Ja n (% von 55)	Nein n (% von 180)
Männlich	27 (73)*	98 (50)	33 (60)	92 (51)
18-21 Jahre	10 (27)*	92 (47)	23 (42)	79 (44)
Positive Unfallanamnese	16 (43)*	35 (18)	22 (40)*	29 (16)
Mit „Ja“ beantwortete Verhalten und Einstellungen				
Telefonieren am Steuer	21 (57)*	34 (17)	-	-
Transport schwerer Güter	24 (65)*	58 (29)	28 (51)*	54 (30)
Verkehrsregeln notwendig	35 (95)*	198 (100)	53 (96)*	180 (100)
Verkehrszeichen immer beachten	29 (78)*	189 (96)	46 (84)*	172 (96)
Fahren unter Alkoholeinfluss	-	-	21 (38)*	16 (9)
Fahren ohne Motorradhelm	25 (68)*	98 (50)	41 (75)*	82 (46)
Fahren ohne Fahrerlaubnis	4 (11)	12 (6)	5 (9)	11 (6)

\*statistisch signifikanter Häufigkeitsunterschied zwischen den Antwortkategorien „Ja“ und „Nein“,  $p < 0.05$

### 3.5 Ergebnisse in Abhängigkeit von der Selbstbeurteilung der Studienteilnehmer, von der Beurteilung der Fahrgeschwindigkeit und von emotionalen Faktoren

Das folgende Kapitel beschreibt die Ergebnisse der Items „Halten Sie sich für einen überdurchschnittlich guten Fahrer?“, „Ist Fahren im Straßenverkehr gefährlich?“, „Haben Sie sich jemals beim Fahren in Gefahr gefühlt?“, „Macht es Ihnen Spaß, schnell zu fahren?“ und „Was ist Ihrer Meinung nach eine hohe Fahrgeschwindigkeit?“.

In der Stichprobe der 235 motorisierten Zweiradfahrer halten sich 93% für „überdurchschnittlich gute Fahrer“. Signifikante Unterschiede der Häufigkeitsverteilung nach Geschlecht und Altersgruppe sind nicht nachweisbar (jeweils  $p > 0.05$ ). Ebenso sind die klassischen Risikofaktoren „Alkoholeinfluss“, „Telefonieren am Steuer“, „Fahren ohne Motorradhelm“ sowie die Beurteilungen „Fahren gefährlich“ und „Straßenverkehr gefährlich“ nicht mit der Selbstbeurteilung assoziiert (jeweils  $p > 0.05$ ). Umgekehrt ist es bemerkenswert, dass eine negative Einschätzung der eigenen Fahrfähigkeiten mit dem Führerscheinbesitz (Führerscheinbesitz 5%, kein Führerscheinbesitz, 44%,  $p > 0.001$ ), mit der Beurteilung der Notwendigkeit von Verkehrsregeln („nicht notwendig“ in Gesamtstichprobe 7%, „nicht notwendig“ bei negativer Selbstbeurteilung 50%,  $p = 0.019$ ) und der Beachtung von Verkehrszeichen (Compliance in Gesamtstichprobe 93%, Compliance bei negativer Selbstbeurteilung 65%,  $p > 0.001$ ) assoziiert ist. Zudem wird eine „hohe Fahrgeschwindigkeit“ von „überdurchschnittlich guten Fahrern“ niedriger eingeschätzt als von „nicht guten Fahrern“ ( $61 \pm 14$  km/h versus  $72 \pm 28$  km/h,  $p < 0.001$ ). Konsequenterweise schlägt sich die negative Selbstbeurteilung auch in der Unfallanamnese nieder (positive Unfallanamnese in Gesamtstichprobe 22%, positive Unfallanamnese bei negativer Selbstbeurteilung 59%,  $p > 0.001$ ).

Die folgende Tabelle 13 zeigt die Häufigkeitsverteilung ausgewählter Items mit emotionaler Komponente. Das Item „Notwendigkeit von Verkehrsregeln“ wurde nicht ausgewertet, da in den interessierenden Feldern nur 0-6 Teilnehmer zur bivariaten Analyse herangezogen werden konnten.

Tabelle 13: Verteilungshäufigkeit ausgewählter Antworten (als Anteil der Stichprobe je Zeile, in %) und Einschätzung „hohe Fahrgeschwindigkeit“ (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung)

			Ja, Gefahr beim Fahren empfunden	Ja, Fahren im Straßenverkehr ist gefährlich	Ja, Spaß an schnellem Fahren	Hohe Fahrgeschwindigkeit in km/h
Motorisierte Zweiradfahrer			191 (81)	158 (67)	55 (23)	62 $\pm$ 16
Männlich			103 (82)	88 (70)	34 (27)	62 $\pm$ 16
Weiblich			88 (80)	70 (64)	21 (19)	61 $\pm$ 15
Alter 18-21 Jahre			77 (76)*	62 (61)	31 (30)*	63 $\pm$ 15
Alter 22-38 Jahre			114 (86)	96 (72)	24 (18)	61 $\pm$ 16
Fahren unter Alkohol	Ja		29 (78)	22 (60)	16 (43)*	68 $\pm$ 18**
	Nein		162 (82)	136 (69)	39 (20)	60 $\pm$ 15
Telefonieren am Steuer	Ja		42 (76)	32 (58)	22 (40)*	68 $\pm$ 21**
	Nein		149 (83)	126 (70)	33 (18)	60 $\pm$ 13
Fahren ohne Motorradhelm	Ja		92 (75)*	76 (62)	38 (31)*	66 $\pm$ 18**
	Nein		99 (88)	82 (73)	17 (15)	57 $\pm$ 11
Fahrerlaubnis	Ja		178 (81)	147 (67)	47 (22)*	61 $\pm$ 15**
	Nein		13 (81)	11 (69)	8 (50)	69 $\pm$ 19
Transport schwerer Güter	Ja		68 (83)	57 (70)	34 (42)*	65 $\pm$ 18**
	Nein		123 (80)	101 (66)	21 (14)	60 $\pm$ 14
Positive Unfallanamnese	Ja		49 (96)*	38 (75)	17 (33)*	66 $\pm$ 20**
	Nein		142 (77)	120 (65)	38 (21)	60 $\pm$ 14
Verkehrszeichen beachten	Ja		177 (81)	148 (68)	43 (20)*	61 $\pm$ 15**
	Nein		14 (82)	10 (59)	12 (71)	70 $\pm$ 22
Gefahr beim Fahren empfunden	Ja		-	142 (74)*	42 (22)	61 $\pm$ 13**
	Nein		-	16 (36)	13 (30)	66 $\pm$ 24
Fahren ist gefährlich	Ja		142 (90)*	-	32 (20)	60 $\pm$ 14**
	Nein		49 (64)	-	23 (30)	64 $\pm$ 19
Spaß an schnellem Fahren	Ja		42 (76)	32 (58)	-	70 $\pm$ 22**
	Nein		149 (83)	126 (70)	-	60 $\pm$ 12

\*signifikanter Häufigkeitsunterschied im Chi-Quadrat-Test,  $p < 0.05$

\*\*signifikanter Mittelwertsunterschied im t-test,  $p < 0.05$

Im Vergleich männlicher und weiblicher Teilnehmer zeigt sich in allen betrachteten Kategorien ein Trend hin zu größerer Antworthäufigkeit bei männlichen Teilnehmern. Beim Vergleich der Altersgruppen wurde „Gefahr“ häufiger durch die ältere Gruppe empfunden ( $p=0.046$ ), „Spaß an schnellem Fahren“ ( $p=0.027$ ) und entsprechend die

eingeschätzte schnelle Fahrgeschwindigkeit sind umgekehrt in der jüngeren Altersgruppe höher.

Bedeutsam ist die über viele Risikofaktoren gemessene Assoziation zwischen „Spaß an schnellem Fahren“ einerseits bzw. der eingeschätzten hohen Fahrgeschwindigkeit andererseits: Fahren unter Alkoholeinfluss ( $p=0.002$  bzw.  $p=0.005$ ), Telefonieren am Steuer ( $p=0.001$  bzw.  $p<0.001$ ), Fahren ohne Motorradhelm ( $p=0.004$  bzw.  $p<0.001$ ), Fahren ohne Fahrerlaubnis ( $p=0.009$  bzw.  $p=0.041$ ), Transport schwerer Güter ( $p<0.001$  bzw.  $p=0.008$ ). Dies findet sich auch in signifikanten Häufigkeitsunterschieden bei dem untersuchten risiko-steigernden Verhalten „Nicht-Beachtung mit Verkehrszeichen“ ( $p>0.001$  bzw.  $p=0.009$ ) und nicht zuletzt in einer gesteigerten Unfallhäufigkeit wieder (jeweils  $p=0.041$ ). In Übereinstimmung mit früheren Ergebnissen haben Teilnehmer, welche „Gefahr beim Fahren empfinden“ bzw. „Fahren gefährlich“ ansehen, tendenziell weniger häufig „Spaß an schnellem Fahren“ und benennen eine signifikant geringere „hohe Fahrgeschwindigkeit“ ( $p=0.045$  bzw.  $p=0.043$ ). Die interne Assoziation zwischen „Spaß an schnellem Fahren“ und „hoher Fahrgeschwindigkeit“ ist hochsignifikant ( $p>0.001$ ).

Die beiden Fragen mit der emotionalen Komponente „Gefahr“ werden von den Teilnehmern ebenso weitgehend konsistent und einheitlich beantwortet. So finden sich Trends hin zu einer geringen Exposition von Risikofaktoren und riskanten Verhalten bei solchen Teilnehmer, welche „Gefahr beim Fahren empfinden“ und „Fahren ist gefährlich“ bejahen. Ein signifikanter Häufigkeitsunterschied bezogen auf das Item „Gefahr beim Fahren“ wurde für das „Fahren ohne Motorradhelm“ ( $p=0.008$ ) festgestellt, gleich gerichtete Trends zeigen sich zudem für das „Fahren unter Alkoholeinfluss, das Telefonieren am Steuer und den Spaß an schnellem Fahren. Entsprechende gleich gerichtete Trends bezogen auf das Item „Fahren ist gefährlich“ finden sich wie folgt für „Fahren unter Alkoholeinfluss, Telefonieren am Steuer, Fahren ohne Fahrerlaubnis und Spaß an schnellem Fahren. Die interne Assoziation zwischen den beiden Items ist hochsignifikant ( $p>0.001$ ). Es ist folglich konsequent, dass sich bei Teilnehmern mit Zustimmung zu „Gefahr beim Fahren“ eine signifikant geringere Unfallhäufigkeit ( $p=0.002$ ) darstellen lässt, bei Teilnehmern mit Zustimmung zu „Fahren ist gefährlich“ zumindest ein gleich gerichteter Trend.

