

# Diabetes- und kardiovaskuläre Gesundheitskompetenz im Kindes- und Jugendalter – ein 12-Jahres-Follow-up

## Diabetes and cardiovascular health literacy in childhood and adolescence – a 12-year follow-up



Autorinnen/Autoren

Martin Röhlings<sup>1\*</sup>, Michael Roslon<sup>2\*</sup>, Kirstin Arndt<sup>2</sup>, Ira Heß<sup>2</sup>, Angelina Kremer<sup>2</sup>, Katharina Leibold<sup>2</sup>, Rosa Seddiki<sup>2</sup>, Stefan Sommer<sup>2</sup>, Rüdiger Landgraf<sup>3</sup>, Kerstin Kempf<sup>1†</sup>, Stephan Martin<sup>1,4†</sup>

### Institute

- 1 Westdeutsches Diabetes- und Gesundheitszentrum, Verbund Katholischer Kliniken Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland
- 2 Hochschule Fresenius, Düsseldorf, Deutschland
- 3 Deutsche Diabetes Stiftung
- 4 Medizinische Fakultät, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

### Schlüsselwörter

Typ-1-Diabetes, Typ-2-Diabetes, Risikofaktoren, Lebensstil, Gesundheitskompetenz

### Key words

type 1 diabetes, type 2 diabetes, risk factors, lifestyle, health literacy

online publiziert 24.11.2022

### Bibliografie

Dtsch Med Wochenschr 2023; 148: e1–e7

DOI 10.1055/a-1960-1587

ISSN 0012-0472

© 2022. The Author(s).

This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14, 70469 Stuttgart, Germany

### Korrespondenzadresse

Dr. Martin Röhlings, EMBA

Westdeutsches Diabetes- und Gesundheitszentrum, Verbund Katholischer Kliniken Düsseldorf, Hohensandweg 37, 40591 Düsseldorf, Deutschland  
martin.roehling@vkdd-kliniken.de



Zusätzliches Material finden Sie unter <https://doi.org/10.1055/a-1960-1587>

### ZUSAMMENFASSUNG

**Einleitung** Die Inzidenz des Diabetes mellitus und kardiovaskulärer Erkrankungen zeigt eine progrediente Entwicklung in Deutschland. Studienziel war es, die Gesundheitskompetenz zu diesen Erkrankungen im Kindes- und Jugendalter zu erfassen.

**Methoden** Schüler der 5.–12. Klasse (Gymnasium, Real- und Hauptschule) wurden 2007 (n = 4383) und 2019 (n = 572) zum Thema Diabetes befragt. Zusätzlich wurden Fragen zu weiteren kardiovaskulären Risikofaktoren im Jahr 2019 gestellt.

**Ergebnisse** Diabetes-bezogene Fragen wurden mit 56 % im Jahr 2007 sowie 53 % (2019) richtig beantwortet. Unter anderem gaben 70 % (2007) sowie 75 % (2019) der Schüler\*innen „zu viel Zucker gegessen“ als Ursache für Typ-1-Diabetes an. Des Weiteren wurden die Fragen zu den wesentlichen Risikofaktoren für Herzinfarkt und Schlaganfall nur von 33 % (für Diabetes) bzw. 43 %–53 % (für Rauchen) der Schüler\*innen richtig beantwortet.

Über alle Fragen hinweg deutet sich ein positiver Zusammenhang zwischen der Quote richtiger Antworten mit dem Bildungsgrad der Schuleinrichtung an; die Unterschiede blieben aber mit 5–19 % zwischen Gymnasium und Haupt- oder Realschule an beiden Erhebungszeitpunkten marginal. Ein Unterschied zwischen den Geschlechtern deutete sich zwischen 2007 (Mädchen: 59 % vs. Jungen: 52 %) und 2019 an (Mädchen: 56 % vs. Jungen: 51 %).

**Folgerung** Veränderungen in der Gesundheitskompetenz zu den Themen Diabetes und weiteren kardiovaskulären Risikofaktoren bei Schülern der 5.–12. Klasse im Verlauf von 12 Jahren konnten nicht beobachtet werden. Die angenommene Selbstverschuldung des Typ-1-Diabetes kann von den Betroffenen als Diskriminierung empfunden werden.

### ABSTRACT

**Background** The incidence of diabetes mellitus and cardiovascular diseases is increasing worldwide and also in Germany. The aim of the study was to assess the health literacy regarding these diseases in childhood and adolescence.

**Methods** Students of the 5<sup>th</sup>–12<sup>th</sup> grade (grammar school (“Gymnasium”), secondary school forms (“Realschule” and “Hauptschule”)) were interviewed in 2007 (n = 4383) and

\* geteilte Erstautorenschaft.

† geteilte Letztautorenschaft.

2019 (n = 572) about diabetes and secondary complications. In addition, questions about other cardiovascular risk factors were asked in 2019.

**Results** Diabetes-related questions were answered correctly by 56% in 2007 as well as 53% in 2019. Among others, 70% (2007) as well as 75% (2019) of the students stated “ate too much sugar” as a cause for type 1 diabetes. Further, questions about major risk factors for heart attack and stroke were answered correctly by only 33% (for diabetes) and 43%–53% (for smoking) of students.

Across all questions, a positive association indicated between the rate of correct answers and the educational level of the

school institution; however, the differences remained marginal at 5–19% between Gymnasium and Hauptschule or Realschule at both survey time points. A difference between genders was indicated in 2007 (girls: 59% vs. boys: 52%) and 2019 (girls: 56% vs. boys: 51%).

**Conclusion** Changes in health literacy regarding diabetes and other cardiovascular risk factors among 5<sup>th</sup>–12<sup>th</sup> grade students over the past 12 years could not be observed. The assumed self-infliction of type 1 diabetes may be perceived as discrimination by those affected.

