

Erweiterung der Erfassung vertiefter Verkehrsunfalldaten um psychologische und medizinische Langzeitfolgen

**Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen**

Mensch und Sicherheit Heft M 340

bast

Erweiterung der Erfassung vertiefter Verkehrsunfalldaten um psychologische und medizinische Langzeitfolgen

von

Michael Jänsch
Stefanie Sperlich
Elvira Unruh
Heiko Johannsen

Verkehrsunfallforschung der
Medizinischen Hochschule Hannover (MHH)

**Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen**

Mensch und Sicherheit Heft M 340

bast

Die Bundesanstalt für Straßenwesen veröffentlicht ihre Arbeits- und Forschungsergebnisse in der Schriftenreihe **Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen**. Die Reihe besteht aus folgenden Unterreihen:

- A - Allgemeines
- B - Brücken- und Ingenieurbau
- F - Fahrzeugtechnik
- M - Mensch und Sicherheit
- S - Straßenbau
- V - Verkehrstechnik

Es wird darauf hingewiesen, dass die unter dem Namen der Verfasser veröffentlichten Berichte nicht in jedem Fall die Ansicht des Herausgebers wiedergeben.

Nachdruck und photomechanische Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Bundesanstalt für Straßenwesen, Stabsstelle Presse und Kommunikation.

Die Hefte der Schriftenreihe **Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen** können direkt bei der Carl Ed. Schünemann KG, Zweite Schlachtpforte 7, D-28195 Bremen, Telefon: (04 21) 3 69 03 - 53, bezogen werden.

Über die Forschungsergebnisse und ihre Veröffentlichungen wird in der Regel in Kurzform im Informationsdienst **Forschung kompakt** berichtet. Dieser Dienst wird kostenlos angeboten; Interessenten wenden sich bitte an die Bundesanstalt für Straßenwesen, Stabsstelle Presse und Kommunikation.

Die **Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)** stehen zum Teil als kostenfreier Download im elektronischen BASt-Archiv ELBA zur Verfügung.
<https://bast.opus.hbz-nrw.de>

Impressum

Bericht zum Forschungsprojekt 82.0762

Erweiterung der Erfassung vertiefter Verkehrsunfalldaten um psychologische und medizinische Langzeitfolgen

Fachbetreuung

Kerstin Auerbach

Referat

Grundlagen des Verkehrs- und Mobilitätsverhaltens

Herausgeber

Bundesanstalt für Straßenwesen
Brüderstraße 53, D-51427 Bergisch Gladbach
Telefon: (0 22 04) 43 - 0

Redaktion

Stabsstelle Presse und Kommunikation

Druck und Verlag

Fachverlag NW in der
Carl Ed. Schünemann KG
Zweite Schlachtpforte 7, D-28195 Bremen
Telefon: (04 21) 3 69 03 - 53
Telefax: (04 21) 3 69 03 - 48

www.schuenemann-verlag.de

ISSN 0943-9315
ISBN 978-3-95606-760-0

Bergisch Gladbach, Oktober 2023

Kurzfassung – Abstract

Erweiterung der Erfassung vertiefter Verkehrsunfalldaten um psychologische und medizinische Langzeitfolgen

Die Unfallfolgeschwere von Verkehrsunfällen wird in der Regel in Form der akut beurteilbaren Verletzungen sowie des Sachschadens bemessen. Die Erfassung medizinischer und psychologischer Langzeitfolgen findet bislang hingegen kaum Berücksichtigung, obwohl sie aus humanitärer Sicht, aber auch zur Verbesserung von Kosten-Nutzen-Analysen von Bedeutung ist.

In dem vorliegenden Projekt wurde eine Erhebungsstrategie zur Erfassung medizinischer und psychologischer Langzeitfolgen im Rahmen vertiefter Unfallanalysen (GIDAS 4.0) entwickelt und erprobt. Es wurden Erhebungsinstrumente für die systematische Erfassung von Langzeitfolgen (z. B. Posttraumatische Belastungsstörung, Schmerzen) und relevante Prädiktoren (z. B. soziale Unterstützung) eruiert und Empfehlungen für deren praktischen Einsatz in der Datenerhebung (z. B. Messzeitpunkte) erarbeitet. Das Erhebungskonzept wurde auf Basis einer Literaturanalyse, der systematischen Aufbereitung der bisherigen Erfahrungen zur Langzeitfolgenerhebung der MHH Unfallforschung sowie pilotierenden Untersuchungen entwickelt.

Das Langzeitfolgenerhebungsdesign für GIDAS sieht vor, den medizinischen und psychologischen Gesundheitszustand sowie weiterführende Informationen aller Unfallbeteiligten in der repräsentativen GIDAS-Stichprobe ca. zwei Wochen nach dem Unfall (Zeitpunkt T1) sowie ca. neun Monate danach (T2) zu erfassen. Im Rahmen der T1-Erhebung wird zudem retrospektiv der Gesundheitszustand vor dem Unfall (T0) erhoben. Die T2-Erhebung wird als Screeninginstrument genutzt, um für weitere Befragungen nur noch unfallbeteiligte Personen mit Langzeitfolgen einzuschließen. Für die detaillierte Analyse der Langzeitfolgen sind 6 weitere Befragungszeitpunkte vorgesehen, um einen Zeitraum von bis zu 10 Jahren nach dem Unfall abzudecken.

Mit dem vorliegenden Konzept für die strukturierte Erfassung von Langzeitfolgen im Rahmen von GIDAS ist eine Grundlage geschaffen, um die Art und das Auftreten von Langzeitfolgen in Abhängigkeit von verschiedenen Einflussfaktoren in einer reprä-

sentativen Stichprobe von Verkehrsunfällen mit Verletzten zu erheben und Details zu Langzeitfolgen in einem Beobachtungszeitraum von bis zu 10 Jahren nach dem Unfall für unfallbeteiligte Personen mit Langzeitfolgen zu erfassen.

Extension of the collection of in-depth traffic accident data to include psychological and medical long-term consequences

The severity of consequences of traffic accidents is usually measured in the form of acutely assessable injuries and damage to property. However, the recording of medical and psychological long-term consequences has hardly been taken into account so far; although this is important from a humanitarian point of view, and to improve cost-benefit analyses.

In the present project, a survey strategy for recording medical and psychological long-term consequences in the context of in-depth accident analyses (GIDAS 4.0) was developed and tested. Survey instruments for the systematic recording of long-term consequences (e.g. post-traumatic stress disorder, pain) and relevant predictors (e.g. social support) were determined and recommendations for their practical use in the data collection process (e.g. measurement times) were established. The survey concept was developed on the basis of a literature analysis, the systematic revision of previous experiences from collecting long-term consequences at the MHH accident research unit as well as from piloting studies.

The design for collecting long-term consequences in the scope of GIDAS envisages the collection of the medical and psychological health state as well as additional information of all accident participants of the representative GIDAS case sample about two weeks after the accident (time T1) and approx. nine months later (T2). As part of the T1 survey, the state of health before the accident (T0) is also collected retrospectively. The T2 survey is used as a screening instrument in order to include only people with long-term consequences in the following surveys. For the detailed analysis of the long-term consequences, surveys at six further points in time are intended to cover a period of up to 10 years after the accident.

With the present concept, a structured data collection methodology of long-term consequences in GIDAS was created. The concept is based on collecting the type and occurrence of these long-

term consequences depending on various influencing factors in a representative sample of traffic accidents with injuries. In doing so details on long-term consequences are recorded through an observation period of up to 10 years after the accident from accident participants that had reported long-term consequences.

Summary

Extension of the collection of in-depth traffic accident data to include psychological and medical long-term consequences

1 Task of the project

The severity of consequences of traffic accidents is usually measured in the form of acutely assessable injuries and the amount of the property damage incurred. In particular for the most severely injured patients (MAIS 3+ patients according to EU definition), long-term consequences are also determined in some projects (e.g. EU project Rehab-Aid (PAPADAKAKI et al., 2016) in addition to the classic injury severity. When examining long-term consequences, it must be taken into account that even people with minor injuries (e.g. foot injuries, which are generally classified as minor injuries, but can bring lifelong movement restrictions) or without injuries (e.g. in the form of long-term psychological consequences) may suffer from long-term consequences. In this respect, approaches to examine long-term consequences regardless of the injury severity are preferred to studies that examine only seriously injured participants.

When assessing the benefit of road safety measures, cost-benefit analyses are generally carried out in order to evaluate proposed measures (such as new requirements for vehicles). The costs are usually estimated based on average treatment costs depending on the MAIS injury severity or based on willingness-to-pay approaches. In addition, the approaches of QALY (Quality Adjusted Life Year) and YLD (Years Lived with Disability) are used (SCHROETERS et al., 2020).

While it seemed sufficient to assess only the direct injury outcome when assessing passive safety measures (measures to reduce the injury severity of accidents), consequences of the accident independent of the injury severity must also be taken into account when assessing measures of active safety (measures to avoid accidents or to reduce the accident severity).

In the scope of the GIDAS accident data collection (JOHANNSEN et al., 2017), the data from all persons involved in the accident is collected

regardless of their injuries in a representative sample of traffic accidents with injured persons. In this respect, the GIDAS accident study is eligible to represent long-term consequences of traffic accidents representative for Germany. Since the year 2013 the accident research unit of the Hanover Medical School is conducting a follow-up survey of accident participants that have given their consent to data storage of their personal data. In doing so long-term consequences were collected about a year after the accident by means of a short questionnaire. If long-term consequences are reported on at least one of the addressed topics, the participants are asked to give their approval for inclusion in further detailed surveys without a time limit.

The development of long-term consequences of accidents depends on various parameters. The following circumstances are mentioned to be significant predictors for the extent of the long-term consequences (SCHROETERS et al., 2020; KRUIHOF et al., 2018; HERON-DELANEY et al., 2013): Circumstances of the accident (e.g. driver versus passenger or involvement of close persons), type and severity of injury, socio-demographic factors (e.g. age, gender and school education), the availability of family support and social support, the state of health before the accident and psychological factors before and after the accident (e.g. fear, depression and confidence). In addition, acute trauma care, the timing of recognition of chronicity, and the use of rehabilitation measures are also important for the progression of long-term sequelae.

In the project „Expansion of the collection of in-depth road accident data to include psychological and medical long-term consequences“, a survey strategy including survey instruments for the systematic collection of predictors of long-term consequences as well as the presence of long-term consequences are developed and tested. The outcome of the project is a concept on how to institutionalise the long-term consequences survey in the future GIDAS data collection.

2 Research methodology

The research methodology includes the presentation of previous approaches within the GIDAS project as well as an extensive literature research on long-term consequences resulting from road traffic

accidents and influencing factors as well as on suitable survey instruments. The results of the literature research are not explicitly presented in this short report; they are included in the presentation of the survey instruments.

2.1 GIDAS survey

Within the framework of the GIDAS survey, traffic accidents are collected according to a statistical sampling plan. In the period from July 1999 to December 2019, this survey took place at the two sites of Hannover and Dresden on two alternating 6-hour shifts each day. An interdisciplinary team recorded in-depth data of police-documented traffic accidents with injured persons at the accident scene. The case selection was performed using a statistical sampling plan. Among other things, data were collected on the following topics: Accident scene/environment, the vehicles involved in the accident, the persons involved and injuries.

2.2 Survey of long-term consequences of the MHH accident research unit prior to project launch

With the accident year 2013, the MHH accident research unit started to interview accident participants (with consent to their data storage) about 1 year after the accident in a short questionnaire about long-term consequences. This short questionnaire was designed as a screening tool and was based on survey instruments and results from the EU project REHABIL-AID (PAPADAKAKI et al., 2016).

The questionnaire was sent by mail together with a corresponding cover letter and a declaration of consent for permanent data storage, but also contained a link as well as a QR code for online response via computer or smartphone.

For accident years 2013 through 2019, a total of 8,899 individuals of the 19,343 individuals involved in the surveyed accidents were contacted. Of those contacted, 4,316 persons responded, 796 were of unknown address, 48 were deceased according to relatives, and 56 persons actively refused to respond further to questionnaires. The remaining individuals did not respond. Of all respondents, the online variant was used in about 20% of the cases.

Of the 4,316 responses, 1,420 individuals (33%) indicated long-term consequences, of which 1,038 individuals agreed to permanent data storage.

Anxiety followed by mobility limitations and severe pain were reported as the most common long-term consequences. These types of long-term consequences were also most frequently reported by individuals originally considered uninjured.

Experience from the MHH long-term outcome survey shows: People with long-term consequences seem to be more willing to participate in the study. Among people without long-term consequences, whose feedback on this is also important, there seems to be a motivational deficit, as the response rates here are significantly worse.

3 Research result

The central result of the present study includes the creation of a concept for the recording of medical and psychological long-term effects in the context of the future GIDAS survey. The presentation of the recommended survey instruments and measurement times are the main results.

3.1 Concept for the recording of long-term effects within the framework of GIDAS

In the future, the survey concept for long-term consequences should include not only the existence of long-term consequences, but also the state of health before the accident and important predictors for the occurrence of long-term consequences. As far as possible and reasonable, standardised survey instruments were used, for which ideally also norm or comparative values are available. Criteria were defined for the selection of the instruments (e.g. quality criteria, data economy) and previous experience and expert assessments were taken into account.

The long-term consequences survey design for GIDAS envisages recording the health status as well as further information of all accident participants in the representative GIDAS sample approx. two weeks after the accident (time T1) as well as approx. nine months after the accident (T2). In the T1 survey, the state of health in the weeks before the accident

(T0) is also collected retrospectively. The T2 survey is used as a screening instrument, analogous to the previous experience of the MHH accident research, in order to include only persons who report long-term consequences for the further surveys. When determining the time of the survey, it was taken into account on the one hand that long-term consequences (in particular psychological consequences) sometimes only manifest themselves after some time and on the other hand that symptoms can decrease again in a period of 6 to 12 months, so that freedom from symptoms is even achieved. For the screening, the focus is set on health-related quality of life for the recording of long-term consequences. In order to determine this, various survey instruments on the dimensions of physical status, functional status, mental status, psychological status and social status prove useful. In addition, psychological impairments in the sense of anxiety, depression and post-traumatic stress disorder are recorded. Furthermore, the predictors that could not be collected at the time T1 after the accident due to the proximity of the accident (e.g., questions on the

administrative handling of the accident) are collected as part of the screening. The aim of the screening is to identify the people who still suffer from health limitations due to the accident and to include only these people in the subsequent in-depth long-term follow-up survey.

For the analysis of long-term consequences up to 3 years after the accident, an annual survey interval is initially planned (T3-T5), followed by a two-year interval up to 7 years after the accident (T5-T7) and finally a three-year interval in which only one survey is initially planned (T8). In total, a time window of ten years is thus planned for the long-term observation.

3.2 Survey instruments used

In addition to questions on health-related quality of life, physical status and psychological symptoms, the selected survey instruments are also used to record predictors such as social aspects, resilience and others. Table 1 shows the use of the instruments at the various measurement points.

Condition after accident	Instrument	Screening		In-depth measurement					
		T0/T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Health-related QoL	EQ-5D	x	X	x	x	x	x	x	x
	WHOQOL-BREF			x	x	x	x	x	x
Functional/physical status from TOP	Pain in 14 areas			x	x	x	x	x	x
	Functionality in 14 areas			x	x	x	x	x	x
	Functional capability			x	x	x	x	x	x
Psychological symptoms	PHQ-4 (Anxiety/Depression)	x	X	x	x	x	x	x	x
	PHQ-9 (Depression)			x	x	x	x	x	x
	PTSD Freiburg Screening-Instrument		X	x	x	x	x	x	x
	Traffic Anxiety (Adaption of Travel Anxiety Questionnaire (EDWARDS, 2006))			x					
Predictors	Instrument	T0/T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Perceived threat to life	Component of the PTSD Freiburg Screening		X	x	x	x	x	x	x
Opioid medication prescription	Query of medications taken to alleviate the consequences of the accident		X						
Low level of education or social status	Highest school graduation	x							
	Employment status	x		x	x	x	x	x	x
	Net family income	x		x	x	x	x	x	x
Family and social support (spouse, family, friends)	Question on partnership and living together	x		x	x	x	x	x	x
	Question about household size	x		x	x	x	x	x	x
	OSLO-3 Questionnaire	x		x	x	x	x	x	X

Tab. 1: Selection of long-term medical and psychological outcome instruments and predictors for the GIDAS survey

Predictors	Instrument	Screening		In-depth measurement					
		T0/T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Lack of social support	OSLO-3 Questionnaire	x		x	x	x	x	x	x
Compensation system: e.g., insurance-related denied payments/litigation (process).	Own questions about the settlement of the accident		x						
	Part of TOP POLO chart: Social consequences			x	x	x	x	x	x
NOT at fault for the accident (subjective)	own question for the assessment of guilt		x						
Psychiatric diagnosis	Partly covered by PTSD Freiburg Screening		x	x	x	x	x	x	x
Worries, anxieties	Part of PHQ4/PHQ9	x	x	x	x	x	x	x	x
Poor recovery after the accident	Own question on the subjective assessment of the recovery progress		x						
Depression, anxiety	PTSD Freiburg Screening		x	x	x	x	x	x	x
Rumination about trauma	Part of PTSD Freiburg Screening		x	x	x	x	x	x	x
PTSD Post-traumatic stress disorder, depression	PTSD Freiburg Screening		x	x	x	x	x	x	x
Wound care required	Query of medications taken to alleviate the consequences of the accident		x						
Pain therapy required	Question on therapies offered and used		x	x	x	x	x	x	x
Visibility of accident consequences (e.g. scars)	Partly covered by TOP POLO-Chart			x	x	x	x	x	x
Resilience	Resilience Scale RS13	x		x	x	x	x	x	x
Religiosity	„Transpersonal Confidence“ Scale	x							
Funding body	Own question on costs		x						
Therapies	Own questions about offered and accepted therapies		x	x	x	x	x	x	x
Everyday burdens	Everyday burdens	x		x	x	x	x	x	x
Question about further stressful events after accident	Own question about presence and nature of stressful events			x	x	x	x	x	x
„Return-to-work“-Status of patient	Repetition of the questions on the income situation			x	x	x	x	x	x
The intention of submitting a rent application	Question on the intention of submitting a rent application	x							

Tab. 1: Continuation

4 Consequences for practice

With the present concept for the structured recording of long-term consequences within the framework of GIDAS, a basis has been created for recording the occurrence of long-term consequences as a function of accident conditions, the state of health before the accident, the social status before the accident, acute care and downstream care after the accident in a representative sample of traffic accidents with injured persons, as well as for recording details of long-term consequences in an observation period of up to 10 years after the accident for persons involved in accidents with long-term consequences.

The concept has already been tested on a small sample. Any need for optimisation identified in this process has already been addressed in the version presented in the project report.

Inhalt

1	Einleitung	11	7	Piloterhebung	37
2	GIDAS-Erhebung	12	7.1	T0-Befragung vor Ort an der Unfallstelle, im Krankenhaus oder Zuhause	38
2.1	Grundlagen der GIDAS-Erhebung bis 2019	12	7.2	Überprüfung der Antworten auf häufige unbeantwortete Fragen	38
2.2	GIDAS-Erhebung in Bezug zu Langzeitfolgen bis 2019	13	7.3	Überprüfung der Antworten auf Verständnisprobleme der Fragen und Antwortmöglichkeiten	38
2.3	Langzeitfolgenerhebung der MHH-Unfallforschung vor Projektstart	15	7.4	Rücklaufquoten T0/T1-Befragung	38
2.3.1	Vorgehen	15	7.5	Rücklaufquote T2-Fragebogen	39
2.3.2	Ergebnisse der bisherigen Langzeitfolgenbefragung mit Einfluss auf die zukünftige Erhebung	17	7.6	Adressänderungen	39
2.3.3	Fazit der bisherigen Langzeitfolgenerhebung in Bezug auf die zukünftige Langzeitfolgenbefragung	18	8	Erhebungskonzept für die Erfassung von Langzeitfolgen im Rahmen von GIDAS	40
3	Methodisches Vorgehen	19	8.1	Messzeitpunkte	40
3.1	Literaturanalyse	20	8.2	Erhebungsinstrumente	41
3.2	Experteninterviews	21	9	Weiterer Klärungsbedarf für die zukünftige Umsetzung	44
3.3	Betreuerkreis	22	9.1	Lizenzen	44
3.4	Piloterhebungen	22	9.1.1	EQ-5D	44
3.5	Allgemeine Rahmenbedingungen	22	9.1.2	WHOQOL-BREF	44
4	Ergebnisse der Literaturrecherche ..	22	9.2	Arten der Antwortmöglichkeiten	44
4.1	Identifikation von geeigneten Instrumenten zur Erhebung von Langzeitfolgen im Rahmen von GIDAS	22	9.3	Kosten	44
4.2	Übersicht über Ergebnisse von Studien zu Langzeitfolgen: Was hat Einfluss auf Langzeitfolgen?	27	9.3.1	Online-Version des Fragebogens	45
4.3	Erhebungszeitpunkte	30	9.3.2	Briefversand	45
5	Externe Beratungen	30	9.3.3	Antworten	45
5.1	Betreuerkreis	30	10	Fazit	46
5.2	Experteninterviews	31		Literatur	47
6	Ableitung und Definition der Grundlagen für das neue Erhebungskonzept	33		Bilder	50
				Tabellen	50

Der Anhang zum Bericht ist im elektronischen BAST-Archiv ELBA unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de> abrufbar.

1 Einleitung

Die Unfallfolgeschwere von Verkehrsunfällen wird in der Regel in Form der akut beurteilbaren Verletzungen (amtlich: unverletzt, leicht verletzt, schwer verletzt oder tödlich bzw. wissenschaftlich: AIS¹, MAIS²; ISS³ etc.) sowie der Höhe des entstandenen Sachschadens bemessen. Insbesondere für Schwerstverletzte (MAIS 3+⁴ Patienten nach EU Definition) werden in vereinzelt Projekten neben der klassischen Verletzungsschwere auch Langzeitfolgen ermittelt (z. B. EU Projekt REHABIL-AID (PAPADAKAKI et al., 2016)). Bei der Untersuchung von Langzeitfolgen ist zu berücksichtigen, dass diese auch bei leichten Verletzungen (z. B. Fußverletzungen, die in der Regel als leichte Verletzungen eingestuft werden, jedoch lebenslange Bewegungseinschränkungen mit sich bringen können) und sogar bei unverletzten Unfallbeteiligten (z. B. in Form von psychischen Langzeitfolgen) auftreten können. Insofern sind Ansätze, Langzeitfolgen unabhängig von der Verletzungsschwere zu untersuchen, gegenüber Studien ausschließlich bei Schwerstverletzten zu bevorzugen.

Bei der Beurteilung des Nutzens von Verkehrssicherheitsmaßnahmen werden in der Regel Kosten-Nutzen-Analysen durchgeführt, um vorgeschlagene Maßnahmen (wie zum Beispiel neue Anforderungen an Fahrzeuge) zu bewerten. Die Abschätzung der Kosten erfolgt hier in der Regel auf Basis von durchschnittlichen Behandlungskosten in Abhängigkeit der MAIS-Verletzungsschwere oder basierend auf Willingness-to-Pay Ansätzen. Außerdem kommen noch die Ansätze QALY (Quality Adjusted Life Year) und YLD (Years Lived with Disability) zum Ansatz (SCHOETERS et al., 2020). Letztere (Willingness to pay, QALY und YLD) werden wiederum hauptsächlich für schwere Verletzungen durchge-

führt, was aus Sicht der Langzeitfolgenforschung zu kurz greift.

Während es bei der Beurteilung von Maßnahmen der passiven Sicherheit (Maßnahmen zur Verringerung der Unfallfolgeschwere) ausreichend zu sein schien, auf die direkten Verletzungsfolgen zu achten, müssen insbesondere bei Maßnahmen der aktiven Sicherheit (Maßnahmen zur Vermeidung von Unfällen bzw. zur Reduzierung der Unfallschwere) auch Folgen des Unfalls, die unabhängig von der Verletzungsschwere auftreten können, mitberücksichtigt werden. Als Beispiel sei darauf verwiesen, dass Lkw-Fahrer nach einem schweren Abbiegeunfall mit einem Radfahrer mitunter länger als ein Jahr aufgrund psychischer Unfallfolgen arbeitsunfähig sind, ohne selbst verletzt worden zu sein.

Unter Langzeitfolgen von Verkehrsunfällen werden neben körperlichen Beeinträchtigungen, wie z. B. Schmerzen, Bewegungseinschränkungen, Konzentrationsproblemen auch seelische Probleme, wie Ängste sowie posttraumatische Belastungsstörungen und soziale Probleme z. B. im Umgang mit Familienangehörigen und Freunden oder im Beruf zusammengefasst. Es ist leicht nachzuvollziehen, dass sich die o. g. Langzeitfolgen gegenseitig beeinflussen/verstärken können, also z. B. seelische Beeinträchtigungen das soziale Umfeld belasten oder anders herum eine gute soziale Unterstützung Unfallfolgen mildern kann.

Im Rahmen der GIDAS Unfalldatenerhebung (Johannsen, 2017) werden bei einer repräsentativen Stichprobe von Verkehrsunfällen mit verletzten Personen die Daten von allen unfallbeteiligten Personen unabhängig von deren Verletzungen erhoben. Insofern bietet sich die GIDAS-Unfallerhebung an, um Langzeitfolgen von Verkehrsunfällen repräsentativ für Deutschland zu untersuchen. Die Unfallforschung der Medizinischen Hochschule Hannover führt seit dem Unfalljahr 2013 eine Nachbefragung der an dem Unfall beteiligten Personen durch, die ihr Einverständnis zur Datenspeicherung gegeben haben. Hier werden etwa ein Jahr nach dem Unfall in einem kurzen Fragebogen die Überschriften des SF36 Fragebogens (standardisierter krankheitsunspezifischer Fragebogen zur Beurteilung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität) qualitativ adressiert. Sofern bei mindestens einem der Themen Langzeitfolgen angegeben werden, werden die Teilnehmer gebeten, ihre Zustimmung zur Inklusion in weitere detaillierte Befragungen ohne Befristung zu geben. Im Ergebnis kann festgestellt werden, dass

¹ AIS: Abbreviated Injury Scale – Beschreibung des Letalitätsrisikos einer einzelnen Verletzung auf einer Ordinalskala von 1 (oberflächliche Verletzungen u. a.) bis 6 (nicht behandelbare Verletzungen, die sicher zum Tod führen)

² MAIS: Maximaler AIS – nach AIS Skala am schwersten beurteilte Verletzung eines Patienten

³ ISS: Injury Severity Score – Aus dem AIS der 3 am schwersten verletzten Körperregionen berechneter Größe der Gesamtverletzungsschwere einer Person mit mehreren Verletzungen

⁴ MAIS 3+: Patienten, die mindestens eine Verletzung mit einer Schwere von AIS 3 oder mehr haben

rund 30 % der Studienteilnehmer Langzeitfolgen berichtet haben, von denen rund 70 % weiteren Befragungen zugestimmt haben. Als häufigste Langzeitfolge von Verkehrsunfällen wurden Ängste benannt.