### 3.6 Ergebnisse in Abhängigkeit von der Unfallanamnese

Ausgewählte Ergebnisse zur Unfallanamnese sind in den Tabellen 8-12 dargestellt. Aufgrund der Bedeutung der Unfallanamnese als zentraler Indikator für das Risikoverhalten und die Einstellung werden die Ergebnisse in diesem Kapitel noch einmal umfassend dargestellt. Insgesamt 146 der 662 Teilnehmer (22%) der Gesamtstichprobe hatten bereits einen Unfall in der Vergangenheit (positive Unfallanamnese). Altersgruppe, Geschlecht, Art der Verkehrsteilnahme, „Notwendigkeit Verkehrsregeln“ und „Beachtung Verkehrszeichen“ (jeweils  $p > 0.05$ ) haben keinen messbaren Einfluss auf die Unfallanamnese.

Unter den motorisierten Zweiradfahrern finden sich stärker differenzierte Ergebnisse. So kann keine Abhängigkeit der Unfallanamnese von Geschlecht, Altersgruppe, Führerscheinbesitz, Helmbesitz und dem Fahren ohne Motorradhelm nachgewiesen werden. Eine signifikante Häufung der Nennung „positive Unfallanamnese“ wurde jedoch für Teilnehmer registriert, welche „Fahren unter Alkoholeinfluss“ ( $p < 0.001$ ), „Telefonieren am Steuer“ ( $p < 0.001$ ), „Transport schwerer Güter“ ( $p > 0.001$ ) und „Gerne schnell fahren“ bejahen ( $p = 0.001$ ). Ebenso signifikant mehr Unfälle wurden von Teilnehmern angegeben, welche die Verkehrszeichen nicht beachten ( $p = 0.043$ ) und Verkehrsregeln für nicht notwendig erachten ( $p = 0.031$ ). Zudem kann bei positiver Unfallanamnese eine signifikant höhere Angabe einer „hohen Fahrgeschwindigkeit (Mittelwert 66 km/h versus 61 km/h,  $p = 0.034$ ) nachgewiesen werden. Interessanterweise kann das erwartete Ergebnis einer größeren Häufigkeit von Unfällen bei Selbstbeurteilung als „überdurchschnittlicher Fahrer“ nicht gezeigt werden. Tatsächlich findet sich sogar eine signifikant geringere Unfallhäufigkeit bei entsprechend positiver Selbstbeurteilung ( $p > 0.001$ ). Ebenso unerwartet ist das Ergebnis, wonach mehr Teilnehmer mit positiver Unfallanamnese „Gefahr beim Fahren empfunden“ haben ( $p = 0.002$ ) und das „Fahren im Straßenverkehr ist gefährlich“ beurteilen ( $p > 0.001$ ).

Bei isolierter Betrachtung von Fußgängern oder Fahrradfahrern finden sich die für motorisierte Zweiradfahrer beschriebenen Häufigkeitsunterschiede nicht.

### 3.7 Wichtige Quellen für Verkehrssicherheitsinformationen

Tabelle 14 gibt eine Übersicht über Häufigkeiten der Gesamtstichprobe und verschiedener Unterstichproben. Die Prozentangaben beziehen sich auf positive Antworten der Teilnehmer, d.h. die Aussage, dass eine bestimmte Informationsquelle wichtig sei. In der Gesamtstichprobe, wie auch in allen Unterstichproben nach Geschlecht, Alter und Verkehrsbeteiligung, wurde das Fernsehen (TV) signifikant häufiger gewählt als alle anderen Informationsquellen (jeweils  $p < 0.001$ ). Immerhin fast die Hälfte der Teilnehmer wählten die Schule (47%), alle weiteren Informationsquellen wurden nur von zirka einem Viertel der Teilnehmer gewählt.

Tabelle 14: Auswahlhäufigkeit unterschiedlicher Quellen für Informationen zur Verkehrssicherheit in Gesamt- und Unterstichproben (als Anteil der Unterstichprobe in Zeile %)

	Familie	Schule	Freunde	Radio	Zeitung	TV
GESAMTSTICHPROBE	24	46	27	26	26	74
Männlich	26	47	32*	27	28	72
Weiblich	23	46	23	25	26	75
Alter 18-21 Jahre	22	45	23*	23	24	75
Alter 22-38 Jahre	28	48	32	30	30	71
Motorisierte Zweiradfahrer	30*	51	32**	35**	36**	74
Fahren unter Alkohol ja	29	37***	37	34	34	71
Fahren unter Alkohol nein	30	54	31	35	36	75
Telefonieren am Steuer ja	39	43	41	36	34	69
Telefonieren am Steuer nein	27	54	29	35	36	76
Transport schwerer Güter ja	22	45	32	34	31	74
Transport schwerer Güter nein	33	56	32	35	39	75
Fahren ohne Helm ja	29	60****	33	44****	42	80
Fahren ohne Helm ja	30	45	31	27	30	70
Nicht-motorisierte Teilnehmer	21	43	24	21	21	73
Nur Fahrrad	21	45	24	21	21	75*****
Kein Fahrzeug	20	32	20	15	22	59
Positive Unfallanamnese	21	43	27	26	26	73
Negative Unfallanamnese	26	47	27	26	27	74

signifikanter Unterschied der Verteilungshäufigkeit ( $p > 0.05$ ) zwischen \*männlichen und weiblichen Teilnehmern, \*\*motorisierten und nicht-motorisierten Teilnehmern, \*\*\*positiver und negativer Alkoholanamnese, \*\*\*\*Teilnehmer mit und ohne Helm, \*\*\*\*\*Teilnehmern mit Fahrrad und Fußgängern



Die deutlichsten Häufigkeitsunterschiede in der Gesamtstichprobe konnten bezüglich der Informationsquelle „Freunde“ nachgewiesen werden. So wählten männliche Teilnehmer ( $p=0.013$ ), Teilnehmer im Alter von 22-38 Jahren ( $p=0.016$ ) und motorisierte Teilnehmer ( $p=0.024$ ) die Informationsquelle „Freunde“ signifikant häufiger als die jeweilige Vergleichsstichprobe.

Motorisierte Zweiradfahrer entschieden sich signifikant häufiger als die nicht-motorisierte Vergleichsstichprobe für Familie ( $p=0.011$ ), Freunde ( $p=0.024$ ), Radio ( $p<0.001$ ) und Zeitung ( $p<0.001$ ). Aber auch unter den nicht-motorisierten Teilnehmer ist die Nutzung eines Fahrzeugs (Fahrrad) mit häufigerer Anwahl der Informationsquellen assoziiert; diese Unterschiede sind allerdings mit Ausnahme der Informationsquelle „TV“ ( $p=0.013$ ) nicht signifikant. Keine signifikanten Unterschiede der Verteilungshäufigkeit fanden sich beim Vergleich in Abhängigkeit von der Unfallanamnese ( $p>0.05$ ).

Bei isolierter Analyse der motorisierten Zweiradfahrer zeigte sich ebenfalls kein über alle Informationsquellen messbarer Zusammenhang mit der Unfallanamnese, sondern lediglich einzelne signifikante Häufigkeitsunterschiede in Abhängigkeit von der Alkoholanamnese (Nennung Schule 37% versus 54%,  $p>0.001$ ) und des Fahrens ohne Helm (Nennung Schule 60% versus 45%,  $p=0.021$ , Nennung Radio 44% versus 27%,  $p=0.007$ ).

### 3.8 Zusammenfassung der Ergebnisse

1. Nach Bereinigung der Daten ging eine Gesamtstichprobe von 662 Teilnehmern in die statistische Analyse ein. Die überwiegend weibliche Gesamtstichprobe (57%) zeigte ein mittleres Alter von 22 Jahren. Der größte Teil der Teilnehmer nutzt ein Fahrrad (55%), gefolgt von motorisierten Zweirädern (35%) und keinem Fahrzeug (Fußgänger, 8 %).

2. Motorisierte Zweiradfahrer sind mehrheitlich männlich, signifikant älter als Fahrradfahrer und jünger als Fußgänger. In absteigender Häufigkeit wurden die Risikofaktoren Fahren ohne Motorradhelm (52%), Telefonieren am Steuer (23%), Fahren unter Alkoholeinfluss (16%) und Fahren ohne Fahrerlaubnis (7%) erhoben. Eine positive Unfallanamnese wurde signifikant häufiger bei jenen Teilnehmern festgestellt, welche Spaß an schnellem Fahren äußern und bereits Gefahr beim Fahren empfunden haben.

3. Die stärkste Überrepräsentation junger und weiblicher Verkehrsteilnehmer ist unter den Fahrradfahrern festzustellen. Die Einstellung zu Verkehrsregeln und Verkehrszeichen ist vergleichbar den motorisierten Verkehrsteilnehmern, das Fahren unter Alkoholeinfluss aber signifikant seltener. Fußgänger sind signifikant älter als Fahrradfahrer und signifikant jünger als motorisierte Zweiradfahrer. Fußgänger geben deutlich seltener eine Zustimmung zur „Notwendigkeit Verkehrsregeln“ und „Beachten von Verkehrszeichen“ als Fahrradfahrer und motorisierte Verkehrsteilnehmern. Unterschiede der Unfallanamnese in Abhängigkeit von der Verkehrsteilnahme lassen sich nicht feststellen.

4. Die Exposition der klassischen Risikofaktoren „Fahren unter Alkoholeinfluss“ und „Telefonieren am Steuer“ ist assoziiert mit einer positiven Unfallanamnese und weiteren risiko-steigernden Merkmalen, beispielsweise dem Transport schwerer Güter auf dem eigenen Motorrad und der Non-Compliance mit Verkehrsregeln. Fast alle der vier detailliert untersuchten Risikofaktoren zeigen ein ausgeglichenes Geschlechtsverhältnis (Ausnahme „Alkoholeinfluss“) und eine Überrepräsentation der 18-21-jährigen Altersgruppe (Ausnahme „Telefonieren am Steuer“).

5. Die Items mit emotionaler Komponente, z.B. Gefahr und Spaß, wurden nur für die motorisierte Stichprobe analysiert. Erwartungsgemäß beurteilt die überwiegende Mehrheit (93%) die eigenen Fahrfähigkeiten als überdurchschnittlich. Teilnehmer mit negativer Selbstbeurteilung zeigen tatsächlich häufiger eine positive Unfallanamnese, achten seltener auf Verkehrszeichen und sehen Verkehrsregeln seltener als notwendig an. Teilnehmer mit Bejahung der emotionalen Komponente „Gefahr“ (Items „Gefahr beim Fahren empfinden“, „Fahren ist gefährlich“) sind unterproportional häufig den getesteten Risikofaktoren und risiko-steigernden Verhalten exponiert. Im selben Kontext sind Teilnehmer mit Zustimmung zur emotionalen Komponente „Spaß“ (Item „Spaß an schnellem Fahren“) überproportional häufig exponiert und waren häufiger an Unfällen beteiligt.