## Einleitung

Die Inzidenz- und Prävalenzzahlen von Typ-1- und Typ-2-Diabetes in Deutschland und weltweit [1] steigen kontinuierlich an. Bereits jeder 10. Deutsche ist an Diabetes mellitus erkrankt [2]. Auch im Kindes- und Jugendalter zeigt sich eine progrediente Entwicklung der Inzidenz- und Prävalenzzahlen des Typ-1- und Typ-2-Diabetes in Deutschland [3]. Der Typ-1-Diabetes entsteht durch eine Immun-mediierte Destruktion der Betazellen in den Langerhans'schen Inseln [4] und stellt die häufigste Stoffwechselerkrankung im Kindes- und Jugendalter in Deutschland dar [5]. Bei Typ-2-Diabetes spielt ein ungünstiger Lebensstil in Form von hyperkalorischer Ernährung und verminderter körperlicher Aktivität eine wesentliche Rolle [6].

Den größten Effekt auf das Risiko für die Entwicklung eines Typ-2-Diabetes hat eine bestehende Adipositas (BMI:  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ ), bei der jeder zusätzliche BMI-Punkt (+ 1  $\text{kg/m}^2$ ) das Diabetes-Risiko um 20 Prozent erhöht [7, 8]. Daten der Nationalen Verzehrsstudie II aus dem Jahre 2008 zeigen, dass bereits 7,9% der Mädchen und 10% der Jungen im Alter von 14–17 Jahren übergewichtig bzw. 8,5% und 8,1% adipös sind [9]. Daher spielt im Bereich der Prävention, insbesondere bezüglich des Typ-2-Diabetes, eine Veränderung des Lebensstils und eine bessere Diabetes-bezogene Aufklärung eine bedeutende Rolle [6]. Neben den diabetesspezifischen Komplikationen wie Retinopathie, Neuropathie oder Nephropathie stellt der Diabetes mellitus per se einen wesentlichen Risikofaktor für eine kardiovaskuläre Erkrankung [10] und eine erhöhte Mortalität [11] dar. Dabei sorgt das Vorhandensein des Risikofaktors Diabetes mellitus ebenso für eine erhöhte Wahrscheinlichkeit, einen Herzinfarkt zu erleiden, wie die Wahrscheinlichkeit eines Re-Infarktes nach vorherigem Herzinfarkt ohne manifesten Diabetes mellitus steigt [10]. Je früher sich der Typ-2-Diabetes manifestiert, desto höher ist das Mortalitätsrisiko [11].

Eine Umfrage bei n = 2327 Personen in Deutschland wies bereits daraufhin, dass es selbst bei Erwachsenen (Alter:  $\geq 18$  Jahre) einen deutlichen Bedarf an zielgruppenspezifischer Information und Kommunikation zum Thema Diabetes gibt [12]. Aus Sicht der Weltgesundheitsorganisation sind die europäischen Gesellschaften nicht in der Lage, all ihren Bürgern die notwendigen Kenntnisse und Fertigkeiten zu vermitteln, damit sie an die nötigen gesundheitsrelevanten Informationen kommen und diese

entsprechend nutzen können [13]. Neben schwerwiegenden gesundheitlichen Folgen sind Patienten mit Diabetes auch vermehrt einer erkrankungsbezogenen Diskriminierung ausgesetzt [14]. In einer global-angelegten Querschnittsuntersuchung konnte gezeigt werden, dass sich jeder 6. Patient mit Diabetes aufgrund seiner Erkrankung diskriminiert fühlt [15].

Daher stellen Kinder und Jugendliche eine wichtige Zielgruppe für Diabetes-bezogene sowie kardiovaskuläre Aufklärungsarbeit und Prävention dar [16]. Auch konnten frühere Untersuchungen bereits zeigen, dass sowohl sozioökonomische (z. B. Schulbildung) als auch geschlechtsspezifische Faktoren eine Rolle bei der Gesundheitskompetenz spielen [9, 17]. Vor diesem Hintergrund untersucht die gegenwärtige Studie die aktuelle Gesundheitskompetenz zu Diabeteserkrankungen und weiteren kardiovaskulären Risikofaktoren bei Schüler\*innen der 5.–12. Klasse und vergleicht dabei Daten von 2019 mit Ergebnissen von 2007, welche an einem vergleichbaren Kollektiv erhoben wurden. Neben der Veränderung der Gesundheitskompetenz im untersuchten Zeitraum werden darüber hinaus auch die Faktoren Schulform und Geschlecht auf deren Einfluss hin analysiert.

## Methode

### Design

Diabetes-bezogenes Wissen wurde bei Schüler\*innen der 5.–12. Klasse in den Schulformen Gymnasium sowie Real- und Hauptschule, in den Städten Düsseldorf, Essen und Hattingen, mithilfe eines Fragebogens zum selbstständigen Ausfüllen (insgesamt 12 Fragen) untersucht. Aufgrund des Anstieges der kardiovaskulären Erkrankungen wurde im Jahr 2019 die Umfrage um 4 zusätzliche Fragen zu weiteren kardiovaskulären Risikofaktoren erweitert. Die Umfrage im Jahr 2007 wurde im Zeitraum von Juli bis September an 9 Schulen in Düsseldorf durchgeführt (3× Hauptschule, 3× Realschule, 3× Gymnasium). Die Follow-Up-Untersuchung fand 2019 im Oktober an 7 Schulen statt (2× Hauptschule, 3× Realschule, 2× Gymnasium) und 5-mal in Düsseldorf sowie je einmal in Essen und Hattingen). Die Untersuchung wurde unter den gleichen Bedingungen als Paper-Pencil-Befragung durchgeführt. Bei den erhobenen Daten handelt es sich um Querschnitterhebungen, sodass keine intra-individuelle Auswertung im Ver-

lauf möglich ist. Die Daten wurden anonymisiert erfasst und außer Geschlecht, Schulform und Klassenstufe wurden keine weiteren personenbezogenen Daten erhoben. Die explorative Studie wurde basierend auf dem Einverständnis der Eltern für Ihre Kinder sowie der Genehmigung seitens der Schuldirektoren durchgeführt.