Die Entwicklung von Langzeitfolgen von Unfällen ist von verschiedenen Parametern abhängig. Als bedeutsame Prädiktoren für das Ausmaß der Langzeitfolgen werden Umstände des Unfalls (z. B. selbst gefahren versus beifahrend, Involviertheit von nahestehenden Personen), Art und Schwere der Verletzung, soziodemografische Faktoren (z. B. Alter, Geschlecht und Schulbildung), die Verfügbarkeit familiärer und sozialer Unterstützung, der Gesundheitszustand vor dem Unfall und psychische Faktoren vor und nach dem Unfall (z. B. Angst, Depression und Zuversicht) genannt (HERON-DELANEY, KENARDY, CHARLTON & MATSUOKA, 2013; KRUIHOF, TRAA et al., 2018; SCHOETERS et al., 2020). Darüber hinaus kommt auch der akuten Traumaversorgung, dem Zeitpunkt der Erkennung von Chronifizierungen sowie der Inanspruchnahme von Rehabilitationsmaßnahmen Bedeutung für den Verlauf von Langzeitfolgen zu.

In dem Projekt „Erweiterung der Erfassung vertiefter Verkehrsunfalldaten um psychologische und medizinische Langzeitfolgen“ werden eine Erhebungsstrategie inklusive Erhebungsinstrumente für die systematische Erfassung von Prädiktoren für Langzeitfolgen sowie das Vorhandensein von Langzeitfolgen entwickelt und erprobt. Das Ergebnis des Projekts ist ein Konzept, wie die Langzeitfolgenerhebung in der zukünftigen GIDAS-Datenerhebung institutionalisiert werden kann. Dabei ist das erarbeitete Konzept im Sinne eines „realistischen Maximaldatensatzes“ zu verstehen, das sich an den aktuell bekannten Bedingungen der GIDAS-Erhebung (z. B. allgemeines Vorgehen bei der Datenerhebung, Zusammensetzung der Erhebungsteams, Zeit- und Kostenrahmen) orientiert. Für die zukünftige Umsetzung (GIDAS 4.0) bedeutet dies, dass Adaptionen erforderlich sein können, beispielsweise im Sinne einer Reduktion des Erhebungsumfangs oder der Erhebungsdauer, um den dann neu geltenden Rahmenbedingungen gerecht werden zu können.

2 GIDAS-Erhebung

Das Ziel des erarbeiteten Konzepts zur Langzeitfolgenerfassung ist es, eine Erweiterung der zukünftigen GIDAS-Unfalldatenerhebung darzustellen. Aus diesem Grund wird als erstes das GIDAS-Erhebungskonzept kurz vorgestellt. Zusätzlich wird gezielt auf bisherige GIDAS-Bestandteile eingegangen, die bereits das Thema Langzeitfolgen adressieren. Abschließend in diesem Kapitel wird auf die ausschließlich am Standort Hannover auf Initiative der MHH-Unfallforschung begonnene Langzeitfolgenerhebung eingegangen.

2.1 Grundlagen der GIDAS-Erhebung bis 2019

Im Rahmen der GIDAS-Erhebung werden Verkehrsunfälle nach einem statistischen Stichprobenplan erhoben. In der Zeit von Juli 1999 bis Dezember 2019 fand diese Erhebung an den Standorten Hannover und Dresden an jeweils 2 alternierenden 6-Stunden-Schichten täglich statt. In einem interdisziplinären Team wurden polizeilich dokumentierte Verkehrsunfälle mit Verletzten detailliert am Unfallort erfasst. Zusätzliche Daten wurden z. B. bei den behandelnden Ärzten oder in schriftlichen Nachbefragungen erhoben. Die Unfallmeldung erfolgte automatisiert durch die Polizei und den Rettungsdienst direkt an die Unfallforschungen der beiden Standorte. Die Fallauswahl erfolgte mit Hilfe eines statistischen Stichprobenplans. Unter anderem wurden die folgenden Daten erhoben:

Unfallstelle/Umwelt

- Umweltbedingungen
- baulichen Besonderheiten
- Straßengestaltung
- Verkehrsregelung

Die am Unfall beteiligten Fahrzeuge wurden u. a. genauestens untersucht hinsichtlich:

- Fahrzeugdeformationen
- Anprallstellen von Insassen bzw. äußeren Verkehrsteilnehmern
- technischer Kenndaten wie Fahrzeugart und technischer Ausstattung

Die beteiligten Personen wurden u. a. befragt hinsichtlich:

- Unfallhergang
- Persönlicher Daten
- Fahrerlaubnis, Dauer der Fahrzeugnutzung sowie anderer Besonderheiten
- Vorerkrankungen und Medikamenteneinnahme

Bei Verletzten wurden u. a. Details erhoben zu:

- Art, Schwere und Behandlung von jeder einzelnen Verletzung
- Verletzungsursachen
- Details zur Rettung

Das Ziel der GIDAS-Erhebungen war, detaillierte Unfalldaten zu einer repräsentativen Stichprobe von Verkehrsunfällen mit Verletzten in Deutschland zu erhalten, deren Ergebnisse auf die Unfallsituation in Deutschland hochgerechnet werden können (HAUTZINGER, PFEIFFER & SCHMIDT, 2006). Der Stichprobenplan ist so ausgelegt, dass ca. ein Viertel der Unfälle in den Erhebungsgebieten erfasst wurde. In Kombination mit der Unfallsituation in den Erhebungsgebieten entspricht dies ca. 1 Promille der Unfälle mit Personenschaden in Deutschland.

An diesen grundlegenden Zielen der GIDAS-Erhebung soll auch in Zukunft festgehalten werden, wobei u. a. Anpassungen zur Optimierung der Methodik als auch eine Erweiterung der inhaltlich zu adressierenden Themenfelder angedacht ist. Durch die Ergänzung von Forschungsthemen im Rahmen der zukünftigen GIDAS-Unfalldatenerhebung ergibt sich die Möglichkeit, medizinische und psychologische Langzeitfolgen bei allen an Verkehrsunfällen beteiligten Personen in einer regional oder gar bundesweit repräsentativen Stichprobe zu untersuchen. Die Erhebung kann also für alle Arten der Verkehrsbeteiligung und sowohl für unverletzte, leicht verletzte und schwerverletzte durchgeführt werden.

2.2 GIDAS-Erhebung in Bezug zu Langzeitfolgen bis 2019

GIDAS-Daten wurden in einer relationalen hierarchischen Datenbank gespeichert. Hier wurden ver-

schiedene Variablen in thematischen Records (Tabellenblättern) zusammengefasst. Ein Teil der Records wurde für jeden Unfall angelegt (z. B. der Umweltrecord, in dem allgemeine Informationen zum Unfall, wie Wochentag, Tageszeit etc. abgelegt werden). Andere Records wurden nur unter bestimmten Bedingungen gespeichert (z. B. wurde der Zweiradrecord nur angelegt, wenn ein Zweirad an dem Unfall beteiligt war). In einem Codebook, das sowohl für die Kodierung der Daten als auch für die Auswertung gedacht war, wurden alle Records und Variablen sowie deren Ausprägungen im Detail beschrieben.

Die beiden im Folgenden beschriebenen Variablen „Langzeitfolgen“ und „Komplikationen“ wurden in den Records Verletzungsübersicht (VERLUEB) und Verletzungen (VERL) abgelegt. Diese Records wurden nur für verletzte Personen angelegt.

Die GIDAS-Erhebung gemäß GIDAS-Codebook, 2020, bezog sich im Wesentlichen auf die Vorunfallphase, Unfallphase und Rettungsphase bis zum Abschluss der Primärversorgung durch den behandelnden Arzt. Sofern in diesem Zeitfenster Langzeitfolgen vorhersehbar waren, wurden diese erfasst.

Der Variablenbeschreibungstext für Langzeitfolgen lautete:

„Langzeitfolgen werden hier direkt vom aufnehmenden Team eingegeben, wenn sie sofort absehbar sind. Korrekturen werden nach Erhalt der Krankenunterlagen oder nach eigenen Angaben durch den Patienten vorgenommen. Tod als Langzeitfolge ist hier nur dann angegeben, wenn der Tod nach mehr als 30 Tagen nach dem Unfall eingetreten ist. Andernfalls ist der Tod nicht als Langzeitfolge bewertet. Es können bis zu 5 Angaben erfolgen.“

Die möglichen Ausprägungen waren:

- ja o. n. A. (ohne nähere Angaben)
- keine
- psychische Probleme
- Schmerzen
- Sehfähigkeit
- Hörfähigkeit
- Sensibilität

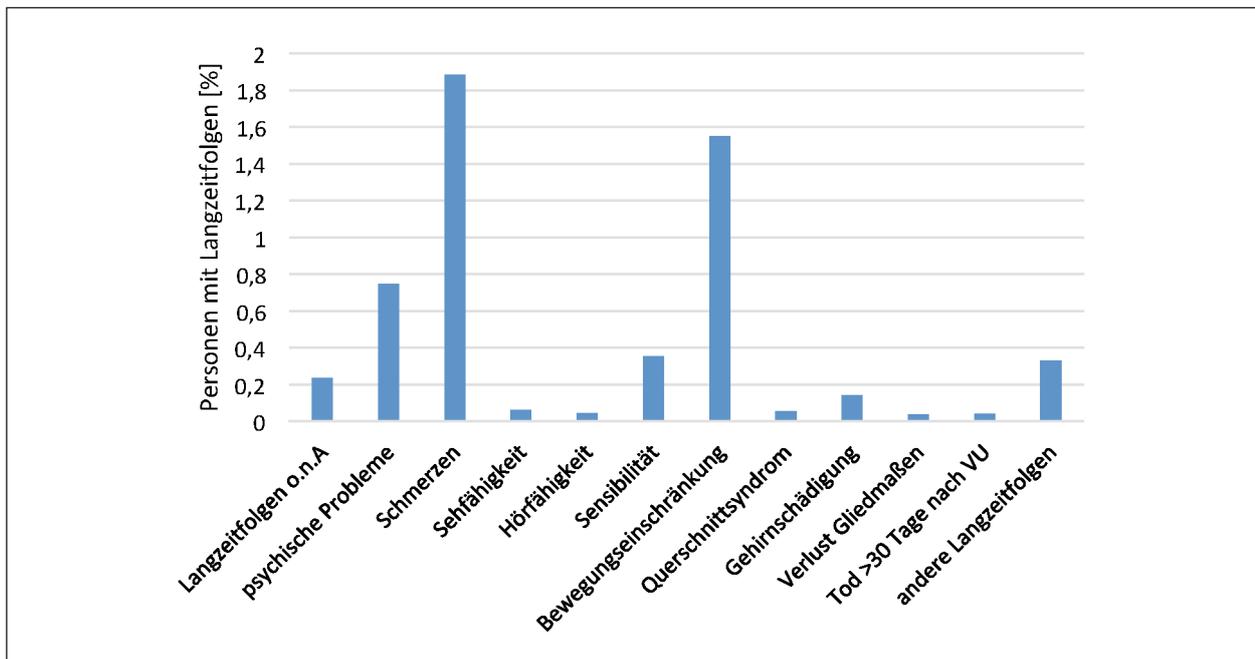


Bild 1: In GIDAS kodierte Langzeitfolgen bezogen auf alle kodierte Personen (n = 93.760, davon entfällt (da Person nicht verletzt): 39.970; keine Langzeitfolgen: 43.955; unbekannt: 7.328)

- Bewegungseinschränkung
- Querschnittsyndrom
- Gehirnschädigung
- Verlust Gliedmaßen
- Tod > 30 Tage nach VU
- andere
- unbekannt

Im Codebook waren keine Angaben vorhanden, was genau (z. B. in Bezug auf die Zeit nach dem Unfall) Langzeitfolgen sind.

Eine Auswertung der GIDAS-Daten bis einschließlich 31.12.2019, Datenbankversion Dezember 2020, zeigte, dass für die meisten Personen keine Langzeitfolgen vorlagen (46,8 %), eine Kodierung von Langzeitfolgen nicht möglich war, da der relevante Record nur für Personen mit Verletzungen angelegt wurde (42,6 %) oder eine Abschätzung der Langzeitfolgen mit „unbekannt“ codiert wurde (7,8 %). Wie Bild 1 zeigt, werden Schmerzen als häufigste Langzeitfolge berichtet (1,9 %), gefolgt von Bewegungseinschränkungen (1,5 %) und psychischen Problemen (0,7 %).

Die verhältnismäßig seltene Kodierung von Langzeitfolgen war darauf zurückzuführen, dass keine strukturelle Erhebung von Langzeitfolgen als GI-

DAS-Umfang stattfand. Es wurden nur die Langzeitfolgen kodiert, die entweder bereits bei Entlassung aus dem Krankenhaus bekannt waren oder aktiv von den Unfallbeteiligten berichtet wurden, ohne konkret danach gefragt zu werden. Insbesondere bei psychischen Langzeitfolgen ist davon auszugehen, dass diese nicht zum Zeitpunkt der Unfallkodierung bekannt waren. Für eine verlässliche Dokumentation von Langzeitfolgen ist eine gezielte Erhebung dieser Folgen erforderlich.

Des Weiteren werden für jede einzelne Verletzung Komplikationen angegeben. Ein Teil der möglichen Kodierungen kann auch Hinweise auf Langzeitfolgen beinhalten.

Der Variablenbeschreibungstext lautet:

„Es sind die Komplikationen angegeben, die sich im weiteren Verlauf der Therapie einstellen. Diese Angabe ist ausschließlich bei der Verletzung angegeben, auf die die Komplikation zurückzuführen ist.“

Die möglichen Ausprägungen sind im Folgenden dargestellt – dabei sind Komplikationen, die für Langzeitfolgen relevant sein können, fett gedruckt:

- keine
- Weichteilnekrose
- Sepsis

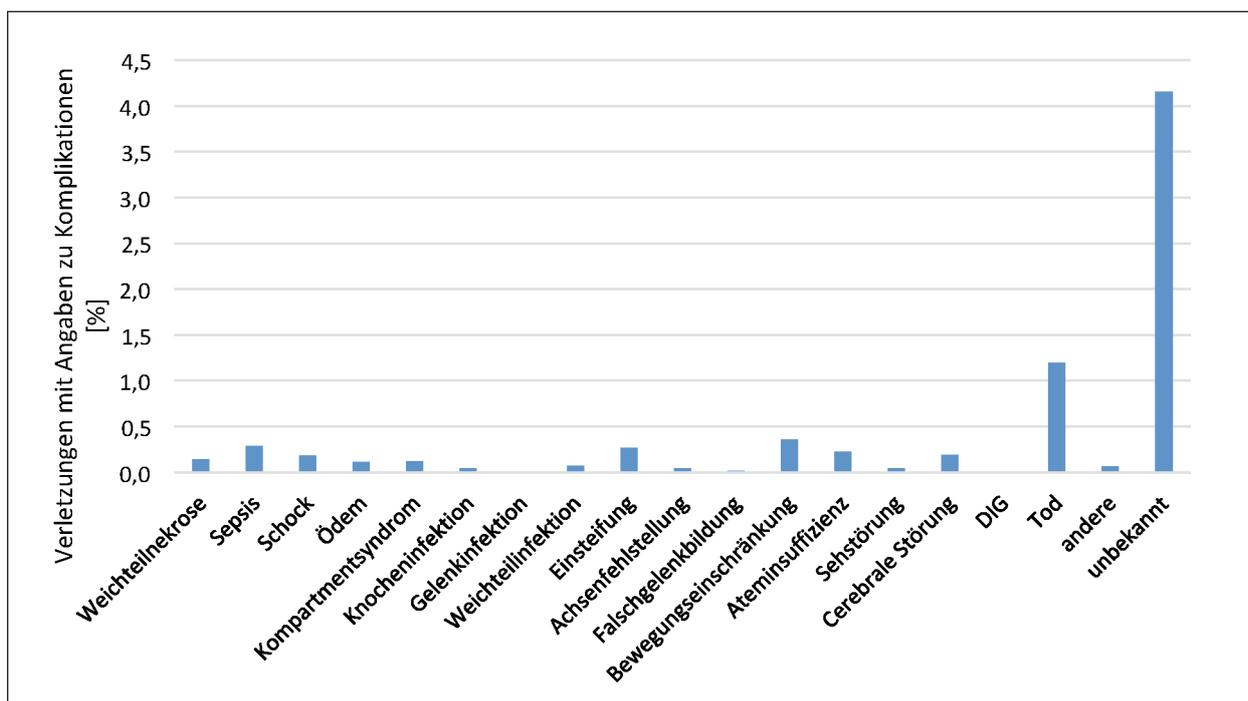


Bild 2: In GIDAS kodierte Komplikationen bezogen auf alle kodierte Verletzungen (n = 148.532, davon keine Komplikationen: 136.790; unbekannt: 6.171)

- Schock
- Ödem
- Kompartmentsyndrom
- Knocheninfektion
- Gelenkinfektion
- Weichteilinfektion
- **Einsteifung**
- **Achsenfehlstellung**
- **Falschgelenkbildung**
- **Bewegungseinschränkung**
- Ateminsuffizienz
- **Sehstörung**
- **Cerebrale Störung**
- DIG
- **Tod**
- andere
- unbekannt

Als häufigste Komplikation ist Tod mit 1,2 % kodiert, gefolgt von Bewegungseinschränkungen (0,4 %), Sepsis (0,3 %) und Einsteifung (0,3 %), siehe Bild 2.

2.3 Langzeitfolgenerhebung der MHH-Unfallforschung vor Projektstart

2.3.1 Vorgehen

Die MHH-Unfallforschung hat mit dem Unfalljahr 2013 begonnen, unfallbeteiligte Personen (Unfallbeteiligte, also Fahrzeugführer bzw. Fußgänger und verletzte Mitfahrer) mit Einverständnis zur Datenspeicherung ca. 1 Jahr nach dem Unfall in einem Kurzfragenbogen zu Langzeitfolgen zu befragen, siehe Bild 3. Dieser Kurzfragebogen war als ein Screeninginstrument ausgelegt und orientierte sich an Befragungsinstrumenten und Ergebnisse aus dem EU Projekt REHABIL-AID (PAPADAKAKI et al., 2016).

Der Fragebogen wurde zusammen mit einem entsprechenden Anschreiben und einer Einverständniserklärung zur dauerhaften Datenspeicherung per Post verschickt, enthielt aber auch einen Link sowie einen QR-Code zur online Beantwortung per Computer bzw. Smartphone etc.

Für die Unfalljahre 2013 bis 2019 wurden von den 19.343 an den erhobenen Unfällen beteiligten Personen insgesamt 8.899 angeschrieben. Von den angeschriebenen antworteten 4.316 Personen, 796

waren unbekannt verzogen, 48 nach Angehörigenangaben verstorben und 56 Personen haben die weitere Beantwortung von Fragebogen aktiv verweigert. Die restlichen Personen haben nicht geantwortet. Unter allen Antworten wurden in etwa 20 % die online Variante genutzt.

Bei den Antworten zu den Fragen 1.1 und 1.2 zeigte sich, dass die Interviewten häufig die vorgegebe-

nen Einheiten für die Dauer verändert haben, z. B. bei 1.1 „Monate“ durchgestrichen haben und durch „Tage“ ersetzt haben. In der on-line Version konnte die Einheit frei gewählt werden.

Von den 4.316 Antworten haben 1.420 Personen (32,9 %) Langzeitfolgen angegeben, hiervon haben 1.038 Personen (73,1 %) einer dauerhaften Datenspeicherung zugestimmt.

Nr.	Frage	Dauer	
1.1	Wie lange hatten Sie in etwa Beschwerden?		Monate
1.2	Wie lange waren Sie in Folge der Unfallverletzung arbeitsunfähig (bzw. von der Schule befreit etc.)?		Wochen

Nr.	Frage	ja	langsamer Wiedereinstieg	nein
2.1	Konnten Sie im Anschluss an die Krankschreibung im vollen Umfang in Ihre alte Beschäftigung zurückkehren?			
2.2	Konnten Sie Ihre ursprünglichen Hobbys / Freizeitaktivitäten im vollen Umfang wieder aufnehmen?			
2.3	Mussten Sie in Folge der Unfallverletzungen umziehen oder ihr zu Hause umbauen?			
2.4	Nehmen Sie Medikamente zur Linderung der Unfallfolgen?			
	Welche:			

Leiden Sie heute in Folge der Unfallverletzungen an:

Nr.	Frage	ja	nein
3.1	häufig stärkere Schmerzen?		
3.2	Bewegungseinschränkungen?		
3.3	anderen körperlichen Beeinträchtigungen?		
3.4	Konzentrationsstörungen?		
3.5	Ängsten?		
3.6	Verringerte Leistungsfähigkeit im Beruf / in der Schule etc.?		
3.7	Verringerte Leistungsfähigkeit bei Alltagstätigkeiten?		
3.8	Verringerte Leistungsfähigkeit bei Freizeit- / Sportaktivitäten?		
3.9	Mobilitätseinschränkungen (z.B. weil Sie bestimmte Verkehrsmittel, Strecken, Witterungsbedingungen etc. meiden)?		
3.10	Probleme bei sozialen Kontakten zu Freunden, Bekannten, Nachbarn etc.?		

Behinderungen

Nr.	Frage	ja	nein	Grad d. Behinderung
4.1	Hatten Sie vor dem Unfall eine anerkannte Behinderung?			
4.2	Haben Sie in Folge des Unfalls eine anerkannte Behinderung oder eine Änderung des Grads der Behinderung?			

Sofern Sie mindestens eine der Fragen aus dem Fragenblock 3 oder 4.2 mit „ja“ bzw. die , die Frage 2.2 mit „nein“ beantwortet haben, wären wir Ihnen dankbar, wenn Sie uns die nachfolgende Einverständniserklärung unterschrieben zurücksenden würden. Diese würde uns erlauben, mit Ihnen für weitere Studien Kontakt aufzunehmen. Der zurückgesendete Fragebogen ist aber auch ohne Ihre Zustimmung für weitere Befragungen für uns sehr wertvoll.

Die ersten schriftlichen Befragungen erzielten nur wenige Antworten ohne die Angabe von Langzeitfolgen. Um auch Verunfallte ohne Langzeitfolgen an der Teilnahme der Studie zu motivieren wurde einerseits im Text darauf hingewiesen, wie wichtig auch die Information über das Fehlen von Langzeitfolgen wäre und andererseits eine einfache Beantwortung per E-Mail oder Telefon angeboten. Hierdurch konnte die Teilnahmequote unter den Verunfallten ohne Langzeitfolgen deutlich erhöht werden.

2.3.2 Ergebnisse der bisherigen Langzeitfolgenbefragung mit Einfluss auf die zukünftige Erhebung

Zu Beginn der Langzeitfolgenuntersuchungen haben insbesondere Personen geantwortet, die Langzeitfolgen berichten konnten. Erst durch die direkte Formulierung, dass auch Antworten ohne Langzeitfolgen wichtig sind und zusätzliche Methoden, um diese Information möglichst einfach zu übermitteln, ist es gelungen, auch Personen ohne Langzeitfolgen zur Teilnahme zu motivieren. Eine Möglichkeit der einfachen Informationsübermittlung ist die telefonische Rückmeldung, die häufig genutzt wurde, um zu berichten, dass keine Probleme vorliegen.

Als häufigste Langzeitfolge wurden Ängste (Frage 3.5) gefolgt von Mobilitätseinschränkungen (Frage 3.2) und starken Schmerzen (Frage 3.1) angegeben. Diese Arten der Langzeitfolgen wurden auch von unverletzten Personen angegeben.

Ein neuer Grad der Behinderung (Frage 4.2) oder eine Veränderung eines bereits vor Unfall bestehenden Grads der Behinderung durch den Unfall (Frage 4.1) wurde von 2,5 % der Teilnehmer angegeben.

Medikamente zur Linderung der Beschwerden wurden bisher mit Klarnamen angegeben. Eine Auswertung der Präparate zeigt, dass der Großteil der verwendeten Medikamente Schmerzmittel sind (Bild 4). Bei der Gruppe der Psychopharmaka ist leider aufgrund des Präparatnamens eine nähere Eingrenzung häufig nicht möglich, da die Medikamente zur Behandlung von unterschiedlichen Symptomen (z. B. Schmerzen, Angststörungen und Epilepsie) eingesetzt werden können und es unklar ist, aufgrund welcher Diagnose das Medikament eingesetzt wird. Daher wird vorgeschlagen, in Zukunft sowohl das Präparat als auch den Grund für die Einnahme abzufragen.