6. Zirka ein Viertel der Gesamtstichprobe (22%) war bereits an einem Verkehrsunfall beteiligt, wobei eine Unfallhäufung nicht mit dem Geschlecht, dem Alter und der Art der Verkehrsbeteiligung assoziiert ist. In der motorisierten Stichprobe ist eine positive Unfallanamnese mit dem Fahren unter Alkoholeinfluss, dem Telefonieren am Steuer und mit der Angabe einer überdurchschnittlich „hohen Fahrgeschwindigkeit“ assoziiert.

7. Zirka drei Viertel der Teilnehmer nannten das Fernsehen und zirka die Hälfte nannte die Schule als wichtige Informationsquelle für Verkehrssicherheitsthemen. Die Informationsquelle „Freunde“ wurde von männlichen und motorisierten Teilnehmern signifikant häufiger angegeben. Wegweisend ist die Feststellung einer über alle Informationsquellen gemessenen verminderten Antworthäufigkeit der nicht-motorisierten Teilnehmer; und dies wiederum am deutlichsten unter den Fußgängern.

## 4 Diskussion

Die vorliegende Arbeit beschreibt den Hintergrund, die Planung, die Durchführung und die Ergebnisse einer Untersuchung zur Verkehrsteilnahme, zum Verkehrsverhalten und zur Einstellung bezüglich Verkehrssicherheitsthemen an einer Stichprobe junger vietnamesischer Verkehrsteilnehmer. Dazu wurde im Jahr 2006 im Rahmen eines von der Europäischen Union ko-finanzierten Gesamtprojektes eine Fragebogenuntersuchung an zwei Colleges in der nordvietnamesischen Stadt Thai Binh durchgeführt. Nach Bereinigung der Daten verblieb von den 1.000 rekrutierten Teilnehmern eine Gesamtstichprobe mit 662 Teilnehmern mit vollständig ausgefüllten Fragebögen.

Das spezifisch an die lokalen Rahmenbedingungen angepasste Studiendesign bedarf einer kritischen Betrachtung. Als Resultat eines Auswahlverfahrens mit Literaturrecherche und Mini-Delphi-Methode [92] wurde ein Fragebogen entworfen, der prioritäre Themenfelder abdecken soll. Eine solche Abkehr vom Idealtypus einer wissenschaftlichen Untersuchung war erforderlich, da in 2006 kaum Daten aus Voruntersuchungen zur Verfügung gestanden haben. Auch andere Untersuchungen aus Entwicklungsländern haben sich Methoden bedient, die in HIC eher unüblich sind (z.B. Verbal Autopsy [40], Capture-Recapture-Verfahren [13], Analyse von Zeitungsberichten [9]) und dies mit dem Ziel, wissenschaftliche Daten trotz der vorliegenden lokalen Grundgegebenheiten zu erfassen. Ohne dass hiermit ein stichhaltiger Beweis vorliegt, so sehen die Untersucher die Übereinstimmung der eigenen, lokalen Ergebnisse mit früheren Schätzwerten aus Vietnam und anderen Entwicklungsländern als guten Hinweis für die Qualität der Untersuchung. Dies betrifft insbesondere den Nachweis einer Assoziation von positiven Unfallereignissen mit bekannten Risikofaktoren und risiko-assoziierten Einstellungen, aber auch die Verteilungshäufigkeit der einzelnen Verkehrsmittel und Risikofaktoren. Umgekehrt haben sich mehrere Fragen als inadäquat heraus gestellt und wurden in der weiteren Evaluation nicht berücksichtigt. Die Gründe hierfür bleiben auch nach Analyse der Restdaten unklar. Nicht objektivierbar bleibt auch der Einfluss der Abwesenheit der europäischen Projektmitarbeiter während der tatsächlichen Befragung. Dies konnte im Rahmen des Gesamtprojektes und bezogen auf die vorliegenden

Genehmigungen von staatlicher Seite nicht anders realisiert werden. Die fachliche Kompetenz der vietnamesischen Partner ist zweifelsfrei gegeben, so dass von einer korrekten Durchführung, einem ausschließlich freiwilligen Einschluss und vollständig anonymen Prozessierung der Fragebögen ausgegangen werden muss. Auch die tatsächliche Varianz der erhobenen Antworten, insbesondere bei „kritischen“ Fragen wie nach dem Fahren ohne Helm oder unter Alkoholeinfluss, kann als guter Hinweis für eine akzeptable Erfüllung der „Good Epidemiological Practice“ und ein akzeptables Maß an sozial erwünschten Antworten angesehen werden.

Stärken der Untersuchung sind in der vollständig standardisierten Durchführung zu sehen. Auch die hohe Zahl rekrutierter Teilnehmer ist ein Vorteil des gewählten Studiendesigns, weil damit ein konsequenter Ausschluss lückenhafter Fragebögen bei Erhalt einer großen Gesamtstichprobe gewährleistet war. Übertragungsfehler (Papierfragebögen auf Excel-Datenblatt) wurden mittels paralleler Übertragung durch zwei Untersucher vermieden. Diskrepante Antworten wurden per Rückgriff auf die Originaldokumente bereinigt. Die nachfolgende Bereinigung der Daten (Prüfung auf Konsistenz und Vollständigkeit) identifizierte ungültige Fragebögen. Dadurch konnten wechselnde Stichprobengrößen vermieden werden, was nicht zuletzt auch die Lesbarkeit der Ergebnisse erhöht.

Die Beschränkung auf eine junge Stichprobe erscheint zielführend. Junge Verkehrsteilnehmer dominieren gegenwärtig die Unfall- und Verletztenstatistik in asiatischen Entwicklungsländern [1, 20, 31, 32, 40, 43, 59, 73, 94]. Darüber hinaus ist der Anteil der jungen Bevölkerung bekanntermaßen hoch, und diese profitiert in besonderem Maße vom wirtschaftlichen Aufschwung [1, 3, 5, 7]. Als „Verkehrsteilnehmer der Zukunft“ sind sie folglich auch die prädestinierte Zielgruppe für Präventionsmaßnahmen. Die Beschränkung auf eine soziodemographisch sehr homogene Stichprobe von Studierenden zweier Colleges kann als Schwäche und Stärke gleichermaßen interpretiert werden. Als Schwäche, da die Stichprobe damit wenig repräsentativ und die externe Validität der Erkenntnisse eingeschränkt ist. Als Stärke, weil nur in einer sozioökonomisch privilegierten Bevölkerungsgruppe ein relevanter Anteil motorisierter Verkehrsteilnehmer rekrutiert werden kann. Insgesamt erscheint die Beschränkung auf „Studierende“ gerechtfertigt zu sein.

Die statistische Analyse bediente sich zweier etablierter Verfahren: bivariate Analysen (Chi-Quadrat-Test) und Mittelwertanalysen (t-Test für unabhängige Stichproben). Das Problem des multiplen Testens ist bekannt; eine formale Adjustierung wurde nicht vorgenommen, da die Untersuchung einen rein explorativen Charakter besitzt.

Die Ergebnisse zu Demographie und Verkehrsteilnahme in der Gesamtstichprobe sind vergleichbar mit den Ergebnissen aus Vietnam und anderen Entwicklungsländern. In der Gesamtstichprobe zeigt sich ein starkes Überwiegen nicht-motorisierter Verkehrsteilnehmer, welche wiederum in der großen Mehrheit ein Fahrrad nutzen. Unter den motorisierten Verkehrsteilnehmern dominieren motorisierte Zweiradfahrer, ein für Süd-Ost-Asien bekannter Modal Split [1, 20, 36]. Die führende Rolle ungeschützter Verkehrsteilnehmer findet sich in vergleichbarer Form auch in Statistiken zu Verkehrsunfällen bzw. Unfallverletzten aus anderen Entwicklungsländern [1, 10, 20, 27, 30, 34, 56]. Die große Häufigkeit ungeschützter Verkehrsteilnehmer und Unfallverletzter ist damit ein wesentlicher Unterschied zum Verkehrsunfallgeschehen in Deutschland und anderen Industrieländern, wo Pkw-Insassen die größte Verkehrsteilnehmer- bzw. Verletztengruppe darstellen [1, 17, 19, 20, 43, 68]. Die Tatsache, dass in der Stichprobe nur sehr wenige Verkehrsteilnehmer mehr als ein Fahrzeug besitzen bzw. steuern (2% der Gesamtstichprobe), ist angesichts der begrenzten ökonomischen Ressourcen der jungen Studienteilnehmer erklärlich. Auch dies ist ein elementarer Unterschied zum deutschen Verkehr, wo Verkehrsteilnehmer in der Regel mehr als ein Fahrzeug besitzen, Fahrräder eingeschlossen.

Die altersabhängige Geschlechtsverteilung muss als zufälliges Ergebnis der Rekrutierung aus zwei Colleges angesehen werden.

In der statistischen Analyse wurde die Unterstichprobe der 18-21-jährigen (jüngere Stichprobe, 59% der Gesamtstichprobe) mit der Unterstichprobe der über 21-jährigen (ältere Stichprobe, 41% der Gesamtstichprobe) verglichen. Erwartungsgemäß sind die jüngeren Teilnehmer signifikant weniger häufig motorisiert und im Besitz einer Fahrerlaubnis, ein Zusammenhang, der naturgemäß aus der altersgebundenen Erteilung einer Fahrerlaubnis resultiert. Auffällig ist aber die signifikant seltenere

Antwort, bereits „Gefahr beim Fahren empfunden zu haben“ und die weniger häufige Antwort, „Fahren ist gefährlich“. Ein solch altersabhängiges Antwortmuster findet sich sowohl in der Gesamtstichprobe als auch bei isolierter Betrachtung motorisierter Fahrer wieder. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass „empfundene Gefahr“ nicht von der Teilnahme am motorisierten Verkehr per se abhängt, sondern auf der mit dem Alter zunehmenden, kumulierten Verkehrsexposition beruht. Umgekehrt gaben jüngere Fahrer signifikant häufiger „Spaß an schnellem Fahren“ an, und auch die Angabe einer „schnellen Fahrgeschwindigkeit“ fällt höher aus. Obwohl dies in der Gesamtstichprobe mit einer signifikant erhöhten Unfallhäufigkeit assoziiert werden kann, lässt sich eine signifikant erhöhte Unfallhäufigkeit der jungen Stichprobe im Vergleich zur älteren Stichprobe nicht nachweisen. Dies kann allerdings auch als Folge der vergleichsweise geringen Fallzahl in den Unterstichproben mit positiver Unfallanamnese gesehen werden.