## Fragebogen und Statistik

Die ersten 6 von 12 Fragen widmeten sich inhaltlich der Abfrage des Allgemeinwissens zu Diabetes mellitus. Die Fragen 7 bis 12 befassten sich mit den beiden Haupttypen des Diabetes mellitus (Typ-1- und Typ-2-Diabetes). Die Fragen 13 bis 16 setzten sich mit weiteren kardiovaskulären Risikofaktoren auseinander. Bei den Fragen 5–8 sowie 12–14 und 16 waren mehrere Antworten möglich. Eine detaillierte Auflistung der gestellten Fragen sowie die Bewertung der Richtigkeit von Fragen mit Mehrfachantworten befindet sich im Online **Supplemental Material**. Es wurden nur vollständig ausgefüllte Fragebögen in die Analyse einbezogen. Für die Datenanalyse wurde ein deskriptiver Ansatz gewählt und die Ergebnisse werden absolut sowie relativ in Prozent dargestellt. Die Richtigkeit der allgemeinen Befragung wurde nach Aufsummierung der Einzelfragen per Quotientenbildung bestimmt sowie weiterhin unterteilt in die Unterkategorien: allgemeine Fragen, Typ-1- und Typ-2-Diabetes. Das Hauptuntersuchungsziel der gegenwärtigen Studie ist die Bestimmung der Veränderung der Gesundheitskompetenz von 2007 bis 2019. Sekundäre Untersuchungsziele umfassen die Charakterisierung der Richtigkeit der Antworten in Abhängigkeit von der Schulform und dem Geschlecht. Die Abbildungen wurden mit GraphPad Prism 6.04 (GraphPad Software, San Diego, 213 CA, USA) erstellt.

## Ergebnisse

An den Schülerbefragungen nahmen im Jahr 2007  $n = 4383$  und im Jahr 2019  $n = 572$  Schüler\*innen der 5.–12. Klasse teil. Ein komplettes Datenset war von  $n = 4283$  (97,7 %) im Jahr 2007 und  $n = 485$  (84,8 %) 2019 vorhanden. Die Charakteristika der Schüler- und Schulformen- sowie der Klassenstufenverteilungen beider Erhebungszeitpunkte werden in ► **Tab. 1** dargestellt. Der Anteil an Mädchen zu beiden Zeitpunkten zeigt einen geringfügigen Unterschied (2007: 62,6 % ( $n = 2680$ ), 2019: 51,3 % ( $n = 249$ )).

Insgesamt wurden im Jahr 2007 56 % der Diabetes-bezogenen Fragen (Fragen 1–12) durch die Schüler\*innen richtig beantwortet sowie 53 % im Jahr 2019 (► **Tab. 2**). Eine detaillierte Darstellung der Einzelfragen befindet sich im **Supplement**. Insbesondere die Fragen zu den Symptomen bei Manifestation (2007: 41,9 %; 2019: 40,1 %) (► **Abb. 1A**) oder Folgeerkrankungen (2007: 17,3 %; 2019: 13,0 %) (► **Abb. 1B**) wurden nur zu einem geringen Anteil richtig beantwortet. Weiterhin gaben 70 % (2007) sowie 75 % (2019) der Schüler\*innen „zu viel Zucker gegessen“ als Ursache für Typ-1-Diabetes an (► **Abb. 1C**). Bei der Beantwortung der zusätzlichen Fragen 2019 bezüglich weiterer kardiovaskulärer Risikofaktoren (Fragen 13–16) konnten 59 % der Schüler\*innen die Fragen richtig beantworten. Bezugnehmend auf die einzelnen Fragen wussten nur 33 % der Schüler\*innen, dass Diabetes mellitus ein wesentlicher Risikofaktor für Herzinfarkt und Schlaganfall ist (► **Abb. 1D**).

► **Tab. 1** Schulform- und Klassenstufenverteilung der Schüler\*innen in den Jahren 2007 und 2019 mit vollständig ausgefüllten Fragebögen.

	Umfrage 2007 (n = 4383)	Umfrage 2019 (n = 572)
Vollständiger Datensatz (n) [%]	4283 (97,7 %)	485 (84,8 %)
Geschlecht (w) [%]	2680 (62,6 %)	249 (51,3 %)
Schulform		
▪ Hauptschule	617 (14,6 %)	89 (18,4 %)
▪ Realschule	1335 (31,0 %)	146 (30,1 %)
▪ Gymnasium	2331 (54,4 %)	250 (51,5 %)
Klassenstufe		
▪ Unterstufe	1730 (40,4 %)	122 (25,2 %)
▪ Mittelstufe	2095 (49,0 %)	261 (53,8 %)
▪ Oberstufe	458 (10,6 %)	102 (21,0 %)

Daten werden absolut und relativ als Prozente dargestellt. w, weiblich; Unterstufe = 5.–7. Klasse; Mittelstufe = 8.–10. Klasse; Oberstufe = ≥ 11. Klasse.

Zudem konnten nur 53 % und 43 % der Schüler die Frage zum Einfluss des Rauchens auf die Entstehung von Herzinfarkt und Schlaganfall richtig beantworten (► **Abb. 1E**).