Nach Beratungen mit Psychiatern erscheint es sinnvoll, eine Gruppierung der Psychopharmaka in die folgenden Gruppen vorzunehmen:

- zur Behandlung von Nervenschmerzen
- zur Behandlung von Depressionen/ Angststörungen
- zur Behandlung von Schlafstörungen

Es ist sinnvoll, die o. g. Einteilung auf Basis der zukünftigen Angaben der Studienteilnehmer bei Be-

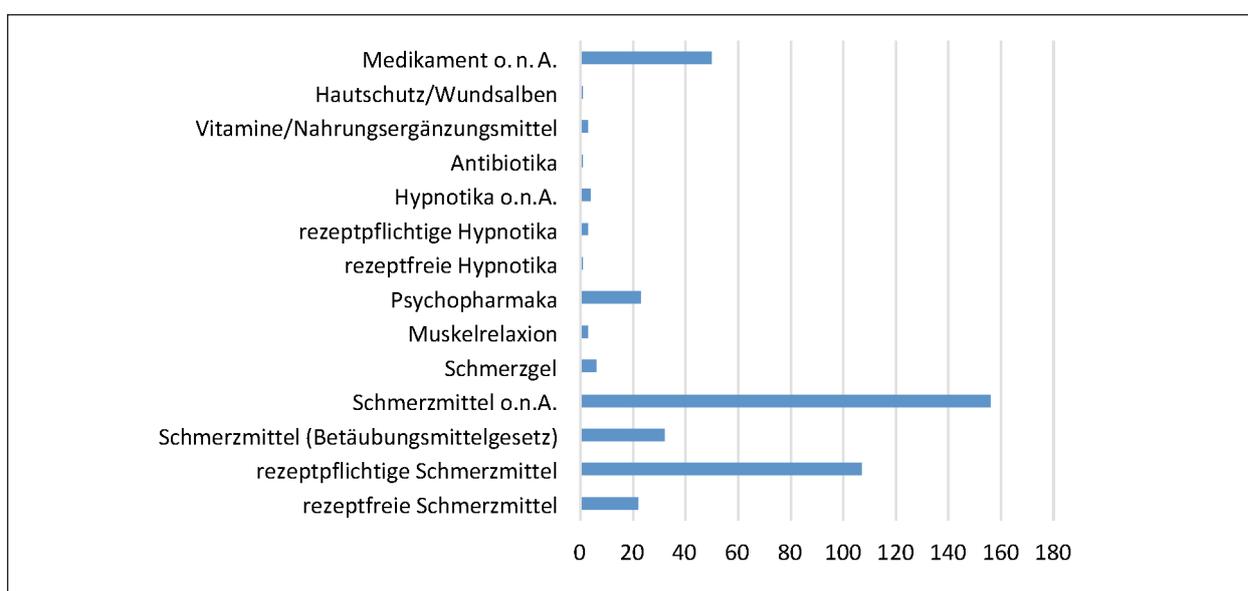


Bild 4: Verwendete Medikamente zur Linderung von Langzeitfolgen (Anzahl der Nennungen, Mehrfachnennungen möglich)

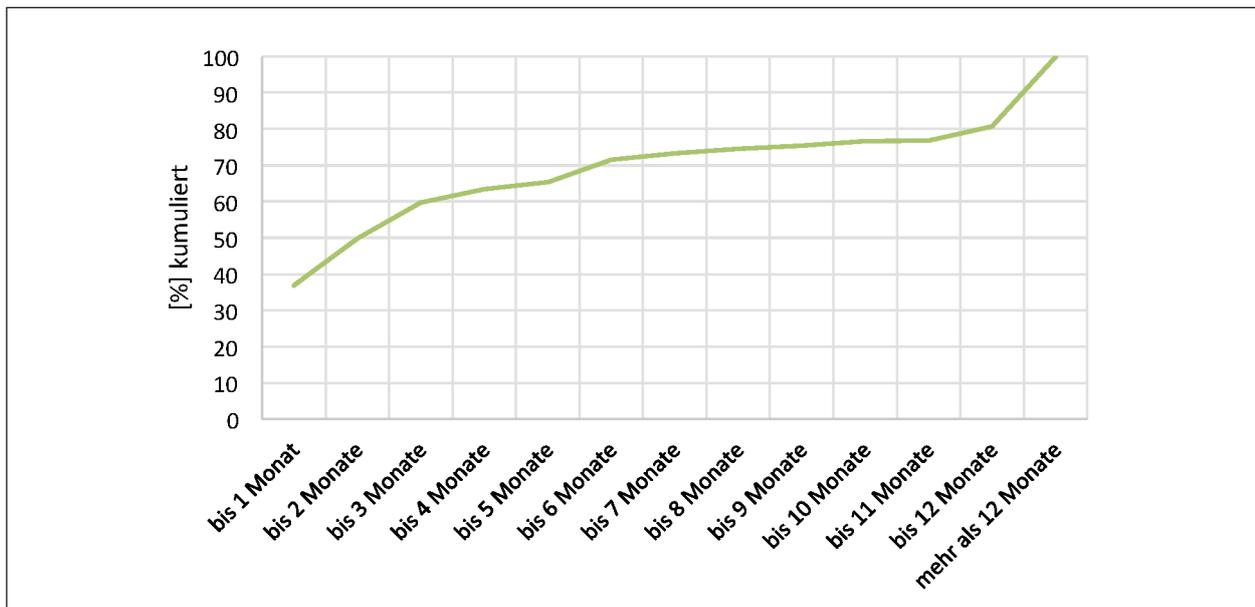


Bild 5: Dauer der Genesung nach Angaben der Teilnehmer der Langzeitfolgenbefragung der MHH-Unfallforschung (Befragung 1 Jahr nach Unfall, 4.316 Befragte abzgl. 1.676 Befragte ohne jegliche Beschwerden nach dem Unfall)

darf zu erweitern. Grundsätzlich muss die Praktikabilität dieser Einteilung noch empirisch geprüft werden. Insbesondere muss dabei geklärt werden, ob eine Differenzierung zwischen Depressionen/Angststörungen auf der einen und Schlafstörungen auf der anderen Seite möglich ist.

Insgesamt gaben 40 % der 4.316 Befragten an, keine Beschwerden nach dem Unfall gehabt zu haben. Bei denen mit Beschwerden betrug die Dauer der Genesung bei knapp 40 % bis zu einem Monat. Bis zu 6 Monate Dauer der Genesung (inklusive bis zu einem Monat) gaben 71 % an (Bild 5). Bis zu 9 Monaten Beschwerdedauer wurde von 75 % der Personen mit Beschwerden angegeben. Bei 81 % dauerten die Genesung bis zu 12 Monaten und bei 19 % bestanden auch noch nach 12 Monaten Beschwerden. Da die Befragung etwa 12 Monate nach dem Unfall durchgeführt wurde, könnte es sein, dass auch bei noch andauernden Beschwerden eine Dauer von 12 Monaten angegeben wurde, was den plötzlichen Anstieg bei bis zu 12 Monaten erklären könnte. Eine Dauer der Genesung bis zu 11 Monaten wurde von 77 % genannt.

2.3.3 Fazit der bisherigen Langzeitfolgen-erhebung in Bezug auf die zukünftige Langzeitfolgenbefragung

Um Medikamente zur Linderung von Langzeitfolgen besser erfassen zu können, wird empfohlen, in der zukünftigen Langzeitfolgen-Erhebung nicht mehr

nur nach dem Präparat, sondern auch nach den Beschwerden zu fragen, die mit dem Medikament behandelt werden.

Für gute Rücklaufquoten ist es insbesondere wichtig, Personen ohne Langzeitfolgen zu motivieren, dies zu berichten und es ihnen möglichst leicht zu machen. Ohne besondere Ansprache, scheinen sie sich nicht angesprochen zu fühlen.

Das Konzept des Langzeitfolgencreenings hat sich bewährt, sodass empfohlen wird, dieses grundsätzlich beizubehalten. Eine Erweiterung und/oder Präzisierung des Screenings (z. B. Selbstversorgung, Depression, familiäre Probleme) könnte zielführend sein und soll in der vorliegenden Studie geprüft werden.

Hinsichtlich der Relevanz unterschiedlicher Langzeitfolgen haben sich psychische Beschwerden, Schmerzen und Bewegungseinschränkungen – sowohl in der MHH- als auch der GIDAS-Standard-Erhebung – als bedeutsam erwiesen. In der Neukonzeption einer Langzeitfolgenenerhebung sollte daher eine vertiefte Betrachtung dieser Beschwerden erfolgen. Weiterhin gilt es zu prüfen, ob noch weitere, bislang nicht berücksichtigte medizinische oder psychische Probleme, berücksichtigt werden sollten.

Der Zeitpunkt der Befragung in der MHH-Langzeitfolgenenerhebung wurde eher pragmatisch festgelegt und kann daher nur als grobe Orientierung für die

Erarbeitung eines zukünftigen Erhebungskonzepts dienen. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass psychische Langzeitfolgen oftmals mit einer größeren Latenz zum Unfallereignis auftreten, häufig erst spät erkannt werden und vorübergehende Belastungen (die nahezu jeder nach einem Unfall erlebt) nicht erfasst werden sollten. Ein Zeitpunkt zwischen 9 und 12 Monaten nach dem Unfall, erscheint hier nach zielführend zu sein. Dabei gilt es weiterhin zu bedenken, dass bei einer Erweiterung des Erhebungskonzepts über ein Screeningverfahren hinaus, auch angemessene Abstände zwischen den Messzeitpunkten (z. B. zunächst Durchführung eines Screenings zu Langzeitfolgen und nachfolgend vertiefte Erhebung) sowie die Anzahl der Messzeitpunkte definiert werden müssen. Aus den bisherigen Erhebungen lassen sich hierfür keine Empfehlungen ableiten.

Ebenfalls lassen sich aus den bisherigen Erfahrungen keine Ableitungen dahingehend treffen, welche weiteren Faktoren im Sinne von Kovariablen oder Prädiktoren bei der Untersuchung von Langzeitfolgen relevant sind. Entsprechende Kenntnisse sind im vorliegenden Projekt daher neu zu erarbeiten.

3 Methodisches Vorgehen

Die bisher im Rahmen von GIDAS durchgeführten Erhebungen zu Langzeitfolgen der Unfallbeteiligten (vgl. Kapitel 2.2) wurden eher rudimentär durchgeführt; eine vertiefte Analyse der tatsächlichen Langzeitfolgen war bislang nicht vorgesehen. Zudem wurden Langzeitfolgen ausschließlich von verletzten unfallbeteiligten Personen erfasst und auch Personen, deren physischen oder psychischen Folgen des Unfalls sich erst nach der Primärversorgung manifestierten, wurden nicht berücksichtigt. Ziel der im Rahmen dieses Projektes erarbeiteten Langzeitfolgenenerhebung ist es daher, alle unfallbeteiligten Personen – auch Unverletzte und Personen deren Beschwerden mit einer gewissen Latenz nach dem Unfall auftreten – in den Erhebungsprozess für Langzeitfolgen mit einzubeziehen.

In Anlehnung an das bewährte Vorgehen der Langzeitfolgenbefragung der MHH-Unfallforschung soll ein Screening-Fragebogen bei allen Personen eingesetzt werden, der nach einer adäquaten Zeitspanne nach dem Unfall das Vorhandensein von Langzeitfolgen erfragt. Hierdurch können Befragte ohne Langzeitfolgen (negatives Langzeitfolgen-

Screening) herausgefiltert werden, sodass sie nicht in eine nachfolgende vertiefte Befragung mit einbezogen werden müssen. Ausschließlich Beteiligte, die von Langzeitfolgen berichten (positives Screening), erhalten dann zu verschiedenen Zeitpunkten Fragebogen zur vertieften Erhebung von Langzeitfolgen. Dieses Vorgehen ist ökonomisch hinsichtlich des Arbeitsaufwands und der Befragungskosten und auch die Unfallbeteiligten werden hierdurch so wenig wie möglich inkommodiert.

Hinsichtlich der vertieften Erfassung von Langzeitfolgen ist es zukünftig wichtig, einerseits die tatsächlichen körperlichen Langzeitfolgen detailliert zu erfassen und andererseits auch die psychischen Folgen des Unfalls zu berücksichtigen. Um die Ergebnisse dieser zukünftigen GIDAS-Datenerhebungen mit anderen Studien vergleichbar zu machen, ist es sinnvoll, auf etablierte Erhebungsinstrumente zurückzugreifen.

Neben der Erfassung von Langzeitfolgen sollen auch Prädiktoren (Einflussfaktoren bei der Entwicklung von Langzeitfolgen) in dem neuen Erhebungskonzept Berücksichtigung finden. Ziel ist es, hierdurch mittelfristig Kenntnisse darüber zu gewinnen, welche Ressourcen oder Risikofaktoren bei der Entstehung von Langzeitfolgen infolge von Straßenverkehrsunfällen bedeutsam sind.

Ein weiterer Aspekt bei der Erfassung von Unfallfolgen ist die Dauer während der die Beteiligten an den Folgen des Unfalls leiden. Um diese Informationen zukünftig erheben zu können, soll die Langzeitfolgenbefragung zu verschiedenen Zeitpunkten über mehrere Jahre nach dem Unfall durchgeführt werden. Entsprechend muss eine Strategie hinsichtlich der Befragungszeitpunkte und Befragungsdauer entwickelt werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass insbesondere psychische Langzeitfolgen sich erst Monate nach dem Unfall entwickeln können und oftmals langanhaltend und durch progrediente Verläufe gekennzeichnet sind, insbesondere wenn keine professionelle Behandlung erfolgt. Demnach sind Kenntnisse über die Entwicklung von Folgen auch Jahre nach dem Unfall noch von Interesse.

Im Rahmen dieses Projekts soll eine neue Erhebung der Langzeitfolgen in GIDAS erarbeitet werden, bei der die vorgenannten Aspekte einer detaillierten Erhebung der Folgen und Einflussfaktoren bei allen Unfallbeteiligten berücksichtigt werden. Hierzu wurde in einem ersten Schritt eine Literatur-

recherche durchgeführt, um etablierte (und damit vergleichbare) Erhebungsinstrumente zur Erfassung von physischem und psychischem Outcome sowie Einflussfaktoren zu finden, die im Rahmen von GIDAS für die Langzeitfolgenerhebung eingesetzt werden können. In weiteren Schritten wurden Experteninterviews durchgeführt und ein intensiver Austausch im sogenannten Betreuerkreis initiiert, um erzielte (Zwischen-)Ergebnisse kritisch zu diskutieren, vertiefte Informationen einzuholen und abschließende Entscheidungen zum neuen Erhebungsdesign im Konsens relevanter Fachexperten unterschiedlicher Disziplinen zu treffen. Schließlich wurde in einem letzten Schritt eine Piloterhebung durchgeführt, um das bis dato entwickelte Erhebungskonzept zu Langzeitfolgen zu testen.

3.1 Literaturanalyse

Die Zielsetzung der Literaturrecherche besteht zunächst in der Identifikation von etablierten und qualitätsgesicherten (Screening-)Instrumenten zur Ermittlung der psychischen (Langzeit-)Folgen nach einem Verkehrsunfall. Hierzu sollen bisherige Studien und Übersichtsarbeiten zu diesem Thema gesichtet werden. Mit diesem Vorgehen sind zwei Vorteile verbunden: Zum einen können Instrumente ermittelt werden, die – im Unterschied zu Instrumenten aus Testkatalogen – nicht mit Lizenzgebühren verbunden sind, zum anderen kann mit dieser Strategie in Erfahrung gebracht werden, welche Instrumente im internationalen Kontext eingesetzt werden und damit auch internationale Vergleiche ermöglichen.

Die Literaturrecherche erfolgte in den Monaten August und September 2021 mit der Meta-Datenbank PubMed, die weltweit eine der größten und wichtigsten biomedizinischen Literaturdatenbanken darstellt (Falagas, Pitsouni, Malietzis & Pappas, 2008). Die gewählte Suchstrategie beinhaltete das vergleichsweise strenge Kriterium „Treffer im Titel der Publikation“ ohne zeitliche Restriktionen bezüglich des Erscheinungsjahres, da auch ältere Publikationen von Interesse waren. Dabei wurden drei unterschiedliche Suchanfragen formuliert, um aus unterschiedlichen Perspektiven ein möglichst umfassendes Bild psychischer Langzeitfolgen von Verkehrsunfällen zu erhalten. Medizinische Langzeitfolgen standen nicht im Mittelpunkt der Literaturanalyse, da hierzu bereits durch die früheren GIDAS-Erhebungen (Standarderhebung und MHH-Unfallforschung) wichtige Kenntnisse vorliegen und eine

Vertiefung durch die weiteren im Projekt vorgesehenen Arbeitsschritte (Experteninterviews, Betreuerkreis) abgedeckt wird.

Suchanfragen:

1. Fokus allgemein auf Outcomes:
(traffic accident[Title] OR road accident[Title] OR traffic crash [Title] OR traffic crash [Title]) AND (outcome[Title]).

Das Ziel dieser ersten Suchanfrage war es, möglichst ohne spezifische Vorgaben das Spektrum an relevanten psychischen Outcomes einzufangen. Der Begriff Outcome wurde im Sinne von allgemeinen Folgen oder Konsequenzen des Verkehrsunfalls gewählt. Dieser Begriff war aus Vorab-Analysen im Zusammenhang mit Unfallfolgen aus einigen Zeitschriftenaufsätzen bekannt.

2. Fokus auf gesundheitsbezogene Lebensqualität:
(traffic accident[Title] OR road accident[Title] OR traffic crash [Title] OR trauma[Title]) AND (quality of life[Title])

Das Ziel dieser Suchanfrage war es, spezifisch auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität zu fokussieren. Die Relevanz dieses Outcomes hat sich bereits während des Literaturstudiums im Vorfeld der Antragstellung herauskristallisiert.

3. Fokus auf psychisches Befinden:
(traffic accident[Title] OR road accident[Title] OR traffic crash [Title]) AND (mental [Title/Abstract] OR depression[Title/Abstract] OR distress[Title/Abstract]).

Das Ziel dieser Suchanfrage war es, spezifisch auf die psychischen Folgen zu fokussieren. Dabei standen psychische Belastungen und Depression im Mittelpunkt.

Ermittlung relevanter Screening-Instrumente für die routinemäßige Erfassung in GIDAS

Die erste Suchanfrage mit der allgemeinen Bezeichnung Outcome ergab 11 Treffer. Dabei wurden als Outcomes neben der gesundheitsbezogenen Lebensqualität auch Schmerzintensität, allgemeiner psychischer sowie traumabezogener Stress, Angst, Depression, funktionale Beeinträchtigungen und arbeitsbezogene Konsequenzen (return to work) ermittelt. Insgesamt wurde die Terminologie

Outcomes jedoch nicht häufig verwendet, was die vergleichsweise wenigen Treffer dokumentieren. Es hat sich gezeigt, dass die Begrifflichkeit eher dann verwendet wird, wenn mehrere Folgen gleichzeitig betrachtet werden. Wenn der Fokus hingegen auf eine spezifische Konsequenz lag (wie Depression oder Lebensqualität), wurde im Titel eher das spezifische Gesundheitsproblem benannt.

Die zweite Suchstrategie mit dem spezifischen Fokus auf gesundheitsbezogene Lebensqualität ergab 200 Treffer und die dritte mit dem Fokus auf psychische Folgen 50 Treffer. Dabei ist zu berücksichtigen, dass für die dritte Anfrage das Suchkriterium aufgrund geringer Trefferzahlen gelockert wurde und nicht nur im Titel, sondern auch im Abstract gesucht wurde. Insgesamt konnten mit den drei parallelen Suchstrategien 207 Treffer erzielt werden (Doppelungen herausgerechnet), die im Weiteren näher eingegrenzt wurden.

In einem weiteren Schritt wurden alle Publikationen ausgeschlossen, die sich im Titel auf nicht unfallbezogene Traumen (z. B. Trauma bezogen auf zahnärztliche Behandlung oder Kindheits-Trauma), spezifische Erkrankungen und Verletzungen (wie z. B. HIV, Hüftgelenksfrakturen oder Gesichtsverletzungen), spezifische Länder (z. B. Entwicklungsländer) oder spezifische Zielgruppen (z. B. Kinder und Jugendliche, Militär) bezogen. Auch wurden alle Publikationen ausgeschlossen, die auf spezifische Interventionen fokussierten (z. B. psychotherapeutische Therapieeffekte).

Nach dieser Selektion blieben 93 Publikationen übrig. Für diese wurde das Abstract und ggf. der Methodenteil gelesen, um in Erfahrung zu bringen, welche Instrumente im Einzelnen verwendet wurden. Ziel dieser Sondierung war es, in Erfahrung zu bringen, welche Instrumente häufig genannt werden und damit etablierte Verfahren darstellen.

In einem letzten Schritt wurden alle Publikationen ausgewählt, die sich entweder im Rahmen eines Reviews mit dem Einsatz von Instrumenten zur Messung von Unfallfolgen (Verkehrsunfälle und andere Unfallverletzungen) beschäftigten oder sich auf die Entwicklung bzw. Überprüfung eines diesbezüglichen Instrumentes bezogen. Berücksichtigt wurden dabei ausschließlich patient-reported-outcomes, d. h. Langzeitfolgen aus der subjektiven Sicht der Betroffenen.

Neben der Erfassung von (psychischen) Langzeitfolgen mit geeigneten Instrumenten galt es auch

Faktoren zu identifizieren, die Einfluss auf die Morbidität/Lebensqualität einer Person haben und somit auch die Genesung beeinflussen.

Für die Literaturrecherche zu diesen potenziellen Einflussfaktoren auf den Langzeitverlauf (Prädiktoren) nach einem Verkehrsunfall wurde ebenfalls die Datenbank PubMed genutzt. Die Suchanfrage lautete dabei:

(traffic accident[Title] OR road accident[Title] OR traffic crash [Title] OR trauma[Title]) AND (quality of life[Title]) sowie (traffic accident[Title] OR road accident[Title] OR traffic crash[Title] AND (predictor*[Title]).

Diese Suche lieferte 195 Studien in deutscher oder englischer Sprache.

Im nächsten Schritt wurden die vorhandenen Titel und Abstracts dieser Studien gelesen. Dabei wurden Studien aus Entwicklungsländern, Studien älter als 20 Jahre und nicht relevante Studien (z. B. mit Bezug auf einen kleinen, spezifischen Patientenzirkel oder auf spezifische, nicht Trauma bezogene Erkrankungen) ausgeschlossen. Es verblieben 23 Studien zu Prädiktoren, wovon 3 nur als Abstract erhältlich waren und daher auch keine Berücksichtigung fanden, sodass 20 Studien für die Analyse der relevanten Prädiktoren herangezogen wurden. Im Rahmen der Literaturanalyse wurden weitere relevante Studien identifiziert, welche ebenso berücksichtigt wurden.

3.2 Experteninterviews

Neben den Informationen aus der Literatur wurden im Rahmen der Recherche auch Interviews mit Experten auf dem Bereich der Langzeitfolgenforschung und -analyse durchgeführt. Die Identifikation der Experten erfolgte entlang der Literaturrecherche, indem Autoren von besonders relevanten Veröffentlichungen ausgewählt wurden. Ziel war es, neben den bereits aus den jeweiligen Veröffentlichungen bekannten Informationen zu den Langzeitfolgen, mit Hilfe der Expertenmeinung in Bezug auf die GIDAS-Erhebung von Unfallbeteiligten relevante Erhebungsinstrumente und Daten zu finden. Ferner sollten auch Daten identifiziert werden, die bislang noch nicht oder noch nicht hinreichend untersucht sind, welche aber für zukünftige Forschungsvorhaben (GIDAS 4.0 oder auch andere Studien) wünschenswert wären.

3.3 Betreuerkreis

Begleitet wurde die Durchführung des Projekts durch einen interdisziplinären Betreuerkreis von Experten auf dem Gebiet der Erfassung oder Analyse von Langzeitfolgen. Die Teilnehmer des Betreuerkreises hatten in den meisten Fällen bereits Kenntnisse über die GIDAS-Erhebung und konnten somit insbesondere in Bezug auf den Erhebungsumfang, den Zeitpunkten der Befragungen und den zu erhebenden Informationen bei Verkehrsunfallbeteiligten beratend zur Seite stehen.

3.4 Piloterhebungen

Mit dem Ziel, das im Rahmen des Projekts entwickelte Erhebungskonzept prototypisch auf Umsetzbarkeit zu testen, wurden einzelne Fragebogen an unterschiedlichen Personengruppen getestet.

- a) Für Unfälle ab 01.01.2021 wurde die schriftliche Unfallbefragung vorübergehend ausgesetzt, um diese zusammen mit der im Projekt entwickelten Befragung zu den Prädiktoren zu testen. Durch das Aussetzen der Unfallbefragung konnte erreicht werden, dass die Testbefragung mit einer größeren Anzahl durchgeführt werden konnten. Hierbei wurden 2 verschiedene Versionen getestet. Die erste Version im November 2021 für Unfälle zwischen 01.01.2021 und 30.09.2021 sowie die zweite Version für Unfälle zwischen 01.10.2021 und 31.12.2021 im Januar 2022. Hierbei wurden in der ersten Version 797 Personen und in der 2. Version 347 Personen angeschrieben und 293 sowie 80 Antworten innerhalb der Projektlaufzeit erhalten.
- b) Im Zeitraum vom 10.07.2021 bis 10.09.2021 wurde getestet, ob die Befragung zu Prädiktoren auch am Unfallort stattfinden könnte. Dies war bei 25 Personen von 180 Unfällen erfolgreich.
- c) Das überarbeitete Erhebungskonzept für das Langzeitfolgenscreening wurde an Unfällen aus der Zeit vom 01.04.2020 bis 31.12.2020 im Januar 2022 getestet. Hierbei wurden insgesamt 539 Unfallbeteiligte berücksichtigt. Das bis dato von der MHH-Unfallforschung etablierte Verfahren zum Langzeitfolgenscreening wurde in dieser Zeit ausgesetzt.
- d) Eine prototypische Testung der detaillierten Befragung war während der Projektlaufzeit leider nicht möglich.

3.5 Allgemeine Rahmenbedingungen

Die Erhebung von Unfalldaten in GIDAS erfolgt überwiegend durch die Erhebungsteams Vorort an den Unfallstellen. Die standardmäßigen Befragungen von Unfallbeteiligten wird ebenfalls meistens mittels Interviewleitfaden direkt an der Unfallstelle oder im Krankenhaus durchgeführt. Werden Unfallbeteiligte nicht angetroffen oder können oder wollen im Moment keine Angaben machen, werden die Beteiligten (falls einverstanden) mittels Fragebogen im Nachgang schriftlich befragt. Dabei erhalten die Beteiligten einige Wochen nach dem Unfall ein Anschreiben mit der Aufklärung über den Datenschutz, den Fragebogen zum Unfall und einen frankierten Rückumschlag.