Der Nachweis von Faktoren mit Einfluss auf die Unfallanamnese gehört zu den Kernergebnissen dieser Untersuchung. In der Gesamtstichprobe waren 22% der Teilnehmer bereits an einem Verkehrsunfall beteiligt. Diese Häufigkeit kann nur bedingt in den Kontext früherer Studien gestellt werden. So berichten Dandona et al. eine Jahresinzidenz (Haushalts-Survey, Altersgruppe 20-29 Jahr, Erhebungsort indische Großstadt) von 5.6% für Verletzungen durch Verkehrsunfälle [28], Hang et al. eine berufsabhängige Jahresinzidenz von zirka 3% (Haushalts-Survey, Altersgruppe 15-59, Erhebungsort ländliches Vietnam) [42]. In der hier präsentierten Untersuchung mit Pilotcharakter wurde bewusst nicht das Auftreten von Verletzungen erfragt, da für ein solches Vorgehen eine Recall-Periode von wenigen Monaten (für leichte Verletzungen) beziehungsweise von wenigen Jahren (für tödliche Verletzungen, dauerhafte Behinderungen) erforderlich und üblich ist [28, 42]. Eine solch verletzungsepidemiologische Untersuchung auf Bevölkerungsebene oder umgekehrt eine krankenhausbasierte Untersuchung war im Rahmen des EU-geförderten Gesamtprojektes nicht vorgesehen. Ziel der Untersuchung war demnach die Identifikation von Faktoren mit Einfluss auf das Auftreten von Verkehrsunfällen.

Interessanterweise finden sich in der Gesamtstichprobe keine statistisch signifikanten Häufigkeitsunterschiede nach Geschlecht oder Altersgruppe. Dies steht im Gegensatz zu zahlreichen früheren Studien aus Industrieländern [1, 19, 20] sowie

aus Nepal, Indien, China, Iran, Thailand und Pakistan, [1, 20, 27, 28, 30-35] in denen jeweils von einer Dominanz männlicher Verunfallter und Unfallverletzter berichtet wird. Die wenigen vorliegenden Untersuchungen aus Vietnam lassen eine vergleichbare Dominanz des männlichen Geschlechts erwarten: Ngo et al. zeigten in einer bevölkerungsbasierten Erfassung von Todesursachen einen signifikant höheren Anteil der Todesursache „Verkehrsunfall“ bei Männern [40], Hang et al. stellten eine signifikant höhere Häufigkeit von Verletzungen bei Männern fest [42]. Eine hinreichend sichere Ursache der fehlenden Dominanz männlicher Teilnehmer kann aus den vorliegenden Daten nicht eruiert werden. Es muss allerdings ein Einfluss der Stichprobenselektion (vergleichsweise privilegierte, junge Altersgruppe mit hohem sozioökonomischem Status, hoher Anteil weiblicher Teilnehmer) angenommen werden. Die bevölkerungsbasierte Untersuchung von Thanh et al. zur Verletzungsepidemiologie in Vietnam zeigte, dass Frauen mit mittlerem Einkommensniveau das höchste Verkehrsunfallrisiko tragen [41]. Für männliche Teilnehmer bestand kein statistisch signifikanter Unterschied in Abhängigkeit vom sozioökonomischen Status [41]. Zusammenfassend wird die überproportionale Teilnahme der nachweislich unfallbelasteten weiblichen Mittelschicht als Ursache des fehlenden Nachweises geschlechtsabhängiger Unterschiede der Unfallanamnese angesehen. Dies muss sowohl für die Ergebnisse der Gesamtstichprobe als auch der motorisierten Stichprobe angenommen werden.

Auch der Vergleich nach der Verkehrsbeteiligung - als motorisierter Zweiradfahrer, Fahrradfahrer oder Fußgänger - erbringt keine signifikanten Unterschiede bezogen auf die Unfallanamnese. In Industrieländern führen Pkw-Insassen die Unfall- und Verletztenstatistik an, was aber primär durch die Dominanz des Pkws erklärt werden kann [19, 20]. In vielen asiatischen Entwicklungsländern dominieren Unfälle mit Kleinmotorrädern, was ebenfalls durch deren Anteil am Gesamtfahrzeugbestand erklärt werden kann (z.B. 95% aller Fahrzeuge in Vietnam) [20, 36].

Bedeutsam ist die Feststellung einer vergleichbar hohen Unfallhäufigkeit unter motorisierten und nicht-motorisierten Verkehrsteilnehmern, weil dies als Indiz für eine hohe Inzidenz von Kollisionen zwischen motorisierten Zweirädern und Fahrradfahrer/Fußgänger gesehen werden kann. Anders als durch eine solche Kollision können nicht-motorisierte Verkehrsteilnehmer praktisch unmöglich an einem



Unfall beteiligt sein. Die in der vorliegenden Untersuchung erfasste Gleichverteilung positiver Unfallanamnesen unter allen beteiligten Verkehrsteilnehmergruppen steht in Übereinstimmung mit Erkenntnissen aus anderen Entwicklungsländern. So werden in früheren Untersuchungen nahezu identische Anteile verunfallter Fußgänger und Motorradfahrer (Nepal, krankenhausbasiert, retrospektive Studie [27]) oder eine nahezu identische 1-Jahresunfallinzidenz für Fußgänger und Motorradfahrer (Indien, bevölkerungsbasierte Studie [28]) genannt. Weitere Beispiele wurden bereits in Tabelle 3 genannt. Dies ist nicht zuletzt das Resultat gemischter Verkehrsströme und der parallelen Nutzung der Verkehrswege durch eine Vielzahl unterschiedlicher Verkehrsteilnehmer, Fußgänger eingeschlossen. Hierbei steigt das Unfallrisiko für die schwächsten Verkehrsteilnehmer überproportional an. Für die Verkehrssicherheitsarbeit lassen sich daraus prioritäre Aufgaben ableiten und zwar insbesondere hinsichtlich der Gestaltung einer möglichst kreuzungsarmen Verkehrswegenutzung. Solche Maßnahmen wurden auch wiederholt von der Weltgesundheitsorganisation und anderen Autoren gefordert [1, 14, 20, 72]. So beispielsweise in der Übersichtarbeit von Forjuoh, der ausgewiesene Fußgängerbereiche (Gehwege), beschilderte Fußgängerüberwege, ausgewiesene Fahrradwege und Maßnahmen zur Erhöhung der Sichtbarkeit von Verkehrsteilnehmern als wirksame Interventionen für mehr Verkehrssicherheit in Entwicklungsländern beschreibt [72].

Ein weiteres Kernergebnis ist der Nachweis einer erhöhten Unfallhäufigkeit bei Exposition von Risikofaktoren und riskantem Verhalten. Dies steht in Übereinstimmung mit früheren Untersuchungen. In der vorliegenden Untersuchung ist eine positive Unfallanamnese hochsignifikant mit dem Fahren unter Alkoholeinfluss assoziiert. Studien aus Industrieländern konnten das Fahren unter Alkoholeinfluss als isolierten Risikofaktor für Unfälle und Verletzungen nachweisen [1, 17-20, 67-69]. Aus Entwicklungsländern liegen keine entsprechenden Daten vor. Da der pathophysiologische Mechanismus und die negativen Konsequenzen bezüglich Aufmerksamkeit und Reaktionsvermögen bekannt sind, muss Alkoholeinfluss aber auch für vietnamesische Verkehrsteilnehmer als Risikofaktor angenommen werden. Die in der vorliegenden Untersuchung festgestellte Häufigkeit von 17% der motorisierten Verkehrsteilnehmer liegt erwartungsgemäß unter dem Anteil alkoholisierter Unfallverletzter, der von anderen Autoren mit 25-36%

angegeben wurde [31, 32, 73, 74]. Bei Betrachtung tödlicher Unfälle steigen die beobachteten Anteile alkoholierter Verkehrsteilnehmer noch deutlicher an [20, 32]. Für Deutschland gilt ein vergleichbarer Zusammenhang [18].

Bedeutsam ist, dass die vorliegende Untersuchung erstmals den aus Industrieländern [75, 81] bekannten Zusammenhang von erhöhter Unfallhäufigkeit und dem Telefonieren am Steuer an einer Stichprobe aus einem Entwicklungsland nachweisen kann. Ähnlich wie beim Komplex Alkohol sind die physiologischen und psychologischen Effekte in Form von Aufmerksamkeitsdefiziten bekannt [75-78], eine Übertragung auf den Verkehr in Entwicklungsländern scheint gerechtfertigt zu sein. Zunächst erscheint die dokumentierte Zahl telefonierender Fahrer (23% der motorisierten Fahrer) vergleichsweise niedrig. Ein direkter Vergleich mit den aus früheren Untersuchungen gewonnenen Ergebnissen zur Nutzungsfrequenz und ähnlichen Indikatoren ist allerdings nicht zulässig, da mit verschiedenartigen methodischen Ansätzen gearbeitet wurde [79, 80]. Hier sind weitere Untersuchungen, insbesondere roadside-surveys, unerlässlich. Für die Zukunft muss ein im Vergleich zu Europa noch stärkerer Einfluss des Telefonierens am Steuer auf das gesamte Unfallgeschehen erwartet werden. Die Forderungen von WHO und dem European Transport Safety Council nach einem Verbot von Mobilfunkgeräten im Fahrzeug zeugen von der Anerkennung dieses in der Öffentlichkeit weithin ignorierten Risikofaktors [1, 70].

Neben Mobilfunknutzung und Alkoholeinfluss gehört das Fahren ohne Motorradhelm zu den bekanntesten Risikofaktoren für eine Verletzung. In Deutschland gehört der Motorradhelm zu den erfolgreichsten Modellen einer systematischen Verkehrssicherheitsintervention: existente Produktions- und Sicherheitsstandards, eine allgemeine Helmpflicht, eine strikte polizeiliche Durchsetzung und eine klare öffentliche Meinung führen gemeinsam zu den seit vielen Jahren dokumentierten Helmtrageraten von über 95% [19]. Im globalen Vergleich nimmt Deutschland damit eine Sonderstellung ein. Aus Entwicklungsländern sind nur wenige Daten zu Helmtrageraten verfügbar, und hier reicht die Ergebnisspanne von 21% (China) bis 93% (Indonesien) [20, 27, 31, 59, 61]. Für Vietnam ist die Studienlage vergleichsweise gut, was im Zusammenhang mit den umfangreichen gesetzlichen Modifikationen gesehen werden muss. Vor diesen umfassenden Maßnahmen lag die

Helmtragerate im unteren Drittel der von der WHO für Entwicklungsländer geschätzten Spanne an Helmtrageraten [20], nach der Intervention belegt Vietnam einen Spitzenplatz mit einer dokumentierten Helmtragerate von >90% [63]. Damit ist Vietnam zum Modell für erfolgreiche systematische Verkehrssicherheitsinterventionen unter den Bedingungen eines Entwicklungslandes geworden. Ungeachtet der beachtlichen Erfolge der vietnamesischen Regierung mit nachweislicher Reduktion der Verkehrsunfallmortalität zeigt die vorliegende Untersuchung, dass Studienteilnehmer mit Helm-Non-Compliance häufiger unter Alkoholeinfluss fahren und am Steuer telefonieren.