Unter der Berücksichtigung der Schulformen zeigte sich bei den Diabetes-bezogenen Fragen, dass sich die Quote der richtigen Antworten in den Einrichtungen Hauptschule und Gymnasium im Mittel von 11 % (49 % vs. 39 %) sowie 4 % (62 % vs. 58 %) bei der 2. Erhebungswelle reduzierte (► **Tab. 2**). Die Ergebnisse der Befragung der Schüler\*innen der Realschule unterschieden sich nicht relevant im Vergleich zwischen 2007 (51 %) und 2019 (53 %). Unter Berücksichtigung der Schulform erscheint zu beiden Erhebungszeitpunkten ein positiver Zusammenhang zwischen der Quote der richtigen Antworten und der gewählten Bildungseinrichtung. Dieser Unterschied bleibt aber mit 5–19 % im Vergleich zwischen Gymnasium und Haupt- oder Realschule an beiden Erhebungszeitpunkten marginal (► **Tab. 2**). Bei den zusätzlichen Fragen aus dem Jahr 2019 bezüglich weiterer kardiovaskulärer Risikofaktoren lag der Anteil richtiger Antworten bei 46 %, 57 % sowie 63 % bei der Haupt- und Realschule sowie am Gymnasium.

Des Weiteren deutet sich ein Unterschied zwischen Mädchen und Jungen 2007 (Mädchen: 59 % vs. Jungen: 52 %) und 2019 an (Mädchen: 56 % vs. Jungen: 51 %); (► **Tab. 2**). Mädchen zeigten im Vergleich zu Jungen auf dem Gymnasium eine höhere (2007: 62 % vs. 60 %, 2019: 59 % vs. 55 %) und auf der Real- (2007: 48 % vs. 53 %; 2019: 57 % vs. 51 %) und Hauptschule (2007: 46 % vs. 53 %; 2019: 38 % vs. 41 %) eine niedrigere Quote an richtigen Antworten. Auch bei den zusätzlichen Fragen bezüglich weiterer kardiovaskulärer Risikofaktoren (2019) deutet sich ein Unterschied zwischen Mädchen und Jungen an (Gymnasium: Mädchen: 66 % vs. Jungen 58 %; Realschule: Mädchen: 54 % vs. Jungen: 59 %; Hauptschule: Mädchen: 43 % vs. Jungen: 48 %) – vergleichbar mit den Ergebnissen zu den Diabetes-bezogenen Fragen.

► **Tab. 2** Richtigkeit der Beantwortung der Fragen zu den Diabetes-bezogenen Themen sowie zu den kardiovaskulären Risikofaktoren in den Jahren 2007 und 2019.

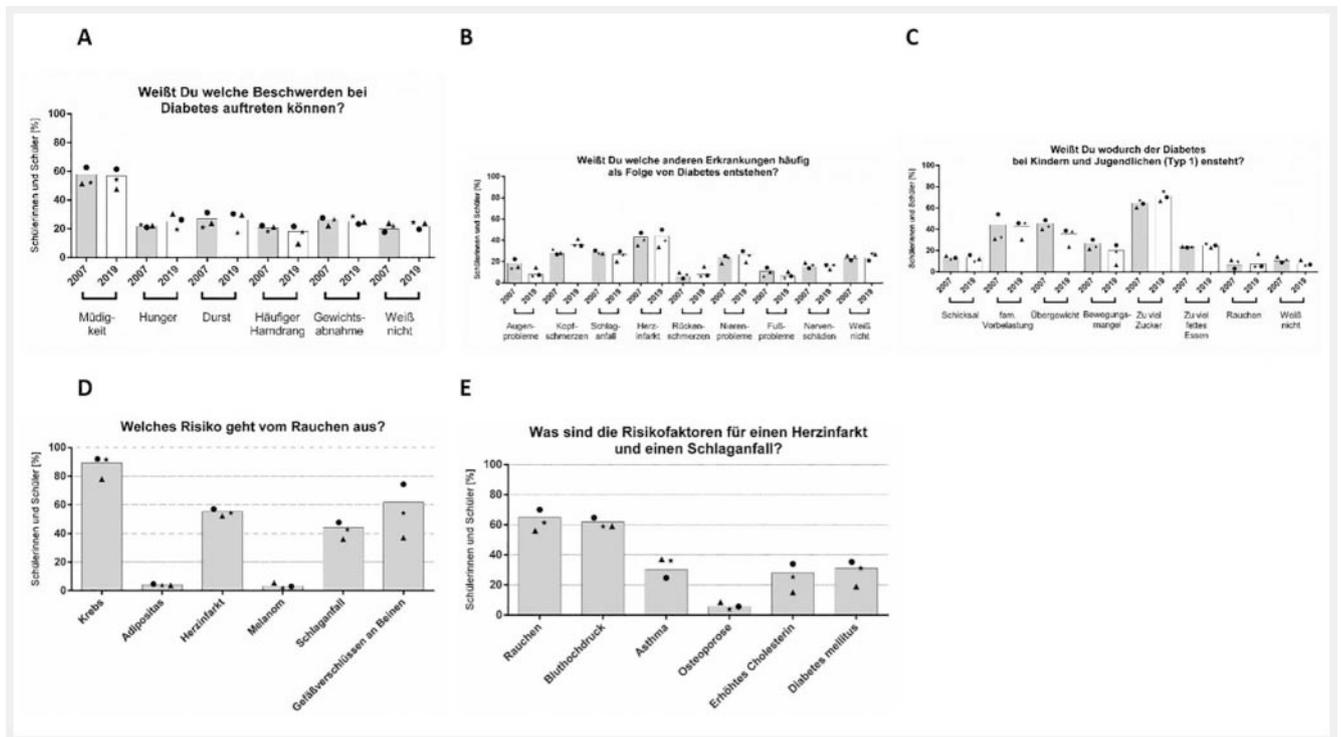
		Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Gesamt
Thema: Diabetes (in %) [alle Fragen]	2007				
	m	53 % (176)	53 % (336)	60 % (318)	52 % (830)
	w	46 % (124)	48 % (339)	62 % (1117)	59 % (1580)
	alle	49 % (300)	51 % (675)	62 % (1435)	56 % (2410)
	2019				
	m	41 % (21)	51 % (43)	55 % (56)	51 % (120)
	w	38 % (14)	57 % (35)	59 % (89)	56 % (139)
	alle	39 % (35)	53 % (78)	58 % (145)	53 % (259)
	Thema: Diabetes % [Allgemeine Fragen (1.–6.)]	2007			
m		50 % (192)	53 % (368)	66 % (349)	57 % (909)
w		56 % (131)	56 % (359)	66 % (1185)	63 % (1675)
alle		52 % (323)	54 % (727)	66 % (1534)	60 % (2584)
2019					
m		44 % (22)	56 % (47)	58 % (59)	54 % (128)
w		42 % (16)	56 % (35)	62 % (92)	57 % (143)
alle		43 % (38)	56 % (81)	60 % (151)	56 % (271)
Thema: Diabetes (in %) [Typ-1-Diabetes Fragen (7., 9., 11.)]		2007			
	m	47 % (178)	49 % (343)	64 % (338)	54 % (859)
	w	52 % (124)	54 % (346)	67 % (1204)	62 % (1674)
	alle	49 % (302)	52 % (689)	66 % (1542)	59 % (2533)
	2019				
	m	37 % (19)	52 % (43)	55 % (56)	50 % (118)
	w	35 % (13)	61 % (38)	59 % (87)	56 % (138)
	alle	36 % (32)	55 % (81)	57 % (143)	53 % (256)
	Thema: Diabetes (in %) [Typ-2-Diabetes Fragen (8., 10., 12.)]	2007			
m		37 % (142)	38 % (265)	45 % (237)	40 % (644)
w		46 % (110)	46 % (292)	50 % (894)	48 % (1296)
alle		41 % (252)	42 % (557)	48 % (1131)	45 % (1940)
2019					
m		38 % (19)	42 % (35)	49 % (50)	44 % (104)
w		32 % (12)	56 % (35)	57 % (86)	53 % (133)
alle		35 % (31)	48 % (70)	54 % (136)	49 % (237)
Thema: kardiovaskuläre Risikofaktoren (in %)		2019			
	m	48 % (24)	59 % (48)	58 % (59)	56 % (130)
	w	43 % (17)	54 % (34)	66 % (94)	61 % (147)
	alle	46 % (41)	57 % (82)	63 % (153)	59 % (277)