Das neu zu entwickelnde Konzept zur Erhebung von Langzeitfolgen in GIDAS orientiert sich an diesen Rahmenbedingungen. Andere Arten der Befragung z. B. per Telefon oder Online sind aktuell aus Zeit- und kostenökonomischen Gründen in GIDAS nicht etabliert und finden daher in der vorliegenden Untersuchung auch nur am Rande Berücksichtigung.

Ein wichtiger Aspekt bei der Erhebung in GIDAS ist der Datenschutz. So werden Personen nicht zum Thema Langzeitfolgen angeschrieben, wenn sie dies nicht durch eine schriftliche Einverständniserklärung, die zuvor am Unfallort oder bei einer vorangegangenen schriftlichen Befragung eingeholt wurde, zugesagt haben. Entsprechend kann ein Screening auf Langzeitfolgen nur erfolgen, wenn dem vorher zugestimmt wurde und auch die folgende vertiefte Erhebung der Langzeitfolgen setzt eine Einverständniserklärung zum Screening-Zeitpunkt voraus.

4 Ergebnisse der Literaturrecherche

4.1 Identifikation von geeigneten Instrumenten zur Erhebung von Langzeitfolgen im Rahmen von GIDAS

Die vertiefte Analyse der nach oben beschriebener Selektion verbliebenen Publikationen ergab, dass die gesundheitsbezogene Lebensqualität für die Erfassung von Langzeitfolgen von Verkehrsunfällen am häufigsten untersucht wurde (LEFERING et al.,

Dimension	Beispiele
Körperlicher Status	Schmerzen und Beschwerden
Funktionaler Status	Mobilität, Bewältigung von Alltagsanforderungen
Mentaler Status	Konzentration, Vergesslichkeit
Psychischer Status	Niedergeschlagenheit, Angst
Sozialer Status	finanzielle Situation, Rückkehr in Beruf, soziale Teilhabe

Tab. 1: Dimensionen des Konstrukts „gesundheitsbezogene Lebensqualität“

2012; ROSENBERG, STAVE, SPAIN & WEISER, 2018). Sie fokussiert auf den individuellen Funktionsstatus, d. h. auf alltägliche Fähigkeiten und Aktivitäten, die infolge eines Verkehrsunfalls beeinträchtigt sein können. Einschränkungen können dabei hinsichtlich des körperlichen, funktionalen, mentalen, psychischen bzw. sozialen Status vorliegen (Tabelle 1). Unterschiede zwischen den verwendeten Instrumenten bestehen hinsichtlich der Differenziertheit bzw. des Umfangs der Items und der jeweiligen Gewichtung der einzelnen Dimensionen. Beispielfähig lassen sich hier der Revised Trauma-Specific Quality of Life (RT-QoL) (HERRERA-ESCOBAR et al., 2020), der Short Form Health 36 (SF 36) (MORFELD, KIRCHBERGER & BULLINGER, 2011) oder der EQ-5D (EuroQol-Group, 1990) anführen. Insgesamt liegen sowohl generische, d. h. krankheitsübergreifende, als auch krankheitsspezifische Lebensqualitätsinstrumente vor (RADOSCHEWSKI, 2000). Die gesundheitsbezogene Lebensqualität wird hiernach sowohl für ein Screening als auch für eine vertiefte Untersuchung von Langzeitfolgen als zentral betrachtet.

Insbesondere im Rahmen der Suchstrategie „psychische Beeinträchtigungen“ (Suchanfrage 3) zeigte sich, dass Angst, Depression sowie PTBS die wesentlichen Langzeitfolgen eines Verkehrsunfalls darstellten. Zu den Langzeitfolgen bezüglich Angst und Depression wurden in bisherigen Studien beispielsweise die Instrumente PHQ-4 (KROENKE, SPITZER, WILLIAMS & LÖWE, 2009) bzw. PHQ-9 (GRÄFE, ZIPFEL, HERZOG & LÖWE, 2004), GHQ-12 (SCHMITZ, KRUSE & TRESS, 1999), BSI-18 (FRANKE et al., 2017) und HADS-D (HINZ & BRÄHLER, 2011) eingesetzt. Zur Erfassung von posttraumatischen Belastungsstörungen (PTBS) wurden in bisherigen Studien zum Beispiel die Instrumente (IES-R) (MAERCKER & SCHÜTZWOHL, 1998) und das Freiburger Screening-Instrument (STIEGLITZ, NYBERG, ALBERT, FROMMBERGER & BERGER,

2002) eingesetzt. Eine Auflistung der Dimensionen bzw. Subskalen zu diesen Instrumenten findet sich in Tabelle 3. Die psychischen Beeinträchtigungen Angst, Depression und Posttraumatische Belastungsstörung sollen daher im Rahmen des Screenings als auch der vertieften Untersuchung von Langzeitfolgen berücksichtigt werden.

Kriterien für die Auswahl geeigneter Erhebungsinstrumente

Als Ergebnis der Literaturrecherche kann festgehalten werden, dass alle fünf Ebenen der gesundheitsbezogenen Lebensqualität sowie die drei Dimensionen möglicher psychischer Beeinträchtigungen (Angst, Depression und PTBS) in der Langzeitfolgenforschung zentrale Bedeutung haben. Entsprechend sollen diese Aspekte in dem neuen GIDAS-Erhebungskonzept berücksichtigt und durch angemessene Messverfahren operationalisiert werden.

Um eine Auswahl geeigneter Instrumente treffen zu können, wurden Kriterien definiert (Tabelle 2).

Bei der Auswahl der Instrumente galt es neben Qualitätskriterien (hohe Reliabilität und Validität) auch die Kriterien zu beachten, die für eine Erhebung im Rahmen von GIDAS und die spätere Nutzung relevant sind: Vorliegen von bevölkerungsbezogenen Normwerten; ökonomisch erhebbar durch eine geringere Itemanzahl; möglichst frei von Lizenzgebühren.

Die Kriterien werden in Tabelle 3 herangezogen, um die endgültige Festlegung der Instrumente begründet darzulegen. Dabei wurden in der Regel die Instrumente ausgewählt, für die die meisten Bewertungskriterien positiv bewertet wurden. Abweichungen von dieser Verfahrensweise trafen ausschließlich bei dem Instrument Polytrauma-Outcome-Chart zu. Hier findet sich in der Tabelle eine Begründung, warum das Instrument dennoch ausgewählt wurde.

Für das Screening von Langzeitfolgen (und weiterführend auch für die vertiefte Erhebung) wurden Kurzinstrumente zur Messung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (EQ-5D) (MOOCK, 2008) sowie von Angst und Depression (PHQ-4) (LÖWE et al., 2010) ausgewählt.

Für die vertiefte Erfassung von Langzeitfolgen fiel die Entscheidung zur Messung von Lebensqualität auf das Instrument WHOQOL-BREF (WHO, 1998) und das Modul „funktionale Kapazität“ aus dem

krankheitsspezifischen Modul TOP des Polytraum Outcome Chart (POLO Chart) (PIRENTE et al., 2002). Weiterhin soll die Visuelle Analogskala (EQ-5D VAS) (EuroQol-Group, 1990) zum Einsatz kommen. Zur Ermittlung posttraumatischer Belastungs-

störungen wurde das Freiburger Screening-Verfahren (STIEGLITZ et al., 2002) und für die differenzierte Erfassung einer Depression der PHQ-9 (GRÄFE et al., 2004) ausgewählt.

Nr.	Kriterium
1.	Die Testgüte (insbesondere Reliabilität und Validität) der eingesetzten Instrumente muss mindestens zufriedenstellend sein. Reliabilität als interne Konsistenz eines Instruments wird zum einen intern als Ausmaß der Interkorrelation der Items einer Subskala erfasst. Sie wird oft gemessen mittels Cronbachs Alpha, deren Wert mindestens 0,7 erreichen sollte. Zum anderen wird die Reliabilität extern im Sinne der Stabilität des Instruments (Messgenauigkeit des Instruments) zu unterschiedlichen Zeitpunkten bei stabilen Ausgangsbedingungen gemessen (in stabiler Umgebung sollte das Instrument ähnliche Ergebnisse liefern). Hier wird häufig auf Cohen's Kappa (κ) (bei kategorialen Items) oder auf den Intra-Klassen-Koeffizienten (ICC) (bei kontinuierlichen Variablen) zurückgegriffen. Auch hier sollten die Werte mindestens 0,7 erreichen (FENG, KOHLMANN, JANSSEN & BUCHHOLZ, 2021). Wenn dieser Wert überwiegend (d. h. für die meisten Subskalen eines Instrumentes) berichtet wird, wird dies in der Tabelle mit ja gekennzeichnet. Die Validität bezieht sich auf das Ausmaß, in dem ein Messinstrument das zugrundeliegende Konstrukt erfasst. Es gibt verschiedenen Formen der Validität, wobei häufig die konvergente Validität herangezogen wird. Sie untersucht, wie eng zwei Instrumente, die dasselbe Konstrukt messen sollen, miteinander korrelieren. Häufig wird zudem die Methode der bekannten Gruppen (known groups) zur Messung der Konstruktvalidität angewandt. Dabei wird geprüft, ob das Instrument zwischen einer Gruppe von Personen, von denen bekannt ist, dass sie ein bestimmtes Merkmal haben, und einer Gruppe, die dieses Merkmal nicht hat, unterscheiden kann. Die Kennziffer ist hier häufig die Spearman's Rho Rangkorrelation (bei kategorialen Variablen) bzw. der Pearson's Korrelationskoeffizient (bei intervallskalierten Variablen). Werte zwischen 0,5 bis 0,8 deuten auf einen starken Zusammenhang hin. Wenn dieser Wert überwiegend (d. h. für die meisten Subskalen eines Instrumentes) berichtet wird, wird dies in der Tabelle mit ja gekennzeichnet.
2.	Bei gleicher Testgüte sind diejenigen Instrumente vorzuziehen, die ökonomischer sind, d. h. eine geringere Itemzahl aufweisen.
3.	Es sollen bevölkerungsbezogene Normwerte vorliegen, die einen Vergleich zur deutschen Repräsentativbevölkerung ermöglichen (betrifft generische Instrumente). In Tabelle 3 bedeutet Normierung das Vorliegen einer Umrechnungsskala von Rohwerten zu Normwerten zwecks Herstellung der Vergleichbarkeit eines individuellen Testergebnisses mit einer repräsentativen Vergleichsgruppe.
4.	Instrumente ohne Lizenzgebühren sind aufgrund des geplanten dauerhaften Einsatzes zu präferieren. In Tabelle 3 kennzeichnet die Kategorie Lizenz, ob gebührenpflichtige Lizenzen erworben werden müssen.
5.	Bei Vorliegen von Kriterien 1 bis 4 sind diejenigen Instrumente vorzuziehen, die bereits etablierter sind, d. h. häufiger in nationalen und internationalen Studien zum Thema eingesetzt wurden und damit weitere Vergleichsmöglichkeiten bieten. Die Kategorie Vergleich in Tabelle 3 gibt Auskunft darüber, ob das Instrument bereits in vorherigen Studien eingesetzt wurde.

Tab. 2: Kriterien für die Auswahl geeigneter Instrumente der Langzeiterhebung in GIDAS

Instrumente	Dimensionen	Items	Art ¹	Reliabilität ²	Validität ³	Norm ⁴	Vergleich ⁵	Lizenz ⁶	Auswahl für GIDAS ja/nein + Begründung
Gesundheitsbezogene LQ									
EQ-5D (EuroQol-Group, 1990)	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilität • Für mich selbst sorgen • Allgemeine Tätigkeiten • Schmerz/körperliche Beschwerden • Angst/Niedergeschlagenheit 	1 1 1 1 1	G	ja	ja	ja	ja	nein	ja (alle Kriterien erfüllt)
Visuelle Analogskala (EQ-5D VAS) (EuroQol-Group, 1990)	Best bis schlechtest denkbarer Gesundheitszustand (Lineal 0 bis 100)	1		ja	ja	ja	ja	nein	ja (alle Kriterien erfüllt)

Tab. 3: Beschreibung, Bewertung und Auswahl der Instrumente zur Erfassung der Langzeitfolgen von Verkehrsunfällen

Instrumente	Dimensionen	Items	Art ¹	Reliabilität ²	Validität ³	Norm ⁴	Vergleich ⁵	Lizenz ⁶	Auswahl für GIDAS ja/nein + Begründung
Gesundheitsbezogene LQ									
WHOQOL-BREF (WHO, 1998)	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Gesundheit • Physisches Wohlbefinden • Psychisches Wohlbefinden • Soziale Beziehungen • Umwelt 	2 7 6 3 8	G	ja	ja	ja	ja	nein	ja (alle Kriterien erfüllt)
Polytrauma-Outcome-Chart (PIRENTE et al., 2002)	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Modul TOP</u> – Schmerzen nach Unfall 14 Bereiche – Leiden durch Schmerzen – Körperfunktionen nach Unfall 14 Bereiche – Leiden durch Einschränkung von Körperfunktion – Funktionsfähigkeit tägl. Aktivitäten – Mentale Funktionsfähigkeit – Soziale Folgen des Unfalls – Sichtbare Folgen, z. B. Narben 	14 1 14 1 4 4 6 2 1	S	ja	ja	nein	wenig	nein	ja (trotz Schwächen bezüglich internationaler Vergleichbarkeit und Normierung ausgewählt, da passgenau auf Verkehrsunfall-opfer zugeschnitten)
Short Form Health 36 (SF 36) (MORFELD et al., 2011)	<ul style="list-style-type: none"> • Allg. Gesundheitswahrnehmung • Physische Gesundheit • Einschränk. Rollenfunkt.: physisch • Körperliche Schmerzen • Vitalität • Mentale Gesundheit • Einschränk. Rollenfunkt.: emotional • Soziale Funktionsfähigkeit 	5 10 4 2 4 5 3 2	G	ja	ja	ja	ja	ja	Nein (lizenzpflichtig)
Short Form Health 12 (SF-12) (DRIXLER, MORFELD, GLAESMER, BRÄHLER & WIRTZ, 2020)	<ul style="list-style-type: none"> • Psychische Gesundheit • Körperliche Gesundheit 	6 6	G	ja	ja	ja	ja	Ja	Nein (lizenzpflichtig)
Revised Trauma-Specific Quality of Life (RT-QoL) (HERRERA-ESCOBAR et al., 2020)	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionaler Status • Körperliches Wohlbefinden • Emotionales Wohlbefinden 	6 6 6	S	ja	ja	nein	kaum	nein	Nein (fehlende Normierung und kaum Vergleichsdaten)
Angst und Depression									
Patient Health Questionnaire-4 (PHQ-4) (LÖWE et al. 2010)	<ul style="list-style-type: none"> • Angst • Depression 	2 2	G	ja	ja	ja	ja	nein	ja (alle Kriterien erfüllt)
Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9) (GRÄFE et al., 2004)	Verdacht auf leichte, mittlere und schwere Depression	9	G	ja	ja	ja	ja	nein	ja (alle Kriterien erfüllt)

Tab. 3: Fortsetzung

Instrumente	Dimensionen	Items	Art ¹	Reliabilität ²	Validität ³	Norm ⁴	Vergleich ⁵	Lizenz ⁶	Auswahl für GIDAs ja/nein + Begründung
Angst und Depression									
Beck Depression Inventory (BDI) (BECK, WARD, MENDELSON, MOCK & ERBAUGH, 1961)	• Depression	21	G	ja	ja	ja	ja	ja	Nein (lizenzpflichtig, zu lang)
Beck Anxiety Inventory (BAI) (BECK, EPSTEIN, BROWN & STEER, 1988)	• Angststörung	21	G	ja	ja	ja	ja	ja	Nein (lizenzpflichtig, zu lang)
General Health Questionnaire (GHQ-12) (GOLDBERG, WILLIAMS, 1991)	• Psychische Symptome/Milde psychiatrische Erkrankung	12	G	ja	ja	ja	ja	ja	Nein (lizenzpflichtig)
Brief Symptom Inventory (BSI-18) (DEROGATIS & MELISARATOS, 1983)	• Globaler Index • Somatisierung • Depression • Angst	18 6 6 6	G	ja	ja	nein	nein	ja	Nein (lizenzpflichtig)
Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS-G) (SNAITH, 2003)	• Angst • Depression	7 7	G	ja	ja	ja	ja	ja	Nein (lizenzpflichtig)
3. Posttraumatische BS									
Freiburger Screeningfragebogen (STIEGLITZ et al., 2002)	Identifizierung von Risikopatienten für die Entwicklung einer Posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS)	10	S	ja	bedingt, sagt jedoch zuverlässig psychische Probleme voraus	nein Cut-Off-Werte	2 Studien	nein	ja (alle Kriterien erfüllt mit Einschränkung bezügl. Vergleichsmöglichkeiten)
Impact of Event-Skala – revidierte Version (IES-R) (MAERCKER & SCHÜTZWOHL, 1998)	• Intrusionen • Vermeidungssymptome • Übererregung	22	G	ja	ja	Nein Cut-Off-Werte	ja	nein	Nein (nicht spezifisch Unfallfolgen, zu lang)
<p>Blaue Zeilen: ausgewählte Instrumente Weißzeilen: nicht ausgewählte Instrumente</p> <p>¹ Art: G steht für generisches (d. h. krankheitsübergreifendes) Instrument, S steht für krankheitsspezifisches Instrument für den Kontext Traumafolgen</p> <p>² Reliabilität gemessen mittels Cronbachs Alpha, Cohen's Kappa (κ) oder dem Intra-Klassen-Koeffizienten (ICC) deren Wert mind. 0,7 erreichen sollte. Wenn dieser Wert überwiegend (d. h. für die meisten Subskalen bzw. Dimensionen eines Tests) berichtet wird, wird dies in der Tabelle mit ja gekennzeichnet.</p> <p>³ Validität Kennziffer ist Spearman's Rho Rankkorrelation bzw. der Pearson's Korrelationskoeffizient Werte zwischen 0,5 bis 0,8 deuten auf einen starken Zusammenhang hin. Wenn dieser Wert überwiegend (d. h. für die meisten Subskalen bzw. Dimensionen eines Tests) berichtet wird, wird dies in der Tabelle mit ja gekennzeichnet.</p> <p>⁴ Normierung bezeichnet das Vorliegen einer Umrechnungsskala von Rohwerten zu Normwerten zwecks Herstellung der Vergleichbarkeit eines individuellen Testergebnisses mit einer repräsentativen Vergleichsgruppe.</p> <p>⁵ Vergleich bezieht sich auf das Vorliegen von weiteren Studien mit dem Instrument, was weitere Vergleichsmöglichkeiten bietet.</p> <p>⁶ Lizenz beschreibt, ob gebührenpflichtige Lizenzen erworben werden müssen.</p>									

Tab. 3: Fortsetzung

4.2 Übersicht über Ergebnisse von Studien zu Langzeitfolgen: Was hat Einfluss auf Langzeitfolgen?

ALHARBI et al. (ALHARBI, MOSLEY, MILLER, HIL-LEL & LEWIS, 2019) haben eine umfangreiche Recherche und Kategorisierung Einflussfaktoren von Langzeitfolgen vorgelegt. Da die verwendete Kategorisierung auch für das vorliegende Projekt passend ist, wird diese nachfolgend vorgestellt. Nach ALHARBI et al. können Prädiktoren und auch deren Effekte in die folgenden 6 Kategorien eingeteilt werden:

- Verletzungsmerkmale und behandlungsbezogene Prädiktoren
- Demografische Faktoren
- Familiäre und soziale Unterstützung
- Behördliche Prozesse und Unfallschuld

- Gesundheitszustand vor der Verletzung
- Psychologischer und physischer Outcome nach Unfall

In der Gruppe der „Verletzungsmerkmale und behandlungsbezogene Prädiktoren“ finden sich vor allem unfallbezogene Faktoren wie das verletzte Körperteil, die Schwere der Verletzung, Unfall mit Todesfolge, wahrgenommene Lebensgefahr oder ein längerer Krankenhausaufenthalt (Tabelle 4). In Tabelle 4 sind jene Prädiktoren grau geschrieben, die noch nicht in der aktuellen GIDAS-Erhebung vorhanden sind. Die Prädiktoren umfassen körperliche Folgen, wie Komplikationen, chronische körperlichen Beschwerden oder einen schlechteren sozialen Outcome bis hin zu psychologischen Folgen, wie eine posttraumatische Belastungsstörung.

Hinsichtlich der demografischen Prädiktoren ist vor allem das Alter von Bedeutung. Ein höheres Lebensalter wirkt sich negativ auf die körperlichen

Prädiktor	Mögliche Effekte (Beispiele)
Mitfahrer sein (NING, GUAN & LIU, 2017)	Schlechterer psychologischer Outcome erwartet
Verwandter in Unfall verwickelt (HAN et al., 2011; OZEGOVIC, CARROLL & CASSIDY, 2010)	Schlechtere Lebensqualität (HRQoL)
Verletzungsschwere (GUNNING, VAN HEIJL, VAN WESSEM & LEENEN, 2017) Wirbelsäulenverletzungen und Verl. der unteren Gliedmaßen (GOPINATH et al., 2020; OZEGOVIC et al., 2010; RISSANEN, IFVER, HASSELBERG & BERG, 2020)	Körperliche Folgen (chronische Komplikation) Schlechterer sozialer Outcome (nach 12 Monaten) Schlechterer psychologischer Outcome (nach 12 Monaten)
Wahrgenommene Lebensgefahr durch Unfall (AUERBACH, 2014) Unfall mit Todesfolge (ALHARBI et al., 2019)	PTSD Posttraumatische Belastungsstörung
Knöchel-/Fußfrakturen (HOLBROOK et al., 2007)	Rückkehr zur Arbeit nach 12 Monaten nicht möglich
Schleudertrauma-Verletzungen (Whiplash) (ALHARBI et al., 2019)	Verschlechterung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (HRQoL) physisch unbefriedigender Gesundheitszustand häufiger Schmerzen, Kopfschmerzen häufiger psychologischer Stress
Gehirnverletzung (ALHARBI et al., 2019)	Langanhaltende PTSD Posttraumatische Belastungsstörung Kognitive Probleme
Längerer Krankenhausaufenthalt (SIMMEL, DRISCH, HAAG & BÜHREN, 2013; VARDON-BOUNES et al., 2021) Verschreibung von Opioid-Medikamenten (ALHARBI et al., 2019)	Langzeitbehinderung > 6 Monate
Prädiktoren, die nicht bereits in den GIDAS-Variablen adressiert sind, werden grau dargestellt.	

Tab. 4: Prädiktoren und ihre Effekte aus dem Bereich Verletzung und Behandlung

Folgen und deren Genesung aus. Aber auch soziale Faktoren, wie z. B. ein niedriges Bildungsniveau bzw. ein niedriger sozialer Status gehen mit einer schlechteren Genesung einher (Tabelle 5).

Zudem hat auch die familiäre und soziale Unterstützung des Patienten einen Einfluss auf die Genesung (Tabelle 6). Hier führt eine gute Unterstützung von der Familie bzw. aus dem sozialen Umfeld dazu, dass Patienten sich gesünder fühlen, weniger Schmerzen haben und eine schnelle Rückkehr zu optimaler Funktion berichtet wurde. Auch gilt, dass ein soziales Netz allgemein als ein Schutzfaktor bei der Entwicklung oder Bewältigung psychischer Störungen angesehen wird.

Die Literaturanalyse zeigt ferner, dass auch bürokratischer Prozesse in Zusammenhang mit dem Unfall wie Rechtsstreitigkeiten und Probleme mit Versicherungen einen Einfluss auf die Langzeitergebnisse von Unfallopfern haben können. Die Effekte können psychischer Art sein, wie Stress, Sorgen oder eine posttraumatische Belastungsstörung, aber auch physischer Art wie eine schlechtere Genesung. Auch die selbst empfundene Unfallschuld kann einen Einfluss auf Genesung haben. Menschen, die sich an dem Unfall unschuldig fühlen,

haben häufiger psychische und physische Probleme (Tabelle 7).

Eine weitere wichtige Gruppe von Prädiktoren auf den Genesungsverlauf sind die des Gesundheitszustandes vor der Verletzung bzw. des Unfalls (Tabelle 8). Chronische Krankheiten vor dem Unfall führen zu einer verminderten gesundheitsbezogenen Lebensqualität und einer geringeren Wiedereinstiegsrate in die berufliche Arbeit. Aber auch psychiatrische Diagnosen vor dem Unfallereignis können eine geringere Wahrscheinlichkeit für den Wiedereinstieg in die Arbeit zur Folge haben und die Wahrscheinlichkeit einer posttraumatischen Belastungsstörung erhöhen oder den sozialen Outcome verschlechtern.

Neben dem Gesundheitszustand vor dem Unfall spielt auch der psychologische und physische Outcome direkt nach dem Ereignis eine Rolle für die Genesung und das Wohlbefinden (Tabelle 9). Beispielsweise erhöht eine als schlecht empfundene Genesung nach dem Unfall die Wahrscheinlichkeit von zukünftigen Ängsten, Depressionen oder einer posttraumatischen Belastungsstörung. Diese wiederum kann einen Einfluss auf die berichtete Schmerzstärke haben. Aber auch die Art der erlitten-

Prädiktor	Mögliche Effekte (Beispiele)
Geschlecht (weiblich) (GOPINATH et al., 2020; PÉLISSIER, FORT, FONTANA & HOURS, 2020; RISSANEN et al., 2020)	Langzeitbehinderung, Depression Erhöhte Morbidität
Höheres Alter (CHRISTENSEN, BANNER, LEFERING, VALLEJO-TORRES & MORRIS, 2011; GOPINATH et al., 2020; NING et al., 2017; SIMMEL, WURM, DRISCH, WOLTMANN & COENEN, 2020)	Erhöhte Morbidität Schlechtere körperliche Funktion und allgemeine Gesundheit Schlechtere Genesung
Niedriges Bildungsniveau bzw. sozialer Status (KOVAČEVIĆ, MISKULIN et al., 2020; NING et al., 2017; PÉLISSIER et al., 2020)	Schlechtere Genesung Häufiger psychische Folgen
Prädiktoren, die nicht bereits in den GIDAS-Variablen adressiert sind, werden grau dargestellt.	