Diese Kumulation von riskantem Verhalten beziehungsweise die interne Assoziation von Risikofaktoren ist ein weiteres Kernergebnis der Untersuchung. So finden sich beispielsweise bei Teilnehmern, welche das „Fahren unter Alkoholeinfluss“ bejahen, auch signifikant mehr Fahrer mit weiteren Risikofaktoren. Dies belegen die eigenen Ergebnisse bezüglich des Fahrens ohne Fahrerlaubnis, des Fahrens ohne Motorradhelm, des Transportierens schwerer Güter und des Telefonierens am Steuer. Gleichmaßen findet sich eine höhere Zustimmung zu riskanten Verhalten~~sweisen~~ wie der Non-Compliance mit Verkehrszeichen und eine geringere Zustimmung zur „Notwendigkeit von Verkehrsregeln“. Damit zeigen sich verhaltensbezogene Zusammenhänge, welche zum Einen aus Industrieländern bereits bekannt sind [75, 81] und zum Anderen erhebliche Implikationen für die Verkehrssicherheitsarbeit und Forschung in Entwicklungsländern besitzen. Beispielsweise können zukünftige Studien auf „neutrale“ Fragen (z.B. nach dem in Vietnam legalen Telefonieren am Steuer) zurückgreifen, um ein globales Risikoprofil der Teilnehmer zu erstellen. Dies kann die Proportion sozial erwünschter Antworten senken helfen. Für die praktische Gestaltung von Verkehrssicherheitsmaßnahmen ist das Wissen um die Kumulation verschiedener riskanter Verhalten innerhalb der bekannten Risikogruppe alkoholisierter Fahrer von Vorteil. Beispielsweise lässt der Nachweis eines Zusammenhangs zwischen alkoholisiertem Fahren und dem Transport schwerer Lasten eine Häufung in der Gruppe der Berufskraftfahrer vermuten. Gegenmaßnahmen können daraufhin zielgruppengerecht entwickelt werden. Noch direkter lässt sich dieses Wissen in die tägliche Polizeiarbeit transferieren: die Fahndung nach alkoholisierten Fahrern kann effizienter gestaltet werden, wenn polizeiliche Kontrollen auf überladene Fahrzeuge fokussiert werden.

Mehrere Fragen erforderten eine Selbstbeurteilung der Teilnehmer. Die anzunehmende Fehlbeurteilung zeigt sich hier sehr eindrucksvoll, geben doch immerhin 93% an, „überdurchschnittlich gute Fahrer“ zu sein. Interessanterweise ergibt die nähere statistische Analyse aber Ergebnisse, welche denen aus früheren Untersuchungen in HIC widersprechen. So konnte beispielsweise die europaweite SARTRE-3-Studie, die mit Abstand größte dieser Art weltweit, einen Zusammenhang zwischen einer über-optimistischen Selbsteinschätzung und gleichzeitiger Exposition verschiedener Risikofaktoren und noch dazu eine erhöhte Unfallhäufigkeit nachweisen [91]. Ein solcher Zusammenhang konnte in der vorliegenden Untersuchung nicht gezeigt werden. Tatsächlich sind Teilnehmer mit positiver Selbstbeurteilung signifikant seltener verunfallt und beurteilen die „Notwendigkeit von Verkehrsregeln“ häufiger positiv. Für die Risikofaktoren „Fahren unter Alkoholeinfluss“, „Telefonieren am Steuer“ und „Fahren ohne Motorradhelm“ liegen keine statistisch signifikanten Häufigkeitsunterschiede vor. Einschränkend muss erwähnt werden, dass die statistische Testung auf Signifikanz bei nur n=17 Teilnehmern mit negativer Antwort („KEIN überdurchschnittlich guter Fahrer“) limitiert ist.

Die Beurteilung einer hohen Fahrgeschwindigkeit hat Ergebnisse erbracht, die erwartet wurden und bereits beschriebenen Ergebnissen vergleichbar sind [91]. Eine signifikant höhere Geschwindigkeit wurde von den Teilnehmern angegeben, welche unter Alkoholeinfluss fahren, am Steuer telefonieren, ohne Motorradhelm und ohne Fahrerlaubnis fahren. Derselbe Zusammenhang besteht für Teilnehmer mit positiver Unfallanamnese und bei Zustimmung zu „Spaß am Fahren“. Umgekehrt ist eine signifikant niedrigere Geschwindigkeitsangabe bei Teilnehmern mit Zustimmung zu „Fahren ist gefährlich“, „Verkehrszeichen beachten“ und „Gefahr beim Fahren empfunden“ dokumentiert. Ein solches Antwortmuster ist intrinsisch konsistent und zeigt die herausragende Bedeutung geschwindigkeitsbezogener Einstellungen und Beurteilungen. Gegenwärtig hat der Faktor „überhöhte Geschwindigkeit“ in asiatischen Entwicklungsländern noch eine geringere Bedeutung als in Deutschland, wo überhöhte Geschwindigkeit die führende Unfallursache ist [19]. Trotzdem ist das Wissen um Risikoprofile in Zusammenhang mit geschwindigkeitsbezogenen Einstellungen ein essentieller Bestandteil eines systematischen Verständnisses des realen Verkehrsgeschehens in Entwicklungsländern. In Zukunft, eine weitere

Zunahme der Pkw-Verkehrsleistung und ein weiterer Ausbau der überregionalen Verkehrswege vorausgesetzt, wird die Unfallursache „überhöhte Geschwindigkeit“ auch in Vietnam stark an Bedeutung gewinnen.

Die Beurteilung wichtiger Quellen für Informationen aus dem Bereich der Verkehrssicherheit erbringt eine klare Präferenz für das „Fernsehen“ als wichtigste Informationsquelle, gefolgt von „Schule“. Für beide Informationsquellen erfolgt die Benennung unabhängig von Altersgruppe, Geschlecht, Art der Verkehrsteilnahme, der Unfallanamnese oder der Exposition von Risikofaktoren. In der vorliegenden Untersuchung, der ersten ihrer Art in einem asiatischen Entwicklungsland, wurde ausschließlich die Präferenz bezüglich der Kategorie einer Informationsquelle (Einzelperson, Gruppe, Medien) erhoben. Eine detaillierte Erfassung der Präferenzen für spezifische Interventionen (z.B. Fahrertraining, Aufklärungsbroschüren) war unter den gegebenen lokalen Bedingungen nicht durchführbar. Trotzdem können die Ergebnisse wichtige Hinweise für die Gestaltung zukünftiger Maßnahmen liefern. So lässt die deutlich seltenere Nennung aller angebotenen Informationsquellen durch die nicht-motorisierte Stichprobe vermuten, dass das Thema Verkehrssicherheit von Fußgängern und Fahrradfahrern als weniger bedeutsam angesehen wird. Zukünftige Verkehrssicherheitsmaßnahmen müssen diesen Aspekt dringend aufgreifen. Ebenso kann das Ergebnis einer isolierten und überproportional häufigen Nennung der Informationsquelle „Freunde“ durch Teilnehmer mit den Merkmalen „männlich“, „motorisiert“, „Fahren unter Alkoholeinfluss“ und „Telefonieren am Steuer“ Eingang in die Planung zukünftiger Maßnahmen finden, zeigt es doch die Akzeptanz der Informationsquelle „Freunde“ innerhalb der bekannten Hochrisikogruppe. Es muss betont werden, dass aus den vorliegenden Ergebnissen keine abschließende Auswahl einer geeigneten Art der Intervention getroffen werden kann. Ohnehin wird die Frage nach dem messbaren Nutzen, nach dem Kosten-Nutzen-Verhältnis und der Umsetzbarkeit höchst kontrovers diskutiert. Selbst für HIC liegen hier keine einheitlichen Beurteilungen vor. Mehrheitlich kommen frühere Untersuchungen allerdings zum Ergebnis, dass klassische Aufklärungs- und Schulungskampagnen lediglich eine temporäre Verbesserung von Ersatzindikatoren, wie beispielsweise Fachwissen, erzeugen [95]. Eine nachweisliche Reduktion von Unfällen oder Verletzungen kann nicht nachgewiesen werden. Ähnlich ernüchternde Ergebnisse liegen auch für Maßnahmen vor, welche direkt das fahrerische Können adressieren

(z.B. Fahrsicherheitstraining) [95, 96]. Umgekehrt wird Strategien zur Vermeidung bzw. Abwehr von Risikosituationen (z.B. Abwehr des sozialen Drucks bei Alkoholkonsum im Freundeskreis) ein Potential zur Unfallvermeidung zugeschrieben. Langzeituntersuchungen wie auch der Nachweis einer tatsächlichen Reduktion von Unfällen und Verletzungen fehlen aber auch hier [97-100]. In diesem Zusammenhang wurde die besondere Bedeutung der Eltern und der Familie betont [99, 100]. Es gilt zu beachten, dass die existierenden Voruntersuchungen aus HIC stammen, aus LMIC liegen nur wenige Untersuchungen vor. Hierzu gehört die Übersichtsarbeit von Forjuoh, welche die Wirksamkeit von Verkehrssicherheitsmaßnahmen für LMIC in vier Kategorien aufteilt (proven, promising, unknown, ineffective) [72]. Demnach ist nur eine einzelne edukative Maßnahme in der Kategorie „proven“ vertreten (Erziehung zur Verbesserung der Sichtbarkeit von Fahrradfahrern), und eine weitere Maßnahme in der Kategorie „promising“ (Verkehrssicherheitserziehung von Motorradfahrern). Das Fahrsicherheitstraining für junge Fahrer wurde als „ineffective“ kategorisiert [72]. Die Übersichtsarbeit von Mohan lehnt jegliche edukative Maßnahmen als ineffizient ab [14]. Beide Publikationen sind Anfang der 2000er Jahre entstanden, einer Zeit, in der moderne Social Marketing-Konzepte noch wenig verbreitet waren.

Gegenwärtig gewinnen Social Marketing-Konzepte zunehmend an Bedeutung im Transfer von Fachwissen, das heißt im Schließen der in der Versorgungsforschung als „Problem der letzten Meile“ bekannten Lücke zwischen evidenzbasierten Maßnahmen und einer bevölkerungsweiten Erbringung derselben. Inwiefern dies auch für Themen der Verkehrssicherheit und unter den Bedingungen eines Entwicklungslandes zutrifft, lässt sich gegenwärtig nicht abschließend beurteilen. Tatsächlich liegen bisher nur wenige Untersuchungen mit gegenläufigen Schlussfolgerungen vor. So beschreibt die Übersichtsarbeit von Smith mehrere erfolgreiche Social Marketing Kampagnen aus dem Bereich der Verkehrssicherheit; umgekehrt werden aber auch erfolglose Kampagnen genannt [101]. Die einzige Prä-Post-Interventionsstudie (Fort McMurray Demonstration Project in Social Marketing [102]) konnte kein messbares Absinken der Unfall- und Verletztenzahlen nach Implementierung einer groß angelegten Social Marketing-Kampagne feststellen. Allerdings wurden hier ein breites Spektrum an Unfallmechanismen und alle Altersgruppen adressiert, eine spezifische Auswertung für junge Verkehrsteilnehmer

liegt nach Kenntnis des Autors nicht vor. Die Autoren beider Publikationen verweisen auf die Notwendigkeit erheblicher Forschungs- und Entwicklungsleistungen, bevor Instrumente des Social Marketing so zielgerichtet und vorhersehbar angewendet werden können wie etablierte Formate des Commercial Marketing [101].