Daten werden als relative (absolute) Häufigkeiten dargestellt; M = männlich; w = weiblich.

## Diskussion

In der gegenwärtigen Untersuchung konnten keine Veränderungen hinsichtlich der Gesundheitskompetenz von Schüler\*innen der 5.–12. Klasse zu Diabetes mellitus sowie zu weiteren kardio-

vaskulären Risikofaktoren von 2007 bis 2019 beobachtet werden. Zudem wird von den Schüler\*innen der negative Einfluss von Rauchen sowie Diabetes mellitus auf die Folgeerkrankungen Herzinfarkt und Schlaganfall nicht hinreichend verstanden, was auf ein



► **Abb. 1** A–E Prozentuale Verteilung der Antworten. ▲ = Hauptschule; ● = Realschule; \* = Gymnasium.

bildungs-politisches Problem hindeutet. Insbesondere vor dem Hintergrund, dass das Vorhandensein des Risikofaktors Diabetes mellitus für die Wahrscheinlichkeit eines Herzinfarktes äquivalent der Wahrscheinlichkeit eines Re-Infarktes nach vorherigem Herzinfarkt ist [10], sollte eine bessere Aufklärung bezüglich des Diabetes mellitus angestrebt werden.

Auch mit Bezug auf den Typ-1-Diabetes ergibt sich ein hochbrisantes gesundheitspolitisches Thema. Die Schüler\*innen beantworteten zu einem Großteil, dass der Typ-1-Diabetes durch zu hohen Zuckerkonsum entsteht, was impliziert, dass die Betroffenen „selbst schuld“ an ihrer Erkrankung seien, was gegenüber den betroffenen Kindern und Jugendlichen äußerst diskriminierend sei. Diese Tatsache deutet daraufhin, dass die Gesundheits- und Bildungspolitik ihrem Bildungsauftrag nicht nachkommt. Dies ist besonders unverständlich, weil Diabetes, Adipositas sowie Bluthochdruck ganz wesentliche Volkskrankheiten sind und die Deutsche Allianz Nichtübertragbarer Erkrankungen (DANK) seit Jahren ein neues Pflichtfach in allen Schulen fordert, nämlich „Gesundheit“ [18].

Die allgemeinen Verständnisfragen zu Diabetes wurden zu einem hohen Anteil richtig beantwortet, was auf eine hohe Kooperationsneigung der Schüler\*innen indirekt hindeutet. Bei den Fragen zu den Symptomen bei Manifestation des Diabetes sowie den möglichen Folgeerkrankungen schnitten die Schüler\*innen im Vergleich zu den allgemeinen Verständnisfragen deutlich schlechter ab. Jedoch sollte berücksichtigt werden, dass selbst junge Ärzte Schwierigkeiten haben, Diabetes-bezogene Symptome richtig zu interpretieren und zu diagnostizieren [19].