Tab. 5: Prädiktoren und ihre Effekte aus dem Bereich der demografischen und sozialen Faktoren

Prädiktor	Mögliche Effekte (Beispiele)
Familie und soziale Unterstützung (Ehepartner, Familie, Freunde) (ALHARBI et al., 2019)	Bessere körperliche Gesundheit Weniger Schmerzen Schnellere Rückkehr zur optimalen Funktion (Aber: kein Einfluss auf psychische Beeinträchtigung)
Funktionierendes, als unterstützend erlebtes soziales Netz (AUERBACH, 2014)	Seltener Entwicklung von psychischen Störungen Hilfe bei der Bewältigung von psychischen Störungen.
Mangel an sozialer Unterstützung (ALHARBI et al., 2019)	Schlechtere Genesung
Prädiktoren, die nicht bereits in den GIDAS-Variablen adressiert sind, werden grau dargestellt.	

Tab. 6: Prädiktoren und ihre Effekte aus dem Bereich der demografischen und sozialen Faktoren

Prädiktor	Mögliche Effekte (Beispiele)
Entschädigungssystem: z. B. versicherungsbezogene Probleme wie Kommunikations-/Informationsprobleme, abgelehnte Zahlungen (ALHARBI et al., 2019; GOPINATH et al., 2020; SIMMEL et al., 2013) Rechtsstreitigkeiten (Prozess) (ALHARBI et al., 2019)	Langzeitergebnisse von: <ul style="list-style-type: none"> • Stress, • HRQoL • Sorgen, Ängste • Depression Schlechtere Genesung Reduzierte Rückkehrquote zur Arbeit Wahrscheinlichere PTBS Posttraumatische Belastungsstörung
NICHT Schuld am Unfall (subjektiv) (ALHARBI et al., 2019; KOVAČEVIĆ, MIŠKULIN et al., 2020; NHAC-VU et al., 2014)	Psychische/emotionale Probleme schlechtere körperliche Gesundheit längere Zeit bis zur Rückkehr zur Arbeit
Prädiktoren, die nicht bereits in den GIDAS-Variablen adressiert sind, werden grau dargestellt.	

Tab. 7: Prädiktoren und ihre Effekte aufgrund der Unfallschuld und behördlicher Prozesse in Zusammenhang mit dem Unfall

Prädiktor	Mögliche Effekte (Beispiele)
Chronische Krankheiten (KOVAČEVIĆ, MIŠKULIN et al., 2020; SIMMEL et al., 2013)	HRQoL nach 2 Jahren geringerer Wiedereinstieg in die Arbeit nach 2 Jahren
Psychiatrische Diagnose (in GIDAS nur unzureichend differenzierte Kodierung möglich) (ALHARBI et al., 2019)	geringerer Wiedereinstieg in die Arbeit nach 2 Jahren
Depression (KOVAČEVIĆ, MIŠKULIN et al., 2020)	Wahrscheinlichere PTBS Posttraumatische Belastungsstörung
Sorgen, Ängste (ALHARBI et al., 2019; KOVAČEVIĆ, MIŠKULIN et al., 2020)	Psychische Belastung soziale Absonderung
Prädiktoren, die nicht bereits in den GIDAS-Variablen adressiert sind, werden grau dargestellt.	

Tab. 8: Prädiktoren und ihre Effekte aufgrund des Gesundheitszustandes vor der Verletzung

Prädiktor	Mögliche Effekte (Beispiele)
Schlechte Genesung nach dem Unfall (ALHARBI et al., 2019; SIMMEL et al., 2013)	Angst Depression PTSD Posttraumatische Belastungsstörung Einschränkungen in der täglichen Lebensaktivität Schmerzen
Verletzungsschwere (GUNNING et al., 2017) Depressionen, Angst (ALHARBI et al., 2019)	Verringerte Erwerbsmöglichkeit nach dem Unfall
Grübeln über Traumata (ALHARBI et al., 2019)	PTSD Posttraumatische Belastungsstörung
PTBS Posttraumatische Belastungsstörung Depression (KOVAČEVIĆ, MIŠKULIN et al., 2020)	Schmerzstärke
Gehirnverletzung (GUNNING et al., 2017) Verletzung des Bewegungsapparates (ALHARBI et al., 2019) Hautintegrität (Wundpflege erforderlich) (ALHARBI et al., 2019) Schmerztherapie erforderlich (ALHARBI et al., 2019)	Zwei oder mehr Rehabilitationen
Sichtbarkeit von Unfallfolgen (z. B. Narben) (ALHARBI et al., 2019)	Psychische Folgen
Prädiktoren, die nicht bereits in den GIDAS-Variablen adressiert sind, werden grau dargestellt.	

Tab. 9: Prädiktoren und ihre Effekte aufgrund des psychologischen und physischen Zustands nach dem Unfall

nen Verletzungen hat Einfluss auf die Nachpflege und damit auf die Anzahl der notwendigen Rehabilitationen. Zudem erhöht die Sichtbarkeit von Unfallfolgen (z. B. Narben) die Wahrscheinlichkeit von psychischen Folgen.

Die Analyse der Literatur zu den Prädiktoren zeigt, dass diverse Faktoren des Unfallbeteiligten einen Einfluss auf die Genesung und damit auch auf die medizinischen und psychologischen Folgen des Unfalls haben können. Unfallbezogene Faktoren wie Verletzungen oder die wahrgenommene Gefahr können körperliche Folgen, einen schlechteren sozialen Outcome oder psychologische Folgen verstärken. Aber auch Faktoren, die bereits vor dem Unfall vorhanden waren wie ein hohes Alter, chronische Krankheiten oder ein niedriges Bildungsniveau können Einfluss auf die Genesung und das Wohlbefinden haben. Weitere Prädiktoren finden sich in dem Bereich soziale Faktoren (Familie und soziale Unterstützung) oder unfallbezogene behördliche Prozesse, die sich z. B. auf das physische und psychische Wohlbefinden auswirken können. Zudem kann sowohl der physische Outcome nach dem Unfall (z. B. schlechte Genesung, Sichtbarkeit von Narben) oder der psychische Outcome (Posttraumatische Belastungsstörung oder Depressionen) den Verlauf der Langzeitfolgen beeinflussen. Diese Prädiktoren gilt es daher in das neue Erhebungskonzept zu integrieren.

Viele dieser Prädiktoren werden in der aktuellen standardisierten GIDAS-Erhebung bereits erfasst. Einige Prädiktoren (in kursiver Schrift in den Tabellen) sind noch nicht in GIDAS Vorhanden und müssen zu geeigneten Befragungszeitpunkten in die Erhebung aufgenommen werden.

Bei einem Teil der Prädiktoren reicht die einmalige Befragung (z. B. wahrgenommene Lebensgefahr durch den Unfall), bei anderen kann sich nach dem Unfall eine Änderung ergeben, sodass die Fragen idealerweise mehrfach gestellt werden sollten. Als Beispiel für Prädiktoren, die mehrfach erfragt werden sollten, sei die soziale Unterstützung genannt, die sich im Laufe der Jahre durch verschiedene Ereignisse verändern kann.

Einige der Prädiktoren sollten idealerweise kurz nach dem Unfall erhoben werden, da sie ihren Ursprung in der Zeit vor dem Unfall haben (z. B. der soziale Status). Andere Prädiktoren können erst eine Weile nach dem Unfall beantwortet werden, wie z. B. das Vorhandensein einer Posttraumatischen Belastungsstörung.

Für viele Prädiktoren gibt es standardisierte Instrumente, die verwendet werden können. Bei anderen Prädiktoren (z. B. die subjektiv empfundene Schuld am Unfall) sind keine standardisierten Erhebungsinstrumente bekannt, sodass hier ein selbstgewähltes Item zur Anwendung kommen muss.

Die Recherche zu den Unfallfolgen zeigt, dass ein Teil der Unfallfolgen auch einen Einfluss auf die Entwicklung von Langzeitfolgen haben, also gleichermaßen Folgen des Unfalls sind und Prädiktoren für die Genesung darstellen. Als Beispiel seien hier sichtbare Traumafolgen genannt, die einen Einfluss auf die psychische Gesundheit haben können.

4.3 Erhebungszeitpunkte

Bisherige Veröffentlichungen zu Langzeitfolgen von Unfällen berücksichtigen Zeiträume bis zu drei Jahren. Für längere Beobachtungszeiträume liegen in der Literatur keine Erkenntnisse vor (PIRENTE et al., 2007). Angaben in der Literatur zeigen insbesondere für psychische Probleme eine Zunahme der Beschwerden im Zeitraum zwischen 6 und 12 Monaten (ANGERPOINTER, 2021), sowie eine Stabilisierung der körperlichen Beschwerden im gleichen Zeitraum (TAMURA, 2019).

5 Externe Beratungen

Zusätzlich zur projektbezogenen Recherche, wurden externe Beratungen durch einen interdisziplinären Betreuerkreis genutzt, um Zwischenergebnisse, offene Fragen, alternative Vorgehensweisen usw. regelmäßig zu diskutieren und Entscheidungen hinsichtlich der Konzepterstellung konzertiert zu treffen. Weiterhin wurden Experteninterviews geführt, um vertiefte Informationen zu spezifischen Fragestellungen zu gewinnen.

5.1 Betreuerkreis

Als beratendes Gremium für dieses Projekt wurde ein Betreuerkreis zusammengestellt. Er bestand aus verschiedenen Teilnehmern aus den Bereichen Klinik und/oder Forschung mit Bezug zu Langzeitfolgen sowie aus Teilnehmern vom Auftraggeber (BAST) und vom Auftragnehmer (MHH) dieses Projektes. Über die Projektlaufzeit wurden 4 Betreuerkreissitzungen als Online-Meeting abgehalten, in

denen der aktuelle Stand des Projekts sowie das weitere Vorgehen mit den Teilnehmern des Betreuerkreises diskutiert wurde.

Mitglieder des Betreuerkreises waren:

- Dr. Martina Albrecht (BASt)
- Dr. Kerstin Auerbach (BASt)
- Michael Jänsch (MHH)
- Dr.-Ing. Heiko Johannsen (MHH)
- Dr. Mirko Jung (VW Unfallforschung)
- Prof. Dr. Christian Kleber (Universitätsklinikum Leipzig)
- Prof. Dr. Rolf Lefering (Krankenhaus Köln-Merheim, Universität Witten-Herdecke)
- Dr.-Ing. Axel Malczyk (Unfallforscher der Versicherer)
- Christopher Pohr (EDAG)
- Andreas Schäuble (DEKRA)
- Dr. Christopher Spering (Universitätsmedizin Göttingen)
- Dr. Steffanie Sperlich (MHH)
- Thomas Unger (VUFO)
- Elvira Unruh (MHH)
- Marcus Wisch (BASt)

Wichtige Erkenntnisse für das Projekt aus den Betreuerkreissitzungen waren:

- Ängste der Patienten sollen so spezifisch erfasst werden, dass z. B. auch Fahrphobien erkannt werden können. Hier wurden weitere Fragen neben den vorhandenen Instrumenten ergänzt.
- Aggressives Verhalten (nach dem Unfall) im Straßenverkehr wurde als potenzieller Prädiktor von psychischen Langzeitfolgen benannt. Es wurde eine Frage ergänzt, ob sich der Befragte seit dem Unfall aggressiver im Straßenverkehr verhält.
- Der Zeitraum von bis zu 2 Jahren nach dem Unfall wird als am bedeutendsten angesehen, da sich in dieser Zeit die meisten Änderungen (medizinisch, psychisch, beruflich, sozial usw.) hinsichtlich der persönlichen Situation des Verun-

fallten ergeben. Entsprechend wurde der Zeitpunkt der ersten vertieften Erhebung der Langzeitfolgen auf 12 Monate und der zweite Erhebungszeitpunkt auf 24 Monate nach Unfall festgelegt.

- Die Zeitspanne zwischen dem Screening (ob der Unfallbeteiligte nach Langzeitfolgen befragt wird) und der vertieften Langzeitfolgenbefragung darf nicht zu lang sein. Zudem sollte das Screening nicht zu früh durchgeführt werden, da sich insbesondere psychische Folgen oftmals erst einige Zeit nach dem Unfall manifestieren. Daher wurde der Screeningzeitpunkt auf ca. 9 Monate nach Unfall gesetzt.
- Schadenersatzforderungen und Rentenbegehren wurden als wichtige Einflussfaktoren auf die berichteten Langzeitfolgen der Unfallbeteiligten identifiziert. Entsprechende Items wurden ergänzt.
- Die Resilienz eines Patienten hat Einfluss auf das berichtete psychische Wohlbefinden. Daher wurden Fragen zur Resilienz eines Patienten sowohl in die initiale Befragung direkt nach dem Unfall als auch in die Langzeitfolgenbefragung aufgenommen.
- Es wird als sinnvoll erachtet die Fragen zu Schmerzen und Körperfunktionen (Module aus dem Polo-Chart) auch bereits zum Zeitpunkt direkt nach dem Unfall zu erfragen und nicht erst bei der Erfassung der Langzeitfolgen. Hier wurde der entsprechende Fragebogen angepasst.

Die Piloterhebungen (Kapitel 7) haben gezeigt, dass deutlich weniger Unfallbeteiligte die Fragebogen beantwortet haben als dies u. a. aufgrund der Vorerfahrungen der MHH zu erwarten gewesen wäre. Als Grund hierfür wurde der Umfang des Fragebogens vermutet. Vorschläge des Betreuerkreises zur Verbesserung der Rücklaufquote waren eine Online-Befragung oder eine persönliche Befragung in Betracht zu ziehen. Im vorliegenden Projekt konnten diese Vorschläge nicht umgesetzt werden.

5.2 Experteninterviews

Neben der Analyse des aktuellen Standes der Langzeitfolgenenerhebung durch die Literaturrecherche wurden die Erkenntnisse durch Interviews mit Experten auf diesem Gebiet ergänzt. Experteninter-

views bieten der Vorteil, dass auf die spezifische Situation der Langzeitfolgenerhebung im Rahmen von GIDAS eingegangen werden kann. Außerdem erlaubt das Gespräch mit Experten nicht nur die Forschungsergebnisse zu diskutieren, sondern auch Forschungslücken und derzeit noch fehlende Informationen für die Analyse von Langzeitfolgen zu besprechen.

Die Identifikation von relevanten Experten basiert auf der vorangegangenen Literaturrecherche. Hier wurden Autoren von Studien berücksichtigt, die bevorzugt mehrere Studien auf dem Gebiet der Langzeitfolgen verfasst hatten und deren letzte Studie nicht länger als 5 Jahre zurücklag.

Als mögliche Experten aus dem Bereich Medizin und Wissenschaft mit Bezug auf die Erfassung von Langzeitfolgen wurden identifiziert:

- Maximilian Kerschbaum (Universitätsklinikum Regensburg)
- Stefan Simmel (BGU Murnau)
- Bamini Gopinath (Royal North Shore Hospital, Australien)
- Ritva Rissanen (Karolinska Institutet, Schweden)
- Maja Miskulin (Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kroatien)
- Amy Gunning (University Medical Center Utrecht, Niederlande)
- Thomas Kohlmann (Universität Greifswald)

Diese Experten wurden am 29.09.2021 per Email erstmalig eingeladen um an einem Telefoninterview (Einzelgespräch) teilzunehmen. Aufgrund fehlender Antworten wurde am 15.10.2021 eine Erinnerungsmail an die Experten verschickt. Einige der Experten konnten nicht erreicht werden, da sie offenbar nicht mehr an dem Institut bzw. an der Einrichtung beschäftigt waren. Auch kam es vor, dass Emails gar nicht, oder nach dem initialen Kontakt nicht mehr beantwortet wurden. Die folgenden Personen waren für eine Expertenbefragung bereit:

- Ritva Rissanen (Karolinska Institutet, Schweden)
- Stefan Simmel (BGU Murnau)

Aus dem Betreuerkreis wurde zudem Prof. Rolf Lefering (KH Köln-Merheim) als Experte auf dem Gebiet der Langzeitfolgen einzeln interviewt.

Die Experten wurden im Rahmen des Interviews zunächst über die GIDAS Unfallerberhebung und das vorliegende BAST-Projekt zur Erhebung von Langzeitfolgen in GIDAS informiert. Mit einem Interviewleitfaden wurden anschließend offene Fragen zur Langzeitfolgenerhebung mit den Experten diskutiert. Dabei wurden sowohl Themen besprochen, welche sich auf die Veröffentlichungen der jeweiligen Experten bezogen als auch allgemeine Themen zu Langzeitfolgen und deren Erhebung. Mit allen Experten wurde über folgende Themen im allgemeinen Teil des Interviews gesprochen:

- Welche Instrumente erscheinen sinnvoll zur Erhebung möglichst aller Langzeitfolgen durch Verkehrsunfälle?
- Benötigen verschiedene Arten von Beteiligengruppen (Verkehrsteilnehmer, Verletzungsschweregrad usw.) eine angepasste Befragung?
- Wie lange sollten Langzeitfolgen beobachtet werden?
- Zu welchen Themen bei Langzeitfolgen besteht weiterer Forschungsbedarf?
- Welche Informationen über Langzeitfolgen wären für zukünftige Studien sinnvoll?

Um die Gesprächsinhalte der Experten vertraulich zu behandeln, werden die relevanten Ergebnisse aus den Experteninterviews hier aggregiert dargestellt:

- Die „erlebte Lebensbedrohung“ des Patienten durch den Unfall ist ein wichtiger Prädiktor für psychische Folgen. Ein entsprechendes Item sollte in die Befragung aufgenommen werden.
- Als Langzeitfolgen sollten Ängste im Straßenverkehr erhoben werden. Fragen hierzu sollten entsprechend in die Fragebogen für Personen mit berichteten Langzeitfolgen eingebunden werden.
- Als Indikator für den sozialen Status kann es sinnvoll sein, die Postleitzahl des Patienten zu erheben um hieraus Rückschlüsse auf das Wohnumfeld zu ziehen. Die Erhebung dieses Items wurde verworfen, da die Erhebung der PLZ nicht mit dem Datenschutz vereinbar ist.
- Eine Frage nach weiteren belastenden Ereignissen nach dem Unfall sollte in die Fragebogen integriert werden.

- Eine Diskussion über die Zeitdauer der Langzeitfolgenenerhebung ergab, dass aus ökonomischen Gründen nach 3 Jahren eine Evaluation durchgeführt werden kann, ob weitere Befragungen zu den Langzeitfolgen notwendig sind. Der Zeitraum, in dem die Langzeitfolgen mindestens erhoben werden sollten lag nach Meinung der Experten zwischen 3 und 5 Jahren.
- Der return-to-work-Status des Patienten sollte auch in den Fragebogen der Langezeitfolgen ergänzt werden. Hierbei soll auch nach einer möglichen Änderung der Arbeitszeit (z. B. Teilzeit) gefragt werden.
- Eine Frage zur Rentenabsicht sollte in die Befragung aufgenommen werden, z. B. um Angebote und Erfolge von Reha-Maßnahmen bewerten zu können.
- Bei der Befragung zum körperlichen Status direkt nach dem Unfall soll im Fragebogen auch nach dem selbstberichteten körperlichen Status vor dem Unfall gefragt werden.

Als Experten für die Datenschutzerfordernungen wurde am 04.10.2021 Gespräche mit der Datenschutzbeauftragten der MHH (Synia Weber) und dem Datenschutzbeauftragten der VUFO GmbH (Uli Uhlenhoff) geführt, nachdem diesen zur Vorbereitung der bis dahin geplante Fragebogenkatalog übermittelt wurden. Im Ergebnis gab es keinerlei grundsätzliche Bedenken, es wurde bei einigen Details (z. B. in Hinblick auf die Beschreibung der Freiwilligkeit) um eine Verbesserung der Datenschutzerklärung gebeten und z. B. für die Erhebung des Nettohaushaltseinkommens eine Begründung gefordert. Des Weiteren wurde angemerkt, dass die erneute Abfrage der Einverständniserklärung nicht komplett unbefristet erfolgen dürfe. Es müsste wenigstens bis zum Ende des Forschungszwecks befristet sein.

6 Ableitung und Definition der Grundlagen für das neue Erhebungskonzept

Basierend auf den Ergebnissen der vorhergehenden Kapitel ist die Entwicklung von Langzeitfolgen multifaktoriell bedingt und die Betroffenen können sich hinsichtlich der Art und Schwere der manifestierten Langzeitfolgen unterscheiden. Demnach

sind medizinische und psychologische Langzeitfolgen nicht nur von dem Unfallereignis selbst, sondern beispielsweise auch von der Situation der Personen vor dem Unfall sowie der Behandlung und dem sozialen Rückhalt nach dem Unfall abhängig. Um all diese Aspekte erfassen zu können, wird eine standardisierte Befragung der Verunfallten mit Messwiederholung als zielführend erachtet. Die Eckpfeiler einer solchen Methodik werden nachfolgend erläutert und bilden die Grundlage für die sich anschließende Piloterhebung (Kapitel 7) und das vorgeschlagene Erhebungskonzept für die Erfassung von Langzeitfolgen in GIDAS (Kapitel 8).

Zu jedem Eckpfeiler wird zunächst kurz erläutert, welche Fragen hierbei im Zentrum stehen (z. B. Welche Möglichkeiten gibt es? Welche Herausforderungen bestehen?). Die für das vorliegende Projekt getroffenen Entscheidung werden dann vorgestellt und – soweit dies möglich ist – auf Basis der Erkenntnisse aus den Kapiteln 2, 4 und 5 begründet.

Befragungsmethodik

Grundsätzlich können Befragungen persönlich, fern-mündlich, schriftlich, online usw. durchgeführt werden. Jede dieser Vorgehensweisen hat ihre Vor- und Nachteile.

>>> Insbesondere aus Gründen der Organisation und Kosten wurde entschieden, eine schriftliche Befragung durchzuführen.

>>> Eine Online-Befragung oder Telefoninterviews werden als mögliche Alternative oder Ergänzungsangebot gesehen. Ob diesen Alternativen im Weiteren nachgegangen werden soll, muss jedoch an anderer Stelle entscheiden werden.

>>> Eine Befragung zu Einflussfaktoren vor Unfall am Unfallort oder im Krankenhaus hat sich in der prototypischen Testung als nicht zweckmäßig erwiesen.

Befragungssituation

- a) Motivation und Vertrauen: Eine Befragung zu Langzeitfolgen ist sehr persönlich und kann beim Befragten unerwünschte Erinnerungen an das Unfallereignis hervorrufen, die ggf. die Teilnahmebereitschaft an der Studie senken. Durch Aufklärung, Freiwilligkeit, Empathie, Unterstützungsangebote etc. kann dem entgegengewirkt

werden.

>>> Im Rahmen des vorgelegten Erhebungskonzepts, können entsprechende Maßnahmen nur bedingt berücksichtigt werden, da diese auf der Ebene „Gesamt-GIDAS 4.0“ zu verorten sind.

- b) Befragungsort: Im Rahmen der GIDAS-Erhebung kommen grundsätzliche unterschiedliche Erhebungsorte, insbesondere in Bezug auf den Erstkontakt, infrage: vor-Ort an der Unfallstelle, im Krankenhaus oder später Zuhause.

>>> Die erste Kontaktaufnahme bei der Langzeitfolgenerhebung soll in der Piloterhebung (Kapitel 7) näher untersucht werden.

>>> Für alle Folgebefragungen ist eine postalische Kontaktierung vorgesehen, sodass die Unfallbeteiligten an der Befragung von Zuhause aus teilnehmen.

- c) Praktikabilität und Organisation: Für die Befragung müssen die Kontaktdaten aller Unfallbeteiligten zur Verfügung stehen.

>>> Bei Langzeiterhebungen ist davon auszugehen, dass durch Adressänderungen o. ä. Probanden „verloren“ gehen. In der Piloterhebung soll untersucht werden, mit welcher Ausfallrate zu rechnen ist und welcher Aufwand mit etwaiger Recherchearbeit verbunden ist, um Kontaktdaten zu aktualisieren.

Befragungsinhalte

- a) „Langzeitfolgen“: Es sollen in der Befragung medizinische und psychologische Langzeitfolgen untersucht werden. Entsprechend muss definiert werden, welche Beschwerden, Störungen, Symptome etc. als relevant erachtet werden. Weiterhin gilt es festzulegen, wie lange Unfallfolgen bestehen müssen, um als Langzeitfolgen zu gelten. Zudem stellt sich die Frage, wie lange gewartet werden muss/kann, um alle (möglicherweise auch verzögert aufgetretene) Langzeitfolgen zu erkennen und diese dennoch dem Unfallereignis zuordnen zu können. Insbesondere psychische Beschwerden können sich mitunter erst Monate nach dem traumatischen Ereignis manifestieren.

>>> Im Erhebungskonzept erfolgt – entsprechend der Erkenntnisse aus der Literaturanalyse (Kapitel 4) – eine Konzentration auf die dort als

relevant identifizierten Faktoren. Ergänzungen entsprechend der Empfehlungen der Experten (Kapitel 5) werden berücksichtigt.

- b) „Prädiktoren“: In der Befragung sollen auch Faktoren erfasst werden, die bei der Entwicklung und Genesung von Langzeitfolgen von Relevanz sein können. Es muss definiert werden, welches diese Faktoren sind und wann diese am besten erfasst werden.

>>> Auch hier erfolgt eine Auswahl entsprechend der Ergebnisse der Literaturanalyse. Prädiktoren aus verschiedenen Bereichen (soziale Faktoren, Unfallbezogene Faktoren, demografische Faktoren etc.) sollen zu verschiedenen Zeitpunkten erhoben werden.

- Fragebogen:

Um die relevanten Befragungsinhalte zu erfassen, kann auf etablierte Fragebogen oder selbstentwickelte Instrumente zurückgegriffen werden.

>>> Wie im Rahmen der Literaturanalyse dargestellt, soll so weit als möglich auf etablierte Fragebogen zurückgegriffen werden. Die Auswahl der Instrumente erfolgt anhand definierter Kriterien (Tabellen 2 und 3).