Zusammenfassend kann die vorliegende Untersuchung mehrere wichtige Zusammenhänge, welche von der Verkehrsunfallforschung in Industrieländern bereits beschrieben wurden, an einer Stichprobe aus einem asiatischen Entwicklungsland aufzeigen. Dies betrifft unter anderem die Assoziation bekannter Risikofaktoren und riskanter Verhalten mit der Unfallanamnese. Darüber hinaus hat die Untersuchung grundlegende Daten zur Art der Verkehrsteilnahme, Unfallhäufigkeit und zur Beurteilung von Informationsquellen für Verkehrssicherheitsthemen gewonnen. Ungeachtet dessen konnten aber auch differierende Ergebnisse im Vergleich zu früheren Untersuchungen aus Industrieländern gefunden werden. Hierzu gehört insbesondere die Assoziation von Risikofaktoren, riskantem Verhalten und der Unfallanamnese mit persönlichen Einstellungen zu Verkehrssicherheitsthemen und der fahrerischen Selbstbeurteilung der Teilnehmer.

## 4.1 Schlussfolgerungen

Die vorliegende Untersuchung trägt dazu bei, ein systematisches Verständnis über wichtige Faktoren mit Auswirkungen auf Mobilität und Sicherheit in einem Entwicklungsland zu erlangen. Ein solches Verständnis ist für die nachhaltige Weiterentwicklung der Infrastruktur im Verkehrs- und Gesundheitswesen unerlässlich. Umgekehrt haben die vorliegenden Ergebnisse zahlreiche neue Fragen aufgeworfen. Diesbezüglich sind insbesondere das aus der Versorgungsforschung bekannte „Problem der letzten Meile“, Schwierigkeiten der Messbarkeit von Sicherheits- und Gesundheitseffekten sowie der Zuteilbarkeit von Kosten und Nutzen von Interventionen zu nennen. Zukünftige Forschungs- und Entwicklungsleistungen sollten diese Inhalte prioritär behandeln. Es ist zu hoffen, dass von der gemeinsam durch WHO und UNO initiierten „Decade for Action in Road Safety 2011-2020“, aber auch von der „4. Europäischen Verkehrssicherheitsdekade 2011-2020“ neue Impulse ausgehen. Dies muss sich nicht zuletzt in einer substantiellen Erhöhung der Fördermittel für Forschungs- und Entwicklungsleistungen ausdrücken, und zwar insbesondere für solche Aktivitäten, welche mit interdisziplinären Ansätzen arbeiten und den Wissenstransfer zwischen Industrie- und Entwicklungsländern als Chance begreifen.



## 4.2 Ausblick

Die Sozialistische Republik Vietnam wird oft als Modell für erfolgreiche Verkehrssicherheitsarbeit unter den Bedingungen eines Entwicklungslandes angesehen. Dies sicher zu Recht! Die vietnamesische Regierung hat ein breites Spektrum innovativer und nachhaltiger Maßnahmen mit messbarem Erfolg umgesetzt. Ungeachtet der staatspolitischen Ausrichtung wurden Organisationen aus westlichen Ländern mit zentralen Aufgaben in der Entwicklung und Evaluation verkehrs- und gesundheitspolitischer Strategien betraut.

Die Ernst-Moritz-Arndt-Universität kann auf eine langjährige erfolgreiche Deutsch-Vietnamesische Kooperation in Forschung und Lehre zurückblicken. Das aktuelle *Joint Graduate Education Project Phase III* verspricht eine nachhaltige Vertiefung dieser Zusammenarbeit.

Was kann Vietnam von Deutschland lernen?

„Made in Germany“ verspricht Sicherheit und Verlässlichkeit. Eine solche Kultur drückt sich in deutschen Produkten und Dienstleistungen, aber auch im Streben der deutschen Bevölkerung nach einem Leben in maximaler Sicherheit aus. Es existiert ein Selbstverständnis, wonach Sicherheit in allen Lebenslagen den Wohlstand und die Gesundheit breiter Bevölkerungsschichten garantiert. Sichere Mobilität ist ein essentieller Bestandteil dieses Selbstverständnis. Der historische Kontext Vietnams hat eine vergleichbare Entwicklung nicht zugelassen. Das einzig akzeptierte „soziale Sicherungssystem“ ist nach wie vor die Familie. Dem Staat wird eine entsprechende Leistungsfähigkeit und Kompetenz noch nicht zugetraut. Allerdings wird der zunehmende wirtschaftliche Wohlstand zwangsläufig zu einer Verschiebung der Prioritäten im privaten wie öffentlichen Leben führen. Es muss erwartet werden, dass Gesundheit und Sicherheit schon kurzfristig an Bedeutung gewinnen und der Staat als verlässlicher Leistungspartner der sozialen Sicherung zunehmend gefordert wird.

Im konkreten Fall kann die Sozialistische Republik Vietnam von gesundheitswissenschaftlichen und gesundheitswirtschaftlichen Transferleistungen profitieren, die in Deutschland etabliert sind und europaweit als Modell angesehen werden. Hierzu gehören insbesondere die von der Deutschen Gesellschaft für

Unfallchirurgie e.V. konzipierten Forschungs- (z.B. Traumaregister) und Versorgungsstrukturen (z.B. Traumanetzwerke). Aus wirtschaftlicher Perspektive kann das Modell der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung und seiner abhängigen Struktur aus Verwaltung, Finanzierung und praktischer Heilbehandlung genannt werden. Die BRIC-Staaten China und Indien haben die Vorteile eines solchen Sicherungssystems erkannt und arbeiten an seiner Implementierung.

Was kann Deutschland von Vietnam lernen?

Die Antwort auf diese Frage beschränkt sich keinesfalls auf alternative Methoden der Krankenbehandlung! Ein Blick auf die Mobilität der Zukunft offenbart ein gewaltiges Potential durch Wissenstransfer aus Asien. Dort nämlich werden die Verkehrskonzepte und Fahrzeuge für den Großstadtverkehr der Zukunft entwickelt, und nicht etwa in London oder Berlin. Solche Konzepte setzen auf integrierte Verkehrsplanung und mit oberster Priorität auf die Sicherung eines kontinuierlichen, wenn auch langsamen Verkehrsflusses. Dies erlaubt aber auch eine Abkehr von der in Industrieländern vorherrschenden fahrzeugdominierten Sicherheitskultur, denn solche Konzepte sind vorrangig auf Hochgeschwindigkeitskollisionen gerichtet. Im Großstadtverkehr der Zukunft werden kleine und leistungsschwache motorisierte Fahrzeuge mit alternativen Antriebskonzepten dominieren, mit weit reichenden Implikationen für die Akutversorgung und Prävention. So wird beispielsweise die technische Rettung aus gasgetriebenen Fahrzeugen zum Normalfall, die Verletzten werden zunehmend aus Fußgänger- und Fahrradkollisionen stammen und das Verletzungsmuster wird infolge geringer Fahrgeschwindigkeiten durch hohe Anteile an Extremitätenverletzungen charakterisiert.

Mit Blick auf die wissenschaftliche Methodik und Praxis kann Deutschland von der Anwendung alternativer Erhebungsverfahren profitieren, wie in Vietnam beispielhaft angewendet (z.B. Verbal Autopsy). Solche Verfahren, ursprünglich für ressourcenarme und unstrukturierte Settings entwickelt, sind inzwischen hinreichend validiert und könnten mit vergleichsweise geringem Aufwand einige der zentralen Lücken der deutschen Verkehrsunfallforschung (z.B. Bestimmung der Dunkelziffer für Schwer- und Leichtverletzte) schließen helfen.

## 5 Zusammenfassung

Die wirtschaftliche und demographische Entwicklung Vietnams hat innerhalb der letzten zehn Jahre zu einem dramatischen Anstieg der Verkehrsunfall- und Verletzungszahlen geführt. Der weitere Aufbau nachhaltig wirksamer Verkehrssicherheitsmaßnahmen erfordert eine solide Datenbasis. Allerdings liegen aus Vietnam nur unzureichende Erkenntnisse zum Unfallgeschehen vor. Daher wurde im Rahmen eines trinationalen Kooperationsprojektes eine strukturierte Fragebogenuntersuchung an 1.000 vietnamesischen College-Studierenden durchgeführt. Nach Vollständigkeits- und Konsistenzprüfung verblieb eine Gesamtstichprobe von 662 Teilnehmern. In der überwiegend weiblichen (57%) Gesamtstichprobe mit einem mittleren Alter von  $22.0 \pm 3.2$  Jahren befinden sich 243 (37% der Gesamtstichprobe) motorisierte Verkehrsteilnehmer (davon 235 motorisierte Zweiradfahrer). In absteigender Häufigkeit wurden die Risikofaktoren „Fahren ohne Motorradhelm (52%), Telefonieren am Steuer (23%), Fahren unter Alkoholeinfluss (16%) und Fahren ohne Fahrerlaubnis (7%) erhoben. Motorisierte Zweiradfahrer sind mehrheitlich männlich, signifikant älter als Fahrradfahrer und jünger als Fußgänger. Zirka ein Viertel aller Teilnehmer (22%) war bereits an einem Verkehrsunfall beteiligt. Eine solche positive Unfallanamnese ist mit der Exposition der Risikofaktoren „Fahren unter Alkoholeinfluss“, „Telefonieren am Steuer“ und mit weiteren risiko-steigernden Verhalten (z.B. Transport schwerer Lasten auf dem Zweirad, Non-Compliance mit Verkehrsregeln) assoziiert, nicht aber mit dem Alter, Geschlecht oder der Art der Verkehrsbeteiligung. Die nicht-motorisierten Teilnehmer teilen sich in 365 Fahrradfahrer (55% der Gesamtstichprobe) und 54 Fußgänger (8%). Insbesondere Fußgänger sehen Verkehrsregeln signifikant häufiger als „nicht notwendig“ an und achten seltener auf Verkehrszeichen. Als wichtige Quellen für Themen aus dem Bereich Verkehrssicherheit nannte die Gesamtstichprobe das Fernsehen (74%) und die Schule (46%), und zwar unabhängig von Alter oder Geschlecht. Bemerkenswert ist die Feststellung, dass nicht-motorisierte Teilnehmer signifikant weniger Informationsquellen als wichtig erachten als motorisierte Teilnehmer. Die Ergebnisse können für die zielgruppengerechte Entwicklung von Präventionsmaßnahmen, zur Prioritätensetzung für zukünftige Forschungsaufgaben und als Referenzdaten für Interventionsstudien genutzt werden.