Auch im Vergleich mit anderen europäischen Ländern deutet sich ein Mangel an Gesundheitskompetenz bei Erwachsenen in

Deutschland an [20]. In einer Repräsentativ-Umfrage deutscher GKV-Versicherter zeigte sich mit 31,9 Punkten ein Gesundheitskompetenz-Score, welcher unterdurchschnittlich im Vergleich zum EU-Mittelwert von 33,8 Punkten lag. Innerhalb der deutschen GKV-Kohorte hatten rund 60% der Versicherten eine „problematische“ bis „unzureichende“ Gesundheitskompetenz. Unterschiede zum EU-Durchschnitt ergaben sich insbesondere bei den Themen Prävention und Krankheitsbewältigung.

Der STADA-Gesundheitsreport zur „Gesundheitsbildung junger Erwachsener in Deutschland“ von 2017 unterstreicht die bisherigen Ergebnisse. Von n = 2000 jungen Erwachsenen (Alter: 18–24 Jahre) verfügen 17 Prozent über eine inadäquate, 49 Prozent über eine problematische und lediglich 34 Prozent über eine ausreichende Gesundheitskompetenz [21]. In diesem Zusammenhang unterstreichen die Ergebnisse der neuesten „Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland“ (KiGGS)-Studie zu Diabetes-assoziierten Risikofaktoren und der Problematik von Diabetes im Kindes- und Jugendalter den Aufklärungsbedarf dieser vulnerablen Gruppe. Lediglich 22,4% der Mädchen und 29,4% der Jungen im Alter von 3 bis 17 Jahren sind mindestens 60 Minuten körperlich aktiv pro Tag und erreichen damit die Bewegungsempfehlung der Weltgesundheitsorganisation [22]. Weitere Untersuchungen zur KiGGS-Studie identifizierten risikobehaftete Verhaltensweisen, bei denen 13,7% der Mädchen und 17,6% der Jungen ein- bis 3-mal und 3,3% der Mädchen bzw. 4,7% der Jungen 4-mal oder häufiger am Tag zuckerhaltige Erfrischungsgetränke konsumierten [23]. Darüber hinaus hatten bereits 15,4% der Kinder Übergewicht und 5,9% Adipositas [24]. Basierend auf den bestehenden Problemen der allgemeinen Gesundheitsbildung aller Altersgruppen in Deutschland, wurde

2018 der „Nationale Aktionsplan Gesundheitskompetenz“ initiiert, um die Gesundheitskompetenz der deutschen Bevölkerung zu erhöhen. Schwerpunkt dieser Initiative liegt in der intensivierten Erforschung der allgemeinen Gesundheitskompetenz in Deutschland [25]. Darüber hinaus bestehen seit längerem schon Verbände aus universitären und außeruniversitären Einrichtungen, die sich mit der Erforschung von Volkskrankheiten beschäftigen [26]. Eine wichtige Aufgabe wird hier insbesondere darin liegen, neben der einrichtungsbezogenen, weitgehend erforschten Volkskrankheit nun auch dem Thema Gesundheitskompetenz der Bevölkerung noch mehr Beachtung bzw. Bedeutung beizumessen. Weitere Untersuchungen zum Thema Gesundheitskompetenz zeigten, dass eine verminderte allgemeine Gesundheitskompetenz zugleich auch mit einem geringen Diabetes-bezogenen Wissen einhergeht [27], und dass eine unzureichende Selbsteinschätzung ebenjenes Risiko, an Typ-2-Diabetes zu erkranken, erhöht [28].

In der aktuellen Studie deuten sich marginale Unterschiede zwischen den Schulformen in der Richtigkeit der Beantwortung der Fragen an. Bereits frühere Publikationen wiesen darauf hin, dass sozioökonomischer sowie bildungsbezogener Hintergrund einen Einflussfaktor auf die Entwicklung von Übergewicht, eine gestörte Glukosetoleranz und Diabetes hat [29]. So liegt der prozentuale Anteil der normalgewichtigen Frauen und Männern mit Fachhochschulreife bei 66,0% bzw. 44,4%, mit Realschulabschluss bei 52,8% bzw. 34,0% und mit Hauptschulabschluss bei 33,5% bzw. 24,7% [9]. Weitere negativ begünstigte Faktoren umfassen das männliche Geschlecht, das Alter sowie ein bereits bestehendes Übergewicht [30, 31].

Auch konnten in der vorliegenden Studie geschlechtsspezifische Unterschiede identifiziert werden. Die bessere Gesundheitskompetenz der Mädchen in der gegenwärtigen Studie zeigt sich im Einklang mit den durchschnittlich besseren Schulleistungen im Vergleich zu Jungen. Auch in der KiGGS-Studie zeigten sich Unterschiede zwischen den Geschlechtern, wobei Jungen beim Thema Bewegung und Mädchen beim Thema Ernährung besser abschnitten. Weitere Querschnittserhebungen bei älteren Kollektiven bestätigen diesen Zusammenhang [17].

Die gegenwärtige Untersuchung charakterisiert sich zum einen durch eine hohe Anzahl an Untersuchungsteilnehmer\*innen zu beiden Querschnitterhebungszeitpunkten sowie durch einen retrospektiv gerichteten, langen Untersuchungszeitraum von 12 Jahren. Berücksichtigt werden sollte aber dennoch, dass zwischen beiden Erhebungszeitpunkten wesentliche Unterschiede in der Fallzahl bestehen, sodass eventuell ein Selektionsbias die aktuellen Ergebnisse verzerrt haben könnte. Auch unterscheidet sich die Rate korrekt ausgefüllter Fragebögen zwischen beiden Untersuchungszeiträumen (2007: 97,7% vs. 2019: 84,8%), was wiederum einen Einfluss auf die Ergebnisse haben könnte. Weiterhin wurden die Schüler\*innen hinsichtlich unterschiedlicher Schulformen kategorisiert. Dennoch sollte berücksichtigt werden, dass es sich bei den Teilnehmer\*innen ausschließlich um Schüler\*innen aus Nordrhein-Westfalen handelt und somit die Ergebnisse nicht automatisch auf andere Bundesländer übertragen werden können. Weiterhin blieben die Klassenstufen 1.–4. Klasse unberücksichtigt. Darüber hinaus muss bei der Interpretation der Ergebnisse beachtet werden, dass es sich, basierend auf dem Studiendesign, zu beiden Erhe-