>>> Für eine Reihe an Inhalten liegen keine geeigneten Erfassungsinstrumente vor, sodass hier Eigenentwicklungen vorgenommen und getestet werden müssen (siehe hierzu Kapitel 7 und 8).

- Datenumfang:

Grundsätzlich gilt für alle Studien das Gebot der Datensparsamkeit. Aufgrund der Fülle an Informationen, die im Rahmen von Langzeitfolgenerhebungen von Interesse sind, muss hier ganz besonders darauf geachtet werden, dass nur erforderlich Daten erhoben werden. Dies gilt nicht nur aus Sicht des Datenschutzes, sondern auch im Hinblick auf gute Rücklaufquoten, Datenqualität etc.

>>> Eine Berücksichtigung erfolgt durch die Auswahl der Instrumente, indem (gleichwertige) Fragebogen mit weniger Items bevorzugt werden.

>>> Basierend auf den Erfahrungen der MHH-Unfallforschung soll zunächst ein Screeninginstrument zum Einsatz kommen, um das Vorhan-

densein von Langzeitfolgen unter allen unfallbeteiligten Personen zu erheben. Anschließend daran sollen ausschließlich die Personen mit angegebenen Langzeitfolgen in regelmäßigen Abständen detailliert befragt werden (vertiefte Befragung). Bei diesem Personenkreis ist mit einer höheren Bereitschaft, lange Fragebogen auszufüllen, zu rechnen.

- Datenvollständigkeit:

Bei Fragenbogenuntersuchungen kann es zu systematischen „Datenlücken“ kommen. Hierbei sind u. a. Schwächen des Erhebungsinstruments (z. B. Verständlichkeit der Fragen) oder die Angemessenheit im Hinblick auf die Untersuchungsstichprobe zu diskutieren. Insbesondere bei neu entwickelten Fragebogen sollte diesbezüglich eine Überprüfung stattfinden.

>>> In der Piloterhebung (Kapitel 7) soll näher untersucht werden welche Erhebungsmethoden geeignet sind (Befragung am Unfallort vs. schriftliche Befragung), welche Erhebungsinstrumente nicht beantwortet oder falsch verstanden wurden und wie hoch die Rücklaufquote der Fragebogen ist.

- Dauer der Erhebung:

Es muss definiert werden wie lange und zu welchen Zeitpunkten Daten erfasst werden. Hierbei muss geklärt werden, wie lange die von Langzeitfolgen betroffenen Patienten begleitet werden sollen und über welchen Zeitraum mit Veränderungen zu rechnen ist. In der Literatur werden Langzeitfolgen maximal über einen Zeitraum von 3 Jahren beobachtet. Für längere Zeiträume liegen keine Daten vor.

>>> Die Dauer der Langzeiterhebung kann im vorliegenden Projekt nicht abschließend festgelegt werden, da Fragen beispielsweise nach den Kosten und der Umsetzbarkeit an anderer Stelle (und ggf. nach einer längeren Erprobungsphase) entschieden werden müssen und die wissenschaftliche Bedeutung einer fortgeführten Befragung sich erst im zeitlichen Verlauf herauskristallisieren werden (z. B. könnten schwindende Rücklaufquoten und eine Abnahme von Veränderungen mit zunehmender Zeitspanne zwischen Unfall und Befragung eine Fortsetzung der Erhebung infrage stellen).

>>> Um auch für einen längeren Zeitraum Daten zu ermitteln, wird aus wissenschaftlicher Sicht

ein Beobachtungszeitraum von 10 Jahren mit unterschiedlichen Befragungsintervallen vorgeschlagen.

Wahl der Messzeitpunkte

- a) Erinnerungsbias: Bei Fragen zu einem Zeitpunkt, der zu weit in der Vergangenheit in Bezug auf den Befragungszeitpunkt liegt, besteht die Gefahr, dass die Antworten durch Erinnerungsdefizite verzerrt werden. Demnach sollte durch eine angemessene Wahl der Messzeitpunkte sichergestellt werden, dass beispielsweise Fragen zum Zeitpunkt vor dem Unfall oder zum Unfallereignis möglichst zeitnah zum Unfall gestellt werden, da sonst die Antworten durch die Unfallereignisbeeinflusst werden könnten.

>>> Die Befragung zur Situation vor dem Unfall (T0) und die Befragung zum Zustand kurz nach dem Unfall (T1) sollte möglichst in zeitlicher Nähe zu dem Unfallereignis erfolgen. Eine persönliche Befragung z. B. direkt an der Unfallstelle oder im Krankenhaus hat sich im Rahmen der Piloterhebung allerdings als nicht zweckmäßig erwiesen, da einerseits aufgrund mangelnder Privatsphäre an der Befragungsumgebung und andererseits dem Eindruck des nahen Unfallgeschehens die Probanden sich mit der Befragung schwertun (siehe Kapitel 7). Daher wird eine zeitnahe schriftliche Befragung, ca. 2 Wochen nach Unfall (T0/T1), vorgeschlagen. Hierbei muss auf der einen Seite sichergestellt werden, dass bei den meisten Teilnehmern die Akutversorgung bereits abgeschlossen sein wird, auf der anderen Seite aber auch zu einem Zeitpunkt zu fragen, bei dem zu erwarten ist, dass die Situation vor dem Unfall noch gut erinnerlich ist.

- b) Veränderungen messen: Hinsichtlich der Entwicklung bei Patienten mit Langzeitfolgen ist es wichtig, Zeitpunkte zu wählen, die mögliche Veränderungen in angemessenen Abständen detektieren können.

>>> Mit Hilfe eines Screeninginstruments soll zunächst untersucht werden, ob der Unfallbeteiligte mögliche Langzeitfolgen aufweist. Idealerweise sollte ein Screening nur erfolgen, wenn ein Einverständnis zur Datenverarbeitung vorliegt. Dies sollte spätestens nach 4 Monaten der Fall sein. Ein früheres Screening ist daher aus rein praktischen Überlegungen heraus nicht sinnvoll. Auch darf der Screeningzeitpunkt nicht

zu früh gewählt werden, da insbesondere psychische Beschwerden oftmals mit Latenz auftreten. Weiterhin sollten mindestens 3 Monate zwischen ersten Screeninganschreiben und der detaillierten Befragung vorgesehen werden, um das Ergebnis des Langzeitfolgenscreenings vor der detaillierten Befragung abwarten zu können. Um eine detaillierte Befragung zu ermöglichen wurde der Screeningzeitpunkt auf 9 Monate nach Unfall (T2) festgelegt.

>>> Zu späteren Zeitpunkten erfolgt die Erhebung der Langzeitfolgen nur bei den Probanden, die im Screening vom Vorhandensein von Langzeitfolgen berichtet haben. In der Literatur werden Zeiträume von bis zu 3 Jahren berücksichtigt. Um auch für einen längeren Zeitraum Daten zu ermitteln, wird ein Beobachtungszeitraum von 10 Jahren mit unterschiedlichen Befragungintervallen vorgeschlagen: Die erste detaillierte Befragung erfolgt nach einem Jahr (T3). Bis zu drei Jahre nach Unfall erfolgt die Befragung in einem jährlichen Intervall (T4 und T5). Danach wird mit wenig Änderungen gerechnet, sodass die Intervalle auf 2 Jahre (T6 und T7) und schließlich auf 3 Jahre ausgedehnt (T8) werden.

- c) Rücklaufzeiten: Hinsichtlich der Langzeitbefragung sind zu allen Messzeitpunkten Rücklaufzeiten nach dem Erstanschreiben und ggf. weiteren Erinnerungsschreiben einzuplanen. Dies betrifft insbesondere den Screeningzeitpunkt und das Anschreiben für die erste detaillierte Langzeitfolgenbefragung 1 Jahr nach dem Unfall. Ein Anschreiben für die detaillierte Befragung ist erst nach der Erfassung der Antworten zum Screeningzeitpunkt möglich.

>>> Entsprechend wird im vorgelegten Konzept ein Mindestabstand von 3 Monaten zwischen zwei Befragungszeitpunkten vorgeschlagen.

- Auswertung:

Es muss sichergestellt werden, dass die gesammelten Daten zur Beantwortung relevanter Fragestellungen geeignet sind. Entsprechend sind bei standardisierten und etablierten Erhebungsinstrumenten Auswertelgorithmen, Normwerte etc. zu berücksichtigen. Weiterhin sind Empfehlungen zur Überprüfung von Ausreißern, Fehlwer-

ten, systematischen Fehleingaben usw. zu definieren.

>>> Es werden bevorzugt solche Instrumente ausgewählt, die Auswertelgorithmen und Normwerte bereitstellen.

>>> Hinsichtlich der (statistischen) Überprüfung werden keine expliziten Vorgaben gemacht, da sich diese aus den (vorgegebenen) Codierungen ableiten lassen und den Regeln der GIDAS 4.0 Datenbank insgesamt folgen sollten.

Zusammenfassend und in Hinblick auf das zu erstellende Erhebungskonzept zur Erfassung von Langzeitfolgen kann festgehalten werden, dass zu verschiedenen Zeitpunkten unterschiedliche Fragebogen eingesetzt werden. Dabei werden im Anschluss an den Unfall, Zeitpunkt T1, der Gesundheitszustand nach dem Unfall, der Gesundheitszustand vor dem Unfall sowie das Vorliegen von Faktoren, die eine Genesung beeinflussen könnten (Prädiktoren) erfragt. Ca. 9 Monate nach dem Unfall (Zeitpunkt T2) erfolgt im Rahmen einer weiteren Befragung das Screening, welches prüft, ob der Unfallbeteiligte mögliche Langzeitfolgen aufweist. Nur in diesem Fall wird der Verlauf der Langzeitfolgen bei dem Beteiligten mittels geeigneter Instrumente weiterverfolgt. Hierzu werden zu verschiedenen Zeitabständen bis zu 10 Jahre nach dem Unfall Fragebogen mit Erhebungsinstrumenten aus verschiedenen Bereichen eingesetzt (Zeitpunkt T3 bis T8).

Das sich aus den vorgenannten Punkten ergebende Erhebungskonzept ist zusammenfassend in Bild 6 dargestellt.

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass bei der Erhebung subjektiver Daten immer Verzerrungen auftreten können, die z. B. durch Antworten im Sinne sozialer Erwünschtheit, Erinnerungsdefizite oder bewusst falsche Angaben entstehen. In den vorgestellten Eckpfeilern wurden gegensteuernde Maßnahmen vorgestellt (z. B. Datensparsamkeit, Datenprüfung). Letztendlich muss jedoch akzeptiert werden, dass derartige Verzerrungen nie hundertprozentig ausgeschlossen werden können. Zudem gilt es zu berücksichtigen, dass durch die Einbettung der Langzeitfolgenerhebung in das Gesamtprojekt GIDAS 4.0 bestimmte Rahmenbedingungen vorgegeben werden, die Kompromisslösungen bedingen können.

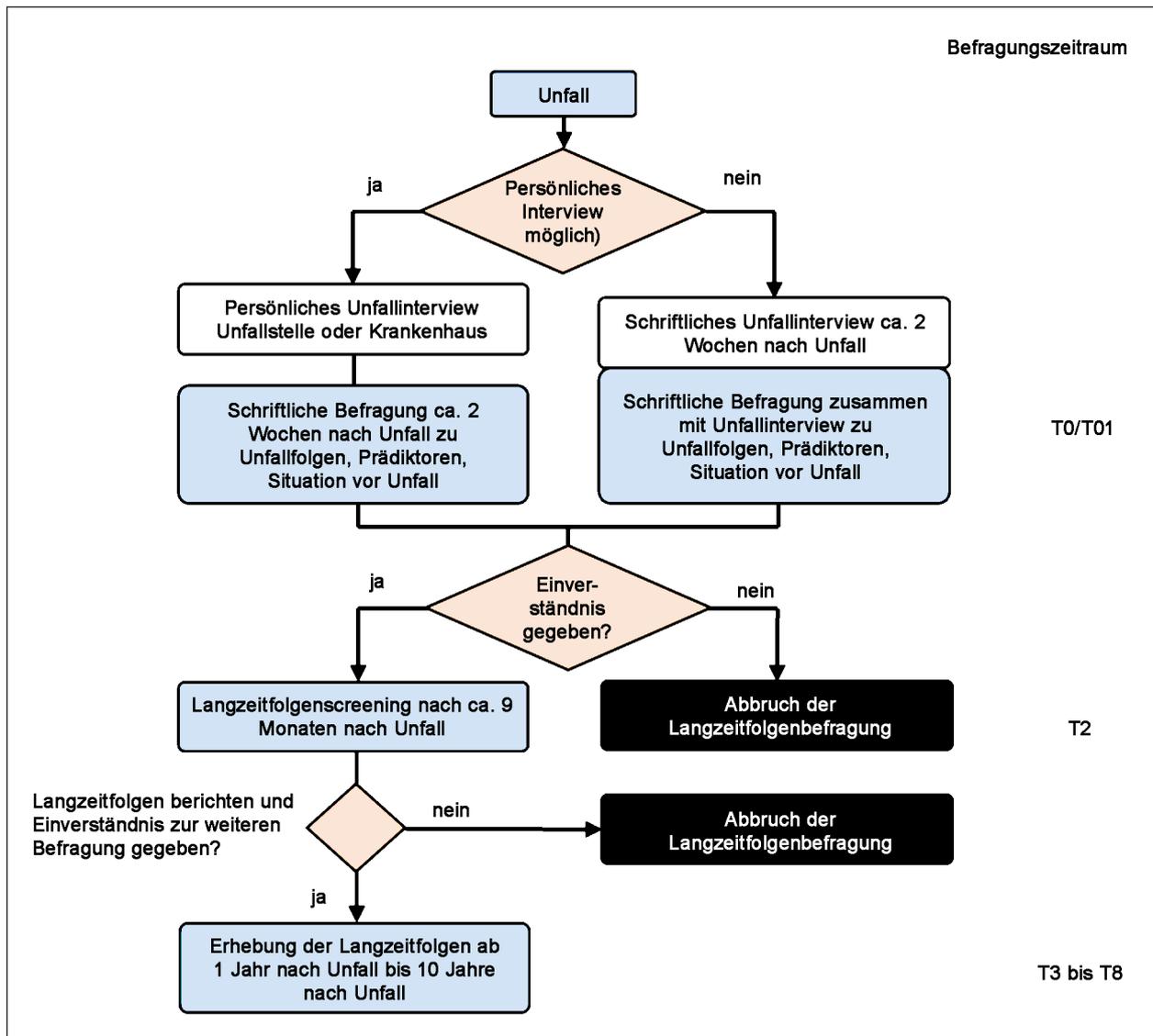


Bild 6: Erhebungskonzept und Erhebungszeitpunkte

7 Piloterhebung

Einige der für die Entwicklung eines Erhebungskonzepts für Langzeitfolgen relevanten Fragen konnten allein auf Basis einer Literaturanalyse nicht beantwortet werden und auch in der Diskussion mit den Experten konnten einige Punkte nicht abschließend geklärt werden. Es wurde daher eine Piloterhebung durchgeführt, um gezielt offen gebliebene Fragen zu untersuchen und erste Erfahrungen hinsichtlich der Umsetzung des Konzepts (Kapitel 8) zu gewinnen.

Grundlage dieser Piloterhebung sind GIDAS-Erhebungen sowie Erhebungen der MHH-Unfallforschung, die seit 2020 GIDAS-ähnlich fortgeführt

wurden. Die Piloterhebung wurde für unterschiedliche Instrumente zu unterschiedlichen Zeitpunkten durchgeführt (Tabelle 10). Eine T8-Befragung war noch nicht möglich, da die Langzeitfolgenbefragung erst 2013 begonnen wurde.

Die einzelnen Befragungen beziehen sich auf unterschiedliche Stichproben, um das zu untersuchende Längsschnittdesign (10 Jahre) in einer Querschnittuntersuchung abbilden zu können. Im Fokus der Untersuchung standen Rücklaufquoten und inkonsistente Antworten.

Befragungszeitpunkt	Unfälle von	bis	Monat der Befragung
T0 (persönliche Befragung)	10.07.2021	10.09.2021	In dem Zeitraum laufend
T0/T1 (erste schriftliche Version)	01.01.2021	30.09.2021	November 2021
T0/T1 (zweite schriftliche Version)	01.10.2021	31.12.2021	Januar 2022
T2	01.04.2020	31.12.2020	Januar 2022
T3	01.10.2020	28.02.2021	April 2022
T4	01.10.2019	31.03.2020	April 2022
T5	01.10.2018	31.03.2019	April 2022
T6	01.12.2015	31.03.2018	April 2022
T7	01.01.2013	31.03.2015	April 2022

Tab. 10: Umfang der prototypischen Befragung

7.1 T0-Befragung vor Ort an der Unfallstelle, im Krankenhaus oder Zuhause

Zu Beginn des Projekts wurde getestet, ob die T0 und teilweise auch die T1-Befragung persönlich am Unfalltag stattfinden kann. Hierbei stellte sich heraus, dass für die teilweise sehr persönlichen Fragen in der Regel kein ausreichender Schutz der Privatsphäre (öffentlicher Straßenraum, es steht kein freies oder separates Behandlungszimmer im Krankenhaus zur Verfügung) geschaffen werden kann. Des Weiteren wurde es als wissenschaftlich unglücklich empfunden, dass die Art der Befragung bei unterschiedlichen Personen unterschiedlich ist (persönlich vs. schriftlich), sodass zugunsten einer schriftlichen Befragung aller entschieden wurde, die den Unfallbeteiligten per Post nach Hause zugesendet wird.

7.2 Überprüfung der Antworten auf häufige unbeantwortete Fragen

Bei den im Rahmen der prototypischen Befragung erhaltenen Antworten wurde überprüft, ob einzelne Fragen seltener beantwortet wurden als andere. Dies konnte für die T0/T1-Befragung und die T2 nicht festgestellt werden.

7.3 Überprüfung der Antworten auf Verständnisprobleme der Fragen und Antwortmöglichkeiten

Bei einzelnen Fragen der T0/T1-Befragung deuteten handschriftliche Notizen auf den Fragebogen an, dass bestimmte Fragen bzw. Antwortmöglichkeiten nicht eindeutig formuliert waren. Als Beispiel

wird auf die Frage nach der Religiosität im Rahmen der Skala „transpersonales Vertrauen“ „Ich bezeichne mich als religiös, auch wenn ich keiner Glaubensgemeinschaft angehöre.“ Diese Frage stieß offenbar bei konfessionell gebundenen Personen auf Verwirrung, da sie sich einerseits als religiös aber andererseits als einer Glaubensgemeinschaft angehörig empfinden. Zur Abhilfe wurde der Nebensatz in Klammern gesetzt, sodass die Zielrichtung der Frage klarer geworden ist („Ich bezeichne mich als religiös (auch wenn ich keiner Glaubensgemeinschaft angehöre)“).

Sämtliche entsprechende Änderungen sind im Anhang bereits umgesetzt worden.

In der T3-T8-Befragung deutet sich ein Missverständnis hinsichtlich der Befragung zu Schmerzen und körperlichen Einschränkungen an. In der Befragung wird sowohl der Zustand vor dem Unfall als auch zum Befragungszeitpunkt abgefragt. Hier wurden von vielen Teilnehmern nur entweder Schmerzen/Einschränkungen zum Befragungszeitpunkt oder vor dem Unfall angegeben. Im Vergleich zu Fragen gemäß EQ-5D, die im Rahmen der prototypischen Testung bei der ersten detaillierten Befragung auch für die Zeitpunkte vor dem Unfall, direkt nach dem Unfall und ca. 9 Monate nach dem Unfall abgefragt wurden, erscheinen die Antworten häufig nicht stimmig. Angesichts nur weniger Antworten vor dem Verfassen des Berichts, muss diese Problematik weiter beobachtet werden.

7.4 Rücklaufquoten T0/T1-Befragung

Die Befragung zu T0/T1 erfolgte immer schriftlich und postalisch. Die einbezogenen Personen unterschieden sich jedoch darin, wie die standardmäßige GIDAS-Befragung (zum Unfallgeschehen, Vorer-

krankungen, Fahrerfahrungen usw.) durchgeführt wurde. Ein Teil der Personen wurde hierzu persönlich am Unfallort befragt und ein anderer Teil – ebenfalls schriftlich und postalisch – zusammen mit der T0/T1-Befragung. Die Rücklaufquote der schriftlichen T0/T1-Befragung der Personen, bei denen die standardmäßige GIDAS-Unfallbefragung persönlich stattfand und nur die T0/T1-Befragung schriftlich durchgeführt wurde, betrug gut 37 %. Zu beachten ist, dass zum Zeitpunkt der Bestimmung der Rücklaufquoten noch keine Erinnerung stattgefunden hat. Standardmäßig wird sofern das erste Anschreiben nicht beantwortet wird, eine Erinnerung versandt, hierdurch erhöht sich erfahrungsgemäß die Rücklaufquote um ca. 50 % gegenüber der Rücklaufquote ohne Erinnerung. Die Rücklaufquote bei der gleichzeitigen schriftlichen GIDAS-Unfallbefragung sowie T0/T1-Befragung betrug knapp 16 % und liegt damit deutlich unter der Rücklaufquote der bisherigen schriftlichen GIDAS-Unfallbefragungen in Höhe von 22 %. Um die Rücklaufquote für die standardmäßige GIDAS-Unfallbefragung nicht zu gefährden wird empfohlen die T0/T1-Befragung erst nach erfolgter Unfallbefragung und damit etwas später (ca. 6 Wochen nach Unfall) durchzuführen.

7.5 Rücklaufquote T2-Fragebogen

In der Anfangszeit der Langzeitfolgenachbefragung der MHH-Unfallforschung wurde festgestellt, dass offenbar nur wenige Personen ohne Langzeitfolgen den Fragebogen beantworteten. Um die Rücklaufquote für diese Personengruppe zu erhöhen, wurde im Anschreiben darauf hingewiesen, dass insbesondere die Rückmeldung „Ich habe keine Langzeitfolgen“ auch gerne telefonisch oder per E-Mail erfolgen kann (siehe Kapitel 2.3).

Da die T2-Befragung gegenüber der ursprünglichen Langzeitfolgenbefragung um mehrere Fragen er-

weitert wurde, deren Beantwortung auch für Personen ohne Langzeitfolgen von Interesse ist (z. B. Fragen zu angebotenen und in Anspruch genommenen Therapiemaßnahmen und zum Kostenträger) wurde in dem T2-Anschreiben auf eine entsprechende Formulierung verzichtet. In der prototypischen Befragung beantworteten ca. 28 % der angeschriebenen Personen die T2-Befragung; in der Vergangenheit wurde eine Rücklaufquote von ca. 50 % erzielt. Eine abschließende Beurteilung erscheint jedoch noch nicht möglich, da zum Berichtszeitpunkt vermutlich noch nicht alle Antworten eingegangen sind. Sofern sich geringere Rücklaufquoten bei der T2-Befragung für Personen ohne Langzeitfolgen bestätigen sollten, ist zu prüfen, ob diese durch eine entsprechende Formulierung (z. B. Rückmeldung „Ich habe keine Langzeitfolgen“ per Telefon oder E-Mail) erhöht werden kann. Hierdurch gingen allerdings die Informationen zu den im Vergleich zur ursprünglichen Langzeitfolgenbefragung zusätzlich gestellten Fragen verloren.

7.6 Adressänderungen

Insbesondere bei den T3-T8-Befragungen kam es zu vielen unzustellbaren Briefen aufgrund von Adressänderungen (knapp 10 % der versendeten Briefe). Eine Recherche der aktuellen Adresse beim Einwohnermeldeamt kostet nach aktueller Auskunft 9,00 Euro pro Person. In der Regel muss diese bei dem Meldeamt der letzten bekannten Adresse durchgeführt werden. Es ist zu prüfen, ob Arbeitsaufwand für die Recherche und die Gebühren getragen werden sollen.

In der prototypischen Befragung sind die folgenden Rücklaufquoten beobachtet worden (Tabelle 11). Mit zunehmendem zeitlichen Abstand zwischen Unfall und Befragung nimmt der Anteil der nicht zustellbaren Fragebogen tendenziell zu.

Befragungszeitpunkt	Anzahl Anschreiben	Rückläufer verzogen [%]	Rückläufer verstorben [%]
T0/T1	708	3,5	0,3
T2	1.428	6,0	0,4
T3	101	0,0	0,0
T4	55	3,6	0,0
T5	103	5,8	0,0
T6	368	14,7	1,4
T7	268	16,4	0,7

Tab. 11: Unzustellbare Fragebogen in Abhängigkeit des Befragungszeitpunkts

8 Erhebungskonzept für die Erfassung von Langzeitfolgen im Rahmen von GIDAS

Nachdem in Kapitel 6 die Eckpfeiler des neuen Erhebungskonzepts für Langzeitfolgen präsentiert wurden und durch die Piloterhebung noch offene Fragen weitestgehend geklärt werden konnten, wird nachfolgend das geplante Erhebungsdesign im Detail vorgestellt. Das Erhebungskonzept ist dabei im Sinne eines „realistischen Maximaldatensatzes“ zu verstehen, d. h. es orientiert sich einerseits an den aktuell bekannten Bedingungen der GIDAS-Erhebung (z. B. allgemeines Vorgehen bei der Datenerhebung, Zusammensetzung der Erhebungsteams, Zeit- und Kostenrahmen) und versucht andererseits möglichst umfassend alle für die neue Forschungsthematik „Langzeitfolgen“ relevanten Faktoren zu berücksichtigen. Im Hinblick auf die Umsetzung des Erhebungskonzepts in GIDAS 4.0 können damit Adaptionen erforderlich sein (z. B. Reduktion hinsichtlich des Erhebungsumfangs oder der Erhebungsdauer aus Kostengründen), um den dann neu geltenden Rahmenbedingungen gerecht werden zu können.

8.1 Messzeitpunkte

Das Langzeitfolgenerhebungsdesign für GIDAS sieht vor, den Gesundheitszustand sowie weiterführende Informationen aller Unfallbeteiligten in der repräsentativen GIDAS-Stichprobe zu verschiedenen Messzeitpunkten im Sinne einer Längsschnittstudie zu erfassen.