## 6 Literaturverzeichnis

1. World Health Organisation, ed. *World report on road traffic injury prevention*. 2004, World Health Organisation: Geneva, Switzerland.
2. United Nations Development Programme, *Annual Report 2009*. 2009, United Nations: New York.
3. World Bank, *2008 World Development Indicators - Poverty Data*. 2008, World Bank: Washington D.C.
4. World Bank, *Data & Statistics - Country Classification 2009*, World Bank.
5. Deutsche Stiftung Weltbevölkerung, *DSW-Datenreport - Soziale und demographische Daten zur Weltbevölkerung*. 2009, Deutsche Stiftung Weltbevölkerung: Hannover.
6. Lieberman, S.S.A. Wagstaff, *Report 47388: Health financing and delivery in Vietnam: looking forward*. 2009, The World Bank Group: Washington.
7. Federal Research Division, *Country Profile: Vietnam - December 2005*. 2005, Library of Congress.
8. Dandona, R., G.A. Kumar, M.A. Ameer, et al., Under-reporting of road traffic injuries to the police: results from two data sources in urban India. *Inj Prev*, 2008. **14**(6): p. 360-5.
9. Ghaffar, A., A.A. Hyder D. Bishai, *Newspaper reports as a source for injury data in developing countries*. *Health Policy & Planning*, 2001. **16**(3): p. 322-5.
10. Sharma, B.R., M. Gupta, S. Bangar, et al., *Forensic considerations of missed diagnoses in trauma deaths*. *Journal of Forensic & Legal Medicine*, 2007. **14**(4): p. 195-202.
11. Tercero, F., R. Andersson, F. Tercero, et al., *Measuring transport injuries in a developing country: an application of the capture-recapture method*. *Accident Analysis & Prevention*, 2004. **36**(1): p. 13-20.
12. United Nations General Assembly, *Global road safety crisis. Report to the Secretary General*. 58th session: document number A/58/228, 7 August 2003. 2003.
13. Van, H.T., P. Singhasivanon, J. Kaewkungwal, et al., *Estimation of non-fatal road traffic injuries in Thai Nguyen, Vietnam using capture-recapture method*. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine & Public Health*, 2006. **37**(2): p. 405-11.

14. Mohan, D., *Evidence-based Interventions for road traffic injuries in south asia*. Journal of the college of Physicians and surgeons of Pakistan, 2004. **14**: p. 746-747.
15. Perel, P., K. Ker, R. Ivers, et al., Road safety in low- and middle-income countries: a neglected research area. *Inj Prev*, 2007. **13**(4): p. 227.
16. Radin Umar, R.S., *Motorcycle safety programmes in Malaysia: how effective are they?* International Journal of Injury Control & Safety Promotion, 2006. **13**(2): p. 71-9.
17. Seifert, J.A. Ekkernkamp, *Unfallursachenforschung - Konkrete Prävention auf der Basis neuer Prüfkriterien*. 2006, Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.
18. Statistisches Bundesamt, *Alkoholunfälle im Straßenverkehr*, in *Verkehrsunfälle 2007*. 2008, Statistisches Bundesamt: Wiesbaden.
19. Statistisches Bundesamt, *Verkehrsunfälle - Zeitreihen - 2008*. 2009, Statistisches Bundesamt: Wiesbaden.
20. World Health Organisation, *Global status report on road safety: time for action*. 2009, World Health Organisation: Genf.
21. Matthes, G., U. Schmucker, E. Lignitz, et al., *Does the frontal airbag avoid thoracic injury?* Arch Orthop Trauma Surg, 2006. **126**(8): p. 541-4.
22. Matthes, G., U. Schmucker, M. Schindel, et al., *Baumunfälle im Straßenverkehr - Unfallmechanismus und Verletzungsmuster*. Zentralbl Chir, 2007. **132**(2): p. 142-5.
23. Seifert, J., G. Matthes, P. Hinz, et al., Die Rolle von Versicherungsfällen im Straßenverkehr: Ergebnisse einer prospektiven Studie zu realen Unfällen in Mecklenburg-Vorpommern. *Trauma und Berufskrankheit*, 2003. **3**: p. 353-357.
24. Borse, N.N.A.A. Hyder, Call for more research on injury from the developing world: results of a bibliometric analysis. *Indian J Med Res*, 2009. **129**(3): p. 321-6.
25. Kopits, E., M. Cropper, E. Kopits, et al., *Traffic fatalities and economic growth*. Accident Analysis & Prevention, 2005. **37**(1): p. 169-178.
26. Murray, C.J.L.A.D. Lopez, eds. *Global Burden of Disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries and risk factors in 1990 and projected to 2020*. Vol. 1. 1996, Harvard School of Public Health: Boston.
27. Agnihotri, A.K.H.S. Joshi, *Pattern of road traffic injuries: one year hospital-based study in Western Nepal*. Int J Inj Contr Saf Promot, 2006. **13**(2): p. 128-30.
28. Dandona, R., G.A. KumarR. Dandona, *Incidence and burden of road traffic injuries in urban India*. *Inj Prev*, 2008. **14**: p. 354-359.

29. Sharma, B.R., D. Harish, V. Sharma, et al., *Road-traffic accidents--a demographic and topographic analysis*. Med Sci Law, 2001. **41**(3): p. 266-74.
30. Cardona, M., R. Joshi, R.Q. Ivers, et al., *The burden of fatal and non-fatal injury in rural India*. Inj Prev, 2008. **14**(4): p. 232-7.
31. Kasantikul, V., J.V. Ouellet, T. Smith, et al., *The role of alcohol in Thailand motorcycle crashes*. Accid Anal Prev, 2005. **37**(2): p. 357-66.
32. Nakahara, S., W. Chadbunchachai, M. Ichikawa, et al., Temporal distribution of motorcyclist injuries and risk of fatalities in relation to age, helmet use, and riding while intoxicated in Khon Kaen, Thailand. Accid Anal Prev, 2005. **37**(5): p. 833-42.
33. Ma, J., X. Guo, A. Xu, et al., *Epidemiological analysis of injury in Shandong Province, China*. BMC Public Health, 2008. **8**: p. 122.
34. Ghaffar, A., A.A. Hyder, T.I. Masud, The burden of road traffic injuries in developing countries: the 1st national injury survey of Pakistan. Public Health, 2004. **118**(3): p. 211-7.
35. Rasouli, M.R., M. Nouri, M.R. Zarei, et al., *Comparison of road traffic fatalities and injuries in Iran with other countries*. Chin J Traumatol, 2008. **11**(3): p. 131-4.
36. General Statistical Office, *Vietnam Statistical Yearbook 2003*. 2004, Hanoi, Vietnam: Statistical Publishing House.
37. Garg, N.A.A. Hyder, Exploring the relationship between development and road traffic injuries: a case study from India. Eur J Public Health, 2006. **16**(5): p. 487-91.
38. Ministry of Health Vietnam, *Statistical Yearbook 2002*. 2003, Hanoi, Vietnam: Ministry of Health Vietnam.
39. World Health Organisation, *Mortality Country Fact Sheet 2006*. 2006, World Health Organisation.
40. Ngo, A.D., C. Rao, N.P. Hoa, et al., Mortality patterns in Vietnam, 2006: Findings from a national verbal autopsy survey. BMC Res Notes, 2010. **3**: p. 78.
41. Thanh, N.X., H.M. Hang, N.T. Chuc, et al., *Does poverty lead to non-fatal unintentional injuries in rural Vietnam?* Int J Inj Contr Saf Promot, 2005. **12**(1): p. 31-7.
42. Hang, H.M., T.T. Bach, P. Byass, Unintentional injuries over a 1-year period in a rural Vietnamese community: describing an iceberg. Public Health, 2005. **119**(6): p. 466-73.
43. Chinh, N.D., C.D. Lap, N.D. Hiep, et al., *Preliminary Results of Injury Surveillance at Viet Duc Hospital*. Thai Journal of Surgery, 2007. **28**: p. 83-89.

44. Nguyen, T.L., T.H. Nguyen, S. Morita, et al., *Injury and pre-hospital trauma care in Hanoi, Vietnam*. *Injury*, 2008. **39**(9): p. 1026-33.
45. Hung, D.V., M.R. StevensonR.Q. Ivers, *Prevalence of helmet use among motorcycle riders in Vietnam*. *Inj Prev*, 2006. **12**(6): p. 409-13.
46. Hung, D.V., M.R. StevensonR.Q. Ivers, *Barriers to, and factors associated, with observed motorcycle helmet use in Vietnam*. *Accid Anal Prev*, 2008. **40**(4): p. 1627-33.
47. Hung, D.V., M.R. StevensonR.Q. Ivers, *Motorcycle helmets in Vietnam: ownership, quality, purchase price, and affordability*. *Traffic Injury Prevention*, 2008. **9**(2): p. 135-43.
48. Schmucker, U., C. Ottersbach, M. Frank, et al., *A new approach and first steps to strengthen trauma management and road safety in Vietnam*. 2008.
49. Wick, M., E.J. Müller, A. Ekkernkamp, et al., *The motorcyclist: Easy rider or easy victim? An analysis of motorcycle accidents in Germany*. *Am J Emerg Med*, 1998. **16**: p. 320-323.
50. Statistisches Bundesamt, *Verkehrsunfälle - Alkoholunfälle im Straßenverkehr 2007*. 2007, Statistisches Bundesamt: Wiesbaden.
51. Statistisches Bundesamt, *Verkehrsunfälle - Unfälle von 18- bis 24-jährigen im Straßenverkehr 2007*. 2008, Statistisches Bundesamt: Wiesbaden.
52. Statistisches Bundesamt, *Verkehrsunfälle - Zweiradunfälle im Straßenverkehr 2007*. 2009, Statistisches Bundesamt: Wiesbaden.
53. Schmucker, U., R. Dandona, G.A. Kumar, et al., *Crashes involving motorised rickshaws in urban India: Characteristics and injury patterns*. *Injury*, 2010.
54. Dandona, R., G.A. Kumar, T.S. Raj, et al., *Patterns of road traffic injuries in a vulnerable population in Hyderabad, India*. *Inj Prev*, 2006. **12**(3): p. 183-8.
55. Dharmaratne, S.D.M. Stevenson, *Public road transport crashes in a low income country*. *Injury Prevention*, 2006. **12**(6): p. 417-20.
56. Garg, N.A.A. Hyder, *Road traffic injuries in India: a review of the literature*. *Scand J Public Health*, 2006. **34**(1): p. 100-9.
57. Schmucker, U., M. Frank, J. Seifert, et al., *Two wheels - too dangerous? Eine Analyse von Unfalldaten und Bundesstatistik*. *Unfallchirurg*, 2008. **111**: p. 968-976.
58. Dandona, R., G.A. KumarL. Dandona, *Traffic law enforcement in Hyderabad, India*. *Int J Inj Contr Saf Promot*, 2005. **12**(3): p. 167-76.