bungszeitpunkten um unterschiedliche Personen handelt. Ziel der Studie war kein intra-individueller Vergleich, sondern eine Bestandsaufnahme der Gesundheitskompetenz von Schüler\*innen im Zeitverlauf. Dennoch kann konstatiert werden, dass der hohe Anteil richtiger Antworten auf die allgemeinen Verständnisfragen sowie die eingebaute Wiederholungsfrage zu den Risikofaktoren für Herzinfarkt und Schlaganfall auf eine hohe Kooperationsneigung der Schüler\*innen indirekt hindeutet.

## Fazit

Vor dem Hintergrund steigender Inzidenz- und Prävalenzzahlen von Typ-1- und Typ-2-Diabetes, auch im Kindes- und Jugendalter, verdeutlichen die aktuellen Umfrageergebnisse deutscher Schüler\*innen der Klassenstufen 5.–12. Klasse unterschiedlicher Schulformen, gesundheits- und bildungspolitische Versäumnisse, die im Verlaufe des vergangenen Jahrzehntes nicht korrigiert wurden. Insbesondere die nur marginalen Unterschiede zwischen den Schulformen in der Beantwortung der zwar einfachen, aber bedeutenden Fragen, dass Rauchen und Diabetes Ursachen für Herzinfarkt und Schlaganfall sind, sowie dass der Typ-1-Diabetes nicht durch zu hohen Zuckerkonsum entsteht, verdeutlichen dieses bildungspolitische Problem. Kinder und Jugendliche müssen besser aufgeklärt werden, um potenzielle gesellschaftliche und gesundheitsökonomische Probleme der Zukunft verbessern zu können. Gesundheitswissen wird primär in der Schule erlangt, dennoch gibt es bisher keine systematische Lehre zu Gesundheit und gesundheitsbewusstem Verhalten – weder in Kitas, noch in allen anderen Bildungseinrichtungen in Deutschland.

## KERNAUSSAGEN

- Veränderungen in der Gesundheitskompetenz von Schüler\*innen der 5.–12. Klasse zu Diabetes mellitus sowie zu weiteren kardiovaskulären Risikofaktoren von 2007 bis 2019 konnten nicht beobachtet werden.
- Es bestehen nur marginale Unterschiede zwischen den Schulformen in der Richtigkeit der Beantwortung.
- Es deuten sich marginale Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen zu beiden Zeitpunkten hinsichtlich der Gesundheitskompetenz an.
- Zu einem Großteil beantworteten die Schüler\*innen, dass der Typ-1-Diabetes durch zu hohen Zuckerkonsum entstehe, was impliziert, dass die Betroffenen „selbst schuld“ an ihrer Erkrankung seien, was gegenüber den betroffenen Kindern und Jugendlichen äußerst diskriminierend sei.

**Danksagung:** Wir danken herzlich den Schüler\*innen und Schulleitungen für die Teilnahme an der Studie.

**Finanzierung:** Die im Jahre 2007 durchgeführte Schülerbefragung wurde finanziell unterstützt durch das Nationale Aktionsforum Diabetes Mellitus (NAFDM). Die Befragung 2019 wurde ohne finanzielle Unterstützung durchgeführt.

**Interessenkonflikt:** Alle Autorinnen und Autoren erklären, dass sie keine Interessenkonflikte bzgl. des Projektes und dessen Publikation haben.

**Contributors' Statement.** M.Ro. and S.M. sind verantwortlich für die Konzeption und das Design der Studie. M.Ro. und K.K. erhoben die Daten. M.Rö., K.K., M.Ro., K.A., I.H., A.K., K.L., R.S., S.S. und S.M. analysierten und interpretierten die Daten. M.Rö. entwarf das Manuskript. K.K., M.Ro., K.A., I.H., A.K., K.L., R.S., S.S., R.L. und S.M. überprüften kritisch und bestätigten die finale Version des Manuskriptes. M.Ro. und S.M. sind die Projektverantwortlichen und hatten als solche vollen Zugang zu allen Daten der Studie. Sie übernehmen die Verantwortung für die Integrität der Daten und die Genauigkeit der Datenanalyse.