Insgesamt sind 8 Messzeitpunkte vorgesehen (Tabelle 12). Grundlegend ist hierbei die Unterscheidung zwischen einer Screeningphase (T1 und T2), in die alle Unfallbeteiligten mit einbezogen werden, und die eigentliche Verlaufsuntersuchung mit detaillierter Datenerfassung (T3 bis T8), in der nur Personen, die im Screening Langzeitfolgen berichten haben, berücksichtigt werden.

T1 wird auf ca. zwei Wochen nach dem Unfall, T2 auf ca. neun Monate danach festgelegt. Im Rahmen der T1-Erhebung wird zudem retrospektiv der Gesundheitszustand in den Wochen vor dem Unfall (T0) erhoben.

Bei der Festlegung der Erhebungszeitpunkte und insbesondere der Unterscheidung zwischen Screeningphase und Verlaufsuntersuchung, wurde einerseits darauf geachtet, dass ein Teil der Langzeitfolgen (insbesondere psychische Folgen) sich oftmals erst nach einiger Zeit manifestiert und andererseits im Zeitraum von 6 bis 12 Monaten häufig das Erlangen von Beschwerdefreiheit beobachtet werden kann (siehe Kapitel 2.3.2). Ein Screeningzeitpunkt von 9 Monaten nach dem Unfall ist geeignet, um einerseits mit einer detaillierten Langzeitfolgenbefragung ca. 12 Monate nach dem Unfall (T3) beginnen zu können (was entsprechend der Literatur einem üblichen Datum entspricht) und andererseits lange genug zu warten, um Personen mit spät auftretenden Langzeitfolgen mit einzuschließen und sicherzustellen, dass die Primärversorgung abgeschlossen ist.

Für die detaillierte Erhebung von Langzeitfolgen bis 3 Jahre nach dem Unfall ist zunächst ein jährliches Erhebungsintervall vorgesehen (T3-T5), es folgt ein Zwei-Jahres-Intervall bis 7 Jahre danach (T6 und T7) und schließlich ein Drei-Jahres-Intervall (T8). Insgesamt ist damit ein Zeitfenster von zehn Jahren für die Langzeitbeobachtung vorgesehen. Dieser Zeitplan berücksichtigt auf der einen Seite die Vermutung, dass sich 3 Jahre nach dem Unfall und später nur noch wenig Veränderungen hinsichtlich des Gesundheitszustandes ergeben, die unmittelbar auf das Unfallereignis zurückzuführen sind. Auf der anderen Seite erlaubt der Plan, wissenschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen, die über die bis dato in der Literatur beschriebenen Langzeitbefunde, die bestenfalls einen Zeitraum von 3 Jahren umfassen, deutlich hinausgehen. Nach dem Zeitpunkt T5 wird eine kontinuierliche Evaluation empfohlen, ob ggf. eine Verkürzung des Beobachtungszeitraums sinnvoll erscheint.

Instrumente für gesamte Stichprobe		Langfristiger Verlauf für Subgruppe, die zu T2 Langzeitfolgen berichten					
T0/T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
T0: Vor Unfall, erfasst zu T1	9 Monate danach	1 Jahr danach	2 Jahre danach	3 Jahre danach	4-5 Jahre danach	7 Jahre danach	10 Jahre danach
T1: ca. zwei Wochen danach	Screening						

Tab. 12: Erhebungsdesign der Analyse von Langzeitfolgen von Verkehrsunfällen in GIDAS

8.2 Erhebungsinstrumente

In Tabelle 13 sind die ausgewählten Instrumente für die Erfassung von medizinischen und psychischen Unfallfolgen zu den einzelnen Erhebungszeitpunkten aufgeführt.

Als Screening-Instrumente für die Zeitpunkte T0 bis T2 wurden die Kurzinstrumente zur Messung gesundheitsbezogener Lebensqualität (EQ-5D) (MOOCK, 2008) sowie von Angst und Depression (PHQ-4) (LÖWE et al., 2010) ausgewählt. Wie in Kapitel 4 ausführlich dargelegt, weisen beide Instrumente eine gute Testgüte bezüglich Reliabilität und Validität auf, ermöglichen den Vergleich zur Repräsentativbevölkerung, sind hinsichtlich der Itemzahl ökonomisch und können (abgesehen vom Fragebogen EQ-5D) ohne Lizenzgebühren verwendet werden. Bezüglich der EQ-5D ist zudem das Kriterium „etabliertes Instrument im Rahmen von Studien zum Thema“ erfüllt.

Beim Vorliegen von Langzeitfolgen in mindestens einer Gesundheitsdimension zu T2 erfolgt der Einsatz des ausführlicheren Instrumentes zur Messung von Lebensqualität (WHOQOL-BREF) (KRUITHOF, HAAGSMA et al., 2018) und des Moduls „funktionale Kapazität“ aus dem krankheitsspezifischen Modul TOP des Polytraum Outcome Chart (POLO Chart) (LEFERING et al., 2012), die eine vertiefte Auswertung der Dimensionen physisches und psychisches Wohlbefinden, soziale Beziehungen, Umweltfaktoren sowie funktionaler und menta-

ler Status ermöglichen. Zur vertieften Erfassung von körperlichen und funktionalen Beeinträchtigungen wird zudem differenziert für 14 Körperregionen erfasst, ob und in welchem Ausmaß Schmerzen und Beeinträchtigungen der Funktionalität vorliegen. Zur Ermittlung posttraumatischer Belastungsstörungen wurde das Freiburger Screening-Verfahren (STIEGLITZ et al., 2002) und für die differenzierte Erfassung einer Depression der PHQ-9 (GRÄFE et al., 2004) ausgewählt. Alle Instrumente mit Ausnahme des TOP-Moduls erfüllen die in Tabelle 3 aufgeführten Kriterien. Variablen aus dem TOP-Modul wurden als zentrale Ergänzung vor allem aufgrund seines spezifischen Fokus auf funktionale Folgen von Unfallverletzungen ausgewählt (siehe Tabelle 13). Eine Darstellung aller Fragebogen und dazugehörigen Anschreiben findet sich im Anhang: T0/T1 Anschreiben (Anhang A) und Fragebogen (Anhang B); T2 Anschreiben (Anhang C) und Fragebogen (Anhang D); T3 bis T8 Anschreiben (Anhang E) und Fragebogen (Anhang F).

Bei einigen Instrumenten der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (EQ-5D, ED-5D VAS sowie WHOQOL-BREF) wird der selbst berichtete Zustand des Befragten mittels verschiedener Items aus unterschiedlichen Dimensionen der Lebensqualität erhoben. Für alle Outcome-Instrumente mit Ausnahme des Modul TOP lassen sich numerische Scores bilden, die einen Vergleich der erhobenen Stichprobe z. B. zur Normalbevölkerung erlauben. Hierzu liegen in der Literatur Normwerte für verschiedene Länder oder Bevölkerungsgruppen (z. B.

Befinden nach Unfall	Instrument	Screening		Vertiefte Messung					
		T0/T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Gesundheitsbezogene LQ	EQ-5D	x	x	x	x	x	x	x	x
	WHOQOL-BREF			x	x	x	x	x	x
Funktionaler/körperlicher Status aus TOP	Schmerzen in 14 Bereichen			x	x	x	x	x	x
	Funktionalität in 14 Bereichen			x	x	x	x	x	x
	Funktionsfähigkeit			x	x	x	x	x	x
Psychische Symptome	PHQ-4 (Angst/Depression)	x	x	x	x	x	x	x	x
	PHQ-9 (Depression)			x	x	x	x	x	x
	PTBS Freiburger Screening-Instrument		x	x	x	x	x	x	x
	Ängste im Verkehr (Adaption des Travel Anxiety Questionnaire (EDWARDS, 2006))			x					

Anmerkungen:
T0/T1: ca. 2 Wochen nach Unfall, T2 ca. 9 Monate nach Unfall, T3: 1 Jahr nach Unfall, T4: 2 Jahre nach Unfall, T5: 3 Jahre nach Unfall, T6: 5 Jahre nach Unfall, T7: 7 Jahre nach Unfall, T8: 10 Jahre nach Unfall

Tab. 13: Instrumente zur Erfassung von medizinischen und psychischen Langzeitfolgen

Altersklassen) vor. Eine detailliertere Beschreibung zur Analyse dieser Instrumente und weiterer Instrumente auch aus dem Bereich der Einflussfaktoren befindet sich im Anhang G.

In Kapitel 0 wurden Prädiktoren herausgearbeitet, die gemäß der Literatur einen möglichen Einfluss auf die Entstehung von Langzeitfolgen haben. Zudem wurden im Rahmen der Betreuerkreissitzun-

		Screening		Vertiefte Messung					
Prädiktor	Instrument	T0/T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Verwandter in Unfall verwickelt	Wird nicht in den Fragebogen adressiert								
Wahrgenommene Lebensgefahr	Bestandteil des PTBS Freiburger Screening		x	x	x	x	x	x	x
Verschreibung von Opioid-Medikamenten	Abfrage der Medikamente, die noch 9 Monate nach VU zur Linderung der Unfallfolgen eingenommen werden		x						
Niedriges Bildungsniveau bzw. sozialer Status	Höchster Schulabschluss,	x							
	Erwerbsstatus	x		x	x	x	x	x	x
	Familiennettoeinkommen	x		x	x	x	x	x	x
Familie und soziale Unterstützung (Ehepartner, Familie, Freunde)	Frage Nach Partnerschaft und Zusammenleben mit Partner	x		x	x	x	x	x	x
	Frage nach Haushaltsgröße	x		x	x	x	x	x	x
	OSLO-3 Fragebogen	x		x	x	x	x	x	X
Mangel an sozialer Unterstützung	OSLO-3 Fragebogen	x		x	x	x	x	x	x
Entschädigungssystem: z. B. versicherungsbezogene Probleme wie Kommunikations-/ Informationsprobleme, abgelehnte Zahlungen/Rechtsstreitigkeiten (Prozess)	Eigene Fragen zur Abwicklung des Unfalls		x						
	Bestanteil TOP POLO-Chart Soziale Folgen			x	x	x	x	x	x
NICHT Schuld am Unfall (subjektiv)	eigene Frage zur Schuldeinschätzung		x						
Psychiatrische Diagnose	Teilweise durch PTBS Freiburger Screening abgedeckt		x	x	x	x	x	x	x
Sorgen, Ängste	Bestandteil PHQ-4/PHQ-9	x	x	x	x	x	x	x	x
Schlechte Genesung nach dem Unfall	Eigene Frage zur subjektiven Einschätzung des Genesungsfortschritts		x						
Depressionen, Angst	PTBS Freiburger Screening		x	x	x	x	x	x	x
Grübeln über Traumata	Bestandteil von PTBS Freiburger Screening		x	x	x	x	x	x	x
PTBS Posttraumatische Belastungsstörung Depression	PTBS Freiburger Screening		x	x	x	x	x	x	x
Wundpflege erforderlich	Abfrage der Medikamente, die noch 9 Monate nach VU zur Linderung der Unfallfolgen eingenommen werden		x						
Schmerztherapie erforderlich	Abfrage angebotene und genutzte Therapien		x	x	x	x	x	x	x
Sichtbarkeit von Unfallfolgen (z. B. Narben)	Teilweise abgedeckt durch TOP POLO-Chart			x	x	x	x	x	x
Resilienz	Resilienzskala RS13	x		x	x	x	x	x	x
Religiosität	Skala „transpersonales Vertrauen“	x							
Kostenträger	Eigene Fragen zum Kostenträger		x						
Therapien	Eigene Fragen zu angebotenen und angenommenen Therapien		x	x	x	x	x	x	x
Alltägliche Belastungen	Belastung im Alltag	x		x	x	x	x	x	x

Tab. 14: Instrumente zur Erfassung von Prädiktoren

gen, der Experteninterviews (siehe Kapitel 5) sowie eigener Überlegungen zusätzliche Fragestellungen vorgesehen und hierfür passende Instrumente ausgewählt bzw. entwickelt. Ein Teil dieser Prädiktoren wird bereits im aktuellen GIDAS-Erhebungsumfang abgedeckt. Wie bislang noch fehlende Prädiktoren durch das vorliegende Konzept abgebildet werden sollen, ist in Tabelle 14 dargestellt.

Eine Übersicht zu allen angedachten Instrumenten zur Erfassung von Langzeitfolgen und Prädiktoren zeigt Tabelle 15.

Instrument	Screening		Vertiefte Messung					
	T0/T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
EQ-5D VAS (FENG et al., 2021) (bei T1 für die Zeitpunkte kurz vor und kurz nach dem Unfall)	x	x	x	x	x	x	x	x
EQ-5D (FENG et al., 2021) (bei T1 für die Zeitpunkte kurz vor und kurz nach dem Unfall)	x	x	x	x	x	x	x	x
PHQ-4 (LÖWE et al., 2010)	x	x	x	x	x	x	x	x
PHQ-9 (KROENKE, SPITZER & WILLIAMS, 2001)			x	x	x	x	x	x
Erwerbssituation entsprechend RKI GEDA 2019 mit Anpassungen zu Minijob und Dauer der Erwerbslosigkeit (ALLEN et al., 2021)	x		x	x	x	x	x	x
Lebenssituation entsprechend RKI GEDA 2019 (ALLEN et al., 2021)	x		x	x	x	x	x	x
Eigenes Instrument Rückkehr in die bisherige berufliche Tätigkeit	x							
Eigenes Instrument Frührentenantrag	x							
Resilienzfragebogen RS-13 (LEPPERT, KOCH, BRÄHLER & STRAUß, 2008)	x		x	x	x	x	x	x
Skala „transpersonales Vertrauen“ (HAMPEL, BRÄHLER, ZENGER, ALBANI & HEUFT, 2020)	x							
OSLO-3 (KOCALVENT et al., 2018)	x		x	x	x	x	x	x
MHH-Unfallforschung Langzeitfolgenscreening mit Ergänzungen bei den Fragen leiden Sie in Folge des Unfalls an Problemen: Selbstversorgung, Niedergeschlagenheit/ depressive Stimmungen sowie familiären Problemen		x						
Eigenes Instrument „angebotene und in Anspruch genommene Therapiemaßnahmen“		x	x	x	x	x	x	x
Eigenes Instrument „Kostenträger“		x						
PTBS Freiburger Screening (STIEGLITZ et al., 2002)		x	x	x	x	x	x	x
Eigenes Instrument „subjektive Schuldeinschätzung“		x						
Eigenes Instrument „subjektive Einschätzung Genesungsfortschritt“		x						
Eigenes Instrument „Abschluss der Abwicklung des Unfalls“		x						
WHOQOL-BREF(WHO, 1998)			x	x	x	x	x	x
TOP POLO Chart Schmerzen (im Fragebogen T3 auch rückwirkend für T0 befragt) (LEFERING et al., 2012)			x	x	x	x	x	x
TOP POLO Chart Körperfunktionen (im Fragebogen T3 auch rückwirkend für T0 befragt) (LEFERING et al., 2012)			x	x	x	x	x	x
TOP POLO Chart körperliche Funktionsfähigkeit (LEFERING et al., 2012)			x	x	x	x	x	x
TOP POLO Chart sichtbare Folgen (LEFERING et al., 2012)			x	x	x	x	x	x
TOP POLO Chart Soziale Folgen (LEFERING et al., 2012)			x	x	x	x	x	x
Eigenes Instrument „Ängste im Verkehr“ in Anlehnung an den Travel Anxiety Questionnaire (EDWARDS, 2006), hierbei wurde das Instrument einerseits verkürzt andererseits auf andere Verkehrsmittel als den Pkw erweitert			x	x	x	x	x	x

Sortierung weitestgehend in der Reihenfolge der Fragebogenbatterie im Anhang mit Ausnahme des PHQ-9-Fragebogens, der aufgrund der inhaltlichen Nähe direkt nach dem PHQ-4-Fragebogen einsortiert wurde.

Tab. 15: Übersicht über alle im neuen Erhebungskonzept angedachten Instrumente

9 Weiterer Klärungsbedarf für die zukünftige Umsetzung

Vor einer Umsetzung des vorgeschlagenen Erhebungskonzepts zu Langzeitfolgen müssen noch Fragen zu Fragebogen-Lizenzen, Art der möglichen Beantwortungswege sowie Kostenübernahme geklärt werden. Hierbei gilt es auch – wie bereits mehrfach darauf hingewiesen – die neuen Rahmenbedingungen von GIDAS 4.0 zu berücksichtigen, die ggf. Anpassungen des vorgeschlagenen Erhebungskonzepts bedingen.

9.1 Lizenzen

Auch wenn bei der Auswahl der Erhebungsinstrumente darauf geachtet wurde, nach Möglichkeit lizenzfreie Fragebogen zu nutzen, sind die Lizenzbedingungen für die folgenden Fragebogen zu berücksichtigen:

9.1.1 EQ-5D

Für die Nutzung der EuroQol-Instrumente ist eine Registrierung auf der Seite www.euroqol.org erforderlich. Eine kommerzielle Nutzung ist hierbei kostenpflichtig. Vor der Umsetzung im Rahmen von GIDAS ist es erforderlich zu prüfen, ob die Nutzung als kommerziell angesehen wird. Dies dürfte u. a. von der zukünftigen GIDAS-Vertragsgestaltung abhängig sein und kann daher aktuell nicht geprüft werden.

9.1.2 WHOQOL-BREF

In der Literatur wird erwähnt, dass für die Nutzung des WHOQOL-BREF-Instruments eine kostenfreie Lizenzierung erforderlich sei. Auf der WHO-Internetseite können keine entsprechenden Hinweise gefunden werden. Vor einem Einsatz des Instruments im Rahmen von GIDAS, muss die Frage der Lizenzierung erneut geprüft werden.

9.2 Arten der Antwortmöglichkeiten

In der ursprünglichen Langzeitfolgenbefragung der MHH-Unfallforschung wurde neben der Rücksendung des Papierfragebogens auch die Beantwortung einer online Version am Computer bzw. Smart-

phone sowie die telefonische Beantwortung/Beantwortung per E-Mail (insbesondere ohne Langzeitfolgen) vorgesehen. Die online Variante wurde in der Vergangenheit von ca. 20 % der Teilnehmer verwendet. Insbesondere die Möglichkeit, einen QR-Code zu nutzen, um ohne weitere Eingaben Zugriff auf den persönlichen Fragebogen zu erhalten, stellte sich als sehr kostenintensiv heraus. Hierfür musste eine Möglichkeit geschaffen werden, bereits bei der Erstellung der Anschreiben einen Schlüssel zu erstellen, der die Verknüpfung zu den bereits vorhandenen Daten zulässt.

In der prototypischen Testung wurde aus Kostengründen ausschließlich die Papierfragebogenversion vorgesehen. Für die zukünftige Umsetzung ist insbesondere die online Variante zu prüfen.

9.3 Kosten

Bei der Umsetzung des Konzepts müssen neben den Kosten für die Implementierung (Datenbankprogrammierung etc.) folgende laufenden Kosten berücksichtigt werden.

Für die Abschätzung der Kosten werden folgende Annahmen getroffen:

- Jährlich werden ca. 2.000 Unfälle erhoben
- Eingeschlossen werden Unfallbeteiligte und verletzte Mitfahrer – unverletzte Mitfahrer werden nicht berücksichtigt. Es wird von durchschnittlich 2 Personen je Unfall ausgegangen (in der Summe 4.000 Personen).
- Zusätzlich zum 1. Anschreiben erfolgt eine Erinnerung, es wird davon ausgegangen, dass ein Drittel der angeschriebenen Personen auf das erste Anschreiben für die T1-Befragung antwortet, daher müssen zwei Drittel ein 2. Mal angeschrieben werden (ca. 2.700 Personen). Insgesamt wird davon ausgegangen, dass die Hälfte der angeschriebenen Personen antwortet.
- Ohne Beantwortung des T0/T1 Fragebogens werden keine weiteren Befragungen durchgeführt. Hierdurch halbiert sich die Anzahl der anzuschreibenden Personen für die T2-Befragung auf 2.000 Personen.
- Ohne Bericht von Langzeitfolgen und Einverständnis zur weiteren Befragung werden keine T3 bis T8-Befragungen durchgeführt.

- Die Rücklaufquote für die T0/T1-Befragung beträgt 50 %, hierbei antworten ca. 2/3 auf das erste Anschreiben.
- Die Rücklaufquote für die T2-Befragung sowie die T3-T8-Befragung wird mit 75% angenommen.
- 30 % der T2-Antworten führen zu T3 bis T8 Befragungen.

9.3.1 Online-Version des Fragebogens

Bei der online Version des Fragebogens ist das Thema Datenschutz ausschlaggebend. In der von der MHH-Unfallforschung verwendeten Variante werden die personenbezogenen Daten lokal auf dem Netzwerk der MHH verarbeitet, während ein Verknüpfungsschlüssel bereits beim Anschreiben auf dem Server des Betreibers der Fragebogenseite erzeugt wird. Dieser Schlüssel wird ebenfalls lokal auf dem Netzwerk der MHH gespeichert, um die eingegebenen Daten den Personen zuordnen zu können.

Bei dieser Vorgehensweise würden unter Beauftragung des Unternehmens, dass die aktuelle Langzeitfolgenbefragung hostet, folgende Kosten entstehen:

Programmierung der Umfrage: 40.000 Euro

Jährlicher Wartungsvertrag: 25.000 Euro

Diese Kosten verstehen sich für GIDAS mit 2 Standorten und würden sich hälftig auf beide Standorte verteilen.

9.3.2 Briefversand

Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 2 Minuten (0,15 Euro) pro Anschreiben. Die Druckkosten betragen ca. 0,30 Euro pro Anschreiben. Das Porto für ein Anschreiben beträgt zurzeit 1,60 Euro.

Basierend auf den Annahmen oben ergeben sich für Anschreiben und Erinnerungen T0/T1 Gesamtkosten in Höhe von ca. 14.000 Euro. Für Anschreiben und Erinnerungen für T2 werden 6.200 Euro benötigt. Für die Anschreiben T3 – T8 insgesamt 9.300 Euro pro Jahrgang (hierbei wird eine Befragung mit 1.550 Euro abgeschätzt).

In der Summe werden für die Langzeitfolgenbefragung für die Anschreiben entsprechend des Kon-

zepts Kosten in Höhe von 29.500 Euro veranschlagt.

9.3.3 Antworten

Entsprechend des Konzepts wird das Rückporto von der Unfallforschung getragen. Des Weiteren fallen Personalkosten in Höhe von 0,50 Euro pro Fragebogen für die Eingabe der Daten in die Datenbank für die T1- und die T2-Befragung an. Für die Befragungen T3-T8 wird 1 Euro für die Eingabe in die Datenbank gerechnet. Für eine Antwort T1 und T2 werden Rückportokosten in Höhe von jeweils 0,85 Euro für die T1- und die T2-Befragung angesetzt und für eine T3-T8 Antwort jeweils 1,00 Euro.

Es wird mit insgesamt 2.700 Euro für die Antworten auf die T1-Befragung und mit rund 2.000 Euro für Antworten T2-Befragung gerechnet, insgesamt also mit 4.700 Euro. Für T3 bis T8 werden pro Antwort mit 700 Euro gerechnet, bei 6 Anschreiben also insgesamt 4.200 Euro.

Für die Antworten im Rahmen des Konzepts werden insgesamt Kosten in Höhe von 8.900 Euro veranschlagt.

Sofern eine online-Antwort vorgesehen wird, entfallen für die Nutzer der Online-Befragung die Antwortkosten. Unter der Annahme einer Nutzungsquote von 25 % (Beobachtungen vor Corona lagen bei 20 % in der ursprünglichen Langzeitfolgenbefragung der MHH-Unfallforschung) würden sich die Kosten durch Einsparung des Rückportos und des Aufwands für die Eingabe der Daten um 2.225 Euro jährlich senken lassen.

10 Fazit

Während in der Vergangenheit die Berücksichtigung der Verletzungsschwere für die Bewertung von Maßnahmen zur passiven Sicherheit (Vermeidung von Unfallfolgen) ausreichend zu sein schien, wird bei der aktuell üblichen Kosten-Nutzen-Analyse auch die Einbeziehung von Langzeitfolgen erforderlich. Langzeitfolgen können zum Beispiel durch Verletzungen entstehen (beispielsweise körperliche Einschränkungen) aber auch unabhängig von konkreten Verletzungen auf den Unfall an sich zurückgeführt werden (beispielsweise psychische Beeinträchtigungen).

Die im Rahmen des Projekts recherchierten Einflussfaktoren legen nahe, dass nicht nur der Unfall und die erlittenen Verletzungen Einfluss auf die Entstehung von Langzeitfolgen haben, sondern auch die Akutversorgung sowie die Unfallabwicklung und weitere Faktoren.

Mit dem vorliegenden Konzept zur Erhebung von Langzeitfolgen bei Verkehrsunfällen wurde ein Vorschlag erarbeitet, wie das Vorhandensein, die Art und Schwere von Langzeitfolgen und die Rahmenbedingungen erhoben werden können, um Langzeitfolgen bei der Bewertung von Verkehrssicherheitsmaßnahmen zu berücksichtigen. Auf der anderen Seite könnten die vorhandenen Daten auch für medizinische Forschungsarbeiten genutzt werden, um beispielsweise die Behandlung von Unfallopfern und die Abwicklung von Verkehrsunfällen zu untersuchen. Hierfür sollen bei allen Beteiligten (Fahrzeugführern und Fußgängern) sowie verletzten Mitfahrern die Gesundheit und der soziale Status vor dem Unfall retrospektiv erhoben werden. Des Weiteren sollen diese Personen ca. 9 Monate nach dem Unfall zu Behandlungen und Langzeitfolgen befragt werden. Sofern die Befragung zum Vorhandensein von Langzeitfolgen positiv ausfällt, wird um das Einverständnis zur detaillierten Befragung von Langzeitfolgen ab einem Jahr nach Unfall gebeten. Mit Einwilligung zur weiteren Befragung ist eine regelmäßige detaillierte Befragung zur Art und Schwere von Langzeitfolgen über einen Zeitraum von 10 Jahren geplant. Hierbei ist anzumerken, dass es bisher keine Erfahrungen zum Verlauf von Langzeitfolgen über einen Zeitraum von mehr als drei Jahren gibt. Insofern ist unklar, ob ein so langer Zeitraum erforderlich ist oder möglicherweise kurz sein könnte. Es ist ebenfalls die Frage zu klären, ob über einen so langen Zeitraum überhaupt noch ein Zusammenhang mit dem Unfall bei körper-

lichen und psychischen Beeinträchtigungen herstellbar ist und ob die Teilnehmer über einen entsprechenden Zeitraum erreichbar sind. Hier ist beispielsweise auf andere Lebensverändernde Einschnitte nach dem Unfall, Umzug oder Versterben nach Unfall ohne Bezug zum Unfall hinzuweisen. Insofern wird empfohlen, den Beobachtungszeitraum zu überwachen und ggf. anzupassen.