59. Dandona, R., G.A. KumarL. Dandona, *Risky behavior of drivers of motorized two wheeled vehicles in India*. J Safety Res, 2006. **37**(2): p. 149-58.
60. Liu, B.C., R. Ivers, R. Norton, et al., *Helmets for preventing injury in motorcycle riders*. Cochrane Database Syst Rev, 2008(1): p. CD004333.
61. Conrad, P., Y.S. Bradshaw, R. Lamsudin, et al., *Helmets, injuries and cultural definitions: motorcycle injury in urban Indonesia*. Accid Anal Prev, 1996. **28**(2): p. 193-200.
62. Pham, K.H., Q.X. Le Thi, D.J. Petrie, et al., *Households' willingness to pay for a motorcycle helmet in Hanoi, Vietnam*. Appl Health Econ Health Policy, 2008. **6**(2-3): p. 137-44.
63. Pervin, A., J. Passmore, M. Sidik, et al., *Viet Nam's mandatory motorcycle helmet law and its impact on children*. Bulletin of the World Health Organization, 2009. **87**(5): p. 369-73.
64. Hill, P.S., A.D. Ngo, T.A. Khuong, et al., *Mandatory helmet legislation and the print media in Viet Nam*. Accident Analysis & Prevention, 2009. **41**(4): p. 789-797.
65. Passmore, J., N.T. Tu, M.A. Luong, et al., *Impact of mandatory motorcycle helmet wearing legislation on head injuries in Viet Nam: results of a preliminary analysis*. Traffic Injury Prevention. **11**(2): p. 202-6.
66. Hoang, H.T.M., T.L. Pham, T.T.N. Vo, et al., *The costs of traumatic brain injury due to motorcycle accidents in Hanoi, Vietnam*. Cost Effectiveness and Resource Allocation, 2008. **6**: p. 17.
67. Peck, R.C., M.A. Gebers, R.B. Voas, et al., *The relationship between blood alcohol concentration (BAC), age, and crash risk*. J Safety Res, 2008. **39**(3): p. 311-9.
68. National Highway Traffic Safety Administration, *Traffic safety facts, 2005 data, young drivers*. 2005, National Highway Traffic Safety Administration,: Washington.
69. Moskowitz, H.D. Fiorentino, *A review of the literature on the effects of low doses of alcohol on driving-related skills*, in *NHTSA Report*. 2000 National Highway Traffic Safety Administration: Washington, DC.
70. European Transport Safety Council, "Road Safety as a right and responsibility for all" A blueprint for the EU's 4th road safety action programme 2010-2020. 2008, European Transport Safety Council,: Brüssel.



71. Goss Cynthia, W., D. Van Bramer Lisa, A. Gliner Jeffrey, et al. (2008) *Increased police patrols for preventing alcohol-impaired driving*. Cochrane Database of Systematic Reviews, DOI: 10.1002/14651858.CD005242.pub2.
72. Forjuoh, S.N.S.N. Forjuoh, *Traffic-related injury prevention interventions for low-income countries*. Injury Control & Safety Promotion, 2003. **10**(1-2): p. 109-18.
73. Schmucker, U., R. Dandona, G.A. Kumar, et al., Crashes involving motorised rickshaws in urban India: Characteristics and injury patterns. Injury, 2009.
74. Fitzharris, M., R. Dandona, G.A. Kumar, et al., Crash characteristics and patterns of injury among hospitalized motorised two-wheeled vehicle users in urban India. BMC Public Health, 2009. **9**: p. 11.
75. Beck, K.H., F. YanM.Q. Wang, Cell phone users, reported crash risk, unsafe driving behaviors and dispositions: A survey of motorists in Maryland. Journal of Safety Research, 2007. **38**(6): p. 683-688.
76. McEvoy, S.P., M.R. StevensonM. Woodward, Phone use and crashes while driving: A representative survey of drivers in two Australian states. Med J Aust, 2006. **185**(11-12): p. 630-4.
77. Caird, J.K., C.R. Willness, P. Steel, et al., *A meta-analysis of the effects of cell phones on driver performance*. Accid Anal Prev, 2008. **40**(4): p. 1282-93.
78. McEvoy, S.P., M.R. Stevenson, A.T. McCartt, et al., Role of mobile phones on motor vehicle crashes resulting in hospital attendance: a case-crossover study. BMJ, 2005. **331**(7514): p. 428.
79. Brusque, C.A. Alauzet, Analysis of the individual factors affecting mobile phone use while driving in France: socio-demographic characteristics, car and phone use in professional and private contexts. Accid Anal Prev, 2008. **40**(1): p. 35-44.
80. Taylor, D.M., C.E. MacBean, A. Das, et al., *Handheld mobile telephone use among Melbourne drivers*. Med J Aust, 2007. **187**(8): p. 432-4.
81. Eby, D.W.J.M. Vivoda, *Driver hand-held mobile phone use and safety belt use*. Accid Anal Prev, 2003. **35**(6): p. 893-5.
82. O'Neill, B., D. Mohan, B. O'Neill, et al., *Reducing motor vehicle crash deaths and injuries in newly motorising countries*. BMJ, 2002. **324**(7346): p. 1142-5.
83. De Pelsmacker, P.W. Janssens, The effect of norms, attitudes and habits on speeding behavior: Scale development and model building and estimation. Accident Analysis & Prevention, 2007. **39**(1): p. 6-15.

84. Elliott, M.A., Predicting motorcyclists' intentions to speed: Effects of selected cognitions from the theory of planned behaviour, self-identity and social identity. *Accident Analysis & Prevention*, 2010. **42**(2): p. 718-725.
85. Rossmann, C., *Theory of reasoned action, theory of planned behaviour*. Vol. 1. Auflage. 2010, Baden-Baden: Nomos-Verlag.
86. Walsh, S.P., K.M. White, M.K. Hyde, et al., *Dialling and driving: Factors influencing intentions to use a mobile phone while driving*. *Accident Analysis & Prevention*, 2008. **40**(6): p. 1893-1900.
87. White, M.P., J.R. EiserP.R. Harris, *Risk perceptions of mobile phone use while driving*. *Risk Anal*, 2004. **24**(2): p. 323-34.
88. Nelson, E., P. AtchleyT.D. Little, The effects of perception of risk and importance of answering and initiating a cellular phone call while driving. *Accident Analysis & Prevention*, 2009. **41**(3): p. 438-444.
89. Ginsburg, K.R., F.K. Winston, T.M. Senserrick, et al., National young-driver survey: teen perspective and experience with factors that affect driving safety. *Pediatrics*, 2008. **121**(5): p. e1391-403.
90. Vanlaar, W.G. Yannis, *Perception of road accident causes*. *Accid Anal Prev*, 2006. **38**(1): p. 155-61.
91. SARTRE Consortium, *SARTRE 3 - European drivers and road risk - Part 2 Report on in-depth analyses*. 2003, Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité INRETS: Arcueil Cedex.
92. Adler, M.E. Ziglio, *Gazing into the Oracle: The Delphi Method and its Application to Social Policy and Public Health*. 1996, London: Jessica Kingsly Publishers.
93. Suwaratchai, P., P. Sithisarankul, J. Sriratanban, et al., *Utilize the modified Delphi technique to develop trauma care indicators*. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 2008. **91**(1): p. 99-103.
94. Suriyawongpaisal, P., S. Kanchanasut, P. Suriyawongpaisal, et al., *Road traffic injuries in Thailand: trends, selected underlying determinants and status of intervention*. *Injury Control & Safety Promotion*, 2003. **10**(1-2): p. 95-104.
95. Roberts Ian, G.I. Kwan (2001) *School-based driver education for the prevention of traffic crashes*. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, DOI: 10.1002/14651858.CD003201.

96. Ker, K., I. Roberts, T. Collier, et al., Post-licence driver education for the prevention of road traffic crashes: a systematic review of randomised controlled trials. *Accid Anal Prev*, 2005. **37**(2): p. 305-13.
97. Molina, J.G., J. Sanmartín, E. Keskinen, et al., *Post-licence education for novice drivers: Evaluation of a training programme implemented in Spain*. *Journal of Safety Research*, 2007. **38**(3): p. 357-366.
98. Senserrick, T., R. Ivers, S. Boufous, et al., Young Driver Education Programs That Build Resilience Have Potential to Reduce Road Crashes. *Pediatrics*, 2009. **124**(5): p. 1287-1292.
99. Simons-Morton, B.G., M.C. Ouimet R.F. Catalano, *Parenting and the young driver problem*. *Am J Prev Med*, 2008. **35**(3 Suppl): p. S294-303.
100. Zakrajsek, J.S., J.T. Shope, M.C. Ouimet, et al., Efficacy of a brief group parent-teen intervention in driver education to reduce teenage driver injury risk: a pilot study. *Fam Community Health*, 2009. **32**(2): p. 175-88.
101. Smith, W.A., *Social marketing: an overview of approach and effects*. *Inj Prev*, 2006. **12 Suppl 1**: p. i38-43.
102. Guidotti, T.L., P. Deb, R. Bertera, et al., The Fort McMurray Demonstration Project in Social Marketing: no demonstrable effect on already falling injury rates following intensive community and workplace intervention. *J Community Health*, 2009. **34**(5): p. 392-9.

## 7 Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Dissertation selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Die Dissertation ist bisher keiner anderen Fakultät vorgelegt worden.

Ich erkläre, dass ich bisher kein Promotionsverfahren erfolglos beendet habe und dass eine Aberkennung eines bereits erworbenen Doktorgrades nicht vorliegt.

Greifswald, 18.07.2012

---

Frank Sülentrup

## 8 Lebenslauf

### **Persönliche Daten**

Vorname, Name

Anschrift

Geburtsdatum, -ort

Geburtsort

### **Hochschulausbildung**

### **Beruflicher Werdegang**

## 9 Danksagungen

An erster Stelle gebührt mein Dank Herr<sub>1</sub> Univ.-Prof. Dr. med. A. Ekkernkamp für die Überlassung des Themas und die allumfassende Unterstützung und konstruktive Kritik während der Fertigstellung der Arbeit.

Herr<sub>1</sub> PD Dr. med. G. Matthes gebührt mein Dank für die systematische Anleitung zu wissenschaftlichem Arbeiten und die Unterstützung bei der Bewertung von Inhalten mit besonderer Bedeutung für die Verkehrssicherheitsarbeit in Entwicklungsländern.

Herr<sub>1</sub> Dr. med. U. Schmucker, Herr<sub>1</sub> Priv.-Doz. Dr. med. D. Stengel, MSc, und Herr<sub>1</sub> Dipl. Psych. C. Ottersbach möchte ich für die Unterstützung bei der statistischen Analyse und Interpretation der Ergebnisse danken.

Meiner Familie gebührt der herzlichste Dank für die immerwährende, uneingeschränkte Unterstützung vor, während und nach Anfertigung dieser Arbeit.