## Interessenkonflikt

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

- [1] International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas 2020. 2021
- [2] Tamayo T, Brinks R, Hoyer A et al. The Prevalence and Incidence of Diabetes in Germany. *Dtsch Arztebl Int* 2016; 113: 177–182
- [3] Rosenbauer J, Neu A, Rothe U et al. Diabetestypen sind nicht auf Altersgruppen beschränkt: Typ-1-Diabetes bei Erwachsenen und Typ-2-Diabetes bei Kindern und Jugendlichen. *Journal of Health Monitoring* 2019; 4: 31–53
- [4] Daneman D. Type 1 diabetes. *Lancet* 2006; 367: 847–858
- [5] Patterson C et al. Diabetes in the young – a global view and worldwide estimates of numbers of children with type 1 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract* 2014; 103: 161–175
- [6] Landgraf R. Prävention, Remission oder Verzögerung der Typ-2-Diabetes-Manifestation – Teil 1. *Diabetologie und Stoffwechsel* 2020; 15: 377–391
- [7] Lenz M, Richter T, Mühlhauser I. The morbidity and mortality associated with overweight and obesity in adulthood: a systematic review. *Dtsch Arztebl Int* 2009; 106: 641–648
- [8] Wagner R, Heni M, Tabák AG et al. Pathophysiology-based subphenotyping of individuals at elevated risk for type 2 diabetes. *Nature Med* 2021; 27: 49–57
- [9] Max\_Rubner-Institut. Nationale Verzehrs Studie II. Ergebnisbericht, Teil 1. Die bundesweite Befragung zur Ernährung von Jugendlichen und Erwachsenen. Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel. 2008
- [10] Schramm TK, Gislason GH, Køber L et al. Diabetes patients requiring glucose-lowering therapy and nondiabetics with a prior myocardial infarction carry the same cardiovascular risk: a population study of 3.3 million people. *Circulation* 2008; 117: 1945–1954
- [11] Magliano DJ, Sacre JW, Harding JL et al. Young-onset type 2 diabetes mellitus – implications for morbidity and mortality. *Nat Rev Endocrinol* 2020; 16: 321–331
- [12] Paprott R, Heidemann C, Stühmann LM et al. Erste Ergebnisse der Studie „Krankheitswissen und Informationsbedarfe – Diabetes mellitus (2017)“. *J Health Monitoring* 2018: 23–62
- [13] World Health Organization. Health Literacy. The solid facts. Zugriff am 15.11.2022 unter <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/326432/9789289000154-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [14] Stuckey HL, Mullan-Jensen CB, Reach G et al. Personal Accounts of the Negative and Adaptive Psychosocial Experiences of People With Diabetes in the Second Diabetes Attitudes, Wishes and Needs (DAWN2) Study. *Diabetes Care* 2014; 37, 2466–2474
- [15] Kulzer B, Lüthgens B, Landgraf R et al. Diabetesbezogene Belastungen, Wohlbefinden und Einstellung von Menschen mit Diabetes. *Der Diabetologe* 2015; 11: 211–218
- [16] Quilling E, Dadaczynski K, Müller M. Settingbezogene Prävention von Übergewicht im Kindes- und Jugendalter. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 2016; 59: 1394–1404
- [17] Zanobini P, Lorini C. Health Literacy, Socio-Economic Determinants, and Healthy Behaviours: Results from a Large Representative Sample of Tuscany Region, Italy. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18: 12432
- [18] Schaller KE, Gerlach S, Grabfelder M et al. Prävention nichtübertragbarer Krankheiten – eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. *Deutsche Allianz Nichtübertragbare Krankheiten (DANK)* 2016: 1–19
- [19] de Cruppé W, von dem Knesebeck O, Gerstenberger E et al. Hausärztliche Entscheidungen bei Symptomen für Diabetes mellitus Typ 2. *Dtsch Med Wochenschr* 2011; 136: 359–1364
- [20] Zok K. Unterschiede bei der Gesundheitskompetenz Ergebnisse einer bundesweiten Repräsentativ-Umfrage unter gesetzlich Versicherten. Berlin 11: WIdO-monitor – KomPart-Verlag; 2014: 1–12
- [21] STADA Group. Gesundheitsreport 2019. 18.000 Befragte. Neun Länder. Ein Thema. Die Zukunft deiner Gesundheit. [https://www.deinegesundheits.stada/media/1314/stada\\_gesundheitsreport\\_2019.pdf](https://www.deinegesundheits.stada/media/1314/stada_gesundheitsreport_2019.pdf) Letzter Zugriff: 25.02.2022
- [22] Finger JD, Varnaccia G, Borrmann A et al. Körperliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland – Querschnittergebnisse aus KiGGS Welle 2 und Trends. *J Health Monitoring* 2018; 3: 24–31
- [23] Mensink G, Schienkiewitz A, Rabenberg M et al. Konsum zuckerhaltiger Erfrischungsgetränke bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland – Querschnittergebnisse aus KiGGS Welle 2 und Trends. *J Health Monitoring* 2018; 3: 32–39
- [24] Schienkiewitz A, Brettschneider AK, Damerow S et al. Overweight and obesity among children and adolescents in Germany. Results of the cross-sectional KiGGS Wave 2 study and trends. *J Health Monitoring* 2018; 3: 15–22
- [25] Schaeffer D, Hurrelmann K, Bauer U et al. Nationaler Aktionsplan Gesundheitskompetenz. Die Gesundheitskompetenz in Deutschland stärken: Informationen bewerten, finden, anwenden, verstehen. <https://pub.uni-bielefeld.de/record/2918413> Letzter Zugriff: 25.02.2022
- [26] Möller F, Moosmann A, Niesing B. Deutsche Zentren der Gesundheitsforschung: Gemeinsam gegen Volkskrankheiten. *Diabetologie und Stoffwechsel* 2019; 14: 107–107
- [27] Al Sayah F, Majumdar SR, Williams B et al. Health literacy and health outcomes in diabetes: a systematic review. *J Gen Intern Med* 2013; 28: 444–452
- [28] Tajdar D, Lüthmann D, Fertmann R et al. Low health literacy is associated with higher risk of type 2 diabetes: a cross-sectional study in Germany. *BMC Public Health* 2021; 21: 510
- [29] Herder C, Schmitz-Beuting C, Rathmann W et al. Prevalence of impaired glucose regulation in German school-leaving students. *Int J Obes (Lond)* 2007; 31: 1086–1088
- [30] Lafortuna CL, Adorni F, Agosti F et al. Prevalence of the metabolic syndrome among extremely obese adolescents in Italy and Germany. *Diabetes Res Clin Pract* 2010; 88: 14–21
- [31] Kempf K, Rathmann W, Herder C. Impaired glucose regulation and type 2 diabetes in children and adolescents. *Diabetes Metab Res Rev* 2008; 24: 427–437