Die Umsetzung des vorliegenden Konzepts ermöglicht unter anderem Untersuchungen zu den folgenden Themen:

- Häufigkeit von Langzeitfolgen
- Schwere von Langzeitfolgen
- Zusammenhang zwischen Unfallmerkmalen (z. B. Verletzungen, Art der Verkehrsteilnahme etc.) und Langzeitfolgen
- Verlauf von Langzeitfolgen
- Verbesserte Unfallfolgenkostenmodelle

Literatur

- ALHARBI, R.; MOSLEY, I.; MILLER, C.; HILLEL, S. & LEWIS, V. (2019). Factors associated with physical, psychological and functional outcomes in adult trauma patients following Road Traffic Crash: A scoping literature review. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 3, 100061.
- ALLEN, J.; BORN, S.; DAMEROW, S.; KUHNERT, R.; LEMCKE, J.; MÜLLER, A. et al. (2021). Gesundheit in Deutschland aktuell (GEDA 2019/2020-EHIS) – Hintergrund und Methodik. (3), 72–87.
- AUERBACH, K. (2014). Psychische Folgen von Verkehrsunfällen. *Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen*, Heft M 245.
- BECK, A. T.; EPSTEIN, N.; BROWN, G. & STEER, R. A. (1988). An inventory for measuring clinical anxiety: psychometric properties. *J Consult Clin Psychol*, 56(6), 893-897.
- BECK, A. T.; WARD, C. H.; MENDELSON, M.; MOCK, J. & ERBAUGH, J. (1961). An inventory for measuring depression. *Arch Gen Psychiatry*, 4, 561-571.
- CHRISTENSEN, M. C.; BANNER, C.; LEFERING, R.; VALLEJO-TORRES, L. & MORRIS, S. (2011). Quality of life after severe trauma: results from the global trauma trial with recombinant Factor VII. *J Trauma*, 70(6), 1524-1531.
- DEROGATIS, L. R. & MELISARATOS, N. (1983). The Brief Symptom Inventory: an introductory report. *Psychol Med*, 13(3), 595-605.
- DRIXLER, K.; MORFELD, M.; GLAESMER, H.; BRÄHLER, E. & WIRTZ, M. A. (2020). [Validation of the Short-Form-Health-Survey-12 (SF-12 Version 2.0) assessing health-related quality of life in a normative German sample]. *Z Psychosom Med Psychother*, 66(3), 272-286.
- EuroQol-Group (1990). EuroQol – a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy*, 16(3), 199-208.
- FALAGAS, M. E.; PITSOUNI, E. I.; MALIETZIS, G. A. & PAPPAS, G. (2008). Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. *Faseb j*, 22(2), 338-342.
- FENG, Y. S.; KOHLMANN, T.; JANSSEN, M. F. & BUCHHOLZ, I. (2021). Psychometric properties of the EQ-5D-5L: a systematic review of the literature. *Qual Life Res*, 30(3), 647-673.
- FRANKE, G. H.; JAEGER, S.; GLAESMER, H.; BARKMANN, C.; PETROWSKI, K. & BRAEHLER, E. (2017). Psychometric analysis of the brief symptom inventory 18 (BSI-18) in a representative German sample. *BMC Med Res Methodol*, 17(1), 14.
- GOLDBERG, D. P.; WILLIAMS, P. V.; University of London Institute of Psychiatry (1991). A user's guide to the General Health Questionnaire: NFER-NELSON.
- GOPINATH, B.; JAGNOOR, J.; KIFLEY, A.; DINH, M.; CRAIG, A. & CAMERON, I. D. (2020). Predictors of health-related quality of life after non-catastrophic injury sustained in a road traffic crash. *Ann Phys Rehabil Med*, 63(4), 280-287.
- GRÄFE, K.; ZIPFEL, S.; HERZOG, W. & LÖWE, B. (2004). Screening psychischer Störungen mit dem "Gesundheitsfragebogen für Patienten (PHQ-D)". *Diagnostica*, 50(4), 171-181.
- GUNNING, A.; VAN HEIJL, M.; VAN WESSEM, K. & LEENEN, L. (2017). The association of patient and trauma characteristics with the health-related quality of life in a Dutch trauma population. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*, 25(1), 41.
- HAMPEL, N. D.; BRÄHLER, E.; ZENGER, M.; ALBANI, C. & HEUFT, G. (2020). [Psychometric Properties of the Shortend Version of the Scale „Transpersonal Trust“ in a Representative Sample of the German Population]. *Psychother Psychosom Med Psychol*, 70(6), 237-245.
- HAN, P. P.; HOLBROOK, T. L.; SISE, M. J.; SACK, D. I.; SISE, C. B.; HOYT, D. B. et al. (2011). Postinjury depression is a serious complication in adolescents after major trauma: injury severity and injury-event factors predict depression and long-term quality of life deficits. *J Trauma*, 70(4), 923-930.
- HAUTZINGER, H.; PFEIFFER, M. & SCHMIDT, J. (2006). Hochrechnung von Daten aus Erhebungen am Unfallort. *Forschungsberichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Bereich Fahr-*

- zeugtechnik (Vol. Heft F59.). Bergisch Gladbach: BAST.
- HERON-DELANEY, M.; KENARDY, J.; CHARLTON, E. & MATSUOKA, Y. (2013). A systematic review of predictors of posttraumatic stress disorder (PTSD) for adult road traffic crash survivors. *Injury*, 44(11), 1413-1422.
- HERRERA-ESCOBAR, J. P.; DE ROON-CASSINI, T.; BRASEL, K.; NEHRA, D.; AL RAFAI, S. S.; TOPPO, A. et al. (2020). Development and validation of a revised trauma-specific quality of life instrument. *J Trauma Acute Care Surg*, 88(4), 501-507.
- HINZ, A. & BRÄHLER, E. (2011). Normative values for the hospital anxiety and depression scale (HADS) in the general German population. *J Psychosom Res*, 71(2), 74-78.
- HOLBROOK, T. L.; HOYT, D. B.; COIMBRA, R.; POTENZA, B.; SISE, M. J.; SACK, D. I. et al. (2007). Trauma in adolescents causes long-term marked deficits in quality of life: adolescent children do not recover preinjury quality of life or function up to two years postinjury compared to national norms. *J Trauma*, 62(3), 577-583; discussion 583.
- JOHANNSEN, H. K.; C.; HANNAWALD, L.; SCHASER, K. D. (2017). Consideration of accident avoidance technology within GIDAS. Presented at the 25th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles (ESV), June 2017, USA.
- KOCALJEVIĆ, R.-D.; BERG, L.; BEUTEL, M. E.; HINZ, A.; ZENGER, M.; HÄRTER, M. et al. (2018). Social support in the general population: standardization of the Oslo social support scale (OSSS-3). *BMC Psychology*, 6(1), 31.
- KOVAČEVIĆ, J.; MISKULIN, M.; DEGMECIC, D.; VCEV, A.; LEOVIC, D.; SISLJAGIC, V. et al. (2020). Predictors of Mental Health Outcomes in Road Traffic Accident Survivors. *J Clin Med*, 9(2).
- KOVAČEVIĆ, J.; MIŠKULIN, M.; LIČANIN, M. M.; BARAĆ, J.; BIUK, D.; PALENKIĆ, H. et al. (2020). Quality of Life in Road Traffic Accident Survivors. *Zdr Varst*, 59(4), 202-210.
- KROENKE, K.; SPITZER, R. L. & WILLIAMS, J. B. (2001). The PHQ-9: validity of a brief depression severity measure. *J Gen Intern Med*, 16(9), 606-613.
- KROENKE, K.; SPITZER, R. L.; WILLIAMS, J. B. & LÖWE, B. (2009). An ultra-brief screening scale for anxiety and depression: the PHQ-4. *Psychosomatics*, 50(6), 613-621.
- KRUIITHOF, N.; HAAGSMA, J. A.; KARABATZAKIS, M.; CNOSSEN, M. C.; DE MUNTER, L.; VAN DE REE, C. L. P. et al. (2018). Validation and reliability of the Abbreviated World Health Organization Quality of Life Instrument (WHO-QOL-BREF) in the hospitalized trauma population. *Injury*, 49(10), 1796-1804.
- KRUIITHOF, N.; TRAA, M. J.; KARABATZAKIS, M.; POLINDER, S.; DE VRIES, J. & DE JONGH, M. A. C. (2018). Perceived Changes in Quality of Life in Trauma Patients: A Focus Group Study. *J Trauma Nurs*, 25(3), 177-186.
- LEFERING, R.; TECIC, T.; SCHMIDT, Y.; PIRENTE, N.; BOUILLON, B. & NEUGEBAUER, E. (2012). Quality of life after multiple trauma: validation and population norm of the Polytrauma Outcome (POLO) chart. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 38(4), 403-415.
- LEPPERT, K.; KOCH, S.; BRÄHLER, E. & STRAUß, E. (2008). Die Resilienzskala (SS) Überprüfung der Langform R-25 und einer Kurzform R-13. *Klin. Diagnostik u. Evaluation*, 1, 226-243.
- LÖWE, B.; WAHL, I.; ROSE, M.; SPITZER, C.; GLAESMER, H.; WINGENFELD, K. et al. (2010). A 4-item measure of depression and anxiety: validation and standardization of the Patient Health Questionnaire-4 (PHQ-4) in the general population. *J Affect Disord*, 122(1-2), 86-95.
- MAERCKER, A. & SCHÜTZWOHL, M. (1998). Erfassung von psychischen Belastungsfolgen: Die Impact of Event Skala-revidierte Version (IES-R)./Assessment of post-traumatic stress reactions: The Impact of Event Scale-Revised (IES-R). *Diagnostica*, 44, 130-141.
- MOOCK, J. (2008). Präferenzbasierte Lebensqualitätsmessung: Der EQ-5D Fragebogen. *Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin*, 18(05), 245-249.

- MORFELD, M.; KIRCHBERGER, I. & BULLINGER, M. (2011). SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand: Deutsche Version des Short Form-36 Health Survey.
- NHAC-VU, H. T.; HOURS, M.; CHOSSEGROS, L.; CHARNAY, P.; TARDY, H.; MARTIN, J. L. et al. (2014). Prognosis of outcome in adult survivors of road accidents in France: one-year follow-up in the ESPARR cohort. *Traffic Inj Prev*, 15(2), 138-147.
- NING, L.; GUAN, S. & LIU, J. (2017). Impact of personality and social support on posttraumatic stress disorder after traffic accidents. *Medicine (Baltimore)*, 96(34), e7815.
- OZEGOVIC, D.; CARROLL, L. J. & CASSIDY, J. D. (2010). Factors associated with recovery expectations following vehicle collision: a population-based study. *J Rehabil Med*, 42(1), 66-73.
- PAPADAKAKI, M.; STAMOULI, M.-A.; FERRARO, O. E.; ORSI, C.; OTTE, D.; TZAMALOUKA, G. et al. (2016). Hospitalization costs and estimates of direct and indirect economic losses due to injury sustained in road traffic crashes: Results from a one-year cohort study in three European countries (The REHABILAID project). *Trauma*, 19(4), 264-276.
- PÉLISSIER, C.; FORT, E.; FONTANA, L. & HOURS, M. (2020). Medical and socio-occupational predictive factors of psychological distress 5 years after a road accident: a prospective study. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*, 55(3), 371-383.
- PIRENTE, N.; BOUILLON, B.; SCHÄFER, B.; RAUM, M.; HELLING, H. J.; BERGER, E. et al. (2002). [Systematic development of a scale for determination of health-related quality of life in multiple trauma patients. The Polytrauma Outcome (POLO) Chart]. *Unfallchirurg*, 105(5), 413-422.
- RADOSCHEWSKI, M. (2000). Gesundheitsbezogene Lebensqualität – Konzepte und Maße. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz*, 43(3), 165-189.
- RISSANEN, R.; IFVER, J.; HASSELBERG, M. & BERG, H. Y. (2020). Quality of life following road traffic injury: the impact of age and gender. *Qual Life Res*, 29(6), 1587-1596.
- ROSENBERG, G. M.; STAVE, C.; SPAIN, D. A. & WEISER, T. G. (2018). Patient-reported outcomes in trauma: a scoping study of published research. *Trauma Surg Acute Care Open*, 3(1), e000202.
- SCHMITZ, N.; KRUSE, J. & TRESS, W. (1999). Psychometric properties of the General Health Questionnaire (GHQ-12) in a German primary care sample. *Acta Psychiatr Scand*, 100(6), 462-468.
- SCHOETERS, A.; WIJNEN, W.; CARNIS, L.; WEIJERMARS, W.; ELVIK, R.; DANIELS, S. et al. (2020). Costs related to serious road injuries: a European perspective. *European Transport Research Review*, 12(1), 58.
- SIMMEL, S.; DRISCH, S.; HAAG, S. & BÜHREN, V. (2013). [Long-term results after multiple trauma with ISS \geq 25. Outcome and predictors of quality of life]. *Chirurg*, 84(9), 771-779.
- SIMMEL, S.; WURM, S.; DRISCH, S.; WOLTMANN, A. & COENEN, M. (2020). [Prediction of Return to Work following Multiple Trauma in Patients with ISS of at least 25]. *Rehabilitation (Stuttg)*, 59(2), 95-103.
- SNAITH, R. P. (2003). The Hospital Anxiety And Depression Scale. *Health and Quality of Life Outcomes*, 1(1), 29.
- STIEGLITZ, R.-D.; NYBERG, E.; ALBERT, M.; FROMMBERGER, U. & BERGER, M. (2002). Entwicklung eines Screeninginstrumentes zur Identifizierung von Risikopatienten für die Entwicklung einer Posttraumatischen Belastungsstörung (PTB) nach einem Verkehrsunfall. *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie*, 31(1), 22-30.
- VARDON-BOUNES, F.; GRACIA, R.; ABAZIOU, T.; CROGNIER, L.; SEGUIN, T.; LABASTE, F. et al. (2021). A study of patients' quality of life more than 5 years after trauma: a prospective follow-up. *Health Qual Life Outcomes*, 19(1), 18.
- WHO (1998). Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment. The WHOQOL Group. *Psychol Med*, 28(3), 551-558.

Bilder

- Bild 1: In GIDAS kodierte Langzeitfolgen bezogen auf alle kodierte Personen (n = 93.760, davon entfällt (da Person nicht verletzt): 39.970; keine Langzeitfolgen: 43.955; unbekannt: 7.328)
- Bild 2: In GIDAS kodierte Komplikationen bezogen auf alle kodierte Verletzungen (n = 148.532, davon keine Komplikationen: 136.790; unbekannt: 6.171)
- Bild 3: Langzeitfolgenfragebogen der MHH-Unfallforschung
- Bild 4: Verwendete Medikamente zur Linderung von Langzeitfolgen (Anzahl der Nennungen, Mehrfachnennungen möglich)
- Bild 5: Dauer der Genesung nach Angaben der Teilnehmer der Langzeitfolgenbefragung der MHH-Unfallforschung (Befragung 1 Jahr nach Unfall, 4.316 Befragte abzgl. 1.676 Befragte ohne jegliche Beschwerden nach dem Unfall)
- Bild 6: Erhebungskonzept und Erhebungszeitpunkte

- Tab. 8: Prädiktoren und ihre Effekte aufgrund des Gesundheitszustandes vor der Verletzung
- Tab. 9: Prädiktoren und ihre Effekte aufgrund des psychologischen und physischen Zustands nach dem Unfall
- Tab. 10: Umfang der prototypischen Befragung
- Tab. 11: Unzustellbare Fragebögen in Abhängigkeit des Befragungszeitpunkts
- Tab. 12: Erhebungsdesign der Analyse von Langzeitfolgen von Verkehrsunfällen in GIDAS
- Tab. 13: Instrumente zur Erfassung von medizinischen und psychischen Langzeitfolgen
- Tab. 14: Instrumente zur Erfassung von Prädiktoren
- Tab. 15: Übersicht über alle im neuen Erhebungskonzept angedachten Instrumente

Tabellen

- Tab. 1: Dimensionen des Konstrukts „gesundheitsbezogene Lebensqualität“
- Tab. 2: Kriterien für die Auswahl geeigneter Instrumente der Langzeiterhebung in GIDAS
- Tab. 3: Instrumente zur Erfassung Langzeitfolgen von Verkehrsunfällen
- Tab. 4: Prädiktoren und ihre Effekte aus dem Bereich Verletzung und Behandlung
- Tab. 5: Prädiktoren und ihre Effekte aus dem Bereich der demografischen und sozialen Faktoren
- Tab. 6: Prädiktoren und ihre Effekte aus dem Bereich der demografischen und sozialen Faktoren
- Tab. 7: Prädiktoren und ihre Effekte aufgrund der Unfallschuld und behördlicher Prozesse in Zusammenhang mit dem Unfall

Schriftenreihe

Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen

Unterreihe „Mensch und Sicherheit“

2020

M 294: Förderung eigenständiger Mobilität von Erwachsenen mit geistiger Behinderung

Markowetz, Wolf, Schwaferts, Luginer, Mayer, Rosin, Buchberger

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 295: Marktdurchdringung von Fahrzeugsicherheitssystemen in Pkw 2017

Gruschwitz, Hölscher, Raudszus, Schulz € 14,50

M 296: Leichte Sprache in der theoretischen Fahrerlaubnisprüfung

Schrauth, Zielinski, Mederer

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 297: Häufigkeit von Ablenkung beim Autofahren

Kreußlein, Schleinitz, Krems € 17,50

M 298: Zahlungsbereitschaft für Verkehrssicherheit

Obermeyer, Hirte, Korneli, Schade, Frießel € 18,00

M 299: Systematische Untersuchung sicherheitsrelevanter Fußgängerverhaltens

Schüller, Niestegge, Roßmerkel, Schade, Rößger, Rehberg, Maier € 24,50

M 300: Nutzungshäufigkeit von Smartphones durch Pkw-Fahrer Erhebung 2019

Kathmann, Johannsen, von Heel, Hermes, Vollrath, Huemer € 18,00

M 301: Motorräder – Mobilitätsstrukturen und Expositionsgrößen

Bäumer, Hautzinger, Pfeiffer € 16,00

M 302: Zielgruppengerechte Ansprache in der Verkehrssicherheitskommunikation über Influencer in den sozialen Medien

Duckwitz, Funk, Schliebs, Hermanns € 22,00

M 303: Kognitive Störungen und Verkehrssicherheit

Surges

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 305: Re-Evaluation des Alkoholverbots für Fahrerinnen und Fahrer

Evers, Straßgütl € 15,50

AKTUALISIERTE NEUAUFLAGE VON:

M 115: Begutachtungsleitlinien zur Kraftfahreignung – gültig ab 31.12.2019

Gräcmann, Albrecht € 17,50

2021

M 304: Zum Unfallgeschehen von Motorrädern

Pöppel-Decker

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 306: Stand der Wissenschaft: Kinder im Straßenverkehr

Schmidt, Funk, Duderstadt, Schreiter, Sinner, Bahmann
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 307: Evaluation des Zielgruppenprogramms „Aktion junge Fahrer“ (DVW) – Phase II

Funk, Rossnagel, Bender, Barth, Bochert, Detert, Erhardt, Hellwagner, Hummel, Karg, Kondrasch, Schubert, Zens
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 308: Evaluation der Zielgruppenprogramme „Kind und Verkehr“ (DVR, DVW) und „Kinder im Straßenverkehr“ (DVW) – Phase II

Funk, Bender, Rossnagel, Barth, Bochert, Detert, Erhardt, Hellwagner, Hummel, Karg, Kondrasch, Schubert, Zens
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 309: Entwicklung und Evaluation effizienter Trainingsmaßnahmen für ältere Verkehrsteilnehmer zur Förderung ihrer Fahrkompetenz

Schoch, Julier, Kenntner-Mabiala, Kaussner € 16,00

M 310: Erfassung der subjektiven Wahrnehmung und Bewertung verkehrssicherheitsrelevanter Leistungsmerkmale und Verhaltensweisen älterer Autofahrer – Entwicklung und Prüfung eines Selbsttests

Horn € 18,50

M 311: Safety Performance Indicators im Straßenverkehr – Überblick und Erfahrungen aus der internationalen Praxis

Funk, Orłowski, Braun, Rücker € 20,50

M 312: Konzept für eine regelmäßige Erhebung der Nutzungshäufigkeit von Smartphones bei Radfahrern und Fußgängern

Funk, Roßnagel, Maier, Crvelin, Kurz, Mohamed, Ott, Stamer, Stößel, Tomaselli

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 313: Analyse der Merkmale und des Unfallgeschehens von Pedelecfahrern

Platho, Horn, Jänsch, Johannsen

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 314: SENIORWALK

Holte € 19,00

M 315: Untersuchungen zur wissenschaftlichen Begleitung des reformierten Fahrlehrerrechts

Bredow, Ewald, Thüs, Malone, Brünken

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 316: VERKEHRSKLIMA 2020

Holte € 16,50

M 317: Alternative Antriebstechnologien – Marktdurchdringung und Konsequenzen für die Straßenverkehrssicherheit

Pöppel-Decker, Bierbach, Piasecki, Schönebeck

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 318: Verkehrssicherheitsberatung älterer Kraftfahrerinnen und -fahrer in der hausärztlichen Praxis – Bestandsaufnahme

Schoch, Kenntner-Mabiala

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 319: Protanopie und Protanomalie bei Berufskraftfahrern und Berufskraftfahrerinnen – Prävalenz und Unfallrisiko

Friedrichs, Schmidt, Schmidt

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 320: Eignung von Fahrsimulatoren für die Untersuchung der Fahrkompetenz älterer Autofahrer

Maag, Kenntner-Mabiala, Kaussner, Hoffmann, Ebert

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 321: Entwicklung einer Methodik zur Untersuchung der Determinanten der Routenwahl von Radfahrern

Lux, Schleinitz
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 323: Anwendungsmöglichkeiten von Motorradsimulatoren

Hammer, Pleß, Will, Neukum, Merkel
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

2022

M 322: Influencer in der Verkehrssicherheitskommunikation: Konzeptentwicklung und pilothafte Anwendung

Duckwitz, Funk, Hielscher, Schröder, Schrauth, Seegers, Kraft, Geib, Fischer, Schnabel, Veigl € 19,50

M 324: Interdisziplinärer Ansatz zur Analyse und Bewertung von Radverkehrsunfällen

Baier, Cekic, Engelen, Baier, Jürgensohn, Platho, Hamacher
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 325: Eignung der Fahrsimulation zur Beurteilung der Fahr-sicherheit bei Tagesschläfrigkeit

Kenntner-Mabiala, Ebert, Wörle, Pearson, Metz, Kaussner, Hargutt
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 326: Kinderunfallatlas 2015–2019

Suing, Auerbach, Färber, Treichel € 22,50

M 327: Marktdurchdringung von Fahrzeugsicherheitssystemen 2019

Gruschwitz, Pirsig, Hölscher, Hoß, Wooten, Schulte € 17,50

M 328: Evaluation des Carsharinggesetzes

Kurte, Esser, Wittowsky, Groth, Garde, Helmrich
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 329: Nutzung von Mobiltelefonen beim Radfahren – Prävalenz, Nutzermerkmale und Gefahrenpotenziale

Evers, Gaster, Holte, Suing, Surges € 17,50

M 330: Ausbildungs- und Evaluationskonzept zur Optimierung der Fahrausbildung in Deutschland

Sturzbecher, Brünken, Bredow, Genschow, Ewald, Klüver, Thüs, Malone
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 331: E-Learning Unterrichtskonzepte für die Fahranfänger-vorbereitung

Hilz, Malone, Brünken
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 332: Experimentelle Studie zu Protanopie und Wahrnehmung von Bremsleuchten

Helmer, Trampert, Schiefer, Ungewiß, Baumann, Feßler
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 333: Expertise zum Projektbericht VALOR

Link
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

2023

M 334: Unfallbeteiligung von Wohnmobilen 2010 bis 2020

Färber, Pöppel-Decker, Schönebeck
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 335: Evaluation der Kampagne „Runter vom Gas!“ 2016-2019

Petersen, Vollbracht
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 336: Die Entwicklung verkehrssicherheitsrelevanter Personenmerkmale im höheren Lebensalter und ihre Einflussfaktoren – Erste Querschnittsanalysen aus der Dortmunder-Bonner-Längsschnittstudie (DoBoLSiS)

Karhaus, Getzmann, Wascher, Graas, Rudinger
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 337: Einsatzmöglichkeiten von VR-Brillen in der experimentellen Verkehrssicherheits- und Mobilitätsforschung

Platho, Tristram, Kupschick € 17,00

M 338: Influencer in der Verkehrssicherheitskommunikation: Geschäftsmodelle und Kooperationsformen

Zabel, Duckwitz, Funk, Myshkina
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 339: Marktdurchdringung von Fahrzeugsicherheitssystemen 2021

Gruschwitz, Hölscher, van Nek, Busch, Wooten
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 340: Erweiterung der Erfassung vertiefter Verkehrsunfall-daten um psychologische und medizinische Langzeitfolgen

Jänsch, Sperlich, Unruh, Johannsen
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

Fachverlag NW in der Carl Ed. Schünemann KG
Zweite Schlachtpforte 7 · 28195 Bremen
Tel. +(0)421/3 69 03-53 · Fax +(0)421/3 69 03-48

Alternativ können Sie alle lieferbaren Titel auch auf unserer Website finden und bestellen.

www.schuenemann-verlag.de

Alle Berichte, die nur in digitaler Form erscheinen, können wir auf Wunsch als »Book on Demand« für Sie herstellen.